

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 (大区による)	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	発 埋 生 立 区 域 砂 西	発 埋 生 立 区 域 砂 東	工 事 用 仮 設 道 路	美 謝 川 切 替 区 間	水 辺 野 作 古 業 地 先 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		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。	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		オキナワキノボリタケ 【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。	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)の場所を選定。	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	樹 林 性	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(ヤヤマネノチヤカリノハノキ)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		キノボリタケグモ 【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 (大区による)	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)ー生 息可能エリアと考 えられる植生環境 ー	移動適性の検討及び配慮事項
			代替 施設 本体	発埋 立土 域砂 西	発埋 立土 域砂 東	工 事 用 仮 設 道 路	美 謝 川 切 替 区 間	水 面 野 古 作 業 地 先 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		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	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		ノマガイ 【陸産貝類】	● (47)						樹上（樹皮 上）や林床 （クヌギ等 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。	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。	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	樹 林 性	オキナワヤマタカマイマイ 【陸産貝類】		● (3)	● (20)				ハイヒレ等 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)ー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	発埋立区土域西	発埋立区土域東	工事用仮設道路	美謝川切替区間		水辺野古地先面作業ヤード	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	成体は生息密度が低いため捕獲はやや困難であるが、幼生は繁殖期に生息環境を探索することによって捕獲容易である。	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山林を構成する植生環境	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が必要であると考えられる。
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による直接捕獲。	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。	（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、オニクヤマゴケーフカノキ群落、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。	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の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による直接捕獲。	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・幼虫のタモ網による直接捕獲。	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（大区による）	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)ー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	発立区域砂	埋立区域砂	工事用仮設道路	美謝川切替区間		水辺野作古業地先ヤード	保全対策の時期及び手法	捕獲手法等			捕獲の難易度
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。
17		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。	生息可能エリアとしては現地の池・湿地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、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)		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		調査方法
		重要な動物種の移動	重要な動物種の移動		工事中		
陸域動物 （陸生動物）	<p>           変更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。         </p>	重要な動物種の移動	重要な動物種の移動	変更区域、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	<p>           環境影響の程度が著しいと判断する基準         </p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・移動先における移動対象種の顕著な減少</li> <li>・辺野古川の生物相の単純化</li> <li>・魚道において遡上生物が確認されないこと</li> </ul> <p>           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。         </p>
		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	変更区域とその周辺	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）。	変更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	



## (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。

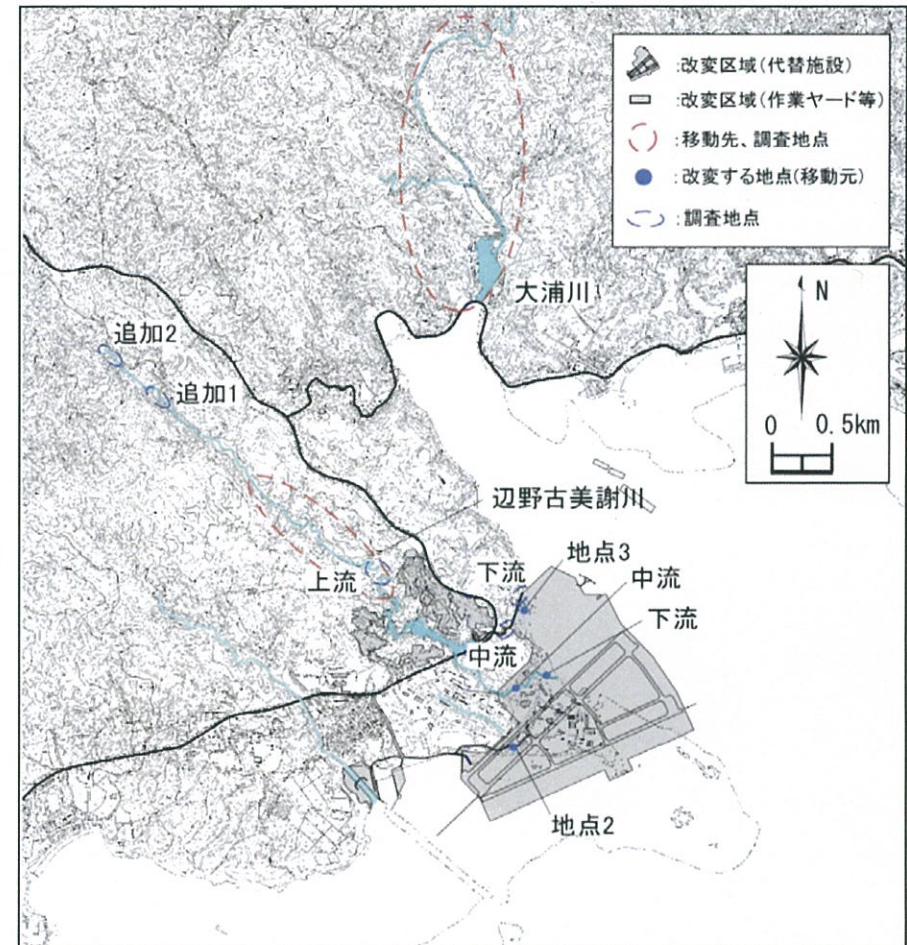


図-1.12.2 調査地点（美謝川、大浦川）

## 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して予測されている。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して予測されている(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。