

表-1.13.2 移植方法(案) 1/2

生育 環境による タイプ (大区分)	種名	確認箇所 (括弧内:確認地点数)						移植方法(案)	移植先(案) ー現地を確認された 植生環境ー	移植措置の適性の検討及び配慮事項
		代替 施設 設本体	区理 城立 西砂 発生	区理 城立 土東 砂発生	工 事用 仮設 道路	美 謝川 切替 区間	水辺 面野 作古 業地 や先 ード			
海 岸 性 の 木 本 類	インフジ	● (4)						【掘り取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る(状況に応じて削石機等を使用)。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取り困難な場合は、種子及び挿し穂等を採取する。 ・状況に応じて、枝葉の剪定や根回し(根切り)等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等による植え付け部分の被覆)を行う。 ・状況に応じて、支柱取付や幹巻き等を行う。	アダンーオオハマボウ群落、ギンネム群落、ススキ群落、モクマオウ群落、舗装道・構造物	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
	インマツ	● (1)							アダンーオオハマボウ群落、ギンネム群落、ススキ群落、モクマオウ群落、舗装道・構造物	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
草 地 性 の 草 本 類	ナガバアリアトウグサ			● (5)				【掘り取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取り困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等による植え付け部分の被覆)を行う。	イガクサーオオマツバシバ群落、リュウキュウマツ群落、造成裸地	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
	イゼナガヤ	● (2)							ハチジョウススキ群落、自然裸地	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
湿 地 性 の シ ダ 類 ・ 湿 地 性 (抽 水 性) の 草 本 類	タカウラボシ			● (2)				【掘り取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 ・状況に応じて、葉の剪定及び根茎の切断等を行う。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてバケツ等に入れ、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。	イジュータブノキ群落、湿性二次草原、オニグラマゴケーフカノキ群落、カキバカンコノキ群落、イガクサーオオマツバシバ群落、ゴルフ場・芝地、リュウキュウマツ群落	既存文献及び知見情報による移植事例があるため、不確実性の程度は低いと予測される。
	アオゴウン			● (10)						既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	トクサイ			● (6)						既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	マンカクイ			● (6)						既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	クロタマガヤツリ	● (1)								既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	タスキアヤメ	● (1)		● (4)						既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	コウガイゼキショウ	● (1)								既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。

表-1.13.3 移植方法(案) 2/2

生育 環境による タイプ (大区分)	種名	確認箇所 (括弧内:確認地点数)						移植方法(案)	移植先(案) ー現地を確認された 植生環境ー	移植措置の適性の検討及び配慮事項
		代替 施設 本体	区域 域立 土西 砂生	区域 域立 土東 砂生	工事 用仮 設道 路	美 謝 川 切 替 区 間	水 辺 面 野 古 業 地 ヤ ー ド			
湿地 の性 草(浮 類遊 性)	ミカワタヌキモ			● (2)				【掘り取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の水分を含んだ土壌毎掘り取る。 【運搬】 ・生育地の土壌及び水と合わせてビニール袋にいれ、中の水がこぼれないようにバケツ等で固定し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・移植株全体が水中に浸かり、上部が水面に触れるように植え付ける。 ・河川増水による個体流出を防ぐため、状況に応じて流出防止ネット等を設置する。	イジュータブノキ群落、カキバカンコノキ群落、リュウキュウマツ群落、開放水域、湿性二次草原	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
林床 性の 草本 類	イモネヤガラ			● (2)				【掘り取り】 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取り困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉茎の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	アオジクキヌラン			● (14)				【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等による植え付け部分の被覆)を行う。		既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。
	タカツラン			● (1)				【掘り取り】 ・ヘラ等を用いて樹木に活着している茎を丁寧にはぎ取る。 ・スコップや根掘り等を用いて掘り取る。 ・採取時には細根部分を多く残し、周辺の土壌毎掘り取る。 ・掘り取り困難な場合は、種子を採取する。 ・状況に応じて、葉茎の剪定等を行う。 【運搬】 ・乾燥防止のため、濡れたこも等で根鉢部分を保護し、迅速に運搬する。 【植え付け】 ・植穴は根鉢を考慮した大きさとし、移植株の向きを調整して植え付ける。 ・植え付け後に地固めをし、十分な灌水とマルチング(枯れ葉等による植え付け部分の被覆)を行う。 ・樹木への活着を促すよう、適宜、茎の部分を麻紐等で固定する。	リュウキュウマツ群落、イジュータブノキ群落、カキバカンコノキ群落、湿性二次草原、ギンネム群落	既存文献及び知見情報による移植事例がなく、不確実性の程度は高いと予測されるが、専門家へのヒアリング並びに同等の環境下に生育する類似種の植栽及び栽培事例の収集により、手法計画を確立させた上での移植は可能である。

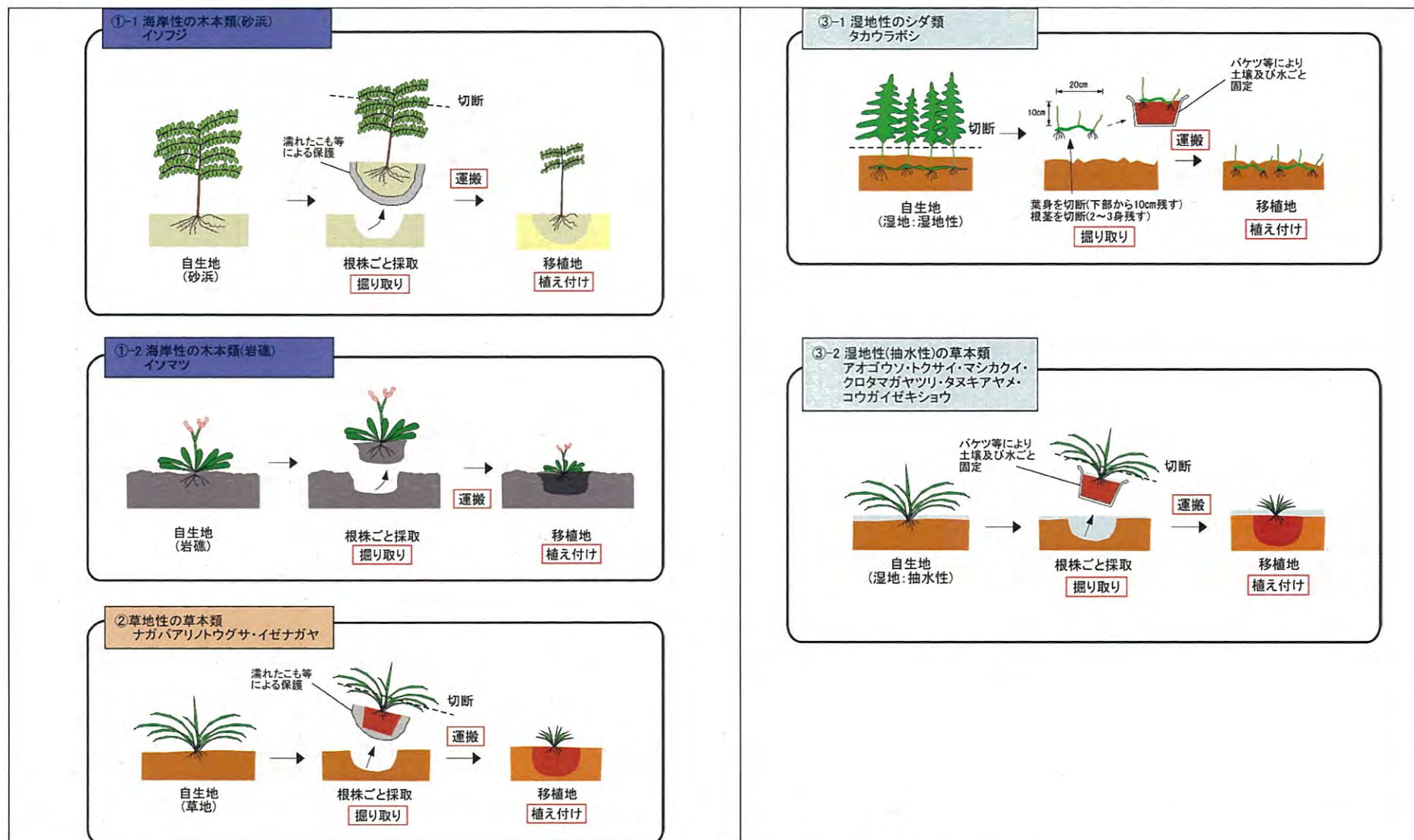


図-1.13.18 移植方法(案)簡略図 1/2

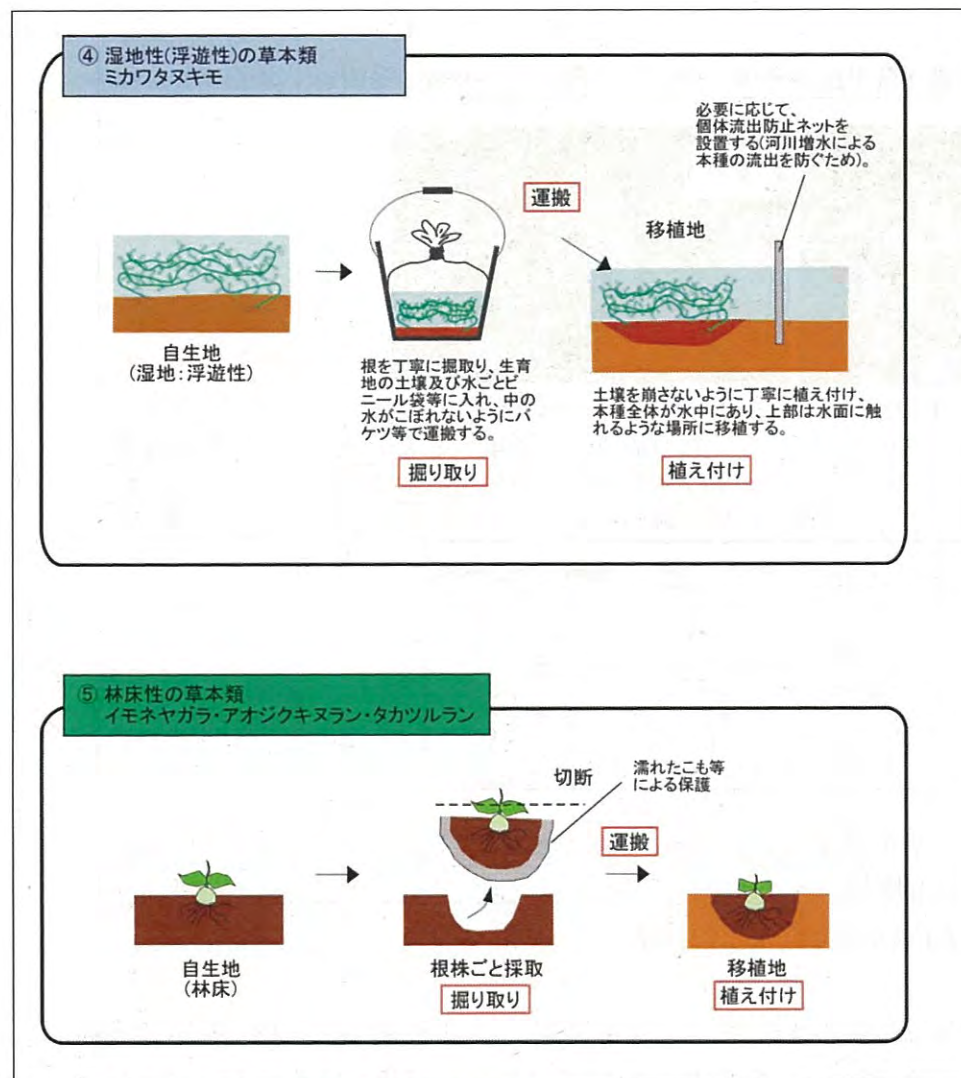


図-1. 13. 19 移植方法(案)簡略図 2/2

2) 移植後の生育状況

移植後、各移植株の計測、目視による確認等を行い、移植後の生育状況について把握する(表-1.13.4)。また、移植先周辺において植生調査(群落組成調査)を行い、植生変化、移植に伴う攪乱の有無等を把握する(表-1.13.5)。

表-1.13.4 調査方法(案)／移植後の生育状況

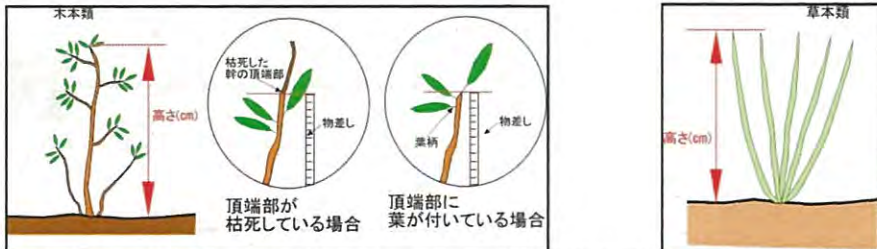
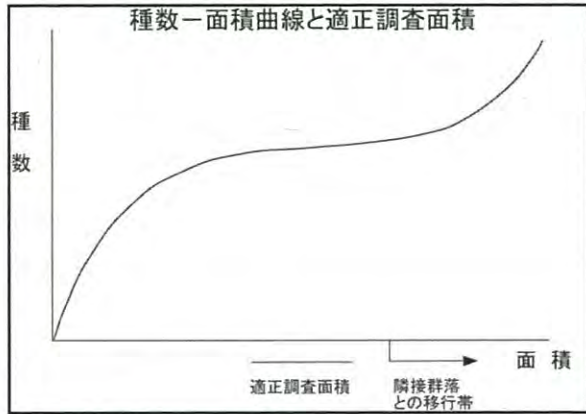
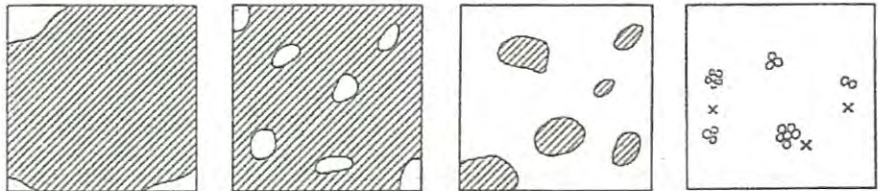
項目	計測及び目視による確認方法
植物高	木本の場合は一番高い幹あるいは枝の頂端部を基本とする。草本の場合は根元から1番高い着葉部や葉先までとする(草丈)。 
葉・茎・萌芽数	葉数を計測。木本の場合は地表面から分岐した茎数、萌芽(根株から出る新しい茎・芽)数を計測する。
茎の直径	木本の場合は胸高直径(1.3mの高さ)での測定を基本として計測し、移植株が小型の場合は任意の高さで計測する。
枯損状況	・葉の黄変・虫食い・葉枯れ等については以下を目安に記録する。 「僅か」(全体の10%以下) 「やや」(全体の10~50%) 「著しく」(全体の50%以上) 
新芽・開花・結実等の状況	移植後の繁殖等を把握するため、新芽や開花等の状況を記録する。また、花柄がある場合は花柄高も計測する。

表-1.13.5 調査方法(案)／移植先周辺における群落組成調査

項目	調査方法
植物群落組成調査	移植先周辺において、移植株を中心に設置した永久コドラートで群落組成調査を行い、コドラート内の生育種(高木層・亜高木層・低木層・草本層)の生育状況等を記録し、構成種の変化を把握する。 【調査概要】 植物社会学的調査法(Braun-Blanquet 1964)を参考に以下の方法で行う。 - 調査区(コドラート枠)の設定 調査区の面積は、最小面積法^{注1)}に準じ設定する。 - 階層構造の区分 コドラート枠内の植生型により、階層構造を区分する(例：高木林の場合は高木層・亜高木層・低木層・草本層の4階層) - リストの作成 階層毎に植物のリスト(群落組成表)を作成する。 - 被度と群度の測定 各階層の出現種毎に被度及び群度^{注2)}の測定を行う。
被度と群度の基準	注1) 最小面積法について 一般的に調査する面積が広くなるほど出現種類数は増加し、ある面積(最小面積)を超えると微増となり、その後再び急増する。これを種数-面積曲線であらわし、最小面積以上で種が微増している段階を、適正調査面積とする方法である。  種数-面積曲線と適正調査面積 「自然環境アセスメント技術マニュアル」(平成7年、(財)自然環境研究センター) 注2) 被度及び群度について 〔被度〕 調査区内の各種の植被率(枝葉による調査区内の被覆率)を表す測度。5: 調査面積の3/4以上を占める。個体数は任意。 4: 調査面積の1/2~3/4を占める。個体数は任意。 3: 調査面積の1/4~1/2を占める。個体数は任意。 2: きわめて個体数が多いか、あるいは調査面積の1/10~1/4を占める。 1: 個体数が多いが被度は1/20以下、あるいは散生するが被度は1/10以下。 +: きわめて低い被度(1/100以下)で、わずかな個体数。 r: きわめてまれに最小被度で出現する。 〔群度〕 調査区内に各種の植物個体がどのように配分されて生育しているかの測度。 5: ある植物が、調査区内に、カーペット状に一面も生育している。 4: 大きな斑紋状。カーペットのあちこちに穴があいているような状態。 3: 小群の斑紋状。 2: 小群状。 1: 単生。  5 4 3 2と1: × 資料: 「自然環境アセスメント技術マニュアル」(平成7年、(財)自然環境研究センター)

3) 切替え後の美謝川の植生状況

美謝川切替え水路において目視による植生分布状況を把握するとともに代表地点において群落組成調査、植生断面図調査を行う。
なお、植物群落組成調査については、前述の表-1.13.5に示した方法とする。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況に係る確認・対応の方法

1) 移植後の生育状況

(a) 判断基準

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。

- ・移植対象種の顕著な生育不良または移植地周辺植生の攪乱

上記については以下の基準を目安に判断することとし、判断結果について適宜、専門家の意見を聴取し、対策を講じるものとする。

表-1.13.6 判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度															
移植対象種の顕著な生育不良	①生存率の低下															
	移植対象種ごとに生存率(生存株数/移植株数×100)を算出し、以下の A～D のランク付けを行い、生育状況に関わる判断基準の目安とし、ランク D となった場合。															
	<table><tr><th>ランク</th><th>生存率</th><th>生育状況</th></tr><tr><td>A</td><td>100～75%</td><td>良好</td></tr><tr><td>B</td><td>75～50%</td><td>概ね良好</td></tr><tr><td>C</td><td>50～25%</td><td>やや不良</td></tr><tr><td>D</td><td>25%以下</td><td>不良</td></tr></table>	ランク	生存率	生育状況	A	100～75%	良好	B	75～50%	概ね良好	C	50～25%	やや不良	D	25%以下	不良
	ランク	生存率	生育状況													
	A	100～75%	良好													
	B	75～50%	概ね良好													
C	50～25%	やや不良														
D	25%以下	不良														
②生育状況の顕著な悪化																
移植株において、著しい葉枯れ、落葉等が多数確認された場合。																
移植地周辺植生の攪乱	移植後の移植地周辺植生の急激な変化 移植に起因すると考えられる構成種の激しい変化等が確認された場合。															

(b) 確認・対応の方法

判断基準を超える場合は、アドバイザーや専門家等への意見を聴取し、以下の対応を行う。

表-1.13.7 判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
移植対象種の顕著な生育不良	①生育不良に関わる原因解明 環境条件の把握(日照条件、降雨量、土壤環境、周辺の植生状況等)。 ②生育不良株への対処 土壤環境の改善、遮光ネット、防風ネット等の設置、再移植。 ③個体群としての存続の有無の検討 移植株からの繁殖株の把握、世代交代による個体群の存続の把握。
移植地周辺植生の攪乱	①攪乱に関わる原因解明 植生調査(群落組成調査)結果の解析(移植株の異常繁茂によるものか、自然変動によるものかの判断)。 ②移植株の繁茂による攪乱が確認された場合 移植株の一部の他所の類似環境への再移植の検討。

2) 切替え後の美謝川の植生状況

(a) 判断基準

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。

- ・切替え後の美謝川河岸における植生の形成不良

上記については以下の基準を目安に判断することとし、判断結果について適宜、専門家の意見を聴取し、対策を講じるものとする。

表-1.13.8 判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
切替え後の美謝川河岸における植生の形成不良	・河道内植生の形成不良 ・河岸植生への影響が懸念される外来種の繁茂による河岸植生への被圧等が確認された場合

(b) 確認・対応の方法

判断基準を超える場合は、アドバイザーや専門家等への意見を聴取し、以下の対応を行う。

表-1.13.9 判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
切替え後の美謝川河岸における植生の形成不良	・河道形状の改善 ・河岸植生の植栽 ・河岸植生への影響が懸念される外来種の駆除

【参考：評価書における工事中の陸域植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	調査方法	
					工事中		
陸域植物	改変区域において確認された重要な陸域植物種のうち、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、類似環境への移植、あるいは生育環境の保全に努めることとしている。 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。	重要な植物種の移植	重要な植物種の移植	改変区域、移植先とその周辺	工事着工直前	個体識別プレート付け、類似環境への移植を実施。併せて生育環境も把握	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・移植対象種の顕著な生育不良または移植地周辺植生の攪乱 ・切替え後の美謝川河岸における植生の形成不良 ・埋立土砂発生区域跡地の林縁におけるマント群落及びソデ群落の形成不良 これらの状況が生じた場合は、専門家等の指導・助言等を受けて、環境影響の回避・低減措置の強化や改善を図る。なお、上記に示した移植個体の衰弱や植生の攪乱等が確認された場合は、原因解明に努めるとともに新たな対策（再移植等）を検討する。
		移植後の生育状況	移植後の生育状況	移植先とその周辺	工事期間中、年度毎に、1年目は移植後1ヶ月は5回（1、3、7、14、30日目）。その後、11ヶ月は月1回。2年目以降は年2回程度。	目視や各部計測、生育環境の把握	
		切替え後の美謝川の植生状況	切替え後の美謝川の植生状況	美謝川切替え水路及びその周辺	工事期間中、年度毎に年2回	植生状況の把握	

1.14 陸域生態系(基盤環境、生態系の機能と構造)

(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動物相の状況

②植生の状況(現存植生図の作成)

(2) 調査地点・範囲

評価書では、動物相は事業実施区域周辺の調査範囲全域、植生の状況(現存植生図の作成)は事業実施区域及びその周辺としている。

1) 評価書における予測結果

表-1.14.1に示すように、工事の実施に伴う調査地域全域での改変率は、海岸沿いの平野部である集落・市街地等が17.5%と最も多く、次いで砂浜等の12.0%となる。改変区域内でみると、主に海岸沿いの平野部である集落・市街地等が改変面積の37.2%と最も多くを占め、樹林地(平地)で33.2%、樹林地(山地)で1.0%、砂浜等は12.8%となる。

また、工事の実施に伴い、改変区域に生息する特定外来生物(フイリマングース、シロアゴガエル等)が周辺に移動、拡散するおそれがある。

表-1.14.1 環境類型区分別の改変率

類型区分	現況(ha)	工事中の 改変(ha)	改変率 ^{注)2.} (%)	改変区域内 ^{注)3. 注)5.} での割合(%)
樹林地(合計)	3,113.4 ^{注)4.}	35.0	1.1	34.3
樹林地(山地)	1,032.1	1.0	0.1	1.0
樹林地(平地)	2,081.3	34.0	1.6	33.2
耕作地等	911.9	0.9	0.1	0.9
島嶼	9.8	0.0	0.0	0.0
草地・湿地	149.7	12.1	8.1	11.8
開放水域	26.5	0.0	0.1	0.0
砂浜等	109.0	13.1	12.0	12.8
集落・市街地等	216.8	38.0 ^{注)4.}	17.5 ^{注)4.}	37.2 ^{注)4.}
干潟	149.1	3.1	2.1	3.0
合計	4,686.2	102.1	—	—
(水深5m以下の沿岸域) ^{注)1.}	1,704.2	105.4	6.2	—

注)1. 前原から安部オール島間で、干潟を含む海域。

2. 改変面積/現存面積×100(%)

3. 改変面積に対する割合。類型毎の工事中の改変面積/改変面積合計×100(%)

4. 下線部は陸域についての最大値。

5. %の値は小数点第2位を四捨五入している為、合計が100%にならないことがある。

2) 調査地点の設定の考え方

調査地点・範囲は、動物相については、平成21年度以降、継続して環境影響評価書と同様な範囲で行っている陸域生物等調査の結果と比較できるよう、かつ施設の存在及び供用時における事後調査の結果とも比較できるように、概ね環境影響評価書と同様の調査地域とする。このうち、水生動物については、主要河川で実施する。植生の状況については、予測結果や環境保全措置の効果について検討する際の資料として、事業実施区域及びその周辺(環境影響評価書の詳細植生図と同範囲)において植物群落組成調査を実施し、改変直前の現存植生図を作成することとする。

3) 調査地点の設定結果

調査地点・範囲について、動物相の状況は図-1.14.1に、植生の状況は図-1.14.2にそれぞれ示した。

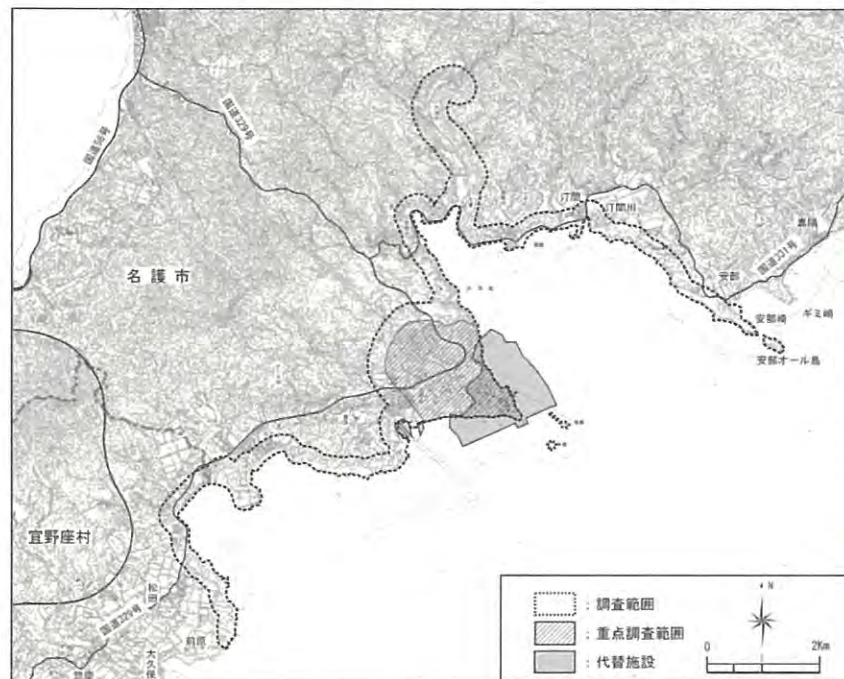


図-1.14.1 動物相の状況調査地域

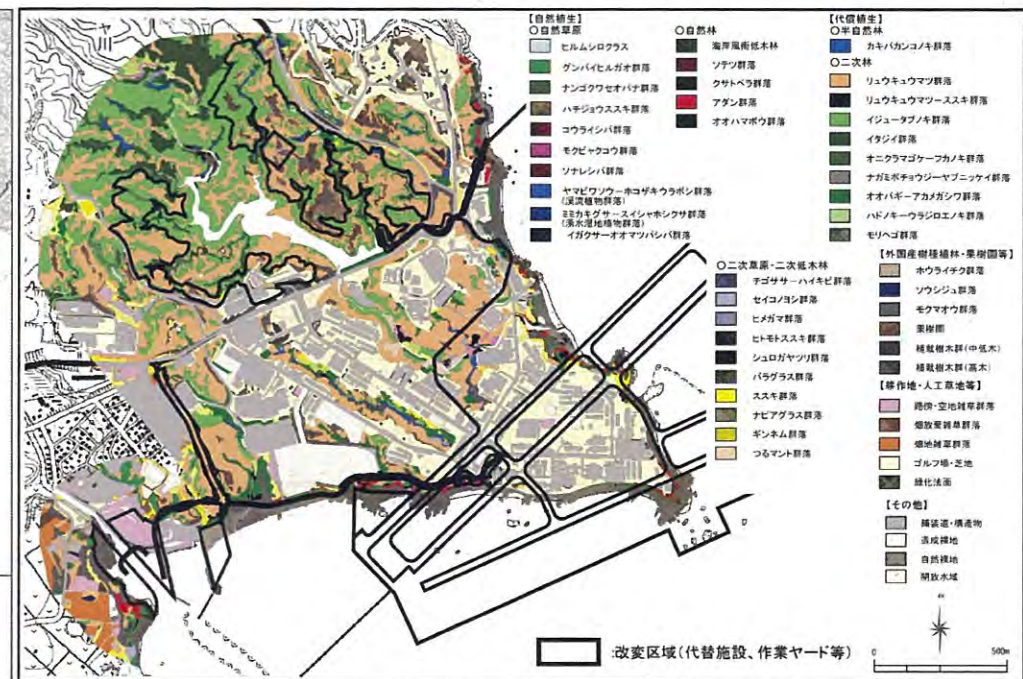


図-1.14.2 植生の状況調査範囲(現存植生図の作成範囲)

(3) 調査時期・期間

動物相の状況は、工事期間中、年度毎に年4回(4季)。植生の状況は、工事前1回。

(4) 調査方法

1) 動物相の状況

調査方法を表-1.14.2に示した。調査時に捕獲した特定外来生物指定種である哺乳類のフイリマングース(旧名称:ジャワマングース)、両生類のシロアゴガエル、魚類のカダヤシ等については、適切な方法で殺処分とし、処理を行う。

表-1.14.2 調査方法(1/3)

調査項目	調査方法	
鳥類	定点調査	調査地域内に設定した定点から、双眼鏡や地上望遠鏡を用いて、干潮及び満潮時に、各30分程度の観察を原則日中に行う。
	飛翔高度調査	辺野古崎、長島、平島の定点調査の際に、代替施設予定地の海域を中心とした飛翔経路及び飛翔高度の記録を行う。
	ライン調査 (ラインセンサス法)	早朝及び夜間に、調査地域に設定した2km程度のラインを1～2時間で歩行し、双眼鏡を用いた目視観察や鳴き声の確認等により、ラインの両側約50mの範囲で確認した鳥類の記録を行う。
	任意調査	調査地域を10地区に分け、早朝及び夜間に各調査地区内を任意に踏査して、確認した鳥類の記録を行う。
哺乳類・両生類・爬虫類	目視観察	調査地域の設定ルートを日中及び夜間に踏査し、目視により確認した種を記録する。
	フィールドサイン法	調査地域の設定ルートを日中及び夜間に踏査し、糞等の生活痕から種を判別する。
	バットディテクター法	夜間にコウモリ類が発する超音波の周波数を可聴域に変換する機器(バットディテクター)を用いて測定し、その周波数から種の判別を行う。
	捕獲法	湿地や水溜り等に生息するオタマジャクシ等をタモ網で捕獲する。
	トラップ法	調査地域に設定した地点に、魚肉ソーセージ等の誘引餌を付けた生け捕り罠を一晚設置し、ネズミ類等の哺乳類を捕獲する。捕獲した個体は、種の判別後その場で放逐することとするが、特定外来生物に指定されるフイリマングースについては、適切な方法(炭酸ガスによる窒息死等)で殺処分し、処理を行う。

表-1.14.2 調査方法(2/3)

調査項目	調査方法		
昆虫類	目撃法		比較的大型で外見や鳴き声が特徴的な種をその場で判別する。
	任意採集	見つけ採り法	踏査中に確認した個体を直接捕獲する他、ナタ等を用いて朽木を崩し内部に潜む種を採集する朽ち木採集、ふるいを用いて林床の落葉等(リター)からより分けるリター採集法等を行う。
		スウィーピング法	各調査地区の代表的もしくは特徴的な植生において、捕虫網を用いて草や木をなぐように搦み取り、昆虫類を採集する。
		ビーディング法	木の枝や草等を棒で叩き、その衝撃で落下した昆虫類を広げた布等で受け取り採集する。
	トラップ法	ライトトラップ法 (カーテン法)	1.5×1.5m 程度の白い布(カーテン)を林縁部等の見通しの良い場所に設置し、日没後に蛍光灯等を点灯することで、明かりに誘引された昆虫類の採集や確認を行う。
		ライトトラップ法 (ボックス法)	蛍光灯と紫外線(ブラックライト)を吊るし、日没後に点灯することで夜行性の種を誘引し、アクリル板に追突させることで、下部に設置したエチルアルコール入りのサンプル瓶に落下させて採集する。
		ベイトトラップ法	糖蜜等の誘引餌をいれた紙コップ(1 地点に 10 個)を地表に一晩埋設し、翌日に紙コップ内に落下した昆虫類を回収する。主に地表徘徊性の種の採集を目的に行う。
	ツルグレン調査		調査地域に設定した地点において、試料として堆積した落葉やその下の土壌を幅 50×50cm、深さ 10cm 程度採取する。採取試料は室内に持ち帰り、ツルグレン装置(装置上部に白熱灯が設置してあり、この白熱灯の発する熱や、熱に伴う乾燥によって試料中にいる昆虫類等を装置下部に追い落とすことで採集する装置)に一定時間かけることで採集を行う。採集した種は室内で同定を行う。
クモ類・陸産貝類	目視観察		調査地域の設定ルートを日中及び夜間に踏査し、目視により確認した種を記録する。微小なものは持ち帰り、室内で同定を行う。

表-1.14.2 調査方法(3/3)

調査項目	調査方法	
オカヤドカリ類・ オカガニ類	目視観察	調査地域の設定ルートを日中及び夜間に踏査し、目視により確認した種を記録する。
	トラップ法	調査地域に設定した地点に、ニワトリの餌等の誘引餌を入れたバケツ等を一晚埋設し、翌日に捕獲された種の判別を行う。捕獲した個体は、種の判別後、速やかにその場で放逐する。
	ライン調査	調査地域の設定ルートを日没後に踏査し、確認した種の判別を行う。
水生動物	目視観察	目視により確認した種を記録するが、適宜、潜水による観察も併用して行う。
	捕獲法	タモ網(目合い1mm程度)や投網(目合い16節や26節程度)を用いて、捕獲する。
付着藻類	任意採集法	河床の石を採取し、付着している藻類を、歯ブラシ等を用いて採取する。採取したサンプルは室内に持ち帰り、実態顕微鏡下で同定を行う。

2) 植生の状況(現存植生図の作成)

(a) 植物群落組成調査

陸域植物の「植物群落組成調査」の調査方法参照。

(b) 現存植生図作成

植物群落組成調査の結果を踏まえ、各群落の分布状況を地形図上に表現して現存植生図を作成する。群落の境界は現地踏査、空中写真等を用いて補正を行う。植生図は縮尺1:1,000で作成する。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況に係る確認・対応の方法

1) 判断基準

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。

- ・注目種を含めた、生物群集の生息状況や機能と構造に大きな変化が確認された場合

上記については以下の基準を目安に判断することとし、判断結果について適宜、専門家の意見を聴取し、対策を講じるものとする。

表-1.14.3 判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
基盤環境、生態系の機能と構造	・注目種を含めた、生物群集の生息状況や機能と構造に大きな変化が確認された場合 ・事業実施前における各種調査データの変動範囲をはずれた状態が継続した場合

2) 確認・対応の方法

判断基準を超える場合は、アドバイザーや専門家等への意見を聴取し、以下の対応を行う。

表-1.14.4 判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
基盤環境、生態系の機能と構造	・減少要因の検討(事業の実施によるものか否かの判断)及び対応策の検討

1.14 陸域生態系(基盤環境、生態系の機能と構造)

【参考：評価書における工事中の陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）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	調査方法	
					工事中		
陸域生態系（基盤環境、生態系の機能と構造）	建設機械の稼働や航空機の運航による騒音影響について、70dBを超える予測された地点及びその近傍などでは鳥類の繁殖状況の把握を行うこととしている。 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。	動物相の状況	動物相の状況	事業実施区域周辺の調査範囲全域	工事期間中、年度毎に年4回（4季）	目視確認、トラップ等での捕獲	環境影響の程度が著しいと判断する基準 ・ミサゴの生息状況に減少傾向が認められた場合、及び繁殖行動（営巣地等）が確認された場合 ・ツミの繁殖状況に減少傾向が認められた場合 ・アジサシ類、シロチドリの個体数に減少傾向が認められた場合 ・移動先におけるオカヤドカリ類・オカガニ類の個体数に減少傾向が認められた場合 ・上記の注目種を含めた、生物群集の生息状況や機能と構造に大きな変化が確認された場合 ・工事の実施時の建設作業騒音や供用後の航空機騒音が 80～85dB を超える範囲内で確認された鳥類の繁殖状況や行動について、騒音による回避行動が頻繁に認められた場合 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、環境影響の回避・低減措置の強化や改善を図る。なお、上記に示した種の生息・繁殖状況の顕著な変化が確認された場合は、原因の解明に努めるとともに、周辺環境の状況等を調査し、改善等の対策を検討する。
		植生の状況	植生の状況（現存植生図の作成）	事業実施区域及びその周辺（詳細植生図と同範囲）	工事前1回	航空写真からの読み取りや、目視により作成	

1. 15 陸域生態系(地域を特徴づける注目種)

(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建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況
- ②ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況
- ③オカヤドカリ類・オカガニ類の移動
- ④オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路

(2) 調査地点・範囲

- 1) 建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況

(a) 評価書における予測結果

工事中における建設作業の騒音レベルが70dB以上となる範囲となるのは図-1. 15. 1に示すように、辺野古崎を中心とした沿岸部や埋立土砂発生区域である。この範囲では、注目種であるミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリ、オリエオコウモリの生息や繁殖の他、重要な種である留鳥のアマミヤマガラやカラスバト、一時的に飛来するサシバやハヤブサ、哺乳類のリュウキュウイノシシを確認した。

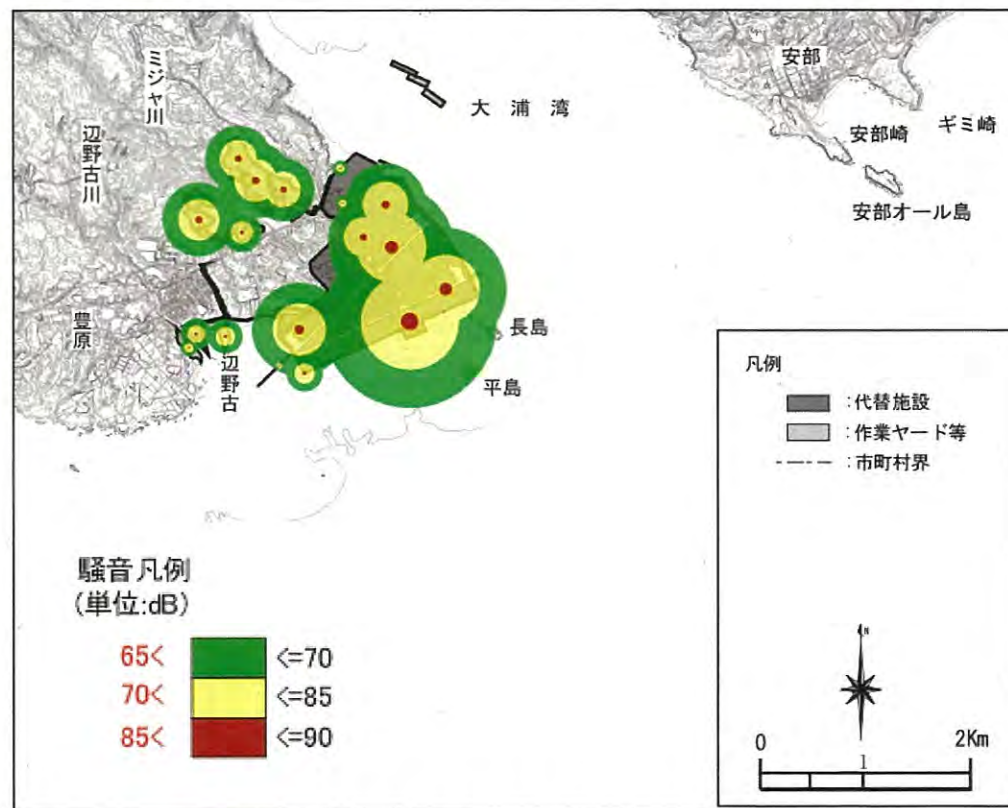


図-1. 15. 1 工事中の騒音範囲

(b) 調査地点の設定の考え方

工事区域及びその周辺において、注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖地や営巣地(繁殖を示唆する行動を含む)を確認した地点・範囲及びそれらの周辺のうち、行動や繁殖に影響を生じる可能性がある 70dB 以上の建設作業の騒音レベルが測定された地点・範囲及びその周辺。

注) 注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況に対する建設作業騒音の影響についての知見を整理した結果、繁殖行動に影響が及ぶ可能性のある最も低い騒音レベルと考えられる 70dB (アジサシの一種で営巣時において、警戒反応がみられたレベル) を基準とすることとした。

出典) 一柳(2003) 人工雑音が野生生物に与える影響

平成 14 年度 ダム水源地環境技術研究所所報: 80-86

(c) 調査地点の設定結果

図-1. 15. 2に示した工事区域及びその周辺で、注目種、重要な哺乳類及び鳥類の生息や繁殖を確認した地点のうち、建設作業の騒音レベルを測定した結果、70dB 以上である地点・範囲及びその周辺。

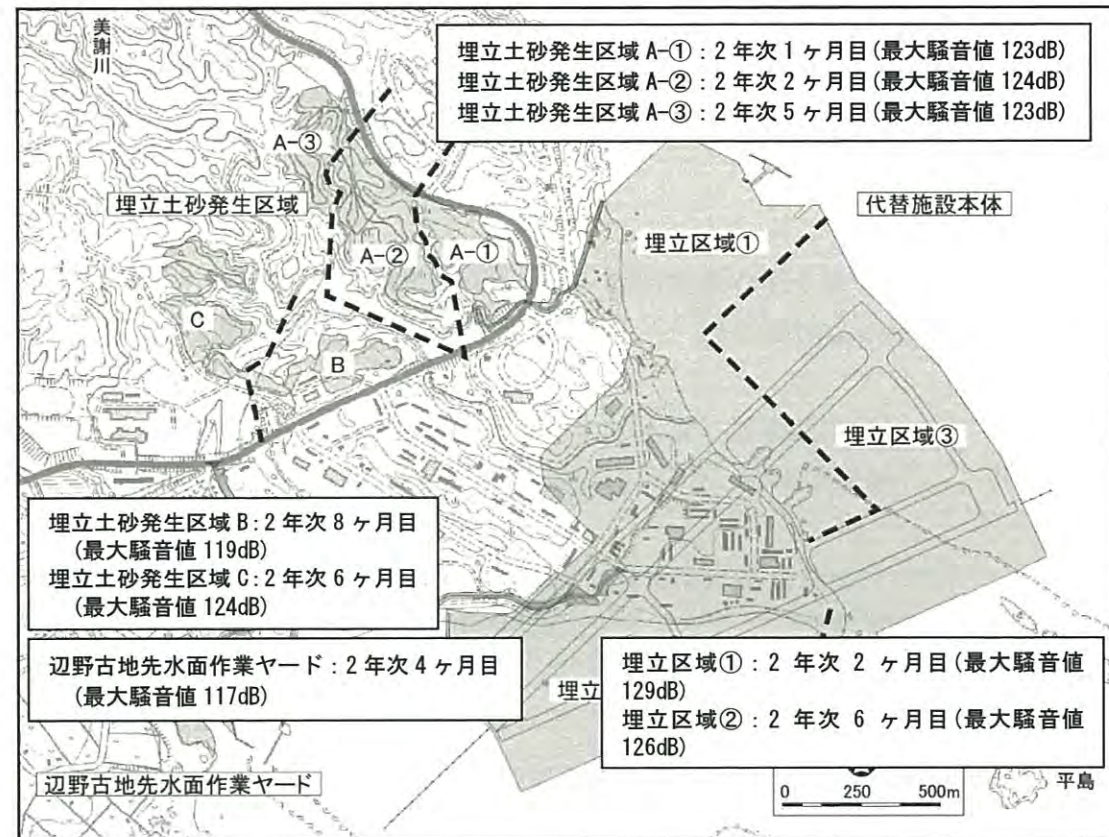


図-1. 15. 2 建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況

※各工事区域の位置と騒音レベルがピークになる時期の最大騒音値

2) ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況

(a) 評価書における予測結果

a) ミサゴ

事業に実施に伴い、行動範囲及び採餌範囲の約 10%が改変を受けるが、周辺にも類似環境が広く存在する。繁殖は確認されなかった。

b) ツミ

事業に実施に伴い、生息地である樹林地の約 1%が改変を受けるが、周辺にも類似環境が広く存在する。また埋立土砂発生区域近傍の営巣地は改変により推定行動範囲の約 30%が改変を受けるが、周辺にある他の 5 箇所の営巣地は改変を受けない。

c) アジサシ類

事業に実施に伴い、生息環境である砂浜等の 12%、水深 5m 以下の沿岸域の約 6%が改変されるが、島嶼は残存し、安部崎～天仁屋崎等の周辺にも類似環境が広く存在する。繁殖地は辺野古崎周辺の 1 巣が改変を受けるが、平島、長島等は残存する。

d) シロチドリ

事業に実施に伴い、生息地や繁殖地である砂浜等の 12%、干潟の約 2%が改変を受ける。また、確認個体数や繁殖地の約 30%は改変区域内にあったが、確認の多い豊原区～松田区は残存し、安部崎～バン崎等の周辺にも類似環境が広く存在する。

(b) 調査地点の設定の考え方

調査地点・範囲は、平成 21 年度以降、継続して環境影響評価書と同様な範囲で行っている陸域生物等調査の結果と比較できるよう、かつ施設の存在及び供用時における事後調査の結果とも比較できるように、概ね環境影響評価書と同様の調査地域とする。

なお、ツミの行動範囲調査は巣もしくは営巣の可能性が高い場所で行い、シロチドリについては、前述の「基盤環境、生態系の機能と構造」における動物相の状況での調査で確認することとする。

(c) 調査地点の設定結果

調査地点・範囲について、図-1. 15. 3に示した。ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況については、調査地域における各種の生息地及び繁殖地とし、オカヤドカリ類・オカガニ類の移動及び移動先での繁殖状況・移動経路については、海岸の改変区域及び移動先とその周辺とする。

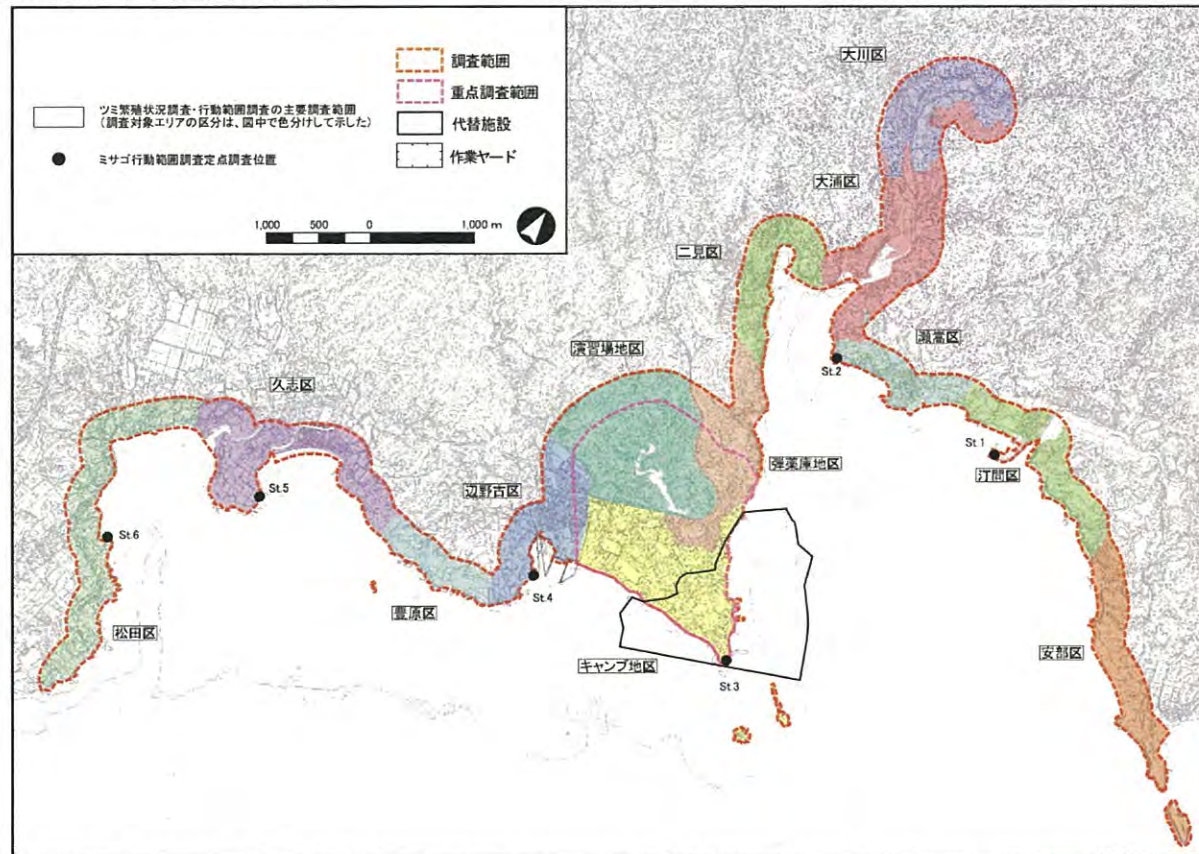


図-1. 15. 3 調査地点(ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況) 1/2

※ツミ・ミサゴ／上位性、シロチドリ／典型性

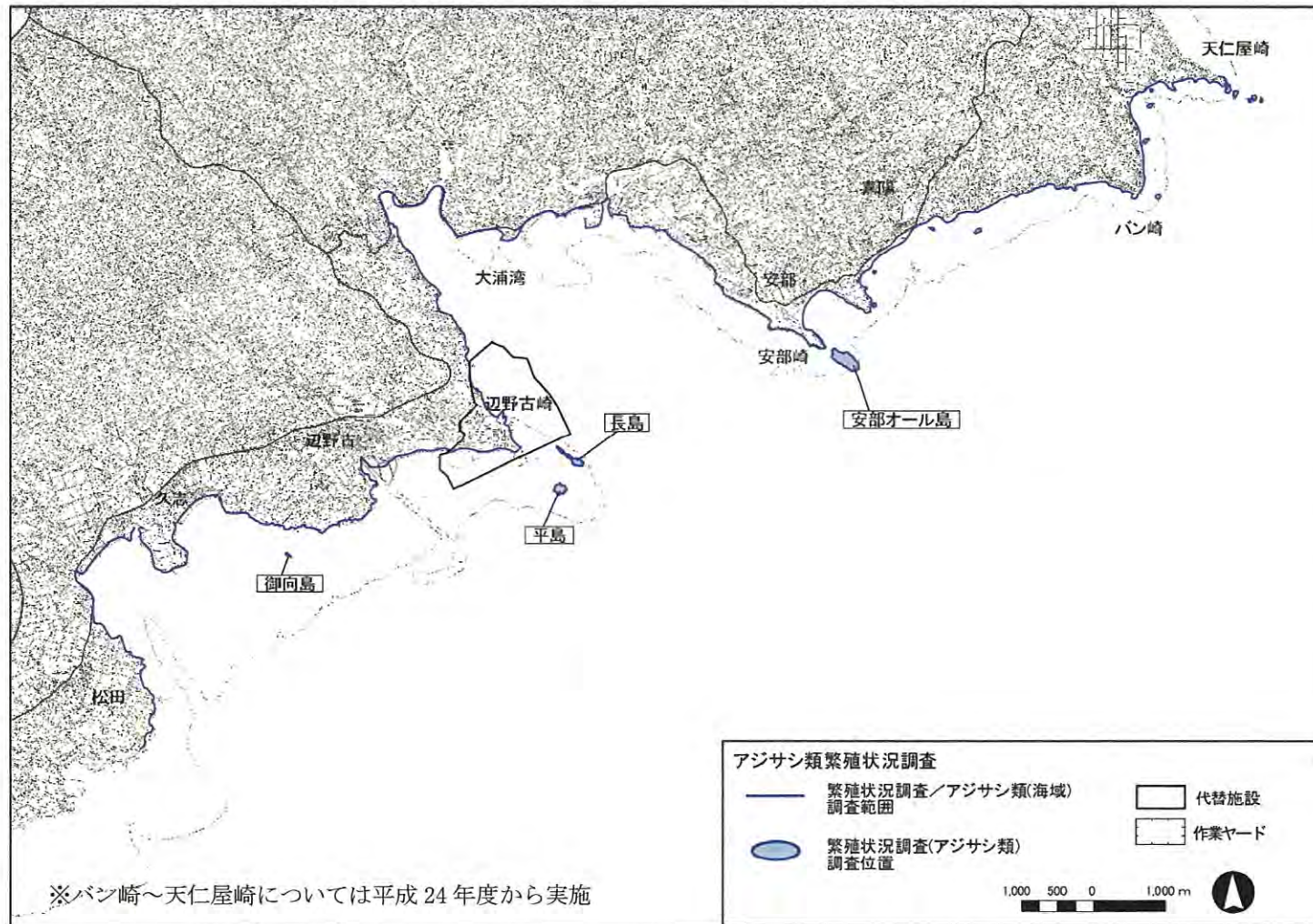


図-1.15.3 調査地点(ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況) 2/2

※アジサシ／典型性

3) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動

調査地点・範囲は、海岸の改変区域とする。詳細は、陸域動物における「改変区域に生息する陸生動物の移動」参照。

4) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路

調査地点・範囲は、捕獲した個体の移動先及びその周辺とする。詳細は、陸域動物における「改変区域に生息する陸生動物の移動」参照。

(3) 調査時期・期間

1) 建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況

工事直前から工事期間中の繁殖期間(主に春～夏)。

2) ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況

工事初年度は年4回(4季)。アジサシ類は飛来期間(春～夏)。工事2年目以降は種毎の生態を考慮して、各種の繁殖時期等にそれぞれ1～2回。

3) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動

工事着手前に1回。

4) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路

工事期間中、繁殖期の夏季に4回程度実施。大潮時。

(4) 調査方法

1) 建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況

工事前に工事区域及びその周辺の事前踏査を行い、注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖や営巣を確認した場合、工事騒音を測定する。その測定値が 70dB 以上となった際は、繁殖状況や行動を目視により観察し記録する。

2) ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況

(a) ミサゴ

調査地域に設定した定点から、双眼鏡や地上望遠鏡を用い、目視観察により行動範囲の把握を行う。

なお、営巣を確認した場合は、営巣地を取り囲むように定点を設定し、双眼鏡や地上望遠鏡を用い、繁殖状況調査を実施する。

(b) ツミ

a) 繁殖状況調査

これまでの調査の結果を参考に、営巣の可能性が高いと判断した地域を任意に踏査し、営巣木の特定や巣立ち状況の確認を目的に実施する。

b) 行動範囲調査

前述の繁殖状況調査において、特定した営巣木もしくは営巣木のある可能性の高い場所を取り囲むように定点を設置し、双眼鏡や地上望遠鏡を用い、目視観察を行う。

(c) アジサシ類

徒歩による海岸からの観察や、船舶を用いた海上から目視観察を行う。観察の際には、双眼鏡や地上望遠鏡を用いる。また、状況によっては、繁殖地への上陸観察を行う。

(d) シロチドリ

前述の「基盤環境、生態系の機能と構造」における動物相の状況における、鳥類の調査で確認することとする。

3) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動

陸域動物における「改変区域に生息する陸生動物の移動」参照。

4) オカヤドカリ類・オカガニ類の移動先での繁殖状況・移動経路

目視確認やトラップ等による捕獲。併せて移動先の環境も把握する。

(5) 環境影響の程度が著しいと判断される状況に係る確認・対応の方法

1) 建設作業騒音の測定と注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況

(a) 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。

- ・騒音による回避行動が頻繁に認められた場合

上記については以下の基準を目安に判断することとし、判断結果について適宜、専門家の意見を聴取し、対策を講じるものとする。

表-1.15.1 判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
工事の実施時の建設作業騒音	工事騒音が70dBを超える範囲内で確認した注目種、重要な哺乳類及び鳥類の繁殖状況や行動状況 ・騒音による回避行動が頻繁に認められた場合

(b) 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、アドバイザーや専門家等への意見を聴取し、以下の対応を行う。

表-1.15.2 判断基準の超過が確認された場合の対応

項目	対応(案)
工事の実施時の建設作業騒音	・ 工事計画の見直し等により、確認した繁殖地近辺での 70dB を超えるような作業を一時中断する。

2) ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況

(a) 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。

- ・ ミサゴの生息状況に減少傾向が認められた場合、及び繁殖行動（営巣地等）が確認された場合
- ・ ツミの繁殖状況、アジサシ類やシロチドリの繁殖数に顕著な減少傾向が認められた場合

上記については以下の基準を目安に判断することとし、判断結果について適宜、専門家の意見を聴取し、対策を講じるものとする。

表-1.15.3 判断基準の目安

項目	判断基準の目安の程度
ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況	・ ミサゴの生息状況に顕著な減少傾向が認められた場合、及び繁殖行動(営巣地等)が確認された場合 ・ ツミの繁殖状況、アジサシ類やシロチドリの繁殖数に顕著な減少傾向が認められた場合 ・ 事業実施前における各種調査データの変動範囲をはずれた状態が継続した場合