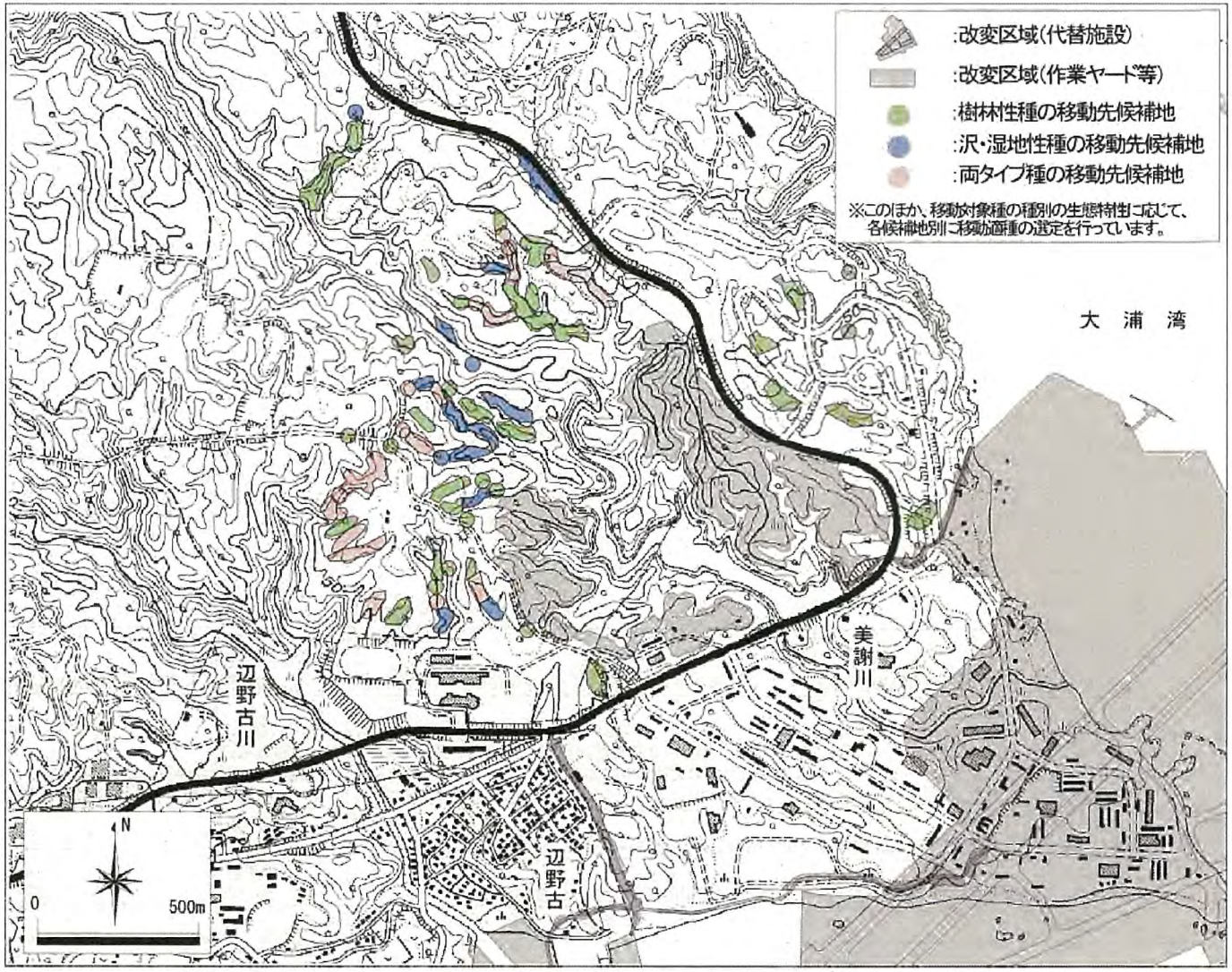

図-1.11.20　評価書に記載した樹林性及び湿地性対象種の移動先候補

※重要な種の保護の観点から、表示していません。

図-1.11.21　樹林性及び湿地性の対象種の移動先位置図

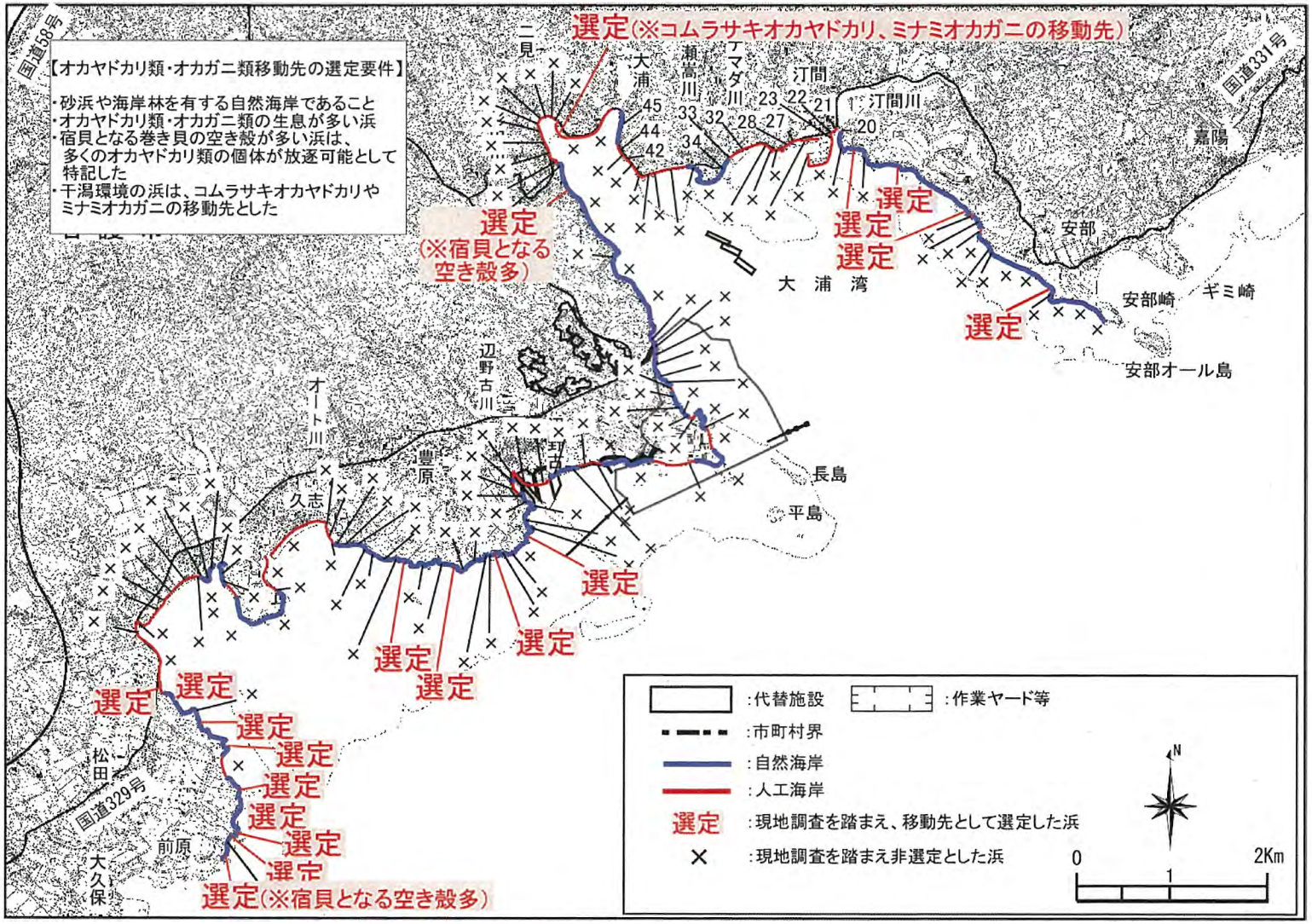

図-1.11.22　評価書に記載した海岸性の対象種の移動先候補

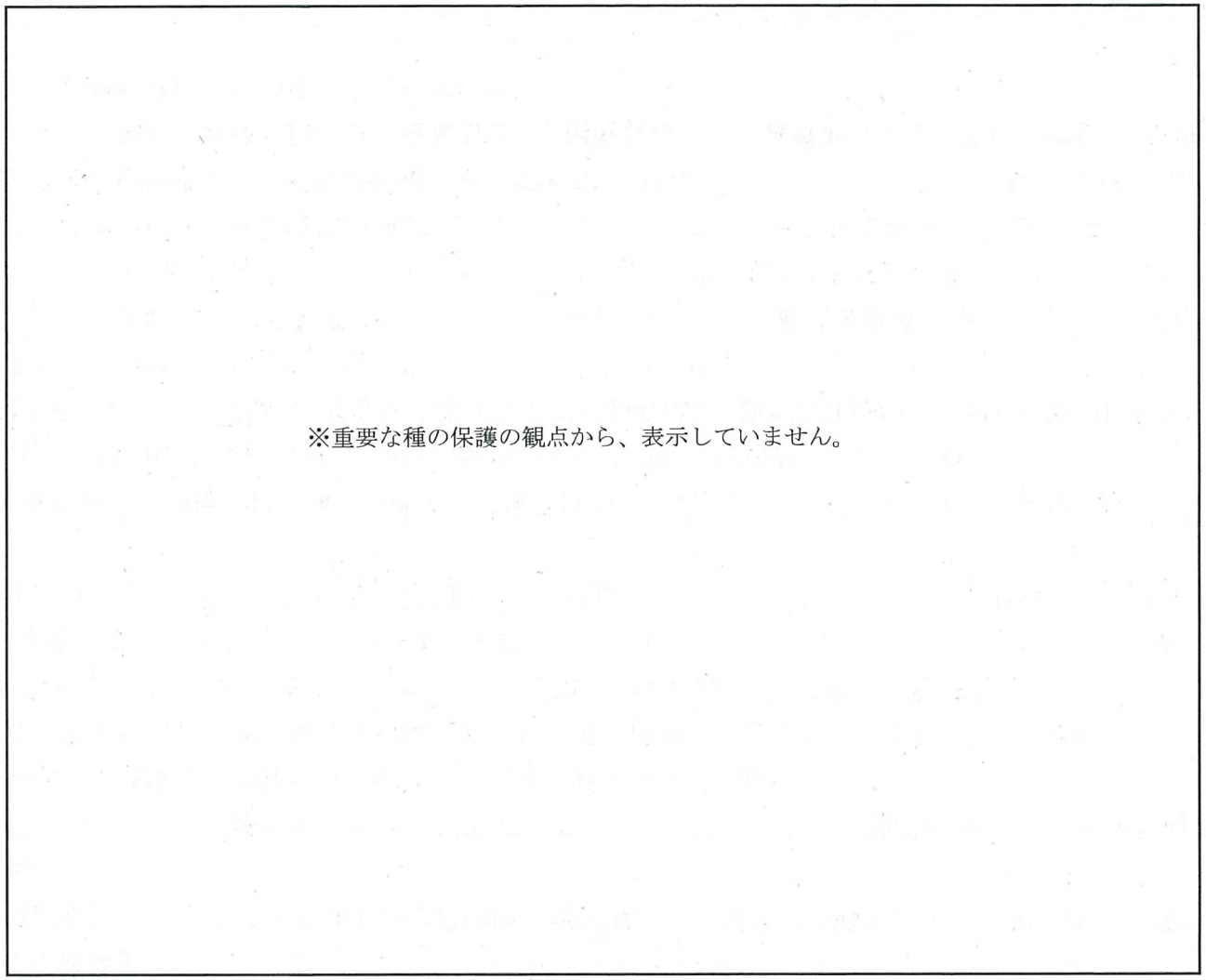

図-1.11.23　海岸性の対象種の移動先位置図

2）鳥類の営巣状況

(a) 評価書における予測結果

営巣・繁殖する鳥類等については、工事中の建設機械の稼働等に伴い発生する騒音により、生息状況に変化を生じる可能性があるものと考えられる。

調査地域の鳥類については、個体の確認地点と各工区の工事ピーク時期における騒音範囲の重ね合わせ（図-1.11.24）により、影響の予測が行われた。鳥類等への騒音の影響については、既存知見が整理されている（表-1.11.4）。

予測においては、工事ピーク時期の騒音レベルがアジサシ類に行動反応を生じるとされる65dBを超過する範囲、警戒行動を生じる70dBを超過する範囲、羽ばたきや飛びたちを生じるとされる85dBを超過する範囲で整理を行われた。

65dB を超過する範囲やその周辺では、埋立土砂発生区域では留鳥のカラスバト、リュウキュウコノハズク、アマミヤマガラや一時飛来種であるサシバが確認され、沿岸の代替施設周辺では留鳥のリュウキュウヨシゴイや一時飛来種のチュウサギ、ハヤブサが確認されている。

70dB及び85dBを超過する範囲では、埋立土砂発生区域ではおもに留鳥のアマミヤマガラや一時飛来種のサシバ、代替施設周辺では一時飛来種のハヤブサが確認されている。なお、留鳥のカラスバトは同範囲では確認されていない。

既存知見をもとに検討を行った結果、本事業に伴う工事中の騒音は、短期的には鳥類に行動反応を生じるおそれがあるものの、音への馴化等により生存を脅かすほどの変化は生じないものと予測されている。

しかしながら、騒音が動物に与える影響については研究事例が少なく、客観的な評価基準がないことから評価基準の設定が困難であり、予測結果には不確実性を伴うものと考えられることから、事後調査により把握するものとされている。

なお、事業に伴う必要な伐採は営巣時期の前に行うこと、また工事中に確認された場合、営巣地から半径250mを工事制限区域に設定すること（抱卵期や育雛期など営巣段階の変化や工事区域が視界に入るか否か等により見直しを図る）、必要に応じて作業の実施エリアと制限エリアの境界に目隠し用ネットを張ること、環境監視として営巣期は週1回程度の頻度で継続的な監視を行い、事後調査の結果を踏まえ必要な見直しを図ることとしている。

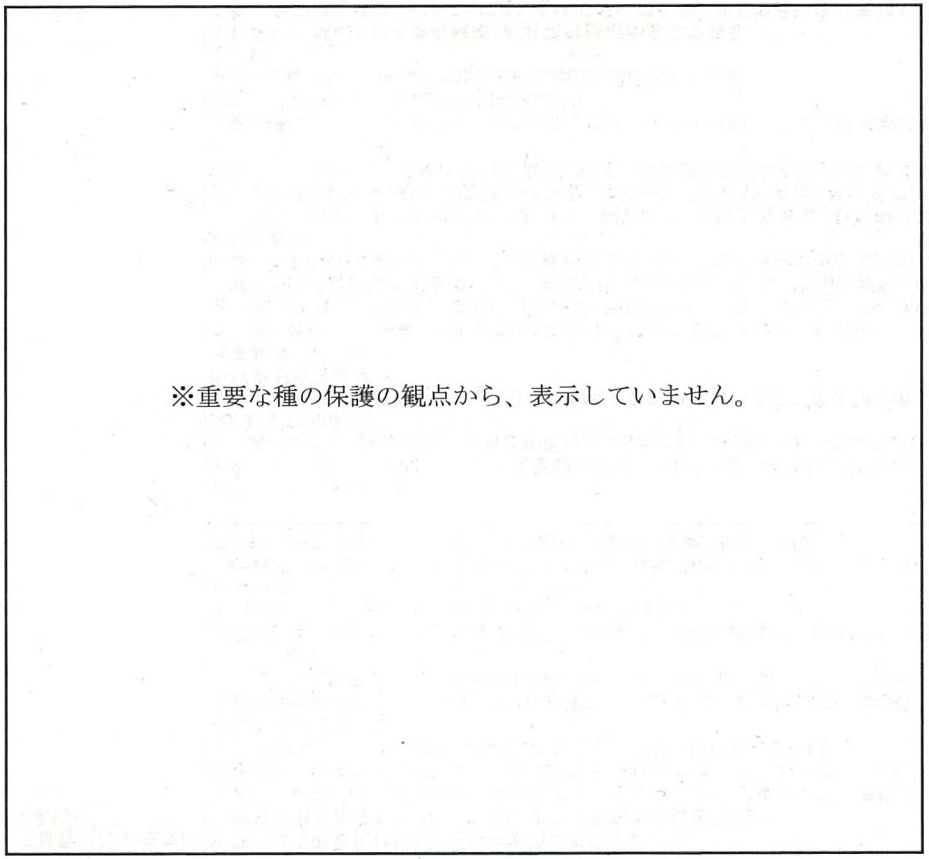

図-1.11.24(1)　工事中の騒音範囲と鳥類の確認地点
（山地性鳥類を中心に表示）

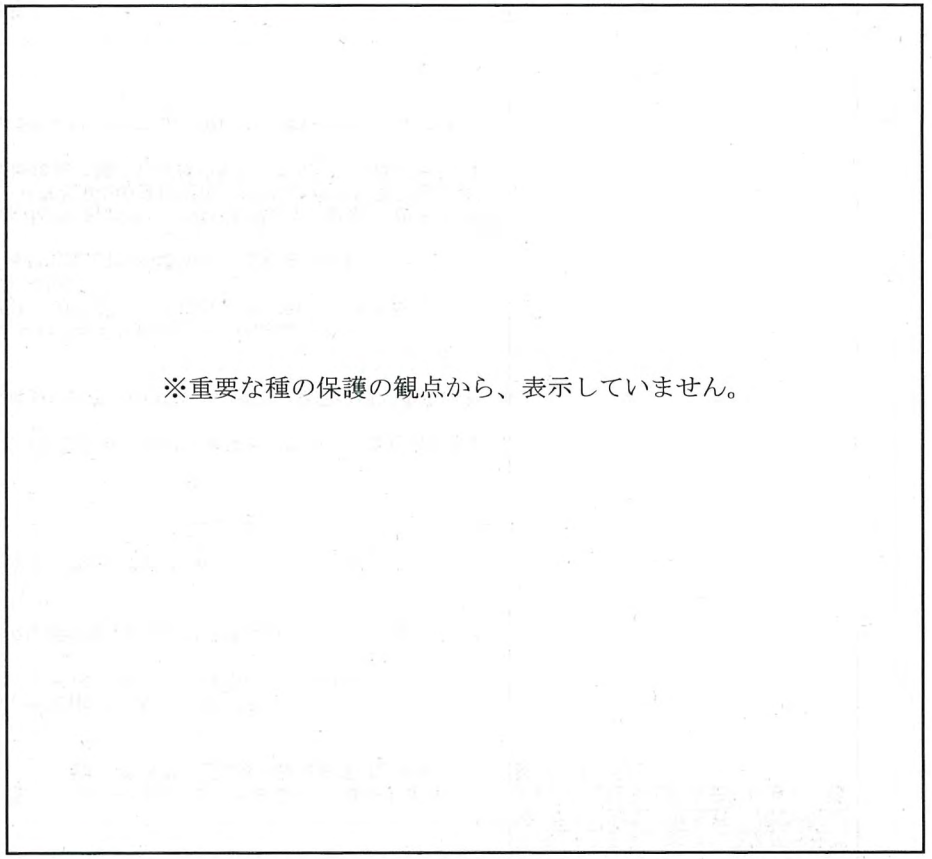

図-1.11.24(2)　工事中の騒音範囲と鳥類の確認地点
（沿岸部に生息する鳥類を中心に表示）

表-1.11.4　騒音に対する鳥類等への影響の知見

項目	要旨	アドレス・図書名
可聴周波数の範囲	鳥類の可聴周波数の範囲については、ほぼヒトに近いと報告されている。	①「動物の爆発音に対する応答について」:黒田英司、工業火薬　Vol 43、No.3 ②「発破による音と振動」:(社)日本騒音制御工学会技術部会 低周波音分科会
人工雑音が野生生物に与える影響	短期的な行動変化（個体の生存や繁殖に影響する場合） ①営巣中の鳥が飛び立つことで卵の落下や不在中の捕食被害 ②アジサシの一種では、営巣中、65dB程度で半数以上が頭を動かし、70dB程度で警戒し、80－90dB以上で羽ばたきや飛び上がる。 ③複数のワシタカ類は90ー100dB以上でごく一部の個体が行動的反応（飛び立ち等）をとるが、繁殖率などには有意な影響は認められないなど、大きな雑音を受けながら顕著な影響が認められない場合も少なくない。 行動圏の変更 ①哺乳類や鳥類は、人工雑音により行動圏を変更し、音源を避けることで行動圏が広がり個体群密度の低下を招く。 ②同種でも反応の仕方は時期や個体の状態によって大きく異なる。カリブーでは休息中と較べ、移動中や採食中にパニック反応を起こしやすい。 ③慣れにより影響が変化することがあるが、個体間や種間、分類群間で異なり、カモでは慣れで音に反応する個体はすぐに10%以下になるが、類似のオシドリでは時間経過しても10%を下回ることはない。 音源の違い ①哺乳類や鳥類は、飛行機の音よりヘリコプターの音のほうが音圧が小さくても行動反応が大きい傾向がある。 ②一般に一定の音よりも時間的、周波数的に変動する音に慣れにくい。	平成14年度ダム水源地環境技術研究所　所報（平成15年発行）　調査研究4ー3　人工雑音が野生生物に与える影響　一柳　英隆
	利用する音のマスキング ①さえずりを聴いて学習する鳥は、雑音環境下でさえずりに発達阻害が懸念される。 ②マスキングは、雑音音源が信号と時間的に重なるとき、また雑音の周波数帯がその生物の利用する周波数帯と一致したときが最も影響の大きい傾向がある。 ③野外での鳥類の研究例では、雑音周波数帯とその種の利用周波数帯の間に関連は見いだされていない。野外での音圧や周波数変動下での研究が今後必要。 聴覚阻害 ①大きな音圧にさらされると感受できる最低音圧が上がることがある。短期的なTTSと生涯にわたり回復しないPTSに区分される。 ②人間では70dBの継続音や80－100dBの短期的音によりTTSが生じる。PTSが生じるのはさらに25dB程大きな音圧である事が多い。 ③TTSやPTSの影響は周波数によっても異なり、ネコでは4000Hzで最も影響を生じやすい。 ④コウモリのような違う音を聞いている動物の知見はなく、音の減衰が小さい水中に棲む水生生物では懸念される場合がある。 生理的変化 ①雑音による動物の生理的変化に関しては、副腎肥大、肝臓重量増加、肝臓RNA量の増加、肝臓や腎臓の酸素量変化、心拍数増加、血圧上昇、循環器系疾患の増加、血液成分の変化、ホルモンバランスの変化、免疫系変化、子宮と卵巣の重量変化、オスに聴かせた場合の授精率低下、メスに聴かせた場合の受精率低下、胎児への影響などがある。しかし、雑音が直接的に個体の成長や繁殖に影響した例はほとんど無い。 ②ある種にとって、潜在的天敵として人間が捉えられている場合、人工音は天敵に繋がりストレスになる。そのため、実験では生じなくても野生生物では影響を生じることは十分考えられる。 ③多くの動物については行動的や生理的な影響は未知である。 その他 ①日本の森林における音の伝搬・減衰特性調査が必要である。 ②森林が開けた環境になることで生じる音環境の変化から波及する影響は未知である。	

(b) 調査地点の設定の考え方

事業に伴い直接的な影響を生じる改変区域（伐採前の改変予定地）のうち、鳥類の営巣地となりうる樹林地や海岸域（砂浜、岩礁）、池などの水場等を重点的に把握可能な調査地点(範囲) を設定する必要がある。間接的な影響のおそれが考えられる周辺域も、生息環境や鳥類の状況を現地で把握したうえで適切に調査地点(範囲)を設定する必要がある。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点は、改変区域とその周辺とする。周辺域は現地で状況を把握した上で間接的な影響が及ぶと考えられる範囲とする(図-1.11.25)。

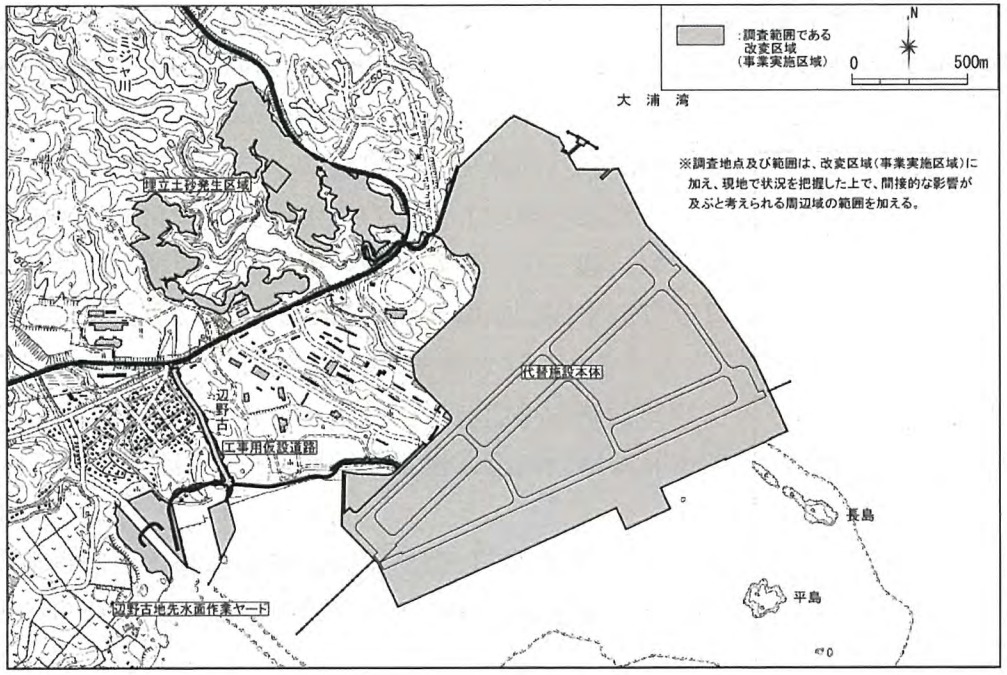

図-1.11.25　調査地点

3）進入防止柵の設置効果

(a) 評価書における予測結果

本事業では、辺野古地先から辺野古漁港間に新たに工事用仮設道路を設置する計画である。工事用仮設道路周辺の動物の確認地点を図-1.11.26に、確認された種の一覧を表-1.11.5に示した。

工事用仮設道路のうち、辺野古集落に沿った箇所の米軍施設側に樹林地があり、樹林性のトカゲ類であるオキナワキノボリトカゲが複数箇所で確認されている。また、海岸を中心としてオカヤドカリ類が広範に確認されている。

そのため、工事用仮設道路と周辺地の境界に地表徘徊性動物の進入防止を目的とした柵（小動物進入防止柵）を設置する。柵（小動物進入防止柵）は、木製の柵本体の上部に周辺樹林側に向けて表面が平滑なアクリル板を設置し、対象となるオキナワキノボリトカゲ等が登りにくい構造とする(図-1.11.27)。これらの対策を講じることで、ロードキル発生の低減が図れるものと考えられるが、柵の設置状況や動物の種類によっては効果の不確実性を伴うことから、工事中においては事後調査による点検を行い、多発地点等の対策を要する箇所を生じた場合は、柵構造や設置手法等についてさらに専門家等の指導・助言を踏まえた検討を行う必要があるとされている。

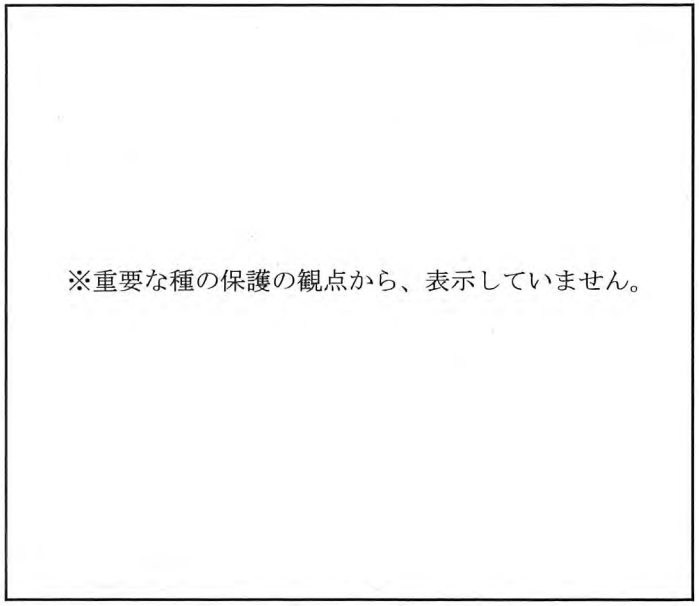

図-1.11.26　工事用仮設道路周辺の動物確認状況

表-1.11.5　工事用仮設道路周辺で確認された地表徘徊性動物

No.	分類群	目名	科名	和名	重要な種		
					環境省RL	沖縄県RDB	その他
1	哺乳類	ネズミ	トガリネズミ	ジャコウネズミ		DD	
2	爬虫類	トカゲ	キノボリトカゲ	オキナワキノボリトカゲ	VU	VU	
3	甲殻類	エビ	オカヤドカリ	オカヤドカリ			国天
4				ムラサキオカヤドカリ			国天
5				ナキオカヤドカリ			国天
確認種類数					1種	2種	3種

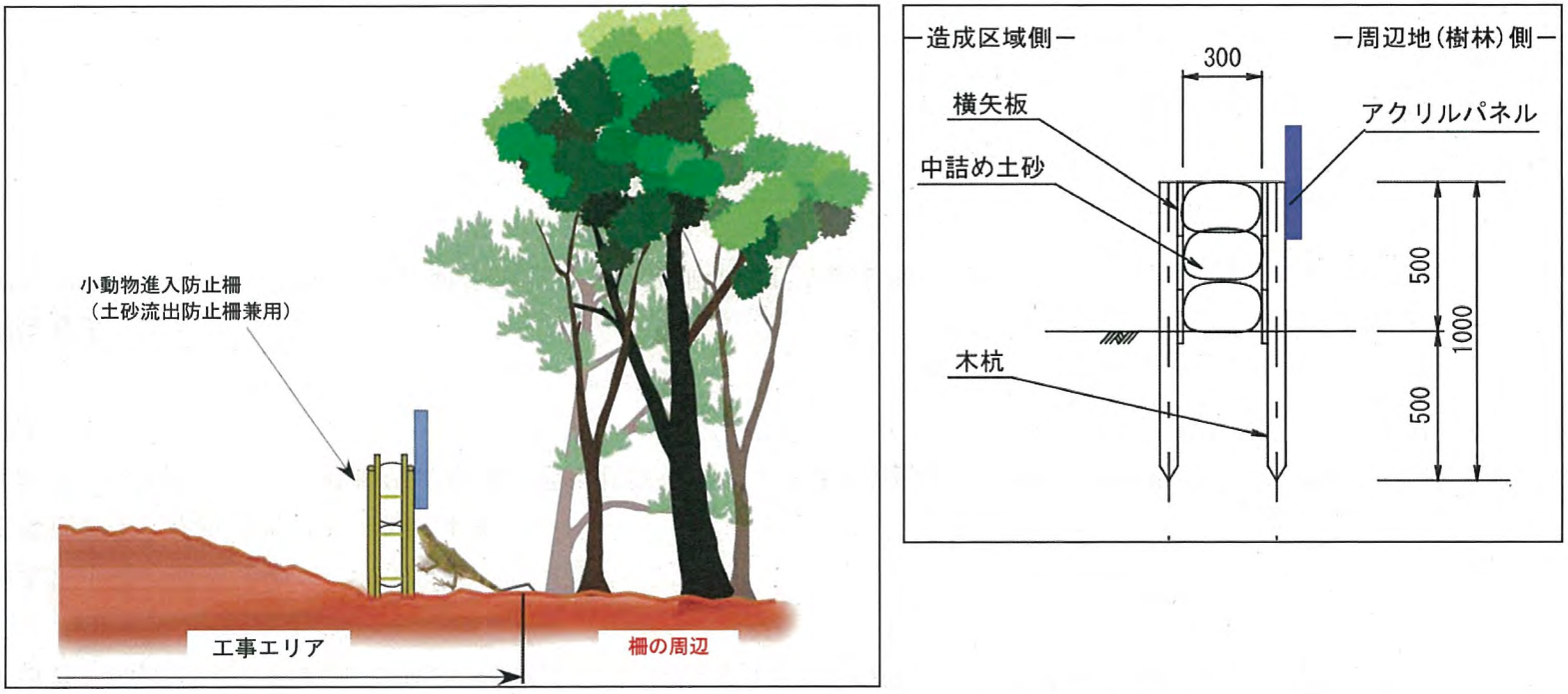

図-1.11.27　小動物進入防止柵の設置イメージ及び構造

(b) 調査地点の設定の考え方

柵（小動物進入防止柵）の設置効果及び多発地点の有無等を的確に把握するため、工事用仮設道路全域を対象に現地把握する必要がある。設置効果の検証のため、林縁等の柵周辺についても生息状況の把握が必要と考えられる。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点は、工事用仮設道路及び柵（小動物進入防止柵）の周辺とする(図-1.11.25)。

(3) 調査時期・期間

1) 重要な動物種の移動

工事着手前に1回

2) 重要な動物種の移動後の生息状況、移動先における生物相の状況（樹林性・湿地性の種）

樹林性・湿地性の種は、工事期間中、年度ごとに移動後年4回（4季）

海岸性の種は、工事期間中、繁殖期の夏季に4回程度（大潮時）

3) 鳥類の営巣状況

工事着手前に1回、工事期間中は繁殖期（4季）に各季1～2回程度（主に造巣前や造巣初期の時期を考慮）

4) 進入防止柵の設置効果

工事期間中、年度ごとに年4回（4季）

各回3日間程度、ピーク時期等の車両の通行状況や活動が高まる雨上がり等の気象条件の違いも考慮したうえで、調査日は分散して設定する。

(4) 調査方法

調査方法を表-1.11.6に示した。対象種別のより詳細な調査方法を表-1.11.7に示した。

表-1.11.6　陸生動物の調査方法

調査項目	調査方法
重要な動物種の移動	調査地点内を踏査し、陸生動物について目視確認、石・倒木下や樹中等の探索、タモ網を用いた任意採集及び甲殻類を対象としたベイトトラップによる捕獲を実施する。また、自力移動の対象種は、伐採手法等の配慮により周辺地に移動を促す。捕獲後は速やかに移動を実施し、同時に捕獲された普通種についても適宜移動する。餌や生息場の競合を低減するために、可能な限り分散して移動する。なお、捕獲した動物内に外来種が含まれている場合は適切に処分する。対象種の種別の移動の手法等を表-1.11.7に示す。
重要な動物種の移動後の生息状況、移動先における生物相の状況（樹林性・湿地性の種）	調査地点内を踏査し、陸生動物について目視確認、石・倒木下や樹中等の探索、タモ網を用いた任意採集及び昆虫類・甲殻類を対象としたトラップによる確認調査を実施する。移動個体の識別が困難なことから、移動対象種の生息状況を把握するとともに、樹林性・湿地性の対象種については、移動先及びその周辺における生物相に大きな変化が生じていないかどうかを確認する。
鳥類の営巣状況	調査地点内を踏査し、望遠鏡及び双眼鏡を併用して営巣状況等の記録を行う。
進入防止柵の設置効果	調査地点内を踏査し、目視確認により進入防止柵内及び柵周辺での個体の記録を行う。多発地点についても記録を行う。日中の踏査によるが、状況に応じて早朝や工事終了時間後の踏査を検討する。

表-1.11.7(1)　陸生動物の移動等保全措置の方法(案)

No.	生息環境によるタイプ（大区分）	種名および亜種名	確認箇所（括弧内:確認個体数）						生息地の微環境条件	移動方法(案)			移動先(案)－生息可能エリアと考えられる植生環境－	移動措置の適性の検討及び配慮事項
			代替施設本体	埋立土砂発生区域 西	埋立土砂発生区域 東	工事用仮設道路	美謝川切替区間	辺野古地先水面作業ヤード		保全対策の時期及び手法	捕獲手法等	捕獲の難易度		
－	樹林性	カラスバト【鳥類】		●(1)		●(1)			樹上。産卵は樹上。【県内での繁殖知見は少ない】	成鳥は自力移動を促す(工事中)。営巣確認時は工事調整による(土工事着手前、工事中)。	－	－ －	捕獲地と同一の河川流域内にある生息地の微環境条件を満たす場所とする。 生息可能エリアとしては現地の山林を構成する植生環境(リュウキュウマツ群落、イタジイ群落、イジュータブノキ群落、オニクラマゴケーフカノキ群落、ハドノキーウラジロエノキ群落)の場所を選定。	営巣地は、工事前及び工事中の営巣把握により周辺での工事を避ける等の工事調整による配慮が必要である。
1		オキナワキノボリトカゲ【爬虫類】	●(5)	●(7)	●(41)	●(7)			樹上。産卵は林床。	自力移動を促す(工事中)。必要に応じて捕獲移動を併用(工事前、工事中)。	林内の日中踏査による目撃個体の直接捕獲。	B 生息密度は比較的高いが、敏捷で、樹上性のため捕獲はやや困難である。		樹林環境に比較的広範に生息する種であり、比較的敏捷に活動する種である。林内での自力移動性は高い種と考えられることから、移動の適性は高いと判断した。
2		アマミタカチホヘビ【爬虫類】			●(1)				林床。	捕獲による移動(土工事着手前及び工事中)。	林内の日中・夜間踏査による目撃個体の直接捕獲。	C 生息密度は低く、倒木や落葉下にいるため発見・捕獲が困難である。		樹林環境に比較的広範に生息する種と考えられ、林内での移動性は高い種と考えられることから、移動の適性は高いと判断した。但し、落葉下等を生息の場とすることから、移動後の生息状況の把握は困難と考えられる。
3		リュウキュウモウセンハナカミキリ【昆虫類】			●(1)				樹上。	捕獲による移動(土工事着手前)。	林内の日中踏査による目撃個体の直接捕獲。	B 生息密度が低く、樹上性のため捕獲はやや困難である。		樹林環境に比較的広範に生息する種と考えられ、林内での移動性は高い種と考えられることから、移動の適性は高いと判断した。但し、樹上を生息の場とすることから、移動後の生息状況の把握は困難と考えられる。
4		オオシママドリカミキリ【昆虫類】		●(4)	●(45)				樹上。	捕獲による移動(土工事着手前)。	林内の日中踏査による目撃個体の直接捕獲。	A 樹上性だが、生息密度がやや高く捕獲はやや容易である。		樹林環境に比較的広範に生息する種と考えられ、林内での移動性は高い種と考えられることから、移動の適性は高いと判断した。樹上を生息の場とするが生息密度はやや高いことから、移動後の生息状況の把握はやや容易と考えられる。