浮体式洋上超大型風力発電機

設置実証事業

環境影響評価書

平成 26 年 3 月

経済産業省　資源エネルギー庁

本書に掲載した地図は，国土地理院長の承認を得て，同院発行の 5 万分の 1 地形図及び 2 万 5 千分の 1 地形図を複製したものである。（承認番号　平 25 情複，第 296 号）
本書に掲載した地図を複製する場合には，国土地理院長の承認を得る必要がある。

目　　次

第１章　事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地 .....1-1(1)

第２章　対象事業の目的及び内容 .....2.1-1(2)
2.1　対象事業の目的 .....2.1-1(2)
2.1.1　対象事業の目的 .....2.1-1(2)
2.1.2　対象事業の背景 .....2.1-1(2)
2.1.3　計画地点の選定理由 .....2.1-1(2)
2.2　対象事業の内容 .....2.2-1(4)
2.2.1　特定対象事業の名称 .....2.2-1(4)
2.2.2　特定対象事業により設置される発電所の原動力の種類 .....2.2-1(4)
2.2.3　特定対象事業により設置される発電所の出力 .....2.2-1(4)
2.2.4　対象事業実施区域 .....2.2-1(4)
2.2.5　特定対象事業により設置される発電所の設備の配置計画の概要 .....2.2-4(7)
1.　対象事業により配置される主要設備 .....2.2-4(7)
2.　水域・土地利用に関する事項 .....2.2-11(14)
(1) 風力発電機 .....2.2-11(14)
(2) ライザーケーブル(22kV) .....2.2-11(14)
2.2.6　工事の実施に係る工法、期間及び工程計画の概要 .....2.2-12(15)
1.　工事に関する事項 .....2.2-12(15)
(1) 主要な工事の方法及び規模 .....2.2-12(15)
(2) 工事期間及び工事工程 .....2.2-13(16)
2.　交通に関する事項 .....2.2-13(16)
(1) 工事用資材等の運搬の方法 .....2.2-13(16)
(2) 工事用資機材等の運搬の方法 .....2.2-14(17)
(3) 造成等に関する事項 .....2.2-14(17)
2.2.7　特定対象事業に関する事項であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの .....2.2-15(18)
1.　供給開始後の定常状態における操業規模に関する事項 .....2.2-15(18)
(1) 主要機器等の機種及び容量 .....2.2-15(18)
(2) 主要な建物等 .....2.2-16(19)
2.　温室効果ガス .....2.2-16(19)
3.　上記で揚げるもののほか、対象事業の内容に関する事項であってその変更により環境影響が変化することとなるもの .....2.2-16(19)
4.　風力発電機の安全性について .....2.2-16(19)
(1) 浮体式洋上風力発電設備について .....2.2-16(19)
(2) 風力発電設備の規格及び基準について .....2.2-17(20)

(3) 風力発電設備の雷保護について.....2.2-17(20)

第3章　対象事業実施区域及びその周囲の概況 .....3.1-1(21)
3.1　自然的状況 .....3.1-1(21)
3.1.1　大気環境の状況.....3.1-1(21)
1.　気象の状況 .....3.1-1(21)
(1) 気象特性.....3.1-1(21)
(2) 気象概要.....3.1-2(22)
2.　大気質の状況 .....3.1-5(25)
(1) 二酸化いおう.....3.1-7(27)
(2) 二酸化窒素.....3.1-8(28)
(3) 一酸化炭素.....3.1-8(28)
(4) 浮遊粒子状物質.....3.1-9(29)
(5) 光化学オキシダント.....3.1-10(30)
(6) 有害大気汚染物質.....3.1-10(30)
(7) ダイオキシン類.....3.1-11(31)
(8) 大気汚染に係る苦情の発生状況.....3.1-11(31)
3.　騒音の状況 .....3.1-12(32)
4.　振動の状況 .....3.1-12(32)
5.　悪臭の状況 .....3.1-12(32)
3.1.2 水環境の状況 .....3.1-13(33)
1.　水象の状況 .....3.1-13(33)
(1) 海域.....3.1-13(33)
(2) 河川.....3.1-13(33)
2.　水質の状況 .....3.1-15(35)
(1) 海域.....3.1-15(35)
(2) 河川.....3.1-19(39)
(3) 地下水.....3.1-21(41)
(4) 水質汚濁に係る苦情の発生状況.....3.1-22(42)
3.　水底の底質の状況 .....3.1-23(43)
(1) 底質の状況.....3.1-23(43)
(2) 底質に係る苦情の発生状況.....3.1-23(43)
3.1.3　土壌及び地盤の状況.....3.1-26(46)
1.　土壌の状況 .....3.1-26(46)
2.　地盤の状況 .....3.1-26(46)
3.1.4　地形及び地質の状況.....3.1-27(46)
1.　陸域 .....3.1-27(47)
(1) 地形の状況.....3.1-27(47)

(2) 地質の状況 ..... 3.1-29(49)
2. 海域 ..... 3.1-32(52)
(1) 地形の状況 ..... 3.1-32(52)
(2) 地質の状況 ..... 3.1-32(52)
3. 重要な地形及び地質 ..... 3.1-36(56)
3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況 ..... 3.1-37(57)
1. 動物の生息の状況 ..... 3.1-37(57)
(1) 陸域の動物 ..... 3.1-37(57)
(2) 陸域の動物の重要な種及び重要な生息地 ..... 3.1-56(76)
(3) 海域の動物 ..... 3.1-63(83)
(4) 海域の動物の重要な種及び重要な生息地 ..... 3.1-82(102)
2. 植物の生育の状況 ..... 3.1-84(104)
(1) 陸域の植物 ..... 3.1-84(104)
(2) 陸域の植物の重要な種及び重要な群落等の分布 ..... 3.1-89(109)
(3) 海域の植物 ..... 3.1-93(113)
3. 藻場及び干潟 ..... 3.1-103(123)
(1) 藻場 ..... 3.1-103(123)
(2) 干潟 ..... 3.1-103(123)
4. 生態系の状況 ..... 3.1-106(126)
3.1.6 景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況 ..... 3.1-107(127)
1. 景観の状況 ..... 3.1-107(127)
2. 人と自然との触れ合いの活動の場の状況 ..... 3.1-108(128)
3.2 社会的状況 ..... 3.2-1(130)
3.2.1 人口及び産業の状況 ..... 3.2-1(130)
1. 人口の状況 ..... 3.2-1(130)
2. 産業の状況 ..... 3.2-2(131)
(1) 産業構造及び産業配置 ..... 3.2-2(131)
(2) 生産品目、生産量及び生産額 ..... 3.2-2(131)
3.2.2 土地利用の状況 ..... 3.2-4(133)
3.2.3 河川、湖沼、海域の利用並びに地下水の利用の状況 ..... 3.2-6(135)
1. 河川及び湖沼の利用状況 ..... 3.2-6(135)
2. 海域の利用状況 ..... 3.2-7(136)
3. 地下水の利用状況 ..... 3.2-9(138)
3.2.4 交通の状況 ..... 3.2-10(139)
1. 陸上交通 ..... 3.2-10(139)
2. 海上交通 ..... 3.2-10(139)
3.2.5 学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の
配置の状況及び住宅の配置の概況 ..... 3.2-12(141)

3.2.6　下水道の整備状況.....3.2-14(143)
3.2.7　廃棄物の状況.....3.2-15(144)
1.　廃棄物処理の状況 .....3.2-15(144)
2.　産業廃棄物処理施設の立地状況 .....3.2-15(144)
3.2.8　環境の保全を目的とする法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の環境の保全に関する施策の内容.....3.2-19(148)
1.　公害関係法令等 .....3.2-19(148)
(1) 環境基準等.....3.2-19(148)
(2) 規制基準等.....3.2-32(161)
(3) その他の環境保全計画等.....3.2-43(172)
2.　自然関係法令等 .....3.2-44(173)
(1) 自然保護関係.....3.2-45(174)
(2) 文化財保護関係.....3.2-45(174)
(3) 景観保護関係.....3.2-46(175)
(4) 国土防災関係.....3.2-46(175)

第4章　方法書についての意見と事業者の見解 .....4.1-1(180)
4.1　方法書についての住民等の意見の概要及び事業者の見解 .....4.1-1(180)
4.1.1　方法書の公告及び縦覧等.....4.1-1(180)
1.　方法書の公告・縦覧 .....4.1-1(180)
(1) 公告の日.....4.1-1(180)
(2) 公告の方法.....4.1-1(180)
(3) 縦覧場所.....4.1-1(180)
(4) 縦覧期間.....4.1-2(180)
(5) 縦覧者数.....4.1-2(180)
2.方法書についての意見の把握 .....4.1-2(180)
(1) 意見書の提出期間.....4.1-2(180)
(2) 意見書の提出方法.....4.1-2(180)
(3) 意見書の提出状況.....4.1-2(180)
4.1.2　方法書について提出された環境の保全の見地からの意見の概要とこれに対する事業者の見解 .....4.1-3(182)
1.　方法書についての住民等の意見 .....4.1-3(182)
2.　方法書についての有識者等の意見 .....4.1-5(184)
4.2　方法書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解 .....4.2-1(186)
4.2.1　方法書について述べられた福島県知事の意見.....4.2-1(186)
4.2.2　方法書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解.....4.2-4(189)

第 5 章　方法書に対する経済産業大臣の勧告 .....5-1(191)

第 6 章　対象事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法 6.1-1(194)
6.1　環境影響評価の項目の選定 .....6.1-1(194)
6.1.1　環境影響評価の項目.....6.1-1(194)
6.1.2　選定の理由.....6.1-1(194)
6.2　調査、予測及び評価の手法の選定 .....6.2-1(198)
6.2.1　調査、予測及び評価の手法.....6.2-1(198)
6.2.2　選定の理由.....6.2-1(198)

第 7 章　環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法についての
経済産業大臣の助言 .....7-1(229)

第 8 章　環境影響評価の結果 .....8.1.1-1(230)
8.1　調査結果の概要並びに予測及び評価の結果 .....8.1.1-1(230)
8.1.1　大気環境.....8.1.1-1(230)
1.　騒音（水中騒音） .....8.1.1-1(230)
(1)調査結果の概要.....8.1.1-1(230)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.1-9(242)
8.1.2　水環境.....8.1.2-1(248)
1.　水質 .....8.1.2-1(248)
(1)調査結果の概要.....8.1.2-1(248)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.2-34(281)
8.1.3　その他の環境.....8.1.3-1(282)
1.　その他（電波障害） .....8.1.3-1(282)
(1)調査結果の概要.....8.1.3-1(282)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.3-5(286)
8.1.4　動物.....8.1.4-1(287)
1.　重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く） .....8.1.4-1(287)
(1)調査結果の概要.....8.1.4-1(287)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.4-54(343)
2.　海域に生息する動物 .....8.1.4-91(377)
(1)調査結果の概要.....8.1.4-91(377)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.4-173(456)
8.1.5　植物.....8.1.5-1(465)
1.　海域に生育する植物 .....8.1.5-1(465)
(1)調査結果の概要.....8.1.5-1(465)
(2)予測及び評価の結果.....8.1.5-15(479)

8.1.6　景観 ..... 8.1.6-1(481)
1.　主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観 ..... 8.1.6-1(481)
(1)調査結果の概要 ..... 8.1.6-1(481)
(2)予測及び評価の結果 ..... 8.1.6-11(491)
8.1.7　廃棄物等 ..... 8.1.7-1(499)
1.　予測及び評価の結果 ..... 8.1.7-1(499)
(1)工事の実施 ..... 8.1.7-1(499)
8.2　環境の保全のための措置 ..... 8.2-1(500)
8.2.1　環境保全のための措置の基本的な考え方 ..... 8.2-1(500)
8.2.2　環境保全措置の検討の過程及び結果 ..... 8.2-2(501)
1.　事業計画に係る環境保全措置の検討 ..... 8.2-2(501)
2.　工事の実施に係る環境保全措置の検討 ..... 8.2-2(501)
(1)大気環境（騒音）－建設機械の稼働 ..... 8.2-2(501)
(2)水環境（水質〔水の濁り〕）－造成等の施工による一時的な影響 ..... 8.2-2(501)
(3)動物（重要な種及び注目すべき生息地）
－造成等の施工による一時的な影響 ..... 8.2-2(501)
(4)海域に生息する動物，海域に生育する植物
－造成等の施工による一時的な影響 ..... 8.2-2(501)
3.　土地又は工作物の存在及び供用に係る環境保全措置の検討 ..... 8.2-2(501)
(1)動物（重要な種及び注目すべき生息地）
－地形改変及び施設の存在 ..... 8.2-2(501)
(2)主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観
－地形改変及び施設の存在 ..... 8.2-2(501)
8.2.3　環境保全措置の検討結果の整理 ..... 8.2-3(502)
1.　「工事の実施」に係る環境保全措置 ..... 8.2-3(502)
(1)大気環境 ..... 8.2-3(502)
(2)水環境 ..... 8.2-3(502)
(3)動物・植物 ..... 8.2-4(503)
(4)その他 ..... 8.2-5(504)
2.　「土地又は工作物の存在及び供用」に係る環境保全措置 ..... 8.2-6(505)
(1)動物 ..... 8.2-6(505)
(2)景観 ..... 8.2-6(505)
8.2.4　環境監視計画 ..... 8.2-7(506)
8.3　事後調査 ..... 8.3-1(507)
8.3.1　事後調査 ..... 8.3-1(507)
8.3.2　検討結果の整理 ..... 8.3-2(508)
1.　工事の実施に係る事後調査 ..... 8.3-2(508)
(1)大気環境 ..... 8.3-2(508)

(2)水環境 ..... 8.3-2(508)
(3)動物 ..... 8.3-3(509)
(4)植物 ..... 8.3-3(509)
(5)廃棄物等 ..... 8.3-3(509)
2. 土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査 ..... 8.3-4(510)
(1)大気環境 ..... 8.3-4(510)
(2)その他の環境 ..... 8.3-5(511)
(3)動物 ..... 8.3-6(512)
(4)植物 ..... 8.3-11(517)
(5)景観 ..... 8.3-11(517)
8.4 環境影響の総合的な評価 ..... 8.4-1(518)

第 9 章 準備書についての意見の概要と事業者の見解 ..... 9.1-1(519)
9.1 準備書についての住民等の意見の概要及び事業者の見解 ..... 9.1-1(519)
9.1.1 準備書の公告及び縦覧等 ..... 9.1-1(519)
1. 準備書の公告・縦覧 ..... 9.1-1(519)
(1)公告の日 ..... 9.1-1(519)
(2)公告の方法 ..... 9.1-1(519)
(3)縦覧場所 ..... 9.1-1(519)
(4)縦覧期間 ..... 9.1-2(520)
(5)縦覧者数 ..... 9.1-2(520)
2. 準備書についての意見把握 ..... 9.1-2(520)
(1)意見書の提出期限 ..... 9.1-2(520)
(2)意見書の提出方法 ..... 9.1-2(520)
(3)意見書の提出状況 ..... 9.1-2(520)
9.1.2 準備書について提出された環境の保全の見地からの意見の
概要とこれに対する事業者の見解 ..... 9.1-3(521)
9.2 準備書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解 ..... 9.2-1(522)
9.2.1 準備書について述べられた福島県知事の意見 ..... 9.2-1(522)
9.2.2 準備書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解 ..... 9.2-3(524)

第 10 章 準備書に対する経済産業大臣の勧告 ..... 10-1(525)

第 11 章 準備書記載事項の修正の概要 ..... 11-1(529)

第 12 章 環境影響評価を委託した事業者の名称、代表者の氏名
及び主たる事務所の所在地 ..... 12-1(534)

第　１　章

事業者の名称，代表者の氏名
及び主たる事務所の所在地

第1章　事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地

事業者の名称　　：経済産業省　資源エネルギー庁
代表者の氏名　　：資源エネルギー庁長官　上田 隆之
主たる事務所の所在地　：東京都千代田区霞が関一丁目 3 番 1 号

第　２　章

対象事業の目的及び内容

第2章　対象事業の目的及び内容

2.1 対象事業の目的

2.1.1対象事業の目的

本事業の目的は、我が国の自然環境条件と適合した安全性、信頼性、経済性の高い浮体式洋上風力発電技術を確立し、世界初の浮体式洋上ウィンドファームを実現することである。

2.1.2対象事業の背景

再生可能エネルギーとして風力発電の導入が今後加速されていく中で、風況が良く、高い事業性が見込まれる洋上風力発電が着目されている。我が国には遠浅な海岸線が少なく海底地形が急峻である海域が多いため、水深の浅い海域では着床式による設置が可能であるが、より深い海域では浮体式による設置が必要となる。浮体式については、世界的に見てもノルウェーやポルトガルで実証研究が始まったばかりであり、いずれも 2MW クラスの風力発電機を搭載した浮体式風力発電設備が 1 基設置されているのみである。我が国においては環境省により長崎県五島市椛島沖で実証試験が行われる等、実用化に向けて技術開発が始まったばかりである。

浮体式洋上風力発電はまだ新しい技術であるが、重電、海洋、造船、素材など我が国が誇る技術を強みとして、世界で優位に立てる可能性がある。浮体式洋上風力発電分野でいち早く世界トップレベルの技術を確立できれば、世界の洋上風力発電市場でも活躍が期待される。世界的にも土地の制約が少なく、大型化と大規模化が容易な洋上風力に舵を切っており、今後その市場規模は拡大していくと予想される。そのニーズに我が国が浮体式洋上風力発電技術で応えることが出来れば、産業的に大きな成長が期待できる。

また、本事業を通して福島県に風力発電関連産業集積と雇用創出を実現することにより東日本大震災からの復興へ貢献できると考える。本事業により設置される浮体式洋上風力発電設備が復興のシンボルになると確信している。

本事業に先駆け、平成 25 年度には 25MVA の変電設備を搭載した世界初となる浮体式洋上サブステーション（ふくしま絆）の設置、大容量ライザーケーブル及び海底ケーブル敷設、2MW 風力発電機搭載の浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）の 1 基設置を実施する。様々な要素技術の開発を行うとともに、浮体式洋上風力発電設備の設計に必要な気象や海象、浮体動揺などの基礎データを取得する予定である。

2.1.3計画地点の選定理由

主な理由は次の 2 点である。

1 点目は、対象事業の予定地である福島県沖は非常に風況がよく、高い事業性が見込まれることである。風況に関しては福島県楢葉町の東沖合約 40km の天然ガス田プラットフォームでの実測データに基づく既往知見（土谷・石原・福本（2011）洋上風力発電導入に向けた洋上風況観測とそれに基づく標準乱流モデルの提案. 日本風工学会誌 36(1), 9-14）からも裏付けられている。本事業では、この既往知見に基づき、設備利用率 35%を見込んでいる。

2点目は、対象事業の背景でも述べたとおり、本事業を福島県沖において実施することにより、この地域を中心として風力発電関連産業を集積し、雇用を創出することで、東日本大震災からの復興へ貢献するためである。

2.2 対象事業の内容

本事業は、7MW 超大型風力発電機搭載の浮体式洋上風力発電設備 2 基を設置するものである。本書では、これら発電設備の呼称を(仮称)三菱重工業風力発電所、(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所とする。

本事業に先立ち 2MW 風力発電機搭載の浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来)、浮体式洋上サブステーション（ふくしま絆）及び海底ケーブル等の実証研究が行われている。これについては別途自主的な環境影響評価を実施し環境影響を予測・評価する。本書ではこの事業の概要についても参考として記載する。

実証事業終了後、実証事業で使用した設備等が事業化に適したものであると評価された場合は、地元理解のもと、本実証事業の採択者等が当該設備を有償で引き取り、当該設備等を利活用して浮体式洋上風力発電事業を行うこととしている。

なお、以下に記す事項の数値等は概略設計段階のものであり、確定したものではない。

2.2.1特定対象事業の名称

浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業

2.2.2特定対象事業により設置される発電所の原動力の種類

風力（洋上）

2.2.3特定対象事業により設置される発電所の出力

総発電量：14,000kW

設置基数：2 基

2.2.4対象事業実施区域

所在地：福島県沖約 18km

詳細の位置決定に関しては、漁業関係者と協議し、決定した。

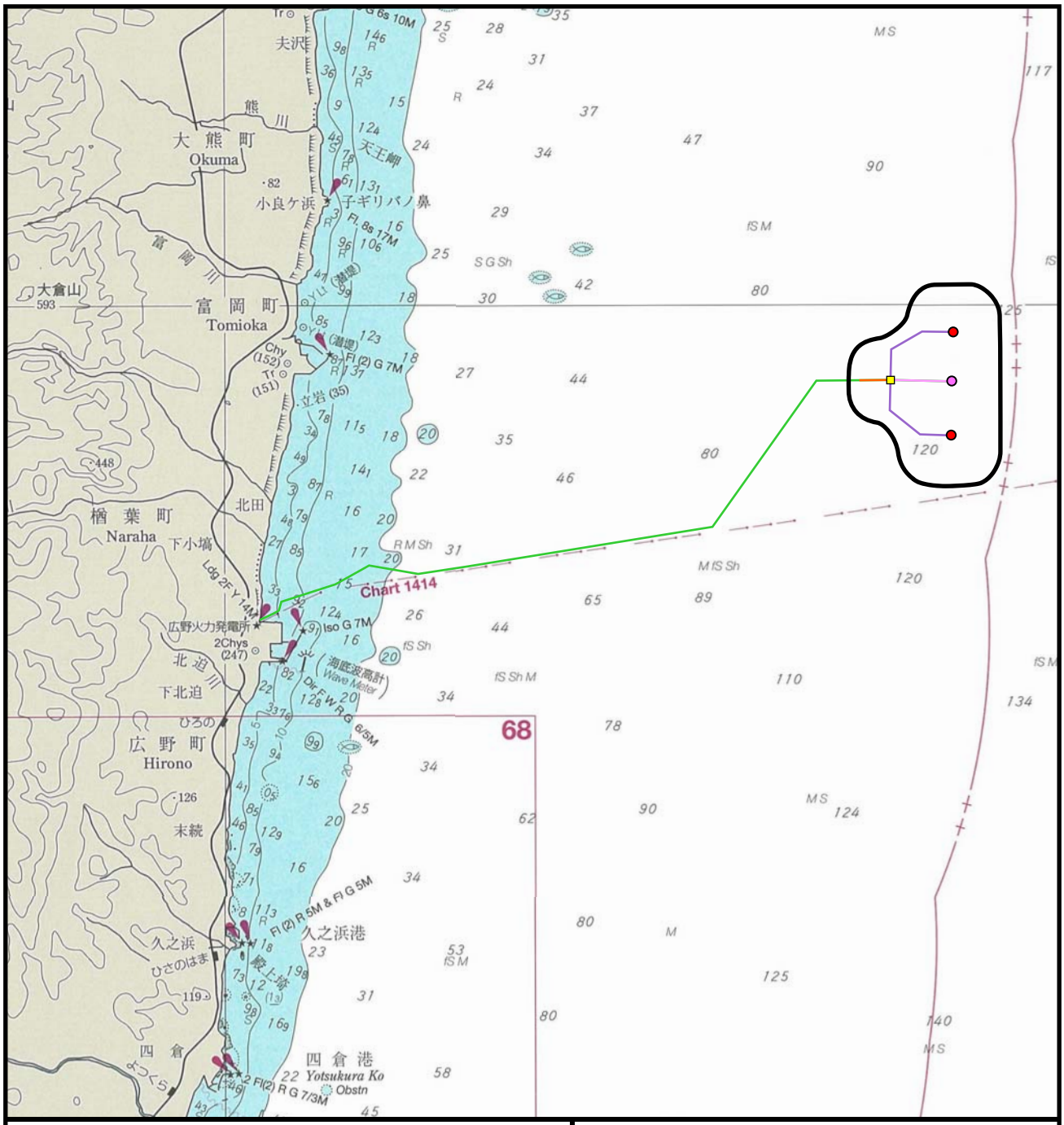
対象事業実施区域の位置及びその周囲の状況は、図 2.2-1(1)～(3)に示すとおりである。



図 2.2-1(1)　対象事業実施区域の位置（広域）



図 2.2-1(2)　対象事業実施区域の位置（福島県）



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所－海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備

1:200,000

0　5　10 km

N

図2.2-1(3)　対象事業実施区域の位置

2.2.5特定対象事業により設置される発電所の設備の配置計画の概要

1. 対象事業により配置される主要設備

設置を予定する風力発電機の概要を表 2.2-1 及び図 2.2-2(1)～(3)に示す。

また、対象事業により配置される主要設備の概要は表 2.2-2(1)～(2)に示すとおりであり、主要設備の配置計画は図 2.2-3～図 2.2-4 に示すとおりである。

浮体及び風力発電機等の構造物の塗装工事は、それぞれの建造場所にて実施する。構造物等の塗装時には低 VOC 塗料を採用し、塗装工事全体における VOC の排出を抑制する。使用する塗料は「化学物質の審査及び製造等の規制に関する法律」に適合したものを使用する。

表 2.2-1　風力発電機の概要

	項目	諸元	備考
(仮称) 三菱重工業 風力発電所	風力発電機	7,000kW 級 風力発電機	
	ハブ高さ	105.0m	風力発電機のブレードの中心の高さ
	ローター径	167.0m	風力発電機のブレードの回転直径
	定格風速	15.0m/s	
	カットアウト風速	21.0m/s	
	定格回転数	10.3rpm	
(仮称) ジャパンマリンユナイテッド風力発電所	風力発電機	7,000kW 級 風力発電機	
	ハブ高さ	105.0m	風力発電機のブレードの中心の高さ
	ローター径	167.0m	風力発電機のブレードの回転直径
	定格風速	15.0m/s	
	カットアウト風速	21.0m/s	
	定格回転数	10.3rpm	
＜参考＞ 浮体式洋上 風力発電設備 (ふくしま未来)	風力発電機	2,000kW 級 風力発電機	
	ハブ高さ	66.0m	風力発電機のブレードの中心の高さ
	ローター径	80.0m	風力発電機のブレードの回転直径
	定格風速	13.0m/s	
	カットアウト風速	25.0m/s	
	定格回転数	11.1～19.6rpm	

注）(仮称) 三菱重工業風力発電所及び (仮称) ジャパンマリンユナイテッド風力発電所に用いる風力発電機は同一のものである。

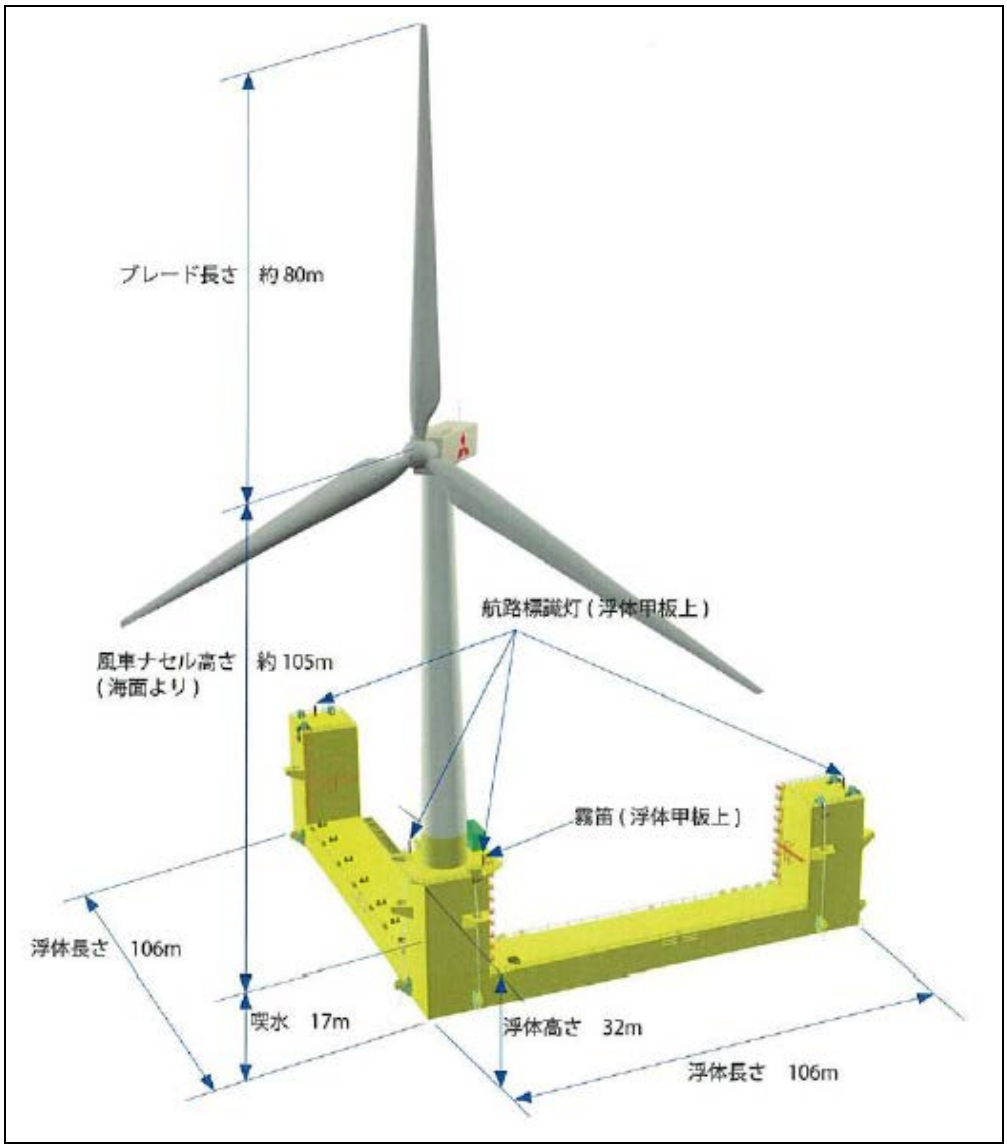


図 2.2-2(1)　(仮称)三菱重工業風力発電所　概要

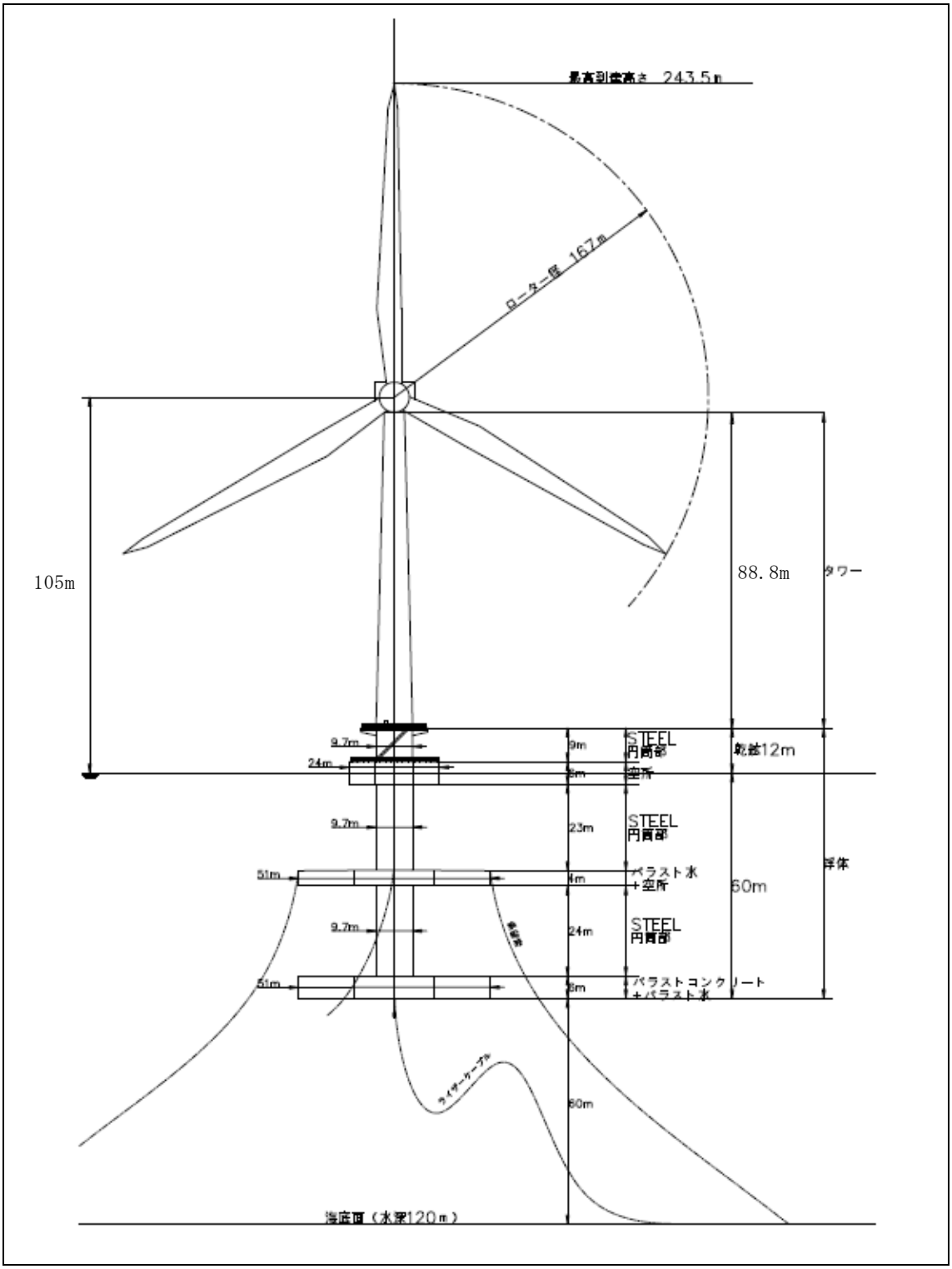


図 2.2-2(2)　(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所　概要

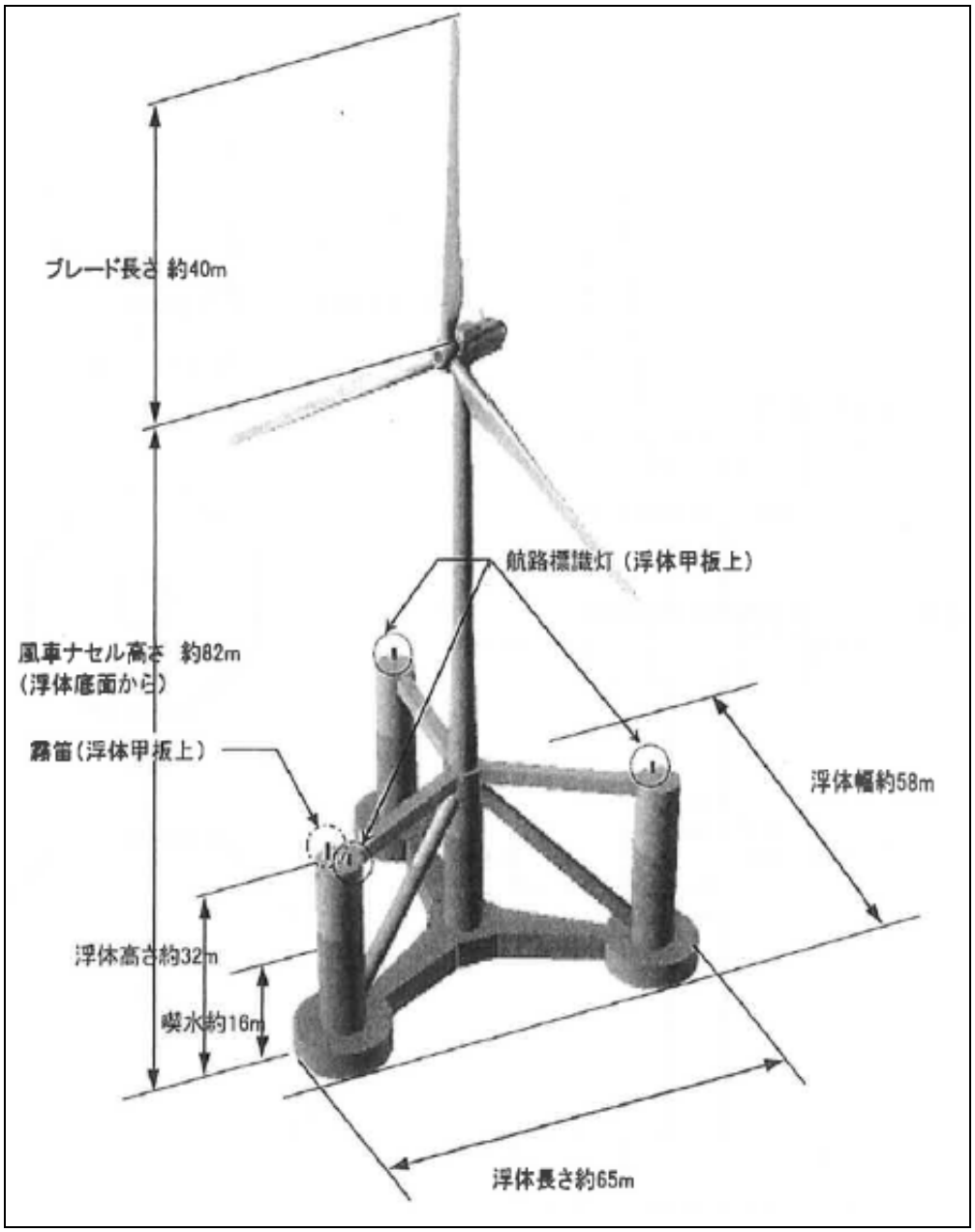


図 2.2-2(3)　＜参考＞浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）　概要

表 2.2-2(1)　本事業における主要設備の概要

項　目	概　要
風力発電機	2 基（7MW×2）
ライザーケーブル(22kV)	約 6,780m

表 2.2-2(2)　＜参考＞平成 25 年度に設置する設備の概要

項　目	概　要
風力発電機	1 基（2MW）
浮体式洋上変電所	1 基
ライザーケーブル(22kV)	約 2,270m
ライザーケーブル(66kV)	約 830m
海底ケーブル(66kV)	約 23,500m
開閉所（陸上）	1 箇所
架空送電線（陸上）	約 2,900m

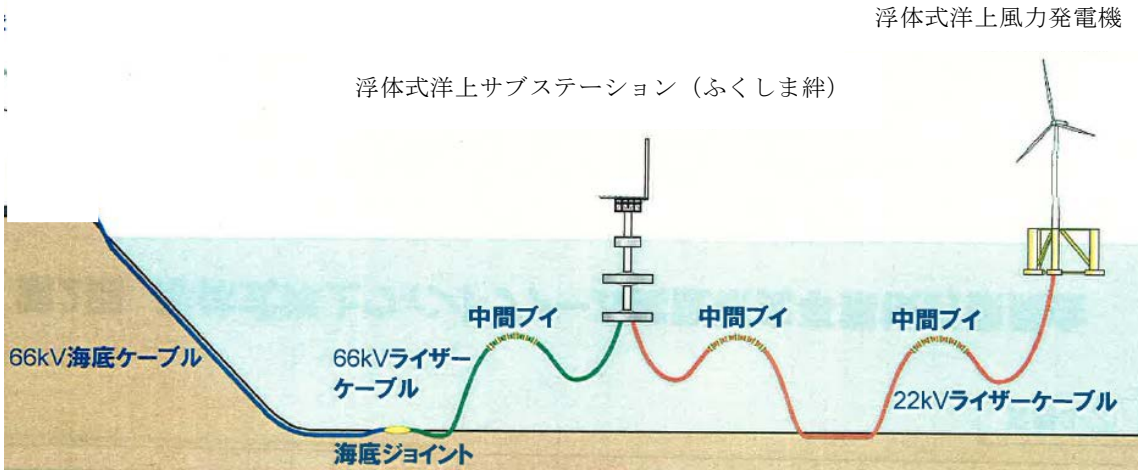
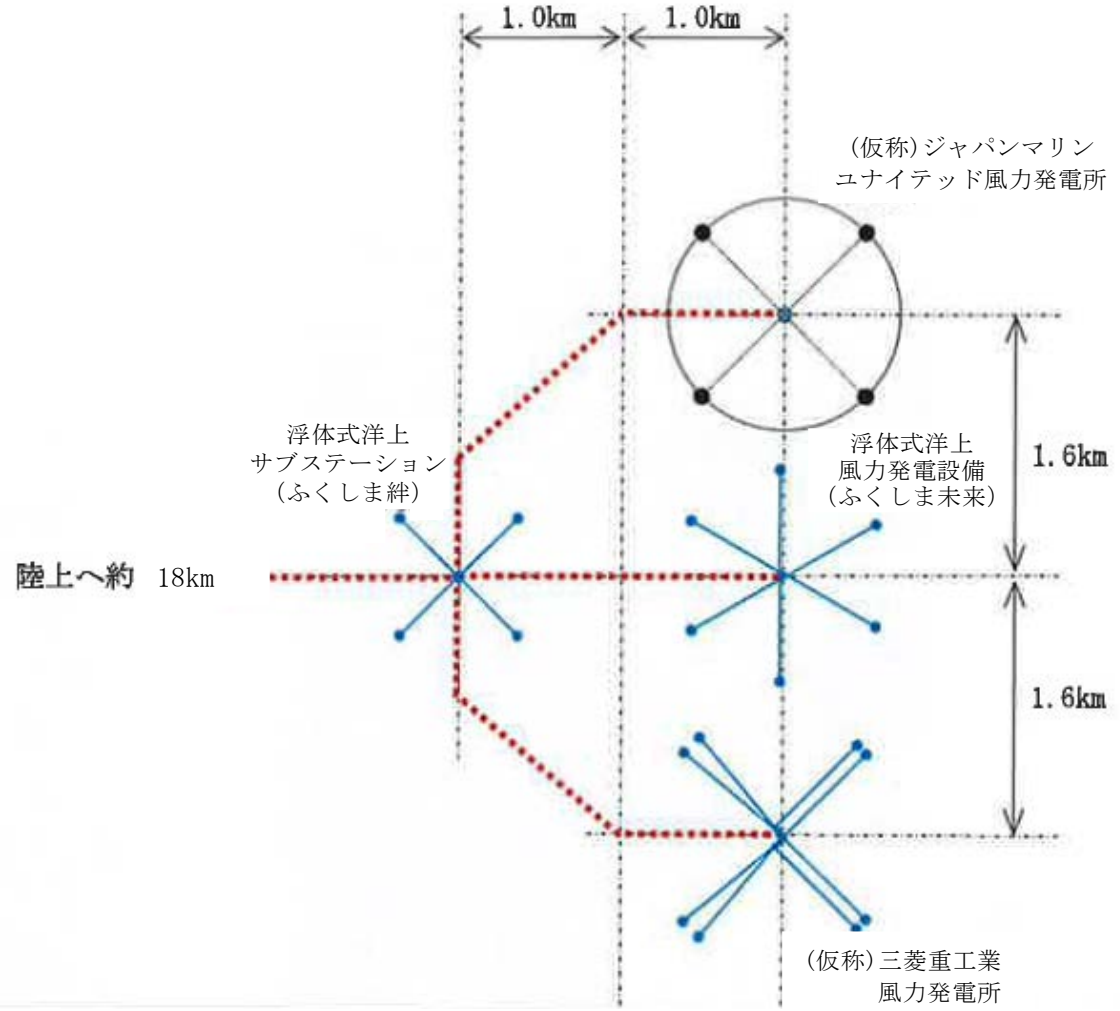


図 2.2-3　主要設備の配置計画（その 1）



※各浮体付近の点の位置はアンカーを、実線はアンカーチェーンを示す。

名称	緯度			経度		
	度	分	秒	度	分	秒
(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所	37	19	30	141	15	48
(仮称)三菱重工業風力発電所	37	17	41	141	15	46
＜参考＞浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）	37	18	38	141	15	45
＜参考＞浮体式洋上サブステーション（ふくしま絆）	37	18	39	141	14	24

図 2.2-4　主要設備の配置計画（その 2）

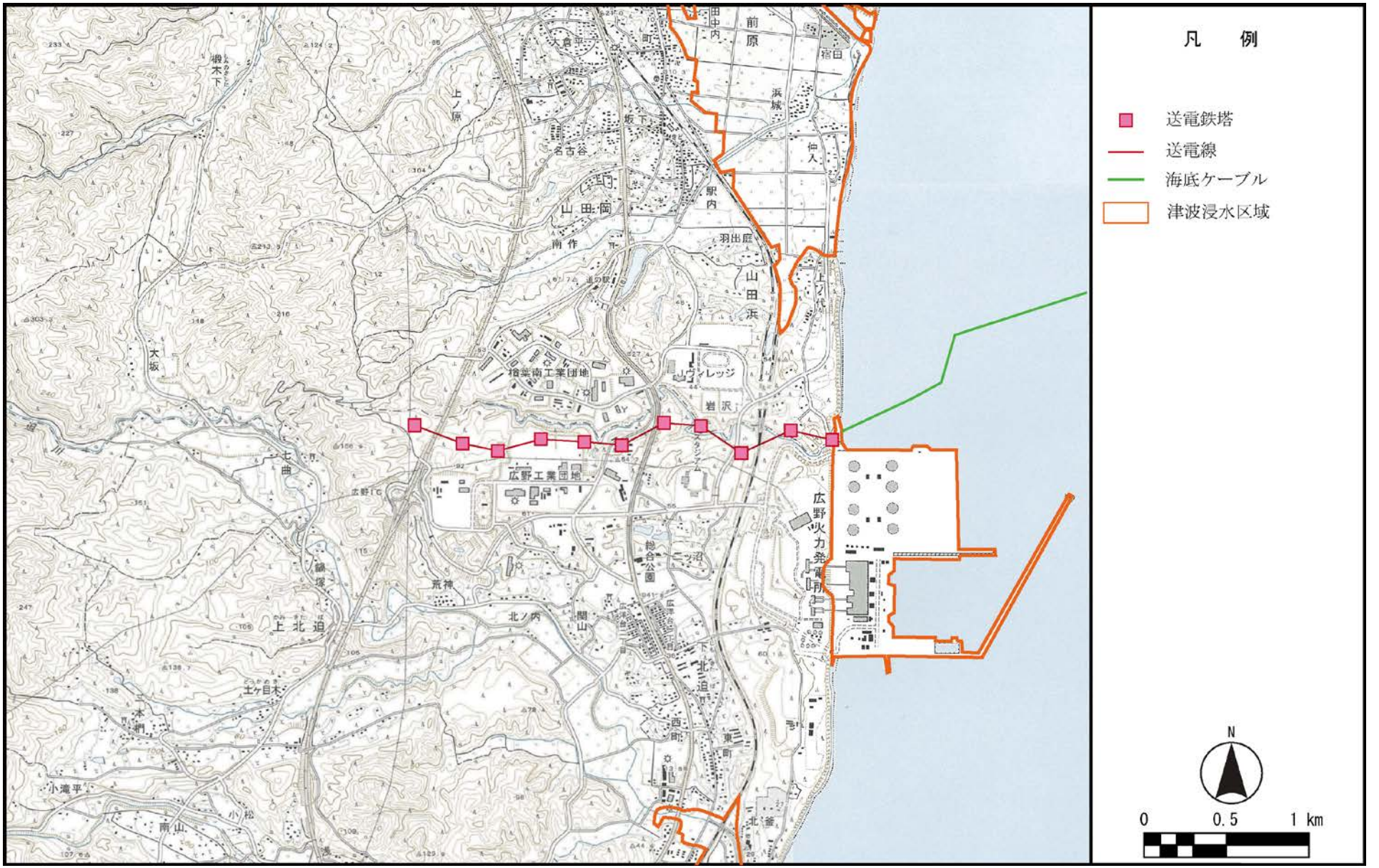


図 2.2-5　＜参考＞送電鉄塔及び架空送電線の位置

2. 水域・土地利用に関する事項

対象事業により必要となる水域・土地は以下のとおりである。

(1)風力発電機

風力発電機の浮体設置に必要となる水域は、海底に敷設するアンカーの範囲であり、(仮称)三菱重工業風力発電所では約 1,300m×約 1,300m、(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所では約 1,100m×約 1,100m である。

(2)ライザーケーブル(22kV)

22kV ライザーケーブルは、風力発電機と変電所間の接続用ケーブルであり、(仮称)三菱重工業風力発電所と浮体式洋上サブステーションの間（約 3,300m）のうち約 2,700m の区間は海底に敷設する（約 1m の埋設)。また、同様に(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所と浮体式洋上サブステーションの間（約 3,200m）の約 2,600m は海底に敷設する（約 1m の埋設)。埋設しない部分は、海中に設置される。

＜参考＞ 平成 25 年度建設設備

(1)浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）

風力発電機の浮体は、海底に敷設するアンカーの範囲（約 1,350m×約 1,200m）の水域に設置する。

(2)浮体式洋上サブステーション（ふくしま絆）

変電所の浮体は、海底に敷設するアンカーの範囲（約 650m×約 650m）の水域に設置する。

(3)ライザーケーブル(22kV)

22kV ライザーケーブルは、浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）と浮体式洋上サブステーション間（中心間距離、約 2,000m）の接続用ケーブルであり、その間の約 1,000m の区間は、海底に敷設し（約 1m の埋設)、約 1,200m は海中となる。

(4)ライザーケーブル(66kV)

66kV ライザーケーブルは、浮体式洋上サブステーションと海底ケーブル間の接続用ケーブルである。約 500m の区間は海中であり、海底ケーブルとの接続点である海底ジョイントまでの約 350m にわたり海底に敷設する。

(5)海底ケーブル

66kV 海底ケーブルをライザーケーブルとの海底ジョイントから、陸揚点まで、全長約 23,500m にわたり海底に敷設する。敷設にあたっては、ほぼ全域を海底に埋設する。陸揚点～沖合 1.1km、沖合 2～3.3km、沖合 5.7～6.5km の区間では、鋳鉄製防護管でカバーされる。

(6)開閉所（陸上）

開閉所設置に必要となる土地は、17m×13m の範囲となり、高電圧機器を設置することから、安全対策として周囲にフェンスを設置する。

(7)架空送電線

陸揚点から第 1 鉄塔までの区間については、地中に埋設する。

架空送電線は、第 1 鉄塔から系統連系地点までの約 2,900m の区間に設置する。

2.2.6 工事の実施に係る工法、期間及び工程計画の概要

1. 工事に関する事項

(1) 主要な工事の方法及び規模

① 風力発電機工事

浮体製作工事、風力発電機組立工事及び風力発電設備設置工事からなる。浮体製作工事は造船所内で、風力発電機組立工事は対象事業実施区域付近の港内で実施する。風力発電設備設置工事に伴う主な作業は以下に示すとおりである。

a. 浮体の曳航

浮体をメーカー工場で製作し、対象事業実施区域付近の港まで曳航する。同港内の岸壁に浮体を係留した後、風力発電機を浮体の上に陸上クレーンで組み立て、対象事業実施区域の海域まで曳航する。メーカー工場から対象事業実施区域付近の港までの曳航は平成 26 年 6 月に実施を予定している。

b. 係留アンカー・チェーン運搬・設置

係留アンカー・チェーンをメーカー工場から対象事業実施区域付近の港に海上輸送し、クレーン船にて岸壁に陸揚げ・仮置きする。係留アンカー・チェーン 1 条分を敷設作業船にクレーン船で積み込んで対象事業実施区域の海域に移動し、専用機器で係留アンカー・チェーンを下して設置する。係留アンカー・チェーン運搬・設置は平成 26 年 5 月～6 月に実施を予定している。

c. 把駐力テスト

係留アンカー・チェーンを設置した後、向き合う 1 組の係留チェーンの各端末を作業台船に引き上げ、専用機器で係留チェーン端末を牽引して張力を作用させることにより係留アンカー・チェーンの効果を確認する。把駐力テストは平成 26 年 7 月に実施を予定している。

d. 浮体係留作業

把駐力テストにより設置した係留アンカー・チェーンの効果を確認した後、曳航した各浮体にクレーン船にて係留チェーンの端末を接続する。浮体係留作業は平成 26 年 8 月に実施を予定している。

② ライザーケーブル(22kV)

敷設はケーブル敷設船により、埋設は基本的に水中ロボット（ROV：Remote Operational Vehicle）により行う。作業内容としては、作業船に艤装された ROV を改定に向け投入し、海底に到着した後、ROV 本体の底部に装備されているジェットレグを海底面に差し込み、水流を噴射してケーブルを埋設する。作業の模式図等を図 2.2-6 に示す。海底の改変範囲は、海底ケーブル幅（最大 17.5cm）とその周辺で、全幅 30cm 程度である。深さは埋設されたケーブルの底部までで最大 1m 程度である。

ライザーケーブル設置は平成 26 年 8 月から 9 月に実施を予定している。このうち、ROV を使用する期間は 1 ヶ月程度である。

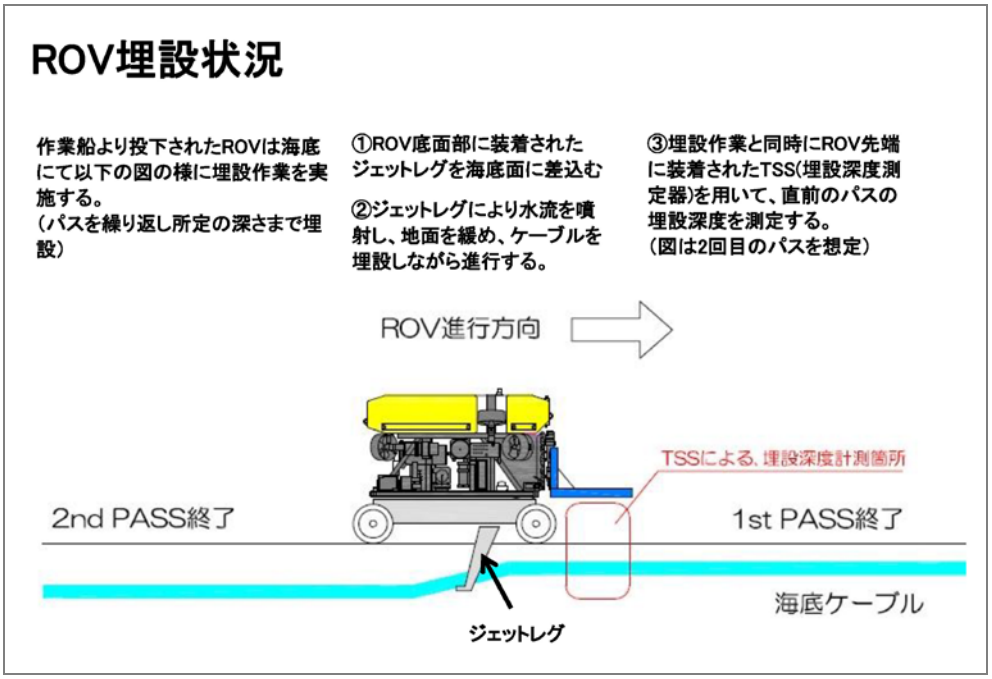


図 2.2-6　ROV による海底ケーブル埋設の模式図

＜参考＞ 平成 25 年度建設設備

① 風力発電機工事

浮体製作工事、風力発電機組立工事及び風力発電設備設置工事からなる。浮体製作工事及び風力発電機組立工事は造船所内で実施する。

② 変電所工事

造船所内で実施する浮体製作工事と、風力発電機と同様の変電所設備設置工事からなる。

③ ライザーケーブル(22kV 及び 66kV)

本事業と同様である。

④ 海底ケーブル

敷設はケーブル敷設船により、埋設は基本的に水中ロボット（ROV：Remote Operational Vehicle）により行うが、必要に応じて潜水作業を実施する。

⑤ 開閉所（陸上）

鉄筋コンクリート基礎（直接基礎）を構築後、ガス絶縁開閉装置等を据付け、フェンスを設置する。

⑥ 架空送電線工事

鉄塔建設工事と架線工事からなり、鉄塔建設後に各鉄塔間に電線を張る。

(2) 工事期間及び工事工程

工事工程の概要は表 2.2-3 のとおりである。現地での風力発電機設置やライザーケーブル敷設はおよそ 5 ヶ月程度で終了する。また、効率的に工事を行うことで可能な限り海上工事の期間の短縮を図り、二酸化炭素の排出を削減するとともに、海生生物の生息・生

育環境への影響を低減させる。

表 2.2-3　対象事業実施区域及びその周辺での工事工程（予定）

工事項目	平成 26 年度											
	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
風力発電機		←	—	—	→							
係留アンカー・チェーン設置		—	—									
把駐力試験				—								
浮体係留					—							
ライザーケーブル(22kV)					←	→						

2. 交通に関する事項

(1)工事用資材等の運搬の方法

① 風力発電所

対象事業実施区域までは、主曳航船 2 隻及び補助曳航船 2 隻により曳航する。

② ライザーケーブル(22kV)

設置場所まで、ケーブル敷設船での海上輸送となる。

＜参考＞ 平成 25 年度建設設備

① 風力発電所

本事業と同様である。

② 浮体式洋上変電所

設置場所まで、主曳航船 2 隻及び補助曳航船 2 隻により曳航する。

③ ライザーケーブル(22kV 及び 66kV)

本事業と同様である。

④ 海底ケーブル

設置場所まで、ケーブル敷設船での海上輸送となる。

⑤ 開閉所（陸上）

設置場所まで、トラック等による陸上輸送となる。

⑥ 架空送電線

設置場所まで、トラック等による陸上輸送となる。

(2)工事用資機材等の運搬の方法

関係船舶及び車両の日最大時におけるそれぞれの運行台数を表 2.2-4 に示す。

表 2.2-4　関係船舶及び車両の運行台数（予定）

	種　別		車両等台数 (台/日･往復)
(仮称)三菱重工業 風力発電所 (仮称)ジャパンマリンユ ナイテッド風力発電所	船舶	主曳船(10000～7000ps クラス)	2
		補助曳船(4000～3000ps クラス)	2
		曳船（ハーバータグ、4000～3000ps クラス)	4
		主作業船(7500ps、DP 搭載)	1
		補助作業船(4000ps クラス、DP 搭載)	1
		起重機船(500t 吊クラス)	1
		曳船(3000ps クラス)	1
		チェーン運搬船(499GT クラス)	4
		作業台船(DP 搭載)	1
		曳船(4000ps クラス)	1
		起重機船(1800t 吊クラス)	1
		楊錨船(3000ps クラス)	1
		警戒船	2
＜参考＞ 浮体式洋上風力発電設備 （ふくしま未来）	船舶	主作業船(7500ps クラス、Dynamic Positioning system 搭載)	1
		補助作業船(4500ps クラス、 DP 搭載)	1
		主曳船(5000ps クラス)	1
		主曳船(4000ps クラス)	2
		補助曳船(5000ps クラス)	1
		起重機船(500t 吊クラス)	1
		曳船(4000ps クラス)	4
		楊錨船(3000ps クラス)	1
		作業台船（DP 搭載)	1
		警戒船	2
＜参考＞ ライザーケーブル工事 海底ケーブル工事	船舶	布設船	1
		主曳船（4000ps クラス)	1
		警戒船	2
＜参考＞ 開閉所，送電線敷設工事	車両	10t トラック	5
		4t トラック	5
		生コン車	20
		トラッククレーン	3
		小型車	16

(3)造成等に関する事項

風力発電設備の設置場所は、ほぼ平坦な海底であり、海底掘削は行わない。

2.2.7特定対象事業に関する事項であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの

1. 供用開始後の定常状態における操業規模に関する事項

(1)主要機器等の種類及び容量

主要機器等の種類及び容量は表 2.2-5 のとおりである。

稼働後は、浮体、アンカー、アンカーチェーン、海底ケーブル等は船舶を用いた定期検査を実施し、メンテナンス手法等の知見も蓄積する予定である。

表 2.2-5　主要機器等の種類及び容量

項　目	種　類	容　量
(仮称)三菱重工業風力発電所	発電機	単機出力：7,000kW
		ハブ高さ：105m
		ローター直径：167.0m
(仮称)ジャパンマリンユナイテッド風力発電所	発電機	単機出力：7,000kW
		ハブ高さ：105m
		ローター直径：167.0m
＜参考＞ 浮体式洋上風力発電設備 （ふくしま未来）	発電機	単機出力：2,000kW
		ハブ高さ：66m
		ローター直径：80m
＜参考＞ 浮体式洋上サブステーション （ふくしま絆）	変電設備	66kV ガス絶縁開閉装置 66/22kV 変圧器 22kV スイッチギヤ
＜参考＞その他	海底ケーブル	66kV　WCLWA ケーブル

(2)主要な建物等

特になし。

2. 温室効果ガス

本事業の稼働による系統電力の代替に伴う二酸化炭素の削減量は約 23,477t-CO_2/年[1]である。また、参考として、浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）稼働による二酸化炭素の削減量は約 3,353t-CO_2/年である。

3. 上記に掲げるもののほか、対象事業の内容に関する事項であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの

特になし。

4. 風力発電機の安全性について

(1)浮体式洋上風力発電設備について

浮体式洋上風力発電設備については、国土交通省海事局安全基準課がその安全確保を図るべく船舶安全法に基づき構造や設備に要件を定めた技術基準を制定している。その上で、日本海事協会により同技術基準を満足しているかどうかが評価され、現物検査を受けることによって安全性は担保される。

[1] 環境省報道発表（平成 24 年 11 月 6 日）温対法に基づく政府及び地方公共団体実行計画における温室効果ガス総排出量算定に用いる平成 23 年度の電気事業者ごとの排出係数（東北電力株式会社の排出係数 0.5477kg-CO_2/kWh を使用）及び想定設備利用率 35%の場合

(2)風力発電機の規格及び基準について

使用する風力発電機は、IEC61400-3 及びドイツ GL の規準（GL2003 GL2005 Offshore）を基に設計されている。

(3)風力発電機の雷保護について

風力発電機のブレード先端に装着された避雷用レセプタより、導線を通して風力発電機本体へ雷電流を流し、浮体を経由して海中に放電される。また、盤内に備えたアレスタにより、風力発電機の雷保護対策を行う。

第　３　章

対象事業実施区域及びその周囲の概況

第3章　対象事業実施区域及びその周囲の概況

本章における主な調査範囲は、最も広く影響が及びうると考えられる景観影響を考慮し、「景観対策ガイドライン（案)」(1981 年, UHV 送電特別委員会環境部会立地分科会）において「景観的にほとんど気にならない」とされる視野角 1° を下回る距離として、対象事業実施区域の周囲 11km を設定した。

しかしながら、これらの調査範囲内に該当する場所はすべて沖合の海域であるため、対象事業実施区域及びその周囲の概況をあらわすデータはほとんど認められなかった。そのため本章では、対象事業実施区域からは大きく離れるものの、環境影響を受ける範囲であると認められる地域とした広野町、楢葉町の陸域及び沿岸部分についても参考として情報を収集し、整理した。

地域特性に関する概況は以下に示すとおりである。なお、対象事業実施区域及びその周辺における自然的状況及び社会的状況は可能な限り最新の資料を収集し、東日本大震災後の状況を把握できるよう努めた。東日本震災以前の資料しか参照できなかった事項についても、現状とは異なっている可能性を含んでいるものの、対象事業実施区域及びその周辺の概況を把握する上で重要であると捉え、本章にて整理した。

3.1 自然的状況

3.1.1 大気環境の状況

1. 気象の状況

(1) 気象特性

対象事業実施区域周辺は太平洋側の気候であり、梅雨の時期と秋に雨が多く、夏は海からの涼しい風が吹き、それほど気温が上がらない。冬は県内で一番暖かく、雪はほとんど降らない。

季節の特徴は以下のとおりである。

春：日本の南岸を東～北東進する低気圧（南岸低気圧）によって大雪になることがある。特に南岸低気圧が福島県沖を北上する場合には、大雪、着雪、暴風による停電など大きな災害を受けることがある。平均気温が 10℃前後になると桜が開花し始める。この時期は低気圧や高気圧が 3～4 日おきに通ることが多く、天気は周期的に変化する。時には日本海を北上する低気圧が急速に発達して県内に暴風をもたらすことがあり、10m/s 以上の風が吹く日数は、3～4 月に最も多くなる。一方、移動性高気圧におおわれると風も静穏で晴れわたるが、夜間は放射冷却により気温が氷点下近くまで下がることがある。5 月になると帯状の高気圧が停滞して晴れの日が続く。

夏：太平洋高気圧が次第に日本の南海上に張り出してくると、日本の南岸沿いに前線（梅雨前線）が停滞するようになる。6 月に入ると曇りや雨の日が多くなり、日照時間が少なく、気温の上昇も抑えられた梅雨の季節となる。東北南部では平年の梅雨入りが 6 月 12 日頃、梅雨明けは 7 月 25 日頃である。梅雨の前半は、オホーツク海高気圧から冷たく湿った風（やませ）が吹き込んで来るため、気温が低くなるだ

けでなく、霧や低い雲による日照不足も重なり、冷害をもたらすことがある。梅雨の後半になると前線が北上し湿った暖かい空気が流入するため雨が降りやすくなり、前線が停滞して集中豪雨となることもあり、一年で最も雨量が多くなる。太平洋高気圧に広くおおわれて梅雨が明けると、気温が高く日照時間も長くなり本格的な夏となるが、日中の昇温などの影響で雷雲が発達することも多いため、局地的大雨、落雷、突風などに注意が必要な時期でもある。

秋：9月になり、大陸に形成された高気圧と太平洋高気圧との間に前線（秋雨前線）が停滞すると雨の日が多くなる。また、9～10月は台風の時期でもあり、太平洋高気圧の縁に沿って移動する台風はこの時期に日本に上陸しやすくなり、台風が接近する際に吹き込む暖かく湿った気流によって活発化した秋雨前線が大雨を降らせることもある。10 月中頃になると大陸の乾燥した高気圧が次第に勢力を増し、日本付近に停滞していた秋雨前線が消えて秋雨の時期は終わる。その後移動性高気圧が日本付近を次々と通るようになり、天気が周期的に変わる。10 月下旬になると寒気の通過に伴って高い山では雪が降り、初冠雪が観測される。10 月末～11 月にかけては、勢力の強い移動性高気圧におおわれるようになり、秋晴れの日が多くなる。11 月半ばになると一時的に上空に寒気を伴った西高東低の気圧配置になることがあり、平地でも初雪が観測されて季節は秋から急速に冬に向かう。

冬：12 月になり、シベリア高気圧が優勢になって冬型の気圧配置が続くようになると晴天が多くなる。また、西よりの風と晴天によって空気が乾燥するため、湿度が最も低くなる時期が1月である。強い寒気が入り込んだ場合に一時的な雪が降ることはあるが、冬型の気圧配置でも平地に雪が積もることはほとんどなく、厳しい冬といわれる東北地方の中では最も温暖な地域である。

参考資料：福島地方気象台 HP より（http://www.jma-net.go.jp/fukushima/）

(2) 気象概要

対象事業実施区域の最寄りの気象官署はアメダス広野であり、図 3.1-1 に示すとおり対象事業実施区域の南西に位置している。

また、同気象台における 1981～2010 年の地上気象観測結果は表 3.1-1 に示すとおりであり、年間の平均気温は 12.6℃、最多風向は西北西、平均風速は 1.6m/s、年間降水量は 1,597.6mm となっている。

＜アメダス広野の観測状況＞

住　　所 ： 双葉郡広野町下北迫字大谷地原
経 緯 度 ： 北緯 37° 14.0’、東経 141° 0.0’
標　　高 ： 43m

対象事業実施区域及びその周辺の海霧の発生状況は表 3.1-2 に示すとおりである。7 月～8 月で海霧発生日が多く、2 日に 1 回ほど発生している。

表 3.1-1　アメダス広野における地上気象観測月別平年値

要素名	年	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
平均気温（℃）	12.6	2.9	3.0	5.6	10.5	14.6	17.8	21.6	23.6	20.5	15.3	10.3	5.7
最高気温の平均（℃）	17.0	7.8	7.8	10.2	15.2	19.0	21.7	25.3	27.4	24.4	19.8	15.3	10.7
最低気温の平均（℃）	8.4	-1.9	-1.8	0.7	5.6	10.2	14.4	18.7	20.5	17.0	11.0	5.2	0.7
平均風速（m/s）	1.6	1.9	1.9	2.0	1.9	1.7	1.3	1.2	1.3	1.2	1.2	1.5	1.7
最多風向	WNW	WNW	WNW	WNW	SSE	SSE	SSE	SSE	SSE	NNW	NW	WNW	WNW
日照時間（時間）	1,920.0	167.6	163.5	172.8	184.9	180.7	140.3	144.7	176.7	127.8	140.1	148.7	164.1
降水量（mm）	1,597.6	52.3	61.7	113.0	140.4	153.5	162.3	181.9	158.9	229.2	205.5	91.6	45.5

注）日照時間は 1986～2010 年、平年値は 1981～2010 年のデータである。

参考資料：気象庁 HP より（http://www.jma.go.jp/jma/menu/report.html）

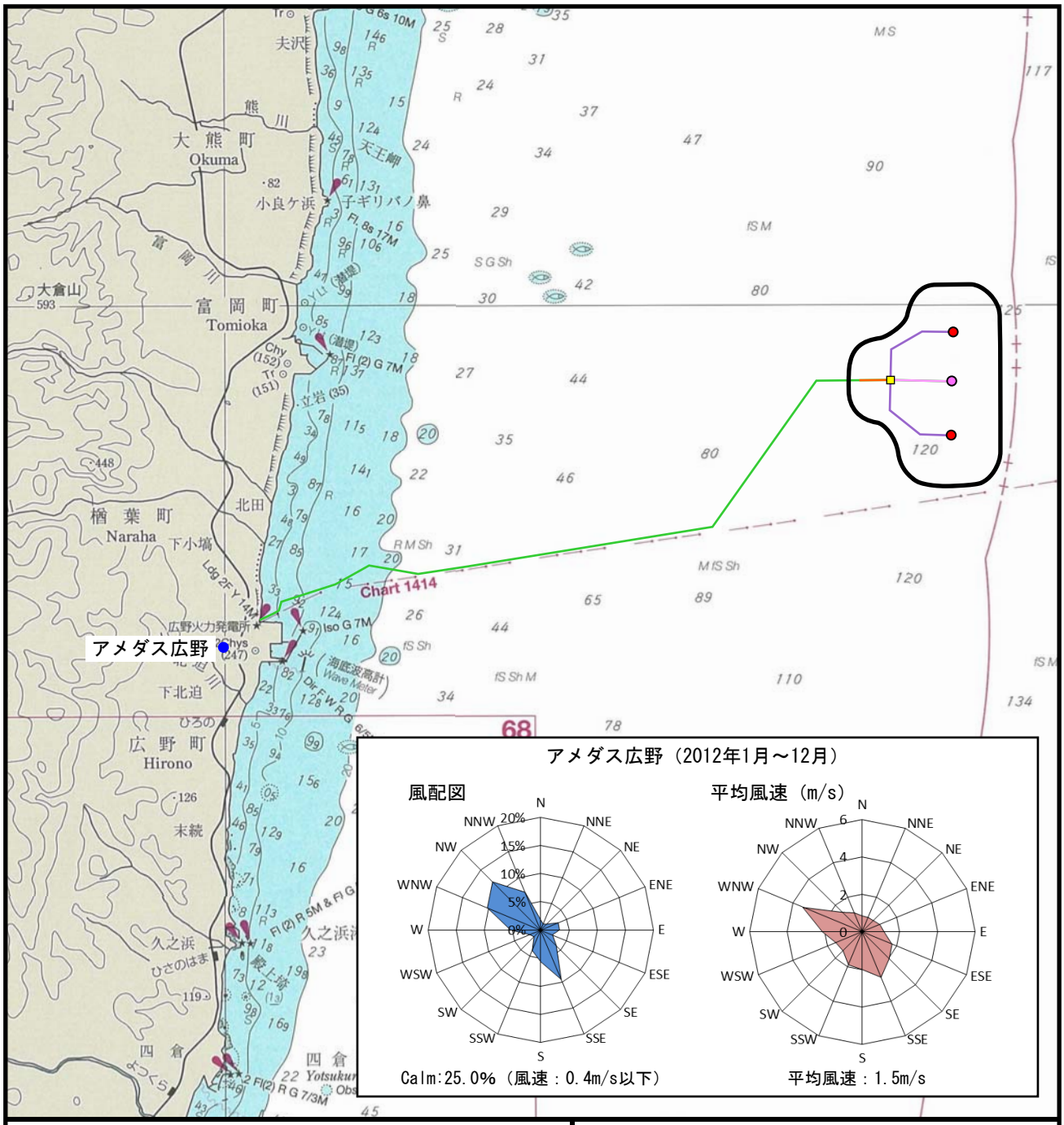
表 3.1-2　霧観測の実績

（単位：日）

	4月	5月	6月	7月	8月	計
平成 22 年	1	7	9	13	3	33
平成 23 年	0	5	12	12	12	41
平成 24 年	-	4	5	13	16	38
計	1	16	26	38	31	112

注 1）第二管区海上保安本部資料より
　　情報提供期間（開始月及び終了月）は、年により異なっている。

注 2）場所は、南相馬沖から塩屋埼沖の対象事業実施区域及びその周辺。



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所ー海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備
- アメダス広野

1:200,000

0　5　10 km

N

参考資料：気象庁アメダス観測データ（2012年1月～12月）
より作成

図3.1-1　気象官署の位置及び風配図

2. 大気質の状況

平成 23 年度に福島県が設置している一般環境大気測定局は 41 局、自動車排出ガス測定局は 3 局あり、うち一般環境大気測定局は広野町及び楢葉町にそれぞれ 1 地点存在する（広野町では平成 19 年度までは一般環境大気測定局が 2 地点存在したが、平成 20 年度以降は現在の 1 地点のみ）。楢葉局は「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であるため、平成 23 年度の測定はされていない。したがって広野局に関しては平成 23 年度、楢葉局に関しては平成 22 年度の測定項目と大気汚染物質に係る環境基準の達成状況を表 3.1-3 に、測定局の位置を図 3.1-2 に示す。一方で、広野町及び楢葉町には有害大気汚染物質の測定地点は存在しない。

表 3.1-3　一般環境大気測定局の測定項目と環境基準達成状況

一般環境大気測定局名	所在地		測定項目							
			二酸化いおう		二酸化窒素	光化学オキシダント	一酸化炭素		浮遊粒子状物質	
	市町村	設置場所	長期	短期			長期	短期	長期	短期
広野	広野町	役場裏町有地	○	○	○	×	－	－	○	○
楢葉	楢葉町	町立楢葉南小学校	○	○	○	×	－	－	○	×

注 1）広野町に関しては平成 23 年度の測定結果、楢葉町に関しては平成 22 年度の測定結果を示す。
注 2）○は環境基準を達成した局、×は環境基準を達成しなかった局、－は測定を実施していない局。
注 3）二酸化硫黄、一酸化炭素及び浮遊粒子状物質については長期的評価及び短期的評価を示す。
長期：長期的評価…1 年間にわたる測定結果を評価するもので、年間 1 日平均値のうち高い方から 2%の範囲を除外して評価（ただし、1 日平均値が 2 日連続して環境基準を超えない場合）。
短期：短期的評価…1 日又は 1 時間の測定結果を評価するもので、測定を行った日についての 1 時間値の 1 日平均値若しくは 8 時間平均値、又は各 1 時間値を環境基準と比較し評価。

参考資料:福島県 HP より「平成 23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
「平成 24 年度版環境白書」
(http://www.pref.fukushima.jp/)

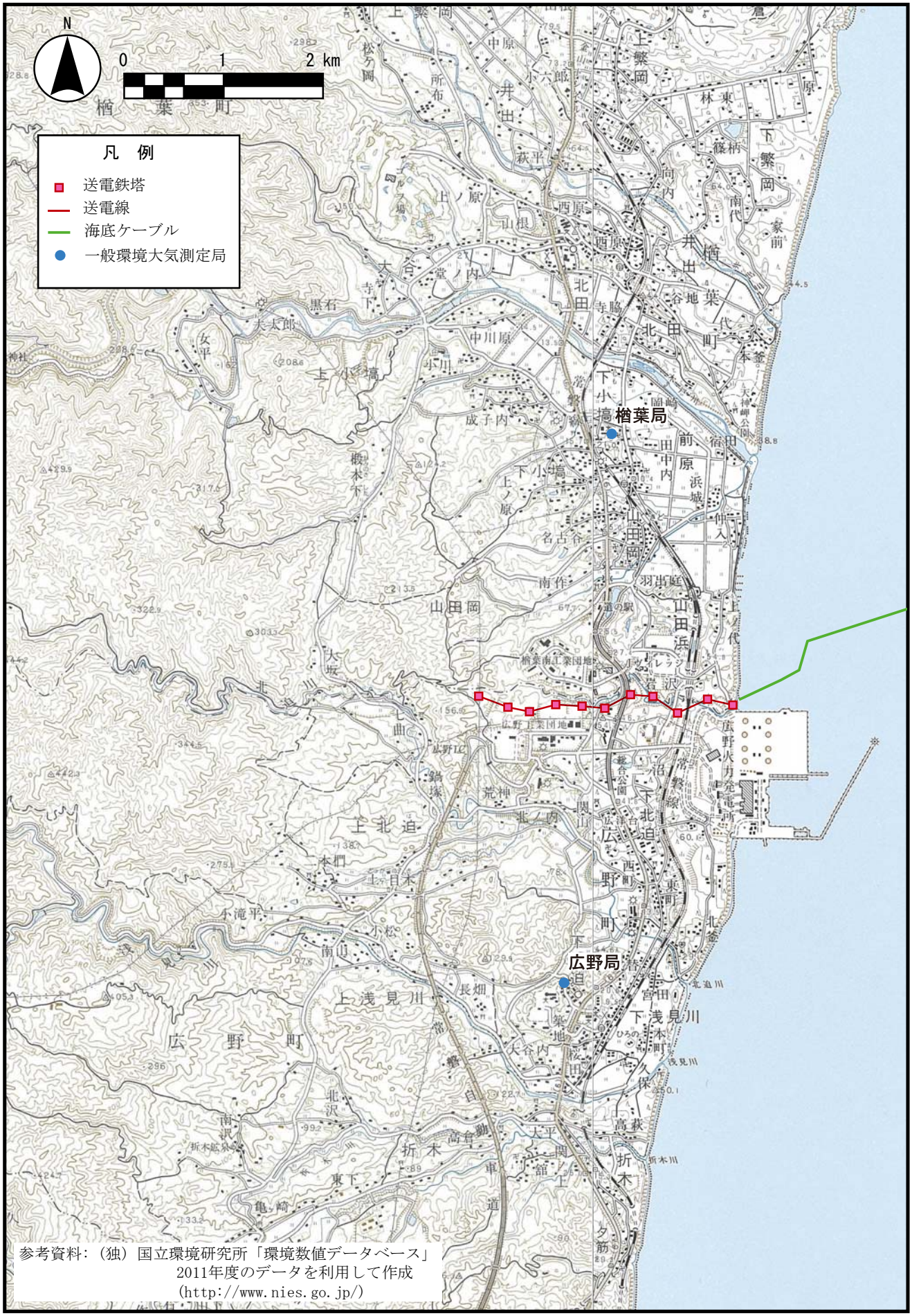


図3.1-2　一般環境大気測定局位置図

(1)二酸化いおう

二酸化いおうについては、表 3.1-3 で示したとおり、広野局及び楢葉局では長期的評価及び短期的評価とも環境基準を達成している。楢葉局は「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であり、平成 23 年度の測定はされていない。したがって広野局に関しては平成23年度、楢葉局に関しては平成22年度の測定結果を表3.1-4に示す。また、平成 19 年～23 年度の 5 年間の年平均値の経年変化は表 3.1-5 に示すとおり、ほぼ横ばいとなっている。

表 3.1-4　二酸化いおう測定結果

測定局名	年平均値	1時間値が0.1ppmを超えた時間数※2	日平均値が0.04ppmを超えた日数※2	1時間値の最高値	日平均値の2%除外値※1	日平均値が0.04ppmを超えた日が2日以上連続したことの有無※1	環境基準の長期的評価による日平均値が0.04ppmを超えた日数
	ppm	時間	日	ppm	ppm	有× 無○	日
広野	0.001	0	0	0.022	0.002	○	0
楢葉	0.001	0	0	0.013	0.003	○	0

注 1) 広野町に関しては平成 23 年度の測定結果、楢葉町に関しては平成 22 年度の測定結果を示す。
注 2) 環境基準の長期的評価；1 日平均値の 2%除外値が 0.04ppm 以下であること。ただし、1 日平均値が 0.04ppm を超えた日が 2 日以上連続しないこと。
注 3) 環境基準の短期的評価；1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ 1 時間値が 0.1ppm 以下であること。

参考資料:福島県 HP より「平成 22、23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 3.1-5　二酸化いおうの経年結果

測定局名	年平均値（ppm）				
	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
広野	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
楢葉	0.001	0.001	0.001	0.001	－

注）楢葉局では「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であるため平成 23 年度は測定されていない。

参考資料:福島県 HP より「平成 19～23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(2)二酸化窒素

二酸化窒素については、表 3.1-3 で示したとおり、広野局及び楢葉局では環境基準を達成している。楢葉局は「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であり、平成 23 年度の測定はされていない。したがって広野局に関しては平成 23 年度、楢葉局に関しては平成 22 年度の測定結果を表 3.1-6 に示す。また、平成 19 年～23 年度の 5 年間の年平均値の経年変化は表 3.1-7 に示すとおり、横ばいとなっている。

表 3.1-6　二酸化窒素測定結果

測定局名	年平均値	1 時間値の最高値	1時間値が 0.2ppm を超えた時間数	1 時間値が 0.1ppm 以上 0.2ppm 以下の時間数	日平均値が 0.06ppm を超えた日数	日平均値が 0.04ppm 以上 0.06ppm 以下の日数	日平均値の年間 98%値	98%値評価による日平均値が 0.06ppm を超えた日数※1
	ppm	ppm	時間	時間	日	日	ppm	日
広野	0.002	0.021	0	0	0	0	0.005	0
楢葉	0.007	0.039	0	0	0	0	0.015	0

注 1）広野町に関しては平成 23 年度の測定結果、楢葉町に関しては平成 22 年度の測定結果を示す。
注 2）環境基準；1 日平均値の年間 98%値が 0.06ppm を超えないこと。

参考資料:福島県 HP より「平成 22、23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」

表 3.1-7　二酸化窒素の経年結果（平成 19～23 年度）

測定局名	年平均値（ppm）				
	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
広野	0.004	0.002	0.004	0.004	0.002
楢葉	0.008	0.004	0.008	0.007	－

注）楢葉局では「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であるため平成 23 年度は測定されていない。

参考資料:福島県 HP より「平成 19～23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(3)一酸化炭素

一酸化炭素については、表 3.1-3 で示したとおり、広野局及び楢葉局で測定は行われていない。

(4)浮遊粒子状物質

浮遊粒子状物質については、表 3.1-3 で示したとおり、広野局に関しては長期的評価及び短期的評価とも環境基準を達成している。一方、楢葉局に関しては長期的評価で環境基準を達成しているが短期的評価では達成していない時間が 1 時間あった。楢葉局は「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であり、平成 23 年度の測定はされていない。したがって広野局に関しては平成 23 年度、楢葉局に関しては平成 22 年度の測定結果を表 3.1-8 に示す。また平成 19 年～23 年度の 5 年間の年平均値の経年変化は表 3.1-9 に示すとおり、横ばいとなっている。

表 3.1-8　浮遊粒子状物質測定結果

測定局名	年平均値	1 時間値が 0.20mg/m³ を超えた時間数※2	日平均値が 0.10mg/m³ を超えた日数※2	1 時間値の最高値	日平均値の 2%除外値※1	日平均値が 0.10mg/m³ を超えた日が 2 日以上連続したことの有無※1	環境基準の長期的評価による日平均値が 0.10mg/m³ を超えた日数
	mg/m³	時間	日	mg/m³	mg/m³	有× 無○	日
広野	0.011	0	0	0.141	0.035	○	0
楢葉	0.026	1	0	0.338	0.057	○	0

注 1）広野町に関しては平成 23 年度の測定結果、楢葉町に関しては平成 22 年度の測定結果を示す。
注 2）環境基準の長期的評価；1 日平均値の 2%除外値が 0.10mg/m³ 以下であること。ただし、1 日平均値が 0.10mg/m³ を超えた日が 2 日以上連続しないこと。
注 3）環境基準の短期的評価；1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m³ 以下であり、かつ 1 時間値が 0.20mg/m³ 以下であること。

参考資料:福島県 HP より「平成 23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」

表 3.1-9　浮遊粒子状物質の経年結果（平成 19～23 年度）

測定局名	年平均値（mg/m³）				
	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
広野	0.022	0.022	0.023	0.022	0.011
楢葉	0.025	0.026	0.026	0.026	－

注）楢葉局では「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であるため平成 23 年度は測定されていない。

参考資料:福島県 HP より「平成 19～23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(5)光化学オキシダント

光化学オキシダントについては、表 3.1-3 で示したとおり、広野局及び楢葉局では環境基準を達成していないが、「大気汚染防止法」に基づく緊急時の措置（光化学オキシダント注意報）を発令する 1 時間値 0.12ppm は超過していない。楢葉局は「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であり、平成 23 年度の測定はされていない。したがって広野局に関しては平成 23 年度、楢葉局に関しては平成 22 年度の測定結果を表 3.1-10 に示す。また平成 19 年～23 年度の 5 年間の年平均値の経年変化は表 3.1-11 に示すとおりであり、横ばいとなっている。

表 3.1-10　光化学オキシダント測定結果

測定局名	昼間の1時間値の年平均値	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた日数	昼間の1時間値が0.06ppmを超えた時間数※1	昼間の1時間値が0.12ppm以上の日数	昼間の1時間値が0.12ppm以上の時間数	昼間の1時間値の最高値	昼間の日最高1時間値の年平均値
	ppm	日	時間	日	時間	ppm	ppm
広野	0.033	21	66	0	0	0.091	0.042
楢葉	0.033	39	151	0	0	0.108	0.047

注 1）広野町に関しては平成 23 年度の測定結果、楢葉町に関しては平成 22 年度の測定結果を示す。
注 2）環境基準；昼間の 1 時間値が 0.06ppm 以下であること。
参考資料:福島県 HP より「平成 23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」

表 3.1-11　光化学オキシダントの経年結果（平成 19～23 年度）

測定局名	年平均値（ppm）				
	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度	平成 23 年度
広野	0.037	0.038	0.038	0.037	0.033
楢葉	0.038	0.035	0.036	0.033	-

注 1）楢葉局では「原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内」の測定局であるため平成 23 年度は測定されていない。
注 2）光化学オキシダント濃度は昼間（5～20 時）の日最高 1 時間値の年平均値。
参考資料:福島県 HP より「平成 19～23 年度　大気汚染の常時監視測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(6)有害大気汚染物質

福島県では「大気汚染防止法」に基づき、有害大気汚染物質のモニタリング調査が行われているが、広野町及び楢葉町には測定地点はない。

(7) ダイオキシン類

福島県ではダイオキシン類の測定は「ダイオキシン類対策特別措置法第 26 条第 1 項」に基づき行われているが、広野町及び楢葉町には測定地点はない。

また、ダイオキシン類の排出状況調査及び廃棄物最終処分場調査についても行われているが、広野町及び楢葉町には測定地点はない。

参考までに、福島県が平成 19 年～22 年度の 4 年間に広野町で実施した特定施設に対するダイオキシン類の調査結果を表 3.1-12 に示すが、煙道排ガス調査では基準値を下回っている。

また、同法に基づき、特定施設の設置者が平成 23 年度に自主測定を行った結果は表 3.1-13 に示すとおりであり、いずれも排出基準に適合している。

表 3.1-12　ダイオキシン類調査結果（平成 19～22 年度）

施設名	調査内容	所在地	調査結果				
			基準値（単位）	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度	平成 22 年度
富士フイルムファインケミカルズ株式会社　広野工場	煙道排ガス調査	広野町	10 (ng-TEQ/m^3N)	－	0.0016	－	－

参考資料:福島県 HP より「平成 19～22 年度　ダイオキシン類調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 3.1-13　ダイオキシン類自主測定結果（平成 23 年度）

事業所名称	所在地	測定内容	特定施設の種類	排出基準（単位）	測定結果
富士フイルムファインケミカルズ株式会社　広野工場	広野町	排出ガス	廃棄物焼却炉	10 (ng-TEQ/m^3N)	0.000043
		排出ガス	廃棄物焼却炉	1 (ng-TEQ/m^3N)	0.000022
		排出水	排ガス洗浄施設 湿式集じん施設	10 (pg-TEQ/L)	0.000054
双葉地方広域市町村圏組合南部衛生センター	楢葉町	排出ガス	廃棄物焼却炉	5 (ng-TEQ/m^3N)	0.33
		排出ガス	廃棄物焼却炉	5 (ng-TEQ/m^3N)	0.15

参考資料:福島県 HP より「平成 23 年度ダイオキシン類自主測定結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(8) 大気汚染に係る苦情の発生状況

平成 19～22 年度における大気汚染に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

3. 騒音の状況

広野町及び楢葉町においては、一般環境騒音及び自動車交通騒音の測定は行われていない。また、平成 19～22 年度における騒音に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

4. 振動の状況

広野町及び楢葉町においては、振動に係る調査は行われていない。また、平成 19～22 年度における振動に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

5. 悪臭の状況

広野町及び楢葉町においては、悪臭に係る調査は行われていない。また、平成 19～22 年度における悪臭の苦情の発生状況は、広野町においては 0 件であるが、楢葉町においては平成 20 年度に苦情が 1 件発生している。

注 1）悪臭の苦情は地方振興局で受け付けたものである。
注 2）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

3.1.2 水環境の状況

1. 水象の状況

(1) 海域

対象事業実施区域周辺の最寄りの港湾は南西に位置する久之浜港であるが、同港では潮位及び波高の計測を行っていない。

(2) 河川

対象事業実施区域周辺に存在する河川は図 3.1-3 に示すとおりであり、木戸川、山田川、北迫川、金剛川及び浅見川がある。

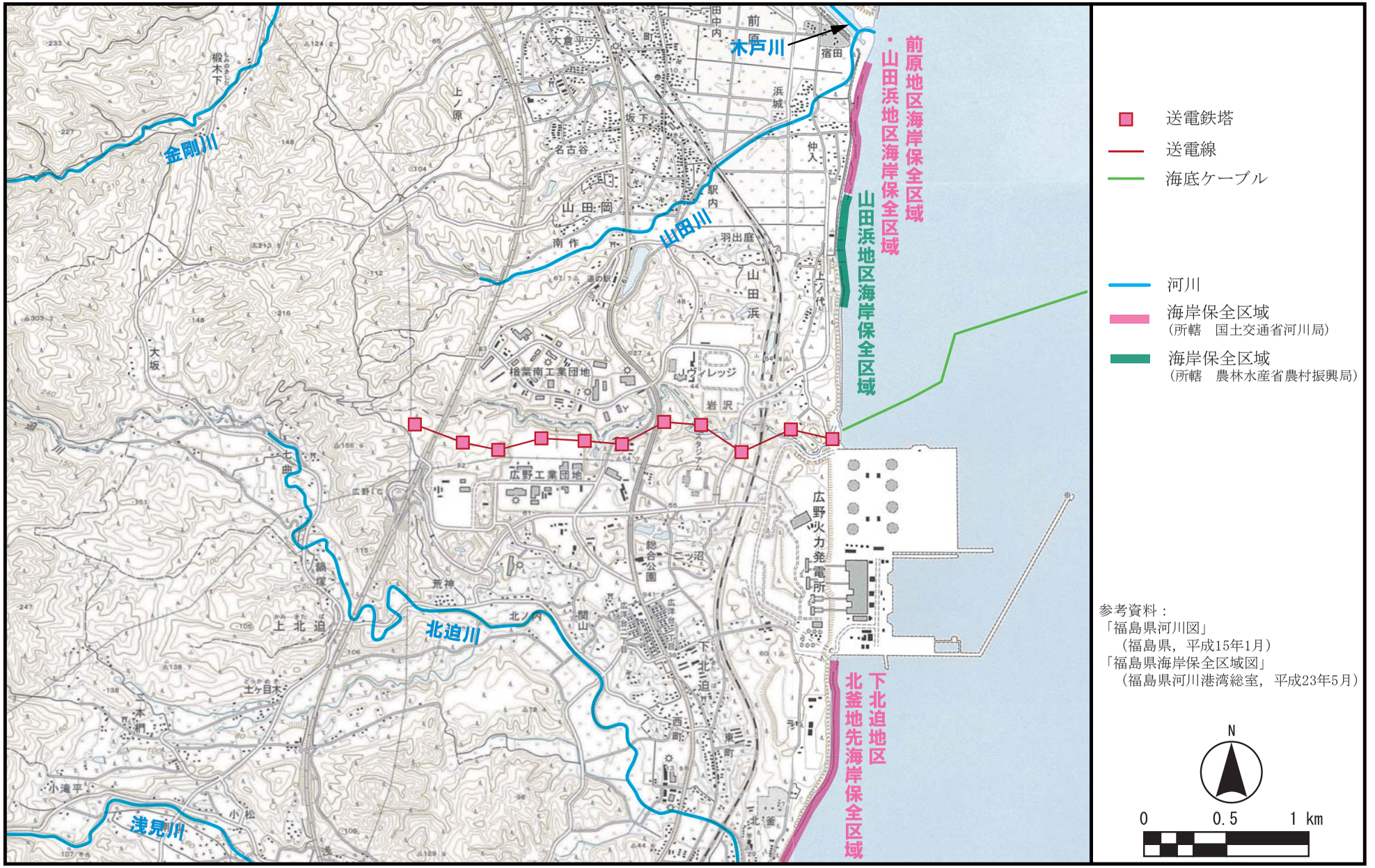


図 3.1-3　河川及び海岸保全区域の位置

2. 水質の状況

(1)海域

対象事業実施区域周辺の海域は生活環境の保全に関する環境基準（海域）の A 類型に指定されているが、全窒素及び全燐に係る類型指定は受けていない。

対象事業実施区域に最も近い公共用水域水質測定地点である「東京電力（株）広野火力発電所沖約 1,000m 付近」は図 3.1-4 に示すとおりである。

水質（生活環境項目）の平成 18～22 年度の測定結果は表 3.1-14 に示すとおりであり、平成 22 年度の測定結果はすべての項目で生活環境の保全に関する環境基準に適合している。なお、平成 23 年度に関しては、測定地点が原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域内であるため測定はなされていない。

また、水質（健康項目）の平成 23 年度の環境基準の達成状況は表 3.1-15 に示すとおりであり、すべての項目で人の健康の保護に関する環境基準に適合している。

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社、平成 11 年）において実施された水質調査地点は図 3.1-5 に示すとおりであり、生活環境項目 4 項目（水素イオン濃度（pH)、化学的酸素要求量（COD)、溶存酸素量（DO)、n-ヘキサン抽出物質）の調査結果は表 3.1-16 に示すとおりである。これによると、水素イオン濃度（pH)、化学的酸素要求量（COD)、溶存酸素量（DO）の 3 項目において、環境基準値に適合していない。

表 3.1-14　海域の公共用水域水質測定結果（生活環境項目）

測定地点＼項目		水素イオン濃度 [pH]	溶存酸素量 [DO] (mg/L)	化学的酸素要求量 [COD] 年平均値 (mg/L)	化学的酸素要求量 [COD] 超過率 (%)	化学的酸素要求量 [COD] 75%値 (mg/L)	油分 (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
東京電力㈱広野火力発電所沖約 1,000m 付近	平成 18 年度	8.1～8.3	9.0	1.1	0	1.3	N.D	66
	平成 19 年度	8.1～8.2	8.4	1.2	0	1.5	N.D	15
	平成 20 年度	8.0～8.2	8.6	1.3	0	1.5	N.D	74
	平成 21 年度	8.1～8.3	9.1	1.5	0	1.6	N.D	59
	平成 22 年度	8.1～8.3	8.6	1.4	0	1.6	N.D	0
	平成 23 年度	－	－	－	－	－	－	－
環境基準値		7.8以上 8.3以下	7.5mg/L 以上	2mg/L 以下	－	－	検出されないこと	1,000MPN/100mL 以下

注 1)「N.D」は不検出を示す。
注 2) 環境基準値は、日間平均値とする。
出典：福島県 HP より「平成 19～24 年度版　環境白書」(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 3.1-15　海域の健康項目に係る環境基準の達成状況（平成 23 年度）

測定項目		海域	
		測定地点数	環境基準超過地点数
健康項目	カドミウム	5	0
	全シアン	5	0
	鉛	5	0
	六価クロム	5	0
	砒素	5	0
	総水銀	5	0
	アルキル水銀	4	0
	PCB	5	0
	ジクロロメタン	5	0
	四塩化炭素	5	0
	1,2-ジクロロエタン	5	0
	1,1-ジクロロエチレン	5	0
	シス-1,2-ジクロロエチレン	5	0
	1,1,1-トリクロロエタン	5	0
	1,1,2-トリクロロエタン	5	0
	トリクロロエチレン	5	0
	テトラクロロエチレン	5	0
	1,3-ジクロロプロペン	5	0
	チウラム	5	0
	シマジン	5	0
	チオベンカルブ	5	0
	ベンゼン	5	0
	セレン	5	0
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	4	0
	ふっ素	0	0
	ほう素	0	0
	1,4-ジオキサン	5	0

出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」
（http://wwwcms.pref.fukushima.jp/）

表 3.1-16　「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」による水質調査結果

項目		水素イオン濃度（pH）	化学的酸素要求量（COD）	溶存酸素量（DO）	n-ヘキサン抽出物質
単位		—	mg/L	mg/L	mg/L
水域類型		A	A	A	A
調査点数		62	62	62	62
環境基準		7.8 以上 8.3 以下	2 以下	7.5 以上	検出されないこと
調査結果	最大	8.4	2.2	13.2	ND
	最小	8	0.7	4.3	ND
	平均	8.2	1.3	8.7	ND
環境基準との対比（m/n）	春季（平成 7 年 6 月 2 日）	0/174（0.0）	0/174（0.0）	14/174（8.0）	0/174（0.0）
	夏季（平成 7 年 8 月 4 日）	0/174（0.0）	1/174（0.6）	85/174（48.9）	0/174（0.0）
	秋季（平成 7 年 11 月 14 日）	0/174（0.0）	0/174（0.0）	63/174（36.2）	0/174（0.0）
	冬季（平成 8 年 2 月 22 日）	3/174（1.7）	2/174（1.1）	0/174（0.0）	0/174（0.0）
	年間	3/696（0.4）	3/696（0.4）	162/696(23.3）	0/696（0.0）

注 1）n は総検体数、m は環境基準に適合しない検体数を示し、（　）内は割合（%）を示す。
注 2）環境基準は「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）に基づく。
注 3）ND は定量限界値未満を示す。

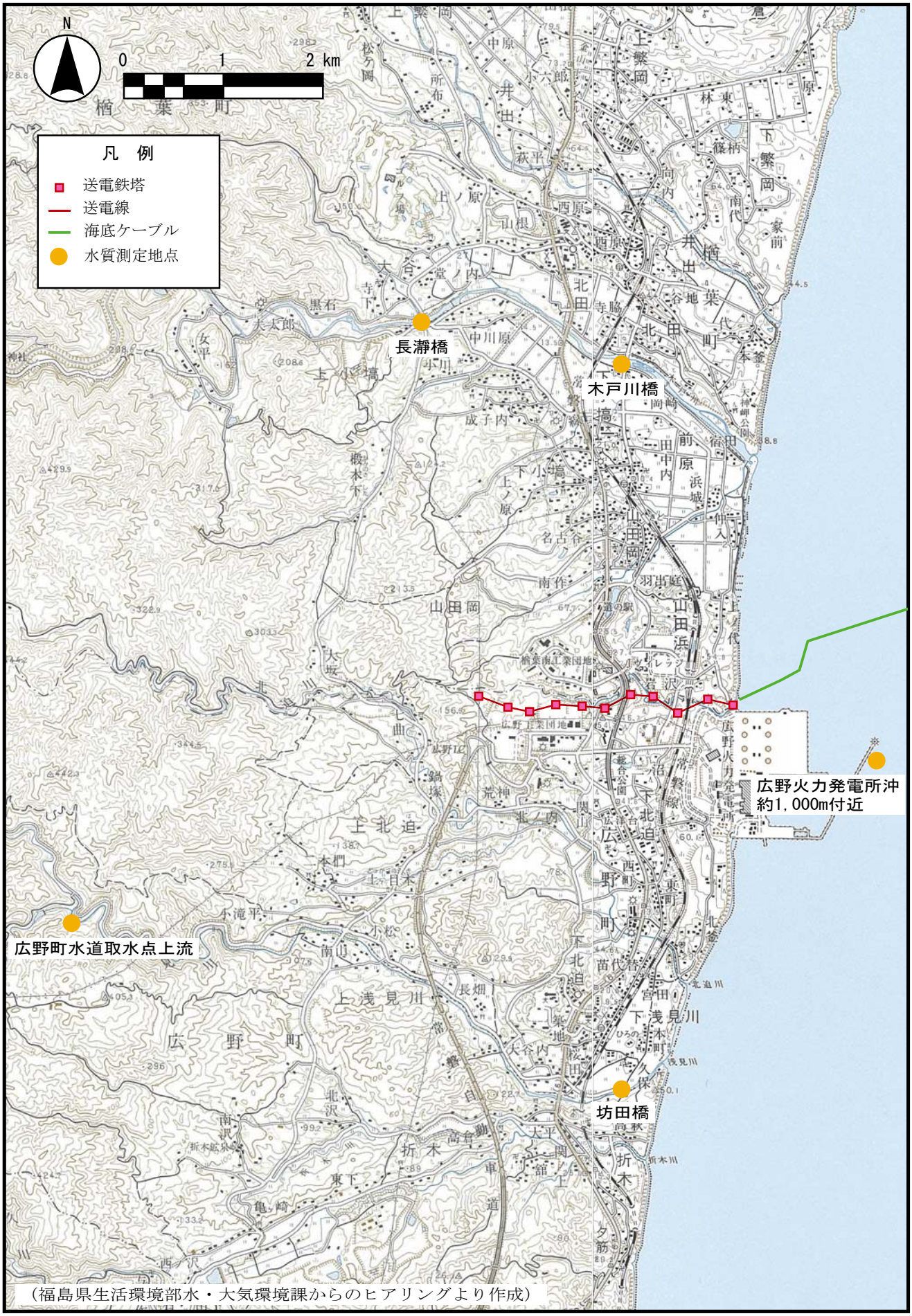


図3.1-4　水質及び底質の測定位置

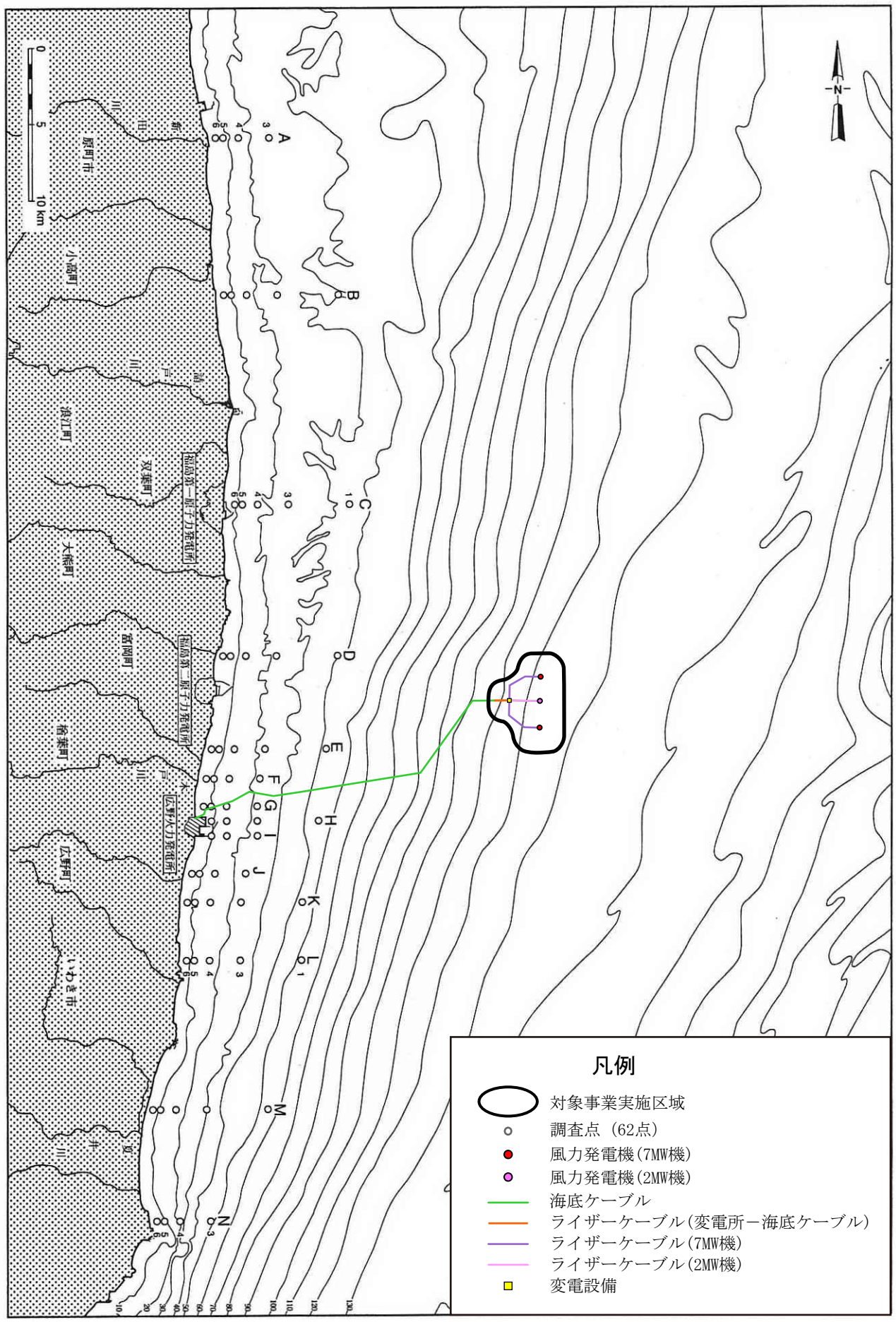


図3.1-5　「広野火力発電所5・6号機　環境影響評価書」による水質調査地点

(2) 河川

木戸川及び浅見川は、生活環境の保全に関する環境基準（河川）の A 類型に指定されている。

木戸川（長瀞橋及び木戸川橋）及び浅見川（坊田橋及び広野町水道取水点上流）の水質測定地点の位置は図 3.1-4 に、水質（生活環境項目）の平成 18 年～23 年度の測定結果は表 3.1-17 に示すとおりであり、大腸菌群数においては生活環境の保全に関する環境基準値を超過しているが、その他の項目においては適合している。

また、健康項目については表 3.1-18 に示すとおり、全地点ともすべての項目で人の健康の保護に関する環境基準に適合している。なお、木戸川については、原子力災害対策特別措置法に基づく警戒区域であるため平成 23 年度の測定はなされていない。

表 3.1-17　河川の公共用水域水質測定結果（生活環境項目）

測定地点＼項目			水素イオン濃度[pH]	溶存酸素量[DO] (mg/L)	生物化学的酸素要求量[BOD] 年平均値 (mg/L)	生物化学的酸素要求量[BOD] 超過率 (%)	生物化学的酸素要求量[BOD] 75%値 (mg/L)	浮遊物質量[SS] (mg/L)	大腸菌群数 (MPN/100mL)
木戸川	長瀞橋	平成 18 年度	6.9～7.4	11	0.8	0	0.9	4	2,200
		平成 19 年度	7.0～7.4	11	0.9	0	1.0	4	4,200
		平成 20 年度	7.1～7.4	11	0.8	0	0.9	3	1,600
		平成 21 年度	7.4～7.6	11	0.9	0	1.0	1	5,500
		平成 22 年度	7.3～7.6	11	0.8	0	1.1	2	3,200
	木戸川橋	平成 18 年度	6.9～7.3	11	0.8	0	1.0	4	3,100
		平成 19 年度	6.9～7.3	11	0.9	0	1.0	3	1,700
		平成 20 年度	7.0～7.3	11	0.9	0	1.0	3	2,600
		平成 21 年度	7.3～7.6	11	0.8	0	1.0	1	7,500
		平成 22 年度	7.0～7.4	11	0.9	0	1.1	2	5,200
浅見川	坊田橋	平成 18 年度	7.0～7.3	10	0.8	0	0.9	2	4,100
		平成 19 年度	7.0～7.4	11	0.8	0	0.9	2	4,000
		平成 20 年度	7.1～7.3	11	0.8	0	1.0	1	6,700
		平成 21 年度	7.2～7.7	11	0.8	0	1.0	1	8,000
		平成 22 年度	7.2～7.5	11	0.7	0	0.7	1	12,000
		平成 23 年度	7.3～7.9	11	0.6	0	0.8	1	7,300
	広野町水道取水点上流	平成 18 年度	7.0～7.3	11	0.6	0	0.7	1	250
		平成 19 年度	7.0～7.3	11	0.7	0	1.1	1	650
		平成 20 年度	7.1～7.3	10	0.7	0	0.8	1	1,000
		平成 21 年度	7.4～7.6	11	0.9	0	1.0	1	6,600
		平成 22 年度	7.3～7.5	11	0.8	0	1.0	<1	2,900
		平成 23 年度	7.1～7.8	11	0.8	0	0.9	1	3,800
環境基準値			6.5 以上 8.5 以下	7.5mg/L 以上	2mg/L 以下	－	－	25mg/L 以下	1,000MPN/ 100mL 以下

注）環境基準値は日間平均値とする。

出典：福島県 HP より「平成 19～24 年度版 環境白書」（http://wwwcms.pref.fukushima.jp/）

表 3.1-18　河川の健康項目に係る環境基準の達成状況（平成 23 年度）

測定項目		河川	
		測定地点数	環境基準 超過地点数
健康項目	カドミウム	50	0
	全シアン	45	0
	鉛	50	0
	六価クロム	44	0
	砒素	48	0
	総水銀	48	0
	アルキル水銀	14	0
	PCB	36	0
	ジクロロメタン	46	0
	四塩化炭素	46	0
	1,2-ジクロロエタン	46	0
	1,1-ジクロロエチレン	46	0
	シス-1,2-ジクロロエチレン	46	0
	1,1,1-トリクロロエタン	46	0
	1,1,2-トリクロロエタン	46	0
	トリクロロエチレン	46	0
	テトラクロロエチレン	46	0
	1,3-ジクロロプロペン	46	0
	チウラム	46	0
	シマジン	46	0
	チオベンカルブ	46	0
	ベンゼン	46	0
	セレン	45	0
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	56	0
	ふっ素	47	0
	ほう素	40	0
	1,4-ジオキサン	45	0

出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(3) 地下水

広野町及び楢葉町における地下水の水質測定結果を表 3.1-19 に示す。両町ともに年度により測定位置が異なるため、経年変化は掲載せず、最新の測定結果のみを掲載したが、両町ともにすべての項目で地下水の水質汚濁に係る環境基準に適合している。

なお、広野町及び楢葉町では地下水のダイオキシン類調査は行われていない。

表 3.1-19　地下水の水質測定結果

（単位：mg/L）

項　　目	広野町 （平成 22 年度）	楢葉町 （平成 21 年度）	環境基準値
カドミウム	<0.001	<0.001	0.003mg/L 以下
全シアン	<0.1	<0.1	検出されないこと
鉛	<0.005	<0.005	0.01mg/L 以下
六価クロム	<0.02	<0.02	0.05mg/L 以下
砒素	<0.005	<0.005	0.01mg/L 以下
総水銀	<0.0005	<0.0005	0.0005mg/L 以下
アルキル水銀	－	－	検出されないこと
PCB	<0.0005	<0.0005	検出されないこと
ジクロロメタン	<0.002	<0.002	0.02mg/L 以下
四塩化炭素	<0.0002	<0.0002	0.002mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	<0.0004	<0.0004	0.004mg/L 以下
塩化ビニルモノマー	<0.0002	－	0.002mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	<0.002	<0.002	0.1mg/L 以下
1,2-ジクロロエチレン	<0.004	<0.004	0.04mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	<0.0005	<0.0005	1mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	<0.0006	<0.0006	0.006mg/L 以下
トリクロロエチレン	<0.002	<0.002	0.03mg/L 以下
テトラクロロエチレン	<0.0005	<0.0005	0.01mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン	<0.0002	<0.0002	0.002mg/L 以下
チウラム	<0.0006	<0.0006	0.006mg/L 以下
シマジン	<0.0003	<0.0003	0.003mg/L 以下
チオベンカルブ	<0.002	<0.002	0.02mg/L 以下
ベンゼン	<0.001	<0.001	0.01mg/L 以下
セレン	<0.002	<0.002	0.01mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	0.2	1.2	10mg/L 以下
ふっ素	<0.08	0.11	0.8mg/L 以下
ほう素	<0.02	<0.02	1mg/L 以下
1,4-ジオキサン	<0.005	－	0.05mg/L 以下

注 1)「検出されないこと」とは、定められた方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。

注 2) 全シアンの定量限界は 0.1mg/L 、PCB の定量限界は 0.0005mg/L である。

出典：「平成 22 年度 概況調査（ローリング方式）結果」
「平成 21 年度 概況調査（ローリング方式）結果」
（福島県生活環境部水・大気環境課）

(4)水質汚濁に係る苦情の発生状況

平成 19～22 年度における水質汚濁に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

3. 水底の底質の状況

(1)底質の状況

広野町及び楢葉町における河川底質の測定地点は図 3.1-4 に、平成 17～21 年度の測定結果は表 3.1-20 に示すとおりであり、両町ともにダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準を下回っている。

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社、平成 11 年）において実施された海域底質調査地点は図 3.1-6 に、化学的酸素要求量（COD)、強熱減量、全硫化物及び粒度分布の調査結果は表 3.1-21 に示すとおりである。これによると、化学的酸素要求量（COD)、強熱減量、全硫化物の 3 項目については、季節別による差はほとんど見られない。また、粒度分布の組成比率は、各季節とも細砂の占める割合が高い傾向がみられる。

表 3.1-20　底質の測定結果（ダイオキシン類）（平成 17～21 年度）

（単位：pg-TEQ/g）

測定地点		平成 17 年度	平成 18 年度	平成 19 年度	平成 20 年度	平成 21 年度
木戸川	木戸川橋	0.051	0.25	0.21	0.074	－
浅見川	坊田橋	0.090	0.48	0.22	－	－
環境基準値		150pg-TEQ/g 以下				

出典：福島県 HP より「平成 18～22 年度 環境白書」(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

(2)底質に係る苦情の発生状況

平成 19～22 年度における底質に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

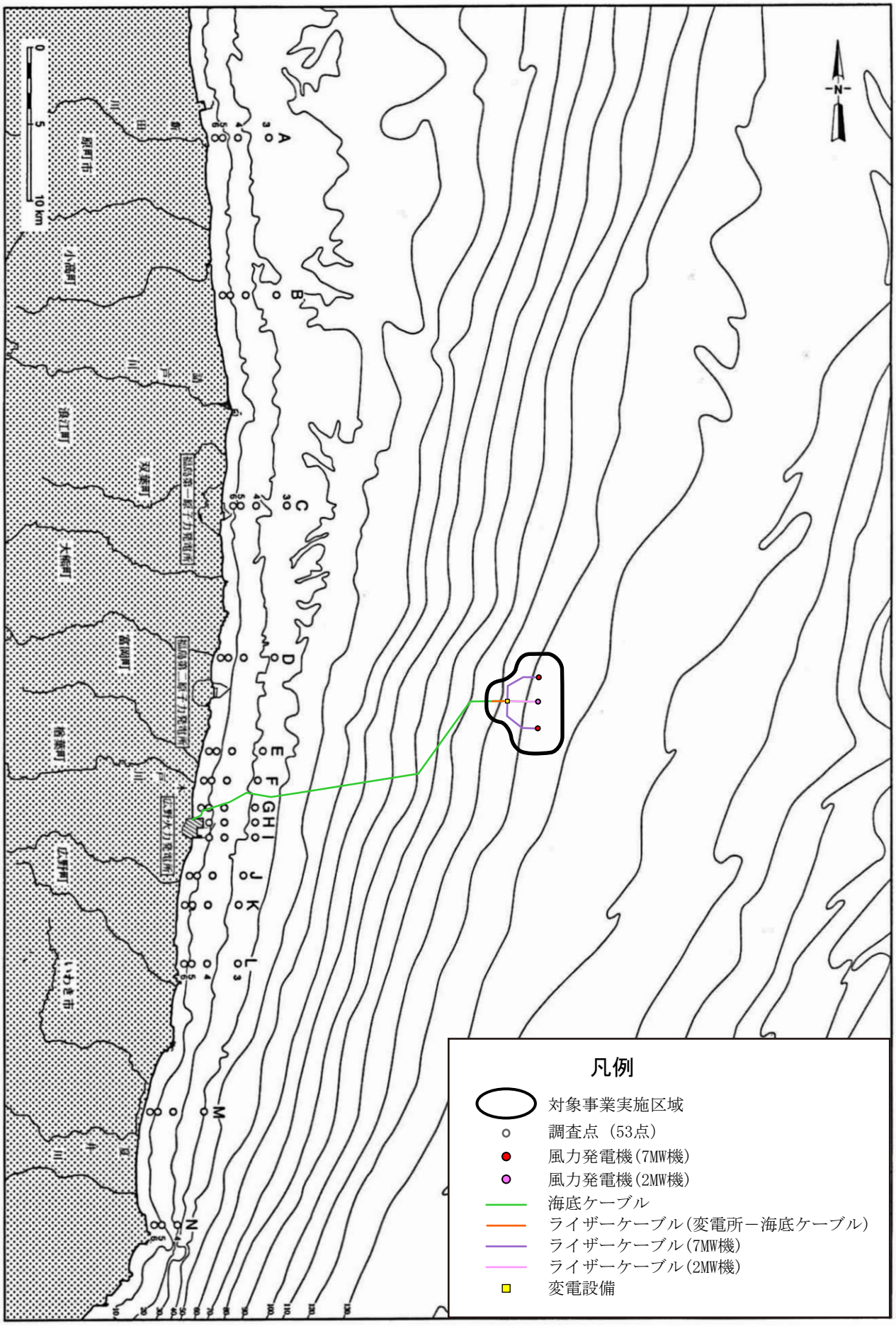


図3.1-6　「広野火力発電所5・6号機　環境影響評価書」による底質調査地点

表 3.1-21　「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」による底質調査結果

項目		単位	調査点数	春季（平成 7 年 5 月 18 日～24 日）			夏季（平成 7 年 8 月 2 日～10 日）			秋季（平成 7 年 11 月 16 日～28 日）			冬季（平成 8 年 2 月 1 日～3 日）			年間		
				最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
化学的酸素要求量（COD）		mg/g 乾泥	53	14.5	0.4	1.5	22.0	0.4	1.6	11.8	0.3	1.5	15.3	0.3	1.6	22.0	0.3	1.5
強熱減量		%		4.3	0.8	1.8	6.6	1.0	1.9	7.4	0.8	2.0	4.6	0.8	1.8	7.4	0.8	1.9
全硫化物		mg/g 乾泥		0.57	0.01	0.03	0.20	ND	0.02	0.07	ND	0.01	0.22	ND	0.02	0.57	ND	0.02
粒度分布	礫（2mm 以上）	%		43.2	0	1.6	3.5	0	0.3	51.0	0	2.6	27.9	0	1.9	51.0	0	1.6
	粗砂（0.425～2 mm以上）	%		81.4	0	7.3	70.7	0	5.4	65.8	0.2	6.9	73.3	0	8.2	81.4	0	6.9
	細砂（0.075～0.425 mm以上）	%		96.6	4.8	79.5	97.9	23.1	83.7	97.7	4.0	80.5	98.4	2.6	80.4	98.4	2.6	81.0
	シルト（0.005～0.075 mm以上）	%		42.9	0.1	8.2	58.3	0.2	8.6	45.0	0.0	7.5	64.0	0.4	7.3	64.0	0	7.9
	粘土（0.005 mm以下）	%		12.5	0.3	3.4	9.9	0.3	2.0	11.4	0.2	2.5	10.6	0.4	2.2	12.5	0.2	2.5

3.1.3 土壌及び地盤の状況

1. 土壌の状況

広野町においては土壌汚染に係る環境基準に基づく調査は行われていない。

一方、平成 21 年度には楢葉町においてダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁及び土壌の汚染に係る環境基準に係る土壌調査が行われており、測定値は 1.1pg-TEQ/g と環境基準値を下回っている。

なお、平成 19～22 年度における土壌に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

出典：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
「平成 22 年度版　環境白書」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

2. 地盤の状況

広野町及び楢葉町においては地盤沈下は認められない。

また、平成 19～22 年度における地盤に関する苦情発生件数は広野町及び楢葉町ともに 0 件である。

注）平成 23 年度は広野町及び楢葉町は集計を行っていない。

参考資料：福島県 HP より「平成 19～23 年度　環境等測定調査結果」
(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)
（福島県生活環境部水・大気環境課からのヒアリングより）

3.1.4 地形及び地質の状況

1. 陸域

(1) 地形の状況

対象事業実施区域周辺は阿武隈山地の南東縁にあたり、木戸川や夏井川水系諸河川による開析が進んでいるため、隆起準平原特有のなだらかな緩斜面が部分的に広がっている（図 3.1-7 参照）。全体としては、各種の緩斜面、砂礫段丘、低地がこまごまとモザイク状に発達している地域である。

周辺に広がる広野台地には海成段丘の要素はほとんどなく、河成段丘となっており、また今なお激しく後退を続ける海蝕崖の働きを考えると、最終間氷期に中位砂礫段丘の原面が形成され、最終氷期に入って離水・段丘化した後、海蝕によって相当量の陸地が失われたと考えられている。

参考資料：「土地分類基本調査　川前・井出」（福島県，1993 年）

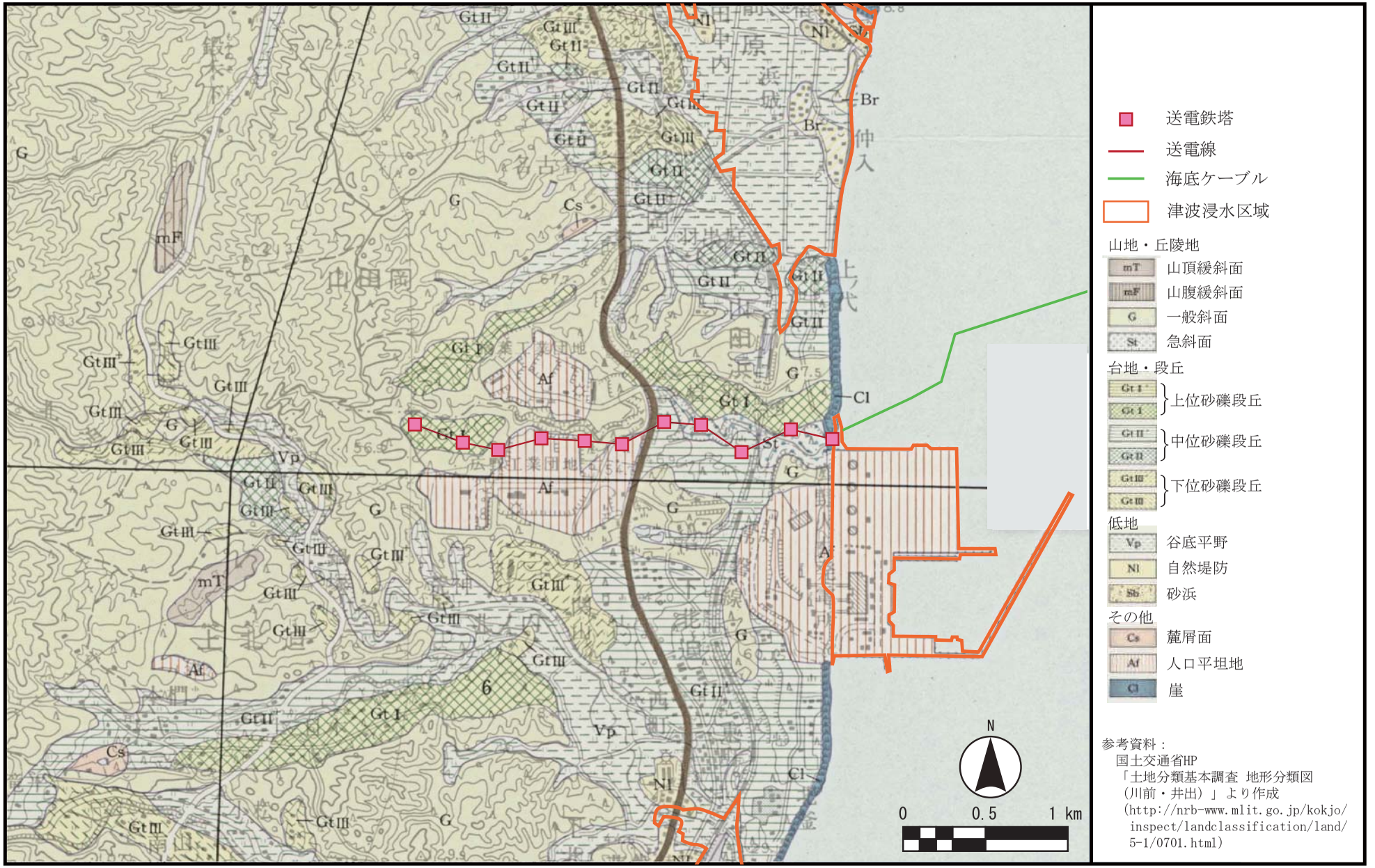

送電鉄塔
送電線
海底ケーブル
津波浸水区域
山地・丘陵地
mT 山頂緩斜面
mF 山腹緩斜面
G 一般斜面
St 急斜面
台地・段丘
Gt I 上位砂礫段丘
Gt II 中位砂礫段丘
Gt III 下位砂礫段丘
低地
Vp 谷底平野
Nl 自然堤防
Sb 砂浜
その他
Cs 麓層面
Af 人口平坦地
Cl 崖
参考資料：
国土交通省HP
「土地分類基本調査 地形分類図
（川前・井出）」より作成
(http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/5-1/0701.html)
N
0 0.5 1 km

図 3.1-7　地形分類図

(2) 地質の状況

対象事業実施区域周辺は太平洋沿岸地域にあたり、双葉断層に接したごく小地域に、新第三紀の固結堆積物が分布するが、沿岸地域の丘陵地や丘陵地の間に発達する谷部のほとんどに、新第三紀末期の半固結堆積物が広く発達している。丘陵地の間には、木戸川、北迫川などが太平洋にそそぎ、これらの河川沿いの沿岸には、未固結堆積物から構成される狭い海岸平野や、沿岸沿いの丘陵縁にかけて、数段の段丘が発達している。また、富岡町南や広野町北側の丘陵地には、より古期の段丘堆積物とみられる未固結堆積物が丘陵の稜線部に分布している。

対象事業実施区域周辺には、図 3.1-8 に示すとおり半固結堆積物のシルト岩・砂岩が分布している。それらのうち、藤谷層は凝灰岩質や砂岩質で層理が発達しており、しばしば薄い砂岩層を挟んでいる。また、広野層は暗緑色の砂岩質シルト岩を主とし、シルト岩質砂岩、中粒～粗粒砂岩をはさむほか、凝灰岩の薄層を挟在する。

また、対象事業実施区域周辺の土壌は図 3.1-9 に示すとおりであり、適潤性褐色森林土壌である井出Ⅱ統が多くを占めている。この土壌は乾性と湿性土壌の中間に属するが、適潤性よりもやや乾性の偏乾亜型のものが多く、山地や丘陵地の斜面中部から山脚部にかけて広く分布している。

参考資料：「土地分類基本調査　川前・井出」（福島県，1993 年）

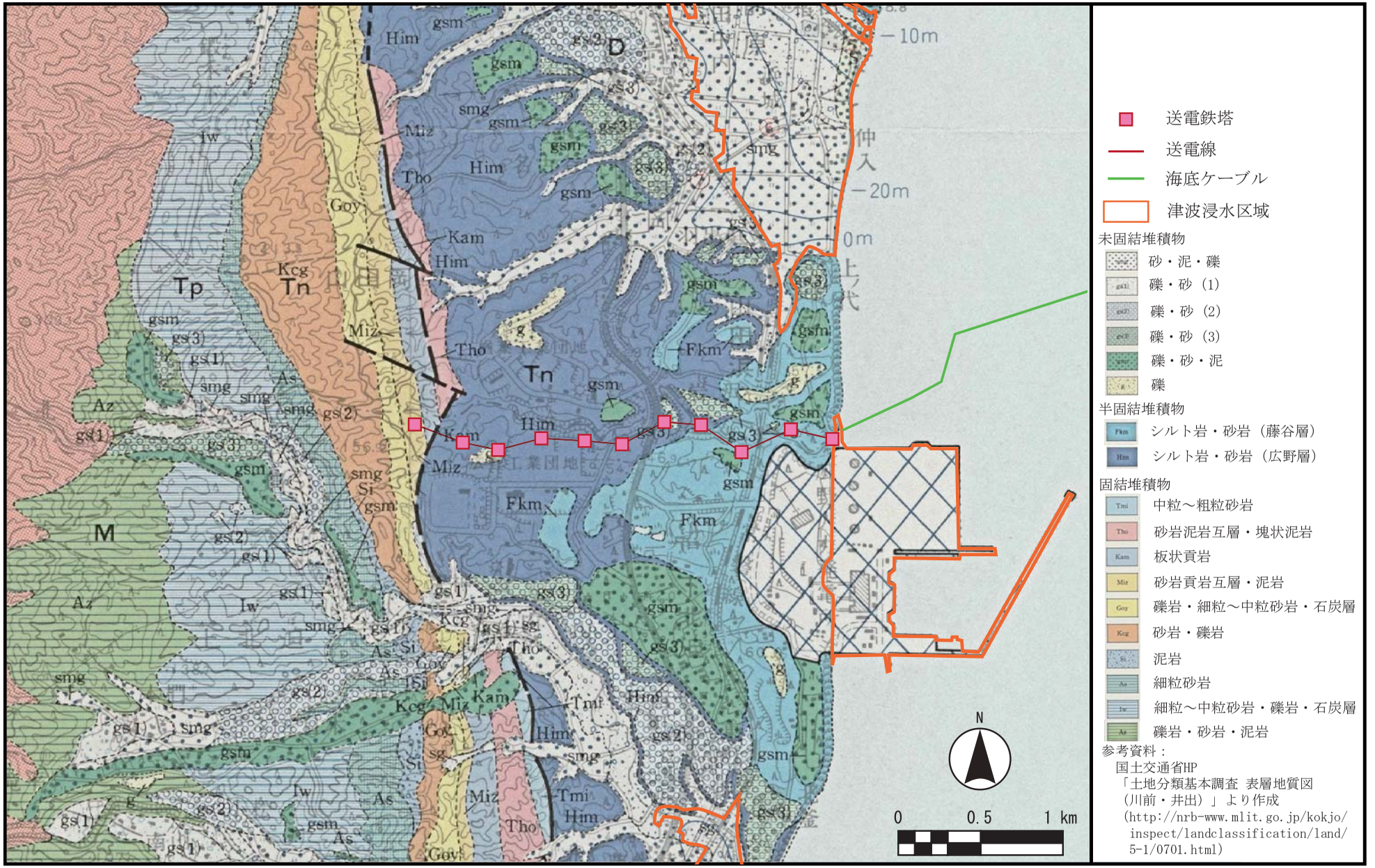

送電鉄塔
送電線
海底ケーブル
津波浸水区域
未固結堆積物
砂・泥・礫
礫・砂（1）
礫・砂（2）
礫・砂（3）
礫・砂・泥
礫
半固結堆積物
シルト岩・砂岩（藤谷層）
シルト岩・砂岩（広野層）
固結堆積物
中粒～粗粒砂岩
砂岩泥岩互層・塊状泥岩
板状貢岩
砂岩貢岩互層・泥岩
礫岩・細粒～中粒砂岩・石炭層
砂岩・礫岩
泥岩
細粒砂岩
細粒～中粒砂岩・礫岩・石炭層
礫岩・砂岩・泥岩
参考資料：
国土交通省HP
「土地分類基本調査 表層地質図
（川前・井出）」より作成
(http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/5-1/0701.html)
N
0
0.5
1 km
−10m
0m
仲入
上ノ代
Him
gsm
gs(2)
D
gs(3)
smg
Miz
Iw
Tho
Goy
Kam
Kcg
Tp
Tn
gs(1)
As
Az
Fkm
M
Si
Tmi
sg
g

図 3.1-8　表層地質図

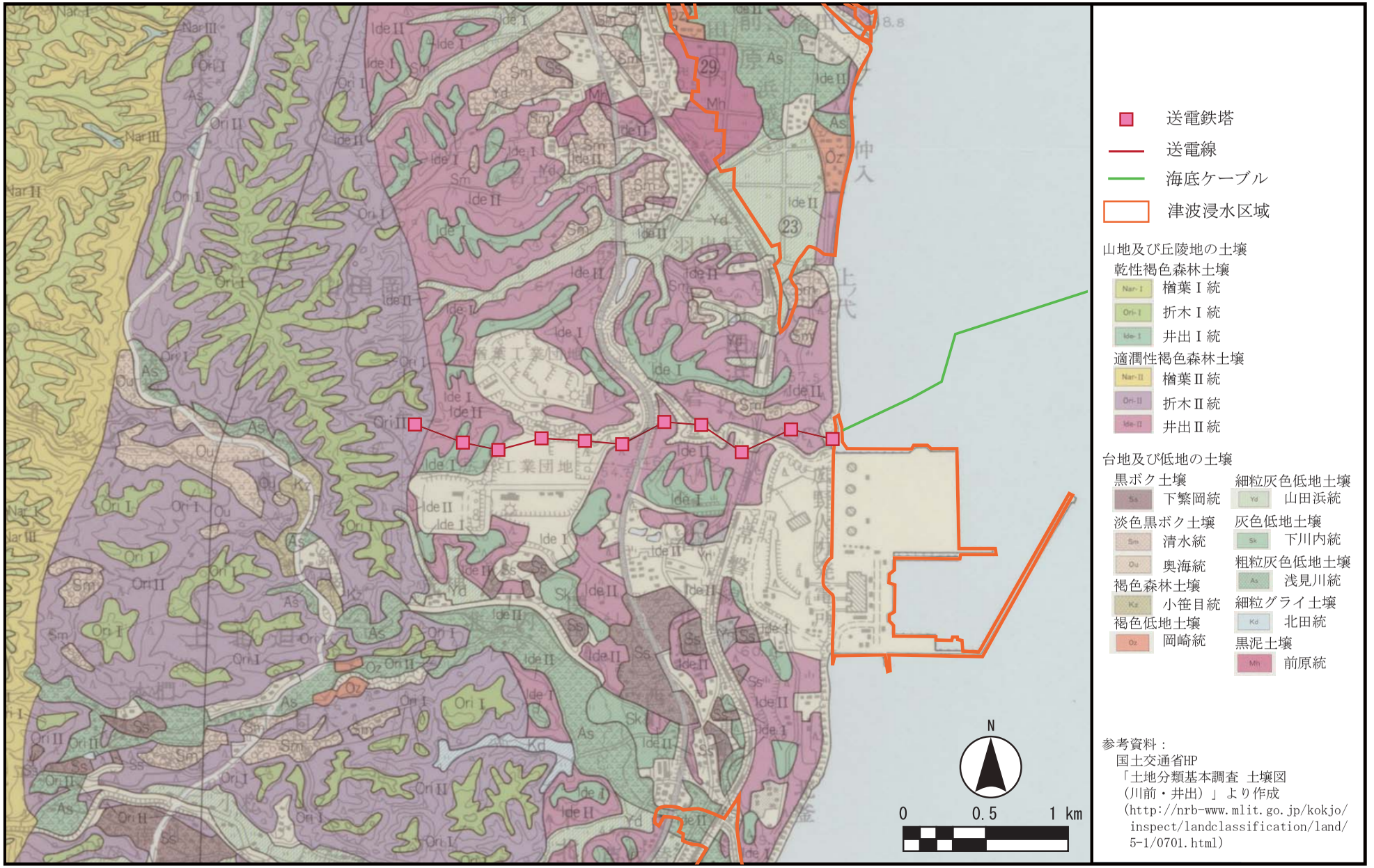

送電鉄塔
送電線
海底ケーブル
津波浸水区域
山地及び丘陵地の土壌
乾性褐色森林土壌
Nar-I 楢葉Ⅰ統
Ori-I 折木Ⅰ統
Ide-I 井出Ⅰ統
適潤性褐色森林土壌
Nar-II 楢葉Ⅱ統
Ori-II 折木Ⅱ統
Ide-II 井出Ⅱ統
台地及び低地の土壌
黒ボク土壌
Sa 下繁岡統
淡色黒ボク土壌
Sm 清水統
Ou 奥海統
褐色森林土壌
Kz 小笹目統
褐色低地土壌
Oz 岡崎統
細粒灰色低地土壌
Yd 山田浜統
灰色低地土壌
Sk 下川内統
粗粒灰色低地土壌
As 浅見川統
細粒グライ土壌
Kd 北田統
黒泥土壌
Mh 前原統
N
0 0.5 1 km
参考資料：
国土交通省HP
「土地分類基本調査 土壌図
（川前・井出）」より作成
(http://nrb-www.mlit.go.jp/kokjo/inspect/landclassification/land/5-1/0701.html)

図 3.1-9　土壌図

2. 海域

(1)地形の状況

対象事業実施区域周辺の海域は主に大陸棚と水深1,500m程度までの大陸斜面からなる。大陸棚は、福島県相馬市沖では幅約55kmと広く、茨城県高萩市沖で約35kmと狭まっている。図3.1-10に示すとおり、海岸線がほぼ南北であるのに対し、大陸棚上の等深線は水深150m辺りで北北東－南南西方向となっている。海底面は平坦であり、勾配は0～50mで緩く、50～120mではやや急であるが、120～150mで再び非常に緩くなっている。

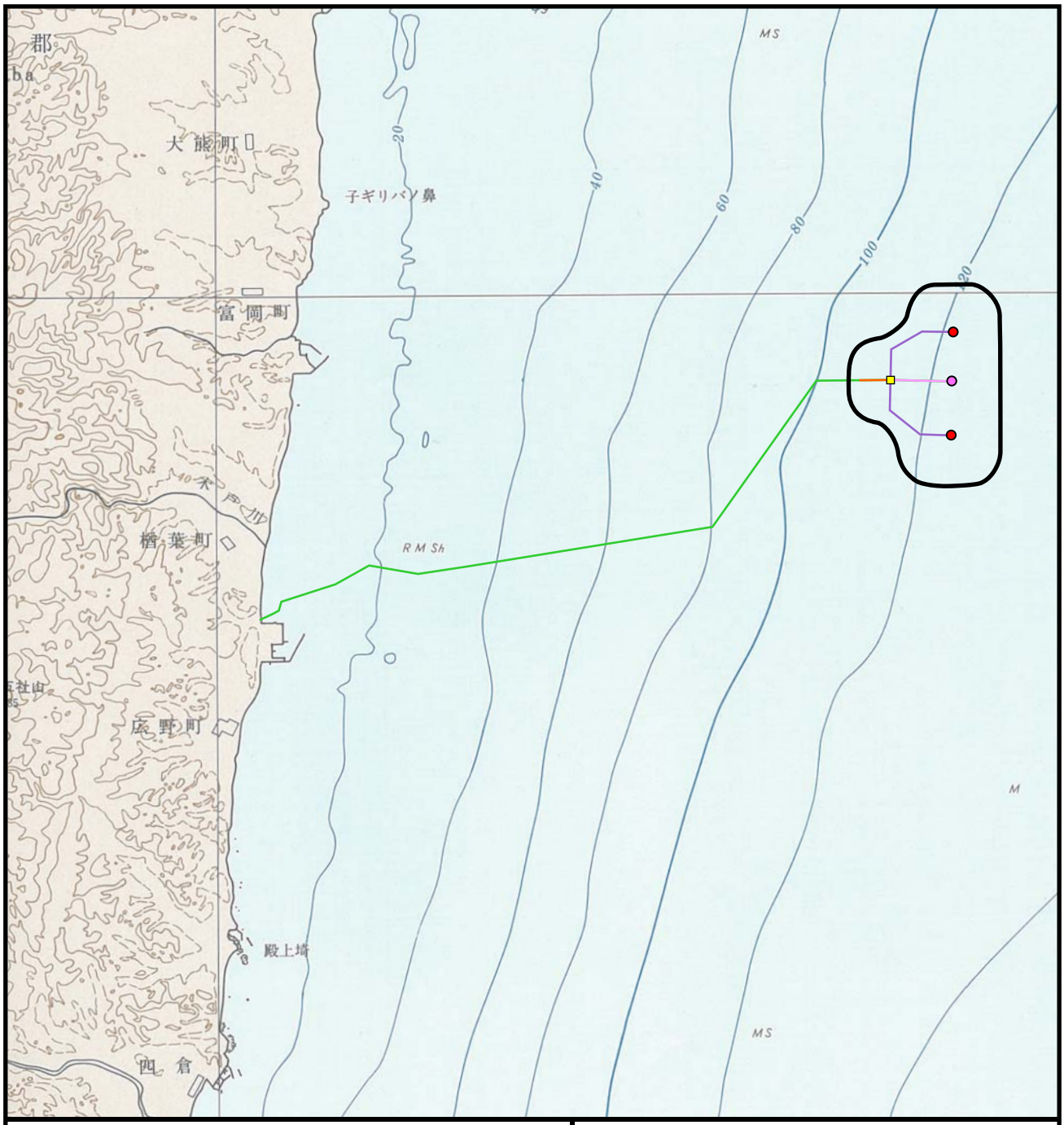
参考資料：「塩屋埼沖海底地質図説明書」
（経済産業省産業技術総合研究所 地質調査所，2001年）

(2)地質の状況

対象事業実施区域周辺には、図3.1-11(1)及び(2)に示すとおり、白亜紀下部から現世にいたる厚い堆積層の発達する常陸沖堆積盆（常陸－鹿島沖堆積盆）とよばれる堆積盆が発達している。常陸沖堆積盆は、気仙沼から金華山、仙台湾に拡がり広野付近まで広がる陸側の隆起域と、沖合の阿武隈沖リッジと呼ばれる隆起域とに挟まれて、北北東－南南西方向に伸びている（出典：「塩屋埼沖海底地質図」（経済産業省産業技術総合研究所　地質調査所，2001年）。

なお、同資料による本海域の地質構造発達史は以下のとおりである。

後期白亜紀には、本海域は細粒堆積物を堆積する海域であったが、その後陸化し陸成の砂岩・泥岩層が堆積、暁新世の陸成層が堆積した。漸新世から堆積盆中心部の急激な沈降が起こり、南部では厚い堆積物が、北部では薄いが浅海成の細粒砕屑物が堆積した。漸新世末から中新世前期の間には海退が起こり、堆積盆地全体が陸性の環境になったが、中新世中期には海進が始まり、現在の陸域でも浅海成の砂岩や砂泥互層が堆積し、堆積盆地全体が海域となった。同時に構造運動により多数の背斜構造の形成が始まった。中新世後期には海進が進み、堆積盆地全体が深海環境となり、鮮新世でも引き続き深海環境における堆積が続き、常陸沖堆積盆中央部に形成された背斜構造によって現在の大陸棚上と大陸斜面上部域に分化した。第四紀以降は堆積盆全域で海退が起こり、全域が浅海化し、大陸棚の大部分は氷河期の海水準低下期に広く浸食された。完新世には沿岸部での堆積ウェッジの形成、大陸斜面部での堆積作用が特徴的である。



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所－海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備

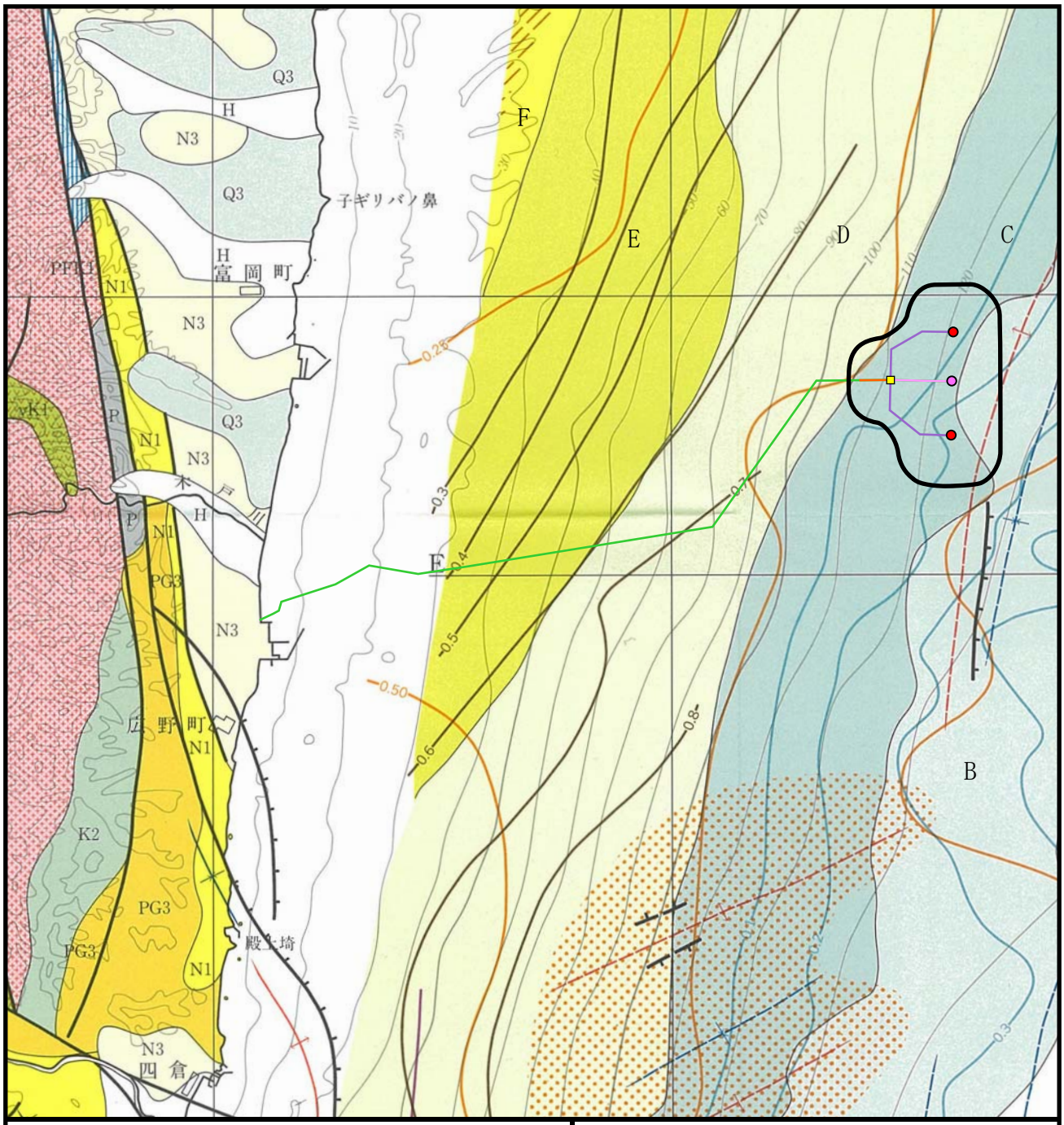
1:200,000

0　5　10 km

N

出典：「海底地形図　金華山南方」
（海上保安庁，平成 10 年 3 月 25 日）

図3.1-10　海底地形図



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所ー海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備

※凡例は図3.1-11(2)を参照のこと。

出典：「塩屋埼沖海底地質図」
（経済産業省産業技術総合研究所 地質調査所，2001 年）

1:200,000
0　5　10 km

N

図3.1-11(1)　海底地質図

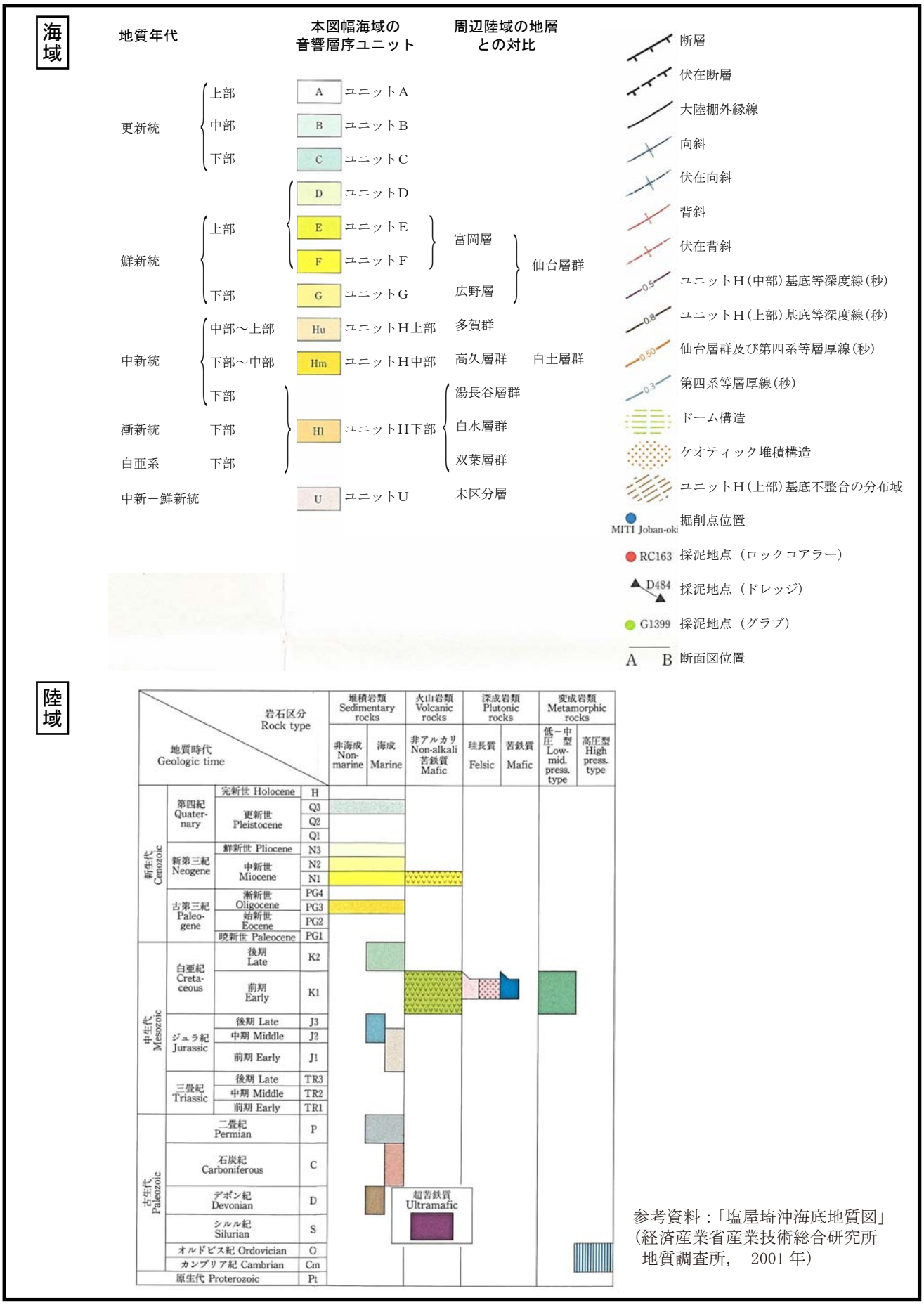


図 3.1-11(2)　海底地質図（凡例）

3. 重要な地形及び地質

「日本の典型地形　都道府県別一覧」（（財）日本地図センター発行，平成 11 年）、「日本の地形レッドデータブック第 1 集－危機にある地形－」（日本の地形レッドデータブック作成委員会，平成 12 年）及び「日本の地形レッドデータブック第 2 集－保存すべき地形－」（日本の地形レッドデータブック作成委員会，平成 14 年）によれば、対象事業実施区域周辺に重要な地形及び地質は存在しない。

3.1.5 動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況

1. 動物の生息の状況

(1) 陸域の動物

動物の生息の状況、並びに生態系の状況を把握するにあたり、収集した文献その他の資料は表 3.1-22 に示すとおりである。

表 3.1-22　文献その他の資料一覧

	資料名	対象項目					対象データ
		哺乳類	鳥類	両生類 爬虫類	昆虫類	淡水魚類	
①	第 2 回自然環境保全基礎調査 －福島県動植物分布図－（環境庁，昭和 56 年）	○					－
				○	○	○	－
②	第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書 －日本産鳥類の繁殖分布－（環境庁，昭和 56 年）		○				「川前」「井出」注 1)
③	第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本の重要な両生類・爬虫類（東北版）－（環境庁，昭和 57 年）			○			－
④	第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書 －日本の重要な昆虫類（東北版）－（環境庁，昭和 57 年）				○		－
⑤	第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書 －日本の重要な淡水魚類（東北版）－（環境庁，昭和 57 年）					○	－
⑥	第 3 回自然環境保全基礎調査　動植物分布調査報告書－鳥類－（環境庁，昭和 63 年）		○				「上浅見川」 「下浅見川」注 2)
⑦	第 4 回自然環境保全基礎調査－福島県自然環境情報図－（環境庁，平成 7 年）	○					－
⑧	生物多様性情報システム－基礎調査データベース検索－（第 4 回動植物分布調査）（http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html）	○		○	○	○	－
⑨	生物多様性情報システム－基礎調査データベース検索－（第 5 回動植物分布調査）（http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html）	○		○	○	○	－
⑩	第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査 哺乳類分布調査報告書（環境省，平成 16 年）	○					－
⑪	第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査 鳥類繁殖分布調査報告書（環境省，平成 16 年）		○				「川前」「井出」注 1)
⑫	生物多様性情報システムーガンカモ類の生息調査－（http://www.biodic.go.jp/gankamo/gankamo.html）		○				－
⑬	環境省報道発表資料（平成 16 年） －希少猛禽類調査（イヌワシ・クマタカ）の結果について－（http://www.env.go.jp/press/press.php?serial=5218）		○				－
⑭	レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）（福島県，平成 14 年）		○		○		楢葉町、広野町
⑮	レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）（福島県，平成 15 年）	○		○		○	楢葉町、広野町
⑯	福島県獣類生息状況調査報告書（福島県森林保全課，平成 3 年）	○					楢葉町、広野町
⑰	鳥類生息状況調査報告書（福島県森林保全課，昭和 60 年）		○				楢葉町、広野町
⑱	福島県の淡水魚（福島県内水面試験場，平成 14 年）					○	－
⑲	福島生物　No.42（福島県生物同好会，平成 11 年）					○	－
⑳	楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料（福島県楢葉町，昭和 63 年）	○	○	○	○		楢葉町
㉑	広野町史　民俗・自然編（広野町，平成 3 年）	○	○	○	○	○	広野町
㉒	広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書（東京電力株式会社，平成 11 年）	○	○	○			－

注 1）国土地理院発行の 1/50,000 の地形図名称
注 2）国土地理院発行の 1/25,000 の地形図名称

①　哺乳類

「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）によると、福島県内に生息する哺乳類は 45 種（亜種を含む）であり、その他に 1 種（ニホンジカ）の絶滅が報告されている。また、対象事業実施区域周辺においては、7 目 13 科 27 種が確認されている。

大型哺乳類については、「第 2 回自然環境保全基礎調査－福島県動植物分布図－」（資料①）によると、図 3.1-12 に示すとおり、周辺のメッシュにおいてタヌキ、キツネ、アナグマ、イノシシが「生息するという情報の得られた地域」となっている。また、「第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査　哺乳類分布調査報告書」（資料⑩）によると、周辺のメッシュにおいてタヌキ、キツネ、イノシシの 3 種の分布情報がある。

「第 4 回自然環境保全基礎調査－福島県自然環境情報図－」（資料⑦）によると、図 3.1-13 に示すとおり、周辺のメッシュにおいてタヌキ、キツネ、イノシシが「1985 年以降に分布が確認」されている。

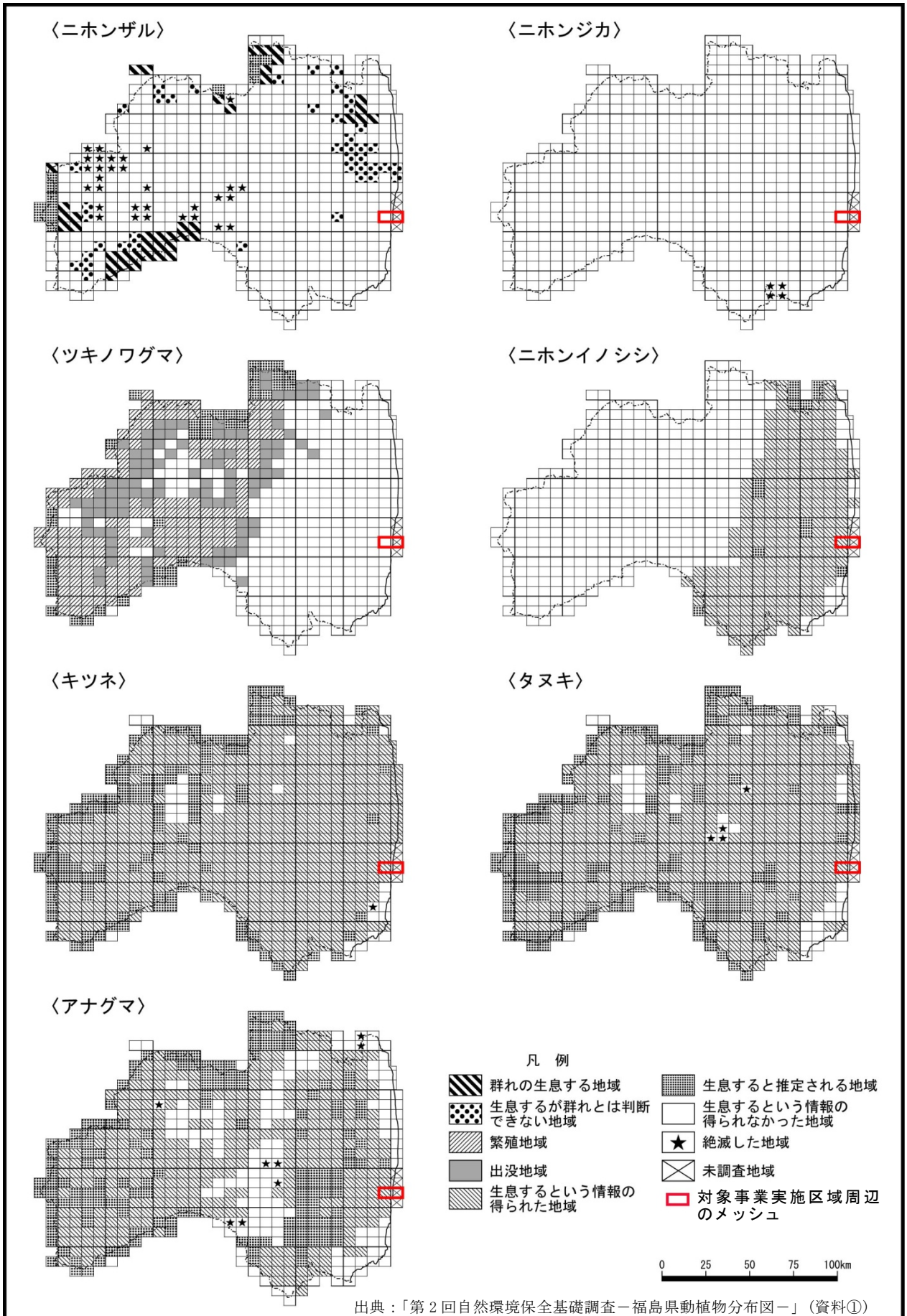
「第 4 回動植物分布調査」（資料⑧）及び「第 5 回動植物分布調査」（資料⑨）によると、周辺のメッシュにおいてノウサギ、ニホンリス、ハタネズミ、イタチなど 13 種の分布情報がある。

「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）では、絶滅のおそれのある哺乳類についての福島県内の分布及び生息状況が掲載されており、周辺のメッシュにおいてテングコウモリ、ツキノワグマの 2 種の分布情報がある。

また、「福島県獣類生息状況調査報告書」（資料⑯）によると、楢葉町、広野町では 13 種の哺乳類の生息情報がある。

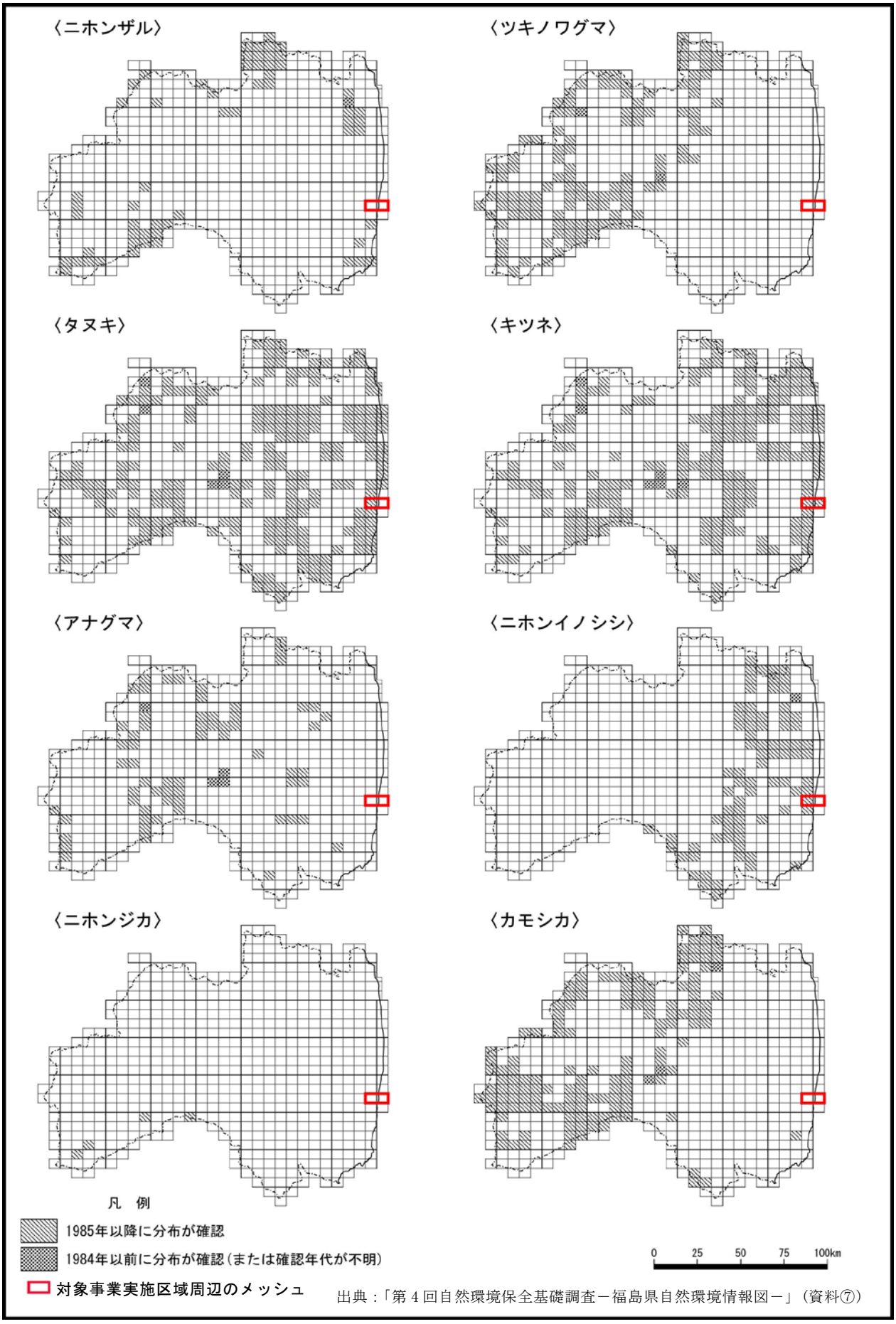
そのほか、「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（資料⑳）、「広野町史　民俗・自然編」（資料 ㉑）によると、楢葉町において 13 種、広野町において 18 種の哺乳類がそれぞれ確認されている。「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料 ㉒）では、発電所周辺の現地調査と広野町域及び楢葉町域の文献調査により 21 種の哺乳類が確認されている。

資料①、⑦、⑧、⑨、⑩、⑮、⑯、⑳、㉑、㉒に記載されている、周辺に生息する可能性のある哺乳類を表 3.1-23 に掲載した。



出典：「第２回自然環境保全基礎調査－福島県動植物分布図－」（資料①）

図 3.1-12　哺乳類分布メッシュ図



出典：「第４回自然環境保全基礎調査－福島県自然環境情報図－」（資料⑦）

図 3.1-13　動物分布図

表 3.1-23　文献その他の資料による哺乳類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料									
				①	⑦	⑧	⑨	⑩	⑮	⑯	⑳	㉑	㉒
1	モグラ(食虫)	トガリネズミ	ジネズミ									○	○
2		モグラ	ヒミズ			○	○				○	○	○
3			アズマモグラ								○	○	○
4	コウモリ(翼手)	ヒナコウモリ	アブラコウモリ									○	
5			コテングコウモリ										○
6			テングコウモリ						○				
7	サル(霊長)	オナガザル	ニホンザル							○		○	○
8	ウサギ	ウサギ	ノウサギ			○	○			○	○	○	○
9	ネズミ(齧歯)	リス	ニホンリス			○	○			○		○	○
10			モモンガ							○			
11			ムササビ			○	○			○			○
12		ヤマネ	ヤマネ							○			
13		ネズミ	ヤチネズミ								○	○	○
14			ハタネズミ			○	○					○	○
15			アカネズミ			○	○				○		○
16			ヒメネズミ			○	○				○	○	○
17			カヤネズミ										○
18			クマネズミ									○	
19			ドブネズミ									○	○
20	ネコ(食肉)	クマ	ツキノワグマ						○				
21		イヌ	タヌキ	○	○	○	○	○		○	○	○	○
22			キツネ	○	○	○	○	○		○	○	○	○
23		イタチ	テン			○	○			○	○	○	○
24			イタチ			○	○			○	○	○	○
25			アナグマ	○						○	○		○
26		ジャコウネコ	ハクビシン			○	○			○	○	○	○
27	ウシ(偶蹄)	イノシシ	イノシシ	○	○	○	○	○		○	○	○	○
合計	7 目	13 科	27 種	4 種	3 種	13 種	13 種	3 種	2 種	13 種	13 種	18 種	21 種

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)文献その他の資料は表 3.1-22 参照。

② 鳥類

「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）」（資料⑭）によると、福島県内に生息する鳥類は 293 種にのぼると記載されている。また、対象事業実施区域周辺においては、20 目 54 科 228 種が確認されている。

「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本産鳥類の繁殖分布－」（資料②）によると、1/50,000 地形図「川前」の範囲では 18 種の鳥類の生息が確認されており、そのうち繁殖が確認された種はスズメ 1 種である（「井出」の範囲では調査は実施されていない）。「第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査　鳥類繁殖分布調査報告書」（資料⑪）によると、1/50,000 地形図「川前」の範囲で生息が確認された種は 40 種であり、「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本産鳥類の繁殖分布－」（資料②）より確認種数が 22 種増加している。繁殖が確認された種は、カイツブリ、キセキレイ、オオルリ、メジロ、ホオジロ、スズメの 6 種である（「井出」の範囲では調査は実施されていない）。

「第 3 回自然環境保全基礎調査　動植物分布調査報告書－鳥類－」（資料⑥）では、アビ目、カイツブリ目、ミズナギドリ目など越冬期の鳥類 615 種を対象に調査が行われており、1/25,000 地形図「上浅見川」の範囲では、コサギ、トビ、チョウゲンボウ、キセキレイなど 24 種の分布が確認されている（「下浅見川」の範囲では調査は実施されていない）。

「ガンカモ類の生息調査」（資料⑫）にはガン・カモ・ハクチョウ類の渡来数が掲載されており、図 3.1-14 に示すとおり、周辺では「天神岬」、「木戸川－河口地点」、「山田浜海岸」、「山田岡大堤」、「岩沢海岸」、「東京電力海浜公園」等の調査地点がある。うち、2011 年の調査では「木戸川－河口地点」においてオオハクチョウ 24 個体、コハクチョウ 45 個体、オナガガモ 41 個体、カモ類種不明が 20 個体、「岩沢海岸」においてクロガモ 20 個体が確認されている。

「希少猛禽類調査（イヌワシ・クマタカ）の結果について」（資料⑬）では、既存資料調査、現地調査及びアンケート調査によりイヌワシ・クマタカの生息分布が公表されているが、図 3.1-15 及び図 3.1-16 に示すとおり、周辺のメッシュにおける生息の確認はない。

前出の「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）」（資料⑭）では、絶滅のおそれのある鳥類についての福島県内の分布及び生息状況が掲載されており、周辺のメッシュ及び楢葉町において、ヒメウ、オオタカ、ブッポウソウ、クロツグミなど 14 種の分布情報がある。

また、「鳥類生息状況調査報告書」（資料⑰）によると、楢葉町及び広野町において 37 種の鳥類の生息情報がある。

そのほか、「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（資料⑳）、「広野町史　民俗・自然編」（資料 ㉑）によると、楢葉町において 44 種、広野町において 80 種の鳥類がそれぞれ確認されている。「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」

（資料 ㉒）では、発電所周辺の現地調査と広野町域及び楢葉町域の文献調査により 226 種の鳥類が確認されている。

資料②、⑥、⑪、⑫、⑭、⑰、⑳、㉑、㉒に記載されている、周辺に生息する可能性のある鳥類を表 3.1-24 及び表 3.1-25(1)～(4)に示した。なお、資料⑬については、周辺における分布情報がなかったため、表 3.1-24 及び表 3.1-25(1)～(4)には掲載していない。

表 3.1-24　ガン･カモ･ハクチョウ類の渡来数

調査地点名	年	オオハクチョウ	コハクチョウ	マガモ	カルガモ	コガモ	オカヨシガモ	オナガガモ	ホシハジロ	クロガモ	ホオジロガモ	カモ類種不明
木戸川一河口地点	2004	19	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
	2005	21	14	0	0	6	0	0	0	0	0	0
	2006	58	6	0	0	12	0	24	0	0	0	0
	2007	35	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2008	22	43	0	0	0	0	30	0	0	0	0
	2009	53	20	12	0	0	0	16	0	0	0	0
	2010	20	39	12	0	0	0	0	0	0	0	18
	2011	24	45	0	0	0	0	41	0	0	0	20
山田浜海岸	2007	0	0	0	0	0	0	0	0	150	0	0
山田岡大堤	2004	0	0	0	0	0	34	0	0	0	0	0
	2005	0	0	0	0	0	0	0	0	0	18	0
	2006	0	0	0	0	0	0	0	0	0	36	0
	2007	11	3	0	0	0	0	0	30	0	0	0
	2009	0	0	0	0	0	0	0	70	0	0	0
岩沢海岸	2011	0	0	0	0	0	0	0	0	20	0	0

注1）調査は各年度1月に行われている。
注2）調査対象種のうち、確認されていない種については割愛した。

出典:「ガンカモ類の生息調査」（資料⑫）

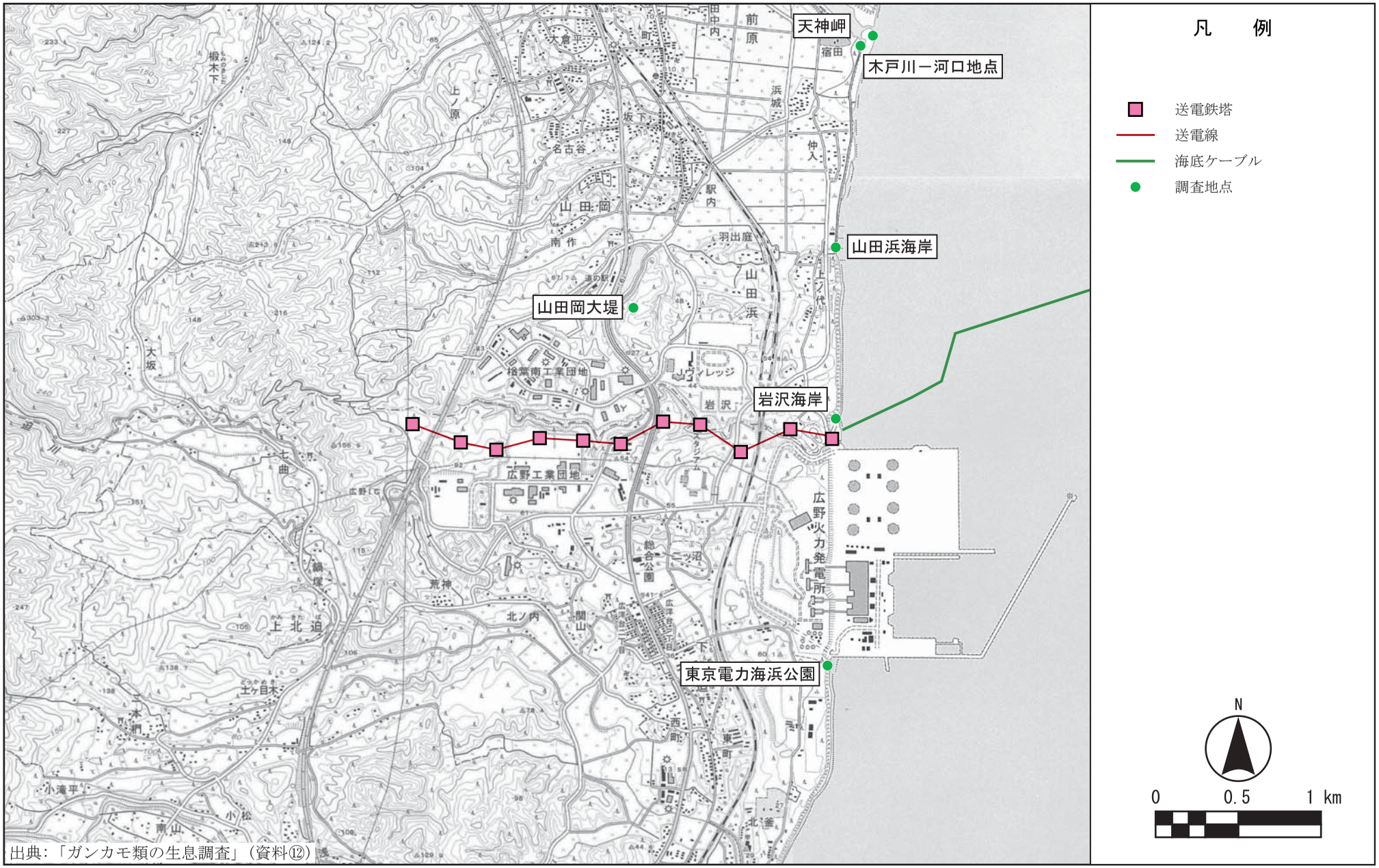
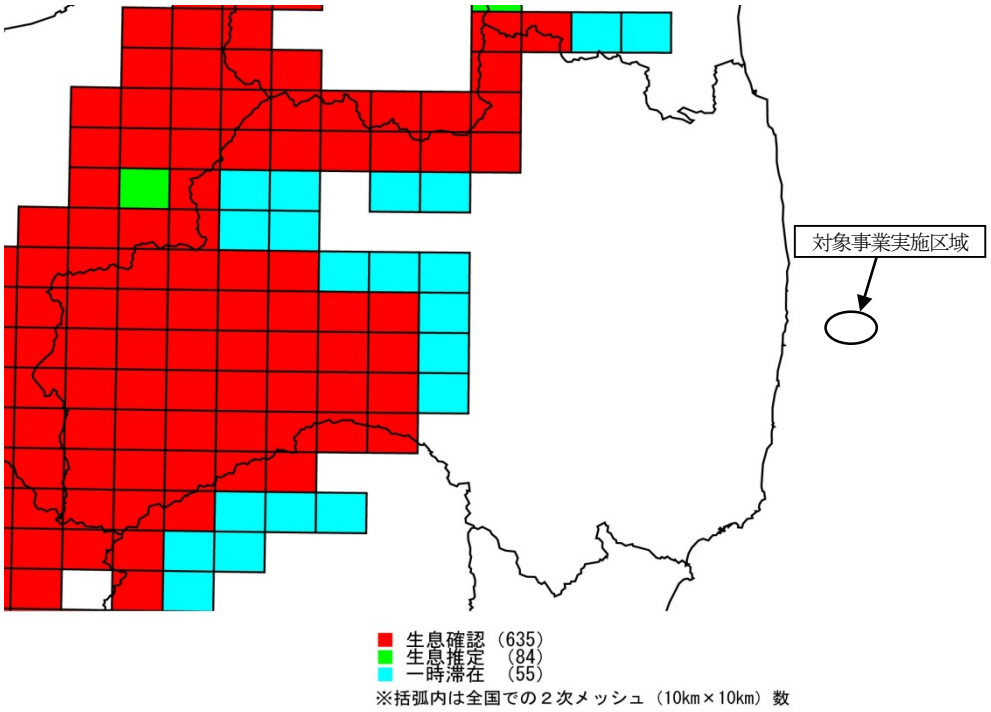
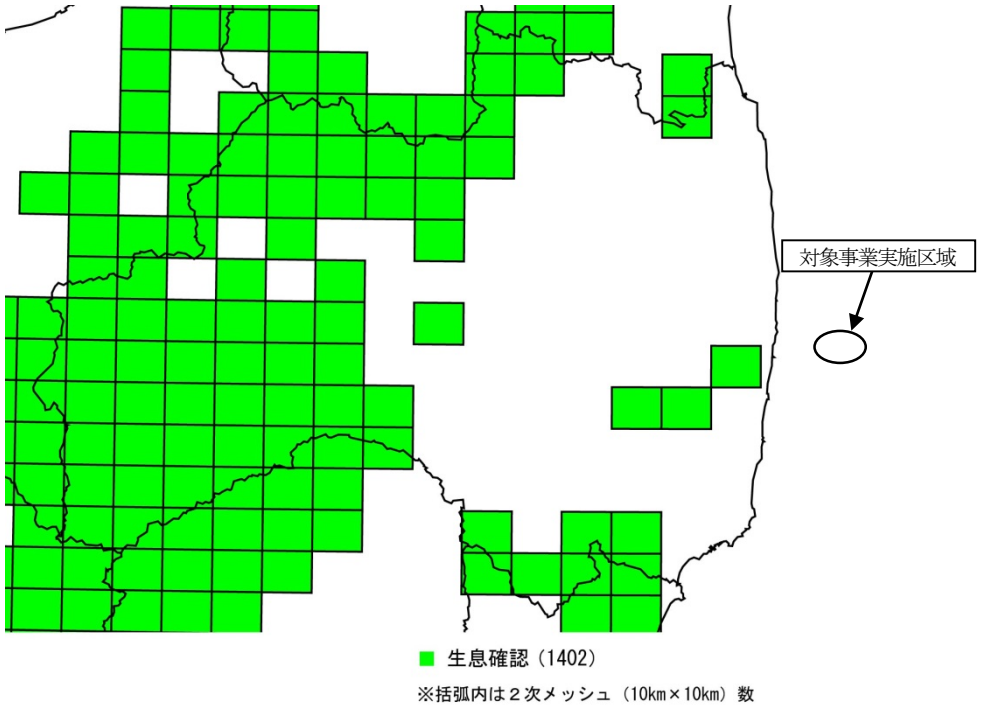


図3.1-14　「ガンカモ類の生息調査」(資料⑫)による調査地点の位置



「希少猛禽類調査(イヌワシ・クマタカ)の結果について」(資料⑬)

図 3.1-15　イヌワシ分布メッシュ図



「希少猛禽類調査(イヌワシ・クマタカ)の結果について」(資料⑬)

図 3.1-16　クマタカ分布メッシュ図

表 3.1-25(1)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(1/4)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料								
				②	⑥	⑪	⑫	⑭	⑰	⑳	㉑	㉒
1	キジ	キジ	ウズラ					○				○
2			ヤマドリ			c						○
3			キジ			b			○		○	○
4			コジュケイ	b					○	○	○	○
5	カモ	カモ	ヒシクイ									○
6			マガン									○
7			コクガン									○
8			コハクチョウ				○					○
9			オオハクチョウ				○					○
10			オシドリ			c					○	○
11			オカヨシガモ				○					○
12			ヨシガモ									○
13			ヒドリガモ									○
14			マガモ				○					○
15			カルガモ			c	○			○	○	○
16			ハシビロガモ									○
17			オナガガモ				○					○
18			シマアジ									○
19			トモエガモ									○
20			コガモ				○					○
21			ホシハジロ				○					○
22			キンクロハジロ									○
23			スズガモ									○
24			シノリガモ									○
25			ビロードキンクロ									○
26			クロガモ				○				○	○
27			ホオジロガモ				○					○
28			ミコアイサ									○
29			ウミアイサ									○
30	カイツブリ	カイツブリ	カイツブリ			a					○	○
31			アカエリカイツブリ								○	○
32			カンムリカイツブリ								○	○
33			ミミカイツブリ								○	○
34			ハジロカイツブリ								○	○
35	ハト	ハト	キジバト	b	○	c				○	○	○
36			アオバト									○
37			カワラバト(ドバト)		○							
38	アビ	アビ	アビ									○
39			オオハム									○
40			シロエリオオハム									○
41	ミズナギドリ	ミズナギドリ	オオミズナギドリ									○
42			ハイイロミズナギドリ									○
43			ハシボソミズナギドリ									○
44	コウノトリ	コウノトリ	コウノトリ									○
45	カツオドリ	ウ	ヒメウ					○			○	○
46			カワウ									○
47			ウミウ							○	○	○
48	ペリカン	サギ	ヨシゴイ									○
49			オオヨシゴイ									○
50			ミゾゴイ									○
51			ゴイサギ								○	○
52			ササゴイ									○
53			アマサギ								○	○
54			アオサギ									○
55			ダイサギ								○	○
56			チュウサギ									○
57			コサギ		○					○	○	○
58			クロサギ									○
59	ツル	クイナ	クイナ									○

表 3.1-25(2)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(2/4)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料								
				②	⑥	⑪	⑫	⑭	⑰	⑳	㉑	㉒
60	ツル	クイナ	ヒクイナ									○
61			バン									○
62			オオバン									○
63	カッコウ	カッコウ	ジュウイチ	b		c			○	○	○	○
64			ホトトギス	b					○	○	○	○
65			ツツドリ			c					○	○
66			カッコウ	b					○	○	○	○
67	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ									○
68	アマツバメ	アマツバメ	アマツバメ								○	○
69	チドリ	チドリ	タゲリ									○
70			ムナグロ									○
71			ダイゼン									○
72			イカルチドリ									○
73			コチドリ							○	○	○
74			シロチドリ							○		○
75			メダイチドリ									○
76			オオメダイチドリ									○
77		セイタカシギ	セイタカシギ									○
78		シギ	ヤマシギ									○
79			オオジシギ									○
80			タシギ									○
81			オグロシギ									○
82			オオソリハシシギ									○
83			コシャクシギ									○
84			チュウシャクシギ									○
85			ダイシャクシギ									○
86			ホウロクシギ									○
87			ツルシギ									○
88			アカアシシギ									○
89			アオアシシギ									○
90			カラフトアオアシシギ									○
91			クサシギ									○
92			タカブシギ									○
93			キアシシギ									○
94			メリケンキアシシギ									○
95			ソリハシシギ									○
96			イソシギ							○	○	○
97			キョウジョシギ								○	○
98			オバシギ									○
99			コオバシギ									○
100			ミユビシギ									○
101			トウネン									○
102			ヒバリシギ									○
103			ウズラシギ									○
104			ハマシギ									○
105			ヘラシギ									○
106			キリアイ									○
107			エリマキシギ									○
108			アカエリヒレアシシギ									○
109			ハイイロヒレアシシギ									○
110		タマシギ	タマシギ									○
111		カモメ	ミツユビカモメ									○
112			ユリカモメ									○
113			ウミネコ							○	○	○
114			カモメ									○
115			ワシカモメ									○
116			シロカモメ									○
117			セグロカモメ								○	○
118			オオセグロカモメ								○	○

表 3.1-25(3)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(3/4)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料								
				②	⑥	⑪	⑫	⑭	⑰	⑳	㉑	㉒
119	チドリ	カモメ	コアジサシ									○
120			アジサシ									○
121			ハジロクロハラアジサシ									○
122		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ									○
123			トウゾクカモメ									○
124		ウミスズメ	ハシブトウミガラス									○
125			ウミスズメ									○
126			ウトウ									○
127	タカ	ミサゴ	ミサゴ									○
128		タカ	ハチクマ									○
129			トビ		○	c			○	○	○	○
130			オジロワシ									○
131			オオワシ									○
132			ハイタカ									○
133			オオタカ					○				○
134			サシバ			c		○				○
135			ノスリ			c		○			○	○
136	フクロウ	フクロウ	コノハズク									○
137			フクロウ									○
138			アオバズク									○
139			コミミズク									○
140	ブッポウソウ	カワセミ	アカショウビン									○
141			カワセミ			c					○	○
142			ヤマセミ			c				○	○	○
143		ブッポウソウ	ブッポウソウ					○			○	○
144	キツツキ	キツツキ	アリスイ									○
145			コゲラ			c			○	○	○	○
146			オオアカゲラ									○
147			アカゲラ			c			○		○	○
148			アオゲラ			c			○		○	○
149	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ		○						○	○
150			ハヤブサ					○				○
151	スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ									○
152		カササギヒタキ	サンコウチョウ			c		○				○
153		モズ	チゴモズ									○
154			モズ		○	c				○	○	○
155			アカモズ									○
156		カラス	カケス		○	b			○	○	○	○
157			オナガ								○	○
158			ハシボソガラス	b	○	c			○	○	○	○
159			ハシブトガラス		○	c			○	○	○	○
160		キクイタダキ	キクイタダキ							○		○
161		シジュウカラ	コガラ						○		○	○
162			ヤマガラ			b			○	○	○	○
163			ヒガラ			c					○	○
164			シジュウカラ	b	○	b			○	○	○	○
165		ヒバリ	ヒバリ					○				○
166		ツバメ	ショウドウツバメ									○
167			ツバメ	b		b			○	○	○	○
168			コシアカツバメ									○
169			イワツバメ								○	○
170		ヒヨドリ	ヒヨドリ	b	○	c			○	○	○	○
171		ウグイス	ウグイス	b	○	b			○	○	○	○
172			ヤブサメ	b		c			○	○	○	○
173		エナガ	エナガ		○	b			○	○	○	○
174		ムシクイ	メボソムシクイ									○
175			エゾムシクイ									○
176			センダイムシクイ			c			○		○	○
177		メジロ	メジロ	b	○	a			○	○	○	○

表 3.1-25(4)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(4/4)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料								
				②	⑥	⑪	⑫	⑭	⑰	⑳	㉑	㉒
178	スズメ	ヨシキリ	オオヨシキリ					○				○
179			コヨシキリ					○				○
180		セッカ	セッカ					○				○
181		レンジャク	キレンジャク									○
182			ヒレンジャク									○
183		ゴジュウカラ	ゴジュウカラ								○	○
184		ミソサザイ	ミソサザイ			c			○		○	○
185		ムクドリ	ムクドリ		○				○	○	○	○
186			コムクドリ									○
187		カワガラス	カワガラス		○	c			○	○	○	○
188		ヒタキ	トラツグミ									○
189			クロツグミ					○			○	○
190			シロハラ								○	○
191			アカハラ								○	○
192			ツグミ		○				○	○	○	○
193			コマドリ			b						○
194			コルリ	b								○
195			ルリビタキ								○	○
196			ジョウビタキ		○					○	○	○
197			ノビタキ									○
198			イソヒヨドリ								○	○
199			サメビタキ									○
200			コサメビタキ									○
201			キビタキ	b					○	○	○	○
202			オオルリ	b		a			○	○	○	○
203		イワヒバリ	カヤクグリ									○
204		スズメ	ニュウナイスズメ									○
205			スズメ	a	○	a			○	○	○	○
206		セキレイ	キセキレイ	c	○	a			○		○	○
207			ハクセキレイ						○	○	○	○
208			セグロセキレイ		○				○	○		○
209			ビンズイ									○
210			タヒバリ									○
211		アトリ	アトリ						○	○	○	○
212			カワラヒワ			b			○	○	○	○
213			マヒワ								○	○
214			ハギマシコ									○
215			ベニマシコ									○
216			ウソ						○	○	○	○
217			シメ								○	○
218			イカル							○	○	○
219		ホオジロ	ホオジロ	b	○	a			○	○	○	○
220			ホオアカ					○			○	○
221			カシラダカ		○				○	○	○	○
222			ミヤマホオジロ									○
223			ノジコ									○
224			アオジ		○					○	○	○
225			クロジ									○
226			コジュリン									○
227			オオジュリン									○
228		チメドリ	ガビチョウ			b						
合計	20 目	54 科	228 種	18 種	24 種	40 種	10 種	14 種	37 種	44 種	80 種	226 種

注 1)資料②⑪の a～c は以下のとおりである。
　a：繁殖を確認した。　b：繁殖の確認はできなかったが、繁殖の可能性がある。
　c：生息を確認したが、繁殖の可能性はどちらともいえない。
注2)種名は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会，平成24年）に準拠した。
注3)文献その他の資料は表3.1-22参照。

③ 両生類・爬虫類

「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）によると、福島県内では両生類 17 種（サンショウウオ目 5 種、カエル目 12 種）、爬虫類 12 種（カメ目 3 種、トカゲ目トカゲ科 2 種、トカゲ目ヘビ科 7 種）の生息が確認されている。また、対象事業実施区域周辺においては、両生類 2 目 6 科 16 種、爬虫類 2 目 5 科 11 種が確認されている。

「第 2 回自然環境保全基礎調査－福島県動植物分布図－」（資料①）及び「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本の重要な両生類・爬虫類－」（資料③）によると、福島県では調査対象種として、モリアオガエル、トウキョウサンショウウオ、トウホクサンショウウオ、クロサンショウウオ、ハコネサンショウウオの 5 種が指定されているが、周辺における分布情報はない。

「第 4 回動植物分布調査」（資料⑧）によると、周辺のメッシュにおいて、両生類及び爬虫類の分布情報はない。一方で、「第 5 回動植物分布調査」（資料⑨）によると、周辺のメッシュにおいて、両生類のハコネサンショウウオ 1 種の分布情報がある。

なお、前出の「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）では、絶滅のおそれのある両生類・爬虫類についての福島県内の分布及び生息状況が掲載されており、周辺では両生類としてトウホクサンショウウオ、アカハライモリ、ツチガエル、カジカガエルの 4 種、爬虫類としてタカチホヘビ 1 種の分布情報がある。

そのほか、「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（資料⑳）及び「広野町史　民俗・自然編」（資料 ㉑）によると、両生類としては楢葉町において 9 種、広野町において 11 種、爬虫類としては両町ともに 9 種がそれぞれ確認されている。「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料 ㉒）では、発電所周辺の現地調査と広野町域及び楢葉町域の文献調査により両生類 15 種、爬虫類 11 種が確認されている。

資料⑨、⑮、⑳、㉑、㉒に記載されている、周辺に生息する可能性のある両生類・爬虫類を表 3.1-26 に掲載した。なお、資料①、③、⑧については、周辺において両生類・爬虫類の分布情報がなかったため、表 3.1-26 には掲載していない。

表 3.1-26　文献その他の資料による両生類・爬虫類確認種一覧

分類	No.	目名	科名	種名	文献その他の資料				
					⑨	⑮	⑳	㉑	㉒
両生類	1	有尾	サンショウウオ	トウキョウサンショウウオ				○	○
	2			トウホクサンショウウオ		○		○	○
	3			ハコネサンショウウオ	○			○	○
	4		イモリ	アカハライモリ		○	○	○	○
	5	無尾	ヒキガエル	ニホンヒキガエル				○	○
	6			アズマヒキガエル			○		
	7		アマガエル	ニホンアマガエル			○	○	○
	8		アカガエル	ニホンアカガエル			○		○
	9			ヤマアカガエル			○	○	○
	10			トノサマガエル					○
	11			トウキョウダルマガエル			○		○
	12			ウシガエル			○	○	○
	13			ツチガエル		○		○	○
	14		アオガエル	シュレーゲルアオガエル				○	○
	15			モリアオガエル			○		○
	16			カジカガエル		○	○	○	○
		2 目	6 科	16 種	1 種	4 種	9 種	11 種	15 種
爬虫類	1	カメ	イシガメ	ニホンイシガメ				○	○
	2	有鱗	トカゲ	ニホントカゲ			○	○	○
	3		カナヘビ	ニホンカナヘビ			○	○	○
	4		ナミヘビ	タカチホヘビ		○		○	○
	5			シマヘビ			○	○	○
	6			アオダイショウ			○	○	○
	7			ジムグリ			○	○	○
	8			シロマダラ			○		○
	9			ヒバカリ			○		○
	10			ヤマカガシ			○	○	○
	11		クサリヘビ	ニホンマムシ			○	○	○
	合計	2 目	5 科	11 種	0 種	1 種	9 種	9 種	11 種

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。
注 2)文献その他の資料は表 3.1-22 参照。

④ 昆虫類

文献その他の資料から、対象事業実施区域周辺においては、12 目 69 科 144 種が確認されている。

「第 2 回自然環境保全基礎調査－福島県動植物分布図－」（資料①）及び「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本の重要な昆虫類－」（資料④）によると、環境庁により選定された 10 種の指標昆虫類及び都道府県毎により選定された特定昆虫類 67 種について調査を行っているが、周辺における確認はない。

「第 4 回動植物分布調査」（資料⑧）よると、周辺のメッシュにおいて、ツヤケシハナカミキリ、ヒナルリハナカミキリ、キバネニセハムシハナカミキリ、セスジヒメハナカミキリなど 24 種の分布が報告されている。また、「第 5 回動植物分布調査」（資料⑨）では、昆虫（トンボ、チョウ、セミ及び甲虫、ガ）類の分布地が公表されており、周辺のメッシュでは、ミヤマカワトンボ、コオニヤンマ、ヤママユ、ヨツスジハナカミキリなど 32 種の分布情報がある。

また、「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）」（資料⑭）では、絶滅のおそれのある昆虫類についての福島県内の分布及び生息状況が掲載されており、楢葉町において、オサムシモドキ、アイヌハンミョウ、ネブトクワガタ本土亜種、タケトラカミキリ、ヤマトシロオビトラカミキリ、ミツギリゾウムシの 6 種の分布情報がある。

そのほか、「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（資料⑳）及び「広野町史　民俗・自然編」（資料 ㉑）によると、楢葉町において 7 種、広野町において 104 種の昆虫類が確認されている。

資料⑧、⑨、⑭、⑳、㉑に記載されている、周辺に生息する可能性のある昆虫類の概要を表 3.1-27 に示す。

表 3.1-27　文献その他の資料による昆虫類確認種の概要

目名	科数	種数	主な確認種
カゲロウ	5	5	フタバコカゲロウ、モンカゲロウ、キイロカワカゲロウ
トンボ	6	15	アオイトトンボ、ギンヤンマ、オニヤンマ、ナツアカネ
ゴキブリ	2	2	ヤマトゴキブリ、チャバネゴキブリ
カマキリ	1	1	チョウセンカマキリ
バッタ	6	7	ヒガシキリギリス、ケラ、マツムシ、エンマコオロギ
カメムシ	7	11	アブラゼミ、チャバネアオカメムシ、アメンボ、タガメ
ヘビトンボ	1	1	ヘビトンボ
アミメカゲロウ	3	3	クサカゲロウ、オオツノトンボ、ウスバカゲロウ
チョウ	12	41	イチモンジセセリ、ウラギンシジミ、コミスジ、 キアゲハ、ヒメジャノメ、ニカメイガ、ヤママユ
ハエ	6	11	オオクロヤブカ、アシマダラブユ、アカウシアブ
コウチュウ	17	44	オサムシモドキ、ガムシ、タマムシ、ヘイケボタル、 ツヤケシハナカミキリ、オトシブミ、ミツギリゾウムシ
ハチ	3	3	ヒメコバチ科、キイロスズメバチ、ベッコウバチ科
12 目	69 科	144 種	-

⑤ 淡水魚類

「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）によると、福島県内で現地調査及び文献調査等で確認された淡水魚類は 20 科 76 種である。また、対象事業実施区域周辺においては、11 目 17 科 40 種が確認されている。

「第 2 回自然環境保全基礎調査－福島県動植物分布図－」（資料①）及び「第 2 回自然環境保全基礎調査　動物分布調査報告書－日本の重要な淡水魚類－」（資料⑤）によると、福島県では、イトウ、イトヨ（陸封型及び降海型）、トミヨ、イバラトミヨの 4 種を対象として調査が行われているが、周辺における確認はない。

「第 4 回動植物分布調査」（資料⑧）では、周辺のメッシュにおける分布情報はないが、「第 5 回動植物分布調査」（資料⑨）では、ウナギ、ドジョウ、エゾイワナ、カジカなど 11 種の分布情報がある。

前出の「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類）」（資料⑮）には、絶滅のおそれのある汽水・淡水魚類についての分布と生態の概要が掲載されているが、周辺のメッシュや、楢葉町及び広野町における分布情報はない。

また、「福島県の淡水魚」（資料⑱）によると、周辺を流れる木戸川及び北迫川において 27 種、「福島生物　No.42」（資料⑲）によると 35 種の淡水魚類の生息情報がある。そのほか、「広野町史　民俗・自然編」（資料 ㉑）によると、広野町において 10 種の淡水魚類が確認されている。

資料⑨、⑱、⑲、㉑に記載されている、周辺に生息する可能性のある魚類を表 3.1-28 に掲載した。なお、資料①、⑤、⑧、⑮については、周辺における魚類の分布情報が得られなかったため、表 3.1-28 には掲載していない。

表 3.1-28　文献その他の資料による淡水魚類確認種一覧

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料			
				⑨	⑱	⑲	㉑
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ			○	
2			カワヤツメ		○		
3	ウナギ	ウナギ	ウナギ	○	○	○	○
4	コイ	コイ	コイ	○	○	○	○
5			ギンブナ		○	○	
－			フナ属の一種				○
6			オイカワ		○	○	○
7			アブラハヤ	○	○	○	
8			マルタ		○	○	
9			エゾウグイ		○	○	
10			ウグイ	○	○	○	○
11			モツゴ		○	○	
12		ドジョウ	ドジョウ	○	○	○	○
13			シマドジョウ		○	○	
14			ホトケドジョウ	○	○	○	
15	ナマズ	ギギ	ギバチ		○	○	
16		ナマズ	ナマズ				○
17	サケ	アユ	アユ		○	○	
18		サケ	エゾイワナ	○			
19			ニッコウイワナ	○	○		
20			イワナ			○	
21			ニジマス		○	○	
22			サケ		○	○	
23			サクラマス	○		○	
－			ヤマメ	○	○	○	
24	ダツ	メダカ	メダカ				○
25	トゲウオ	トゲウオ	イトヨ日本海型		○	○	
26	カサゴ	カジカ	カジカ	○	○	○	○
27			ウツセミカジカ(回遊型)			○	
28	スズキ	スズキ	スズキ			○	○
29		サンフィッシュ	オオクチバス(ブラックバス)		○	○	
30		ボラ	ボラ			○	
31		ハゼ	シロウオ			○	
32			ウキゴリ		○	○	
33			マハゼ			○	
34			アシシロハゼ			○	
35			シマヨシノボリ		○	○	
36			オオヨシノボリ	○	○	○	
37			トウヨシノボリ(型不明)		○	○	
－			ヨシノボリ属の一種	○			
38			ヌマチチブ		○	○	
39	カレイ	カレイ	ヌマガレイ			○	
40	フグ	フグ	クサフグ			○	
合計	11 目	17 科	40 種	11 種	27 種	35 種	10 種

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)文献その他の資料は表 3.1-22 参照。

注 3)「～属の一種」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しないこととし、同一の分類群に属する種が確認されていない場合には、1 種として計上した。

(2)陸域の動物の重要な種及び注目すべき生息地

重要な種の選定は、文献その他の資料において確認された種について、表 3.1-29 に示す法律や規制等の選定基準に基づいて行った。また、表 3.1-22 に示す文献において、対象事業実施区域及びその周辺に生息地が存在していると記載されている場合には、注目すべき生息地として抽出した。

表 3.1-29　重要な種及び注目すべき生息地の選定基準

選定基準		カテゴリー	対象とする動物				
			哺乳類	鳥類	両生類・爬虫類	昆虫類	淡水魚類
a	『文化財保護法』 (昭和 25 年法律第 214 号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）	○	○	○	○	○
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成 4 年法律第 75 号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）	○	○	○	○	○
c	『環境省第 4 次レッドリスト』 (環境省報道発表資料,平成 24～25 年)	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠＡ類（CR） ・絶滅危惧ⅠＢ類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）	○	○	○	○	○
d	『レッドデータブックふくしまⅠ －福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)』 (福島県，平成 14 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）		○		○	
e	『レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－(淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類)』(福島県，平成 15 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）	○		○		○
f	『福島県野生動植物の保護に関する条例』 (平成 16 年福島県条例第 23 号)	・特定希少野生動植物		○		○	○

① 哺乳類

文献その他の資料調査において確認された哺乳類のうち、表 3.1-29 の選定基準に該当する 7 種を重要な種として選定し、表 3.1-30 に示した。

表 3.1-30　重要な種（哺乳類）

No.	目名	科名	種名	選定基準				文献その他の資料
				a	b	c	e	
1	コウモリ(翼手)	ヒナコウモリ	コテングコウモリ				D	4
2			テングコウモリ				D	1
3	サル(霊長)	オナガザル	ニホンザル				N	2,3,4
4	ネズミ(齧歯)	リス	モモンガ				NE※1	2
5		ヤマネ	ヤマネ	天			D	2
6		ネズミ	カヤネズミ				D	4
7	ネコ(食肉)	クマ	ツキノワグマ				N	1
合計	4 目	6 科	7 種	1 種	0 種	2 種	7 種	

※1：ホンドモモンガで掲載

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)選定基準は表 3.1-29 参照。

注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。

1.「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類)」(福島県，平成 15 年)

2.「福島県獣類生息状況調査報告書」(福島県森林保全課，平成 3 年)

3.「広野町史　民俗・自然編」(広野町，平成 3 年)

4.「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(東京電力発電所，平成 11 年)

② 鳥類

文献その他の資料調査において確認された鳥類のうち、表 3.1-29 の選定基準に該当する 68 種を重要な種として選定し、表 3.1-31(1)～(2)に示した。

表 3.1-31(1)　重要な種（鳥類）(1/2)

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	d	f	
1	キジ	キジ	ウズラ			VU	A		3,6
2	カモ	カモ	ヒシクイ	天		VU・NT※1			6
3			マガン	天		NT	D		6
4			コクガン	天		VU	D		6
5			オシドリ			DD			2,5,6
6			トモエガモ			VU	D		6
7			シノリガモ			LP※2	D		6
8	ハト	ハト	アオバト				C		6
9	コウノトリ	コウノトリ	コウノトリ	特天	国内	CR			6
10	カツオドリ	ウ	ヒメウ			EN	B		3,5,6
11	ペリカン	サギ	ヨシゴイ			NT	B		6
12			オオヨシゴイ			CR	A		6
13			ミゾゴイ			VU	A		6
14			ササゴイ				C		6
15			チュウサギ			NT	D		6
16			クロサギ				D		6
17	ツル	クイナ	クイナ				NE		6
18			ヒクイナ			NT	B		6
19			バン				C		6
20			オオバン				D		6
21	ヨタカ	ヨタカ	ヨタカ			NT			6
22	チドリ	チドリ	タゲリ				D		6
23			シロチドリ			VU			4,6
24		セイタカシギ	セイタカシギ			VU	D		6
25		シギ	ヤマシギ				NE		6
26			オオジシギ			NT	B		6
27			オオソリハシシギ			VU			6
28			コシャクシギ		国際	EN			6
29			ホウロクシギ			VU	D		6
30			ツルシギ			VU	D		6
31			アカアシシギ			VU	D		6
32			カラフトアオアシシギ		国内	CR			6
33			タカブシギ			VU			6
34			キョウジョシギ				D		5,6
35			ハマシギ			NT			6
36			ヘラシギ			CR			6
37		タマシギ	タマシギ			VU	D		6
38		カモメ	コアジサシ		国際	VU	A	○	6
39		ウミスズメ	ウミスズメ			CR			6
40	タカ	ミサゴ	ミサゴ			NT	B		6
41		タカ	ハチクマ			NT	B		6

表 3.1-31(2)　重要な種（鳥類）(2/2)

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	d	f	
42	タカ	タカ	オジロワシ	天	国内・国際	VU	B		6
43			オオワシ	天	国内	VU	B		6
44			ハイタカ			NT	C		6
45			オオタカ		国内	NT	A		3,6
46			サシバ			VU	C		2,3,6
47			ノスリ				C		2,3,5,6
48	フクロウ	フクロウ	コノハズク				B		6
49			アオバズク				B		6
50	ブッポウソウ	カワセミ	アカショウビン				B		6
51		ブッポウソウ	ブッポウソウ			EN	C		3,5,6
52	キツツキ	キツツキ	オオアカゲラ				D		6
53	ハヤブサ	ハヤブサ	チョウゲンボウ				D		1,5,6
54			ハヤブサ		国内	VU	A		3,6
55	スズメ	サンショウクイ	サンショウクイ			VU	C		6
56		カササギヒタキ	サンコウチョウ				C		2,3,6
57		モズ	チゴモズ			CR	A		6
58			アカモズ			EN	A		6
59		ヒバリ	ヒバリ				C		3,6
60		ツバメ	コシアカツバメ				D		6
61		ヨシキリ	オオヨシキリ				C		3,6
62			コヨシキリ				C		3,6
63		セッカ	セッカ				B		3,6
64		ヒタキ	クロツグミ				B		3,5,6
65			コサメビタキ				B		6
66		ホオジロ	ホオアカ				C		3,5,6
67			ノジコ			NT	N		6
68			コジュリン			VU	NE		6
合計	15 目	30 科	68 種	6 種	8 種	44 種	56 種	1 種	

※1：ヒシクイが VU、オオヒシクイが NT　※2：東北地方以北のシノリガモ繁殖個体群

注 1)種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会，平成 24 年）に準拠した。

注 2)選定基準は表 3.1-29 参照。

注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。

1.「第 3 回自然環境保全基礎調査　動植物分布調査報告書－鳥類－」（環境庁，昭和 63 年）
2.「第 6 回自然環境保全基礎調査　種の多様性調査鳥類繁殖分布調査報告書」（環境省，平成 16 年）
3.「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）」（福島県，平成 14 年）
4.「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（福島県楢葉町，昭和 63 年）
5.「広野町史　民俗・自然編」（広野町，平成 3 年）
6.「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力発電所，平成 11 年）

③ 両生類・爬虫類

文献その他の資料調査において確認された両生類及び爬虫類のうち、表 3.1-29 の選定基準に該当する両生類 8 種及び爬虫類 4 種を重要な種として選定し、表 3.1-32 に示した。

表 3.1-32　重要な種（両生類・爬虫類）

分類	No.	目名	科名	種名	選定基準				文献その他の資料
					a	b	c	e	
両生類	1	有尾	サンショウウオ	トウキョウサンショウウオ			VU	B	3,4
	2			トウホクサンショウウオ			NT	C	1,3,4
	3		イモリ	アカハライモリ			NT	C※1	1,2,3,4
	4	無尾	アカガエル	トノサマガエル			NT	NE	4
	5			トウキョウダルマガエル			NT	NE	2,4
	6			ツチガエル				C	1,3,4
	7		アオガエル	モリアオガエル				D	2,4
	8			カジカガエル				D	1,2,3,4
		2 目	4 科	8 種	0 種	0 種	5 種	8 種	
爬虫類	1	カメ	イシガメ	ニホンイシガメ			NT	NE※2	3,4
	2	有鱗	ナミヘビ	タカチホヘビ				NE	1,3,4
	3			シロマダラ				D	2,4
	4			ヒバカリ				D	2,4
	合計	2 目	2 科	4 種	0 種	0 種	1 種	4 種	

※1：イシガメで掲載

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)選定基準は表 3.1-29 参照。

注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。

1.「レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類)」(福島県，平成 15 年)
2.「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」(福島県楢葉町，昭和 63 年)
3.「広野町史　民俗・自然編」(広野町，平成 3 年)
4.「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(東京電力発電所，平成 11 年)

④ 昆虫類

文献その他の資料調査において確認された昆虫類のうち、表 3.1-29 の選定基準に該当する 11 種を重要な種として選定し、表 3.1-33 に示した。

表 3.1-33　重要な種（昆虫類）

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	d	f	
1	トンボ	カワトンボ	アオハダトンボ			NT			2
2	カメムシ	コオイムシ	タガメ			VU	B		2
3	チョウ	セセリチョウ	チャマダラセセリ			EN	B		2
4	コウチュウ	オサムシ	オサムシモドキ				C		1
5		ハンミョウ	アイヌハンミョウ			NT	C		1
6		ミズスマシ	ミズスマシ			VU			2
7		ガムシ	ガムシ			NT			2
8		クワガタムシ	ネブトクワガタ本土亜種				D※1		1
9		カミキリムシ	タケトラカミキリ				D		1
10			ヤマトシロオビトラカミキリ				D		1
11		ミツギリゾウムシ	ミツギリゾウムシ				D		1
合計	4 目	10 科	11 種	0 種	0 種	6 種	8 種	0 種	

※1：ネブトクワガタで掲載

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)選定基準は表 3.1-29 参照。

注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。

1.「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)」(福島県，平成 14 年)

2.「広野町史　民俗・自然編」(広野町，平成 3 年)

⑤ 淡水魚類

文献その他の資料調査において確認された淡水魚類のうち、表 3.1-29 の選定基準に該当する 14 種を重要な種として選定し、表 3.1-34 に示した。

表 3.1-34　重要な種（淡水魚類）

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	e	f	
1	ヤツメウナギ	ヤツメウナギ	スナヤツメ			VU※1	C		3
2			カワヤツメ			VU	NE		2
3	ウナギ	ウナギ	ウナギ			EN※2			1,2,3,4
4	コイ	コイ	エゾウグイ			LP※3	NE		2,3
5		ドジョウ	ドジョウ			DD			1,2,3,4
6			ホトケドジョウ			EN	D		1,2,3
7	ナマズ	ギギ	ギバチ			VU	D		2,3
8	サケ	サケ	ニッコウイワナ			DD			1,2
9			サクラマス			NT※4			1,3
－			ヤマメ			NT※4			1,2,3
10	ダツ	メダカ	メダカ			VU※5	C		4
11	トゲウオ	トゲウオ	イトヨ日本海型			LP※6	B※9		2,3
12	カサゴ	カジカ	カジカ			NT※7	C※10		1,2,3,4
13			ウツセミカジカ(回遊型)			EN※8			3
14	スズキ	ハゼ	シロウオ			VU	NE		3
合計	9 目	10 科	14 種	0 種	0 種	14 種	9 種	0 種	

※1：スナヤツメ北方種、スナヤツメ南方種
※2：ニホンウナギで掲載
※3：東北地方のエゾウグイ
※4：サクラマス（ヤマメ）で掲載
※5：メダカ南日本集団（当該地域はメダカ南日本集団の分布地域）
※6：本州のイトヨ日本海型
※7：カジカ大卵型で掲載
※8：カジカ小卵型で掲載
※9：イトヨ（陸封型）で掲載
※10：カジカ（大卵型）で掲載
注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。
注 2)選定基準は表 3.1-29 参照。
注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。
1.「生物多様性情報システムー基礎調査データベース検索ー（第 5 回動植物分布調査)」(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_list_h.html)
2.「福島県の淡水魚」(福島県内水面試験場，平成 14 年)
3.「福島生物　No.42」(福島県生物同好会，平成 11 年)
4.「広野町史　民俗・自然編」(広野町，平成 3 年)

(3) 海域の動物

海域の動物の生息状況を把握するにあたり、収集した文献その他の資料は表 3.1-35 に示すとおりである。

表 3.1-35　文献その他の資料一覧

	資料名	対象項目					対象データ
		潮間帯生物	底生動物	動物プランクトン	鳥類	海産哺乳類	
①	第 2 回自然環境保全基礎調査　海域調査報告書 －海域生物調査（全国版）－（環境庁，昭和 56 年）	○					四倉海岸（いわき市）
②	第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査 報告書（全国版）－（環境庁，昭和 63 年）	○					四倉海岸（いわき市）
③	海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査 （スナメリ生息調査）報告書（環境省，平成 14 年）					○	対象事業実施区域 及びその周辺
④	海棲哺乳類ストランディングデータベース （http://svrsh2.kahaku.go.jp/drift/）					○	対象事業実施区域 及びその周辺
⑤	福島水産試験場研究報告　第 8 号　福島県沿岸の 底生動物の分布－Ⅱ（福島県水産試験場，平成 11 年）		○				対象事業実施区域 及びその周辺
⑥	野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～ 1999 年を中心として－（宇山大樹，平成 24 年）				○		対象事業実施区域 及びその周辺
⑦	広野町史　民俗・自然編（広野町，平成 3 年）			○			広野町
⑧	広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書 （東京電力株式会社，平成 11 年）	○	○	○			

①　潮間帯生物（動物）

「第 2 回自然環境保全基礎調査　海域調査報告書－海域生物調査（全国版）－」（資料①）及び「第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－」（資料②）によると、南へ約 15km 離れたいわき市の四倉海岸において、潮間帯生物の調査が行われている。調査結果は表 3.1-36 及び表 3.1-37 に示すとおりであり、各潮位帯に、イワフジツボ、ムラサキイガイなどの生物が確認されている。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）では、発電所周辺の浅海調査を行っており、朔望平均満潮位付近から朔望平均干潮位付近までの間のコンクリート構造物等において確認された付着生物と、朔望平均満潮位付近、平均潮位付近及び朔望平均干潮位付近の砂浜で確認された砂浜生物が掲載されている。調査結果は表 3.1-38(1)～(2)及び表 3.1-39 に示すとおりであり、各調査で確認された種は、いずれも調査海域の潮間帯のコンクリート構造物等や砂浜部に広く分布している種である。

表 3.1-36　潮間帯生物の優占種（第 2 回）

市町村名	海岸の通称	海岸のタイプ			調査月日	潮上帯	高潮帯	中潮帯	低潮帯
いわき市	四倉海岸	外海	開放	磯浜	5/21	イワフジツボ タマキビ　群	イワフジツボ ムラサキイガイ 群	ピリヒバ　群	ムラサキイガイ ピリヒバ　群
					8/18	イワフジツボ ムラサキイガイ 群	ムラサキイガイ 群	ピリヒバ アマモ　群	ムラサキイガイ ピリヒバ ウミトラノオ 群

出典:「第 2 回自然環境保全基礎調査　海域調査報告書－海域生物調査（全国版）－」（資料①）

表 3.1-37　潮間帯生物の上位優占種（第 3 回）

市町村名	海岸の通称	潮上帯		高潮帯		中潮帯		低潮帯	
いわき市	四倉海岸	イワフジツボ	990	イワフジツボ	8,660	イワフジツボ	36,433	イワフジツボ	69,720
		アラレタマキビガイ	432	ムラサキイガイ	680	ベッコウザラ	2,496	ムラサキイガイ	1,348
		タマキビガイ	338	コガモガイ	614	ムラサキイガイ	2,280	ヌノメアサリ	101

注）種名の右に示した数字は個体数（/m²）を表す。上位優占種は 20 個体/m²以上の出現種で上位 3 位までの種とした。

出典:「第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－」（資料②）

表 3.1-38(1)　付着生物季節別出現状況（目視観察調査）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 15 日～31 日）	夏季 （平成 7 年 8 月 2 日～11 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 3 日～11 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 3 日～24 日）
総出現種類数	軟体動物　[27]	18	23	20	17
	環形動物　[1]	1	1	1	1
	節足動物　[8]	8	4	3	5
	その他　[11]	8	7	8	6
	合計　[47]	35	35	32	29
主な出現種	軟体動物	カモガイ Lottia 属 ベッコウガサガイ アラレタマキビガイ ムラサキインコガイ	カモガイ Lottia 属 ベッコウガサガイ ムラサキインコガイ	カモガイ Lottia 属 ベッコウガサガイ ヨメガカサガイ アラレタマキビガイ	Lottia 属 アラレタマキビガイ
	節足動物	イワフジツボ	イワフジツボ	イワフジツボ	イワフジツボ

注 1)［　］内の数値は、四季を通じての出現種類数を示す。

注 2) 主な出現種は、各調査点のいずれかの区画で、被度が 50%以上または個体数が 100 個体/m²以上出現し、なおかつ 8 調査地点以上に出現したものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

表 3.1-38(2)　付着生物季節別出現状況（枠取り調査）

項目		春季(平成 7 年 5 月 15 日～31 日)		夏季(平成 7 年 8 月 2 日～11 日)	
総出現種類数[238]		153		119	
平均出現個体数（個体/m^2）	軟体動物	2,125	(39.4)	1,429	(39.2)
	環形動物	145	(2.7)	81	(2.2)
	節足動物	3,087	(57.2)	2,114	(57.9)
	その他	36	(0.7)	24	(0.7)
	合計	5,393	(100)	3,648	(100)
主な出現種（%）	軟体動物	ムラサキイガイ	(17.6)	ムラサキイガイ	(16.2)
		ムラサキインコガイ	(9.7)	ムラサキインコガイ	(11.8)
		コガモガイ	(6.5)	コガモガイ	(5.5)
	節足動物	イワフジツボ	(43.8)	イワフジツボ	(49.9)

項目		秋季(平成 7 年 11 月 3 日～11 日)		冬季(平成 8 年 2 月 3 日～24 日)	
総出現種類数[238]		137		141	
平均出現個体数（個体/m^2）	軟体動物	1,366	(25.1)	1,048	(21.5)
	環形動物	98	(1.8)	99	(2.0)
	節足動物	3,953	(72.6)	3,703	(76.1)
	その他	31	(0.6)	18	(0.4)
	合計	5,448	(100)	4,868	(100)
主な出現種（%）	軟体動物	ムラサキインコガイ	(13.7)	ムラサキインコガイ	(12.9)
		ムラサキイガイ	(5.0)		
	節足動物	イワフジツボ	(68.6)	イワフジツボ	(67.6)

注 1)［ ］内は四季を通じての出現種類数を、( )内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現個体数欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料⑧)

表 3.1-39　砂浜生物季節別出現状況（枠取り調査）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 15 日～23 日）		夏季 （平成 7 年 8 月 2 日～7 日）	
総出現種類数[41]		20		19	
平均出現個体数 （個体/m^2）	軟体動物	＋	(0.0)	1	(1.1)
	環形動物	7	(6.6)	13	(14.3)
	節足動物	98	(92.5)	77	(84.6)
	その他	1	(0.9)	0	(0)
	合計	106	(100)	91	(100)
主な出現種（%）	環形動物			Saccocirrus sp.	(6.6)
	節足動物	ヒメスナホリムシ	(43.5)	ヒメスナホリムシ	(73.1)
		コクボフクロアミ	(37.0)	コクボフクロアミ	(5.6)
		クビナガワレカラ	(5.2)		

項目		秋季 （平成 7 年 11 月 3 日～9 日）		冬季 （平成 8 年 2 月 3 日～9 日）	
総出現種類数[41]		10		12	
平均出現個体数 （個体/m^2）	軟体動物	2	(2.4)	0	(0)
	環形動物	12	(14.5)	19	(25.7)
	節足動物	69	(83.1)	55	(74.3)
	その他	0	(0)	0	(0)
	合計	83	(100)	74	(100)
主な出現種（%）	環形動物	スナゴカイ	(5.6)	Scolelepis sp.	(9.3)
				Saccocirrus sp.	(8.7)
	節足動物	ヒメスナホリムシ	(40.2)	Pontogeneia sp.	(42.2)
		コクボフクロアミ	(37.4)	コクボフクロアミ	(19.3)
				ヒメスナホリムシ	(12.4)

注 1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2）平均出現個体数欄の「＋」は 0.5 個体/m^2 未満を示す。組成比率の「0.0」は 0.05%未満を示す。
注 3）平均出現個体数欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
注 4）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

② 底生動物

「福島水産試験場研究報告　第 8 号　福島県沿岸の底生動物の分布－Ⅱ」（資料⑤）では、対象事業実施区域が含まれる福島県沿岸の水深約 200m 以浅の海域において、採泥によるマクロベントス調査を実施している。対象事業実施区域周辺の海域で採集した底生動物は、表 3.1-40 に示すとおり、出現個体数合計が 1,281 個体/0.05m² であり、出現個体数の多かったスピオ科、ミズヒキゴカイ科、タケフシゴカイ科、イトゴカイ科などの 10 科で全体の 60%を占めている。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）では、発電所周辺の底生動物（マクロベントス及びメガロベントス）の調査を行っており、魚等の遊泳動物調査においてもメガロベントスが確認されている。調査結果は表 3.1-41 及び表 3.1-42(1)～(2)に示すとおりであり、主な出現種は、マクロベントスがヒメバカガイ、エラナシスピオ等、メガロベントスがウバガイ、サメハダヘイケガニ、ヒトデ等である。

表 3.1-40　文献その他の資料による底生動物の概要

（単位：個体数/0.05m²）

調査時期		1995.7.10～8.30
出現個体数合計		1,281
主な出現種	スピオ科	150　(11.7%)
	ミズヒキゴカイ科	82　(6.4%)
	タケフシゴカイ科	82　(6.4%)
	イトゴカイ科	80　(6.2%)
	ギボシイソメ科	77　(6.0%)
	ナナテイソメ科	75　(5.9%)
	ニカイチロリ科	66　(5.2%)
	紐形動物	57　(4.4%)
	カザリゴカイ科	54　(4.2%)
	シロガネゴカイ科	51　(4.0%)

出典:「福島水産試験場研究報告　第 8 号　福島県沿岸の底生動物の分布－Ⅱ」（資料⑤）

表 3.1-41　底生生物季節別出現状況（マクロベントス）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 18 日～24 日）	夏季 （平成 7 年 8 月 2 日～10 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 16 日～28 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 1 日～3 日）
総出現種類数[270]		173	172	149	133
平均出現個体数（個体/m^2）	軟体動物	136 (24.6)	622 (47.2)	234 (59.4)	124 (45.1)
	環形動物	165 (29.9)	472 (35.8)	75 (19.0)	61 (22.2)
	節足動物	226 (40.9)	168 (12.7)	58 (14.7)	61 (22.2)
	棘皮動物	5 (0.9)	10 (0.8)	11 (2.8)	8 (2.9)
	その他	20 (3.6)	47 (3.6)	16 (4.1)	21 (7.6)
	合計	552 (100)	1319 (100)	394 (100)	275 (100)
主な出現種（%）	軟体動物	ヒメバカガイ (20.4)	ヒメバカガイ (32.7) チヨノハナガイ (13.5)	ヒメバカガイ (54.2)	ヒメバカガイ (42.0)
	環形動物	エラナシスピオ(13.7)	エラナシスピオ (25.1)		エラナシスピオ (5.4)
	節足動物	ホソツツムシ (6.4)			

注 1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2）平均出現個体数欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
注 3）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

表 3.1-42(1)　底生生物季節別出現状況（メガロベントス）

項目	春季 （平成 7 年 5 月 24 日）	夏季 （平成 7 年 8 月 5 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 17 日～21 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 1 日,2 日）
総出現種類数[3]	2	3	2	3
平均出現個体数 （個体/曳網）	27	16	22	15
主な出現種（%）	ウバガイ　(97.6)	ウバガイ　(98.0)	ウバガイ　(98.1)	ウバガイ　(97.7)

注 1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

表 3.1-42(2)　底生生物季節別出現状況（メガロベントス・遊泳動物調査）

項目	春季 （平成 7 年 5 月 19 日～24 日）	夏季 （平成 7 年 8 月 9 日～10 日）
総出現種類数[43]	11	23
平均出現個体数（個体/網）	21	126
主な出現種（%）	ヒラツメガニ　(51.8) サメハダヘイケガニ　(27.2)	サメハダヘイケガニ　(58.7) ヒラコブシ　(12.7) ヒラツメガニ　(8.5) ヒトデ　(6.6) フタホシイシガニ　(6.4)

項目	秋季 （平成 7 年 11 月 20 日～22 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 5 日～7 日）
総出現種類数[43]	22	19
平均出現個体数（個体/網）	23	40
主な出現種（%）	サメハダヘイケガニ　(34.4) ヒトデ　(33.1) ヒラツメガニ　(7.9)	ヒトデ　(54.8) ヒラツメガニ　(28.3) キタムラサキウニ　(6.1)

注 1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。
注 3）本調査は、魚等の遊泳動物調査として実施した。

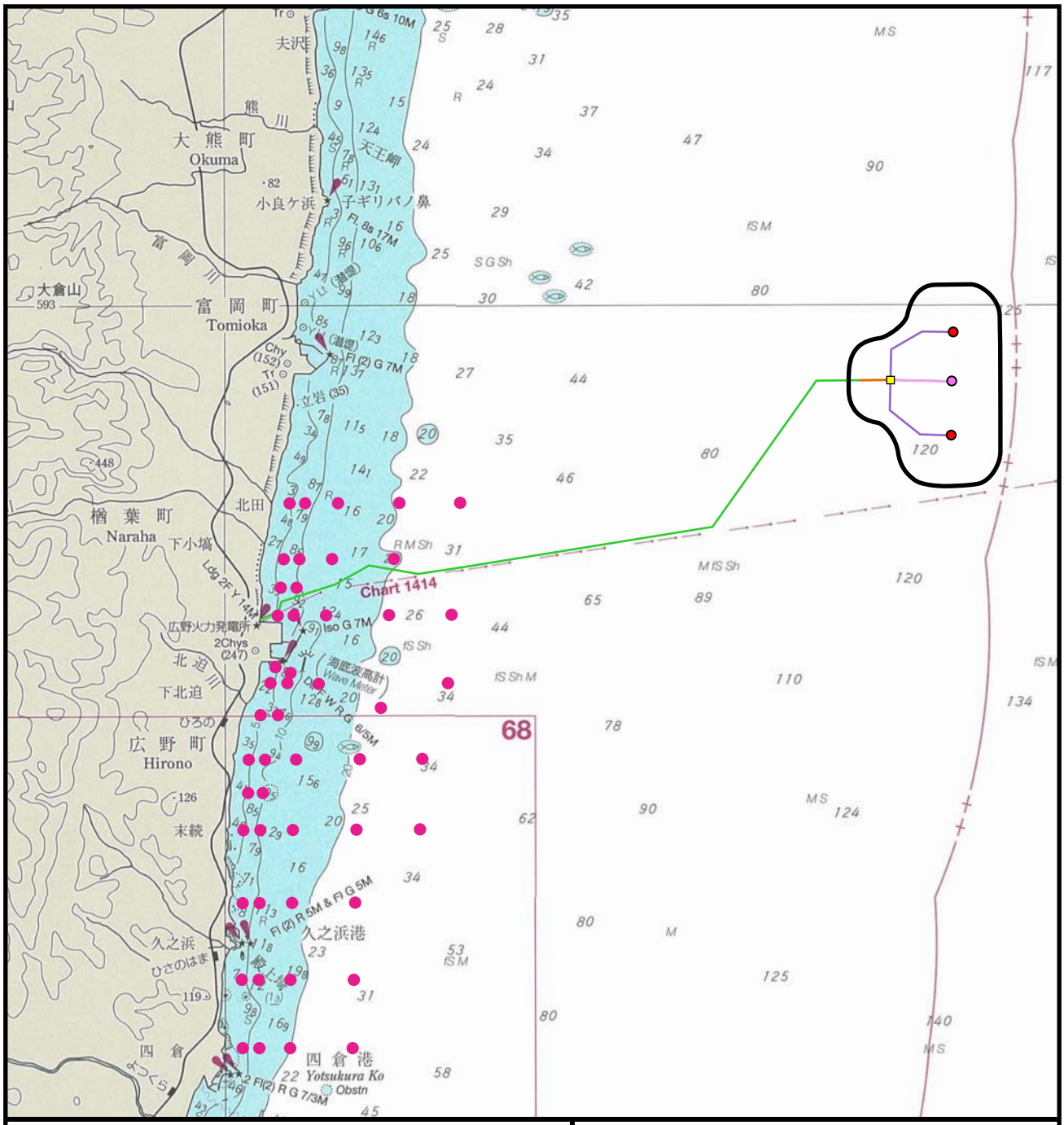
出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

③ 動物プランクトン

「広野町史　民俗・自然編」（資料⑦）によると、図 3.1-17 に示す広野町周辺海域の調査地点においてプランクトン調査が実施されている。

表 3.1-43 に示す動物プランクトンの季節別出現状況をみると、出現種類数は 58～100 種類であり、比較的夏季に出現する種類数が少ない。平均出現個体数は 37.7～286.0 個体/L であり、冬季が少なく、春季が比較的多くなっている。出現個体数の組成をみると、鞭毛虫類が多く、橈脚類ではノープリウス期幼生やコペポダイト期幼生などがみられる。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）では、発電所周辺の動物プランクトンの調査を行っている。調査結果は表 3.1-44(1)～(2)に示すとおりであり、出現種は、調査海域に広く分布している種である。



出典:「広野町史　民俗・自然編」（資料⑦）

図3.1-17　プランクトン調査地点位置図

表 3.1-43　動物プランクトン季節別出現状況（広野町史）

調査時期		春（昭和 54 年 6 月）			夏（昭和 54 年 8 月）		
出現種類数		82			58		
平均出現細胞数（個体/L）		286.0			120.5		
層別出現細胞数（個体/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	1,135.9	49.4	390.0	448.4	2.7	109.3
	中層	1,217.4	21.8	210.3	444.5	4.6	143.4
	下層	1,608.5	14.9	183.0	342.0	6.8	108.3
主な出現数	鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (78.6) *Ceratium tripos typica* (2.4) *Ceratium fusus* (0.4)			鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (57.4) *Ceratium macroceros* (1.7) *Ceratium trichoceros* (1.0)	
	繊毛虫類	*Favella taraikaensis* (1.4)			枝角類	*Penilia avirostris* (5.1)	
	橈脚類	ノープリウス期幼生 (4.4) Paracalamus 属のコペポダイト期幼生 (2.1) Oithona 属のコペポダイト期幼生 (1.8) Corycaeus のコペポダイト期幼生 (0.6) Acarta 属のコペポダイト期幼生 (0.5)			橈脚類	*Oithona brevicornis* (10.6) Oithona 属のコペポダイト期幼生 (7.8) ノープリウス期幼生 (4.7) Paracalanus 科のコペポダイト期幼生 (2.5) *Microsetella norvegica* (1.2)	
	尾索類	*Oikopleura dioica* (3.6)			幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (2.6)	

調査時期		秋（昭和 54 年 11 月）			冬（昭和 55 年 2 月）		
出現種類数		87			100		
平均出現細胞数（個体/L）		54.9			37.7		
層別出現細胞数（個体/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	264.9	10.6	70.9	88.2	3.0	36.5
	中層	97.5	5.1	39.7	105.9	2.5	35.3
	下層	84.6	10.7	44.5	125.8	7.1	43.9
主な出現数	鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (32.2) *Ceratium trichoceros* (4.1) *Ceratium macroceros* v. *gallicum* (3.3) *Ceratium tripos typica* (2.9) *Ceratium fusus* (2.8)			鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (20.3) *Ceratium arieticum* (1.8) *Peridium depressum* (1.7)	
	橈脚類	Paracalanus 科のコペポダイト期幼生 (21.3) ノープリウス期幼生 (5.3) *Oithona brevicornis* (3.3) Oithona 属のコペポダイト期幼生 (3.1)			橈脚類	ノープリウス期幼生 (18.1) Paracalanus 科のコペポダイト期幼生 (17.1) *Paracalanus parvus* (6.3) Oithona 属のコペポダイト期幼生 (4.7) *Oithona similis* (2.2)	
	幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (4.3)			尾索類	*Oikopleura dioica* (3.7)	
					幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (2.2)	

注 1)　（　）内の数値は総出現細胞数に対する出現率（%）を示す。
注 2)　「上層」は、0←海面下 5m、「中層」は海面下 5←10m、「下層」は海面下 10←15m を示す。

出典:「広野町史　民俗・自然編」（資料⑦）

表 3.1-44(1)　動物プランクトン季節別出現状況(1/2)

項目			春季(平成 7 年 6 月 2 日)			夏季(平成 7 年 8 月 4 日)		
総出現種類数[184]			88			95		
		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
層別出現個体数(個体/m^3)		表層	114,304	1,856	47,654	56,953	1,846	16,205
		中層	78,758	5,279	22,832	61,594	1,306	12,990
		下層	73,103	655	23,547	44,766	913	12,190
		全層	114,304	655	33,081	61,594	913	13,998
主な出現種(%)	表層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (34.0) *Paracalanus parvus* (8.6) *Podon polyphemoides* (6.1)			*Penilia avirostris* (28.0) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (13.4) *Oithona similis* (9.3)		
		その他	*Favella taraikaensis* (14.3) *Oikopleura dioica* (14.1)			*Oikopleura* spp. (7.5) 二枚貝網の殻頂期幼生 (6.2)		
	中層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (33.0) *Paracalanus parvus* (11.8)			*Penilia avirostris* (27.0) *Oithona similis* (14.1) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (10.1) *Microsetella norvegica* (5.9)		
		その他	*Oikopleura dioica* (15.6) Oikopleura spp. (5.7)			*Oikopleura* spp. (6.6)		
	下層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (27.8) *Paracalanus parvus* (9.4) *Oithona similis* (6.1)			*Penilia avirostris* (22.2) *Oithona similis* (17.6) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (10.5) *Microsetella norvegica* (6.2)		
		その他	*Oikopleura dioica* (13.4) 二枚貝網の殻頂期幼生 (7.0) *Favella taraikaensis* (6.1) *Oikopleur*a spp. (5.5)			二枚貝網の殻頂期幼生 (5.9) *Oikopleura* spp. (5.6)		
	全層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.3) *Paracalanus parvus* (9.3) *Podon polyphemoides* (5.2)			*Penilia avirostris* (26.0) *Oithona similis* (12.9) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (11.8)		
		その他	*Oikopleura dioica* (14.2) *Favella taraikaensis* (10.4)			*Oikopleura* spp. (6.7) 二枚貝網の殻頂期幼生 (5.4)		

表 3.1-44(2)　動物プランクトン季節別出現状況(2/2)

項目			秋季(平成 7 年 11 月 14 日)			冬季(平成 8 年 2 月 22 日)		
総出現種類数[184]			150			75		
層別出現個体数(個体/m³)		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	88,218	4,086	27,502	58,778	2,482	16,183
		中層	31,008	466	13,184	58,674	2,686	15,009
		下層	88,190	2,464	17,092	72,418	422	10,585
		全層	88,218	466	20,344	72,418	422	13,902
主な出現種(%)	表層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (35.7) *Paracalanus parvus* (21.0)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.3) *Evadne nordmanni* (19.5) *Oithona similis* (7.9)		
		その他				*Fritillaria* spp. (19.8)		
	中層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (30.3) *Paracalanus parvus* (19.4)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (30.6) *Evadne nordmanni* (19.6) *Oithona similis* (8.4)		
		その他	Gazelletta hexanema (5.5)			Fritillaria spp. (19.1)		
	下層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (29.5) *Paracalanus parvus* (20.8) *Euterpina acutifrons* (7.1)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (35.1) *Evadne nordmanni* (12.2) *Oithona similis* (12.2)		
		その他				*Fritillaria* spp. (15.9)		
	全層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (33.0) *Paracalanus parvus* (20.7) *Euterpina acutifrons* (5.0)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.6) *Evadne nordmanni* (17.5) *Oithona similis* (9.2)		
		その他				*Fritillaria* spp. (18.6)		

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。

注 2) 採集層は、表層(海面下 0～5m)、中層(海面下 5～10m)及び下層(海面下 10～20m、水深が 21m以浅の場合は海面下 10～海底上 1m)の 3 層である。なお、水深が 8m以浅の場合は表層(海面下 0～5m、水深が 6m以浅の場合は海面下 0～海底上 1m)の 1 層、水深が 8m以深 13m以浅の場合は表層(海面下 0～5m)及び下層(海面下 5～10m、水深が 11m以浅の場合は海面下 5～海底上 1m)の 2 層である。

注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料⑧)

④ 魚類

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）では、発電所周辺の魚等の遊泳動物について調査を行っており、さし網調査及び機船船びき網調査の調査結果は表 3.1-45(1)～(2)に示すとおりである。主な出現種は、ニベ、クロウシノシタ、イカナゴ、カタクチイワシ等であった。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）では、卵・稚仔についての調査も実施している。調査結果は表 3.1-46 及び表 3.1-47 に示すとおりであり、卵・稚仔の主な出現種は、調査海域に広く分布している種であった。

表 3.1-45(1)　魚等の遊泳動物季節別出現状況（さし網調査）

項目		春季(平成 7 年 5 月 19 日～24 日)		夏季(平成 7 年 8 月 9 日～10 日)	
総出現種類数	魚類　[44]	27		22	
	その他　[2]	1		1	
	合計　[46]	28		23	
平均出現個体数（個体/網）	魚類	9	(2,832)	52	(10,365)
	その他	＋	(1)	＋	(70)
	合計	9	(2,833)	52	(10,435)
主な出現種（%）	魚類	エゾイソアイナメ	(33.6)	ニベ	(57.7)
		ニベ	(19.2)	クロウシノシタ	(16.6)
		コモンカスベ	(8.9)	トラザメ	(7.2)
		アイナメ	(6.2)		
		ババガレイ	(6.2)		

項目		秋季(平成 7 年 11 月 20 日～22 日)		冬季(平成 8 年 2 月 5 日～7 日)	
総出現種類数	魚類　[44]	25		17	
	その他　[2]	1		0	
	合計　[46]	26		17	
平均出現個体数（個体/網）	魚類	19	(4,873)	2	(700)
	その他	＋	(129)	0	(0)
	合計	19	(5,002)	2	(700)
主な出現種（%）	魚類	ニベ	(59.0)	ヌマガレイ	(17.6)
		イシガレイ	(8.4)	イシガレイ	(14.7)
		クロウシノシタ	(8.4)	マコガレイ	(14.7)
				サブロウ	(8.8)
				コモンカスベ	(5.9)
				ケムシカジカ	(5.9)

注 1)［ ］内は四季を通じての出現種類数を示す。平均出現個体数欄の（ ）内は湿重量（g/網）を、主な出現種欄の（ ）は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現個体数欄の「＋」は 0.5 個体/網未満を示す。
注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

表 3.1-45(2)　魚等の遊泳動物季節別出現状況（機船船びき網調査）

項目		春季(平成 7 年 5 月 23 日)		夏季(平成 7 年 8 月 4 日)	
総出現種類数	魚類　[48]	17		10	
	その他　[4]	2		2	
	合計　[52]	19		12	
平均出現個体数（個体/曳網）	魚類	1,238	(208)	301	(94)
	その他	3	(22)	＋	(＋)
	合計	1,241	(230)	301	(94)
主な出現種（%）	魚類	カタクチイワシ	(98.5)	カタクチイワシ	(94.5)

項目		秋季(平成 7 年 11 月 17 日)		冬季(平成 8 年 2 月 1 日)	
総出現種類数	魚類　[48]	14		20	
	その他　[4]	0		3	
	合計　[52]	14		23	
平均出現個体数（個体/曳網）	魚類	1,425	(218)	10,849	(1,524)
	その他	0	(0)	2	(3)
	合計	1,425	(218)	10,851	(1,527)
主な出現種（%）	魚類	カタクチイワシ	(96.4)	イカナゴ	(97.1)

注 1)［ ］内は四季を通じての出現種類数を示す。平均出現個体数欄の( )内は湿重量（g/曳網）を、主な出現種欄の（ ）内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。

注 2) 平均出現個体数欄の「＋」は 0.5 個体/曳網未満を示す。

注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

表 3.1-46　卵季節別出現状況

項目		春季(平成 7 年 5 月 18 日)			夏季(平成 7 年 8 月 8 日)		
総出現種類数[55]		13			26		
平均出現個数（個/1,000m³）		769			10,389		
層別出現個数（個/1,000m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	7,295	0	387	120,439	144	16,191
	中層	51,516	0	1,242	20,687	84	3,195
主な出現種（%）	表層	カタクチイワシ		(90.7)	カタクチイワシ		(32.4)
					ウシノシタ亜目		(31.2)
					不明卵 A		(20.8)
					ネズッポ科		(10.0)
	中層	カタクチイワシ		(96.1)	カタクチイワシ		(33.4)
					不明卵 A		(21.5)
					ネズッポ科		(20.0)
					ウシノシタ亜目		(11.4)
					不明卵 B		(11.0)
	全層	カタクチイワシ		(94.6)	カタクチイワシ		(32.6)
					ウシノシタ亜目		(28.5)
					不明卵 A		(20.9)
					ネズッポ科		(11.4)

項目		秋季(平成 7 年 11 月 16 日)			冬季(平成 8 年 2 月 14 日)		
総出現種類数[55]		18			12		
平均出現個数（個/1,000m³）		275			33		
層別出現個数（個/1,000m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	1,550	0	272	345	0	37
	中層	3,648	0	278	159	0	29
主な出現種（%）	表層	不明卵 C		(32.3)	カレイ科		(29.3)
		不明卵 D		(21.3)	スケトウダラ		(27.3)
		ネズッポ科		(14.5)	マガレイ		(17.0)
		カタクチイワシ		(14.4)	不明卵 E		(9.5)
		スズキ		(7.1)	不明卵 F		(5.0)
	中層	不明卵 C		(31.9)	マガレイ		(28.3)
		不明卵 D		(23.1)	カレイ科		(25.3)
		カタクチイワシ		(15.3)	スケトウダラ		(24.8)
		ネズッポ科		(9.6)			
		スズキ		(6.8)			
	全層	不明卵 C		(32.1)	カレイ科		(27.7)
		不明卵 D		(22.1)	スケトウダラ		(26.4)
		カタクチイワシ		(14.8)	マガレイ		(21.3)
		ネズッポ科		(12.3)	不明卵 E		(6.3)
		スズキ		(6.9)	不明卵 F		(5.0)

注 1）採集層は表層が海面下 0.5m層、中層が海面下 10m層である。
注 2）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 3）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料⑧)

表 3.1-47　稚仔季節別出現状況

項目		春季(平成 7 年 5 月 18 日)			夏季(平成 7 年 8 月 8 日)		
総出現種類数[98]		21			34		
平均出現個体数（個体/1,000m³）		86			1,196		
層別出現個体数（個体/1,000m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	451	0	50	4,905	3	484
	中層	3,205	3	132	11,500	15	2,080
主な出現種（%）	表層	カタクチイワシ (72.5) コノシロ (8.3) メナダ属 (6.0)			カタクチイワシ (61.7) サッパ (25.1) イソギンポ (8.9)		
	中層	カタクチイワシ (88.2)			カタクチイワシ (86.4)		
	全層	カタクチイワシ (83.2)			カタクチイワシ (80.9) サッパ (6.2)		

項目		秋季(平成 7 年 11 月 16 日)			冬季(平成 8 年 2 月 14 日)		
総出現種類数[98]		53			20		
平均出現個体数（個体/1,000m³）		81			282		
層別出現個体数（個体/1,000m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	502	0	27	1,394	0	91
	中層	1,392	0	149	5,341	5	519
主な出現種（%）	表層	ベラ科 (30.2) ネズッポ科 (11.7) アユ (10.6) アイナメ属 (6.5) アカタチ科 (5.7)			イカナゴ (50.5) アイナメ属 (45.3)		
	中層	ベラ科 (40.2) ネズッポ科 (19.5) ハダカイワシ属 (5.2)			イカナゴ (83.4) マガレイ (5.9)		
	全層	ベラ科 (38.4) ネズッポ科 (18.1)			イカナゴ (77.5) アイナメ属 (8.7)		

注 1）採集層は表層が海面下 0.5m層、中層が海面下 10m層である。
注 2）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 3）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料⑧）

⑤ 鳥類

「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～1999 年を中心として－」（資料⑥）には、東京～釧路航路のフェリーから確認された鳥類がまとめられており、そのうち対象事業実施区域周辺の海域を含む塩屋埼沖～金華山沖にかけて確認された鳥類は、表 3.1-48(1)及び(2)に示す 100 種である。

表 3.1-48(1)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(1/2)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料
				⑥
1	カモ	カモ	マガモ	○
2			カルガモ	○
3			オナガガモ	○
4			シマアジ	○
5			コガモ	○
6			スズガモ	○
7			ビロードキンクロ	○
8			クロガモ	○
9	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ	○
10	ハト	ハト	キジバト	○
11			カワラバト(ドバト)	○
12	アビ	アビ	アビ	○
13			オオハム	○
－			オオハム sp [注2)]	○
14	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	○
15			クロアシアホウドリ	○
16			アホウドリ	○
17		ミズナギドリ	フルマカモメ	○
18			ハジロミズナギドリ	○
19			カワリシロハラミズナギドリ	○
20			シロハラミズナギドリ	○
21			ヒメシロハラミズナギドリ	○
22			オオミズナギドリ	○
23			ミナミオナガミズナギドリ	○
24			ハイイロミズナギドリ	○
25			ハシボソミズナギドリ	○
26			シロハラアカアシミズナギドリ	○
27			アカアシミズナギドリ	○
28			コミズナギドリ	○
29			アナドリ	○
30		ウミツバメ	クロコシジロウミツバメ	○
31			ヒメクロウミツバメ	○
32			コシジロウミツバメ	○
33			オーストンウミツバメ	○
34			ハイイロウミツバメ	○
35	カツオドリ	グンカンドリ	コグンカンドリ	○
36		カツオドリ	アカアシカツオドリ	○
37			カツオドリ	○
38		ウ	ヒメウ	○
39			ウミウ	○
40	ペリカン	サギ	ゴイサギ	○
41	チドリ	チドリ	ムナグロ	○
42			ダイゼン	○
43		シギ	チュウシャクシギ	○
44			ホウロクシギ	○
45			キアシシギ	○
46			キョウジョシギ	○
47			アカエリヒレアシシギ	○
48			ハイイロヒレアシシギ	○

表 3.1-48(2)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧(2/2)

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料
				⑥
49	チドリ	カモメ	クロアジサシ	○
50			ミツユビカモメ	○
51			ウミネコ	○
52			カモメ	○
53			ワシカモメ	○
54			シロカモメ	○
55			セグロカモメ	○
56			オオセグロカモメ	○
57			コアジサシ	○
58			アジサシ	○
59		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ	○
60			トウゾクカモメ	○
61			クロトウゾクカモメ	○
62			シロハラトウゾクカモメ	○
63		ウミスズメ	ハシブトウミガラス	○
64			ウミガラス	○
65			ウミスズメ	○
66			カンムリウミスズメ	○
67			ウミオウム	○
68			コウミスズメ	○
69			エトロフウミスズメ	○
70			ウトウ	○
71			ツノメドリ	○
72	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ	○
73	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	○
74		ツバメ	ツバメ	○
75		ウグイス	ウグイス	○
76		ムシクイ	モリムシクイ	○
77			メボソムシクイ	○
78			センダイムシクイ	○
79		メジロ	メジロ	○
80		センニュウ	シマセンニュウ	○
81		ムクドリ	ムクドリ	○
82			コムクドリ	○
83		ヒタキ	クロツグミ	○
84			シロハラ	○
85			ツグミ	○
86			ジョウビタキ	○
87			ノビタキ	○
88			エゾビタキ	○
89		セキレイ	ツメナガセキレイ	○
90			キセキレイ	○
91			ハクセキレイ	○
92			ビンズイ	○
93			タヒバリ	○
94		アトリ	アトリ	○
95			アカマシコ	○
96			シメ	○
97		ホオジロ	ホオジロ	○
98			カシラダカ	○
99			クロジ	○
100			オオジュリン	○
合計	10 目	28 科	100 種	

注 1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会，平成 24 年）に準拠した。
注 2) 「オオハム sp」は資料⑥の記載よりそのまま引用した。
出典:「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～1999 年を中心として－」（資料⑥）

⑥ 海産哺乳類

「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査(スナメリ生息調査)報告書」(資料③)では、セスナ機による目視観察により、スナメリの生息確認調査を行っている。平成12年に仙台湾から内房にかけて行った調査によると、表3.1-49及び図3.1-18に示すとおり、対象事業実施区域周辺の海域でスナメリが確認されている。

なお、「海棲哺乳類ストランディングデータベース」(資料④)によると、表3.1-50に示すとおり、広野町の海浜公園においてマッコウクジラ、楢葉町の福島第二原子力発電所港内においてニタリクジラの漂着が確認されている。

表3.1-49　スナメリ生息調査（資料③）によるスナメリ発見記録

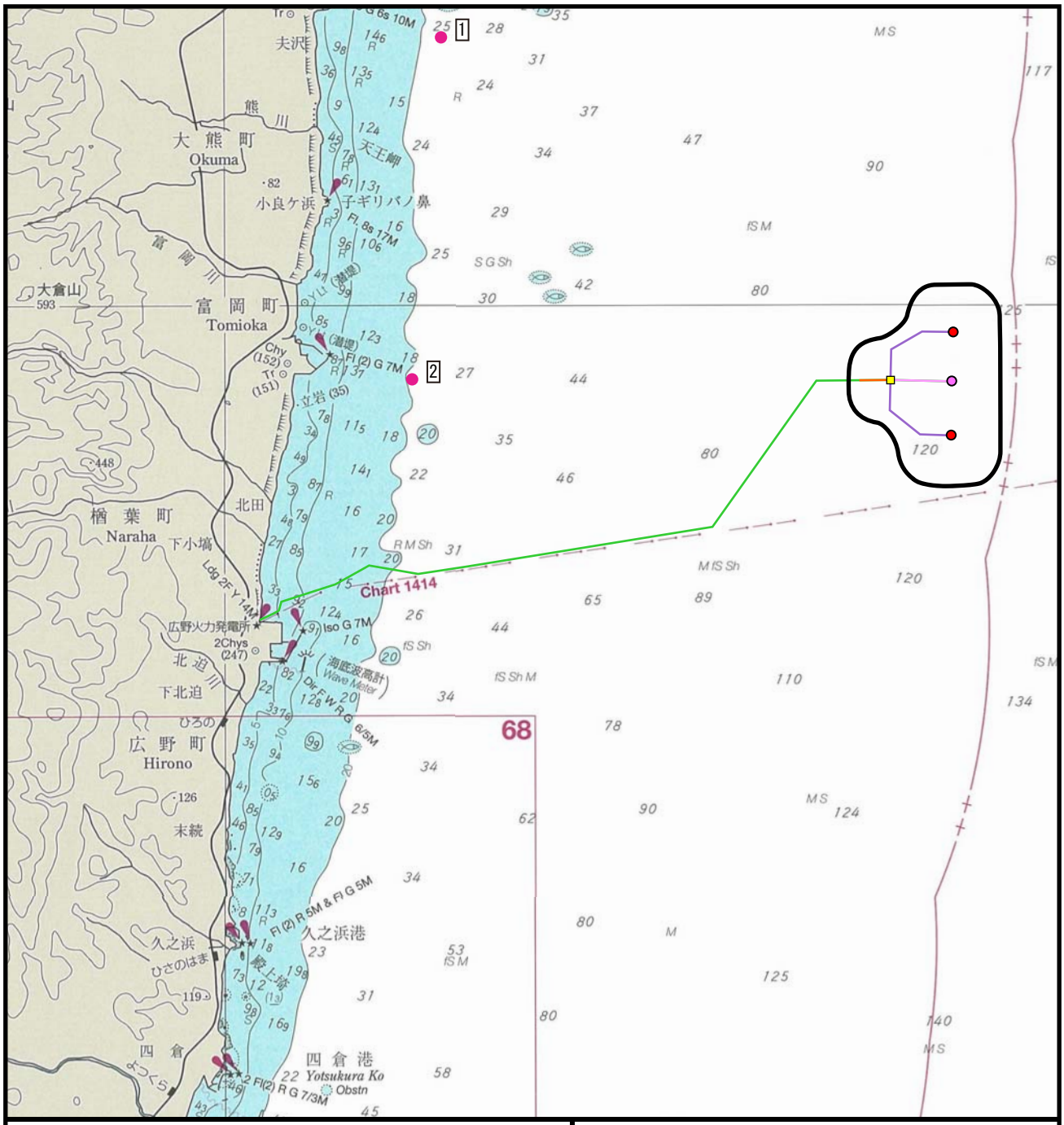
No.	調査日	時刻	緯度	経度	発見者※1	頭数
1	2000年5月1日	11:54:46	37° 24.847’	141° 04.704’	R	2
2	2000年5月1日	12:05:01	37° 18.768’	141° 04.072’	L	1

※1：L：左側観測者、R：右側観測者
注1)No.は図3.1-18中の番号と対応している。
注2)緯度経度は日本測地系。
出典:「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」(資料③)

表3.1-50　対象事業実施区域周辺における海棲哺乳類ストランディングデータ

生物情報	和名	マッコウクジラ	ニタリクジラ※1
	頭数	1	1（雄1）
	体長・体重	－	体長5.8m
	生死	死亡	死亡
	状況	漂着	漂着
	備考	－	腐敗
発見地・年月日	発見地	福島県双葉郡広野町海浜公園	福島県双葉郡楢葉町福島第二原子力発電所港内
	海域	太平洋	太平洋
	緯度	37° 14’	37° 19’
	経度	37° 01’	37° 02’
	年月日	1997年9月19日	2006年9月4日

※1：国立科学博物館での分類による。
出典:「海棲哺乳類ストランディングデータベース」(資料④)



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所－海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備
- スナメリ確認位置

1:200,000

0　5　10 km

N

図3.1-18　スナメリ生息調査(資料③)によるスナメリ確認位置

出典:「海域自然環境保全基礎調査
海棲動物調査(スナメリ生息調査)報告書」　(資料③)

(4) 海域の動物の重要な種及び注目すべき生息地

重要な種の選定は、文献その他の資料において確認された種について、表 3.1-51 に示す法律や規制等の選定基準に基づいて行った。また、表 3.1-22 に示す文献において、対象事業実施区域及びその周辺に生息地が存在していると記載されている場合には、注目すべき生息地として抽出した。

表 3.1-51　重要な種及び注目すべき生息地の選定基準

選定基準		カテゴリー	対象とする動物	
			鳥類	海産哺乳類
a	『文化財保護法』(昭和 25 年法律第 214 号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）	○	○
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成 4 年法律第 75 号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）	○	○
c	『環境省第 4 次レッドリスト』 (環境省報道発表資料，平成 24 年)	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠA類（CR） ・絶滅危惧ⅠB類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）	○	○
d	『レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)』 (福島県，平成 14 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）	○	
e	『レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類)』 (福島県，平成 15 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）		○
f	『福島県野生動植物の保護に関する条例』 (平成 16 年福島県条例第 23 号)	・特定希少野生動植物	○	
g	『日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産庁)』(財団法人　日本水産資源保護協会，平成 12 年)	・絶滅危惧種（絶滅危惧） ・危急種（危急） ・希少種（希少） ・減少種（減少） ・地域個体群（個体群）		○

① 鳥類

文献その他の資料調査において確認された鳥類のうち、表 3.1-51 の選定基準に該当する 17 種を重要な種として選定し、表 3.1-52 に示した。

表 3.1-52　重要な種（鳥類）

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	d	f	
1	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ			EN			1
2			アホウドリ	特天	国内	VU			1
3		ミズナギドリ	シロハラミズナギドリ			DD			1
4		ウミツバメ	クロコシジロウミツバメ			CR			1
5			ヒメクロウミツバメ			VU			1
6			オーストンウミツバメ			NT			1
7	カツオドリ	カツオドリ	アカアシカツオドリ			EN			1
8		ウ	ヒメウ			EN	B		1
9	チドリ	シギ	ホウロクシギ			VU	D		1
10			キョウジョシギ				D		1
11		カモメ	コアジサシ		国際	VU	A	○	1
12		ウミスズメ	ウミガラス		国内	CR			1
13			ウミスズメ			CR			1
14			カンムリウミスズメ	天		VU			1
15	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ		国内	VU	A		1
16	スズメ	ヒバリ	ヒバリ				C		1
17		ヒタキ	クロツグミ				B		1
合計	5 目	11 科	17 種	2 種	4 種	14 種	7 種	1 種	

注 1)種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会，平成 24 年）に準拠した。
注 2)選定基準は表 3.1-51 参照。
注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。
1.「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～1999 年を中心として－」(宇山大樹，平成 24 年)

② 海産哺乳類

文献その他の資料調査において確認された海産哺乳類のうち、表 3.1-51 の選定基準に該当する 1 種を重要な種として選定し、表 3.1-53 に示した。

表 3.1-53　重要な種（海産哺乳類）

No.	目名	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	e	g	
1	クジラ	ネズミイルカ	スナメリ		国際			希少	1
合計	1 目	1 科	1 種	0 種	1 種	0 種	0 種	1 種	

注 1)種名は「海棲哺乳類図鑑(海産哺乳類情報データベース)」（国立科学博物館，平成 22 年)に準拠した。
注 2)選定基準は表 3.1-51 参照。
注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。
1.「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」（環境省，平成 14 年）

2. 植物の生育の状況

(1)陸域の植物

植物の生育の状況、並びに生態系の状況を把握するにあたり、収集した文献その他の資料は表 3.1-54 に示すとおりである。

表 3.1-54　文献その他の資料一覧

	資　料　名	対象データ
①	森林生態学－堤利夫編－（堤利夫，平成元年）	－
②	日本の植物区系（前川文夫，昭和 52 年）	－
③	第 5 回自然環境保全基礎調査－植生調査－（環境庁，平成 11 年）	－
④	植物群落レッドデータ・ブック（NACS－J,WWF　Japan，平成 8 年）	楢葉町、広野町
⑤	第 5 回自然環境保全基礎調査－特定植物群落調査－（環境庁，平成 12 年）	－
⑥	第 4 回自然環境保全基礎調査－日本の巨樹・巨木林－（環境庁，平成 3 年）	－
⑦	レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）（福島県，平成 14 年）	楢葉町、広野町
⑧	福島県植物誌（福島県植物誌編さん委員会，昭和 62 年）	楢葉町、広野町
⑨	楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料（福島県楢葉町，昭和 63 年）	楢葉町
⑩	広野町史　民俗・自然編（広野町，平成 3 年）	広野町

① 植物相

「森林生態学－堤利夫編－」（資料①）によると、図 3.1-19 に示すように対象事業実施区域周辺の沿岸には常緑広葉樹林が分布している。また、「日本の植物区系」（資料②）によると、図 3.1-20 に示すとおり「関東地域」に位置している。

福島県の植物相については「福島県植物誌」（資料⑧）にまとめられており、コケ、シダ、種子植物で 242 科 3,408 種の記録があると記載されている。

「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類）」（資料⑦）には絶滅のおそれのある植物についての福島県内の分布及び生育状況が掲載されており、周辺のメッシュや楢葉町において、キジノオシダ、アキノミチヤナギ、アカヤシオ、ムギランなど 28 種の分布情報がある。

また、前出の「福島県植物誌」（資料⑧）によると、楢葉町及び広野町において 130 種の植物種の分布が確認されている。そのほか、「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」（資料⑨）及び「広野町史　民俗・自然編」（資料⑩）によると、楢葉町において 44 種、広野町において 55 種の植物がそれぞれ確認されている。

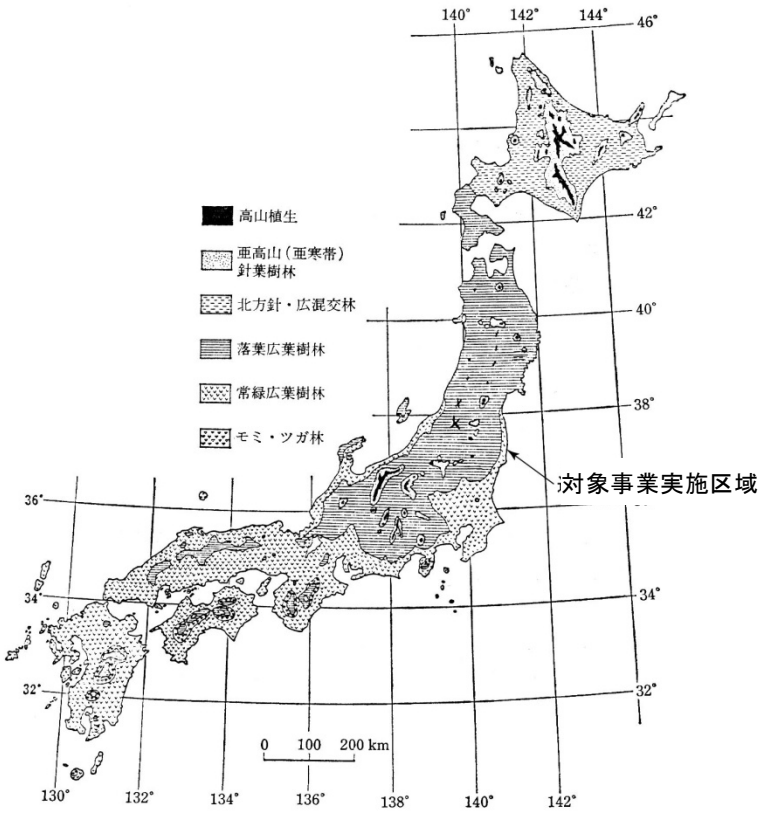
資料⑦、⑧、⑨、⑩に記載される、周辺に生育する可能性のある植物の概要を表 3.1-55 にまとめる。

表 3.1-55　文献その他の資料による植物確認種の概要

分類名				科数	種数	主な確認種
シダ植物				14	36	オオハナワラビ、イヌシダ、ホラシノブ
種子植物	裸子植物			2	4	モミ、アカマツ、クロマツ、イヌガヤ
	被子植物	双子葉植物	離弁花類	31	67	ハンノキ、アキノミチヤナギ、ヤマウコギ
			合弁花類	17	58	ネジキ、エゴノキ、クルマムグラ、ツワブキ
		単子葉植物		10	54	アギナシ、ショウジョウスゲ、ムギラン
合計				74	219	－

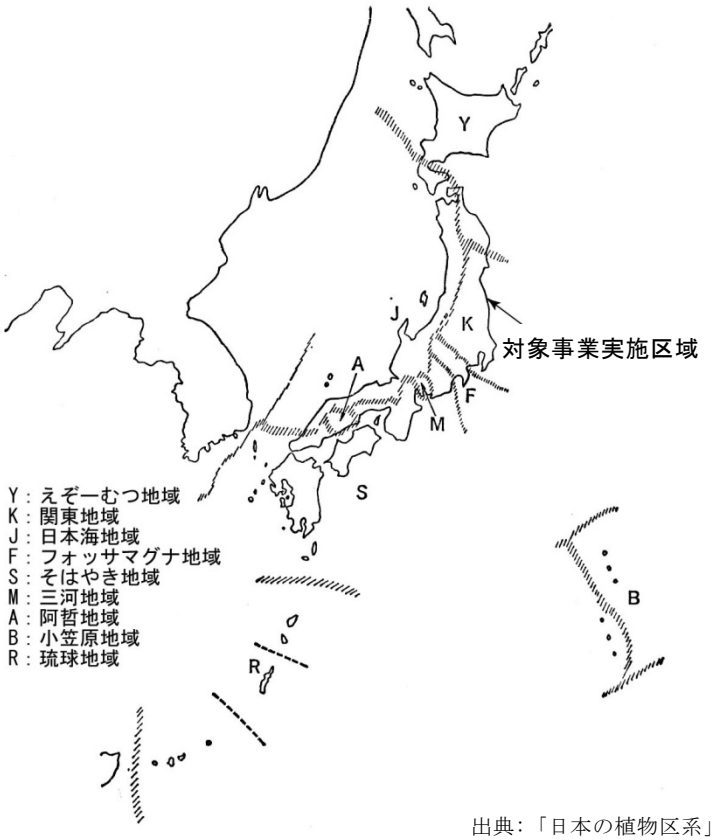
② 植生

「第 5 回自然環境保全基礎調査－植生調査－」（資料③）の現存植生図による現存植生図を図 3.1-21 に示す。周辺には、ヤブツバキクラス域代償植生であるアカマツ群落、植林地・耕作地植生である常緑針葉樹植林、造成地が広がっているほか、ススキ群団や伐跡群落、ニシキウツギ－ノリウツギ群落、桑園、水田雑草群落などが見られる。



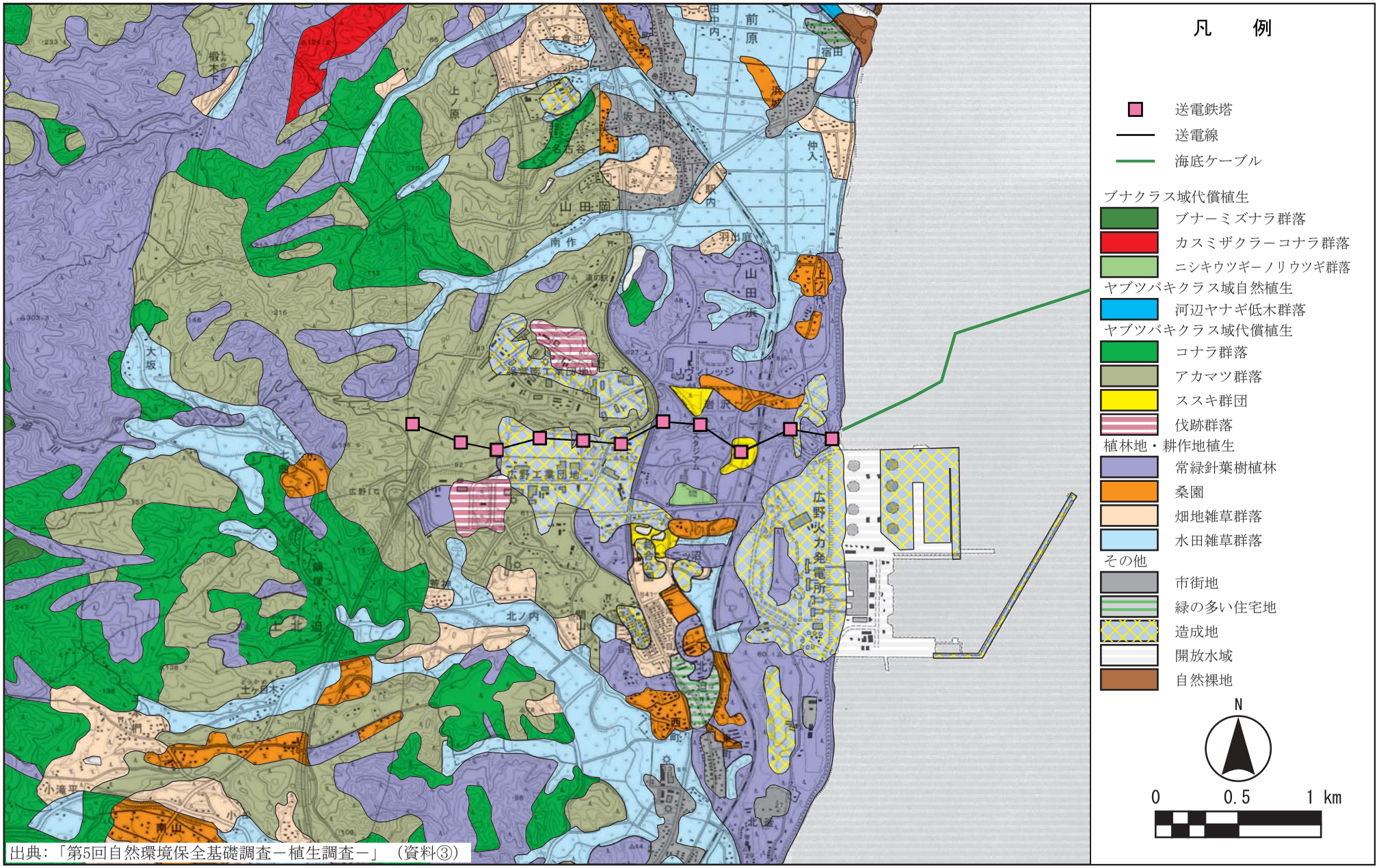
出典：「森林生態学－堤利夫編－」（資料①）

図 3.1-19　日本の森林植生



出典:「日本の植物区系」(資料②)

図 3.1-20　日本の植物区系



出典:「第5回自然環境保全基礎調査－植生調査－」　(資料③)

図3.1-21　現存植生図

(2)陸域の植物の重要な種及び重要な群落等の分布

重要な種及び重要な群落等の選定は、文献その他の資料において確認された種について、表 3.1-56 に示す法律や規制等の選定基準に基づいて行った。

表 3.1-56　重要な種及び重要な群落等の選定基準

選定基準		カテゴリー
a	『文化財保護法』(昭和 25 年法律第 214 号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成 4 年法律第 75 号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）
c	『環境省第 4 次レッドリスト』 (環境省報道発表資料，平成 24 年)	・絶滅（EX）　・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠA類（CR） ・絶滅危惧ⅠB類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT）　・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
d	『レッドデータブックふくしまⅠ －福島県の絶滅のおそれのある野生生物－ (植物・昆虫類・鳥類)』(福島県，平成 14 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D）　・注意（N）　・未評価（NE）
e	『福島県野生動植物の保護に関する条例』 (平成 16 年福島県条例第 23 号)	・特定希少野生動植物
f	『わが国における緊急な保護を必要とする植物群落の現状と対策－植物群落レッドデータ・ブック－』(NACS,WWF-Japan，平成 8 年)	・緊急に対策必要（4） ・対策必要（3） ・破壊の危惧（2） ・要注意（1）
g	『第 5 回自然環境保全基礎調査－特定植物群落調査－』(環境庁，平成 12 年)	・原生林もしくはそれに近い自然林（A） ・国内若干地域に分布するが、極めて稀な植物群落または個体群（B） ・比較的普通に見られるものであっても、南限・北限・隔離分布等分布限界になる産地に見られる植物群落または個体群（C） ・砂丘、断崖地、塩沼地、湖沼、河川、湿地、高山、石灰岩地等特殊な立地に特有な植物群落または個体群で、その群落の特徴が典型的なもの（D） ・郷土景観を代表する植物群落で、特にその群落の特徴が典型的なもの（E） ・過去において人工的に植栽されたことが明らかな森林であっても、長期にわたって伐採等の手が入っていないもの（F） ・乱獲、その他人為の影響によって、当該都道府県内で極端に少なくなるおそれのある植物群落または個体群（G） ・その他、学術上重要な植物群落（H）
h	『第 4 回自然環境保全基礎調査－日本の巨樹・巨木林－』(環境庁，平成 3 年)	・巨樹・巨木林
i	『ふるさと回廊相双－元気ふくしま　相双の名所・観光を訪ねて－』 (http://www.pref.fukushima.jp/soso/kensetsu/kairou/furusato/index.htm)	・天然記念物

① 植物相

文献その他の資料調査において確認された植物のうち、表 3.1-56 の選定基準に該当する 44 種を重要な種として選定し、表 3.1-57 に示した。

表 3.1-57　重要な種（植物）

No.	分類群	科名	種名	選定基準					文献その他の資料
				a	b	c	d	e	
1	シダ植物	キジノオシダ	キジノオシダ				B		1
2		コバノイシカグマ	コバノイシカグマ				B		1
3		ホングウシダ	ホラシノブ				D		1,2
4		チャセンシダ	オクタマシダ			VU	D		1
5		オシダ	オオベニシダ				D		2
6			ヒメイタチシダ				D		1
7		メシダ	ヒロハイヌワラビ				D		1,2
8		ヒメウラボシ	オオクボシダ				B		1
9		サンショウモ	サンショウモ			VU	B		1,2
10	離弁花類	タデ	アキノミチヤナギ				C		1
11		ナデシコ	ハマナデシコ				C		1
12		クスノキ	クスノキ				C		1
13		キンポウゲ	レンゲショウマ				B		1
14		ツバキ	サカキ				C		1
15		アブラナ	ハマハタザオ				C		1
16		ユキノシタ	ムカゴネコノメ			NT	C※1		1,2
17		マメ	フジキ				B		1
18		グミ	マルバグミ				C※2		2,3,4
19		アカバナ	オオアカバナ			VU	B		1
20		セリ	ハマボウフウ				B		4
21	合弁花類	ツツジ	アカヤシオ				C		1,3
22		ヤブコウジ	マンリョウ				C		2
23		モクセイ	ヒイラギ				C		1
24		タヌキモ	タヌキモ			NT	B		2
25			ムラサキミミカキグサ			NT	C		2,3
26		キキョウ	キキョウ			VU			2
27		キク	コハマギク				C		2
28			ツワブキ				C		1,2,3
29	単子葉植物	オモダカ	アギナシ			NT	B		2
30		イバラモ	トリゲモ			VU	NE		2
31		イネ	ヒナザサ			NT			2
32		ミクリ	ミクリ			NT	N		2
33		ラン	ムギラン			NT	B		1,3
34			エビネ			NT	B		1
35			ギンラン				B		1
36			ユウシュンラン			VU	B		1
37			キンラン			VU	C		1
38			サギソウ			NT	C		2
39			ヒメフタバラン				B		1
40			ヨウラクラン				B		1,3
41			トキソウ			NT	C		2
42			モミラン			VU	A		3
43			カヤラン				B		1,3
44			クモラン				A		3
合計	4 類	30 科	44 種	0 種	0 種	18 種	42 種	0 種	

※1：ムカゴネコノメソウで掲載　※2：オオバグミで掲載

注 1)種名は「河川水辺の国勢調査のための生物リスト　平成 22 年度生物リスト」(河川環境データベース　国土交通省，平成 22 年)に準拠した。

注 2)選定基準は表 3.1-56 参照

注 3)文献その他の資料は以下のとおりである。

1.「レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)」(福島県，平成 14 年)
2.「福島県植物誌」(福島県植物誌編さん委員会，昭和 62 年)
3.「楢葉町史　第二巻　自然・考古・古代・中世・近世資料」(福島県楢葉町，昭和 63 年)
4.「広野町史　民俗・自然編」(広野町，平成 3 年)

② 植生

楢葉町、広野町において「植物群落レッドデータ・ブック」（選定基準 f）により指定されている植物群落は、表 3.1-58 に示す「木戸川のブナ・ミズナラ林」の 1 箇所である。

一方、「第 5 回自然環境保全基礎調査－特定植物群落調査－」（選定基準 g）による特定植物群落は、周辺には存在しない。

表 3.1-58　周辺の植物群落レッドデータ・ブック指定状況

市町村名	群落名	ランク
楢葉町	木戸川のブナ・ミズナラ林	1

注）ランク　1：要注意（当面、新たな保護対策は必要ない）

出典:「植物群落レッドデータ・ブック」（選定基準 f）

③ 巨樹・巨木林及び天然記念物

「第 4 回自然環境保全基礎調査－日本の巨樹・巨木林－」（選定基準 h）に記載されている幹周 300cm 以上の巨樹・巨木林としては、表 3.1-59 及び図 3.1-22 に示す 2 件が周辺に存在する。

また、楢葉町には、表 3.1-60 及び図 3.1-22 に示す「広徳院の大イチョウ」及び「清隆寺のシダレザクラ」など、植物に関する天然記念物が 5 件存在する。

表 3.1-59　周辺の巨樹・巨木林

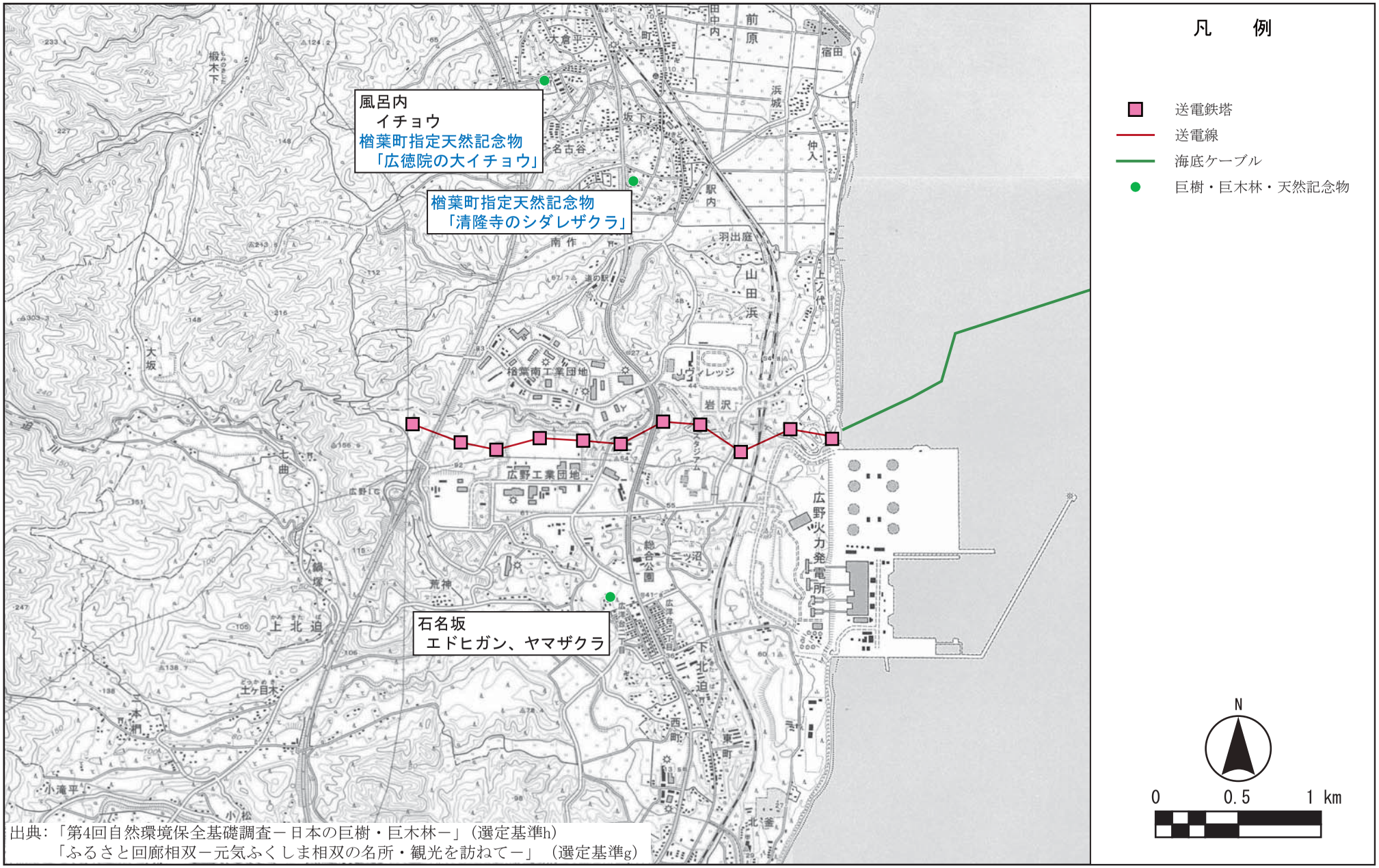
市町村名	区分	所在地	樹種	幹周（cm）	樹高（m）	独特の呼称
楢葉町	単木	風呂内	イチョウ	560	27	広徳院の大イチョウ
広野町	並木	石名坂	エドヒガン	390	11	八幡神社参道の桜並木
			ヤマザクラ	390	11	

出典:「第 4 回自然環境保全基礎調査－日本の巨樹・巨木林－」（選定基準 h）

表 3.1-60　楢葉町における植物に関する天然記念物

市町村名	名称	所在地	指定
楢葉町	塩貝の大カヤ	大字上繁岡字塩貝	県
	大滝神社のじいスギ・ばあスギ	大字上小塙字芝坂	町
	広徳院の大イチョウ	大字下小塙字風呂内	町
	高橋のヤブツバキ	楢葉町大字井出字高橋	町
	清隆寺のシダレザクラ	大字山田岡字上ノ台	町

出典:「ふるさと回廊相双－元気ふくしま相双の名所・観光を訪ねて－」（選定基準 i）



出典:「第4回自然環境保全基礎調査－日本の巨樹・巨木林－」(選定基準h)
「ふるさと回廊相双－元気ふくしま相双の名所・観光を訪ねて－」（選定基準g)

図3.1-22　巨樹・巨木林・天然記念物

(3) 海域の植物

海域の植物の生息状況を把握するにあたり、収集した文献その他の資料は表 3.1-61 に示すとおりである。

表 3.1-61　文献その他の資料一覧

	資　　料　　名	対象データ
①	第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－（環境庁，昭和 63 年）	四倉海岸（いわき市）
②	広野町史　民俗・自然編（広野町，平成 3 年）	広野町
③	広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書（東京電力株式会社，平成 11 年）	－

①　潮間帯生物（植物）

「第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－」（資料①）によると、南へ約 15km 離れたいわき市の四倉海岸において、潮間帯生物の調査が行われている。調査結果は表 3.1-62 に示すとおり、各潮位帯に、ピリヒバ、アナアオサ、アマモなどの海藻が確認されている。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料③）では、発電所周辺の浅海調査を行っており、朔望平均満潮位付近から朔望平均干潮位付近までの間のコンクリート構造物等において確認された付着生物が掲載されている。調査結果は表 3.1-63(1)～(2)に示すとおりであり、各調査で確認された種は、いずれも調査海域の潮間帯のコンクリート構造物等に広く分布している種である。

表 3.1-62　潮間帯生物の上位優占種

市町村名	海岸の通称	海岸のタイプ	潮上帯	高潮帯	中潮帯	低潮帯
いわき市	四倉海岸	外海 開放 磯浜	－	ピリヒバ　4.6 アナアオサ　2.0 ハイテングサ　1.3	ピリヒバ　5.0 アマモ　3.0 アナアオサ　2.0 他　ウミトラノオ	オオシコロ　4.0 ユナ　3.7 ピリヒバ　3.1

注）種名の右に示した数字は下表のとおり被度を表す。上位優占種は被度 1.0 以上の出現種で上位 3 位までの種とした。

被度	区分内容
5	80～100%を覆う。個体数は任意。
4	60～80%を覆う。個体数は任意。
3	40～60%を覆う。個体数は任意。
2	20～40%を覆う。個体数は任意。
1	20%以下を覆う。個体数は任意。
＋	極めてわずかを覆う。個体数は少ない。

出典:「第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－」（資料①）

表 3.1-63(1)　付着生物季節別出現状況（目視観察調査）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 15 日～31 日）	夏季 （平成 7 年 8 月 2 日～11 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 3 日～11 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 3 日～24 日）
総出現種類数	緑藻植物　[9]	9	7	7	6
	褐藻植物　[18]	16	8	7	16
	紅藻植物　[49]	36	34	31	37
	その他　[2]	1	1	2	2
	合計　[78]	62	50	47	61
主な出現種	緑藻植物	アオサ属	アオサ属		アオノリ属
	紅藻植物	イワノカワ科 サビ亜科 ピリヒバ フダラク イソダンツウ ツノマタ	サビ亜科 ピリヒバ イソダンツウ	イワノカワ科 サビ亜科 ヒラムカデ	アマノリ属 サビ亜科 ピリヒバ ヒラムカデ フダラク
	その他				珪藻網

注 1)［ ］内の数値は、四季を通じての出現種類数を示す。

注 2) 主な出現種は、各調査点のいずれかの区画で、被度が 50%以上または個体数が 100 個体/m^2以上出現し、なおかつ 8 調査地点以上に出現したものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料③）

表 3.1-63(2)　付着生物季節別出現状況（枠取り調査）

項目		春季(平成 7 年 5 月 15 日～31 日)		夏季(平成 7 年 8 月 2 日～11 日)	
総出現種類数[116]		81		67	
平均出現湿重量（g/m²）	緑藻植物	104.2	(8.6)	34.9	(5.1)
	褐藻植物	750.6	(62.2)	111.3	(16.3)
	紅藻植物	351	(29.1)	535.2	(78.5)
	その他	1	(0.1)	0.5	(0.1)
	合計	1206.8	(100)	681.9	(100)
主な出現種（%）	緑藻植物	アオサ属	(5.0)		
	褐藻植物	アズマネジモク	(38.1)	ワカメ	(11.4)
		ワカメ	(11.8)		
	紅藻植物	フダラク	(15.4)	フダラク	(23.6)
				ヒラムカデ	(22.6)
				クロハギンナンソウ	(10.3)
				カイノリ	(5.9)

項目		秋季（平成 7 年 11 月 3 日～11 日）		冬季（平成 8 年 2 月 3 日～24 日）	
総出現種類数[116]		73		88	
平均出現湿重量（g/m²）	緑藻植物	21.6	(7.7)	19.1	(4.0)
	褐藻植物	74.6	(26.6)	68.4	(14.2)
	紅藻植物	180.5	(64.3)	390.6	(81.3)
	その他	4.2	(1.5)	2.3	(0.5)
	合計	280.9	(100)	480.4	(100)
主な出現種（%）	緑藻植物				
	褐藻植物	アズマネジモク	(24.8)	アズマネジモク	(7.6)
	紅藻植物	フダラク	(30.7)	フダラク	(54.1)
		ヒラムカデ	(16.7)	ヒラムカデ	(9.7)
		クロハギンナンソウ	(5.2)		

注 1)［ ］内は四季を通じての出現種類数を、（ ）内は総出現湿重量に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現湿重量欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

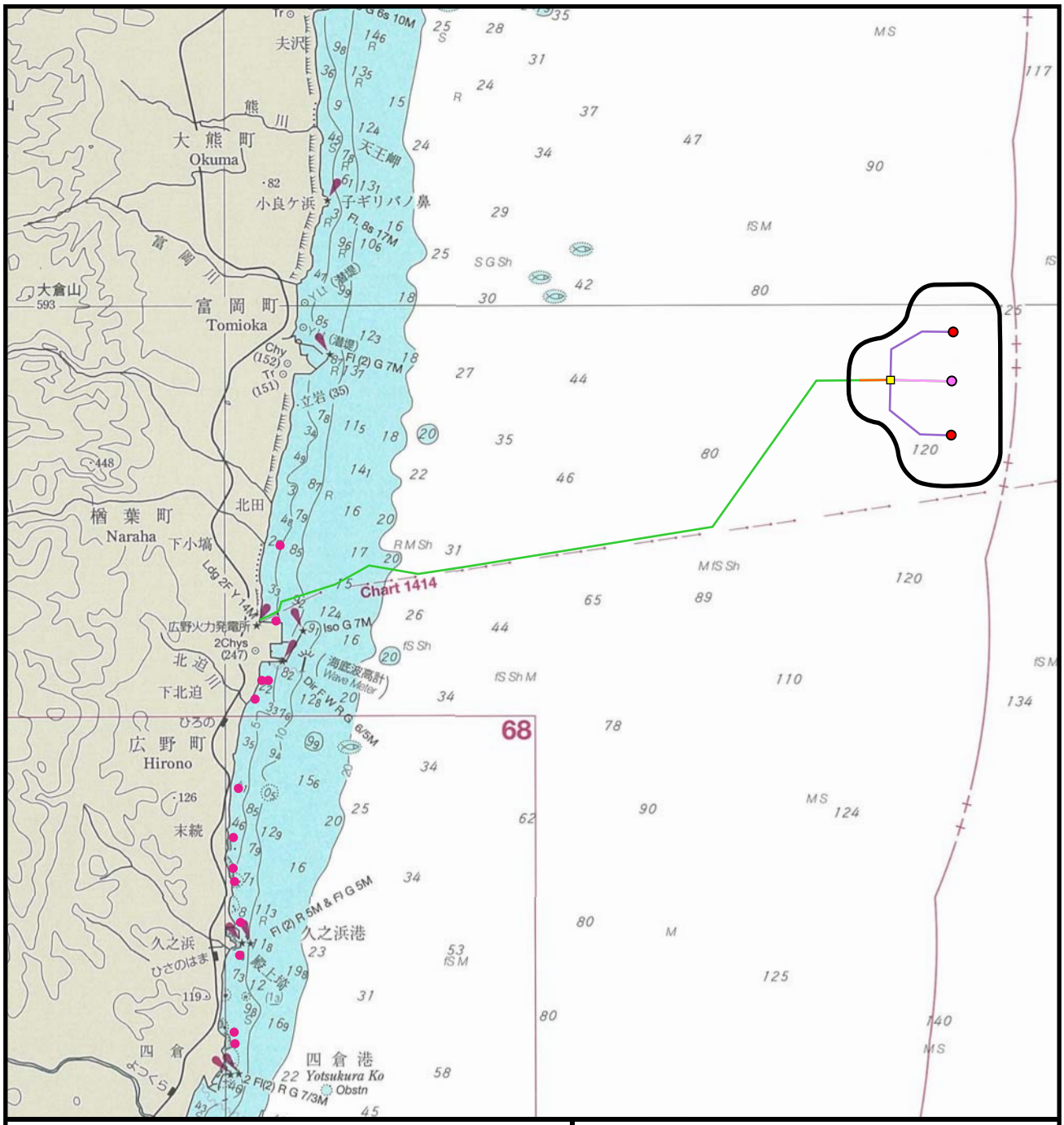
出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料③)

② 海藻・藻類

「広野町史　民俗・自然編」(資料②) によると、図 3.1-23 に示す広野町周辺海域の地点において海藻類調査が実施されている。

表 3.1-64 に示す季節別の出現状況をみると、各季節に採取された海藻の類数は 21～37 種で、紅藻植物の種類数が多い。平均湿重量は 553～1,621g/m² であり、7～8 月が多い。湿重量の組成比率をみると、褐藻植物及び紅藻植物が多く、主な出現種としては、褐藻植物ではアラメ、紅藻植物ではサンゴモ亜科、ユカリ、オオバツノマタなどがみられ、そのほかに顕花植物のスガモもみられる。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料③) では、発電所周辺の水深 20m以浅の範囲において海藻草類の調査を行っている。調査結果は表 3.1-65(1)～(2)に示すとおりであり、確認された種は、いずれも調査海域の岩礁域に広く分布している種である。



出典:「広野町史　民俗・自然編」（資料②）

図3.1-23　海藻類調査地点位置図

表 3.1-64　海藻類季節別出現状況

調査時期		昭和 54 年 7～8 月	昭和 54 年 9 月
種類数	緑藻植物	4	1
	褐藻植物	3	2
	紅藻植物	29	29
	顕花植物	1	1
	計	37	33
平均湿重量（g/m²）		1,621	1,048
湿重量の組成比率（%）	緑藻植物	(0.1)	(0.0)
	褐藻植物	(74.1)	(68.1)
	紅藻植物	(23.7)	(22.6)
	顕花植物	(2.1)	(9.3)
主な出現数	褐藻植物	アラメ (71.2)	アラメ (68.1)
	紅藻植物	ユカリ (5.0) オオバツノマタ (4.6) ハリガネ (4.1) ヒロハノトサカモドキ (2.5) サンゴモ亜科 (2.3) タンバノリ (2.1)	サンゴモ亜科 (9.9) ユカリ (2.4) タンバノリ (2.0) ハリガネ (2.0) オオバツノマタ (1.8) ヒロハノトサカモドキ (1.2)
	顕花植物	スガモ (2.1)	スガモ (9.3)

調査時期		昭和 54 年 11 月	昭和 55 年 2 月
種類数	緑藻植物	1	2
	褐藻植物	1	2
	紅藻植物	18	22
	顕花植物	1	1
	計	21	27
平均湿重量（g/m²）		553	873
湿重量の組成比率（%）	緑藻植物	(0.0)	(0.0)
	褐藻植物	(22.7)	(38.4)
	紅藻植物	(61.2)	(27.9)
	顕花植物	(16.2)	(33.7)
主な出現数	褐藻植物	アラメ (22.7)	アラメ (38.4)
	紅藻植物	サンゴモ亜科 (27.0) オオバツノマタ (13.0) ユカリ (7.3) ハリガネ (4.4) タンバノリ (3.0) ヒロハノトサカモドキ (1.5) ベニヒバ (1.5)	サンゴモ亜科 (10.2) ユカリ (5.4) オオバツノマタ (4.1) ヒロハノトサカモドキ (2.1) タンバノリ (1.9) ハリガネ (1.2) ベニヒバ (1.0)
	顕花植物	スガモ (16.2)	スガモ (33.7)

注）（ ）内の数値は総出現細胞数に対する出現率（%）を示す。

出典:「広野町史　民俗・自然編」（資料②）

表 3.1-65(1)　海藻草類季節別出現状況（目視観察調査）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 23 日 ～6 月 19 日）	夏季 （平成 7 年 7 月 25 日 ～8 月 3 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 7 日～17 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 2 日～29 日）
総出現種類数	緑藻植物　[6]	5	5	2	2
	褐藻植物　[13]	8	7	8	9
	紅藻植物　[65]	49	50	45	39
	種子植物　[2]	2	2	2	2
	その他　[1]	0	0	0	1
	合計　[87]	64	64	57	53
主な出現種	褐藻植物		アラメ	アラメ	アラメ
	紅藻植物	イワノカワ科 サビ亜科 ヒロハノトサカモドキ トサカモドキ属 ユカリ スジウスバノリ コザネモ	イワノカワ科 サビ亜科 ヤハズシコロ フダラク ヒロハノトサカモドキ トサカモドキ属 ベニスナゴ ユカリ イギス科 ヤレウスバノリ ハイウスバノリ属 コザネモ	イワノカワ科 サビ亜科 ユカリ コザネモ	イワノカワ科 サビ亜科 ヤハズシコロ フダラク ユカリ ハスジギヌ コノハノリ科 ダジア科

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を示す。
注 2) 主な出現種は、いずれかの調査測線上で被度 50%以上出現し、かつ 7 調査測線以上に出現したものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料③）

表 3.1-65(2)　海藻草類季節別出現状況（枠取り調査）

項目		春季 （平成 7 年 5 月 23 日～6 月 19 日）	夏季 （平成 7 年 7 月 25 日～8 月 3 日）	秋季 （平成 7 年 11 月 7 日～17 日）	冬季 （平成 8 年 2 月 2 日～29 日）
総出現種類数	緑藻植物　[6]	3	4	4	5
	褐藻植物　[16]	8	7	6	14
	紅藻植物　[84]	57	65	62	62
	種子植物　[2]	1	2	1	1
	その他　[4]	1	1	1	3
	合計　[112]	70	79	74	85
平均出現湿重量（g/m²）	緑藻植物	0.2　(0.0)	0.7　(0.0)	0.4　(0.0)	0.4　(0.0)
	褐藻植物	1,161.9　(76.6)	1,570　(68.4)	1,717　(84.4)	1,705.9　(72.6)
	紅藻植物	252.5　(16.6)	667.5　(29.1)	277.3　(13.6)	500.2　(21.3)
	種子植物	102.1　(6.7)	57.1　(2.5)	40.2　(2.0)	142.5　(6.1)
	その他	＋　(0.0)	0.3　(0.0)	＋　(0.0)	0.3　(0.0)
	合計	1,516.7　(100)	2,295.6　(100)	2034.9　(100)	2,349.3　(100)
主な出現種（%）	褐藻植物	アラメ　(75.9)	アラメ　(61.6) ワカメ　(5.0)	アラメ　(84.0)	アラメ　(72.4)
	紅藻植物		ベニスナゴ　(10.6)		
	種子植物	スガモ　(6.7)			スガモ　(6.1)

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を、（　）内は総出現湿重量に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現個体数欄の「＋」は 0.5g/m² 未満を示す。組成比率の「0.0」は 0.05%未満を示す。
注 3) 平均出現湿重量欄の組成比率は、四捨五入の関係で合計が一致しないことがある。
注 4) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料③）

③ 植物プランクトン

「広野町史　民俗・自然編」（資料②）によると、前出の図 3.1-17 に示す広野町周辺海域の調査地点においてプランクトン調査が実施されている。

表 3.1-66 に示す季節別の出現状況をみると、各季節の植物プランクトンの種類数は 38～66 種類で、春季に出現する種類数が少ない。平均出現細胞数は 253～40,531 細胞/L であり、秋季が少なく、冬季が多くなっている。出現細胞数の組成比をみると、珪藻類が多い。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（資料③）では、発電所周辺の植物プランクトンの調査を行っている。調査結果は表 3.1-67(1)～(2)に示すとおりであり、出現種は、調査海域に広く分布している種である。

表 3.1-66　植物プランクトン季節別出現状況（広野町）

調査時期		春（昭和 54 年 6 月）			夏（昭和 54 年 8 月）		
出現種類数		38			66		
平均出現細胞数（細胞/L）		6,678			1,448		
層別出現細胞数（細胞/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	51,942	214	7,239	13,440	53	2,487
	中層	23,812	109	4,635	10,429	53	830
	下層	51,531	95	8,678	2,915	28	203
主な出現数	珪藻類	*Leptocylindrus danicus* (80.5) *Chaetoceros socialis* (14.2) *Nitzschia seriata* (2.2) *Rhizosolenia stolterfothii* (1.9) *Rhizosolenia alata* f. *gracillima* (0.2) *Chaetoceros compressus* (0.2) *Skeletonema costatum* (0.2) *Chaetoceros* spp. (0.1) *Eucampia zoodiacus* (0.1) *Coscinodiscus asteromphalus* (0.1)			珪藻類	*Chaetoceros compressus* (26.0) *Chaetoceros distans* (19.6) *Chaetoceros affinis* (16.5) *Thalassionema nitzschioides* (9.7) *Chaetoceros didymus v.anglice* (7.3) *Chaetoceros lorenzianus* (4.9) *Skeletonema costatum* (4.3) *Chaetoceros spp.* (4.0) *Chaetoceros siamensis* (2.3) *Chaetoceros affinis* v. *circinalis* (2.2)		

調査時期		秋（昭和 54 年 11 月）			冬（昭和 55 年 2 月）		
出現種類数		65			58		
平均出現細胞数（細胞/L）		253			40,531		
層別出現細胞数（細胞/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	639	40	228	120,652	2,037	40,744
	中層	823	39	222	119,930	1,317	36,975
	下層	1,606	81	357	141,805	2,963	45,644
主な出現数	珪藻類	*Thalassiosira mala* (50.2) *Thalassiothrix frauenfeldii* (14.0) *Chaetoceros lorenzianus* (8.0) *Chaetoceros densus* (7.8) *Rhizosolenia styliformis* (4.0) *Chaetoceros curvisetus* (1.2) *Coscinodiscus asteromphalus* (1.1) *Rhizosolenia robusta* (1.0) *Chaetoceros affinis* (1.0) *Chaetoceros coarctatus* (1.0)			珪藻類	*Thalassiosira mala* (34.5) *Chaetoceros socialis* (16.1) *Chaetoceros curvisetus* (15.3) *Eucampia zoodiacus* (13.4) *Asterionella japonica* (9.5) *Chaetoceros van heurckii* (1.5) *Chaetoceros constrictus* (1.3) *Chaetoceros compressus* (1.2) *Coscinodiscus decipiens* (1.1) *Coscinodiscus* spp. (0.6)		

注 1)　（　）内の数値は総出現細胞数に対する出現率（%）を示す。
注 2)「上層」は、0←海面下 5m、「中層」は海面下 5←10m、「下層」は海面下 10←15m を示す。

出典:「広野町史　民俗・自然編」（資料②）

表 3.1-67(1)　植物プランクトン季節別出現状況

項目			春季(平成 7 年 6 月 2 日)			夏季(平成 7 年 8 月 4 日)		
総出現種類数[199]			123			122		
層別出現細胞数(細胞/L)		採水層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	2,722,100	35,100	1,007,400	54,500	7,400	22,600
		中層	2,014,000	54,200	961,700	43,100	6,100	21,000
		下層	2,417,100	63,800	1,003,700	32,600	20,00	15,700
		全層	2,722,100	35,100	993,000	54,500	20,00	19,700
主な出現種(%)	表層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (33.9) *Skeletonema costatum* (14.7) *Thalassiosira* spp. (8.1) *Rhizosolenia fragilissima* (8.0) *Cerataulina pelagica* (7.9) *Chaetoceros sociale* (7.4)			*Guinardia flaccida* (14.7) *Chaetoceros costatum* (8.4)		
		その他				*Prorocentrum triestinum* (12.2) ユーグレナ藻網 (8.2) *Prorocentrum balticum* (7.9) *Ceratium furca* (5.2)		
	中層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (30.9) *Skeletonema costatum* (13.7) *Thalassiosira spp.* (10.7) *Rhizosolenia fragilissima* (9.1) *Cerataulina pelagica* (8.6)			*Guinardia flaccida* (20.7) *Chaetoceros costatum* (5.4)		
		その他	*Scrippsiella* sp. (5.1)			*Prorocentrum triestinum* (11.9) ユーグレナ藻網 (8.6) *Ceratium furca* (7.2) *Prorocentrum balticum* (6.5)		
	下層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (31.0) *Skeletonema costatum* (14.8) *Thalassiosira* spp. (10.6) *Cerataulina pelagica* (10.1) *Rhizosolenia fragilissima* (7.8) *Chaetoceros sociale* (6.3)			*Guinardia flaccida* (13.1)		
		その他				ユーグレナ藻網 (13.3) *Prorocentrum triestinum* (9.2)		
	全層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (32.0) *Skeletonema costatum* (14.4) *Thalassiosira* spp. (9.7) *Cerataulina pelagica* (8.9) *Rhizosolenia fragilissima* (8.3) *Chaetoceros sociale* (6.1)			*Guinardia flaccida* (16.1) *Chaetoceros costatum* (6.3)		
		その他				*Prorocentrum triestinum* (11.3) ユーグレナ藻網 (9.8) *Prorocentrum balticum* (6.3) *Ceratium furca* (5.3)		

注 1)[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は層別の総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。

注 2) 採水層は、表層が海面下 0.5m、中層が海面下 5m、下層が海底上 1m（水深が 21m以深の場合は海面下 20m)である。

注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料③)

表 3.1-67(2)　植物プランクトン季節別出現状況

項目			秋季(平成 7 年 11 月 14 日)			冬季(平成 8 年 2 月 22 日)		
総出現種類数[199]			125			116		
層別出現細胞数(細胞/L)		採水層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	1,109,100	31,200	306,400	2,939,700	154,800	927,600
		中層	937,900	38,900	298,300	3,838,300	318,500	1,081,300
		下層	924,100	37,400	302,500	3,467,300	202,800	1,081,500
		全層	1,109,100	31,200	302,700	3,838,300	154,800	1,026,600
主な出現種(%)	表層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (46.6) *Thalassiosira* sp. (8.7) *Chaetoceros debile* (5.3) *Skeletonema costatum* (5.2)			*Chaetoceros debile* (50.6) *Chaetoceros sociale* (17.1) *Chaetoceros compressum* (7.8) *Nitzschia* sp. (6.8)		
		その他						
	中層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (42.1) *Thalassiosira* sp. (10.7) *Skeletonema costatum* (6.1) *Chaetoceros debile* (5.5)			*Chaetoceros debile* (48.9) *Chaetoceros sociale* (17.6) *Chaetoceros compressum* (10.3) *Nitzschia* sp. (6.6)		
		その他						
	下層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (46.3) *Thalassiosira* sp. (8.4) *Skeletonema costatum* (5.3)			*Chaetoceros debile* (49.5) *Chaetoceros sociale* (20.3) *Nitzschia* sp. (6.9) *Chaetoceros compressum* (6.8)		
		その他						
	全層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (45.2) *Thalassiosira* sp. (9.2) *Skeletonema costatum* (5.5)			*Chaetoceros debile* (49.7) *Chaetoceros sociale* (18.4) *Chaetoceros compressum* (8.2) *Nitzschia* sp. (6.8)		
		その他						

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を、(　)内は層別の総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。

注 2) 採水層は、表層が海面下 0.5m、中層が海面下 5m、下層が海底上 1m（水深が 21m以深の場合は海面下 20m)である。

注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(資料③)

3. 藻場及び干潟

(1)藻場

「第4回自然環境保全基礎調査（平成元年度～4年度)」

(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html)及び「第5回自然環境保全基礎調査(平成9年度～13年度)」(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html)によると、表3.1-68及び図3.1-24(1)～(2)に示すとおり、対象事業実施区域周辺の海域にはアラメ場が分布している。

表3.1-68　対象事業実施区域周辺の藻場一覧

No.	地名	タイプ	疎密度	主な優占種	浅海域のみ面積(ha)
1	小熊田	アラメ場	不明	アラメ	1.0
2	小良ヶ浜	アラメ場	濃生	アラメ	4.0
3	毛萱	アラメ場	不明	アラメ	2.0
4	波倉	アラメ場	濃生	アラメ、ユカリ、スジウスバノリ、コザネモ	1.0
5	岩沢	アラメ場	濃生	アラメ、ユナ、ヒラムカデ、マツモ	1.0
6	下北迫	アラメ場	疎生	アラメ、ツノマタ、ミチガエソウ、ヒロハノトサカモド	1.0
7	夕筋	アラメ場	密生	アラメ	1.0
8	金ヶ沢	アラメ場	濃生	アラメ、カイノリ、スジウスバノリ、ヒジキ、ユナ	14.0
9	金ヶ沢	アラメ場	密生	アラメ	5.0
10	金ヶ沢	アラメ場	密生	アラメ	3.0
11	金ヶ沢	アラメ場	濃生	アラメ、スジウスバノリ、ハリガネ、ツノマタ、オオハネモ	5.0
12	久之浜	アラメ場	濃生	アラメ、ハリガネ、ツノマタ、カイノリ、コスジフシツナギ	10.0
13	殿上岬	アラメ場	濃生	アラメ、カイノリ、ツノマタ、ハリガネ、ユナ	3.0
14	江之網	アラメ場	密生	アラメ、ヒジキ、カイノリ、ウミトラノオ、アカモク	4.0
15	四倉	アラメ場	濃生	アラメ、ハリガネ、カイノリ、スジウスバノリ、ユナ	2.0
16	四倉	アラメ場	濃生	アラメ、カイノリ、スジウスバノリ、ユナ、ツノマタ	1.0

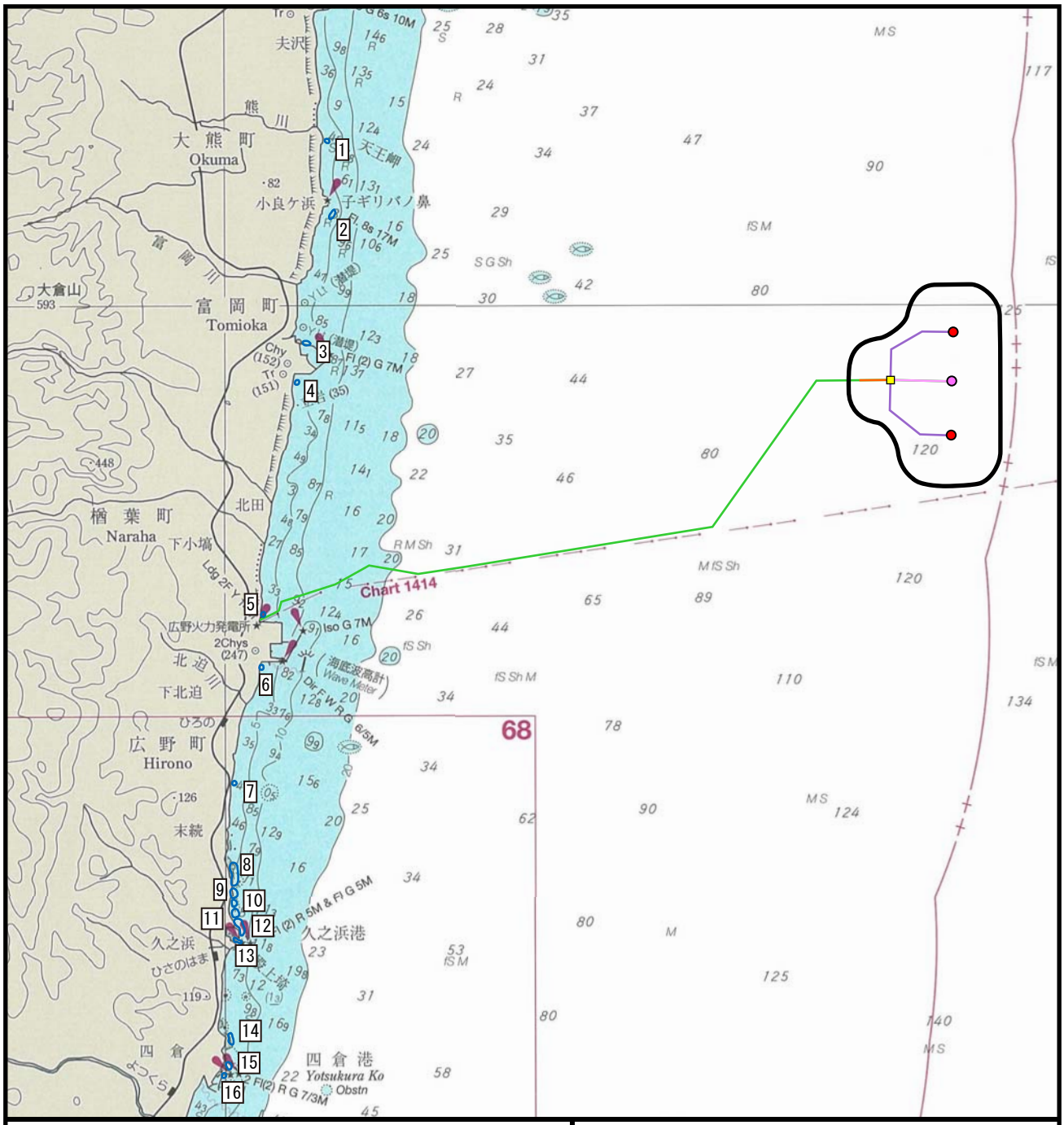
注)No.は図3.1-24(1)～(2)中の番号と対応している。

出典:「第4回自然環境保全基礎調査（平成元年度～4年度)」
(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html)
「第5回自然環境保全基礎調査（平成9年度～13年度)」
(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html)

(2)干潟

「第4回自然環境保全基礎調査（平成元年度～4年度)」

(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html）及び「第5回自然環境保全基礎調査（平成9年度～13年度)」(http://www.biodic.go.jp/kiso/fnd_f.html）によると、対象事業実施区域及びその周辺に干潟の分布はない。



凡　　例

- 対象事業実施区域
- 風力発電機(7MW機)
- 風力発電機(2MW機)
- 海底ケーブル
- ライザーケーブル(変電所－海底ケーブル)
- ライザーケーブル(7MW機)
- ライザーケーブル(2MW機)
- 変電設備
- 藻場

※図中の番号は表3.1-68中の番号に対応

出典:「第5回自然環境保全基礎調査（平成9年度～13年度）」
(http://www.biodic.go.jp/kiso/find_f.html)

1:200,000
0　5　10 km

N

図3.1-24(1)　藻場位置図

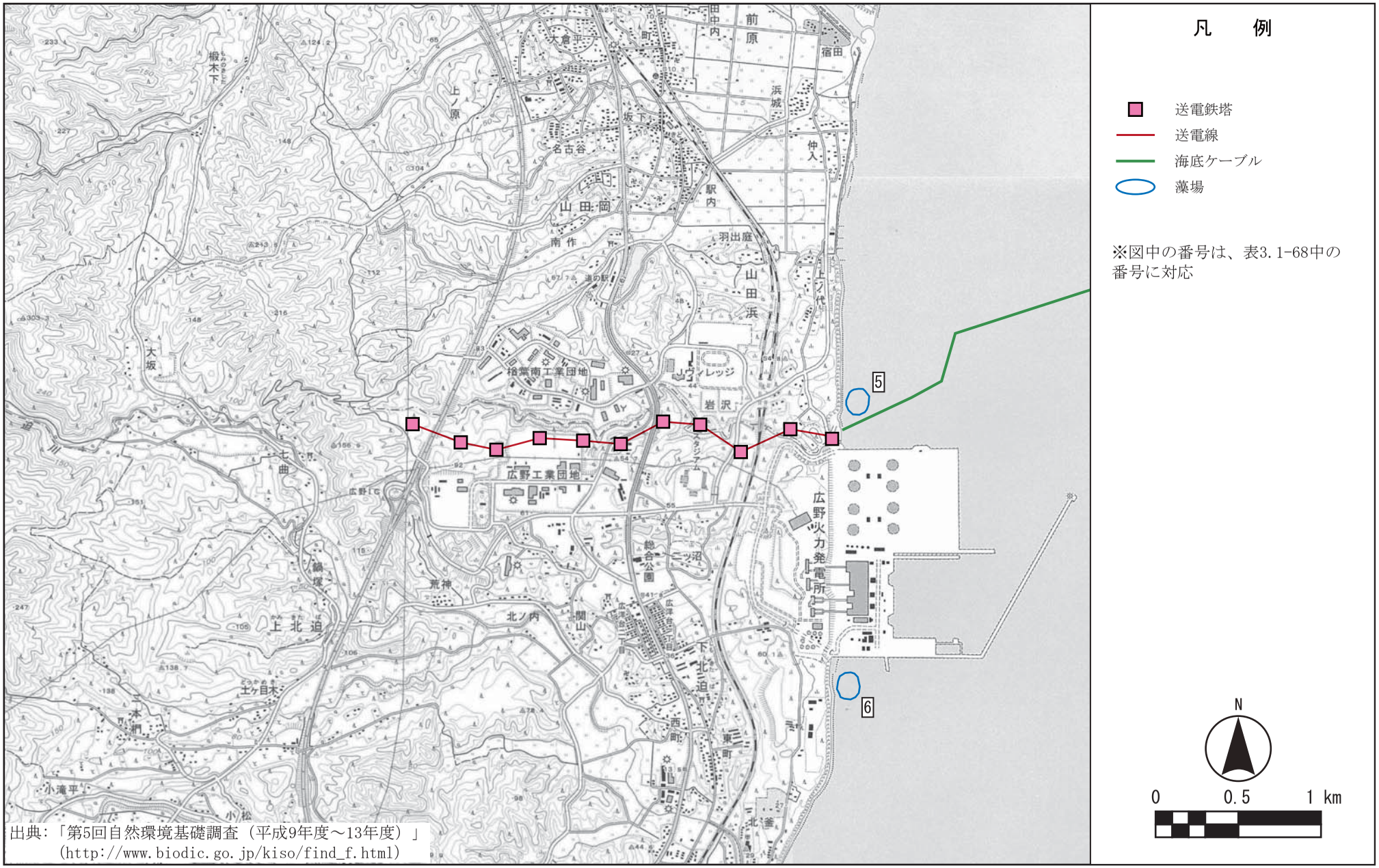


図3.1-24(2)　藻場位置図

4. 生態系の状況

地域の生態系（動植物群）を総合的に把握するために、文献その他の資料により確認された対象事業実施区域及びその周辺の環境及び生物種より、生物とその生息環境の関わり、生物相互の関係について代表的な生物種等を選定し、図 3.1-25 に示す食物連鎖模式図にまとめた。

対象事業実施区域周辺の沿岸部は、森林環境である常緑針葉樹植林、アカマツ群落、草地環境であるススキ群団、耕作地環境である水田雑草群落が主に分布している。また、周辺には岩沢川や木戸川、北迫川などの河川が流れており、河川環境が見られる。これらのことから周辺の生態系は、陸域である森林環境、草地環境、耕作地環境、水域である河川環境を基盤として成立しているものと推測される。

陸域の生態系では、常緑針葉樹植林やススキ群団、水田雑草群落等に生育する植物を生産者として、第一次消費者としてはバッタ類、チョウ類等の草食性の昆虫類やノウサギ等の草食性の哺乳類が、第二次消費者としてはトンボ類、オサムシ類等の肉食性昆虫類等が存在する。また、第二次消費者としては昆虫類を捕食するコウモリ類も存在する。第三次消費者としてはカラ類やキツツキ類等の雑食性鳥類、ニホンリス、ネズミ類等の雑食性小型哺乳類、カエル類やニホンカナヘビ等の両生類・爬虫類が、第四次消費者としてはシマヘビ、ヤマカガシ等の爬虫類が存在する。さらに、これらを餌とする最上位の消費者としてオオタカ、サシバ等の猛禽類やキツネ、テン等の中・大型哺乳類が存在する。

水域の生態系では、既存資料調査では抽出していない項目もあるが、付着藻類等を生産者として、第一次消費者としては水生昆虫類等が存在し、第二次消費者としてアカハライモリやカエル類等の両生類、ウグイ等の魚類が存在すると推測される。さらに、第三次消費者としてこれらを餌とするサギ類、カワセミ等の魚食性鳥類やキツネ、テン等の中・大型哺乳類が存在する。

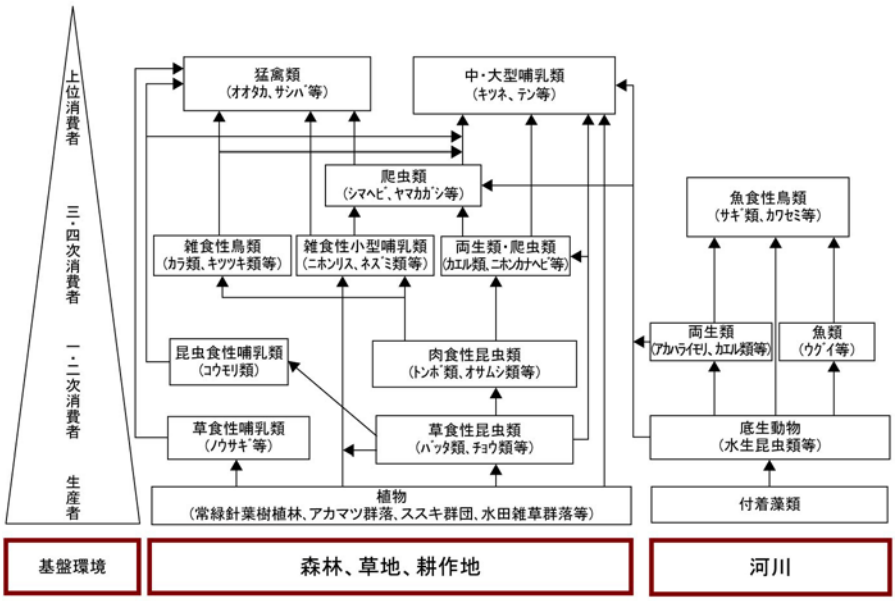


図 3.1-25　食物連鎖模式図

3.1.6景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況

1. 景観の状況

福島県は県を南北に縦断する西の奥羽山脈、東の阿武隈高地により、浜通り、中通り、会津という風土の異なる3つの地域に分けられ、このうち、対象事業実施区域周辺が該当する浜通りは、緑豊かな山並みや裾野に広がる田園風景、太平洋に臨む美しい海岸線など、豊かな水と緑が織りなす美しい自然景観が形成されている地域である。河川のほとんどが標高600～700mの阿武隈高地を水源として東に流下し、その流域に集落が発達している。

なお、福島県では平成10年3月に「福島県景観条例」を、平成10年9月に「福島県景観条例施行規則」を公布するとともに、平成21年10月には「景観法」に基づき「福島県景観計画」を策定した。「福島県景観計画」では景観形成重点地域及び景観計画区域（福島市、会津若松市、郡山市、いわき市、白河市、喜多方市、二本松市、大玉村、三春町を除く県土全域（平成23年4月1日現在））が設定されており、広野町及び楢葉町は景観計画区域に該当する。工作物の新設（高さ5～20mを超えるものまたは築造面積1,000m^{2}を超えるもの）及び開発行為（面積3,000m^{2}を超えるものまたは法面の高さ5mを超えかつ延長10mを超えるもの）については行為着手の30日前までの届出が義務付けられており、さらに高さ31mを超える工作物の新設については行為着手の60日前(届出の30日前)までに事前協議を要する。また、同条例においては、良好な景観の形成のため、景観計画に定められた大規模行為景観形成基準に適合するよう努めなければならないとしている。

2. 人と自然との触れ合いの活動の場の状況

対象事業実施区域周辺の主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況は表 3.1-69 及び図 3.1-26 に示すとおりであり、「道の駅ならは」、「Ｊヴィレッジ」及び「岩沢海水浴場」などがある。

表 3.1-69　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

番号	名　称	概　　要
①	天神岬スポーツ公園	ロケーションが雄大で太平洋が一望できる海岸沿いの岬にある。広い緑の芝生におおわれた公園は季節を問わず自然を満喫でき、家族やグループで利用できるレクリエーション施設が多数あったが、現在は楢葉町の除染業者の宿泊及び食事の提供、宿泊する除染作業員と楢葉町民へのみ入浴施設が提供されている。
②	道の駅ならは	温泉保養施設や物産館、道路休憩施設から構成される道の駅であったが、東日本大震災に伴い、無期限での休館状態となっている。物産館として使用されていた施設は双葉警察署の臨時庁舎として使用されている。
③	Ｊヴィレッジ	アジア初のサッカーのナショナルトレーニングセンター。各ユースの日本代表やＪリーグのチームも合宿・練習に訪れ、数々のサッカー大会が開かれたり、サッカーの試合や練習による施設の利用以外にも、週末や夏休みなどには全国から団体客やファミリーで賑わい、宿泊、食事、パーティー、会議、フィットネスなど幅広く利用されていたが、現在は東京電力の運営による中継基地として利活用されている。
④	岩沢海水浴場	遠浅の海と広い砂浜に恵まれ、夏には家族連れなどが多く利用する海水浴場。現在は、東京電力福島第一原発事故に伴う警戒区域も解除されている。
⑤	二ッ沼総合公園	旧県営伝習農場跡地にできた町内初の総合運動公園。広大な芝生広場が魅力で国際公認のパークゴルフ場やサイクリングロード、バーベキュー施設などのアウトドアを楽しむための施設と文化活動にも利用できるギャラリー、茶室、地元産物販売をしている直売所などの施設があったが、現在はリフレッシュ施設のみの営業となっている。
⑥	広野海浜公園	広野火力発電所の敷地の一部が「広野海浜公園」として開放されている。公園としては小さな広場が一つあるに過ぎないが、長い階段によって埋立地に設けられた有料の釣り場へと赴くことができる。現在は東日本大震災及び福島第一原子力発電所事故により休園中である。

注）表中の番号は、図 3.1-26 中の番号に対応。

参考資料：広野町 HP（http://www.town.hirono.fukushima.jp/index.html）
「楢葉町観光ガイドマップ」
（http://www.pamph-navi.jp/art/view_dynamic/pdfView.php?src=pam10007111）
「広野町タウンマップ」
（http://www.town.hirono.fukushima.jp/kikaku/townmap.html）

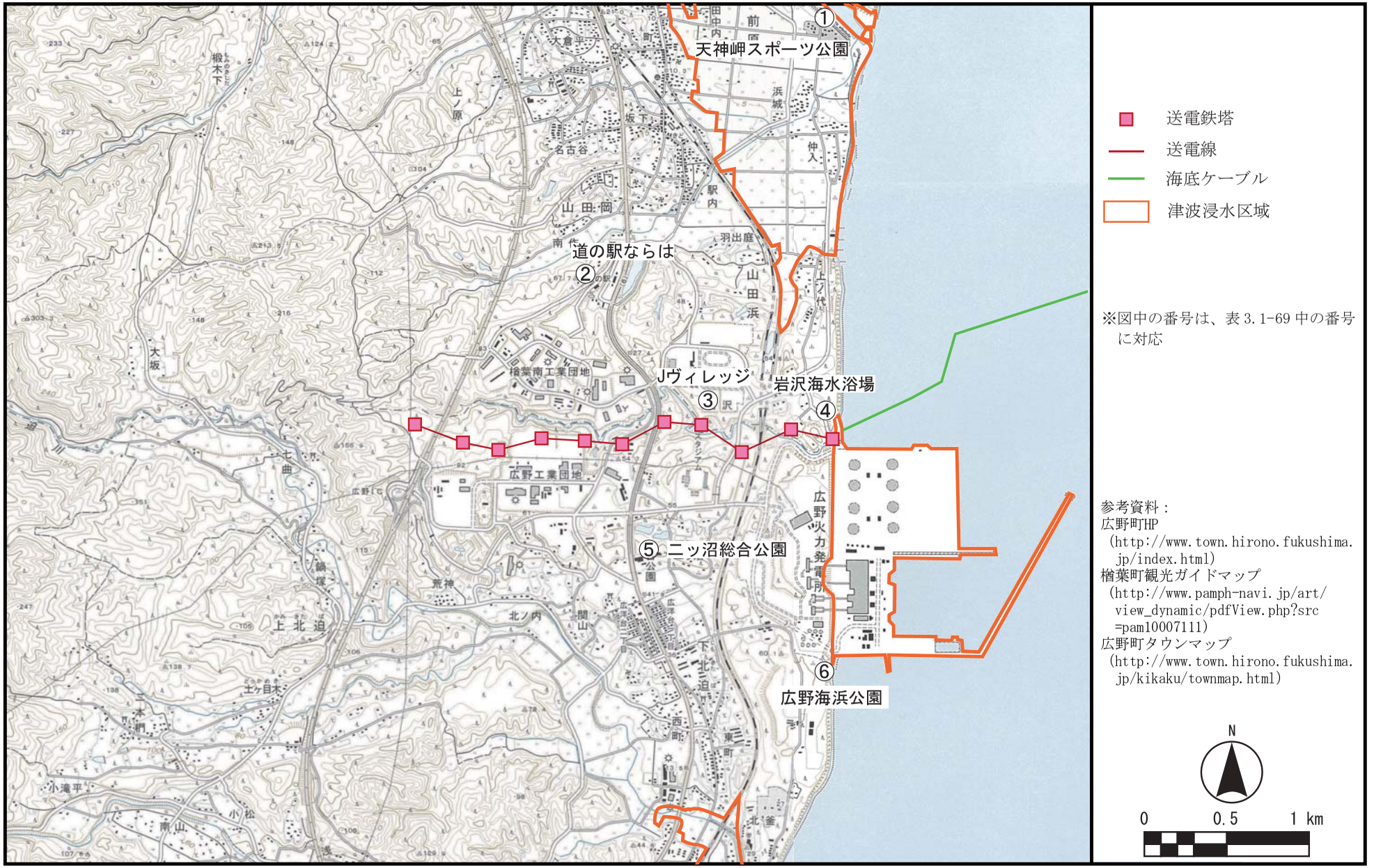


図 3.1-26　主要な人と自然との触れ合いの活動の場の状況

3.2 社会的状況

3.2.1 人口及び産業の状況

1. 人口の状況

広野町及び楢葉町の人口及び世帯数は表 3.2-1 のとおりであり、人口については両町ともに減少傾向にある。一方、世帯数については平成 22 年より前は増加傾向にあったが、楢葉町においては平成 22 年以降、広野町においては平成 23 年以降減少傾向にある。

表 3.2-1　人口の推移

（単位：人口総数、男、女（人）、世帯数（戸））

年	広野町				楢葉町			
	世帯数	人口総数	内訳		世帯数	人口総数	内訳	
			男	女			男	女
平成 2 年	1,621	5,591	2,802	2,789	2,266	8,322	4,040	4,282
平成 7 年	1,710	5,767	2,863	2,904	2,453	8,476	4,185	4,291
平成 12 年	1,779	5,813	2,881	2,932	2,533	8,380	4,123	4,257
平成 17 年	1,791	5,533	2,729	2,804	2,647	8,188	4,061	4,127
平成 22 年	1,810	5,418	2,683	2,735	2,576	7,700	3,732	3,968
平成 23 年	1,733	5,178	2,557	2,621	2,480	7,367	3,562	3,805
平成 24 年	1,725	5,081	2,519	2,562	2,457	7,285	3,511	3,774

注）各年 10 月 1 日現在のデータである。

出典：「国勢調査報告」（総務省統計局）
福島県企画調整部統計課編「福島県の推計人口」から抜粋

2. 産業の状況

(1)産業構造及び産業配置

広野町及び楢葉町の産業別就業者数は表 3.2-2 に示すとおりであり、広野町及び楢葉町の総就業者数に対する第三次産業就業者の割合はそれぞれ 61.8%、59.2%と、両町ともに第三次産業の従事者の割合が高くなっている。

表 3.2-2　産業別就業者数（平成 22 年）

市町村 / 産業（大分類）	広野町		楢葉町	
	就業者数（人）	総就業者数に対する割合（%）	就業者数（人）	総就業者数に対する割合（%）
第一次産業	114	4.4	244	6.8
第二次産業	883	33.8	1,211	33.7
第三次産業	1,612	61.8	2,129	59.2
分類不能の産業	1	0.0	11	0.3
総　　数	2,610	100	3,595	100

注）分類不能の産業とは、産業分類上いずれの項目にも分類し得ない事業所をいう。

出典：「平成 22 年 国勢調査報告」（総務省統計局）

(2)生産品目、生産量及び生産額

① 農業

平成 18 年度の広野町及び楢葉町における農業産出額は表 3.2-3 に示すとおり、それぞれ約 3 億円、約 8.3 億円となっており、米が多くなっている。

表 3.2-3　農業産出額（平成 18 年度）

（単位：1,000 万円）

種別		広野町	楢葉町
耕種	米	21	44
	麦類	0	－
	雑穀	－	－
	豆類	0	0
	いも類	1	2
	野菜	4	15
	果実	0	1
	花き	0	0
	工芸農作物	－	－
	種苗・苗木類・その他	0	1
畜産	肉用牛	x	9
	乳用牛	－	12
	生乳	－	10
	豚	x	－
	鶏	－	－
	その他畜産物（養蚕を含む。）	－	－
加工農産物		0	0
合　　計		30	83

注 1）－は事実のないもの、x は非公開。

注 2）統計数値については、表示単位未満を四捨五入したため、合計値と内訳の計が一致しない場合がある。

出典：農林水産省 HP より「市町村別生産農業所得統計表　福島県（平成 18 年度）」
（http://www.pref.fukushima.jp/toukei/html/kensaku/03/dt/norin.html）

② 水産業

平成 22 年度の楢葉町の海面漁業の漁獲量は１ｔで、その魚種はたこ類であり、生産額については非公開である。また、広野町については非公開とされている。

出典：農林水産省 HP より
「農林水産関係市町村別統計（漁業種類別漁獲量・魚種別漁獲量）福島県（平成 23 年度)」
(http://www.maff.go.jp/j/tokei/kouhyou/kaimen_gyosei/index.html)

③ 商業

広野町及び楢葉町の平成 19 年の年間商品販売額は、それぞれ約 29 億円、約 47 億円となっている。なお、福島県全体では約 5 兆 1,114 億円となっており、県全体に対する販売額の比率はそれぞれ約 0.06%、約 0.09%となっている。

出典：政府統計の総合窓口 HP より「平成 19 年商業統計表」
(http://www.e-stat.go.jp/estat/html/GL02100101.html)

④ 工業

広野町及び楢葉町の平成 22 年の製造品出荷額等は、それぞれ約 240 億円、約 131 億円となっている。なお、福島県全体では約 5 兆 957 億円となっており、県全体に対する販売額の比率はそれぞれ約 0.47%、約 0.2%となっている。

出典：経済産業省 HP より「平成 22 年工業統計表[市区町村編]」
(http://www.meti.go.jp/statistics/tyo/kougyo/result-2.html)

3.2.2 土地利用の状況

広野町及び楢葉町の総面積はそれぞれ 58.390km²、103.45km² である。

民有地の土地利用の状況は表 3.2-4(1)及び(2)に示すとおりであり、広野町では山林の割合が最も多く、民有地面積の約 68%を、楢葉町では森林の割合が最も多く、民有地面積の約 76%を占めている。

なお、土地利用基本計画図は図 3.2-1 に示すとおりである。

表 3.2-4(1)　土地利用の状況（広野町）

（単位：km²）

種別	面積	
	平成 17 年	平成 25 年
山林	41.802	39.541
田	3.180	3.416
畑	0.994	1.031
宅地	1.669	1.963
原野	1.138	1.243
雑種地	2.044	2.535
その他	7.563	8.661
合　計	58.390	58.390

出典：広野町役場 HP より「土地利用状況（平成 17，25 年 1 月 1 日現在)」
(http://www.town.hirono.fukushima.jp/)

表 3.2-4(2)　土地利用の状況（楢葉町）（平成 22 年）

（単位：km²）

種別	面積
農用地	8.59
森林	78.72
原野	1.70
水面・河川・水路	3.57
道路	3.79
宅地	3.42
その他	3.66
合　計	103.45

注 1）道路は、一般道路並びに農道及び林道である。
注 2）その他は、学校教育施設用地・都市公園などの公共施設用地、未利用地などである。
注 3）四捨五入の関係で、合計が内訳に一致しない場合がある。
出典：「楢葉町国土利用計画」（楢葉町役場，平成 22 年）

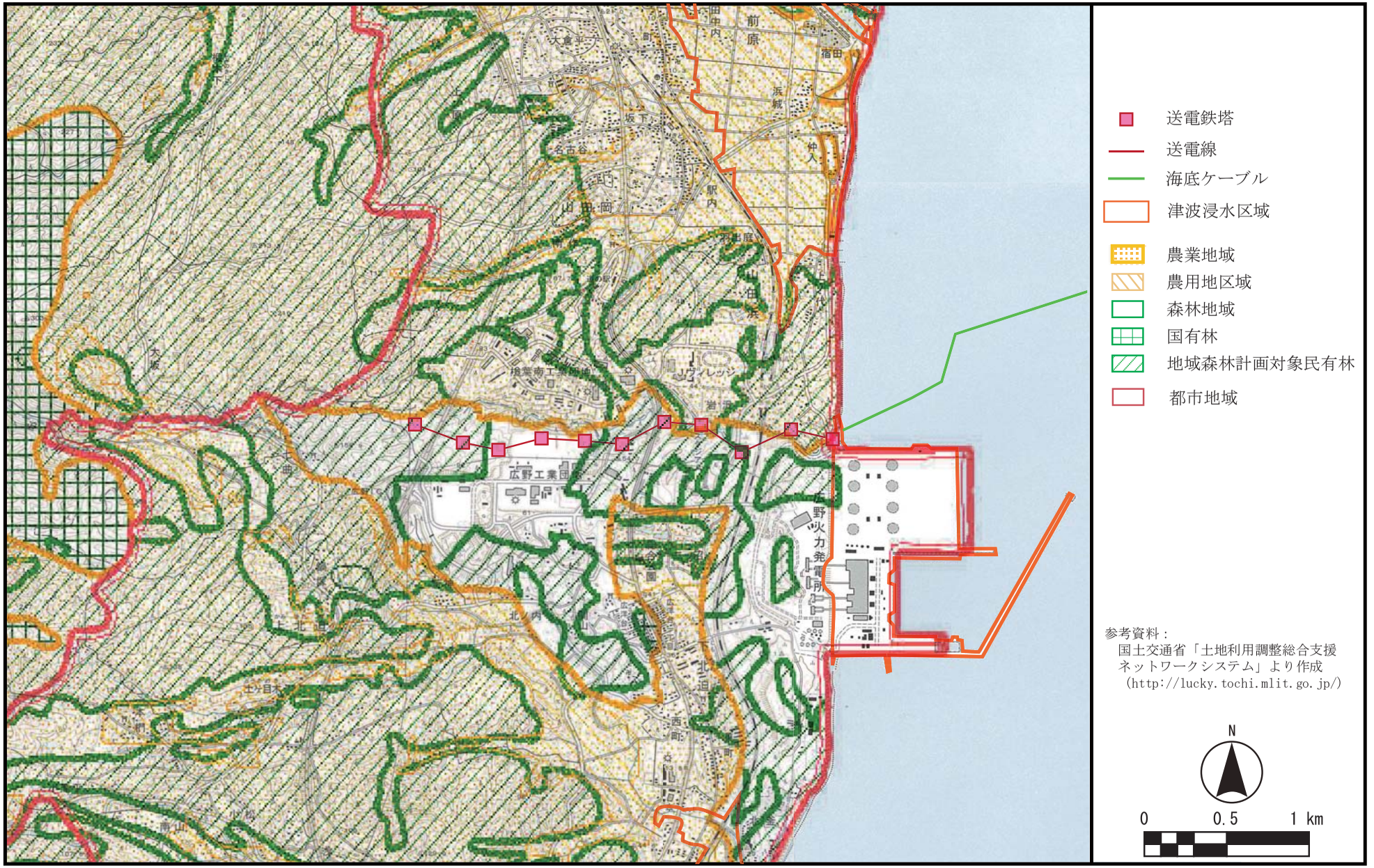


図 3.2-1　土地利用基本計画図

3.2.3 河川、湖沼、海域の利用並びに地下水の利用の状況

1. 河川及び湖沼の利用状況

二級河川の木戸川の上流には木戸ダムがあり、楢葉配水池、広野楢葉配水池、楢葉南工業団地配水池､広野工業団地配水池及び広野火力発電所配水池等の上水道及び工業用水に利水している。

また、木戸川本川及び支川全域には内水面漁業権が設定されており、漁業権の免許の期間及び内容は表 3.2-5 及び表 3.2-6 に示すとおりである。

なお、二級河川の北迫川には上水道、工業用水の利水及び施設はなく、内水面漁業権も設定されていない。

参考資料：双葉地方水道企業団 HP より「水道及び工業用水道ルートマップ」
(http://www.f-mizu.jp/)

表 3.2-5　漁業権の免許の期間

漁業権の種類	免許日	免許の存続期間
内水面漁業権	平成 15 年 9 月 1 日	平成 25 年 8 月 31 日まで
共同漁業権	平成 15 年 9 月 1 日	平成 25 年 8 月 31 日まで

出典：「福島県水産要覧」(福島県農林水産部水産課編，平成 22 年 3 月)

表 3.2-6　内水面漁業権の内容

漁業権番号	漁業権者		漁業権の種類	漁場の名称
	住所	漁業協同組合		
内共第 1 号	楢葉町大字 前原字中川原 68 番地	木戸川 漁業協同組合	第 5 種 共同漁業権	こい漁業 あゆ漁業 うぐい漁業 いわな漁業 やまめ漁業 うなぎ漁業

出典：「福島県水産要覧」(福島県農林水産部水産課編，平成 22 年 3 月)

2. 海域の利用状況

対象事業実施区域に最も近い漁港は、南西約 27km に位置する久之浜漁港である。対象事業実施区域周辺の港湾の位置及び漁業権の設定区域を図 3.2-2 に示す。

対象事業実施区域周辺には共同漁業権（共同第 15～18 号）が設定されており、うち「共同第 15 号及び 16 号」内の漁業権の免許の期間及び内容は表 3.2-5 及び表 3.2-7 に示すとおりである。

表 3.2-7　共同漁業権の内容

漁業権番号	漁業権者		漁業の種類	漁場の名称
	住所	漁業協同組合		
共同第 15 号	いわき市 久之浜町 久之浜字館ノ山 9	いわき市 （久之浜支所）	第 1 種 共同漁業	あわび漁業 うに漁業 かき漁業 いがい漁業 こたまがい漁業 ほっき漁業 わかめ漁業 あらめ漁業 のり漁業 ひじき漁業 まつも漁業 えむし漁業 こんぶ漁業
共同第 16 号			第 2 種 共同漁業	磯魚さし網漁業 底魚さし網漁業 雑魚さし網漁業 かにさし網漁業

出典：「福島県水産要覧」（福島県農林水産部水産課編，平成 22 年 3 月）

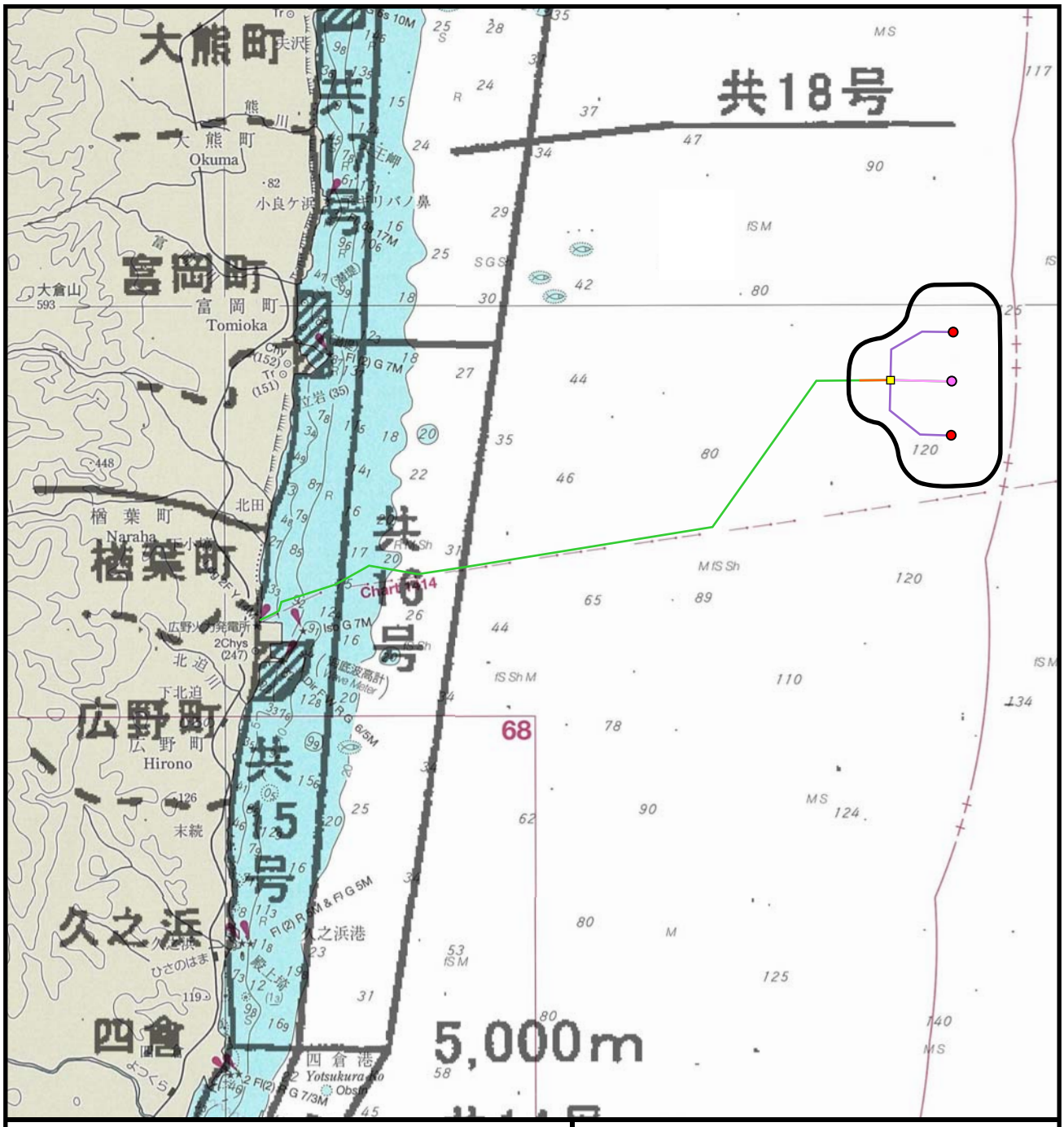


図3.2-2　漁業権の設定区域

出典：「福島県水産要覧」
（福島県農林水産部水産課，平成22年3月）

3. 地下水の利用状況

広野町には飲料水用 22 本、洗濯用 44 本、その他 40 本の井戸があり、楢葉町には飲料水用の井戸が 7 本ある。

両町ともに 1 日当たりの揚水量は測定されていない。

（広野町役場町民課及び楢葉町役場環境防災課からのヒアリングより）

3.2.4 交通の状況

1. 陸上交通

対象事業実施区域周辺における主要な道路及び道路交通センサスによる交通量調査地点の位置を図 3.2-3 に、交通量の状況を表 3.2-8 に示す。

主な道路としては、常磐自動車道、一般国道 6 号、主要地方道 35 号等が挙げられる。

表 3.2-8　交通量の状況（平成 22 年度）

（単位：台）

区間 No.	路線名（調査単位区間番号）	観測区間（起点）	観測区間（終点）	交通量	
				12 時間	24 時間
①	高速自動車国道 常磐自動車道（220）	広野 IC	常磐富岡 IC	2,124	2,715
②	高速自動車国道 常磐自動車道（210）	いわき四倉 IC	広野 IC	2,951	3,957
③	一般国道 6 号(10350)	いわき市・広野町境	福島第二原子力発電所入口	10,803	15,190
④	主要地方道 35 号 いわき浪江線(41040)	いわき市・広野町境	小野富岡線	2,974	3,628
⑤	一般県道 391 号 広野小高線（63980）	楢葉町山田岡字下岩沢		212	269
⑥	一般県道 391 号 広野小高線（63970）	一般国道 6 号	楢葉町山田岡字下岩沢	720	914
⑦	一般県道 393 号 上北迫下北迫線（64040）	常磐自動車道	広野小高線	1,446	1,836
⑧	一般県道 244 号 小塙上郡山線（61890）	木戸停車場線	一般国道 6 号	1,556	1,976
⑨	一般県道 162 号 木戸停車場線（61040）	小塙上郡山線	小塙上郡山線	352	447
⑩	一般県道 249 号 上戸渡広野線（61950）	いわき市・広野町境	一般国道 6 号	859	1,091

注 1）表中の番号は、図 3.2-3 中の番号に対応。
注 2）観測区間の空欄は、枝路線の端点が他の枝路線と接続しない箇所。
参考資料：国土交通省 HP より
「平成 22 年度全国道路・街路交通情勢調査（道路交通センサス）一般交通量調査 集計表」
(http://www.mlit.go.jp/road/census/h22-1/index.html)

2. 海上交通

対象事業実施区域周辺には港湾がないが、大洗－苫小牧を結ぶ定期航路と、仙台－名古屋を結ぶ定期航路が沖合に存在している。

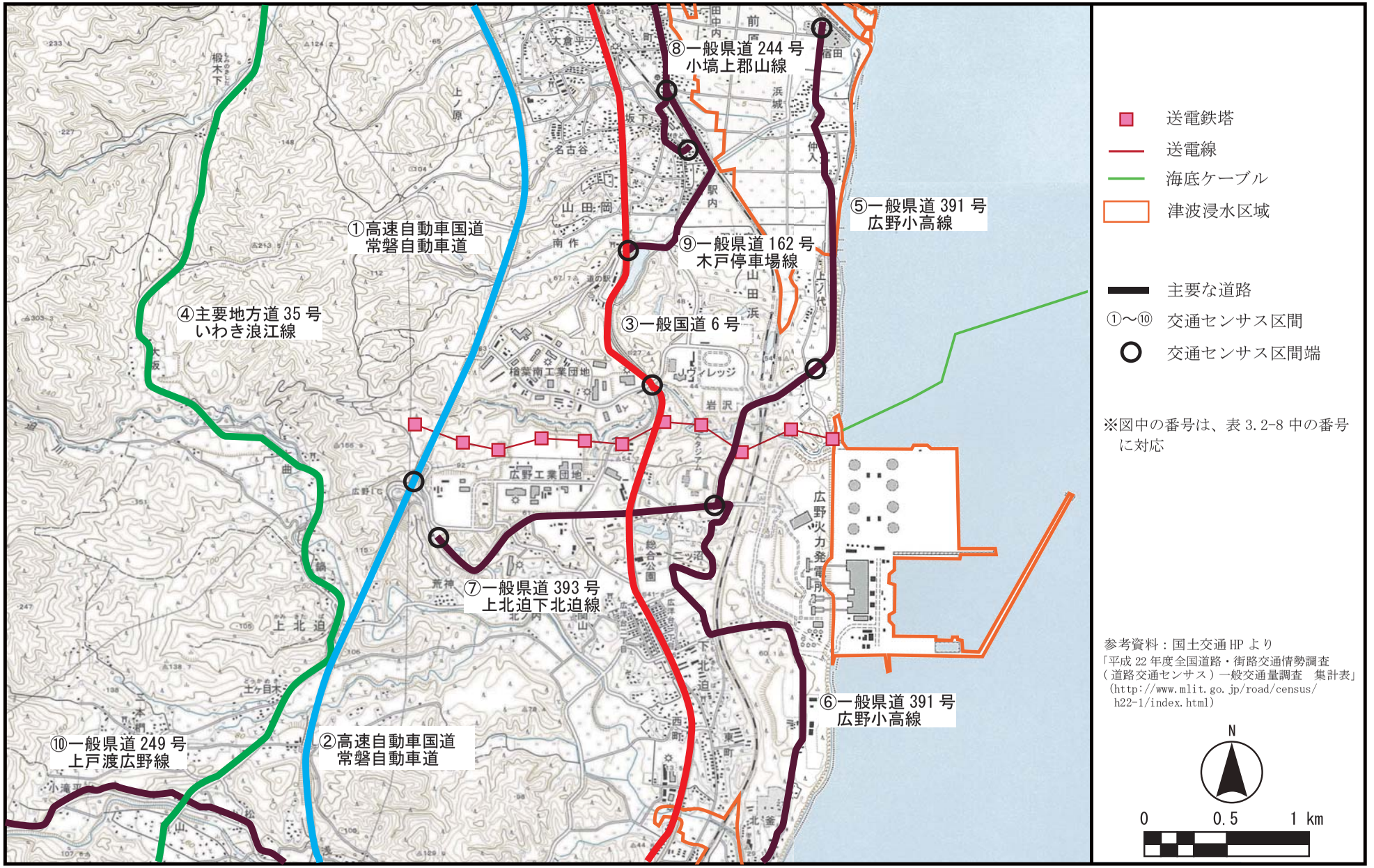


図 3.2-3　主要な道路と交通量の調査地点

3.2.5学校、病院その他の環境の保全についての配慮が特に必要な施設の配置の状況及び住宅の配置の概況

対象事業実施区域周辺の配慮が特に必要な施設の位置は図 3.2-4 に示すとおりであり、周囲に病院等が存在するものの、学校はみられない。

広野町は図 3.2-4 に示した高野病院、花ぶさ苑ともに再開している。

楢葉町は、東京電力福島第一原子力発電所事故により、避難中のため、町内の医療機関は休診中である。

（広野町役場福祉環境グループ及び楢葉町役場からのヒアリングより）

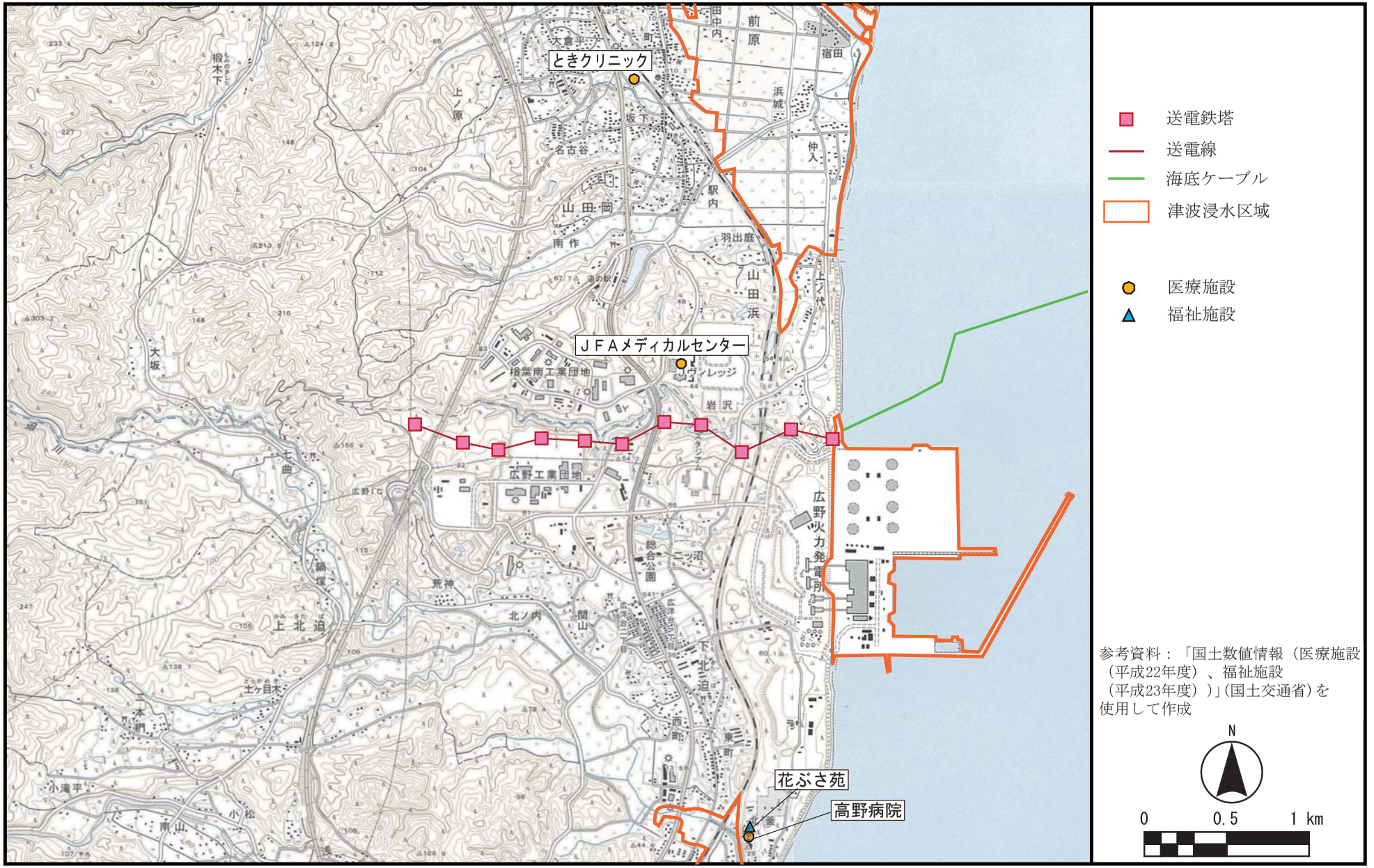


図 3.2-4　配慮が特に必要な施設の位置

3.2.6 下水道の整備状況

対象事業実施区域周辺の下水道の整備状況は表 3.2-9 に示すとおりである。

広野町の下水は「広野浄化センター」で処理され、楢葉町は「楢葉南地区浄化センター」で処理される。

表 3.2-9　下水道の整備状況

（単位：%）

地区	下水道処理 人口普及率	農業集落排水施設 人口普及率	合併処理浄化槽 整備率	その他	汚水処理 人口普及率
広野町	71.9	9.1	12.8	0.0	93.9
楢葉町	76.5	0.0	10.0	0.0	86.5

出典：福島県 HP より「平成 21 年度末福島県汚水処理人口普及率」
(http://www.pref.fukushima.jp/gesuidou/webpage/data/data.html)

3.2.7廃棄物の状況

1. 廃棄物処理の状況

広野町における平成 20 年度の一般廃棄物の排出量は 1,554t、1 人 1 日当たりの排出量は 767g であり、楢葉町における一般廃棄物の排出量は 2,220t、1 人 1 日当たりの排出量は 744g である。

また、平成 22 年度の福島県での産業廃棄物の排出量は 7,994 千ｔであり、種類別排出量では、汚泥が 4､477 千ｔ、がれき類が 1,268 千ｔ、ばいじんが 1,313 千ｔ、燃え殻 159 千ｔ及びその他が 777 千ｔとなっている。業種別の排出量では、製造業が 2,993 千ｔ、電気・ガス・水道業が 2,867 千ｔ、建設業が 1,475 千ｔ、鉱業が 496 千ｔ及びその他が 164 千ｔである。

出典：福島県 HP より「福島県廃棄物処理計画」（福島県，平成 23 年 3 月）
（http://www.pref.fukushima.jp/recycle/syorikeikaku/keikaku_top.htm）
福島県 HP より「平成 23 年度福島県産業廃棄物排出処理状況確認調査業務報告書（平成 22 年度実績）」（福島県，平成 24 年 3 月）
（http://www.pref.fukushima.jp/recycle/syorizyoukyou/23index.htm）

2. 産業廃棄物処理施設の立地状況

対象事業実施区域から半径 50km 範囲における産業廃棄物処理施設の立地状況は図 3.2-5 に示すとおりであり、広野町には中間処理施設が 1 件あるが、楢葉町には産業廃棄物処理施設はない。

福島県内における産業廃棄物の中間処理施設及び最終処分場を表 3.2-10(1)～(2)及び表 3.2-11 に示す。

表 3.2-10(1)　中間処理施設（焼却施設を除く：平成 23 年 4 月 1 日現在）

施設の種類	施設数
汚泥の脱水施設	62
汚泥の乾燥施設（機械）	1
汚泥の乾燥施設（天日）	1
廃油の油水分離施設	4
廃酸・廃アルカリの中和施設	5
廃プラスチック類の破砕施設	28
木くずまたはがれき類の破砕施設	162
コンクリート固型化施設	2
水銀を含む汚泥のばい焼施設	0
シアン化合物の分解施設	7
廃石綿等または石綿含有廃棄物の溶融施設	0
PCB 廃棄物の分解施設	0
PCB 廃棄物の洗浄施設または分解施設	0
施設数の計	272

注 1)「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」第 15 条第 1 項の許可対象となる施設で、施行令（平成 12 年政令第 493 号）附則第 2 条第 2 項の規定により、許可を受けたとみなされる施設を含む。

注 2) 施設数：平成 22 年度末の累積（廃止届出を提出していないものを含む）の件数。

出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 3.2-10(2)　中間処理施設（焼却施設：平成 23 年 4 月 1 日現在）

施設の種類	施設数
汚泥の焼却施設	24
廃油の焼却施設	28
廃プラスチック類の焼却施設	29
PCB 廃棄物の焼却施設	0
焼却施設（汚泥、廃油、廃プラ、PCB を除く）	42
焼却施設数の合計	123

注 1)「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」第 15 条第 1 項の許可対象となる施設であり、同一施設であって 2 種類以上に該当する場合は、それぞれの施設数を 1 として計上している。

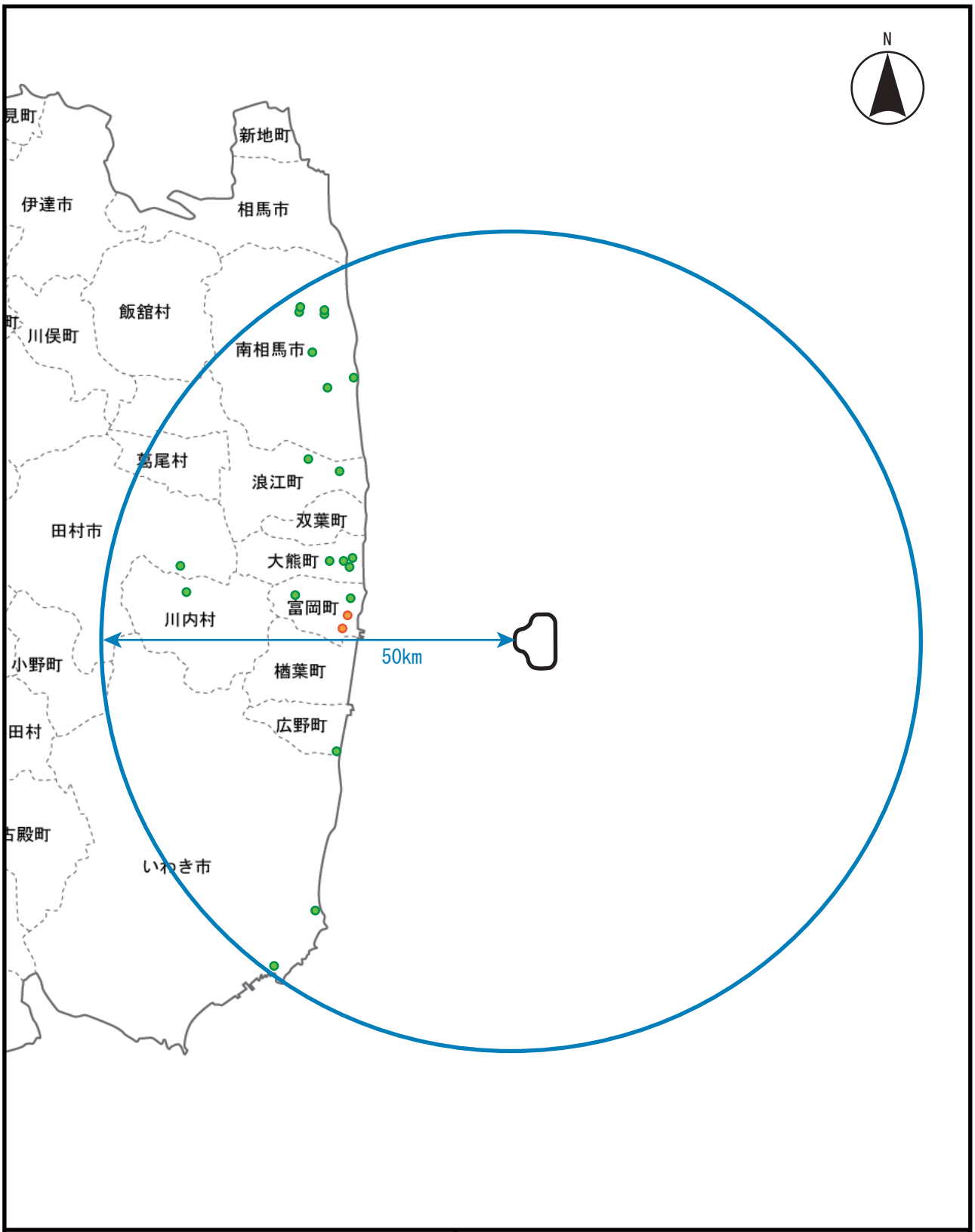
注 2) 施設数：平成 22 年度末の累積（廃止届出を提出していないものを含む）の件数。

出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 3.2-11　最終処分場（平成 23 年 4 月 1 日現在）

施設の種類	施設数
遮断型埋立処分場（A）	2
安定型埋立処分場（B）	28
管理型埋立処分場（C）	40
内 海面埋立処分場	0
計（A）＋（B）＋（C）	70

注）施設数：平成 22 年度末の累積（廃止届出を提出していないものを含む）の件数。
出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」（http://wwwcms.pref.fukushima.jp/）



凡　例

対象事業実施区域

対象事業実施区域より50km圏内

中間処理施設

最終処分場

※ 福島県による許可業者のみを記載

図3.2-5　産業廃棄物処理施設の立地状況

参考資料
：「福島県産業廃棄物処理業者検索システム」
(http://www.pref.fukushima.jp/recycle/sanpaisystem.htm)

3.2.8 環境の保全を目的とする法令等により指定された地域その他の対象及び当該対象に係る規制の内容その他の環境の保全に関する施策の内容

1. 公害関係法令等

(1) 環境基準等

① 大気汚染

大気汚染物質に係る環境基準は、「環境基本法」に基づき全国一律に定められており、その内容は表 3.2-12 に示すとおりである。また、ベンゼン等の有害大気汚染物質については表 3.2-13 に、微小粒子状物質については表 3.2-14 に示すような基準がそれぞれ定められている。

表 3.2-12　大気汚染物質に係る環境基準

物　　質	環　境　上　の　条　件	根拠告示
二酸化いおう	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm 以下であり、かつ、1 時間値が 0.1ppm 以下であること。	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年 5 月 16 日　環境庁告示第 35 号）
一酸化炭素	1 時間値の 1 日平均値が 10ppm 以下であり、かつ、1 時間値の 8 時間平均値が 20ppm 以下であること。	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年 5 月 8 日　環境庁告示第 25 号）
浮遊粒子状物質	1 時間値の 1 日平均値が 0.10mg/m^3 以下であり、かつ、1 時間値が 0.20mg/m^3 以下であること。	
二酸化窒素	1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内又はそれ以下であること。	「二酸化窒素に係る環境基準について」（昭和 53 年 7 月 11 日　環境庁告示第 38 号）
光化学オキシダント	1 時間値が 0.06ppm 以下であること。	「大気の汚染に係る環境基準について」（昭和 48 年 5 月 8 日　環境庁告示第 25 号）

備考

1. 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。
2. 浮遊粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、その粒径が 10μm 以下のものをいう。
3. 二酸化窒素については、1 時間値の 1 日平均値が 0.04ppm から 0.06ppm までのゾーン内にある地域にあっては、原則としてこのゾーン内においては現状程度の水準を維持し、又はこれを大きく上回ることとならないよう努めるものとする。
4. 光化学オキシダントとは、オゾン、パーオキシアセチルナイトレートその他の光化学反応により生成される酸化性物質（中性ヨウ化カリウム溶液からヨウ素を遊離するものに限り、二酸化窒素を除く。）をいう。

表 3.2-13　有害大気汚染物質（ベンゼン等）に係る環境基準

物　　質	環　境　上　の　条　件	根拠告示
ベンゼン	1 年平均値が 0.003mg/m³ 以下であること。	「ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準について」（平成9年2月4日　環境庁告示第4号）
トリクロロエチレン	1 年平均値が 0.2mg/m³ 以下であること。	
テトラクロロエチレン	1 年平均値が 0.2mg/m³ 以下であること。	
ジクロロメタン	1 年平均値が 0.15mg/m³ 以下であること。	「ジクロロメタンによる大気の汚染に係る環境基準について」（平成 13 年 6 月 12 日　環管総第 182 号）

備考
1. 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域または場所については、適用しない。
2. ベンゼン等による大気の汚染に係る環境基準は、継続的に摂取される場合には人の健康を損なうおそれがある物質に係るものであることをかんがみ、将来にわたって人の健康に係る被害が未然に防止されるようにすることを旨として、その維持又は早期達成に努めるものとする。

表 3.2-14　微小粒子状物質に係る環境基準

物　　質	環　境　上　の　条　件	根拠告示
微小粒子状物質	1 年平均値が 15μg/m³ 以下であり、かつ、1 日平均値が 35μg/m³ 以下であること。	「微小粒子状物質による大気の汚染に係る環境基準について」（平成 21 年 9 月 9 日　環境省告示第 33 号）

備考
1. 環境基準は、工業専用地域、車道その他一般公衆が通常生活していない地域又は場所については、適用しない。
2. 微小粒子状物質とは、大気中に浮遊する粒子状物質であって、粒径が 2.5μm の粒子を 50%の割合で分離できる分粒装置を用いて、より粒径の大きい粒子を除去した後に採取される粒子をいう。

② 騒音

騒音に係る環境基準は、騒音に係る環境上の条件について生活環境を保全し、人の健康を保護するうえで維持されることが望ましい基準として、「環境基本法」に基づき、表 3.2-15(1)～(3)のとおり定められている。なお、広野町及び楢葉町は類型を当てはめる地域となっていない。

また、「航空機騒音に係る環境基準」に関しては、福島空港の周辺地域を類型Ⅱとして指定しているが（表 3.2-15(4)参照）、広野町及び楢葉町における指定はない。

さらに、「新幹線鉄道騒音に係る環境基準」に関しては、新幹線鉄道の軌道中心から両側へ 300m の地域について表 3.2-15(5)に示すような類型指定を行っているが、広野町及び楢葉町における指定はない。

表 3.2-15(1)　騒音に係る環境基準

【一般環境騒音に係る環境基準（道路に面する地域以外の地域)】

時間の区分 地域の類型	昼間 (6:00～22:00)	夜間 (22:00～6:00)
AA	50 デシベル以下	40 デシベル以下
A 及び B	55 デシベル以下	45 デシベル以下
C	60 デシベル以下	50 デシベル以下

注）AA 類型：療養施設、社会福祉施設等が集合して設置される地域など特に静穏を要する地域
（なお、福島県においては AA 類型の地域のあてはめは行っていない。）
A 類型：専ら住居の用に供される地域
B 類型：主として住居の用に供される地域
C 類型：相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される地域
出典:「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 9 月 30 日　環境庁告示第 64 号）より作成

表 3.2-15(2)　騒音に係る環境基準

【道路交通騒音に係る環境基準（道路に面する地域)】

時間の区分 地域の区分	基準値	
	昼間	夜間
A 地域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する地域	60 デシベル以下	55 デシベル以下
B 地域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する地域及び C 地域のうち車線を有する道路に面する地域	65 デシベル以下	60 デシベル以下

備考）車線とは、1 縦列の自動車が安全かつ円滑に走行するために必要な一定の幅員を有する帯状の車道部分をいう。
出典:「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 9 月 30 日　環境庁告示第 64 号）より作成

表 3.2-15(3)　騒音に係る環境基準

【道路交通騒音に係る環境基準（幹線交通を担う道路に近接する空間)】

基　　準　　値	
昼　　間	夜　　間
70 デシベル以下	65 デシベル以下

備考）個別の住居等において騒音の影響を受けやすい面の窓を主として閉めた生活が営まれていると認められるときは、屋内へ透過する騒音に係る基準（昼間にあっては 45 デシベル以下、夜間にあっては 40 デシベル以下）によることができる。
出典:「騒音に係る環境基準について」（平成 10 年 9 月 30 日　環境庁告示第 64 号）より作成

表 3.2-15(4)　騒音に係る環境基準

【航空機騒音に係る環境基準】

地域の類型	基準値	当てはめる地域
Ⅰ	57 デジベル以下	専ら住居の用に供される地域
Ⅱ	62 デシベル以下	類型Ⅰ以外の地域であって、通常の生活を保全する必要がある地域

出典:「航空機騒音に係る環境基準について」（昭和 48 年 12 月 27 日　環境庁告示第 154 号）

表 3.2-15(5)　騒音に係る環境基準

【新幹線鉄道騒音に係る環境基準】

地域の類型	基準値	当てはめる地域
Ⅰ	70 デシベル以下	主として住居の用に供される地域
Ⅱ	75 デシベル以下	商工業の用に供される地域

出典:「新幹線鉄道騒音に係る環境基準について」(昭和 50 年 7 月 29 日　環境庁告示第 46 号)

③ 水質汚濁

公共用水域と地下水の水質に係る環境基準は、「環境基本法」に基づき定められている。

環境基準のうち、「人の健康の保護に関する環境基準」は、表 3.2-16(1)～(2)に示すとおりで、全公共用水域について一律に定められている。また、「生活環境の保全に関する環境基準」は、表 3.2-17～表 3.2-19 に示すとおり、河川、湖沼、海域ごとに利用目的に応じた水域類型が設けられ、基準値が定められており、広野町においては浅見川が「河川 A」に、楢葉町においては木戸川が「河川 A」に指定されている。

なお､福島県においては湖沼の水域類型指定は全湖水が A 類型に指定されているが、対象事業実施区域周辺には存在しない。また、海域はほぼ全域が A 類型に指定されており、対象事業実施区域周辺の海域もこの A 類型に該当する。

表 3.2-16(1)　人の健康の保護に関する環境基準

項　　目	水質汚濁に係る環境基準
カドミウム	0.003　mg/L 以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01　mg/L 以下
六価クロム	0.05　mg/L 以下
砒素	0.01　mg/L 以下
総水銀	0.0005　mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02　mg/L 以下
四塩化炭素	0.002　mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004　mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1　mg/L 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.04　mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1　mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006　mg/L 以下
トリクロロエチレン	0.03　mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01　mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002　mg/L 以下
チウラム	0.006　mg/L 以下
シマジン	0.003　mg/L 以下
チオベンカルブ	0.02　mg/L 以下
ベンゼン	0.01　mg/L 以下
セレン	0.01　mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10　mg/L 以下
ふっ素	0.8　mg/L 以下
ほう素	1　mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.05　mg/L 以下

備考

1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については、最高値とする。
2. 「検出されないこと」とは、定められた方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。表 3.2-17、表 3.2-18、表 3.2-19 において同じ。
3. 海域については、ふっ素及びほう素の基準値は適用しない。
4. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 43.2.1、43.2.3 又は 43.2.5 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-16(2)　人の健康の保護に関する環境基準

項　　目	地下水の水質汚濁に係る環境基準
カドミウム	0.003　mg/L 以下
全シアン	検出されないこと
鉛	0.01　mg/L 以下
六価クロム	0.05　mg/L 以下
砒素	0.01　mg/L 以下
総水銀	0.0005　mg/L 以下
アルキル水銀	検出されないこと
PCB	検出されないこと
ジクロロメタン	0.02　mg/L 以下
四塩化炭素	0.002　mg/L 以下
1,2-ジクロロエタン	0.004　mg/L 以下
塩化ビニルモノマー	0.002　mg/L 以下
1,1-ジクロロエチレン	0.1　mg/L 以下
1,2-ジクロロエチレン	0.04　mg/L 以下
1,1,1-トリクロロエタン	1　mg/L 以下
1,1,2-トリクロロエタン	0.006　mg/L 以下
トリクロロエチレン	0.03　mg/L 以下
テトラクロロエチレン	0.01　mg/L 以下
1,3-ジクロロプロペン	0.002　mg/L 以下
チウラム	0.006　mg/L 以下
シマジン	0.003　mg/L 以下
チオベンカルブ	0.02　mg/L 以下
ベンゼン	0.01　mg/L 以下
セレン	0.01　mg/L 以下
硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	10　mg/L 以下
ふっ素	0.8　mg/L 以下
ほう素	1　mg/L 以下
1,4-ジオキサン	0.05　mg/L 以下

備考

1. 基準値は年間平均値とする。ただし、全シアンに係る基準値については 、最高値とする。
2. 「検出されないこと」とは、定められた方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
3. 硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素の濃度は、規格 K0102 の 43.2.1、43.2.3 又は 43.2.5 により測定された硝酸イオンの濃度に換算係数 0.2259 を乗じたものと規格K0102 の 43.1 により測定された亜硝酸イオンの濃度に換算係数 0.3045 を乗じたものの和とする。
4. 1，2-ジクロロエチレンの濃度は、規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.2 により測定されたシス体の濃度と規格 K0125 の 5.1、5.2 又は 5.3.1 により測定されたトランス体の濃度の和とする。

告示：「地下水の水質汚濁に係る環境基準について」（平成 9 年 3 月 13 日　環境庁告示第 10 号）

表 3.2-17(1)　生活環境の保全に関する環境基準（河川）

項目／類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度(pH)	生物化学的酸素要求量(BOD)	浮遊物質量(SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数
AA	水道１級 自然環境保全及び A 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL 以下
A	水道２級 水産１級 水　　浴 及び B 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	2mg/L 以下	25mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下
B	水道３級 水産２級 及び C 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	25mg/L 以下	5mg/L 以上	5,000MPN/ 100mL 以下
C	水産３級 工業用水１級及び D 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	50mg/L 以下	5mg/L 以上	―
D	工業用水２級 農業用水及び E の欄に掲げるもの	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	100mg/L 以下	2mg/L 以上	―
E	工業用水３級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	10mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/L 以上	―

備考
1　基準値は、日間平均値とする（湖沼、海域もこれに準ずる。）。
2　農業用利水点については、水素イオン濃度 6.0 以上 7.5 以下、溶存酸素量 5mg/L 以上とする（湖沼もこれに準ずる。）。
3　水質自動監視測定装置とは、当該項目について自動的に計測することができる装置であって、計測結果を自動的に記録する機能を有するもの又はその機能を有する機器と接続されているものをいう（湖沼海域もこれに準ずる。）。
4　最確数による定量法とは、次のものをいう（湖沼、海域もこれに準ずる。）。
試料 10mL、1mL、0.1mL、0.01mL……のように連続した 4 段階（試料量が 0.1mL 以下の場合は 1mL に希釈して用いる。）を 5 本ずつ BGLB 醗酵管に移殖し、35～37℃、48±3 時間培養する。ガス発生を認めたものを大腸菌群陽性管とし、各試料量における陽性管数を求め、これから 100mL 中の最確数を最確数表を用いて算出する。この際、試料はその最大量を移殖したものの全部か又は大多数が大腸菌群陽性となるように、また最少量を移殖したものの全部か又は大多数が大腸菌群陰性となるように適当に希釈して用いる。なお、試料採取後、直ちに試験ができない時は、冷蔵して数時間以内に試験する。

注 1. 自然環境保全　：自然探勝等の環境保全
2. 水 道 1 級　：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水 道 2 級　：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水 道 3 級　：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水 産 1 級　：ヤマメ、イワナ等貧腐水性水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用
水 産 2 級　：サケ科魚類及びアユ等貧腐水性水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用
水 産 3 級　：コイ、フナ等、β－中腐水性水域の水産生物用
4. 工業用水 1 級　：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
工業用水 2 級　：薬品注入等による高度の浄水操作を行うもの
工業用水 3 級　：特殊の浄水操作を行うもの
5. 環 境 保 全　：国民の日常生活(沿岸の遊歩等を含む。)において不快感を生じない限度

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-17(2)　生活環境の保全に関する環境基準（河川）

項目／類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物 A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のうち、生物 A の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
生物 B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
生物特 B	生物 A 又は生物 B の水域のうち、生物 B の欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下

備考
1. 基準値は、年平均値とする。（湖沼、海域もこれに準ずる）

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-18(1)　生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

項目／類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度(pH)	化学的酸素要求量(COD)	浮遊物質量(SS)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数
AA	水道 1 級 水産 1 級 自然環境保全及び A 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	1mg/L 以下	1mg/L 以下	7.5mg/L 以上	50MPN/ 100mL 以下
A	水道 2、3 級 水産 2 級 水　浴 及び B 以下の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下
B	水産 3 級 工業用水 1 級 農業用水 及び C の欄に掲げるもの	6.5 以上 8.5 以下	5mg/L 以下	15mg/L 以下	5mg/L 以上	—
C	工業用水 2 級 環境保全	6.0 以上 8.5 以下	8mg/L 以下	ごみ等の浮遊が認められないこと	2mg/L 以上	—

備考
1. 湖沼とは、天然湖沼及び貯水量が 1,000 万立方メートル以上であり、かつ、水の滞留時間が 4 日間以上である人工湖をいう。
2. 基準値は、日間平均値とする。
3. 水産 1 級、水産 2 級及び水産 3 級については、当分の間、浮遊物質量の項目の基準値は適用しない。

注）1. 自然環境保全　：自然探勝等の環境保全
2. 水 道 1 級　：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
　水道 2、3 級：沈殿ろ過等による通常の浄水操作、又は、前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
3. 水 産 1 級　：ヒメマス等貧栄養湖型の水域の水産生物用並びに水産 2 級及び水産 3 級の水産生物用
　水 産 2 級　：サケ科魚類及びアユ等貧栄養湖型の水域の水産生物用及び水産 3 級の水産生物用
　水 産 3 級　：コイ、フナ等富栄養湖型の水域の水産生物用
4. 工業用水 1 級　：沈殿等による通常の浄水操作を行うもの
　工業用水 2 級　：薬品注入等による高度の浄水操作、又は、特殊な浄水操作を行うもの
5. 環 境 保 全　：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-18(2)　生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

類型＼項目	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全燐
Ⅰ	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの	0.1mg/L 以下	0.005mg/L 以下
Ⅱ	水道1、2、3級（特殊なものを除く。） 水産1種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの	0.2mg/L 以下	0.01mg/L 以下
Ⅲ	水道3級（特殊なもの）及びⅣ以下の欄に掲げるもの	0.4mg/L 以下	0.03mg/L 以下
Ⅳ	水産2種及びⅤの欄に掲げるもの	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下
Ⅴ	水産3種 工業用水 農業用水 環境保全	1 mg/L 以下	0.1mg/L 以下

備考
1. 湖沼とは、天然湖沼及び貯水量が1,000万立方メートル以上であり、かつ、水の滞留時間が4日間以上である人工湖をいう。
2. 基準値は、年間平均値とする。
3. 水域類型の指定は、湖沼植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある湖沼について行うものとし、全窒素の項目の基準値は、全窒素が湖沼植物プランクトンの増殖の要因となる湖沼について適用する
4. 農業用水については、全燐の項目の基準値は適用しない。

注）1. 自然環境保全　：自然探勝等の環境保全
2. 水道1級　：ろ過等による簡易な浄水操作を行うもの
水道2級　：沈殿ろ過等による通常の浄水操作を行うもの
水道3級　：前処理等を伴う高度の浄水操作を行うもの
（「特殊なもの」とは、臭気物質の除去が可能な特殊な浄水操作を行うものをいう。）
3. 水産1種　：サケ科魚類及びアユ等の水産生物用並びに水産2種及び水産3種の水産生物用
水産2種　：ワカサギ等の水産生物用及び水産3種の水産生物用
水産3種　：コイ、フナ等の水産生物用
4. 環境保全　：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月28日　環境庁告示第59号）

表 3.2-18(3)　生活環境の保全に関する環境基準（湖沼）

類型＼項目	水生生物の生息状況の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生物A	イワナ、サケマス等比較的低温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.03mg/L 以下
生物特A	生物Aの水域のうち、生物Aの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.0006mg/L 以下	0.02mg/L 以下
生物B	コイ、フナ等比較的高温域を好む水生生物及びこれらの餌生物が生息する水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.05mg/L 以下
生物特B	生物A又は生物Bの水域のうち、生物Bの欄に掲げる水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.03mg/L 以下	0.002mg/L 以下	0.04mg/L 以下

備考
1. 基準値は、年平均値とする。

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年12月28日　環境庁告示第59号）

表 3.2-19(1)　生活環境の保全に関する環境基準（海域）

項目 / 水域類型	利用目的の適応性	基準値				
		水素イオン濃度(pH)	化学的酸素要求量(COD)	溶存酸素量(DO)	大腸菌群数	n-ﾍｷｻﾝ抽出物質(油分等)
A	水産１級 水　　浴 自然環境保全及び B以下の欄に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	2mg/L 以下	7.5mg/L 以上	1,000MPN/ 100mL 以下	検出されないこと
B	水産２級 工業用水及び Cの欄に掲げるもの	7.8 以上 8.3 以下	3mg/L 以下	5mg/L 以上	—	検出されないこと
C	環 境 保 全	7.0 以上 8.3 以下	8mg/L 以下	2mg/L 以上	—	—

備考
1. 基準値は、日間平均値とする。
2. 水産１級のうち、生食用原料カキの養殖の利水点については、大腸菌群数 70MPN/100mL 以下とする。

注）1. 自然環境保全：自然探勝等の環境保全
2. 水 産 1 級：マダイ、ブリ、ワカメ等の水産生物用及び水産２級の水産生物用
水 産 2 級：ボラ、ノリ等の水産生物用
3. 環 境 保 全：国民の日常生活（沿岸の遊歩等を含む。）において不快感を生じない限度

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-19(2)　生活環境の保全に関する環境基準（海域）

項目 / 類型	利用目的の適応性	基準値	
		全窒素	全燐
Ⅰ	自然環境保全及びⅡ以下の欄に掲げるもの(水産２種及び３種を除く。)	0.2mg/L 以下	0.02mg/L 以下
Ⅱ	水産１種 水浴及びⅢ以下の欄に掲げるもの(水産２種及び３種を除く。)	0.3mg/L 以下	0.03mg/L 以下
Ⅲ	水産２種及びⅣの欄に掲げるもの(水産３種を除く。)	0.6mg/L 以下	0.05mg/L 以下
Ⅳ	水産３種 工業用水 生物生息環境保全	1　mg/L 以下	0.09mg/L 以下

備考
1. 基準値は、年間平均値とする。
2. 水域類型の指定は、海洋植物プランクトンの著しい増殖を生ずるおそれがある海域について行うものとする。

注）1. 自 然 環 境 保 全：自然探勝等の環境保全
2. 水　産　1　種：底生魚介類を含め多様な水産生物がバランス良く、かつ、安定して漁獲される
水　産　2　種：一部の底生魚介類を除き、魚類を中心とした水産生物が多獲される
水　産　3　種：汚濁に強い特定の水産生物が主に漁獲される
3. 生物生息環境保全：年間を通して底生生物が生息できる限度

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

表 3.2-19(3)　生活環境の保全に関する環境基準（海域）

項目 / 類型	水生生物の生息状況の適応性	基準値		
		全亜鉛	ノニルフェノール	直鎖アルキルベンゼンスルホン酸及びその塩
生 物 A	水生生物の生息する水域	0.02mg/L 以下	0.001mg/L 以下	0.01mg/L 以下
生物特 A	生物 A の水域のうち、水生生物の産卵場(繁殖場)又は幼稚仔の生育場として特に保全が必要な水域	0.01mg/L 以下	0.0007mg/L 以下	0.006mg/L 以下

備考
1. 基準値は、年平均値とする。

告示：「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年 12 月 28 日　環境庁告示第 59 号）

④ 土壌汚染

土壌汚染に係る環境基準は、「環境基本法」に基づき全国一律に定められており、その内容は表 3.2-20 に示すとおりである。

表 3.2-20　土壌の汚染に係る環境基準

項　　目	環　境　上　の　条　件
カドミウム	検液 1L につき 0.01mg 以下であり、かつ農用地においては米 1kg につき 0.4mg 以下であること。
全シアン	検液中に検出されないこと。
有機燐	検液中に検出されないこと。
鉛	検液 1L につき 0.01mg 以下であること。
六価クロム	検液 1L につき 0.05mg 以下であること。
砒素	検液 1L につき 0.01mg 以下であり、かつ農用地（田に限る）においては、土壌 1kg につき 15mg 未満であること。
総水銀	検液 1L につき 0.0005mg 以下であること。
アルキル水銀	検液中に検出されないこと。
PCB	検液中に検出されないこと。
銅	農用地（田に限る）において、土壌 1kg につき 125mg 未満であること。
ジクロロメタン	検液 1L につき 0.02mg 以下であること。
四塩化炭素	検液 1L につき 0.002mg 以下であること。
1,2-ジクロロエタン	検液 1L につき 0.004mg 以下であること。
1,1-ジクロロエチレン	検液 1L につき 0.02mg 以下であること。
シス-1,2-ジクロロエチレン	検液 1L につき 0.04mg 以下であること。
1,1,1-トリクロロエタン	検液 1L につき 1mg 以下であること。
1,1,2-トリクロロエタン	検液 1L につき 0.006mg 以下であること。
トリクロロエチレン	検液 1L につき 0.03mg 以下であること。
テトラクロロエチレン	検液 1L につき 0.01mg 以下であること。
1,3-ジクロロプロペン	検液 1L につき 0.002mg 以下であること。
チウラム	検液 1L につき 0.006mg 以下であること。
シマジン	検液 1L につき 0.003mg 以下であること。
チオベンカルブ	検液 1L につき 0.02mg 以下であること。
ベンゼン	検液 1L につき 0.01mg 以下であること。
セレン	検液 1L につき 0.01mg 以下であること。
ふっ素	検液 1L につき 0.8mg 以下であること。
ほう素	検液 1L につき 1mg 以下であること。

備考

1. 環境上の条件のうち検液中濃度に係るものにあっては定められた方法により検液を作成し、これを用いて測定を行うものとする。
2. カドミウム、鉛、六価クロム、砒（ひ）素、総水銀、セレン、ふっ素及びほう素に係る環境上の条件のうち検液中濃度に係る値にあっては、汚染土壌が地下水面から離れており、かつ、原状において当該地下水中のこれらの物質の濃度がそれぞれ地下水 1L につき 0.01mg、0.01mg、0.05mg、0.01mg、0.0005mg、0.01mg、0.8mg 及び 1 mg を超えていない場合には、それぞれ検液 1L につき 0.03mg、0.03mg、0.15mg、0.03mg、0.0015mg、0.03mg、2.4mg 及び 3 mg とする。
3. 「検液中に検出されないこと」とは、定められた方法により測定した場合において、その結果が当該方法の定量限界を下回ることをいう。
4. 有機燐（りん）とは、パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及び EPN をいう。

告示：「土壌汚染に係る環境基準について」（平成 3 年 8 月 23 日　環境庁告示第 46 号）

⑤ ダイオキシン類

ダイオキシン類に係る環境基準は、「環境基本法」に基づき全国一律に定められており、表 3.2-21 に示すような基準が定められている。

表 3.2-21　ダイオキシン類に係る環境基準

物　　質	環　境　上　の　条　件
大気	0.6pg-TEQ/m^3 以下
水質（水底の底質を除く。	1pg-TEQ/L 以下
水底の底質	150pg-TEQ/g 以下
土壌	1,000pg-TEQ/g 以下

備考
1. 基準値は、2,3,7,8－四塩化ジベンゾーパラージオキシンの毒性に換算した値とする。
2. 大気及び水質（水底の底質を除く。）の基準値は、年間平均値とする。
3. 土壌中に含まれるダイオキシン類をソックスレー抽出又は高圧流体抽出し、高分解能ガスクロマトグラフ質量分析計、ガスクロマトグラフ四重極形質量分析計又はガスクロマトグラフ三次元四重極形質量分析計により測定する方法（この表の土壌の欄に掲げる測定方法を除く。以下「簡易測定方法」という。）により測定した値（以下「簡易測定値」という。）に２を乗じた値を上限、簡易測定値に 0.5 を乗じた値を下限とし、その範囲内の値をこの表の土壌の欄に掲げる測定方法により測定した値とみなす。
4. 土壌にあっては、環境基準が達成されている場合であって、土壌中のダイオキシン類の量が 250pg-TEQ/g 以上の場合 簡易測定方法により測定した場合にあっては、簡易測定値に 2 を乗じた値が 250pg-TEQ/g 以上の場合）には、必要な調査を実施することとする。

告示：「ダイオキシン類による大気の汚染、水質の汚濁（水底の底質の汚染を含む。）及び土壌の汚染に係る環境基準」（平成 11 年 12 月 27 日　環境庁告示第 68 号）

⑥ 水底土砂の判定基準

水底土砂の判定基準は、「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令」（昭和四十八年二月十七日総理府令第六号）により表 3.2-22(1)～(2)のとおり定められている。

表 3.2-22(1)　水底土砂の判定基準（1/2）

項目	判定基準
アルキル水銀化合物	アルキル水銀化合物につき検出されないこと。
水銀又はその化合物	検液 1L につき水銀 0.005mg 以下
カドミウム又はその化合物	検液 1L につきカドミウム 0.1mg 以下
鉛又はその化合物	検液 1L につき鉛 0.1mg 以下
有機りん化合物	検液 1L につき有機りん化合物 1mg 以下
六価クロム化合物	検液 1L につき六価クロム 0.5mg 以下
ひ素又はその化合物	検液 1L につきひ素 0.1mg 以下
シアン化合物	検液 1L につきシアン 1mg 以下
ポリ塩化ビフェニル	検液 1L につきポリ塩化ビフェニル 0.003mg 以下
銅又はその化合物	検液 1L につき銅 3mg 以下

表 3.2-22(2)　水底土砂の判定基準（2/2）

項目	判定基準
亜鉛又はその化合物	検液 1L につき亜鉛 2mg 以下
ふつ化物	検液 1L につきふつ素 15mg 以下
トリクロロエチレン	検液 1L につきトリクロロエチレン 0.3mg 以下
テトラクロロエチレン	検液 1L につきテトラクロロエチレン 0.1mg 以下
ベリリウム又はその化合物	検液 1L につきベリリウウム 2.5mg 以下
クロム又はその化合物	検液 1L につきクロム 2mg 以下
ニッケル又はその化合物	検液 1L につきニッケル 1.2mg 以下
バナジウム又はその化合物	検液 1L につきバナジウム 1.5mg 以下
廃棄物処理令別表第三の三第二十四号に掲げる有機塩素化合物	試料一キログラムにつき塩素 40mg 以下
ジクロロメタン	検液 1L につきジクロロメタン 0.2mg 以下
四塩化炭素	検液 1L につき四塩化炭素 0.02mg 以下
1,2-ジクロロエタン	検液 1L につき 1,2-ジクロロエタン 0.04mg 以下
1,1-ジクロロエチレン	検液 1L につき 1,1-ジクロロエチレン 0.2mg 以下
シス-1,2-ジクロロエチレン	検液 1L につきシス-1,2-ジクロロエチレン 0.4mg 以下
1,1,1-トリクロロエタン	検液 1L につき 1,1,1-トリクロロエタン 3mg 以下
1,1,2-トリクロロエタン	検液 1L につき 1,1,2-トリクロロエタン 0.06mg 以下
1,3-ジクロロプロペン	検液 1L につき 1,3-ジクロロプロペン 0.02mg 以下
チウラム	検液 1L につきチウラム 0.06mg 以下
シマジン	検液 1L につきシマジン 0.03mg 以下
チオベンカルブ	検液 1L につきチオベンカルブ 0.2mg 以下
ベンゼン	検液 1L につきベンゼン 0.1mg 以下
セレン又はその化合物	検液 1L につきセレン 0.1mg 以下

備考

1. この表に掲げる基準は、第四条の規定に基づき環境大臣が定める方法により廃棄物に含まれる各号上欄に掲げる物質を溶出させた場合における当該各号下欄に掲げる物質の濃度として表示されたものとする。
2. 「検出されないこと。」とは、第四条の規定に基づき環境大臣が定める方法により検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。

出典:「海洋汚染等及び海上災害の防止に関する法律施行令第五条第一項に規定する埋立場所等に排出しようとする金属等を含む廃棄物に係る判定基準を定める省令」(昭和 48 年 2 月 17 日　総理府令第 6 号)

(2) 規制基準等

① 大気汚染

いおう酸化物の排出基準は、「大気汚染防止法」に基づき次の式により算出したいおう酸化物の量とされている。同式において地域ごとに定められている K 値は、広野町及び楢葉町では 17.5 となっている。

$q=K\times10^{-3}He^{2}$

ここで、

q:いおう酸化物の量（温度零度、圧力一気圧の状態に換算した立方メートル毎時）

K:同法第三条第二項第一号の政令で定める地域ごとの値

He:規定する方法により補正された排出口の高さ（m）

また、ばいじん、有害物質の一般排出基準については、「大気汚染防止法」に基づき、発生施設の種類、規模ごとに排出基準値が定められているが、本事業ではそれらが適用されるばい煙発生施設は設置されない。

② 騒音

騒音の規制に関しては、「騒音規制法」に基づき、特定工場騒音に関する規制基準、特定建設作業に伴って発生する騒音に関する規制基準及び道路交通騒音の要請限度が定められており、それらの基準を表 3.2-23～表 3.2-25 に示す。

福島県では、用途地域に応じた規制地域及び基準値の指定を行っているが、広野町及び楢葉町における指定はない。

表 3.2-23　特定工場等において発生する騒音の規制基準

区域の区分＼時間の区分		朝（6:00～7:00）	昼間（7:00～19:00）	夕（19:00～22:00）	夜間（22:00～6:00）
第 1 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する第一種低層住居専用地域及び第二種低層住居専用地域及びこれに相当する地域	45dB	50dB	45dB	40dB
第 2 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域及びこれに相当する地域	50dB	55dB	50dB	45dB
第 3 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する近隣商業地域、商業地域及び準工業地域及びこれに相当する地域	55dB	60dB	55dB	50dB
第 4 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する工業地域及びこれに相当する地域	60dB	65dB	60dB	55dB

備考）学校、保育所、病院、診療所、図書館、特別養護老人ホームの敷地の周辺おおむね 50m 以内の区域では上表に掲げる数値から 5dB 減じた値とする（第 1 種区域を除く）。

出典： 騒音防止対策（工場・事業場の騒音）（福島県，平成 24 年 1 月）

表 3.2-24　特定建設作業騒音に係る基準

区域の区分	敷地境界における基準	作業時刻	1 日当たりの作業時間	作業期間	作業日
第 1 号区域	85dB	7:00～19:00 の時間内であること	10 時間を超えないこと	連続 6 日を超えないこと	日曜日その他の休日でないこと
第 2 号区域	85dB	6:00～22:00 の時間内であること	14 時間を超えないこと		

注）災害時の事態、人の生命等の危険防止等についての作業を除く。
備考）区域は次に掲げる区域とする。
第 1 号区域：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域、近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域のうち、学校、病院等の周辺おおむね 80m 以内の地域
第 2 号区域： 騒音規制法に基づく規制地域のうち、第 1 号区域を除く区域

出典：騒音防止対策（建設作業の騒音）（福島県，平成 24 年 1 月）

表 3.2-25　指定地域内における自動車騒音の要請限度

区域の区分＼時間の区分		昼間（6:00～22:00）	夜間（22:00～6:00）
1	a 区域及び b 区域のうち 1 車線を有する道路に面する区域	65dB	55dB
2	a 区域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する区域	70dB	65dB
3	b 区域のうち 2 車線以上の車線を有する道路に面する区域及び c 区域のうち車線を有する道路に面する区域	75dB	70dB

注）1. 幹線交通を担う道路に近接する区域（2 車線以下の道路の敷地境界線から 15m、2 車線を超える道路の敷地境界線から 20m まで）に係る限度は上表に係わらず、昼間においては 75dB、夜間においては 70dB とする。
2. a 区域：専ら住居の用に供される区域。
b 区域：主として住居の用に供される区域。
c 区域：相当数の住居と併せて商業、工業等の用に供される区域。

出典：騒音規制法第十七条第一項の規定に基づく指定地域内における自動車騒音の限度を定める省令（平成 12 年 3 月 2 日　総理府令第 15 号）

「福島県生活環境保全等に関する条例」に基づく指定工場騒音に関する規制基準、指定建設作業に伴って発生する騒音に関する規制基準の規制地域は、県内全域（騒音規制法の規制対象となる工場又は事業場を除く。）であり、それらの基準を表 3.2-26～表 3.2-27 に示す。

また、同条例により飲食店営業に伴う深夜騒音や拡声機騒音についても使用制限を行っているが、広野町及び楢葉町に指定はない（表 3.2-28 参照）。

表 3.2-26　騒音指定工場等の騒音の規制基準

区域の区分＼時間の区分		朝（6:00～7:00）	昼間（7:00～19:00）	夕（19:00～22:00）	夜間（22:00～6:00）
第 1 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する第一種低層住居専用地域及び第二種低層住居専用地域	45dB	50dB	45dB	40dB
第 2 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域	50dB	55dB	50dB	45dB
第 3 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する近隣商業地域、商業地域及び準工業地域並びに用途地域以外の地域	55dB	60dB	55dB	50dB
第 4 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する工業地域	60dB	65dB	60dB	55dB
第 5 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する工業専用地域	70dB	75dB	70dB	65dB

備考）1. 基準値は、工場等の敷地境界線上での大きさ。
2. 学校、保育所、病院、診療所、図書館、特別養護老人ホームの敷地の周辺おおむね 50m 以内の区域のでは上表に掲げる数値から 5dB 減じた値とする（第 1 種区域を除く）。

出典：福島県生活環境の保全等に関する条例施行規則（平成 8 年 10 月 18 日　福島県規則第 75 号）

表 3.2-27　指定建設作業騒音に係る基準

敷地境界における基準	作業時刻	1日当たりの作業時間※	作業期間	作業日
85dB	7:00～19:00の時間内であること	10時間を超えないこと	連続6日を超えないこと	日曜日・休日でないこと

※　災害等の事態、人の生命等の危険防止等についての作業を除く。

出典：騒音防止対策（建設作業の騒音）（福島県，平成24年1月）

表 3.2-28　深夜騒音に係る基準

区域の区分	音響機器の使用禁止の時間帯	音量規制	
		時間帯	基準値
A区域	午後11時から翌日の午前6時まで	午後10時から翌日の午前6時まで	45 dB
B区域			55 dB

注1）音響機器とは、音響再生装置、楽器、有線放送装置及び拡声装置とする。
注2）音響機器の使用の禁止については、音が外部に漏れない場合は適用しない。
注3）ただし、保育所、病院、診療所及び特別養護老人ホームの周囲おおむね50m以内の区域では、上表に掲げる数値から5デシベル減じた値とする。

備考）区域は次に掲げる区域とする。
A区域：原則として第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域及びこれに準ずる地域
B区域：原則として近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域及びこれに準ずる地域

出典：騒音防止対策（深夜騒音の規制）（福島県，平成24年1月）

③ 振動

振動の規制に関しては、「振動規制法」に基づき、特定工場振動に関する規制基準、特定建設作業に伴って発生する振動に関する規制基準が定められている。それら規制基準及び要請限度を表 3.2-29～表 3.2-30 に示す。

福島県では、用途地域に応じた規制地域及び基準値の指定を行っているが、広野町及び楢葉町における指定はない。

表 3.2-29　特定工場等において発生する振動の規制に関する基準

区域の区分＼時間の区分		昼間 (7:00～19:00)	夜間 (19:00～7:00)
第 1 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域相当	60dB	55dB
第 2 種区域	都市計画法第 8 条第 1 項に規定する近隣商業地域、商業地域、準工業地域、工業地域相当、工業専用地域	65dB	60dB

注 1）基準値は、工場等の敷地境界線上での大きさ。
注 2）学校、保育所、病院、診療所、図書館、特別養護老人ホームの敷地の周辺おおむね 50m の区域内の振動に係る基準は、上記の値から 5dB 減じた値とする。

出典：振動防止対策（工場・事業場の振動）（福島県，平成 24 年 1 月）

表 3.2-30　特定建設作業に伴って発生する振動の規制に関する基準

区域区分	基準値	作業時刻	1 日当たりの作業時間	作業期間	作業日
第 1 号区域	75dB	7:00～19:00 の時間内であること	10 時間を超えないこと	連続 6 日を超えないこと	日曜日・休日でないこと
第 2 号区域		6:00～22:00 の時間内であること	14 時間を超えないこと		

備考）区域は次に掲げる区域とする。
第 1 号区域：第一種低層住居専用地域、第二種低層住居専用地域、第一種中高層住居専用地域、第二種中高層住居専用地域、第一種住居地域、第二種住居地域、準住居地域、近隣商業地域、商業地域、準工業地域及びこれらに相当する地域の全域並びに工業地域のうち学校、病院等の周辺おおむね 80m 以内の地域
第 2 号区域：第 1 号区域を除く区域

出典：振動防止対策（建設工事の振動）（福島県，平成 24 年 1 月）

④ 悪臭

悪臭の規制基準は、「悪臭防止法」（昭和 46 年法律第 91 号）第 3 条及び第 4 条に基づき、都道府県知事（政令市長）が「特定悪臭物質」の濃度または「臭気指数」いずれかの方法を採用し、次について定めるものとなっている。

・第 1 号規制　：敷地境界線における大気中の特定悪臭物質濃度（あるいは臭気指数）の許容限度
・第 2 号規制　：煙突その他の気体排出口における排出気体中の特定悪臭物質濃度（あるいは臭気指数・臭気排出強度）の許容限度
・第 3 号規制　：排出水中の特定悪臭物質濃度（あるいは臭気指数）の許容限度

福島県では、特定悪臭物質の濃度による規制を採用しており、悪臭の基準値及び規制地域の指定を行っている。

対象事業実施区域周辺においては、広野町にかかる地域に表 3.2-31(1)及び(2)に示す区域指定がされているが、本事業では悪臭物質は発生しない。福島県における規制基準を表 3.2-31(1)～(3)に示す。

表 3.2-31(1)　特定悪臭物質を含む気体の事業場の敷地境界線の地表における規制基準

（単位：ppm）

規制地域の区分 / 特定悪臭物質	A 区域	B 区域	C 区域
アンモニア	1	2	5
メチルメルカプタン	0.002	0.004	0.01
硫化水素	0.02	0.06	0.2
硫化メチル	0.01	0.05	0.2
二硫化メチル	0.009	0.03	0.1
トリメチルアミン	0.005	0.02	0.07
アセトアルデヒド	0.05	0.1	0.5
プロピオンアルデヒド	0.05	0.1	0.5
ノルマルブチルアルデヒド	0.009	0.03	0.08
イソブチルアルデヒド	0.02	0.07	0.2
ノルマルバレルアルデヒド	0.009	0.02	0.05
イソバレルアルデヒド	0.003	0.006	0.01
イソブタノール	0.9	4	20
酢酸エチル	3	7	20
メチルイソブチルケトン	1	3	6
トルエン	10	30	60
スチレン	0.4	0.8	2
キシレン	1	2	5
プロピオン酸	0.03	0.07	0.2
ノルマル酪酸	0.001	0.002	0.006
ノルマル吉草酸	0.0009	0.002	0.004
イソ吉草酸	0.001	0.004	0.01

出典：福島県内における悪臭防止法に基づく規制について
（福島県水・大気環境課，平成 23 年 11 月 30 日）

表 3.2-31(2)　悪臭の規制基準（排出口）

事業場の煙突その他の気体排出口における許容限度
表 3.2-31(1)の許容限度を基礎として、特定悪臭物質(メチルメルカプタン、硫化メチル、二硫化メチル、アセトアルデヒド、スチレン、プロピオン酸、ノルマル酪酸、ノルマル吉草酸及びイソ吉草酸を除く。）の種類ごとに、「悪臭防止法施行規則」（昭和 47 年総理府令第 39 号）第 3 条に定める方法により算出して得た流量とする。

出典：福島県内における悪臭防止法に基づく規制について
（福島県水・大気環境課，平成 23 年 11 月 30 日）

表 3.2-31(3)　悪臭の規制基準（排出水）

特定悪臭物質	事業場から敷地外に排出される排出水の量	K（定数）
メチルメルカプタン	0.001m^3/s 以下の場合	16.00
	0.001m^3/s を超え、0.1m^3/s 以下の場合	3.40
	0.1m^3/s を超える場合	0.71
硫化水素	0.001m^3/s 以下の場合	5.60
	0.001m^3/s を超え、0.1m^3/s 以下の場合	1.20
	0.1m^3/s を超える場合	0.26
硫化メチル	0.001m^3/s 以下の場合	32.00
	0.001m^3/s を超え、0.1m^3/s 以下の場合	6.90
	0.1m^3/s を超える場合	1.40
二硫化メチル	0.001m^3/s 以下の場合	63.00
	0.001m^3/s を超え、0.1m^3/s 以下の場合	14.00
	0.1m^3/s を超える場合	2.90

注 1）排出水中の濃度は、次式により算出された濃度をいう。

CLm=K×Cm

CLm:排出水中の悪臭物質濃度(単位:mg/L)

K:定数(単位:mg/L)

Cm:事業場敷地境界線における規制基準(大気中における濃度)(単位:ppm)

注 2)メチルメルカプタンについては、この関係式により算出した排出水中の濃度の値が 1L 中につき 0.002mg 未満の場合に係る排出水中の濃度の許容範囲は、当分の間、1L 中につき 0.002mg とする。

出典：悪臭防止法施行規則（昭和 47 年 5 月 30 日　総理府令第 39 号）

⑤ 水質汚濁

対象事業実施区域周辺の工場及び事業所からの排出水については、「水質汚濁防止法」に基づき全国一律の排水基準（有害物質 28 物質、生活環境 15 項目）が定められている（表 3.2-32(1)及び(2)）。

表 3.2-32(1)　水質汚濁に係る一律排水基準（健康項目）

有害物質の種類	許容限度
カドミウム及びその化合物	0.1　mg/L
シアン化合物	1　mg/L
有機燐化合物（パラチオン、メチルパラチオン、メチルジメトン及びEPNに限る。）	1　mg/L
鉛及びその化合物	0.1　mg/L
六価クロム化合物	0.5　mg/L
砒素及びその化合物	0.1　mg/L
水銀及びアルキル水銀その他の水銀化合物	0.005mg/L
アルキル水銀化合物	検出されないこと
ポリ塩化ビフェニル	0.003mg/L
トリクロロエチレン	0.3　mg/L
テトラクロロエチレン	0.1　mg/L
ジクロロメタン	0.2　mg/L
四塩化炭素	0.02 mg/L
1,2-ジクロロエタン	0.04 mg/L
1,1-ジクロロエチレン	1　mg/L
シス-1,2-ジクロロエチレン	0.4　mg/L
1,1,1-トリクロロエタン	3　mg/L
1,1,2-トリクロロエタン	0.06 mg/L
1,3-ジクロロプロペン	0.02 mg/L
チウラム	0.06 mg/L
シマジン	0.03 mg/L
チオベンカルブ	0.2　mg/L
ベンゼン	0.1　mg/L
セレン及びその化合物	0.1　mg/L
ほう素及びその化合物	海域以外 10 mg/L 海域 230 mg/L
ふっ素及びその化合物	海域以外 8 mg/L 海域 15 mg/L
アンモニア、アンモニウム化合物、亜硝酸化合物及び硝酸化合物	(※) 100 mg/L
1,4-ジオキサン	0.5　mg/L

注）(※) アンモニア性窒素に 0.4 を乗じたもの、亜硝酸性窒素及び硝酸性窒素の合計量。

備考）1.「検出されないこと。」とは、第２条の規定に基づき環境大臣が定める方法により排出水の汚染状態を検定した場合において、その結果が当該検定方法の定量限界を下回ることをいう。
2. 砒(ひ)素及びその化合物についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令（昭和 49 年政令第 363 号）の施行の際現にゆう出している温泉（温泉法（昭和 23 年法律第 125 号）第 2 条第 1 項に規定するものをいう。以下同じ。）を利用する旅館業に属する事業場に係る排出水については、当分の間、適用しない。

出典：排水基準を定める省令（昭和 46 年 6 月 21 日　総理府令第 35 号）

表 3.2-32(2)　水質汚濁に係る一律排水基準（生活環境項目）

項　　目	許　容　限　度
水素イオン濃度（pH）	海域以外 5.8～8.6 海域 5.0～9.0
生物化学的酸素要求量（BOD）	160mg/L（日間平均 120mg/L ）
化学的酸素要求量（COD）	160mg/L（日間平均 120mg/L ）
浮遊物質量（SS）	200mg/L（日間平均 150mg/L ）
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（鉱油類含有量）	5mg/L
ノルマルヘキサン抽出物質含有量（動植物油脂類含有量）	30mg/L
フェノール類含有量	5mg/L
銅含有量	3mg/L
亜鉛含有量	2mg/L
溶解性鉄含有量	10mg/L
溶解性マンガン含有量	10mg/L
クロム含有量	2mg/L
大腸菌群数	日間平均 3,000 個/cm^3
窒素含有量	120mg/L（日間平均 60mg/L ）
燐含有量	16mg/L（日間平均 8mg/L ）

備考

1.「日間平均」による許容限度は、1 日の排出水の平均的な汚染状態について定めたものである。

2. この表に掲げる排水基準は、1 日当たりの平均的な排出水の量が 50 立方メートル以上である工場又は事業場に係る排出水について適用する。

3. 水素イオン濃度及び溶解性鉄含有量についての排水基準は、硫黄鉱業（硫黄と共存する硫化鉄鉱を掘採する鉱業を含む。）に属する工場又は事業場に係る排出水については適用しない。

4. 水素イオン濃度、銅含有量、亜鉛含有量、溶解性鉄含有量、溶解性マンガン含有量及びクロム含有量についての排水基準は、水質汚濁防止法施行令及び廃棄物の処理及び清掃に関する法律施行令の一部を改正する政令の施行の際現にゆう出している温泉を利用する旅館業に属する事業場に係る排出水については、当分の間、適用しない。

5. 生物化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼以外の公共用水域に排出される排出水に限って適用し、化学的酸素要求量についての排水基準は、海域及び湖沼に排出される排出水に限って適用する。

6. 窒素含有量についての排水基準は、窒素が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域(湖沼であって水の塩素イオン含有量が 1L につき 9,000mg を超えるものを含む。以下同じ。)として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。

7. 燐(りん)含有量についての排水基準は、燐(りん)が湖沼植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある湖沼として環境大臣が定める湖沼、海洋植物プランクトンの著しい増殖をもたらすおそれがある海域として環境大臣が定める海域及びこれらに流入する公共用水域に排出される排出水に限って適用する。

※「環境大臣が定める湖沼」＝昭 60 環告 27（窒素含有量又は燐含有量についての排水基準に係る湖沼）
「環境大臣が定める海域」＝平 5 環告 67（窒素含有量又は燐含有量についての排水基準に係る海域）

出典：排水基準を定める省令（昭和 46 年 6 月 21 日　総理府令第 35 号）

⑥ 土壌汚染

福島県においては、「土壌汚染対策法」（平成 22 年 4 月 1 日改正）に基づく「要措置区域」または「形質変更時要届出区域」についての指定はない。また、県内には「農用地の土壌の汚染防止等に関する法律」に基づく「農用地土壌汚染対策地域」の指定は 1 箇所あるが、広野町及び楢葉町における指定はない。

⑦ 地盤沈下

福島県においては、「工業用水法」に基づく規制地域が 1 市あるが、広野町及び楢葉町における指定はない。また、福島県には「建築物用地下水の採取の規制に関する法律」に基づく規制地域の指定はない。

(3) その他の環境保全計画等

福島県においては、優れた自然環境を次世代に継承していくことを目指して、平成 8 年 3 月に「福島県環境基本条例」が制定された。これに基づき、平成 9 年 3 月に「福島県環境基本計画」を策定し、県民、事業者、市町村などの各主体の参加と連携により、「人がほほえみ、地域が輝く“ほっとする、ふくしま”」を環境の面から実現に向け、「自然も人もいきいき、未来につなぐ美しい“ふくしま”」を基本目標とし各種施策を展開しており、その中で各主体の役割及び環境への配慮方針を定めている。

地球サミットを受けては、地方の立場から 21 世紀の地球環境保全に向けた県民、事業者、行政の具体的な行動計画として「アジェンダ 21 ふくしま」を東北で初めて平成 8 年 3 月に策定した。

温暖化防止の具体的な計画としては「福島県地球温暖化対策推進計画」、さらにアクションプランとして「地球温暖化防止の環境・エネルギー戦略」（平成 20 年 2 月）を策定している。「地球温暖化防止の環境・エネルギー戦略」においては、温室効果ガスの削減目標を定めるとともに、太陽光・太陽熱、風力、バイオマス、雪氷冷熱等の新エネルギー普及の加速を基本的視点として掲げている。

平成 17 年 3 月には循環型社会の実現に向けて、「福島県循環型社会形成に関する条例」が制定された。基本理念として自然環境の保全や適正な資源循環の確保等が掲げられ、新エネルギー利用の促進が県の責務として明記されている。同条例に基づいて平成 18 年 3 月には「福島県循環型社会形成推進計画」が策定（平成 23 年 3 月に改定）され、この中では再生可能エネルギー導入の数値目標（平成 26 年度目標）が定められている。

また、大規模な事業の環境影響評価については、「環境影響評価法」を踏まえ、評価の対象となる事業の範囲を拡大するなどして、「福島県環境影響評価条例」を平成 11 年 6 月に施行（平成 24 年 12 月に改定）している。

広野町においては、平成 24 年 3 月に「広野町第一次復興計画」を策定している。緊急的な対応を要する施策としては除染・放射線量測定・情報公開を挙げ、新たな時代へ発展するための施策として、再生可能エネルギー等、安定したエネルギーの確保を掲げている。再生可能エネルギーに関しては、具体的に、関連する事業所の誘致、技術開発を行う企業等の誘致、次世代エネルギーの開発・研究、普及導入に向けた研究開発、効率的なエネルギー利用システムの研究開発等が明記されている。

楢葉町においては、東日本大震災からの復興を目指して平成 24 年 4 月に「楢葉町復興計画＜第一次＞」を策定し、平成 25 年 4 月に「楢葉町復興計画＜第二次＞」を策定している。緊急に取り組む施策としてきめ細やかな除染や放射線モニタリングの充実等を掲げるとともに、中・長期的な施策として、新しい産業による地域経済の発展が掲げられ、その中には再生可能エネルギーの導入促進が位置付けられている。

2. 自然関係法令等

広野町及び楢葉町における自然環境関係法令等に基づく地域地区等の指定状況は表3.2-33(1)及び(2)に示すとおりであり、福島県自然環境保全地域、鳥獣保護区、特定猟具使用禁止区域、特定外来生物に対し防除を行う区域、文化財保護地域、景観計画区域、保安林、海岸保全区域、砂防指定地及び急傾斜地崩壊危険区域が指定されている。

表 3.2-33(1)　自然環境関係法令等に基づく指定及び設定状況（1/2）

地域その他の対象			指定状況（有：○、無：×）				関係法令等
			広野町	楢葉町	対象事業実施区域周辺	対象事業実施区域	
自然保護	自然公園	国立公園	×	×	×	×	自然公園法
		国定公園	×	×	×	×	
		県立自然公園	×	×	×	×	県立自然公園条例
	自然環境保全地域	厚生自然環境保全地域	×	×	×	×	自然環境保全法
		自然環境保全地域	×	×	×	×	
		県自然環境保全地域	×	○	×	×	福島県自然環境保全条例
	自然再生協議会の設置		×	×	×	×	自然再生推進法
	自然遺産		×	×	×	×	世界の文化遺産及び自然遺産の保護に関する条約
	緑地	緑地保全地域	×	×	×	×	都市緑地法
		緑地協定	×	×	×	×	
		生産緑地地区	×	×	×	×	生産緑地法
	動植物保護	生息地等保護区	×	×	×	×	絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律
		鳥獣保護区	○	○	×	×	鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律
		休猟区	×	×	×	×	
		特定猟具使用禁止区域	○	○	○	×	
		国際的に重要な湿地に係る登録簿に掲げられる湿地	×	×	×	×	特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約
		保護水面	×	×	×	×	水産資源保護法
		指定希少野生動植物	×	×	×	×	福島県野生動植物の保護に関する条例
		防除を行う区域（特定外来生物）	○	○	×	×	特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律
	日本の重要湿地 500		×	×	×	×	－
文化財保護	史跡・名勝	国指定	×	×	×	×	文化財保護法
	天然記念物		×	×	×	×	
	史跡・名勝	県指定	×	○	×	×	県文化財保護条例
	天然記念物		×	○	×	×	
	史跡・名勝	町指定	○	○	○	×	町文化財保護条例
	天然記念物		○	○	○	×	
	埋蔵文化財		○	○	○	×	文化財保護法

表 3.2-33(2)　自然環境関係法令等に基づく指定及び設定状況（2/2）

地域その他の対象		指定状況（有：○、無：×）				関係法令等
		広野町	楢葉町	対象事業実施区域周辺	対象事業実施区域	
景観保護	景観計画区域	○	○	○	×	景観法
	景観地区	×	×	×	×	
	風致地区	×	×	×	×	都市計画法
	重要伝統的建造物群保存地区	×	×	×	×	文化財保護法
国土防災	保安林	○	○	○	×	森林法
	海岸保全区域	○	○	○	×	海岸法
	河川保全区域	×	×	×	×	河川法
	砂防指定地	○	○	○	×	砂防法
	急傾斜地崩壊危険区域	○	○	×	×	急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律
	地すべり防止区域	×	×	×	×	地すべり等防止法

(1) 自然保護関係

「福島県自然環境保全条例」に基づく福島県自然環境保全地域は、楢葉町に存在するものの、対象事業実施区域周辺はこれに該当していない。

また、「鳥獣の保護及び狩猟の適正化に関する法律」に基づく特定猟具使用禁止区域の指定状況は図 3.2-6 に示すとおりであり、周辺では楢葉町に「J ヴィレッジ特定猟具使用禁止区域（銃器）」等がある。なお、広野町及び楢葉町ともに鳥獣保護区が存在するものの、対象事業実施区域周辺はこれに該当していない。

さらに、「特定外来生物による生態系等に係る被害の防止に関する法律」に基づき、オオキンケイギク、オオハンゴンソウ、ナルトサワギク、アレチウリ及びオオカワヂシャに対して防除を行う区域として、福島県全域が指定されている。

(2) 文化財保護関係

「文化財保護法」、「県文化財保護条例」及び「町文化財保護条例」に基づく史跡・名勝、天然記念物及び埋蔵文化財の状況は、表 3.2-34～表 3.2-35 及び図 3.2-7 に示すとおりである。

表 3.2-34　対象事業実施区域周辺における史跡・名勝及び天然記念物

No.	指定	種別	名称	指定年月日	所在地
①	楢葉町	史跡	岩沢磨崖仏	昭和 49. 9.20	楢葉町大字山田岡字美し森 8-1
②	楢葉町	天然記念物	清隆寺のシダレザクラ	平成 11. 3.31	楢葉町大字山田岡字上ノ台 1
③	広野町	史跡	二ッ沼古戦場跡	昭和 51. 9. 1	広野町大字上北迫字二ッ沼
④	広野町	天然記念物	林蔵寺のカヤ	平成 17.12.22	広野町大字上北迫台 83
⑤	広野町	天然記念物	林蔵寺のイチョウ	平成 17.12.22	広野町大字上北迫台 83

注）表中の番号は、図 3.2-7 の番号に対応。

参考資料　:「楢葉町の指定文化財一覧」（楢葉町教育委員会，平成 24 年 10 月）
「広野町指定文化財一覧」（広野町教育委員会，平成 24 年 10 月）

表 3.2-35　対象事業実施区域周辺における埋蔵文化財

	No	遺跡名	所在地	時代
楢葉町	80	崇神山遺跡	山田浜字上ノ代	弥生～平安
	81	岩沢磨崖仏	山田岡字岩沢	近世
	94	美シ森 A 遺跡	山田岡字美シ森	奈良・平安
	95	美シ森 B 遺跡	山田岡字美シ森	弥生
	96	根ツ子原 A 遺跡	山田岡字根ツ子原	奈良・平安
	97	美シ森 A 遺跡	山田岡字美シ森	
	98	下岩沢館跡	山田岡字下岩沢	中世
	99	下岩沢 A 遺跡	山田岡字下岩沢	
広野町	61	二ツ沼Ⅲ遺跡	下北迫二ツ沼	弥生
	63	二ツ沼Ⅰ遺跡	下北迫二ツ沼	弥生
	68	二ツ沼Ⅱ遺跡	下北迫二ツ沼	弥生
	98	岩沢 A 遺跡	下北迫字岩沢	近世
	99	岩沢塚	下北迫岩沢	中世

注）表中の番号は、図 3.2-7 の番号に対応。

参考資料：「福島県遺跡地図」（福島県教育委員会,1996 年 3 月発行）

(3) 景観保護関係

「景観法」に基づく景観計画区域の指定状況は「3.1.6　景観及び人と自然との触れ合いの活動の場の状況　1.景観の状況」に示したとおりである。

(4) 国土防災関係

「森林法」に基づく保安林の指定状況は図 3.2-8 に示すとおりであり、周辺には保安林が存在する。

また、「海岸法」に基づく海岸保全区域は「3.1.2　水環境の状況　1.水象の状況」に示したとおりであり、前原地区海岸保全区域（国土交通省）、山田浜地区海岸保全区域（国土交通省）、山田浜地区海岸保全区域（農林水産省）及び下北迫地区北釜地先海岸保全区域（国土交通省）が指定されている。

また、「砂防法」に基づく砂防指定地は図 3.2-9 に示すとおりであり、周辺には「杉内川」、「浅見川」及び「金剛川」指定地がある。

さらに、「急傾斜地の崩壊による災害の防止に関する法律」に基づく急傾斜地崩壊危険区域が存在するものの、対象事業実施区域周辺はこれに該当していない。

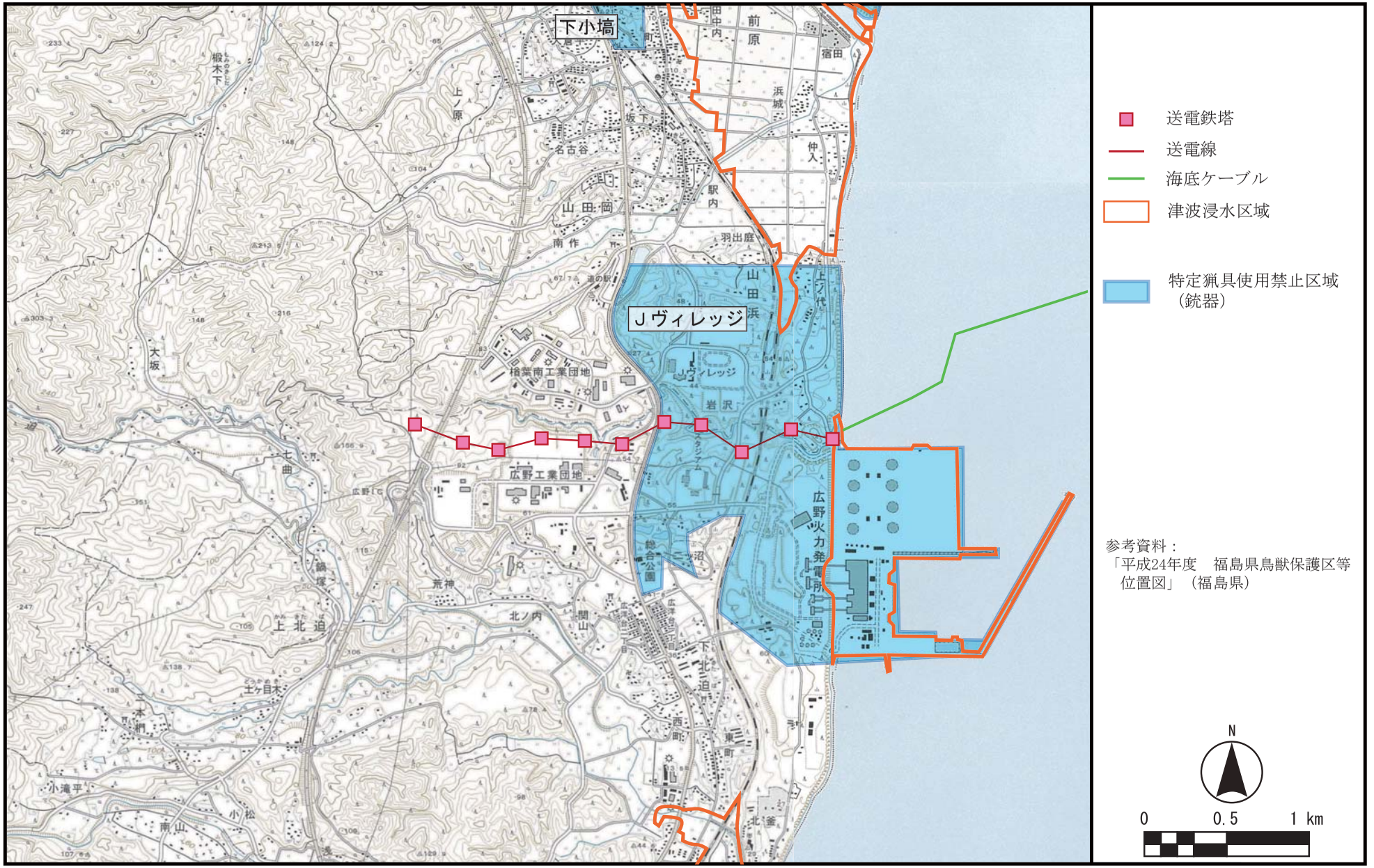


図 3.2-6　特定猟具使用禁止区域

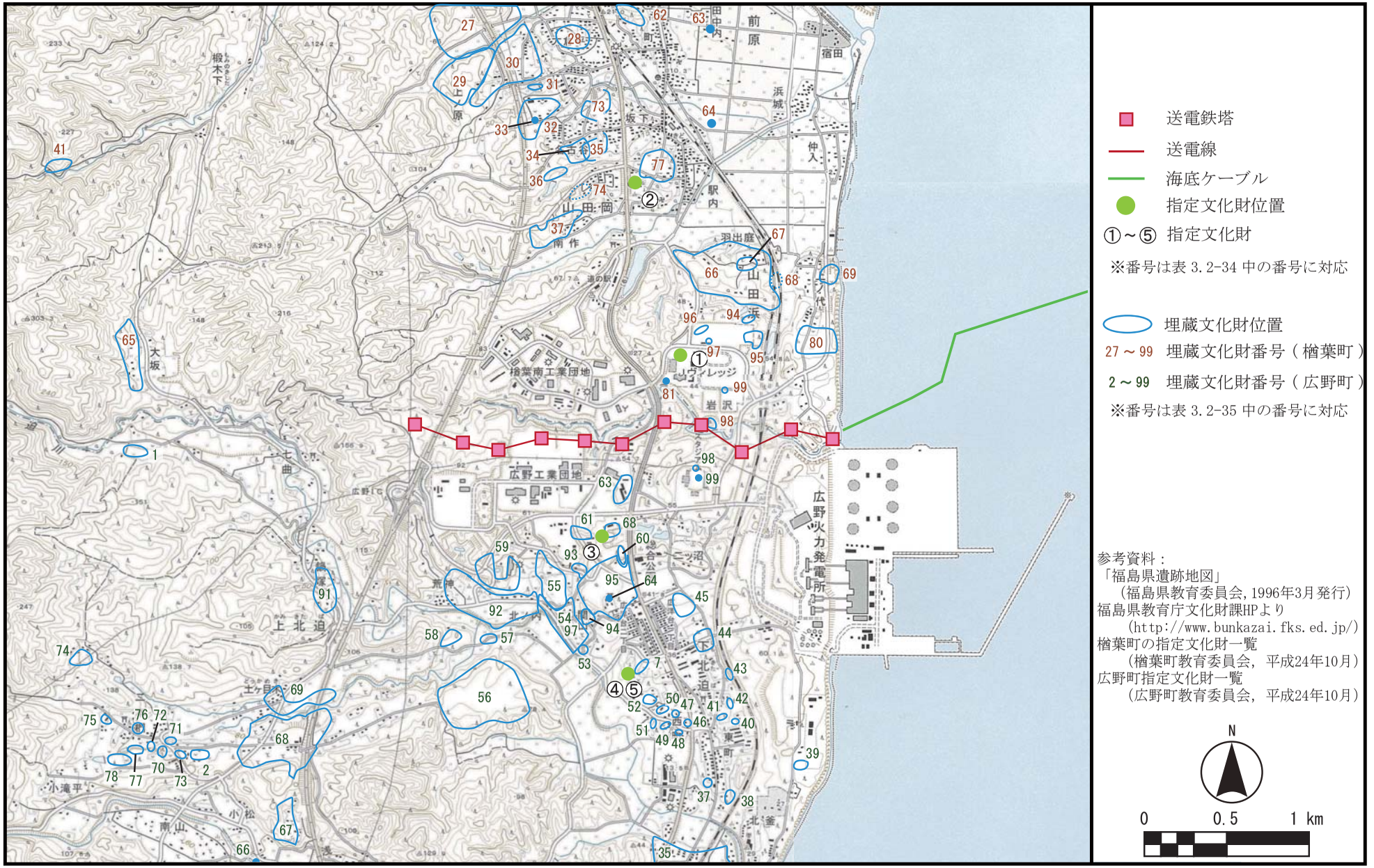


図 3.2-7　史跡等の文化財の位置

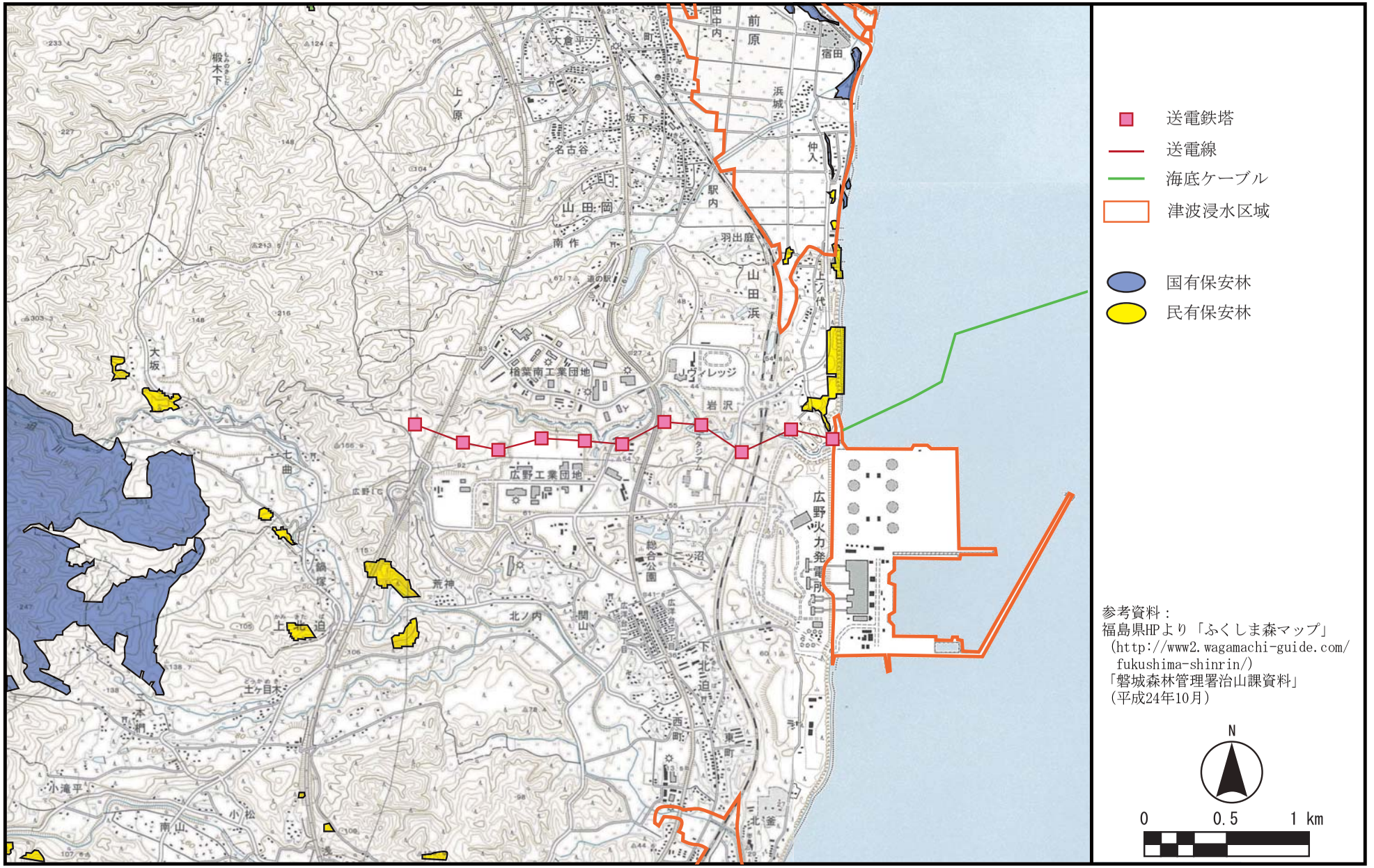


図 3.2-8　保安林の位置図

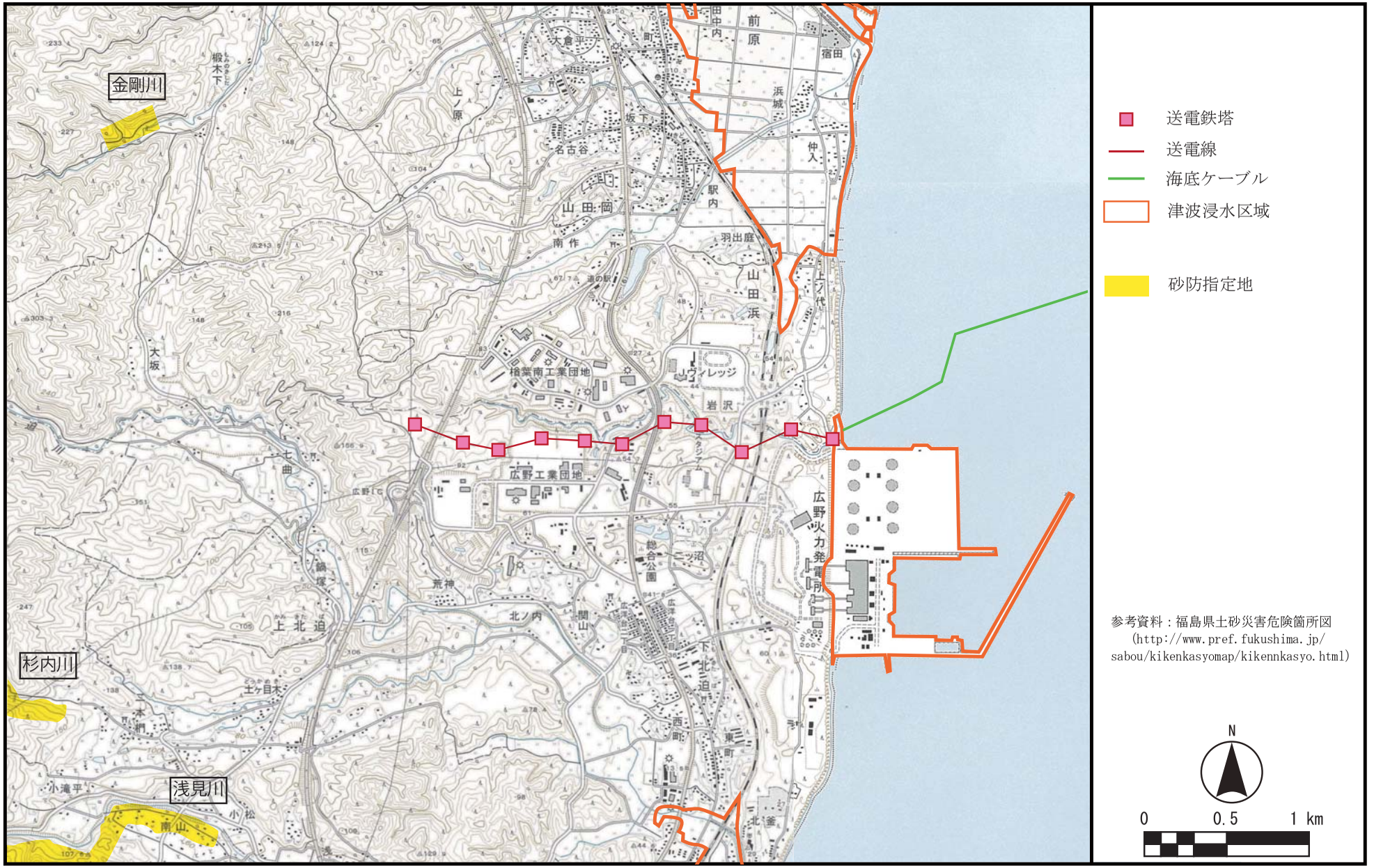


図 3.2-9　砂防指定地の位置

第　４　章

方法書についての意見の概要と
事業者の見解

第4章　方法書についての意見の概要と事業者の見解

4.1 方法書についての住民等の意見の概要及び事業者の見解

以下に示すような内容にて、方法書に関する縦覧を実施し、地域への情報提供に努めた。なお、縦覧の内容については楢葉町及び広野町の広報、並びに朝刊各紙への折込において事前の広告に努めた。

4.1.1 方法書の公告及び縦覧等

環境の保全の見地からの意見を求めるため，方法書を作成した旨及びその他事項を公告し、公告の日から起算して1ヶ月間縦覧に供した。

1. 方法書の公告・縦覧

(1) 公告の日

平成25年2月5日（火）

(2) 公告の方法

平成25年2月5日（火）付けの次の日刊新聞紙に「公告」を掲載した。

・福島民報（朝刊　25面）

・福島民友（朝刊　23面）

また、上記の公告に加え、次の「お知らせ」を実施した。

次の自治体の広報誌等に「お知らせ」チラシを同封

・楢葉町広報「広報ならはNo.21 平成25年号外2月号」

・広野町広報「広報ひろのNo.499 平成25年3月号」

(3) 縦覧場所

自治体庁舎5箇所及びインターネットの利用による縦覧を実施した。

① 自治体庁舎

・福島県 生活環境部 環境共生課（福島市杉妻町2番16号）

・福島県いわき地方振興局 県民部 県民生活課（いわき市平字梅本15番地）

・福島県相双地方振興局 県民環境部 環境課（南相馬市原町区錦町 1 丁目 30 番地）

・楢葉町役場 いわき出張所（いわき市中央台飯野3丁目3番地1）

・広野町役場 総務課 企画グループ（広野町大字下北迫字苗代替35）

② インターネットの利用

事業者ホームページ（http://windeng.t.u-tokyo.ac.jp/forward/）に方法書の内容を掲載した。

(4)縦覧期間

平成 25 年 2 月 5 日（火）から平成 25 年 3 月 4 日（月）までとした。

自治体庁舎は午前 9 時から午後 5 時まで（土・日曜日、祝日を除く）とし、インターネットは縦覧期間中常時アクセス可能とした。

(5)縦覧者数

総数　6 名

2. 方法書についての意見の把握

方法書について、前項で述べたような手法に基づき、環境の保全の見地からの意見を有する者の意見書の提出を受け付けた。

(1)意見書の提出期間

平成 25 年 2 月 5 日（火）から平成 25 年 3 月 18 日（月）まで

（縦覧期間及びその後 2 週間，郵送の受付は当日消印有効とした。）

(2)意見書の提出方法

・縦覧場所に備え付けた意見書箱への投函

・当社への郵送による書面の提出

(3)意見書の提出状況

意見書の提出は 1 通、意見総数は 4 件であった。

4.1.2方法書について提出された環境の保全の見地からの意見の概要とこれに対する事業者の見解

1. 方法書についての住民等の意見

方法書について、前項で述べたような手法に基づき、地域への情報提供を行った結果、得られた住民等からの意見の概要及び事業者の見解は表 4.1-1(1)～(3)のとおりである。

表 4.1-1(1)　方法書に対する住民等の意見の概要及び事業者の見解

	意見の概要	事業者の見解
1	方法書第 3 章「対象事業実施区域及びその周囲の概況」について、東日本大震災や福島原発事故以降、放射線等の影響を受けているため、それらを踏まえた記載内容にすべきである。	方法書作成時には最新の資料を用いるよう努めておりますが、準備書作成時に当たっても最新の資料を用いるよう留意致します。 また第 3 章の冒頭部分に、東日本大震災の影響により、現状と収集したデータとは大きく異なっている可能性がある旨を追記致します。
2	「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年-1997 年～1999 年を中心として」によれば、対象事業実施区域周辺では、一般鳥類はもとより、下記に掲げる希少な鳥類も生息していることが分かっている。そのため、これらの希少な鳥類についても、風力発電施設の建設が与える影響を評価、予測するための十分な調査計画と適切な実施が必要である。 事業実施区域周辺の絶滅危惧種（野鳥の記録東京からの釧路航路の 30 年より） アホウドリ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類） コアホウドリ（環境省・絶滅危惧ⅠB 類） クロコシジロウミツバメ（環境省・絶滅危惧ⅠA 類） ヒメクロウミツバメ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類） オーストンウミツバメ（環境省・準絶滅危惧種） アカアシカツオドリ（環境省・絶滅危惧ⅠB 類） ヒメウ（環境省・絶滅危惧ⅠB 類） ハヤブサ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類） ホウロクシギ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類） コアジサシ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類）） ウミガラス（環境省・絶滅危惧ⅠA 類） ウミスズメ（環境省・絶滅危惧ⅠA 類） カンムリウミスズメ（環境省・絶滅危惧Ⅱ類）	ご指摘頂いた種は、方法書 p.64 に、文献その他の資料調査にて確認された重要な種として記載しております。 これらの種について、環境影響の予測・評価を実施致します。

表 4.1-1(2)　方法書に対する住民等の意見の概要及び事業者の見解

	意見の概要	事業者の見解
3	「Ⅳ.【4.2 調査、予測及び評価の手法の選定】　表 4.2-2 (5) 調査、予測及び評価の手法」について	
	ⅰ)トランセクト調査においては、全数調査やスナップショット法による調査など、どのような手法を用いるかを具体的に記載すること。	ⅰ)船舶トランセクト調査及び定点観察調査においては、定めた距離もしくは時間内で、観察幅内に出現した鳥類はすべて記録することとしております。準備書においては詳細に調査方法を記載するよう致します。
	ⅱ)ウミスズメ類等小型鳥種の見落としおよび誤識別を避けるため、各トランセクトの観察幅は両舷 200mとすべきであること。	ⅱ)トランセクト調査では、ウミスズメ類だけでなく、その他の中形・大型鳥類の確認も目的であること、その他の項目でご指摘頂いている通り、対象事業実施区域及びその周辺での鳥類の生息状況等をできるだけ多く把握するため、現況の 300m の観察幅で実施致します。
	ⅲ)観察・記録する項目については、鳥類の種や個体数だけでなく、海面に着水している個体も含め、飛翔高度、飛翔個体の飛翔方向、さらに、着水個体が飛立った場合には船からの距離等も記録すること。	ⅲ)ご指摘を踏まえ、記録内容を検討致します。また飛翔高度については海面からの高度を記録致します。
	ⅳ)航空機トランセクト調査については、航空機の飛行高度によっては、動画撮影データを得るために搭載するカメラに写る前に、海面に着水している鳥類を飛去させるなど、正確な個体数を把握することができない場合がある。そのため、航空機トランセクト調査を行う際には、その飛行高度も記載すること。	ⅳ)航空機トランセクト調査について、準備書にて動画撮影時の飛行高度も記載致します。
	ⅴ)航空機トランセクト調査時に、動画撮影カメラに写る前に飛去した鳥類の個体がいた場合は、その個体の種・数・位置も別途記載すること。	ⅴ)航空機トランセクト調査においては、目視による確認により、動画撮影データを補完するよう努めます。
	ⅵ)鳥類の重要な種および注目すべき生息地があった場合、別途詳細な調査をすること。また、その旨を記載すること。	ⅵ)ご指摘を踏まえ、現地調査結果に基づき検討致します。
	ⅶ)日本では、沖合域での鳥類の生態はよく把握されておらず、不明な点が多い。そのようなことから、本事業は実証実験ではあるものの、建設後の事後調査にも資するデータとするため、対象事業実施区域及びその周辺での鳥類の状況等をできるだけ詳細に把握すべきである。それらの観点からも、トランセクト幅は 1km とし、全部で７本程度を用意すべきであること。また、トランセクト１本の距離は 15kmとすべきであること。	ⅶ)不明点の多い沖合域での鳥類の生態について、できるだけ多くの情報を得られるよう、情報収集に努めます。より広域の詳細な分布利用状況の把握は、航空機トランセクト調査により実施致します。
	ⅷ)調査時期については、春夏秋冬ではなく、繁殖期前期・繁殖期後期・移動期（春・秋）・越冬期に調査すること。	ⅷ)調査時期につきましては、海鳥の移動時期や繁殖地への渡来・渡去時期、越冬期を各季節に当てはめて設定しています。
	ⅸ)トランセクト調査時の船舶の航行速度を記載すること。なお、海外での同様の調査事例をみると、一般的には 6～10 ノットとみられる。	ⅸ)航行速度は 5～10 ノットとしております。この内容を準備書において記載致します。

表 4.1-1(3)　方法書に対する住民等の意見の概要及び事業者の見解

	意見の概要	事業者の見解
4	「Ⅳ.【4.2 調査、予測及び評価の手法の選定】　表 4.2-2(6)調査、予測及び評価の手法」について	
	ⅰ)予測対象時期等は、工事期間中および風力発電機が稼働する時点だけではなく、運転開始後も対象とすること。	ⅰ)「風力発電機が稼働する時点」は、運転開始後を指しております。
	ⅱ)評価の手法として衝突確率モデルを用いる場合は、専門家による意見聴取等を行い、最新の衝突確率計算モデルを用いること。	ⅱ)ご指摘のとおり、有識者の意見を踏まえつつ、出来る限り定量的な解析の実施に努めます。
	ⅲ)鳥類は常に一定の高度を飛行するのではないことから、飛行高度に関する評価を行う場合や飛行高度を衝突確率モデルに用いる場合は、高度 L(0m～ローター下)は高度 M(ローター下端～ローター上端)として計算すること。	ⅲ)ご指摘の内容について有識者の意見を踏まえた上で、解析を実施致します。

2. 方法書についての有識者等の意見

調査時期や手法等については、表 4.1-2 に示す有識者等から意見聴取を行った。意見の概要及び事業者の見解は表 4.1-3(1)～(4)のとおりである。

表 4.1-2　意見聴取を実施した有識者の所属等

所　属　等	分　野
①福島県日本野鳥の会連系団体連合会・公益財団法人日本野鳥の会（以下、日本野鳥の会）	鳥　類
②福島県漁業協同組合・いわき市漁業協同組合・相馬双葉漁協協同組合・福島県水産試験場・福島県水産課（以下、漁業関係者）	漁業生物
③福井県立大学 海洋生物資源学部　青海忠久 教授	海生生物
④独立行政法人水産総合研究センター 水産工学研究所　赤松友成 博士	海生生物

表 4.1-3(1)　日本野鳥の会からの意見の概要及び事業者の見解

意見の概要	事業者の見解
5 月はアジサシやヒレアシシギ類が対象事業実施区域周辺海域を渡ると言われており、この時期に調査を実施した方がよい。	春季の調査については 5 月を含め 2 回実施致します。
海上では高度や水平距離等の距離感がなくなるため、鳥類調査においては距離計等を用いて適宜距離感を補正しつつ実施することが望ましい。	距離計を用い、調査員間で情報共有しながら調査を実施致します。

表 4.1-3(2)　漁業関係者からの意見の概要及び事業者の見解

意見の概要	事業者の見解
対象事業実施区域周辺を含む水深 100m 程度の海域は、小型底曳き網漁法が主流である。	漁業生物調査の手法として、小型底曳き網漁法を用います。
対象事業実施区域周辺では、浮魚を対象とした漁はほとんど行われていない。沿岸部では船曳網漁（イカナゴ、シラス、オキアミ等が主な対象魚）は実施されている。	船曳網漁により、表層～中層の海産哺乳類や海鳥の餌資源となる小型の浮魚類を中心に捕獲調査を実施致します。

表 4.1-3(3)　青海教授からの意見及び事業者の見解

意見の概要	事業者の見解
調査の基本的な手法は「発電所に係る環境影響評価の手引」に準じた形で実施しており、項目や方法、時期等に大きな問題はない。	方法書の示した調査手法により、現地調査を進めて参ります。
水質について、水温や塩分の鉛直方向の分布を調査した方がよい。	水温や塩分の鉛直方向の分布についても調査実施致します。

表 4.1-3(4)　赤松博士からの意見及び事業者の見解

意見の概要	事業者の見解
海鳥及び海産哺乳類において秋季調査では船舶及び航空機トランセクトのラインの方向が南北方向となっているが、秋季以降の調査では東西にラインをとり、調査実施した方がよい。四季で継続して調査を実施予定とのことだが、継続調査の途中であってもラインの方向については変更した方がより信頼度の高いデータが得られると考えられる。 生物調査のラントランセクトは、生息密度勾配が最も急な方向にラインをとるのがよい。当該海域の場合は、東西にラインをとることで海岸線と垂直方向になり、水深が変化する測線が設置される。この方が生息密度勾配は急になると考えられる。	ご指摘を踏まえ、冬季、春季、夏季調査においては、ラインを東西方向に設置し、調査を実施致します。
海産哺乳類について、目視確認だけではなく、水中で鯨類のソナーを録音できる装置（A-tag）を用いた定点における観測調査を実施してはどうか。春季がスナメリ等の海産哺乳類の行動が活発になるためこの時期に実施するのがよい。	対象事業実施区域及びその周辺の海産哺乳類の生息状況を的確に把握するため、A-tag による定点観測調査を実施致します。
海産哺乳類や大型魚類の餌資源の種類等を確認する意味でも、浮魚の調査を実施した方がよいのではないか。	表層～中層の餌資源となる浮魚の生息状況を把握するため、船曳網漁による漁獲調査を実施致します。

4.2 方法書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解

4.2.1方法書について述べられた福島県知事の意見

「環境影響評価法」（平成 9 年法津第 81 号）第 10 条第 1 項の規定及び「電気事業法」（昭和 39 年法律第 170 号）第 46 条の 7 第 1 項の規定に基づく方法書についての福島県知事の意見（平成 25 年 5 月 17 日付　25 環共第 453 号）は，次のとおりである。

２５環共第４５３号
平成２５年５月１７日

経済産業大臣　様

福島県知事

浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業環境影響評価方法書に対する
意見について（通知）

資源エネルギー庁長官から送付のあった標記環境影響評価方法書に対する意見について、電気事業法（昭和３９年法律第１７０号）第４６条の７第１項の規定に基づき下記のとおり通知します。

記

【環境影響評価法（平成９年法律第81号）第10条第１項の規定に基づく福島県知事の意見】

１　総括的事項について

(1)　当該事業については沖合における事業であり、既存の文献情報や評価事例も少ないことから、現地における調査を十分に実施し、また、先行して行う浮体式洋上風力発電機設置実証事業における知見を活用するなどして、適正な予測及び評価を行うこと。

(2)　環境影響評価を行う過程において、項目及び手法の選定等に係る事項に新たな事情が生じた場合は、必要に応じて選定した項目及び手法等を見直すとともに、追加的に調査、予測及び評価を行うなど適切に対応すること。

また、調査マニュアルが改正された場合や新たな評価手法が示された場合は、できる限り最新の知見を取り入れた手法により評価すること。

(3)　調査及び予測に係る地点の選定、並びに期間の設定等については、その根拠や妥当性をわかりやすく環境影響評価準備書に記載するとともに、環境影響の予測に当たっては、できる限り定量的な手法を用いること。

(4)　対象事業実施区域及びその周辺における自然的状況及び社会的状況については、できる限り東日本大震災後の状況を把握し、環境影響評価準備書に記載すること。

2　騒音（水中騒音）について

(1)　水中騒音の調査については、測定水深を水深３０メートルとしているが、浅層部、中層部では暗騒音の影響が大きいことも予想されることから、深層部での測定についても検討すること。

(2)　水中の様々な人工音が、水生生物、特に水生ほ乳類の行動に影響を与えることが知られているため、十分な予測評価を行うこと。

3　動物について

(1)　鳥類の定点観察調査については、鳥類が多く飛翔する時間帯が、鳥類の種や季節、天候等により異なることから、一日のうちの時刻による飛翔数の変化や、天候等による飛翔数の変化も踏まえて調査すること。

(2)　漁業生物の漁獲調査については、底層の調査以外にも、表層及び中層についても調査すること。

4　その他

環境影響評価準備書の作成に当たっては、上記の内容を十分に踏まえるとともに、措置を講じる場合には、必要に応じ関係機関と協議すること。

（事務担当　生活環境部環境共生課　電話 024-521-7250）

4.2.2方法書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解

方法書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解は、表 4.2-1(1)～(2)のとおりである。

表 4.2-1(1)　福島県知事の意見に対する事業者の見解

福島県知事意見の内容	事業者の見解
1．総括的事項について (1) 当該事業については沖合における事業であり、既存の文献情報や評価事例も少ないことから、現地における調査を十分に実施し、また、先行して行う浮体式洋上風力発電機設置実証事業における知見を活用するなどして、適正な予測及び評価を行うこと。	現地における調査を十分に実施します。また、先行して行う浮体式洋上風力発電機設置実証事業における知見を当該事業にフィードバックし、より環境影響の少ない事業計画にします。
(2) 環境影響評価を行う過程において、項目及び手法の選定等に係る事項に新たな事情が生じた場合は、必要に応じて選定した項目及び手法等を見直すとともに、追加的に調査、予測及び評価を行うなど適切に対応すること。 また、調査マニュアルが改正された場合や新たな評価手法が示された場合は、できる限り最新の知見を取り入れた手法により評価すること。	状況を鑑みつつ、必要に応じて項目や手法等を見直すとともに、追加調査についても検討します。また、できる限り最新の知見を取り入れた手法により予測評価を実施します。
(3) 調査及び予測に係る地点の選定、並びに期間の設定等については、その根拠や妥当性をわかりやすく環境影響評価準備書に記載するとともに、環境影響の予測に当たっては、できる限り定量的な手法を用いること。	調査及び予測に係る地点の選定、並びに期間の設定等については、その根拠や妥当性をわかりやすく環境影響評価準備書に記載します。また、予測に当たっては、できる限り定量的な手法を用いるようにします。
(4) 対象事業実施区域及びその周辺における自然的状況及び社会的状況については、できる限り東日本大震災後の状況を把握し、環境影響評価準備書に記載すること。	できる限り最新の状況を踏まえ、環境影響評価準備書に記載します。
騒音（水中騒音）について (1) 水中騒音の調査については、測定水深を水深30メートルとしているが、浅層部、中層部では暗騒音の影響が大きいことも予想されることから、深層部での測定についても検討すること。	測定水深については、調査地点の水深が約90m～120mであり、その中層部にあたる水深30mを代表水深として選定しました。ご意見を踏まえ、深層部での測定についても実施を検討します。
(2) 水中の様々な人工音が、水生生物、特に水生ほ乳類の行動に影響を与えることが知られているため、十分な予測評価を行うこと。	海産哺乳類については、船舶や航空機を利用した目視確認調査及びビデオ解析調査に加えて、対象事業実施区域及びその周辺に録音機器を沈め、哺乳類の超音波を捉え解析する定点音響調査を、有識者の指導の下、実施しています。定点音響調査では、哺乳類の活動が活発となる春季～初夏に一定期間連続で測定し、対象事業実施区域及びその周辺を海産哺乳類がどの程度利用しているのかを調査します。これらの結果を踏まえ、海産哺乳類に与える影響に関し、予測評価を行います。

表 4.2-1(2)　福島県知事の意見に対する事業者の見解

福島県知事意見の内容	事業者の見解
動物について (1) 鳥類の定点観察調査については、鳥類が多く飛翔する時間帯が、鳥類の種や季節、天候等により異なることから、一日のうちの時刻による飛翔数の変化や、天候等による飛翔数の変化も踏まえて調査すること。	日周の飛翔数の変化を把握するため、採餌により活動が最も盛んになる朝の時間帯に加え、補足的に午後についても定点観察調査を実施します。 天候による飛翔数の変化について、当該海域の海象条件は非常に厳しく、荒天時に出航し調査を行うことは安全上不可能です。そのため、事後調査の位置付けとなりますが、先行して設置予定の浮体サブステーションにレーダーを取り付け、天候による鳥類の飛翔数の変化を調査します。このような沖合でのレーダーを用いた調査は実施例がなく、また揺れる浮体上でのレーダー調査についても初の試みとなります。 得られた結果については、本事業の保全対策に反映するとともに、今後の洋上風力の環境影響評価に資するため、取り纏めて公表します。
(2) 漁業生物の漁獲調査については、底層の調査以外にも、表層及び中層についても調査すること。	底層の調査に加え、海産哺乳類や海鳥の餌資源となる小型魚類を中心に、表層及び中層についても、船曳網による調査を実施します。
その他 環境影響評価準備書の作成に当たっては、上記の内容を十分に踏まえるとともに、措置を講じる場合には、必要に応じ関係機関と協議すること。	上記内容を十分に踏まえた上で、環境影響評価準備書の作成に当たるとともに、措置を講じる場合には、必要に応じ関係機関と協議します。

第　５　章

方法書に対する経済産業大臣の勧告

第5章　方法書に対する経済産業大臣の勧告

「電気事業法」（昭和 39 年法律第 170 号）第 46 条の 8 第 1 項の規定に基づく環境影響評価方法書についての経済産業大臣の勧告（平成 23 年 6 月 25 日　平成 20130122 商第 128 号）は，次のとおりである。

なお，同勧告に添付された福島県知事意見は，第 4 章の「4.2 方法書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解　4.2.1 方法書について述べられた福島県知事の意見」のとおりである。

経済産業省

20130122商第128号
平成２５年６月２５日

資源エネルギー庁
長官　髙原　一郎　殿

経済産業大臣　茂木　敏充

資源エネルギー庁「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業（（仮称）三菱重工業風力発電所及び（仮称）ジャパンマリンユナイテッド風力発電所設置事業）環境影響評価方法書」に対する勧告について

平成２５年１月２２日付けで届出のあった「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業（（仮称）三菱重工業風力発電所及び（仮称）ジャパンマリンユナイテッド風力発電所設置事業）環境影響評価方法書」について、電気事業法第４６条の８第１項の規定に基づき審査した結果、環境の保全についての適正な配慮がなされることを確保するため、別紙に示す事項を踏まえ、適切に環境影響評価を実施することを求める。

また、電気事業法第４６条の７第１項の規定に基づく福島県知事からの意見は、別添のとおりである。

別　紙

調査、予測及び評価手法について

１．対象事業実施区域及びその周辺における自然的状況及び社会的状況について、東日本大震災後の状況把握に努め、環境影響評価準備書に記載すること。

２．水中騒音の調査について、深層部における測定を検討すること。

３．鳥類の定点観察調査について、時刻の違いによる飛翔数の変化を考慮した調査を実施するとともに、天候の違いによる飛翔数の変化を考慮した調査の実施について検討すること。

４．漁業生物について、表層及び中層の調査を実施すること。

第　６　章

対象事業に係る環境影響評価の項目並びに調査，予測及び評価の手法

第6章　対象事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法

6.1 環境影響評価の項目の選定

6.1.1環境影響評価の項目

環境影響評価の実施にあたっては、事業特性及び立地場所の地域特性を勘案しながら、「発電所の設置又は変更の工事の事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（平成 10 年通商産業省令第 54 号）の改正案及び「福島県環境影響評価条例」（平成 10 年福島県条例第 64 号）、「福島県環境影響評価技術指針」（平成 11 年 6 月福島県告示第 589 号及び平成 24 年 8 月福島県告示第 413 号による改正）に準拠して、表 6.1-1 に記載する項目を選定した。

6.1.2選定の理由

事業特性及び地域特性を踏まえ、環境影響評価の項目として選定する理由もしくは選定しなかった項目の理由については、表 6.1-2(1)及び(2)に示した。

なお、第 6 章に掲げる表類のうち、**ゴシック書体**で記載した部分は、方法書提出後に記載事項の見直しを行った事項を示す。

表 6.1-1　環境影響評価の項目

環境要素の区分			影響要因の区分	工事の実施 工事用資機材の搬入	工事の実施 建設機械の稼働	工事の実施 造成等の施工による一時的な影響	土地又は工作物の存在及び供用 地形改変及び施設の存在	土地又は工作物の存在及び供用 施設の稼働
環境の自然的要素構成要素の良好な状態の保持を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	大気環境	大気質	窒素酸化物	×	×			
			粉じん等	×	×			
		騒音	騒音（水中騒音）	×	○			○
			低周波音					×
		振動	振動	×	×			
	水環境	水質	水の濁り		×	○		
		底質	有害物質		×			
	その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質				×	
		地盤	地盤及び斜面の安定性			×	×	
		その他	風車の影					×
			電波障害（漁業無線）				○	
生物の多様性の確保及び自然環境の体系的保全を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	動物		重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）			○	○	
			海域に生息する動物			○	○	
	植物		重要な種及び重要な群落（海域に生育するものを除く。）			×	×	
			海域に生育する植物			○	○	
	生態系		地域を特徴づける生態系			×	×	
人と自然との豊かな触れ合いの確保を旨として調査、予測及び評価されるべき環境要素	景観		主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観				○	
	人と自然との触れ合いの活動の場		主要な人と自然との触れ合いの活動の場	×			×	
環境への負荷の量の程度により予測及び評価されるべき環境要素	廃棄物等		産業廃棄物			○		
			残土			×		

※灰色網掛けは標準項目を示す。

備考

一　○印は環境影響評価の項目として選定するもの、×印は環境影響評価の項目として選定しないものを示す。

二　この表における「影響要因の区分」は、次に掲げる発電所における一般的な事業の内容を踏まえ区分したものである。

イ　工事の実施に関する内容

(1)　工事用資機材の搬出入として、建築物、工作物等の建築工事に必要な資機材の搬出入、工事関係者の通勤、残土、伐採樹木、廃材の搬出を行う。

(2)　建設機械の稼働として、浚渫工事、港湾工事、建築物、工作物等の設置工事（既設工作物の撤去又は廃棄を含む。）を行う

(3)　造成等の施工として、樹木の伐採等、掘削、地盤改良、盛土等による敷地、搬入道路の造成、整地、海底の掘削等を行う。

ロ　土地又は工作物の存在及び供用に関する内容

(1)　地形改変及び施設の存在として、地形改変等を実施し建設された風力発電所を有する。

(2)　施設の稼働として、風力発電所の運転を行う。

三　この表において「粉じん等」とは、粉じん、ばいじん及び自動車の運行及び建設機械の稼働に伴い発生する粒子状物質をいう。

四　この表において「重要な地形及び地質」、「重要な種」、「重要な種及び重要な群落」とは、学術上又は希少性の観点から重要なものをいう。

五　この表において「風車の影」とは、影が回転して地上に明暗が生じる現象（シャドーフリッカー）をいう。

六　この表において「注目すべき生息地」とは、学術上又は希少性の観点から重要であること、地域の象徴であることその他の理由により注目すべき生息地をいう。

七　この表において「主要な眺望点」とは、不特定かつ多数の者が利用している眺望する場所をいう。

八　この表において「主要な眺望景観」とは、主要な眺望点から景観資源を眺望する景観をいう。

九　この表において「主要な人と自然との触れ合いの活動の場」とは、不特定かつ多数の者が利用している人と自然との触れ合いの活動の場をいう。

表 6.1-2(1)　環境影響評価の項目の選定理由

環境影響評価項目				環境影響評価の項目として選定する理由、もしくは選定しない理由	
環境要素の区分			影響要因の区分		
大気環境	大気質	窒素酸化物	工事用資機材の搬出入	×	工事用資機材は海上輸送となることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			建設機械の稼働	×	陸域の民家等までは距離が十分離れていることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
		粉じん等	工事用資機材の搬出入	×	工事用資機材は海上輸送となることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			建設機械の稼働	×	陸域の民家等までは距離が十分離れていることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
	騒音	騒音（水中騒音）	工事用資機材の搬出入	×	工事用資機材は海上輸送となることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			建設機械の稼働	○	工事に伴い発生する騒音により、水中環境に影響を及ぼすことが考えられるため選定した。
			施設の稼働	○	施設の稼働に伴い発生する騒音により、水中環境に影響を及ぼす可能性が考えられるため選定した。
		低周波音	施設の稼働	×	風力発電機から最寄りの住居までの距離が約 20㎞ 離れており、影響はないものと考えられるため選定しない。
	振動	振動	工事用資機材の搬出入	×	工事用資機材は海上輸送となることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			建設機械の稼働	×	工事に伴い一時的な振動が発生するが、陸域の民家等までは距離が十分離れていることから、影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
水環境	水質	水の濁り	建設機械の稼働	×	風力発電機の設置に使用する建設機械は船舶であり、水質環境に及ぼす影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			造成等の施工による一時的な影響	○	浮体係留の際にわずかながら水の濁りが発生すると考えられるため選定した。
	底質	有害物質	建設機械の稼働	×	風力発電機の設置に使用する建設機械は船舶であり、底質環境に及ぼす影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
その他の環境	地形及び地質	重要な地形及び地質	地形改変及び施設の存在	×	「日本の典型地形」（(財) 日本地図センター発行，平成 11 年）や「日本の地形レッドデータブック 第 1 集」（日本の地形レッドデータブック作成委員会，平成 12 年）等より、対象事業実施区域は重要な地形及び地質には該当しないことから選定しない。
	地盤	地盤及び斜面の安定性	造成等の施工による一時的な影響	×	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、地盤や斜面の安定性への影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。
			地形改変及び施設の存在	×	風力発電機は浮体式で洋上に設置されるものであり、地盤や斜面の安定性への影響はほとんどないものと考えられるため選定しない。

表 6.1-2(2)　環境影響評価の項目の選定理由

環境影響評価項目				環境影響評価の項目として選定する理由、もしくは選定しない理由	
環境要素の区分			影響要因の区分		
その他の環境	その他	風車の影	施設の稼働	×	“Planning for Renewable Energy　A Companion Guide to PPS22”(Office of the Deputy Prime Minister, 2004)によれば、シャドーフリッカーは、風力発電機のローター直径の 10 倍の範囲内で発生するとされるが、風力発電機の周囲には住居は存在しないことから影響はないものと考えられ、評価項目として選定しない。
		電波障害	地形改変及び施設の存在，施設の稼働	○	施設の存在により漁業無線通信に影響を及ぼす可能性があるため選定した。
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）		造成等の施工による一時的な影響	○	工事中においては、造成等の施工により、改変区域及びその周囲に生息する動物に影響が生じる可能性があることから選定した。
			地形改変及び施設の存在 施設の稼働	○	地形改変及び施設の存在、施設の稼働により、改変区域及びその周囲に生息する動物に影響が生じる可能性があることから選定した。
	海域に生息する動物		造成等の施工による一時的な影響	○	工事中においては、造成等の施工により、改変区域及びその周囲に生息する動物に影響が生じる可能性があることから選定した。
			地形改変及び施設の存在	○	地形改変及び施設の存在により、改変区域及びその周囲に生息する動物に影響が生じる可能性があることから選定した。
			施設の稼働	○	風力発電機の稼働により、改変区域及びその周囲に生息する動物に影響が生じる可能性があることから選定した。
植物	重要な種及び重要な群落（海域に生育する物を除く。）		造成等の施工による一時的な影響	×	風力発電機は洋上に設置されるため選定しない。
			地形改変及び施設の存在	×	風力発電機は洋上に設置されるため選定しない。
	海域に生育する植物		造成等の施工による一時的な影響	○	工事中においては、造成等の施工により、改変区域及びその周囲に生育する植物に影響が生じる可能性があることから選定した。
			地形改変及び施設の存在	○	地形改変及び施設の存在により、改変区域及びその周囲に生育する植物に影響が生じる可能性があることから選定した。
生態系	地域を特徴づける生態系		造成等の施工による一時的な影響	×	海域の生態系については種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し、最新の知見においても未解明な部分もあるとされることから選定しない。
			地形改変及び施設の存在 施設の稼働	×	海域の生態系については種の多様性や種々の環境要素が複雑に関与し、最新の知見においても未解明な部分もあるとされることから選定しない。
景観	主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観		地形改変及び施設の存在	○	風力発電機及び浮体式洋上変電所の出現に伴い、主要な眺望景観に変化を及ぼすおそれがあるため、評価項目として選定した。
人と自然との触れ合いの活動の場	主要な人と自然との触れ合いの活動の場		工事用資機材の搬出入	×	工事用資機材は海上輸送となることから、影響はないものと考えられるため選定しない。
			地形改変及び施設の存在	×	対象事業実施区域内に主要な人と自然との触れ合いの活動の場が存在しないことから選定しない。
廃棄物等	産業廃棄物		造成等の施工による一時的な影響	○	造成等の施工に伴い一般的に廃棄物が発生する可能性があることから選定する。
	残土		造成等の施工による一時的な影響	×	造成等の施工に伴い残土は発生しないことから選定しない。

6.2 調査、予測及び評価の手法の選定

6.2.1調査、予測及び評価の手法

調査、予測及び評価の手法は、次頁以降の表 6.2-1 に示すとおり選定した。

6.2.2選定の理由

調査、予測及び評価の手法は、一般的な事業の内容と本事業の内容との相違を把握した上で、事業特性及び地域特性を踏まえ、「発電所の設置または変更の工事の事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針、環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」第 9 条第 1 項第 5 号「風力発電所（別表第十）」の参考手法を勘案しつつ、第 9 条第 2 項及び第 3 項の規定に基づき選定した。なお、調査、予測及び評価の手法の選定に当たっては、上記省令等について解説された「発電所に係る環境影響評価の手引」を参考にした。

表 6.2-1(1)　調査、予測及び評価の手法

<table>
<tr><th colspan="4">環境影響評価の選定項目</th><th rowspan="2">調査、予測及び評価の手法</th></tr>
<tr><th colspan="3">環境要素の区分</th><th>影響要因の区分</th></tr>
<tr><td rowspan="3">大気環境</td><td rowspan="3">騒音</td><td rowspan="3">騒音（水中騒音）</td><td rowspan="3">施設の稼働
建設機械の稼働</td><td>(1) 調査すべき情報
対象事業実施区域周辺の水中騒音レベル
(2) 調査の基本的な手法
【文献その他の資料調査】
既往文献（畠山ほか（1997）水中音の魚類に及ぼす影響．水産研究叢書（47），（社）日本水産資源保護協会，139p）から、水中の音圧レベルと魚類の反応について整理した。
【現地調査】
調査項目は水中騒音の音圧レベル及び周波数特性とした。
水中騒音の測定は船舶上から水中マイクロフォンを垂下して行い、測定水深は中間層及び底層とした。
水中騒音計の出力した録音データについて FFT 分析を行った。分析周波数範囲は 10～80,000Hz とした。測定時は停船状態とし、エンジン音及び雑音等は生じないよう努めた。
(3) 調査地域
対象事業実施区域周辺とした。
(4) 調査地点
【現地調査】
図 6.2-1 に示す対象事業実施区域周辺の 3 地点とした。
(5) 調査期間等
冬季及び夏季の昼間及び夜間、並びに先行事業（浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）設置実証研究事業）における工事中に実施した。
冬季：平成 25 年 2 月 18 日
（昼間：13:51～16:27、夜間：17:20～19:20）
夏季：平成 25 年 6 月 9 日
（昼間：13:47～16:40、夜間：17:00～18:54）
先行事業工事中調査：平成 25 年 6 月 10 日　9:37～11:00</td></tr>
<tr><td>(6) 予測の基本的な手法
洋上風力発電に係る稼働後の水中音に関する既往事例を参考に、また工事中については本事業と同種の工事内容である先行事業工事中の結果から、海域への影響の程度について予測した。
(7) 予測地域
調査地域と同様の範囲とした。
(8) 予測対象時期等
施設の工事が最盛期となる時点及び風力発電機が稼働する時点とした。</td></tr>
<tr><td>(9) 評価の手法
調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行った。
・水中騒音に係る環境影響が、実行可能な範囲で回避または低減されているかを検討し、その結果を踏まえ必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。</td></tr>
</table>

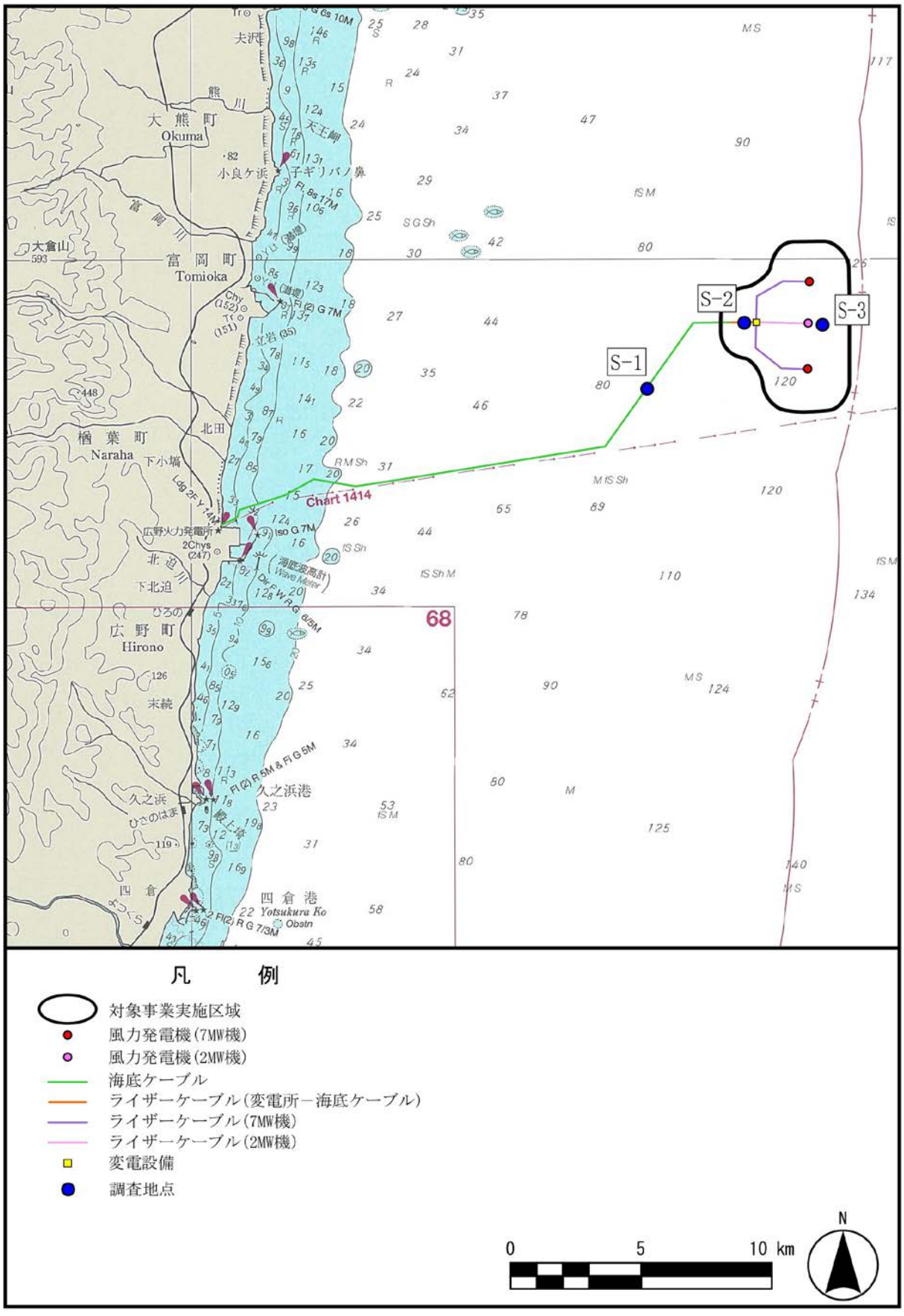


図 6.2-1　水中騒音の調査地点

表 6.2-1(2)　調査、予測及び評価の手法

<table>
<tr><th colspan="3">環境影響評価の選定項目</th><th rowspan="2">調査、予測及び評価の手法</th></tr>
<tr><th colspan="2">環境要素の区分</th><th>影響要因の区分</th></tr>
<tr><td>水環境</td><td>水質</td><td>水の濁り</td><td>造成等の施工による一時的な影響</td><td>(1)調査すべき情報
水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）、化学的酸素要求量（COD）、大腸菌群数、ノルマルヘキサン抽出物質、全窒素（T-N）、全リン（T-P）、透明度、浮遊物質量（SS）、水温、塩分、全亜鉛
(2)調査の基本的な手法
【文献その他の資料調査】
「平成 19～23 年度版環境白書」（福島県，http://wwwcms.pref.fukushima.jp/）及び「広野火力発電所 5・6 号機環境影響評価書」（東京電力株式会社，1999）による水質調査結果（生活環境項目）を整理した。
【現地調査】
調査船上からバンドーン型採水器（採水容量 6L）を用いて 1 地点につき表層（海面付近）及び底層（海底面直上 1m 程度）の 2 層で採水を行った。現場では採水と同時に、透明度及び水温の測定を行った。
採取した試料は、現地にて前処理等を行った後、保冷保管し、速やかに輸送して分析に供した。分析は下表に示す方法で行った。
また、CTD センサーを用いて、1 地点につき表層（海面下 0.5m）から底層（海底面上約 1m）まで 0.5m 間隔で水温及び塩分の鉛直的な連続観測を行った。

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2">調査項目</th><th rowspan="2">測定・分析方法</th><th colspan="2">観測層</th></tr>
<tr><th>表層</th><th>底層</th></tr>
<tr><td rowspan="9">生活環境項目</td><td>水素イオン濃度（pH）</td><td>JIS K 0102 12.1</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>溶存酸素量（DO）</td><td>JIS K 0102 32.1</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>化学的酸素要求量（COD）</td><td>JIS K 0102 17</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>浮遊物質量（SS）</td><td>環告第 59 号 付表 8</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>大腸菌群数</td><td>最確数による定量法</td><td>○</td><td>－</td></tr>
<tr><td>ノルマルヘキサン抽出物質</td><td>環告第 59 号 付表 10</td><td>○</td><td>－</td></tr>
<tr><td>全窒素（T-N）</td><td>JIS K 0102 45.4</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>全リン（T-P）</td><td>JIS K 0102 46.3.1</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>全亜鉛</td><td>JIS K 0102 53.3</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td rowspan="3">その他</td><td>水温</td><td>棒状水銀温度計による測定</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>透明度</td><td>海洋観測指針 3.2</td><td>○</td><td>○</td></tr>
<tr><td>塩分</td><td>海洋観測指針 5.3</td><td>○</td><td>○</td></tr>
</table>

(3) 調査地域
対象事業実施区域周辺とした。
(4) 調査地点
【現地調査】
対象事業実施区域及びその周辺の 6 地点を設定した（図 6.2-2 参照）。
(5) 調査期間等
【現地調査】
1 年間のうち、適切に確認できる季節でそれぞれの調査を実施した。
・採水調査
秋　季：平成 24 年 11 月 23 日
冬　季：平成 25 年 2 月 18 日
春　季：平成 25 年 4 月 13 日
夏　季：平成 25 年 6 月 7 日
・水温・塩分の分布調査
冬　季：平成 25 年 2 月 18 日
春　季：平成 25 年 4 月 13 日
夏　季：平成 25 年 6 月 7 日</td></tr>
</table>

表 6.2-1(3)　調査、予測及び評価の手法

<table>
<tr><th colspan="4">環境影響評価の選定項目</th><th rowspan="2">調査、予測及び評価の手法</th></tr>
<tr><th colspan="3">環境要素の区分</th><th>影響要因の区分</th></tr>
<tr><td rowspan="2">水環境</td><td>水質</td><td>水の濁り</td><td>造成等の施工による一時的な影響</td><td>(6) 予測の基本的な手法
浮遊物質量（SS）以外は現況濃度の収集を目的として予測は行っていない。浮遊物質量（SS）では施設の設置に伴う工事中の濁りについて定性的に予測を行った。
(7) 予測地域
調査地域と同様の範囲とした。
(8) 予測対象時期等
施設の工事が最盛期となる時点とした。</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td><td>(9) 評価の手法
調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行った。
・水の濁りに係る環境影響が、実行可能な範囲で回避または低減されているかを検討し、その結果を踏まえ必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。</td></tr>
</table>

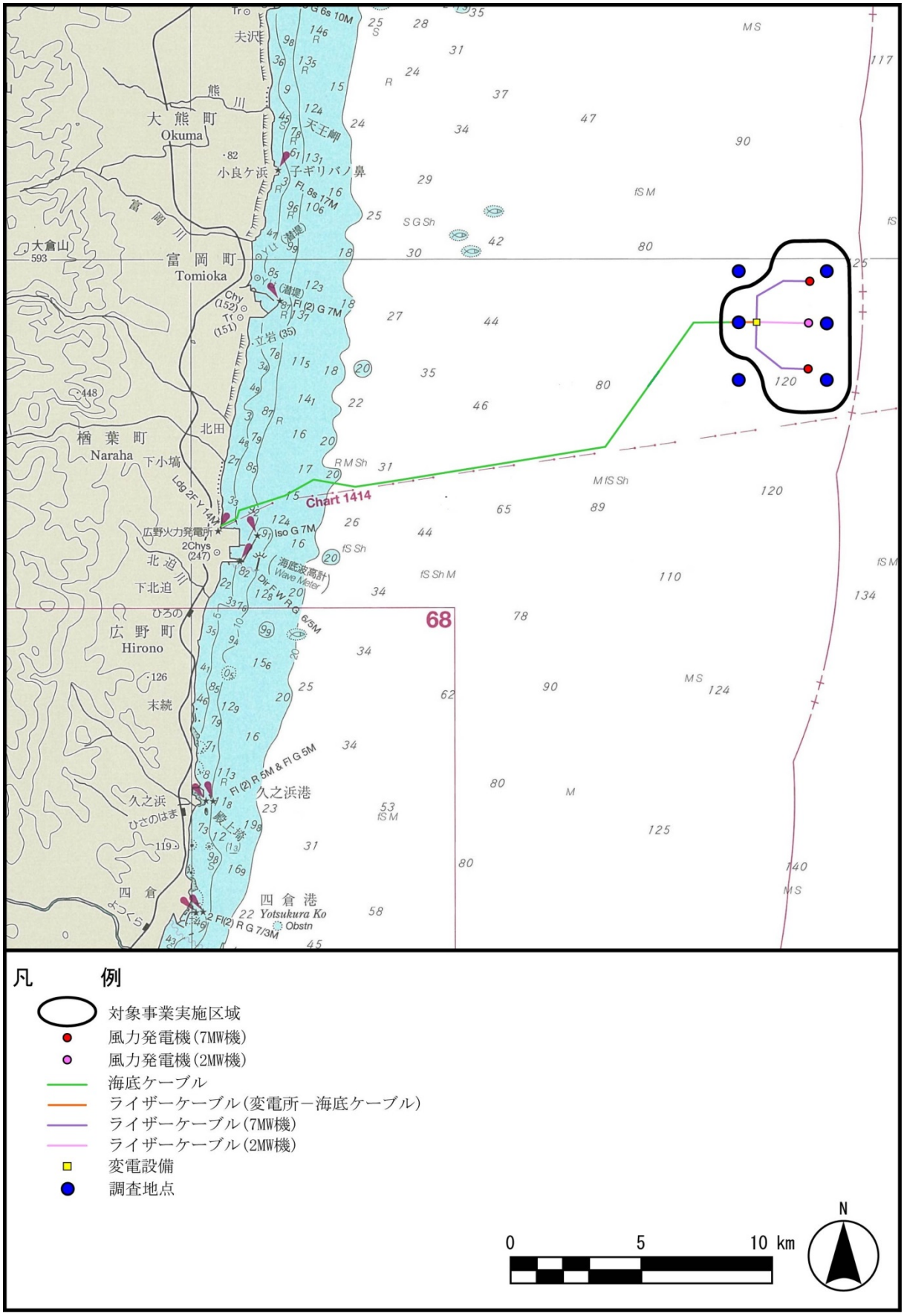


図 6.2-2　水質の調査地点の位置

表 6.2-1(4)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目				調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分			影響要因の区分	
その他の環境	その他	電波障害（漁業無線）	施設の稼働 地形改変及び施設の存在	(1) 調査すべき情報 漁業無線の状況 (2) 調査の基本的な手法 【現地調査】 対象事業実施区域付近では、福島県漁業無線局及び相馬双葉漁業協同組合原釜無線局が、これらに加入している漁船を対象にして緊急・遭難信号の 24 時間ワッチ体制をとっているため、それらの漁業無線に関する送受信状況（電界強度、感度・明瞭度等）を確認した。 対象事業実施区域への電波塔来方向に対して垂直に航行し、基地局から放出する無変調波を船舶用アンテナに接続した受信レベル計で受信レベルを測定した。 (3) 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とした。 (4) 調査地点 【現地調査】 対象事業実施区域及びその周辺の 4 地点とした（図 6.2-3 参照）。 (5) 調査期間等 【現地調査】 平成 25 年 7 月 4 日、5 日に実施した。
				(6) 予測の基本的な手法 障害可能性については、基地局の位置と事業計画との関係から影響予測を行った。周辺地域への影響については、受信状況の現況調査結果に基づき、定性的な予測手法を用い、障害が起こりうる範囲を予測した。 (7) 予測地域 調査地域と同様の範囲とした。 (8) 予測地点 調査地点と同様とした。 (9) 予測対象時期等 風力発電機が稼働する時点とした。
				(10) 評価の手法 調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行った。 ・漁業無線に係る環境影響が、実行可能な範囲で回避または低減されているかを検討し、その結果を踏まえ必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。



※7MW 機のうち、北側が（仮称）ジャパンマリンユナイデッド風力発電所、南側が（仮称）三菱重工業風力発電所を示す。

図 6.2-3　電波障害（漁業無線）の調査地点

表 6.2-1(5)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く）	施設の稼働 地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	(1) 調査すべき情報 イ．海鳥の主な種類及び分布の状況 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 (2) 調査の基本的な手法 イ．海鳥の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～1999 年を中心として－（宇山，2012)」による情報の収集を行った。 【現地調査】 船舶を利用したトランセクト調査及び定点観察調査、航空機（ヘリコプター）を用いたトランセクト調査を実施した。 船舶トランセクト調査では、各トランセクトの両舷 300m 以内に出現する鳥類の種、個体数を目視により観察・記録した。 定点観察調査では、対象事業実施区域及びその周辺に設置した定点から、目視観察により種の確認ができる範囲内に出現する鳥類を記録した。 航空機トランセクト調査ではより広域の海鳥の利用状況を把握するため、対象事業実施区域及びその周辺にトランセクトを設定し、動画撮影データより個体数や種を判読し記録した。 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 【文献その他の資料調査】 「環境省第 4 次レッドリスト」(環境省)、「レッドデータブックふくしま」（福島県）等による情報の収集を行った。 【現地調査】 「イ．海鳥の主な種類及び分布の状況」と同じとした。 (3) 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とした。 (4) 調査地点 イ．海鳥の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とした。 【現地調査】 船舶トランセクト調査では図 6.2-4(1)、(2)に示すような 3km 間隔で長さ 7km、4 本のトランセクト及び定点調査地点を 4 地点設定した。 航空機トランセクト調査では図 6.2-5(1)、(2)に示すような 3km 間隔で長さ 30km、10 本のトランセクトを設定した。 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 「イ．海鳥の主な種類及び分布の状況」と同じとした。

表 6.2-1(6)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
動物	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く）	施設の稼働 地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	(5) 調査期間等 イ．海鳥の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 最新のものを用いた。 【現地調査】 生息状況が適切に把握できる春季 2 回、夏季、秋季、冬季各 1 回行った。 船舶トランセクト調査 秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日 冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日 春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日 春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日 夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日 船舶定点調査 秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日 冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日 春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日 春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日 夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日 航空機トランセクト調査 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日 冬　季：平成 25 年 2 月 20 日～21 日 春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 20 日 春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 14 日 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響を予測及び評価するために適切かつ効果的な期間、時期及び時間帯とした。
			(6) 予測の基本的な手法 文献その他の資料調査及び現地調査の結果、分布及び生息環境の改変の程度を把握した上で影響を予測した。 (7) 予測地域 調査地域と同様の範囲とした。 (8) 予測地点 調査地点と同様とした。 (9) 予測対象時期等 工事期間中及び風力発電機が稼働する時点とした。
			(10) 評価の手法 調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行った。 ・海鳥並びに重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響が、実行可能な範囲内で回避または低減されているかを検討し、環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。

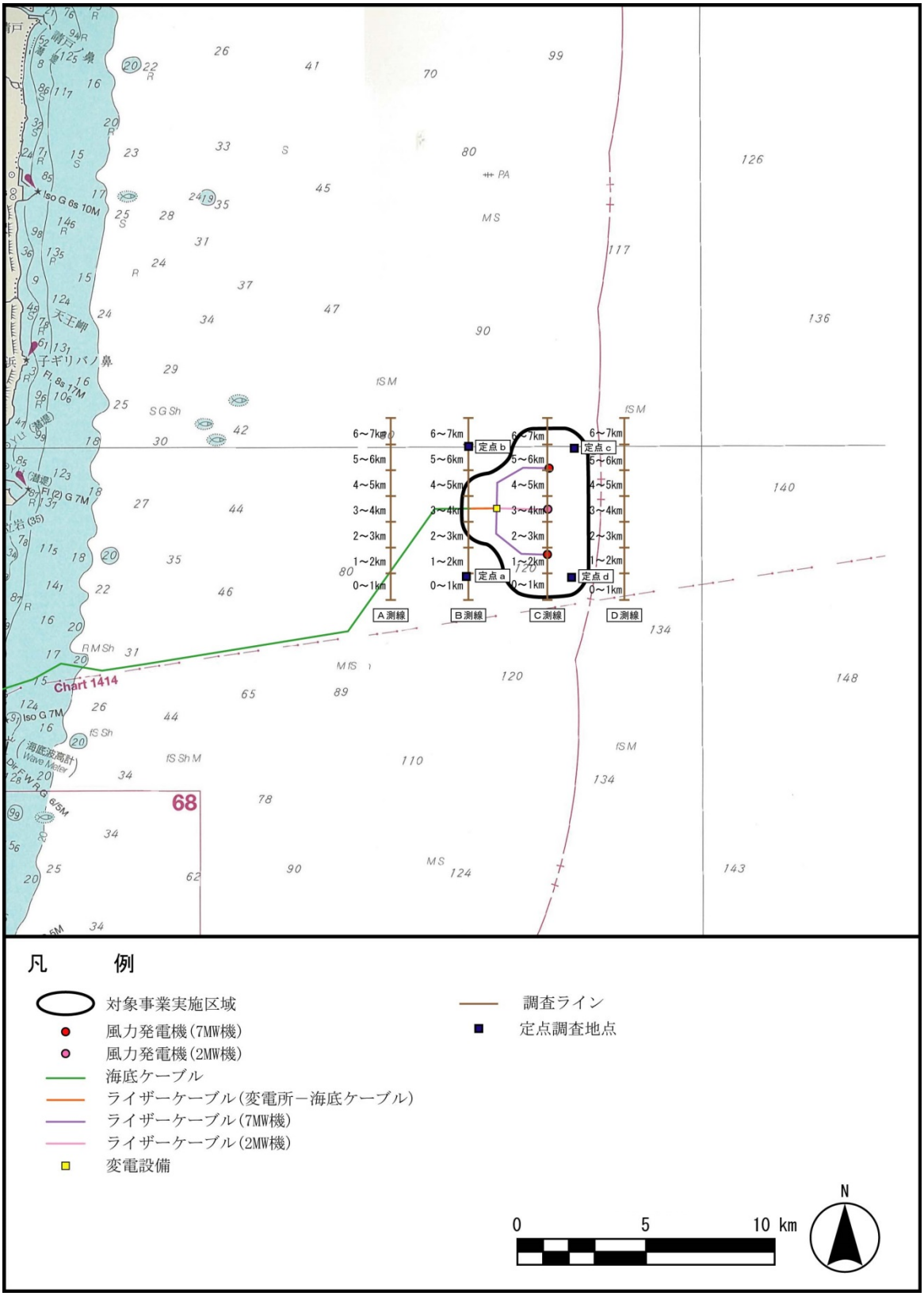


図 6.2-4(1)　海鳥の調査地点
（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：秋季）

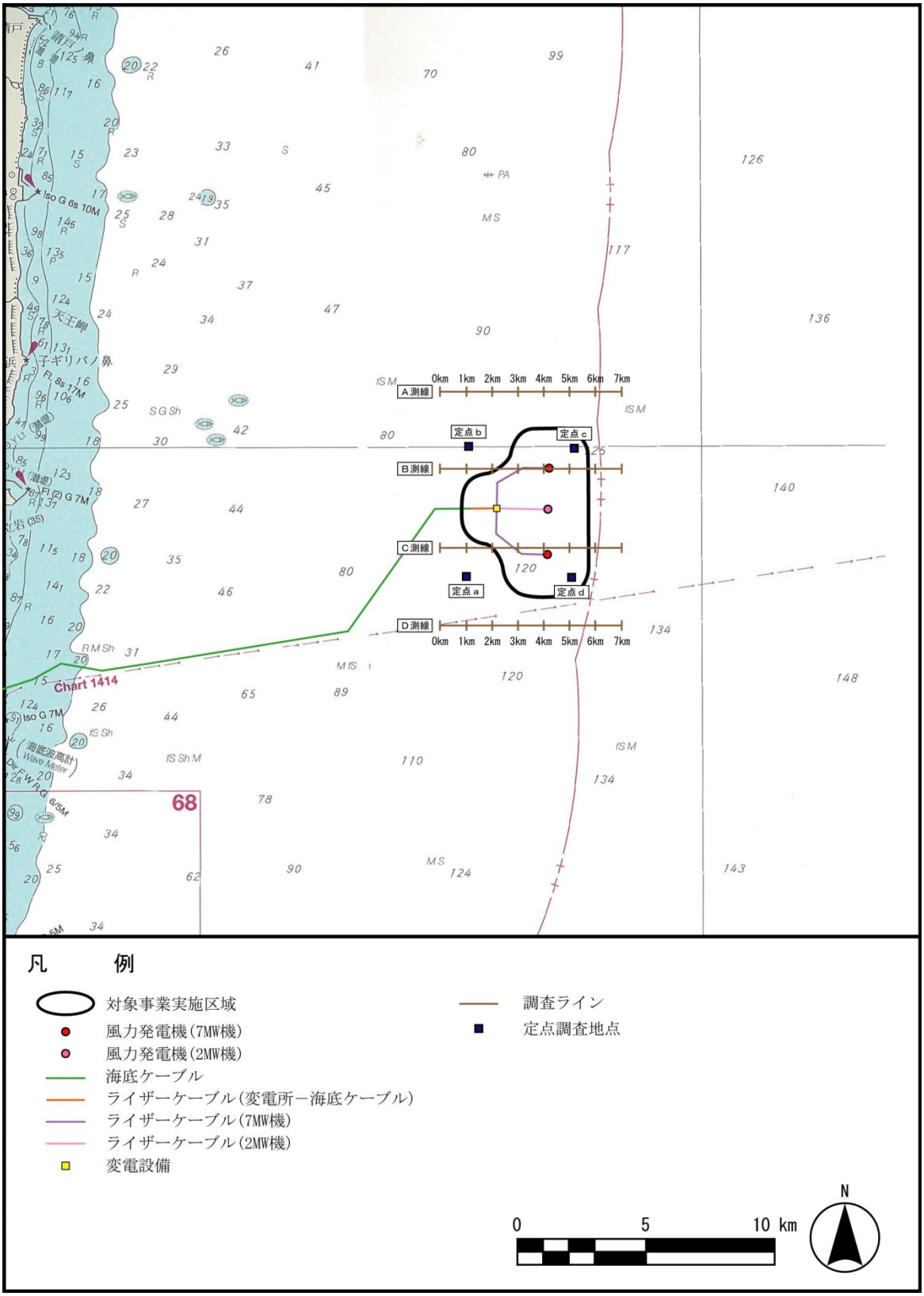


図 6.2-4(2)　海鳥の調査地点
（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：冬季、春季（4 月）、
春季（5 月）、夏季）

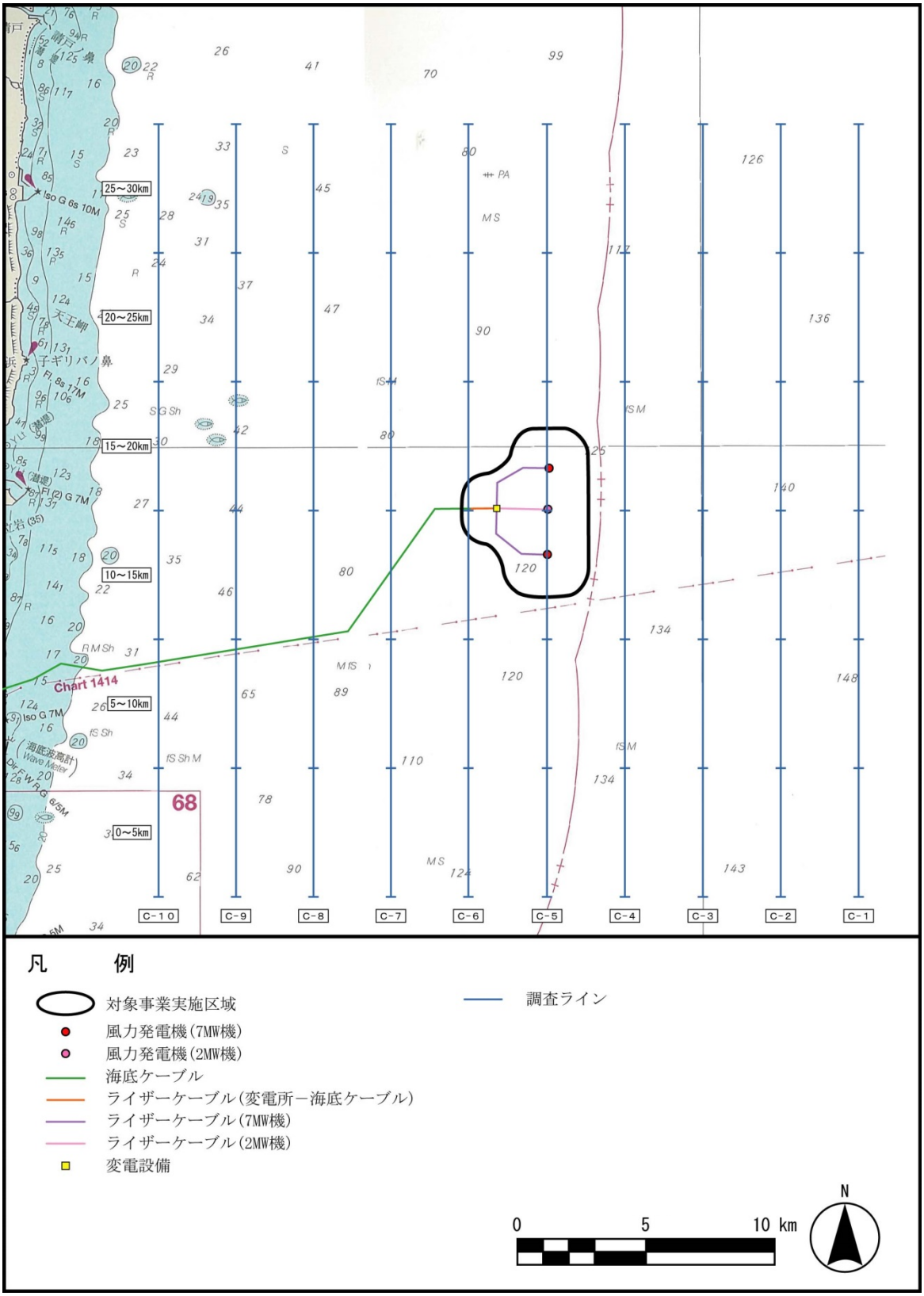


図 6.2-5(1)　海鳥の調査地点（航空機トランセクト調査地点：秋季）

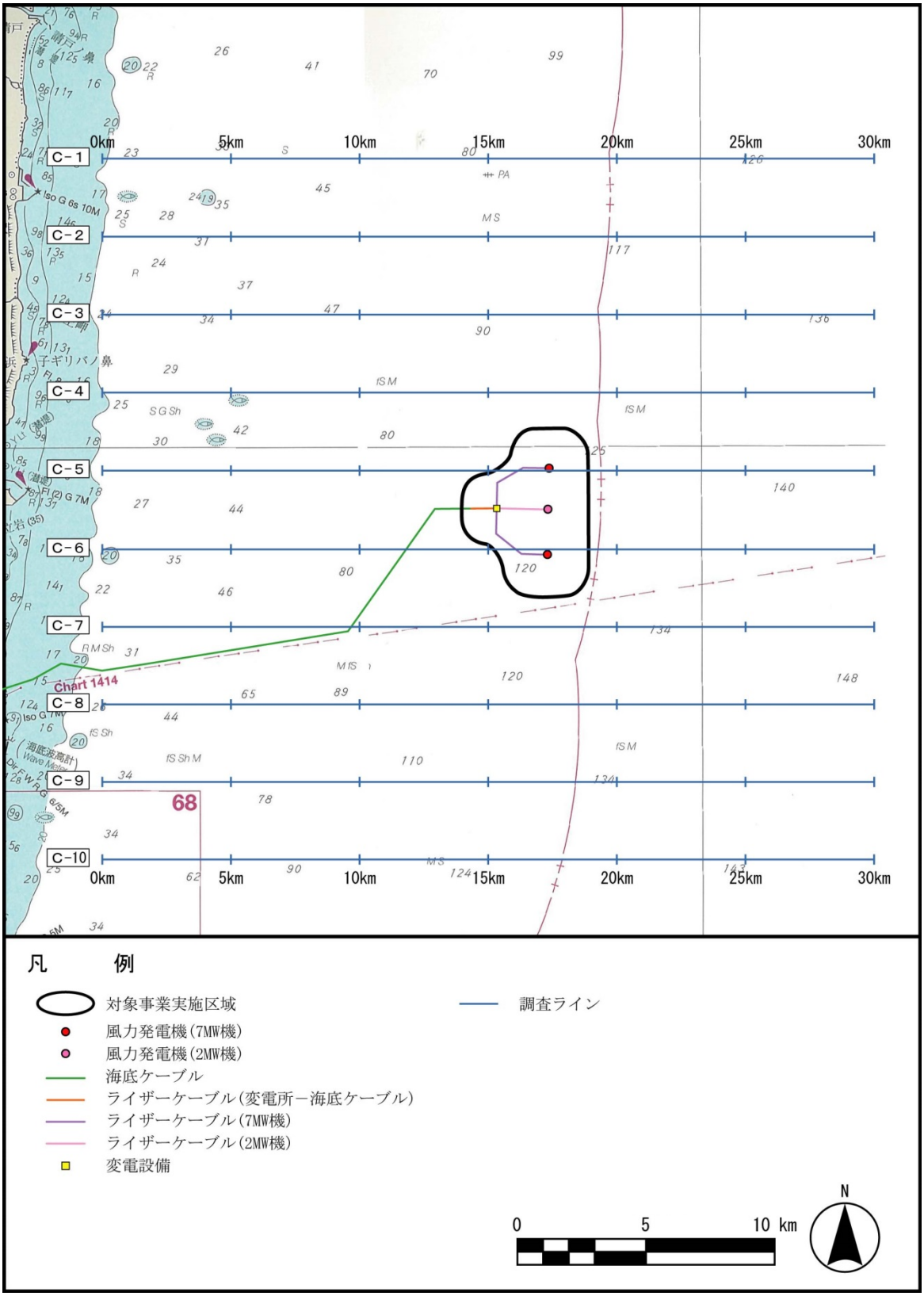


図 6.2-5(2)　海鳥の調査地点

（航空機トランセクト調査地点：冬季、春季（4 月）、春季（5 月））

表 6.2-1(7)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
動物	海域に生息する動物	地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	(1) 調査すべき情報 イ．海産哺乳類、魚等の遊泳動物、魚卵・稚仔、動物プランクトン（ 以下「海生動物」という。）の主な種類及び分布の状況 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 (2) 調査の基本的な手法 イ．海生動物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 「第 2 回自然環境保全基礎調査　海域調査報告書」(環境庁, 1981)、「広野町史」(広野町, 1991)、**「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社, 1999）**等による情報の収集を行った。 【現地調査】 現地調査による情報の収集を行った。 a.海産哺乳類 船舶を利用したトランセクト調査及び定点観察調査、航空機（ヘリコプター）を用いたトランセクト調査を実施した。 船舶トランセクト調査及び船舶定点観察では、各トランセクト及び定点において目視観察により種の確認ができる範囲内に出現する海産哺乳類の種名、個体数等を観察し記録した。 航空機トランセクト調査では、より広域の海産哺乳類の利用状況を把握するため、対象事業実施区域及びその周辺にトランセクトを設定し、動画撮影データより個体数を判読し記録した。 **定点音響調査では、音響データロガー（A-tag）を用いた水中での定点観測（定点音響調査）を実施した。** b.漁業生物 **底魚類を対象とした**底曳き網漁法による漁獲調査と、**浮魚類を対象とした計量魚群探知機調査及び船曳き網調査**を実施した。 底曳き網調査では、**曳網時間は 10 分、曳網速度は約 3～4 ノットとした。**漁獲した魚介類は個体数、湿重量、体長の計測及び種の同定を行った。 **浮魚調査のうち、計量漁業探知機調査では、計量魚群探知機（SIMRAD 社製 EY-500）を用いて、魚群の計測を実施した。トランスデューサーを装着した曳航体を船の舷側からつるして水中に沈め、調査測線にそって 4 ノット程度で曳航し、魚探信号を記録した。魚種の判別は、船曳き網調査及び漁業者へのヒアリングから実施した。** **船曳き網調査では、曳網時間は 10 分、曳網速度は約 3～4 ノットとし、調査船 2 艘により曳網を行った。漁獲した魚介類は個体数、湿重量、及び種の同定を行った。** c.魚卵・稚仔 丸稚ネット（口径 130cm、側長 450cm、網目 NGG54）を用いて、1 地点につき船速約 2 ノットで約 5 分の水平曳きを行った。 採集層は表層（海面下 0.5m）及び中層（海面下 5m）の 2 層とした。 採取した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、種の同定、個体数算定を行った。 d.動物プランクトン 北原式定量ネット（口径 22.5cm、側長 80cm、網目 NXX13）を用いて、1 調査地点につき表層（1/2 水深から海面まで）、底層（海底面直上 1m から 1/2 水深まで）の 2 層で鉛直曳きを行った。採集した試料は現場にてホルマリン固定し、室内に持ち帰り、沈殿量、種の同定及び個体数の計測を行った。

表 6.2-1(8)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
動物	海域に生息する動物	地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 【文献その他の資料調査】 「環境省第 4 次レッドリスト」(環境省)、「レッドデータブックふくしま」（福島県）等による情報の収集を行った。 【現地調査】 「イ．海生動物の主な種類及び分布の状況」と同じとした。 (3) 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とした。 (4) 調査地点 イ．海生動物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とした。 【現地調査】 a.海産哺乳類：船舶トランセクト調査及び船舶定点調査では図 6.2-6(1)、(2)に示すような 3km 間隔で長さ 7km、4 本のトランセクト及び定点調査地点を 4 地点設定した。 航空機トランセクト調査では図 6.2-6(3)、(4)に示すような 3km 間隔で長さ 30km、10 本のトランセクトを設定した。 定点音響調査は、図 6.2-6(5)に示す 4 地点を定点観測地点として設定した。 b.漁業生物：底魚調査（底曳き網調査）では、図 6.2-7 に示す 6 地点設定した。 浮魚調査（計量魚群探知機調査）では、図 6.2-8 に示す長さ 5km の調査測線を 4 本設定し、船曳き網調査では、図 6.2-8 に示す 4 地点を設定した。 c.魚卵・稚仔：対象事業実施区域及びその周辺に 6 地点設定した（図 6.2-7)。 d.動物プランクトン：対象事業実施区域及びその周辺に 6 地点設定した（図 6.2-7)。 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 「イ．海生動物の主な種類及び分布の状況」と同じとした。 (5) 調査期間等 イ．海生動物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 最新のものを用いた。 【現地調査】 生育状況が適切に確認できる四季に各 1～2 回行った。 a.海産哺乳類 船舶トランセクト調査・船舶定点調査 秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日 冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日 春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日 春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日 夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日 航空機トランセクト調査 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日 冬　季：平成 25 年 2 月 20 日～21 日 春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 20 日 春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 14 日 定点音響調査 春　季：平成 25 年 4 月 30 日～5 月 27 日 夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～10 日

表 6.2-1(9)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
動物	海域に生息する動物	地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	b.漁業生物 底魚調査（底曳き網調査） 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～28 日 冬　季：平成 25 年 2 月 18 日～22 日 春　季：平成 25 年 4 月 12 日～17 日 夏　季：平成 25 年 6 月 3 日～10 日 浮魚調査（計量魚群探知機調査・船曳き網調査） 冬　季：平成 25 年 2 月 26 日～27 日 春　季：平成 25 年 4 月 20 日 夏　季：平成 25 年 6 月 9 日 c.魚卵・稚仔 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～26 日 冬　季：平成 25 年 2 月 22 日～23 日 春　季：平成 25 年 4 月 14 日、16 日 夏　季：平成 25 年 6 月 7 日 d.動物プランクトン 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～26 日 冬　季：平成 25 年 2 月 22 日～23 日 春　季：平成 25 年 4 月 14 日、16 日 夏　季：平成 25 年 6 月 7 日 ロ．重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 「イ．海生動物の主な種類及び分布の状況」と同じとした。
			(6) 予測の基本的な手法 文献その他の資料調査及び現地調査の結果、水の濁りの予測結果等に基づき、分布及び生息環境の改変の程度を把握した上で、海生動物への影響を予測した。 (7) 予測地域 調査地域と同様の範囲とした。 (8) 予測地点 調査地点と同様とした。 (9) 予測対象時期等 工事期間中及び風力発電機が稼働する時点とした。
			(10) 評価の手法 調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行った。 ・海生動物並びに重要な種及び注目すべき生息地に係る環境影響が、実行可能な範囲内で回避または低減されているかを検討し、環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。

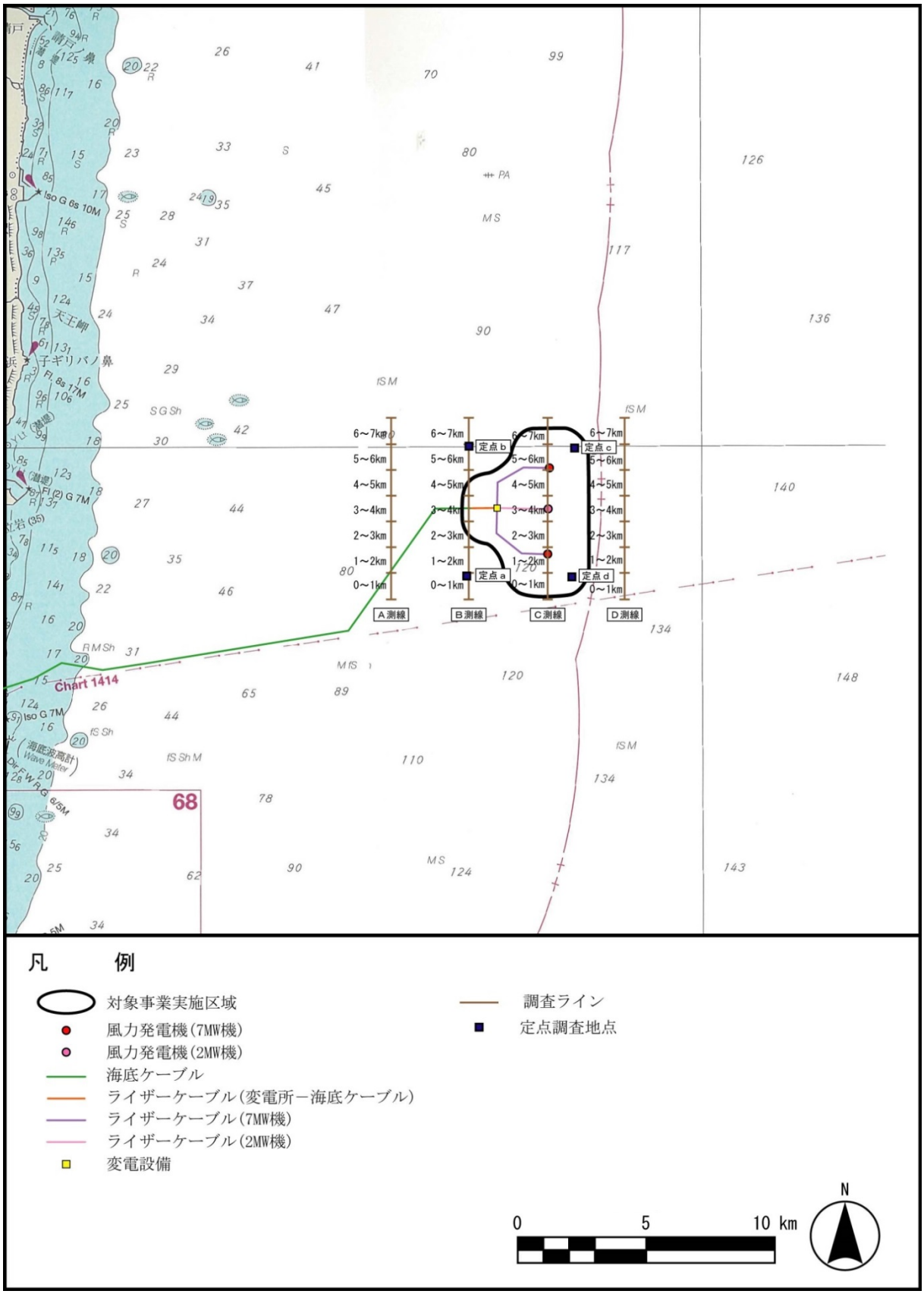


図 6.2-6(1)　海産哺乳類の調査地点
（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：秋季）

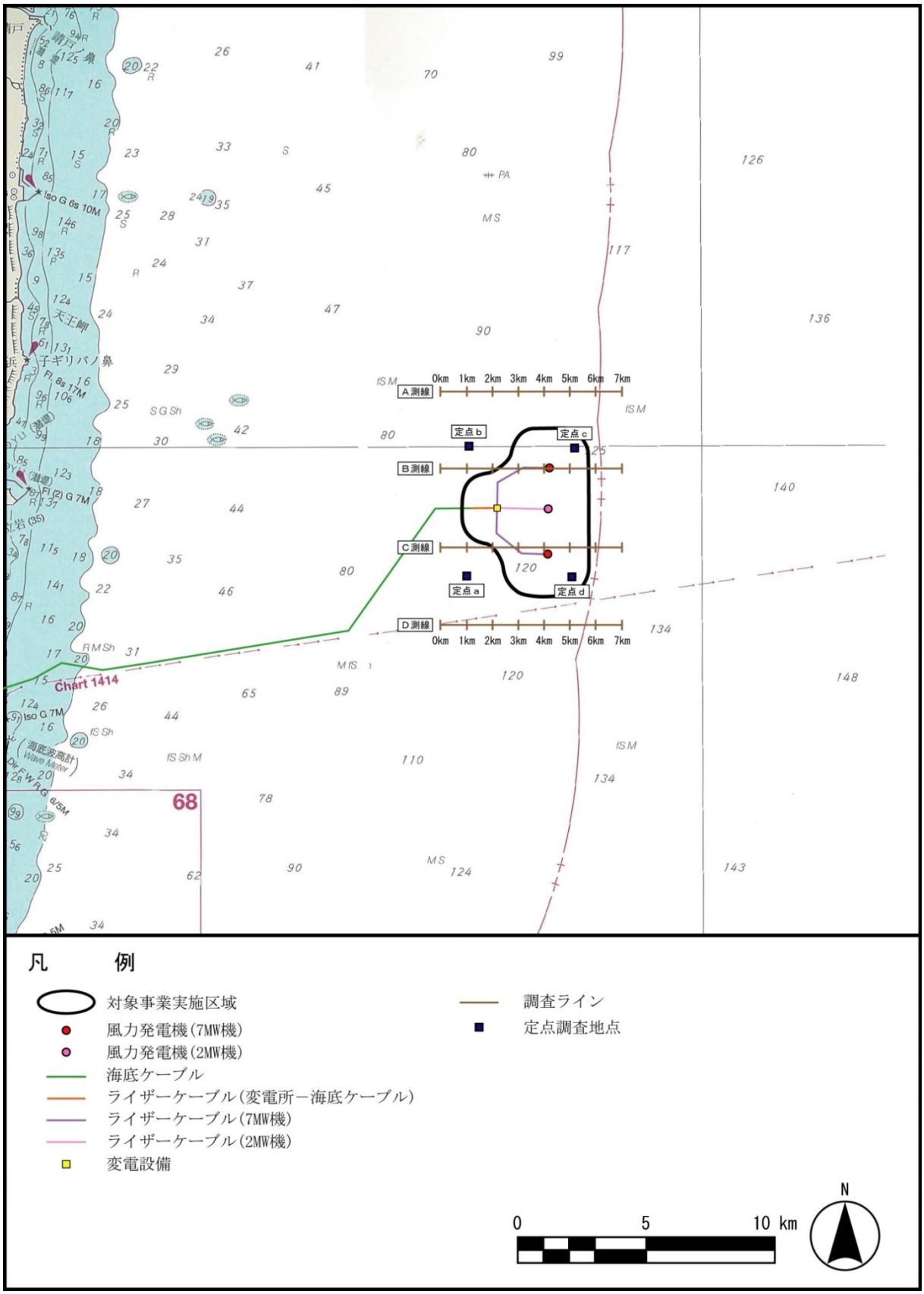


図 6.2-6(2)　海産哺乳類の調査地点（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：冬季、春季（4 月）、春季（5 月）、夏季）

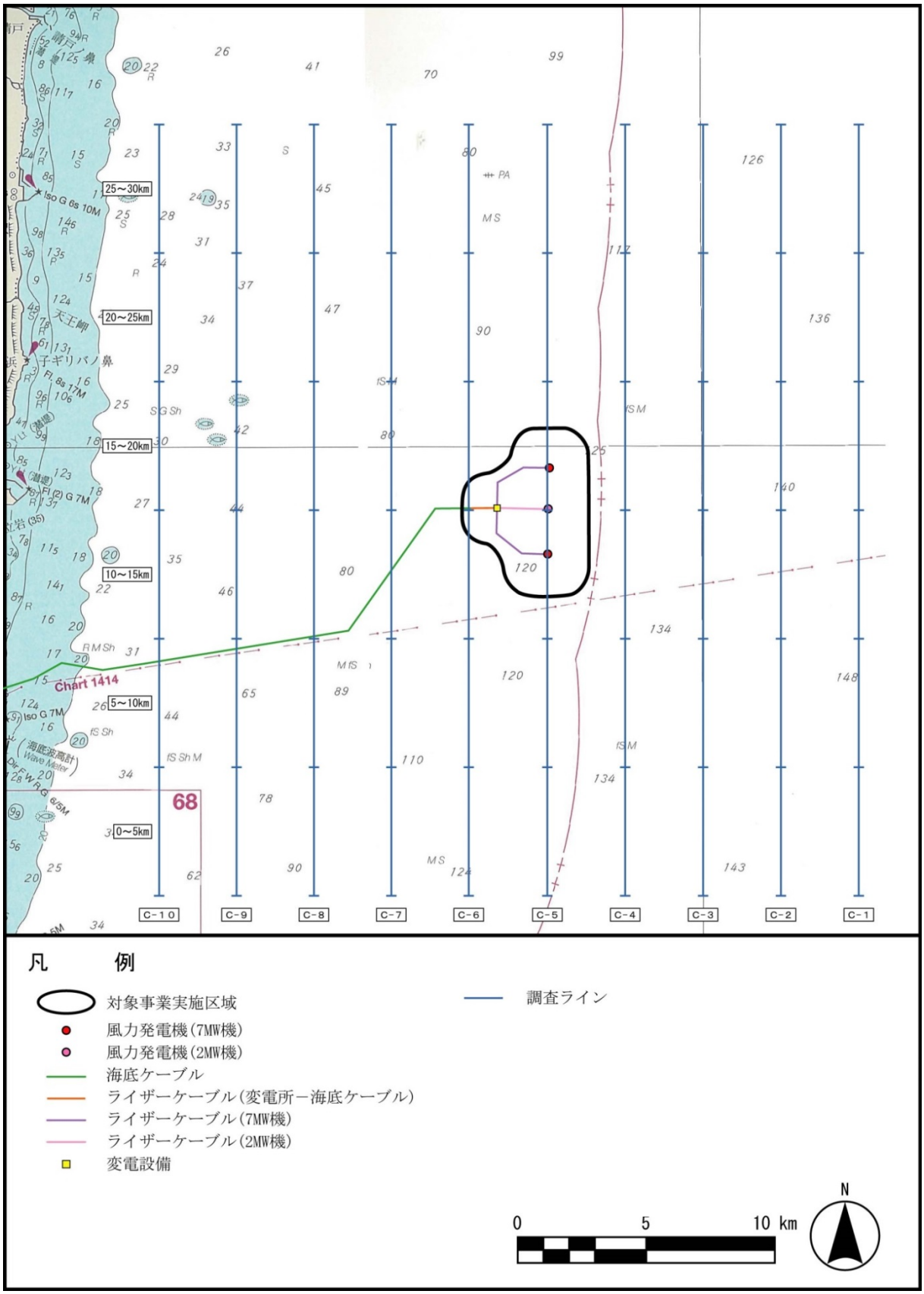


図 6.2-6(3)　海産哺乳類の調査地点（航空機トランセクト調査地点：秋季）

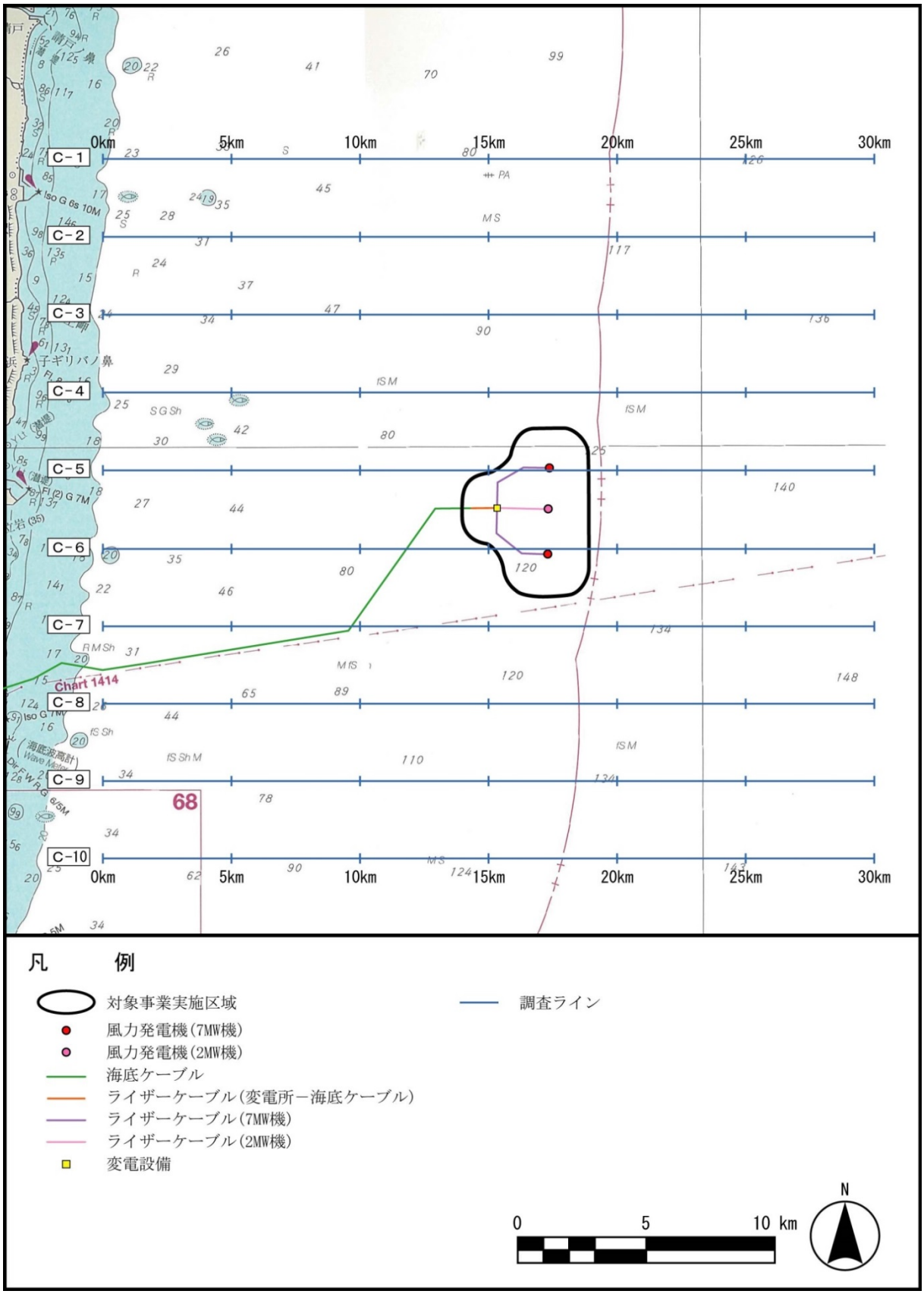


図 6.2-6(4)　海産哺乳類の調査地点
（航空機トランセクト調査地点：冬季、春季（4 月）、春季（5 月））

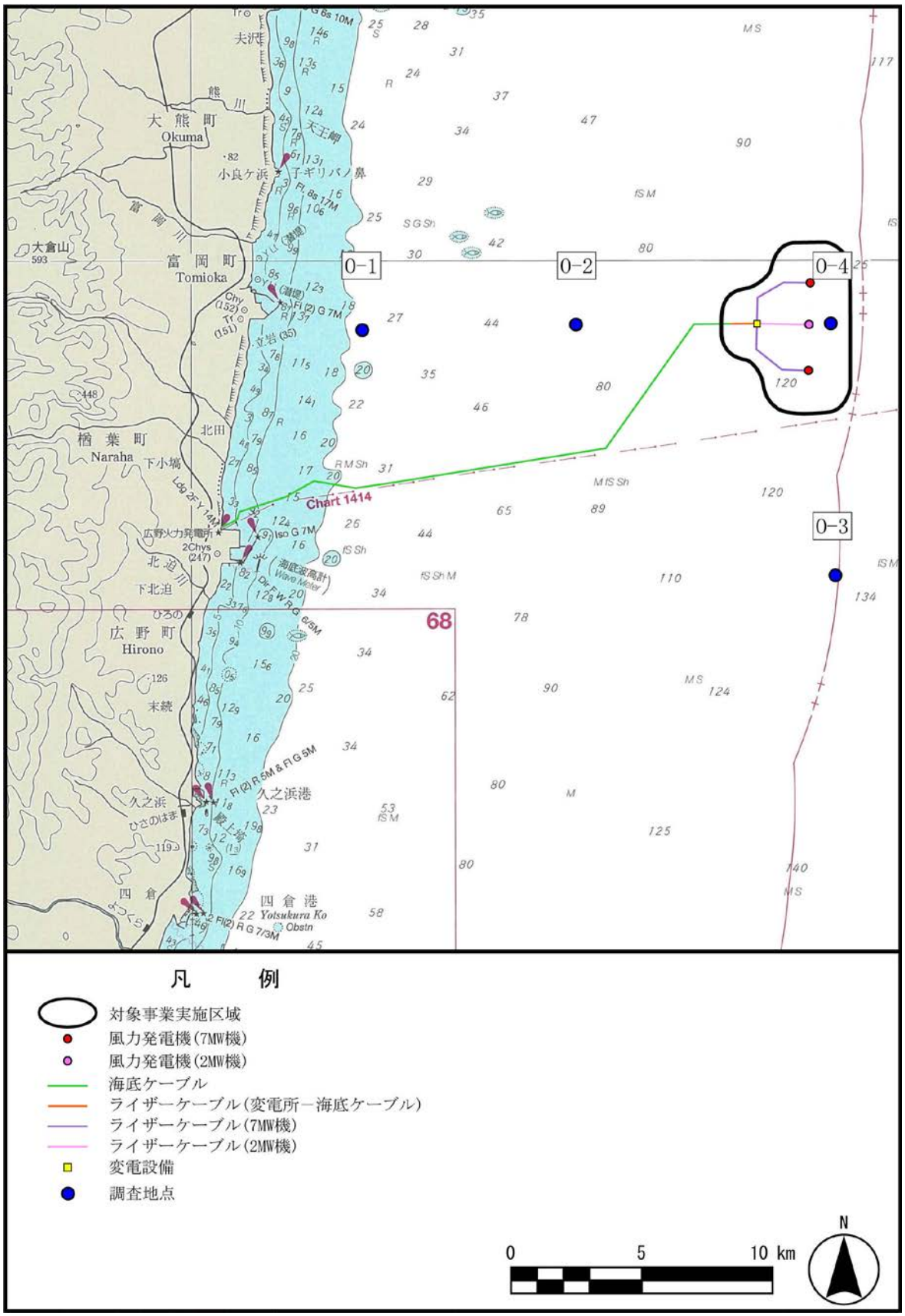


図 6.2-6(5)　海産哺乳類の調査地点
（定点音響調査：春季（5 月）、夏季（6 月））

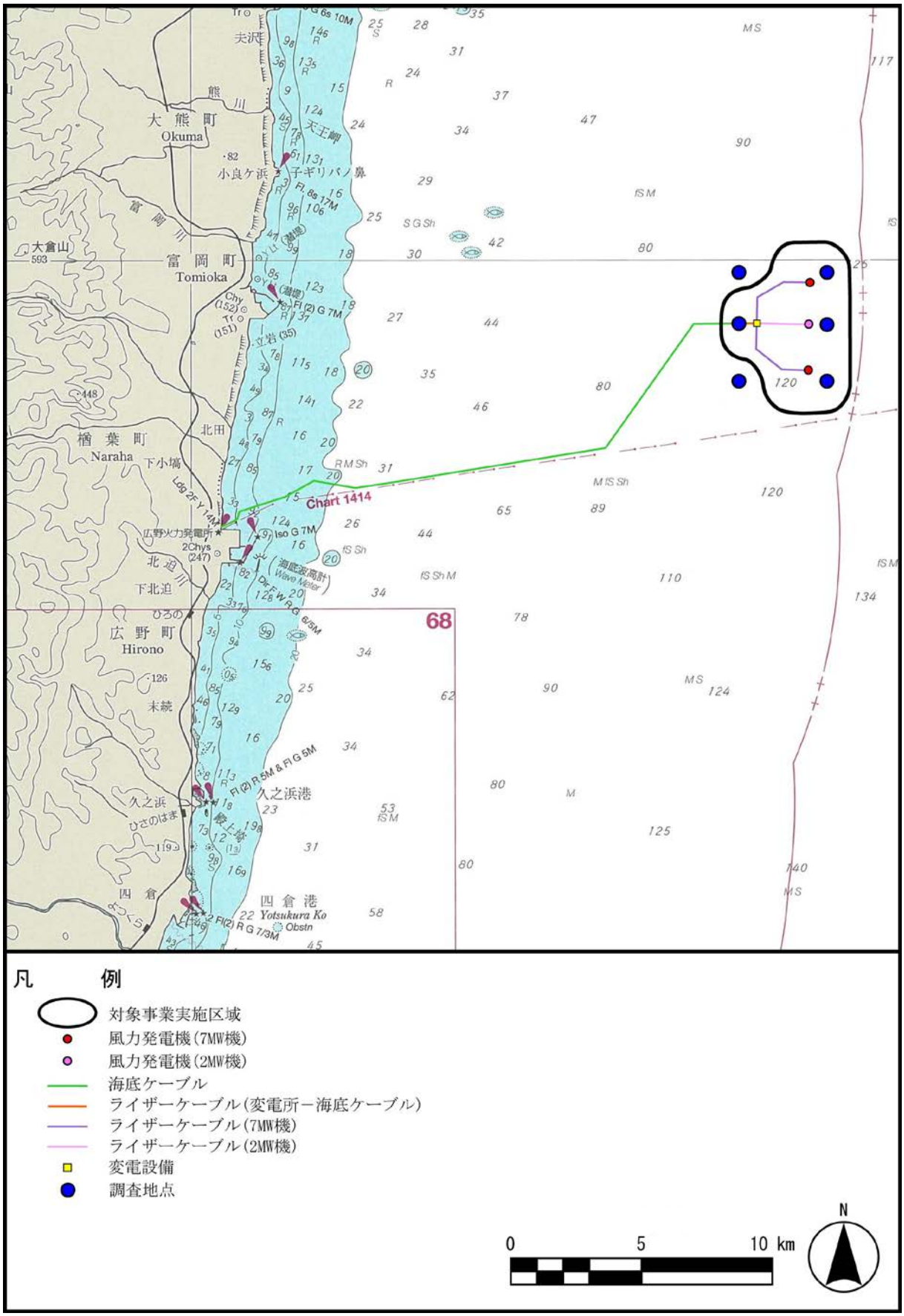


図 6.2-7　漁業生物（底曳き網調査）、魚卵・稚仔、動物プランクトンの調査地点の位置

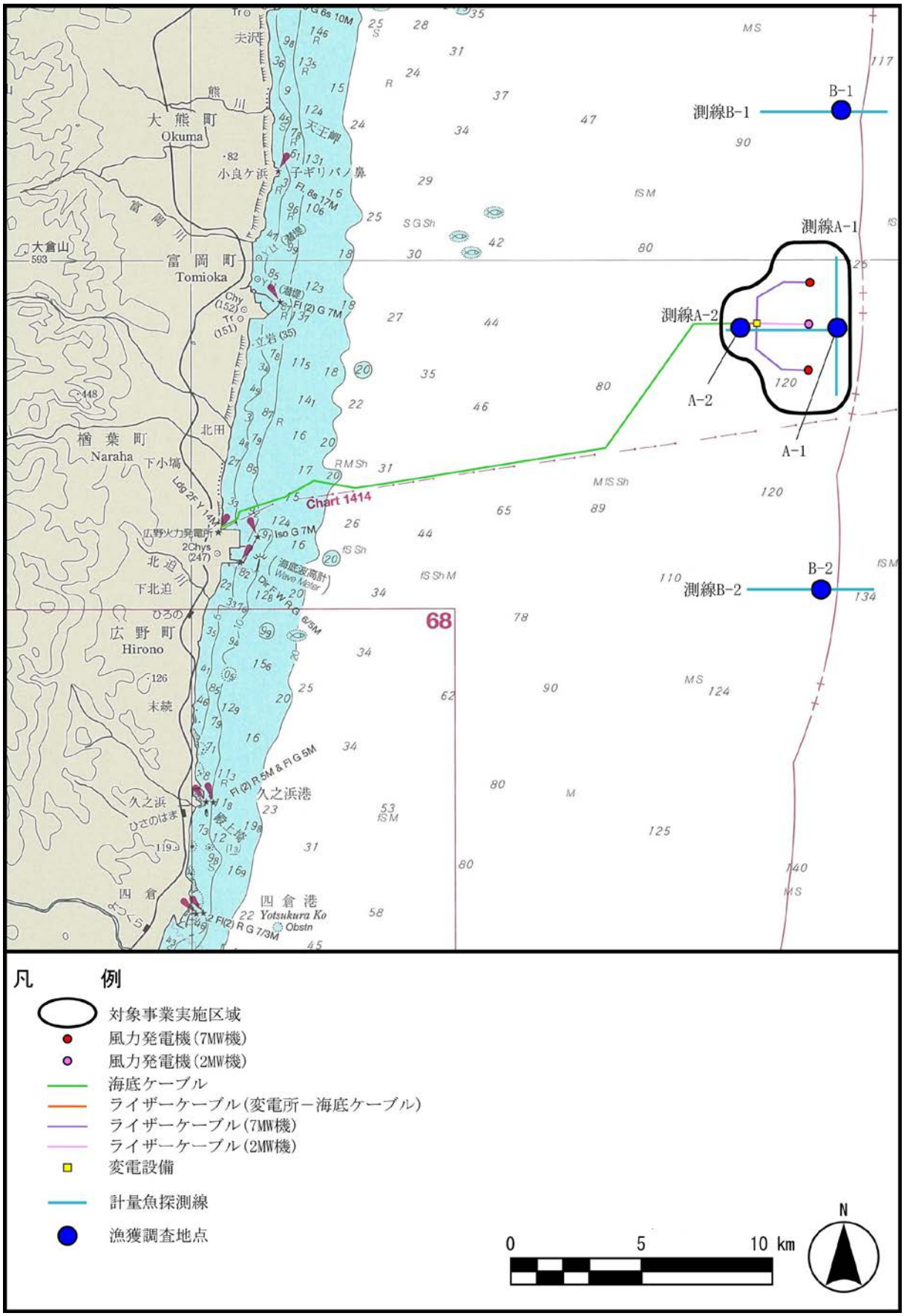


図 6.2-8　漁業生物（計量魚群探知機調査及び船曳き網調査）の調査地点の位置

表 6.2-1(10)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
植物	海域に生息する植物	地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	(1)　調査すべき情報 イ．植物プランクトン（以下「海生植物」という。）の主な種類及び分布の状況 (2)　調査の基本的な手法 イ．海生植物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 「広野町史」（広野町，1991）、**「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社，1999）**等による情報の収集を行った。 【現地調査】 バンドーン採水器を用いて、1 地点につき表層（海面付近）及び底層（海底面直上 1m 付近）の 2 層で採水を行う。採集した試料は現場にてホルマリン固定し室内に持ち帰り、試料中の植物プランクトンの種の同定及び細胞数の計測を行った。 (3) 調査地域 対象事業実施区域及びその周辺とした。 (4) 調査地点 イ．海生植物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とした。 【現地調査】 風力発電機設置海域及び海底ケーブル敷設ルート周辺に合計 6 地点設定した（図 6.2-9 参照）。 (5) 調査期間等 イ．海生植物の主な種類及び分布の状況 【文献その他の資料調査】 最新のものを用いた。 【現地調査】 生育状況が適切に確認できる四季に各 1 回行った。 秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～26 日 冬　季：平成 25 年 2 月 22 日～23 日 春　季：平成 25 年 4 月 14 日、16 日 夏　季：平成 25 年 6 月 6 日

表 6.2-1(11)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
植物	海域に生息する植物	地形改変及び施設の存在 造成等の施工による一時的な影響	(6) 予測の基本的な手法 文献その他の資料調査及び現地調査の結果、水の濁りの予測結果等に基づき、分布及び生育環境の改変の程度を把握した上で、海生植物への影響を予測した。 (7) 予測地域 調査地域と同様の範囲とした。 (8) 予測地点 調査地点と同様とした。 (9) 予測対象時期等 工事期間中及び風力発電機が稼働する時点とした。
			(10) 評価の手法 調査及び予測の結果をもとに以下により評価を行う。 ・海生植物に係る環境影響が、実行可能な範囲内で回避または低減されているかを検討し、環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。

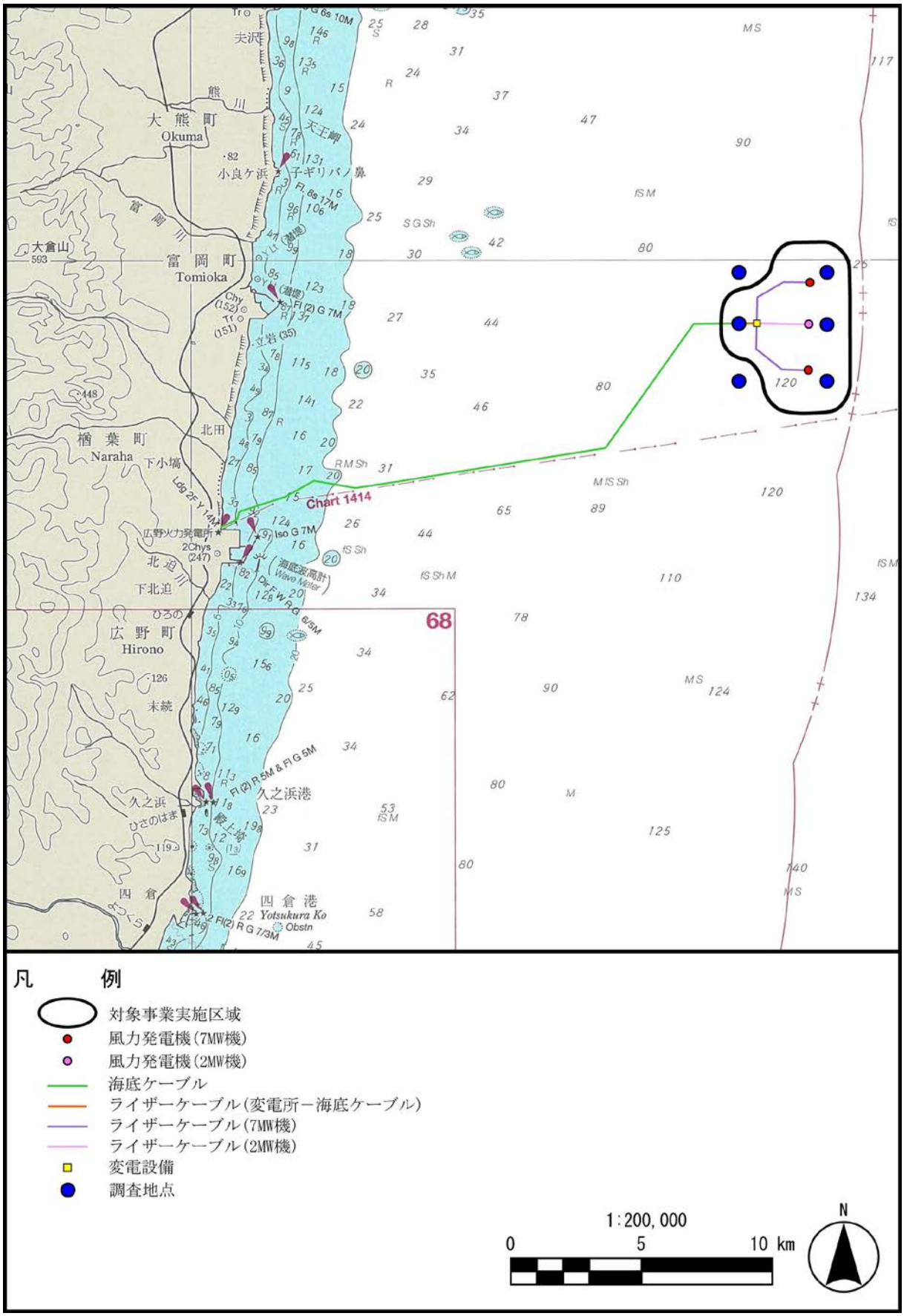


図 6.2-9　植物プランクトンの調査地点の位置

表 6.2-1(12)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
景観	主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観	地形改変及び施設の存在	(1) 調査すべき情報 イ．主要な眺望点 ロ．景観資源の状況 ハ．主要な眺望景観の状況 (2) 調査の基本的な手法 イ．主要な眺望点 【文献その他の資料調査】 **不特定多数の住民が対象事業実施区域を望むことができる場所の分布状況を、観光パンフレット等により把握した。** 【現地調査】 現地踏査、聞き取り調査等により、資料調査を補足した。 ロ．景観資源の状況 【文献その他の資料調査】 **調査地域内に存在する山岳、湖沼等の自然景観資源、歴史的文化財等の人文景観資源の分布状況を、文献等により把握した。** ・「第 3 回自然環境保全基礎調査　自然環境情報図　福島県」（環境庁、平成元年）等 ハ．主要な眺望景観の状況 【文献その他の資料調査】 「イ．主要な眺望点」、「ロ．景観資源の状況」における調査結果から主要な眺望景観を抽出し、その利用特性等について整理、解析した。 【現地調査】 現地を踏査し、現況写真の撮影及び目視確認を行った。撮影にあたっては、現地で実際に見たときの視覚的認識に可能な限り近い状況を再現することを基本とした。 (3) 調査地域 調査地域における景観の特性を踏まえて、図 6.2-10 に示す対象事業実施区域周辺とした。 (4) 調査地点 イ．主要な眺望点 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とした。 ロ．景観資源の状況 【文献その他の資料調査】 対象事業実施区域及びその周辺とした。

表 6.2-1(13)　調査、予測及び評価の手法

<table>
<tr><td colspan="2">環境影響評価の選定項目
環境要素の区分</td><td>影響要因の区分</td><td>調査、予測及び評価の手法</td></tr>
<tr><td>景観</td><td>主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観</td><td>地形改変及び施設の存在</td><td>
ハ．主要な眺望景観の状況
【現地調査】
周囲の地形の状況、眺望点及び景観資源の分布状況、地域の視程等を勘案して、調査地域内の主要な眺望点を 5 地点選定した。眺望地点の位置を図 6.2-10 に、それぞれの選定理由を下記に示す。なお、陸域の 4 地点は東日本大震災に伴う被害を受けており、現時点での利用状況や施設状況は下記とは異なっている。
<table>
<tr><th>眺望地点</th><th>選定理由</th><th>距離</th></tr>
<tr><td>岩沢海水浴場</td><td>遠浅の海と広い砂浜に恵まれ、夏には家族連れなどが多く利用する海水浴場。</td><td>風力発電機設置海域から約 18km</td></tr>
<tr><td>道の駅ならは</td><td>温泉保養施設や物産館、道路休憩施設から構成される道の駅。</td><td>風力発電機設置海域から約 19km</td></tr>
<tr><td>二ッ沼総合公園</td><td>旧県営伝習農場跡地にできた町内初の総合運動公園。</td><td>風力発電機設置海域から約 19km</td></tr>
<tr><td>Ｊヴィレッジ</td><td>アジア初のサッカーのナショナルトレーニングセンター。</td><td>風力発電機設置海域から約 18.5km</td></tr>
<tr><td>フェリー船上
（商船三井フェリー北海道航路）</td><td>苫小牧～大洗を約18～20時間で運航。旅行や、貨物輸送等に利用されている。</td><td>風力発電機設置海域から約 6.0km</td></tr>
</table>
(5) 調査期間等
イ．主要な眺望点
【文献その他の資料調査】
観光案内の文献や地形図等、最新のものを用いた。
ロ．景観資源の状況
【文献その他の資料調査】
「第 3 回自然環境保全基礎調査　自然環境情報図　福島県」（環境庁，平成元年）等、最新のものを用いた。
ハ．主要な眺望景観の状況
【現地調査】
平成 25 年 4 月 9 日
平成 25 年 6 月 30 日
(6) 予測の基本的な手法
主要な眺望景観について、フォトモンタージュ法等による視覚的な表現手法により景観の変化を予測した。
(7) 予測地域
主要な眺望景観に係る環境影響を受けるおそれのある地域とした。
(8)予測地点
図 6.2-10 に示す主要な**眺望点 5 地点とした。**
(9) 予測対象時期等
発電設備が完成した時点とした。
(10) 評価の手法
調査及び予測の結果をもとに、以下により評価を行った。
・主要な眺望景観に係る環境影響が、実行可能な範囲内で回避または低減されているかを検討し、その結果を踏まえ、必要に応じその他の方法により環境保全についての配慮が適正になされているかを検討した。
</td></tr>
</table>

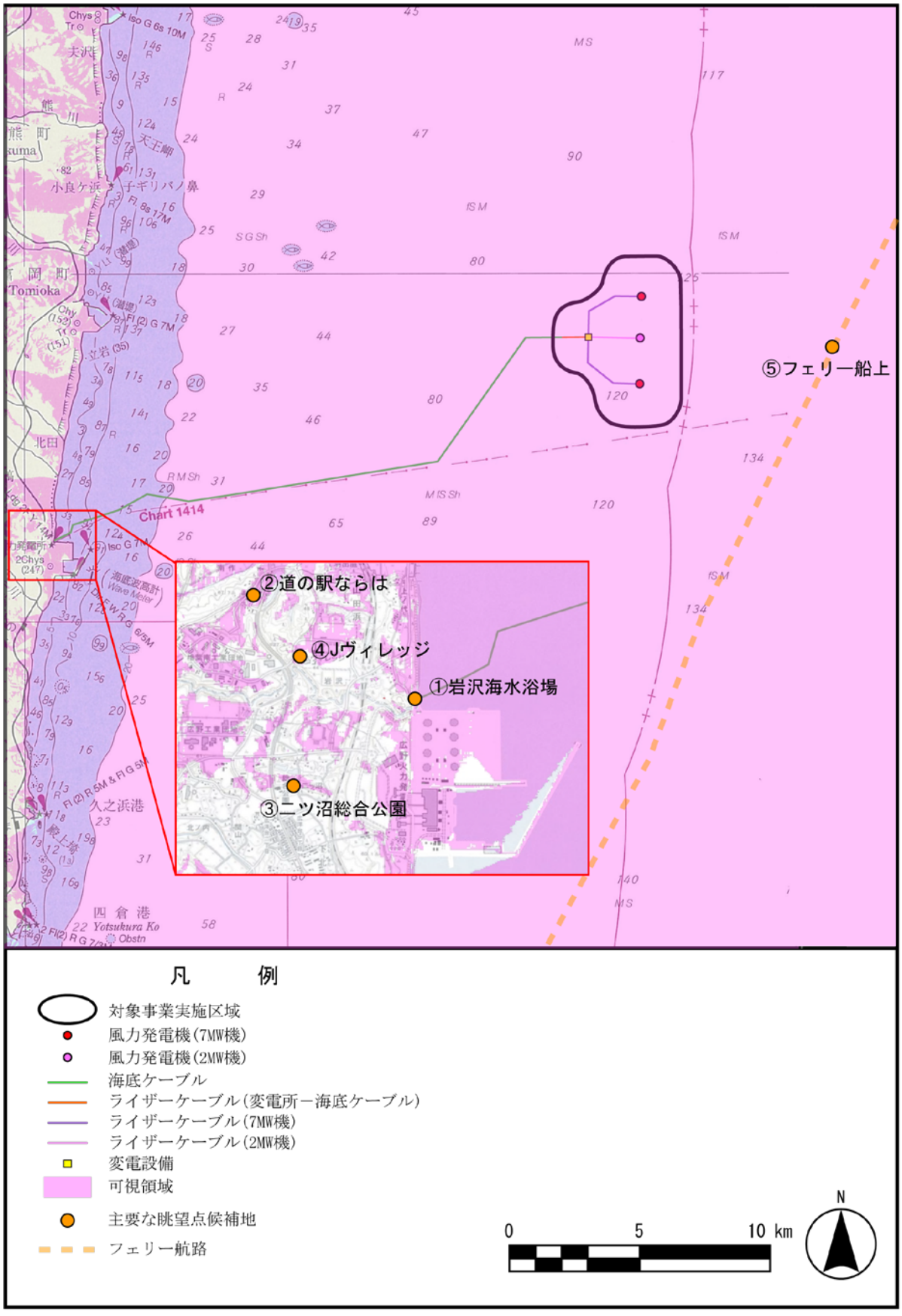


図 6.2-10　景観の調査地点

表 6.2-1(14)　調査、予測及び評価の手法

環境影響評価の選定項目			調査、予測及び評価の手法
環境要素の区分		影響要因の区分	
廃棄物等	産業廃棄物	造成等の施工による一時的な影響	(1) 予測の基本的な手法 工事計画に基づき、産業廃棄物の種類ごとの発生量を把握した。 (2) 予測地域 対象事業実施区域とした。 (3) 予測対象時期等 工事期間中とした。 (4) 評価の基本的な手法 予測結果に基づいて、以下の手法により評価を行う。 ・産業廃棄物に係る環境影響が、実行可能な範囲内で回避または低減されているかを検討し、環境保全についての配慮が適正になされているかを検討する。

第　7　章

環境影響評価の項目並びに
調査，予測及び評価の手法についての
経済産業大臣の助言

第7章　環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法についての経済産業大臣の助言

「環境影響評価法」第 11 条第 2 項の規定に基づく、環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法について、経済産業大臣からの助言はない。

第　８　章

環境影響評価の結果

8.1 調査の結果の概要並びに予測及び評価の結果

8.1.1 大気環境

1. 騒　音（水中騒音）

第8章　環境影響評価の結果

8.1 調査結果の概要並びに予測及び評価の結果

8.1.1大気環境

1. 騒音（水中騒音）

(1)調査結果の概要

①　水中騒音

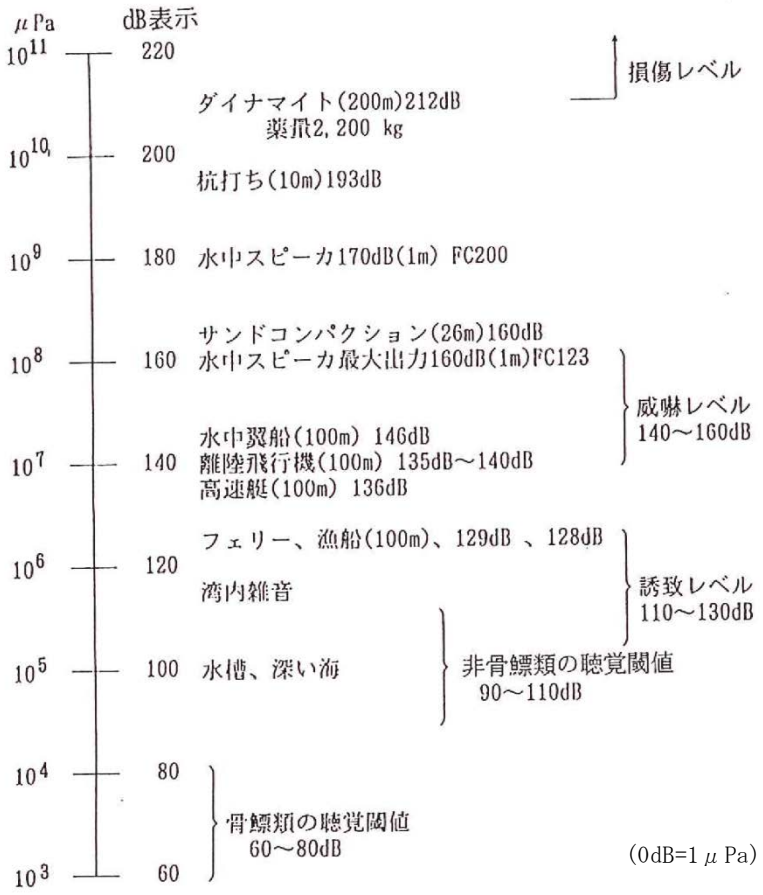
a. 文献その他の資料調査

水中の音圧レベルと魚類の反応に係る既往の研究結果は、表 8.1.1-1 及び図 8.1.1-1 のとおりであった。

表 8.1.1-1　水中の音圧レベルと魚類の反応

段階	摘要	音圧レベル(0dB=1μPa)
感覚閾値	魚にようやく聞こえる最小知覚レベル	60～ 80dB（特に感度の良い魚） 90～110dB（一般的な海産魚）
誘致レベル	魚にとって快適な音の強さ 興味のある音であれば音源方向に寄ってくる	110～130dB
威嚇レベル	魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示す	140～160dB
損傷レベル (致死レベル)	魚の内臓やうきぶくろの破裂	220dB 以上（水中穿孔発破の場合）

出典：畠山ほか（1997）：水中音の魚類に及ぼす影響．水産研究叢書(47)（社）日本水産資源保護協会，139p



出典：畠山ほか（1997）：水中音の魚類に及ぼす影響．水産研究叢書(47)（社）日本水産資源保護協会，139p

図 8.1.1-1　各種水中音の音圧レベル

b. 現地調査

(a) 事前調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周辺の 3 地点とした（図 8.1.1-2）。各地点の水深は、S-1：90m、S-2：100m、S-3：120m であった。

ｳ. 調査期間及び概況

冬　季：平成 25 年 2 月 18 日　（昼間：13:51～16:27、夜間：17:20～19:20）

夏　季：平成 25 年 6 月 9 日　（昼間：13:47～16:40、夜間：17:00～18:54）

各調査地点における測定開始時間及び終了時間、天候、風況は表 8.1.1-2 に示す。また、測定時に確認できた付近を航行する船舶について、現地で測定したおおよその諸元を表 8.1.1-3 に示す。

ｴ. 調査項目

水中騒音

表 8.1.1-2　調査日時及び測定時の天候、風況

調査時期	調査地点	調査日時	測定時の天候・風況
冬季	S-1	昼間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　15:57～16:27 夜間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　17:20～17:40	<昼間> 天候:曇時々雪 風向:W、風速:1.7m/s <夜間> 天候:曇 風向:Calm、風速:0.1m/s
	S-2	昼間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　14:56～15:26 夜間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　18:11～18:31	
	S-3	昼間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　13:51～14:26 夜間：平成 25 年 2 月 18 日(月)　19:00～19:20	
夏季	S-1	昼間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　16:07～16:40 夜間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　17:00～17:17	<昼間> 天候:晴, 17.3℃,75.6% 風向:SSW、風速:3.9m/s <夜間> 天候:晴、17.1℃,74.0% 風向:SSW、風速:2.0m/s
	S-2	昼間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　14:54～15:28 夜間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　17:52～18:10	
	S-3	昼間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　13:47～14:22 夜間：平成 25 年 6 月 9 日(日)　18:36～18:54	

表 8.1.1-3　現地調査時に確認された調査地点付近を航行する船舶の概要

調査時期	調査時間帯	調査地点	種類	船舶の大きさ	調査地点からの距離
冬季	昼間	S-1	貨物船	全長約 150m	約 2,000m
		S-2	貨物船	全長約 150m	約 2,000m
		S-3	貨物船	全長約 100m	約 500m
			貨物船	全長約 150m	約 2,000m
	夜間	S-1	クレーン付台船	全長約 100m	約 1,500m
		S-2	貨物船	全長約 150m	約 1,000m
		S-3	貨物船	全長約 200m	約 3,000m
夏季	昼間	S-2	作業船	全長約 30m	約 1,100m
			貨物船	全長約 150m	約 1,000m
	夜間	S-2	貨物船	全長約 150m	約 1,500m
		S-3	大型フェリー	全長約 200m	約 3,000m

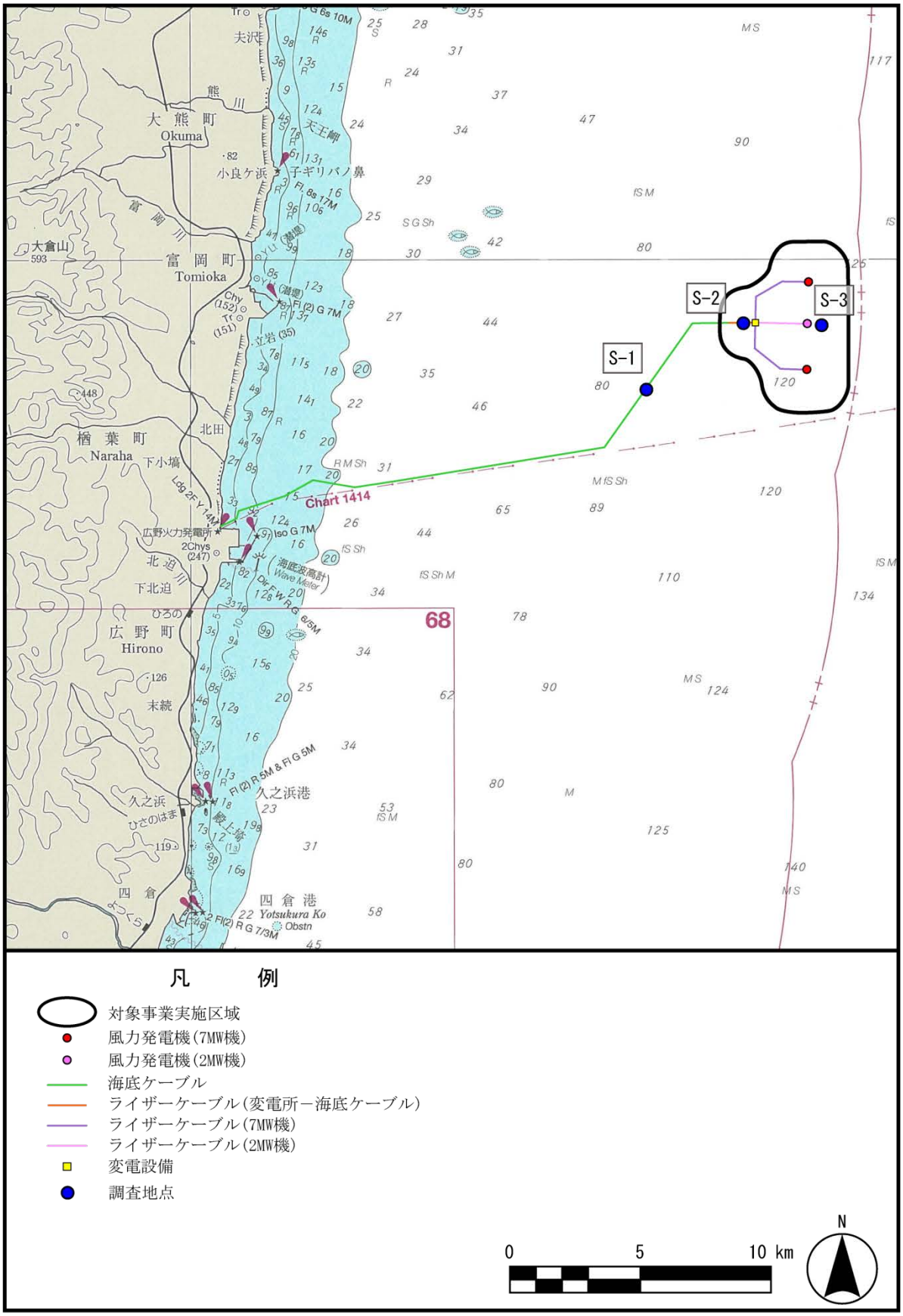


図 8.1.1-2　各種水中音の音圧レベルの調査地点

ｵ. 調査方法

(ｱ) 冬季

水中音圧計を用いて測定した。測定水深は中間層である 30m とした。用いた機器の特性から測定周波数帯域の上限は 100kHz である。測定は昼間及び夜間で実施し、測定時間はそれぞれ 30 分及び 20 分とした。

(ｲ) 夏季

水中音圧計（ステレオ式自動水中音録音システム）を用いて測定した。測定水深は水深 15m、45m、75m とした。用いた機器の特性から測定周波数帯域の上限は 20kHz である。測定は昼間及び夜間で実施し、測定時間はそれぞれ 10 分及び 5 分とした。

表 8.1.1-4　水中音圧レベルの測定機器の概要

冬季	水中音圧計	本体:沖電気工業　SW1020
		測定音圧範囲:100～180dB(0dB=1μPa)
		周波数範囲:10Hz～100kHz
		受波器：ST1020型
	WAVEレコーダ	TEAC TASCAM HD-P2 周波数範囲:20Hz～80kHz ﾀﾞｲﾅﾐｯｸﾚﾝｼﾞ:105dB
	レベルレコーダ	RION LR-20A 周波数範囲：1.6Hz～20 kHz ± 0.5 dB 1～1.6 Hz ± 1 dB
夏季	水中音圧計 (ステレオ式自動水中音録音システム)	アクアサウンド　AUSOMS-7
		ﾊｲﾄﾞﾛﾎﾝ感度:-190dB(0dB/μPa 10kHz) 最大受波音圧ﾚﾍﾞﾙ：150/140/130/120dB
		周波数範囲:20Hz～20kHz
		録音形式：WAVE 録音時間：最大168時間

ｶ. 調査結果

(ｱ) 水中音圧レベル（オーバーオール値）

現況の水中音の測定結果を表 8.1.1-5 に示す。

水中音圧レベル（オーバーオール値）は、冬季では昼間 119.9～123.8dB、夜間 117.6～124.8dB であった。また、夏季では昼間 117.8～123.4dB(夏季結果は 3 水深のエネルギー平均値を示す。以下同様)、夜間 118.7～124.5dB（地点 S-3 は 139.2dB であるが、付近の船舶音により大きく上昇したためここでは除外した）であった。昼間と夜間及び冬季と夏季の数値に大きな差違は認められなかった。

文献その他の資料調査との結果と比較すると、暗騒音の音圧レベルは、誘致レベル（魚にとっては快適な音の強さ）に相当していた。

表 8.1.1-5　水中音圧レベルの測定結果

調査地点	冬季調査			夏季調査			レベル差（夏-冬）	備　考
	平成 25 年 2 月 18 日(月)			平成 25 年 6 月 9 日(日)				
	時間帯	測定水深	音圧レベル L_{eq} (dB, 0dB=1 μ Pa)	時間帯	測定水深	音圧レベル L_{eq} (dB, 0dB=1 μ Pa)		
S-1	昼間	30m	123.8	昼間	15m	115.4	-6.0	冬季調査時船舶音有
					45m	117.3		
					75m	119.6		
					平均	117.8		
	夜間	30m	124.8	夜間	15m	116.5	-6.1	冬季調査時船舶音有
					45m	119.2		
					75m	119.8		
					平均	118.7		
S-2	昼間	30m	119.9	昼間	15m	121.2	-0.7	
					45m	117.6		
					75m	118.3		
					平均	119.2		
	夜間	30m	122.0	夜間	15m	126.5	2.5	
					45m	123.5		
					75m	122.3		
					平均	124.5		
S-3	昼間	30m	122.3	昼間	15m	120.9	1.1	
					45m	126.0		
					75m	121.4		
					平均	123.4		
	夜間	30m	117.6	夜間	15m	134.2	21.6	夏季調査時船舶音大
					45m	142.3		
					75m	137.4		
					平均	139.2		

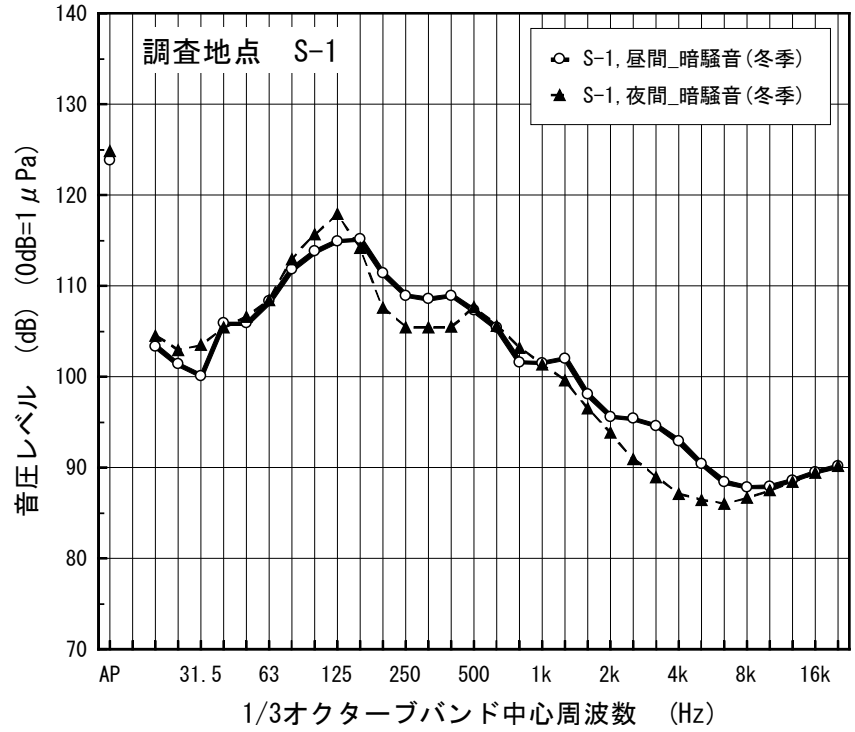
(ｲ) 水中音の周波数特性

現況の水中音（暗騒音）の 1/3 オクターブバンド別の周波数分析結果を調査地点別に図 8.1.1-3 (1)～(3)に示す。各グラフにおいて、昼間と夜間のデータを重ねて描画した。

冬季は 100～150Hz 付近の周波数域の音圧レベルが 107～118dB と比較的大きく、夏季は地点によりばらつきがあるものの、50～150Hz 付近の周波数域の音圧レベルが 110～118dB と比較的大きくなっていた。いずれの季節及び地点においても、これより高い周波数域では、周波数が高くなるにつれて音圧レベルが小さくなる傾向がみられた。また、周波数分布の傾向（周波数特性）は、昼間と夜間であまり差違は認められなかった。

また、夏季の S-3 において、125Hz 以下の音圧レベルが夜間で大きくなっているのは、遠方の船舶音に起因する可能性が高いものと考えられる。

○冬季調査



○夏季調査

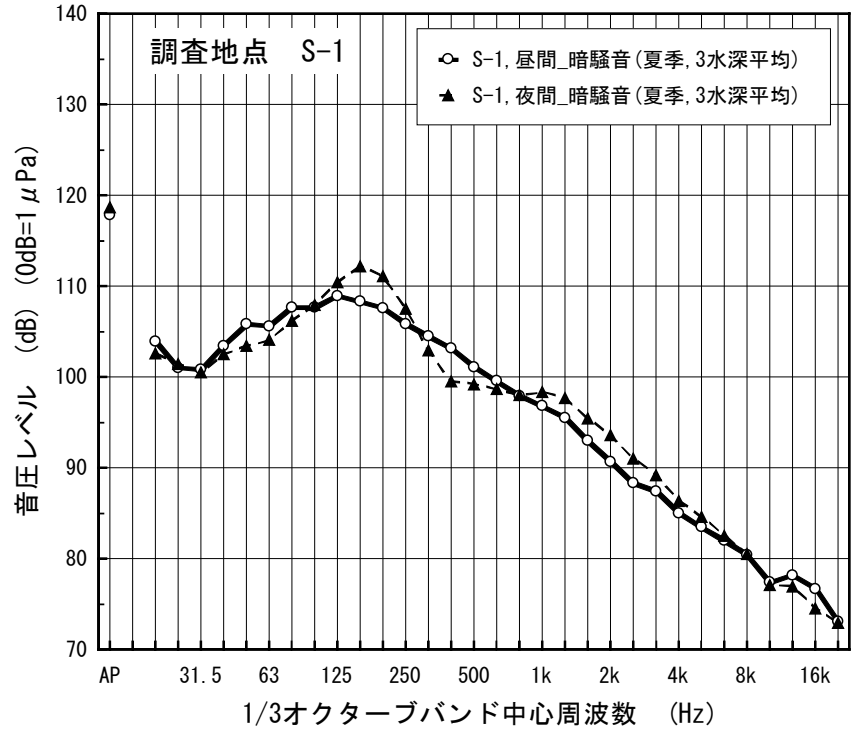
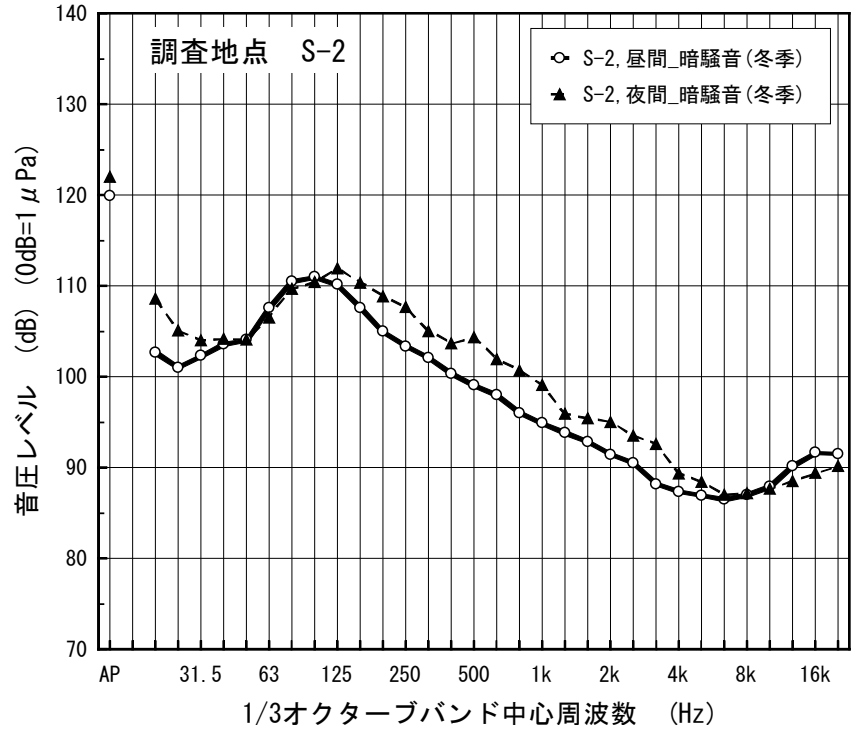


図 8.1.1-3(1)　現況の水中音（暗騒音)の周波数分析結果(調査地点：S-1)

○冬季調査



○夏季調査

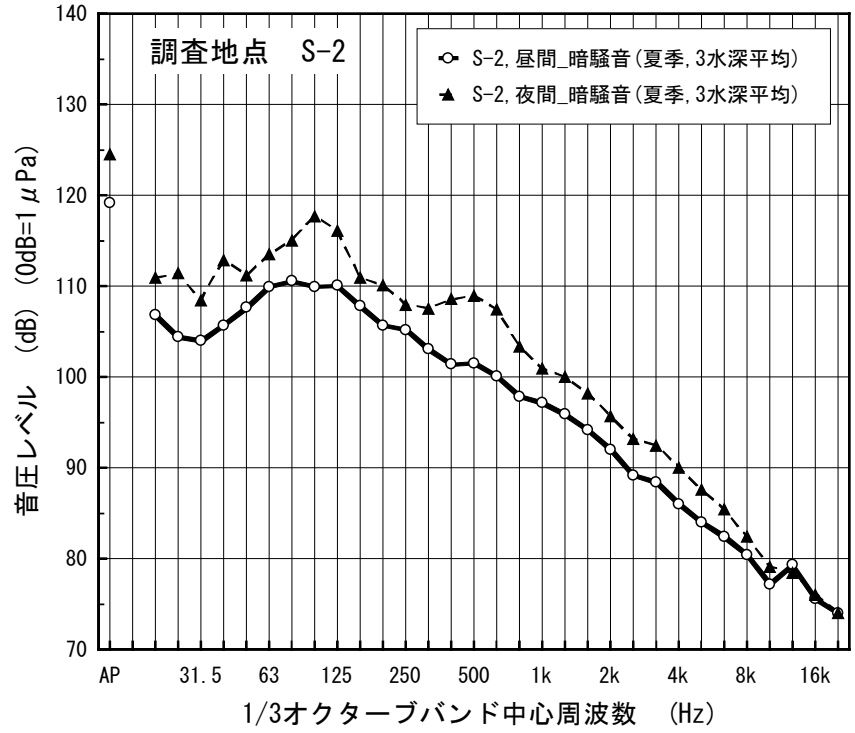
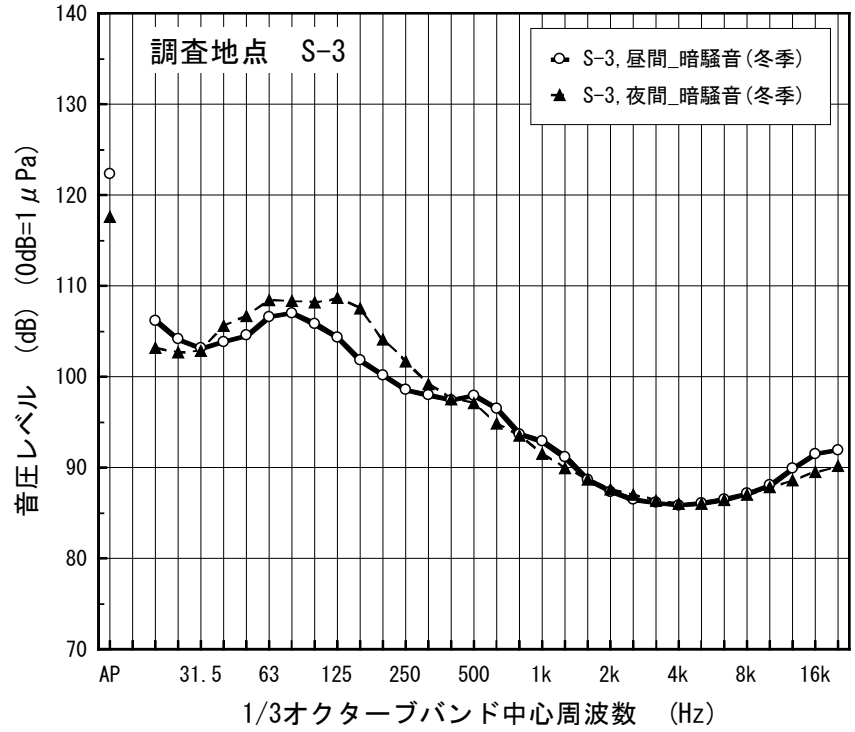


図 8.1.1-3(2)　現況の水中音（暗騒音)の周波数分析結果(調査地点：S-2)

○冬季調査



○夏季調査

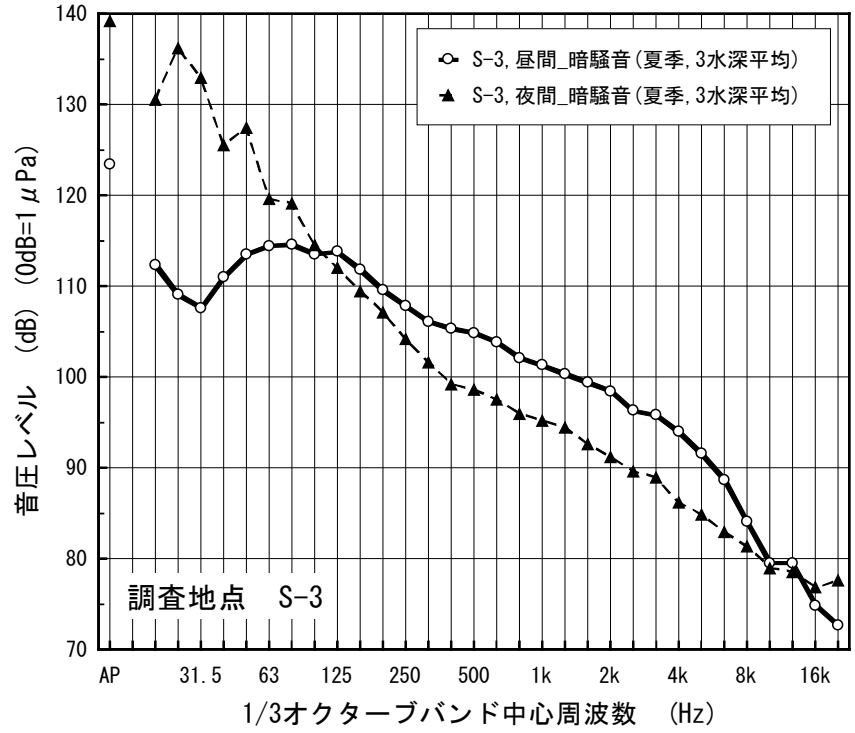


図 8.1.1-3(3)　現況の水中音（暗騒音)の周波数分析結果(調査地点：S-3)

(b) 先行事業（浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）設置実証研究事業）における工事中の調査

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｲ. 調査地点

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｳ. 調査期間及び概況

調査日時：平成 25 年 6 月 10 日　9:37～11:00

天候：くもり

風況：Calm, 0.0m/s

気温：湿度：20.1℃、76.5%

ｴ. 調査方法

水中音の測定は、浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）における係留アンカー・チェーン設置時に実施した。作業用船舶の概要を表 8.1.1-6 に示す。

作業騒音の距離減衰を把握するために、作業船舶の船体中央部から作業船舶の船体軸の直交方向に 175m、513、1,852m 離隔を取った 3 地点で調査を実施した。調査地点間は移動して測定を実施した。離隔距離については、175m 及び 513m はレーザー距離計を、1,853m は船舶のレーダーを用いて計測した。

測定は、水中音圧計（ステレオ式自動水中音録音システム）を用いて測定した。測定機器の概要は表 8.1.1-4 に示すとおりである。測定水深は、水深 15m、45m、75m とした。用いた機器の特性から測定周波数帯域の上限は 20kHz である。測定は、各地点の 1 水深毎に 5 分間とした。また、測定中は船のエンジンを停止させた。

表 8.1.1-6　係留アンカー・チェーン設置時の作業船舶の概要

船種	総トン数	全長	型幅	型深
敷設作業船	2,096t	70.70m	16.0m	6.80m
姿勢補助船	697t	60.98m	11.8m	5.45m

注）2 隻の船舶が連携して作業を実施した。

ｵ. 調査結果

(ｱ) 水中音のオーバーオール値

係留アンカー・チェーン設置時の水中音の測定結果を表 8.1.1-7 に示す。

工事音は、作業船舶のエンジン音による定常的な音が主たるものであり、時折、チェーンが船体などに当たり発生する衝撃性の音が観測された。

定常音の水中音圧レベル（3 水深の平均値）は、調査地点 L-1（離隔：175m）で 141.9dB、L-2（離隔：514m）で 136.7dB、L-3（離隔：1,852m）で 130.2dB であった。また、衝撃性の音は、調査地点 L-1 の測定時に観測され、最大値のエネルギー平均値は 144.6dB と定常音に比べ約 3dB 大きかった。

表 8.1.1-7　係留アンカー・チェーン設置時の水中音圧レベルの測定結果

調査地点	評価値	測定水深(m)	作業船からの距離(m)	水中音圧レベル(dB, 0dB=1μPa)
L-1	L_{eq}	45	175	141.9
	L_{max}	45	175	144.6
L-2	L_{eq}	15	515	135.3
		45	513	136.5
		75	513	138.0
		平均	514	136.7
L-3	L_{eq}	15	1,852	130.0
		45	1,852	130.2
		75	1,852	130.5
		平均	1,852	130.2

注 1）表中の「平均」は、水深 15m,45m および 75m 地点での測定結果のエネルギー平均値。
注 2）Leq は、作業音のうち、チェーンが作業船に当たり発生する衝撃音を除いた定常的な部分についての平均値。
注 3）Lmax は、作業のうちチェーンが作業船等に当たり発生する衝撃音のエネルギー平均値。

(ｲ) 係留アンカー・チェーン設置時の水中音の周波数特性

係留アンカー・チェーン設置時の水中音の 1/3 オクターブバンド別の周波数分析結果を図 8.1.1-4 に示す。図中においては、測定水深 15m、45m、75m の 3 深さのデータのエネルギー平均値を描画している

係留アンカー・チェーン設置に係る定常的な音の 1/3 オクターブバンド音圧レベルは、調査地点 L-1（離隔：175m）では 500Hz 付近の周波数域でおよそ 132dB、L-2（離隔：513～515m）では 200Hz 付近の周波数域でおよそ 129dB、L-3（離隔：1852m）では 250Hz 付近の周波数域でおよそ 121dB と、それぞれ最も大きい。これらより高い周波数域では音圧レベルは周波数が高くなるについれて小さくなる傾向が見られる。また、L-1 で観測されたチェーンが船体等に当たり発生する衝撃性の音の 1/3 オクターブバンド音圧レベルは、3.15kHz の周波数域でおよそ 136dB と最も大きい。

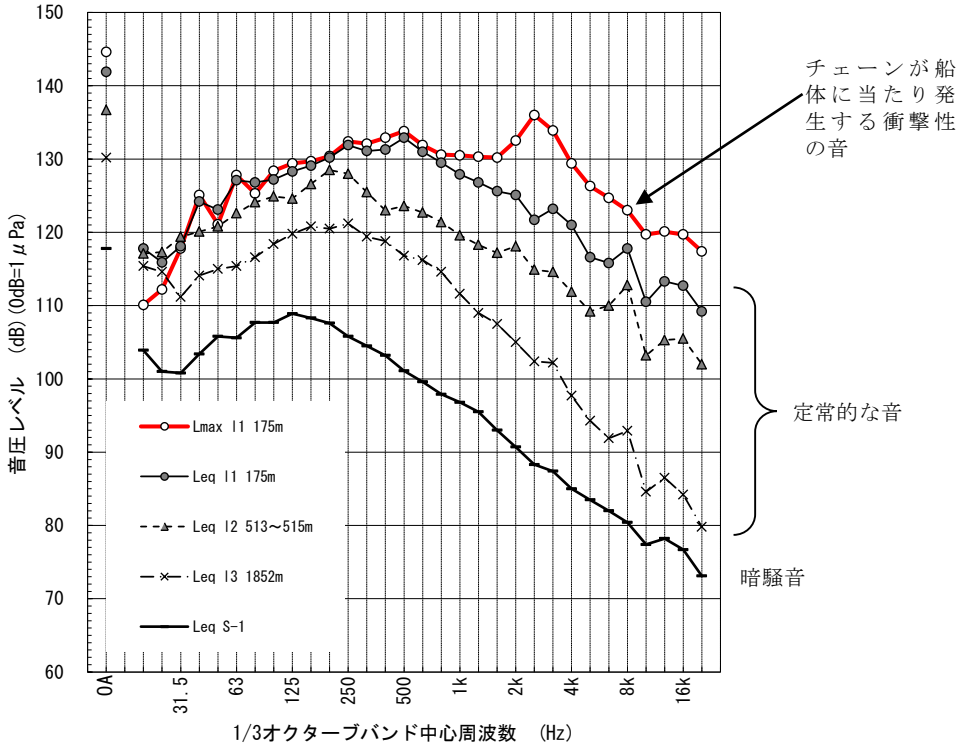


図 8.1.1-4　係留アンカー・チェーン設置時の水中音の周波数特性分析結果

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 建設機械の稼働

(a) 予測の手法

ｱ. 予測の考え方

先行事業（浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）設置実証事業）での工事中（係留アンカー・チェーン設置）の水中音の測定結果が、浮体式洋上風力発電機に係る唯一の測定事例であるため、これを本事業にも適応し、影響を予測することとした。

(b) 予測の結果

係留アンカー・チェーン設置時の水中音の距離減衰性状を図 8.1.1-5 に示す。係留アンカー・チェーン設置について、減衰傾向を近似する回帰式の log10(x)の係数(N)は約-11 となっていることから、水中音の音圧レベルは、倍距離あたり約 3dB 減衰することが分かる。既往の研究では、音波の水中伝搬において、球面波伝搬の場合に N=20, 円筒波伝搬の場合に N=10 となるとされており [1]、測定結果は円筒波伝搬に近い結果となっている。

作業音のうち定常的な音については作業船から約 250m までの範囲で威嚇レベル（魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示すレベル：文献その他の資料調査参照）を超えると予測される。また、作業音のうちチェーンが船体等に当たることにより発生する衝撃性の音については、音圧レベルが定常音より 3dB 程度大きいことから、作業船から約 450m までの範囲で威嚇レベル（魚が驚いて深みに潜るか、音源から遠ざかる反応を示すレベル）を超えると予測される。

(c) 評価の結果

工事（係留アンカー・チェーン設置）による水中音の予測結果は、工事箇所より約 450m 以遠では文献その他の資料調査で整理した「威嚇レベル」を超えることは無いと予測されたことから、魚類等へ及ぼす影響は少ないものと考えられる。

一方で、浮体式洋上風力発電での工事音の観測事例は極めて少ないため、本実証事業において工事騒音の測定を実施し、工事中の実海域での水中音の状況を把握する予定である。

[1] Nedwell & Howell(2004) A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No.544 R 0308.Subacoustech Ltd.57pp

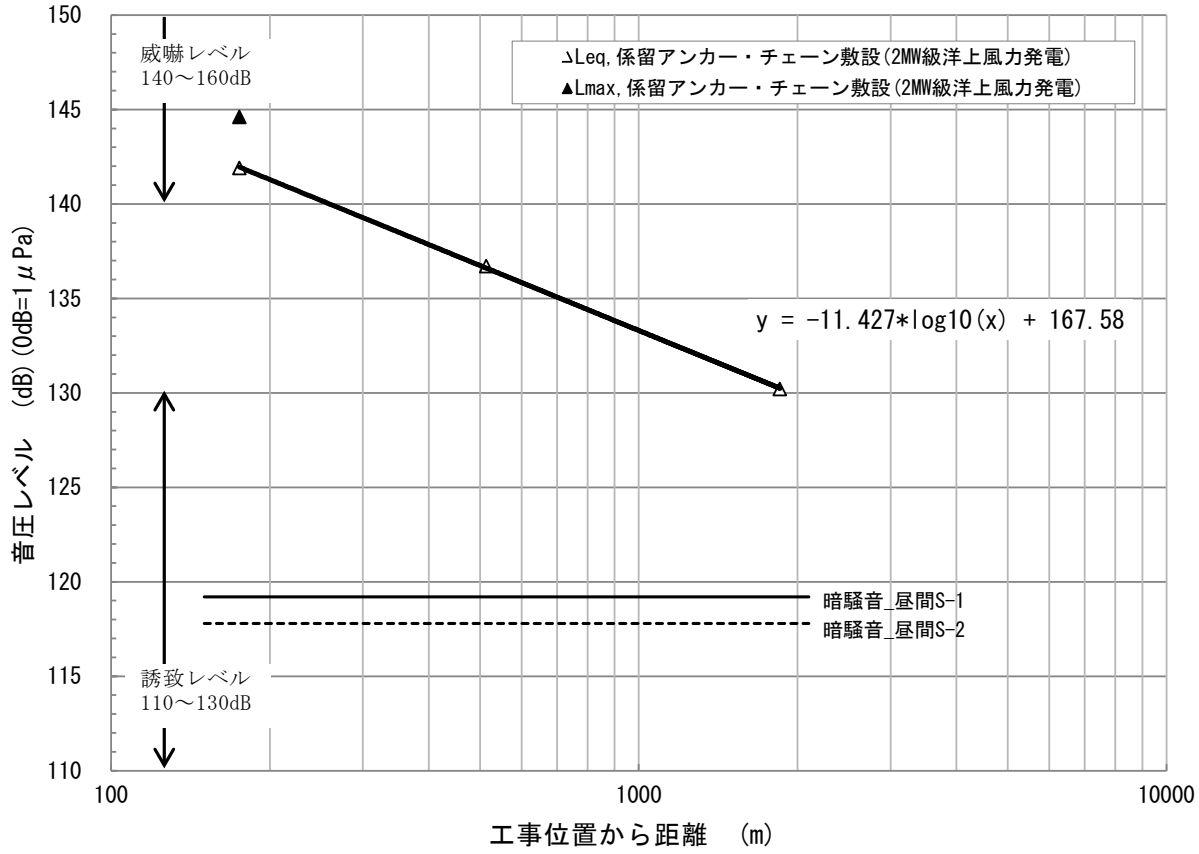


図 8.1.1-5　係留アンカー・チェーン設置に伴い発生する水中音の予測結果

② 土地又は工作物の存在及び供用

a. 施設の稼働

(a) 予測の手法

ｱ. 予測の考え方

浮体式洋上風力発電機からの騒音発生源として、ブレードの風切り音、発電機・ギアボックスなどの機器からの音が考えられるが、これらの音は音波の海面への入射角が 13° 以上の場合は音のエネルギーの大部分は反射されることが知られている[1]。したがって、水中へ放射される音は、ブレードの回転及び発電機・ギアボックスの動作による振動がタワーを介してフロートに伝わり（固体伝搬音)、フロートから 2 次的な放射音が生じ、海水中を伝搬してゆくと考えられる[1]。

また、風力発電機からの音の大きさは、風速や風車の出力に影響して極めて複雑に変動することから、現時点では騒音予測に係る実用的な予測モデルは整備されていない。

このようなことから、ここでは洋上風力発電機の周辺海域における水中音に係る既往の測定事例を参照することにより本事業の 7MW 風力発電機からの水中音を予測し、影響を評価することとする。なお、既往の測定事例において浮体式のものは無く全て着床式のものであったが、ここでは、基礎形式によらず、洋上風力発電機は同程度の音を発生させると仮定する。

ｲ. 既往の測定事例

洋上風力発電機稼働後における水中音の測定事例を整理して図 8.1.1-6 に示す（いずれも着床式での事例である)。引用した既往の測定事例は、周波数分析結果図のみが示されていたので、引用元の図から 1/3 オクターブバンド毎の音圧レベルを読み取り、20Hz～20kHz の範囲の音圧レベルを合成し、オーバーオール値とした。また、既往の測定事例では、風力発電機から測定位置までの距離が一律では無かったため､便宜上基準測定距離を 100m として音圧レベルを換算した｡換算にあたっては、係留アンカー・チェーン設置時の測定により得られた、本海域での水中音の減衰傾向を参考に、一般的な円筒派拡散（=-3dB/倍距離）を用いた。

なお、これらの既往測定事例の風力発電機の出力は 1.5MW までに限られ、本事業の風力発電機(=2MW)の予測にはそのまま使用できないことから、陸上の風力発電機の出力と音圧レベルの関係の既往の測定事例(図 8.1.1-7) [2]を参照し、その出力と音圧レベルの関係が洋上の風力発電機にも適用できると仮定して、本事業の 7MW 風力発電機の水中音を推定することとした。

[2] Bowdler & Leventhall (2011): Wind Turbine Noise. Multi-Science Publishing Co Ltd, 215p

(b) 予測の結果

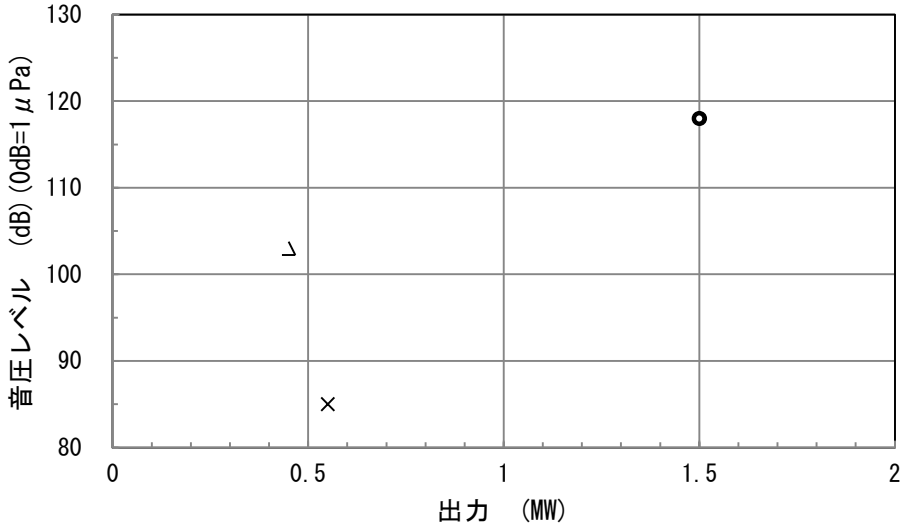
図 8.1.1-7 から、500kW 以上の出力の風力発電機と音圧レベルとの関係は、出力が 1MW 増加すると音圧レベルは約 2dB 増加する傾向にあることが読み取れる。このことを踏まえ、図 8.1.1-6 に示す 1.5MW の風力発電機の水中音の測定結果(=118dB)をもとに、7MW 風力発電機の音圧レベルを推定すると、(7-1.5)×2 で 11dB（2MW 風力発電機は(2-1.5)×2 で 1dB）を 118dB に加算することにより、本事業の 7MW の洋上風力発電機の 100m 離れた場合の水中音の音圧レベル（オーバーオール値）は 129dB（2MW 洋上風力発電機は 119dB）となる。

以上の設定及び推定に基づいた 7MW 風力発電機の稼働による水中音の予測結果を図 8.1.1-8 に示す。7MW 風力発電機による水中音大きさは、風力発電機から 1,000m 程度の距離において暗騒音と同程度にまで減衰すると考えられる。また、少なくとも風力発電機から 100m 以遠では文献その他の資料調査で整理した「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まると予測される。なお、2MW 風力発電機の稼働による水中音は、風力発電機から 100m 程度の距離において暗騒音と同程度か下回る程度にまで減衰すると予測される。

(c) 評価の結果

施設の稼働による水中音の予測結果は、風力発電機から 1,000m 程度の距離において暗騒音と同程度にまで減衰すると考えられ、また風力発電機より 100m 以遠では文献その他の資料調査で整理した「誘致レベル」の範囲内に収まると推測されたことから、魚類等へ及ぼす影響は少ないものと考えられる。なお、3 基の風力発電機の複合的な影響については、各風力発電機間の距離は約 1.6km 離隔がとられているため、ほとんどないものと予測される。

一方で、浮体式洋上風力発電での観測事例はほとんどなく、本実証研究において事後調査を実施し、稼働後における実海域での水中音の状況を把握する予定である。事後調査により得られた結果と今回の予測結果を照らしあわせ、必要に応じて環境保全措置について検討する予定である。



発電機	風速(m/s)	出力(MW)	AP 注) at 100m
WT1(●)	12	1.5	118
WT2(○)	12	1.5	118
WT3(△)	13	0.45	103
WT4(×)	13	0.55	85

注) 各文献の周波数特性図から周波数毎の値を読み取り、オーバーオール値を算出し、風力発電機から 100m 地点の値に換算した。

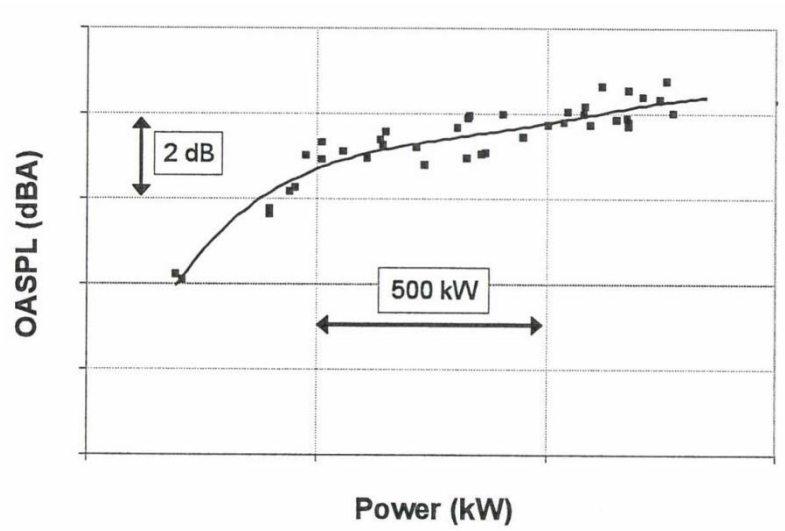
原データの出典

●：Thomsen et al.(2006) Effects of Offshore wind farm noise on marine mammals and fish. COWRIE Ltd, P61

○：Thomsen et al.(2006) Effects of Offshore wind farm noise on marine mammals and fish. COWRIE Ltd, P29

△,×：Nedwell & Howell(2004) A review of offshore windfarm related underwater noise sources. Report No.544 R 0308,P38

図 8.1.1-6 既往文献における洋上風力発電機の出力と水中音の音圧レベルのオーバーオール値



出典：Bowdler & Leventhall (2011)： Wind Turbine Noise, Multi-Science Publishing Co Ltd, P27

図 8.1.1-7 陸上風力発電機の出力と音圧レベルのオーバーオール値の関係

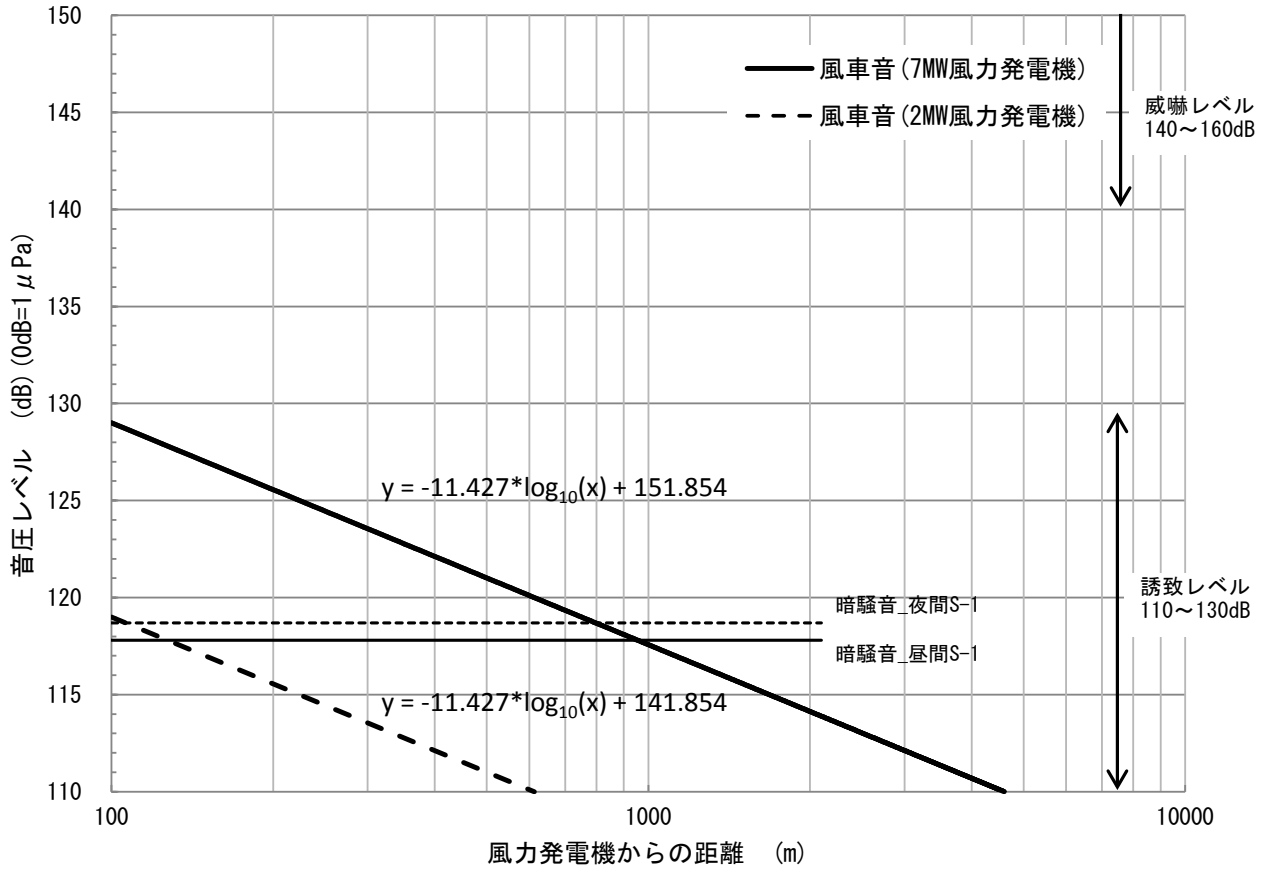


図 8.1.1-8　7MW 及び 2MW 風力発電機の稼働による水中音の予測結果

8.1.2 水環境

1. 水　質

2. 底　質

8.1.2水環境

1. 水質

(1)調査結果の概要

① 水の濁り

a. 文献その他の資料調査

(a) 公共用水域水質測定結果

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域周辺の海域

ｲ. 調査方法

福島県で実施している公共用水域における水質測定調査の結果より、図 8.1.2-1 に示す対象事業実施区域に最も近い公共用水域水質測定地点である「東京電力(株)広野火力発電所沖約 1,000m 付近」の水質データを抽出した。

ｳ. 調査結果

対象事業実施区域に最も近い公共用水域水質測定地点である「東京電力（株）広野火力発電所沖約 1,000m 付近」における水質（生活環境項目）の平成 18～22 年度の測定結果は表 8.1.2-1 に示すとおりである。

平成22年度の測定結果はすべての項目で生活環境の保全に関する環境基準(海域)に適合しており、人の健康の保護に関する環境基準についても表 8.1.2-2 に示すとおり、すべての項目で環境基準に適合している。

表 8.1.2-1　公共用水域水質測定結果（海域・生活環境項目）

測定地点＼項目		水素イオン濃度[pH]	溶存酸素量[DO](mg/ℓ)	化学的酸素要求量[COD]			n-ヘキサン(油分)(mg/ℓ)	大腸菌群数(MPN/100mℓ)
				年平均値(mg/ℓ)	超過率(%)	75%値(mg/ℓ)		
東京電力㈱広野火力発電所沖約 1,000m 付近	平成 18 年度	8.1～8.3	9.0	1.1	0	1.3	N.D	66
	平成 19 年度	8.1～8.2	8.4	1.2	0	1.5	N.D	15
	平成 20 年度	8.0～8.2	8.6	1.3	0	1.5	N.D	74
	平成 21 年度	8.1～8.3	9.1	1.5	0	1.6	N.D	59
	平成 22 年度	8.1～8.3	8.6	1.4	0	1.6	N.D	0
環境基準値		7.8 以上 8.3 以下	7.5mg/ℓ 以上	2mg/ℓ 以下	－	－	検出されないこと	1,000MPN/100mℓ 以下

注 1)「N.D」は不検出を示す。
2) 環境基準値は、日間平均値とする。
出典：福島県 HP より「平成 19～23 年度版　環境白書」(http://wwwcms.pref.fukushima.jp/)

表 8.1.2-2　海域の健康項目に係る環境基準の達成状況（平成 23 年度）

測定項目		海域	
		測定地点数	環境基準 超過地点数
健康項目	カドミウム	5	0
	全シアン	5	0
	鉛	5	0
	六価クロム	5	0
	砒素	5	0
	総水銀	5	0
	アルキル水銀	4	0
	PCB	5	0
	ジクロロメタン	5	0
	四塩化炭素	5	0
	1,2-ジクロロエタン	5	0
	1,1-ジクロロエチレン	5	0
	シス-1,2-ジクロロエチレン	5	0
	1,1,1-トリクロロエタン	5	0
	1,1,2-トリクロロエタン	5	0
	トリクロロエチレン	5	0
	テトラクロロエチレン	5	0
	1,3-ジクロロプロペン	5	0
	チウラム	5	0
	シマジン	5	0
	チオベンカルブ	5	0
	ベンゼン	5	0
	セレン	5	0
	硝酸性窒素及び亜硝酸性窒素	4	0
	ふっ素	0	0
	ほう素	0	0
	1,4-ジオキサン	5	0

出典：福島県 HP より「平成 24 年度版　環境白書」（http://wwwcms.pref.fukushima.jp/）



図 8.1.2-1　公共用水域水質測定地点の位置

(b) 既存の環境影響評価書による水質調査結果

ｱ. 調査地域

対象事業実施区域周辺の海域

ｲ. 調査方法

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社、平成 11 年）において実施された水質調査結果を抽出した。

ｳ. 調査結果

図 8.1.2-2 に示す水質調査地点における生活環境項目 4 項目（水素イオン濃度(pH)、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）、n-ヘキサン抽出物質）の調査結果を表 8.1.2-3 に示す。これによると、水素イオン濃度（pH）、化学的酸素要求量（COD）、溶存酸素量（DO）の 3 項目において、環境基準値に適合しない検体がみられる。

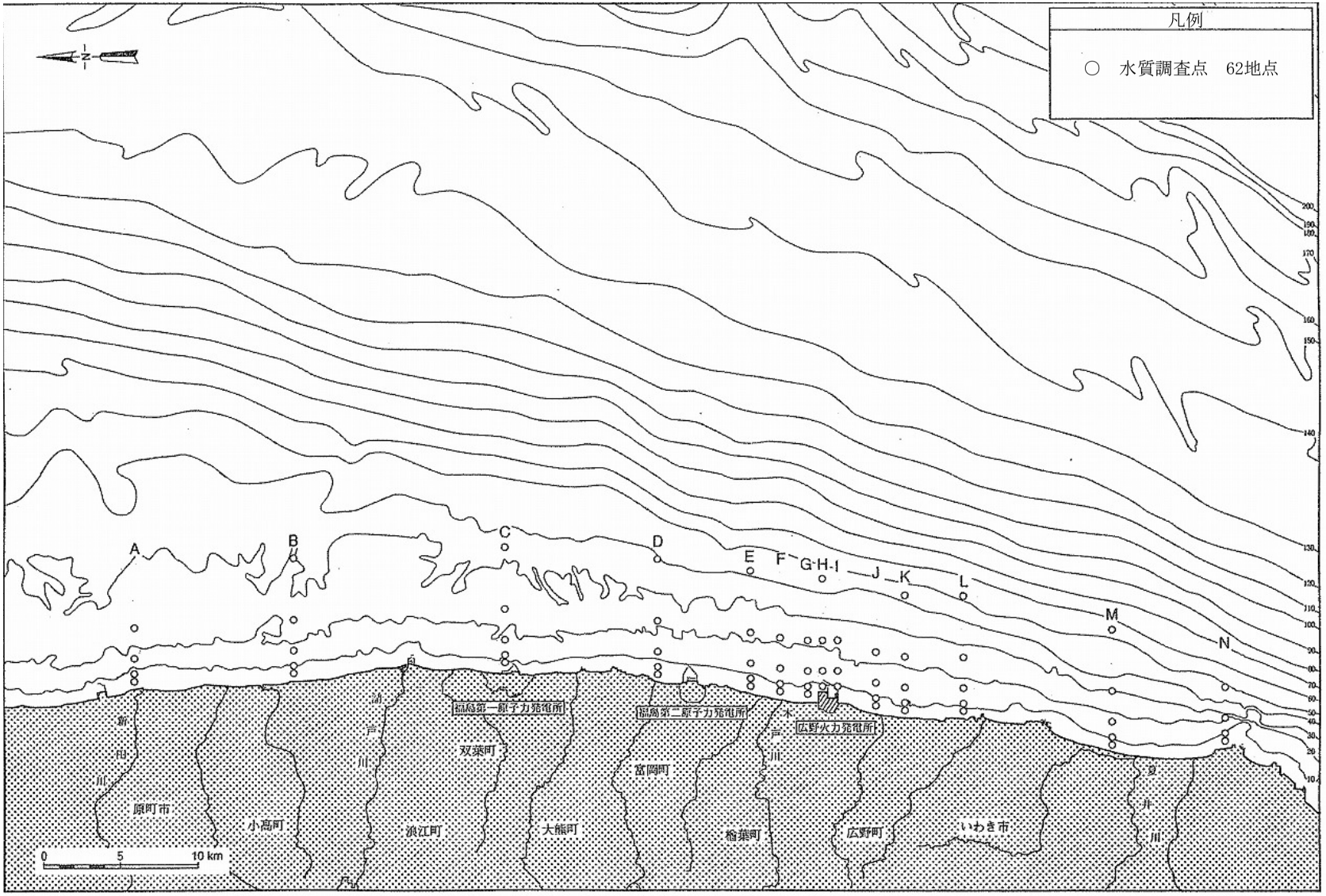


図 8.1.2-2　「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」による水質調査地点

表 8.1.2-3　「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」による水質調査結果

項目	単位	水域類型	調査点数	環境基準	調査結果			環境基準との対比 (m/n)				
					最大	最小	平均	春季（平成 7 年 6 月 2 日）	夏季（平成 7 年 8 月 4 日）	秋季（平成 7 年 11 月 14 日）	冬季（平成 8 年 2 月 22 日）	年間
水素イオン濃度 (pH)	—	A	62	7.8 以上 8.3 以下	8.4	8.0	8.2	0/174 (0.0)	0/174 (0.0)	0/174 (0.0)	3/174 (1.7)	3/696 (0.4)
化学的酸素要求量 (COD)	mg/L	A	62	2 以下	2.2	0.7	1.3	0/174 (0.0)	1/174 (0.6)	0/174 (0.0)	2/174 (1.1)	3/696 (0.4)
溶存酸素量 (DO)	mg/L	A	62	7.5 以上	13.2	4.3	8.7	14/174 (8.0)	85/174 (48.9)	63/174 (36.2)	0/174 (0.0)	162/696 (23.3)
n-ヘキサン抽出物質	mg/L	A	62	検出されないこと	ND	ND	ND	0/174 (0.0)	0/174 (0.0)	0/174 (0.0)	0/174 (0.0)	0/696 (0.0)

注 1）n は総検体数、m は環境基準に適合しない検体数を示し、（　）内は割合（%）を示す。
注 2）環境基準は「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和 46 年環境庁告示第 59 号）に基づく。
注 3）ND は定量限界値未満を示す。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査地点

対象事業実施区域及びその周辺の 6 地点（図 8.1.2-3 参照）

(c) 調査期間

ｱ. 採水調査

秋　季：平成 24 年 11 月 23 日

冬　季：平成 25 年 2 月 18 日

春　季：平成 25 年 4 月 13 日

夏　季：平成 25 年 6 月 7 日

ｲ. 水温・塩分の分布調査

冬　季：平成 25 年 2 月 18 日

春　季：平成 25 年 4 月 13 日

夏　季：平成 25 年 6 月 7 日

(d) 調査項目

水の濁りの指標となる浮遊物質量（SS）とした。その他、生活環境項目（水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）、化学的酸素要求量（COD）、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質、全窒素（T-N）、全リン（T-P）、全亜鉛）、その他（水温、透明度、塩分）もバックグラウンドデータ収集を目的とし、調査項目に含めた。予測の対象は浮遊物質量（SS）とした。

(e) 調査方法

ｱ. 採水調査

調査船上からバンドーン型採水器（採水容量 6L）を用いて 1 地点につき表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面上 約 1m）の 2 層で採水を行った。調査海域の水質の状況を把握するため、生活環境項目の水素イオン濃度（pH）、溶存酸素量（DO）、化学的酸素要求量（COD）、大腸菌群数、n-ヘキサン抽出物質、全窒素（T-N）、全リン（T-P）、浮遊物質量（SS）、全亜鉛を調査項目とした。また、採水と同時に、セッキー板による透明度の測定及び棒状水銀温度計による水温の測定を行った。

採取した試料は、現地にて前処理等を行った後、保冷保管し、速やかに輸送して分析に供した。分析・測定は表 8.1.2-4 に示す方法により行った。

ｲ. 水温・塩分の分布調査

調査船上から CTD センサーを用いて 1 地点につき表層（海面下 0.5m）から底層（海底面上約 1m）まで 0.5m 間隔で水温及び塩分の鉛直的な連続観測を行った。

表 8.1.2-4　水質等の分析方法

調査項目			測定・分析方法		定量限界値	単位
生活環境項目	水素イオン濃度（pH）		JIS K 0102 12.1	ガラス電極法	—	—
	溶存酸素量（DO）	酸素量	JIS K 0102 17	ウィンクラー・アジ化ナトリウム変法	0.5	mg/L
		飽和度			—	%
	化学的酸素要求量（COD）		JIS K 0102 32.1	100℃における過マンガン酸カリウムによる酸素消費量	0.5	mg/L
	浮遊物質量（SS）		環告第 59 号　付表 8	ガラス繊維ろ紙による吸引ろ過法	1	mg/L
	大腸菌群数		環告第 59 号　別表 2 の 1(1) 備考 4	最確数による定量法	1.8	MPN/100mL
	n-ヘキサン抽出物質		環告第 59 号　付表 10	抽出・重量法	0.5	mg/L
	全窒素（T-N）		JIS K 0102 45.4	ペルオキソ二硫酸カリウム分解-Cu・Cd 還元吸光光度法	0.01	mg/L
	全リン（T-P）		JIS K 0102 46.3.1	ペルオキソ二硫酸カリウム分解-吸光光度法	0.003	mg/L
	全亜鉛		JIS K 0102 53.3	ICP 発光分析法	0.001	mg/L
その他	水温		JIS K 0102 7.2	棒状水銀温度計による測定	—	℃
	透明度		海洋観測指針　3.2	セッキー板による測定	—	m
	塩分		海洋観測指針　5.3	サリノメータ法	0.5	—

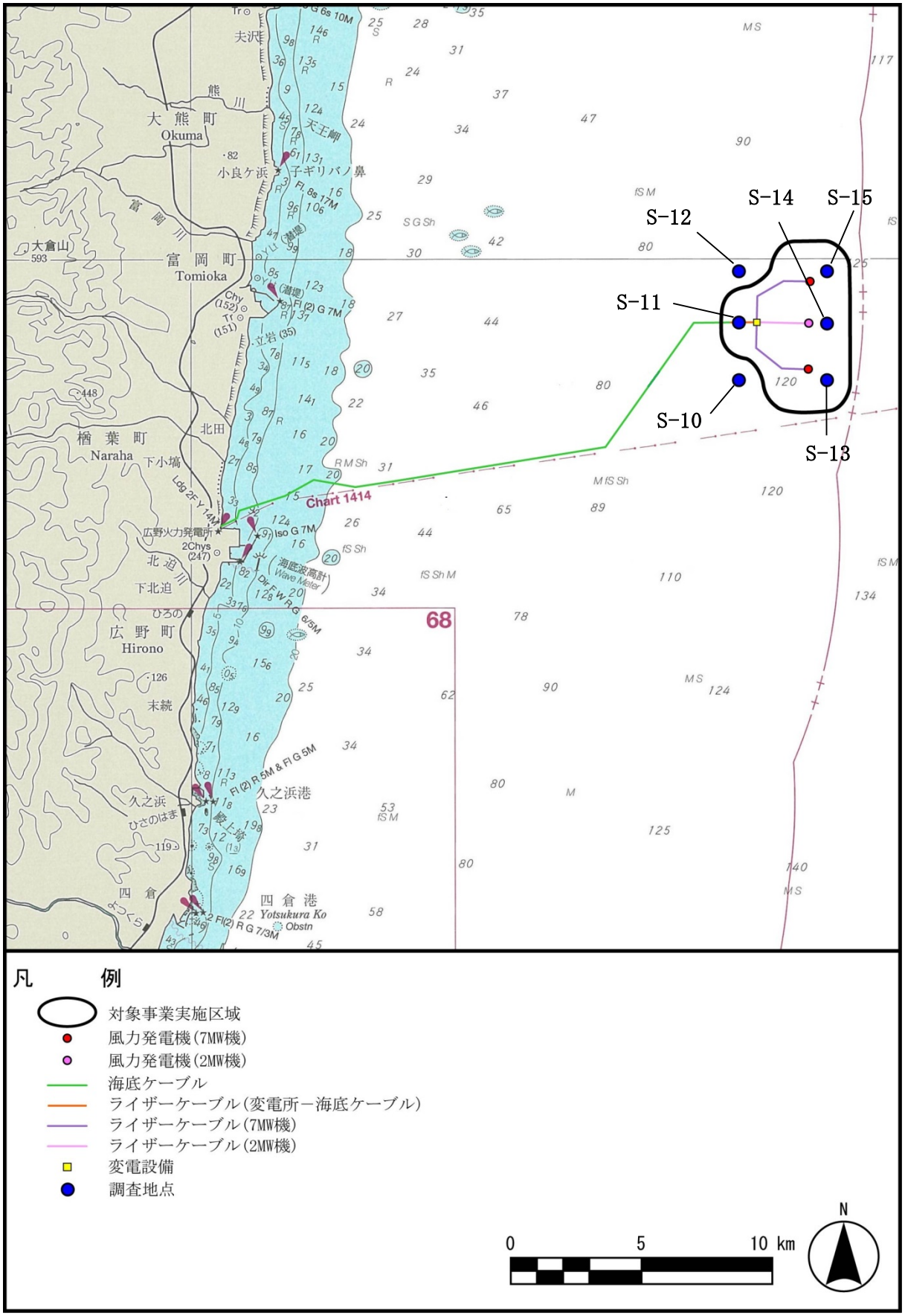


図 8.1.2-3　水質の調査地点

(f) 調査結果

ｱ. 採水調査

調査結果を表 8.1.2-5 及び表 8.1.2-6(1)～(4)に示す。また、環境基準との対比は表 8.1.2-7 に示すとおりである。

(ｱ) 水素イオン濃度（pH）

水素イオン濃度は、8.0～8.1 の範囲にあり、季節別、層別とも、ほとんど差はみられなかった。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布であった。環境基準との対比では、すべて環境基準値（7.8 以上 8.3 以下）に適合している。

(ｲ) 溶存酸素量（DO）

溶存酸素量は、年間で 7.5～10.0mg/L の範囲内にあり、季節別では春季に高く、秋季に低かった。飽和度は年間で 89～107%の範囲にあり、季節別では夏季に高かった。層別では、底層でやや低い傾向がみられた。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布がみられた。環境基準との対比では、すべて環境基準値（7.5mg/L 以上）に適合している。

(ｳ) 化学的酸素要求量（COD）

化学的酸素要求量は、年間で 0.6～1.8 mg/L の範囲にあり、季節別では春季に低く、夏季に高かった。層別では、底層でやや低い傾向がみられた。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布がみられた。環境基準との対比では、すべて環境基準値（2mg/L 以下）に適合している。

(ｴ) 浮遊物質量（SS）

浮遊物質量は、年間で定量下限値（1mg/L）未満～1mg/L の範囲にあり、季節別、層別とも、ほとんど差はみられなかった。調査点別では、ほとんど差はみられなかった。

(ｵ) 大腸菌群数

大腸菌群数は、年間で定量下限値（1.8MPN/100mL）未満～49MPN/100mL の範囲にあり、季節別では、秋季に高かった。調査点別では、秋季の調査地点 S-12 及び S-13 で高かった。環境基準との対比では、すべて環境基準値（1,000MPN/100mL 以下）に適合している。

(ｶ) n-ヘキサン抽出物質（油分等）

n-ヘキサン抽出物質は、すべて定量限界値（0.5mg/L）未満であった。環境基準との対比では、すべて環境基準値（検出されないこと）に適合している。

(ｷ) 全窒素（T-N）

全窒素は、年間で 0.02～0.31mg/L の範囲にあり、季節別では、春季にやや高かった。層別では、ほとんど差はみられなかった。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布がみられた。

(ｸ) 全リン（T-P）

全リンは、年間で 0.006～0.080mg/L の範囲にあり、季節別では、春季にやや高かった。層別では、底層でやや高い傾向がみられた。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布がみられた。

(ｹ) 全亜鉛

全亜鉛は、年間で 0.001～0.003mg/L の範囲にあり、季節別、層別ともほとんど差はみられなかった。調査点別では、各季節ともほぼ一様な分布がみられた。

(ｺ) 水温

棒状水銀温度計による水温は、年間で 5.2～16.6℃の範囲にあった。層別では、底層で低い傾向がみられた。調査点別では、各季節ともほぼ一様であった。

(ｻ) 透明度

透明度は、年間で 11.0～17.0m の範囲にあり、季節別では、夏季にやや低かった。調査点別では、各季節ともほぼ一様であった。

(ｼ) 塩分

塩分は、年間で 32.85～34.25 の範囲にあり、季節別では、夏季にやや低かった。層別では、底層でやや高い傾向がみられた。調査点別では、ほぼ一様な分布がみられた。

表 8.1.2-5　水質調査結果

調査項目		単位	調査期日	秋季（平成 24 年 11 月 23 日）			冬季（平成 25 年 2 月 18 日）			春季（平成 25 年 4 月 13 日）			夏季（平成 25 年 6 月 7 日）			年間		
			調査層	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
水素イオン濃度（pH）		—	表層	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.1
			底層	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.0	8.1	8.0	8.1
			全層	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.1	8.0	8.0	8.0	8.1	8.0	8.1	8.1	8.0	8.1
溶存酸素量（DO）	酸素量	mg/L	表層	7.9	7.6	7.8	8.7	8.5	8.6	10.0	9.4	9.9	9.0	8.9	8.9	10.0	7.6	8.8
			底層	7.8	7.5	7.6	9.6	8.6	9.0	9.2	8.6	9.0	9.5	9.2	9.3	9.6	7.5	8.7
			全層	7.9	7.5	7.7	9.6	8.5	8.8	10.0	8.6	9.5	9.5	8.9	9.1	10.0	7.5	8.8
	飽和度	%	表層	99	96	98	99	97	98	99	94	98	107	105	106	107	94	100
			底層	97	93	94	102	92	96	94	89	92	99	96	97	102	89	95
			全層	99	93	96	102	92	97	99	89	95	107	96	102	107	89	97
化学的酸素要求量（COD）		mg/L	表層	1.2	0.9	1.1	1.4	0.9	1.1	1.2	0.8	1.0	1.8	1.4	1.6	1.8	0.8	1.2
			底層	1.1	0.6	0.8	1.3	0.7	1.0	0.9	0.7	0.8	1.6	0.9	1.4	1.6	0.6	1.0
			全層	1.2	0.6	1.0	1.4	0.7	1.1	1.2	0.7	0.9	1.8	0.9	1.5	1.8	0.6	1.1
浮遊物質量（SS）		mg/L	表層	1	ND	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	ND	1	1	ND	1
			底層	1	ND	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	ND	1
			全層	1	ND	1	ND	ND	ND	ND	ND	ND	1	ND	1	1	ND	1
大腸菌群数		MPN/100mL	表層	49	23	37	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5	ND	2	49	ND	11
n-ﾍｷｻﾝ抽出物質（油分等）		mg/L	表層	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
全窒素（T-N）		mg/L	表層	0.19	0.14	0.16	0.22	0.15	0.19	0.26	0.02	0.21	0.29	0.16	0.19	0.29	0.02	0.19
			底層	0.24	0.15	0.18	0.18	0.13	0.16	0.25	0.20	0.22	0.31	0.19	0.24	0.31	0.13	0.20
			全層	0.24	0.14	0.17	0.22	0.13	0.17	0.26	0.02	0.22	0.31	0.16	0.21	0.31	0.02	0.19
全燐（T-P）		mg/L	表層	0.011	0.008	0.009	0.020	0.016	0.018	0.033	0.031	0.032	0.008	0.006	0.007	0.033	0.006	0.016
			底層	0.015	0.009	0.013	0.020	0.014	0.017	0.080	0.027	0.037	0.018	0.014	0.017	0.080	0.009	0.021
			全層	0.015	0.008	0.011	0.020	0.014	0.017	0.080	0.027	0.034	0.018	0.006	0.012	0.080	0.006	0.019
全亜鉛		mg/L	表層	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.003	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001
			底層	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.001
			全層	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.001	0.002	0.001	0.001	0.003	0.001	0.002	0.003	0.001	0.001
水温		℃	表層	16.6	16.4	16.5	12.1	11.6	11.7	5.9	5.2	5.6	14.1	13.6	13.9	16.6	5.2	11.9
			底層	16.3	16.0	16.1	8.7	8.2	8.4	7.2	6.6	6.9	7.9	7.9	7.9	16.3	6.6	9.8
			全層	16.6	16.0	16.3	12.1	8.2	10.1	7.2	5.2	6.2	14.1	7.9	10.9	16.6	5.2	10.9
透明度		m	—	17.0	15.0	15.8	16.0	14.0	15.7	14.0	11.0	12.3	12.0	11.0	11.2	17.0	11.0	13.8
塩分		—	表層	33.65	33.59	33.62	34.25	34.16	34.20	33.10	33.01	33.06	32.96	32.85	32.90	34.25	32.85	33.44
			底層	33.73	33.60	33.67	34.17	33.87	33.94	33.58	33.48	33.54	33.51	33.33	33.46	34.17	33.33	33.65
			全層	33.73	33.59	33.64	34.25	33.87	34.07	33.58	33.01	33.30	33.51	32.85	33.18	34.25	32.85	33.55

注 1）調査層は表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面上約 1m ）の 2 層である。全層は測点ごとに表層と底層のデータを合わせ、最大値、最小値、平均値を求めたものを示す。
注 2）ND は定量限界値未満を示し、定量限界値は表 8.1.2-4 に示すとおりである。
注 3）平均値の算出に当たっては「ND」を定量下限値として扱った。

表 8.1.2-6(1)　調査点別水質調査結果（秋季）

調査期日：平成 24 年 11 月 23 日

調査点（水深 m）	調査項目	水素イオン濃度（pH）	溶存酸素量（DO）		化学的酸素要求量（COD）	浮遊物質量（SS）	大腸菌群数	n-ﾍｷｻﾝ抽出物質（油分等）	全窒素（T-N）	全燐（T-P）	全亜鉛	水温	透明度	塩分
			酸素量	飽和量										
	調査層/単位	—	mg/L	%	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	℃	m	PSU
S-10	表層	8.1	7.7	97	0.9	1	33	ND	0.15	0.008	0.001	16.6	15.0	33.60
(107.0)	底層	8.1	7.5	94	0.6	ND	—	—	0.17	0.012	0.001	16.3		33.66
S-11	表層	8.1	7.9	99	1.1	1	33	ND	0.14	0.008	0.001	16.4	17.0	33.59
(103.0)	底層	8.1	7.8	97	0.8	1	—	—	0.15	0.009	0.001	16.2		33.60
S-12	表層	8.1	7.6	96	1.2	ND	49	ND	0.16	0.011	0.001	16.6	15.0	33.63
(106.0)	底層	8.1	7.5	94	1.1	ND	—	—	0.17	0.011	0.001	16.1		33.65
S-13	表層	8.1	7.8	98	1.1	1	49	ND	0.15	0.009	0.001	16.5	16.0	33.61
(125.0)	底層	8.1	7.5	94	0.9	1	—	—	0.24	0.015	0.001	16.1		33.73
S-14	表層	8.1	7.9	99	1.2	ND	33	ND	0.15	0.009	0.001	16.5	16.0	33.62
(123.0)	底層	8.1	7.5	94	0.7	ND	—	—	0.19	0.014	0.001	16.1		33.70
S-15	表層	8.1	7.8	98	1.1	1	23	ND	0.19	0.010	0.001	16.5	16.0	33.65
(120.0)	底層	8.1	7.5	93	0.7	1	—	—	0.17	0.014	0.001	16.0		33.69

表 8.1.2-6(2)　調査点別水質調査結果（冬季）

調査期日：平成 25 年 2 月 18 日

調査点（水深 m）	調査項目	水素イオン濃度（pH）	溶存酸素量（DO）		化学的酸素要求量（COD）	浮遊物質量（SS）	大腸菌群数	n-ﾍｷｻﾝ抽出物質（油分等）	全窒素（T-N）	全燐（T-P）	全亜鉛	水温	透明度	塩分
			酸素量	飽和量										
	調査層/単位	—	mg/L	%	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	℃	m	PSU
S-10	表層	8.1	8.5	97	1.2	ND	ND	ND	0.17	0.018	0.001	11.7	14.0	34.18
(114.5)	底層	8.1	9.1	96	0.7	ND	—	—	0.13	0.014	0.001	8.3		33.87
S-11	表層	8.1	8.6	98	0.9	ND	ND	ND	0.19	0.018	0.001	11.7	16.0	34.19
(112.0)	底層	8.1	9.4	100	1.1	ND	—	—	0.14	0.014	0.001	8.4		33.87
S-12	表層	8.1	8.6	98	1.2	ND	ND	ND	0.22	0.018	0.001	11.6	16.0	34.25
(109.0)	底層	8.1	9.6	102	1.3	ND	—	—	0.17	0.014	0.001	8.6		33.89
S-13	表層	8.1	8.5	98	1.0	ND	ND	ND	0.15	0.016	0.001	12.1	16.0	34.23
(125.0)	底層	8.1	8.6	92	1.1	ND	—	—	0.15	0.018	0.001	8.7		34.17
S-14	表層	8.1	8.6	98	1.4	ND	ND	ND	0.20	0.020	0.001	11.7	16.0	34.18
(124.6)	底層	8.1	8.8	93	1.1	ND	—	—	0.18	0.019	0.001	8.4		33.90
S-15	表層	8.1	8.7	99	1.1	ND	ND	ND	0.20	0.018	0.001	11.6	16.0	34.16
(123.5)	底層	8.1	8.7	92	0.9	ND	—	—	0.17	0.020	0.001	8.2		33.94

注 1）調査層は表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面上約 1m）の 2 層である。
注 2）ND は定量限界値未満を示し、定量限界値は表 8.1.2-4 に示すとおりである。
注 3）ーは調査対象外を示す。

表 8.1.2-6(3)　調査点別水質調査結果（春季）

調査期日：平成 25 年 4 月 12 日

調査点（水深 m）	調査項目	水素イオン濃度（pH）	溶存酸素量（DO）		化学的酸素要求量（COD）	浮遊物質量（SS）	大腸菌群数	n-ﾍｷｻﾝ抽出物質（油分等）	全窒素（T-N）	全燐（T-P）	全亜鉛	水温	透明度	塩分
			酸素量	飽和量										
	調査層/単位	—	mg/L	%	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	℃	m	PSU
S-10	表層	8.0	9.4	94	0.9	ND	ND	ND	0.02	0.031	0.001	5.9	12.0	33.10
(114.2)	底層	8.0	8.6	89	0.7	ND	—	—	0.22	0.080	0.001	7.2		33.58
S-11	表層	8.0	10.0	99	0.8	ND	ND	ND	0.25	0.031	0.002	5.7	12.0	33.09
(111.3)	底層	8.0	9.1	92	0.8	ND	—	—	0.22	0.027	0.001	6.6		33.54
S-12	表層	8.0	10.0	99	1.2	ND	ND	ND	0.26	0.033	0.001	5.6	11.0	33.05
(108.1)	底層	8.0	9.1	94	0.8	ND	—	—	0.25	0.031	0.001	7.1		33.57
S-13	表層	8.0	10.0	98	1.2	ND	ND	ND	0.24	0.032	0.001	5.2	14.0	33.01
(127.0)	底層	8.0	8.9	91	0.8	ND	—	—	0.22	0.028	0.001	6.9		33.54
S-14	表層	8.0	10.0	99	1.0	ND	ND	ND	0.25	0.031	0.001	5.7	12.0	33.06
(123.9)	底層	8.0	9.2	93	0.9	ND	—	—	0.21	0.028	0.001	6.6		33.48
S-15	表層	8.0	10.0	99	1.0	ND	ND	ND	0.25	0.032	0.001	5.6	13.0	33.05
(122.9)	底層	8.0	9.1	93	0.9	ND	—	—	0.20	0.027	0.001	6.7		33.52

表 8.1.2-6(4)　調査点別水質調査結果（夏季）

平成 25 年 6 月 7 日

調査点（水深 m）	調査項目	水素イオン濃度（pH）	溶存酸素量（DO）		化学的酸素要求量（COD）	浮遊物質量（SS）	大腸菌群数	n-ﾍｷｻﾝ抽出物質（油分等）	全窒素（T-N）	全燐（T-P）	全亜鉛	水温	透明度	塩分
			酸素量	飽和量										
	調査層/単位	—	mg/L	%	mg/L	mg/L	MPN/100mL	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	℃	m	PSU
S-10	表層	8.1	8.9	106	1.5	ND	ND	ND	0.17	0.008	0.001	14.1	12.0	32.85
(112.1)	底層	8.0	9.5	99	1.4	ND	—	—	0.19	0.014	0.002	7.9		33.33
S-11	表層	8.1	8.9	106	1.8	1	ND	ND	0.19	0.006	0.003	13.8	11.0	32.93
(109.0)	底層	8.0	9.3	97	1.3	ND	—	—	0.22	0.017	0.002	7.9		33.46
S-12	表層	8.1	9.0	106	1.4	ND	ND	ND	0.16	0.006	0.002	13.9	11.0	32.88
(108.0)	底層	8.0	9.3	97	1.3	ND	—	—	0.21	0.017	0.002	7.9		33.45
S-13	表層	8.1	9.0	107	1.8	ND	ND	ND	0.29	0.006	0.003	14.0	11.0	32.88
(125.0)	底層	8.0	9.2	96	1.6	ND	—	—	0.31	0.018	0.002	7.9		33.50
S-14	表層	8.1	9.0	107	1.7	ND	5	ND	0.17	0.006	0.002	14.0	11.0	32.91
(124.0)	底層	8.0	9.3	97	1.6	ND	—	—	0.28	0.018	0.002	7.9		33.51
S-15	表層	8.1	8.9	105	1.4	ND	2	ND	0.18	0.007	0.002	13.6	11.0	32.96
(122.0)	底層	8.0	9.2	96	0.9	ND	—	—	0.20	0.017	0.002	7.9		33.49

注 1）調査層は表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面上約 1m）の 2 層である。
注 2）ND は定量下限値未満を示し、定量下限値は表 8.1.2-4 に示すとおりである。
注 3)ーは調査対象外を示す。

表 8.1.2-7　環境基準との対比

項目	単位	水域類型	調査点数	環境基準	調査結果			環境基準との対比（m/n）				
					最大	最小	平均	秋季（平成24年11月23日）	冬季（平成25年2月18日）	春季（平成25年4月13日）	夏季（平成25年6月7日）	年間
水素イオン濃度（pH）	—	A	15	7.8以上 8.3以下	8.1	8.0	8.1	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)
溶存酸素量（DO）	mg/L	A	15	7.5以上	10.0	7.5	8.8	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)
化学的酸素要求量（COD）	mg/L	A	15	2以下	1.8	0.6	1.1	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)
大腸菌群数	MPN/100mL	A	15	1000以下	49.0	ND	10.6	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)
n-ヘキサン抽出物質	mg/L	A	15	検出されないこと	ND	ND	ND	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)	0/30　(0.0)

注1）nは総検体数、mは環境基準に適合しない検体数を示し、（　）内は割合（%）を示す。
注2）環境基準は「水質汚濁に係る環境基準について」（昭和46年環境庁告示第59号）に基づく。
注3）NDは定量限界値未満を示し、定量限界値は表8.1.2-4に示すとおりである。

ｲ. 水温・塩分の分布調査

(ｱ) 水温の水平分布

調査海域の水温は、海面下 0.5m 層でみると、冬季に 11.6～12.3℃、春季に 5.2～5.8℃、夏季に 13.5～14.1℃の範囲内にあり、海面下 120m 層でみると、冬季に 8.2～9.2℃、春季に 6.6～6.9℃の範囲内にあり、夏季はいずれの調査地点も 7.9℃であった（表 8.1.2-8）。水温の水平分布は図 8.1.2-4 (1)～(6)に示すとおりである。

冬季では、海面下 0.5m 層から 20m 層までの各層で、東側の調査地点 S-13 及び S-14 の水温が他の地点よりも高く、海面下 100m 層では、東側 3 地点（S-13～15）が西側 3 地点よりも顕著に高かった。春季では、海面下 0.5m 層から 20m 層までの各層で、西側 3 地点（S-10～12）の水温が東側 3 地点よりも高かった。夏季では、海面下 0.5m 層から 20m 層まで、調査地点 S-10、S-13 及び S-14 で高い傾向がみられた。

表 8.1.2-8　水温調査結果

（単位：℃）

調査層	調査期日	冬季（平成 25 年 2 月 18 日）			春季（平成 25 年 4 月 13 日）			夏季（平成 25 年 6 月 7 日）		
	区分	最高	最低	最高	最低	平均	平均	最高	最低	平均
海面下　0.5m層		12.3	11.6	11.8	5.8	5.2	5.6	14.1	13.5	13.9
海面下　5m層		12.2	11.6	11.8	7.0	5.2	5.8	14.1	13.0	13.7
海面下　10m層		12.2	11.6	11.8	7.7	5.3	6.3	13.3	12.0	12.6
海面下　20m層		12.2	11.6	11.8	8.4	6.4	7.5	11.4	8.5	10.1
海面下　50m層		11.7	11.6	11.6	8.6	6.3	8.0	8.2	7.6	7.9
海面下　100m層		10.9	8.4	9.8	7.1	6.6	6.9	7.9	7.8	7.9
海面下　120m層		9.2	8.2	8.6	6.9	6.6	6.7	7.9	7.9	7.9

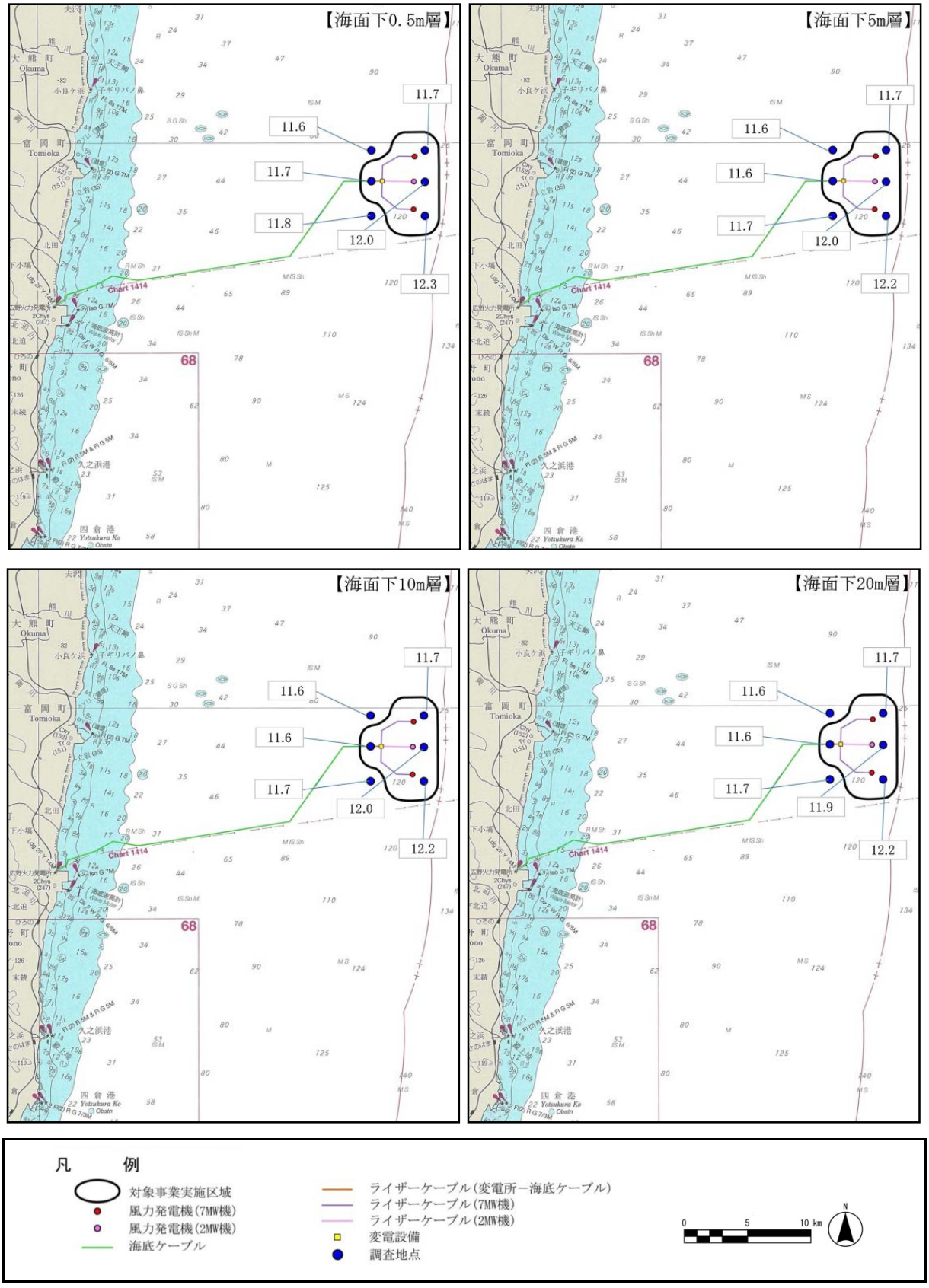
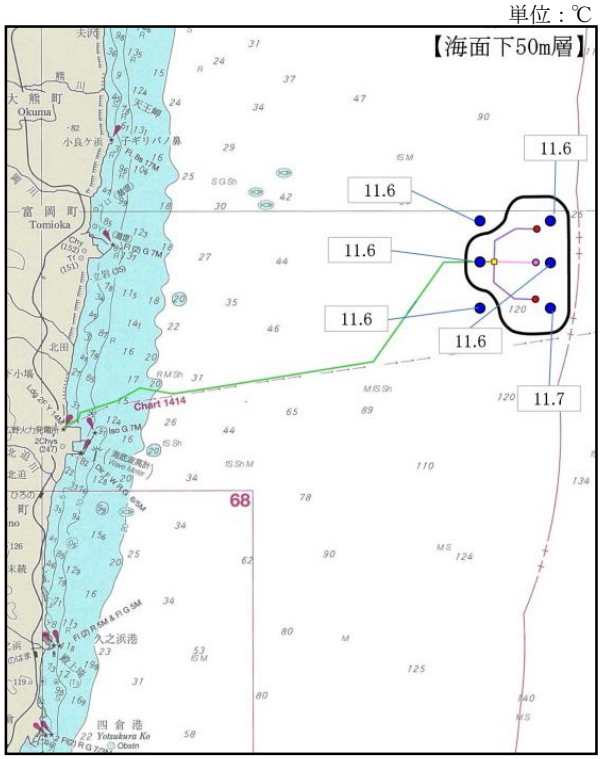
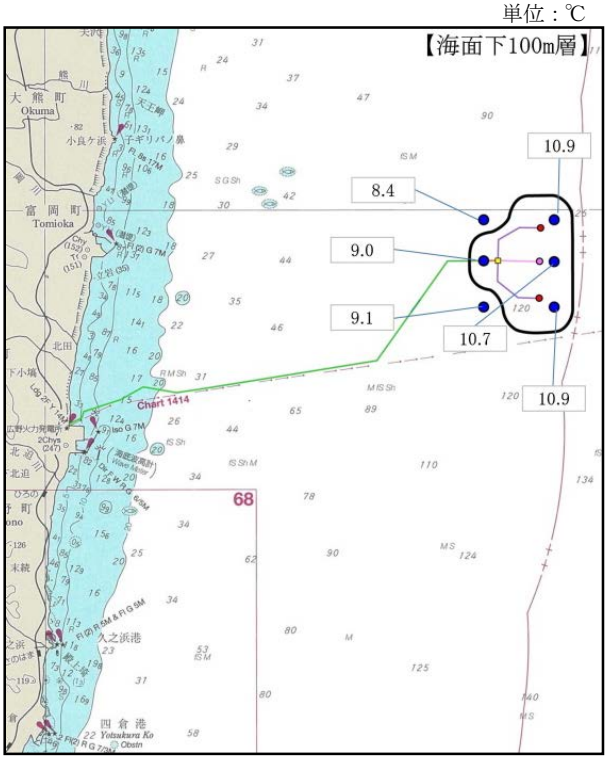


図 8.1.2-4(1)　水温水平分布（冬季-1）

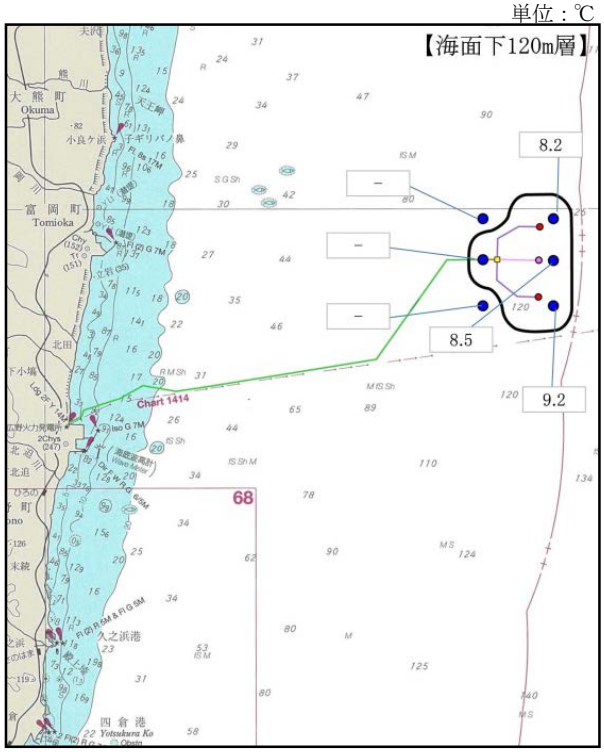
単位：℃



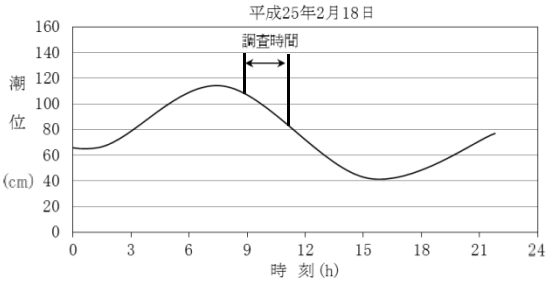
単位：℃



単位：℃



調査日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
2月18日	8:35～10:55	曇	6.6～8.0℃	N	0～2.0m/s	3



注 1）気象は調査時の観測値である。
注 2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注 3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和 37 年 9 月 27 日制定）に従い、調査時の風浪を示した。

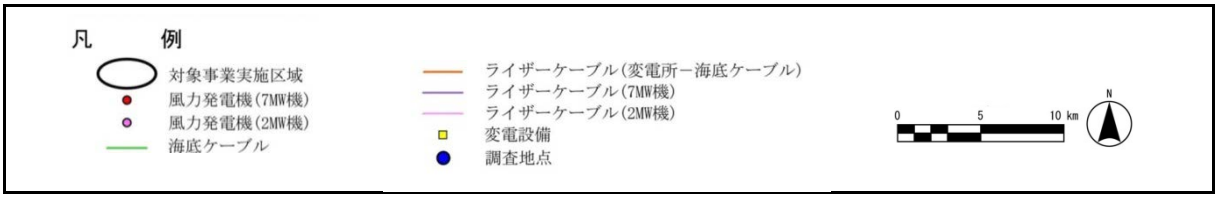


図 8.1.2-4(2)　水温水平分布（冬季－2）

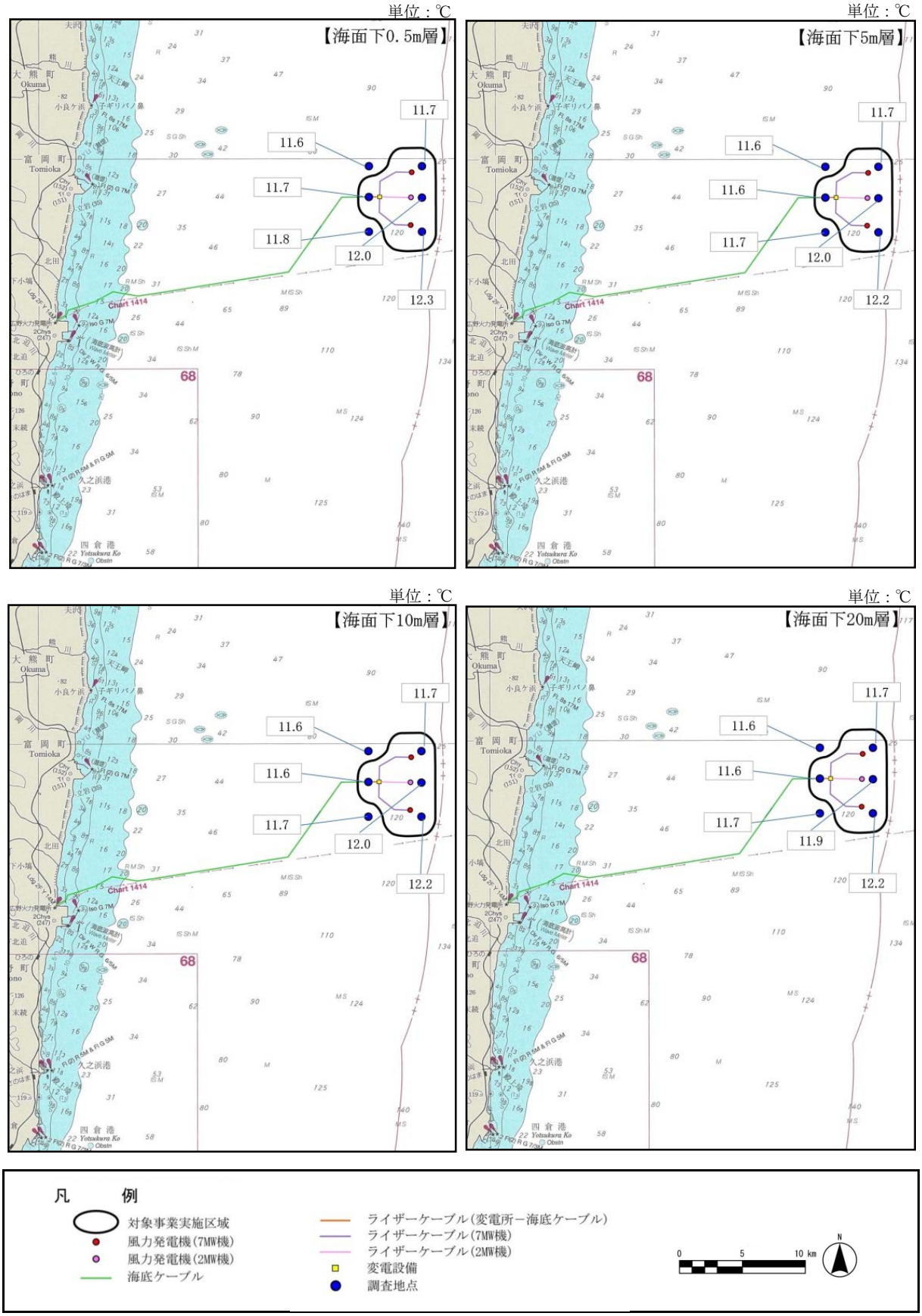
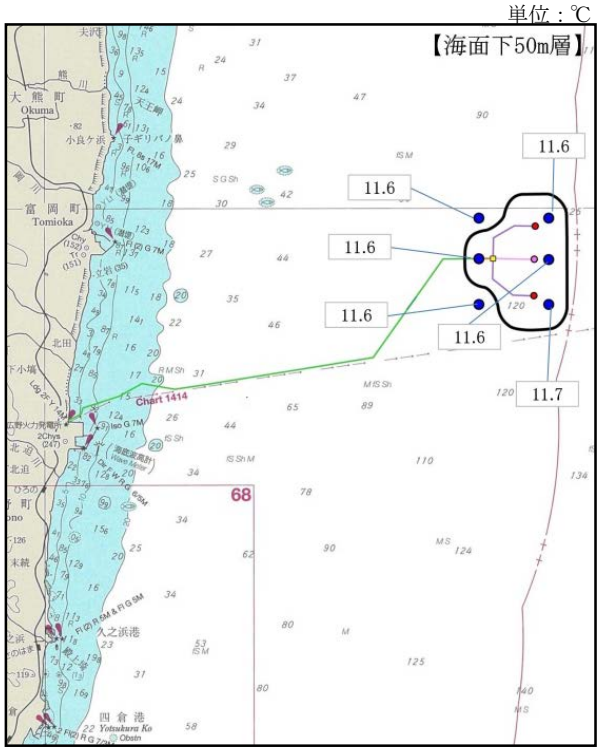
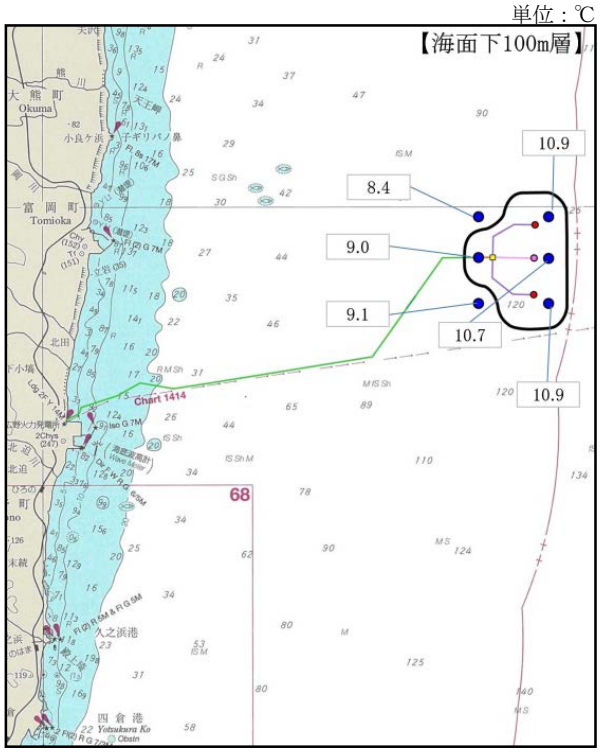


図 8.1.2-4(3)　水温水平分布（春季－1）

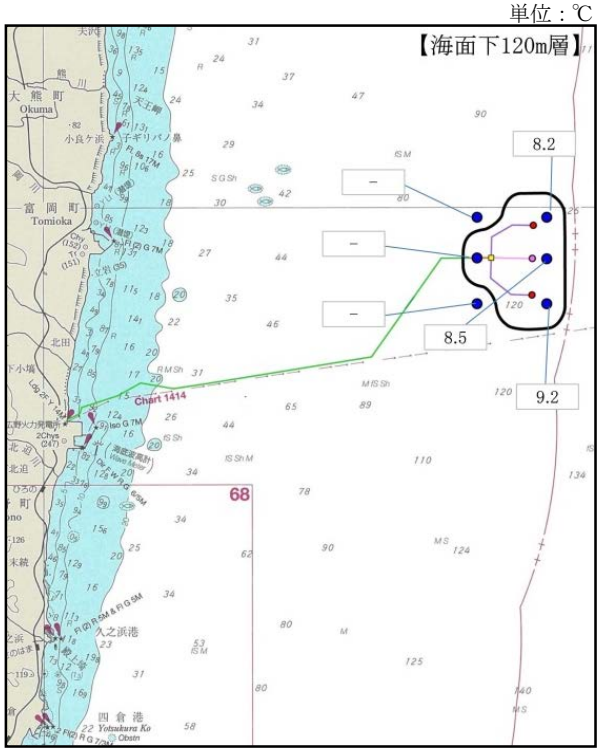
単位：℃



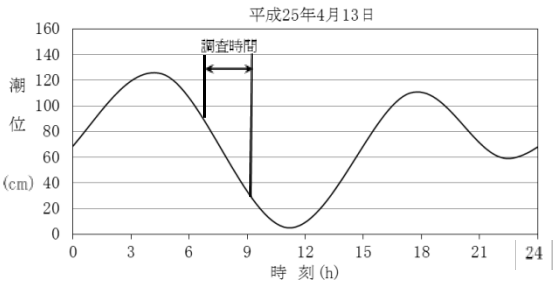
単位：℃



単位：℃



日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
4月13日	6:42～9:10	快晴	8.8～9.9℃	E	0～2.1m/s	1



注 1）気象は調査時の観測値である。
注 2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注 3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和 37 年 9 月 27 日制定）に従い、
調査時の風浪を示した。

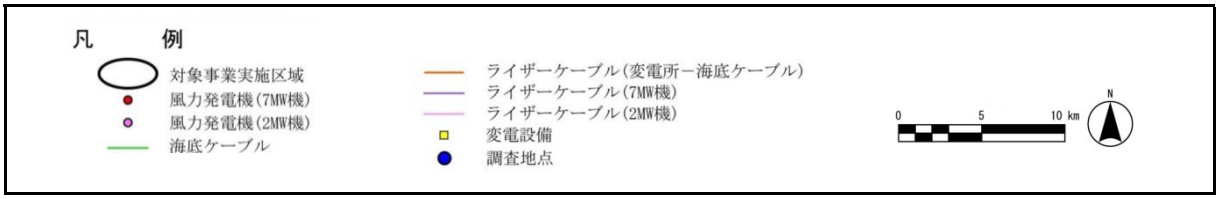


図 8.1.2-4(4)　水温水平分布（春季－2）

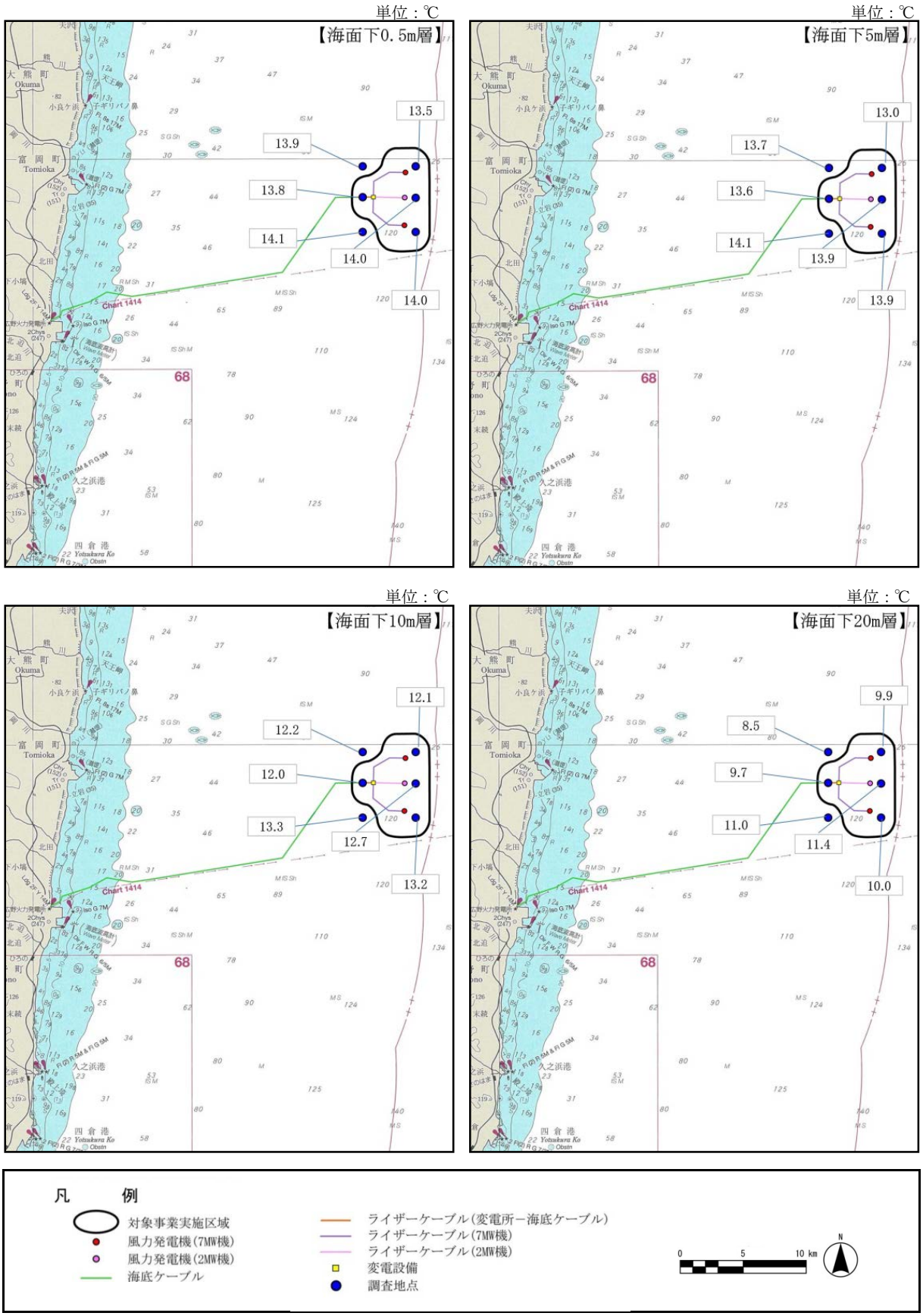
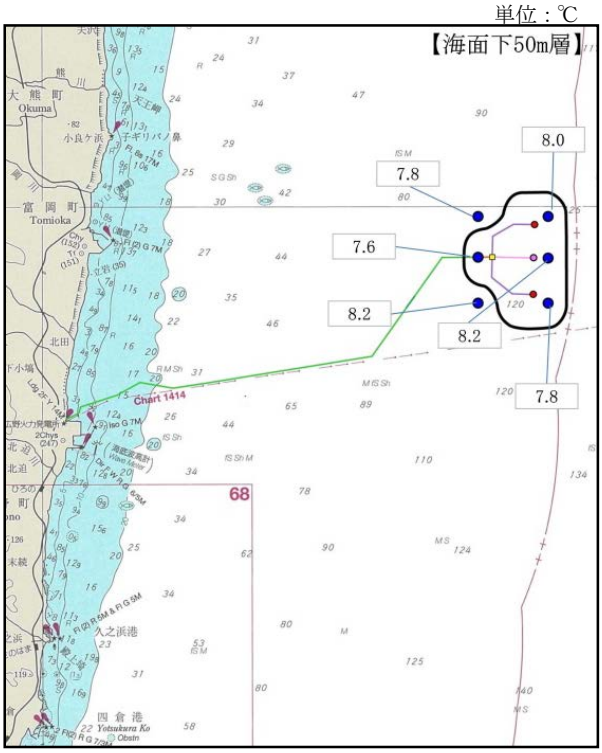
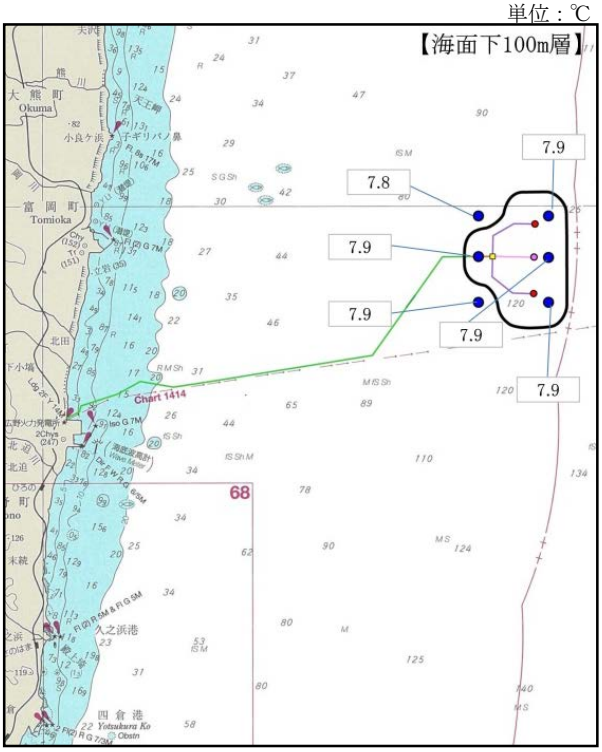


図 8.1.2-4(5)　水温水平分布（夏季－1）

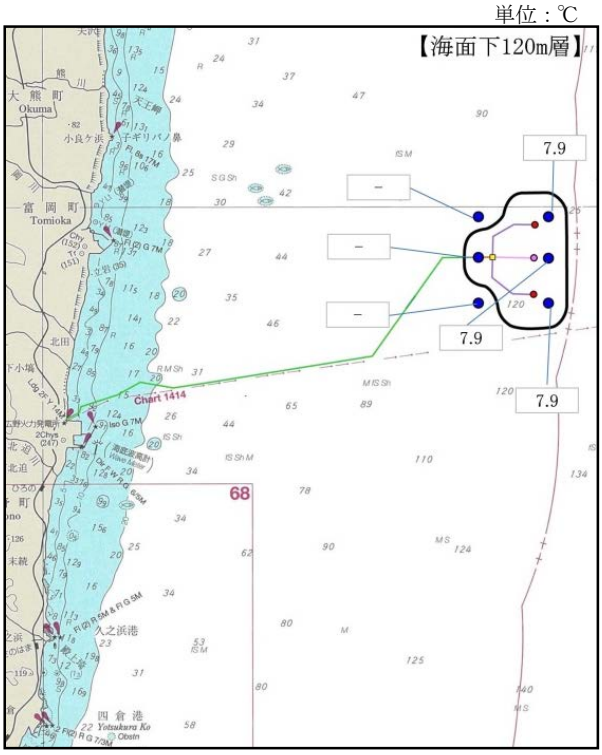
単位：℃



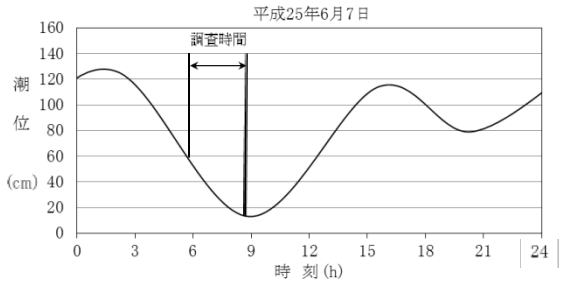
単位：℃



単位：℃



調査日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
6月7日	5:44～8:45	曇	15.1～18.8℃	SE	0.2～2.1m/s	2



注 1）気象は調査時の観測値である。
注 2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注 3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和 37 年 9 月 27 日制定）に従い、
調査時の風浪を示した。

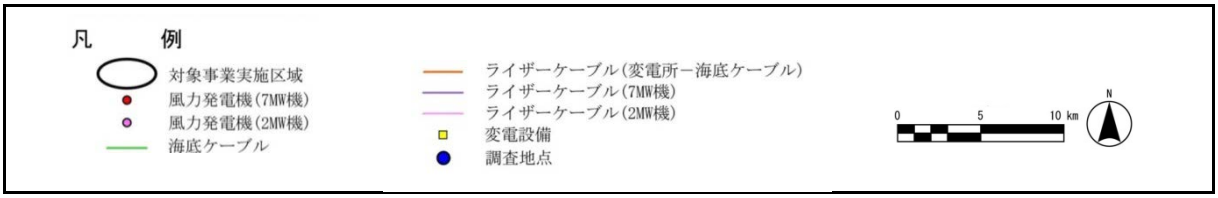


図 8.1.2-4(6)　水温水平分布（夏季－2）

(ｲ) 塩分の水平分布

調査海域の塩分は、海面下 0.5m 層でみると、冬季に 34.2～34.4、春季にいずれの測点も 33.3、夏季に 33.1～33.2 の範囲内にあり、海面下 120m 層でみると、冬季にいずれの調査地点も 34.0、春季に 33.7～33.8 の範囲内にあり、夏季にいずれの調査地点も 33.7 であった（表 8.1.2-9）。塩分の水平分布は図 8.1.2.1-6(1)～(6)に示すとおりである。

冬季では､海面下 0.5m 層から 20m 層までの各層で､東側の調査地点 S-13 及び S-14 の塩分が他の地点よりもやや高い傾向がみられ、海面下 100m 層では、東側 3 地点（S-13～15）の塩分が西側 3 地点（S-10～12）より高かった。春季では、海面下 5m 層から 20m 層までの各層で、西側 3 地点で高い傾向がみられた。夏季では、各層ともほぼ一様の傾向がみられた。

表 8.1.2-9　塩分調査結果

（単位：PSU）

調査層	調査期日	冬季（平成 25 年 2 月 18 日）			春季（平成 25 年 4 月 13 日）			夏季（平成 25 年 6 月 7 日）		
	区分	最高	最低	最高	最低	平均	平均	最高	最低	平均
海面下　0.5m層		34.4	34.2	34.3	33.3	33.3	33.3	33.2	33.1	33.1
海面下　5m層		34.4	34.3	34.3	33.8	33.3	33.4	33.2	33.1	33.1
海面下　10m層		34.4	34.3	34.3	33.7	33.3	33.4	33.2	33.1	33.1
海面下　20m層		34.4	34.3	34.3	33.9	33.5	33.7	33.4	33.2	33.3
海面下　50m層		34.3	34.3	34.3	34.0	33.6	33.9	33.7	33.6	33.6
海面下　100m層		34.2	34.0	34.1	33.9	33.7	33.8	33.7	33.7	33.7
海面下　120m層		34.0	34.0	34.0	33.8	33.7	33.7	33.7	33.7	33.7

注 1)海面下 120m 層は 3 地点、この他の層は 6 地点の調査結果を示す。

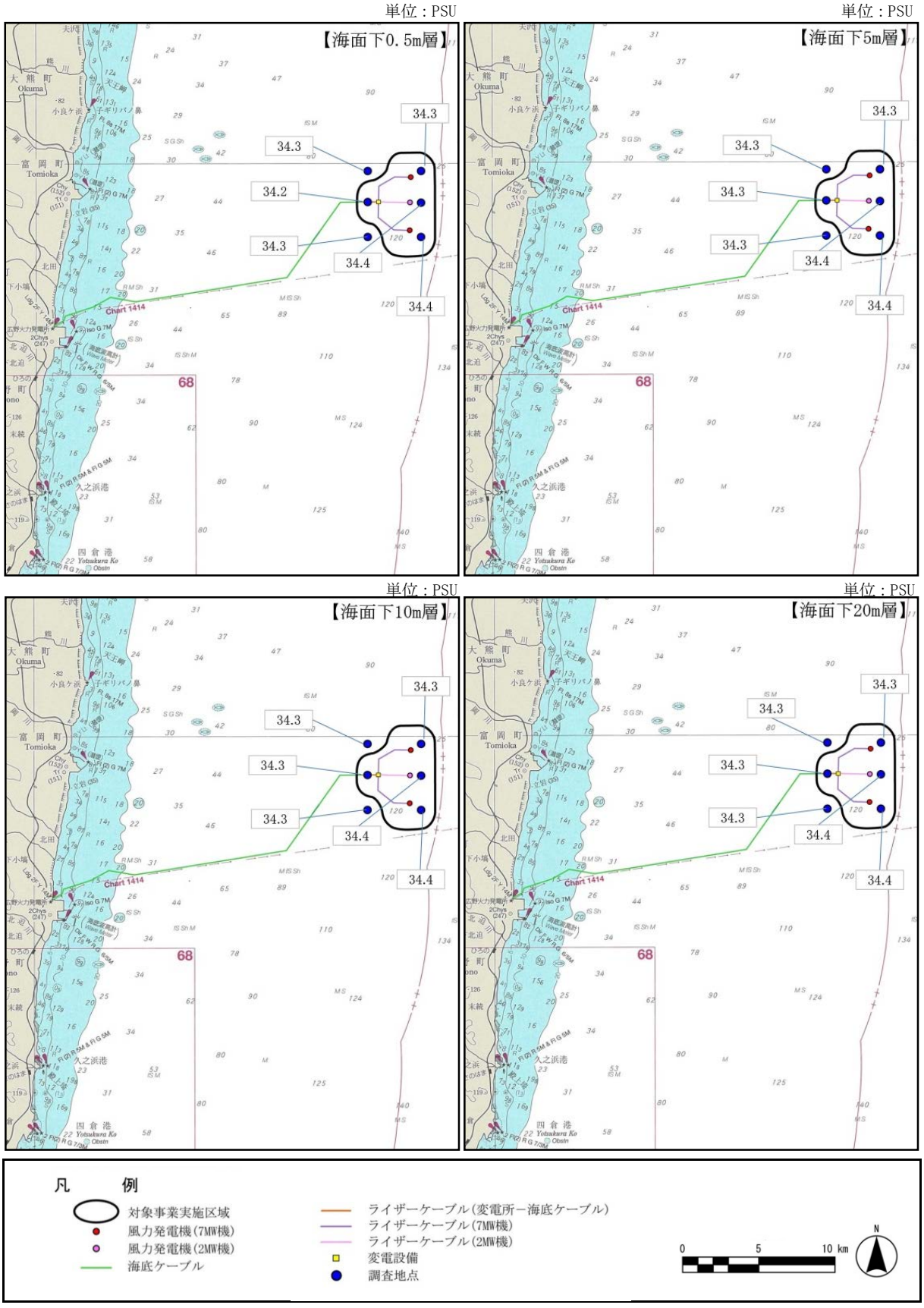
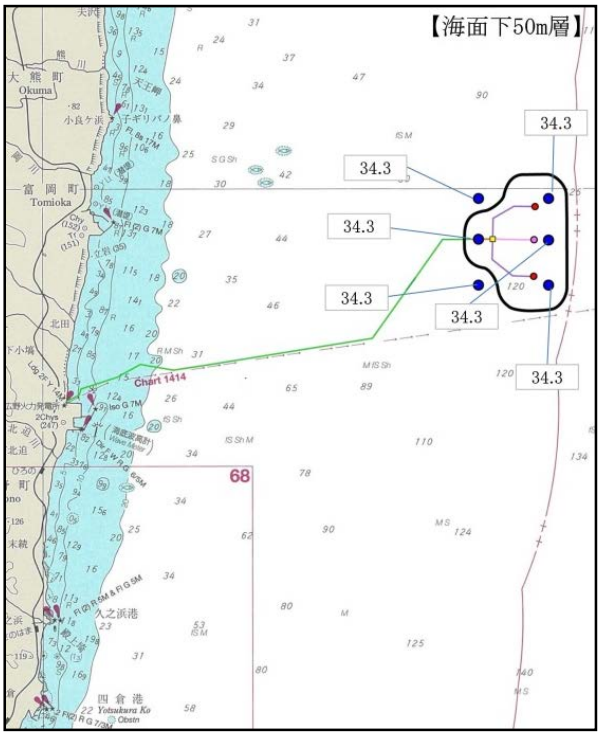
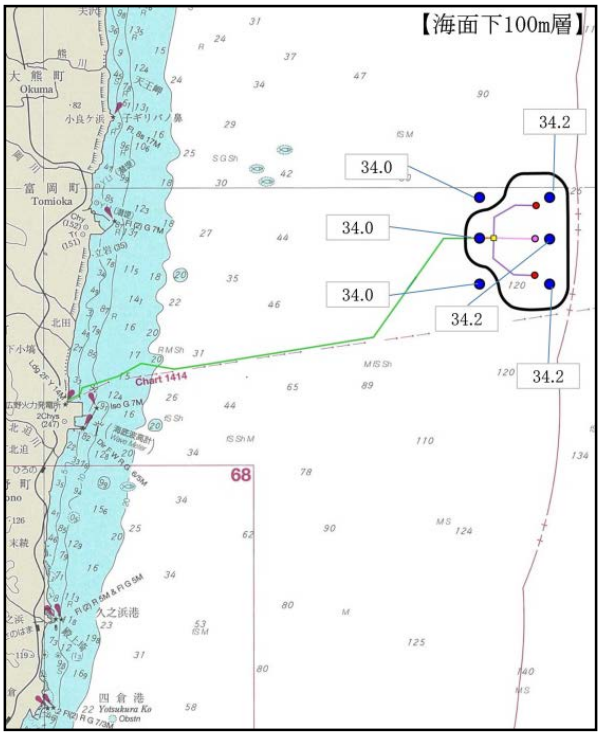


図 8.1.2-5(1)　塩分水平分布（冬季－1）

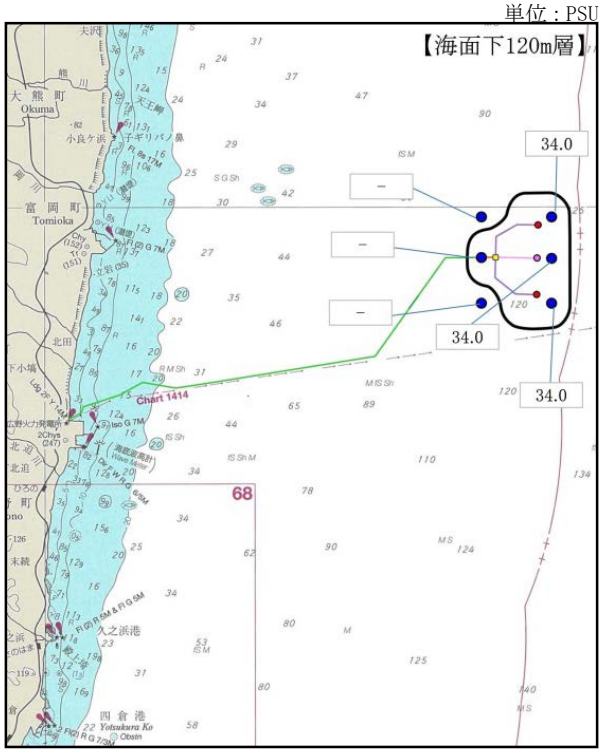
単位：PSU



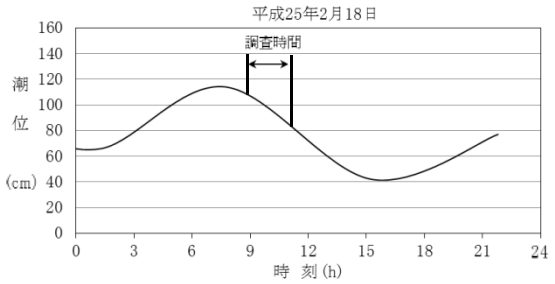
単位：PSU



単位：PSU



調査日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
2月18日	8:35～10:55	曇	6.6～8.0℃	N	0～2.0m/s	3



注1）気象は調査時の観測値である。
注2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和37年9月27日制定）に従い、調査時の風浪を示した。

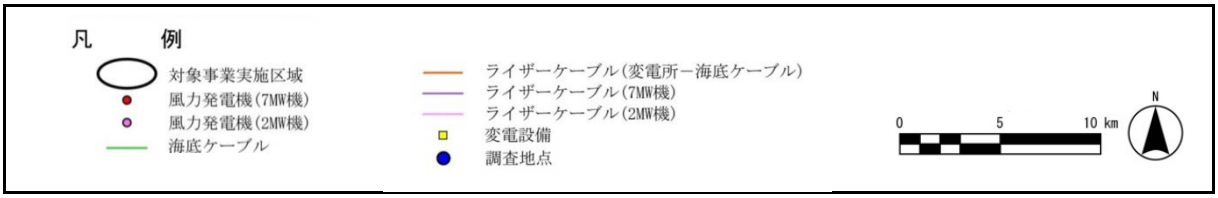


図 8.1.2-5(2)　塩分水平分布（冬季－2）

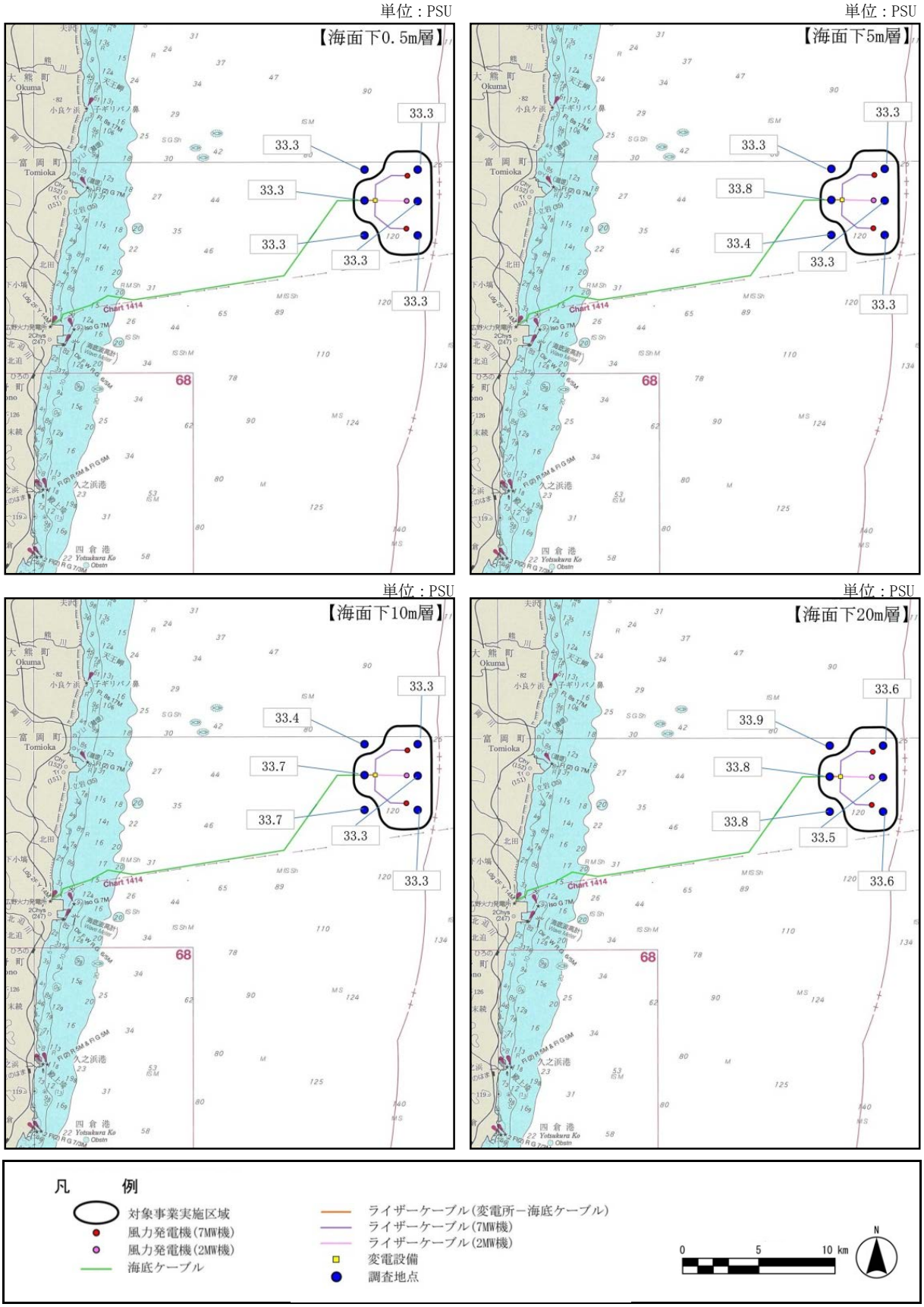
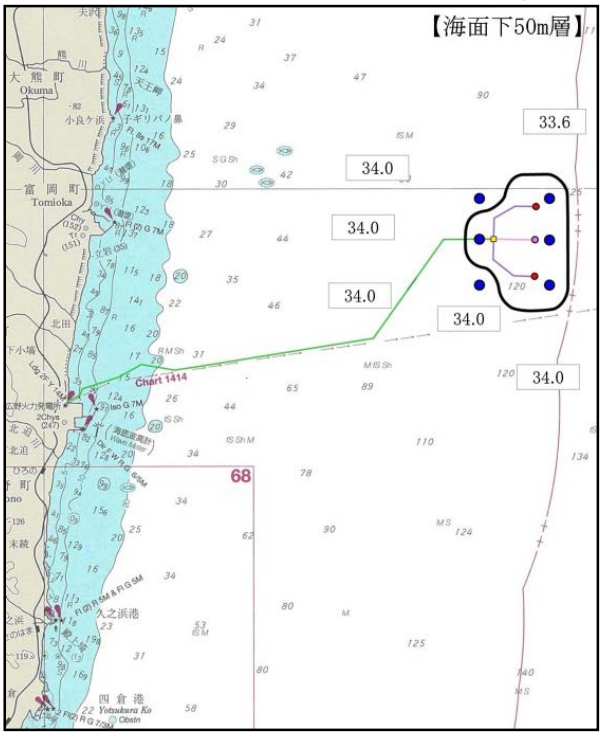
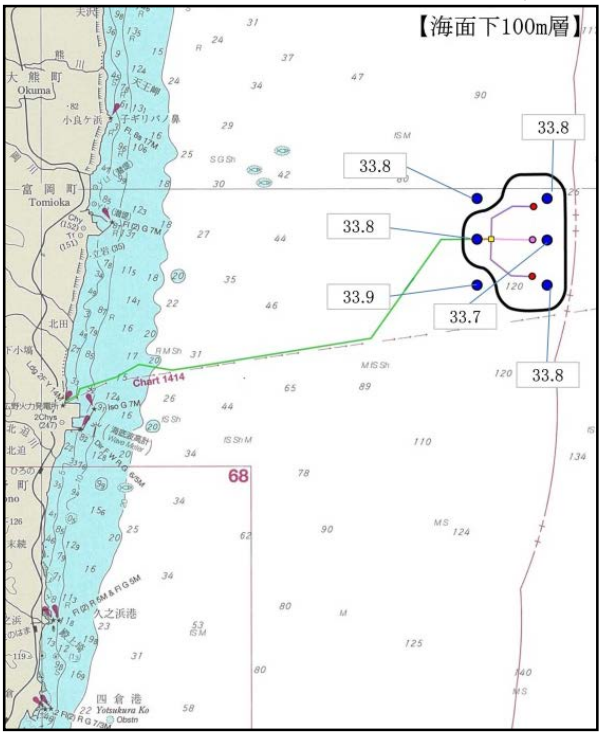


図 8.1.2-5(3)　塩分水平分布（春季－1）

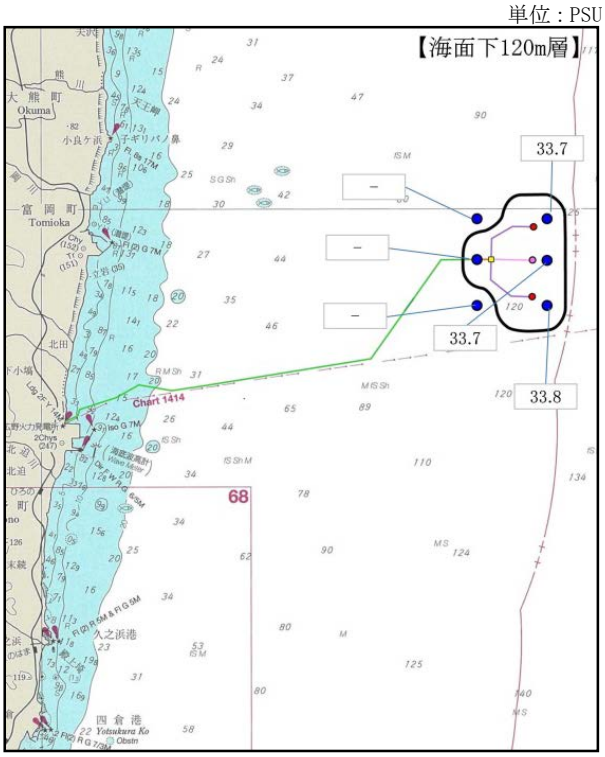
単位：PSU



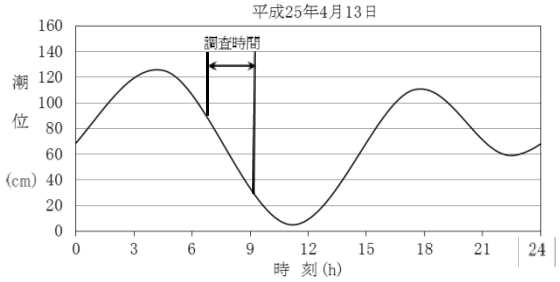
単位：PSU



単位：PSU



日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
4月13日	6:42～9:10	快晴	8.8～9.9℃	E	0～2.1m/s	1



注1）気象は調査時の観測値である。
注2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和37年9月27日制定）に従い、調査時の風浪を示した。

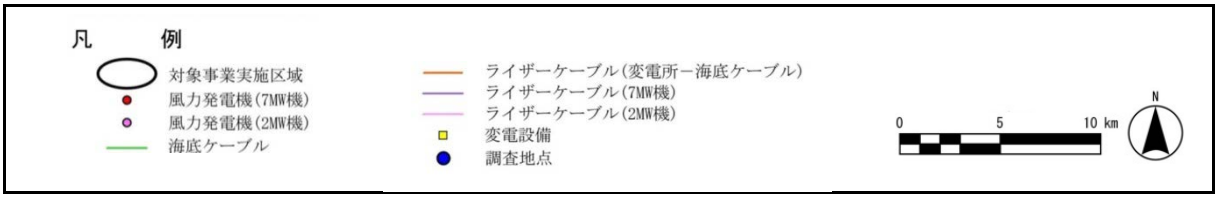


図 8.1.2-5(4)　塩分水平分布（春季－2）

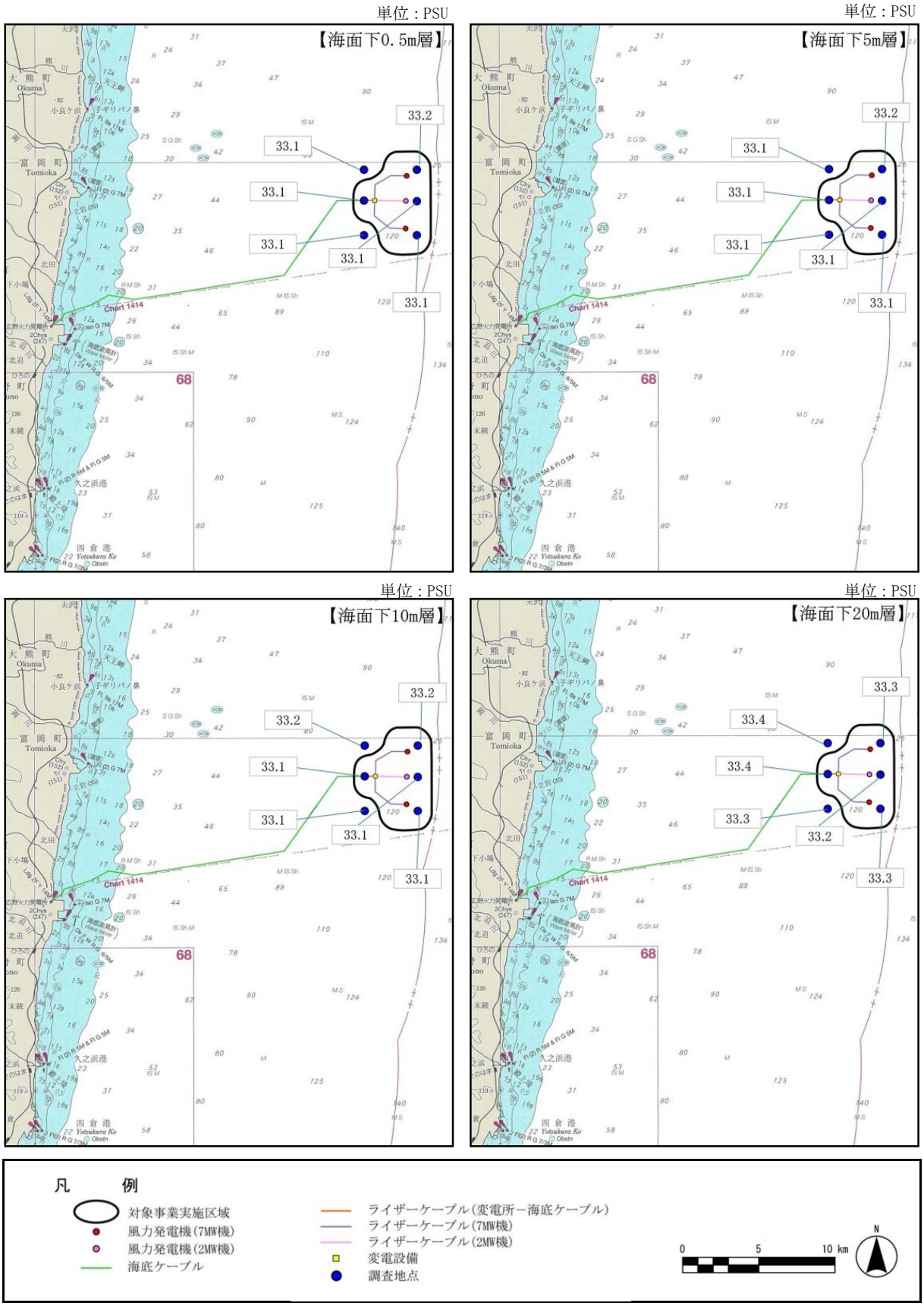
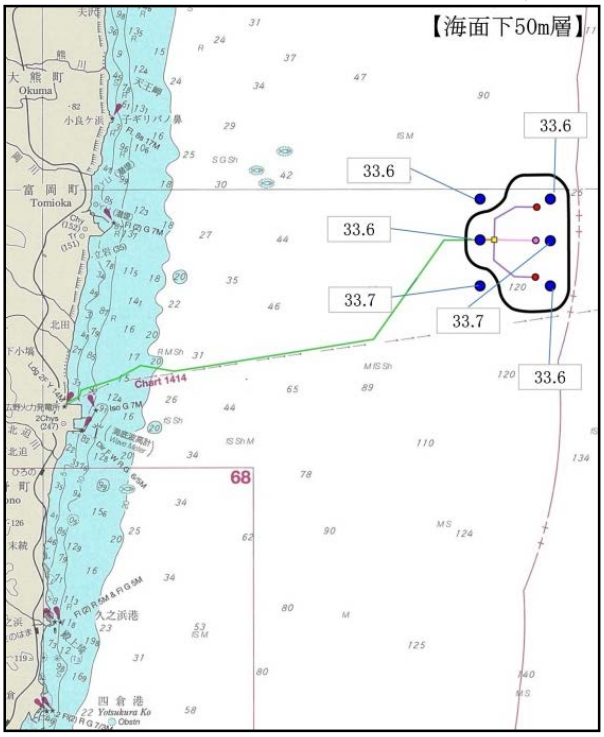
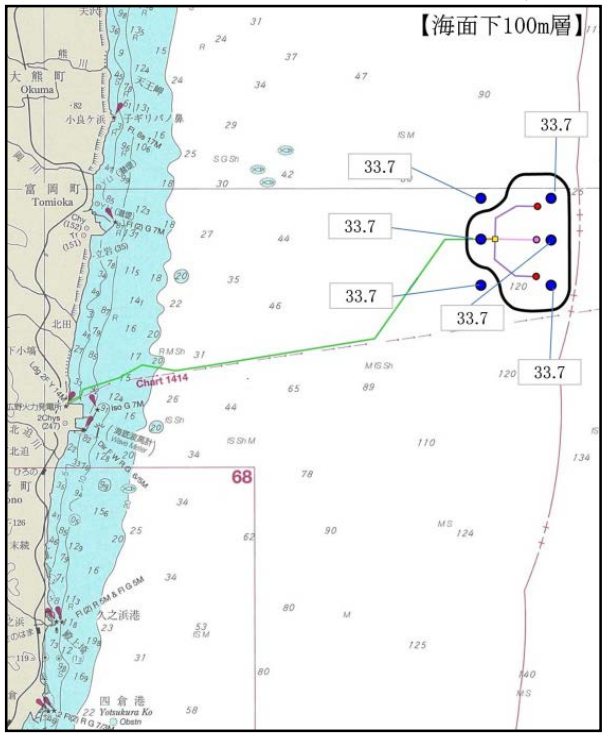


図 8.1.2-5(5)　塩分水平分布（夏季－1）

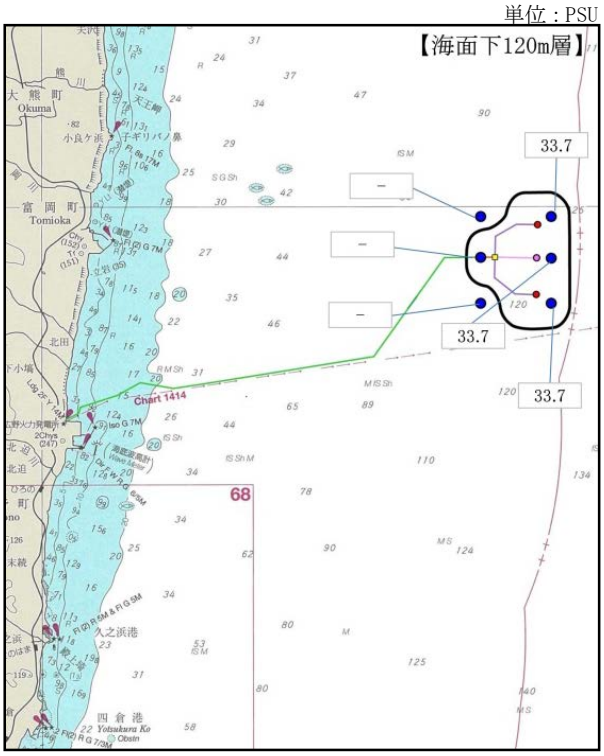
単位：PSU



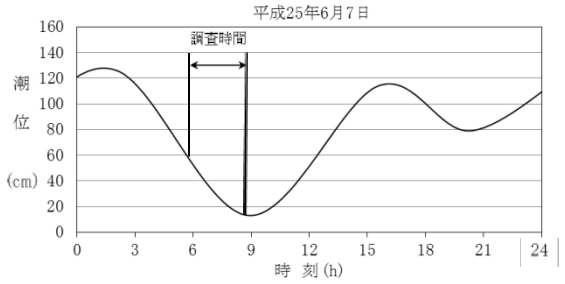
単位：PSU



単位：PSU



調査日	調査時間	天気	気温	風向	風速	風浪
6月7日	5:44～ 8:45	曇	15.1～ 18.8℃	SE	0.2～ 2.1m/s	2



注 1）気象は調査時の観測値である。
注 2）潮位は気象庁小名浜検潮所の潮位を示す。
注 3）風浪は気象庁風浪階級表（昭和 37 年 9 月 27 日制定）に従い、
調査時の風浪を示した。

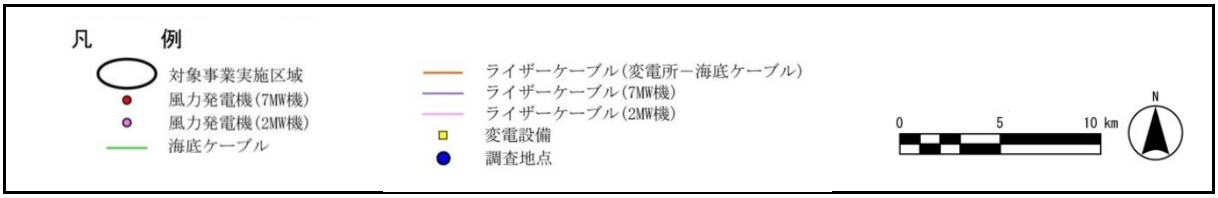


図 8.1.2-5(6)　塩分水平分布（夏季－2）

(ｳ) 水温・塩分鉛直分布

水温・塩分の鉛直分布は図 8.1.2-6 (1)～(3)に示すとおりである。

調査海域の水温は、冬季には表層に比べて下層で低く、西側 3 地点（S-10～12）では水深 80m 付近、東側 3 地点（S-13～15）では水深 90m 付近から低下する傾向がみられた。春季には、水深約 5m から約 20m までは水温が顕著に増加し、水深 60m 付近から海底面付近までは、S-15 ではやや増加し、他の地点ではやや減少する傾向がみられた。夏季の水温は、表層に比べて下層で低く、海面から水深 30m 付近で顕著に低下した。

調査海域の塩分は、水温と同様の傾向がみられ、冬季には表層に比べて下層で低く、西側 3 地点（S-10～12）では水深 80m 付近、東側 3 地点（S-13～15）では水深 90m 付近から低下する傾向がみられた。春季には、水深約 5m から約 20m までの間で塩分が顕著に増加し、水深 60m 付近から海底面付近までは、S-15 ではやや増加し、他の地点ではやや減少する傾向がみられた。夏季の塩分は、表層に比べて下層で高く、海面から水深 30m 付近で顕著に増加した。

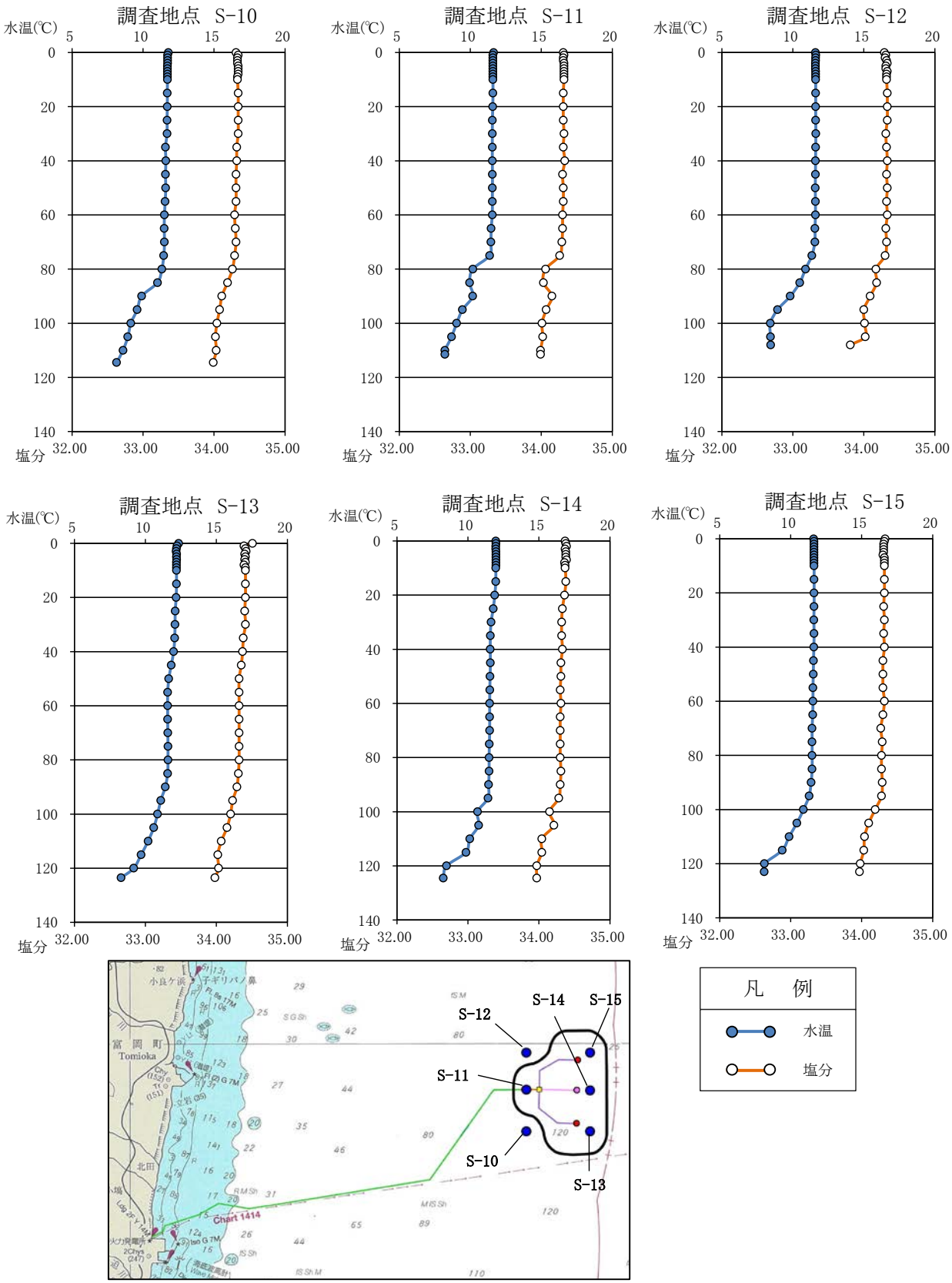


図 8.1.2-6(1)　水温・塩分鉛直分布（冬季）

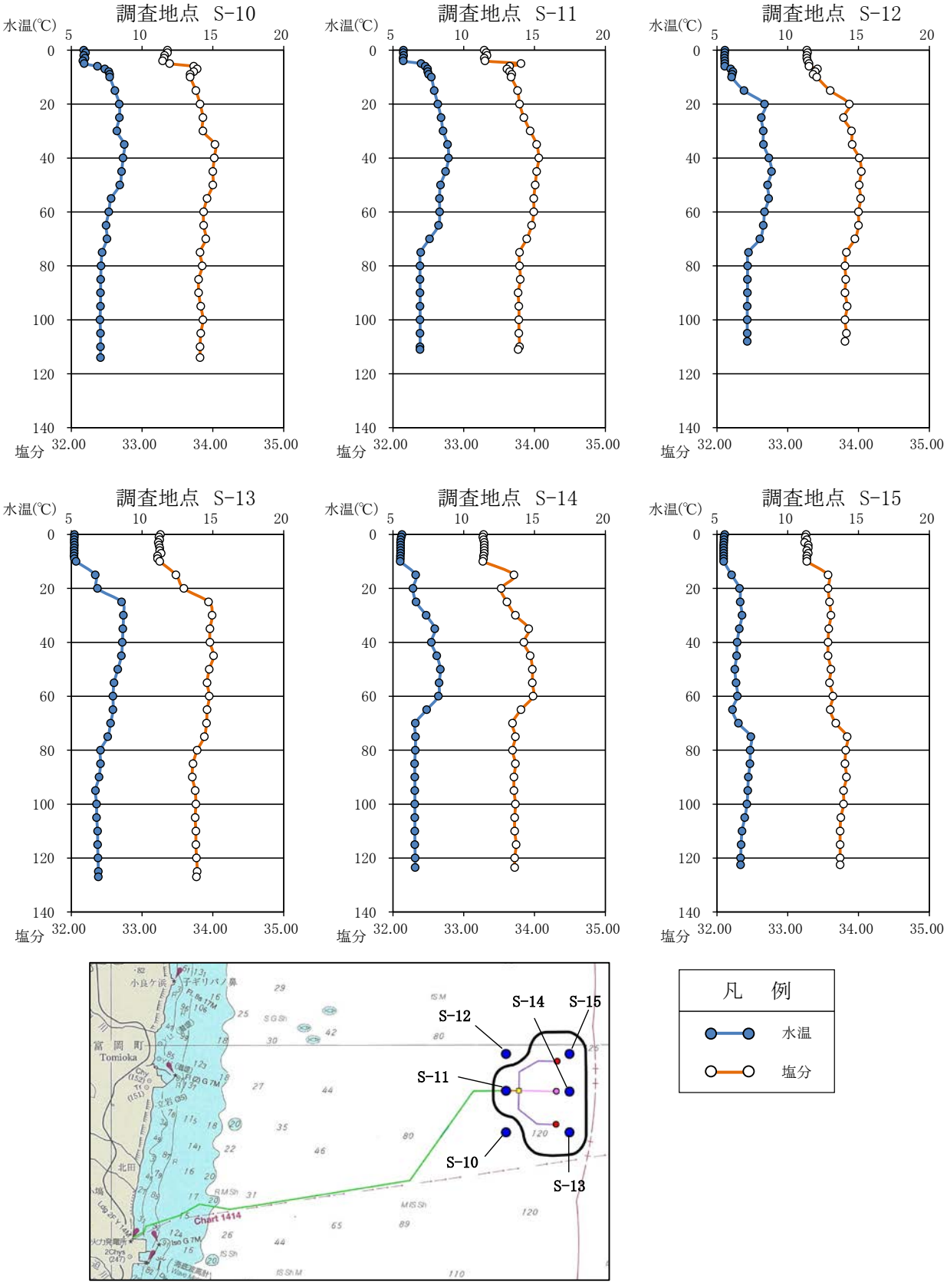


図 8.1.2-6(2)　水温・塩分鉛直分布（春季）

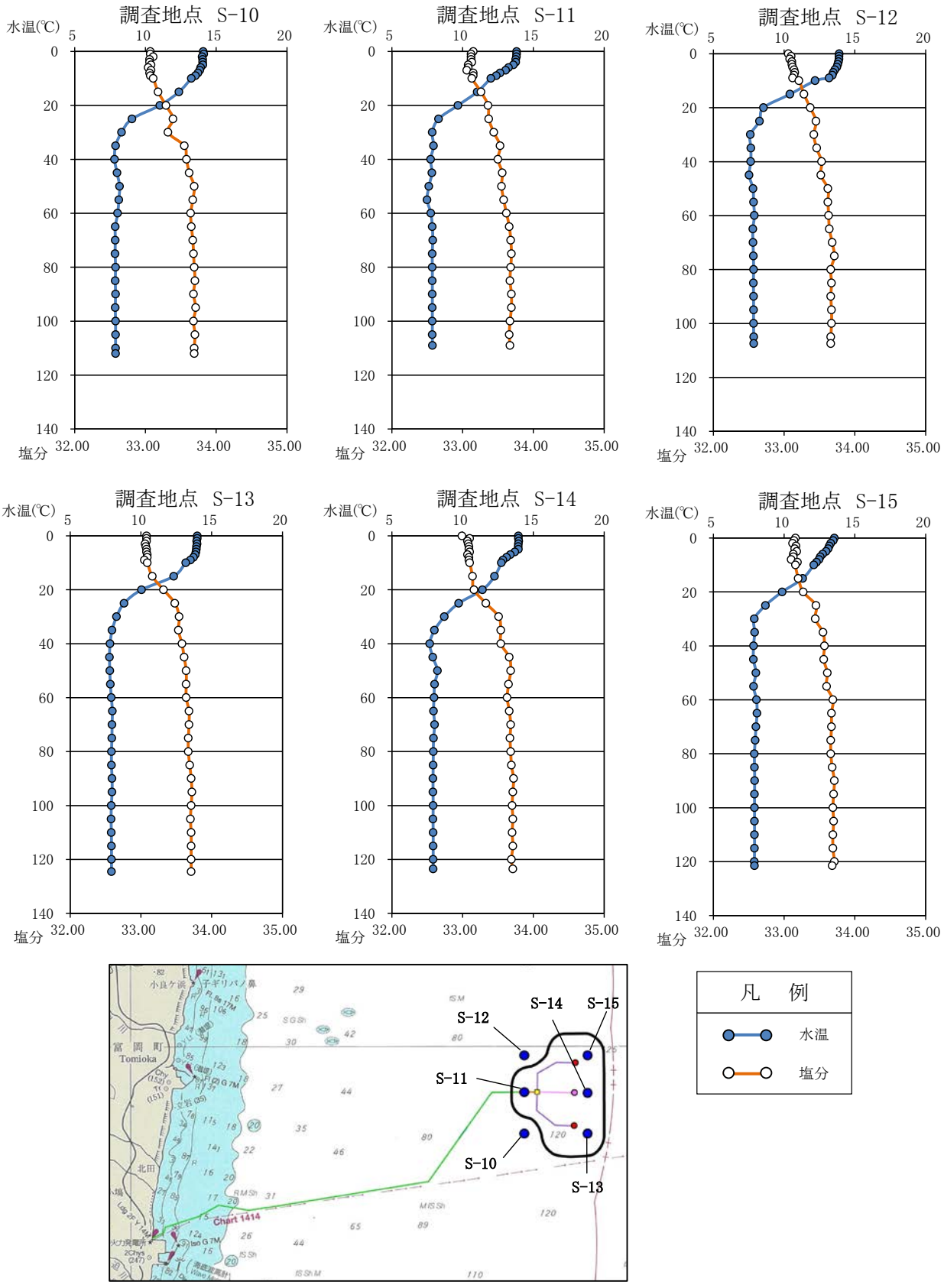


図 8.1.2-6(3)　水温・塩分鉛直分布（夏季）

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施

a. 造成等の施工による一時的な影響（水の濁り）

(a) 環境保全措置

造成等の施工による一時的な影響（水の濁り）の発生を低減するため、以下の措置を講じる。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、造成等の施工による一時的な影響の程度を低減する。

・ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

(b) 予測の手法

造成等の施工により発生する一時的な水の濁り（浮遊物質量：SS）について環境保全のために講じようとする措置に基づき、海域への影響を予測した。

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｲ. 予測対象時期

施設の工事が最盛期となる時期とした。

(c) 予測の結果

浮体係留のアンカー及びチェーンの設置に伴い、一時的に底土の巻き上がりが生じるが、浮体が設置される海域の海底は平坦な砂質域であり、底土の巻き上げによる水の濁りの程度は小さいと考えられる。よって、工事の実施に伴う水の濁り等による水質への影響は小さいものと予測される。

(d) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

工事の実施による水の濁りを低減するため、以下の措置を講じる。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、造成等の施工による一時的な影響の程度を低減する。

・ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

これらの環境保全措置を講じることにより、海域に及ぼす影響は少ないものと考えられ、造成等の施工による一時的な影響は、実行可能な範囲内で低減が図られているものと評価する。

8.1.3 その他の環境

1. その他(電波障害)

8.1.3 その他の環境

1. その他（電波障害）

(1) 調査結果の概要

① 電波障害（漁業無線）

a. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

対象事業実施区域周辺の無線局は、いわき市小名浜にある福島県漁業無線局と相馬市尾浜にある相馬双葉漁業協同組合原釜無線局の 2 つである。調査範囲は、風力発電機（7MW 機）が障害となる可能性が高い範囲とした。それぞれの無線局の位置及び調査範囲は図 8.1.3-1 に示すとおりである。



※7MW 機のうち、北側が（仮称）ジャパンマリンユナイテッド風力発電所、南側が（仮称）三菱重工業風力発電所を示す。

図 8.1.3-1　電波障害（漁業無線）の調査地点

(c) 調査期間

平成 25 年 7 月 4 日、5 日

(d) 調査項目

漁業無線の状況

(e) 調査方法

船舶を用いて、それぞれの無線局から送信される船舶無線電波の受信レベル（受信入力電圧）を海上にて実測した。調査範囲内において風力発電機及び洋上サブステーションへの電波到来方向に対して垂直に航行し、基地局から放出される無変調波を船舶用アンテナに接続した受信レベル計で受信レベルを測定した。

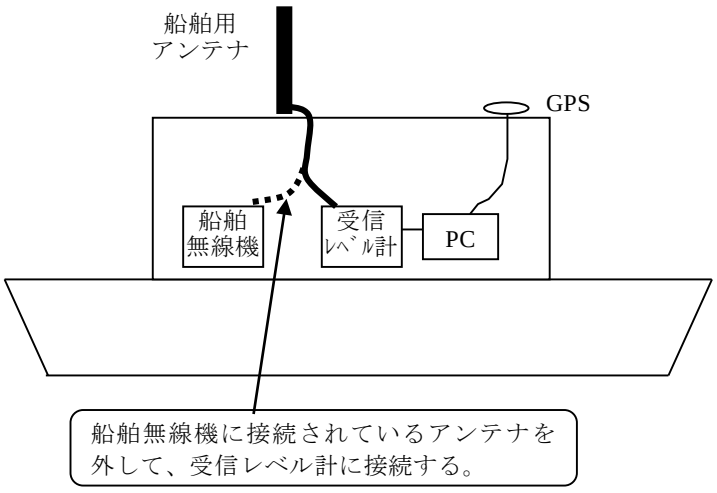


図 8.1.3-2　漁業無線の調査方法

(f) 調査結果

（仮称）ジャパンマリンユナイデッド風力発電所及び（仮称）三菱重工業風力発電所周辺における無線局ごとの受信レベルの測定結果を図 8.1.3-3(1)～(2)に示す。

福島県漁業無線局から送信される船舶無線電波の受信レベルは、（仮称）ジャパンマリンユナイデッド風力発電所及び（仮称）三菱重工業風力発電所において、最大受信レベルがそれぞれ 24.0dBuV 及び 23.4dBuV、最小受信レベルが 14.5dBuV 及び 13.2dBuV、平均受信レベルがそれぞれ 20.7dBuV 及び 18.6dBuV であった。

相馬双葉漁業協同組合原釜無線局から送信される船舶無線電波の受信レベルは、(仮称）ジャパンマリンユナイデッド風力発電所及び（仮称）三菱重工業風力発電所において、最大受信レベルがそれぞれ 30.3dBuV 及び 30.0dBuV、最小受信レベルが 11.0dBuV 及び 13.9dBuV、平均受信レベルがそれぞれ 25.5dBuV 及び 26.3dBuV であった。

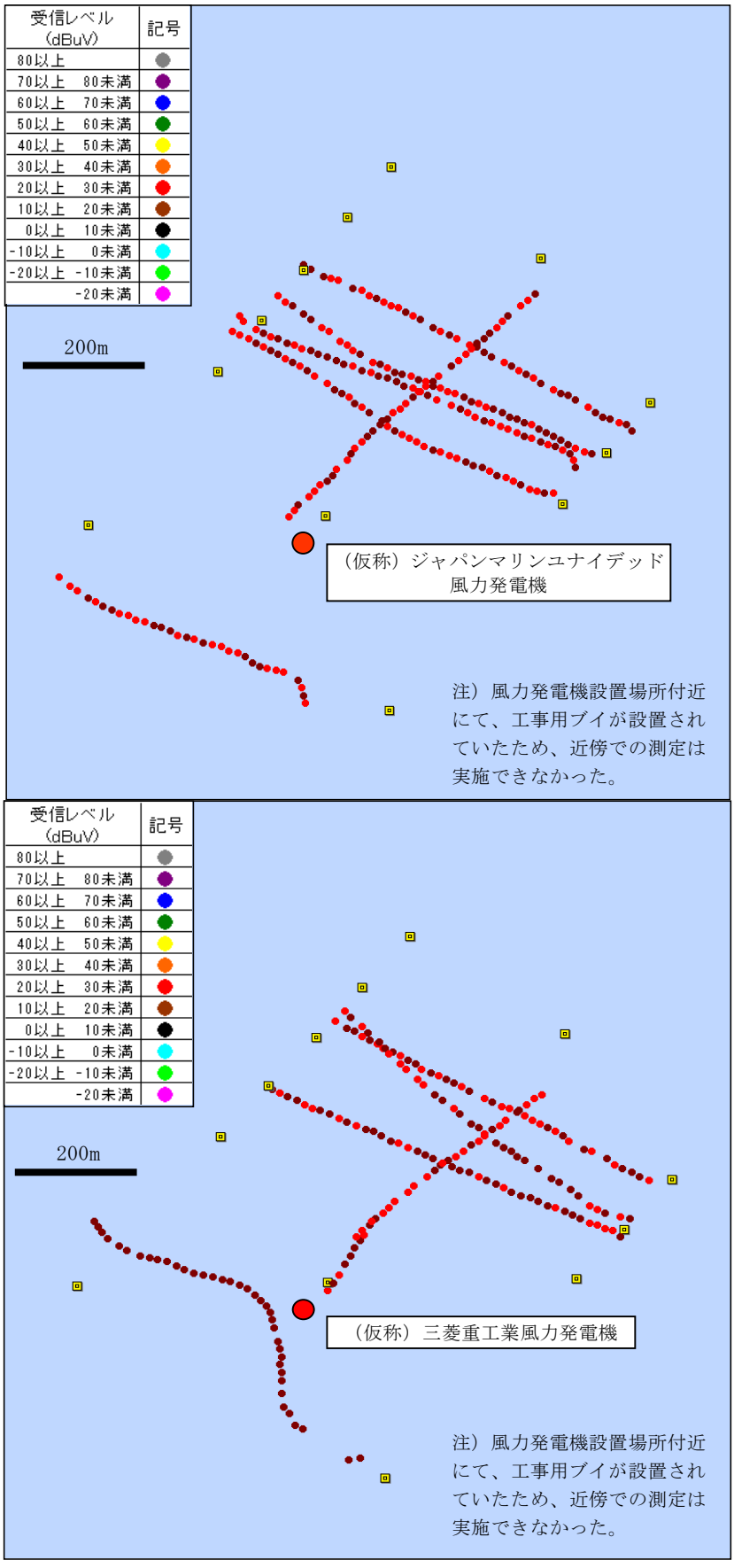


図 8.1.3-3(1)　福島県漁業無線局から送信される船舶無線電波の受信レベル結果

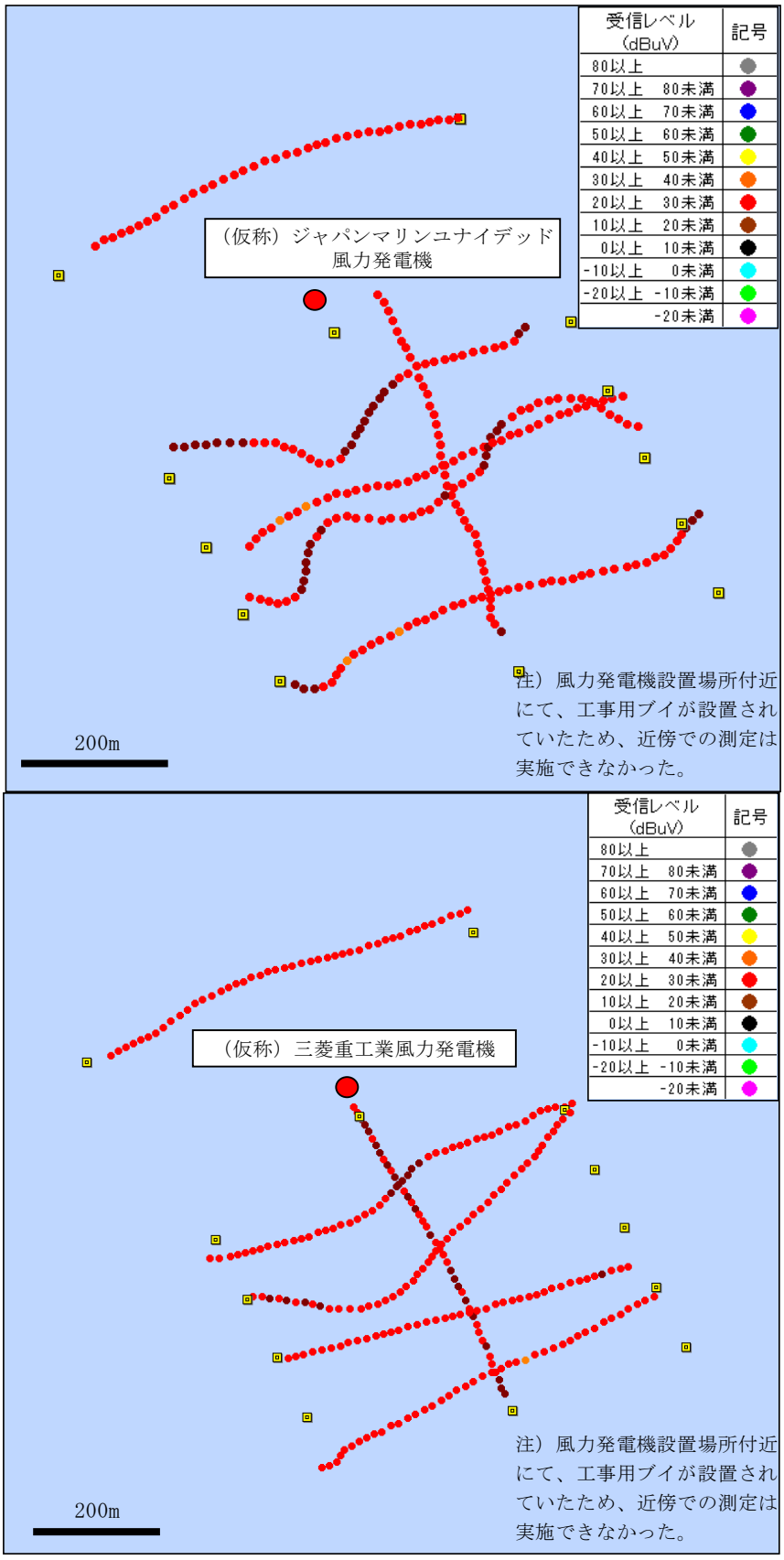


図 8.1.3-3(2)　相馬双葉漁業協同組合原釜無線局から送信される船舶無線電波の受信レベル結果

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び供用

a. 地形改変及び施設の存在、施設の稼働

(a) 予測の手法

障害可能性については、基地局の位置と事業計画との関係から影響予測を行った。周辺地域への影響については、受信状況の現況調査結果に基づき、定性的な予測手法を用いて、障害が起こりうる範囲を予測した。

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｲ. 予測対象時期

風力発電機が稼働する時点とした。

(b) 予測の結果

漁業無線については、対象事業実施区域周辺の海域は受信レベルも安定していることから、影響は小さいものと予測される。

(c) 評価の結果

漁業無線については、対象事業実施区域周辺の海域は受信レベルも安定していることから、影響は小さいものと評価される。

漁業無線への影響については、「平成 20 年度洋上風力発電実証研究 F/S 調査報告書（独立行政法人新エネルギー・産業技術総合開発機構，2009）」における有識者ヒアリングの結果では、①漁業無線に対して風力発電による電磁波の影響はほとんどないものの、反射による影響が懸念されること、②実際に影響がでるかどうかは、建設前後で調査してみないとわからないこと、③調査結果に対する評価については、実際に通信状況を確認するとしても感覚的なものになると考えられる等と記載されている。これらを踏まえ、本事業においても建設後に調査し、その影響の有無を確認する予定である。

8.1.4 動　物

1. 重要な種及び注目すべき生息地
（海域に生息するものを除く）

2. 海域に生息する動物

8.1.4動物

1. 重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く）

(1) 調査結果の概要

① 海鳥の主な種類及び分布の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年　-1997 年～1999 年を中心として-」（宇山、2012）より、対象事業実施区域周辺の海域を含む塩屋埼沖～金華山沖にかけて確認された鳥類を抽出した。

(c) 調査結果

鳥類相の調査結果は、表 8.1.4-1(1)～(2)のとおりであり、100 種が確認された。

表8.1.4-1(1)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧（1/2）

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料
1	カモ	カモ	マガモ	○
2			カルガモ	○
3			オナガガモ	○
4			シマアジ	○
5			コガモ	○
6			スズガモ	○
7			ビロードキンクロ	○
8			クロガモ	○
9	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ	○
10	ハト	ハト	キジバト	○
11			カワラバト（ドバト）	○
12	アビ	アビ	アビ	○
13			オオハム	○
－			オオハム sp 注2)	○
14	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	○
15			クロアシアホウドリ	○
16			アホウドリ	○
17		ミズナギドリ	フルマカモメ	○
18			ハジロミズナギドリ	○
19			カワリシロハラミズナギドリ	○
20			シロハラミズナギドリ	○
21			ヒメシロハラミズナギドリ	○
22			オオミズナギドリ	○
23			ミナミオナガミズナギドリ	○
24			ハイイロミズナギドリ	○
25			ハシボソミズナギドリ	○
26			シロハラアカアシミズナギドリ	○
27			アカアシミズナギドリ	○
28			コミズナギドリ	○
29			アナドリ	○
30		ウミツバメ	クロコシジロウミツバメ	○
31			ヒメクロウミツバメ	○
32			コシジロウミツバメ	○
33			オーストンウミツバメ	○
34			ハイイロウミツバメ	○
35	カツオドリ	グンカンドリ	コグンカンドリ	○
36		カツオドリ	アカアシカツオドリ	○
37			カツオドリ	○
38		ウ	ヒメウ	○
39			ウミウ	○
40	ペリカン	サギ	ゴイサギ	○
41	チドリ	チドリ	ムナグロ	○
42			ダイゼン	○
43		シギ	チュウシャクシギ	○
44			ホウロクシギ	○
45			キアシシギ	○
46			キョウジョシギ	○
47			アカエリヒレアシシギ	○
48			ハイイロヒレアシシギ	○

表8.1.4-1(2)　文献その他の資料による鳥類確認種一覧（2/2）

No.	目名	科名	種名	文献その他の資料
49	チドリ	カモメ	クロアジサシ	○
50			ミツユビカモメ	○
51			ウミネコ	○
52			カモメ	○
53			ワシカモメ	○
54			シロカモメ	○
55			セグロカモメ	○
56			オオセグロカモメ	○
57			コアジサシ	○
58			アジサシ	○
59		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ	○
60			トウゾクカモメ	○
61			クロトウゾクカモメ	○
62			シロハラトウゾクカモメ	○
63		ウミスズメ	ハシブトウミガラス	○
64			ウミガラス	○
65			ウミスズメ	○
66			カンムリウミスズメ	○
67			ウミオウム	○
68			コウミスズメ	○
69			エトロフウミスズメ	○
70			ウトウ	○
71			ツノメドリ	○
72	ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ	○
73	スズメ	ヒバリ	ヒバリ	○
74		ツバメ	ツバメ	○
75		ウグイス	ウグイス	○
76		ムシクイ	モリムシクイ	○
77			メボソムシクイ	○
78			センダイムシクイ	○
79		メジロ	メジロ	○
80		センニュウ	シマセンニュウ	○
81		ムクドリ	ムクドリ	○
82			コムクドリ	○
83		ヒタキ	クロツグミ	○
84			シロハラ	○
85			ツグミ	○
86			ジョウビタキ	○
87			ノビタキ	○
88			エゾビタキ	○
89		セキレイ	ツメナガセキレイ	○
90			キセキレイ	○
91			ハクセキレイ	○
92			ビンズイ	○
93			タヒバリ	○
94		アトリ	アトリ	○
95			アカマシコ	○
96			シメ	○
97		ホオジロ	ホオジロ	○
98			カシラダカ	○
99			クロジ	○
100			オオジュリン	○
合計	10 目	28 科	100 種	

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会，平成 24 年）に準拠した。
注 2）「オオハム sp」は宇山（2012）の記載よりそのまま引用した。
出典:「野鳥の記録　東京から釧路航路の 30 年－1997 年～1999 年を中心として－（宇山　2012)」

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

ｱ. 船舶トランセクト調査

船舶トランセクト調査における調査地点図を図 8.1.4-1(1)～(2)に示す。秋季調査は南北方向に調査ラインを設定した。冬季及び春季（4 月）、春季（5 月）、夏季調査では東西方向に調査ラインを設定した。この変更は有識者による指摘を反映したものである。いずれの季節も、調査ラインは約 7km のものを 4 本（A～D 測線）、約 3km 間隔で設定した。Bellebaum et al（2007）[1]によると、調査に使用する船舶のエンジン音等によって近隣の鳥類に影響を及ぼさないよう、トランセクトラインの間隔については 2～5km は離すことが推奨されていること、また通常は 3km 間隔で設定するとされていることから、本事業においても 3km 間隔で設定した。

ｲ. 船舶定点調査

船舶定点調査における調査定点の位置を図 8.1.4-1(1)～(2)に示す。定点は 4 地点（定点 a～d）設定した。

ｳ. 航空機トランセクト調査

航空機トランセクト調査における調査地点図を図 8.1.4-1(3)に示す。船舶トランセクト調査と同様、秋季は南北報告の調査ライン、冬季及び春季（4 月）、春季（5 月）、夏季調査では東西方向に調査ラインを設定した（図 8.1.4-1(4)）。いずれの季節も、調査ラインは約 30km のものを 10 本（C-1～C-10）、約 3km 間隔で設定した。

(c) 調査期間

生息状況が適切に把握できる時期に行った。

ｱ. 船舶トランセクト調査

秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日
冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日
春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日
春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日
夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日

ｲ. 船舶定点調査

秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日
冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日
春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日
春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日

[1] Bellebaum, J.; Betke, K; Binder, A.; Boethling, M.; Bottcher, U.; Darr, A.; Diederichs, A.; Dierschke, V.; Ehrich, S.; Exo, M.; Fleck, M. (2007) Investigation of the impacts of offshore wind turbines on the marine environment. bundesamt für seeschifffahrt und hydrographie,57pp.

夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日

ｳ. 航空機トランセクト調査

秋　季：平成 24 年 11 月 25 日

冬　季：平成 25 年 2 月 20 日～21 日

春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 20 日

春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 14 日

夏　季（6 月）：平成 25 年 6 月 25 日、27 日

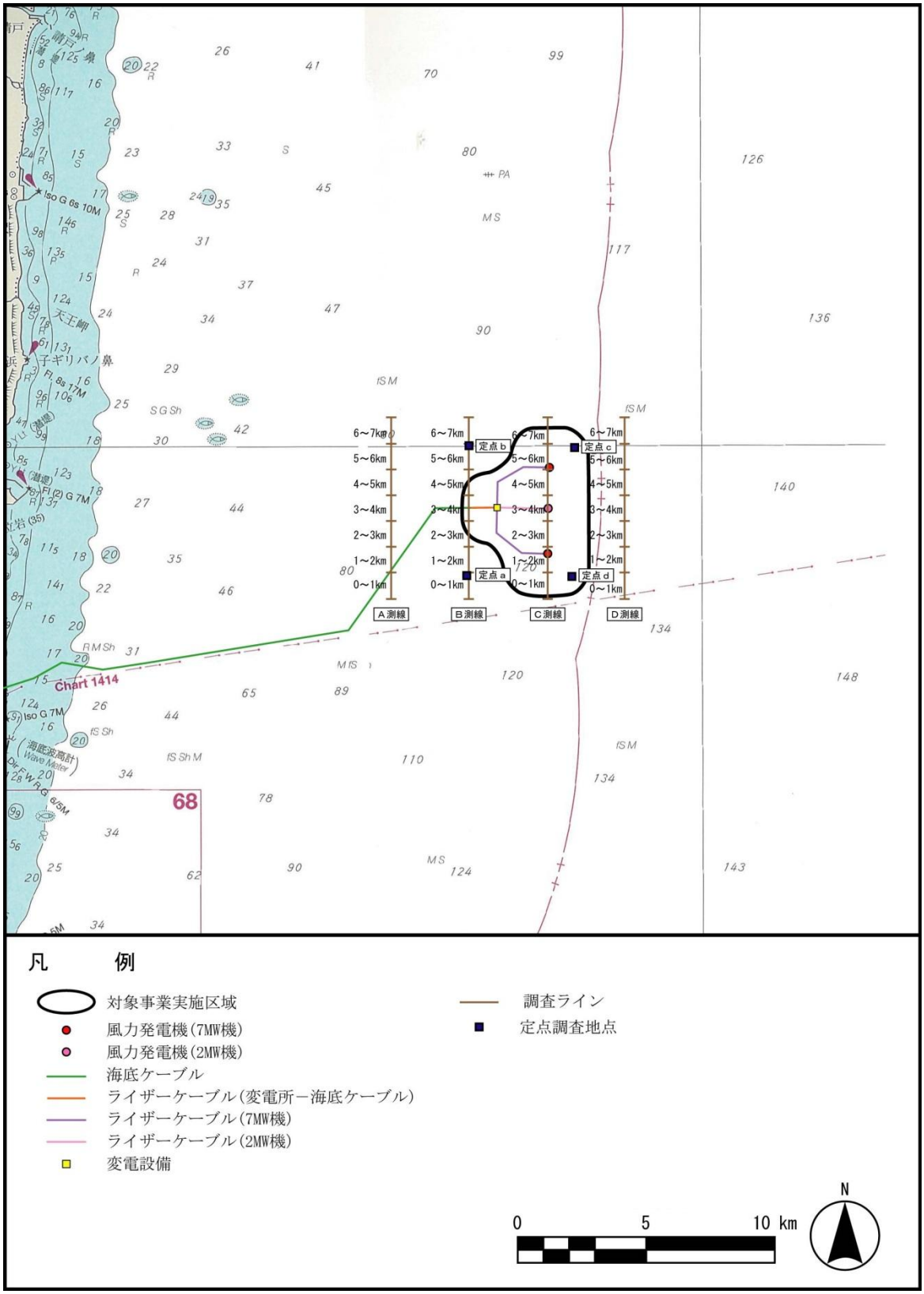


図 8.1.4-1(1)　海鳥の調査地点

（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：秋季）

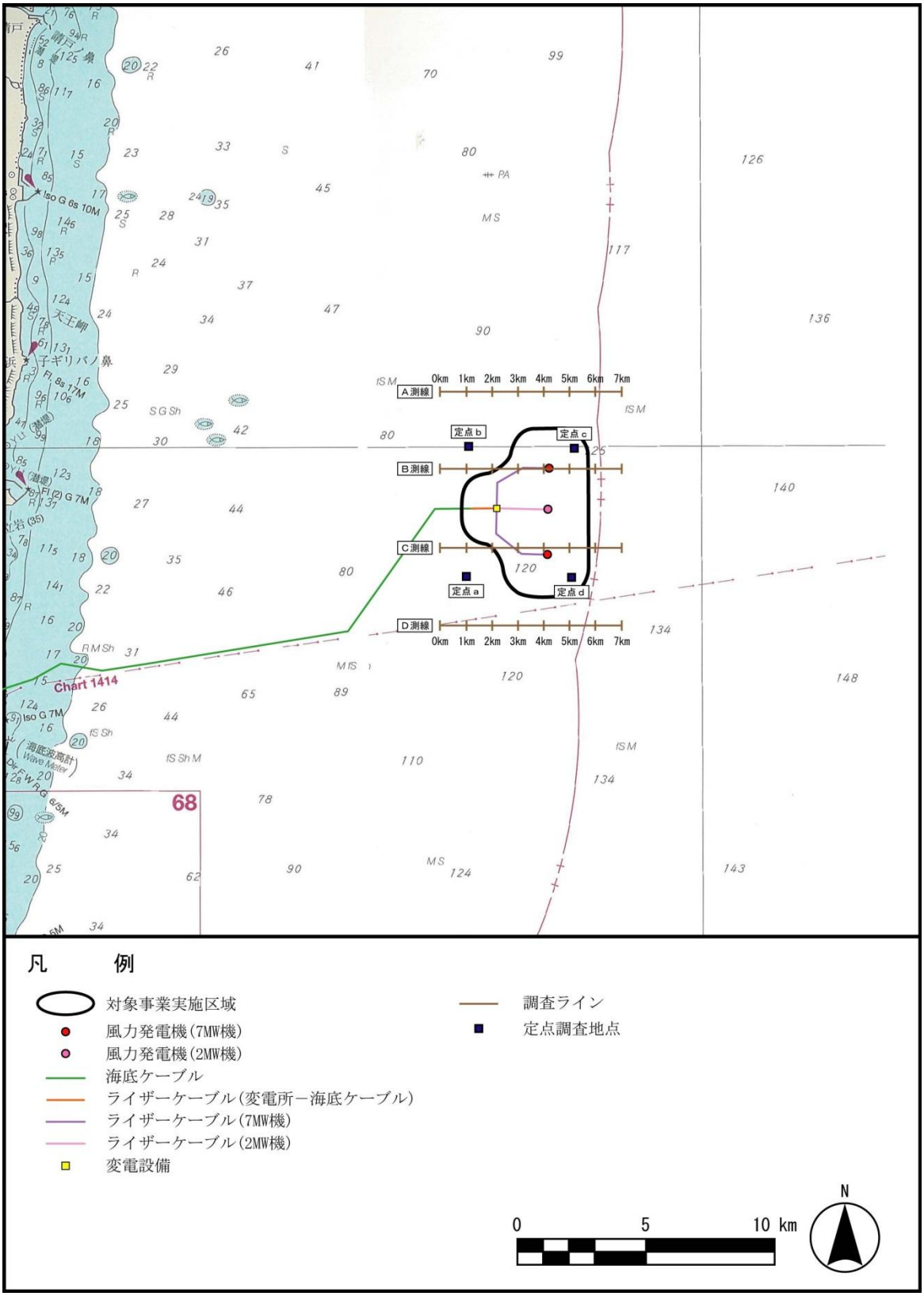


図8.1.4-1(2)　海鳥の調査地点
（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：冬季、春季（4 月）、
春季（5 月）、夏季）

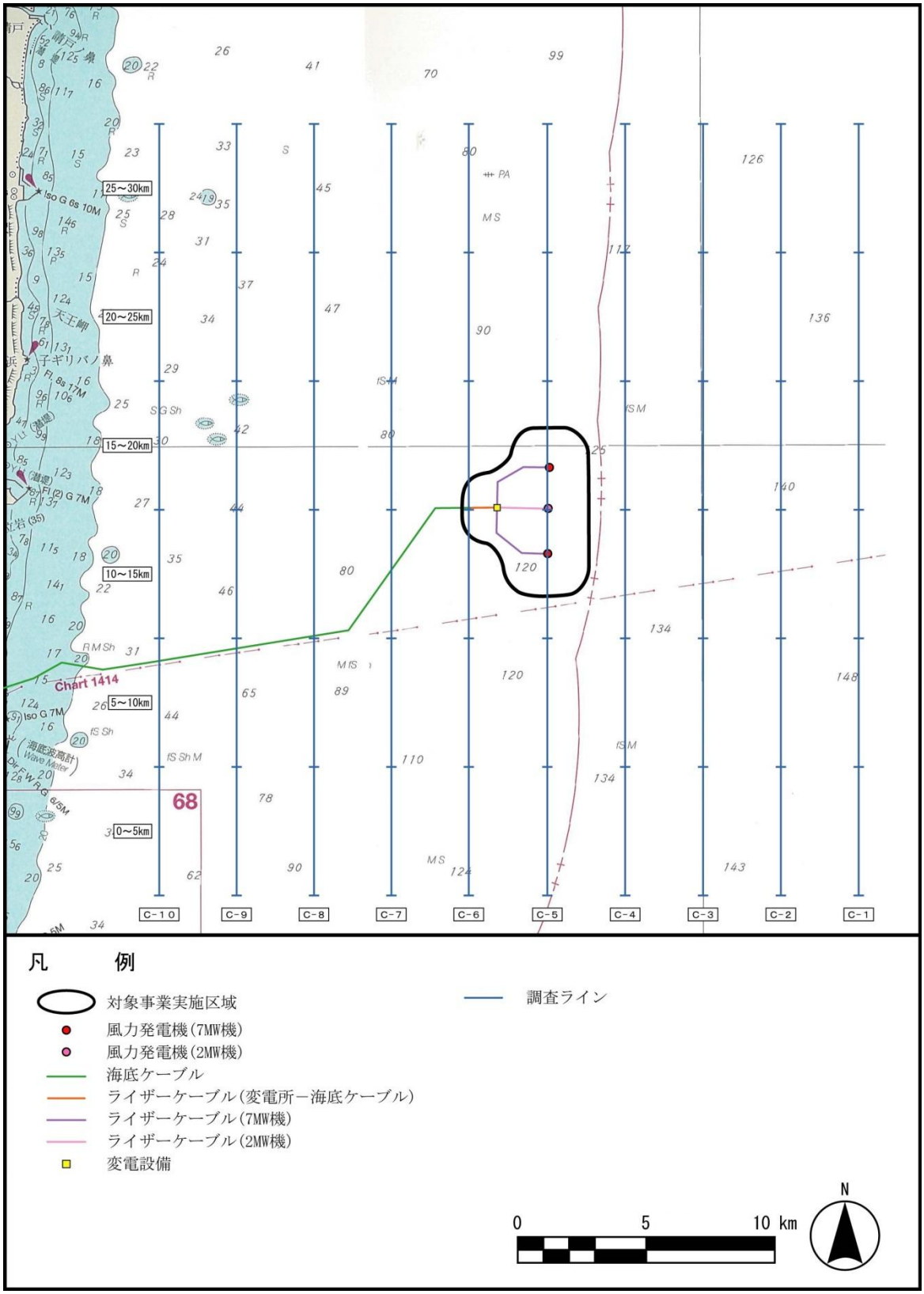


図8.1.4-1(3)　海鳥の調査地点（航空機トランセクト調査地点：秋季）

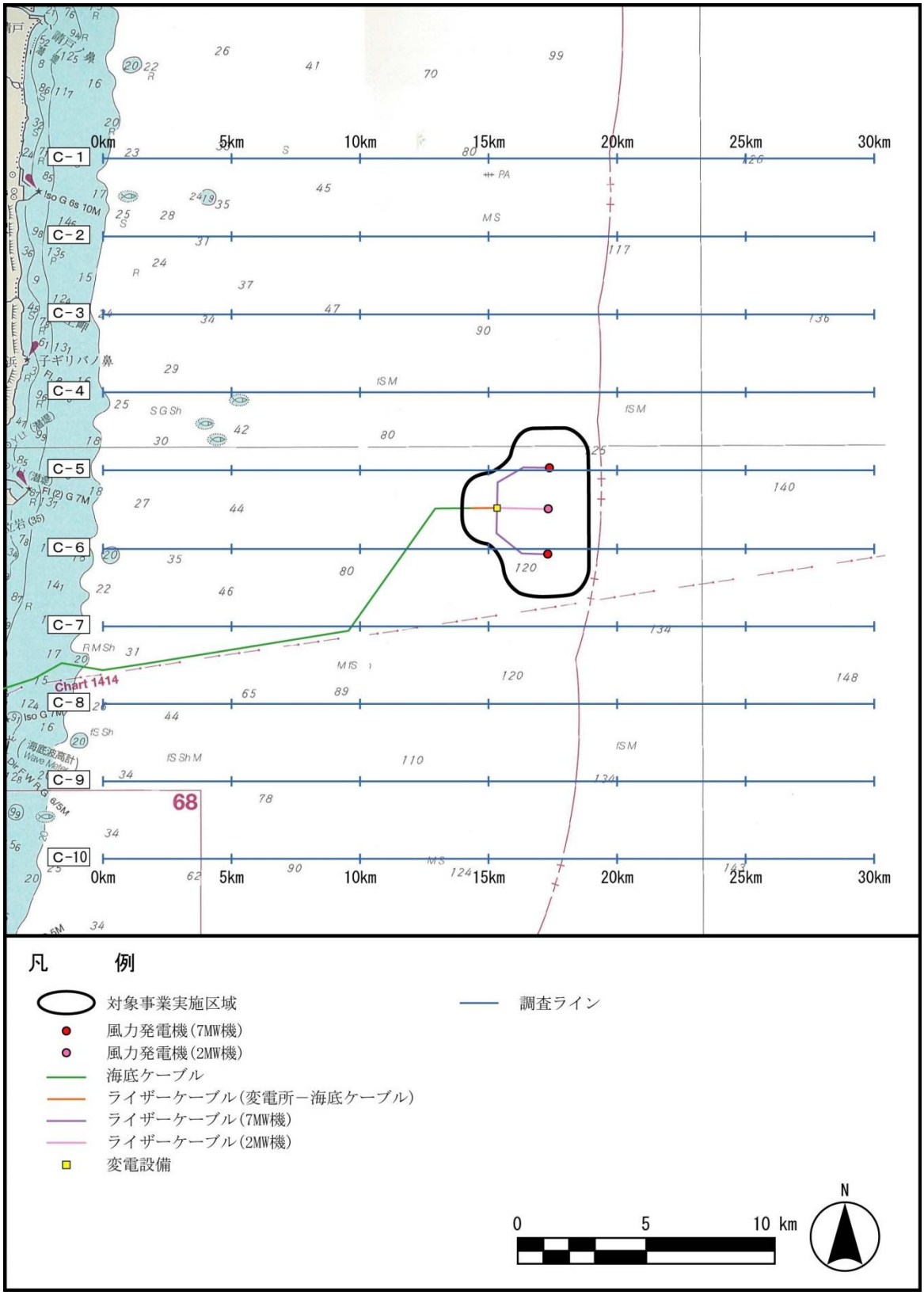


図8.1.4-1(4)　海鳥の調査地点

（航空機トランセクト調査地点：冬季、春季（4 月）、春季（5 月）、夏季）

(d) 調査方法

ｱ. 船舶トランセクト調査

設定した調査ラインに沿って、調査船を一定速度（5～10 ノット程度（時速 9.3～18.5km 程度））で航行しながら、両舷 300m幅の範囲内（調査員から半径 300m の円内）に出現するすべての鳥類の種名、個体数、飛翔高度、行動等を目視観察により記録した。Bellebaum et al（2007）[1]によると、船舶調査による観察幅は 300m とすること、船舶の航行速度は 7～16 ノットとすることが推奨されているため、本事業においても同様の手法を採用した。記録された飛翔高度は次の 4 区分に当てはめデータ集計及び解析を行った。高度 S：0m（海上に着水している状態）、高度 L：0～20m（ブレード回転域よりも低空）、高度 M：20～190m（ブレード回転域を含む高度）、高度 L：190m以上（ブレード回転域よりも高空）。飛翔高度が L～M、M～H などのように高度区分間を飛翔し、かつ高度 M を含む場合は、この個体を高度 M として集計した。なお、飛翔する鳥類の高度や水平距離については、適宜レーザー距離計を用いて測定し、適正なデータが取れるよう配慮した。

調査は、鳥類の活動が活発な早朝から開始し、1 日の調査で 1 測線あたり 1 回実施することを基本とした。また、各季 3 回ずつ調査を行った。なお、波浪条件が悪化した場合は、調査を中止した。調査員は船の両舷に 2 名ずつ（観察員と記録員）合計 4 名で調査を行った。

ｲ. 船舶定点調査

定点上に停泊した船上から両舷 300m 幅の範囲内に出現するすべての鳥類の種名、個体数、飛翔高度、行動等を目視観察により記録した。飛翔高度区分は船舶トランセクト調査と同様の 4 区分とした。

調査は、船舶トランセクト調査と同様に、鳥類の活動が活発な早朝から開始し、1 日に 1 回調査を実施することを基本とした。各季 3 回ずつ調査を行った。調査時間は 1 地点あたり 30 分間とした。また、鳥類の日周変化を把握する目的で、補足的に春季（5 月）及び夏季調査時には午後にも定点調査を実施した。調査方法は同様である。

ｳ. 航空機トランセクト調査

海上に約 30 kmの測線（トランセクトルート）を 10 本（C-1～C-10）設定し、ヘリコプターにより一定の速度（時速 120km 程度）及び高度（約 600m）で航行しながら、撮影幅 50m程度（解像度約 5cm：冬季、春季（4 月）、春季（5 月）調査時）、撮影幅 200m 程度（解像度約 10cm：秋季調査時）の範囲内に出現する鳥類を動画により撮影した。その後、撮影した動画データの判読により、種名や個体数等を記録した。調査は 1 測線あたり 1 回実施した。

(e) 調査結果

現地調査の結果、表 8.1.4-2 に示す 8 目 13 科 41 種の鳥類が確認された。

季節別では、秋季 14 種、冬季 23 種、春季（4 月）24 種、春季（5 月）18 種、夏季 14 種の鳥類が確認された。

調査項目別では、船舶トランセクト調査 35 種、船舶定点調査 30 種、船舶定点調査（午後調査）10 種が確認された。

ｱ. 船舶トランセクト調査

秋季調査では、測線の方向が冬季、春季（4 月）、春季（5 月）及び夏季調査時と異なることから、それぞれの測線方向の結果を以下に示す。

(ｱ) 南北方向の測線（秋季）

現地調査の結果、コアホウドリやオオミズナギドリ、ヒメウ、ウミネコ、セグロカモメ等の合計 10 種、114 個体の鳥類が確認された。距離区分別・鳥類種別の確認個体数を表 8.1.4-3 に、距離区分別・高度区分別の確認個体数を表 8.1.4-4 及び図 8.1.4-2 に、分類群別・距離区分別の確認個体数を表 8.1.4-5 及び図 8.1.4-3 に示す。

測線別では、最も確認個体数が多かった測線はＣ測線の 50 個体であり、次いでＤ測線の 31 個体であった。このうち、Ｃ測線の距離区分 0～1km における 28 個体が、トランセクト調査において最も多く確認された地点であった。

確認種別では、最も多く確認された種はセグロカモメの 41 個体であり、次いでオオミズナギドリの 14 個体、ウミネコの 13 個体であった。

高度区分別では、最も確認個体数が多かった高度区分は高度Ｌ（0～20m）の 58 個体であり、次いで高度Ｍ（20～190m）の 52 個体であった。なお、高度Ｈ（190m 以上）での飛翔は確認されなかった。

分類群別では、Ａ～Ｃ測線ではカモメ科、Ｄ測線ではミズナギドリ科とカモメ科の確認個体数が多く、このうち、カモメ科は距離区分 0～6km までの各区分において、ミズナギドリ科は距離区分 6～7km において確認個体数が多かった。

測線は南北方向に設定されており、Ａ測線からＤ測線に向かって水深が 90m から 120m と、30m 程度深くなっている。カモメ科は全体的に、ミズナギドリ科は沖合側に比較的多い傾向であった。

表8.1.4-2　現地調査における鳥類の確認種一覧

目名	科名	種名	確認時期					確認方法		
			秋季	冬季	春季（4月）	春季（5月）	夏季	船舶トランセクト調査	船舶定点調査	船舶定点調査（午後）
カモ	カモ	コガモ	○						○	
		スズガモ			○				○	
		クロガモ	○						○	
		ウミアイサ		○				○	○	
カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ		○	○			○	○	
アビ	アビ	アビ		○	○			○	○	
		オオハム		○	○			○	○	
		シロエリオオハム		○	○			○	○	
		ハシジロアビ		○		○		○		○
		アビ科		○	○			○	○	
ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	○	○	○	○	○	○	○	○
		クロアシアホウドリ			○	○	○	○	○	○
		アホウドリ		○	○	○	○	○	○	
	ミズナギドリ	フルマカモメ				○				○
		オオミズナギドリ	○	○	○	○	○	○	○	○
		ハイイロミズナギドリ			○	○	○	○	○	○
		ハシボソミズナギドリ			○	○	○	○	○	○
		アカアシミズナギドリ				○	○	○	○	○
		ミズナギドリ科	○		○	○	○	○	○	
カツオドリ	ウ	ヒメウ	○		○			○	○	
		カワウ		○				○	○	
		ウミウ		○	○			○		
ペリカン	サギ	チュウサギ			○		○	○		○
チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ				○	○	○		○
		ハイイロヒレアシシギ			○	○	○	○	○	
		シギ科			○	○		○	○	
	カモメ	ミツユビカモメ	○	○	○			○	○	
		ウミネコ	○	○	○	○	○	○	○	
		カモメ	○	○	○			○	○	
		ワシカモメ		○				○		
		セグロカモメ	○	○	○			○	○	
		オオセグロカモメ	○	○	○	○	○	○	○	
		カモメ科	○	○		○		○		
	トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ				○	○	○	○	
		トウゾクカモメ	○	○				○	○	
		シロハラトウゾクカモメ				○		○		
		トウゾクカモメ科		○				○		
	ウミスズメ	ハシブトウミガラス		○	○			○	○	
		ウミガラス		○				○		
		マダラウミスズメ		○				○		
		ウミスズメ	○	○	○	○		○	○	
		カンムリウミスズメ					○	○		
		ウミオウム			○			○		
		ウトウ	○	○	○	○		○	○	
		ウミスズメ科		○				○		
スズメ	ヒタキ	キビタキ				○			○	
	ホオジロ	カシラダカ	○						○	
8目	13科	41種	14種	23種	24種	18種	14種	35種	30種	10種

注1）種名は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会 平成24年）に準拠した。
注2）「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。

表8.1.4-3　鳥類の船舶トランセクト調査における確認個体数
（秋季調査　測線方向：南北）

測線/鳥類種				合計
測線・距離区分	A測線	0～1km		
		1～2km		1
		2～3km		4
		3～4km		1
		4～5km		1
		5～6km		
		6～7km		5
		合計		12
	B測線	0～1km		1
		1～2km		4
		2～3km		7
		3～4km		4
		4～5km		2
		5～6km		3
		6～7km		
		合計		21
	C測線	0～1km		28
		1～2km		
		2～3km		4
		3～4km		4
		4～5km		10
		5～6km		1
		6～7km		3
		合計		50
	D測線	0～1km		2
		1～2km		2
		2～3km		6
		3～4km		1
		4～5km		6
		5～6km		3
		6～7km		11
		合計		31
鳥類種	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	8
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	14
			ミズナギドリ科	5
	カツオドリ	ウ	ヒメウ	11
	チドリ	カモメ	ミツユビカモメ	1
			ウミネコ	13
			カモメ	2
			セグロカモメ	41
			オオセグロカモメ	5
			カモメ科	4
		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ	5
		ウミスズメ	ウミスズメ	5
合計			10 種	114

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2)「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注 3）表中の橙色セルは 7MW 風力発電機設置予定地点を、青色セルは 2MW 風力発電機設置地点を含む距離区分を示す。

表8.1.4-4　鳥類の距離区分別・高度区分別の確認個体数
（秋季調査　測線方向：南北）

測線/鳥類種				秋季			
				高度Ｓ	高度Ｌ	高度Ｍ	高度Ｈ
測線・距離区分	Ａ測線	0～1km					
		1～2km			1		
		2～3km		2	2		
		3～4km				1	
		4～5km				1	
		5～6km					
		6～7km			1	4	
		合計		2	4	6	0
	Ｂ測線	0～1km				1	
		1～2km			3	1	
		2～3km			3	4	
		3～4km			4		
		4～5km			1	1	
		5～6km		1	2		
		6～7km					
		合計		1	13	7	0
	Ｃ測線	0～1km			5	23	
		1～2km					
		2～3km			3	1	
		3～4km			4		
		4～5km			3	7	
		5～6km			1		
		6～7km			1	2	
		合計		0	17	33	0
	Ｄ測線	0～1km			1	1	
		1～2km			2		
		2～3km		1	4	1	
		3～4km			1		
		4～5km			3	3	
		5～6km			2	1	
		6～7km			11		
		合計		1	24	6	0
鳥類種	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ		7	1	
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ		14		
			ミズナギドリ科		5		
	カツオドリ	ウ	ヒメウ			11	
	チドリ	カモメ	ミツユビカモメ			1	
			ウミネコ		7	6	
			カモメ			2	
			セグロカモメ	1	19	21	
			オオセグロカモメ		2	3	
			カモメ科			4	
		トウゾクカモメ	トウゾクカモメ		2	3	
		ウミスズメ	ウミスズメ	3	2		
合計			10 種	4	58	52	0

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2）「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注 3）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
Ｓ：0m（着水）　Ｌ：0m 以上 20m 未満　Ｍ：20m 以上 190m 未満　Ｈ：190m 以上
注 4）高度区分Ｍを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Ｍとして扱った。
注 5）表中の橙色セルは 7MW 風力発電機設置予定地点を、青色セルは 2MW 風力発電機設置地点を含む距離区分を示す。

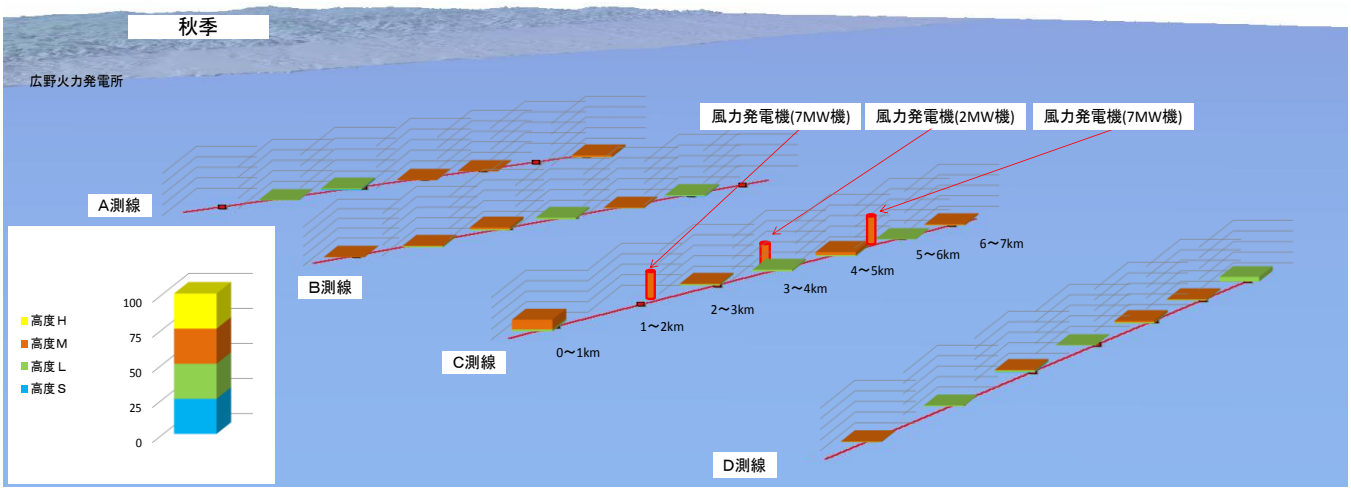


図8.1.4-2　鳥類の距離区分別・高度区分別の確認個体数
（秋季調査　測線方向：南北）

表8.1.4-5　鳥類の分類群別・距離区分別の確認個体数
（秋季調査　測線方向：南北）

測線/距離区分			0～1km	1～2km	2～3km	3～4km	4～5km	5～6km	6～7km	合計
測線・分類群	A測線	アホウドリ科								0
		ミズナギドリ科								0
		ウ科								0
		カモメ科		1	2	1			5	9
		トウゾクカモメ科					1			1
		ウミスズメ科			2					2
	B測線	アホウドリ科			1	1	1			3
		ミズナギドリ科								0
		ウ科								0
		カモメ科	1	3	5	1	1	3		14
		トウゾクカモメ科		1	1					2
		ウミスズメ科				2				2
	C測線	アホウドリ科	1						1	2
		ミズナギドリ科	1		1	1				3
		ウ科	11							11
		カモメ科	15		2	3	10	1	2	33
		トウゾクカモメ科			1					1
		ウミスズメ科								0
	D測線	アホウドリ科						1	2	3
		ミズナギドリ科	1	1	4	1	3	1	5	16
		ウ科								0
		カモメ科	1		1		3	1	4	10
		トウゾクカモメ科		1						1
		ウミスズメ科			1					1

注 1）分類群の配列は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2）表中の橙色セルは 7MW 風力発電機設置予定地点を、青色セルは 2MW 風力発電機設置地点を含む距離区分を示す。

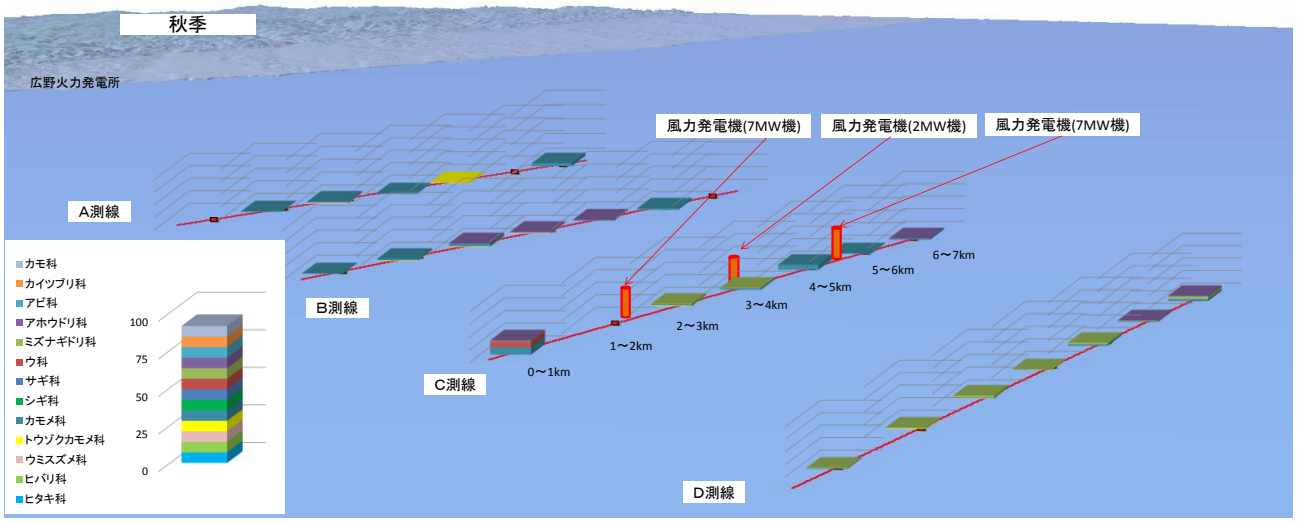


図8.1.4-3　鳥類の分類群別・距離区分別の確認個体数
（秋季調査　測線方向：南北）

(ｲ) 東西方向の測線（冬季、春季（4 月）、春季（5 月）及び夏季）

現地調査の結果、シロエリオオハムやコアホウドリ、ハイイロミズナギドリ、ハイイロヒレアシシギ、オオセグロカモメ、ウミスズメ等の合計 35 種、26,861 個体の鳥類が確認された。距離区分別・鳥類種別の確認個体数を表 8.1.4-6 に、距離区分別・高度区分別の確認個体数を表 8.1.4-7 及び図 8.1.4-4(1)～(2)に、分類群別・距離区分別の確認個体数を表 8.1.4-8 及び図 8.1.4-5(1)～(2)に示す。

測線別では、最も確認個体数が多かった測線はＣ測線の 13,139 個体であり、次いでＤ測線の 7,000 個体であった。このうち、Ｃ測線の距離区分 2～3km における 3,928 個体が、トランセクト調査において最も多く確認された地点であった。

確認種別では、最も多く確認された種はハイイロミズナギドリの 14,149 個体であり、次いでオオミズナギドリの 5,588 個体、ハイイロヒレアシシギの 1,862 個体であった。

高度区分別では、最も確認個体数の多かった高度区分は高度Ｌ(0～20m)の 13,275 個体、次いで高度Ｓ(0m)の 12,804 個体であり、低空における利用が多かった。また、風力発電機のブレードの高さに該当する高度Ｍ(20～190m)では 782 個体が確認された。なお、高度Ｈ(190m 以上)での利用は確認されなかった。

分類群別では、すべての測線でミズナギドリ科の確認個体数が最も多く、次いでシギ科やカモメ科、ウミスズメ科が多かった。

すべての測線が沿岸側から沖合側へ向かって設定されており、水深も沖合へ向かって 30m 程度深くなっている。海域の中でも比較的沿岸域に生息するアビ科やウミスズメ科は、わずかながらであるが、沿岸側に近いほど確認個体数が多い傾向があった。一方、その他の分類群については測線や距離区分による傾向はみられなかった。

表8.1.4-6　鳥類の船舶トランセクト調査における確認個体数
（冬季、春季（4月）、春季（5月）、夏季調査　測線方向：東西）

測線/鳥類種				冬季	春季(4月)	春季(5月)	夏季	合計
測線・距離区分	A測線	0～1km		86	37	345	86	554
		1～2km		43	16	12	102	173
		2～3km		51	63	38	137	289
		3～4km		111	36	42	115	304
		4～5km		64	106	138	93	401
		5～6km		92	45	20	127	284
		6～7km		64	110	114	186	474
		合計		511	413	709	846	2,479
	B測線	0～1km		215	72	549	60	896
		1～2km		144	80	528	132	884
		2～3km		90	114	282	69	555
		3～4km		46	54	272	78	450
		4～5km		296	48	269	82	695
		5～6km		124	74	72	86	356
		6～7km		53	81	87	186	407
		合計		968	523	2,059	693	4,243
	C測線	0～1km		70	288	2,186	101	2,645
		1～2km		85	37	3,685	76	3,883
		2～3km		65	27	3,634	202	3,928
		3～4km		60	32	369	236	697
		4～5km		48	59	358	224	689
		5～6km		39	48	316	377	780
		6～7km		86	82	96	253	517
		合計		453	573	10,644	1,469	13,139
	D測線	0～1km		33	223	716	200	1,172
		1～2km		71	33	802	199	1,105
		2～3km		81	19	576	231	907
		3～4km		111	38	731	171	1,051
		4～5km		204	30	340	190	764
		5～6km		39	30	612	234	915
		6～7km		52	21	744	269	1,086
		合計		591	394	4,521	1,494	7,000
鳥類種	カモ	カモ	ウミアイサ	2				2
	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ	6	5			11
	アビ	アビ	アビ	10	3			13
			オオハム	12	1			13
			シロエリオオハム	21	4			25
			ハシジロアビ	1				1
			アビ科	36	7			43
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	1	3	173	95	272
			クロアシアホウドリ		4	37	92	133
			アホウドリ			2		2
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	34	300	4,886	368	5,588
			ハイイロミズナギドリ		34	11,017	3,098	14,149
			ハシボソミズナギドリ		11	254	803	1,068
			アカアシミズナギドリ			46	5	51
			ミズナギドリ科		1	606	33	640
	カツオドリ	ウ	ヒメウ		53			53
			カワウ	51				51
			ウミウ	5	1			6
	ペリカン	サギ	チュウサギ		1			1
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ			40	2	42
			ハイイロヒレアシシギ		1,242	619	1	1,862
			シギ科		18	232		250
		カモメ	ミツユビカモメ	192	3			195
			ウミネコ	338	94	6		438
			カモメ	1	1			2
			ワシカモメ	1				1
			セグロカモメ	5	4			9
			オオセグロカモメ	872	27	1		900
			カモメ科	3		2		5
		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ				2	2
			トウゾクカモメ	1				1
			シロハラトウゾクカモメ			1		1
			トウゾクカモメ科	1				1
		ウミスズメ	ハシブトウミガラス	2	2			4
			ウミガラス	8				8
			マダラウミスズメ	2				2
			ウミスズメ	840	33	7		880
			カンムリウミスズメ				3	3
			ウミオウム		1			1
			ウトウ	47	50	4		101
			ウミスズメ科	31				31
合計			35種	2,523	1,903	17,933	4,502	26,861

注1）種名は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会 平成24年）に準拠した。
注2）「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注3）表中の色付きのセルは7MW風力発電機設置予定地点付近を含む距離区分を示す。

表8.1.4-7　鳥類の測線別・高度区分別の確認個体数
（冬季、春季（4 月）、春季（5 月）調査、夏季調査　測線方向：東西）

測線/鳥類種				高度S	高度L	高度M	高度H
測線・距離区分	A測線	0～1km		59	482	13	
		1～2km		47	124	2	
		2～3km		90	194	5	
		3～4km		66	207	31	
		4～5km		59	332	10	
		5～6km		12	244	28	
		6～7km		123	313	38	
		合計		456	1,896	127	0
	B測線	0～1km		252	641	3	
		1～2km		128	738	18	
		2～3km		2	531	22	
		3～4km		221	226	3	
		4～5km		183	495	17	
		5～6km		23	316	17	
		6～7km		36	347	24	
		合計		845	3,294	104	0
	C測線	0～1km		1,941	688	16	
		1～2km		3,468	415		
		2～3km		3,105	809	14	
		3～4km		209	461	27	
		4～5km		103	562	24	
		5～6km		49	731		
		6～7km		4	489	24	
		合計		8,879	4,155	105	0
	D測線	0～1km		533	636	3	
		1～2km		606	443	56	
		2～3km		376	461	70	
		3～4km		548	404	99	
		4～5km		131	470	163	
		5～6km		357	550	8	
		6～7km		73	966	47	
		合計		2624	3,930	446	0
鳥類種	カモ	カモ	ウミアイサ		2		
	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ		11		
	アビ	アビ	アビ		13		
			オオハム		13		
			シロエリオオハム	1	24		
			ハシジロアビ		1		
			アビ科	2	41		
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	148	124		
			クロアシアホウドリ	18	115		
			アホウドリ	1	1		
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	2,515	3,073		
			ハイイロミズナギドリ	8,896	5,253		
			ハシボソミズナギドリ	383	685		
			アカアシミズナギドリ	20	31		
			ミズナギドリ科	483	157		
	カツオドリ	ウ	ヒメウ		53		
			カワウ		49	2	
			ウミウ		6		
	ペリカン	サギ	チュウサギ		1		
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ	34	8		
			ハイイロヒレアシシギ	254	1,608		
			シギ科	5	245		
		カモメ	ミツユビカモメ		189	6	
			ウミネコ	9	321	108	
			カモメ	1	1		
			ワシカモメ		1		
			セグロカモメ		4	5	
			オオセグロカモメ	3	239	658	
			カモメ科		2	3	
		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ		2		
			トウゾクカモメ		1		
			シロハラトウゾクカモメ	1			
			トウゾクカモメ科		1		
		ウミスズメ	ハシブトウミガラス	2	2		
			ウミガラス		8		
			マダラウミスズメ		2		
			ウミスズメ	13	867		
			カンムリウミスズメ	3			
			ウミオウム	1			
			ウトウ	11	90		
			ウミスズメ科		31		
合計			35 種	12,804	13,275	782	0

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2）「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注 3）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　S：0m（着水）　L：0m 以上 20m 未満　M：20m 以上 190m 未満　H：190m 以上
注 4）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

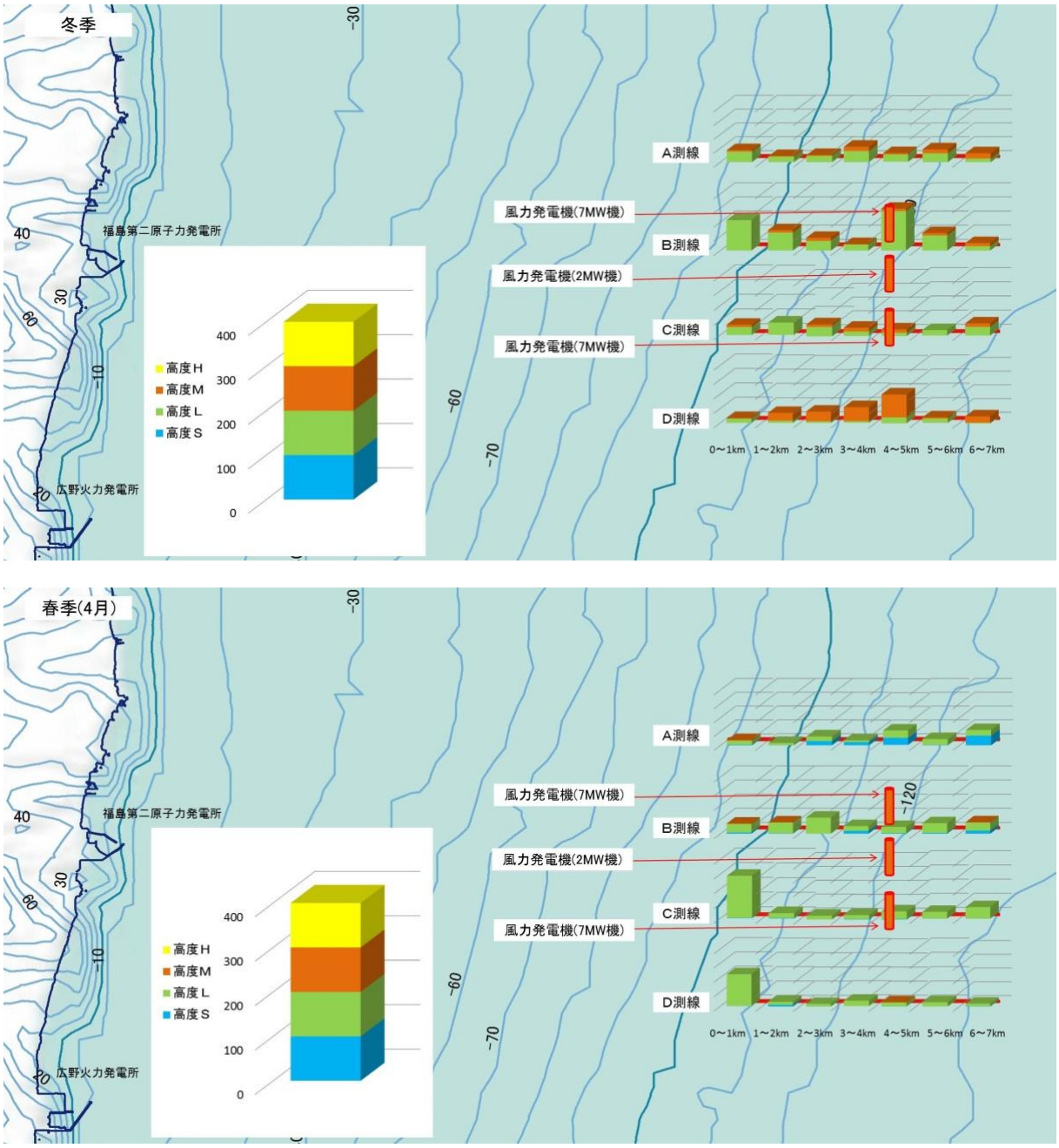


図8.1.4-4(1)　鳥類の距離区分別・飛翔高度別確認個体数
（上：冬季、下：春季（4 月）調査　測線方向：東西）

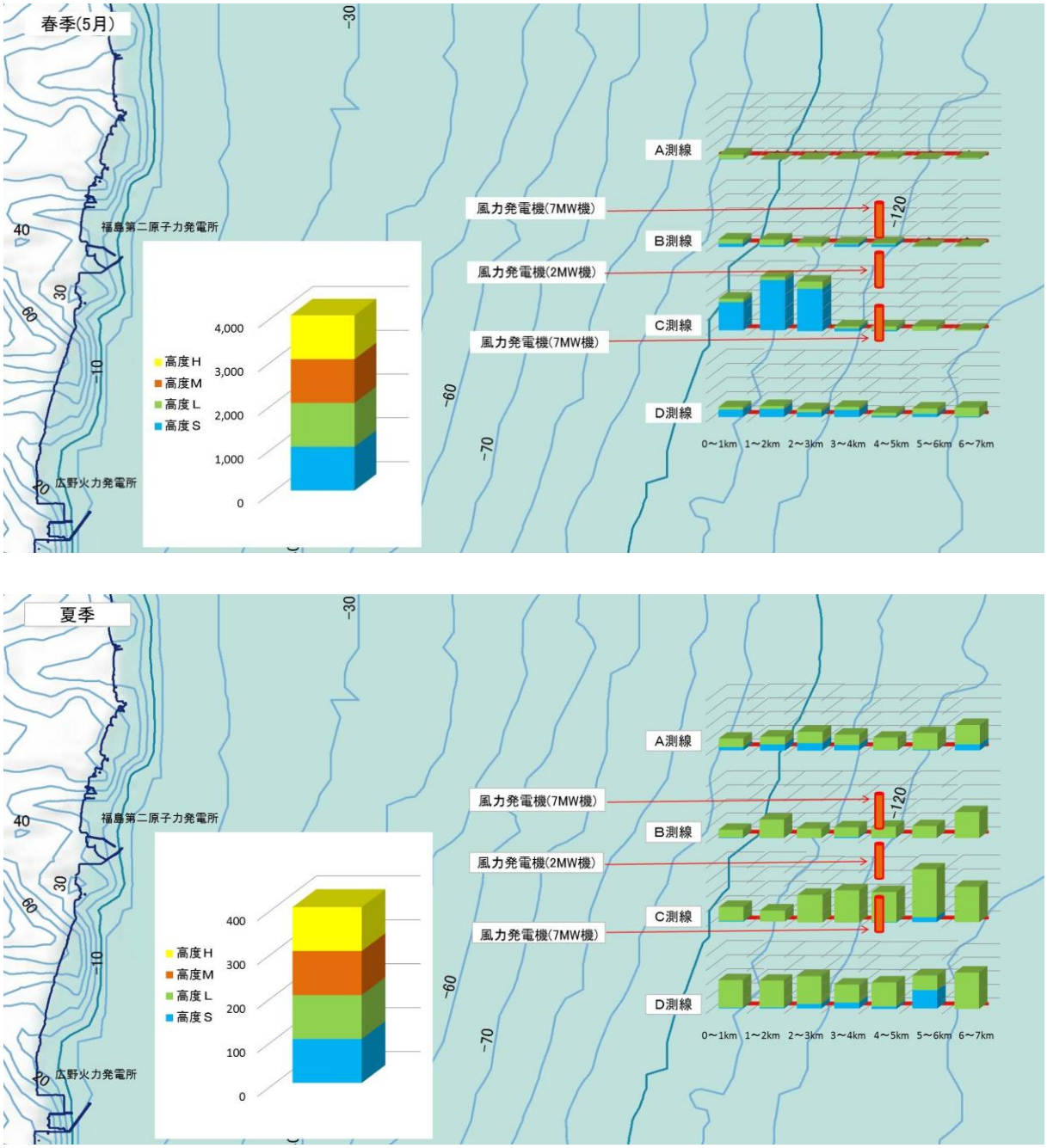


図8.1.4-4(2)　鳥類の距離区分別・飛翔高度別確認個体数
（上：春季（5 月）、下：夏季調査　測線方向：東西）

表8.1.4-8　鳥類の分類群別・距離区分別の確認個体数
（冬季、春季（4月）、春季（5月）、夏季調査　測線方向：東西）

測線/距離区分			0～1km	1～2km	2～3km	3～4km	4～5km	5～6km	6～7km	合計
測線・分類群	A測線	カモ科								0
		カイツブリ科								0
		アビ科	12	10	1		1	3		27
		アホウドリ科	8	9	6	9	9	11	24	76
		ミズナギドリ科	432	125	152	146	192	140	291	1,478
		ウ科		3		1				4
		サギ科				1				1
		シギ科	14	2	75	31	127	34	89	372
		カモメ科	19	8	14	67	27	59	50	244
		トウゾクカモメ科							1	1
		ウミスズメ科	69	16	41	49	45	37	19	276
	B測線	カモ科				1				1
		カイツブリ科								0
		アビ科	12	11	3	2	1	2	1	32
		アホウドリ科	13	15	8	19	25	12	7	99
		ミズナギドリ科	566	666	340	345	283	169	236	2,605
		ウ科	3	2	50					55
		サギ科								0
		シギ科	88	36	56	24	91	35	101	431
		カモメ科	7	39	38	21	284	108	33	530
		トウゾクカモメ科								0
		ウミスズメ科	207	115	60	38	11	30	29	490
	C測線	カモ科								0
		カイツブリ科		2	2					4
		アビ科	8	3		6	3	1		21
		アホウドリ科	9	16	37	11	20	21	14	128
		ミズナギドリ科	2,123	3,755	3,585	599	398	683	340	11,483
		ウ科		5	5					10
		サギ科								0
		シギ科	439	13	238	22	214	30	65	1,021
		カモメ科	33	12	42	56	38	28	36	245
		トウゾクカモメ科	1	1						2
		ウミスズメ科	32	76	19	3	16	17	62	225
	D測線	カモ科		1						1
		カイツブリ科	7							7
		アビ科	4	3	2	4		2		15
		アホウドリ科	12	6	6	9	14	16	41	104
		ミズナギドリ科	881	999	802	904	522	842	980	5,930
		ウ科					41			41
		サギ科								0
		シギ科	242	18	13	25	15	11	6	330
		カモメ科	15	77	73	106	166	43	51	531
		トウゾクカモメ科						1	1	2
		ウミスズメ科	11	1	11	3	6		7	39

注1）分類群の配列は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会 平成24年）に準拠した。
注2）表中の色付きのセルは7MW風力発電機設置予定地点付近を含む距離区分を示す。

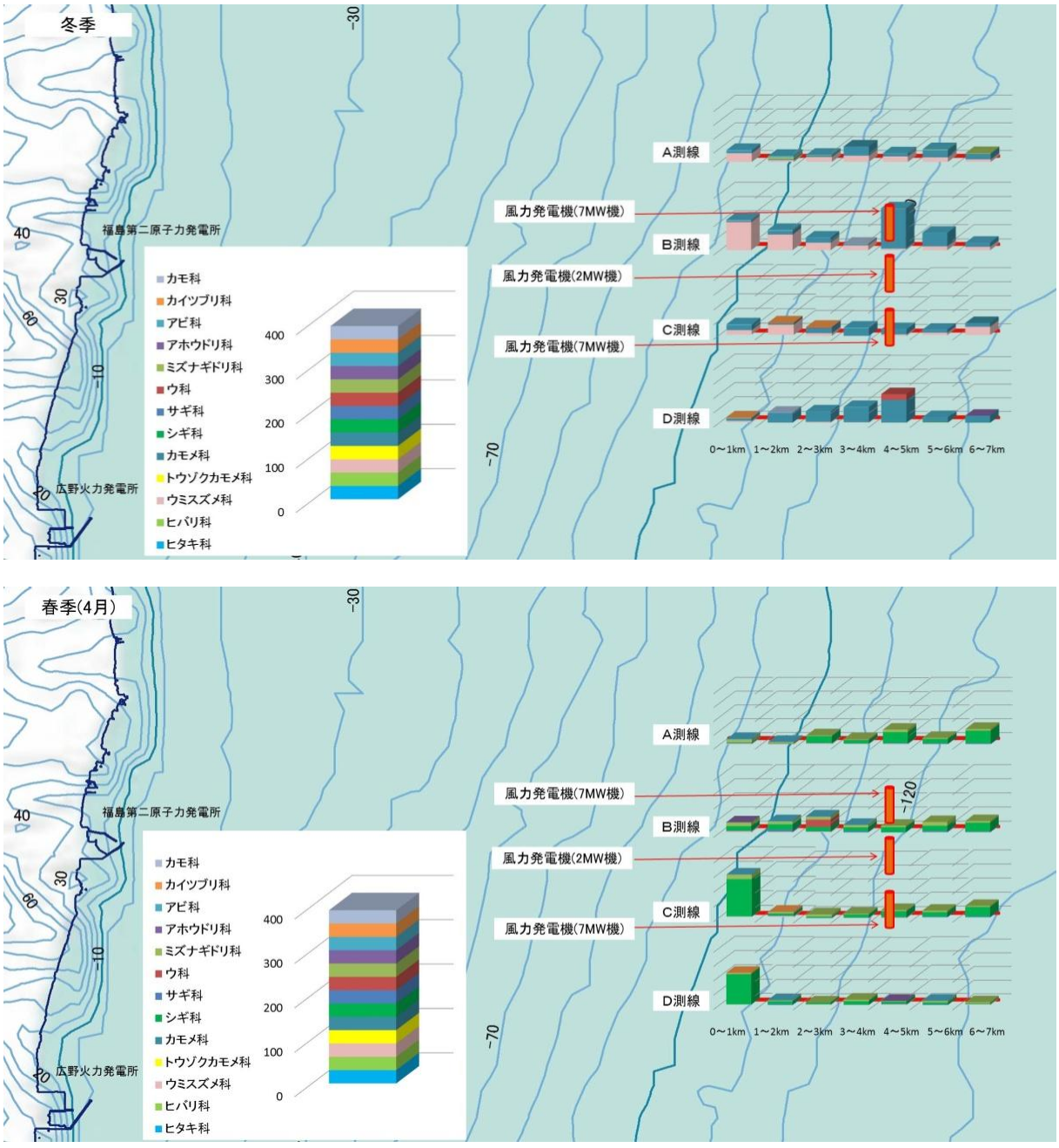


図8.1.4-5(1)　鳥類の分類群別・距離区分別確認個体数
（上：冬季、下：春季（4 月）調査　測線方向：東西）

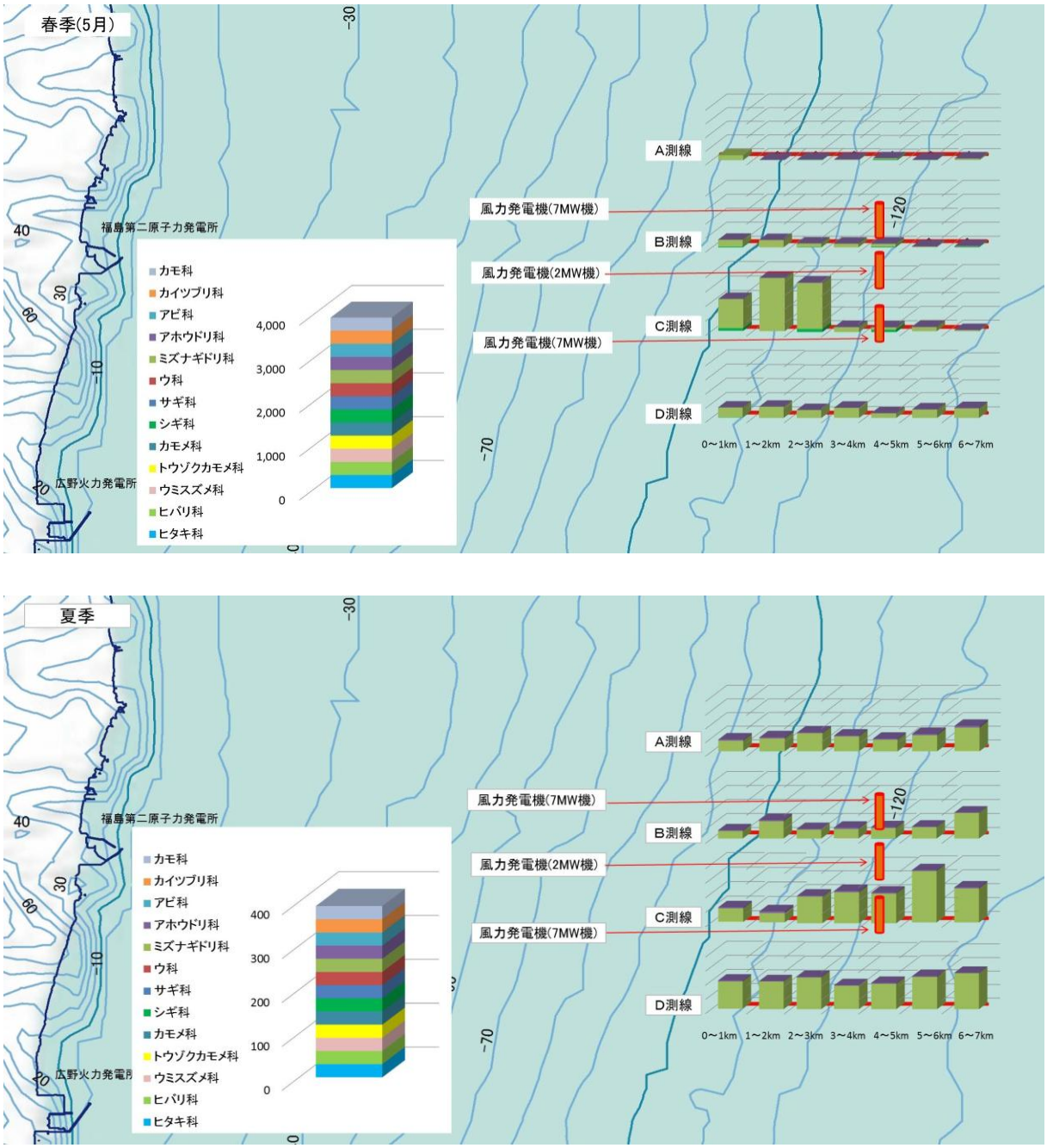


図8.1.4-5(2)　鳥類の分類群別・距離区分別確認個体数
（上：春季（5 月）、下：夏季調査　測線方向：東西）

(ｳ) 季節変化

船舶トランセクト調査による各調査時期の分類群別・高度区分別の確認個体数を図 8.1.4-6(1)～(2)に示す。

秋季では、主にミズナギドリ科やカモメ科の鳥類が確認された。いずれも移動途中(南方へ移動)のものと考えられる。ミズナギドリ科は高度Ｌ(0～20m)において、カモメ科は高度Ｌ(0～20m)のほか、高度Ｍ(20～190m)において利用が確認された。

冬季では、主にカモメ科やウミスズメ科の鳥類が確認されたほか、アビ科も確認された。いずれも、調査地域周辺海域を越冬地として利用しているものと考えられる。ウミスズメ科とアビ科は高度Ｌ(0～20m)において、カモメ科は高度Ｌ(0～20m)～高度Ｍ(20～190m)にかけて利用が確認された。

春季(4 月)では、主にミズナギドリ科やシギ科の鳥類が確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。一方、冬季に主に確認されたカモメ科やウミスズメ科は冬季に比べ減少した。ミズナギドリ科、シギ科のいずれも高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

春季(5 月)では、主にミズナギドリ科が確認された。春季(4 月)と比較して、ミズナギドリ科のほか、アホウドリ科も増加した。一方、シギ科の鳥類は減少した。ミズナギドリ科、アホウドリ科のいずれも高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

夏季では、主にアホウドリ科とミズナギドリ科が確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。高度区分は、高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

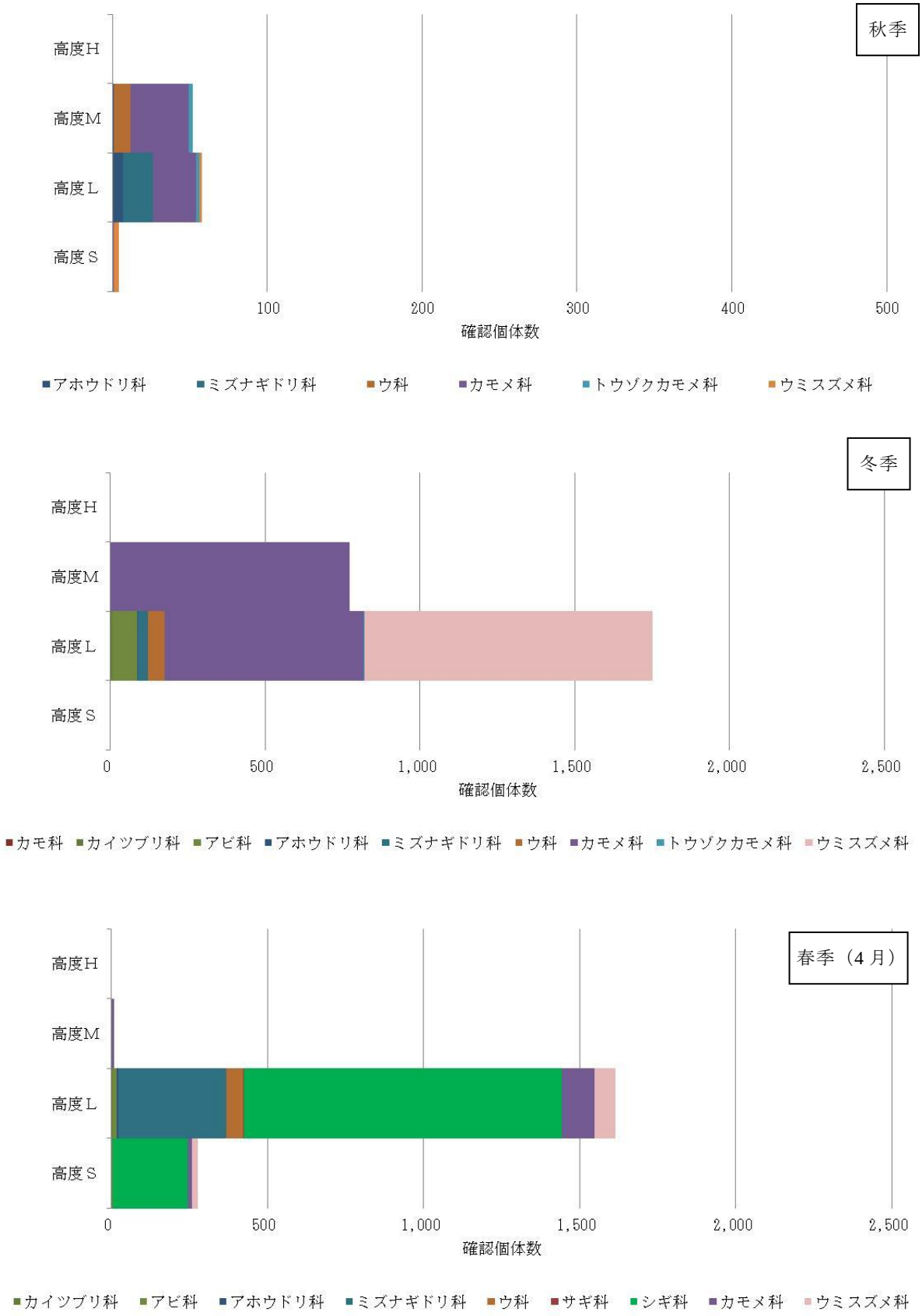


図8.1.4-6(1)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認個体数
（船舶トランセクト調査）

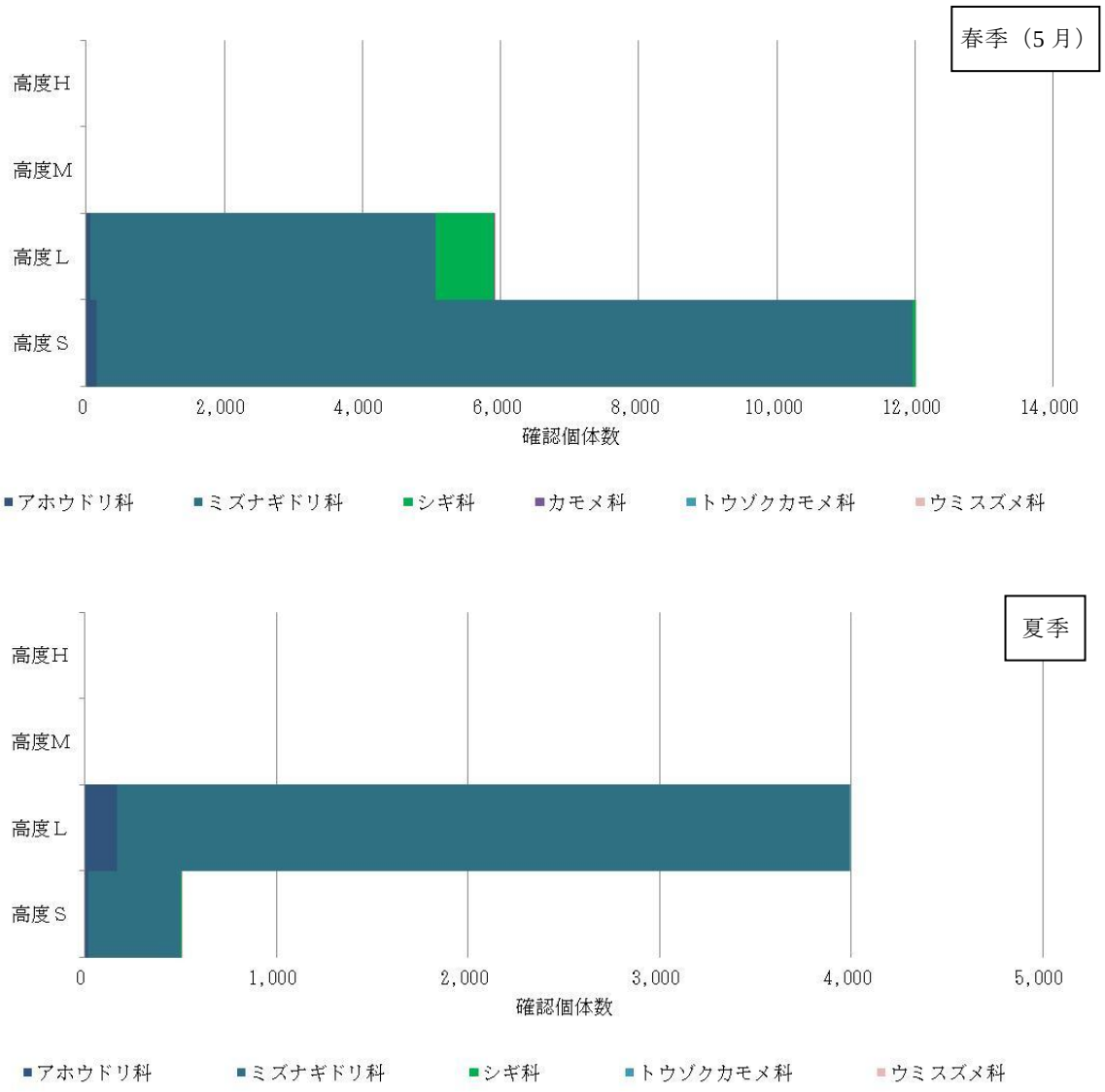


図8.1.4-6(2)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認個体数
（船舶トランセクト調査）

ｲ. 船舶定点調査

現地調査の結果、オオミズナギドリやハイイロミズナギドリ、ウミスズメ等の合計 30 種､6,139 個体の鳥類が確認された｡定点別･鳥類種別の確認個体数を表 8.1.4-9 に、定点別・高度区分別の確認個体数を表 8.1.4-10 に示す。

確認種別では、最も多く確認された種はオオミズナギドリの 1,889 個体であり、次いでハシボソミズナギドリの 1,501 個体、ハイイロミズナギドリの 1,472 個体であった。

高度区分別では、最も確認個体数の多かった高度区分は高度Ｌ(0～20m)の 5,160 個体、次いで高度Ｓ(0m)の 931 個体であり、低空における利用が全確認個体数の 9 割以上を占めていた。なお、高度区分Ｈ(190m 以上)を利用するものは確認されなかった。

表8.1.4-9　鳥類の確認個体数（船舶定点調査）

定点/鳥類種				秋季	冬季	春季(4 月)	春季(5 月)	夏季	合計
定点	定点 a			10	278	215	146	783	1,432
	定点 b			6	150	126	448	489	1,219
	定点 c			4	75	168	903	364	1,514
	定点 d			8	283	93	1031	559	1,974
鳥類種	カモ	カモ	コガモ	1					1
			スズガモ			8			8
			クロガモ	5					5
			ウミアイサ		41				41
	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ			1			1
	アビ	アビ	アビ		17	1			18
			オオハム		4				4
			シロエリオオハム		43	12			55
			アビ科		22	8			30
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	1	1	6	14	37	59
			クロアシアホウドリ			3	15	58	76
			アホウドリ		1	1	1	5	8
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	5	39	299	1,204	342	1,889
			ハイイロミズナギドリ			20	1,068	384	1,472
			ハシボソミズナギドリ			71	69	1,361	1,501
			アカアシミズナギドリ				18	2	20
			ミズナギドリ科				29	1	30
	カツオドリ	ウ	ヒメウ			1			1
			カワウ		1				1
	チドリ	シギ	ハイイロヒレアシシギ			78	56		134
			シギ科			1	47		48
		カモメ	ミツユビカモメ		35	1			36
			ウミネコ	1	25	15	4	4	49
			カモメ	2	3	2			7
			セグロカモメ	10	2	9			21
			オオセグロカモメ	1	28			1	30
		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ				1		1
			トウゾクカモメ		2				2
		ウミスズメ	ハシブトウミガラス			1			1
			ウミスズメ		493	50			543
			ウトウ	1	29	14	1		45
	スズメ	ヒタキ	キビタキ				1		1
		ホオジロ	カシラダカ	1					1
合計			30 種	28	786	602	2,528	2,195	6,139

注 1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」(日本鳥学会 平成 24 年) に準拠した。
注 2)「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。

表8.1.4-10　鳥類の定点別・高度区分別の確認個体数（船舶定点調査）

定点/鳥類種				高度S	高度L	高度M	高度H
定点	定点a			22	1,405	5	0
	定点b			53	1,156	10	0
	定点c			512	1,000	2	0
	定点d			344	1,599	31	0
鳥類種	カモ	カモ	コガモ		1		
			スズガモ		8		
			クロガモ		5		
			ウミアイサ		41		
	カイツブリ	カイツブリ	アカエリカイツブリ		1		
	アビ	アビ	アビ		18		
			オオハム		4		
			シロエリオオハム	1	54		
			アビ科		30		
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	18	41		
			クロアシアホウドリ	47	29		
			アホウドリ		8		
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	56	1,833		
			ハイイロミズナギドリ	800	672		
			ハシボソミズナギドリ		1,501		
			アカアシミズナギドリ		20		
			ミズナギドリ科		30		
	カツオドリ	ウ	ヒメウ		1		
			カワウ		1		
	チドリ	シギ	ハイイロヒレアシシギ	5	129		
			シギ科		48		
		カモメ	ミツユビカモメ		36		
			ウミネコ	2	25	22	
			カモメ		5	2	
			セグロカモメ		8	13	
			オオセグロカモメ	1	18	11	
		トウゾクカモメ	オオトウゾクカモメ		1		
			トウゾクカモメ		2		
		ウミスズメ	ハシブトウミガラス		1		
			ウミスズメ		543		
			ウトウ	1	44		
	スズメ	ヒタキ	キビタキ		1		
		ホオジロ	カシラダカ		1		
合計			30 種	931	5,160	48	0

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2）「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注 3）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　S：0m（着水）　L：0m 以上 20m 未満　M：20m 以上 190m 未満　H：190m 以上
注 4）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

(ｱ) 季節変化

船舶定点調査による各調査時期の分類群別・高度区分別の確認個体数を図8.1.4-7(1)～(2)に示す。

秋季では、主にカモ科やミズナギドリ科、カモメ科の鳥類が確認された。いずれも移動途中(南方へ移動)のものと考えられる。カモ科とミズナギドリ科は高度Ｌ(0～20m)、カモメ科は高度Ｌ(0～20m)～高度Ｍ(20～190m)において利用が確認された。

冬季では、主にアビ科やカモメ科、ウミスズメ科の鳥類が確認されたほか、カモ科やミズナギドリ科も確認された。いずれも、調査地域周辺海域を越冬地として利用しているものと考えられる。カモ科とアビ科、ミズナギドリ科、ウミスズメ科は高度Ｌ(0～20m)において、カモメ科は高度Ｌ(0～20m)～高度Ｍ(20～190m)にかけて利用が確認された。

春季(4 月)では、ミズナギドリ科やシギ科の鳥類が確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。一方、冬季に確認されたカモメ科やウミスズメ科の鳥類は減少した。ミズナギドリ科は高度Ｌ（0～20m)、シギ科は高度Ｓ（0m）～高度Ｌ（0～20m）において利用が確認された。

春季(5 月)では、主にミズナギドリ科の鳥類が確認され、春季(4 月)と比較して、個体数が増加した。高度区分は高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

夏季では、主にアホウドリ科とミズナギドリ科が確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。高度区分は高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

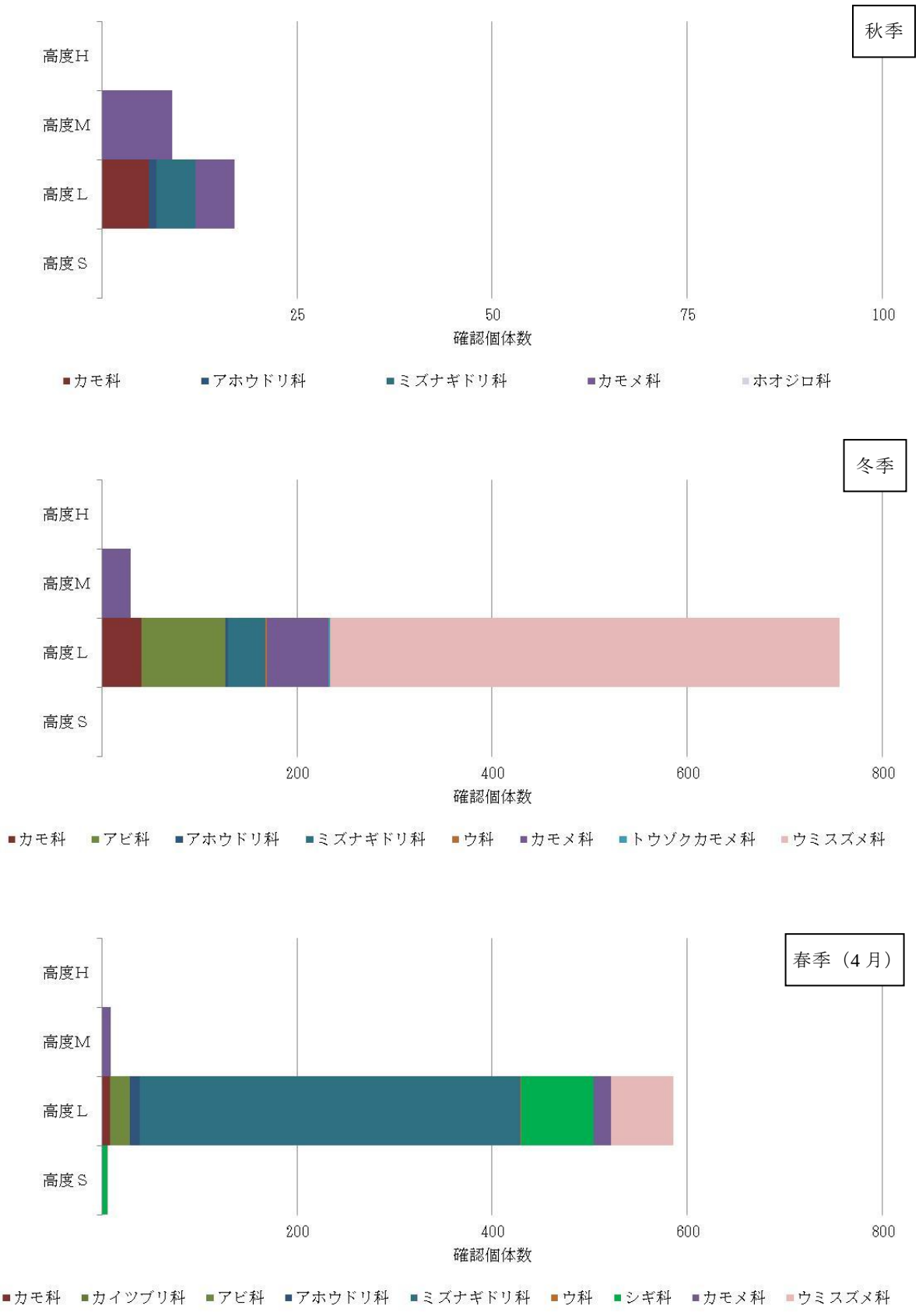


図8.1.4-7(1)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認個体数（船舶定点調査）

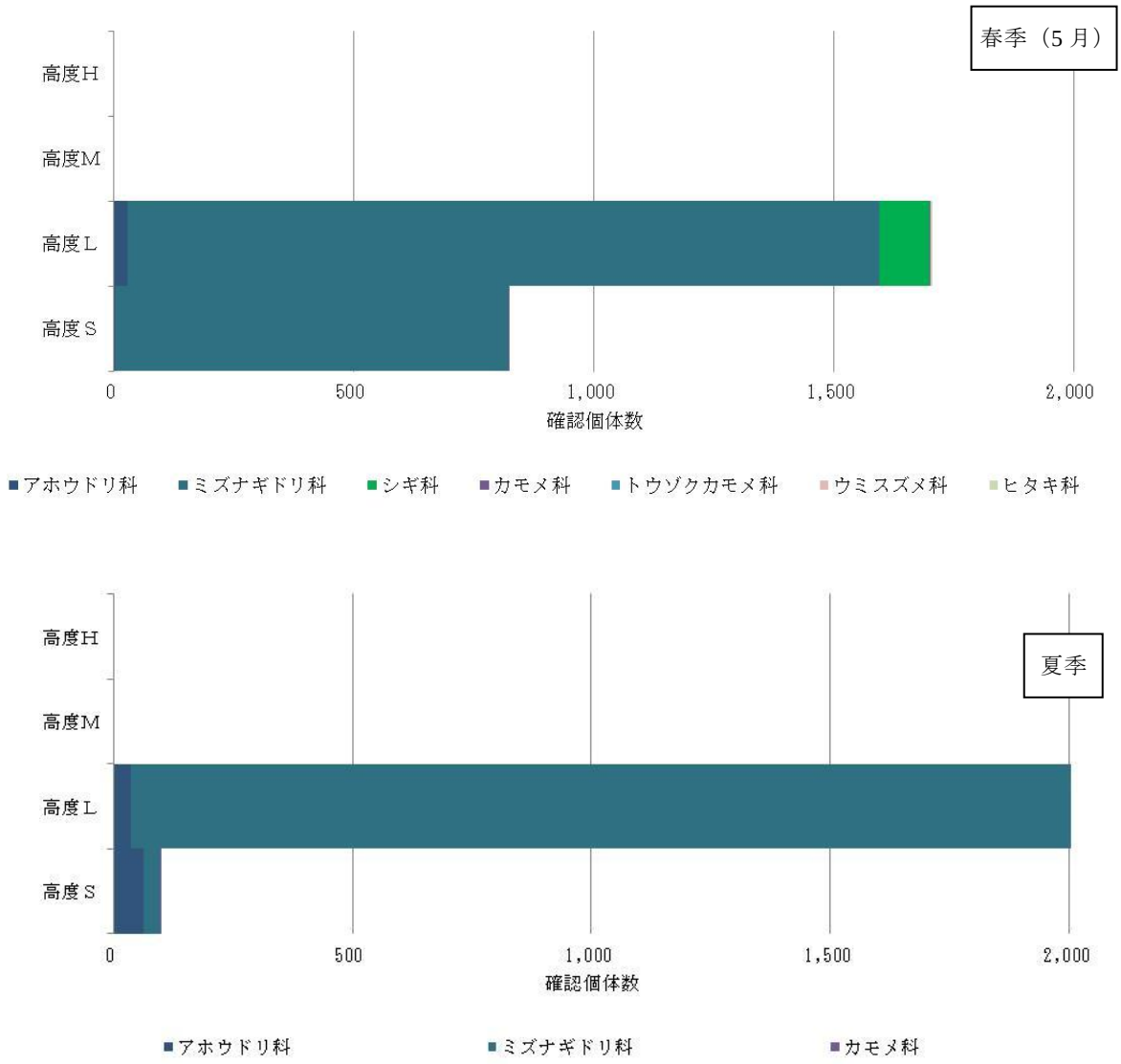


図8.1.4-7(2)　鳥類の分類群別・高度区分別の確認個体数（船舶定点調査）

ｳ. 船舶定点調査（午後調査）

現地調査の結果、オオミズナギドリやハシボソミズナギドリ、アカエリヒレアシシギ等の合計 10 種、349 個体の鳥類が確認された。定点別・鳥類種別の確認個体数を表 8.1.4-11 に、定点別・高度区分別の確認個体数を表 8.1.4-12 に、分類群別・高度区分別の確認個体数を図 8.1.4-8 に示す。

確認種別では、最も多く確認された種はオオミズナギドリの 237 個体であり、次いでハイイロミズナギドリの 44 個体であった。

高度区分別では、最も多く確認された高度区分は高度Ｌ(0～20m)の 340 個体、次いで高度Ｓ(0m)の 9 個体であり、高度Ｓ(0m)及び高度Ｌ(0～20m)のみが確認された。

分類群別では、春季(5 月)では、主にミズナギドリ科とシギ科の鳥類が確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。高度区分は高度Ｓ(0m)～高度Ｌ(0～20m)にかけて利用が確認された。

夏季では、主にミズナギドリ科の鳥類が確認されたほか、少数ながらアホウドリ科も確認された。いずれも移動途中(北方へ移動)のものと考えられる。高度区分は高度Ｌ(0～20m)における利用のみが確認された

表8.1.4-11　鳥類の船舶定点調査（午後）における確認個体数

定点/鳥類種				春季(5 月)	夏季	合計
定点	定点ａ			5	43	48
	定点ｂ			19	9	28
	定点ｃ			56	4	60
	定点ｄ			184	29	213
鳥類種	アビ	アビ	ハシジロアビ	1		1
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	4	1	5
			クロアシアホウドリ	1	2	3
		ミズナギドリ	フルマカモメ	1		1
			オオミズナギドリ	212	25	237
			ハイイロミズナギドリ	10	34	44
			ハシボソミズナギドリ	10	22	32
			アカアシミズナギドリ	1		1
	ペリカン	サギ	チュウサギ		1	1
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ	24		24
合計			10 種	264	85	349

注 1）種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。

表8.1.4-12　鳥類の定点・高度区分別の確認個体数（船舶定点調査（午後））

定点/鳥類種				高度S	高度L	高度M	高度H
定点	定点a			4	44		
	定点b			1	27		
	定点c			4	56		
	定点d				213		
鳥類種	アビ	アビ	ハシジロアビ		1		
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ		5		
			クロアシアホウドリ		3		
		ミズナギドリ	フルマカモメ		1		
			オオミズナギドリ		237		
			ハイイロミズナギドリ	1	43		
			ハシボソミズナギドリ	4	28		
			アカアシミズナギドリ		1		
	ペリカン	サギ	チュウサギ		1		
	チドリ	シギ	アカエリヒレアシシギ	4	20		
合計			10種	9	340	0	0

注1）種名は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会 平成24年）に準拠した。
注2）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　S：0m（着水）　L：0m以上20m未満　M：20m以上190m未満　H：190m以上
注3）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

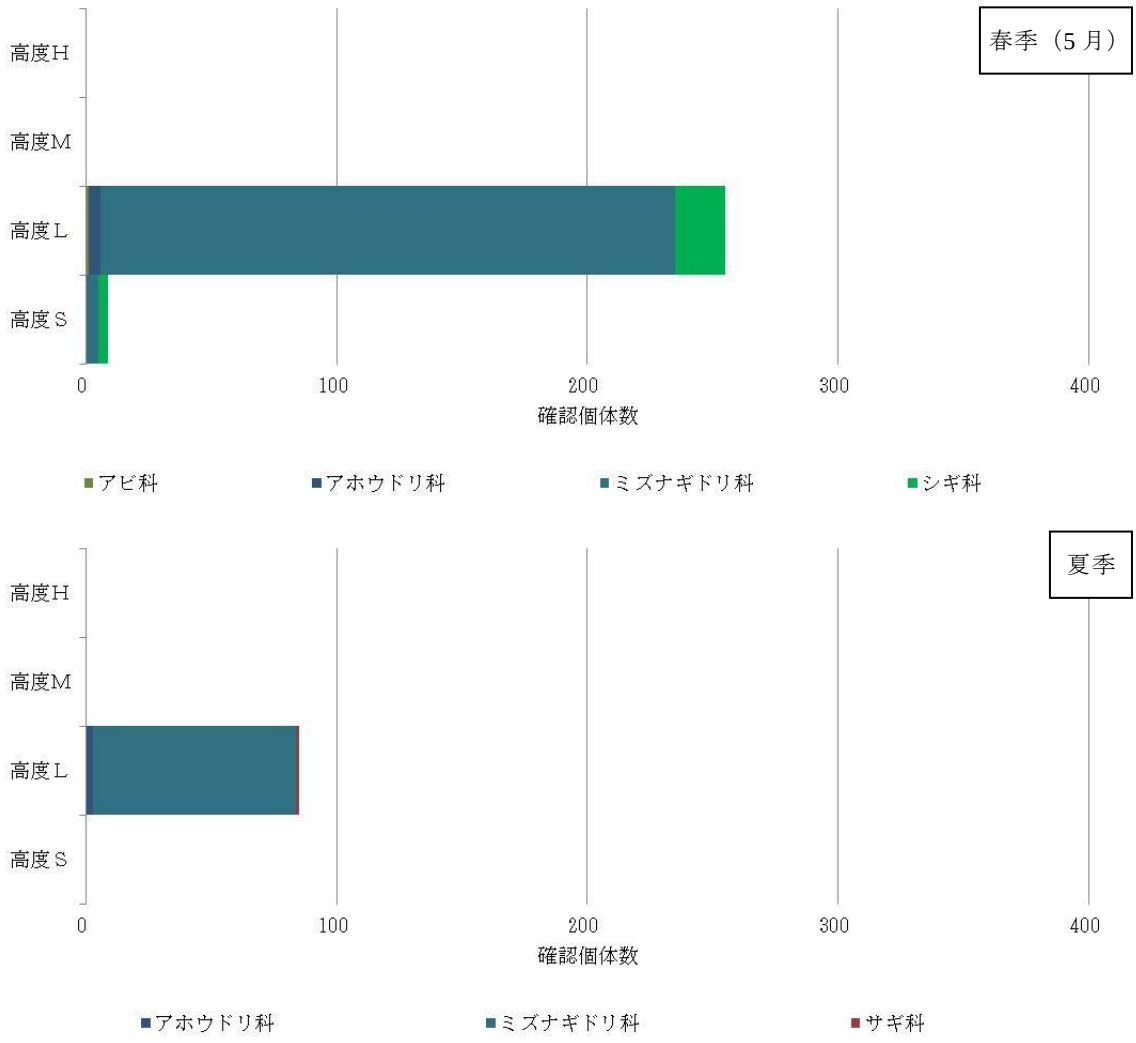


図8.1.4-8　鳥類の分類群別・高度区分別の確認個体数（船舶定点調査（午後））

ｴ. 航空機トランセクト調査

動画撮影データ判読の結果、表 8.1.4-13 に示す 4 目 6 科 12 種の鳥類が確認された。

季節別では、冬季 7 種、春季(4 月)7 種、春季(5 月)2 種、夏季 4 種の鳥類が確認された。なお、秋季は撮影データの解像度が低かったことから、種の特定には至らなかった。

表8.1.4-13　鳥類の確認種一覧（航空機による調査）

目名	科名	種名	確認時期				確認地点									
			冬季	春季(4 月)	春季(5 月)	夏季	C-1	C-2	C-3	C-4	C-5	C-6	C-7	C-8	C-9	C-10
カモ	カモ	ウミアイサ	○												○	
ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ		○		○			○	○	○	○				
		クロアシアホウドリ		○					○	○						
		アホウドリ科		○		○	○	○			○					
	ミズナギドリ	オオミズナギドリ		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	
		ミズナギドリ科		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
ペリカン	サギ	サギ科		○		○		○	○							
チドリ	カモメ	ミツユビカモメ	○							○						
		ウミネコ	○	○		○	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
		カモメ	○						○			○	○			
		シロカモメ	○									○				
		セグロカモメ		○							○					
		オオセグロカモメ	○	○			○	○	○	○	○		○	○		○
		カモメ科	○		○	○	○	○	○	○	○	○		○	○	
	ウミスズメ	ウミスズメ科	○												○	
4 目	6 科	12 種	7 種	7 種	2 種	4 種	4 種	5 種	7 種	6 種	5 種	5 種	4 種	3 種	4 種	3 種

注 1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」（日本鳥学会 平成 24 年）に準拠した。
注 2)「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。

秋季調査では、測線（トランセクトルート）の方向が冬季及び春季（4 月）調査時と異なることから、それぞれの測線の結果を以下に示す。

(ｱ) 南北方向の測線（秋季）

動画撮影データ判読の結果、種不明の鳥類が合計 793 個体確認された。測線別・距離区分別の確認個体数を表 8.1.4-14 及び図 8.1.4-9 に示す。

測線別では、最も確認個体数が多かったものはC-3 における 368 個体であり、次いでC-4 における 146 個体であった。

距離区分別では、最も確認個体数が多かったものは距離区分 10～15km の 337 個体であり、次いで距離区分 15～20km の 297 個体であった。このうち、C-3 測線の距離区分 15～20km における 196 個体が、最も多く確認された地点であった。

表8.1.4-14　鳥類の測線別・距離区分別の確認個体数
（航空機トランセクト調査（秋季）　測線方向：南北）

		距離区分						合計
		0～5km	5～10km	10～15km	15～20km	20～25km	25～30km	
測線	C-1	1	3	12	2	10	6	34
	C-2	8	7	11	11	9	5	51
	C-3	9	36	122	196	3	2	368
	C-4		6	73	67			146
	C-5		2	104	8	3	1	118
	C-6	8	2	8				18
	C-7	3		1				4
	C-8	3	1	3	8	16	2	33
	C-9	2		1		2		5
	C-10	1	3	2	5	3	2	16
合計		35	60	337	297	46	18	793

注 1）表中の色付きのセルは 7MW 風力発電機設置予定地点付近を含む距離区分を示す。

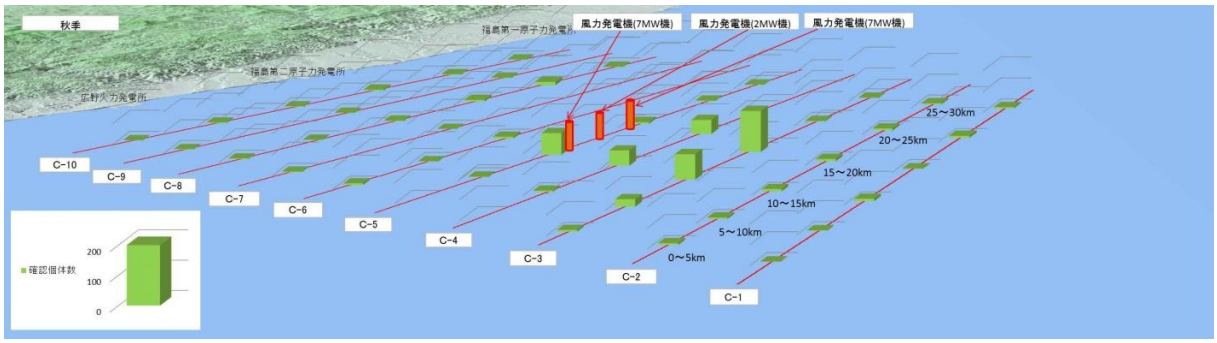


図8.1.4-9　鳥類の測線別・距離区分別の確認個体数
（航空機トランセクト調査（秋季）　測線方向：南北）

(ｲ) 東西方向の測線(冬季、春季(4 月)、春季(5 月)及び夏季)

動画撮影データ判読の結果、ミズナギドリ科やウミネコ、ウミスズメ等の合計 12 種、5,034 個体の鳥類が確認された。測線別・鳥類種別の確認個体数を表 8.1.4-15 及び図 8.1.4-10(1)～(2)に示す。

確認種別では、最も多く確認された種は、種不明を除くとミズナギドリ科の 3,389 個体であり、次いでウミネコの 249 個体であった。

測線別では､最も確認個体数が多かったものはC-3 における 2,713 個体であり、次いでC-7 における 479 個体であった。

距離区分別では、最も確認個体数が多かったものは距離区分 0～5km の 2,347 個体であり、次いで距離区分 15～20km の 670 個体であった。このうち、C-3 測線の距離区分 0～5km における 2,093 個体が、最も多く確認された地点であった。

各季節の調査結果から、対象事業実施区域及びその周辺の海鳥の分布に明瞭な傾向は見られず、海鳥は周辺海域を広く利用していた。

表8.1.4-15　鳥類の測線別・距離区分別の確認個体数
（航空機トランセクト調査（冬季、春季(4 月)、春季(5 月)、夏季）
測線方向：東西）

測線/鳥類種				0～5km	5～10km	10～15km	15～20km	20～25km	25～30km	合計
測線	C-1			30	47	24	99	55	30	285
	C-2			46	23	19	31	54	62	235
	C-3			2,093	11	51	244	73	241	2,713
	C-4			29	31	31	42	65	35	233
	C-5			39	32	70	49	49	73	312
	C-6			23	11	50	27	26	46	183
	C-7			20	23	196	110	75	55	479
	C-8			24	13	41	23	73	24	198
	C-9			27	69	52	45	56	19	268
	C-10			16	1	19	0	87	5	128
鳥類種	カモ	カモ	ウミアイサ	0	1	0	0	0	0	1
	ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ	0	1	17	2	1	0	21
			クロアシアホウドリ	1	0	1	0	0	0	2
			アホウドリ科	0	2	3	1	0	2	8
		ミズナギドリ	オオミズナギドリ	7	9	25	8	25	7	81
			ミズナギドリ科	2,099	51	324	338	345	232	3,389
	ペリカン	サギ	サギ科	0	0	0	0	2	0	2
	チドリ	カモメ	ミツユビカモメ	0	0	2	0	0	0	2
			ウミネコ	9	6	67	141	13	13	249
			カモメ	0	0	0	0	0	4	4
			シロカモメ	0	0	0	0	0	1	1
			セグロカモメ	0	0	0	0	0	1	1
			オオセグロカモメ	7	2	3	1	1	0	14
			カモメ科	2	7	15	15	3	4	46
		ウミスズメ	ウミスズメ科	0	48	0	0	0	0	48
	種不明			222	134	96	164	223	326	1,165
合計			12 種	2,347	261	553	670	613	590	5,034

注 1) 種名は「日本鳥類目録 改訂第 7 版」(日本鳥学会 平成 24 年) に準拠した。
注 2)「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。
注 3) 表中の色付きのセルは 7MW 風力発電機設置予定地点付近を含む距離区分を示す。

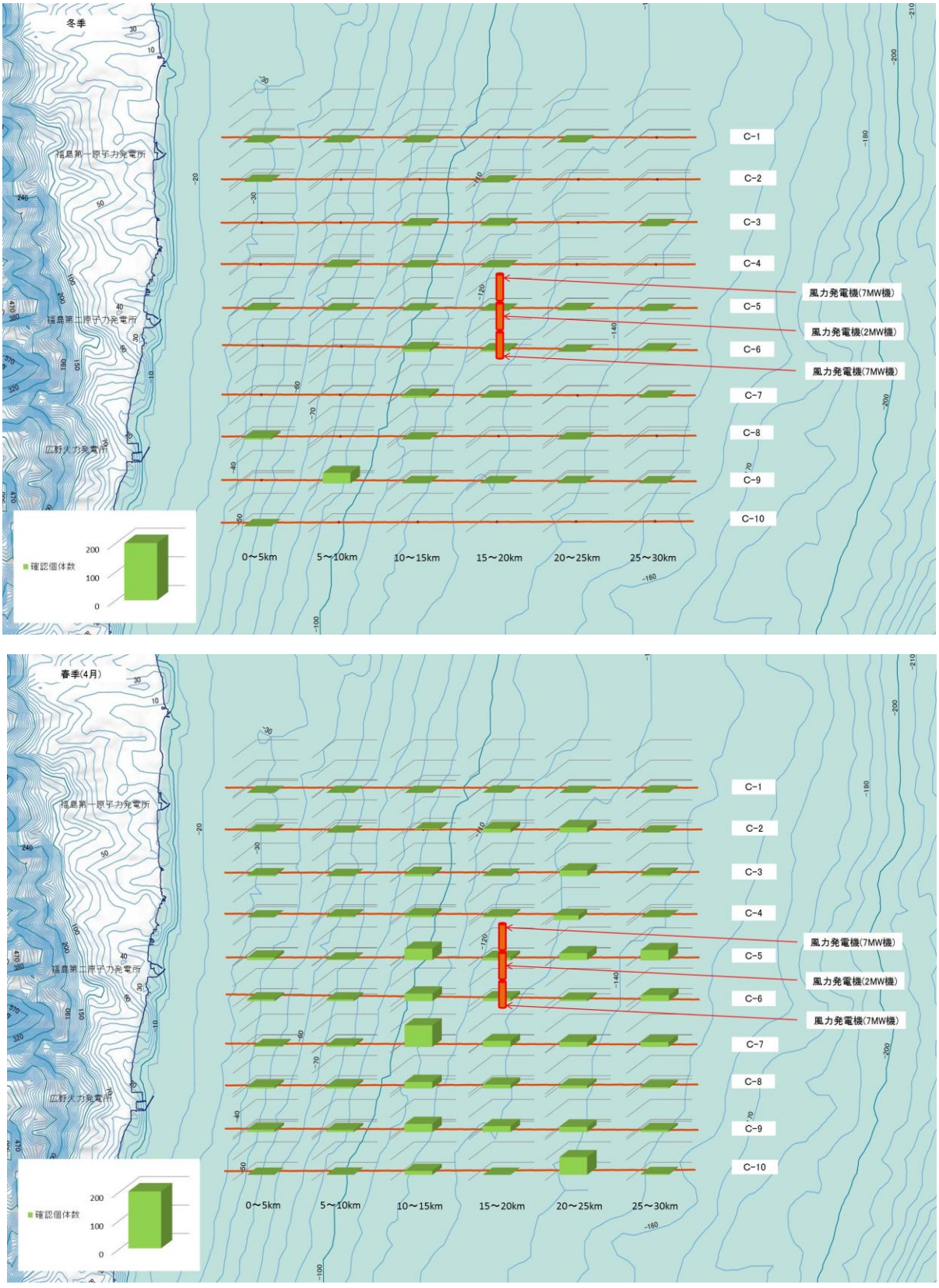


図8.1.4-10(1)　鳥類の測線別・距離区分別の確認個体数
（航空機トランセクト調査　上：冬季、下：春季（4 月）　測線方向：東西）

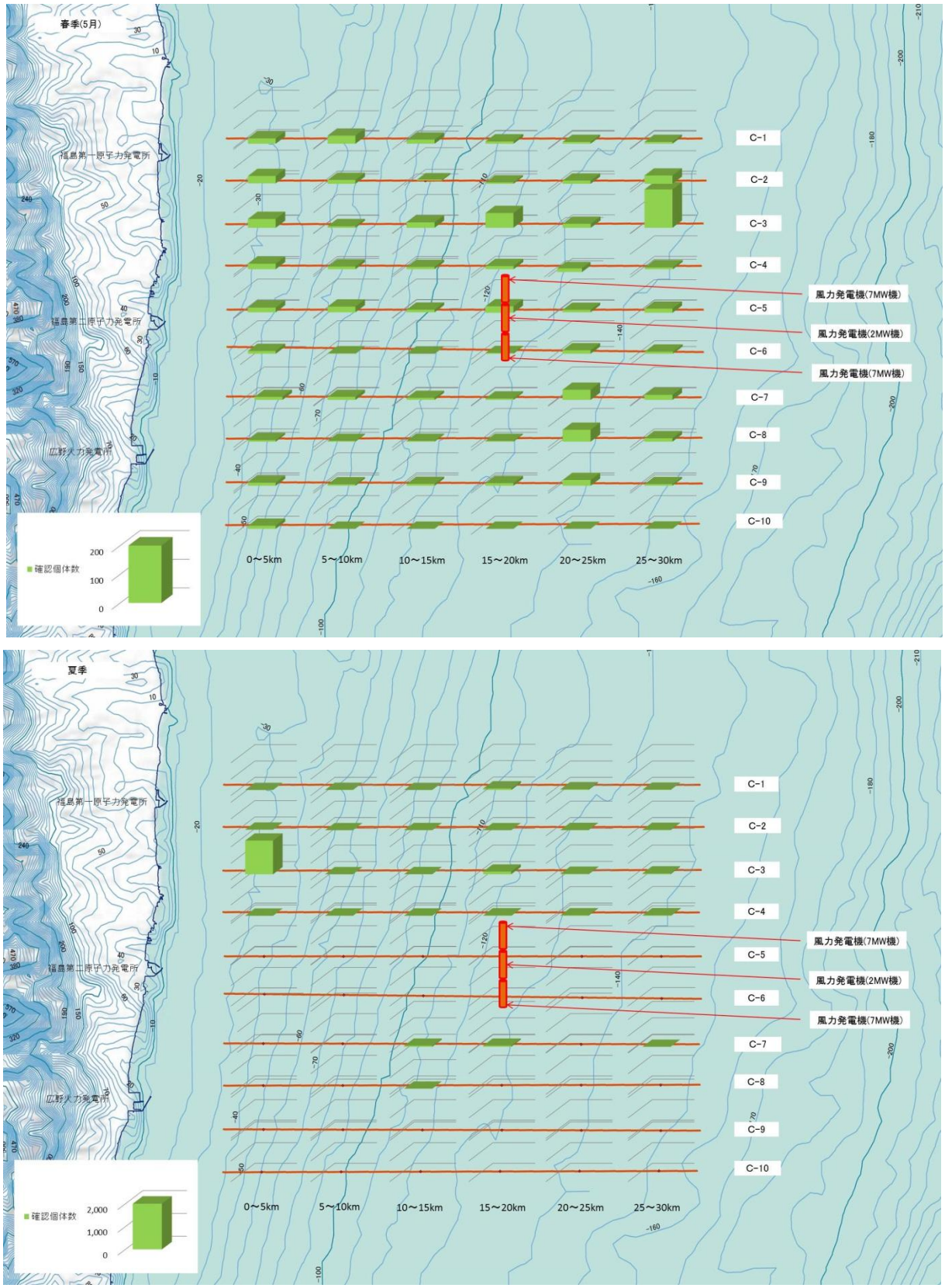


図8.1.4-10(2)　鳥類の測線別・距離区分別の確認個体数
（航空機トランセクト調査　上：春季（5 月）、下：夏季　測線方向：東西）

② 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「野鳥の記録　東京から釧路航路の30年　-1997年～1999年を中心として-」より、対象事業実施区域周辺の海域を含む塩屋埼沖～金華山沖にかけて確認された鳥類のうち、表8.1.4-16の選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種を抽出した。また、表8.1.4-16に示す文献において、対象事業実施区域及びその周辺に生息地が存在していると記載されている場合には、注目すべき生息地として抽出することとした。

表8.1.4-16　重要な種の選定基準

選　定　基　準		カテゴリー
a	『文化財保護法』(昭和25年法律第214号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成4年法律第75号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）
c	『環境省第4次レッドリスト』 (環境省報道発表資料，平成24年)	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠA類（CR） ・絶滅危惧ⅠB類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
d	『レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)』 (福島県，平成14年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）
e	『福島県野生動植物の保護に関する条例』 (平成16年福島県条例第23号)	・特定希少野生動植物

(c) 調査結果

文献その他の資料調査における確認種のうち、重要な種として選定されたものは表8.1.4-17に示す19種であった。重要な種の生態及び確認状況を表8.1.4-18(1)～(19)に示す。

なお、調査地域においては注目すべき生息地は確認されなかった。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

現地調査の実施により確認できた鳥類について、表 8.1.4-16 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種を抽出した。また、表 8.1.4-16 に示す文献において、対象事業実施区域及びその周辺に生息地が存在していると記載されている場合には、注目すべき生息地として抽出した。

(c) 調査結果

現地調査で確認された種のうち、重要な種として選定されたものは表 8.1.4-17 に示す 8 種であった。また、重要な種の生態及び確認状況を表 8.1.4-18(1)～(19)に示す。なお、調査地域においては注目すべき生息地は確認されなかった。

現地調査で確認された鳥類の分類群ごとの飛翔高度別確認個体数を表 8.1.4-19 (1)に、飛翔高度の解析を目的として高度Ｓを除外した飛翔高度別確認個体数を表 8.1.4-19 (2) に示す。高度Mを飛翔しているのはほとんどがカモメ科であり、その他トウゾクカモメ科、ウ科、アホウドリ科で飛翔が確認された。また、現地調査で確認された重要な鳥類及びその他の鳥類の飛翔高度別確認個体数を表 8.1.4-20 (1) に、飛翔高度の解析を目的として高度Ｓを除外した飛翔高度別確認個体数を表 8.1.4-20(2)に示す。高度Mを飛翔した重要種としてはヒメウが 11 個体、コアホウドリが 1 個体であり、その他現地調査で確認されている重要種はすべて高度Ｓ及びＬであった。

海鳥類が海面付近を飛翔する一般的特性を示す資料として、高度Ｌ内における分類群ことの飛翔高度別の個体数分布を図 8.1.4-11 に示す。高度Ｌ内では、すべての分類群で、主に 0～12m の高度における飛翔が確認された。

表8.1.4-17　重要な鳥類一覧

目名	科名	種名	重要種選定基準					確認方法		
			a	b	c	d	e	資料調査	船舶による調査	航空機による調査
ミズナギドリ	アホウドリ	コアホウドリ			EN			○	○	○
		アホウドリ	特天	国内	VU			○	○	
	ミズナギドリ	シロハラミズナギドリ			DD			○		
	ウミツバメ	クロコシジロウミツバメ			CR			○		
		ヒメクロウミツバメ			VU			○		
		オーストンウミツバメ			NT			○		
カツオドリ	カツオドリ	アカアシカツオドリ			EN			○		
	ウ	ヒメウ			EN	B		○	○	
ペリカン	サギ	チュウサギ			NT	D			○	
チドリ	シギ	ホウロクシギ			VU	D		○		
		キョウジョシギ				D		○		
	カモメ	コアジサシ		国際	VU	A	○	○		
	ウミスズメ	ウミガラス		国内	CR			○	○	
		マダラウミスズメ			DD				○	
		ウミスズメ			CR			○	○	
		カンムリウミスズメ	天		VU			○	○	
ハヤブサ	ハヤブサ	ハヤブサ		国内	VU	A		○		
スズメ	ヒバリ	ヒバリ				C		○		
	ヒタキ	クロツグミ				B		○		
6目	12科	19種	2種	4種	16種	8種	1種	17種	8種	1種

注1）表中の重要種の選定基準は表8.1.4-16参照。
注2）種名は「日本鳥類目録 改訂第7版」（日本鳥学会 平成24年）に準拠した。

表8.1.4-18(1)　重要な種の生態及び確認状況（コアホウドリ）

種名	コアホウドリ
選定基準	環境省第 4 次レッドリスト（EN）

一般生態

全長 80cm。繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活する。あまり羽ばたかずに海上を飛びながら、イカや魚を見つけると海面におり、嘴で捕える。
島の平坦な草地に集団で繁殖する。ススキなどの枯れ茎を積んで皿形の巣を作り、12 月に 1 卵を産む。雛は 6 月中には巣立ちを完了する。

確認状況

【秋季】
船舶による調査において、B 測線で 3 個体、C 測線で 2 個体、D 測線で 3 個体、定点 c で 1 個体が確認された。
【冬季】
船舶による調査において、D 測線で 1 個体、定点 b で 1 個体が確認された。
【春季（4 月）】
船舶による調査において、B 測線で 1 個体、D 測線で 2 個体、定点 a で 1 個体、定点 b で 3 個体、定点 c で 1 個体、定点 d で 1 個体が確認された。
航空機による調査において、C-4 測線で 3 個体、C-5 測線で 6 個体、C-6 測線で 11 個体、C-9 測線で 1 個体が確認された。
【春季（5 月）】
船舶による調査において、A 測線で 14 個体、B 測線で 33 個体、C 測線で 65 個体、D 測線で 61 個体、定点 a で 2 個体、定点 b で 6 個体、定点 c で 3 個体、定点 d で 7 個体が確認された。
【夏季】
船舶による調査において、A 測線で 29 個体、B 測線で 19 個体、C 測線で 23 個体、D 測線で 24 個体、定点 a で 8 個体、定点 b で 19 個体、定点 c で 9 個体、定点 d で 2 個体が確認された。
航空機調査において、C-3 測線で 1 個体が確認された。



【平成 25 年 4 月 23 日撮影】

表8.1.4-18(2)　重要な種の生態及び確認状況（アホウドリ）

種名	アホウドリ
選定基準	文化財保護法（特別天然記念物） 種の保存法（国内希少野生動植物種） 環境省第４次レッドリスト（VU）

一般生態

全長 89cm。繁殖中は比較的繁殖地の近海の海域で生活。繁殖後はアリューシャン海域まで北上する。繁殖しない若鳥は太平洋に広く分布しているといわれる。長い翼でたくみに帆翔する。主に魚類やイカを採食し、それらの群れが海面近くに上がってくると、水面におりて捕えたり、翼を広げたまま持ち上げ、体だけを水上に浮かせて嘴で捕る。

確認状況

【秋季】
確認されなかった。
【冬季】
船舶による調査において、定点ｃで１個体が確認された。
【春季（4月）】
船舶による調査において、定点ｃで１個体が確認された。
【春季（5月）】
船舶による調査において、Ｄ測線で２個体、定点ｃで１個体が確認された。
【夏季】
船舶による調査において、定点ｃで２個体、定点ｄで３個体が確認された。



【平成 25 年 4 月 23 日撮影】

表8.1.4-18(3)　重要な種の生態及び確認状況（シロハラミズナギドリ）

種名	シロハラミズナギドリ
選定基準	環境省第４次レッドリスト（DD）

一般生態

全長 30cm。沖合に生息。小笠原諸島、硫黄列島の一部で繁殖。他の地域では不定期。羽ばたきと翼を弓なりにして滑翔することを繰り返しながら、振り子のような動きで飛翔する。魚類を採食すると思われる。

確認状況

現地調査では確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(4)　重要な種の生態及び確認状況（クロコシジロウミツバメ）

種名	クロコシジロウミツバメ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（CR）

一般生態

全長 20cm。日本には夏鳥として渡来し、岩手県日出島、三貫島、宮古市の小島に繁殖コロニーが知られる。非繁殖期は洋上ですごし、陸地に接近することはない。海上をヒラリヒラリとチョウが舞うように飛び、水面近くの小魚、浮遊するプランクトン、イカ、エビなどを水面におりることなく嘴でくわえ捕る。

確認状況

現地調査では確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(5)　重要な種の生態及び確認状況（ヒメクロウミツバメ）

種名	ヒメクロウミツバメ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（VU）

一般生態

全長 20cm。日本には夏鳥として渡来し、本州各地の沿岸から四国、九州、伊豆諸島、琉球諸島で見られる。地上性捕食者のいない海洋の小島で繁殖する。海上を飛びながらプランクトンを嘴でくわえ捕る。

確認状況

現地調査では確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(6)　重要な種の生態及び確認状況（オーストンウミツバメ）

種名	オーストンウミツバメ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（NT）

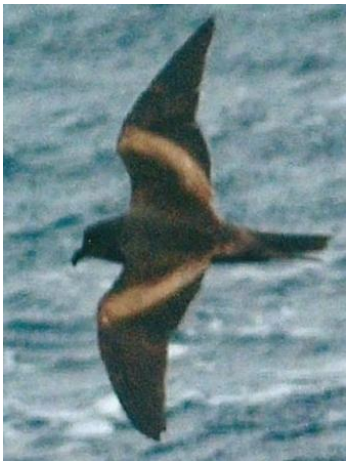
一般生態	
全長 25cm。伊豆諸島南部と硫黄島の一部で繁殖。繁殖は冬季で、繁殖後は東北地方の太平洋沖へ移動するらしい。羽ばたきと滑翔をまじえながら飛び、プランクトンを停空飛行して嘴でつまみ上げたり、海面に降りてとったりする。	 【出典：日本の鳥 550】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

表8.1.4-18(7)　重要な種の生態及び確認状況（アカアシカツオドリ）

種名	アカアシカツオドリ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（EN）

一般生態	
全長 66～77cm。外洋性の海鳥で、繁殖期以外は沖合で生息することが多く、海岸や内陸で記録されることはごくまれである。翼をゆっくり動かし、比較的高い空を滑翔を交えながら飛んで餌を探す。主にトビウオ科の魚類を食べるが、その他にトビイカ、エビなども食べる。	 【出典：日本の鳥 550】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

表8.1.4-18(8)　重要な種の生態及び確認状況（ヒメウ）

種名	ヒメウ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（EN） 福島県レッドデータブック（B）

一般生態

全長 73cm。外海に面した磯浜に生息し、海に潜って魚をとる。甲殻類も食べることがある。繁殖期には岩壁の棚の上などに小集団で営巣する。巣の材料は枯れ草や海藻で、形は皿形をしている。産卵期は5～7月、卵数は普通3個である。越冬期にはウミウとともに見られ、ねぐらもウミウと同じ岩壁を使うことがある。

確認状況

【秋季】
船舶による調査において、C測線で11個体が確認された。
【冬季】
確認されなかった。
【春季（4月）】
船舶による調査において、A測線で3個体、B測線で50個体、定点bで1個体が確認された。
【春季（5月）】
確認されなかった。
【夏季】
確認されなかった。



【平成25年4月23日撮影】

表8.1.4-18(9)　重要な種の生態及び確認状況（チュウサギ）

種名	チュウサギ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（NT） 福島県レッドデータブック（D）

一般生態

全長68cm。日本には夏鳥として渡来し、草地や水田、湿地、湖沼、池、河川などに生息。他のサギ類と混じってコロニーをつくり繁殖する。浅瀬を静かに歩きながら餌を探し、昆虫類、クモ類、ドジョウやフナなどの魚類、甲殻類、カエルなどを食べる。

確認状況

【秋季】
確認されなかった。
【冬季】
確認されなかった。
【春季（4月）】
船舶による調査において、A測線で1個体が確認された。
【春季（5月）】
確認されなかった。
【夏季】
船舶による調査において、定点bで1個体が確認された。



【平成25年6月7日撮影】

表8.1.4-18(10)　重要な種の生態及び確認状況（ホウロクシギ）

種名	ホウロクシギ
選定基準	環境省第4次レッドリスト（VU） 福島県レッドデータブック（D）

一般生態	
全長63cm。日本には旅鳥として渡来し、海岸の砂浜、干潟、河口、水田、草地などに生息。長く下湾した嘴を深く差し込み、ゴカイやカニをとり出して食べる。	 【出典：日本の鳥550】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

表8.1.4-18(11)　重要な種の生態及び確認状況（キョウジョシギ）

種名	キョウジョシギ
選定基準	福島県レッドデータブック（D）

一般生態	
全長 22cm。日本には旅鳥として渡来し、小笠原諸島や南西諸島では少数が越冬する。海岸の砂浜、岩場、干潟、河口、河川、水田などに生息。数羽から十数羽の小群で行動することが多いが、採食はばらばらになって行う。水辺や岩場を活発に動き回り、小石や木片、海草などを嘴でひっくり返したり、岩の隙間や砂地などから昆虫類、甲殻類などを捕えて食べる。	 【出典：日本の鳥550】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

表8.1.4-18(12)　重要な種の生態及び確認状況（コアジサシ）

種名	コアジサシ
選定基準	種の保存法（国際希少野生動植物種） 環境省第４次レッドリスト（VU） 福島県レッドデータブック（A）

一般生態

全長 24cm。日本には夏鳥として渡来し、海岸や内湾、港、河口、河川、湖沼などに生息。群れで行動することが多く、海岸、埋立地、川原などの砂地や礫地にコロニーをつくって繁殖する。主に魚類を食べる。羽ばたきはゆっくりだが速いスピードで飛び、停空飛行からダイビングをして採食する。

確認状況

現地調査では確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(13)　重要な種の生態及び確認状況（ウミガラス）

種名	ウミガラス
選定基準	種の保存法（国内希少野生動植物種） 環境省第４次レッドリスト（CR）

一般生態

全長 43cm。沖合に生息。北海道天売島で少数が繁殖し、冬は本州北部まで現れる。繁殖期は絶壁の岩棚にコロニーをつくり、雌雄で抱卵、育雛する。洋上で浮遊し、海中に潜って魚類などを追い回して捕える。また、甲殻類やイカ類も食べる。

確認状況

【秋季】
確認されなかった。
【冬季】
船舶による調査において、Ａ測線で８個体が確認された。
【春季（４月）】
確認されなかった。
【春季（５月）】
確認されなかった。
【夏季】
確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(14)　重要な種の生態及び確認状況（マダラウミスズメ）

種名	マダラウミスズメ
選定基準	環境省第 4 次レッドリスト（DD）

一般生態

全長 24～26cm。冬鳥として北日本以北の沿岸や海上に渡来するが、オホーツク海沿岸では夏にまれに見られる。沿岸の水面に浮いて、水中に潜って採食し、遠く洋上に出ることはない。オキアミのような甲殻類やイカナゴなどの小型の魚類を食べる。繁殖地は内陸部や森林帯に入る。

確認状況

【秋季】
確認されなかった。
【冬季】
船舶による調査において、Ｃ測線で 2 個体が確認された。
【春季（4 月）】
確認されなかった。
【春季（5 月）】
確認されなかった。
【夏季】
確認されなかった。



【出典：日本の鳥 550】

表8.1.4-18(15)　重要な種の生態及び確認状況（ウミスズメ）

種名	ウミスズメ
選定基準	環境省第 4 次レッドリスト（CR）

一般生態

全長 25cm。日本では本州北部以北で繁殖し、冬はほぼ全国の沿岸に現れる。越冬期には岸から数 km 位の沖合の海上で、数羽から数十羽の群れが見られる。洋上に浮き、活発に海へ潜り、小魚、甲殻類、貝類などを捕えて餌とする。繁殖期には島の草地に浅い穴を掘って巣とし、普通 2 卵を産む。

確認状況

【秋季】
船舶による調査において、Ａ測線で 2 個体、Ｂ測線で 2 個体、Ｄ測線で 1 個体が確認された。
【冬季】
船舶による調査において、Ａ測線で 215 個体、Ｂ測線で 447 個体、Ｃ測線で 166 個体、Ｄ測線で 12 個体、定点ａで 168 個体、定点ｂで 67 個体、定点ｃで 40 個体、定点ｄで 218 個体が確認された。
航空機による調査において、Ｃ-9 測線で 48 個体が確認された。
【春季（4 月）】
船舶による調査において、Ａ測線で 10 個体、Ｂ測線で 9 個体、Ｃ測線で 6 個体、Ｄ測線で 8 個体、定点ａで 50 個体が確認された。
【春季（5 月）】
船舶による調査において、Ａ測線で 4 個体、Ｂ測線で 3 個体が確認された。
【夏季】
確認されなかった。



【平成 25 年 2 月 18 日撮影】

表8.1.4-18(16)　重要な種の生態及び確認状況（カンムリウミスズメ）

種名	カンムリウミスズメ
選定基準	文化財保護法（天然記念物） 環境省第 4 次レッドリスト（VU）

一般生態

全長 24cm。日本沿岸で繁殖する稀少な種。繁殖地は沿岸や沖合の島で、岩の裂け目の奥などに営巣する。沖合で 1、2 羽か数羽の小群で行動する。洋上に浮き、潜水して、甲殻類などのプランクトンを採食していると思われる。



【平成 25 年 6 月 6 日撮影】

確認状況

【秋季】
確認されなかった。
【冬季】
確認されなかった。
【春季（4 月）】
確認されなかった。
【春季（5 月）】
確認されなかった。
【夏季】
船舶による調査において、Ｂ測線で 3 個体が確認された。

表8.1.4-18(17)　重要な種の生態及び確認状況（ハヤブサ）

種名	ハヤブサ
選定基準	種の保存法（国内希少野生動植物種） 環境省第 4 次レッドリスト（VU） 福島県レッドデータブック（A）

一般生態

全長♂42cm、♀49cm。広い空間で狩りをするため、海岸や海岸に近い山の断崖や急斜面、広い川原、原野、広い農耕地などを生活域とする。鳥が飛んでいるのを認めると飛び立ち、飛翔中の鳥の上空から翼をすぼめて急降下し、脚で蹴落とす。獲物はほとんどがヒヨドリ級の中形小鳥、ハト、カモ、シギ、チドリなどの鳥類だが、稀にネズミやウサギを地上で捕えるという。飛翔は速くて、浅い羽ばたきと短い滑翔を交互に行う。3 月下旬～4 月に、海岸や海岸に近い山地の断崖の岩棚に直接 3～4 卵を産む。



【出典：日本の野鳥 590】

確認状況

現地調査では確認されなかった。

表8.1.4-18(18)　重要な種の生態及び確認状況（ヒバリ）

種名	ヒバリ
選定基準	福島県レッドデータブック（C）

一般生態	
全長 17cm。農耕地、草地、川原などに生息。繁殖期はつがいで、非繁殖期は小群をつくって生活する。繁殖期は空中に舞上がり、さえずって縄張り宣言をする。地上での行動が多く、植物の種子、昆虫類やクモ類などを歩きまわりながらついばむ。草地の地上に営巣する。	 【出典：日本の野鳥 590】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

表8.1.4-18(19)　重要な種の生態及び確認状況（クロツグミ）

種名	クロツグミ
選定基準	福島県レッドデータブック（B）

一般生態	
全長 22cm。日本には夏鳥として渡来し、平地から山地の比較的明るい林に生息。落ち葉や土を嘴でかき分けて、ミミズ類や昆虫類の幼虫を採食する。秋には木の実も食べる。林内を飛んで移動することが多い。	 【出典：日本の野鳥 590】
確認状況	
現地調査では確認されなかった。	

〈参考文献〉
・叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥，（株）山と渓谷社
・高野伸二 編（1985）：山渓カラー名鑑日本の野鳥，（株）山と渓谷社
・中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉，　（株）保育社
・中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉，　（株）保育社
・真木広造・大西敏一（2000）：日本の野鳥 590，（株）平凡社

表8.1.4-19（1）　現地調査で確認された鳥類における分類群ごとの飛翔高度別確認個体数

分類群	高度S	高度L	高度M	高度H	合計
カモ科	0(0.0)	57(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	57(100.0)
カイツブリ科	0(0.0)	12(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	12(100.0)
アビ科	4(2.0)	199(98.0)	0(0.0)	0(0.0)	203(100.0)
アホウドリ科	232(41.0)	333(58.8)	1(0.2)	0(0.0)	566(100.0)
ミズナギドリ科	13,158(49.2)	13,584(50.8)	0(0.0)	0(0.0)	26,742(100.0)
ウ科	0(0.0)	110(89.4)	13(10.6)	0(0.0)	123(100.0)
サギ科	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
シギ科	302(12.8)	2,058(87.2)	0(0.0)	0(0.0)	2,360(100.0)
カモメ科	17(1.0)	877(49.9)	865(49.2)	0(0.0)	1,759(100.0)
トウゾクカモメ科	1(7.7)	9(69.2)	3(23.1)	0(0.0)	13(100.0)
ウミスズメ科	34(2.1)	1,590(97.9)	0(0.0)	0(0.0)	1,624(100.0)
ヒタキ科	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
ホオジロ科	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
合計	13,748(41.1)	18,833(56.3)	882(2.6)	0(0.0)	33,463(100.0)

注 1）括弧内は分類群毎の全確認個体数に対する割合（百分率）を示す。
注 2）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　S：0m（着水）　L：0m 以上 20m 未満　M：20m 以上 190m 未満　H：190m 以上
注 3）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

表8.1.4-19（2）　現地調査で確認された鳥類における分類群ごとの飛翔高度別確認個体数（高度Sを除く）

分類群	高度L	高度M	高度H	合計
カモ科	57(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	57(100.0)
カイツブリ科	12(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	12(100.0)
アビ科	199(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	199(100.0)
アホウドリ科	333(99.7)	1(0.3)	0(0.0)	334(100.0)
ミズナギドリ科	13,584(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	13,584(100.0)
ウ科	110(89.4)	13(10.6)	0(0.0)	123(100.0)
サギ科	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
シギ科	2,058(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2,058(100.0)
カモメ科	877(50.3)	865(49.7)	0(0.0)	1,742(100.0)
トウゾクカモメ科	9(75.0)	3(25.0)	0(0.0)	12(100.0)
ウミスズメ科	1,590(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1,590(100.0)
ヒタキ科	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
ホオジロ科	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
合計	18,833(56.3)	882(2.6)	0(0.0)	19,715(100.0)

注 1）括弧内は分類群毎の全確認個体数に対する割合（百分率）を示す。
注 2）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　L：0m 以上 20m 未満　M：20m 以上 190m 未満　H：190m 以上
注 3）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

表8.1.4-20（1）　現地調査で確認された重要な鳥及びその他の鳥類の飛翔高度別確認個体数

種名		高度S	高度L	高度M	高度H	合計
重要な種	コアホウドリ	166(48.3)	177(51.5)	1(0.3)	0(0.0)	344(100.0)
	アホウドリ	1(10.0)	9(90.0)	0(0.0)	0(0.0)	10(100.0)
	ヒメウ	0(0.0)	54(83.1)	11(16.9)	0(0.0)	65(100.0)
	チュウサギ	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	ウミガラス	0(0.0)	8(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(100.0)
	マダラウミスズメ	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	ウミスズメ	16(1.1)	1,412(98.9)	0(0.0)	0(0.0)	1,428(100.0)
	カンムリウミスズメ	3(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(100.0)
その他の種	コガモ	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	スズガモ	0(0.0)	8(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(100.0)
	クロガモ	0(0.0)	5(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(100.0)
	ウミアイサ	0(0.0)	43(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	43(100.0)
	アカエリカイツブリ	0(0.0)	12(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	12(100.0)
	アビ	0(0.0)	31(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	31(100.0)
	オオハム	0(0.0)	17(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	17(100.0)
	シロエリオオハム	2(2.5)	78(97.5)	0(0.0)	0(0.0)	80(100.0)
	ハシジロアビ	0(0.0)	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	アビ科	2(2.7)	71(97.3)	0(0.0)	0(0.0)	73(100.0)
	クロアシアホウドリ	65(30.7)	147(69.3)	0(0.0)	0(0.0)	212(100.0)
	フルマカモメ	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	オオミズナギドリ	2,571(33.3)	5,157(66.7)	0(0.0)	0(0.0)	7,728(100.0)
	ハイイロミズナギドリ	9,697(61.9)	5,968(38.1)	0(0.0)	0(0.0)	15,665(100.0)
	ハシボソミズナギドリ	387(14.9)	2,214(85.1)	0(0.0)	0(0.0)	2,601(100.0)
	アカアシミズナギドリ	20(27.8)	52(72.2)	0(0.0)	0(0.0)	72(100.0)
	ミズナギドリ科	483(71.6)	192(28.4)	0(0.0)	0(0.0)	675(100.0)
	カワウ	0(0.0)	50(96.2)	2(3.8)	0(0.0)	52(100.0)
	ウミウ	0(0.0)	6(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	6(100.0)
	アカエリヒレアシシギ	38(57.6)	28(42.4)	0(0.0)	0(0.0)	66(100.0)
	ハイイロヒレアシシギ	259(13.0)	1,737(87.0)	0(0.0)	0(0.0)	1,996(100.0)
	シギ科	5(1.7)	293(98.3)	0(0.0)	0(0.0)	298(100.0)
	ミツユビカモメ	0(0.0)	225(97.0)	7(3.0)	0(0.0)	232(100.0)
	ウミネコ	11(2.2)	353(70.6)	136(27.2)	0(0.0)	500(100.0)
	カモメ	1(9.1)	6(54.5)	4(36.4)	0(0.0)	11(100.0)
	ワシカモメ	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	セグロカモメ	1(1.4)	31(43.7)	39(54.9)	0(0.0)	71(100.0)
	オオセグロカモメ	4(0.4)	259(27.7)	672(71.9)	0(0.0)	935(100.0)
	カモメ科	0(0.0)	2(22.2)	7(77.8)	0(0.0)	9(100.0)
	オオトウゾクカモメ	0(0.0)	3(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(100.0)
	トウゾクカモメ	0(0.0)	5(62.5)	3(37.5)	0(0.0)	8(100.0)
	シロハラトウゾクカモメ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	トウゾクカモメ科	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	ハシブトウミガラス	2(40.0)	3(60.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(100.0)
	ウミオウム	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	ウトウ	12(8.2)	134(91.8)	0(0.0)	0(0.0)	146(100.0)
	ウミスズメ科	0(0.0)	31(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	31(100.0)
	キビタキ	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	カシラダカ	0(0.0)	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
合計		13,748(41.1)	18,833(56.3)	882(2.6)	0(0.0)	33,463(100.0)

注 1）括弧内は分類群毎の全確認個体数に対する割合（百分率）を示す。
注 2）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　S：0m（着水）　L：0m 以上 20m 未満　M：20m 以上 190m 未満　H：190m 以上
注 3）高度区分Mを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Mとして扱った。

表8.1.4-20（2）現地調査で確認された重要な鳥及びその他の鳥類の飛翔高度別確認個体数（高度Ｓを除く）

種名		高度Ｌ	高度Ｍ	高度Ｈ	合計
重要な種	コアホウドリ	177(99.4)	1(0.6)	0(0.0)	178(100.0)
	アホウドリ	9(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	9(100.0)
	ヒメウ	54(83.1)	11(16.9)	0(0.0)	65(100.0)
	チュウサギ	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	ウミガラス	8(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(100.0)
	マダラウミスズメ	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	ウミスズメ	1,412(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1,412(100.0)
その他の種	コガモ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	スズガモ	8(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	8(100.0)
	クロガモ	5(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	5(100.0)
	ウミアイサ	43(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	43(100.0)
	アカエリカイツブリ	12(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	12(100.0)
	アビ	31(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	31(100.0)
	オオハム	17(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	17(100.0)
	シロエリオオハム	78(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	78(100.0)
	ハシジロアビ	2(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2(100.0)
	アビ科	71(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	71(100.0)
	クロアシアホウドリ	147(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	147(100.0)
	フルマカモメ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	オオミズナギドリ	5,157(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	5,157(100.0)
	ハイイロミズナギドリ	5,968(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	5,968(100.0)
	ハシボソミズナギドリ	2,214(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	2,214(100.0)
	アカアシミズナギドリ	52(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	52(100.0)
	ミズナギドリ科	192(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	192(100.0)
	カワウ	50(96.2)	2(3.8)	0(0.0)	52(100.0)
	ウミウ	6(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	6(100.0)
	アカエリヒレアシシギ	28(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	28(100.0)
	ハイイロヒレアシシギ	1,737(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1,737(100.0)
	シギ科	293(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	293(100.0)
	ミツユビカモメ	225(97.0)	7(3.0)	0(0.0)	232(100.0)
	ウミネコ	353(72.2)	136(27.8)	0(0.0)	489(100.0)
	カモメ	6(60.0)	4(40.0)	0(0.0)	10(100.0)
	ワシカモメ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	セグロカモメ	31(44.3)	39(55.7)	0(0.0)	70(100.0)
	オオセグロカモメ	259(27.8)	672(72.2)	0(0.0)	931(100.0)
	カモメ科	2(22.2)	7(77.8)	0(0.0)	9(100.0)
	オオトウゾクカモメ	3(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(100.0)
	トウゾクカモメ	5(62.5)	3(37.5)	0(0.0)	8(100.0)
	トウゾクカモメ科	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	ハシブトウミガラス	3(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	3(100.0)
	ウトウ	134(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	134(100.0)
	ウミスズメ科	31(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	31(100.0)
	キビタキ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
	カシラダカ	1(100.0)	0(0.0)	0(0.0)	1(100.0)
合計		18,833(95.5)	882(4.5)	0(0.0)	19,715(100.0)

注 1）括弧内は分類群毎の全確認個体数に対する割合（百分率）を示す。
注 2）飛翔高度の区分は以下に示すとおり。
　　Ｌ：0m 以上 20m 未満　Ｍ：20m 以上 190m 未満　Ｈ：190m 以上
注 3）高度区分Ｍを跨ぐ飛翔が確認された場合には、高度区分Ｍとして扱った。

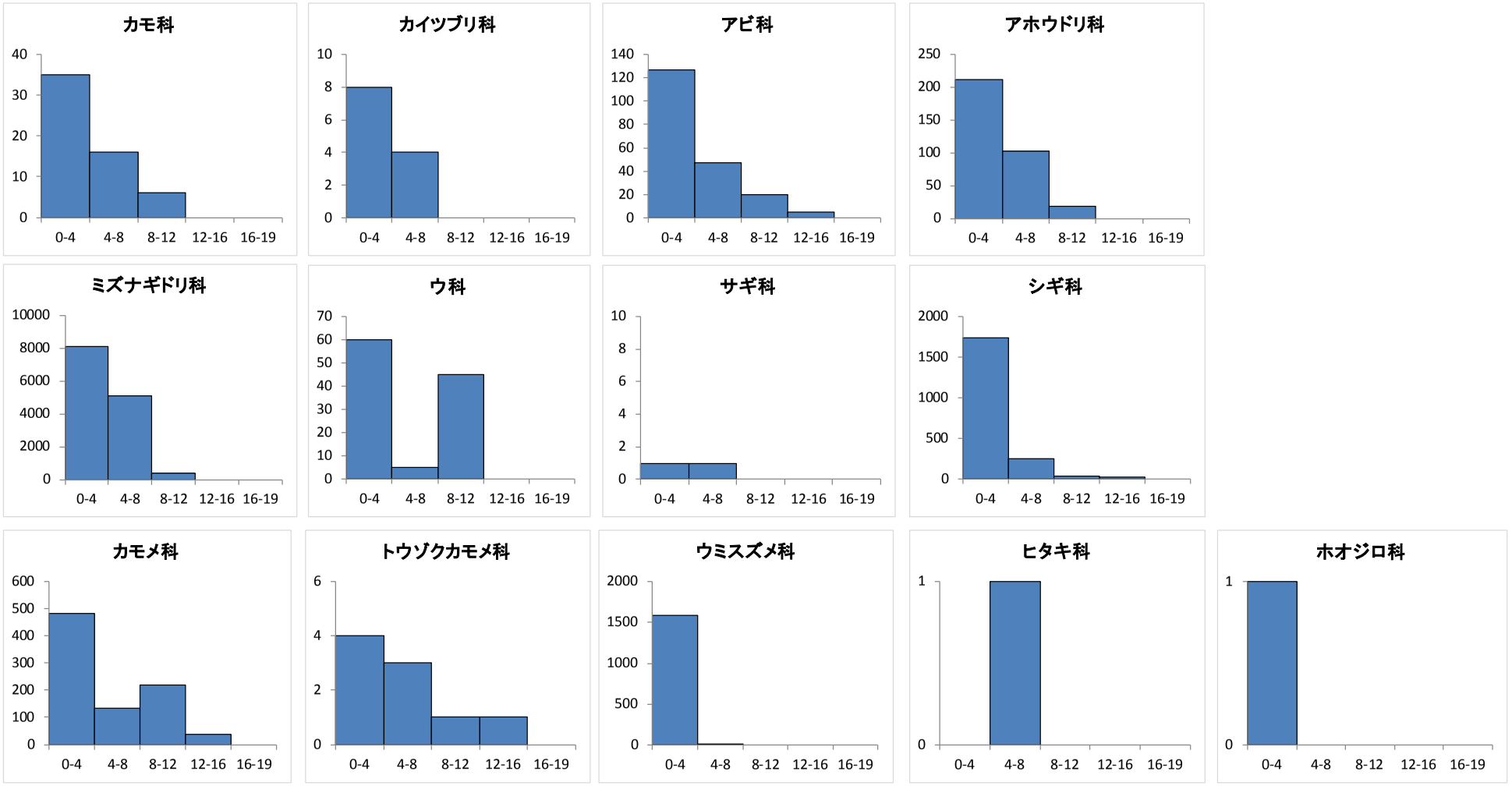


図 8.1.4-11　分類群ごとの高度 L における飛翔高度別個体数
（縦軸：個体数（羽）、横軸：高度（m））

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働

(a) 環境保全措置

実証実験開始後の施設の存在及び稼働に伴う重要な種への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。
・航空障害灯は、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いる。航路障害灯についても構造物への鳥類の衝突率を低減させるとされる閃光灯を用いる。
・風力発電機に TADS（Thermal Animal Detection System）を設置し、風力発電機への衝突の有無や風力発電機のブレード付近の飛翔状況及び回避行動を確認する。
・洋上サブステーションに船舶レーダーを設置し、夜間や荒天時も含めた風力発電機周辺の鳥類の飛翔状況を確認する。

(b) 重要な種及び注目すべき生息地に係る予測の手法

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

ｲ. 予測対象時期

工事期間中の造成等の施工による動物の生息環境への影響が最大となる時期及び風力発電機が稼働する時期とした。

ｳ. 予測手法

環境保全措置を踏まえ、文献その他の資料調査及び現地調査結果に基づき、分布及び生息環境の改変の程度を把握した上で、重要な種及び注目すべき生息地への影響を予測した。

(c) 予測結果

文献その他の資料調査及び現地調査において確認された重要な種は 19 種である。これらを予測対象種とした。事業の実施による重要な鳥類への環境影響要因として、以下の 7 点を抽出した。

・生息環境の減少・喪失
・騒音による餌資源の逃避・減少
・人工魚礁機能による餌資源の誘引
・移動経路の遮断・阻害
・ブレード、タワーへの接近・接触
・とまり場としての利用による誘引
・夜間照明による誘引

ｱ. コアホウドリ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 80cm。繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活する。あまり羽ばたかずに海上を飛びながら、イカや魚を見つけると海面におり、嘴で捕える。

島の平坦な草地に集団で繁殖する。ススキなどの枯れ茎を積んで皿形の巣を作り、12 月に 1 卵を産む。雛は 6 月中には巣立ちを完了する。

参考：中村登流・中村雅彦（平成 7 年）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えら

1 Thomsen et al.（2006）Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. behalf of COWRIE Ltd.
2 Catherine et.al（2006） Ecological Research on Offshore Wind Farms:International Exchange of Experiences. PART B: Literature Review of Ecological Impacts of Offshore Wind Farms. BfN-Skripten 186
3 Dan Wilhelmsson et al（2006） The influence of offshore windpower on demersal fish. Journal of Marine Science, 63: 775-784

れる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20)、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）において飛翔が確認されたものはわずか 1 個体であったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20)、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）において飛翔が確認されたものはわずか 1 個体であり、確認された個体の 9 割以上が高度Ｓ（0m）～高度Ｌ（0～20m）における利用であった。このことから、低空における利用がほとんどであったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間(2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

また、由井・島田[5]による予測式（特許出願識別番号 512212807）により風力発電機が 3 基設置された場合の衝突数の推定を試みた。その結果、回避なしの場合：0.0800 羽/年、回避ありの場合：0.0016 羽/年（表 8.1.4-21）であった。このことからも、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯

[4] 風間（2012）洋上風力発電が海洋生態系におよぼす影響．保全生態学研究,17:107-122.
[5] 由井・島田（2013）球体モデルによる風車への鳥類衝突数の推定法．総合政策 15(1) 1-17

（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｲ. アホウドリ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 89cm。繁殖中は比較的繁殖地の近海の海域で生活。繁殖後はアリューシャン海域まで北上し、沖合に生息する。繁殖しない若鳥は太平洋に広く分布しているといわれる。

長い翼でたくみに帆翔する。主に魚類やイカを採食し、それらの群れが海面近くに上がってくると、水面におりて捕えたり、翼を広げたまま持ち上げ、体だけを水上に浮かせて嘴で捕る。

参考：叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al. (2006)[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

---

6 Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006) Effects of Artificial Night Lighting on Migrating Birds. In: Ecological Consequence of Artificial Night Lighting (eds. Catherine Rich and Travis Longcore), 67-90. Island Press, Washington, DC.

7 Joelle Gehring, Paul Kerlinger, and Albert M. Manville II (2009) Communication towers, lights, and birds: successful methods of reducing the frequency of avian collisions. Ecological Applications 19:505-514.

iii. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

iv. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

v. ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔が確認は確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

vi. とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するため、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

vii. 夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで

影響を低減できるものと予測される。

ｳ. シロハラミズナギドリ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 30cm。沖合に生息。ほとんどを外洋ですごし、繁殖期でも夜間にのみ陸に上がる。小笠原諸島、硫黄列島の一部で繁殖。他の地域では不定期。羽ばたきと翼を弓なりにして滑翔することを繰り返しながら、振り子のような動きで飛翔する。魚類を採食すると思われる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種が該当するミズナギドリ科の現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-19）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度Ｍ（20～190m）

における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査では確認されていないものの、本種が該当するミズナギドリ科の現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表8.1.4-19)、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M(20～190m)における飛翔が確認は確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性を持つことから、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯(Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]) を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯 (Gehring et al. (2009)[7]) (点滅間隔3秒に1回) を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｴ. クロコシジロウミツバメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 20cm。日本には夏鳥として渡来し、岩手県日出島、三貫島、宮古市の小島に繁殖コロニーが知られる。非繁殖期は洋上ですごし、陸地に接近することはない。

海上をヒラリヒラリとチョウが舞うように飛び、水面近くの小魚、浮遊するプランクトン、イカ、エビなどを水面におりることなく嘴でくわえ捕る。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種は海面近くを飛翔するという生態的特性から、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂

回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で、航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｵ．ヒメクロウミツバメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 20cm。日本には夏鳥として渡来し、本州各地の沿岸から四国、九州、伊豆諸島、琉球諸島で見られる。地上性捕食者のいない海洋の小島で繁殖する。非繁殖期は洋上ですごし、陸地に接近することはない。

海上を飛びながらプランクトンを嘴でくわえ捕る。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力

発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al (2006)[2]；Dan Wilhelmsson et al (2006)[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種は海面近くを飛翔するため、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いた航

空障害灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｶ. オーストンウミツバメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 25cm。沖合に生息。伊豆諸島南部と硫黄島の一部で繁殖する。繁殖は冬季で、繁殖後は東北地方の太平洋沖へ移動するらしい。非繁殖期は洋上ですごし、陸地に接近することはない。

羽ばたきと滑翔をまじえながら飛び､プランクトンを停空飛行して嘴でつまみ上げたり、海面に降りてとったりする。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（平成10年）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする｡浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al. (2006)[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al (2006)[2]；Dan Wilhelmsson et al

(2006)[3]、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種は海面近くを飛翔することから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｷ. アカアシカツオドリ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 66～77cm。日本では小笠原諸島、火山列島、琉球諸島近海でときどき観察される。外洋性の海鳥で、繁殖期以外は沖合で生息することが多く、海岸や内陸で記録されることはごくまれである。翼をゆっくり動かし、比較的高い空を滑翔を交えながら飛んで餌を探す。主にトビウオ科の魚類を食べるが、その他にトビイカ、エビなども食べる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種は比較的高い空を飛翔するという生態的特性から、浮体付近の利用頻度が高まった際には風力発電機へ接近・接触する可能性は高いものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ. ブレード、タワーへの接近・接触

本種は比較的高い空を飛翔するという生態的特性から、風力発電機へ接近・接触する可能性が考えられる。しかしながら、本種は小笠原諸島や硫黄列島、琉球諸島

以外の地域には本来生息していないこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。本種は船上ですごす様子も確認されていることから（樋口ほか（1983）[8]）浮体甲板等をとまり場として利用する可能性が考えられるものの、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｸ．ヒメウ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 73cm。外海に面した磯浜に生息し、海に潜って魚をとる。甲殻類も食べることがある。

繁殖期には岩壁の棚の上などに小集団で営巣する。巣の材料は枯れ草や海藻で、形は皿形をしている。産卵期は5～7月、卵数は普通3個である。越冬期にはウミウとともに見られ、ねぐらもウミウと同じ岩壁を使うことがある。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
浜口哲一・森岡照明・叶内拓哉・蒲谷鶴彦（1985）：山渓カラー名鑑日本の野鳥.（株）山と渓谷社.

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は

8 樋口行雄・花輪伸一・塚本洋三（1983）小笠原航路におけるアカアシカツオドリの観察. Strix, 2: 106-108.

3 基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は 1 割以上確認されているものの、由井・島田 [5]による予測式（特許出願識別番号 512212807）による風力発電機が 3 基設置された場合の衝突数の推定の結果、回避なしの場合：0.7824 羽/年、回避ありの場合：0.0156 羽/年（表 8.1.4-21）であることから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても衝突リスクは低いものと考えられる。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は 1 割以上確認されているものの、由井・島田 [5]による予測式（特許出願識別番号 512212807）による風力発電機が 3 基設置された場合の衝突数の推定の結果、回避なしの場合：0.7824

羽/年、回避ありの場合：0.0156 羽/年（表 8.1.4-21）であることから、衝突リスクは低いものと考えられる。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。本種は海岸近くののテトラポッド等の構造物をとまり場として利用することから、浮体甲板等もとまり場として利用する可能性が考えられるものの、沖合における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ヶ．チュウサギ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 68cm。日本には夏鳥として渡来し、草地や水田、湿地、湖沼、池、河川などに生息。他のサギ類と混じってコロニーをつくり繁殖する。

浅瀬を静かに歩きながら餌を探し、昆虫類、クモ類、ドジョウやフナなどの魚類、甲殻類、カエルなどを食べる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al. (2006)[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力

発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。さらに、浮体式風力発電機の周辺には本種の採餌場所となりうる環境がないことからも、本種に対する影響はないものと予測される。

iii．人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

iv．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

v．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔が確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

vi．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ. 夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｺ. ホウロクシギ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 63cm。日本には旅鳥として渡来し、海岸の砂浜、干潟、河口、水田、草地などに生息。長く下湾した嘴を深く差し込み、ゴカイやカニをとり出して食べる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであること、本種の主要な生息環境は、陸域の水田や干潟等であることから、影響はないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により魚類等が逃避･減少する可能性が考えられる。しかしながら、本種の餌資源はゴカイ類や甲殻類等であり魚類等を餌資源としていないこと、浮体式風力発電機の周辺には本種の採餌場所となりうる環境がないことから、影響はないものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al (2006)[2]；Dan Wilhelmsson et al (2006)[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。しかしながら、浮体式風力発電機の周辺には本種の採餌場所となりうる環境がないこと、本種は魚類等を餌資源としていないことから、影響はないものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性が考えられる。しかしながら、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であること、先行して設置される浮体式洋上風力発電機とも約 1.6km 離れており、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｻ．キョウジョシギ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 22cm。日本には旅鳥として渡来し、小笠原諸島や南西諸島では少数が越冬する。海岸の砂浜、岩場、干潟、河口、河川、水田などに生息。数羽から十数羽の小群で行動することが多いが、採食はばらばらになって行う。水辺や岩場を活発に動き回り、小石や木片、海草などを嘴でひっくり返したり、岩の隙間や砂地などから昆虫類、甲殻類などを捕えて食べる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであること、本種の主要な生息環境は、陸域の水田、干潟等であることから、影響はないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により魚類等が逃避･減少する可能性が考えられる。しかしながら、本種の餌資源はゴカイ類や甲殻類等であり魚類等を餌資源としていないこと、浮体式風力発電機の周辺には本種の採餌場所となりうる環境がないことから、本種に対する影響はないものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al (2006)[2]；Dan Wilhelmsson et al (2006)[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。しかしながら、浮体式風力発電機の周辺には本種の採餌場所となりうる環境がないこと、本種は魚類を餌資源としていないことから、影響はないものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ. ブレード、タワーへの接近・接触

渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性が考えられる。しかしながら、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ. とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の

程度を予測することは困難である。

ⅶ. 夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｼ. コアジサシ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 24cm。日本には夏鳥として渡来し、海岸や内湾、港、河口、河川、湖沼などに生息。群れで行動することが多く、海岸、埋立地、川原などの砂地や礫地にコロニーをつくって繁殖する。

主に魚類を食べる。羽ばたきはゆっくりだが速いスピードで飛び、停空飛行からダイビングをして採食する。

参考：叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al. (2006)[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さ

いものと予測される。

iii. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al (2006)[2]；Dan Wilhelmsson et al (2006)[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。しかしながら、本種の沖合における高度区分別の飛翔状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

iv. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、またそれぞれの風力発電機間は約1.6km離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

v. ブレード、タワーへの接近・接触

本種は海域も生息環境とする種であることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性が考えられる。しかしながら、本種の沖合における高度区分別の飛翔状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

vi. とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

vii. 夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ﾇ. ウミガラス

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 43cm。非繁殖期には海洋上ですごす。北海道天売島で少数が繁殖し、冬は本州北部まで現れる。繁殖期は絶壁の岩棚にコロニーをつくり、雌雄で抱卵、育雛

する。

洋上で浮遊し、海中に潜って魚類などを追い回して捕える。また、甲殻類やイカ類も食べる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂

回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔が確認は確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｾ．マダラウミスズメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 24～26cm。冬鳥として北日本以北の沿岸や海上に渡来するが、オホーツク海沿岸では夏にまれに見られる。沿岸の水面に浮いて、水中に潜って採食し、遠く洋上に出ることはない。オキアミのような甲殻類やイカナゴなどの小型の魚類を食べる。

繁殖地は内陸部や森林帯に入る。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
真木広造・大西敏一（2000）：日本の野鳥 590.（株）平凡社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

本種を含むウミスズメ科の鳥類は、海面近くを飛翔するという生態的特性から（中村登流・中村雅彦（1995 年）[9]）、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛

9　中村登流・中村雅彦（1995 年）：原色日本野鳥生態図鑑 <水鳥編>.（株）保育社

翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていること、本種を含むウミスズメ科の鳥類は、海面近くを飛翔するという生態的特性から、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｿ．　ウミスズメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 25cm。日本では本州北部以北で繁殖し、冬はほぼ全国の沿岸に現れる。繁殖期には岩礁や離島に上陸するが、ほとんどは洋上で生活し、越冬期には岸から数km位の沖合の海上で、数羽から数十羽の群れが見られる。

洋上に浮き、活発に海へ潜り、小魚、甲殻類、貝類などを捕えて餌とする。

繁殖期には島の草地に浅い穴を掘って巣とし、普通2卵を産む。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力

発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔が確認は確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく、洋上で生活するという生態的特性から、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ﾀ. カンムリウミスズメ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 24cm。日本近海だけで繁殖し数も少ない。繁殖地は沿岸や沖合の島で、岩の裂け目の奥などに営巣する。

沖合で1、2羽か数羽の小群で行動する。洋上に浮き、潜水して、甲殻類などのプランクトンを採食していると思われる。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈水鳥編〉.（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種は魚類等の動物を餌資源とする。浮体式洋上風力発電機から発生する騒音により餌資源が逃避・減少することで、本種へも影響が及ぶ可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する魚類への影響は小さい（Thomsen et al.（2006）[1]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まること（8.1.1 大気環境参照）から、餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

また、工事実施は一時的なものであること、浮体式は、基礎の杭打ち作業等による大きな騒音が発生しないことから、工事の実施による餌資源に対する影響は小さいものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

浮体等が人工魚礁として機能し、餌資源が誘引されることで、本種も誘引され、

浮体付近の利用頻度が高まり、ブレードやタワーへの接近・衝突するリスクが高まる可能性が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、魚礁効果が認められると報告されており（Catherine et.al（2006）[2]；Dan Wilhelmsson et al（2006）[3]）、浮体式洋上風力発電においても一定の魚礁効果が発生するものと考えられる。

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔は確認されなかったことから、浮体付近の利用頻度が高まったとしても風力発電機へ接近・接触する可能性は低いものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

現地調査における高度区分別の飛翔状況をみると（表 8.1.4-20）、ブレードやタワーへの衝突が懸念される高度M（20～190m）における飛翔が確認は確認されなかったこと、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間が十分に広く確保されていること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性は低いものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種をを含むウミスズメ科の鳥類は、繁殖期以外、陸に上がることはほとんどなく洋上で生活するという生態的特性から（中村登流・中村雅彦（1995 年）[9]）、とまり場として利用しないことから影響はないものと予測される。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G（2006）[4]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al.（2009）[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ﾁ. ハヤブサ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長♂42cm、♀49cm。広い空間で狩りをするため、海岸や海岸に近い山の断崖や急斜面、広い川原、原野、広い農耕地などを生活域とする。鳥が飛んでいるのを認めると飛び立ち、飛翔中の鳥の上空から翼をすぼめて急降下し、脚で蹴落とす。獲物はほとんどがヒヨドリ級の中形小鳥、ハト、カモ、シギ、チドリなどの鳥類だが、稀にネズミやウサギを地上で捕えるという。飛翔は速くて、浅い羽ばたきと短い滑翔を交互に行う。

3月下旬～4月に、海岸や海岸に近い山地の断崖の岩棚に直接3～4卵を産む。

参考：中村登流・中村雅彦（1995）：原色日本野鳥生態図鑑〈陸鳥編〉，（株）保育社
叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥，（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。しかしながら、本種の主要な生息環境は、陸域の山地、耕作地等であることから、影響はないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種の餌資源は鳥類や小型哺乳類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生する騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、工事の実施による餌資源に対する影響はないものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

本種の餌資源は鳥類や小型哺乳類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生する騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、浮体等が人工魚礁として機能した際においても影響はないものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

本種の主要な生息環境は、陸域の山地、耕作地等であり、洋上ではないことから、影響はないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本種の主要な生息環境は、陸域の山地、耕作地等であり、洋上ではないことから、風力発電機のブレードやタワー等への接触の可能性はないものと予測される。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本種の主要な生息環境は陸域の山地、耕作地等であり、洋上ではないこと、渡り移動時にも調査海域周辺を移動経路として利用していないと考えられることから、影響はないものと予測される。

ヅ. ヒバリ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長 17cm。農耕地、草地、川原などに生息。繁殖期はつがいで、非繁殖期は小群をつくって生活する。繁殖期は空中に舞上がり、さえずって縄張り宣言をする。地上での行動が多く、植物の種子、昆虫類やクモ類などを歩きまわりながらついばむ。草地の地上に営巣する。

参考：叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑 7 日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ. 生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ. 騒音による餌資源の逃避・減少

本種の餌資源は植物の種子や昆虫類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生する騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、工事の実施による餌資源に対する影響はないものと予測される。

ⅲ. 人工魚礁機能による餌資源の誘引

本種の餌資源は植物の種子や昆虫類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生する騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、浮体等が人工魚礁として機能した際においても影響はないものと予測される。

ⅳ. 移動経路の遮断・阻害

渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、影響を受ける可能性が考えられる。しかしながら、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間も広く存在していること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ. ブレード、タワーへの接近・接触

本種は渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、特定の時期にブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えら

れる。しかしながら、沖合域における洋上風力発電機への衝突の状況に関する基礎資料が乏しいこと、現地調査では確認されなかったことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔3秒に1回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

ｱ. クロツグミ

(ｱ) 分布・生態的特徴

全長22cm。日本には夏鳥として渡来し、平地から山地の比較的明るい林に生息。落ち葉や土を嘴でかき分けて、ミミズ類や昆虫類の幼虫を採食する。秋には木の実も食べる。林内を飛んで移動することが多い。

参考：叶内拓哉・安部直哉・上田秀雄（1998）：山渓ハンディ図鑑7日本の野鳥,（株）山と渓谷社

(ｲ) 影響予測

ⅰ．生息環境の減少・喪失

浮体式洋上風力発電機の設置に伴い、採餌場所や休息場所等の減少・喪失の影響が考えられる。本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は3基であり、改変面積もわずかであることから、改変による生息環境の減少・喪失による環境影響の程度はほとんどないものと予測される。

ⅱ．騒音による餌資源の逃避・減少

本種の餌資源は植物の種子や昆虫類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生する騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、工事の実施による餌資源に対する影響はないものと予測される。

ⅲ．人工魚礁機能による餌資源の誘引

本種の餌資源は植物の種子や昆虫類等であり、浮体式洋上風力発電機から発生す

る騒音による逃避・減少の可能性が考えられる魚類ではないことから、浮体等が人工魚礁として機能した際においても影響はないものと予測される。

ⅳ．移動経路の遮断・阻害

渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、影響を受ける可能性が考えられる。しかしながら、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、またそれぞれの風力発電機間は約 1.6km 離れているため、風力発電機の周辺には迂回可能な空間も広く存在していること、洋上風力発電機を鳥類が避けて飛翔すること（風間（2012）[4]）が報告されていることから、影響はほとんどないものと予測される。

ⅴ．ブレード、タワーへの接近・接触

本種は渡り移動時に調査地域周辺海域を利用している可能性が考えられることから、特定の時期にブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、沖合域における洋上風力発電機への衝突の状況に関する基礎資料が乏しいこと、現地調査では確認されなかったことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅵ．とまり場としての利用による誘引

浮体甲板等をとまり場として利用する際に、ブレードやタワー等への衝突リスクが増大する可能性が考えられる。しかしながら、本種は陸域を生息環境とする種であり、海上における構造物の利用状況に関する基礎資料が乏しいことから、影響の程度を予測することは困難である。

ⅶ．夜間照明による誘引

施設の夜間照明により風力発電機に誘引された際に、ブレードやタワー等の風力発電機への衝突の影響が考えられる。しかしながら、本風力発電機はライトアップを行わないことから、強い光源による誘引は少ないものと予測される。一方で航空障害灯による誘引については、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯（Gauthreaux, S.A and Belser, C.G (2006)[6]）を用いた航空障害灯を採用すること、航路障害灯による誘引についても衝突率を低減させる閃光灯（Gehring et al. (2009)[7]）（点滅間隔 3 秒に 1 回）を採用することなどの保全措置を実施することで影響を低減できるものと予測される。

表8.1.4-21　衝突羽数の推定結果

（浮体式洋上風力発電設備 3 基合計の結果）

種名		回避なし 衝突数（羽/年）	回避あり 衝突数（羽/年）
重要な種	コアホウドリ	0.0800	0.0016
	ヒメウ	0.7824	0.0156
その他の種	カワウ	0.1620	0.0032
	ミツユビカモメ	0.6126	0.0123
	ウミネコ	9.2329	0.1847
	セグロカモメ	6.1289	0.1226
	オオセグロカモメ	5.2711	0.1054
	カモメ等	0.8220	0.0164
	トウゾクカモメ	0.1653	0.0033

注 1）衝突羽数は、由井・島田（2013）（球体モデルによる風車への鳥類衝突数の推定法．総合政策 15(1) 1-17）（特許出願識別番号 512212807）に基づき算出した。パラメータ等は同論文を参照。
注 2）ブレード回転域にあたる高度Mの飛翔が確認された種が算出対象。
注 3）回避率は 98%とした。
注 4）衝突羽数を算出するためのデータとしては、船舶定点調査（午前）並びに船舶トランセクト調査の結果を用いた。
注 5）カモメ等は、カモメ及びカモメ科の一種を含めたもの。

(d) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

工事期間中の造成等の施工による重要な種への一時的な影響並びに実証試験開始後の施設の存在及び施設の稼働による重要な種への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

- 浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。
- 航空障害灯は、鳥類を誘引しにくいとされる白色閃光灯を用いる。航路障害灯ににについても構造物への鳥類の衝突率を低減させるとされる閃光灯を用いる。
- 風力発電機に TADS（Thermal Animal Detection System）を設置し、風力発電機への衝突の有無や風力発電機のブレード付近の飛翔状況及び回避行動を確認する。
- 洋上サブステーションに船舶レーダーを設置し、夜間や荒天時も含めた風力発電機周辺の鳥類の飛翔状況を確認する。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による重要な種への一時的な影響並びに実証試験開始後の施設の存在及び施設の稼働による重要な種への影響は小さいものと考えられることから、実施可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価した。

2. 海域に生息する動物

(1)調査結果の概要

① 海産哺乳類

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」及び「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域周辺の海域において確認された海産哺乳類を抽出した。

(c) 調査結果

海産哺乳類の調査結果は、「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」（環境省,平成 14 年）によると表 8.1.4-22 及び図 8.1.4-11 のとおり、対象事業実施区域周辺の海域でスナメリが確認されている。

また、「海棲哺乳類ストランディングデータベース」（http://svrsh2.kahaku.go.jp/drift/）によると、表 8.1.4-23 のとおり、広野町の海浜公園においてマッコウクジラ、楢葉町の福島第二原子力発電所港内においてニタリクジラの漂着が確認されている。

表 8.1.4-22　スナメリ生息調査によるスナメリ発見記録

No.	調査日	時刻	緯度	経度	発見者※1	頭数
1	2000 年 5 月 1 日	11:54:46	37° 24.847’	141° 04.704’	R	2
2	2000 年 5 月 1 日	12:05:01	37° 18.768’	141° 04.072’	L	1

※1：L：左側観測者、R：右側観測者
注 1）No.は図 8.1.4-11 中の番号と対応している。
注 2）緯度経度は日本測地系。
出典:「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」（環境省,平成 14 年）

表 8.1.4-23　対象事業実施区域周辺における海棲哺乳類ストランディングデータ

生物情報	和名	マッコウクジラ	ニタリクジラ※1
	頭数	1	1（雄 1）
	体長・体重	－	体長 5.8m
	生死	死亡	死亡
	状況	漂着	漂着
	備考	－	腐敗
発見地・年月日	発見地	福島県双葉郡広野町海浜公園	福島県双葉郡楢葉町福島第二原子力発電所港内
	海域	太平洋	太平洋
	緯度	37° 14’	37° 19’
	経度	37° 01’	37° 02’
	年月日	1997 年 9 月 19 日	2006 年 9 月 4 日

※1：国立科学博物館での分類による。
注）緯度経度は日本測地系。
出典:「海棲哺乳類ストランディングデータベース」（http://svrsh2.kahaku.go.jp/drift/）

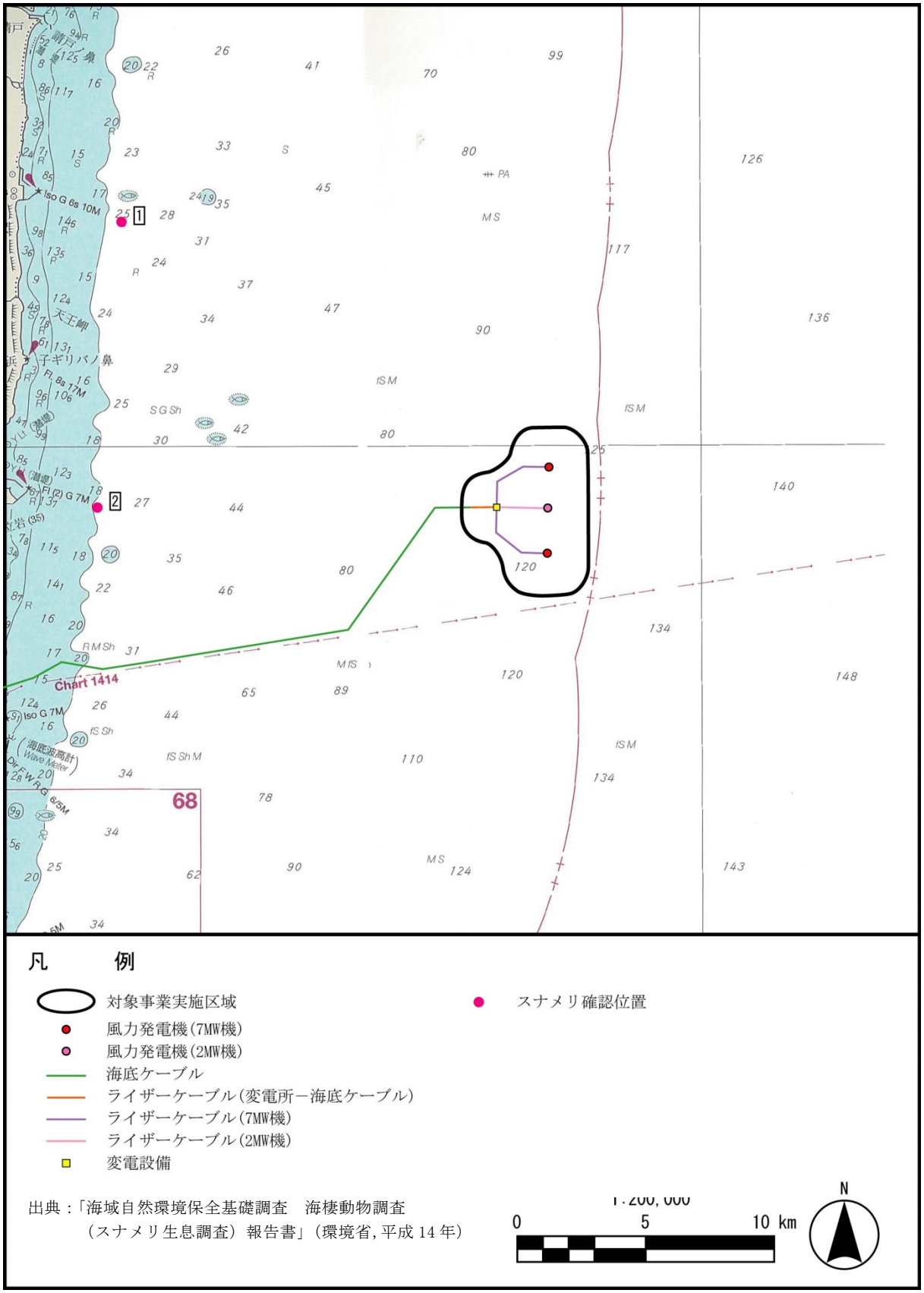


図 8.1.4-11　スナメリ生息調査によるスナメリ確認位置

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

ｱ. 船舶トランセクト調査・船舶定点調査

船舶トランセクト調査における調査地点図を図 8.1.4-12(1)～(2)に示す。秋季調査は南北方向に調査ラインを設定した。冬季及び春季（4 月)、春季（5 月)、夏季調査では東西方向に調査ラインを設定した。この変更は有識者による指摘を反映したものである。いずれの季節も、調査ラインは約 7km のものを 4 本（A～D 測線)、約 3km 間隔で設定した。

船舶定点調査における調査定点の位置を図 8.1.4-12 (1)～(2)に示す。定点は 4 地点（定点 a～d）設定した。

ｲ. 航空機トランセクト調査

航空機トランセクト調査における調査地点図を図 8.1.4-12 (3)～(4)に示す。船舶トランセクト調査と同様、秋季は南北方向の調査ライン、冬季及び春季（4 月)、春季（5 月）調査では東西方向に調査ラインを設定した。いずれの季節も調査ラインは約 30km のものを 10 本（C-1～C-10)、約 3km 間隔で設定した。

ｳ. 定点音響調査

定点音響調査における調査地点図を図 8.1.4-12 (5)に示す。岸際から対象事業実施区域にかけての海産哺乳類の生息状況を把握するため、岸際から約 4km 離れた地点 0-1、約 12km 離れた地点 0-2、約 22km 離れた対象事業実施区域の地点 0-4、対象事業実施区域の比較対照地点の地点 0-3 の 4 地点を設定した。なお、それぞれの水深は地点 0-1 が 26m、地点 0-2 が 74m、地点 0-3 が 132m、地点 0-4 が 125m であった。

(c) 調査期間

生息状況が適切に把握できる時期に行った。

ｱ. 船舶トランセクト調査・船舶定点調査

秋　季：平成 24 年 11 月 19 日～21 日

冬　季：平成 25 年 2 月 18 日、25 日、27 日

春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 11 日、20 日、23 日

春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 19 日～22 日

夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～3 日、6 日～7 日

ｲ. 航空機トランセクト調査

秋　季：平成 24 年 11 月 25 日

冬　季：平成 25 年 2 月 20 日～21 日

春　季（4 月）：平成 25 年 4 月 20 日

春　季（5 月）：平成 25 年 5 月 14 日

ｳ. 定点音響調査

春　季：平成 25 年 4 月 30 日～5 月 27 日

夏　季：平成 25 年 6 月 2 日～10 日

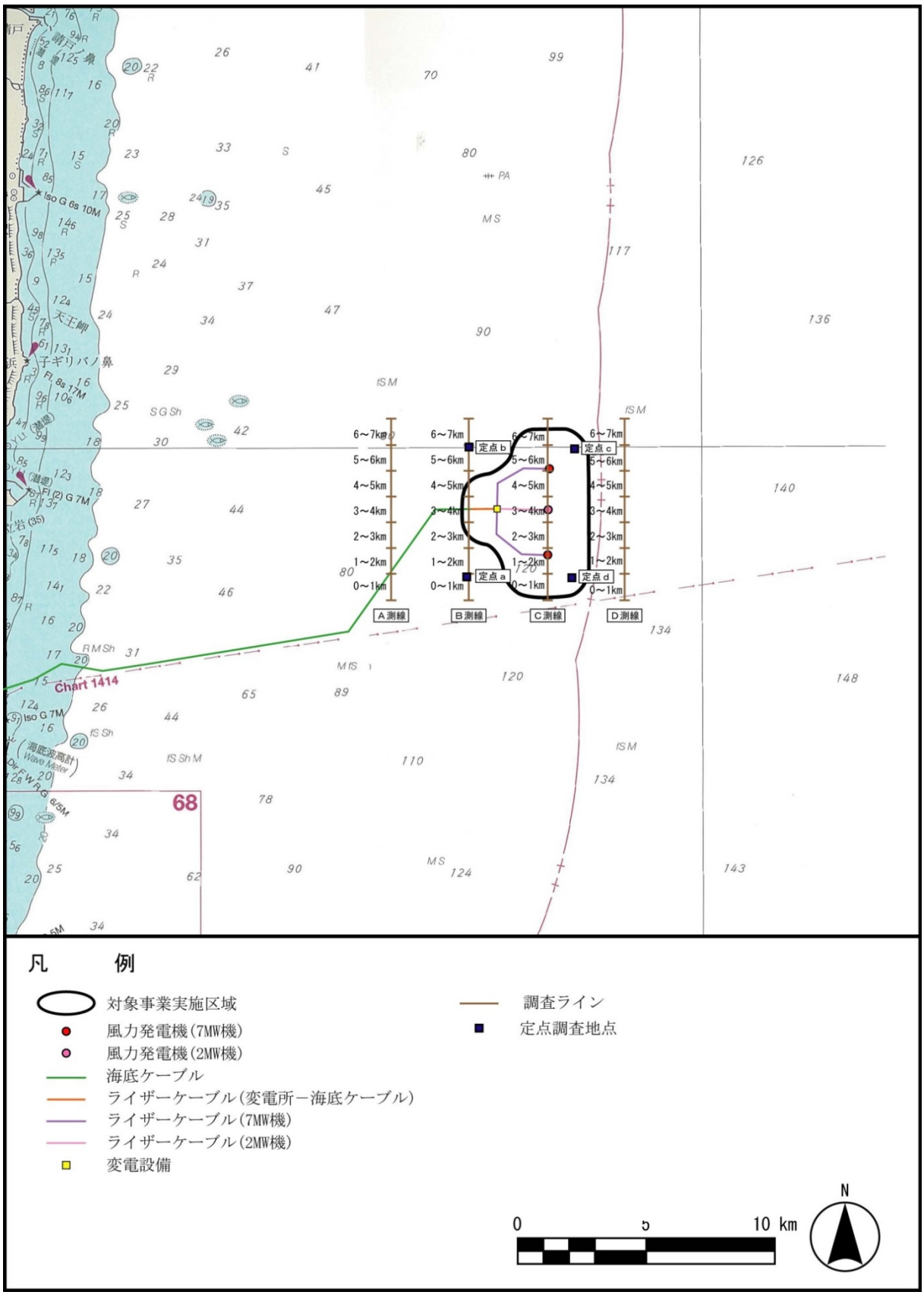


図 8.1.4-12(1)　海産哺乳類の調査地点
（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：秋季）

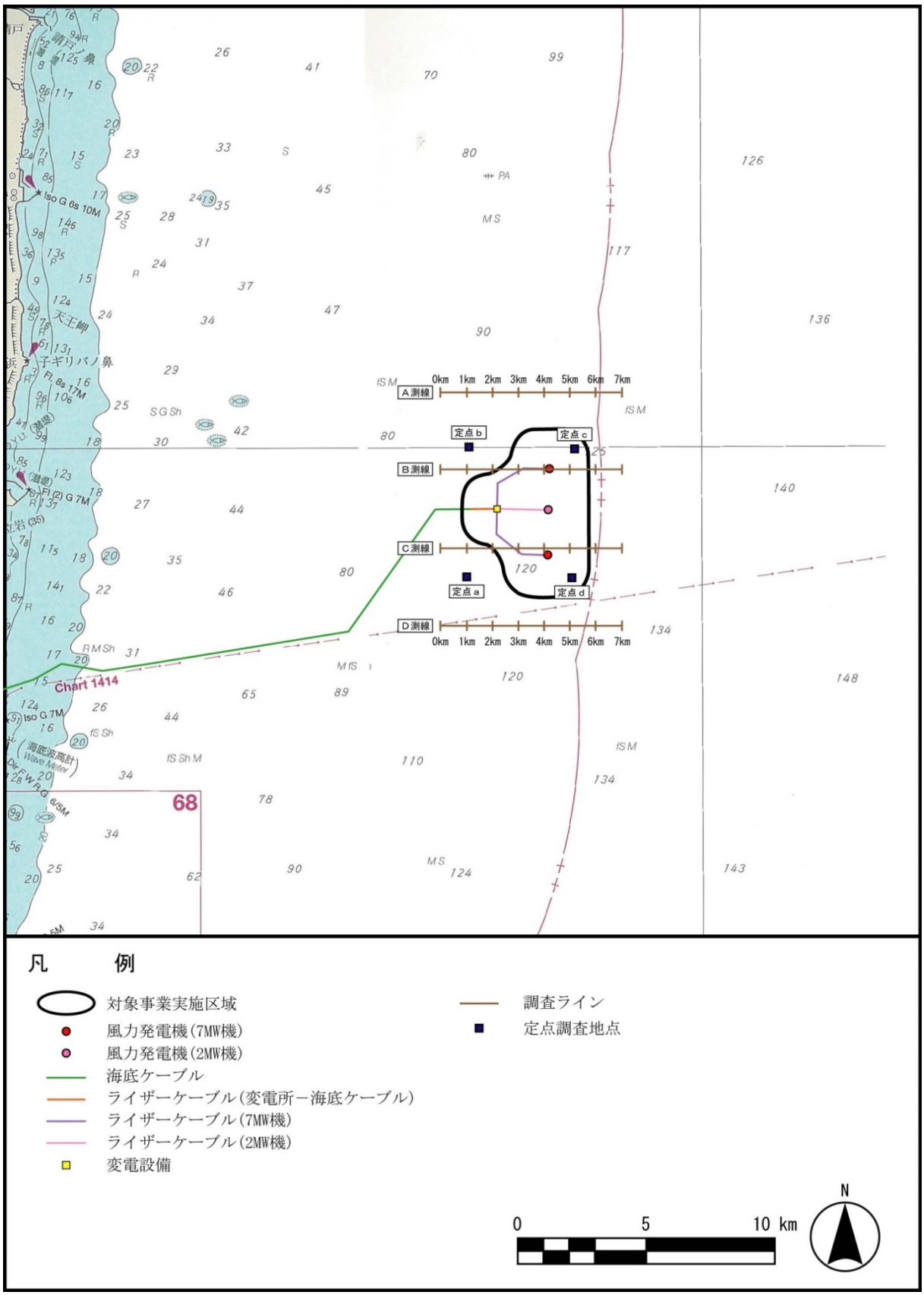


図8.1.4-12(2)　海産哺乳類の調査地点（船舶トランセクト調査、船舶定点調査地点：冬季、春季（4月）、春季（5月）、夏季）

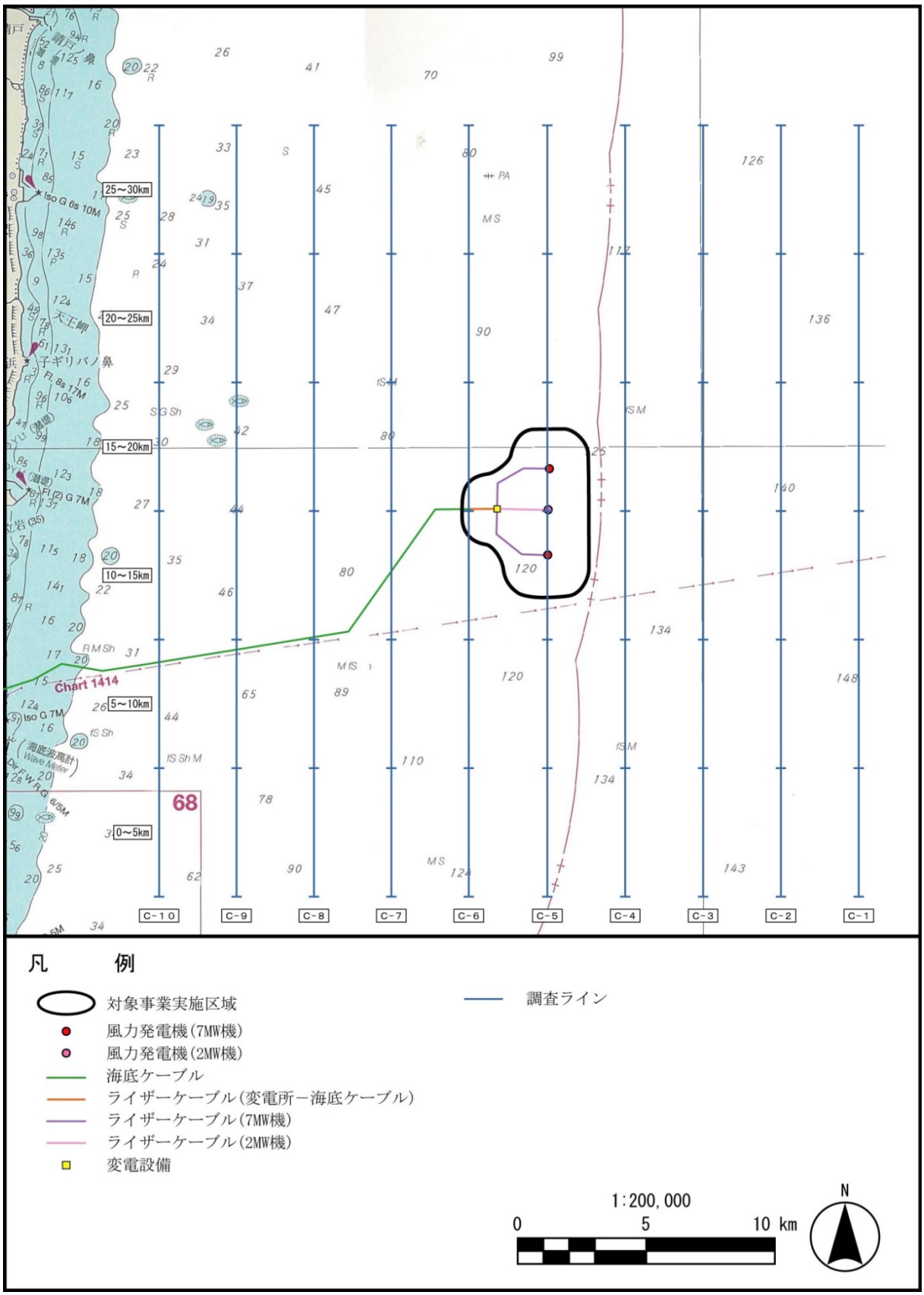


図 8.1.4-12(3)　海産哺乳類の調査地点（航空機トランセクト調査地点：秋季）

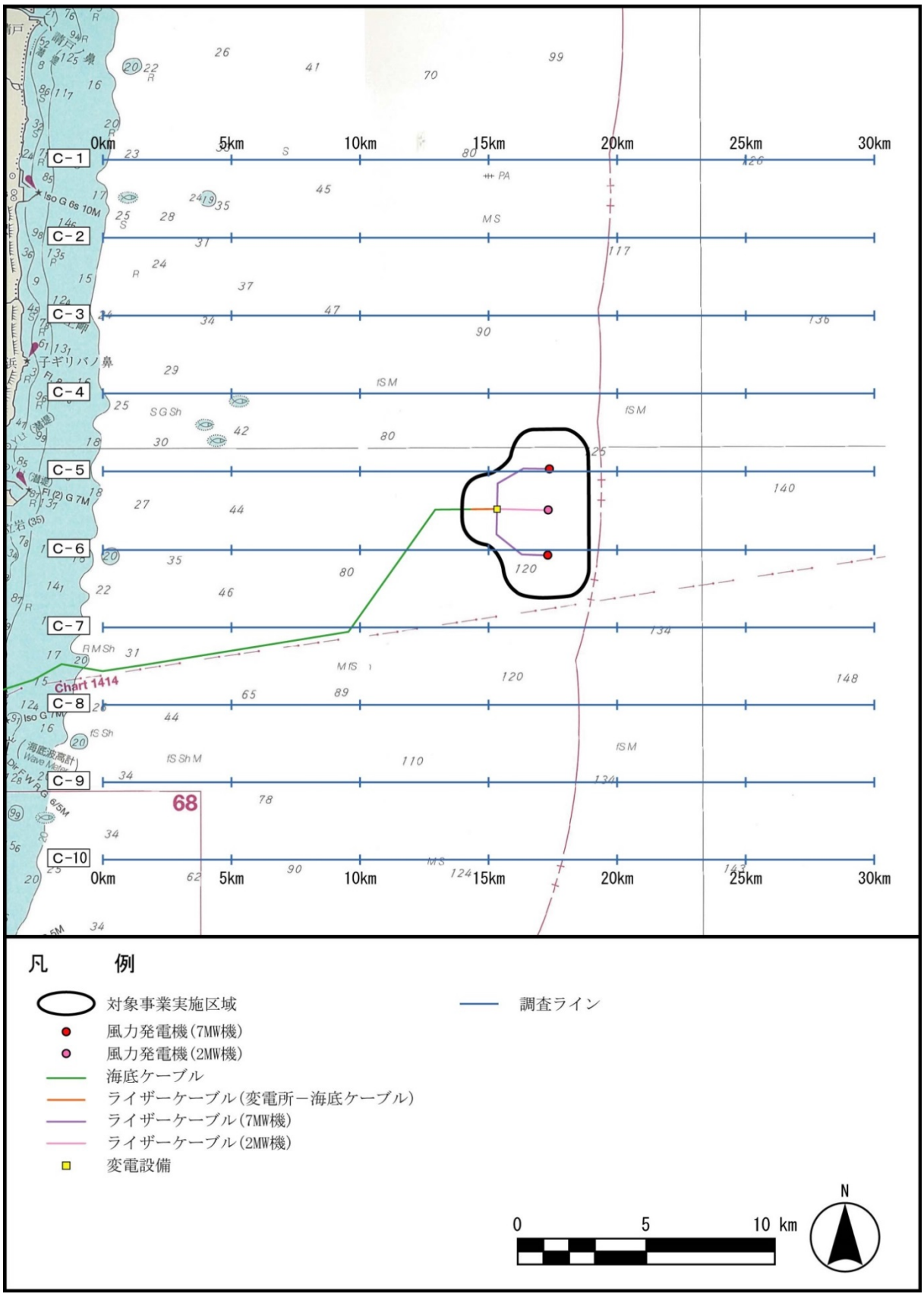


図8.1.4-12(4)　海産哺乳類の調査地点
（航空機トランセクト調査地点：冬季、春季（4 月）、春季（5 月））

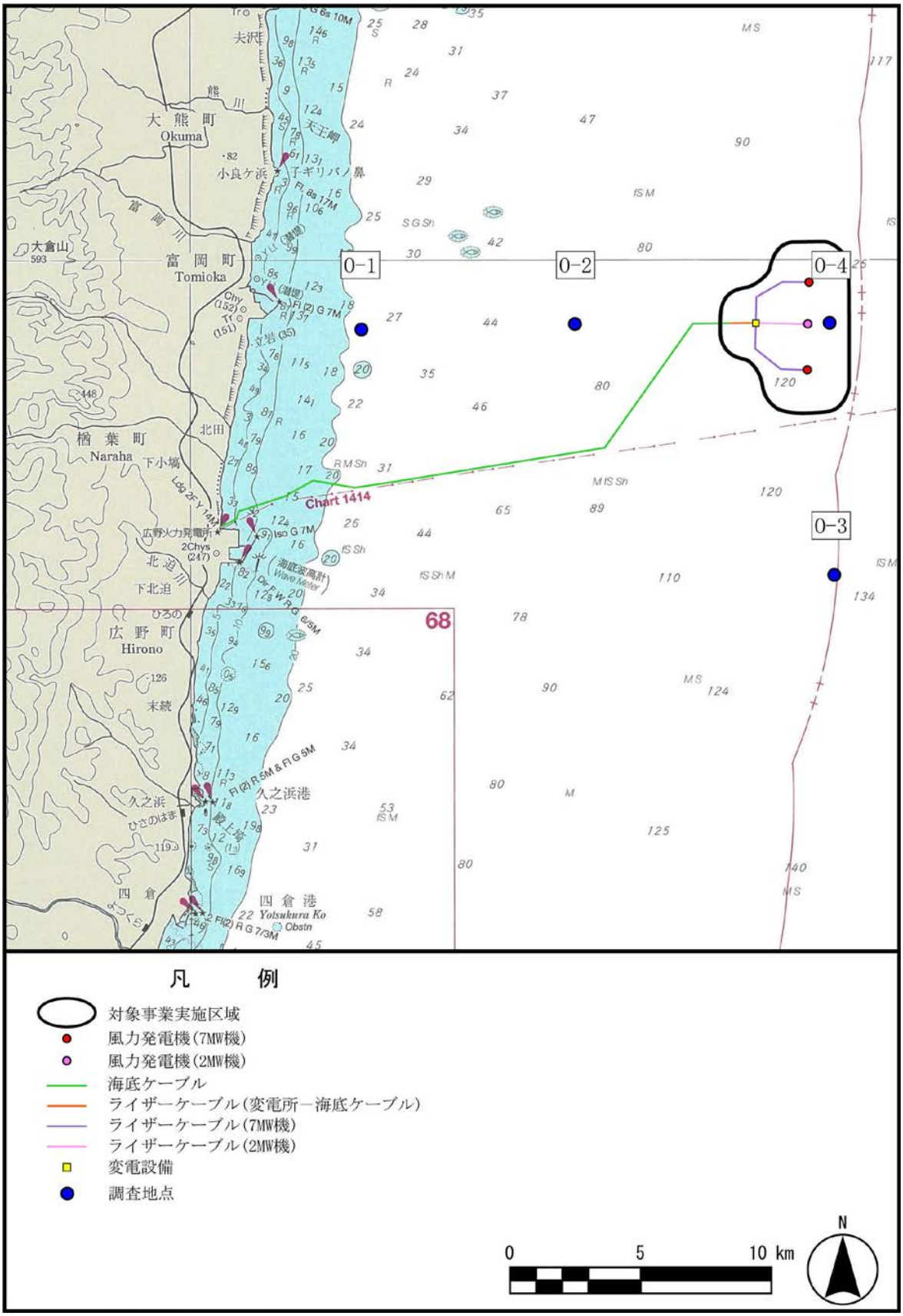


図8.1.4-12(5)　海産哺乳類の調査地点
（定点音響調査：春季（5月）、夏季（6月））

(d) 調査方法

ｱ. 船舶トランセクト調査・船舶定点調査

対象事業実施区域周辺海域において、海鳥調査時に、目視観察により種の確認ができる範囲内に出現する海産哺乳類の種名、個体数等を観察、記録した。なお、必要に応じて双眼鏡等も使用した。

ｲ. 航空機トランセクト調査

対象事業実施区域周辺海域において、海上に約 30 kmの測線（トランセクトルート）を 10 本（C-1～C-10）設定し、航空機により一定の速度（時速 120km 程度）及び高度（約 600m）で航行しながら、幅 50m程度の範囲内に出現する海産哺乳類を動画により撮影した。その後、撮影した動画データの判読により、種名や個体数等を記録した。

調査は 1 測線あたり 1 回実施した。

ｳ. 定点音響調査

対象事業実施区域周辺海域において、水中音響データロガー（A-tag）を海面から10mの位置に設置し海産哺乳類が発する超音波音声を観測した。調査状況は図 8.1.4-13 に示すとおりで、約 1 週間ごとに機器を回収しデータを取り出した後再設置を行った。

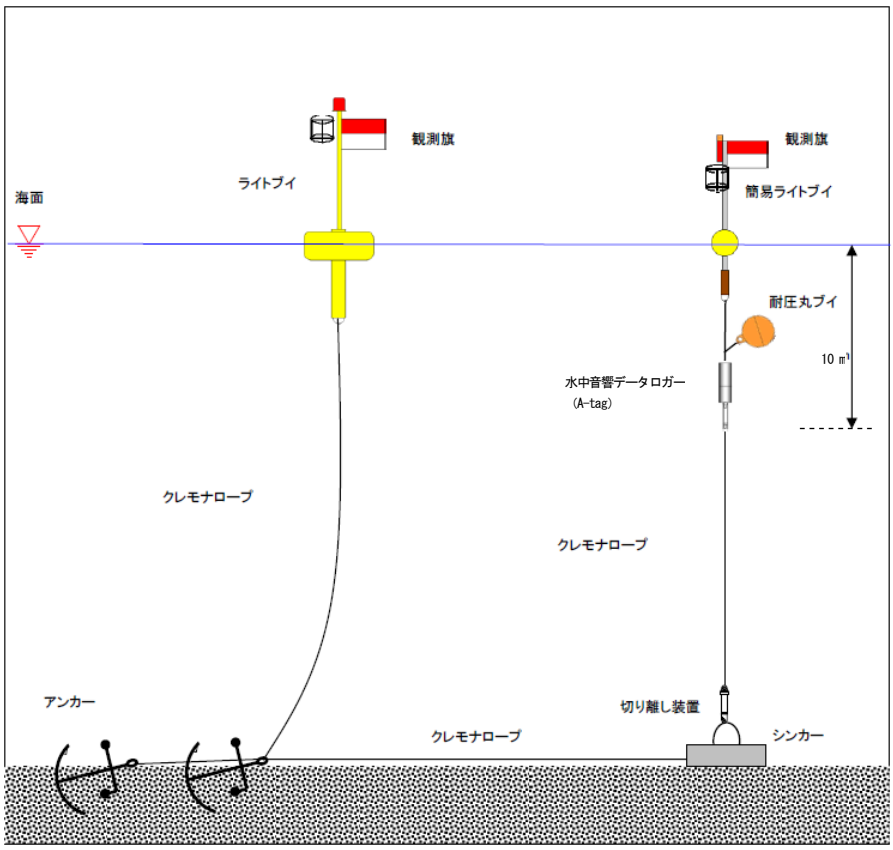


図 8.1.4-13　水中音響装置による調査状況

(e) 調査結果

ｱ. 船舶トランセクト調査・船舶定点調査

現地調査の結果、表 8.1.4-24 に示す 2 目 4 科 4 種の海産哺乳類が確認された。確認位置を図 8.1.4-14 に示す。

季節別では、秋季 0 種、冬季 1 種、春季（4 月）1 種、春季（5 月）3 種、夏季 1 種がが確認された。

表 8.1.4-24　海産哺乳類の確認種一覧（船舶による調査）

目名	科名	種名	学名	確認時期				
				秋季	冬季	春季（4 月）	春季（5 月）	夏季
クジラ	ナガスクジラ	ナガスクジラ科	Balaenoptera sp.				○	
	マイルカ	カマイルカ	*Lagenorhynchus obliquidens*				○	○
	ネズミイルカ	イシイルカ	*Phocoenoides dalli*				○	
食肉	アシカ	オットセイ	*Callorhinus ursinus*		○	○		
2 目	4 科	4 種	-	0 種	1 種	1 種	3 種	1 種

注 1）種名は海棲哺乳類図鑑（海産哺乳類情報データベース　国立科学博物館　平成 22 年）に準拠した。
注 2)「～科」については、同一の分類群に属する種が確認されている場合には種数に計上しない。

ｲ. 航空機トランセクト調査

動画撮影データ判読の結果、表 8.1.4-25 に示すクジラ目 1 種が確認された。なお、種の特定には至らなかった。確認位置を図 8.1.4-15 に示す。

季節別では、秋季、冬季、春季（4 月）に確認された。

測線別では、C-1、C-2、C-4、C-5 及びC-9 において確認された。

表 8.1.4-25　海産哺乳類の確認種一覧（航空機による調査）

種名	学名	確認時期			確認地点				
		秋季	冬季	春季（4 月）	C-1	C-2	C-4	C-5	C-9
クジラ目	Cetacea sp.	○	○	○	○	○	○	○	○
1 種	-	1 種	1 種	1 種	1 種	1 種	1 種	1 種	1 種

注 1) 種名は海棲哺乳類図鑑（海産哺乳類情報データベース　国立科学博物館　平成 22 年）に準拠した。

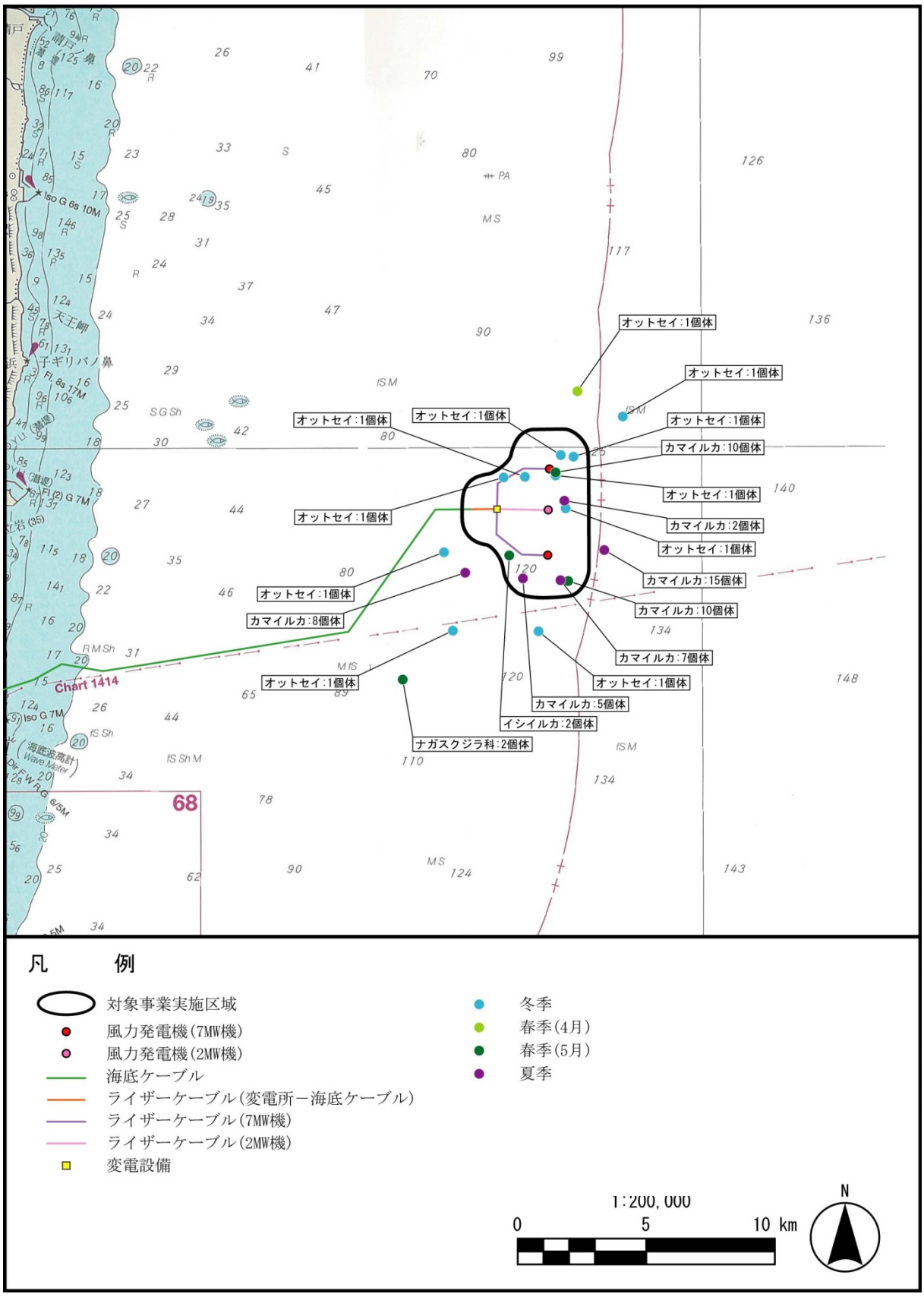


図8.1.4-14　海産哺乳類の確認位置（船舶による調査）

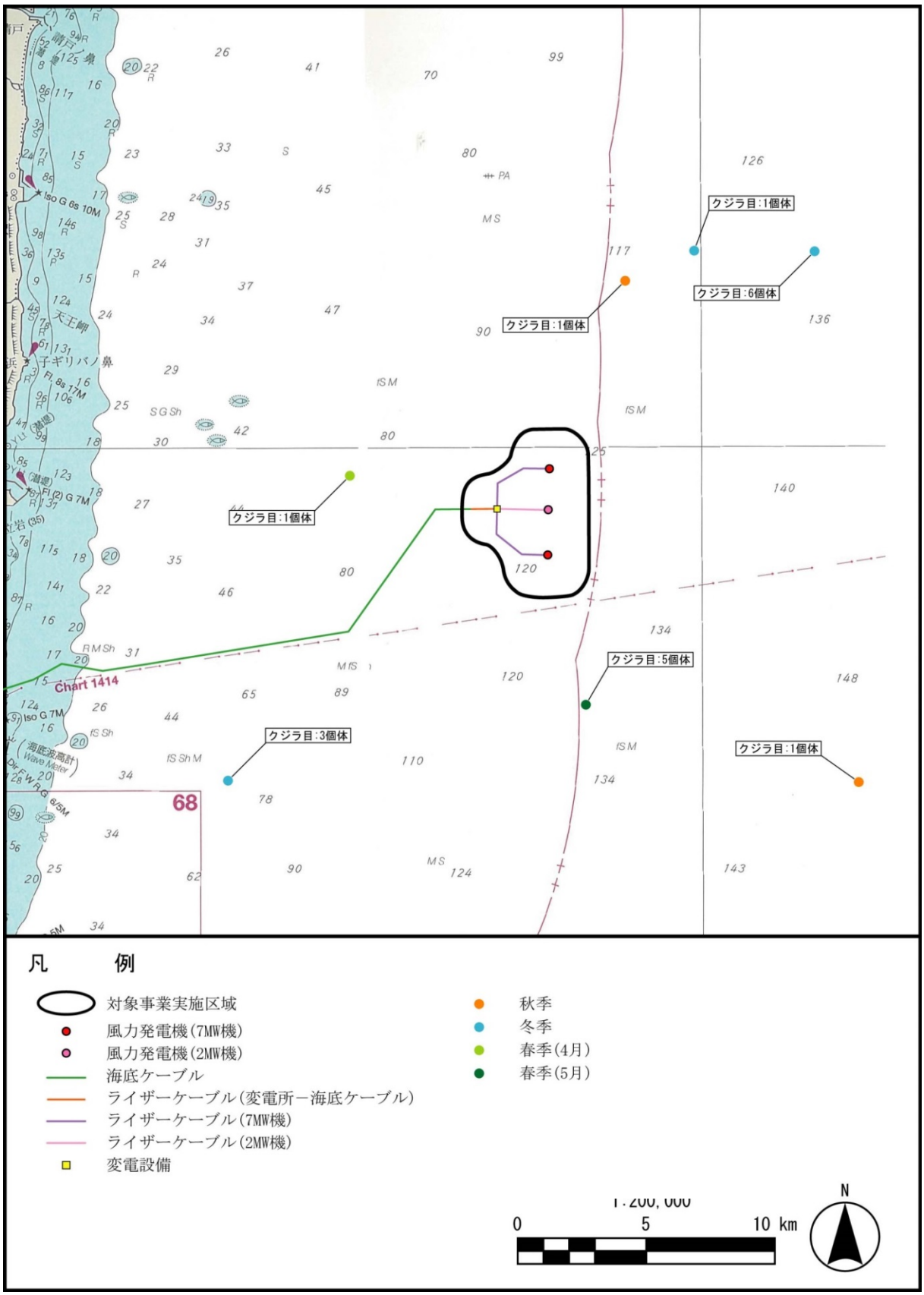


図8.1.4-15　海産哺乳類の確認位置（航空機による調査）

ｳ. 定点音響調査

各定点の観測開始時間、観測終了時間、総観測時間等を表 8.1.4-26 に示す。

表8.1.4-26　各定点の観測開始時間、観測終了時間等

定点	観測開始時間	観測終了時間	総観測時間
地点 0-1	4 月 30 日 09:45	5 月 16 日 09:08	383 時間
	5 月 16 日 09:40	5 月 22 日 05:52	140 時間
	5 月 22 日 06:15	5 月 27 日 09:28	123 時間
	5 月 27 日 09:52	6 月 2 日 09:15	143 時間
	6 月 2 日 10:30	6 月 10 日 09:45	191 時間
地点 0-2	4 月 30 日 08:45	5 月 16 日 08:10	383 時間
	5 月 16 日 08:45	5 月 22 日 06:45	143 時間
	5 月 22 日 07:10	5 月 27 日 08:32	121 時間
	5 月 27 日 09:00	6 月 2 日 08:13	143 時間
	6 月 2 日 08:40	6 月 10 日 08:38	192 時間
地点 0-3	5 月 22 日 10:05	6 月 2 日 06:12	260 時間
地点 0-4	4 月 30 日 07:30	5 月 16 日 06:50	383 時間
	5 月 16 日 07:45	5 月 22 日 07:47	144 時間
	5 月 22 日 08:15	5 月 27 日 07:33	119 時間
	5 月 27 日 07:55	6 月 2 日 07:10	143 時間
	6 月 2 日 07:35	6 月 10 日 07:09	192 時間

注）地点 0-3 は設置していたブイが 2 回流出したため、取得データが少ない。

(ｱ) 確認事例と出現頻度

水中音響装置（A-tag）はパルス情報の記録装置であり、波形は記録しない。2 ミリ秒毎に、到達する音圧と 2 つの超音波ハイドロホン間における音の到達時間差計測して、これらの数値を記録する。2 つの特性の異なる水中マイクロホン(120kHz と 70kHz)を装備しており、この受信強度比が 0.85 以下の場合、高周波側の 120kHz の成分が大きい。こうした特性のソナー音を発するのは日本周辺水域ではネズミイルカ科のみで、当該海域に出現する可能性のあるのはスナメリあるいはイシイルカのみである。マイルカ科のソナー音は、受信強度比が 0.85 以上となる。この特性を利用して、マイルカ科とネズミイルカ科を区別することができる。

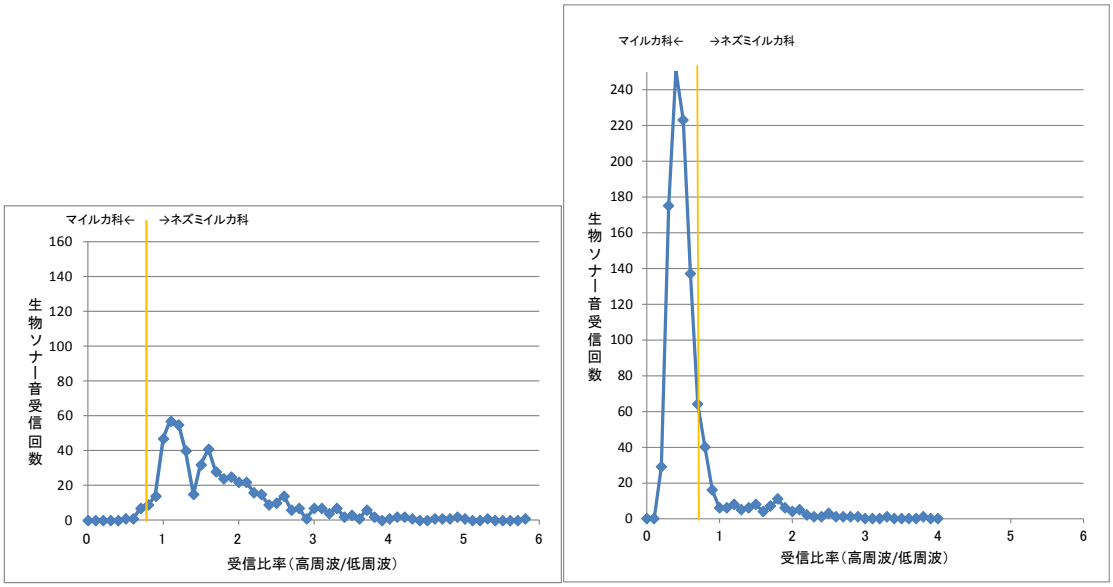
上記のような解析によって確認された各地点の出現種と生物ソナー音受信回数を表 8.1.4-27 に示す。

表8.1.4-27　各定点の出現種と生物ソナー音受信回数

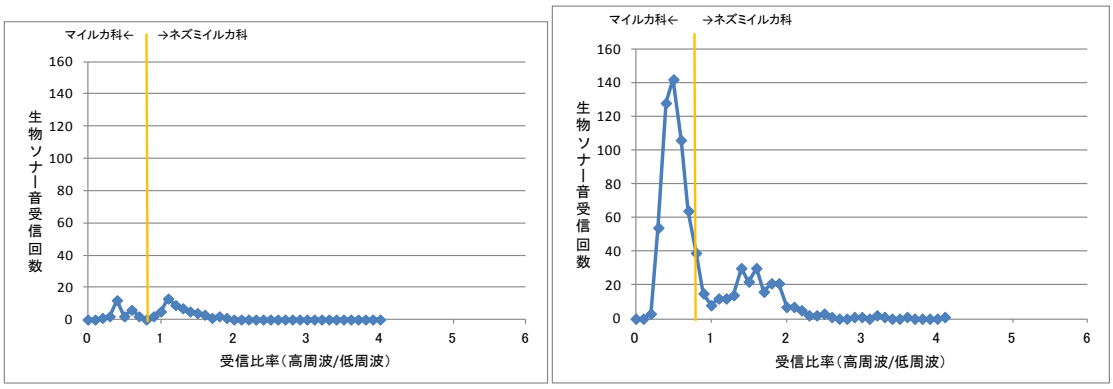
定点	総観測時間	出現種		生物ソナー音受信回数
		ネズミイルカ科	マイルカ科	
地点 0-1	980 時間	◎※1	○	571 回
地点 0-2	982 時間	○	◎	1,024 回
地点 0-3	260 時間	○※2	○	77 回
地点 0-4	981 時間	○※2	◎※3	771 回

※1 スナメリと考えられる。
※2 イシイルカの可能性が考えられる。
※3 カマイルカの可能性が考えられる。
注）◎は卓越を示す。

最も沿岸寄りの地点 0-1 は、ほとんどがネズミイルカ科のみが検出された。スナメリの生息域として知られる浅い海域であり、検出されたのはスナメリと推測される。一方、中間点の地点 0-2 ではほとんどがマイルカ科の検出であった。さらに対象事業実施区域の地点 0-4 は多くがマイルカ科の検出であったが、一部にネズミイルカ科が認められた。水深 100m を越える水域であり、これまでの知見からスナメリはあまり分布していないことが予測される。沖合に生息するネズミイルカ科は日本近海ではイシイルカが知られており、船舶による調査においてもイシイルカが確認されていることから、地点 0-3 あるいは地点 0-4 で認められたネズミイルカ科はイシイルカの可能性が推測される。マイルカ科は複数の種類が日本近海に生息するため種まで絞り込めないが、船舶による調査の目視観察結果からカマイルカである可能性が推測される。



地点 0-1　　地点 0-2



地点 0-3　　地点 0-4

図8.1.4-16　定点別の出現種＜平成25年4月30日～6月10日＞

注）横軸は高周波と低周波の受信比率を表しており、数値は高周波/低周波を示している。マイルカ科のソナー音は受信強度比が 0.85 より低いため、この特性を利用してマイルカ科とネズミイルカ科を区別することができる。

(ｲ) 日周性

岸際から約 4km 離れた最も沿岸寄りの地点 0-1 では昼間に出現する傾向があり、日周性が認められたが、岸際から約 12km 離れた中間点の地点 0-2 や対象事業実施区域の地点 0-4 では夜間に出現する傾向が認められた。

また、地点 0-1 はスナメリ、地点 0-2 はマイルカ科、地点 0-4 はマイルカ科と一部ネズミイルカ科と考えられる。スナメリは、過去に関門海峡で観測された日周性(Akamatsu et al. (2008) [1])が知られており、地点 0-1 の傾向と似ている。一方、マイルカ科はネズミイルカ科に比べ長距離回遊を行うことが知られており、このため、地点 0-2 と地点 0-4 では日周性が認められなかったものと考えられる。

なお、地点 0-3 は取得データが少なかったため、日周性は不明である。

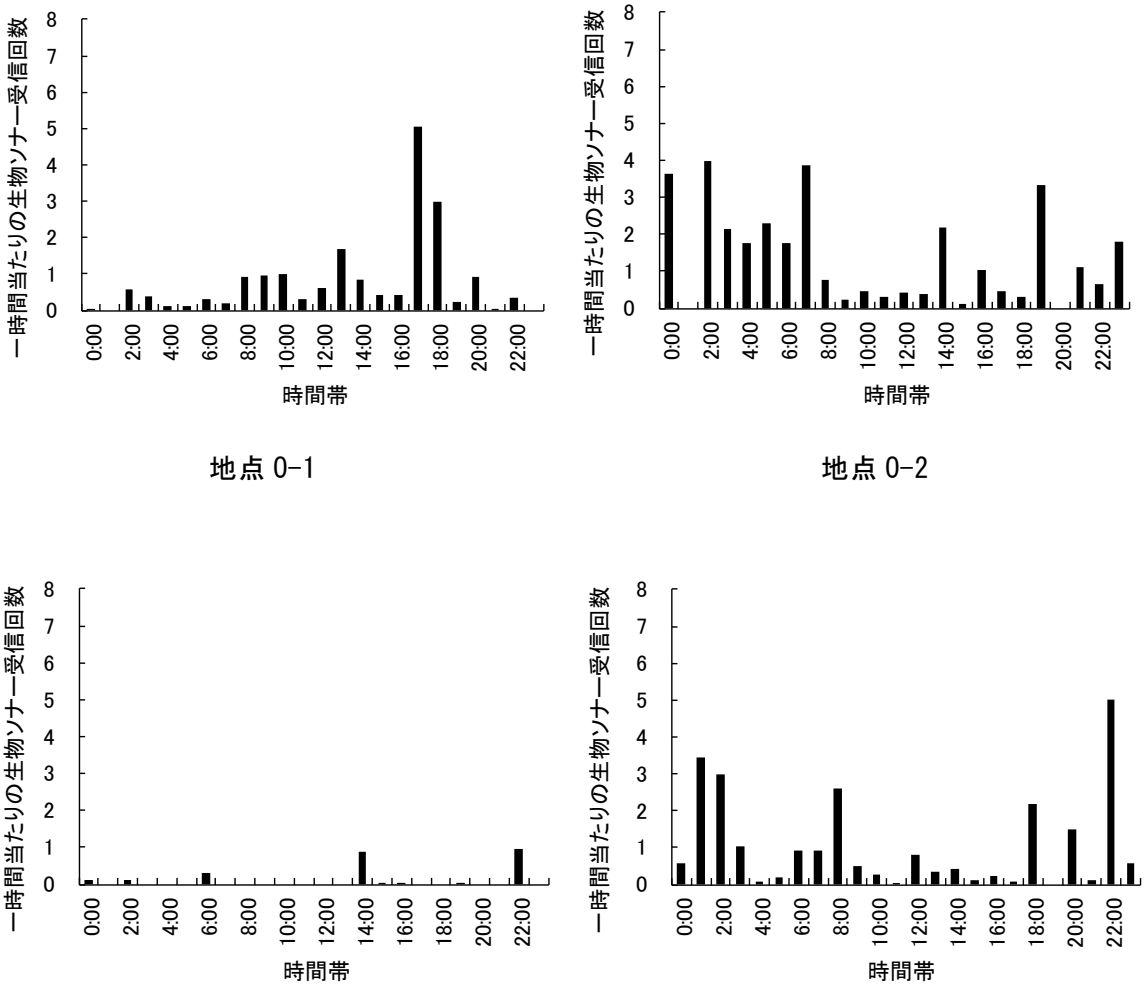


図8.1.4-17　各定点の出現時間帯

1 Akamatsu,T., Nakazawa, I., Tsuchiyama, T., Kimura, N., (2008), Evidence of nighttime movement of finless porpoises through Kanmon Strait monitored using a stationary acoustic recording device, Fisheries Science 74, 970-976.

② 漁業生物

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」(東京電力株式会社, 1999 年) より、対象事業実施区域周辺の海域を含むさし網調査及び機船船びき調査の調査結果を抽出した。

(c) 調査結果

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」では、発電所周辺の魚等の遊泳動物について調査を行っており、さし網調査及び機船船びき網調査の調査結果は表 8.1.4-28 (1)～(2)に示すとおりである。主な出現種は、ニベ、クロウシノシタ、イカナゴ、カタクチイワシ等であった。

表8.1.4-28(1)　魚等の遊泳動物季節別出現状況（さし網調査）

項目		春季（平成7年5月19日～24日）		夏季（平成7年8月9日～10日）	
総出現種類数	魚類　[44]	27		22	
	その他　[2]	1		1	
	合計　[46]	28		23	
平均出現個体数（個体/網）	魚類	9	(2,832)	52	(10,365)
	その他	＋	(1)	＋	(70)
	合計	9	(2,833)	52	(10,435)
主な出現種（%）	魚類	エゾイソアイナメ ニベ コモンカスベ アイナメ ババガレイ	(33.6) (19.2) (8.9) (6.2) (6.2)	ニベ クロウシノシタ トラザメ	(57.7) (16.6) (7.2)

項目		秋季（平成7年11月20日～22日）		冬季（平成8年2月5日～7日）	
総出現種類数	魚類　[44]	25		17	
	その他　[2]	1		0	
	合計　[46]	26		17	
平均出現個体数（個体/網）	魚類	19	(4,873)	2	(700)
	その他	＋	(129)	0	(0)
	合計	19	(5,002)	2	(700)
主な出現種（%）	魚類	ニベ イシガレイ クロウシノシタ	(59.0) (8.4) (8.4)	ヌマガレイ イシガレイ マコガレイ サブロウ コモンカスベ ケムシカジカ	(17.6) (14.7) (14.7) (8.8) (5.9) (5.9)

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を示す。平均出現個体数欄の（　）内は湿重量（g/網）を、主な出現種欄の（　）は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現個体数欄の「＋」は 0.5 個体/網未満を示す。
注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」

表8.1.4-28(2)　魚等の遊泳動物季節別出現状況（機船船びき網調査）

項目		春季（平成7年5月23日）		夏季（平成7年8月4日）	
総出現種類数	魚類　[48]	17		10	
	その他　[4]	2		2	
	合計　[52]	19		12	
平均出現個体数（個体/曳網）	魚類	1,238	(208)	301	(94)
	その他	3	(22)	＋	(＋)
	合計	1,241	(230)	301	(94)
主な出現種（%）	魚類	カタクチイワシ	(98.5)	カタクチイワシ	(94.5)

項目		秋季（平成7年11月17日）		冬季（平成8年2月1日）	
総出現種類数	魚類　[48]	14		20	
	その他　[4]	0		3	
	合計　[52]	14		23	
平均出現個体数（個体/曳網）	魚類	1,425	(218)	10,849	(1,524)
	その他	0	(0)	2	(3)
	合計	1,425	(218)	10,851	(1,527)
主な出現種（%）	魚類	カタクチイワシ	(96.4)	イカナゴ	(97.1)

注 1)［　］内は四季を通じての出現種類数を示す。平均出現個体数欄の（　）内は湿重量（g/曳網）を、主な出現種欄の（　）内は総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 2) 平均出現個体数欄の「＋」は 0.5 個体/曳網未満を示す。
注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

調査地点は、風力発電機設置予定地点を中心とする海域とした。調査地点を図8.1.4-18 (1)～(2)に示す。

(c) 調査期間

生息状況が適切に把握できる時期に行った。

ｱ. 底魚調査

秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～28 日
冬　季：平成 25 年 2 月 18 日～22 日
春　季：平成 25 年 4 月 12 日～17 日
夏　季：平成 25 年 6 月 3 日～10 日

ｲ. 浮魚調査

冬　季：平成 25 年 2 月 26 日～27 日
春　季：平成 25 年 4 月 20 日
夏　季：平成 25 年 6 月 9 日

(d) 調査方法

ｱ. 底魚調査

(ｱ) 底曳き網調査

底曳き網漁法により漁獲調査を行った。曳網時間は 10 分、曳網速度は約 3～4 ノットとした。曳網について、間口部幅は 15～30m、袋部の目合いは 10～40mm とした。また、曳網水深は 100～120m とした。漁獲した魚介類は種の同定、個体数及び湿重量の計測を行った。また、魚類に関しては調査地点ごとに 20 個体を限度に個体毎の湿重量及び体長の計測を行った。

ｲ. 浮魚調査

(ｱ) 計量魚群探知機調査

計量魚群探知機（SIMRAD 社製 EY-500）は、水中で音波を送受信するトランスデューサー部とトランスデューサーで変換された電気信号を受信・処理する処理装置、処理された魚探信号を保存する記録装置からなる。魚群の計測には、周波数 70kHz のトランスデューサーを装着した曳航体を船の舷側からロープで吊るし、調査測線（1 測線あたり約 5km）に沿って 4 ノット程度で曳航しながら、魚探信号をパーソナルコンピューターに記録して行った。後述する漁獲調査の結果及び漁業者へのヒアリングの結果から魚種の判別を行った。

記録した魚探信号のデータは、Sonardata 社製のソフトウェア「Echoview4.90)」を用いて解析した。解析は、各調査測線の記録を水平方向に 100m毎に、鉛直方向に 10m 毎に設定した解析区間別に行い、単位面積当たりの魚群密度を出力した。各測線の長さは 5km であるため、測線毎に 50 区間が解析対象となる。魚群密度の出力では、解析区間毎に体積後方散乱係数（volume backscattering coefficient、以下

sv とする）を算出し（Ⅰ式)、sv を深度範囲に対して積分すると面積後方散乱係数（area backscattering coefficient、以下 sa とする）が求まる（Ⅱ式)。その sa を魚種毎に分配し、魚種毎の 1 尾当りの音波散乱量を示すターゲットストレングス（Target Strength、以下 TS とする。Ⅲ式）を用いて除算することで、魚種毎に単位面積当たりの魚の尾数が算出される（Ⅳ式)。なお、sa の各魚種への分配比率は、魚種の個体数比率と TS 値による（Ⅴ式)。

本調査では、漁獲調査、漁業者へのヒアリングの結果および参考文献から、魚種毎の個体数比率、平均体長（TS を算出)、平均体重を求め、各測線の 100m区間毎の魚群密度を算出した。

$$sv = \Sigma\sigma_{bs} / V \quad (m^2/m^3) \quad \cdots\cdots\cdots \text{Ⅰ式}$$

sv ： 体積後方散乱係数。単位体積あたりの魚の量を示し、魚群密度の指標となる。

σ_{bs} ： 後方散乱断面積。魚 1 尾当たりの音波散乱を示す。（m^2）

V ： 単位体積。（m^3）

$$sa = \int_{z_1}^{z_2} sv\, dz \quad (m^2/m^2) \quad \cdots\cdots\cdots \text{Ⅱ式}$$

sa ： 面積後方散乱係数。単位面積あたりの魚の量を示し、魚群密度の指標となる。

z_1, z_2 ： 解析区間毎の積分する深度範囲。（m）

$$TS = 20\log_{10} BL + TScm \quad (dB) \cdots\cdots\cdots \text{Ⅲ式}$$

$$\rho = sa / 10^{TS/10} \quad (尾/m^2) \quad \cdots\cdots\cdots \text{Ⅳ式}$$

ρ ： 魚群密度。

TS ： ターゲットストレングス。魚 1 尾当たりの音波散乱量を示す。$TS = 10\log_{10} \sigma_{bs}$

BL ： 魚の体長。（cm）

TScm ： 基準化 TS。（-66dB；宮野鼻ら,1993[2)]）

$$R_a = 10^{TSa/10} \cdot r_a \quad (= \sigma_{bsa} \cdot r_a) \cdots\cdots\cdots \text{Ⅴ式}$$

R_a ： 解析区間の全魚種での sa から魚種 a に対する sa 分配比率。（$0 \leqq R_a \leqq 1$）

TSa ： 魚種 a の平均 TS（魚種 a の平均体長から算出）。

r_a ： 魚群の全魚種のうち魚種 a が占める個体数比率。

(ｲ) 船曳き網調査

船曳き網漁法により漁獲調査を行った。曳網時間は 10 分、曳網速度は約 3～4 ノットとし、調査船 2 艘により曳網を行った。曳網について、間口部幅は 9m、袋部の

2 宮野鼻洋一・澤田浩一・高尾芳三・古澤昌彦(1993)デュアルビーム法によって自然遊泳魚から得られたエコートレースの解析. Nippon Suisan Gakkaishi 59(6):943-950

目合いは約 3.4mm とした。また、曳網水深は約 20m とした。漁獲した魚類は種の同定、個体数及び湿重量の計測を行った。

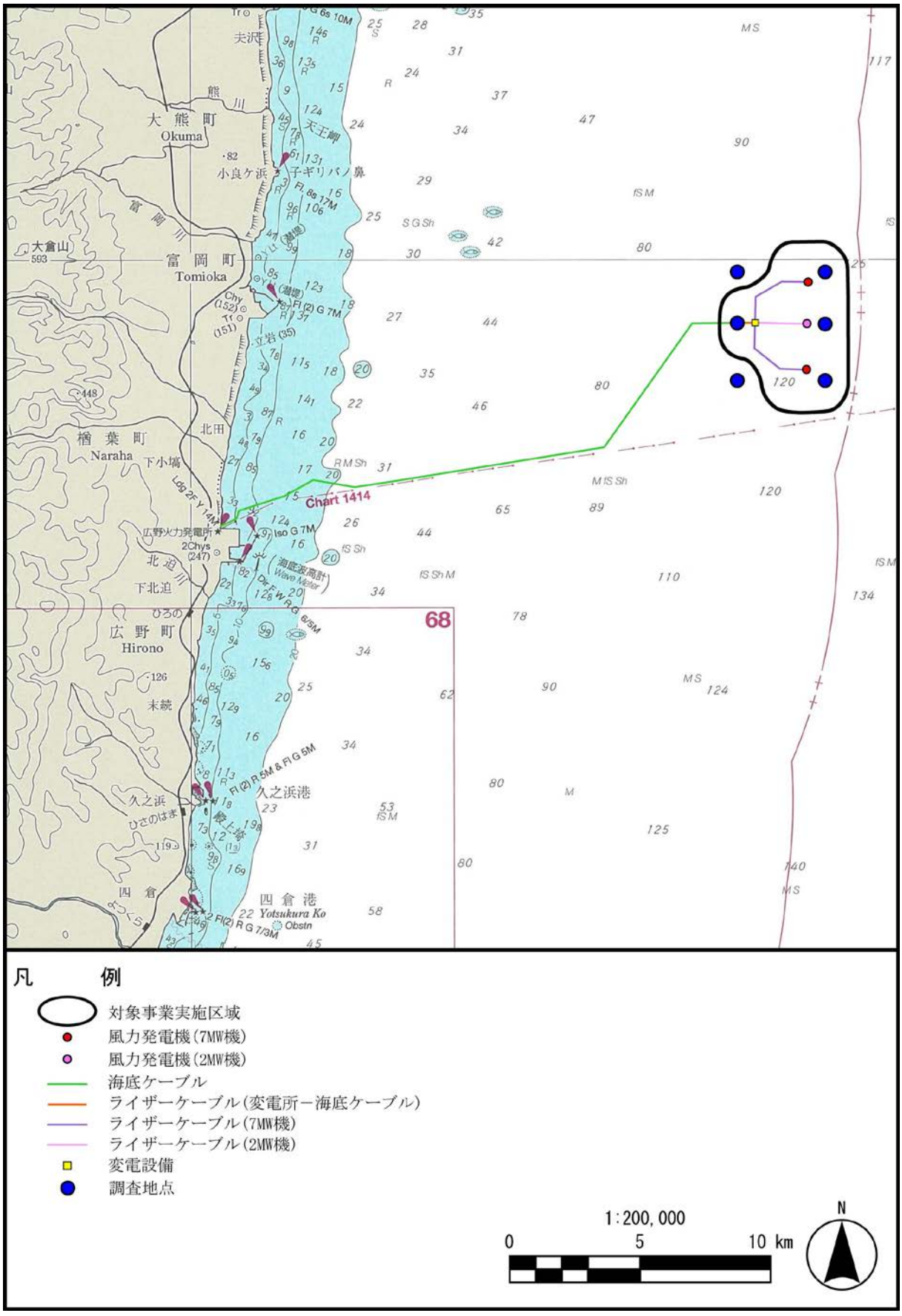


図8.1.4-18(1)　底魚調査（底曳き網調査）調査地点

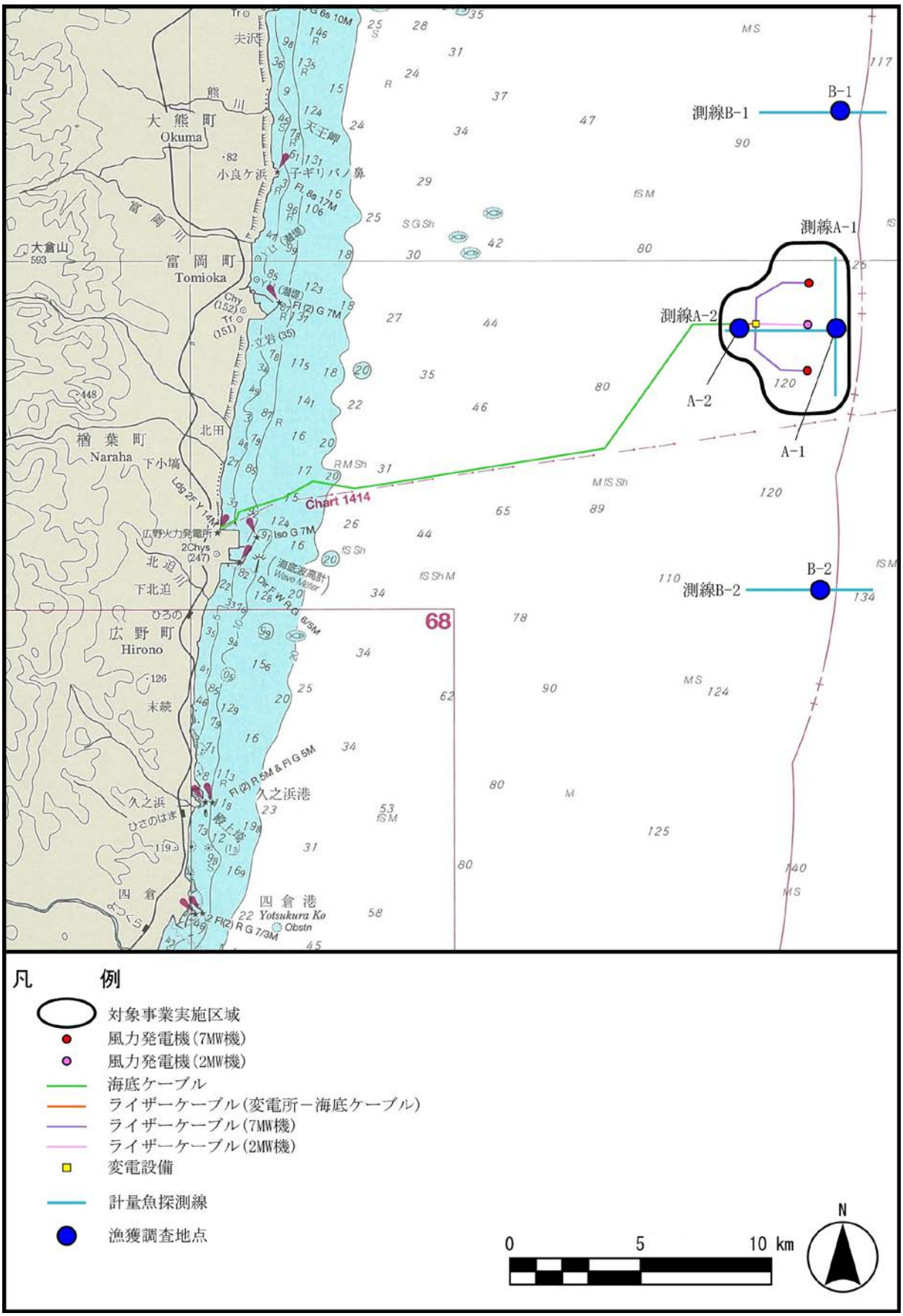


図8.1.4-18(2)　浮魚調査（計量漁業探知機調査、船曳き網調査）調査地点

(e) 調査結果

ｳ. 底魚調査

(ｱ) 底曳き網調査

底曳き網による漁業生物の調査結果は、表 8.1.4-29 に示すとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 69 種であり、季節別では、秋季が 39 種、冬季が 50 種、春季が 40 種、夏季が 38 種であった。平均出現個体数は、秋季が 798 個体/曳網、冬季が 508 個体/曳網、春季が 586 個体/曳網、夏季が 471 個体/曳網であった。平均出現湿重量は、秋季が 60,760.0g/曳網、冬季が 71,754.7g/曳網、春季が 49,485.7g/曳網、夏季が 34,758.7g/曳網であった。主な魚類等の出現種は、ネコザメ、カナガシラ、マダラ、ヤナギムシガレイ、ジンドウイカ、エゾハリイカであった。

現地調査及び文献による調査等から選定した主な魚類等の特徴は、表 8.1.4-30(1)～(6)に示すとおりである。

表8.1.4-29　漁業生物の季節別出現状況（底曳き網調査）

項目		秋季 （平成 24 年 11 月 25～28 日）	冬季 （平成 25 年 2 月 18～22 日）	春季 （平成 25 年 4 月 12～17 日）	夏季 （平成 25 年 6 月 3～10 日）
総出現種類数	魚類〔52〕	29	34	24	25
	その他〔17〕	10	16	16	13
	合計〔69〕	39	50	40	38
平均出現個体数（個体/曳網）	魚類	227	255	226	106
	その他	571	253	360	365
	合計	798	508	586	471
平均出現湿重量（g/曳網）	魚類	56,281.0	63,995.2	39,324.0	25,965.7
	その他	4,479.0	7,759.5	10,161.7	8,793.0
	合計	60,760.0	71,754.7	49,485.7	34,758.7
主な出現種（%）	魚類	ネコザメ (4.5) カナガシラ (4.4) シログチ (4.3) マガレイ (2.8) ヒラメ (1.9) カタクチイワシ (1.6) マアナゴ (1.1)	ネコザメ (17.6) カナガシラ (15.0) マダラ (2.6) アカガレイ (2.4) ババガレイ (2.0) ミギガレイ (1.8) ヤナギムシガレイ (1.8) エゾイソアイナメ (1.5)	カナガシラ (22.1) マダラ (3.5) ネコザメ (2.2) ヤナギムシガレイ (3.3) ギス (1.3) ババガレイ (1.2) ヒレグロ (1.1) エゾイソアイナメ (1.0)	マダラ (7.6) ヤナギムシガレイ (4.4) ババガレイ (1.9) カナガシラ (1.8) シログチ (1.5) ネコザメ (0.9) ヒレグロ (0.7) エゾイソアイナメ (0.6)
	その他	ジンドウイカ (11.9) エゾハリイカ (2.3) ヤリイカ (1.5)	ジンドウイカ (17.0) エゾハリイカ (7.8)	エゾハリイカ (8.4) ジンドウイカ (2.3) ヤリイカ (1.0)	ジンドウイカ (17.3) ヤナギダコ (0.6)

注 1）総出現種類数欄の〔　〕の数値は、3 季を通じての総出現種類数を示す。
注 2）（ ）の数値は、総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 3）主な出現種は、出現個体数の組成比率が魚類及びその他（棘皮動物を除く）を含め、上位 10 種のものを記載した。

表8.1.4-30(1)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
魚類	ネコザメ[1),2)]	・本州中部沿岸及び朝鮮半島に分布する。	・産卵期は3～4月である。 ・卵は長さ15cmばかりの螺旋状にねじれたやや円筒状の卵殻に包まれて産出される。	・全長は約1m。	・サザエ等の貝類やウニ、甲殻類、小型魚類を食べる。	
	カタクチイワシ[2),3),4),5),6)]	・日本周辺から朝鮮半島・中国に分布し、沿岸の水深5～10mを遊泳する。 ・沿岸性であり、産卵場や回遊範囲等によって4つの系群に大別され、三陸沿岸から熊野灘にかけて分布するものは本州太平洋系群という。	・産卵期が長く、特に暖海域ではほとんど周年にわたって産卵する。鹿島灘から仙台湾にいたる海域での産卵期は4～8月で、特に6月に集中して産卵する。 ・産卵場は主として大陸棚にあり、それより沖合では200m等深線より10海里沖までの海域に集中している。 ・卵は楕円形の分離浮性卵である。卵径は1.5×0.7mm。油球はない。 ・卵巣内の卵径組成からみて多回産卵である。 ・抱卵数は2,000～60,000粒。	・ふ化仔魚は全長2.6mm。 ・1年で9～12cm、2年で13cm位になる。 ・体長は大部分が12cm以下であるが、ときに18cmを超えるものがある。 ・成熟最小体長は8.5～9.5cmとの報告がある。 ・寿命はおよそ2年半。	・主に動物プランクトン（小型の甲殻類）を食べる。 ・摂餌活動は日の出前後から群を組んで活発となり、朝に最も盛んになる。	・成魚期適水温域 8～31℃ ・稚仔魚期適水温域 8.5～31℃ ・産卵期適水温域 12～29℃
	マダラ[5),7)]	・成魚は山口県以北の日本海沿岸、茨城県以北の太平洋側に分布する。 ・水深45～450mに生息するが、北方ほど生息水深は浅くなる。 ・稚仔魚は青森県陸奥湾では2～3月、津軽海峡では3～4月、北海道東部の根室海峡では4～5月に出現する。 ・群集性があり、外海を回遊するものを沖ダラ、回遊しないものを根ダラという。	・産卵期は北海道で12～3月に、硬い泥質か砂場に産卵する。 ・産卵数は200～500万粒である。 ・卵は弱い粘着性の沈性卵であり、直径は約1mmである。	・ふ化直後の仔魚は約4mmであり、浮遊生活をおくる。その後2ヵ月で3cmとなり底生生活をおくるようになる。 ・2歳で体長30cm、5歳では60cmになり成熟する。 ・全長は最大で1.2mになる。	・浮遊生活をおくっている仔魚はカイアシ類等の動物プランクトンを食べる。 ・底生生活をおくり始めるとカイアシ類より大きいオキアミの幼生やヨコエビ等を食べるようになる。 ・体長30cm以上になるとエビ・カニ類やイカ・タコ類、魚類等を食べる。	・着底期にあたる6月の水温が高いと生残率が低くなる。

表8.1.4-30(2)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
魚類	カナガシラ[4),5),7),8),9)]	・北海道南部以南の沿岸・黄海・東シナ海に分布する。 ・水深 40～340m の砂泥底に生息する。	・産卵期は 5～6 月である。 ・渤海湾、鴨緑江沿岸及び海州湾沿岸で産卵する。 ・抱卵数は体長 22cm で 10 万粒前後、24cm で約 12 万粒、30cm で約 19 万 5 千粒である。 ・卵は直径 1.26～1.31mm、油球径は 0.25～0.28mm の球形浮性卵である。	・ふ化直後の仔魚の全長は 3.6～3.7cm である。 ・全長は満 1 歳 13cm、2 歳で 19cm、5 歳で 28～30cm になる。 ・雌の最小成熟体長は 13～14cm と言われている。	・マルソコシラエビ、ヨコエビ類、エビ・カニ類を主に食べる。このほかにはアミ類、クラゲノミ類、多毛類を食べる。	・受精卵は水温 16～17.6℃で約 90 時間でふ化する。
	シログチ[4), 6), 7), 8), 10)]	・東北沖以南、西・中部太平洋、インド洋等に分布する。 ・水深 40～100m の近海の砂泥底に生息する。	・産卵期は 5～8 月である。 ・卵は直径 0.73～0.8mm の球状をした分離浮性卵であり、油球は 1 つである。 ・抱卵数は、全長 23cm で 5 万粒、35cm で 65 万粒である。	・ふ化直後の仔魚の全長は 1.46mm～1.5mm である。 ・満 1 年で全長 15～16cm、2 年で 23cm、5 年で 31cm、6 年で 32cm となる。	・エビ類、シャコ類、カニ類、端脚類、小型魚類、イカ類を食べる。 ・全長 12cm 以下の個体は甲殻類を多食し、12cm 以上ではエビ類・魚類を主に捕食し、16cm 以下の小型魚はスジハゼ・コモチジャコ・ワニギス等の底生動物を捕食している小型魚を食べているのに対し、16cm 以上の個体ではカタクチイワシ・テンジクダイ等のプランクトンを捕食している魚類を捕食するようになる。	・水温 22～24℃で約 22 時間でふ化する。
	チダイ[4),8),11)]	・成魚は琉球列島を除く北海道以南に分布する。 ・稚仔魚期は粗砂、砂礫を好む。 ・浅海性である。	・産卵期は 9～11 月で、盛期は 10 月である。 ・卵は分離浮性卵で、直径は 0.90～1.10mm、油球は 1 個である。 ・抱卵数は、体長 15～22cm で 1 万～4.5 万粒である。	・前期仔魚の全長は 2.1～2.8mm で山形では 8～10 月にみられる。 ・体長は最大で 40cm 前後である。	・稚仔魚期では、カイアシ類、エビ類幼生、端脚類、クモヒトデ等を食べる。 ・成魚は端脚類、エビ類、キセワタ類、イカ類、オキアミ、多毛類、ウミタル、ヒドロ虫類を食べる。	・水温 18℃だと 40～50 時間でふ化する。 ・成魚は冬期最低水温が 14～16℃のところを好む。

表8.1.4-30(3)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
魚類	ヒラメ [3),5),8),11),12)]	・サハリン以南の日本や朝鮮の周辺及び南シナ海に広く分布する。 ・産卵や索餌のための季節的な深浅移動のほか、やや広範な南北回遊をする。 ・稚魚期に着底して底生生活に入る。 ・着底場は主として水深10m以浅で有機物の少ない砂底、アマモ場の周辺、河口域等であり、低塩分の水域を好む。その後は成長とともに分布域を沖合に拡大する。	・産卵期は春～夏季で、東北沿岸・陸奥湾、石狩湾で6～7月である。産卵適水温の形成時期が南で早く、北で遅いため産卵期がずれる。 ・産卵場は岸近くの水深20～50mで潮の流れがよい、岩礁地帯周辺の砂泥底や砂礫底である。 ・福島県相双沿岸では、原釜沖、請戸沖に産卵場があるといわれている。 ・卵は分離浮性卵で、卵径0.83mm、径0.125mmの油球が1個ある。 ・産卵期間中何度も産卵し、成熟した個体の抱卵数は40～50万粒である。 ・水槽内の自然産卵では、産卵期間中に平均して1,000～3,630万粒の産卵がみられた。	・ふ化仔魚は、全長2.4～2.9mmで、3～4日で卵黄を吸収し、3.4mmに達する。全長が8mm前後になると変態が始まる。全長約14mmになるとほとんどの個体が着底する。 ・成長状態は、環境によって大きく支配されるが、平均して1歳で30cm、2歳で40cm、3歳で70cmぐらいになる。 ・成長は夏から晩秋にかけてよく、その他の季節は緩やかである。 ・成熟の最小体長は、雌は体長40cm、雄は30cmぐらいからである。	・後期仔魚は浮遊性の等脚類や端脚類等を食べる。 ・着底後の主要な餌はアミ類で、エビ類や他の魚類の稚魚等も食べる。 ・全長数cm前後で、カタクチイワシやハゼ類の幼魚を混食しだし、10cmごろから魚食性が高まる。 ・未成魚や成魚では魚類、エビ類、イカ類等が主な餌である。	・成魚期適水温域 8～23℃ ・未成魚期適水温域　9.5～21.7℃ ・稚仔魚期適水温域　12～25℃ ・産卵期適水温域 11～23℃
	ババガレイ [1),5),7)]	・千島・樺太付近から太平洋側では駿河湾まで、日本海側ではほぼ全域に分布する。 ・量的には北海道太平洋岸から東北地方沿岸にかけて多い。成魚の生息水深は50～450mであるが、東北沿岸では200～350mで漁獲量が多い。	・産卵期は、10月頃から成熟が始まり、翌年3～4月が盛期である。 ・産卵場は、釧路沖以東から厚岸沖、津軽海峡西部、三陸沿岸であり、最も大きいのは三陸沿岸である。 ・卵は球形の分離浮性卵である。卵径1.6～1.9mm、油球はない。 ・抱卵数は、体長20cmで7万粒、30cmで25万粒、40cmで55万粒前後である。	・ふ化仔魚は体長3.8～4.7mmで、ふ化後10日で卵黄を吸収する。 ・1年で体長約8cm、2年で12cm、3年で15～16cm、4年で18～19cmとなり、以後大体1年に2cmぐらいずつ成長する。 ・体長は40cmあまりになる。 ・成熟の最小体長は、北海道沿岸で体長17～23cmぐらい、八戸沖では13cmぐらいからである。	・埋在型生物捕食者であり、砂泥底の小動物、主にゴカイ類、端脚類、クモヒトデ等を食べる。 ・北方水域ではクモヒトデ、南方水域では端脚類を多く食べる。 ・索餌活動は夏から秋(5～11月）に活発であるが、冬季（1～3月）には衰える。	・成魚期適水温域 1～14℃

表8.1.4-30(4)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
魚類	マガレイ [4),7),12)]	・サハリン・千島から瀬戸内海・山陰地方に分布し、150m以浅の砂泥底または岩礁地域に生息する。 ・仙台湾では、南部の水深40m以深の比較的深所に生息密度の高い海域があり、6～9月にかけて北上回遊し、その後南下する。 ・砂粒の粗い海域において、生息密度が高い。	・産卵期は東北や北陸の沿岸では3～5月であり、産卵場は水深20～80mの浅所に形成される。 ・卵は球形の分離浮性卵である。卵径0.9mm前後。油球はない。 ・産卵数は、体長15cmで約4万粒、20cmで10万粒あまりである。 ・産卵前期は体長20～30cmの大型個体が、産卵後期は小型個体が産卵の中心となる。	・ふ化仔魚は全長2.2～3.0mmで、ふ化後4～7日で後期仔魚となる。 ・全長9mmで変態を行い、体長1cm未満から底生移行期に入る。体長1cmの稚魚は水深15m以浅の浅海底に生息する。 ・雌では1歳で体長7cm、2歳で10cm、3歳で13cm、4歳で14.8cm、5歳で15.9cm、6歳で18.5cmとなる。雄は3～5歳を通じて1～1.5cmあまり雌より小さい。 ・体長は雌で40cmあまりになる。 ・成熟の最小体長は、雌で12.3cmであり、14cmで半数が、19cmで全部が成熟する。	・貝類、多毛類、エビ・カニ類、端脚類、イカナゴ等主に埋在性の底生動物を食べる。	・成魚期適水温域 8.0～13.2℃
	マコガレイ [5),7),13)]	・北海道南部から大分県付近、朝鮮南部、東シナ海にかけて分布し、沿岸域に生息する。 ・体長5cm以下の稚魚は河口～近沿岸部、5～10cmの幼魚は河口付近から水深10～20m浅海域に分布し、体長20cmの満1歳魚近くになると主として水深20～50mの砂泥海域を生息地とする。	・産卵期は全国的には11～3月が多く、福島県沿岸では12月中旬に盛期がある。 ・産卵場は水深10～50mの礫、砂利の海底及び岩礁域である。 ・卵は球形の沈性粘着卵である。卵径0.82mm前後。卵には油球がなく、海水に接すると互いに付着するか、または他物に付着する。 ・抱卵数は、体長20～38cmで約20万～160万粒である。	・ふ化時の全長は3.4～3.8mmで、ふ化後全長10～15mmになるまで約2ヵ月ほど浮遊生活をする。 ・1歳で体長10cm、2歳で15cm、3歳で20cmあまりになる。雌は雄に比べて大きくなる。 ・体長は雌で45cm、雄で30cmあまりになる。 ・成熟の最小体長は、雌17cm、雄15cm前後である。	・体長3～4mmの仔魚は植物プランクトン（珪藻類）、動物プランクトン（カイアシ類等）を食べ、発育が進むとカイアシ類等の割合が増し、着底前後には夜光虫、着底後は多毛類とカイアシ類を主に食べる。 ・未成魚・成魚期は多毛類、キセワタ類、エビ類等の沿岸浅所に生息するベントスを周年にわたり食べる。	・成魚期適水温域 5～27℃ ・未成魚期適水温域 10.5～21℃ ・稚仔魚期適水温域 14～18℃

表8.1.4-30(5)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
魚類	ヤナギムシガレイ[10),14),15),16)]	・北海道南部以南の各地に出現する。出現期は1～5月である。 ・水深400m以浅の砂泥底に生息する。	・産卵期は1～3月で、北方ほど遅くなる。 ・雄では満2歳で多くの個体が成熟するのに対し、雌では満3歳以上で成熟する個体が多い。	・体長は最大35cmになる。 ・成熟は、雄では体長12cm以上、雌では体長16cm以上でみられる。	・多毛類と甲殻類が主で、若齢期には甲殻類を主食とするが、成長にともない多毛類が主食になる。	・茨城県沖における適水温域は7～15℃である。
軟体類	ヤリイカ[3),10)]	・北海道以南から九州・対馬まで分布し、また朝鮮南部、インドネシアにも分布する。 ・福島では9～11月は水深150m以深に生息する。	・卵径は2.5×1.8mmで、房状（5.1～7.6cm）に産み付けられ、1回の産卵で30～60房位であり、1房に40～50個含まれる。 ・産卵期は2～6月ごろで、水深30m以浅の海藻の根や岩礁の海棚の天井面等に産卵する。	・ふ化全長5mmから体長20mmまでが稚仔期であり、ふ化稚仔は自力で直ちに水深100～200mまで移動する。 ・寿命はおよそ1年で、産卵後に死亡する。	・小型魚類（カタクチイワシ等）、イカ類、浮遊性甲殻類、端脚類、オキアミを食べる。 ・産卵期はあまり摂餌を行わない。	・産卵期適水温域は7～14℃である。
	ジンドウイカ[17)]	・北海道北部をのぞく日本周辺海域から東シナ海にかけての沿岸域に分布する。	・春から夏にかけて水深5～10mの砂泥質の海底面に産卵する。 ・産卵は1本につき25粒の卵を内包した卵嚢を80本ほど房状にまとめ、付着糸を10cm程海底に埋め込んで固定し、2000粒程度産卵する。 ・この海域の5m以浅域は稚仔魚の育成場となっている。	・ふ化直後の外套長は2.5mm、全長は4.7mmである。 ・成魚の外套長は6.4～12cmである。 ・ふ化から3ヶ月で7cmまで急速に成長し、その後12ヶ月で成魚になる。		・産卵期適水温期は12～17℃である。 ・産卵からふ化までの積算水温は450～560℃であり、自然海では約30～40日程度でふ化する。

表8.1.4-30(6)　主な魚類等の特徴

分類	種名	分布等	産卵	成長	食性	水温との関係
軟体類	ミズダコ [12),18)]	・日本以北、サリハン、千島列島、カムチャッカ半島、アリューシャン列島、アラスカ湾を経て、米国カリフォルニア州沿岸にいたる亜寒帯域に広く分布する。 ・日本では、通常、関東以北、日本海では福井県以北に分布する。 ・水深数 10cm の磯から水深 150m 以浅の大陸棚上に生息する。	・北部日本海域では、交接期は 11～12 月が盛期で、産卵期は 5～7 月であるが、相方とも長期にわたって行われる。 ・水深 50～60m 前後以浅の岩盤、礫等の海底の地物に卵を産み付ける。 ・受精卵は、長さ 8mm、幅 3mm のナス形で白色半透明、1 房が 200～300 粒、長さ 10cm ほどの藤花状になって岩に産み付けられる。 ・産卵数は 5 万粒前後である。 ・雌は卵がふ化するまで、餌をとらずに保護し続ける。	・ふ化直後の全長は 7～10mm、浮遊期間は 2～3 ヶ月程度で、全長 5cm では着底している。 ・成長は非常に早く、2 年目（満 1 年）で体重 1 kg 前後に発育し、3 年目（満 2 歳）の晩秋から翌年初春には 15～20 kgの成体に達する。 ・寿命は雄が 4 年程度、雌が 5 年と推定されている。	・肉食性で生息域周辺の魚類、貝類、甲殻類、その他動物と極めて貪食である。	・成体期適水温期 15℃以下 ・産卵期適水温期 5～15℃

〈参考文献〉

1）岡田要・内田清之助・内田亨（1965）：新日本動物図鑑（下），北隆館
2）益田一・尼岡邦夫・荒賀忠一・上野輝彌・吉野哲夫編（1984）：日本産魚類大図鑑，東海大学出版会
3）財団法人　海洋生物環境研究所（1991）：沿岸至近域における海生生物の生態知見　魚類・イカタコ編
4）阿部宗明　監修（1987）：原色魚類大圖鑑，北隆館
5）尼岡邦夫・仲谷一宏・矢部衛（1995）：北日本魚類大図鑑，（株）北日本海洋センター
6）社団法人　日本水産資源保護協会（1986）：水産生物の生活史と生態（続）
7）財団法人　海洋生物環境研究所（1978）：沿岸海域水生生物と水域環境の関係に関する文献調査報告書
8）沖山宗雄編（1988）：日本産稚魚図鑑，東海大学出版会
9）社団法人　日本水産資源保護協会（2000）日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産庁編）
10）社団法人　日本水産資源保護協会（1983）：水生生物生態資料（続）
11）社団法人　日本水産資源保護協会（1981）：水生生物生態資料
12）社団法人　日本水産資源保護協会（1980）：水産生物適温図
13）社団法人　日本水産資源保護協会（1985）：水産生物の生活史と生態
14）島村信也・五十嵐敏（2000）：　福島県沿岸で漁獲されたヤナギムシガレイについて，　福島水試研報
15）五十嵐敏・島村信也（2000）：福島県海域におけるヤナギムシガレイの食性，　福島水試研報
16）高橋正和・岡本成司・根本孝・黒山忠明・二平章（2004）：茨城県沖におけるカレイ類の分布，平成 16 年度日本水産学会東北支部大会講演要旨集
17）海藤齋・永井雄幸・福田敏光・中井純子（1998）：石狩湾におけるジンドウイカの産卵生態，（株）フィッシャーマンズコンサルタント
18）西村三郎編（1995）：原色検索日本海岸動物図鑑〔Ⅰ〕，保育社

ｲ. 浮魚調査

(ｱ) 魚種の判別

計量魚群探知機による季別の解析画像を図 8.1.4-19 (1)～(12)に、船曳き網調査による季別の調査結果を表 8.1.4-31 (1)～(3)にそれぞれ示す。

冬季では、上層から底層にかけて魚群がみられた（図 8.1.4-19 (1)～(4)）。漁獲調査で漁獲された魚類は、カタクチイワシやイカナゴが中心であったが（表 8.1.4-31 (1)）、全長 0.2cm 程度であったことから、魚探調査時にみられた魚群とは異なる魚種であると考えられた。漁業者へのヒアリングから、魚探調査中にみられた魚群は全長 20 cm程度のマイワシと推定された。一方、底層にみられた魚群はマイワシ以外の魚種であると考えられたが、魚種の判定が困難であったため、その他の魚種とした。マイワシの体長は、益田（1980）[1]を参考にして、16.9cm とした。マイワシの体重は、水産庁（2011）[2]を参考にして、64g とした。その他の魚種については、全長、体長、体重が不明であることから sa の算出のみとし、尾数は求めなかった。

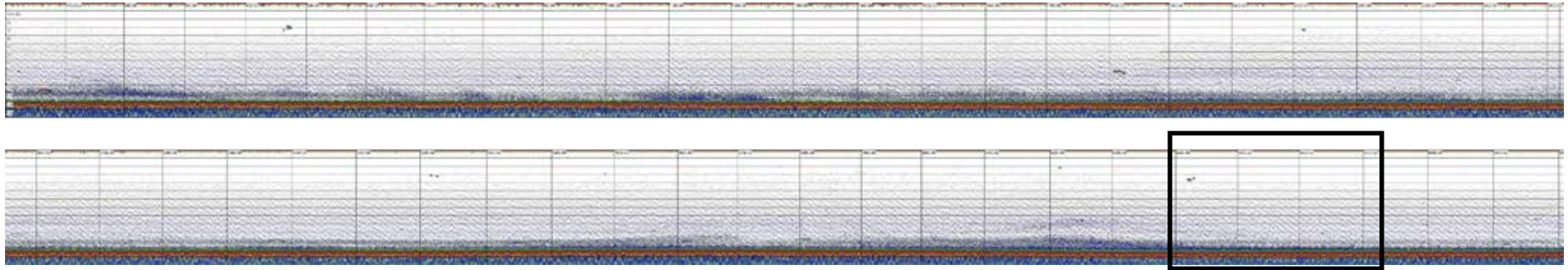
春季では、表層から底層にかけて魚群がみられた（図 8.1.4-19 (5)～(8)）。漁獲調査で漁獲された魚類は、主にハダカオオカミウオ、イカナゴ、ホッケ属であり、この他にツノナシオキアミがみられた（表 8.1.4-31 (2)）。漁獲調査及び漁業者へのヒアリングから、魚探調査中にみられた各魚群はイカナゴの仔魚、カタクチイワシ(体長 10～15cm)またはツノナシオキアミと推定された。イカナゴの体長は、漁獲調査で得られた平均全長から、全長-体長換算式（日下部ほか（2007）[3]）を用いて算出し、1.7cm とした。平均体重は、漁獲調査から 0.03g とした。カタクチイワシの体長は、漁業者へのヒアリングから 12.5cm を平均体長とした。平均体重は、水産庁（2012）[4]の体長-体重関係式から 19.5g とした。ツノナシオキアミは、漁獲調査で得られた平均全長 1.4cm、平均体重 0.02g とした。ただし、計量魚群探知機調査で用いた周波数（70kHz）におけるツノナシオキアミのターゲットストレングスに関する知見が得られていないことから sa の算出のみとし、尾数は求めなかった。

夏季では、底層に魚群がみられた（図 8.1.4-19 (9)～(12)）。漁獲調査で漁獲された魚介類は、スケトウダラとスルメイカであった（表 8.1.4-31 (3)）。漁獲調査及び漁業者への聞き取りから、調査中にみられた底層魚群の魚種を特定できなかったため、その他魚類として sa の算出のみとし、尾数は求めなかった。

1 益田一（1980)）魚類図鑑 南日本の沿岸魚（改訂版），東海大学出版会
2 水産庁（2011）平成 23 年度マイワシ太平洋系群の資源評価
3 日下部敬之,大美博昭,斎藤真美（2007）耳石日周輪解析による東部瀬戸内海産イカナゴ稚仔魚の成長．水産海洋研究 71(4):263-269.
4 水産庁（2012）平成 24 年度カタクチイワシ太平洋系群の資源評価

測線 A-1（平成 25 年 2 月 25 日）

北　　南



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

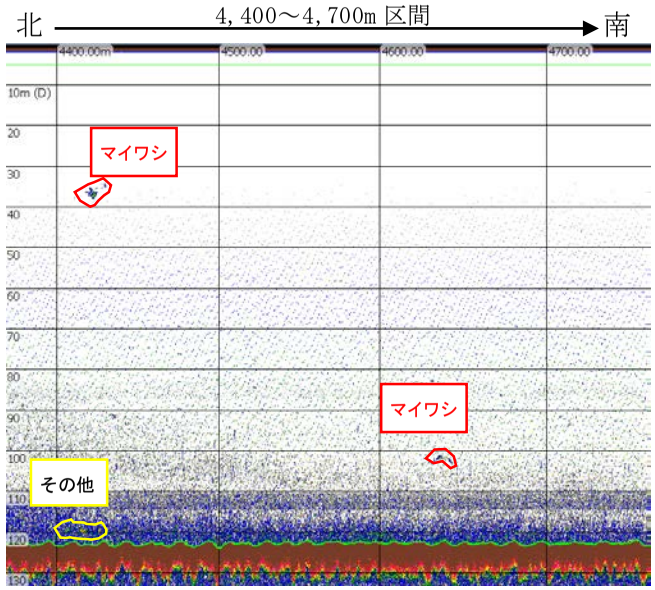
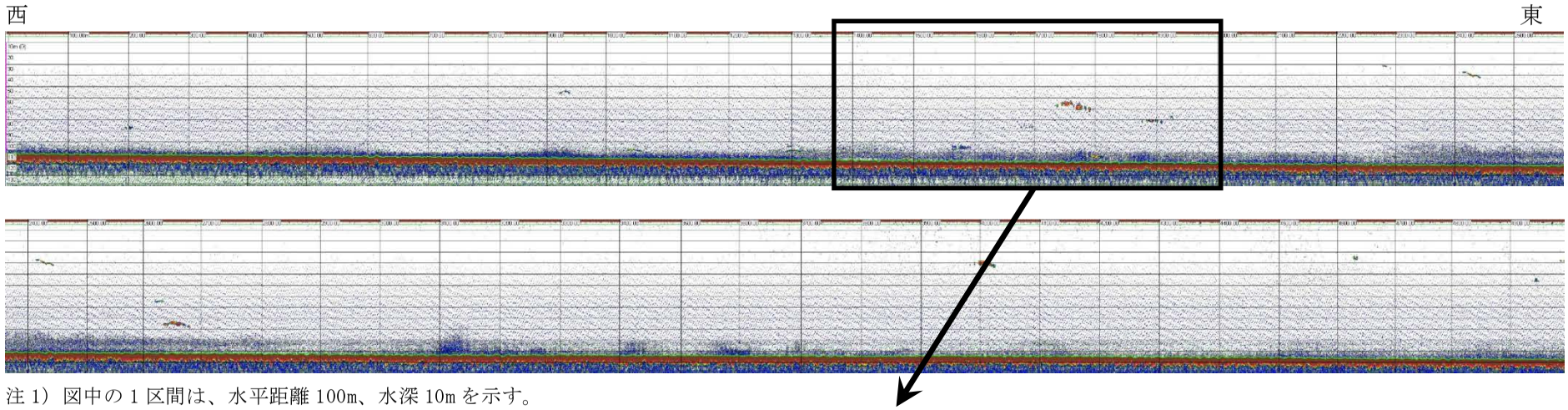


図 8.1.4-19(1)　計量魚探信号画像（冬季：測線 A-1）

測線 A-2（平成 25 年 2 月 25 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

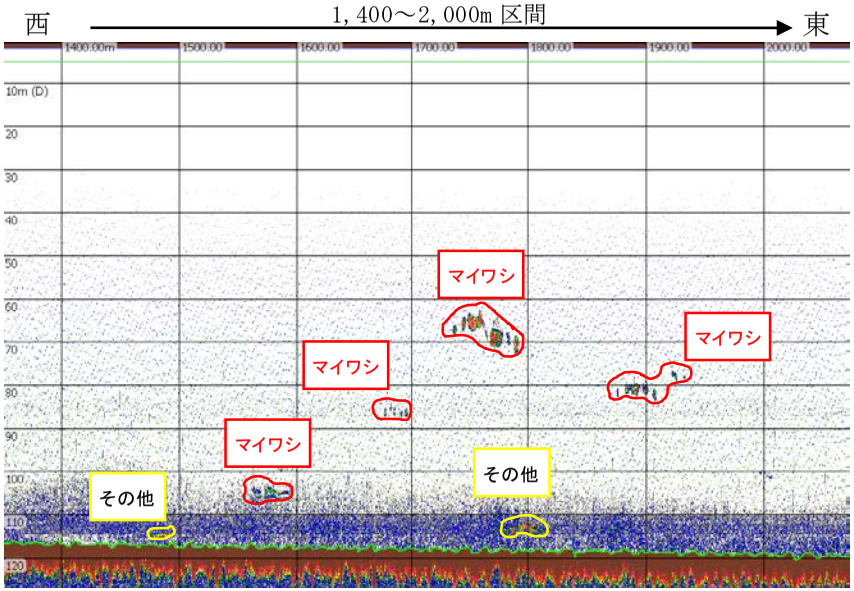
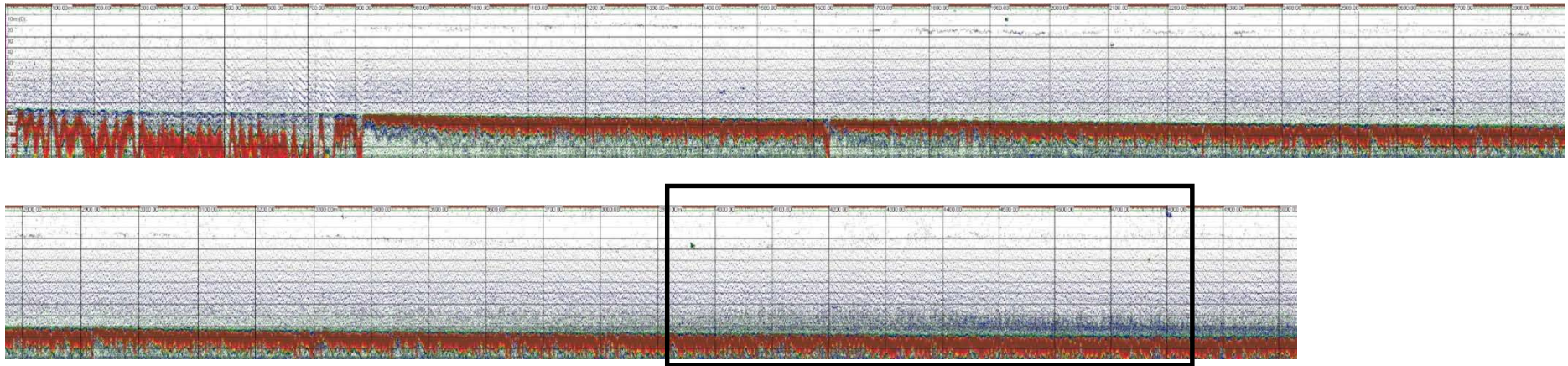


図 8.1.4-19(2)　計量魚探信号画像（冬季：測線 A-2）

測線 B-1（平成 25 年 2 月 25 日）

西　　東



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

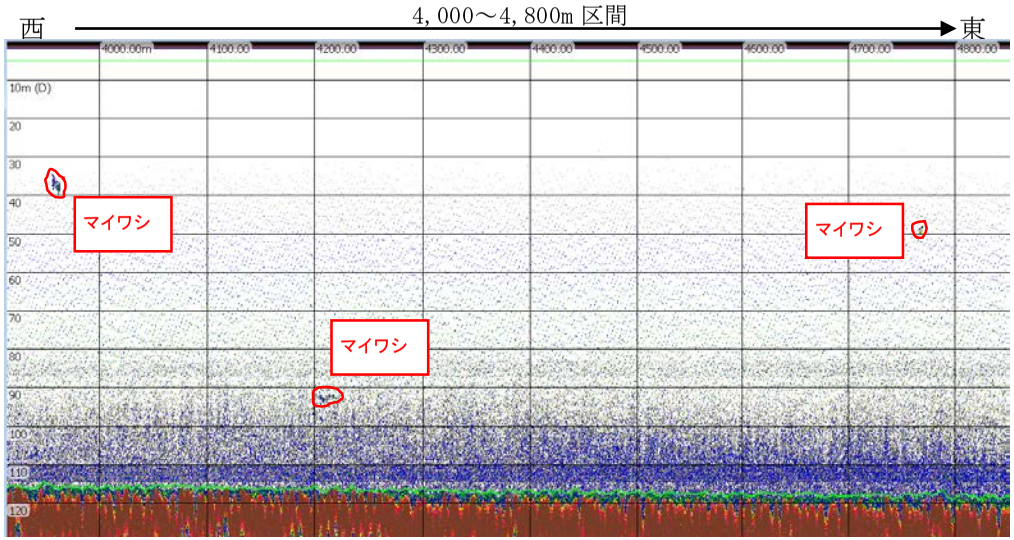
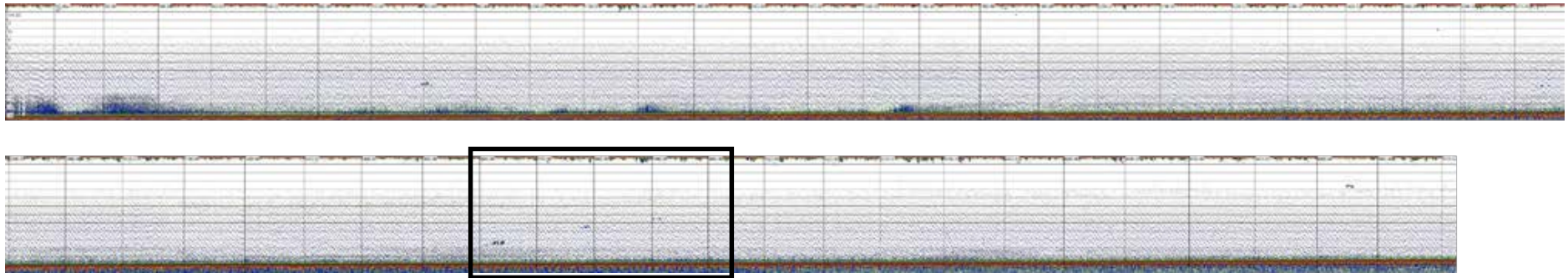


図 8.1.4-19(3)　計量魚探信号画像（冬季：測線 B-1）

測線 B-2（平成 25 年 2 月 25 日）

東　　西



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

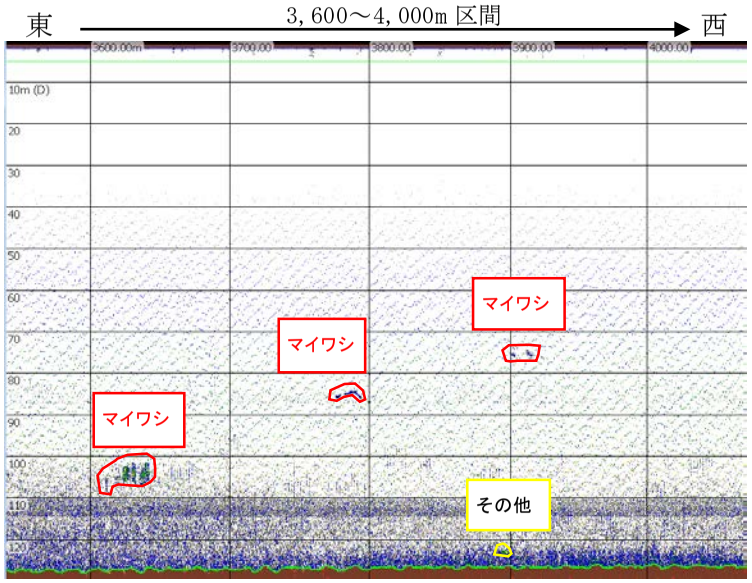
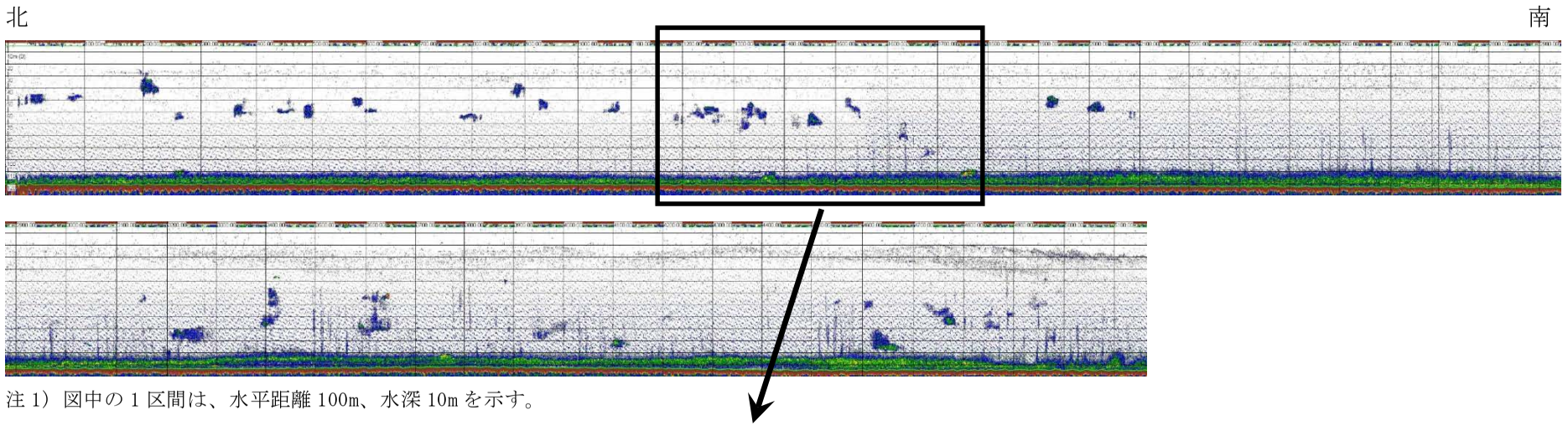


図 8.1.4-19(4)　計量魚探信号画像（冬季：測線 B-2）

測線 A-1（平成 25 年 4 月 20 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

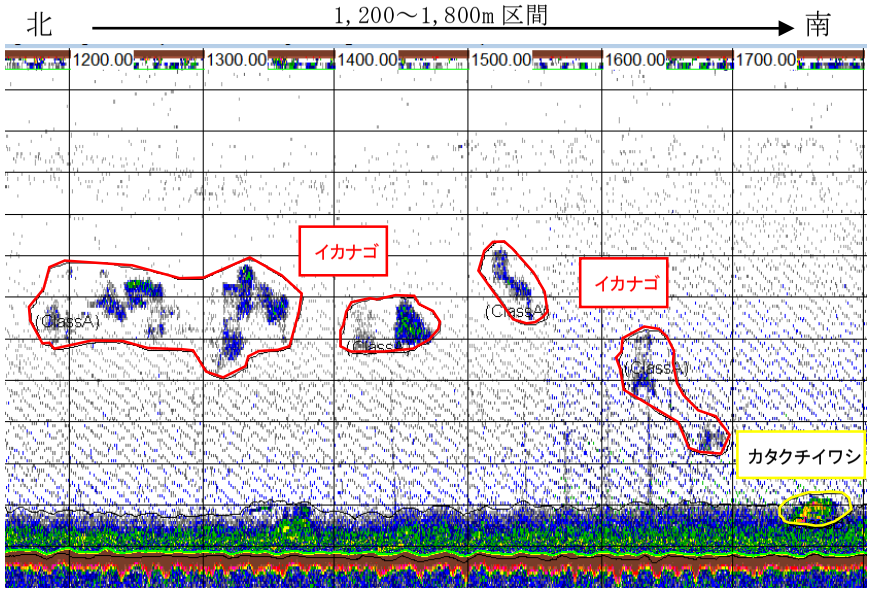
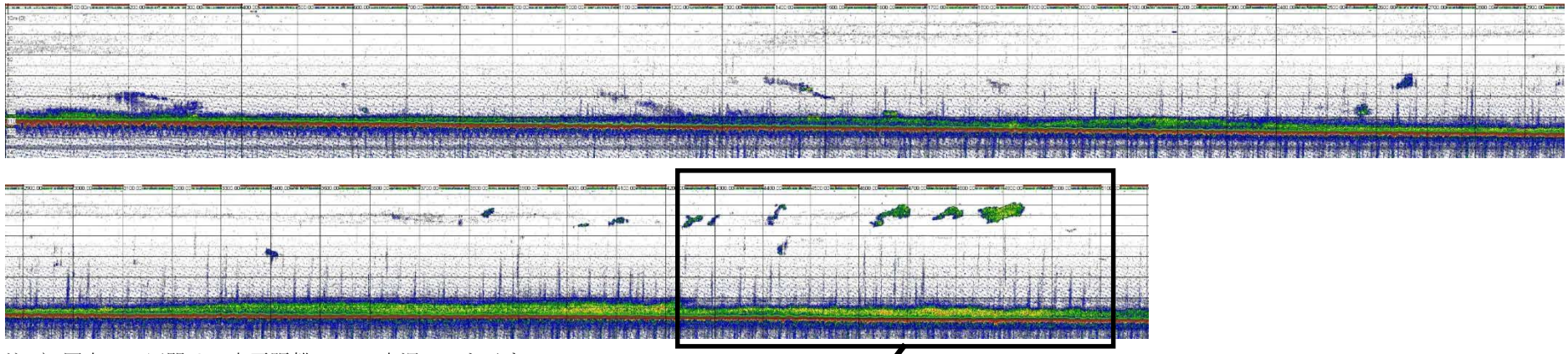


図 8.1.4-19(5)　計量魚探信号画像（春季：測線 A-1）

測線 A-2（平成 25 年 4 月 20 日）

西　　東



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

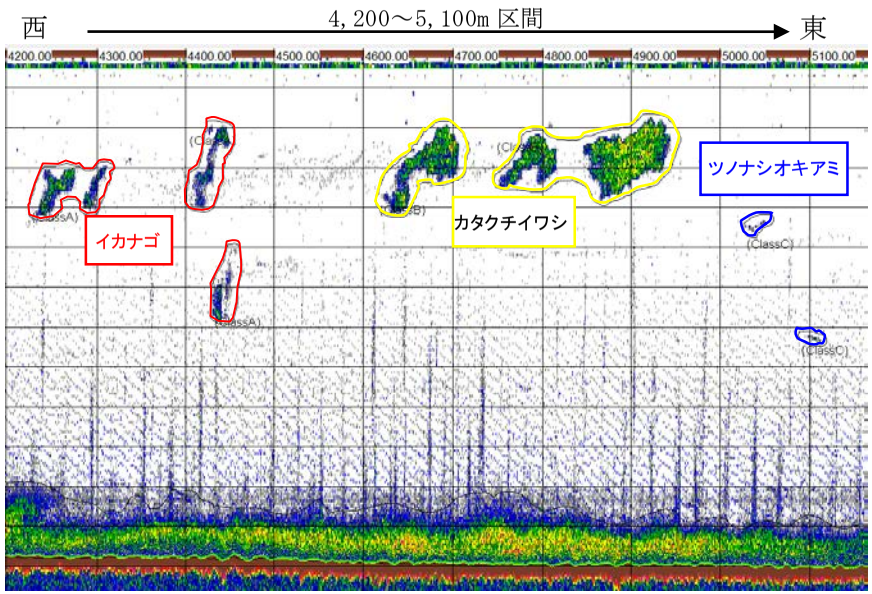
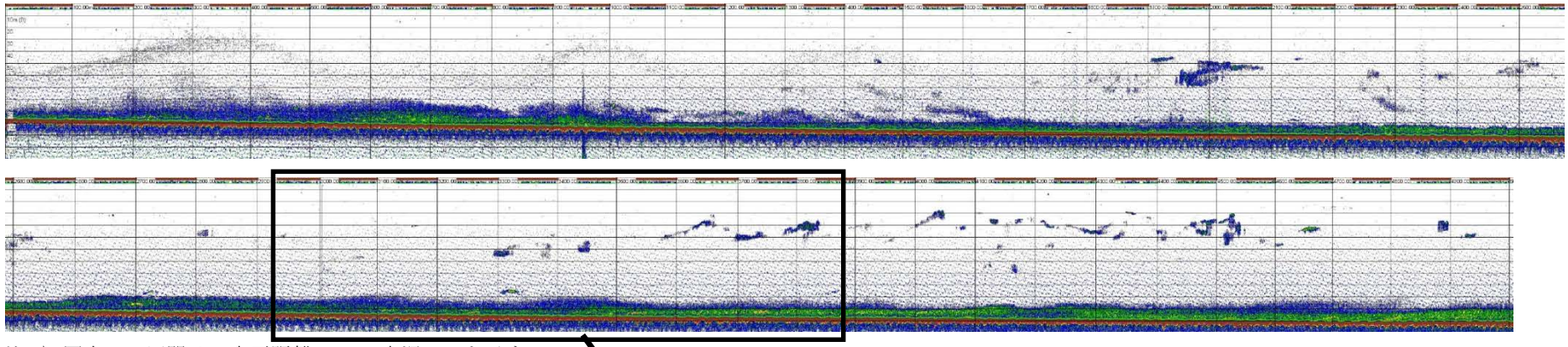


図 8.1.4-19(6)　計量魚探信号画像（春季：測線 A-2）

測線 B-1（平成 25 年 4 月 20 日）

西　　東



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

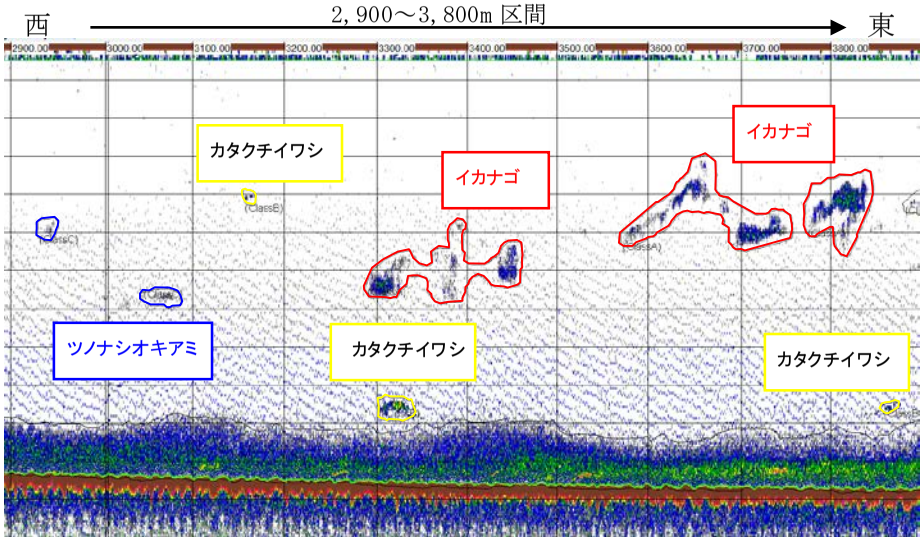
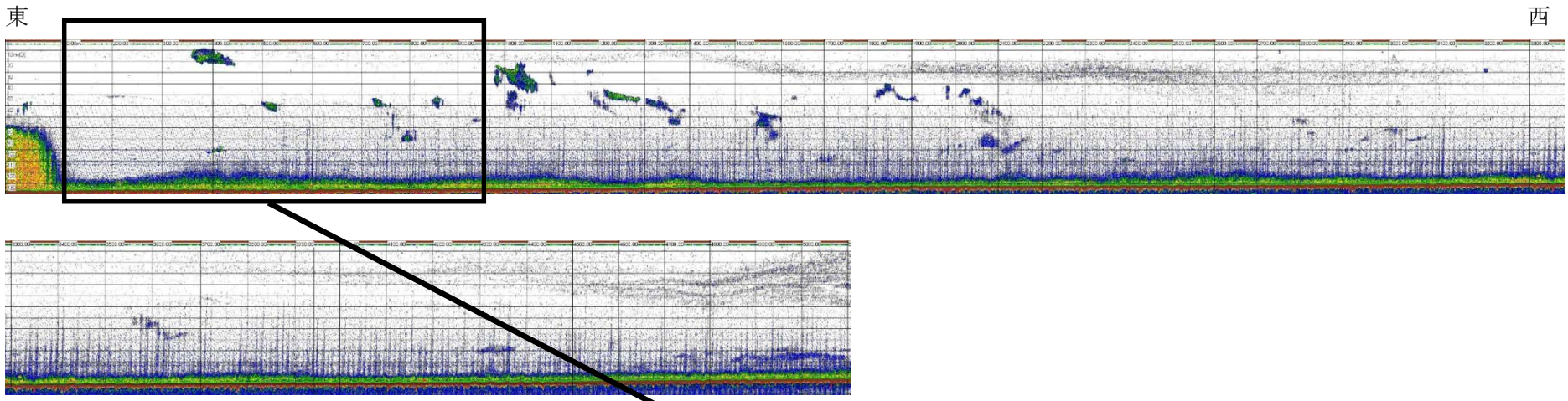


図 8.1.4-19(7)　計量魚探信号画像（春季：測線 B-1）

測線 B-2（平成 25 年 4 月 20 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

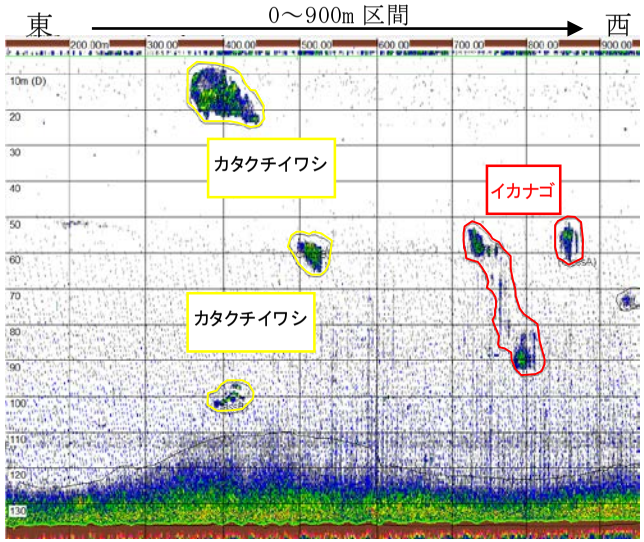
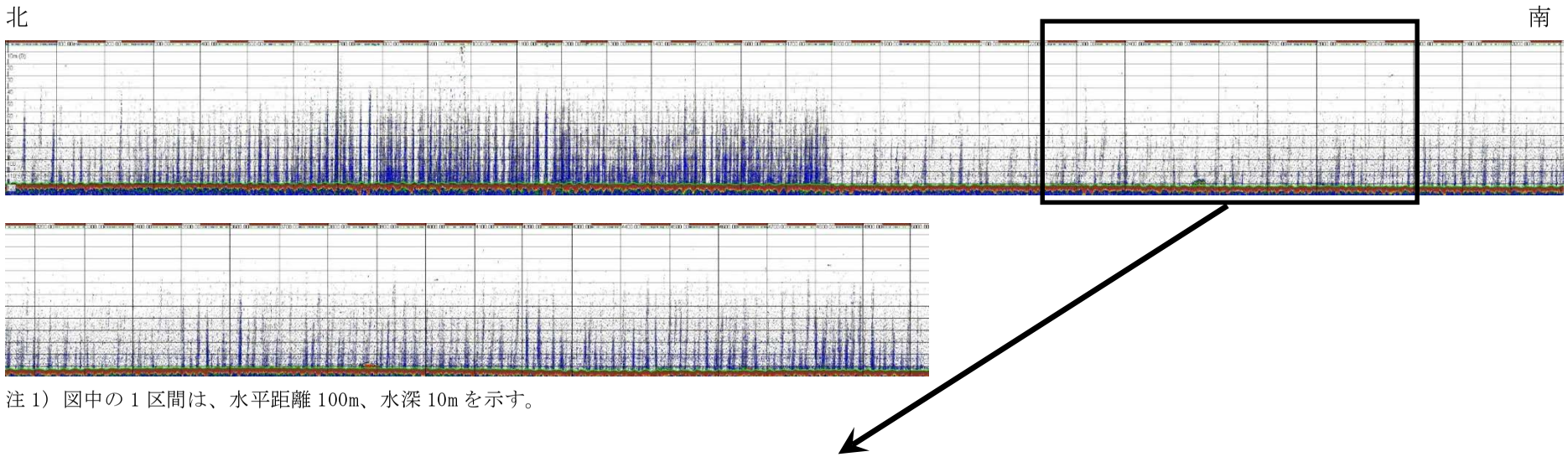


図 8.1.4-19(8)　計量魚探信号画像（春季：測線 B-2）

測線 A-1（平成 25 年 6 月 9 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

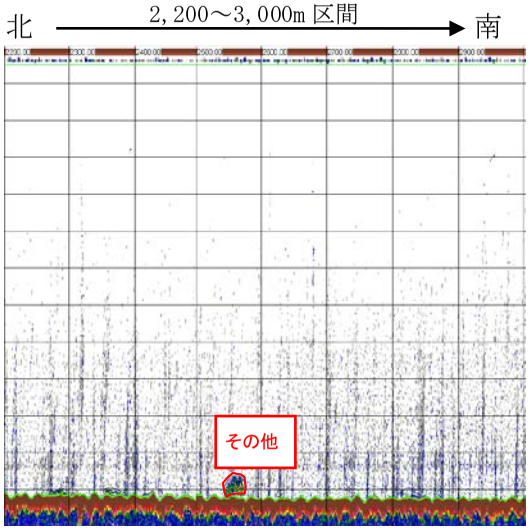
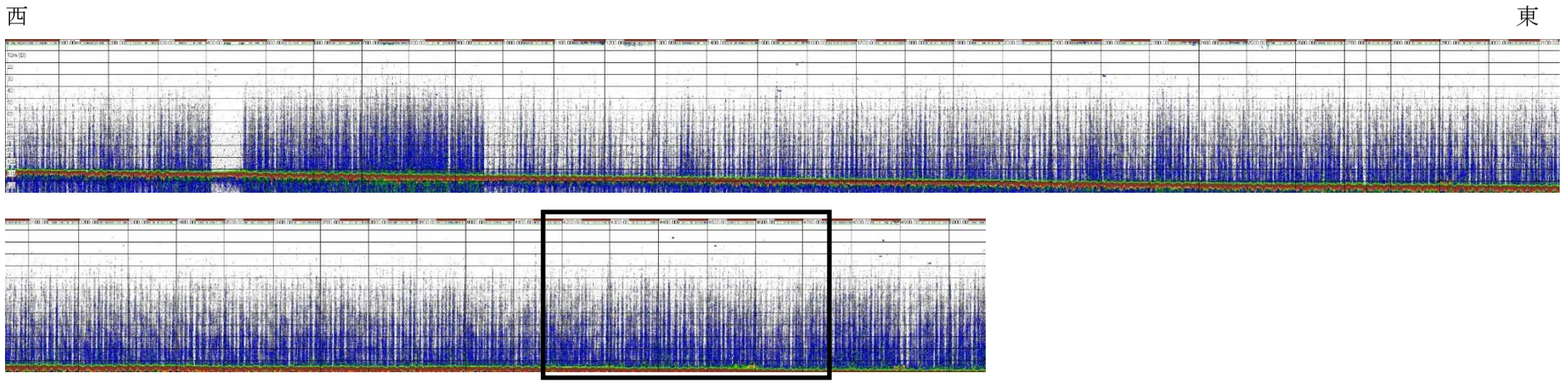


図 8.1.4-19(9)　計量魚探信号画像（夏季：測線 A-1）

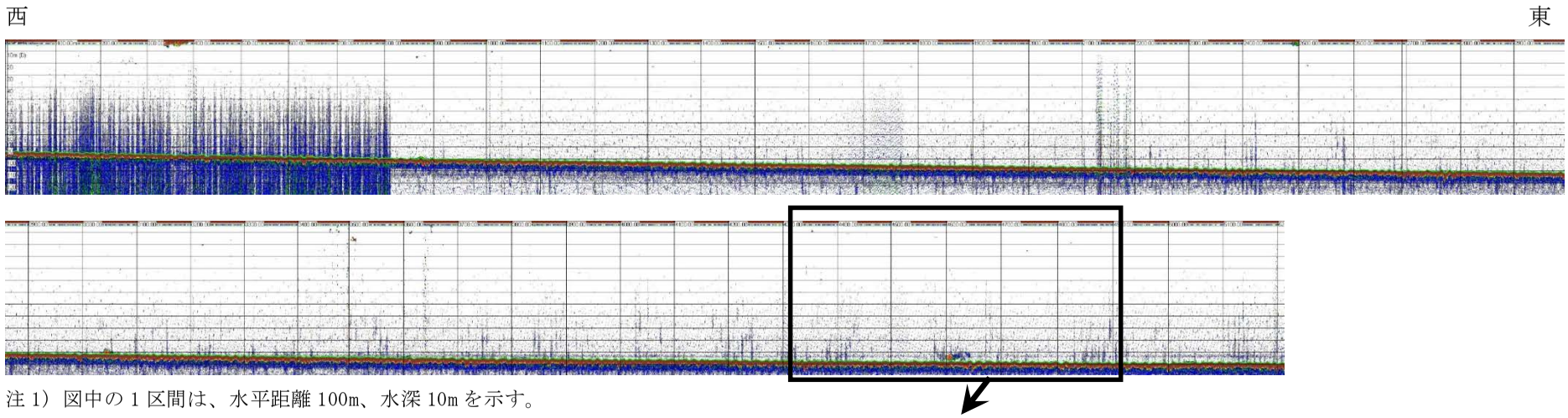
測線 A-2（平成 25 年 6 月 9 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

図 8.1.4-19(10)　計量魚探信号画像（夏季：測線 A-2）

測線 B-1（平成 25 年 6 月 9 日）



注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

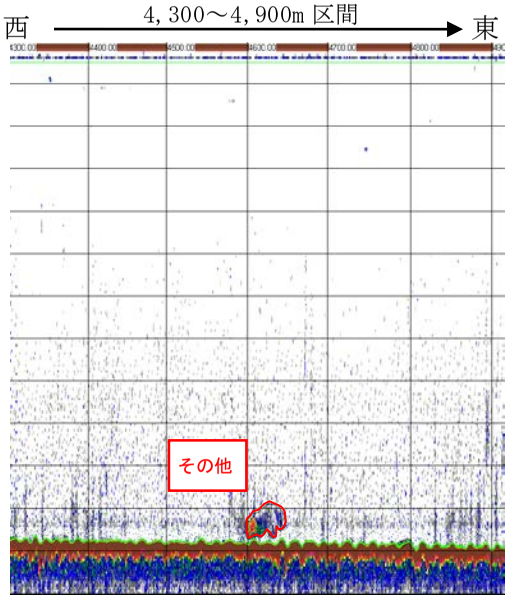
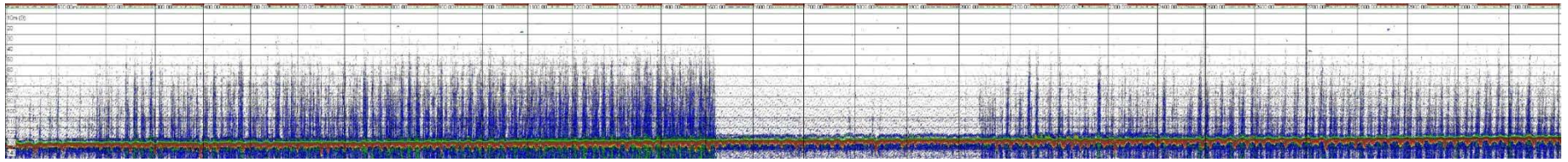
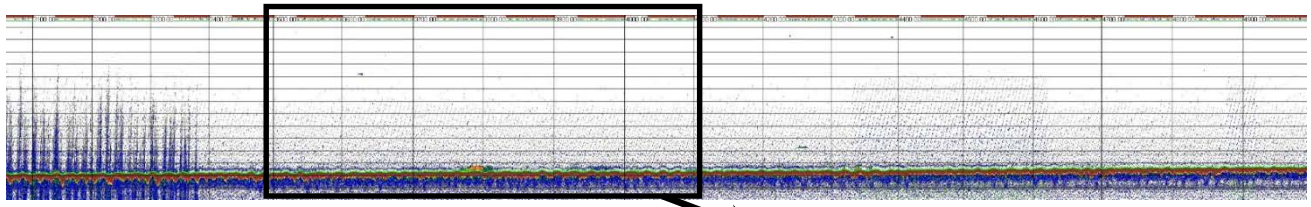


図 8.1.4-19(11)　計量魚探信号画像（夏季：測線 B-1）

測線 B-2（平成 25 年 6 月 9 日）

東　　西





注 1）図中の 1 区間は、水平距離 100m、水深 10m を示す。

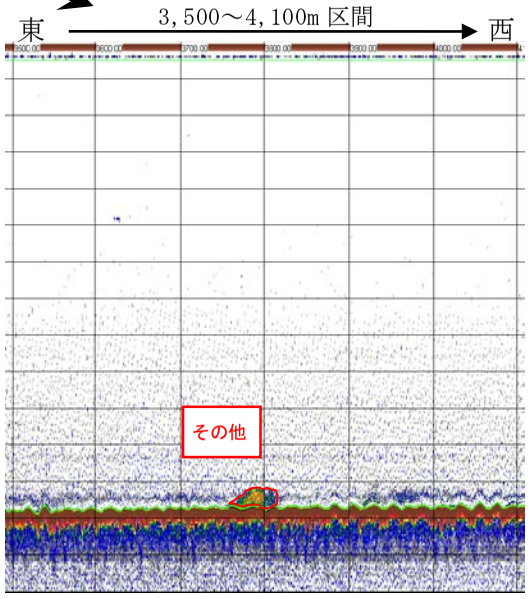


図 8.1.4-19(12)　計量魚探信号画像（夏季：測線 B-2）

表 8.1.4-31(1)　船曳き網調査結果（冬季）

調査時期：平成 25 年 2 月 26、27 日
単　　位：個体数；個体/曳網
湿重量；　g/曳網

番号	測点	A-1		A-2		B-1		B-2	
	和名　項目	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	カタクチイワシ	10	0.19	34	0.51			6	0.15
2	マイワシ					3	0.04		
3	ウルメイワシ			3	0.01				
4	ハモ属	1	0.63						
5	イタハダカ			1	0.01				
6	アラハダカ	2	0.02						
7	ハダカイワシ科			5	0.06				
8	イカナゴ					10	0.06		
9	メバル属					4	0.05		
10	アイナメ属					1	0.03		
11	ヒレグロ			2	0.03				
12	マガレイ	3	0.00	5	0.01			2	0.00
13	カレイ科			1	0.00				
	合計（個体数）	16	0.84	51	0.63	18	0.18	8	0.15
	種類数	4		7		4		2	

注 1)種名は「新日本動物図鑑」（岡田要ほか、1965）等に準拠した。
注 2)湿重量の 0.00 は、0.01g 未満を示す。

表 8.1.4-31(2)　船曳き網調査結果（春季）

調査時期：平成 25 年 4 月 20 日
単　　位：個体数；個体/曳網
湿重量；　g/曳網

番号	測点	A-1		A-2		B-1		B-2	
	和名　項目	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	スケトウダラ	1	0.01	4	0.20	3	0.11		
2	スズキ属					1	0.01		
3	イカナゴ	63	1.94	32	1.34	9	0.15	46	1.92
4	ハダカオオカミウオ	804	25.81	149	4.26	3	0.10	604	25.30
5	メバル属	9	0.18	1	0.01	6	0.06	1	0.05
6	ホッケ属							92	34.47
7	ヒレグロ	2	0.05			2	0.06		
8	アカガレイ属					3	0.06		
9	イシガレイ	1	0.01						
10	マガレイ	1	0.01	1	0.01	4	0.04		
11	ツノナシオキアミ	84	0.92	34	0.37	26	0.29	282,624	3.06
	合計（個体数）	965	28.93	221	6.19	57	0.88	283,367	8794.22
	種類数	8		6		9		5	

注 1)種名は「新日本動物図鑑」（岡田要ほか、1965）等に準拠した。
注 2)湿重量の 0.00 は、0.01g 未満を示す

表 8.1.4-31(3)　船曳き網調査結果（夏季）

調査時期：平成 25 年 6 月 9 日
単　　位：個体数；個体/曳網
湿重量；　g/曳網

番	測点	A-1		A-2		B-1		B-2	
号	和名　　項目	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量	個体数	湿重量
1	スケトウダラ					10	2.07	11	2.97
2	スルメイカ	5	21.46	1	0.20	4	15.89		
	合計（個体数・湿重量）	5	21.46	1	0.20	14	17.96	11	2.97
	種類数	1		1		2		1	

注 1)種名は「新日本動物図鑑」（岡田要ほか、1965）等に準拠した。
注 2)湿重量の 0.00 は、0.01g 未満を示す。

(ｲ) 測線別推定総来遊量

各調査測線における推定総来遊量を季節別に表 8.1.4-32 に示した。

冬季では、マイワシの sa、個体数、重量は、それぞれ 0.00030～0.08563、3～1,191 尾、0.2～76.2 kgの範囲にあり、推定総来遊量は測線 A-2 で最も多かった。その他の魚種の sa は、0～0.00142 の範囲にあり、測点 A-2 で最も高かった。

春季では、カタクチイワシの sa、個体数、重量は、それぞれ 0.21378～7.87755、5,434～215,420 尾、105.9～4,200.7 kgの範囲にあり、推定総来遊量は測線 A-2 で最も多かった。イカナゴの sa、個体数、重量は、1.21568～4.92195、1,598,977～6,473,451 尾、47.9～194.2 kgの範囲にあり、推定総来遊量は測線 A-1 で最も多かった。ツノナシオキアミの sa は、0.42816～1.98735 の範囲にあり、測点 B-2 で最も高かった。

夏季では、その他の魚種の sa は、0.01752～0.04487 の範囲にあり、測線 A-1 で最も多かった。

表 8.1.4-32　各調査測線における推定総来遊量

種名	単位	冬季（平成 25 年 2 月 26 日、27 日）				春季（平成 25 年 4 月 20 日）				夏季（平成 25 年 6 月 9 日）			
		測線 A-1	測線 A-2	測線 B-1	測線 B-2	測線 A-1	測線 A-2	測線 B-1	測線 B-2	測線 A-1	測線 A-2	測線 B-1	測線 B-2
カタクチイワシ	sa	—	—	—	—	0.50557	7.87755	0.21378	4.09778	—	—	—	—
	個体数（尾）	—	—	—	—	12,875	215,420	5,434	104,868	—	—	—	—
	重量（kg）	—	—	—	—	824.0	4200.7	105.9	2044.9	—	—	—	—
マイワシ	sa	0.00651	0.08563	0.00030	0.00125	—	—	—	—	—	—	—	—
	個体数（尾）	89	1191	3	17	—	—	—	—	—	—	—	—
	重量（kg）	5.7	76.2	0.2	1.1	—	—	—	—	—	—	—	—
イカナゴ	sa	—	—	—	—	4.92195	1.21568	1.77967	2.47308	—	—	—	—
	個体数（尾）	—	—	—	—	6,473,451	1,598,977	3,396,603	3,337,106	—	—	—	—
	重量（kg）	—	—	—	—	194.2	47.9	101.8	100.1	—	—	—	—
ツノナシ オキアミ	sa	—	—	—	—	0.45395	1.09008	0.42816	1.98735	—	—	—	—
	個体数（尾）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	重量（kg）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
その他の魚種	sa	0.00063	0.00142	0	0.00008	—	—	—	—	0.04487	0.02208	0.02408	0.01752
	個体数（尾）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	重量（kg）	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—

注 1）欄内の数値はすべて 200,000m^2あたりの数量を示す。
注 2）「—」は計量魚群探知機調査で出現しなかったことを示す。

③ 魚卵・稚仔

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域を含む卵・稚仔の調査結果を抽出した。

(c) 調査結果

広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」では、発電所周辺海域の卵・稚仔についての調査を実施しており、調査結果は表 8.1.4-33 及び表 8.1.4-34 に示すとおりである。主な出現種は、カタクチイワシ等であった。

表 8.1.4-33　卵季節別出現状況

項目		春季（平成 7 年 5 月 18 日）			夏季（平成 7 年 8 月 8 日）		
総出現種類数[55]		13			26		
平均出現個数（個/1,000 m³）		769			10,389		
層別出現個数（個/1,000 m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	7,295	0	387	120,439	144	16,191
	中層	51,516	0	1,242	20,687	84	3,195
主な出現種（%）	表層	カタクチイワシ	(90.7)		カタクチイワシ	(32.4)	
					ウシノシタ亜目	(31.2)	
					不明卵 A	(20.8)	
					ネズッポ科	(10.0)	
	中層	カタクチイワシ	(96.1)		カタクチイワシ	(33.4)	
					不明卵 A	(21.5)	
					ネズッポ科	(20.0)	
					ウシノシタ亜目	(11.4)	
					不明卵 B	(11.0)	
	全層	カタクチイワシ	(94.6)		カタクチイワシ	(32.6)	
					ウシノシタ亜目	(28.5)	
					不明卵 A	(20.9)	
					ネズッポ科	(11.4)	

項目		秋季（平成 7 年 11 月 16 日）			冬季（平成 8 年 2 月 14 日）		
総出現種類数[55]		18			12		
平均出現個数（個/1,000 m³）		275			33		
層別出現個数（個/1,000 m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	1,550	0	272	345	0	37
	中層	3,648	0	278	159	0	29
主な出現種（%）	表層	不明卵 C	(32.3)		カレイ科	(29.3)	
		不明卵 D	(21.3)		スケトウダラ	(27.3)	
		ネズッポ科	(14.5)		マガレイ	(17.0)	
		カタクチイワシ	(14.4)		不明卵 E	(9.5)	
		スズキ	(7.1)		不明卵 F	(5.0)	
	中層	不明卵 C	(31.9)		マガレイ	(28.3)	
		不明卵 D	(23.1)		カレイ科	(25.3)	
		カタクチイワシ	(15.3)		スケトウダラ	(24.8)	
		ネズッポ科	(9.6)				
		スズキ	(6.8)				
	全層	不明卵 C	(32.1)		カレイ科	(27.7)	
		不明卵 D	(22.1)		スケトウダラ	(26.4)	
		カタクチイワシ	(14.8)		マガレイ	(21.3)	
		ネズッポ科	(12.3)		不明卵 E	(6.3)	
		スズキ	(6.9)		不明卵 F	(5.0)	

注 1）採集層は表層が海面下 0.5m層、中層が海面下 10m層である。
注 2）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　) 内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 3）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」

表8.1.4-34　稚仔季節別出現状況

項目		春季（平成7年5月18日）			夏季（平成7年8月8日）		
総出現種類数[98]		21			34		
平均出現個体数（個体/1,000 ㎥）		86			1,196		
層別出現個体数（個体/1,000 ㎥）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	451	0	50	4,905	3	484
	中層	3,205	3	132	11,500	15	2,080
主な出現種（%）	表層	カタクチイワシ (72.5) コノシロ (8.3) メナダ属 (6.0)			カタクチイワシ (61.7) サッパ (25.1) イソギンポ (8.9)		
	中層	カタクチイワシ (88.2)			カタクチイワシ (86.4)		
	全層	カタクチイワシ (83.2)			カタクチイワシ (80.9) サッパ (6.2)		

項目		秋季（平成7年11月16日）			冬季（平成8年2月14日）		
総出現種類数[98]		53			20		
平均出現個体数（個体/1,000 ㎥）		81			282		
層別出現個体数（個体/1,000 ㎥）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表層	502	0	27	1,394	0	91
	中層	1,392	0	149	5,341	5	519
主な出現種（%）	表層	ベラ科 (30.2) ネズッポ科 (11.7) アユ (10.6) アイナメ属 (6.5) アカタチ科 (5.7)			イカナゴ (50.5) アイナメ属 (45.3)		
	中層	ベラ科 (40.2) ネズッポ科 (19.5) ハダカイワシ属 (5.2)			イカナゴ (83.4) マガレイ (5.9)		
	全層	ベラ科 (38.4) ネズッポ科 (18.1)			イカナゴ (77.5) アイナメ属 (8.7)		

注1）採集層は表層が海面下0.5m層、中層が海面下10m層である。
注2）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　) 内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注3）主な出現種は、組成比率5%以上のものを記載した。

出典:「広野火力発電所5・6号機　環境影響評価書」

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

表層（海面下 0.5m）及び中層（海面下 5m）の 2 層において、各調査地点を通過するラインを設定した。調査地点を図 8.1.4-20 に示す。

(c) 調査期間

生息状況が適切に把握できる時期に行った。

秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～26 日
冬　季：平成 25 年 2 月 22 日～23 日
春　季：平成 25 年 4 月 14 日、16 日
夏　季：平成 25 年 6 月 7 日

(d) 調査方法

丸稚ネット（口径 130cm、側長 450cm、網目 NGG54）を約 2 ノットの船速で 5 分間曳網した。採取した試料は船上にてホルマリン固定後、室内に持ち帰り、種の同定及び個体数の計数を行った。

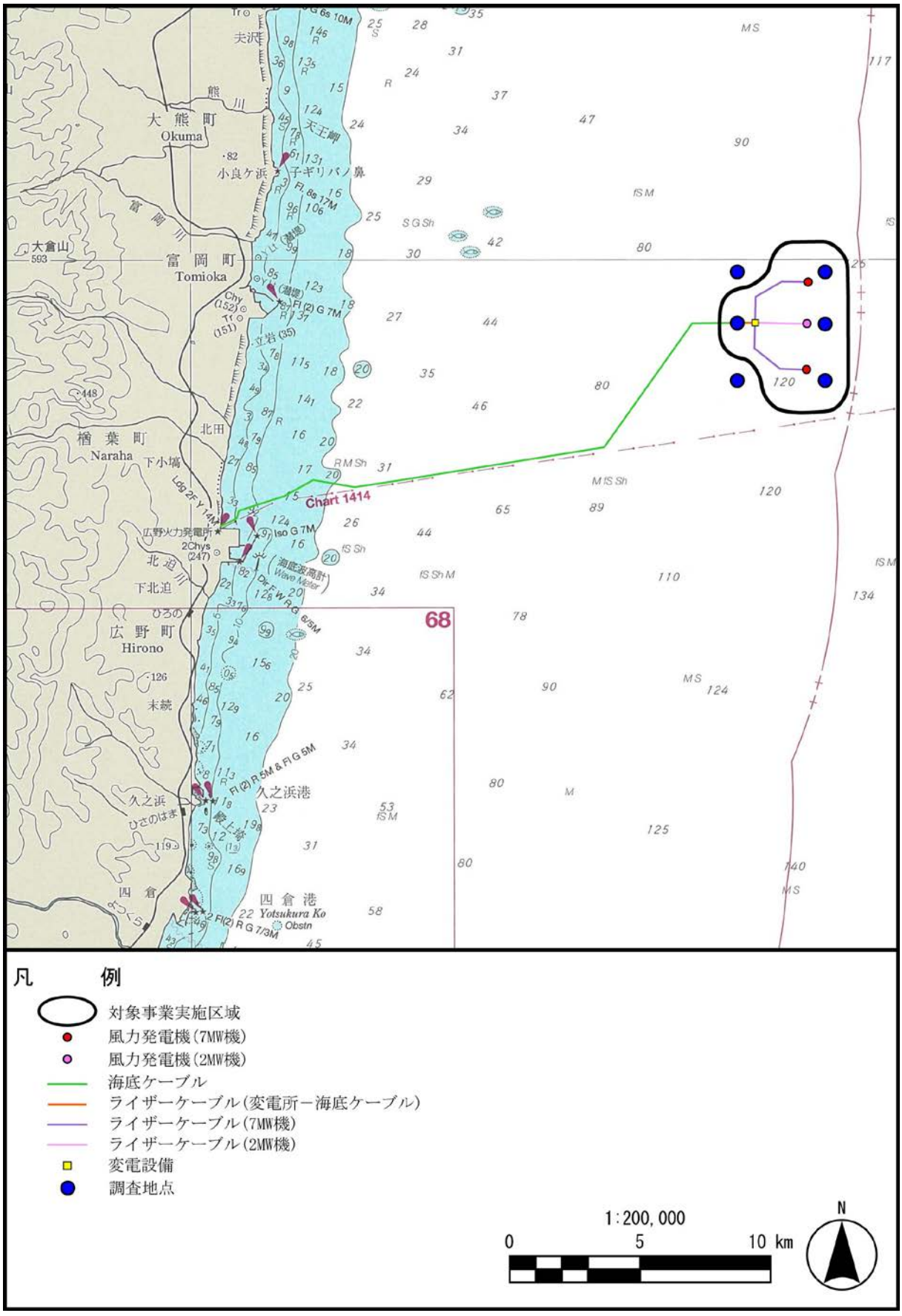


図 8.1.4-20　魚卵・稚仔の調査地点

(e) 調査結果

ｱ. 魚卵

魚卵の季節別出現状況は表 8.1.4-35 に、魚卵の季節別分布状況を図 8.1.4-21(1)～(6)に示す。

四季を通じての総出現種類数は 17 種であり、季節別では、秋季が 8 種、冬季が 14 種、春季が 8 種、夏季が 3 種であった。平均出現個体数は、秋季が 17 個体/1,000m^3、冬季が 109 個体/1,000m^3、春季が 32 個体/1,000m^3、夏季が 148 個体/1,000m^3 であった。主な出現種は、マイワシ、カタクチイワシ、アカガレイ属、単脂球形卵-3 であった。

表 8.1.4-35　魚卵の季節別出現状況

項目		秋季（平成 24 年 11 月 25 日・26 日）			冬季（平成 25 年 2 月 22 日・23 日）			春季（平成 25 年 4 月 14 日・16 日）			夏季（平成 25 年 6 月 7 日）		
総出現種類数〔17〕		8			14			8			3		
平均出現個体数(個体/1000m^3)		17			109			32			148		
層別出現個体数（個体/1000m^3）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表　層	31	6	20	153	34	98	128	5	35	1,761	0	354
	中　層	20	5	14	234	47	119	72	3	29	0	0	0
主な出現種（%）	表　層	無脂球形卵-1 (84.9) 単脂球形卵-3 (5.9)			無脂球形卵-1 (22.1) マイワシ (15.1) 無脂球形卵-2 (12.4) 単脂球形卵-2 (10.0) 単脂球形卵-3 (7.0) アカガレイ属 (6.6) 単脂球形卵-4 (6.3) カレイ科-2 (5.6) カタクチイワシ (5.3)			無脂球形卵-2 (79.6) アカガレイ属 (17.5)			単脂球形卵-3 (99.5)		
	中　層	無脂球形卵-1 (81.7) 単脂球形卵-2 (11.0) 単脂球形卵-3 (6.1)			マイワシ (29.0) 無脂球形卵-1 (14.6) 無脂球形卵-2 (14.6) カタクチイワシ (7.4) カレイ科-2 (7.3) 単脂球形卵-4 (6.7) 単脂球形卵-2 (6.3)			無脂球形卵-2 (65.1) アカガレイ属 (25.7)					
	全　層	無脂球形卵-1 (83.6) 単脂球形卵-2 (7.0) 単脂球形卵-3 (6.0)			マイワシ (22.7) 無脂球形卵-1 (18.0) 無脂球形卵-2 (13.6) 単脂球形卵-2 (8.0) カタクチイワシ (6.5) カレイ科-2 (6.5) 単脂球形卵-4 (6.5) アカガレイ属 (5.6) 単脂球形卵-3 (5.1)			無脂球形卵-2 (73.1) アカガレイ属 (21.2)			単脂球形卵-3 (99.5)		

注 1）総出現種類数欄の〔　〕の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
注 2）採集層は、表層が海面下 0.5m 層、中層が海面下 5m 層である。
注 3）（ ）の数値は、層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注 4）主な出現種は、組成比率が 5%以上のものを記載した。
注 5）不明卵は油球の有無から単脂球形卵と無脂球形卵に区分し、さらに卵径、油球径及び油球数からタイプ分けを行った。

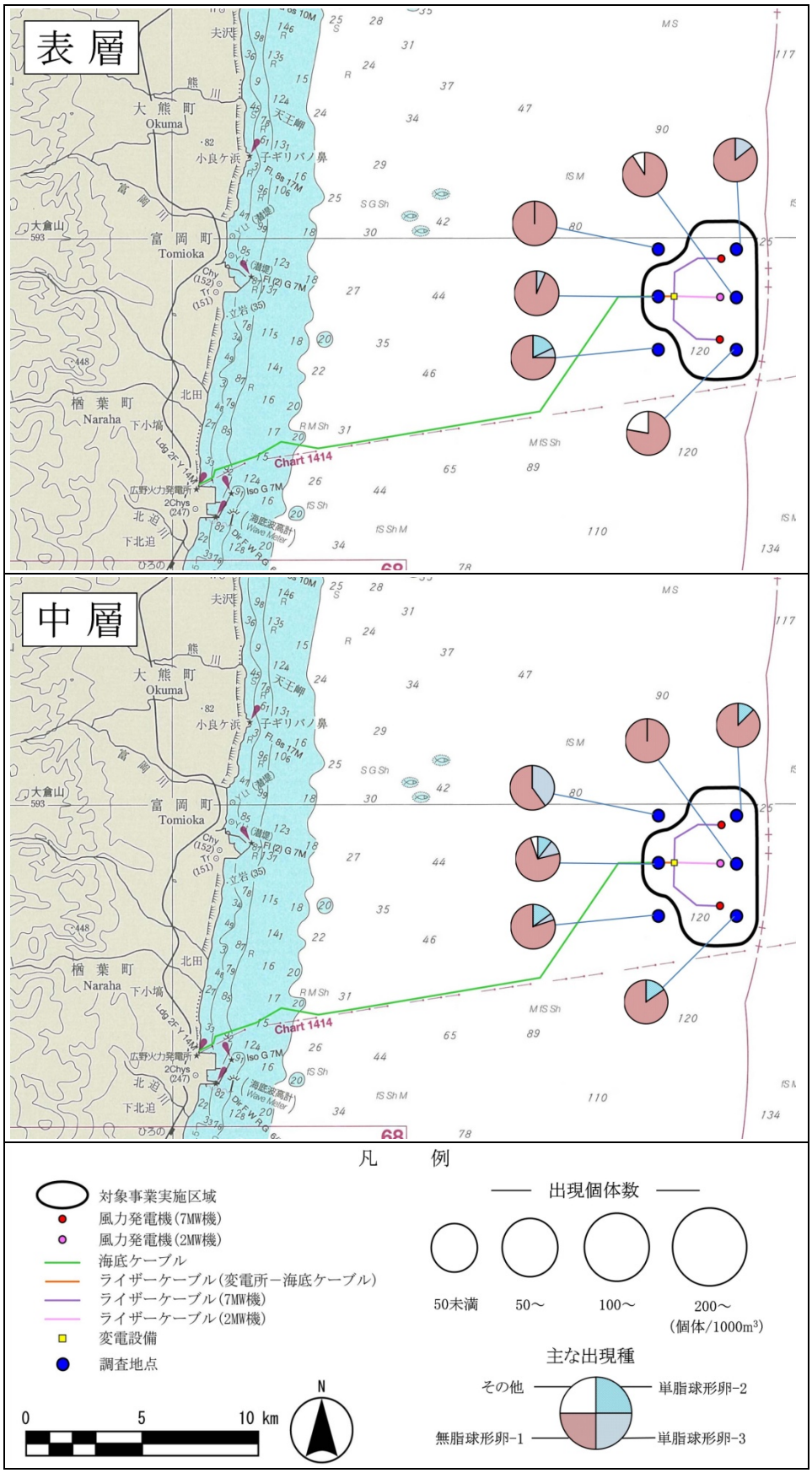


図 8.1.4-21 (1)　魚卵の出現状況（秋季）

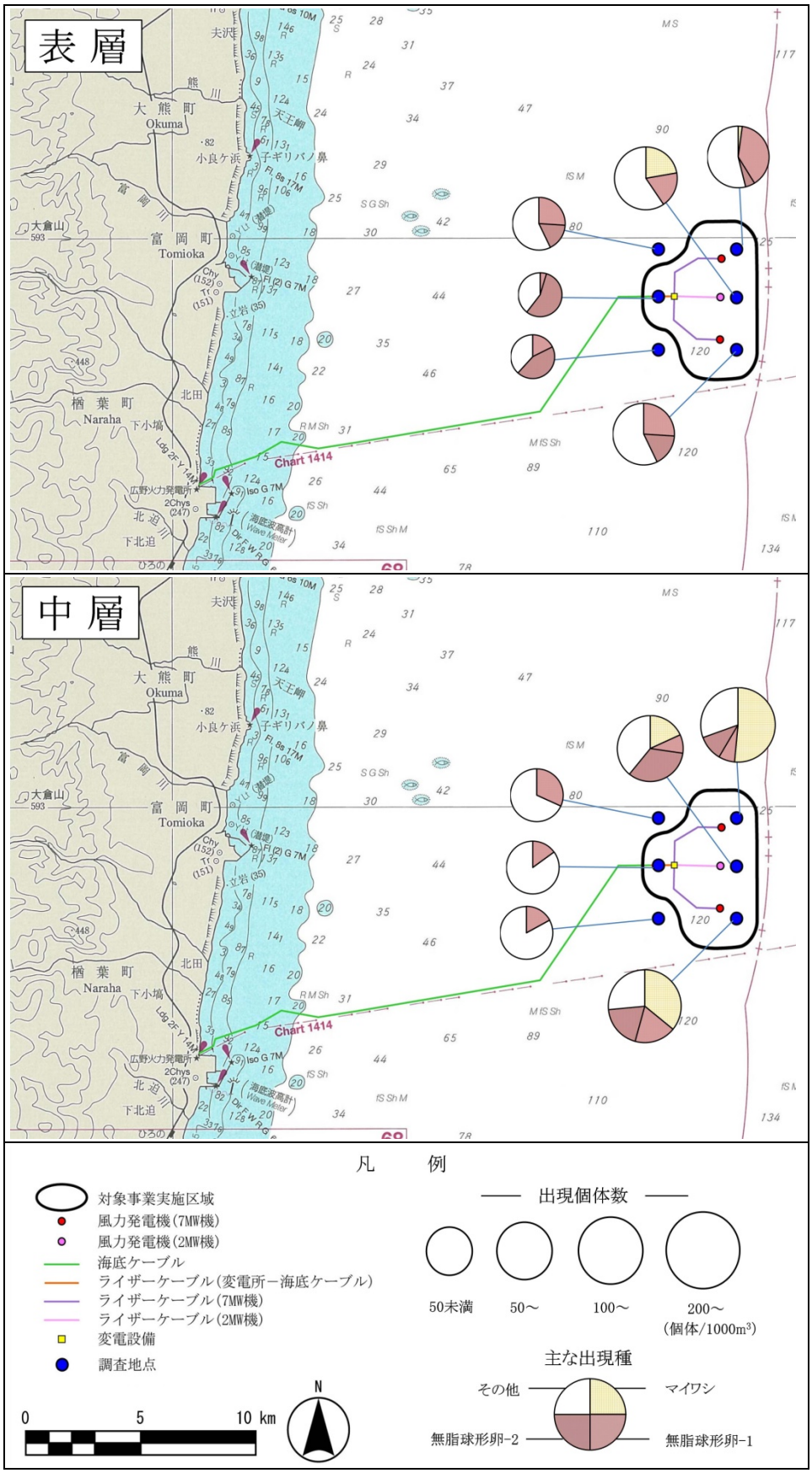


図 8.1.4-21 (2)　魚卵の出現状況（冬季）

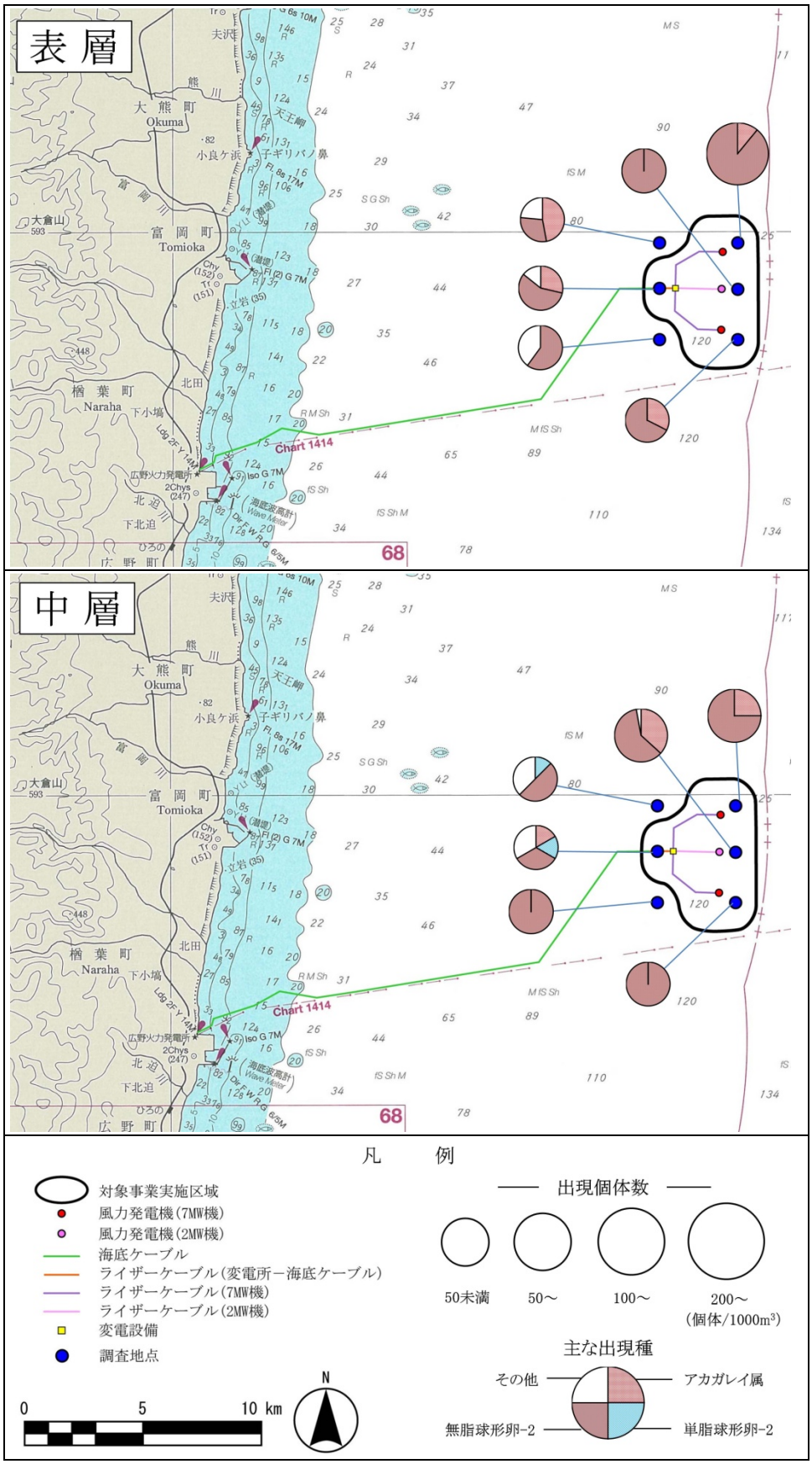


図 8.1.4-21 (3)　魚卵の出現状況（春季）

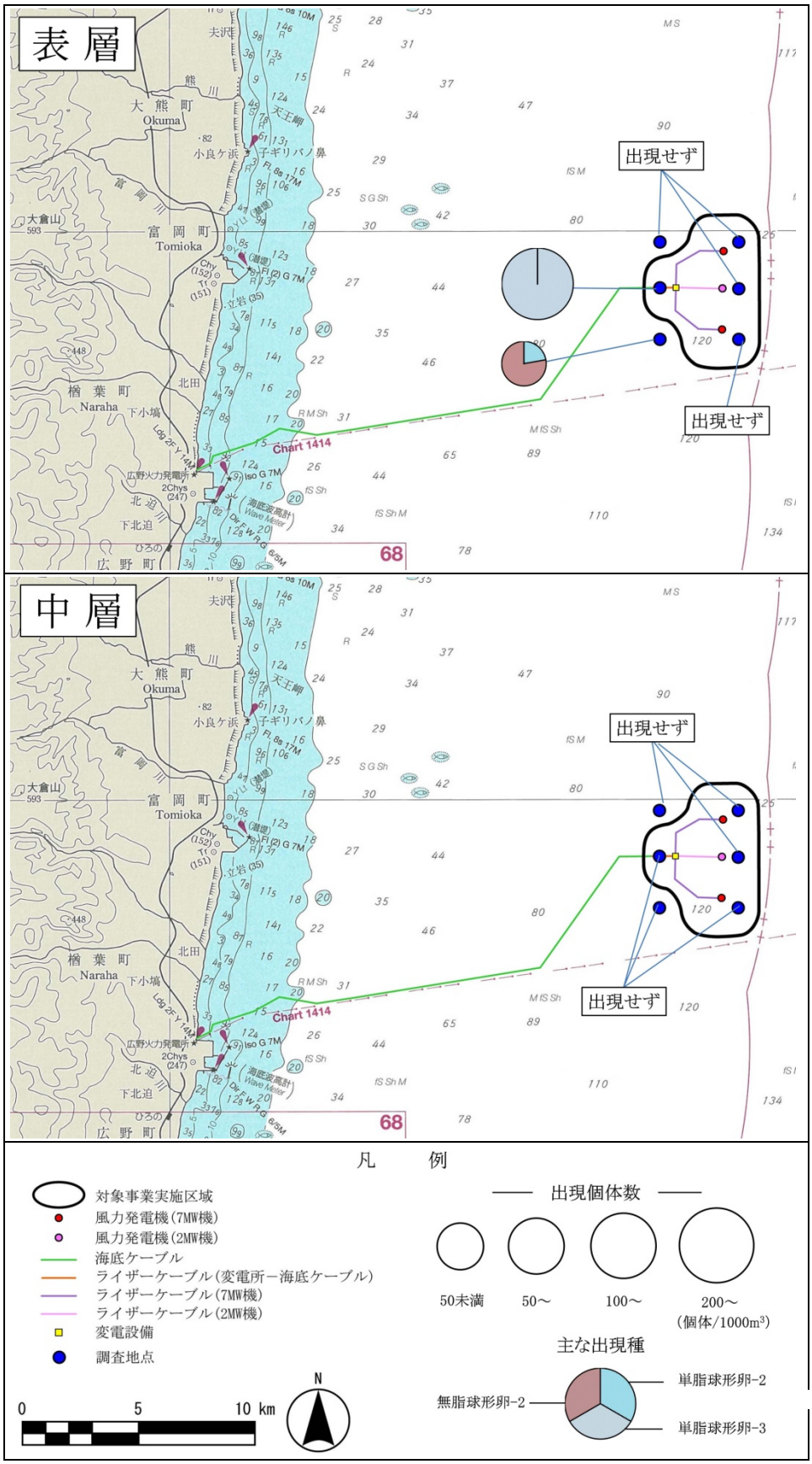


図 8.1.4-21（4）　魚卵の出現状況（夏季）

ｲ. 稚仔

稚仔の季節別出現状況は表 8.1.4-36 に、季節別分布状況は図 8.1.4-22(1)～(4)のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 14 種であり、季節別には、秋季が 4 種、冬季が 7 種、春季が 2 種、夏季が 1 種であった。平均出現個体数は、秋季が 6 個体/1,000m^3、冬季が 4 個体/1,000m^3、春季が 0.3 個体/1,000m^3、夏季が 0.1 個体/1,000m^3 であった。主な出現種は、ササノハベラ属、イカナゴ、ハダカオオカミウオ、ババガレイ、メバル属であった。

表8.1.4-36　稚仔の季節別出現状況

項目		秋季（平成24年11月25日・26日）			冬季（平成25年2月22日・23日）			春季（平成25年4月14日・16日）			夏季（平成25年6月7日）		
総出現種類数〔14〕		4			7			2			1		
平均出現個体数（個体/1000m³）		6			4			0.3			0.1		
層別出現個体数（個体/1000m³）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表　層	12	0	5	4	2	3	2	0	1	0	0	0
	中　層	13	2	6	12	0	4	0	0	0	2	0	0.3
主な出現種（%）	表　層	ササノハベラ属 (87.5) カタクチイワシ (6.3) イソギンポ (6.3)			イカ綱 (52.9) イカナゴ (17.6) マコガレイ (17.6) アイナメ属 (11.8)			ハダカオオカミウオ (50.0) ババガレイ (50.0)					
	中　層	ササノハベラ属 (88.9) チダイ属 (5.6) イソギンポ (5.6)			イカナゴ (46.2) アイナメ属 (15.4) イカ綱 (11.5) ムラソイ (11.5) マイワシ (7.7) ホウボウ科 (7.7)						メバル属 (100.0)		
	全　層	ササノハベラ属 (88.2) イソギンポ (5.9)			イカナゴ (34.9) イカ綱 (27.9) アイナメ属 (14.0) ムラソイ (7.0) マコガレイ (7.0)			ハダカオオカミウオ (50.0) ババガレイ (50.0)			メバル属 (100.0)		

注1）総出現種類数欄の〔　〕の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
注2）採集層は、表層が海面下0.5m層、中層が海面下5m層である。
注3）（ ）の数値は、層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注4）主な出現種は、組成比率が5%以上のものを記載した。

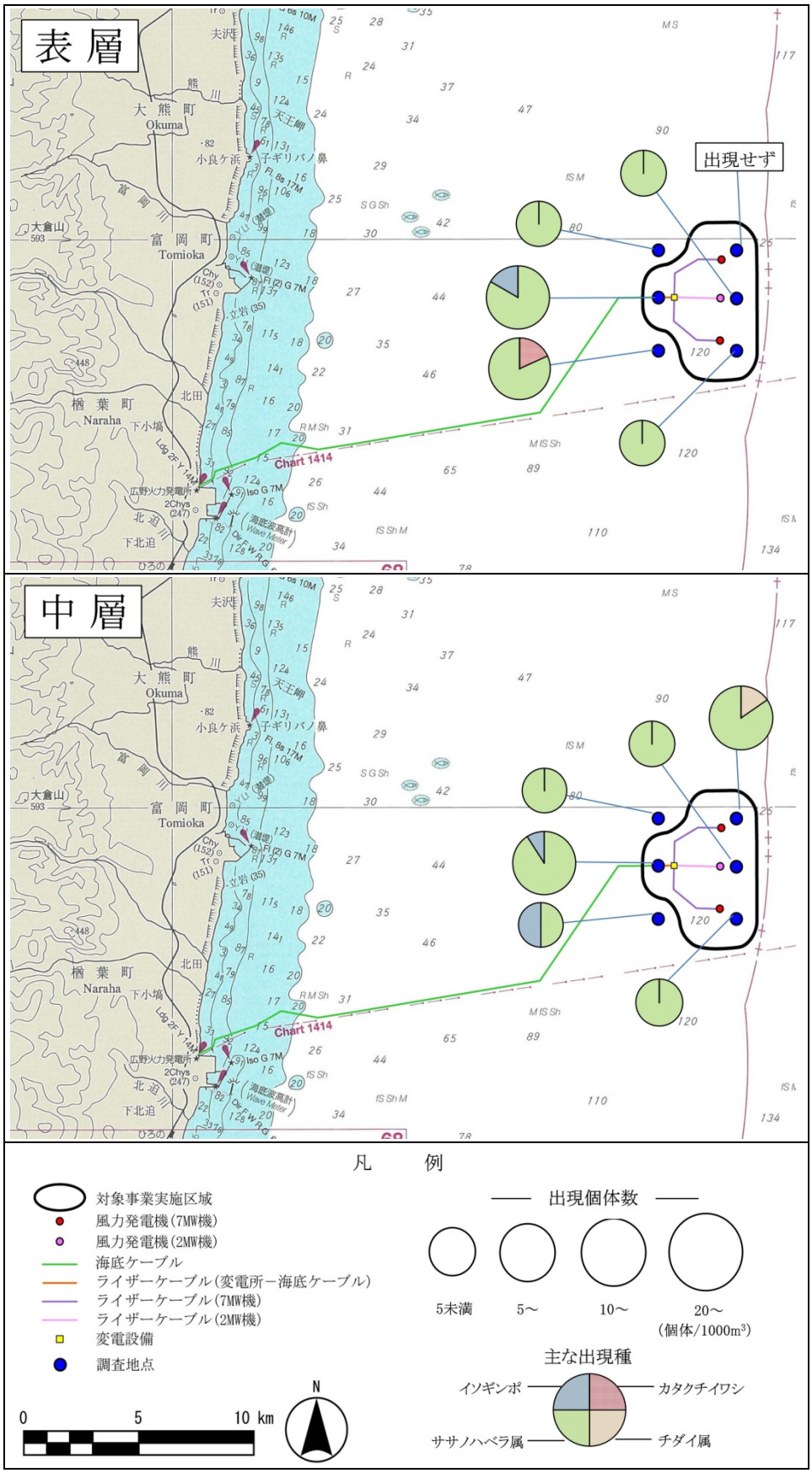


図 8.1.4-22（1）　稚仔の出現状況(秋季)

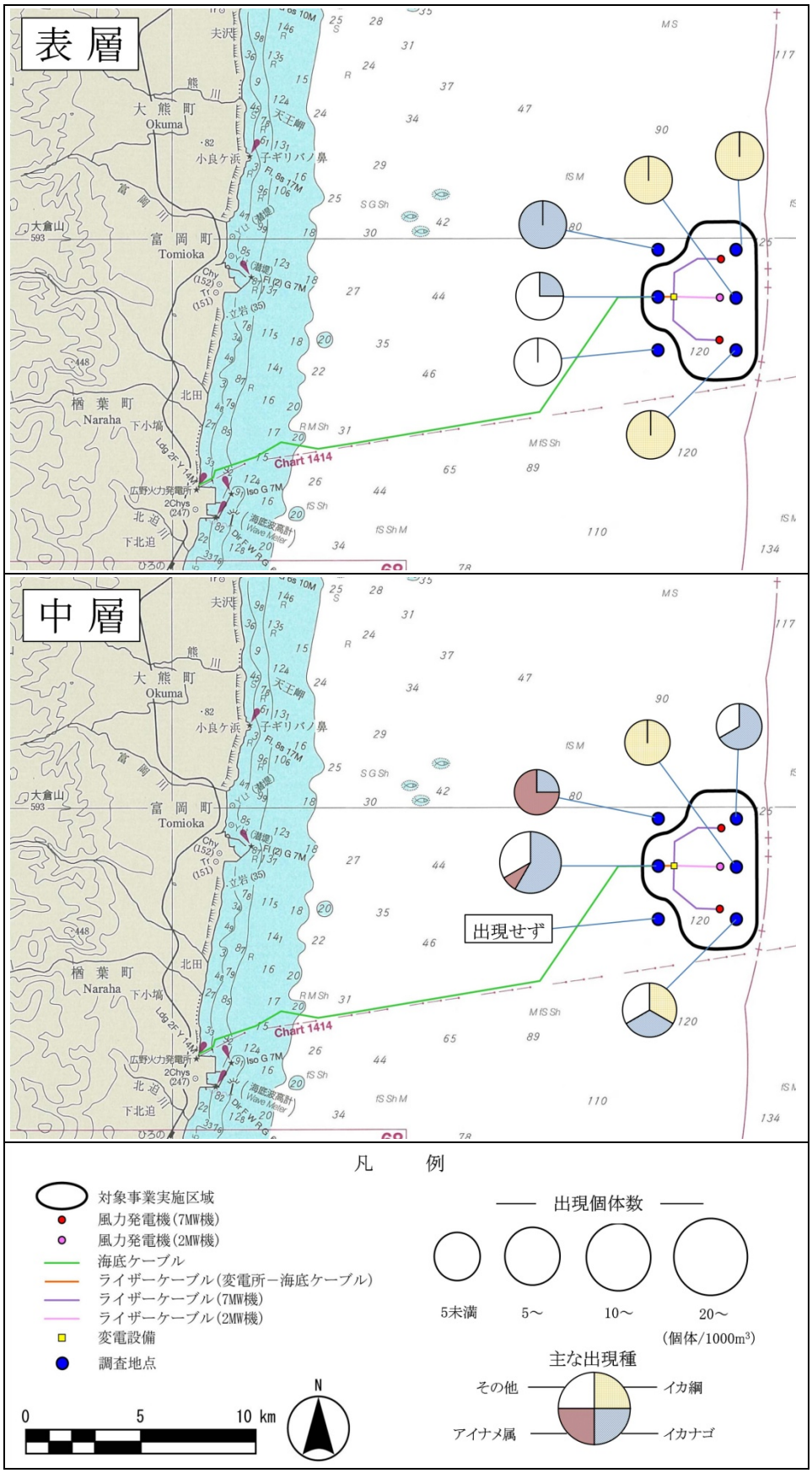


図 8.1.4-22 (2)　稚仔の出現状況(冬季)

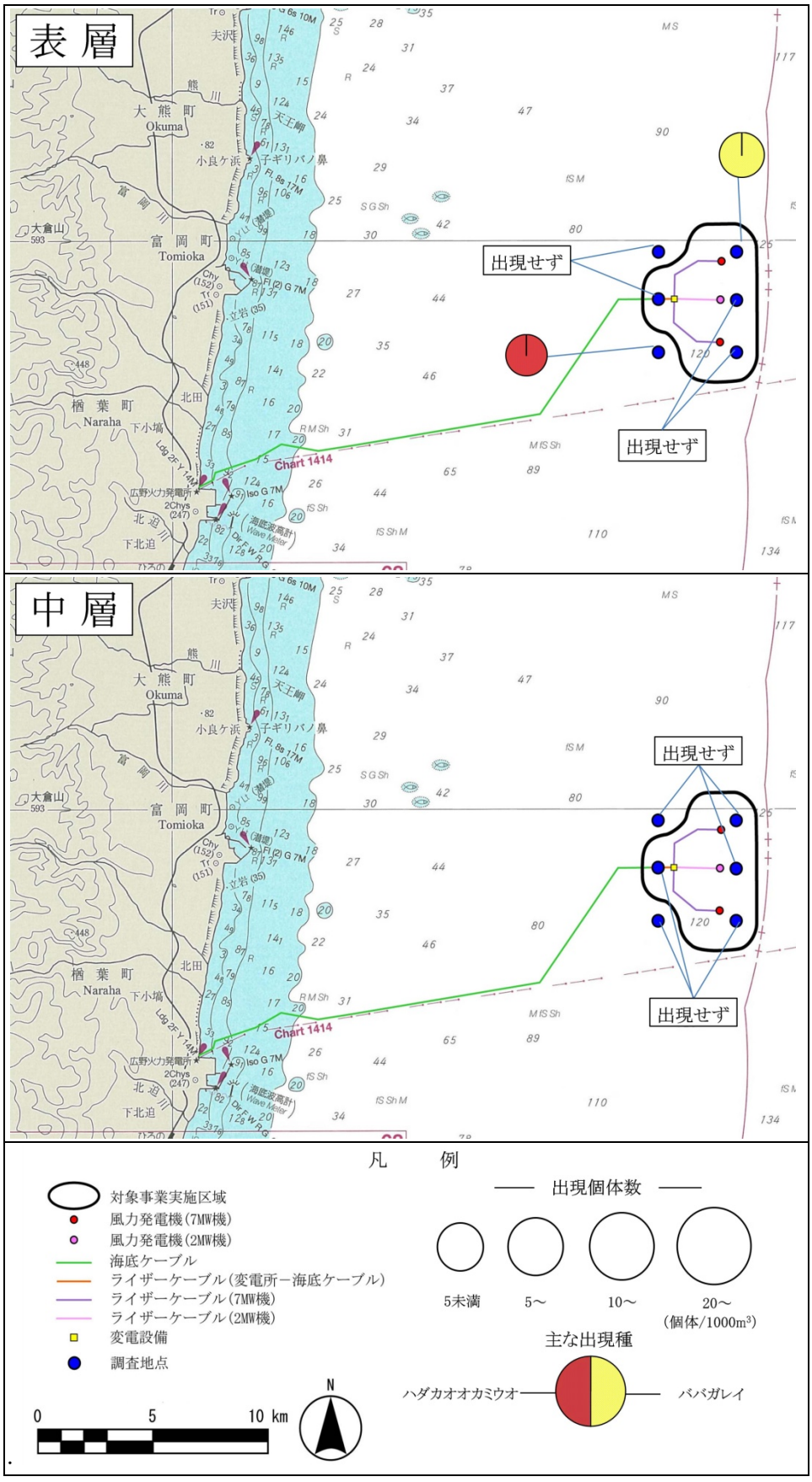


図 8.1.4-22 (3)　稚仔の出現状況(春季)

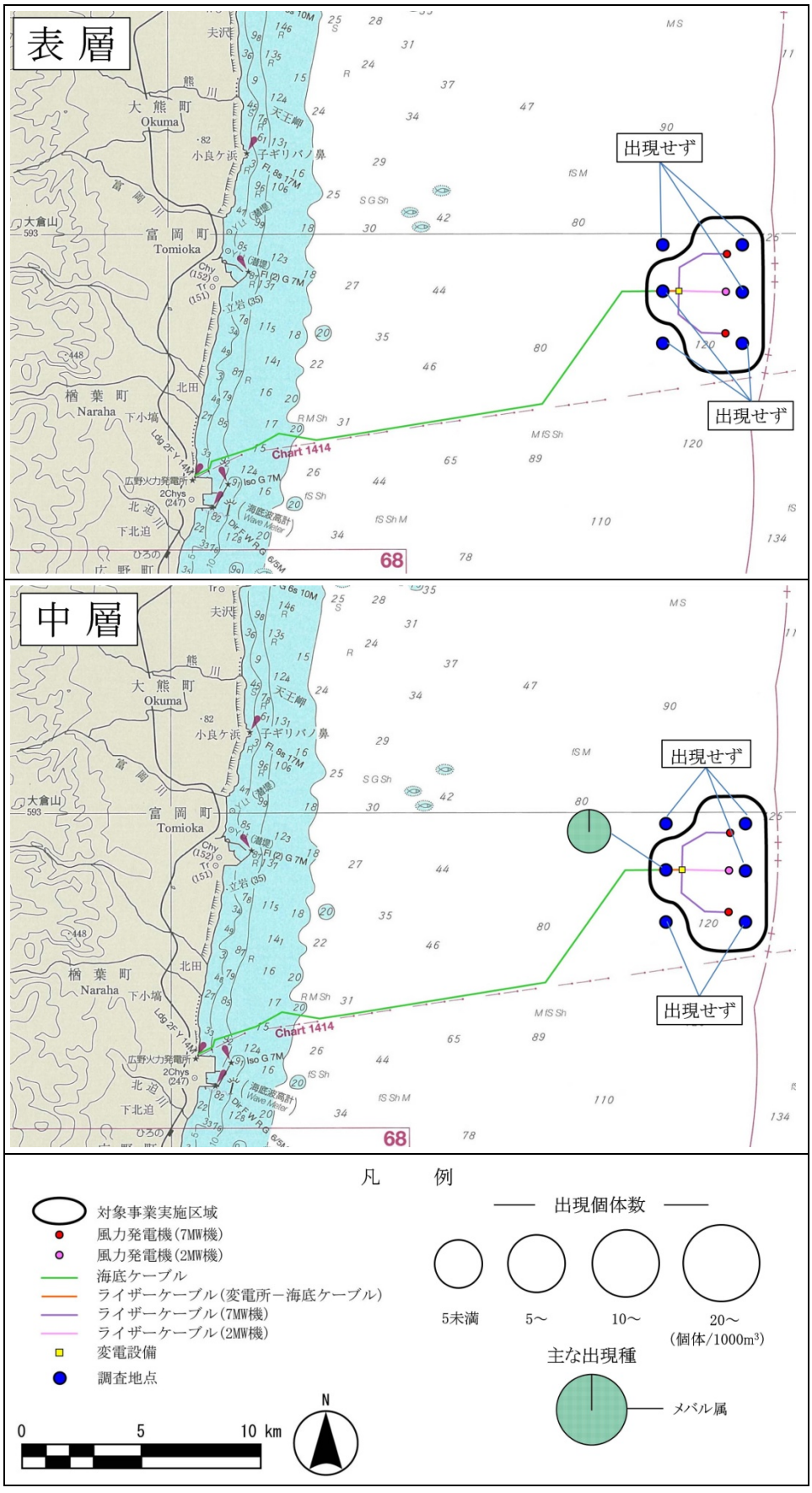


図 8.1.4-22 (4)　稚仔の出現状況(夏季)

④ 動物プランクトン

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「広野町史　民俗・自然編」及び「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の動物プランクトンの調査結果を抽出した。

(c) 調査結果

「広野町史　民俗・自然編」によると、広野町周辺海域の調査地点においてプランクトン調査が実施されている。

表 8.1.4-37 に示す動物プランクトンの季節別出現状況をみると、出現種類数は 58～100 種類であり、比較的夏季に出現する種類数が少ない。平均出現個体数は 37.7～286.0 個体/L であり、冬季が少なく、春季が比較的多くなっている。出現個体数の組成をみると、鞭毛虫類が多く、橈脚類ではノープリウス期幼生やコペポダイト期幼生などがみられる。

また、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」では、発電所周辺の動物プランクトンの調査を行っている。調査結果は表 8.1.4-38 に示すとおりであり、出現種は、調査海域に広く分布している種である。

表8.1.4-37　動物プランクトン季節別出現状況（広野町史）

調査時期		春（昭和54年6月）			夏（昭和54年8月）		
出現種類数		82			58		
平均出現細胞数（個体/L）		286.0			120.5		
層別出現細胞数（個体/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	1,135.9	49.4	390.0	448.4	2.7	109.3
	中層	1,217.4	21.8	210.3	444.5	4.6	143.4
	下層	1,608.5	14.9	183.0	342.0	6.8	108.3
主な出現数	鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (78.6) *Ceratium tripos typica* (2.4) *Ceratium fusus* (0.4)			鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (57.4) *Ceratium macroceros* (1.7) *Ceratium trichoceros* (1.0)	
	繊毛虫類	*Favella taraikaensis* (1.4)			枝角類	*Penilia avirostris* (5.1)	
	橈脚類	ノープリウス期幼生 (4.4) Paracalamus属のコペポダイト期幼生 (2.1) Oithona属のコペポダイト期幼生 (1.8) Corycaeusのコペポダイト期幼生 (0.6) Acarta属のコペポダイト期幼生 (0.5)			橈脚類	*Oithona brevicornis* (10.6) Oithona属のコペポダイト期幼生 (7.8) ノープリウス期幼生 (4.7) Paracalanus科のコペポダイト期幼生 (2.5) *Microsetella norvegica* (1.2)	
	尾索類	*Oikopleura dioica* (3.6)			幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (2.6)	

調査時期		秋（昭和54年11月）			冬（昭和55年2月）		
出現種類数		87			100		
平均出現細胞数（個体/L）		54.9			37.7		
層別出現細胞数（個体/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	264.9	10.6	70.9	88.2	3.0	36.5
	中層	97.5	5.1	39.7	105.9	2.5	35.3
	下層	84.6	10.7	44.5	125.8	7.1	43.9
主な出現数	鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (32.2) *Ceratium trichoceros* (4.1) *Ceratium macroceros* v. *gallicum* (3.3) *Ceratium tripos typica* (2.9) *Ceratium fusus* (2.8)			鞭毛虫類	*Noctiluca miliaris* (20.3) *Ceratium arieticum* (1.8) *Peridium depressum* (1.7)	
	橈脚類	Paracalanus科のコペポダイト期幼生 (21.3) ノープリウス期幼生 (5.3) *Oithona brevicornis* (3.3) Oithona属のコペポダイト期幼生 (3.1)			橈脚類	ノープリウス期幼生 (18.1) Paracalanus科のコペポダイト期幼生 (17.1) *Paracalanus parvus* (6.3) Oithona属のコペポダイト期幼生 (4.7) *Oithona similis* (2.2)	
	幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (4.3)			尾索類	*Oikopleura dioica* (3.7)	
					幼生類	二枚貝綱の殻頂期幼生 (2.2)	

注1)（ ）内の数値は総出現細胞数に対する出現率（%）を示す。
注2)「上層」は、0←海面下5m、「中層」は海面下5←10m、「下層」は海面下10←15mを示す。

出典:「広野町史　民俗・自然編」

表8.1.4-38　動物プランクトン季節別出現状況

項目			春季（平成7年6月2日）			夏季（平成7年8月4日）		
総出現種類数[184]			88			95		
層別出現個体数（個体/m³）		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	114,304	1,856	47,654	56,953	1,846	16,205
		中層	78,758	5,279	22,832	61,594	1,306	12,990
		下層	73,103	655	23,547	44,766	913	12,190
		全層	114,304	655	33,081	61,594	913	13,998
主な出現種（%）	表層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (34.0) *Paracalanus parvus* (8.6) *Podon polyphemoides* (6.1)			*Penilia avirostris* (28.0) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (13.4) *Oithona similis* (9.3)		
		その他	*Favella taraikaensis* (14.3) *Oikopleura dioica* (14.1)			*Oikopleura* spp. (7.5) 二枚貝網の殻頂期幼生 (6.2)		
	中層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (33.0) *Paracalanus parvus* (11.8)			*Penilia avirostris* (27.0) *Oithona similis* (14.1) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (10.1) *Microsetella norvegica* (5.9)		
		その他	*Oikopleura dioica* (15.6) *Oikopleura* spp. (5.7)			*Oikopleura* spp. (6.6)		
	下層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (27.8) *Paracalanus parvus* (9.4) *Oithona similis* (6.1)			*Penilia avirostris* (22.2) *Oithona similis* (17.6) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (10.5) *Microsetella norvegica* (6.2)		
		その他	*Oikopleura dioica* (13.4) 二枚貝網の殻頂期幼生 (7.0) *Favella taraikaensis* (6.1) *Oikopleura* spp. (5.5)			二枚貝網の殻頂期幼生 (5.9) Oikopleura spp. (5.6)		
	全層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.3) *Paracalanus parvus* (9.3) *Podon polyphemoides* (5.2)			*Penilia avirostris* (26.0) *Oithona similis* (12.9) かいあし亜網のノープリウス期幼生 (11.8)		
		その他	*Oikopleura dioica* (14.2) *Favella taraikaensis* (10.4)			*Oikopleura* spp. (6.7) 二枚貝網の殻頂期幼生 (5.4)		

項目			秋季（平成7年11月14日）			冬季（平成8年2月22日）		
総出現種類数[184]			150			75		
層別出現個体数（個体/m³）		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	88,218	4,086	27,502	58,778	2,482	16,183
		中層	31,008	466	13,184	58,674	2,686	15,009
		下層	88,190	2,464	17,092	72,418	422	10,585
		全層	88,218	466	20,344	72,418	422	13,902
主な出現種（%）	表層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (35.7) *Paracalanus parvus* (21.0)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.3) *Evadne nordmanni* (19.5) *Oithona similis* (7.9)		
		その他				*Fritillaria* spp. (19.8)		
	中層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (30.3) *Paracalanus parvus* (19.4)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (30.6) *Evadne nordmanni* (19.6) *Oithona similis* (8.4)		
		その他	*Gazelletta hexanema* (5.5)			*Fritillaria* spp. (19.1)		
	下層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (29.5) *Paracalanus parvus* (20.8) *Euterpina acutifrons* (7.1)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (35.1) *Evadne nordmanni* (12.2) *Oithona similis* (12.2)		
		その他				*Fritillaria* spp. (15.9)		
	全層	甲殻網	かいあし亜網のノープリウス期幼生 (33.0) *Paracalanus parvus* (20.7) *Euterpina acutifrons* (5.0)			かいあし亜網のノープリウス期幼生 (32.6) *Evadne nordmanni* (17.5) *Oithona similis* (9.2)		
		その他				*Fritillaria* spp. (18.6)		

注1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、（　）内は層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。

注2）採集層は、表層（海面下0～5m）、中層（海面下5～10m）及び下層（海面下10～20m、水深が21m以浅の場合は海面下10～海底上1m）の3層である。なお、水深が8m以浅の場合は表層（海面下0～5m、水深が6m以浅の場合は海面下0～海底上1m）の1層、水深が8m以深13m以浅の場合は表層（海面下0～5m）及び下層（海面下5～10m、水深が11m以浅の場合は海面下5～海底上1m）の2層である。

注3）主な出現種は、組成比率5%以上のものを記載した。

出典：「広野火力発電所5・6号機　環境影響評価書」

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺とした。

(b) 調査地点

調査地点は、風力発電機設置予定地点を中心とする海域とした。調査地点を図8.1.4-23に示す。

(c) 調査期間

生息状況が適切に把握できる時期に行った。

秋　季：平成24年11月25日～26日

冬　季：平成25年 2月22日～23日

春　季：平成25年 4月14日、16日

夏　季：平成25年 6月 7日

(d) 調査方法

閉鎖式の北原式定量ネット（口径22.5cm、側長80cm、網目NXX13）を用いて表層（1/2水深のロープ長から海面まで）及び底層（海底面上1mから1/2水深のロープ長まで）の2層について鉛直曳きを行った。なお、1/2水深のロープ長とは、北原式定量ネットの曳網ロープを全水深の1/2の長さにし調査を実施したことを示す。採取した試料を船上にてホルマリン固定後、室内へ持ち帰り、種の同定及び個体数の計数を行った。

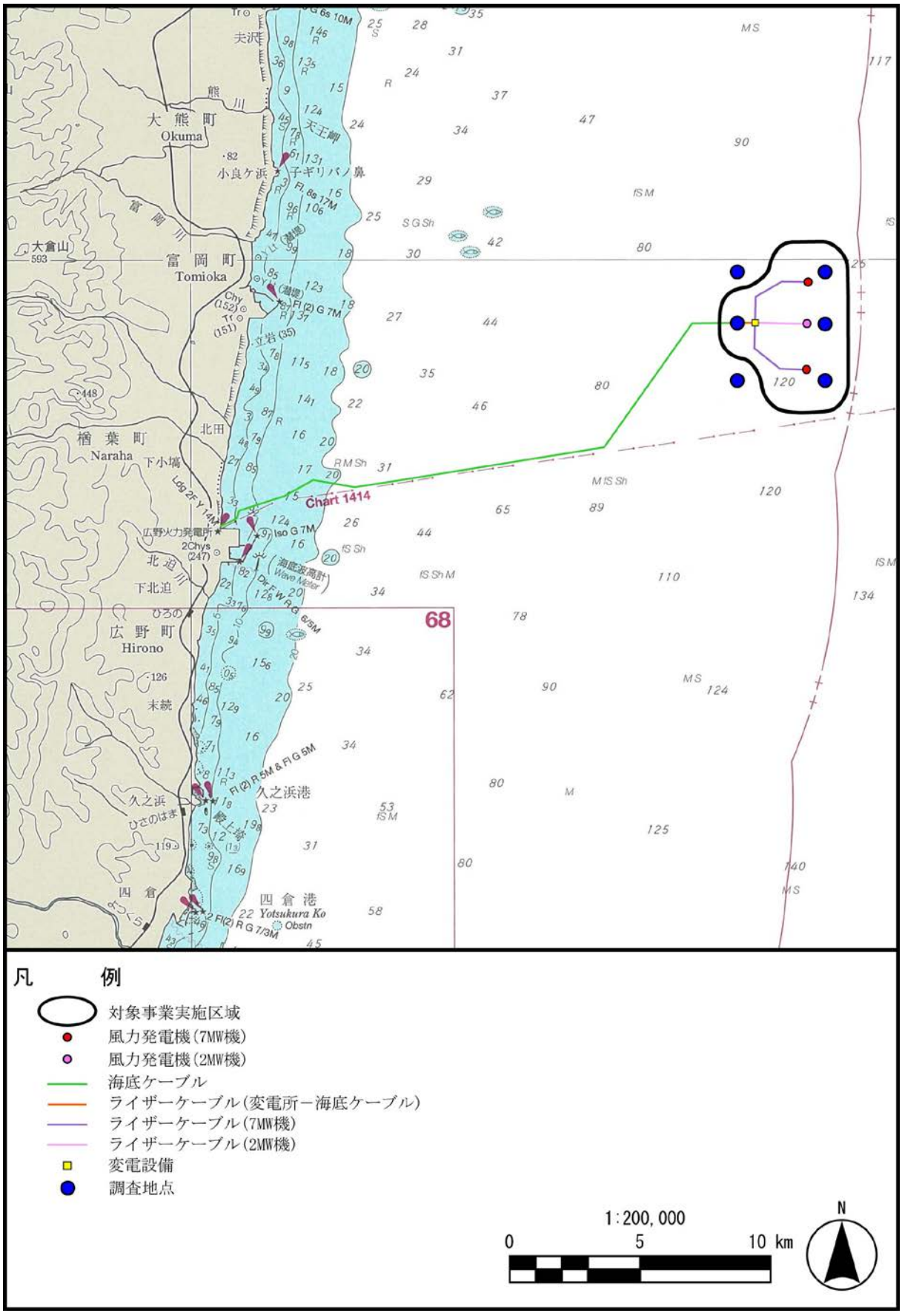


図8.1.4-23　動物プランクトンの調査地点

(e) 調査結果

動物プランクトンの沈殿量は表 8.1.4-39 に示すとおりである。

季節別の平均沈殿量は、秋季が 1.0mL/m^3、冬季が 5.3 mL/m^3、春季が 2.3 mL/m^3、夏季が 1.3 mL/m^3 であった。

動物プランクトンの季/別出現状況は表 8.1.4-40 に、季節別分布状況は図 8.1.4-24（1）～（4）のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 115 種であり、季節別では、秋季が 68 種、冬季が 55 種、春季が 67 種、夏季が 46 種であった。出現個体数の全層平均は、秋季が 3,362 個体/m^3、冬季が 5,382 個体/m^3、春季が 4,054 個体/m^3、夏季が 4,386 個体/m^3 であった。主な出現種は、甲殻綱のかいあし亜綱（Copepoda）のノープリウス（nauplius）期幼生、*Oithona* 属（*Oithona* spp.）のコペポダイト(copepodite) 期幼生、*Paracaranus* 属（*Paracalanus* spp.）のコペポダイト(copepodite) 期幼生、*Oncaea scottodicarloi* であった。

表8.1.4-39　動物プランクトンの沈殿量

単位：mL/m^3

採集層	秋季（平成 24 年 11 月 25・26 日）			冬季（平成 25 年 2 月 22・23 日）			春季（平成 25 年 4 月 14・16 日）			夏季（平成 25 年 6 月 7 日）		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
表層	1.4	0.8	1.0	9.0	3.0	5.9	4.8	0.9	2.8	1.9	1.5	1.7
底層	1.3	0.6	1.0	12.7	1.9	4.8	2.7	1.1	1.7	1.0	0.5	0.8
全層	1.4	0.6	1.0	12.7	1.9	5.3	4.8	0.9	2.3	1.9	0.5	1.3

注 1）採集層は、表層（0m～1/2 水深）、底層（1/2 水深～海底上 1m）の 2 層である。

表8.1.4-40　動物プランクトンの季節別出現状況

項目			秋季（平成24年11月25・26日）			冬季（平成25年2月22・23日）			春季（平成25年4月14・16日）			夏季（平成25年6月7日）		
総出現種類数〔115〕			68			55			67			46		
層別出現個体数（個体/m³）	採集層		最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	表　層		4,240	2,370	3,405	7,656	4,452	6,219	7,584	2,295	4,968	9,234	4,642	7,472
	底　層		3,800	2,920	3,318	11,395	2,060	4,545	5,040	317	3,140	1,886	640	1,301
	全　層		4,240	2,370	3,362	11,395	2,060	5,382	7,584	317	4,054	9,234	640	4,386
主な出現種（%）	表層	甲殻綱	Copepoda（nauplius）		(18.1)	Copepoda（nauplius）		(41.5)	Copepoda（nauplius）		(34.5)	Copepoda（nauplius）		(50.5)
			Oncaea scottodicarloi		(11.5)	*Oithona* spp.（copepodite）		(12.0)	*Oithona* spp.（copepodite）		(24.5)	*Oithona* spp.（copepodite）		(19.4)
			Oithona spp.（copepodite）		(11.0)	*Paracalanus* spp.（copepodite）		(11.7)	*Oithona similis*		(7.9)	*Oithona similis*		(6.1)
			Paracalanus spp.（copepodite）		(8.1)	*Acartia* spp.（copepodite）		(6.6)	*Paracalanus* spp.（copepodite）		(6.2)	*Oithona atlantica*		(5.6)
			Oncaea spp.（copepodite）		(7.6)									
			Clausocalanus spp.（copepodite）		(5.6)									
		その他												
	底層	甲殻綱	Copepoda（nauplius）		(12.8)	Copepoda（nauplius）		(38.1)	*Oithona* spp.（copepodite）		(30.6)	*Oithona* spp.（copepodite）		(24.7)
			Oncaea scottodicarloi		(12.1)	*Oithona* spp.（copepodite）		(17.2)	Copepoda（nauplius）		(28.7)	Copepoda（nauplius）		(22.9)
			Oithona spp.（copepodite）		(10.5)	*Paracalanus* spp.（copepodite）		(12.8)	*Paracalanus* spp.（copepodite）		(7.9)	*Oithona atlantica*		(15.6)
			Paracalanus spp.（copepodite）		(9.0)				*Oithona similis*		(7.7)	*Metridia* sp.（copepodite）		(5.7)
			Oncaea spp.（copepodite）		(9.0)							*Oithona similis*		(5.0)
			Clausocalanus spp.（copepodite）		(8.0)									
		その他												
	全層	甲殻綱	Copepoda（nauplius）		(15.5)	Copepoda（nauplius）		(40.1)	Copepoda（nauplius）		(32.2)	Copepoda（nauplius）		(46.4)
			Oncaea scottodicarloi		(11.8)	*Oithona* spp.（copepodite）		(14.2)	*Oithona* spp.（copepodite）		(26.9)	*Oithona* spp.（copepodite）		(20.2)
			Oithona spp.（copepodite）		(10.8)	*Paracalanus* spp.（copepodite）		(12.2)	*Oithona similis*		(7.8)	*Oithona atlantica*		(7.1)
			Paracalanus spp.（copepodite）		(8.6)				*Paracalanus* spp.（copepodite）		(6.8)	*Oithona similis*		(6.0)
			Oncaea spp.（copepodite）		(8.3)									
			Clausocalanus spp.（copepodite）		(6.8)									
		その他												

注1）総出現種類数欄の〔　〕の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
注2）採集層は、表層（0m～1/2水深）、底層（1/2水深～海底上1m）の2層である。
注3）（ ）の数値は、層別の総出現個体数に対する組成比率（%）を示す。
注4）主な出現種は、組成比率が5%以上のものを記載した。

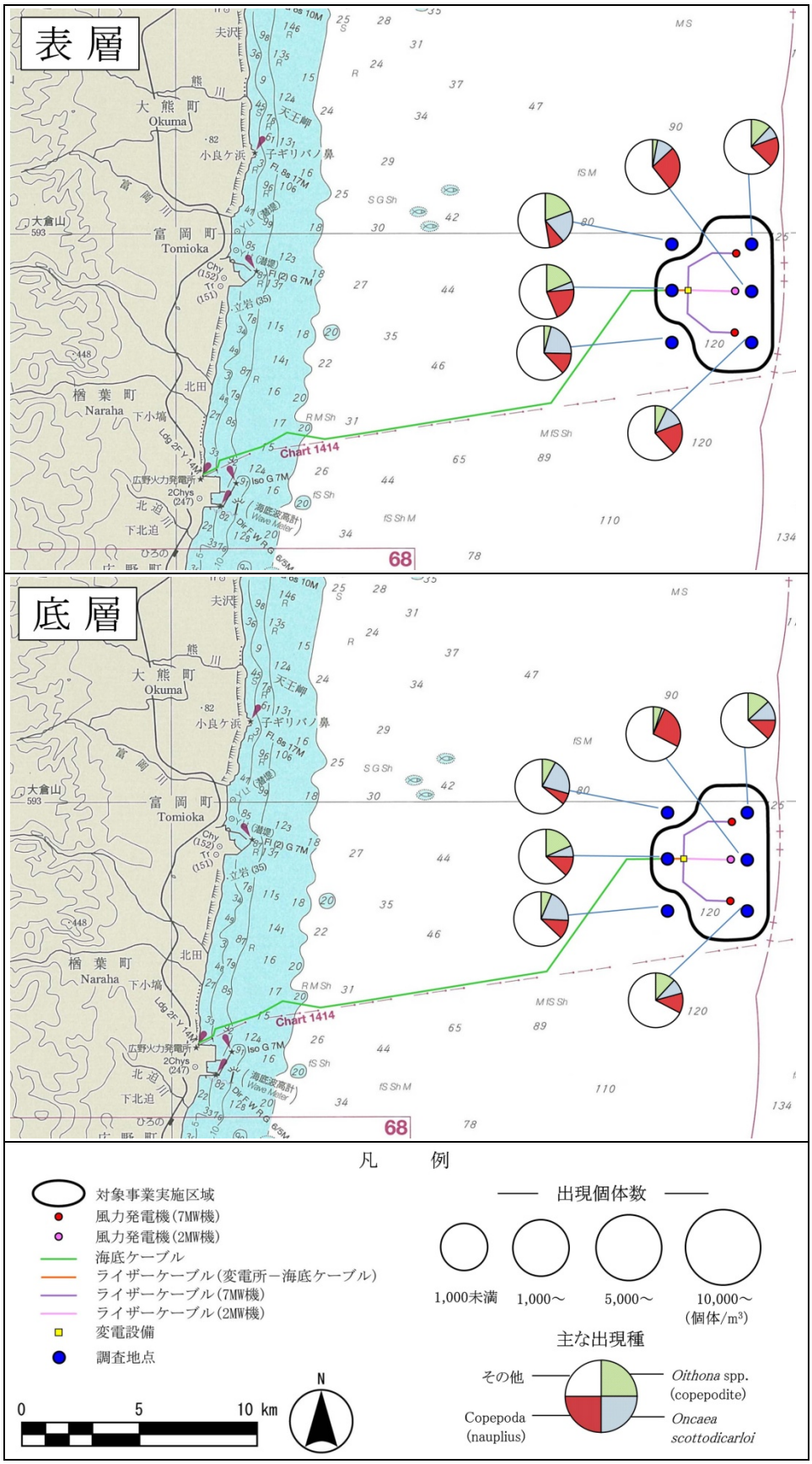


図 8.1.4-24 (1)　動物プランクトンの出現状況(秋季)

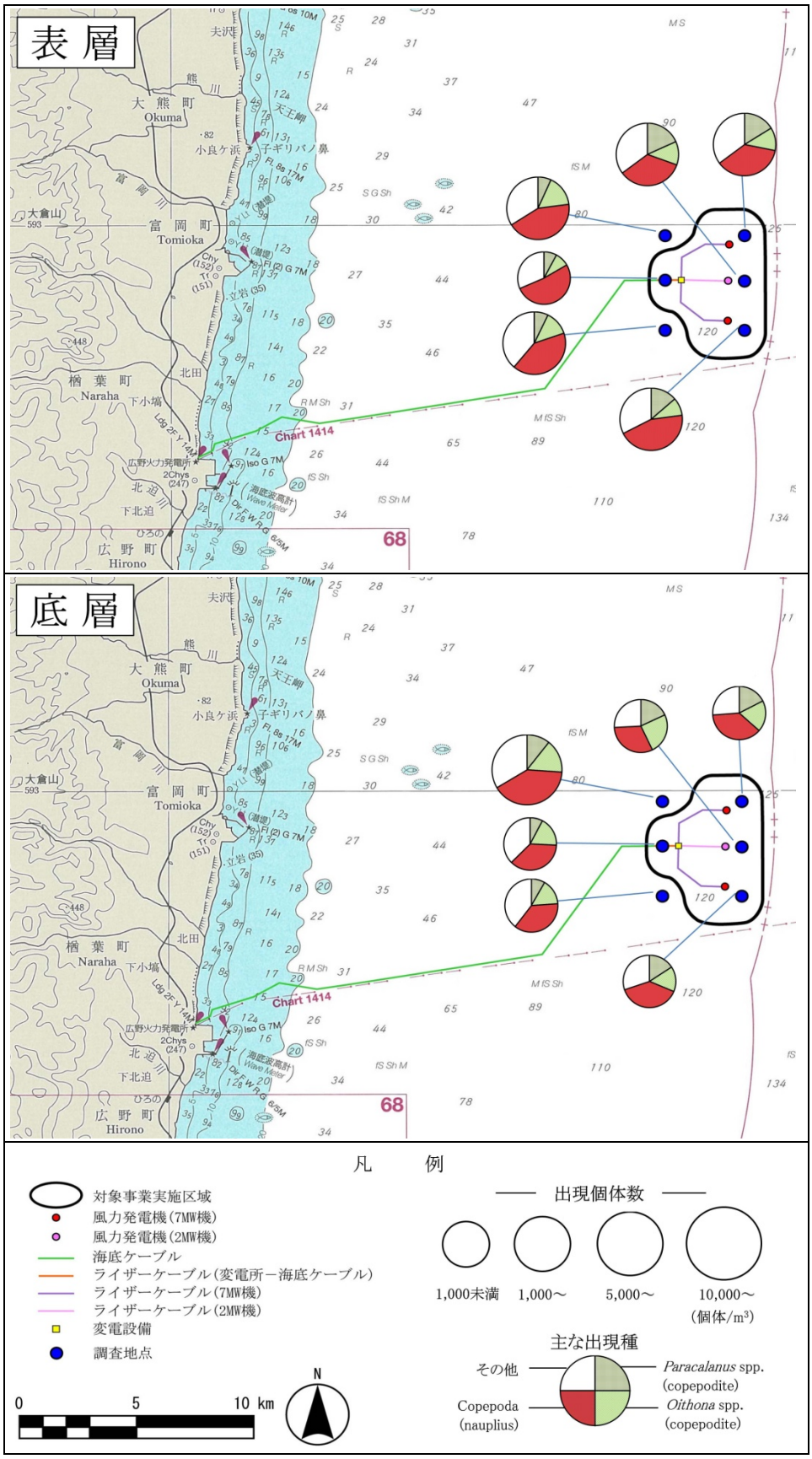


図 8.1.4-24 (2)　動物プランクトンの出現状況(冬季)

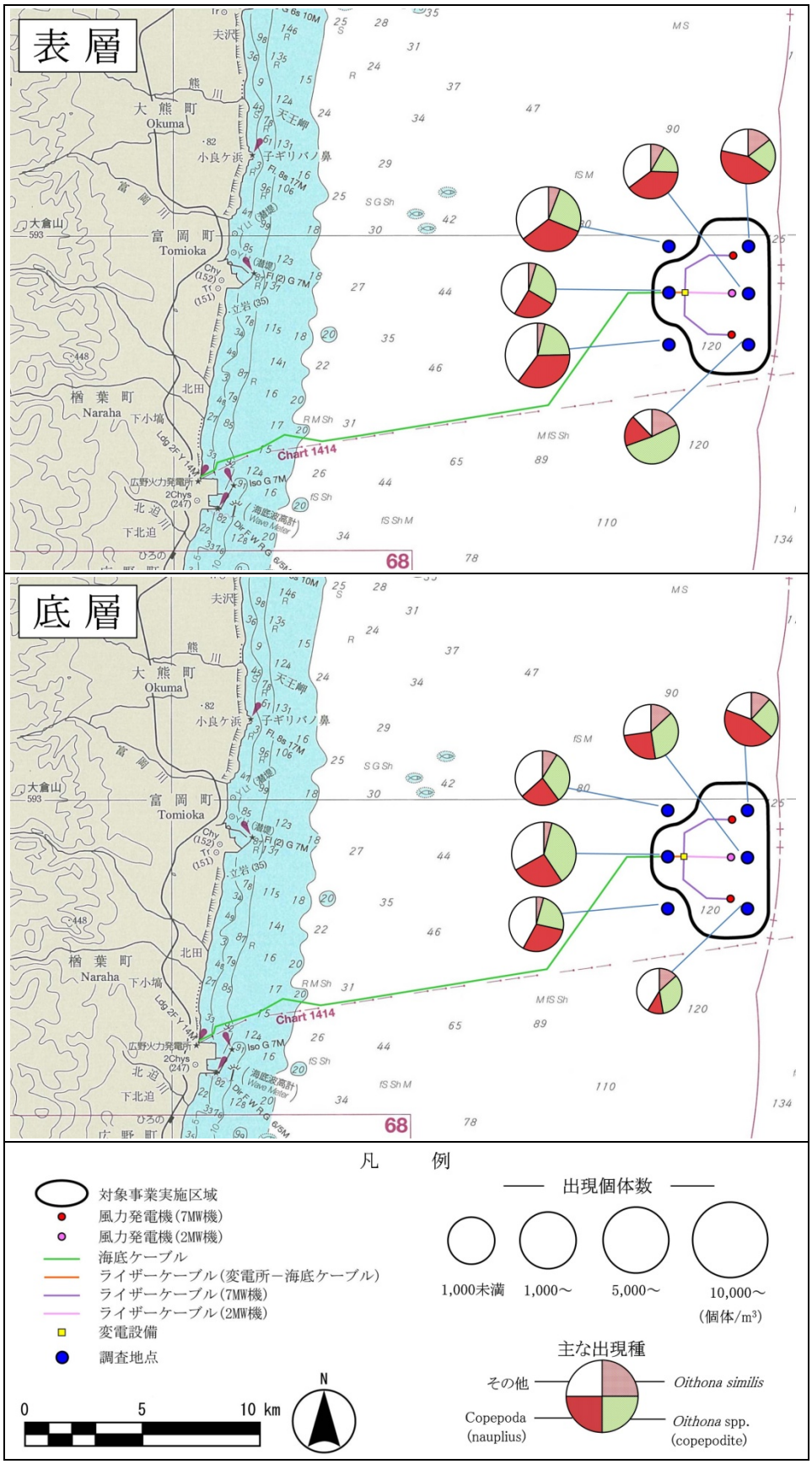


図 8.1.4-24 (3)　動物プランクトンの出現状況(春季)

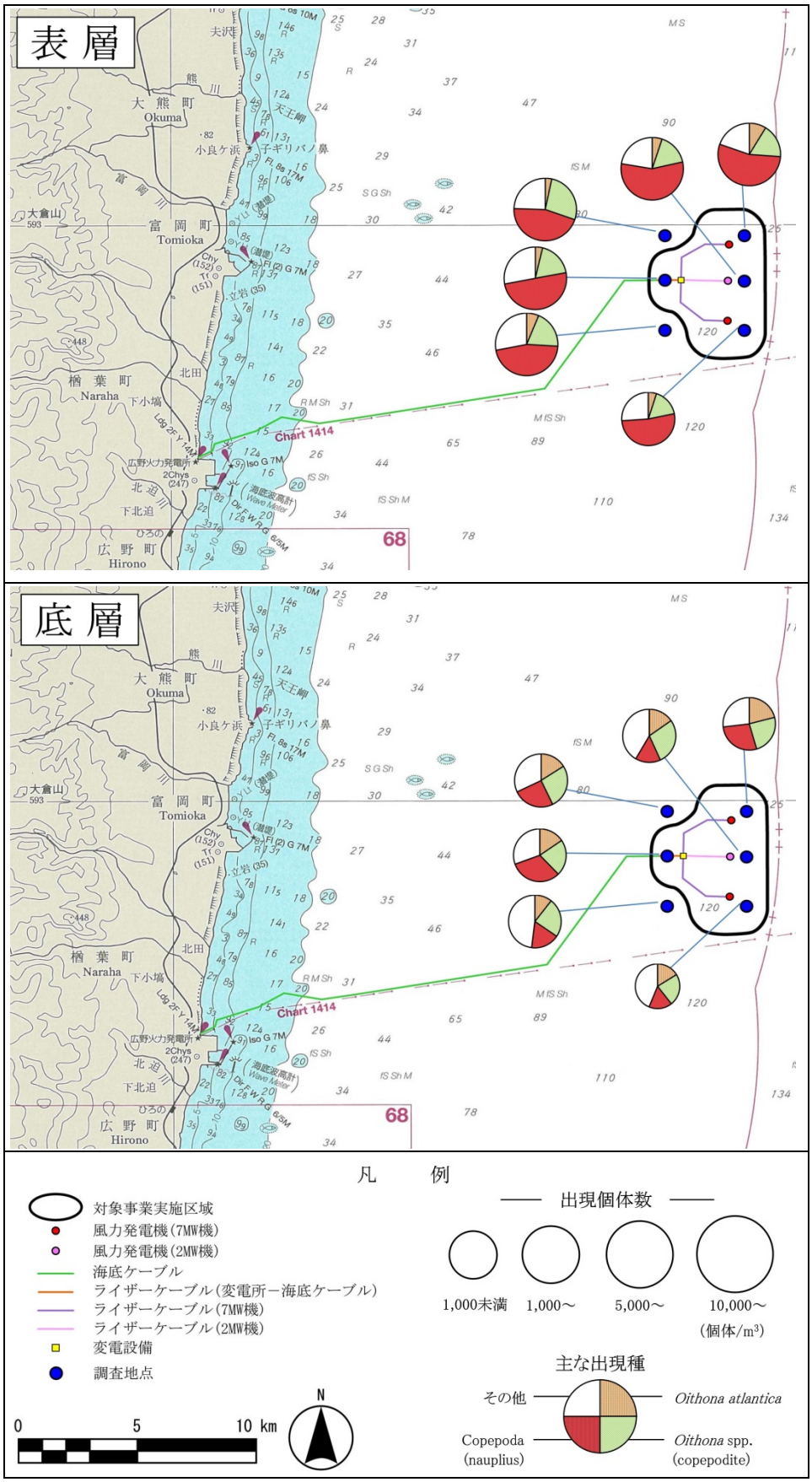


図 8.1.4-24 (4)　動物プランクトンの出現状況(夏季)

⑤ 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

ｱ. 海産哺乳類

「海域自然環境保全基礎調査　海棲動物調査（スナメリ生息調査）報告書」及び「海棲哺乳類ストランディングデータベース」より、対象事業実施区域及びその周辺において確認された海産哺乳類のうち、表 8.1.4-41 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｲ. 漁業生物

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域で確認された漁業生物のうち、表 8.1.4-41 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｳ. 魚卵・稚仔

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域で確認された魚卵・稚仔について、表 8.1.4-41 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｴ. 動物プランクトン

「広野町史　民俗・自然編」及び「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域で確認された動物プランクトンのうち、表 8.1.4-41 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

表8.1.4-41　重要な種の選定基準

選　定　基　準		カテゴリー
a	『文化財保護法』(昭和 25 年法律第 214 号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成 4 年法律第 75 号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）
c	『環境省第 4 次レッドリスト』 （環境省報道発表資料，平成 24 年）	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠＡ類（CR） ・絶滅危惧ⅠＢ類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
d	『レッドデータブックふくしまⅡ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（淡水魚類／両生・爬虫類／哺乳類)』 (福島県，平成 15 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）
e	『日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産庁)』(財団法人　日本水産資源保護協会，平成 12 年)	・絶滅危惧種（絶滅危惧） ・危急種（危急） ・希少種（希少） ・減少種（減少） ・地域個体群（個体群）

(c) 調査結果

ｱ. 海産哺乳類

文献その他の資料調査における確認種のうち、重要な種として選定されたものは表 8.1.4-42 に示すスナメリ 1 種であった。重要な種の生態及び確認状況を表 8.1.4-43 に示す。

定点音響調査でスナメリと推測されるデータが確認されているが、確認された地点は水深約 20m であり、浅海域を生息場所とするスナメリは、水深 100m 以上ある対象事業実施区域は本種の生息域ではないと考えられるため、注目すべき生息地としては選定しなかった。

表8.1.4-42　重要な種（海産哺乳類）

目名	科名	種名	選定基準					確認方法			
			a	b	c	d	e	資料調査	船舶トランセクト・船舶定点調査	航空機トランセクト調査	定点音響調査
クジラ	ネズミイルカ	スナメリ		国際			希少	○			○[3]
1 目	1 科	1 種	0 種	1 種	0 種	0 種	1 種	1 種	0 種	0 種	0 種

注 1）種名は「海棲哺乳類図鑑（海産哺乳類情報データベース）」（国立科学博物館，平成 22 年）に準拠した。
注 2）選定基準は表 8.1.4-41 参照。
注 3）水深約 20m 地点における水中音響データロガー（A-tag）による超音波音声の観測結果であるものの、スナメリの可能性が非常に高い。

表8.1.4-43　重要な種の生態及び確認状況（スナメリ）

種名	スナメリ
選定基準	種の保存法（国際希少野生動植物種） 日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（希少）

一般生態	
日本からペルシャ湾にいたる浅い暖かい海域と大河に分布する。群れのサイズは通常 1～4 頭であるが、ときには 20～50 頭のものも観察されている。船への反応やジャンプの頻度は海域によって異なるようである。イカナゴなどの小型の魚類、エビ類、タコなどが主要な餌生物である。	 【出典：鯨とイルカのフィールドガイド】
確認状況	
水深約 20m 地点にてスナメリの可能性が非常に高い超音波音声の観測が認められた。	

ｲ. 漁業生物

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

ｳ. 魚卵・稚仔

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。

また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

ｴ. 動物プランクトン

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域において注目すべき生息地は確認されなかった。

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

ｱ. 海産哺乳類

現地調査の実施により確認できた海産哺乳類について、表 8.1.4-41 の選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｲ. 漁業生物

現地調査の実施により確認できた漁業生物について、表 8.1.4-41 の選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｳ. 魚卵・稚仔

現地調査の実施により確認できた魚卵・稚仔について、表 8.1.4-41 の選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

ｴ. 動物プランクトン

現地調査の実施により確認できた動物プランクトンについて、表 8.1.4-41 の選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生息地を抽出した。

(c) 調査結果

ｱ. 海産哺乳類

現地調査で確認された海産哺乳類の中で、重要な種として選定されたものはなかった。また、調査地域においては、注目すべき生息地は確認されなかった。

ｲ. 漁業生物

現地調査で確認された重要な種は表 8.1.4-44 示すカナガシラ 1 種であった。重要な種の生態及び確認状況を表 8.1.4-45 に示す。また、調査地域においては注目すべき生息地は確認されなかった。

ｳ. 魚卵・稚仔

現地調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域においては注目すべき生息地は確認されなかった。

ｴ. 動物プランクトン

現地調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域においては注目すべき生息地は確認されなかった。

表8.1.4-44　重要な漁業生物一覧

目名	科名	種名	重要種選定基準					確認方法	
			a	b	c	d	e	資料調査	現地調査
カサゴ	ホウボウ	カナガシラ					絶滅危惧	○	○
1 目	1 科	1 種	0 種	0 種	0 種	0 種	1 種	1 種	1 種

注 1）種名は「日本産魚類検索　全種の同定　第二版」（東海大学出版会，平成 12 年）に準拠した。
注 2）選定基準は表 8.1.4-41 参照。

表8.1.4-45　重要な種の生態及び確認状況（カナガシラ）

種名	カナガシラ
選定基準	日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（絶滅危惧種）

一般生態

北海道南部以南の沿岸・黄海・東シナ海に分布し、水深 40～340m の砂泥底に生息する。産卵期は 5～6 月である。
カナガシラの漁獲量、資源量指数等の詳細情報は近年得られていないが、東シナ海の本種が絶滅危惧種と判断されている。



確認状況

現地調査では、四季を通じて全調査地点で確認された。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働

(a) 環境保全措置

実証実験開始後の施設の存在及び稼働に伴う重要な種への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約５ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。

・ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

(b) 海生動物に係る予測の手法

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺

ｲ. 予測対象時期

工事期間中及び風力発電機が稼働する時期とした。

ｳ. 予測手法

文献その他の資料調査及び現地調査の結果、水の濁りなどの予測結果等に基づき、分布及び生息環境の改変の程度を把握したうえで、海生生物への影響を予測した。

(c) 予測の結果

ｱ. 海産哺乳類

現地調査の結果、カマイルカやオットセイ等が確認された。また、文献その他の資料調査において確認された重要な種はスナメリ 1 種であった。海産哺乳類に対する影響予測は以下のとおりである。

工事の実施に伴う騒音により、調査地域周辺海域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。浮体式洋上風力であるため、海産哺乳類に影響を及ぼすとされる基礎の杭打ち作業による騒音（Carstensen et al.2006[1]）は発生せず、着床式と比すると影響の程度は小さいと考えられる。一方で、エコロケーション（音響定位）を使用する海産哺乳類は人工騒音による影響を受けやすいことから（Carstensen et al.2006[1]；Madsen et al.2006[2]；Thomsen et al.2006[3]）、浮体の係留工事に伴う騒音によって影響を受けるものと考えられる。また、ケーブル敷設工事における水中音の既往知見を整理した結果、工事箇所から約 1000m 離れると暗騒音程度まで減衰することが示唆された（8.1.1 大気環境参照）。以上より、工事の実施に伴う騒音が海産哺乳類に及ぼすものと考えられるが、工事の実施は短期間であること、工事中の騒音により影響を受ける範囲は限定的であることから影響の程度は小さいものと予測される。また、造成等の施工による水質の汚濁により、生息環境の悪化が考えられるが、工事は一時的なものであることから、影響は小さいものと予測される。

地形改変及び施設の存在により、生息環境の減少・喪失の影響が考えられるが、本事業及び先行して設置される浮体式洋上風力発電機の設置基数は 3 基であり、改変面積もごくわずかであることから、影響の程度は小さいものと予測される。また、施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、調査地域周辺海域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。着床式洋上風力発電所における既往知見では、稼働時の騒音に対する周辺海域への影響は小さく、風力発電機のごく近傍のみで影響がある（Thomsen et al.（2006）[3]）と報告されている。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 350m 離れると暗騒音程度にまで減衰することが示唆されたこと（8.1.1 大気環境参照）から、海産哺乳類に与える影響は小さいものと予測される。

ｲ. 漁業生物

現地調査の結果、チダイやカナガシラ、ネコザメ、ヒラメ、ジンドウイカ、エゾ

1 Carstensen J, Henriksen OD, Teilmann J (2006) Impacts of offshore wind farm construction on harbour porpoises: acoustic monitoring of echolocation activity using porpoise detectors (T-PODs).Marine Ecology Progress Series 321:295-308.
2 Madsen PT, Wahlberg M, Tougaard K, Lucke K, Tyack P (2006) Wind turbine underwater noise and marine mammals：Implications of current knowledge and data needs. Marine Ecology Progress Series 309:279-295.
3 Thomsen F, Lüdemann K, Kafemann R, Piper W (2006) Effects of offshore wind farm noise on marine mammals and fish. COWRIE Ltd., Hamburg.

ハリイカ等が主な漁業生物として確認された。また、文献その他の資料調査及び現地調査において確認された重要な種としては、カナガシラ 1 種が選定された。これらの漁業生物の予測結果は以下に示すとおりである。

造成等の施工による生息環境の改変について、浮体係留及びライザーケーブルの敷設による海底の改変はわずかであること、漁業生物は調査地域周辺海域に広く分布することから、造成等の施工に伴う生息場所の改変による影響は小さいものと考えられる。次に、浮体係留の際にわずかに水の濁りが発生すると考えられるが、工事は短期間であり、水の濁りは一時的であると考えられることから、影響は小さいと考えられる。また、工事の実施による騒音により、魚類等の調査地域周辺海域からの回避・逃避行動、警戒行動が生じる可能性が考えられるが、工事の実施は短期間であること、基礎の杭打ち作業等大きな騒音を発する工事も実施されないことから、影響は小さいと予測される。

地形改変工事及び施設の稼働による騒音により、魚類等の調査地域周辺海域からの回避・逃避行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。Wahlberg and Westerberg（2005）[4]は、着床式の場合風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してはほとんど影響を及ぼさないとしており、Thomsen et al（2006）[3]は風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍でのみ限定的に起こると報告している。加えて、着床式洋上風力発電の場合には魚礁効果が認められると報告されている（Catherine et.al (2006)[5]；Dan Wilhelmsson et al (2006)[6]）。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まると示唆された（8.1.1 大気環境参照）。以上を考え合わせると、漁業生物に対する影響は小さいものと予測される。

ｳ. 魚卵・稚仔

現地調査の結果、メイタガレイ属、マイワシ、カタクチイワシ、キュウリエソ等が主な魚卵の出現種、ササノハベラ属、イカナゴ、マイワシ、カタクチイワシ等が主な稚仔の出現種として確認された。また、文献その他の資料調査及び現地調査においては、重要な種は選定されなかった。これらの魚卵・稚仔の予測結果は以下に示すとおりである。

造成等の施工による生息環境の改変については、浮体係留及びライザーケーブルの敷設による海底の改変はわずかであること、確認された魚卵・稚仔は、調査海域に広く分布することから、造成等の施工に伴う生息場所の改変による影響は小さいと考えられる。次に、浮体係留の際にわずかに水の濁りが発生すると考えられるが、

4 Wahlberg and Westerberg (2005) Hearing in fish and their reactions to sounds form offshore wind farms. Marine Ecology Progress SSeries Vol.288: 295-309

5 Catherine et.al (2006) Ecological Research on Offshore Wind Farms:International Exchange of Experiences. PART B: Literature Review of Ecological Impacts of Offshore Wind Farms. BfN-Skripten 186

6 Dan Wilhelmsson et al (2006) The influence of offshore windpower on demersal fish. Journal of Marine Science, 63: 775-784

工事は短期間であり、水の濁りは一時的であることから、影響は小さいと考えられる。また、工事の実施による騒音の発生により、稚仔の回避・逃避行動が生じる可能性が考えられるが、工事の実施は短期間であること、基礎の杭打ち作業等大きな騒音を発する工事も実施されないことから、影響は小さいと予測される。

地形改変及び施設の存在及び施設の稼働に伴う騒音により、魚卵・稚仔の行動的影響及び生理的影響（ストレス等）の直接的影響、成魚に対する影響による卵・稚仔への間接的影響が考えられるが、前述（ｲ.漁業生物）のとおり、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から100m以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まると示唆されたこと（8.1.1 大気環境参照）から、魚卵・稚仔に対する影響は小さいものと予測される。

ｴ. 動物プランクトン

現地調査の結果、甲殻綱のかいあし亜綱のノープリウス期幼生、*Paracalanus*属（*Paracalanus* spp.）、*Oithona*属（*Oithona* spp.）、*Oncaea scottodicarloi*等が主な動物プランクトンとして確認された。また、文献その他の資料調査及び現地調査においては、重要な種は選定されなかった。これらの動物プランクトンの予測結果は以下に示すとおりである。

造成等の施工による生息環境の改変については、浮体係留及びライザーケーブルの敷設による海底の改変はわずかであること、これらの動物プランクトンは、調査海域に広く分布することから、造成等の施工に伴う生息場所の改変による影響は小さいと予測される。次に、浮体係留の際にわずかに水の濁りが発生すると考えられるが、工事は短期間であり、水の濁りは一時的であると考えられることから、動物プランクトンに及ぼす影響は小さいと予測される。

地形改変及び施設の稼働により、動物プランクトンの餌資源となる植物プランクトンの基礎生産量が水中光量減少のために減少する可能性が考えられるが、その範囲はわずかであると考えられることから、周辺海域全体としてみれば、植物プランクトンに及ぼす影響は小さいと予測される。

(d) 重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況

ｱ. スナメリ

工事の実施に伴う騒音により、調査地域周辺海域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。特に影響を及ぼすとされる基礎の杭打ち作業による騒音は発生しないものの、エコロケーション（音響定位）を使用する本種は人工騒音による影響を受けやすいことから、浮体の係留工事に伴う騒音によっても影響を受けるものと考えられるが、対象事業実施区域及びその周辺では浅海性のスナメリは確認されなかったことから、影響は小さいと予測される。また、造成等の施工による水質の汚濁により、生息環境の悪化が考えられるが、工事は短期間あることから、影響は小さいものと予測される。

施設の稼働に伴う風力発電機からの騒音により、調査地域周辺海域からの逃避や個体の損傷、個体同士のコミュニケーション阻害の影響が考えられる。しかしながら、対象事業実施区域周辺では浅海性のスナメリは確認されなかったことから、影響は小さいと予測される。

ｲ. カナガシラ

造成等の施工による生息環境の改変については、浮体係留及びライザーケーブルの敷設による海底の改変はわずかであること、本種は調査海域に広く分布することから、影響は小さいものと予測される。本種は北海道南部以南の沿岸、黄海、東シナ海に分布し、東シナ海の本種が絶滅危惧種と判断されているが、現地調査では全調査地点で出現し、調査海域周辺に広く分布すると考えられることから、造成等の施工が本種の生息に及ぼす影響は小さいと予測される。また、浮体係留の際にわずかに水の濁りが発生すると考えられるが、工事は短期間であり、水の濁りは一時的であると考えられることから、影響は小さいものと予測される。

施設の稼働による騒音により、調査地域周辺海域からの回避・逃避行動、警戒行動等の行動的影響や生理的影響（ストレス等）が考えられる。Wahlberg and Westerberg（2005）[4]は、着床式の場合風力発電機由来の騒音は魚類の聴覚能力に対してはほとんど影響を及ぼさないとしており、Thomsen et al（2006）[3]は風力発電機の稼働音による影響は風力発電機のごく近傍でのみ限定的に起こると報告している。また、着床式での洋上風力発電機の出力と水中音圧レベルの既往知見を整理した結果、風力発電機から 100m 以遠では「誘致レベル」（110～130 dB；魚にとっては快適な音の強さ）の範囲内に収まると示唆された（8.1.1 大気環境参照）。以上を考え合わせると、カナガシラに与える影響は小さいものと予測される。

b. 評価の結果

(a) 環境影響の回避・低減に関する評価

工事期間中の造成等の施工による海域に生息する動物への一時的な影響並びに実証試験開始後の施設の存在及び施設の稼働による海域に生息する動物への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。
・ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工によ一時的な影響並びに実証試験開始後の施設の存在及び施設の稼働による海域に生息する動物への影響は小さいものと考えられることから、実施可能な範囲内で低減が図られているものと評価した。

8.1.5 植　物

1. 海域に生育する植物

8.1.5 植物

1. 海域に生育する植物

(1) 調査結果の概要

① 植物プランクトン

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

「広野町史　民俗・自然編」（広野町，平成 3 年）、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社，平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域で確認された植物プランクトンを抽出した。

(c) 調査結果

植物プランクトンの調査結果は、表 8.1.5-1、表 8.1.5-2(1)～(2)のとおりである。

「広野町史　民俗・自然編」では、広野町周辺海域の調査地点で植物プランクトン調査が実施されており、主な出現種は、珪藻類の *Thalassiosira mala*、*Chaetoceros socialis* 等である。

「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」では、発電所周辺の植物プランクトンの調査を行っており、主な出現種は、*Chaetoceros debile*、*Skeletonema costatum*[1] 等である。

[1] *Skeletonema costatum* については現在は複数の種が含まれているとされているが、「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」による表記で記載した。

表 8.1.5-1　植物プランクトン季節別出現状況（広野町史）

調査時期		春季（昭和 54 年 6 月）			夏季（昭和 54 年 8 月）		
出現種類数		38			66		
平均出現細胞数（細胞/L）		6,678			1,448		
層別出現細胞数（細胞/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	51,942	214	7,239	13,440	53	2,487
	中層	23,812	109	4,635	10,429	53	830
	下層	51,531	95	8,678	2,915	28	203

主な出現数					
珪藻類	*Leptocylindrus danicus*	(80.5)	珪藻類	*Chaetoceros compressus*	(26.0)
	Chaetoceros socialis	(14.2)		*Chaetoceros distans*	(19.6)
	Nitzschia seriata	(2.2)		*Chaetoceros affinis*	(16.5)
	Rhizosolenia stolterfothii	(1.9)		*Thalassionema nitzschioides*	(9.7)
	Rhizosolenia alata f. *gracillima*	(0.2)		*Chaetoceros didymus v. anglice*	(7.3)
	Chaetoceros compressus	(0.2)		*Chaetoceros lorenzianus*	(4.9)
	Skeletonema costatum	(0.2)		*Skeletonema costatum*	(4.3)
	Chaetoceros spp.	(0.1)		*Chaetoceros spp.*	(4.0)
	Eucampia zoodiacus	(0.1)		*Chaetoceros siamensis*	(2.3)
	Coscinodiscus asteromphalus	(0.1)		*Chaetoceros affinis* v. *circinalis*	(2.2)

調査時期		秋季（昭和 54 年 11 月）			冬季（昭和 55 年 2 月）		
出現種類数		65			58		
平均出現細胞数（細胞/L）		253			40,531		
層別出現細胞数（細胞/L）	採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
	上層	639	40	228	120,652	2,037	40,744
	中層	823	39	222	119,930	1,317	36,975
	下層	1,606	81	357	141,805	2,963	45,644

主な出現数					
珪藻類	*Thalassiosira mala*	(50.2)	珪藻類	*Thalassiosira mala*	(34.5)
	Thalassiothrix frauenfeldii	(14.0)		*Chaetoceros socialis*	(16.1)
	Chaetoceros lorenzianus	(8.0)		*Chaetoceros curvisetus*	(15.3)
	Chaetoceros densus	(7.8)		*Eucampia zoodiacus*	(13.4)
	Rhizosolenia styliformis	(4.0)		*Asterionella japonica*	(9.5)
	Chaetoceros curvisetus	(1.2)		*Chaetoceros van heurckii*	(1.5)
	Coscinodiscus asteromphalus	(1.1)		*Chaetoceros constrictus*	(1.3)
	Rhizosolenia robusta	(1.0)		*Chaetoceros compressus*	(1.2)
	Chaetoceros affinis	(1.0)		*Coscinodiscus decipiens*	(1.1)
	Chaetoceros coarctatus	(1.0)		*Coscinodiscus* spp.	(0.6)

注 1)（ ）内の数値は総出現細胞数に対する出現率（%）を示す。
注 2)「上層」は、0←海面下 5m、「中層」は海面下 5←10m、「下層」は海面下 10←15m を示す。
注 3) 従来「*Sketetonema costatum*」とされていた種は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになっているが、文献等調査結果については出典の記述のままとした。

出典:「広野町史　民俗・自然編」（広野町，平成 3 年）

表 8.1.5-2(1)　植物プランクトン季節別出現状況(1/2)

項目			春季（平成 7 年 6 月 2 日）			夏季（平成 7 年 8 月 4 日）		
総出現種類数[199]			123			122		
層別出現細胞数（細胞/ℓ）		採水層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	2,722,100	35,100	1,007,400	54,500	7,400	22,600
		中層	2,014,000	54,200	961,700	43,100	6,100	21,000
		下層	2,417,100	63,800	1,003,700	32,600	20,00	15,700
		全層	2,722,100	35,100	993,000	54,500	20,00	19,700
主な出現種（%）	表層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (33.9) *Skeletonema costatum* (14.7) *Thalassiosira* spp. (8.1) *Rhizosolenia ragilissima* (8.0) *Cerataulina pelagica* (7.9) *Chaetoceros sociale* (7.4)			*Guinardia flaccida* (14.7) *Chaetoceros costatum* (8.4)		
		その他				*Prorocentrum triestinum* (12.2) ユーグレナ藻綱 (8.2) *Prorocentrum balticum* (7.9) *Ceratium furca* (5.2)		
	中層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (30.9) *Skeletonema costatum* (13.7) *Thalassiosira* spp. (10.7) *Rhizosolenia ragilissima* (9.1) *Cerataulina pelagica* (8.6)			*Guinardia flaccida* (20.7) *Chaetoceros costatum* (5.4)		
		その他	*Scrippsiella* sp. (5.1)			*Prorocentrum triestinum* (11.9) ユーグレナ藻綱 (8.6) *Ceratium furca* (7.2) *Prorocentrum balticum* (6.5)		
	下層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (31.0) *Skeletonema costatum* (14.8) *Thalassiosira* spp. (10.6) *Cerataulina pelagica* (10.1) *Rhizosolenia ragilissima* (7.8) *Chaetoceros sociale* (6.3)			*Guinardia flaccida* (13.1)		
		その他				ユーグレナ藻綱 (13.3) *Prorocentrum triestinum* (9.2)		
	全層	珪藻網	*Chaetoceros debile* (32.0) *Skeletonema costatum* (14.4) *Thalassiosira* spp. (9.7) *Cerataulina pelagica* (8.9) *Rhizosolenia ragilissima* (8.3) *Chaetoceros sociale* (6.1)			*Guinardia flaccida* (16.1) *Chaetoceros costatum* (6.3)		
		その他				*Prorocentrum triestinum* (11.3) ユーグレナ藻綱 (9.8) *Prorocentrum balticum* (6.3) *Ceratium furca* (5.3)		

注 1)［ ］内は四季を通じての出現種類数を、（ ）内は層別の総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。

注 2) 採水層は、表層が海面下 0.5m、中層が海面下 5m、下層が海底上 1m（水深が 21m以深の場合は海面下 20m）である。

注 3) 主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

注 4) 従来「*Sketetonema costatum*」とされていた種は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになっているが、文献等調査結果については出典の記述のままとした。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社, 平成 11 年）

表 8.1.5-2(2)　植物プランクトン季節別出現状況(2/2)

項目			秋季（平成 7 年 11 月 14 日）			冬季（平成 8 年 2 月 22 日）		
総出現種類数[199]			125			116		
層別出現細胞数（細胞/ℓ）		採水層	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表層	1,109,100	31,200	306,400	2,939,700	154,800	927,600
		中層	937,900	38,900	298,300	3,838,300	318,500	1,081,300
		下層	924,100	37,400	302,500	3,467,300	202,800	1,081,500
		全層	1,109,100	31,200	302,700	3,838,300	154,800	1,026,600
主な出現種（%）	表層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (46.6) *Thalassiosira* sp. (8.7) *Chaetoceros debile* (5.3) *Skeletonema costatum* (5.2)			*Chaetoceros debile* (50.6) *Chaetoceros sociale* (17.1) *Chaetoceros compressum* (7.8) *Nitzschia* sp. (6.8)		
		その他						
	中層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (42.1) *Thalassiosira* sp. (10.7) *Skeletonema costatum* (6.1) *Chaetoceros debile* (5.5)			*Chaetoceros debile* (48.9) *Chaetoceros sociale* (17.6) *Chaetoceros compressum* (10.3) *Nitzschia* sp. (6.6)		
		その他						
	下層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (46.3) *Thalassiosira* sp. (8.4) *Skeletonema costatum* (5.3)			*Chaetoceros debile* (49.5) *Chaetoceros sociale* (20.3) *Nitzschia* sp. (6.9) *Chaetoceros compressum* (6.8)		
		その他						
	全層	珪藻網	*Chaetoceros sociale* (45.2) *Thalassiosira* sp. (9.2) *Skeletonema costatum* (5.5)			*Chaetoceros debile* (49.7) *Chaetoceros sociale* (18.4) *Chaetoceros compressum* (8.2) *Nitzschia* sp. (6.8)		
		その他						

注 1）[　]内は四季を通じての出現種類数を、(　) 内は層別の総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。

注 2）採水層は、表層が海面下 0.5m、中層が海面下 5m、下層が海底上 1m（水深が 21m以深の場合は海面下 20m）である。

注 3）主な出現種は、組成比率 5%以上のものを記載した。

注 4）従来「*Sketetonema costatum*」とされていた種は、近年の研究において光学顕微鏡で区別できない複数の種からなることが明らかになっているが、文献等調査結果については出典の記述のままとした。

出典:「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社，平成 11 年）

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及び海底ケーブル設置地点を中心とする海域とした。

(b) 調査地点

調査地点は、風力発電機設置予定地点を中心とする海域とした。調査地点を図 8.1.5-1 に示す。

(c) 調査期間

生育状況が適切に確認できる時期に行った。

秋　季：平成 24 年 11 月 25 日～26 日

冬　季：平成 25 年 2 月 22 日～23 日

春　季：平成 25 年 4 月 14 日、16 日

夏　季：平成 25 年 6 月 6 日

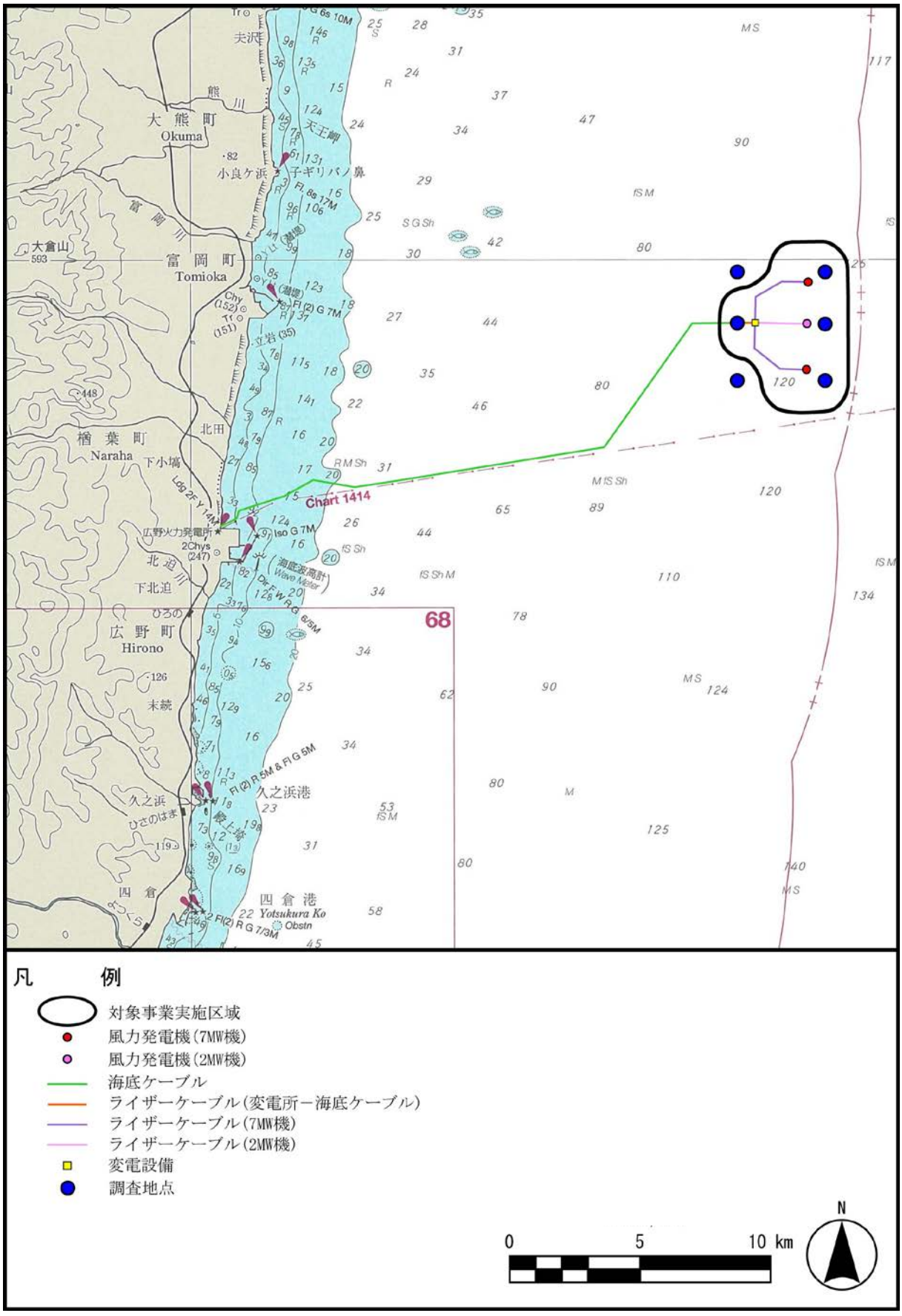


図 8.1.5-1　植物プランクトンの調査地点

(d) 調査方法

表層（海面下 0.5m）及び底層（海底面上 1m）の 2 層において、バンドーン採水器（採水容量 6L）を用いて採水を行った。採集した試料は船上にてホルマリン固定し、分析室に持ち帰り、種の同定及び細胞数の計数を行った。

(e) 調査結果

植物プランクトンの季節別出現状況は表 8.1.5-3 のとおりである。

四季を通じての総出現種類数は 101 種であり、季節別では、秋季が 59 種、冬季が 64 種、春季が 40 種、夏季が 26 種であった。出現細胞数の全層平均は、秋季が 8,990 細胞／L、冬季が 111,153 細胞／L、春季が 51,518 細胞／L、夏季が 45,588 細胞／L であった。主な出現種は、珪藻綱の *Thalassiosira mala*、*Chaetoceros sociale* 及び *Skeletonema costatum complex*、ハプト藻綱、プラシノ藻綱、クリプト藻綱であった。

植物プランクトンの季節別分布状況を図 8.1.5-2(1)～(4)に示す。

表 8.1.5-3　植物プランクトンの季節別出現状況

項目			秋季（平成 24 年 11 月 25 日・26 日）			冬季（平成 25 年 2 月 22 日・23 日）			春季（平成 25 年 4 月 14 日・16 日）			夏季（平成 25 年 6 月 6 日）		
総出現種類数〔101〕			59			64			40			26		
層別出現細胞数（細胞／L）		採集層	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均	最大	最小	平均
		表　層	15,900	6,285	9,320	175,380	61,853	111,589	103,860	29,310	75,798	78,555	50,280	67,628
		底　層	13,875	5,220	8,660	159,345	70,890	110,718	124,155	5,640	27,238	41,175	12,225	23,548
		全　層	15,900	5,220	8,990	175,380	61,853	111,153	124,155	5,640	51,518	78,555	12,225	45,588
主な出現種（%）	表層	珪藻綱	*Thalassiosira mala* (19.4)			*Chaetoceros sociale* (28.3) *Lauderia annulata* (9.4) *Eucampia zodiacus* (6.6)			*Skeletonema costatum complex* (17.9) *Thalassiosira* spp. (10.8)					
		その他	ハプト藻綱 (25.5) プラシノ藻綱 (8.8) Gymnodiniales (7.0) クリプト藻綱 (6.7)			ハプト藻綱 (12.9)			プラシノ藻綱 (23.5) クリプト藻綱 (17.7) ハプト藻綱 (9.4)			プラシノ藻綱 (47.3) クリプト藻綱 (43.9)		
	底層	珪藻綱	*Thalassiosira mala* (15.0)			*Chaetoceros sociale* (31.3) *Eucampia zodiacus* (15.3) *Lauderia annulata* (6.2)			*Skeletonema costatum complex* (36.8) *Thalassiosira* spp. (9.6)			Thalassiosiraceae (5.9)		
		その他	ハプト藻綱 (23.7) クリプト藻綱 (7.8) プラシノ藻綱 (6.9) Gymnodiniales (6.8)			ハプト藻綱 (7.9)			プラシノ藻綱 (15.4) ハプト藻綱 (12.6) クリプト藻綱 (10.6)			クリプト藻綱 (49.4) プラシノ藻綱 (31.9)		
	全層	珪藻綱	*Thalassiosira mala* (17.3)			*Chaetoceros sociale* (29.8) *Eucampia zodiacus* (10.9) *Lauderia annulata* (7.8)			*Skeletonema costatum complex* (22.9) *Thalassiosira* spp. (10.5)					
		その他	ハプト藻綱 (24.6) プラシノ藻綱 (7.9) クリプト藻綱 (7.2) Gymnodiniales (6.9)			ハプト藻綱 (10.4)			プラシノ藻綱 (21.4) クリプト藻綱 (15.8) ハプト藻綱 (10.2)			クリプト藻綱 (45.4) プラシノ藻綱 (43.3)		

注 1）総出現種類数欄の〔　〕の数値は、四季を通じての総出現種類数を示す。
注 2）採水層は、表層（海面下 0.5m）、底層（海底上 1m）の 2 層である。
注 3）（ ）の数値は、層別の総出現細胞数に対する組成比率（%）を示す。
注 4）主な出現種は、組成比率が 5%以上のものを記載した。

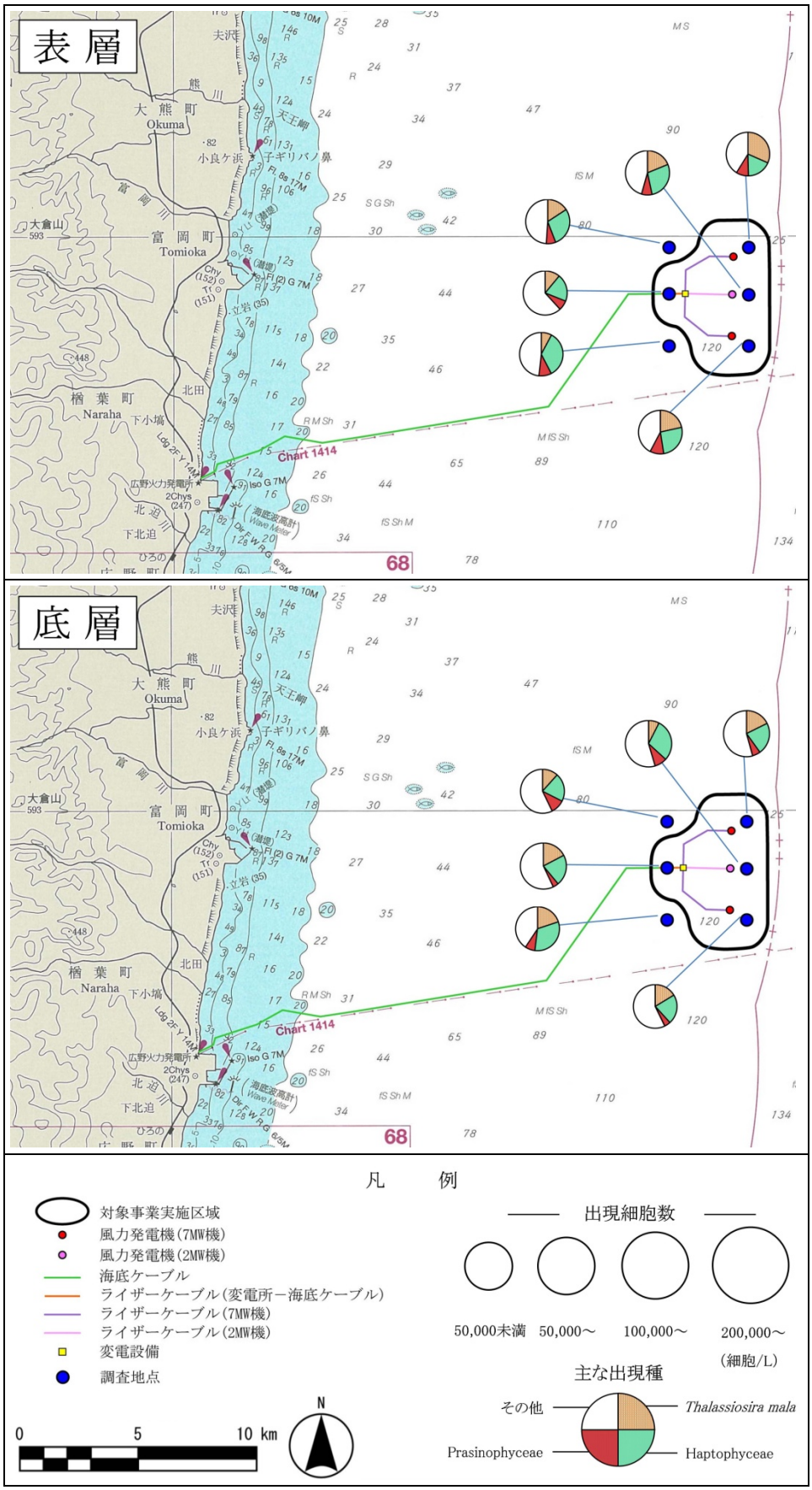


図 8.1.5-2(1)　植物プランクトンの出現状況（秋季）

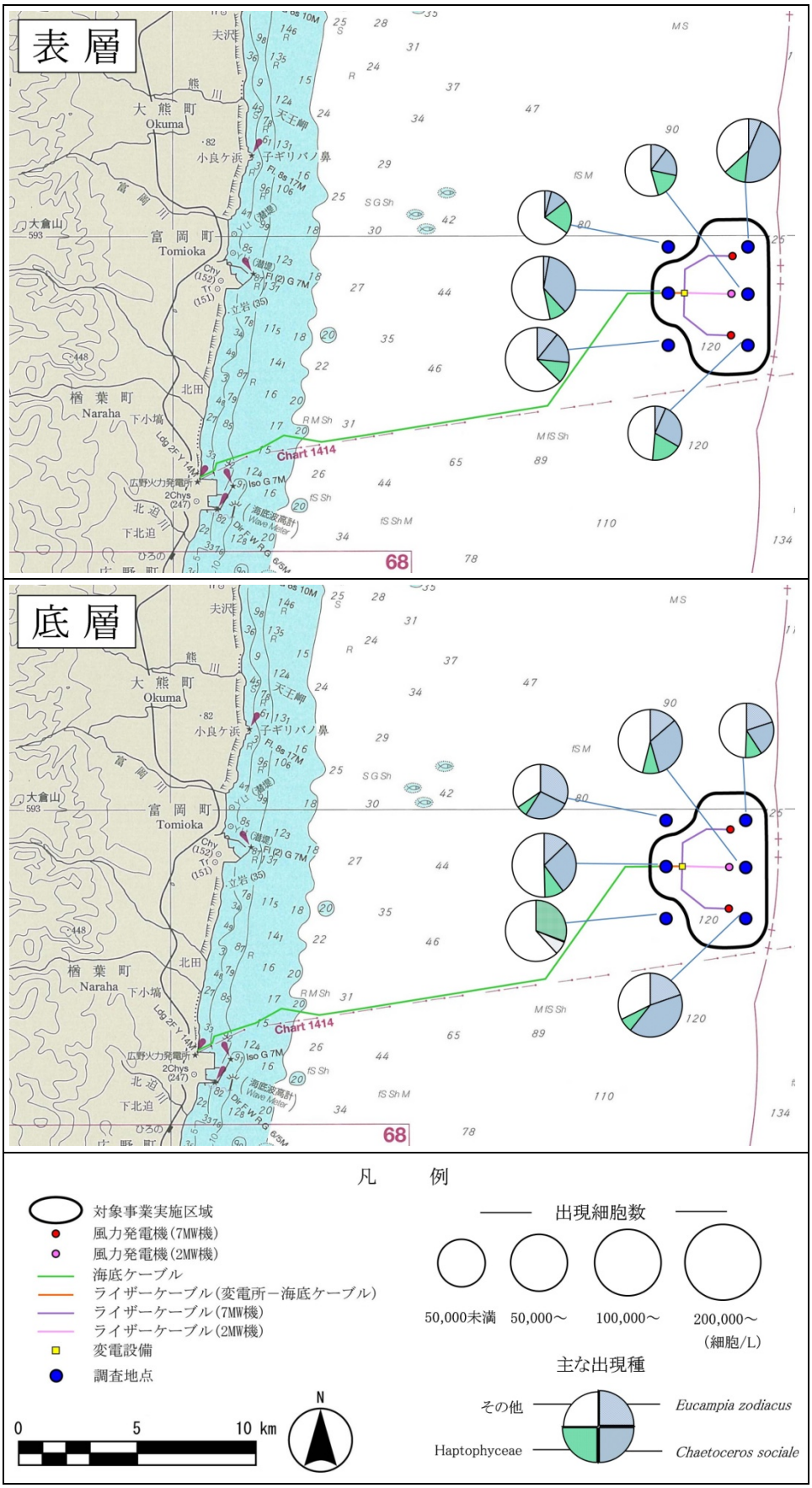


図 8.1.5-2(2)　植物プランクトンの出現状況（冬季）

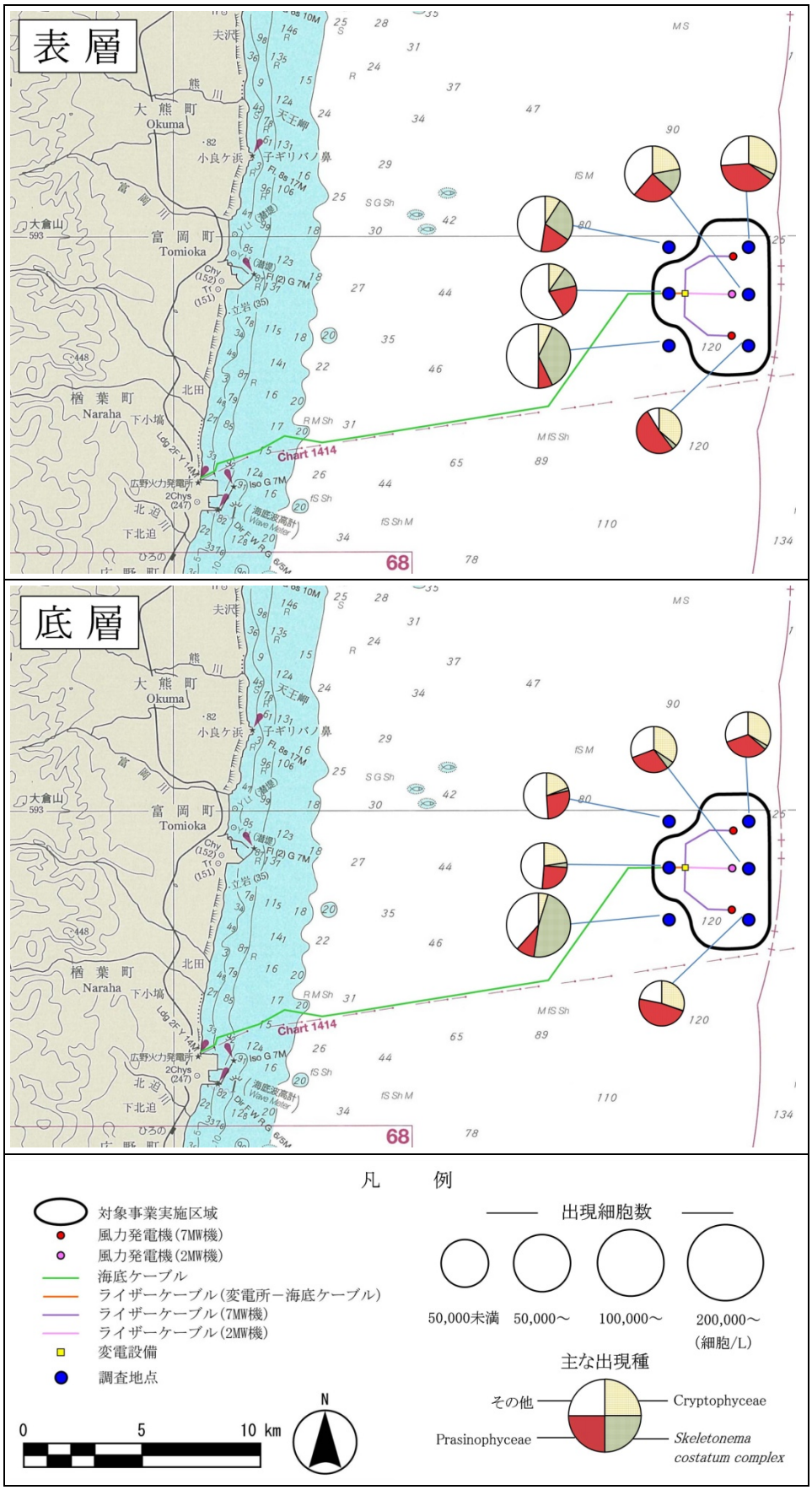


図 8.1.5-2(3)　植物プランクトンの出現状況（春季）

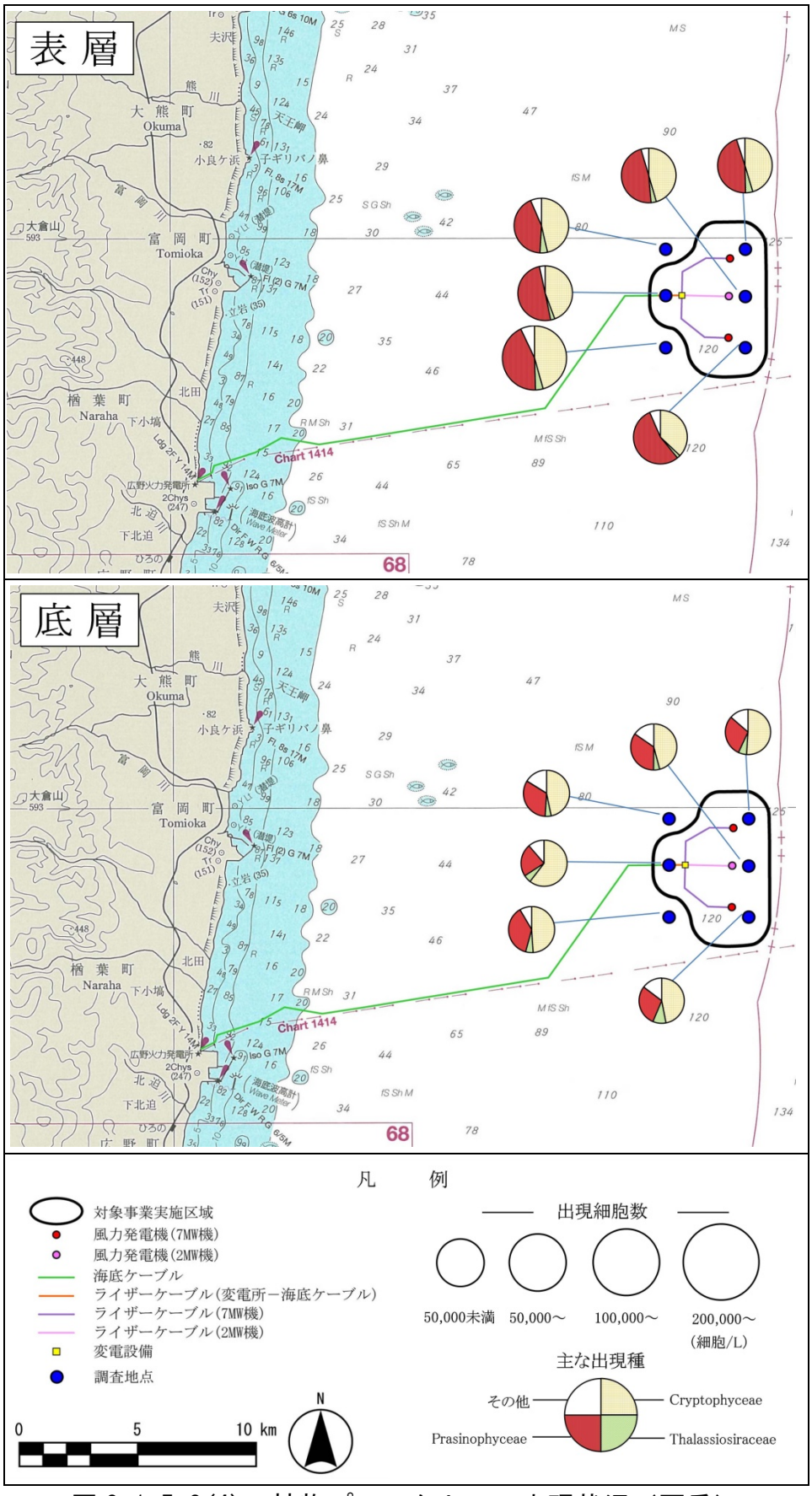


図 8.1.5-2(4)　植物プランクトンの出現状況（夏季）

② 重要な種及び注目すべき生育地の分布、生育の状況及び生育環境の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

ｱ. 植物プランクトン

「第 3 回自然環境保全基礎調査－海域生物環境調査報告書（全国版）－」（環境庁，昭和 63 年）及び「広野火力発電所 5・6 号機　環境影響評価書」（東京電力株式会社，平成 11 年）より、対象事業実施区域周辺の海域で確認された植物プランクトンのうち、表 8.1.5-4 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

(c) 調査結果

ｱ. 植物プランクトン

文献その他の資料調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。また、調査地域において注目すべき生育地は確認されなかった。

表 8.1.5-4　重要な種の選定基準

選　定　基　準		カテゴリー
a	『文化財保護法』(昭和 25 年法律第 214 号)	・天然記念物（天） ・特別天然記念物（特天）
b	『絶滅のおそれのある野生動植物の種の保存に関する法律（種の保存法)』 (平成 4 年法律第 75 号)	・国内希少野生動植物種（国内） ・国際希少野生動植物種（国際）
c	『環境省第 4 次レッドリスト』 (環境省報道発表資料，平成 24 年)	・絶滅（EX） ・野生絶滅（EW） ・絶滅危惧ⅠＡ類（CR） ・絶滅危惧ⅠＢ類（EN） ・絶滅危惧Ⅱ類（VU） ・準絶滅危惧（NT） ・情報不足（DD） ・絶滅のおそれのある地域個体群（LP）
d	『レッドデータブックふくしまⅠ－福島県の絶滅のおそれのある野生生物－（植物・昆虫類・鳥類)』 (福島県，平成 14 年)	・絶滅（EX+EW） ・絶滅危惧Ⅰ類（A） ・絶滅危惧Ⅱ類（B） ・準絶滅危惧（C） ・希少（D） ・注意（N） ・未評価（NE）
e	『日本の希少な野生水生生物に関するデータブック（水産庁)』(財団法人　日本水産資源保護協会，平成 12 年)	・絶滅危惧種（絶滅危惧） ・危急種（危急） ・希少種（希少） ・減少種（減少） ・地域個体群（個体群）

b. 現地調査

(a) 調査地域

対象事業実施区域及びその周辺

(b) 調査方法

ｱ. 植物プランクトン

現地調査により確認できた種について、表 8.1.5-4 に示した選定根拠に基づき、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

(c) 調査結果

ｱ. 植物プランクトン

現地調査により確認できた種について、学術上又は希少性の観点から重要な種及び注目すべき生育地を抽出した。

その結果、現地調査における確認種について、重要な種は選定されなかった。なお、調査地域において注目すべき生育地は確認されなかった。

(2) 予測及び評価の結果

① 工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用

a. 造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働

(a) 環境保全措置

実証実験開始後の施設の存在及び稼働に伴う重要な種への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・海底ケーブル敷設は、浚渫などは行わず、浅海部ではアクアジェット埋設とダイバー埋設、その他の場所ではROVによる埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びに海底ケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な環境の程度を低減するよう配置する。

(b) 海生植物に係る予測の手法

ｱ. 予測地域

対象事業実施区域及びその周辺

ｲ. 予測対象時期

工事期間中及び風力発電機が稼働する時期とした。

ｳ. 予測手法

文献その他の資料調査及び現地調査の結果、水の濁りなどの予測結果等に基づき、分布及び生育環境の改変の程度を把握したうえで、海域に生育する植物への影響を予測した。

(c) 予測の結果

ｱ. 植物プランクトン

現地調査の結果、珪藻綱の *Thalassiosira mala*、*Chaetoceros sociale*、*Eucampia zodiacus*、*Skeletonema costatum complex* 等が主な植物プランクトンとして確認された。また、文献その他の資料調査及び現地調査においては、重要な種は選定されなかった。これらの植物プランクトンの予測結果は以下に示すとおりである。

造成等の施工による生育環境の改変については、浮体係留及び海底ケーブルの敷設による海底の改変はわずかであること、これらの植物プランクトンは、調査海域に広く分布することから、造成等の施工に伴う生育場所の改変による影響は小さいと予測される。また、浮体係留の際にわずかに水の濁りが発生すると考えられるが、工事の実施は短期間であり、水の濁りは一時的であると考えられることから、植物プランクトンに及ぼす影響は小さいと予測される。

地形改変及び施設の存在により、水中光量が減少し、植物プランクトンの基礎生産量が減少する可能性が考えられるが、その範囲はわずかであると考えられること

から、周辺海域全体としてみれば、植物プランクトンに及ぼす影響は小さいと予測される。

(d) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

工事期間中の造成等の施工による海域に生育する植物への一時的な影響並びに実証試験開始後の施設の存在及び施設の稼働による海域に生育する植物への影響を低減するため、以下の措置を講じる。

・海底ケーブル敷設は、浚渫などは行わず、浅海部ではアクアジェット埋設とダイバー埋設、その他の場所では ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。
・浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びに海底ケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な環境の程度を低減するよう配置する。

これらの環境保全措置を講じることにより、造成等の施工による一時的な影響並びに施設の存在及び施設の稼働による海域に生育する植物への影響は小さいものと考えられることから、実施可能な範囲内で回避、低減が図られているものと評価した。

8.1.6 景　観

1. 主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観

8.1.6 景観

1. 主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観

(1) 調査結果の概要

① 主要な眺望点

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

図 8.1.6-1 に示す、対象事業実施区域周辺とした。

(b) 調査方法

調査地域内に存在する不特定かつ多数の者が利用している場所又は地域住民が日常生活上慣れ親しんでいる場所等について、観光案内等の既存文献及び地形図等の資料により眺望点を設定した。

(c) 調査結果

地域住民はじめ不特定多数の利用があり、主に風景鑑賞等を目的として利用される野外レクリエーション施設（海水浴場、公園等）や、周辺視界が開けた公共の場所（道路休憩施設、交通機関等）を主要な眺望点候補地として 5 地点抽出した。

抽出した地点の位置及びその概要は、図 8.1.6-1 及び表 8.1.6-1 のとおりである。

b. 対象事業実施区域の可視領域の検討

(a) 検討方法

主要な眺望点の周辺について、メッシュ標高データによる数値地形モデルを用いたコンピュータ解析を行い、発電設備のうち最も高い構造物である風力発電機（水面から 188.5m）が視認される可能性のある領域を可視領域として検討した。

(b) 検討結果

対象事業実施区域の構造物のうち風力発電機の可視領域は、図 8.1.6-2 のとおりである。

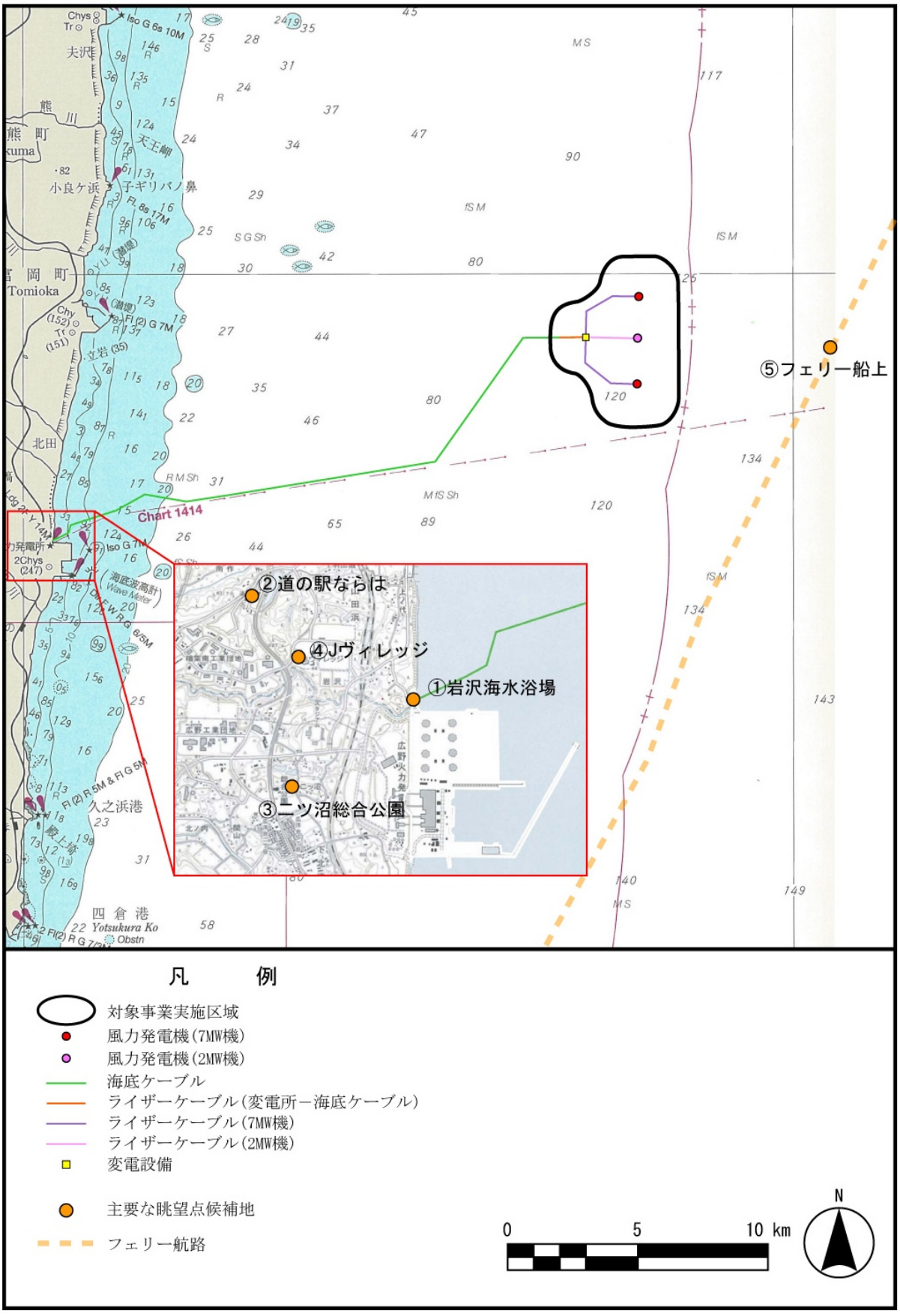


図 8.1.6-1　主要な眺望点候補地の位置

表 8.1.6-1　主要な眺望点候補地の概要

図中番号	名称	距離(km)	方向	利用形態	視認性	眺望点の概要
①	岩沢海水浴場	18.0 遠景	西南西	レクリエーション	○	遠浅の海と広い砂浜に恵まれ、夏には家族連れなどが多く利用する海水浴場。現在は、東京電力福島第一原発事故に伴う警戒区域は解除されている。陸域より眺望の変化を予測・評価する地点として選定した。
②	道の駅ならは	19.0 遠景	西南西	休憩、保養	△	温泉保養施設や物産館、道路休憩施設から構成される道の駅であったが、東日本大震災に伴い、無期限での休館状態となっている。物産館として使用されていた施設は双葉警察署の臨時庁舎として使用されている。陸域より眺望の変化を予測・評価する地点として選定した。
③	二ツ沼総合公園	19.0 遠景	西南西	レクリエーション	△	旧県営伝習農場跡地にできた町内初の総合運動公園。広大な芝生広場や国際公認のパークゴルフ場、サイクリングロード、バーベキュー施設などのアウトドア施設と、ギャラリー、茶室、地元物産直売所等があったが、現在は東日本大震災及び福島第一原発事故により休園中である。陸域より眺望の変化を予測・評価する地点として選定した。
④	Ｊヴィレッジ	18.5 遠景	西南西	レクリエーション	○	アジア初のサッカーのナショナルトレーニングセンター。各ユースの日本代表やＪリーグのチームも合宿・練習に訪れ、数々のサッカー大会の開催のほか、サッカー以外にも全国から団体客や家族連れが訪れ、宿泊、食事、会議、フィットネスなど幅広く利用されていたが、現在は東京電力の運営による中継基地として活用されている。陸域より眺望の変化を予測・評価する地点として選定した。
⑤	フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路）	6.0 遠景	東	交通	○	商船三井フェリーの北海道航路は苫小牧～大洗を約 18～20 時間で運航、首都圏と北海道を結ぶ大動脈として、旅行や、貨物輸送等に利用されている。海上より眺望の変化を予測・評価する地点として選定した。

注：1.図中番号は、図 8.1.6-1 に対応している。
2.「景観工学」（日本まちづくり協会編、平成 13 年）の区分に基づき、近景は約 1km 以内、中景は約 1～5km、遠景は約 5～10km とした。
3.距離は、対象事業実施区域から眺望点までの直線距離を、方向は対象事業実施区域からみた眺望点の方角（16 方位）を示す。
4.視認性は、現地から対象事業実施区域及びその周辺の海域が見渡せる範囲の程度で判断した。

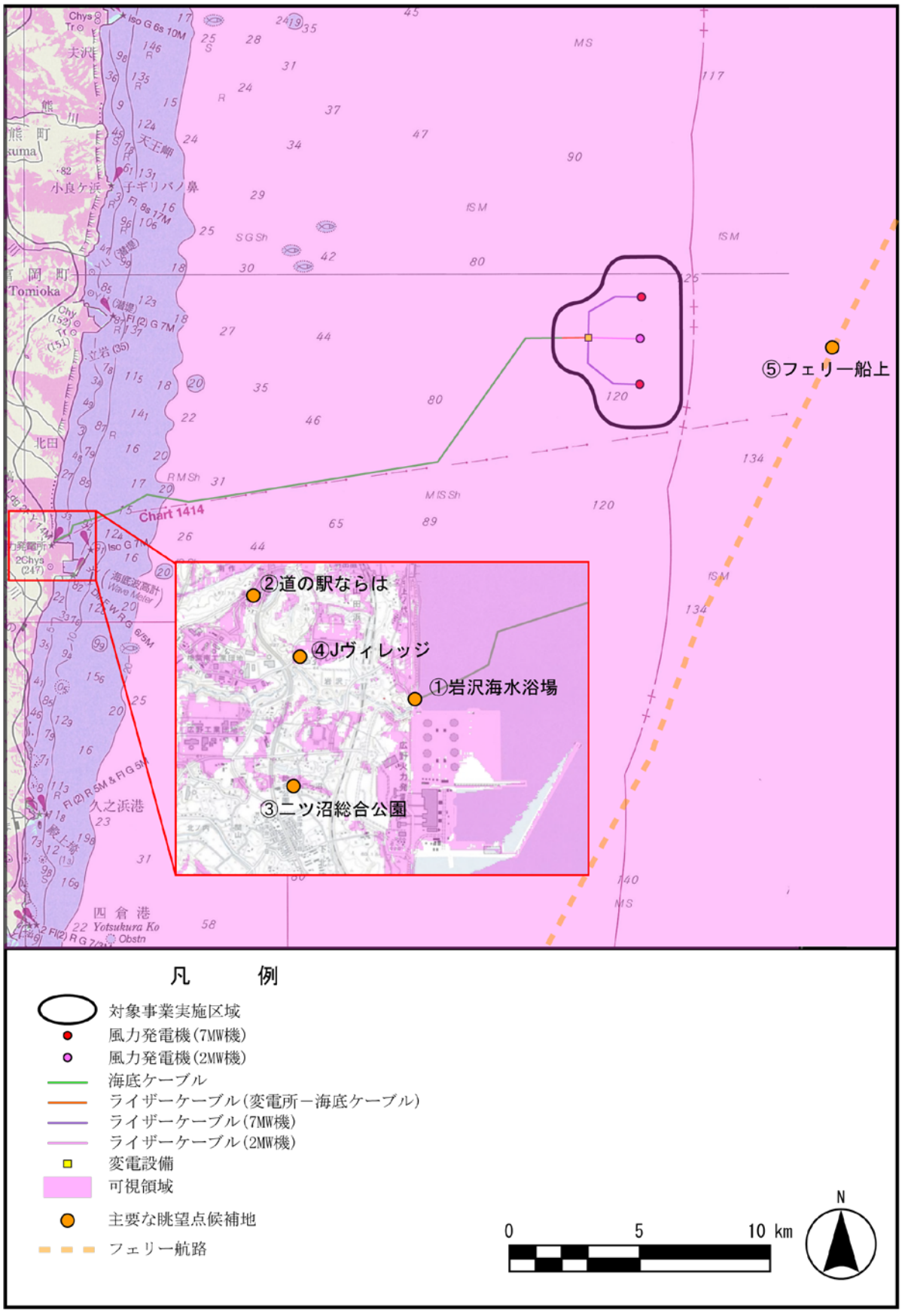


図 8.1.6-2　対象事業実施区域の可視領域

② 景観資源の状況

a. 文献その他の資料調査

(a) 調査地域

図 8.1.6-3 に示す、対象事業実施区域周辺とした。

(b) 調査方法

調査地域内に存在する景観資源の分布等の状況について、文献その他の資料に基づき調査した。

使用した文献等は、以下のとおりである。

・「第 3 回自然環境保全基礎調査　自然環境情報図　福島県」(環境庁、平成元年）等

(c) 調査結果

景観資源の位置及びその概要は、図 8.1.6-3 及び表 8.1.6-2 のとおりである。

自然景観資源として 2 地点が分布している。

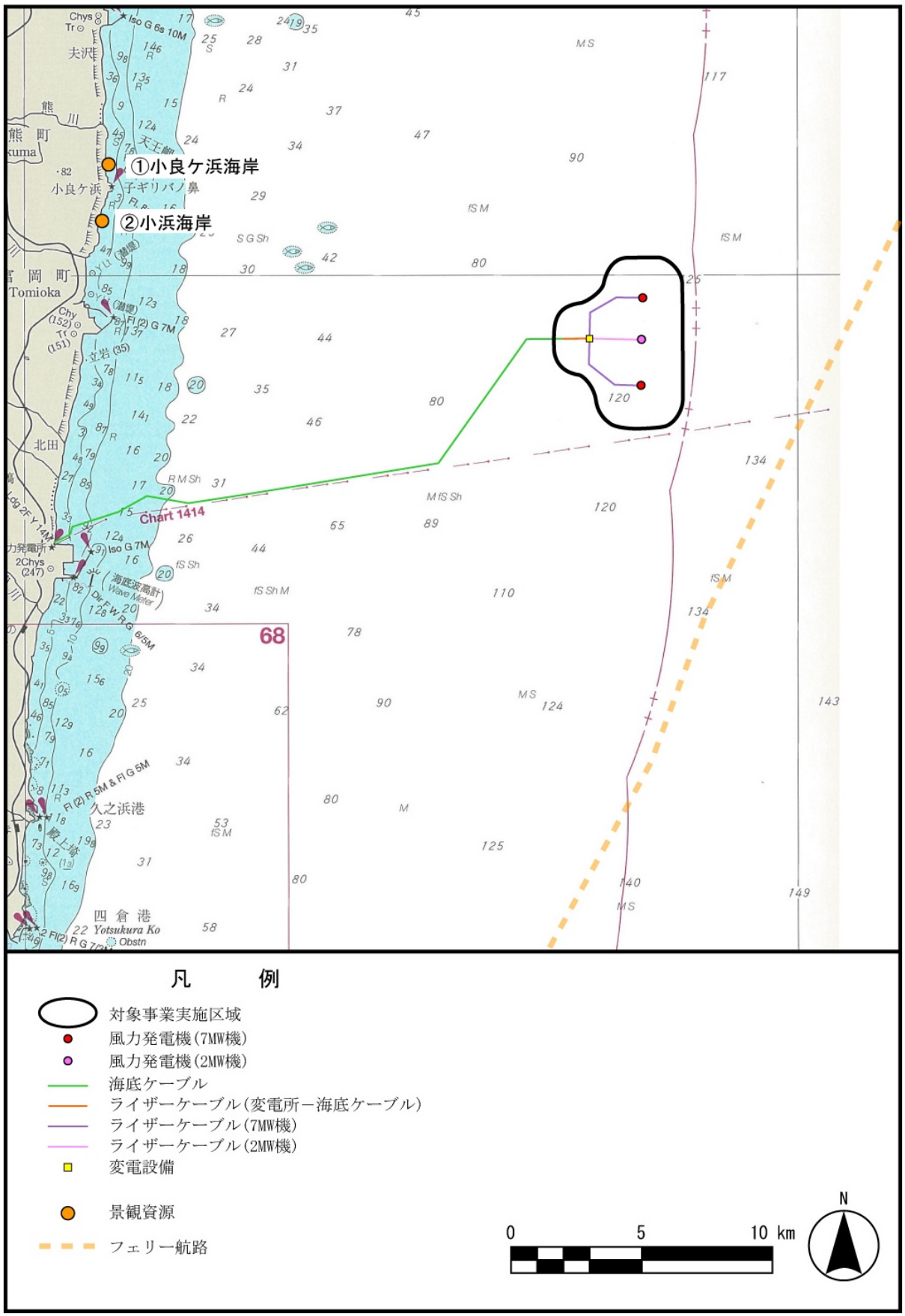
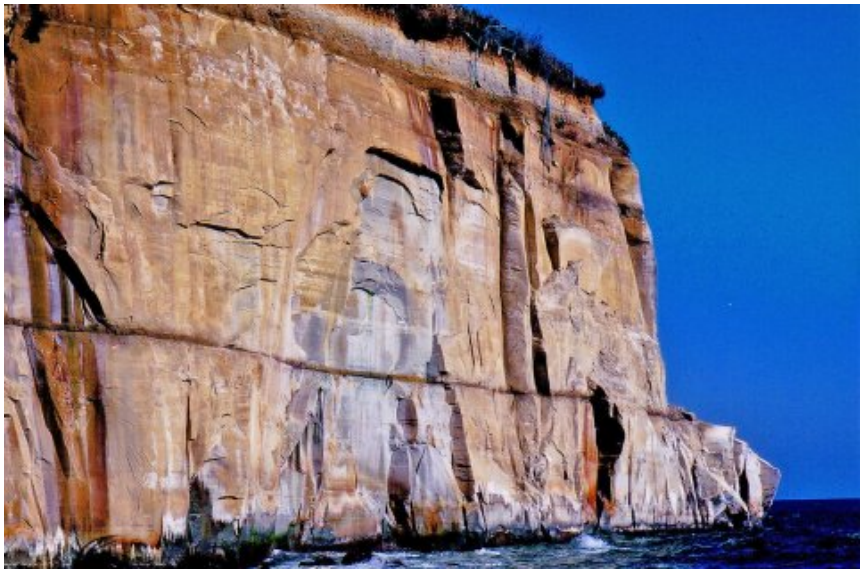


図 8.1.6-3　景観資源の位置

表 8.1.6-2　景観資源の概要

区分	図中番号	名　　称	概　　要	方　向	距離(km)
自然景観資源	①	小良ケ浜海岸	海食崖。断崖絶壁の海岸線に、地続きだった海岸の一部が風浪に浸食されて形づくられた離れ小島などが見られる。荒々しい景観とともに磯釣りを楽しむ人が数多く訪れていたが、現在、福島第一原発事故により帰還困難区域に指定されている。 	西北西	18.0
	②	小浜海岸			

注：1.図中番号は、図 8.1.6-3 に対応している。
2.方向は対象事業実施区域からみた景観資源の方向を、距離は対象事業実施区域から景観資源までの直線距離を示す。

③ 主要な眺望景観の状況

a. 主要な眺望点の選定

「①主要な眺望点」で抽出された主要な眺望点候補地について、可視領域の検討結果及び現地踏査により確認した眺望の程度、対象事業実施区域からの距離及び方向、福島第一原発事故の影響程度等を考慮し、岩沢海水浴場、道の駅ならは、二ツ沼総合公園、Ｊヴィレッジ、フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路）の 5 地点を主要な眺望点として選定した。

主要な眺望点の選定理由は、表 8.1.6-3 のとおりである。

表 8.1.6-3　主要な眺望点の選定理由

図中番号	名　　称	区分・方向	選　定　理　由
①	岩沢海水浴場	遠景・西南西	・対象事業実施区域を視認できる可能性がある。 ・不特定多数の利用がある。
②	道の駅ならは	遠景・西南西	・対象事業実施区域を視認できる可能性がある。 ・不特定多数の利用がある。
③	二ツ沼総合公園	遠景・西南西	・対象事業実施区域を視認できる可能性がある。 ・不特定多数の利用がある。
④	Ｊヴィレッジ	遠景・西南西	・対象事業実施区域を視認できる可能性がある。 ・不特定多数の利用がある。
⑤	フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路）	遠景・東	・対象事業実施区域の視認が可能である。 ・海上からの代表的視点と考えられる。 ・観光客を含め、不特定多数の利用がある。

注：1.図中番号は、図 8.1.6-4 に対応している。
2.「景観工学」（日本まちづくり協会編、平成 13 年）の区分に基づき、近景は約 1km 以内、中景は約 1～5km、遠景は約 5～10km とした。
3.方向は対象事業実施区域からみた眺望点の方角（16 方位）を示す。

b. 現地調査

(a) 調査地点

主要な眺望点として選定した5地点とした（図 8.1.6-4)。

(b) 調査期間

岩沢海水浴場、道の駅ならは、二ツ沼総合公園、Jヴィレッジ・・・平成25年4月9日

フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路)・・・平成25年6月30日

(c) 調査方法

主要な眺望景観の状況について、現地を踏査し、目視確認及び写真撮影を行った。

撮影には、一眼レフカメラを使用した。

(d) 調査結果

主要な眺望景観の状況は、図 8.1.6-5(1)～(5)の上段【現状】のとおりである。

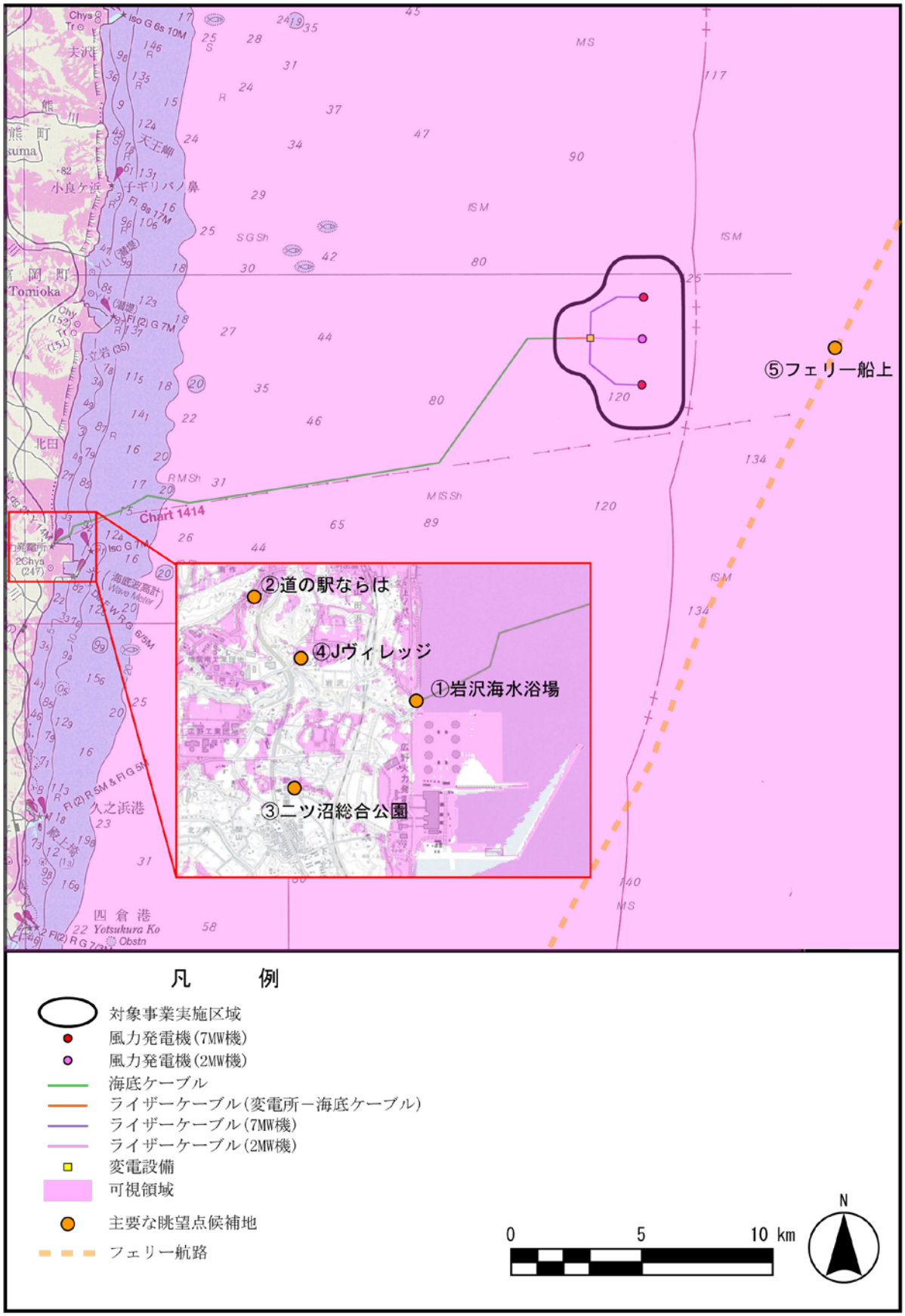


図 8.1.6-4　主要な眺望点

(2) 予測及び評価の結果

① 土地又は工作物の存在及び共用

a. 地形改変及び施設の存在

(a) 環境保全措置

施設の存在に伴う景観への影響を低減するため、以下の環境保全措置を講じる。

- 設置する主要な建物などは最小限の規模とする。
- 色彩については周辺景観との調和を図るため、風力発電機を薄いグレーに塗装する。

(b) 予測地点

主要な眺望点として抽出した岩沢海水浴場、道の駅ならは、二ツ沼総合公園、Ｊヴィレッジ、フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路）の 5 地点とした（図 8.1.6-4）。

(c) 予測対象時期

発電設備が完成した時期とした。

(d) 予測手法

主要な眺望点から撮影した現況の眺望景観に、発電設備予想図をフォトモンタージュ法により合成し、主要な眺望景観の変化の程度を予測した。

(e) 予測の結果

主要な眺望景観の変化の状況は、図 8.1.6-5(1)～(5)の下段【将来】のとおりであり、その影響は次のとおりである。

ｱ. 岩沢海水浴場

3 基の風力発電機及び浮体式洋上サブステーションが視認される。低地からの眺望であり、かつ約 18 ㎞遠方のため、水平線に一部遮蔽され、視認される部分はきわめて小さい。違和感や圧迫感はほとんどないものと思われる。

景観資源の小良ケ浜海岸・小浜海岸が眺望景観の視野に入るが、発電設備による視覚変化は小さく、景観資源への影響は少ないと考えられる。

ｲ. 道の駅ならは

手前の丘および樹木により遮られ、風力発電機及び浮体式洋上サブステーションは視認されない。

ｳ. 二ツ沼総合公園

手前の丘および樹木により遮られ、風力発電機及び浮体式洋上サブステーションは視認されない。

ｴ. Ｊヴィレッジ

3 基の風力発電機及び浮体式洋上サブステーションが視認される。約 18.5 ㎞遠方のため、きわめて小さく視認され、違和感や圧迫感はほとんどないものと思われる。

なお、視野に入る景観資源はないため、景観資源への影響はないと考えられる。

ｵ. フェリー船上（商船三井フェリー北海道航路）

3 基の風力発電機及び浮体式洋上サブステーションが視認されるが、約 6km 遠方にあるため圧迫感等はほとんどないと思われる。

なお、視野に入る景観資源はないため、景観資源への影響はないと考えられる。

【現　　状】



【将　　来】



図 8.1.6-5(1)　主要な眺望景観の現状及び将来の予測結果（岩沢海水浴場）

【現　　状】



【将　　来】（不可視）



図 8.1.6-5(2)　主要な眺望景観の現状及び将来の予測結果（道の駅ならは）

【現　　状】



【将　　来】（不可視）



図 8.1.6-5(3)　主要な眺望景観の現状及び将来の予測結果（二ツ沼総合公園）

【現　　状】



【将　　来】

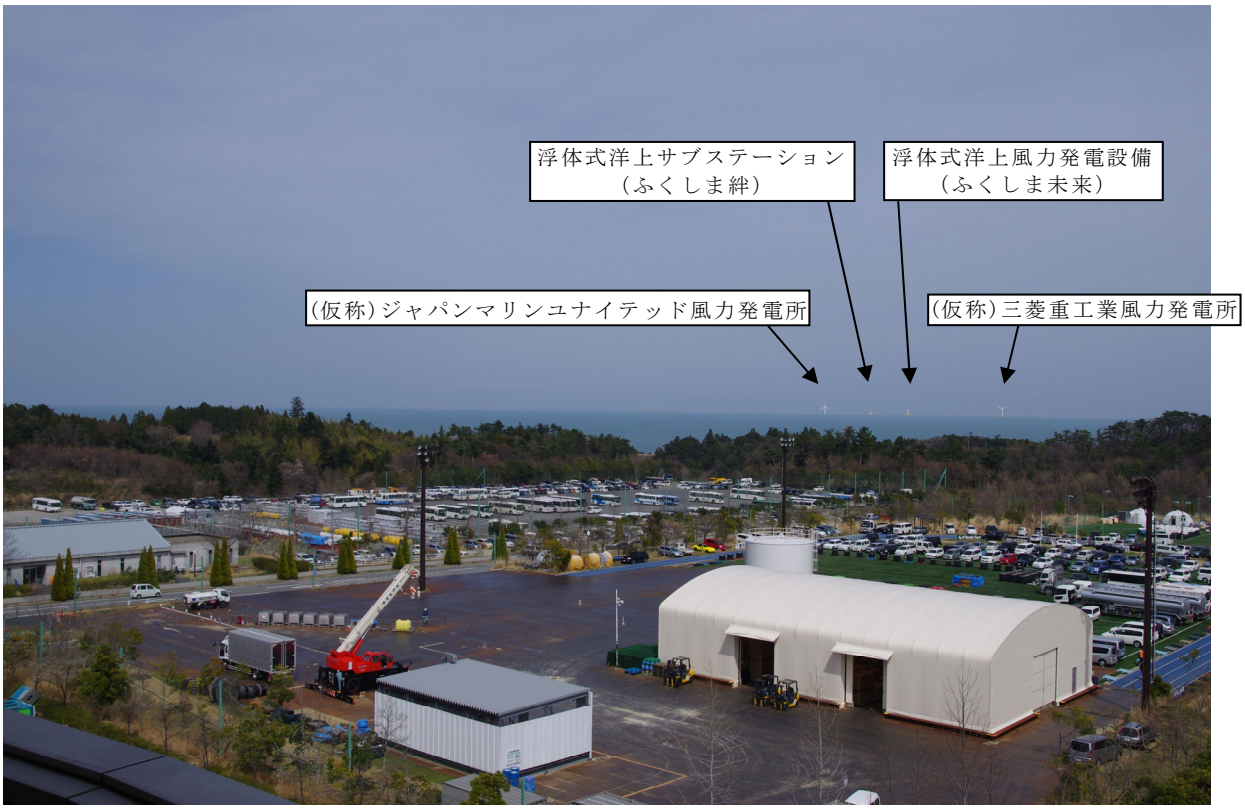


図 8.1.6-5(4)　主要な眺望景観の現状及び将来の予測結果（Ｊヴィレッジ）

【現　　状】



【将　　来】

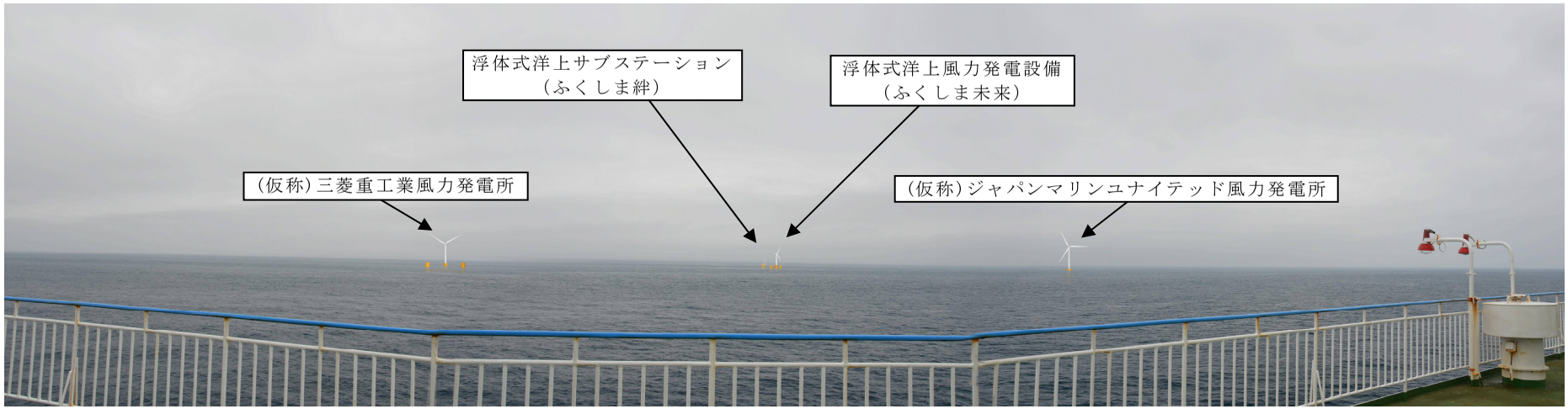


図 8.1.6-5(5)　主要な眺望景観の現状及び将来の予測結果（フェリー船上）

(f) 評価の結果

ｱ. 環境影響の回避・低減に関する評価

施設の存在に伴う主要な眺望景観への影響を低減するための環境保全措置は以下のとおりである。

- 設置する主要な建物などは最小限の規模とする。
- 色彩については周辺景観との調和を図るため、風力発電機を薄いグレーに塗装する。

これらの措置を講じることにより、主要な眺望景観への影響は少ないと考えられることから、実行可能な範囲内で影響が低減されていると評価する。

8.1.7　廃棄物等

8.1.7廃棄物等

1. 予測及び評価の結果

(1)工事の実施

① 造成等の施工による一時的な影響

a. 環境保全措置

(a) 有効利用による処分量の低減

建設工事に伴い発生する廃棄物は可能な限り有効利用を行う。

(b) 処理の迅速化

建設工事に伴い発生する産業廃棄物は、発生後ただちに処理する。

b. 予測の手法

(a) 予測地域

対象事業実施区域とした。

(b) 予測対象時期等

工事期間中とした。

(c) 予測手法

環境保全措置を踏まえ、工事計画の整理により、廃棄物等の種類毎の発生量並びに処理方法を予測した。

c. 予測の結果

一般的に工事に伴って発生する廃棄物としては、木屑、廃プラスチック類、紙屑、金属屑などが想定される。本事業の対象事業実施区域における工事は、係留アンカー・チェーンの設置や浮体係留作業、ライザーケーブル設置等が該当する。これらの工事は、すべての部品等を組み上げたのちに対象事業実施区域まで船舶で運搬し、海域に設置するものであり、対象事業実施区域における建設工事に伴い発生する廃棄物はないものと予測される。

d. 評価の結果

(a) 環境影響の回避、低減に係る評価

工事の実施にあたっては、産業廃棄物は発生しないことから、廃棄物等に係る環境影響は実行可能な範囲内で回避、低減されるものと評価される。

なお、供用後は風力発電所内での常駐監視は実施せず、遠隔監視による運転管理となる。したがって、通常は産業廃棄物の発生はないものと想定されるが、部品交換等により発生した産業廃棄物については、工事中と同様に「廃棄物の処理及び清掃に関する法律」に基づき適正に処理を行う。

8.2 環境の保全のための措置

8.2 環境の保全のための措置

8.2.1 環境保全のための措置の基本的な考え方

再生可能エネルギーとして風力発電の導入が今後加速されていく中で、風況が良く、高い事業性が見込まれる洋上風力発電が着目されている。本事業においては、騒音や超低周波音、景観といった生活環境への影響を回避するため、可能な限り陸域から離隔し、約 18km の沖合に浮体式洋上風力発電機を設置することとした。

工事の実施に際しては、風力発電機をメーカー工場にて製作することで、対象事業実施区域における工事を浮体係留のアンカーやチェーンの敷設程度とし、工事期間の短縮を図る。

土地又は工作物の存在及び供用に際しては、鳥類を誘因しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯を採用するなど、鳥類等に対しても影響の回避、低減に努めることとする。

なお、定期的に開催する会議等を通じ、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置の確実な実行に努めることとする。

8.2.2 環境保全措置の検討の経過及び結果

1. 事業計画に係る環境保全措置の検討

風力発電設備は、騒音や超低周波音、景観といった生活環境への影響を回避するため、可能な限り陸域から離隔し、約 18km の沖合に設置することとした。

2. 工事の実施に係る環境保全措置の検討

(1) 大気環境（騒音）－建設機械の稼働

風力発電機はメーカー工場にて製作されたものを曳航し、対象事業実施区域付近では係留作業のみとすることで騒音（水中騒音を含む）の発生を抑制する。

(2) 水環境（水質〔水の濁り〕）－造成等の施工による一時的な影響

浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。

また、ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

(3) 動物（重要な種及び注目すべき生息地）－造成等の施工による一時的な影響

浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。

(4) 海域に生息する動物，海域に生育する植物－造成等の施工による一時的な影響

浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5 ヶ月程度の期間とし、可能な限り短期間で敷設を終了させ、一時的な影響の程度を低減するよう配慮する。

また、ライザーケーブル敷設は、浚渫等は行わず、ROV による埋設を実施し、底土の巻き上げを最小限に抑え、環境への負荷を低減するよう配慮する。

3. 土地又は工作物の存在及び供用に係る環境保全措置の検討

(1) 動物（重要な種及び注目すべき生息地）－地形改変及び施設の存在

鳥類を誘因しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯を採用する。また、航路障害灯についても構造物への鳥類の衝突率を低減させるとされる閃光灯を採用する。

(2) 主要な眺望点及び観光資源並びに主要な眺望景観－地形改変及び施設の存在

風力発電機の色彩は、背景になじみやすいとされる薄いグレーを採用する。

8.2.3環境保全措置の検討結果の整理

「8.1 調査結果の概要並びに予測及び評価の結果」に記載した予測の実施に当たって、予測の前提となる環境影響を実行可能な範囲内で回避及び低減するために講じる環境保全措置の内容、方法及び実施主体等について整理した結果は次のとおりである。

1. 「工事の実施」に係る環境保全措置

(1)大気環境

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内　容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
建設機械の稼働	騒音（水中騒音）	発生源対策	対象事業実施区域における工事内容の最小化	事業者	対象事業実施区域において実施する工事内容を最小化することで、騒音の発生を抑制する。	低減	有	建設機械による影響は小さい。	○	建設作業の最小化により、効果は確実である。	なし

(2)水環境

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内　容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
造成等の施工による一時的な影響	水の濁り	水の濁りの低減	ROVによる埋設	事業者	浚渫を行わないことにより、底土の巻き上げを最小限に抑え、水の濁りの発生を抑制する。	低減	有	海域への影響は小さい。	○	水の濁りの発生が低減されることにより、効果は確実である。	なし
			工事期間の短縮		海上作業は約5ヶ月間程度とし、可能な限り短期間で敷設を終了させる。	低減	有	海域への影響は小さい。	○	工事期間を短縮することで、影響を一時的なものにとどめる。	なし

(3)動物・植物

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
造成等の施工による一時的な影響	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	生息環境の保全	工事期間の短縮	事業者	海上作業は約5ヶ月間程度とし、可能な限り短期間で敷設を終了させる。	低減	有	動物への影響は小さい。	○	工事期間を短縮することで、影響を一時的なものにとどめる。	なし
造成等の施工による一時的な影響	海域に生息する動物・海域に生育する植物	生息・生育環境の保全	ROVによる埋設	事業者	浚渫を行わないことにより、底土の巻き上げを最小限に抑え、動物・植物の生息・生育環境への影響を抑制する。	低減	有	動物・植物への影響は小さい。	○	水の濁りの発生が低減されることにより、効果は確実である。	なし
			工事期間の短縮		海上作業は約5ヶ月間程度とし、可能な限り短期間で敷設を終了させる。	低減	有	動物・植物への影響は小さい。	○	工事期間を短縮することで、影響を一時的なものにとどめる。	なし

(4) その他

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
地形改変及び施設の存在・施設の稼働	電波障害（漁業無線）	環境保全措置の確実な実施	環境保全措置の工事関係者への周知徹底	事業者	定期的に開催する会議等を通じ、環境保全措置を工事関係者に周知徹底することで、環境保全措置をより確実に実行できる。	低減	有	建設機械による影響は小さい。	○	定期的に会議等を行い周知徹底することにより、環境保全措置をより確実に実行できる。	なし

2. 「土地又は工作物の存在及び供用」に係る環境保全措置

(1)動　物

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内　容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
地形改変及び施設の存在	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	生息環境の保全	鳥類の誘引の回避	事業者	白色閃光灯を用いた航空障害灯及び閃光灯を用いた航路障害灯を採用することで鳥類の風力発電機への誘引を回避する。	回避	有	動物の生息環境への影響はない。	○	高高度建造物において実績があり、効果は確実である。	なし

(2)景　観

影響要因	環境要素	検討の視点	環境保全措置の内　容	実施主体	措置の効果	措置の区分	採用の有無	環境の状況の変化	効果の不確実性（なし=○，あり=×）		新たに生じる影響
地形改変及び施設の存在	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	景観変化の低減	海域の景観との調和	事業者	風力発電機の色彩を、背景になじみやすいとされる薄いグレーとすることで、景観への影響を低減できる。	低減	有	景観への影響は小さい。	○	海域の景観との調和を図ることにより、効果は確実である。	なし

8.2.4環境監視計画

対象事業実施区域の工事中及び供用時においては、法律等の規定に基づき実施するものの他、事業特性及び地域特性の観点から、環境監視を行うことが適切と考えられる事項について、以下のとおり環境監視を行う。

環境監視の結果、環境保全上特に配慮を要する事項が判明した場合には、速やかに関係機関と協議を行い、所要の対策を講じることとする。

環境監視計画は、工事中については表 8.2.4-1、供用時については表 8.2.4-2 のとおりである。

表 8.2.4-1　環境監視計画（工事中）

環境要素		監視項目	実施内容
水環境	水質	水の濁り	アンカー・チェーンやライザーケーブルの敷設工事等の状況を水中カメラで遠隔監視し、底土の巻き上がりの状況を把握する。
廃棄物等	産業廃棄物		工事に伴い発生する産業廃棄物の種類，発生量，処分量及び処分方法を把握する。

表 8.2.4-2　環境監視計画（供用時）

環境要素		監視項目	実施内容
大気環境	騒音（水中騒音）		騒音等を生じさせる可能性のあるアンカー・チェーンの緩み等の有無を監視する。
その他の環境	電波障害（漁業無線）		対象事業実施区域周辺を航行する船舶からヒアリングを行い、漁業無線の送受信状況を把握する。
動物	海域に生息する動物		風力発電機のメンテナンス時にも鳥類等の死骸等の痕跡の確認に努め、何らかの痕跡が確認された場合には回収、記録に努める。

8.3 事後調査

8.3 事後調査

8.3.1 事後調査

事後調査については、「発電所の設置又は変更の工事の事業に係る環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査,予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針,環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」(平成 10 年通商産業省令第 54 号, 最終改正 平成 25 年 3 月 21 日経済産業省令第 8 号) 第 31 条第 1 項の規定により、次のいずれかに該当する場合において、当該環境保全措置の実施に伴い生ずるおそれのある環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるときは、実施することとされている。

・予測の不確実性の程度が大きい選定項目について環境保全措置を講ずる場合
・効果に係る知見が不十分な環境保全措置を講ずる場合
・工事の実施中及び土地又は工作物の供用開始後において環境保全措置の内容をより詳細なものにする場合
・代償措置を講ずる場合であって、当該代償措置による効果の不確実性の程度及び当該代償措置に係る知見の充実の程度により、事後調査が必要であると認められる場合

本事業に係る環境影響評価については、「8.3.2 検討結果の整理」のとおり、予測の不確実性の程度が大きく、環境保全措置を講ずる項目が挙げられることから、それらについて以下のとおり事後調査を実施し、その結果を報告書としてとりまとめ、関係機関に報告するとともに、ホームページ等を用いて縦覧することで公表する。

また、事後調査の結果により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合には、専門家の指導・助言を得て適切な対策を講じることとする。また、追加的な環境保全措置を講じることになった場合、その検討の過程についても報告書へ記載する。

8.3.2 検討結果の整理

事後調査については、実施の時期を 3 区分し、区分ごとに調査内容を整理した。3 区分した実施時期は次の通りである。①工事前：本事業に先駆けて設置された 2MW 風力発電設備（ふくしま未来）稼働後でかつ 7MW 風力発電設備設置前の時期、②工事中：2MW 風力発電機稼働後で、かつ 7MW 風力発電機設置に係る工事中、③稼働後：2MW 及び 7MW 風力発電機稼働後。工事の実施に係る事後調査には②を、土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査には①及び③の調査内容を整理した。

1. 工事の実施に係る事後調査

(1)大気環境

影響要因	環境要素	事後調査時期	事後調査を実施することとした理由もしくは実施しないこととした理由	事後調査内容
建設機械の稼働	騒音 （水中騒音）	工事中	浮体式洋上風力発電での工事音の観測事例は極めて少ないため、予測には不確実性を伴うことから、事後調査を実施する。	騒音に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。 (a) 調査地点 現況調査を実施した3測定点とする。 (b) 調査期間 水中騒音が最も大きくなると考えられる工事期間中の 1 回とし、昼間と夜間（日没後）についてそれぞれ測定する。測定は 3 地点を移動して測定する。 (c) 調査手法 船舶上から水中マイクロフォンを垂下し、中間層及び底層の水中騒音を測定する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、工事の低騒音化を図る。

(2)水環境

影響要因	環境要素	事後調査時期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査内容
造成等の施工による一時的な影響	水の濁り	実施しない	浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約 5ヶ月程度と短期間に終えることに加え、ライザーケーブルの敷設工事に際しては、浚渫は行わず、実効性の高い ROV による埋設を実施することより、事後調査は実施しないこととする。	—

(3) 動　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	実施しない	予測手法は、動物の生態的特性、分布域等の知見に基づいており、予測の不確実性は小さいものと考えられる。浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度と短期間に終えられることからも、事後調査は実施しないこととする。	—
	海域に生息する動物	実施しない	予測手法は、海生動物の生態的特性、分布域等の知見に基づいており、予測の不確実性は小さいものと考えられる。浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度と短期間に終えられることからも、事後調査は実施しないこととする。	—

(4) 植　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	海域に生育する植物	実施しない	予測手法は、海生植物の生態的特性、分布域等の知見に基づいており、予測の不確実性は小さいものと考えられる。浮体係留のアンカーやチェーンの敷設並びにライザーケーブルの敷設に伴う海上作業は、約5ヶ月程度と短期間に終えられることからも、事後調査は実施しないこととする。	—

(5) 廃棄物等

影響要因	環境要素	事後調査 時　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　容
造成等の施工による一時的な影響	産業廃棄物	実施しない	工事の実施に際し、産業廃棄物は発生しないことから事後調査は実施しないこととする。	—

2. 土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査

(1)大気環境

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
施設の稼働	騒音 (水中騒音)	工事前	風力発電機からの水中騒音に関しては、現時点では実用的な予測モデルは整備されておらず、予測には不確実性を伴うことから、工事前の事後調査を実施する。	騒音に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。 (a) 調査地点 現況調査を実施した3測定点とする。 (b) 調査期間 稼働後の1回とし、昼間と夜間（日没後）についてそれぞれ測定する。測定時間は3地点を移動して測定する。 (c) 調査手法 船舶上から水中マイクロフォンを垂下し、中間層及び底層の水中騒音を測定する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整等を検討する。
		稼働後	風力発電機からの水中騒音に関しては、現時点では実用的な予測モデルは整備されておらず、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	騒音に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。 (a) 調査地点 現況調査を実施した3測定点とする。 (b) 調査期間 稼働後の1回とし、昼間と夜間（日没後）についてそれぞれ測定する。測定時間は3地点を移動して測定する。 (c) 調査手法 船舶上から水中マイクロフォンを垂下し、中間層及び底層の水中騒音を測定する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整等を検討する。

(2) その他の環境

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在・施設の稼　　働	電波障害 (漁業無線)	稼働後	漁業無線への影響に関しては、現時点では実用的な予測モデルは整備されておらず、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	電波障害に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。 (a) 調査地点 2MW 風力発電設備及び 7MW 風力発電設備付近とする。 (b) 調査期間 稼働後の 1 回とする。 (c) 調査手法 対象事業実施区域への電波塔来方向に対して垂直に航行し、基地局から放出する無変調波を船舶用アンテナに接続した受信レベル計で受信レベルを測定する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、送受信対策を検討する。

(3)動　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在、施設の稼働	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	工事前	浮体式洋上風力発電に対する鳥類の動態（誘因あるいは忌避）に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、工事前の事後調査を実施する。	鳥類に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。下記のとおり計画しているが、適宜専門家等の意見を聴取し、その結果を踏まえて内容を変更する可能性がある。 (1) レーダー調査 (a) 調査地点 浮体式洋上変電所上に船舶レーダーを設置し、風力発電機周辺を飛翔する鳥類の状況を把握する。 (b) 調査期間 2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働前の期間とする。 (c) 調査手法 「平成 19～21 年　風力発電施設バードストライク防止策実証業務」（環境省）において開発された船舶レーダーによる鳥類飛来監視システムを用い、鳥類の飛翔軌跡を画像ファイルから抽出、風力発電機周辺の行動を記録する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。 (2) 衝突感知システムによる調査 (a) 調査地点 2MW 風力発電設備上に衝突感知システム（TADS：Thermal Animal Detection System）を設置する。 (b) 調査期間 2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働前の期間とする。 (c) 調査手法 風力発電機下部に設置した 4 台の赤外線カメラにより、ブレード付近に進入する鳥類の状況を動画として記録し、衝突の有無を監視する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。

(3)動　物（続き）

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在、施設の稼働	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	工事前	浮体式洋上風力発電に対する鳥類の動態（誘因あるいは忌避）に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、工事前の事後調査を実施する。	(3) 目視による調査 (a) 調査地点 現況調査と同様の 7km×4 測線（船舶トランセクト調査）、4 地点（船舶定点調査）とする。 (b) 調査期間 2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働前の期間とする。 (c) 調査手法 現況調査と同様に、船舶トランセクト調査及び定点観察調査を実施する。各調査の具体手法は現況調査と同様とする。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。
		稼働後	浮体式洋上風力発電に対する鳥類の動態（誘因あるいは忌避）に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	鳥類に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。下記のとおり計画しているが、適宜専門家等の意見を聴取し、その結果を踏まえて内容を変更する可能性がある。 (1) レーダー調査 (a) 調査地点 浮体式洋上変電所上に船舶レーダーを設置し、風力発電機周辺を飛翔する鳥類の状況を把握する。 (b) 調査期間 7MW 風力発電設備稼働後の 1 年間とする。 (c) 調査手法 「平成 19～21 年　風力発電施設バードストライク防止策実証業務」（環境省）において開発された船舶レーダーによる鳥類飛来監視システムを用い、鳥類の飛翔軌跡を画像ファイルから抽出、風力発電機周辺の行動を記録する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。 (2) 衝突感知システムによる調査 (a) 調査地点 7MW 風力発電設備上に衝突感知システム（TADS：Thermal Animal Detection System）を設置する。 (b) 調査期間 7MW 風力発電設備稼働後の 1 年間とする。

(3)動　物（続き）

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在、施設の稼働	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）	稼働後	浮体式洋上風力発電に対する鳥類の動態（誘因あるいは忌避）に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	(c) 調査手法 風力発電機下部に設置した 4 台の赤外線カメラにより、ブレード付近に進入する鳥類の状況を動画として記録し、衝突の有無を監視する。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。 (3) 目視による調査 (a) 調査地点 現況調査と同様の 7km×4 測線（船舶トランセクト調査）、4 地点（船舶定点調査）とする。 (b) 調査期間 7MW 風力発電設備稼働後の 1 年間とする。調査時期は現況調査と同様に春季（4 月及び 5 月）、夏季、秋季、冬季とする。 (c) 調査手法 現況調査と同様に、船舶トランセクト調査及び定点観察調査を実施する。各調査の具体手法は現況調査と同様とする。 (d) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整や鳥類を忌避させるような措置等を検討する。
	海域に生息する動物	工事前	浮体式洋上風力発電に対する海域に生息する動物への影響に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、工事前の事後調査を実施する。	海域に生息する動物に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。下記のとおり計画しているが、適宜専門家等の意見を聴取し、その結果を踏まえ、内容を変更する可能性がある。 (a) 調査項目 高次消費者である海産哺乳類及び魚類とする。 (b) 調査地点 ⅰ)海産哺乳類 現況調査と同様の 7km×4 測線（船舶トランセクト調査）、4 地点（船舶定点調査）、3 地点（定点音響調査）とする。 ⅱ)魚類 底魚調査は、現況調査を含む 10 地点とする。 浮魚調査（浮魚類定点観察調査）は、2MW 浮体式洋上風力発電設備の浮体周辺とする。

(3)動　物（続き）

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在、施設の稼働	海域に生息する動物	工事前	浮体式洋上風力発電に対する海域に生息する動物への影響に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、工事前の事後調査を実施する。	(c) 調査期間 ⅰ)海産哺乳類 船舶トランセクト調査及び船舶定点調査、定点音響調査は 2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働前の期間とする。 ⅱ)魚類 底魚調査及び浮魚調査(浮魚類定点観察調査)は 2MW 風力発電設備稼働後から 7MW 風力発電設備稼働前の期間とする。 (d) 調査手法 ⅰ)海産哺乳類 現況調査と同様に、船舶トランセクト調査及び定点観察調査を実施する。 定点音響調査では、音響データロガー（A-tag）を用いた水中での定点観測（定点音響調査）を実施する。 各調査の具体手法は現況調査と同様とする。 ⅱ)魚類 底魚調査は、底魚類を対象とした底曳き網漁法による漁獲調査を実施する。具体手法は現況調査と同様とする。 浮魚類定点観察調査は水中カメラによる連続観測を実施する。具体手法は有識者のヒアリングにより決定するものとする。 (e) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整等を検討する。
		稼働後	浮体式洋上風力発電に対する海域に生息する動物への影響に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	海域に生息する動物に係る影響を確認するため、現地測定を実施する。下記のとおり計画しているが、適宜専門家等の意見を聴取し、その結果を踏まえ、内容を変更する可能性がある。 (a) 調査項目 高次消費者である海産哺乳類及び魚類とする。 (b) 調査地点 ⅰ)海産哺乳類 現況調査と同様の 7km×4 測線（船舶トランセクト調査）、4 地点（船舶定点調査）、3 地点（定点音響調査）とする。 ⅱ)魚類 底魚調査は、現況調査を含む 10 地点とする。 浮魚調査（浮魚類定点観察調査）は、7MW 浮体式洋上風力発電設備の浮体周辺とする。

(3)動　物（続き）

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在、施設の稼働	海域に生息する動物	稼働後	浮体式洋上風力発電に対する海域に生息する動物への影響に関しては知見が少なく、予測には不確実性を伴うことから、稼働後の事後調査を実施する。	(c) 調査期間 ⅰ)海産哺乳類 7MW 風力発電設備稼働後の 1 年間とする。調査時期は船舶トランセクト調査及び船舶定点調査では現況調査と同様に春季（4 月及び 5 月）、夏季、秋季、冬季とする。定点音響調査は現況調査と同様に5月から7月に連続観測を実施する。 ⅱ)魚類 7MW 風力発電設備稼働後の 1 年間とする。調査時期は四季とする。 (d) 調査手法 ⅰ)海産哺乳類 現況調査と同様に、船舶トランセクト調査及び定点観察調査を実施する。 定点音響調査では、音響データロガー（A-tag）を用いた水中での定点観測（定点音響調査）を実施する。 各調査の具体手法は現況調査と同様とする。 ⅱ)魚類 底魚調査は、底魚類を対象とした底曳き網漁法による漁獲調査を実施する。具体手法は現況調査と同様とする。 浮魚類定点観察調査は水中カメラによる連続観測を実施する。具体手法は有識者のヒアリングにより決定するものとする。 (e) 環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合の対応方針 専門家等から意見聴取を行った上で、運転調整等を検討する。

(4)植　物

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在	海域に生育する植物	実施しない	予測手法は、海生植物の生態的特性、分布域等の知見に基づいており、予測の不確実性は小さいものと考えられる。浮体式を採用することにより、地形の改変は最小限に抑えられることからも、事後調査は実施しないこととする。	—

(5)景　観

影響要因	環境要素	事後調査 時　　期	事後調査を実施することとした理由 もしくは実施しないこととした理由	事後調査 内　　容
地形改変及び施設の存在	主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観	実施しない	予測手法は、環境影響評価で多くの実績があるフォトモンタージュ法であり、視覚的に確認でき予測の不確実性は小さいものと考えられる。また、風力発電機の色彩は背景になじみやすいとされるものとする等の実効性のある環境保全措置を講じることから、事後調査は実施しないこととする。	—

8.4　環境影響の総合的な評価

8.4 環境影響の総合的な評価

本事業の計画にあたっては、騒音や超低周波音、景観といった生活環境への影響を回避するため、可能な限り陸域から離隔し、約 18km の沖合に浮体式洋上風力発電機を設置することとした。

工事の実施に際しては、風力発電機をメーカー工場にて製作することで、対象事業実施区域における工事を浮体係留のアンカーやチェーンの敷設程度とし、工事期間の短縮を図ることとした。

また、土地又は工作物の存在及び供用に際しては、鳥類を誘因しにくいとされる白色閃光灯を用いた航空障害灯を採用するなど、鳥類等に対しても影響の回避、低減に努めることとした。

上記のとおり実行可能な範囲内で環境影響の回避もしくは低減が図られていることから、本事業計画は総合的に適正であると評価される。

第　９　章

準備書についての意見の概要と
事業者の見解

第9章　準備書についての意見の概要と事業者の見解

9.1 準備書についての住民等の意見の概要及び事業者の見解

以下に示すような内容にて、準備書に関する縦覧を実施し、地域への情報提供に努めた。なお、縦覧の内容については楢葉町及び広野町の広報、並びに朝刊各紙への折込において事前の広告に努めた。

9.1.1準備書の公告及び縦覧等

環境の保全の見地からの意見を求めるため，方法書を作成した旨及びその他事項を公告し、公告の日から起算して1ヶ月間縦覧に供した。

1. 準備書の公告・縦覧

(1)公告の日

平成25年9月6日（金）

(2)公告の方法

平成25年9月6日（金）付けの次の日刊新聞紙に「公告」を掲載した。

・福島民報（朝刊　31面）

・福島民友（朝刊　23面）

また、上記の公告に加え、次の「お知らせ」を実施した。

次の自治体の広報誌等に「お知らせ」チラシを同封

・楢葉町広報「広報ならはNo.28 平成25年号外9月号」

・広野町広報「広報ひろのNo.505 平成25年9月号」

(3)縦覧場所

自治体庁舎5箇所及びインターネットの利用による縦覧を実施した。

①　自治体庁舎

・福島県 生活環境部 環境共生課（福島市杉妻町2番16号）

・福島県いわき地方振興局 県民部 県民生活課（いわき市平字梅本15番地）

・福島県相双地方振興局 県民環境部 環境課（南相馬市原町区錦町 1 丁目 30 番地）

・楢葉町役場 いわき出張所（いわき市中央台飯野3丁目3番地1）

・広野町役場 総務課 企画グループ（広野町大字下北迫字苗代替35）

②　インターネットの利用

事業者ホームページ（http://windeng.t.u-tokyo.ac.jp/forward/）に準備書の内容を掲載した。

(4)縦覧期間

平成 25 年 2 月 5 日（火）から平成 25 年 3 月 4 日（月）までとした。

自治体庁舎は午前 9 時から午後 5 時まで（土・日曜日、祝日を除く）とし、インターネットは縦覧期間中常時アクセス可能とした。

(5)縦覧者数

総数　0 名

2. 準備書についての意見の把握

準備書について、前項で述べたような手法に基づき、環境の保全の見地からの意見を有する者の意見書の提出を受け付けた。

(1)意見書の提出期間

平成 25 年 9 月 6 日（金）から平成 25 年 10 月 21 日（月）まで

（縦覧期間及びその後 2 週間，郵送の受付は当日消印有効とした。）

(2)意見書の提出方法

・縦覧場所に備え付けた意見書箱への投函

・当社への郵送による書面の提出

(3)意見書の提出状況

意見書の提出は 0 通、意見総数は 0 件であった。

9.1.2準備書について提出された環境の保全の見地からの意見の概要とこれに対する事業者の見解

準備書について、前項で述べたような手法に基づき、地域への情報提供を行った結果、住民等からの意見は得られなかった。

9.2 準備書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解

9.2.1準備書について述べられた福島県知事の意見

「環境影響評価法」（平成 9 年法津第 81 号）第 10 条第 1 項の規定及び「電気事業法」（昭和 39 年法律第 170 号）第 46 条の 7 第 1 項の規定に基づく方法書についての福島県知事の意見（平成 25 年 5 月 17 日付　25 環共第 453 号）は，次のとおりである。

２５環共第２１６７号
平成２５年12月３日

経済産業大臣　様

福島県知事

浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業環境影響評価準備書に対する意見について（通知）

電気事業法第４６条の１３の規定に基づき、環境影響評価法第20条第１項の意見を下記のとおり通知します。

記

１　総括的事項について

(1)　環境保全措置の検討に当たっては、先行して設置した実証研究事業の２，０００キロワット風力発電機等の稼働等により得られた知見及び事後調査等の結果を当事業に反映するとともに、準備書段階と異なる環境への影響が予測される場合には、専門家の指摘及び助言を得るなどして、適切かつより有効な環境保全措置を講じることとし、この旨を評価書に記載すること。

(2)　評価書作成段階で、事業内容を変更する必要が生じた場合には、変更による環境への影響について予測及び評価し、その結果に基づく必要な環境保全措置を講じることとし、この旨を評価書に記載すること。

(3)　当事業は過去に事例のない事業であることから、事後調査において今後の環境保全措置の知見となり得る情報を幅広く集積するとともに、必要に応じて長期間にわたるモニタリング調査の実施を検討すること。

２　自然環境について

(1)　バードストライク対策については、実証事業であること、景観上配慮が必要となる対象が近隣に存在しないこと、及び設置する風車が２基であることから、設置前に有効な彩色等の対策について専門家の助言を得るなどして、実行可能な最良の環境保全措置を検討すること。

なお、風車ごとにバードストライク対策を変えるなど、その条件の活用を検討すること。

(2)　「海域に生息する動物」及び「海域に生育する植物」については、定期的なモニタリング調査の実施を検討すること。

（事務担当　生活環境部環境共生課　電話 024-521-7250）

9.2.2準備書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解

準備書についての福島県知事の意見に対する事業者の見解は、表 9.2-1(1)～(2)のとおりである。

表 9.2-1(1)　福島県知事の意見に対する事業者の見解

福島県知事意見の内容	事業者の見解
1．総括的事項について (1) 環境保全措置の検討に当たっては、先行して設置した実証研究事業の2,000キロワット風力発電機等の稼働等により得られた知見及び事後調査等の結果を当事業に反映するとともに、準備書段階と異なる環境への影響が予測される場合には、専門家の指摘及び助言を得るなどして、適切かつより有効な環境保全措置を講じることとし、この旨を評価書に記載すること。	環境保全措置の検討に当たっては、先行して設置した浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）の事後調査等の結果を踏まえ、実施致しました。具体には、工事中の水中騒音の事後調査結果を本評価書に反映致しました。(第8章) また、今後、事後調査により環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合は、専門家の指摘及び助言を踏まえ、有効な環境保全措置を検討いたします。
(2) 評価書作成段階で、事業内容を変更する必要が生じた場合には、変更による環境への影響について予測及び評価し、その結果に基づく必要な環境保全措置を講じることとし、この旨を評価書に記載すること。	事業計画のうち、工事工程（予定）について再度検討した。変更による環境への影響については、工程について大きく予定をずれこむような変更はないため、準備書時点と同様の予測及び評価といたしました。
(3) 当事業は過去に事例のない事業であることから、事後調査において今後の環境保全措置の知見となり得る情報を幅広く集積するとともに、必要に応じて長期間にわたるモニタリング調査の実施を検討すること。	事後調査を実施し、今後の環境保全措置の知見となり得る情報を集積したいと考えております。 また、事後調査の結果を踏まえ、必要に応じてモニタリングを実施する期間について検討いたします。
2．自然環境について (1) バードストライク対策については、実証事業であること、景観上配慮が必要となる対象が近隣に存在しないこと、及び設置する風車が2基であることから、設置前に有効な色彩等の対策について専門家の助言を得るなどして、実行可能な最良の環境保全措置を検討すること。 なお、風車ごとにバードストライク対策を変えるなど、その条件の活用を検討すること。	バードストライク対策については、本事業は過去に事例のない事業であることから、まずは事後調査を実施し、その影響を明らかにする必要があると考えます。その結果を鑑み、環境影響の程度が著しいことが明らかとなった場合は、専門家の意見を踏まえ、実行可能な範囲で環境保全措置を検討いたします。
(2) 「海域に生息する動物」及び「海域に生育する植物」については、定期的なモニタリング調査の実施を検討すること。	「海域に生息する動物」については事後調査を実施致します。(第8章)

第　10　章

準備書に対する経済産業大臣の勧告

第10章 準備書に対する経済産業大臣の勧告

「電気事業法」（昭和 39 年法律第 170 号）第 46 条の 8 第 1 項の規定に基づく環境影響評価準備書についての経済産業大臣の勧告（平成 23 年 6 月 25 日　平成 20130122 商第 128 号）は，次のとおりである。

なお，同勧告に添付された福島県知事意見は，第 9 章の「9.2 準備書についての都道府県知事の意見及び事業者の見解　9.2.1 準備書について述べられた福島県知事の意見」のとおりである。

経済産業省

２０１３０９０６商第４号
平成２５年１２月２０日

資源エネルギー庁
長官　上田　隆之　殿

経済産業大臣　茂木　敏充

資源エネルギー庁「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業環境影響評価準備書」に対する勧告について

平成２５年９月６日付けで届出のあった「浮体式洋上超大型風力発電機設置実証事業環境影響評価準備書」について、電気事業法第４６条の１４第１項の規定に基づき審査した結果、環境影響評価について下記のとおり勧告する。

また、電気事業法第４６条の１３の規定に基づく福島県知事からの意見は、別添のとおりである。

記

届出のあった準備書を基に事業特性及び地域特性の把握を行った上で環境影響評価法第２０条第１項の規定に基づく福島県知事の意見を勘案し、電気事業法第４６条の１２の規定に基づく意見の概要及び当該意見についての事業者の見解に配意するとともに、電気事業法第４６条の１４第２項の規定に基づく環境大臣の意見を聴き審査した結果、環境の保全についての適正な配慮がなされることを確保するため、別紙に示す事項を踏まえ、適切に環境影響評価を実施されたい。

（別紙）

１．総論

（１）「発電所の設置又は変更の工事の事業に係る計画段階配慮事項の選定並びに当該計画段階配慮事項に係る調査、予測及び評価の手法に関する指針、環境影響評価の項目並びに当該項目に係る調査、予測及び評価を合理的に行うための手法を選定するための指針並びに環境の保全のための措置に関する指針等を定める省令」（平成十年六月十二日通商産業省令第五十四号）第３１条第１項の規定に基づく事後調査を適切に実施すること。また、事後調査の結果を踏まえ必要に応じて、追加的な環境保全措置を講じること。

（２）追加的な環境保全措置の具体化に当たっては、これまでの調査結果や専門家等の意見を踏まえて、措置の内容が十全なものとなるよう十分に検討すること。また、検討のスケジュールや方法、専門家の意見、検討に当たっての主要な論点及びその対応方針等を公開し、透明性及び客観性を確保すること。

（３）事後調査の結果については、本事業による環境影響を分析し、報告書として取りまとめ、公表すること。

２．各論

（１）騒音について

①工事の実施に係る水中騒音の事後調査は、騒音が最も大きくなると想定される工事工程において調査を実施するとともに、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じること。

②浮体式洋上風力発電設備からの水中騒音により魚類等へ及ぼす影響について、適切な頻度及び地点において事後調査を行うことにより明らかにするとともに、必要に応じて追加的な環境保全措置を講じること。

（２）動物について

①対象事業実施区域及びその周囲の海域には鳥類が多く飛来していることが確認されており、さらに本事業の魚礁効果により魚類が誘引され、それらに誘引される鳥類が想定されるため、鳥類に対する影響を可能な限り回避、低減する観点から、鳥類を忌避させるような環境保全措置について検討するとともに、必要に応じて適切な環境保全措置を講ずること。また、環境保全措置の検討に当たっては、専門家の指導・助言を踏まえ、適切に選定すること。

②浮体式洋上風力発電設備への鳥類の進入状況の確認と、衝突の有無の監視を高い頻度で適切な期間実施し、その原因分析や関係機関との情報共有を行い、必要な環境保全措置について検討するとともに、必要に応じて、調査期間を延長して実施すること。また、環境保全措置の検討に当たっては、専門家の指導・助言を踏まえ、適切に選定すること。特に、今後のバードストライク

の回避措置の検討に有効であると考えられる、船舶を用いた目視調査及びレーザー距離計を用いた調査等を実施すること。

以上について、その旨を環境影響評価書に記載すること。

第　11　章

準備書記載事項の修正の概要

第11章 準備書記載事項の修正の概要

準備書についての経済産業大臣の勧告（平成 25 年 12 月 20 日　20130906 商第 4 号）、環境大臣からの意見、福島県知事の意見を踏まえ、準備書の記載内容の見直しを行い、その記載事項を修正した。

修正の概要は、表 11-1 のとおりである。

表 11-1(1)　準備書記載事項の修正の概要

項　目	評価書 記載頁	修正内容	修正の理由
目次	目次	見直しに伴い構成が一部変更となったため。	より適切な記載とした。
第 2 章　対象事業の目的 2.1.3　計画地点の選定理由	2.1-1(2)	既往知見に基づいた設備利用率について追加記載した。	より適切な記載とした。
2.2　対象事業の内容	2.2-1(4)	本事業で設置する浮体式洋上風力発電設備について、実証事業終了後の取扱いについて追加記載した。	より適切な記載とした。
2.2.4　対象事業実施区域	2.2-1(4)	対象事業実施区域の詳細位置を決定した経緯を追加記載した。	より適切な記載とした。
2.2.5　特定対象事業により設置される発電所の設備の配置計画の計画 1.　対象事業により配置される主要設備	2.2-4(7)	浮体等の構造物に使用する塗料等について追加記載した。	より適切な記載とした。
2.2.6　工事の実施に係る工法、期間及び工程計画の概要 1.　工事に関する事項	2.2-12(15) ～ 2.2-15(18)	風力発電設備設置工事に伴う主な作業の工程、ライザーケーブルの敷設方法、効率的な工事実施による環境影響低減について追加記載した。	より適切な記載とした。
2.2.7　特定対象事業に関する事項であって、その変更により環境影響が変化することとなるもの	2.2-15(18) ～ 2.2-17(20)	追加記載内容に伴い、項目を追加した。	より適切な記載とした。
1.　供用開始後の定常状態における操業規模に関する事項 (1)　主要機器等の種類及び容量	2.2-15(18) ～ 2.2-16(19)	稼働後の浮体等のメンテナンスについて追加記載した。	より適切な記載とした。
2.　温室効果ガス	2.2-16(19)	本事業による温室効果ガスの削減量を試算し、追加記載した。	より適切な記載とした。
第 3 章　対象事業実施区域及びその周囲の概況 3.1　自然的状況 3.1.5　動植物の生息又は生育、植生及び生態系の状況 1.　動物の生息の状況 (2)　陸域の動物の重要な種及び注目すべき生息地 (4)　海域の動物の重要な種及び注目すべき生息地	3.1-56(76) 3.1-82(102)	注目すべき生息地の選定根拠について追加記載した。	より適切な記載とした。
第 6 章　対象事業に係る環境影響評価の項目並びに調査、予測及び評価の手法 6.1　環境影響評価の項目の選定 6.1.2　選定の理由	6.1-4(197)	廃棄物等についての表現を見直した。	より適切な記載とした。

表 11-1(2)　準備書記載事項の修正の概要

項　目	評価書 記載頁	修正内容	修正の理由
6.2　調査、予測及び評価の手法の選定 6.2.2　選定の理由	6.2-2(199) 6.2-30(227)	騒音（水中騒音）について予測の基本的な手法の記載内容を、景観について調査地点図を可視領域が全面に示したものに修正した。	より適切な記載とした。
第8章　環境影響評価の結果 8.1　調査結果の概要並びに予測及び評価の結果 8.1.1　大気環境 1.　騒音（水中騒音） (1)　調査結果の概要 ①　水中騒音 b.　現地調査 (a)　事前調査 ｳ.　調査期間及び概況	8.1.1-2(231) ～ 8.1.1-3(232)	調査地点ごとの調査時間及び概況並びに測定時に確認された付近を航行する船舶の概要を追加記載した。	より適切な記載とした。
ｶ.　調査結果 (ｲ)　水中音の周波数特性	8.1.1-6(235)	調査結果についての補足説明を追加記載した。	より適切な記載とした。
(b)　先行事業(浮体式洋上風力発電設備（ふくしま未来）設置実証研究事業）における工事中の調査	8.1.1-10(239) ～ 8.1.1-12(241)	先行事業による工事中の水中騒音の調査結果を追加記載した。	福島県知事意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
(2)　予測及び評価の結果 ①　工事の実施	8.1.1-13(242) ～ 8.1.1-14(243)	本事業も先行事業による工事と同様の工法を用いることから、先行事業による測定結果を本事業にも適応し、予測及び評価について追加記載した。	福島県知事意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
②　土地又は工作物の存在及び供用 a.　施設の稼働 (a)　予測の手法 ｱ.　予測の考え方	8.1.1-15(244)	浮体式洋上風力発電設備の予測の考え方について追加記載した。	より適切な記載とした。
ｲ.　既往の測定事例	8.1.1-15(244)	先行事業により得られた本海域での水中音の減衰傾向について追加記載した。	より適切な記載とした。
(b)　予測の結果	8.1.1-16(245) ～ 8.1.1-18(247)	先行事業を踏まえ、予測結果についての記載を修正した。	より適切な記載とした。
8.1.2　水環境 1.　水質 (1)　調査結果の概要 ①　水の濁り b.　現地調査 (c)　調査期間 ｱ.　採水調査	8.1.2-7(257)	冬季の調査日を修正した。	より適切な記載とした。
(f)　調査結果	8.1.2-12(259)	水質調査結果におけるデータ整理の手法について追加記載した。	より適切な記載とした。
8.1.3　その他の環境 1.　その他（電波障害） (2)　予測及び評価の結果 ①　土地又は工作物の存在及び供用 a.　地形改変及び施設の存在、施設の稼働 (c)　評価の結果	8.1.3-5(286)	既往知見から得られた知見を整理し、事後調査の必要性を追加記載した。	より適切な記載とした。

表 11-1(3)　準備書記載事項の修正の概要

項　目	評価書 記載頁	修正内容	修正の理由
8.1.4　動物 1.　重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く） (1)　調査結果の概要 ①　海鳥の主な種類及び分布の状況 b.　現地調査 (b)　調査地点 ｱ.　船舶トランセクト調査	8.1.4-4(290)	トランセクトラインの設定間隔についての考え方を追加記載した。	より適切な記載とした。
(d)　調査方法 ｱ.　船舶トランセクト調査	8.1.4-10(296)	船舶調査による観察幅や船舶の航行速度についての考え方を追加記載した。	より適切な記載とした。
(e)　調査結果 ｱ.　船舶トランセクト調査 (ｲ)　東西方向の測線（冬季、春季（4月）、春季（5月）及び夏季）	8.1.4-17(303) ～ 8.1.4-23(309)	調査結果についての記載を見直した。	より適切な記載とした。
ｴ.　航空機トランセクト調査	8.1.4-35(321) ～ 8.1.4-39(325)	調査結果についての記載を見直した。	より適切な記載とした。
②　重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 a.　文献その他の資料調査 (b)　調査方法	8.1.4-40(326)	注目すべき生息地の抽出方法について追加記載した。	より適切な記載とした。
b.　現地調査 (c)　調査結果	8.1.4-41(327) 8.1.4-53(339) ～ 8.1.4-56(342)	調査結果についての記載を見直した。	より適切な記載とした。
(2)　予測及び評価の結果 ①　工事の実施、土地又は工作物の存在及び供用 a.　造成等の施工による一時的な影響、地形改変及び施設の存在、施設の稼働 (a)　環境保全措置	8.1.4-57(343)	航路障害灯について追加記載した。	より適切な記載とした。
(c)　予測結果	8.1.4-57(343) ～ 8.1.4-90(376)	衝突確率算出の予測式や迂回に関する既往知見について追加記載した。	より適切な記載とした。
2.　海域に生息する動物 (1)　調査結果の概要 ①　海産哺乳類 b.　現地調査 (e)　調査結果 ｳ.　定点音響調査 (ｱ)　確認事例と出現頻度	8.1.4-105(391) ～ 8.1.4-106(392)	定点別の出現種についての調査結果を見直し、修正した。	より適切な記載とした。
②　漁業生物 b.　現地調査 (d)　調査方法 ｱ.　底魚調査 (ｱ)　底曳き網調査	8.1.4-110(396)	曳網についての情報を追加記載した。	より適切な記載とした。
(ｲ)　船曳き網調査	8.1.4-111(397) ～ 8.1.4-112(398)	曳網についての情報を追加記載した。	より適切な記載とした。
④　動物プランクトン b.　現地調査 (d)　調査方法	8.1.4-159 (445)	調査方法について追加記載した。	より適切な記載とした。

表 11-1(4)　準備書記載事項の修正の概要

項　目	評価書 記載頁	修正内容	修正の理由
⑤　重要な種及び注目すべき生息地の分布、生息の状況及び生息環境の状況 a.　文献その他の資料調査 (c)　調査結果 ｱ.　海産哺乳類	8.1.4-169 (455)	スナメリについて現地調査の結果を踏まえた確認状況を追加記載した。	より適切な記載とした。
8.1.6　景観 1.　主要な眺望点及び景観資源並びに主要な眺望景観 (1)　調査結果の概要 ①　主要な眺望点 b.　対象事業実施区域の可視領域の検討 (b)　検討結果	8.1.6-3(483)	調査方法について追加記載した。	より適切な記載とした。
③　主要な眺望景観の状況 b.　現地調査 (a)　調査地点	8.1.6-10(490)	調査地点図について海上の可視領域が含まれるよう修正した。	より適切な記載とした。
8.1.7　廃棄物等 1.　予測及び評価の結果 (1)　工事の実施 ①　造成等の施工による一時的な影響 c.　予測の結果	8.1.7-1(499)	記載内容についての表現を見直した。	より適切な記載とした。
8.2　環境の保全のための措置 8.2.2　環境保全措置の検討の経過及び結果 2.　工事の実施に係る環境保全措置の検討	8.2-2(501)	記載内容についての表現を見直した。	より適切な記載とした。
3.　土地又は工作物の存在及び供用に係る環境保全措置の検討 (1)　動物(重要な種及び注目すべき生息地)	8.2-2(501)	航路障害灯について追加記載した。	より適切な記載とした。
8.2.3　環境保全措置の検討結果の整理 2.　「土地又は工作物の存在及び供用」に係る環境保全措置	8.2-6(505)	航路障害灯について追加記載した。	より適切な記載とした。
8.3　事後調査 8.3.1　事後調査	8.3-1(507)	報告書の記載内容について追加記載した。	経済産業大臣の勧告及び環境大臣の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
8.3.2　検討結果の整理	8.3-2(508) ～ 8.3-11(517)	事後調査の実施時期、事後調査内容について追加記載した。	経済産業大臣勧告及び環境大臣の意見、福島県知事の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
1.　工事の実施に係る事後調査 (1)　大気環境	8.3-2(508)	調査期間について水中騒音が最も大きくなると考えられる期間に実施することを追加記載した。	より適切な記載とした。
(5)　廃棄物等	8.3-3(509)	実施しないこととした理由について表現を見直した。	より適切な記載とした。
2.　土地又は工作物の存在及び供用に係る事後調査 (1)　大気環境	8.3-4(510)	工事前の事後調査について追加記載した。	経済産業大臣勧告及び環境大臣の意見、福島県知事の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。

表 11-1(5)　準備書記載事項の修正の概要

項　目	評価書 記載頁	修正内容	修正の理由
(3)　動物	8.3-6(512) ～ 8.3-7(513)	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）に係る工事前の事後調査について追加記載した。	経済産業大臣勧告及び環境大臣の意見、福島県知事の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
	8.3-6(513) ～ 8.3-8(514)	重要な種及び注目すべき生息地（海域に生息するものを除く。）に係る稼働後の事後調査について目視による調査を追加記載した。	経済産業大臣の勧告及び環境大臣の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。
	8.3-8(514) ～ 8.3-10(516)	海域に生息する動物に係る工事前及び稼働後の事後調査について追加記載した。	経済産業大臣の勧告及び環境大臣の意見、福島県知事の意見を踏まえた記載内容の見直しによる。

第　12　章

環境影響評価を委託した事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地

第12章 環境影響評価を委託した事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地

環境影響評価に関する業務の一部委託をした事業者の名称、代表者の氏名及び主たる事務所の所在地は、表 12-1 のとおりである。

表 12-1　環境影響評価の業務の委託先

環境影響評価に関する委託業務内容	事業者の名称等	
騒音（水中騒音） （現況調査、予測評価）	三菱商事株式会社 代表取締役社長　　小林　健 東京都千代田区丸の内二丁目 3 番 1 号	一般財団法人日本気象協会 事業本部長　　嶋　健一 東京都豊島区東池袋三丁目 1 番 1 号
水質 （現況調査、予測評価）		
その他（電波障害） （現況調査、予測評価）		
動物 （現況調査、予測評価）		
植物 （現況調査、予測評価）		
景観 （現況調査、予測評価）		
廃棄物 （予測評価）		

注）表中の事業者の名称のうち左欄は第一次委託先、右欄は第二次委託先を示す。