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-1.11.24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-1.11.25)。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。

※重要な種の保護の観点から、表示していません。

図-1.11.24　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

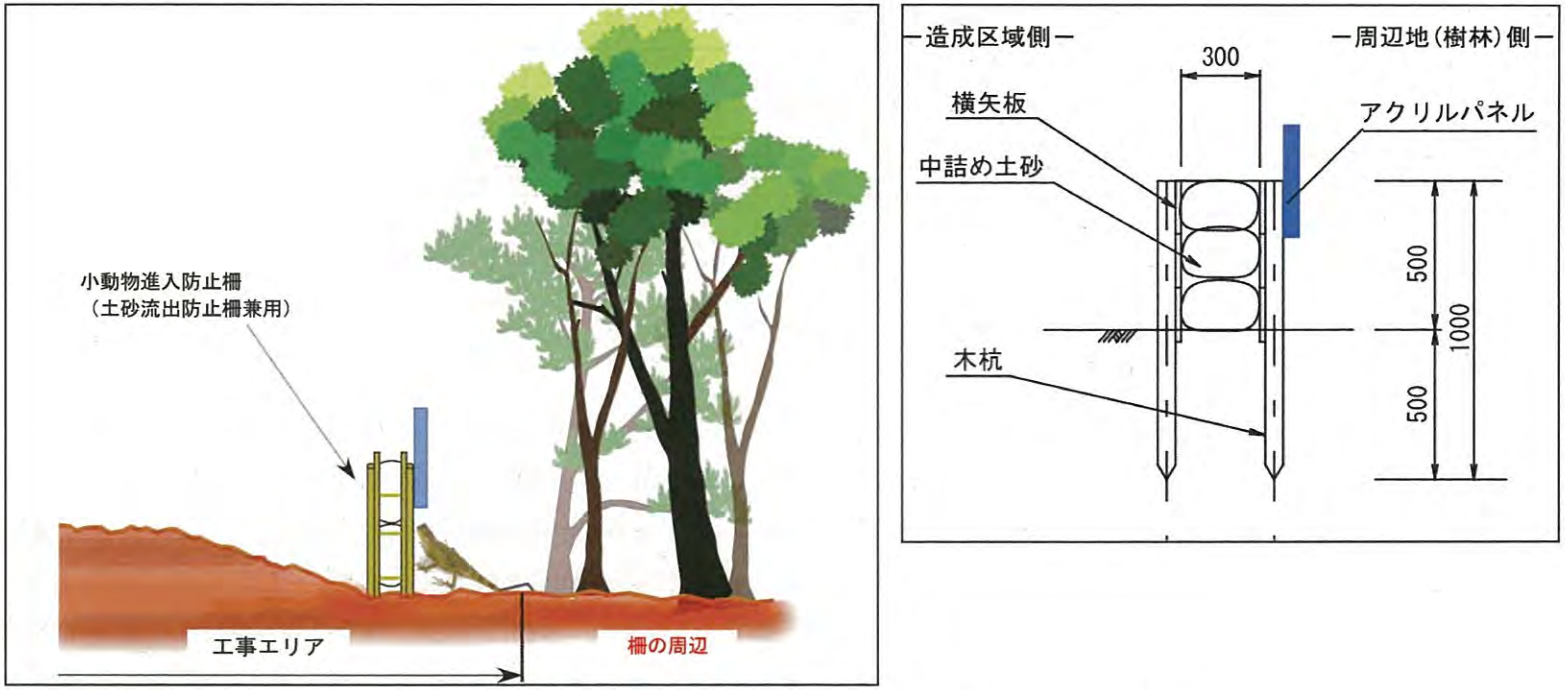

図-1.11.25　小動物進入防止柵の設置イメージ及び構造

(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-1.11.23)。

(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

工事期間中、年度毎に移動後年4回(4季)

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、年度毎に年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～表-1.11.10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及び石・倒木下や樹中等の探索、タモ網を用いた任意採集及びトラップによる捕獲を実施する。また、追い出し等の自力移動の対象種は、周辺地に移動を促す伐採手法等の配慮により行う。対象動物は評価書において対象としていた重要な種とするが、同時に捕獲された普通種についても適宜移動する。捕獲後は速やかに移動先候補地のうち捕獲地に近傍の場所へ移動を図る。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～表-1.11.10 に示す。
重要な動物種の移動後の生息状況	調査地点内を踏査し、移動を実施した陸生動物（普通種を除く）について目視、石・倒木下や樹中等の探索、タモ網を用いた任意採集及び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。
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　陸生動物の移動等保全措置の方法(案)　その１

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			
1	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。
2		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。
3		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。
4		フタオチョウ【昆虫類】			●(1)				沖縄島中部での食樹（ヤエヤマネコノチチやクワノハエノキ）の樹上で繁殖。	幼虫の捕獲による移動(土工事着手前)。状況に応じて、食樹の移植を検討。成虫は自力移動可能。	主に林縁の日中踏査による目撃個体の直接捕獲。	C	生息密度は低く、樹上の高所にとどまることが多く発見・捕獲が困難である。		幼虫期の移動先での生存割合は明らかでないことから、移動の適性はあると考えられるものの、不確実性を伴うと考えられる。移動先での定着が悪い等の改善を要する場合は、工事前の生息木の移植を検討。
5		キノボリトタテグモ【クモ類】		●(3)	●(1)				リュウキュウマツ等の樹皮表面に営巣。	捕獲による移動(土工事着手前)。	林内の日中踏査により、リュウキュウマツ樹皮上の巣穴を探索し、営巣する樹皮のはぎ取りによる直接捕獲。	B	樹皮上にある巣穴は樹皮に擬態した色・形をしていることから発見はやや困難である。		移動の適性はあると考えられるものの、樹皮毎の移動を図った巣穴の利用状況の動向は不確実性を伴うと考えられる。

表-1.11.8　陸生動物の移動等保全措置の方法(案)　その２

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		
6	樹林性	リュウキュウゴマガイ【陸産貝類】		●(2)	●(9)				林床。腐植中に生息。	捕獲による移動（土工事着手前）。	林内の日中踏査による地表腐植の探索での直接捕獲。微少なため「ふるい」を併用。	B	林床のリター中に生息する。小型(2mm)で発見しにくく、生息密度も高くない。	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－ウラジロエノキ群落）の場所を選定。	生息地の樹林環境には比較的広範に生息する種と考えられ、移動の適性は高いと判断した。但し、個体の移動力はかなり小さいことが予想され、遺伝攪乱を避ける為、移動先は極力直近の場所を選定する必要があると考えられる。
7		ノミガイ【陸産貝類】	●(47)			●(1)			樹上（樹皮上）や林床（ｸﾘｽﾞｲﾓ等の下草の葉裏等）。	捕獲による移動（土工事着手前）。	林内の日中踏査による下草や樹木低所の樹幹表面の探索での直接捕獲。	B	小型(3mm)の種でやや発見しにくいが、捕獲可能。	生息地の樹林環境には比較的広範に生息する種と考えられ、移動の適性は高いと判断した。但し、個体の移動力はかなり小さいことが予想され、遺伝攪乱を避ける為、移動先は極力直近の場所を選定する必要があると考えられる。 また、移動個体は多数となることが想定され、過密にならないよう移動先では分散移動する必要がある。
8		オキナワヤマタカマイマイ【陸産貝類】		●(3)	●(20)				ﾊﾏｲﾇﾋﾞﾘ等の樹上。産卵も樹上で行う。	捕獲による移動（土工事着手前）。	林内の日中踏査による樹上の探索での直接捕獲。	A	樹上の幹表面や朽ち木中で発見される。大型(3cm)の種で発見が容易で、生息密度も比較的高い。	生息地の樹林環境には比較的広範に生息する種と考えられ、移動の適性は高いと判断した。但し、個体の移動力はかなり小さいことが予想され、遺伝攪乱を避ける為、移動先は極力直近の場所を選定する必要があると考えられる。
9		ウロコケマイマイ【陸産貝類】			●(1)				林床。腐植中に生息。	捕獲による移動（土工事着手前）。	林内の日中踏査による地表腐植の探索での直接捕獲。	C	林床のリター中に生息する。やや大型(1cm)でやや発見しやすいが、生息密度は低い。	生息地の樹林環境には比較的広範に生息する種と考えられ、移動の適性は高いと判断した。但し、個体の移動力はかなり小さいことが予想され、遺伝攪乱を避ける為、移動先は極力直近の場所を選定する必要があると考えられる。
10		トウガタホソマイマイ【陸産貝類】	●(2)		●(3)				林床。腐植中に生息。	捕獲による移動（土工事着手前）。	林内の日中踏査による地表腐植の探索での直接捕獲。	C	林床のリター中に生息する。やや大型(1cm)でやや発見しやすいが、生息密度は低い。	生息地の樹林環境には比較的広範に生息する種と考えられ、移動の適性は高いと判断した。但し、個体の移動力はかなり小さいことが予想され、遺伝攪乱を避ける為、移動先は極力直近の場所を選定する必要があると考えられる。

表-1.11.9　陸生動物の移動等保全措置の方法(案)　その３

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		
11	樹林性（沢・河川等の水場を必要とする種）	イボイモリ 【両生類】			● (1)				止水。最源流の水たまりや林内の池湿地で繁殖。	各成長段階の捕獲による移動(土工事着手前及び工事中)。	林内の日中踏査による直接捕獲や水中に生息する幼生のタモ網による直接捕獲。	B	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－フカノキ群落、ハドノキ－ウラジロエノキ群落)の主に水系の最源流内に選定。	樹林内の止水環境には広く生息する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、繁殖の場となる河川最源流の水場は比較的不安定な環境であり、移動後の状況によっては、林内に池等の水場環境（止水環境）を創出するなどの代償措置を検討する必要があると考えられる。
12		オニヤンマ 【昆虫類】			● (7)				流水。最源流の砂礫や砂泥地で繁殖。	幼虫の捕獲による移動(土工事着手前)。成虫は自力移動可能。	水中に生息する幼虫のタモ網よる直接捕獲。	A	幼虫は大型であり、生息環境が特定しやすいことから捕獲容易である。	生息条件を満たす水系では比較的普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。 但し、生息を規定する微環境条件を満たす場所を十分考慮した移動を図る必要がある。
13		オキナワサラサヤンマ 【昆虫類】	● (1) 注2		● (4) 注2				止水/流水。源流や湿地で繁殖すると考えられる。 【幼虫期の生態的知見は少ない】	幼虫の捕獲による移動(土工事着手前)。成虫は自力移動可能。	河床石起こし等による直接捕獲。必要に応じて湿地や谷間土中の掘り返しによる確認。【近縁種は半陸上環境にも生息】	C	生態的知見の少ない種であり、幼虫の確認は困難と想定される。	生息条件を満たす水系では比較的普遍分布し、移動適性はあると考えられる。 但し、本種の幼虫の生息環境に関する既存知見が少なく、不確実性を伴うと考えられる。 【沖縄島内での源流河岸の石下で発見された少数の事例や、近縁種のサラサヤンマがハンノキ湿地など半陸上的環境で幼虫が確認されていることを参考とした。】
14		リュウキュウトンボ 【昆虫類】			● (5)				止水/流水。最源流の水たまり等で繁殖。	幼虫の捕獲による移動(土工事着手前)。成虫は自力移動可能。	水中に生息する幼虫のタモ網よる直接捕獲。	B	幼虫は大型であり、生息環境が比較的特定しやすいことから捕獲可能である。	生息条件を満たす水系では比較的普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。 但し、生息を規定する微環境条件を満たす場所を十分考慮した移動を図る必要がある。
15		リュウキュウオオイチモンジシマゲンゴロウ 【昆虫類】		● (14)	● (4)				止水。最源流の水たまりや林内の池湿地で周年生息。	成虫・幼虫の捕獲による移動(土工事着手前)。	水中に生息する成虫・幼虫のタモ網よる直接捕獲。	A	生息環境が特定しやすいことから捕獲容易である。	生息条件を満たす水系では比較的普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。 但し、生息を規定する微環境条件を満たす場所を十分考慮した移動を図る必要がある。

表-1.11.10　陸生動物の移動等保全措置の方法(案)　その４

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	古地先水面作業ヤード辺野		保全対策の時期及び手法	捕獲手法等	捕獲の難易度		
16	湿地性	ヒメミズカマキリ 【昆虫類】			● (3)				止水。湿性植生で生息。	捕獲による移動（土工事着手前）。	池沼・湿地の岸辺の草間(水中)のタモ網捕獲。	A 生息する微環境条件を探索することで発見は比較的容易である。	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池・湿地	生息条件を満たす池・湿地では比較的普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。
17	湿地性	ヒメフチトリゲンゴロウ 【昆虫類】			● (2)				止水。湿性植生で生息。	捕獲による移動（土工事着手前）。	池沼・湿地の岸辺の草間(水中)のタモ網捕獲。餌設置によるトラップ法を併用。	A 生息する微環境条件を探索することで発見は比較的容易である。	環境を構成する植生環境(ヒルムシロ群落、ミカキグサースイシャホシクサ群落、ヒメガマ群落、ハイキビーチゴザサ群落)の場所を選定。	生息条件を満たす池・湿地では比較的普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。
18～22	海岸性	オカヤドカリ類(注1) (オカヤドカリ、ムラサキオカヤドカリ、ナキオカヤドカリ) オカガニ類(注1) (ミナミオカガニ、オカガニ) 【甲殻類】	● (6301) 注3		● (1)	● (5)		● (2416) 注3	砂浜、海浜植生、後背樹林のいずれもを有する海岸。	捕獲による移動（土工事着手前）。	日中及び夜間踏査による目視及びトラップによる捕獲	A 生息環境条件を探索することで発見は容易である。	いずれの種も幼生期を海で過ごす回遊性動物であることから、調査地域内の生息地の微環境条件を満たす海岸とする。 生息可能エリアとしては現地の生息海岸(砂浜及び後背の海浜植生、海岸林のいずれもを有する)環境を満たす場所を選定。	生息条件を満たす海岸では普遍分布すると考えられ、移動適性は高いと考えられる。 但し、移動数の多いことが想定され、移動先で過密となることがないよう、分散移動することが必要と考えられる。

凡例)

種名及び亜種名：
注1　本書では、オカヤドカリ類、オカガニ類は陸域生態系の注目種として取り扱ったが、移動措置は本検討中で取り扱った。

確認箇所：
注2　調査地域で確認されているオキナワサラサヤンマはいずれも成虫の確認である。確認場所周辺で繁殖があるものと考え、移動措置の検討を行った。
注3　平成20年度現地調査（ライン調査）における季別確認数（平均値）を示した。

捕獲難易度：
A→容易である。
B→捕獲法は有効な手法である。
C→捕獲法は有効な手法だが、実際の捕獲がやや困難な場合がある。

移動先(案)：
個々の移動対象種の移動先は、土工事前において、現地の事前踏査及び専門家等による生息適地の検討をふまえ、詳細を定めるものとしている。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況の確認方法

1) 環境影響の程度が著しいと判断する基準の設定

評価書においては、環境影響の程度が著しいと判断する基準を以下のとおりとしている。

・移動先における移動対象種の顕著な減少

上記については以下の基準を目安に判断することとする。

表-1.11.11　判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
陸生動物	・移動先において移動した陸生動物種が確認されないか顕著な減少が確認された場合。過年度調査結果の変動幅より顕著な減少が確認された場合。

2) 判断基準の超過が確認された場合の対応

判断基準を超える場合は、専門家等の指導・助言を踏まえ、以下の対応を行う。

表-1.11.12　判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
陸生動物	・減少要因の検討(事業の実施によるものか否かの判断)及び更なる保全措置等の対策の検討。 ・更なる保全措置等の対策の実施により改善を図る。

参考：評価書における工事中の陸域動物（陸生動物）に係る事後調査に関する記載内容】

環境要素	事後調査を行うこととした理由	事後調査の項目及び手法					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になった場合の対応の方針
		調査項目		調査地点・範囲	調査時期・期間 工事中	調査方法	
陸域動物（陸生動物）	改変区域において確認された重要な陸域動物種のうち、個体が消失することにより事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると考えられる種については、類似環境への移動、あるいは生息環境の創出を行うこととしています。このほか、環境影響の低減に係る各種措置を講じるものの、その効果に係る知見が必ずしも十分ではなく、効果が発揮されない場合には環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるため、事後調査を行い、その結果を踏まえて必要な措置を講じる。	重要な動物種の移動	重要な動物種の移動	改変区域、移動先とその周辺	工事着手前に1回	事前確認をふまえ、目視確認等による捕獲移動、または追い出し	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・移動先における移動対象種の顕著な減少 ・辺野古川の生物相の単純化 ・魚道において遡上生物が確認されないこと これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言を受けて、環境影響の低減措置の改善を図る。なお、生物相の劣化や水質等において環境基準値の超過が確認された場合は、その地点と周辺環境の状況等を調査し、改善等の対策を検討する。また、魚道については、遡上阻害の要因を解析し、必要に応じて改善策を検討する。
		重要な動物種の移動後の生息状況	移動後の生息状況	移動先とその周辺（バッファーゾーンを考慮し周辺地域を含める）	工事期間中、年度毎に移動後年4回（4季）	目視確認、トラップ等での捕獲	
		鳥類の営巣状況	鳥類の営巣状況	改変区域とその周辺	工事着手前に1回、工事期間中は繁殖期（四季）に各季1～2回程度（主に造巣前や造巣初期の時期を考慮）。	改変地及びその周辺での事前確認をふまえ、工事中も継続して営巣を把握	
		進入防止柵の設置効果	進入防止柵の設置効果	工事用仮設道路	工事期間中、年度毎に年4回（4季）	工事用仮設道路の踏査	

1.12 陸域動物(河川水生動物)

(1) 調査項目

評価書における事後調査項目は、以下のとおりである。

①美謝川及び周辺の消失地点の沢の河川動物の移動

②移動後の河川動物の生息状況

③辺野古川での河川水生動物の生息状況

(2) 調査地点・範囲

1) 美謝川及び周辺の消失地点の沢の河川動物の移動、移動後の河川動物の生息状況

(a) 評価書における予測結果

美謝川中流～下流及びキャンプ・シュワブ内の沢(地点 2、3)の水生動物については、現況の河道が消失することから、カバクチカノコ、ベッコウフネアマガイ等 22 種の個体群が存続できないと予測されている。また、美謝川中流～下流、地点 2、3 に生息するその他の普通種についても同様に、現況の河道が消失することから、個体群の存続ができないと予測されている(図-1.12.1)。

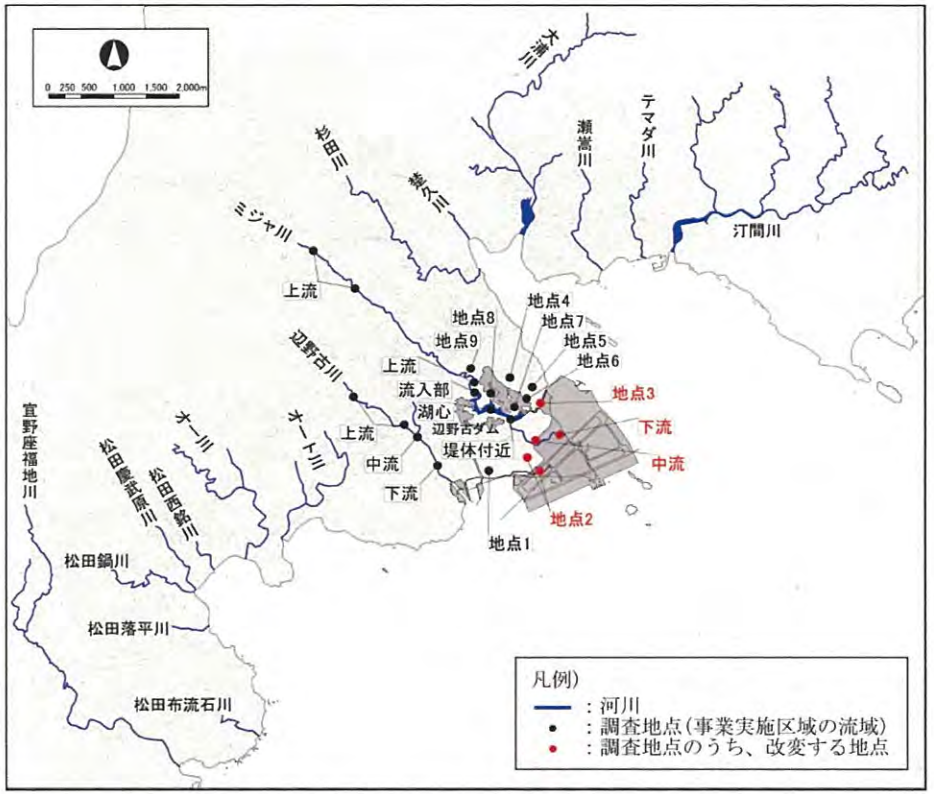

図-1.12.1　事業実施区域周の調査地点及び改変地点

(b) 調査地点の設定の考え方

調査地点・範囲は、工事の実施に伴い現況の河道が消失する箇所(移動元)として美謝川下流～中流、キャンプ・シュワブ内の沢(地点 2、3)があり、河川動物の移動として前記地点について調査を実施する。また、個体の移動先として美謝川上流と大浦川が設定されている。美謝川上流へは純淡水性種を、大浦川へは通し回遊性種を移動するため、大浦川では移動した種が遡上、遡下を行う可能性を考慮し、上流地点までの流域全体の調査を行う。また、美謝川についても河道の切り替え後の回復状況を把握するため、下流、中流を含めた流域全体の調査を行う。

なお、キャンプ・シュワブ内の沢(地点 2)の陸側については隊舎建設に伴い、既に消失しており工事前にタウナギ等の捕獲移動を行っていることから、地点 2 については海側のみを対象とする。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点・範囲を図-1.12.2に示した。

図-1.12.2　調査地点(美謝川、大浦川)

2) 辺野古川での河川水生動物の生息状況

(a) 評価書における予測結果

辺野古地先水面作業ヤードの設置については、辺野古川の河口両岸に作業ヤードが設置されることから、一生の間に川と海を行き来する水生動物に対して回遊状況に変化が生じる可能性があり、クリグチカノコ、ムラクモカノコ等 28 種の個体群の存続に影響を及ぼす可能性があると予測されている。また、その他の普通種についても、一生の間に川と海を行き来する種については回遊状況に変化が生じるおそれがあり、それらの種の個体群の存続に影響を及ぼす可能性があると予測されている(図-1.12.1)。

(b) 調査地点の設定の考え方

調査地点・範囲は、作業ヤードの設置に伴う回遊状況の変化による生息状況の変化を把握するために、評価書では辺野古川河口～上流とされている。したがって、ヨシノボリ等の回遊動物は河川上流まで遡上する生物も生息しているから、現況調査等で実施している調査地点と同様に上流、中流、下流とする。また、水質・底質は辺野古川河口の作業ヤードの設置による遡上環境や生息環境の変化を把握するために作業ヤードの周辺とする。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点・範囲を図-1.12.3に示した。

図-1.12.3 調査地点(辺野古川)

(3) 調査時期・期間

1) 美謝川及び周辺の消失地点の沢の河川動物の移動
工事着手前に1回

2) 移動後の河川動物の生息状況
工事期間中、年度毎に移動後年4回(4季)

3) 辺野古川での河川水生動物の生息状況
工事期間中、年度毎に年4回(4季)

(4) 調査方法

調査方法を表-1.12.1に示した。

表-1.12.1　河川水生動物の調査方法

調査項目	調査方法	
美謝川及び周辺消失地点の沢の河川動物の移動	任意採集法	調査地点内を踏査し、水生動物について徒手による採集、タモ網(目合い 1mm 程度)などを用いた任意採集を実施する。対象動物は評価書において対象としていた重要な種とするが、同時に捕獲された普通種についても可能な限り移動する。捕獲した動物は、種類毎の生活史を考慮し、純淡水性種は美謝川上流に、通し回遊性種は大浦川に移動を行う。移動に際しては対象種の生息環境(瀬や淵など)を踏まえるとともに、餌や生息場の競合を低減するために、可能な限り広範囲に放流する。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。
移動後の河川動物の生息状況	※移動先において移動した生物種が生息しているか、移動先の生物相に大きな変化が生じていないかを把握するために、過年度調査結果との比較が必要になるおそれがある。そのために継続的に実施している現況把握調査と同様の手法及び地点で行う。	
	魚類	目視観察法、任意採集法(タモ網)及び捕獲法(投網等)による確認を行う。
	甲殻類	目視観察法、任意採集法、捕獲法(カニカゴ)による確認を行う。
	貝類	目視観察法、見つけ採り法及び任意採集法による確認を行う。
	水生昆虫類	目視観察法、任意採集法及び捕獲法による確認を行う。
	底生生物	目視観察法、任意採集法及び捕獲法による確認を行う。
辺野古川での河川水生動物の生息状況	※辺野古地先水面作業ヤードの設置に伴う回遊状況の変化について把握するために、過年度調査結果との比較が必要となり、継続的に実施している現況把握調査と同様の手法及び地点で行う。なお、対象動物は回遊性種の重要な種として予測対象種を含んでいる魚類、甲殻類、貝類とし、純淡水性種で占められている水生昆虫類は省く。	
	魚類	目視観察法、任意採集法(タモ網)及び捕獲法(刺網・定置網・投網等)による確認を行う。
	甲殻類	目視観察法、任意採集法、捕獲法(カニカゴ)による確認を行う。
	貝類	目視観察法、見つけ採り法及び任意採集法による確認を行う。
	水質	pH、SS、COD、塩分
	底質	粒度組成

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況の確認方法

1) 環境影響の程度が著しいと判断する基準の設定

評価書においては、環境影響の程度が著しいと判断する基準を以下のとおりとしている。

・移動先における移動対象種の顕著な減少

・辺野古川の生物相の単純化

上記については以下の基準を目安に判断することとする。

表-1.12.2　判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
河川水生動物	・移動先において移動した河川水生動物種が確認されないか顕著な減少が確認された場合。移動先における河川水生動物相が過年度調査結果の変動幅より顕著な減少が確認された場合。 ・辺野古川において通し回遊性種の種数や個体数が過年度調査結果より、著しい減少が確認されるなど生物相の単純化が認められた場合。

2) 判断基準の超過が確認された場合の対応

判断基準を超える場合は、専門家等の指導・助言を踏まえ、以下の対応を行う。

表-1.12.3　判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
河川水生動物	・減少要因の検討(事業の実施によるものか否かの判断)及び更なる保全措置等の対策の検討。 ・更なる保全措置等の対策の実施により改善を図る。

【参考：評価書における工事中の陸域動物（河川水生動物）に係る事後調査に関する記載内容】

環境要素	事後調査を行うこととした理由	事後調査の項目及び手法					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になった場合の対応の方針
		調査項目		調査地点・範囲	調査時期・期間 工事中	調査方法	
陸域動物（河川水生動物）	改変区域において確認された重要な陸域動物種のうち、個体が消失することにより事業実施区域周辺の個体群の存続に影響があると考えられる種については、類似環境への移動、あるいは生息環境の創出を行うこととしています。このほか、環境影響の低減に係る各種措置を講じるものの、その効果に係る知見が必ずしも十分ではなく、効果が発揮されない場合には環境影響の程度が著しいものとなるおそれがあるため、事後調査を行い、その結果を踏まえて必要な措置を講じる。	美謝川及び周辺の消失地点の沢の河川動物の移動	美謝川及び周辺の消失地点の沢の河川動物の移動	改変区域、移動先とその周辺	工事着手前に1回	事前確認をふまえ、目視確認、タモ網等での捕獲移動	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・移動先における移動対象種の顕著な減少 ・辺野古川の生物相の単純化 ・魚道において遡上生物が確認されないこと これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言を受けて、環境影響の低減措置の改善を図る。なお、生物相の劣化や水質等において環境基準値の超過が確認された場合は、その地点と周辺環境の状況等を調査し、改善等の対策を検討する。また、魚道については、遡上阻害の要因を解析し、必要に応じて改善策を検討する。
		移動後の河川動物の生息状況	移動後の河川動物の生息状況	移動先とその流域	工事期間中、年度毎に移動後年4回（4季）	目視確認、タモ網等での捕獲	
		辺野古川での河川水生動物の生息状況	河川水生動物の生息状況、作業ヤード周辺の水質・底質	辺野古川河口の作業ヤード周辺～上流	工事期間中、年度毎に年4回（4季）	目視観察やタモ網等による河川生物の捕獲。作業ヤード周辺で水質・底質の調査	

1.13 陸域植物

(1) 調査項目

評価書における事後調査項目は、以下のとおりである。

①重要な植物種の移植

②移植後の生育状況

③切替え後の美謝川の植生状況

(2) 調査地点・範囲

1) 重要な植物種の移植

(a) 評価書における予測結果

調査地全体で確認された重要な植物種 134 種、改変区域内で確認された重要な植物種は 54 種である。生育個体の消失が予測される 54 種の全種全個体を移植すると仮定した場合、種数及び個体数がそれぞれ多数であることから、移植先の生物相等への撹乱が懸念されている。

そこで、上記 54 種については、種毎に沖縄島での分布・生育状況を推定した上でランク付けを行い、個体の消失の程度や専門家等の助言等を加味した上で、事業実施区域周辺における種の個体群が存続できないおそれの程度についての検討が行われている。

その結果、個体群が存続できないおそれのあるタカウラボシ、イソフジ等の 15 種が移植対象種として選定され、類似環境への移植を行うこととしている(表-1.13.1)。

また、移植対象種については生育環境の違いによりグループ分け(図-1.13.1)を行ったうえで移植候補地をそれぞれ選定している。

表-1. 13. 1　確認された重要な植物種及び移植対象種一覧

調査地全体			改変区域内			移植対象種
維管束植物	蘚苔類	付着藻類	維管束植物	蘚苔類	付着藻類	
101 種	20 種	13 種	47 種	5 種	2 種	【合計 15 種】 タカウラボシ、イソフジ、ナガバアリノトウグサ、イソマツ、ミカワタヌキモ、イゼナガヤ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ、イモネヤガラ、タカツルラン、アオジクキヌラン
合計：134 種			合計 54 種			

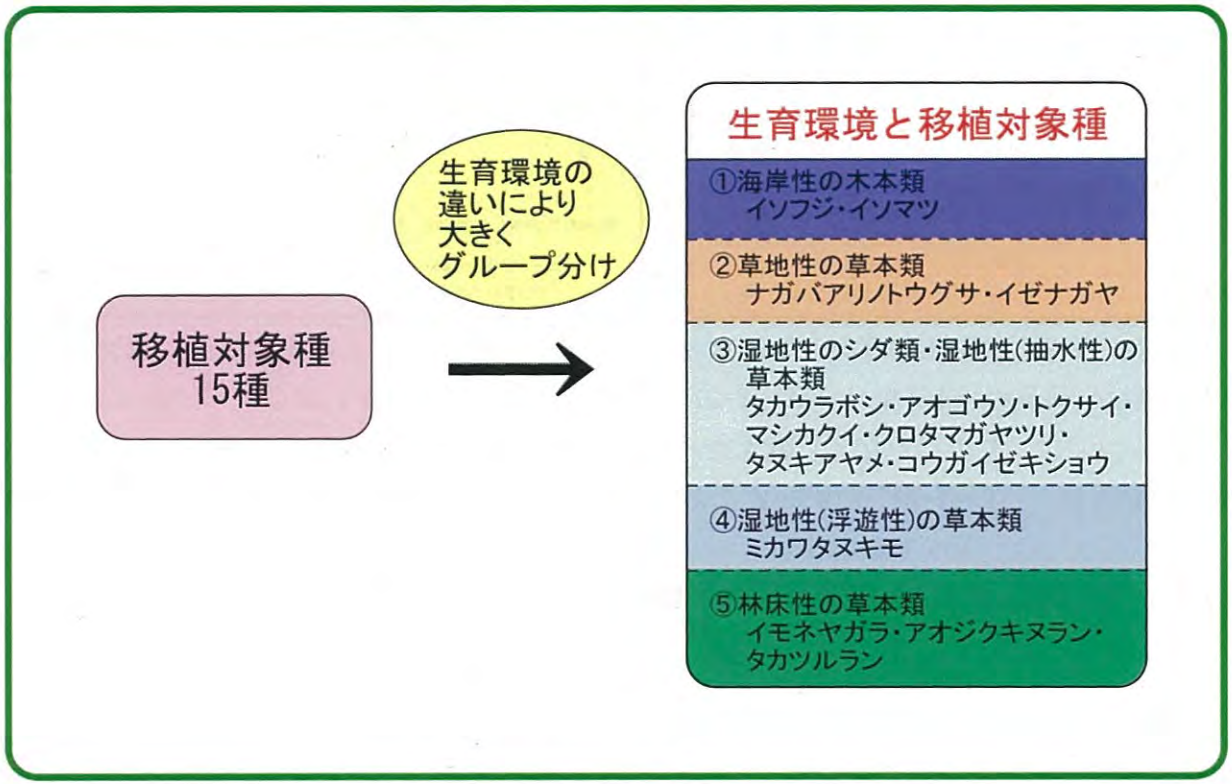

図-1. 13. 1　移植対象種の生育環境によるグループ分け

(b) 調査地点の設定の考え方

調査地点は、移植前は、改変区域内における各移植対象種の生育地とし、移植の実施にあたっては各種の特性や生育環境を踏まえた上で選定した移植候補地とする。

(c) 調査地点の設定結果

移植前及び移植実施における調査地点は、改変区域内の各移植対象種の生育地(図-1.13.2～図-1.13.16)及びそれぞれの移植候補地(図-1.13.17)とする。

なお、選定した移植候補地は、海岸性の木本類（イソフジ、イソマツ）が3地点（A-1～3）、草地性の草本類（ナガバアリノトウグサ、イゼナガヤ）が7地点（B-1～7）、湿地性(抽水性)のシダ類及び草本類（タカウラボシ、アオゴウソ、トクサイ、マシカクイ、クロタマガヤツリ、タヌキアヤメ、コウガイゼキショウ）が12地点（C-1～12）、湿地性(浮遊性)の草本類（ミカワタヌキモ）が1地点（D-1）、林床性の草本類（イモネヤガラ、アオジクキヌラン、タカツルラン）が5地点（E-1～5）の計28地点である。

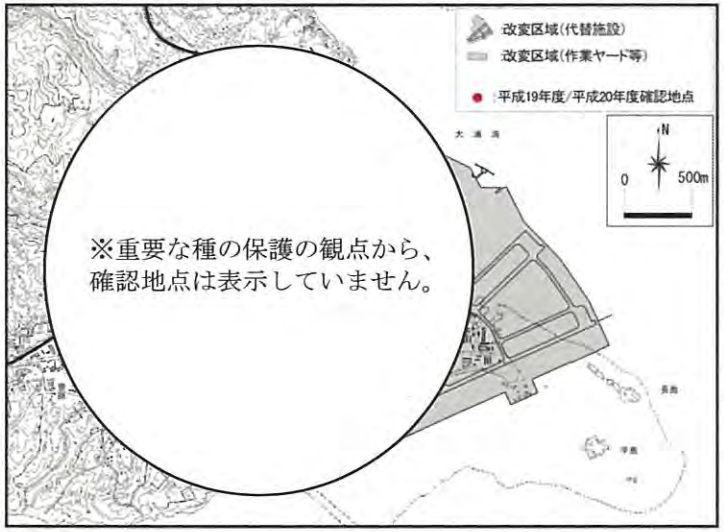

図-1.13.2　タカウラボシの確認地点

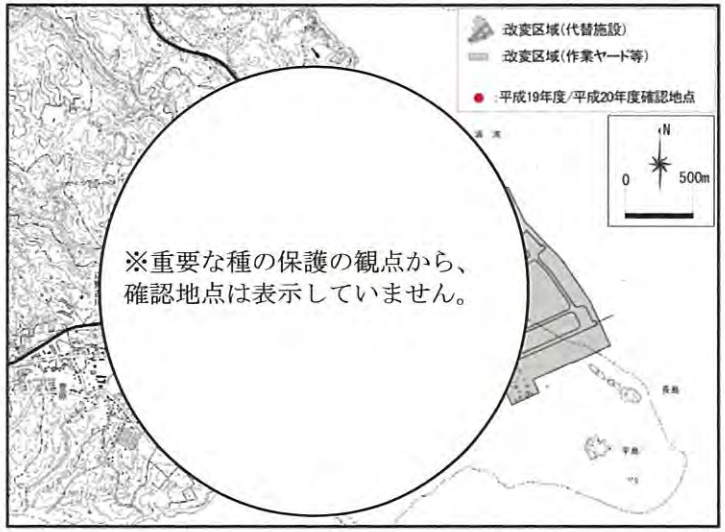

図-1.13.3　イソフジの確認地点

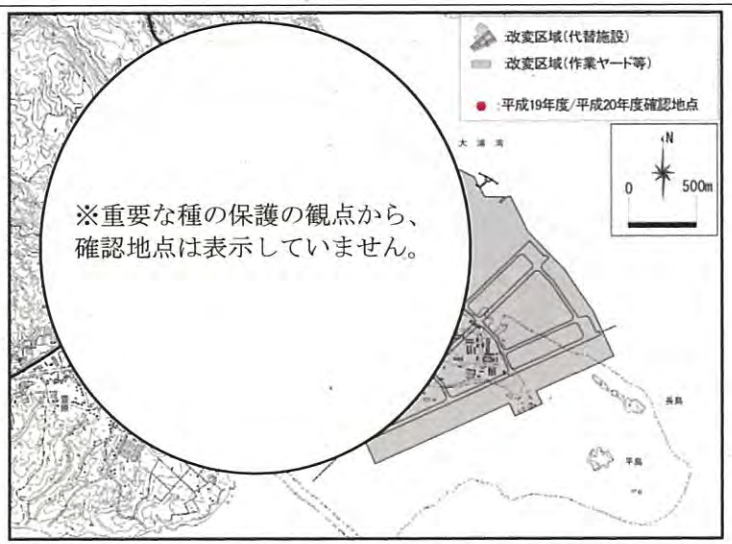

図-1.13.4　ナガバアリノトウグサの確認地点

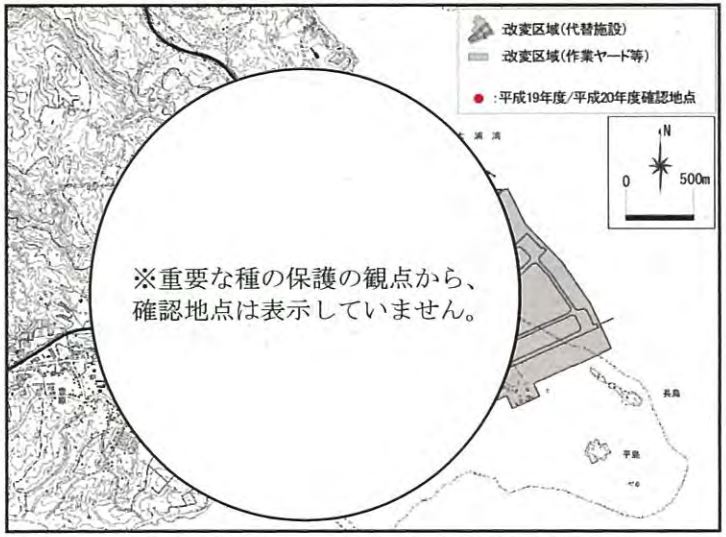

図-1.13.5　イソマツの確認地点

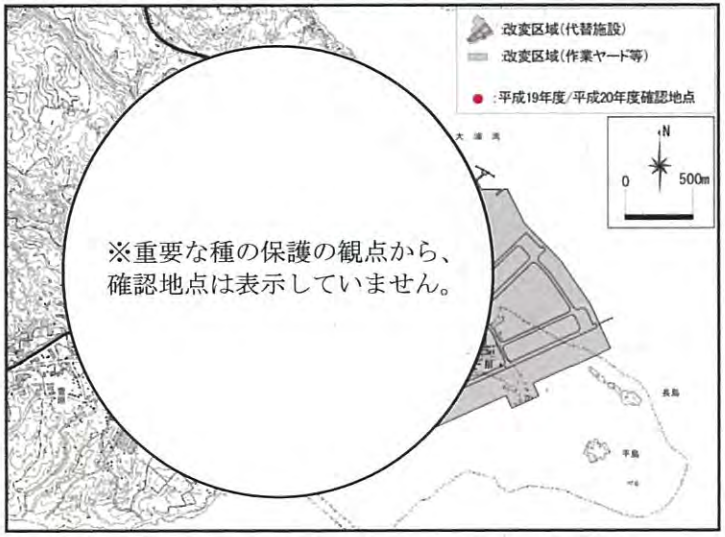

図-1.13.6　ミカワタヌキモの確認地点

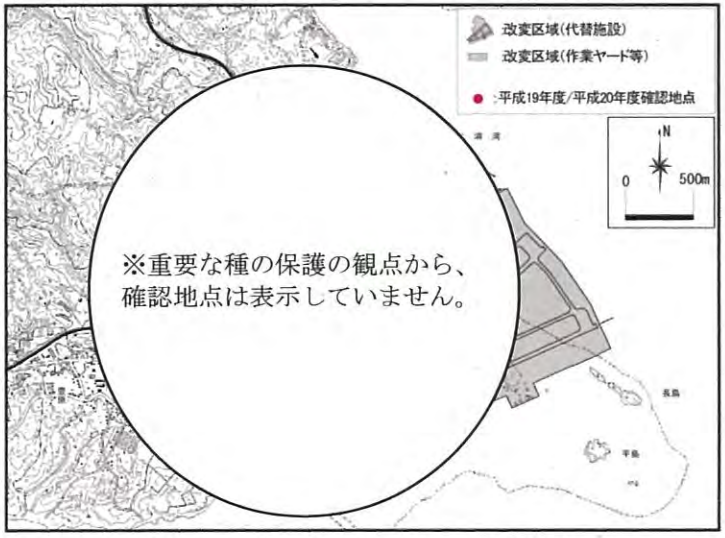

図-1.13.7　イゼナガヤの確認地点

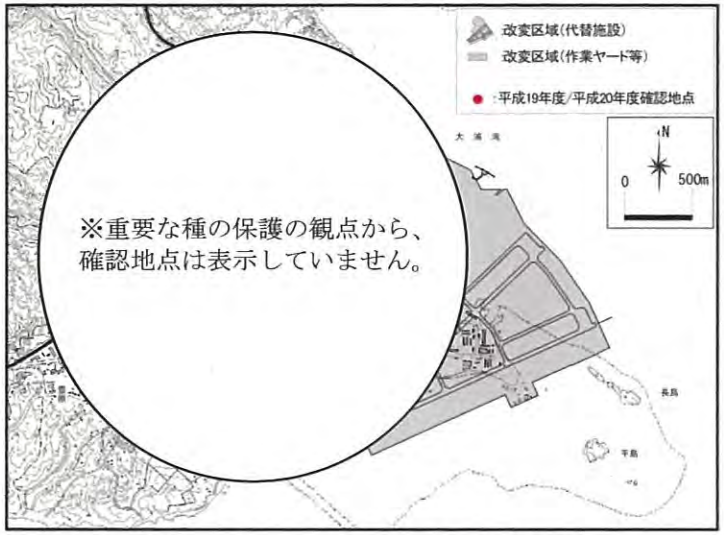

図-1.13.8　アオゴウソの確認地点

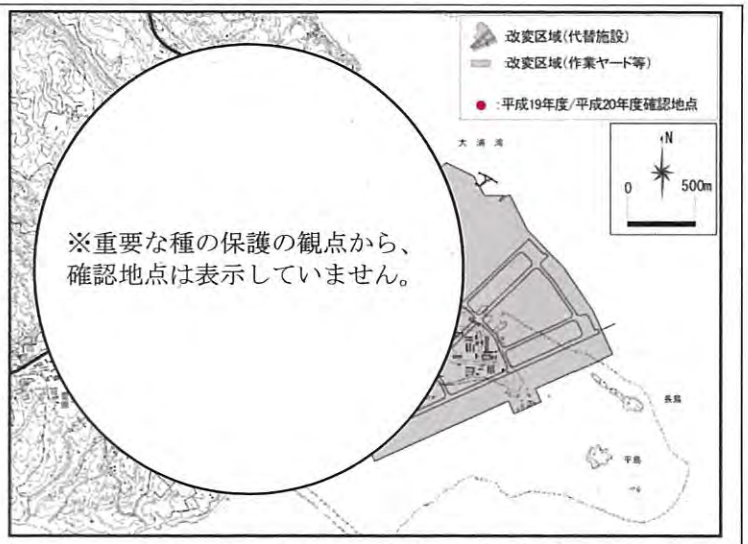

図-1.13.9　トクサイの確認地点

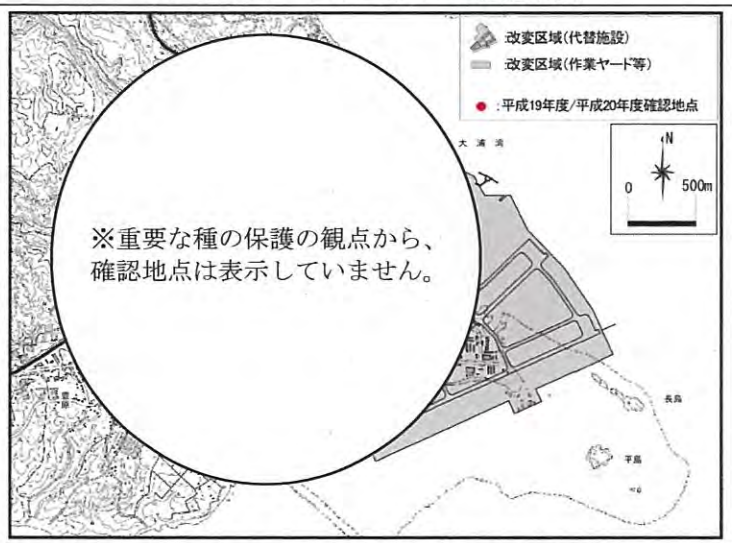

図-1.13.10　マシカクイの確認地点

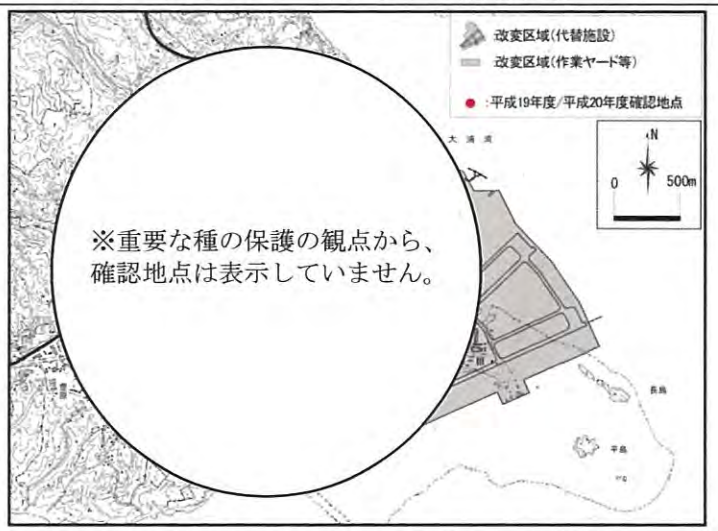

図-1.13.11　クロタマガヤツリの確認地点

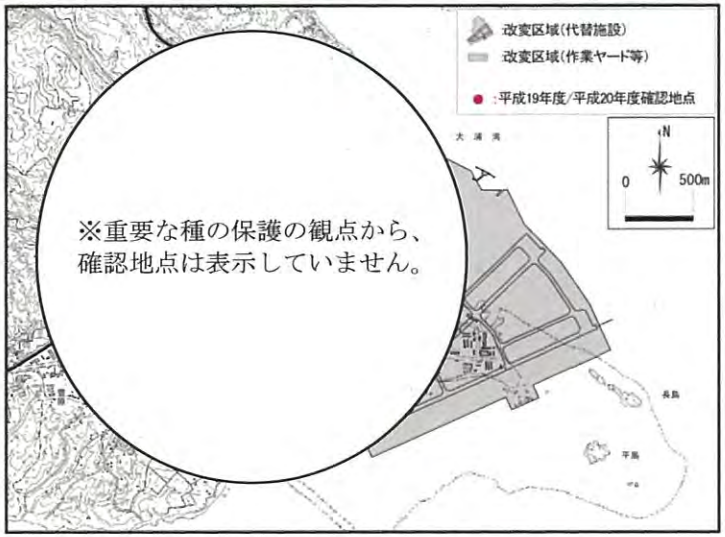

図-1.13.12　タヌキアヤメの確認地点

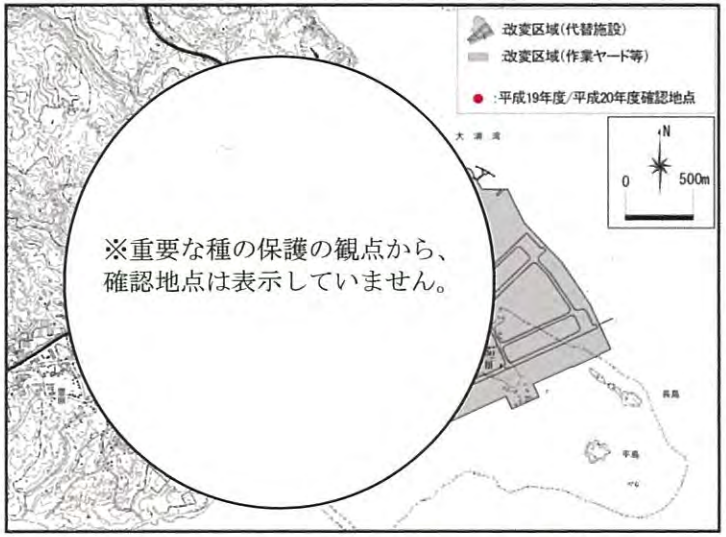

図-1.13.13　コウガイゼキショウの確認地点

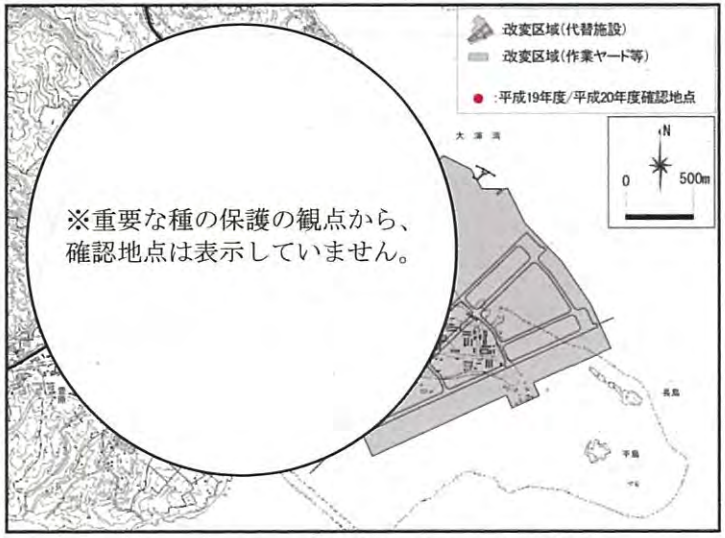

図-1.13.14　イモネヤガラの確認地点

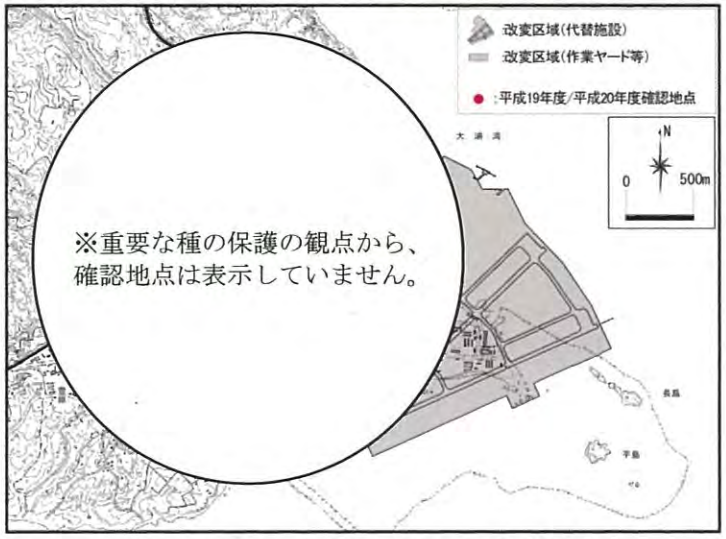

図-1.13.15　タカツルランの確認地点

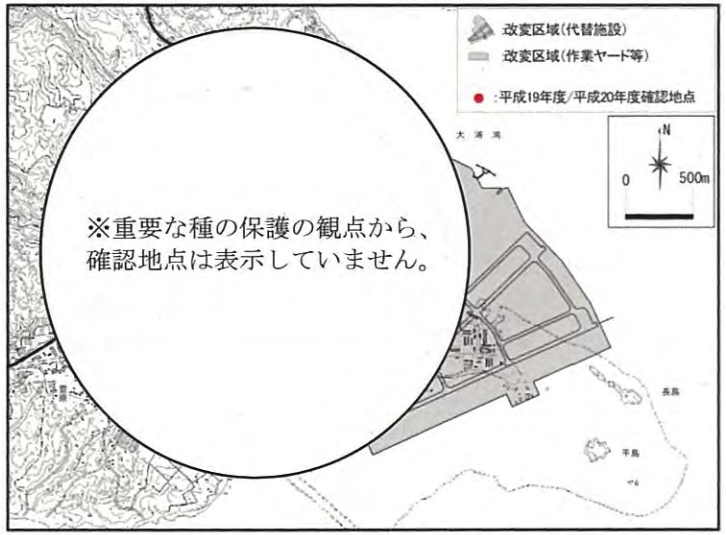

図-1.13.16　アオジクキヌランの確認地点

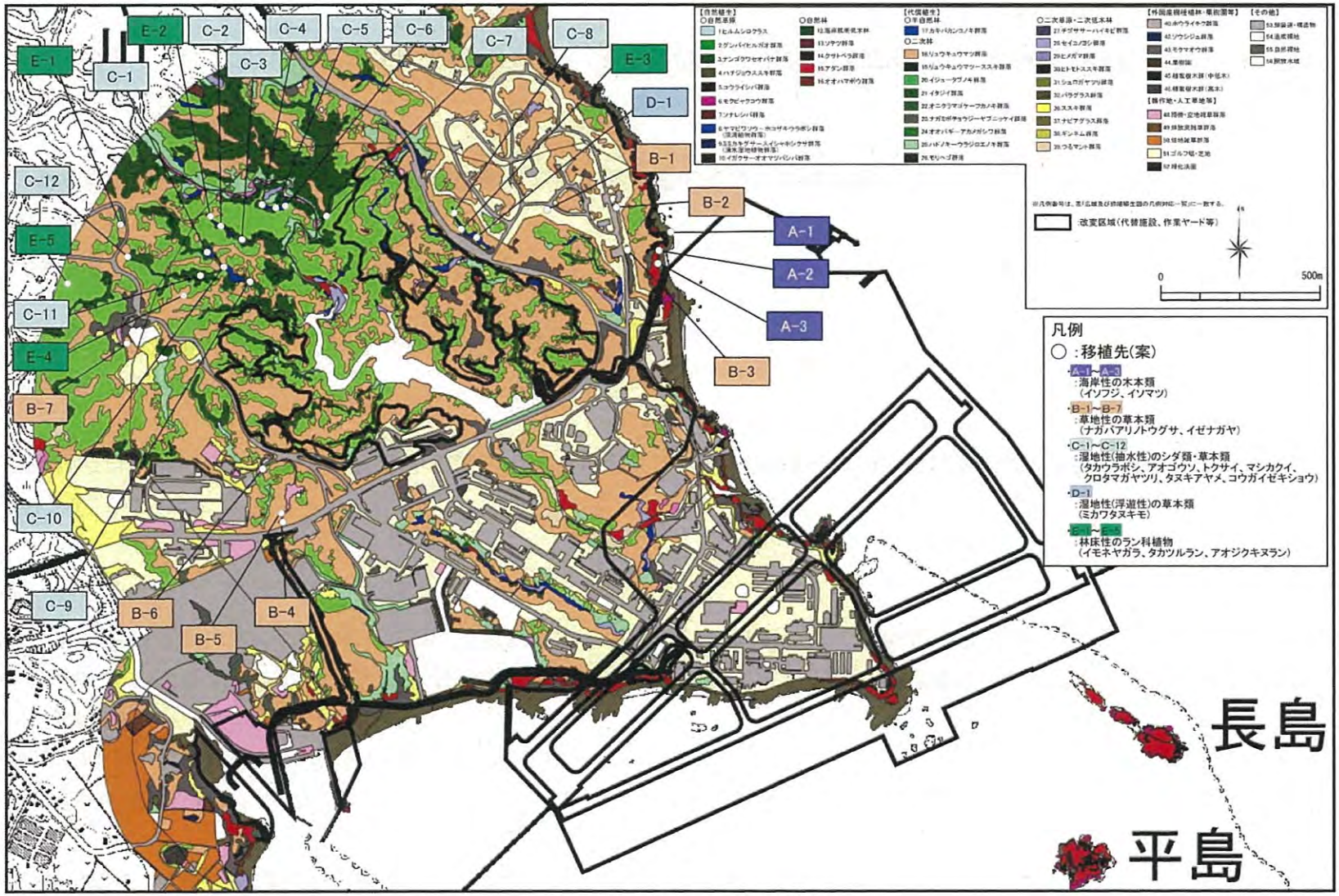

図-1.13.17　移植候補地

2) 移植後の生育状況

調査地点は、各移植対象種の移植先とその周辺とする。

3) 切替え後の美謝川の植生状況

調査地点は、美謝川切替え水路とその周辺とする。

(a) 評価書における予測結果

評価書において美謝川切替え水路は、自然環境に配慮した工法を採用し生物の生息環境を創出することとしているが、切替え後の水路における植生形成については、予測に不確実性が伴うため、美謝川切替え水路及びその周辺において植生状況を把握することとしている。

(b) 調査地点の設定の考え方

調査地点は、改変を行う美謝川切替え水路とその周辺とし、特に河岸植生については重点的に調査する。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点は、美謝川切替え水路とその周辺とする。

(3) 調査時期・期間

1) 重要な植物種の移植

工事の着手前とし、各移植対象種の移植に適した時期を考慮したうえで移植を行う。

2) 移植後の生育状況

移植後の1ヶ月は5回(1、3、7、14、30日目)とし、その後の11ヶ月は月1回とする。移植後2年目以降は、年2回程度とする。

3) 切替え後の美謝川の植生状況

年2回とする。

(4) 調査方法

1) 重要な植物種の移植

重要な植物種の移植については、以下のとおりとする。

(a) 移植前の重要種の確認

移植前に改変区域内を踏査し、各移植対象種の生育分布を把握したうえで各株に個体識別プレートを付け、移植前の生育状況(植物高等の各部計測、開花・結実等の状況)や生育環境(自生地の植生や地形状況等)について把握する。

(b) 移植地の選定

評価書で示した移植候補地のうち、同種が健全に生育している類似環境を最終的な移植地として選定する。また、移植前に移植地とその周辺において植生調査を行い、植生環境を把握する。

(c) 移植

移植方法(案)を、表-1.13.2～表-1.13.3、図-1.13.18～図-1.13.19に示した。移植時においては、個体密度が極端に増加しないよう複数地点への移植を行うとともに、移植時の踏圧による影響がないよう生育環境の保全に努める。

また、移植に関わる既存文献や事例等を引き続き収集するとともに、アドバイザーや専門家等への意見を聴取し、より具体的な移植方法を検討することとする。