



#### 4) 調査方法

調査方法の詳細を以下に示します。

なお、「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」（外来生物法）により特定外来生物<sup>\*</sup>に指定されてい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、適切に処理することとしています。

<sup>\*</sup>人の命や体、生態系、農林水産業などに被害を与える恐れがある生物

##### (a) 鳥類調査

定点調査、飛翔高度調査、ラインセンサス調査、任意調査を行いました。

調査には、主に倍率 8~10 倍の双眼鏡や 20 倍程度の地上望遠鏡(フィールドスコープ)を用いて確認された鳥類の種や個体数を記録しました。種の判別は、目視の他、鳴き声も判別材料としました。



双眼鏡



地上望遠鏡(フィールドスコープ)

##### a) 定点調査

調査地域に設定した定点において、干潮及び満潮時に各 30 分程度の観察を同日中に行いました。

調査は、1 季当たり 1 定点 1 回(満潮時、干潮時をセット)行いました。



満潮時



干潮時

## b) 飛翔高度調査

POINT10、14、15の3地点において、定点調査時の干潮時と満潮時の間に、代替施設予定の海域を中心として飛翔経路及び飛翔高度の把握を行いました。地点毎に代替施設の外郭線や、現状での海岸線を観察対象ラインとして設定し、鳥類が通過する際の高度を、0～10m、10～20m、20～50m、50～100m、100m以上の5階級で区分し記録しました。高度の測定は、レーザー距離計を用いたほか、観察対象方向に存在する建物等を目安に目測でも行いました。

調査は、1季当たり1定点1回(日中の干潮と満潮の間)行いました。



飛翔高度調査



距離計による高度の測定

## c) ラインセンサス調査

ラインセンサス法においては、早朝(夜明けから3時間程度)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、ラインの両側約50mの範囲で確認された鳥類の種、個体数の記録を行いました。ライン任意調査は、早朝及び夜間(日没から3時間程度で、主に夜行性のフクロウ類を対象)に、上記のラインを任意に踏査し、確認された鳥類の種、個体数の記録を行いました。

調査は、1季当たり1ライン1回(早朝、夜間をセットとし、同日中)行いました。



早朝



夜間

d) 任意調査

調査地域を 10 地区に分け、早朝(夜明けから 2~5 時間程度)及び夜間(日没から 3 時間程度で主に夜行性のフクロウ類を対象)に、各調査地区内を任意に踏査して、確認された鳥類の種、個体数を記録しました。

調査は、1 季当たり 1 調査地区 1 回(早朝、夜間をセットとし、同日中)行いました。



早朝



夜間

(b) 哺乳類、両生類、爬虫類、昆虫类等ライン調査

a) 哺乳類

調査地域に設定したルートを日中及び夜間に踏査し、直接的に個体を確認する目撃法、糞、足跡、食痕といった生活痕から種を判別するフィールドサイン法その他、夜間にコウモリ類が採餌の際に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、その周波数からコウモリ類の種を判別するバットディテクター法により確認された種、個体数の記録を行いました。



バットディテクター法(夜間)



フィールドサイン法  
(リュウキュウイノシシの足跡)

b) 両生類

調査地域に設定したルートを日中及び夜間に踏査し、直接的に個体を確認する目撃法、湿地や水溜り等に生息する幼生(オタマジャクシ)をタモ網で捕獲する捕獲法により確認された種、個体数の記録を行いました。また、カエル類については、鳴き声による種の判別も行いました。

なお、特定外来生物に指定されているシロアゴガエルについては、適切に処理しました。



捕獲法(日中)



特定外来生物のシロアゴガエル

c) 爬虫類

調査地域に設定したルートを日中及び夜間に踏査し、主に直接的に個体を確認する目撃法により確認された種、個体数の記録を行いました。また、ホオグロヤモリについては、鳴き声による種の判別も併せて行いました。



目撃法(日中)



目撃法(夜間)

#### d) 昆虫類

調査地域に設定したルートを日中及び夜間に踏査し、目撃法(鳴き声による判別含む)、任意採集法により確認された種、個体数の記録を行いました。また、森林が発達する LINE2、6、11、13、15、22、30 については、夜間にカーテン式のライトトラップによる補足的な確認を併せて行いました。

なお、捕獲した昆虫類は基本的に現地で同定を行い、記録後に放しましたが、微小であること等により現地同定が困難なものについては、70%エチルアルコールへの液浸等により室内に持ち帰り、顕微鏡等を用いて同定を行いました。

以下に、各調査方法の詳細を示します。

##### (ア) 目撃法(鳴き声による判別含む)

トンボ類、チョウ類、バッタ類等の大型で外見や鳴き声が特徴的な種を、その場で判別し種、個体数の記録を行いました。

##### (イ) 任意採集法

###### ア) 見つけ採り法

踏査中に現れた個体を直接捕獲する他、ナタ等を用いて朽木を崩して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)から昆虫類をより分けるリター採集等を行い、確認された種、個体数の記録を行いました。

###### イ) 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の枝等を掬い取り、網に入った昆虫類の種、個体数の記録を行いました。

###### ウ) 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し、種、個体数の記録を行いました。

##### エ) ライトトラップ法(カーテン式)

1.5×1.5m 程度の白色の布(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種、個体数の記録を行いました。



目撃法(夜間)



見つけ採り法(日中)



スウィーピング法



ライトトラップ法(カーテン式)

e) クモ類・陸産貝類

調査地域に設定したルートを日中及び夜間に踏査し、落葉、転石、倒木の下等のクモ類・陸産貝類が生息する環境に注目して、目撃法や見つけ採り法によって実施しました。

捕獲した個体は基本的に現地で同定を行い、記録後に放しましたが、微小であること等により現地同定が困難なものについては、70%エチルアルコールへの液浸等により室内に持ち帰り、顕微鏡等を用いて同定を行いました。



見つけ採り法(日中)



室内分析による同定

f) オカヤドカリ類・オカガニ類

調査地域に設定したルートを目中及び夜間に踏査し、目撃法により確認された種、個体数の記録を行いました。



日中



夜間

(c) 哺乳類ライブトラップ調査(自動撮影カメラによる撮影)

調査地域の20地点に、熱赤外線センサーにより自動で撮影を行う自動撮影カメラを各地点に1台、夜間を含んだ24時間以上設置し、写っている種や個体数の記録を行いました。誘引餌としては、ピーナッツや魚肉ソーセージ等を用いました。



自動撮影カメラ設置状況



ファイリマングース

(d) 昆虫類ライトトラップ、ベイトトラップ調査

調査地域に設定した20地点において、以下に示すトラップにより昆虫類を捕獲しました。捕獲した昆虫類は試料として室内に持ち帰り、同定を行いました。

a) ライトトラップ法(ボックス式)

蛍光灯と紫外線灯(ブラックライト)を吊るして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の入ったサンプルビンに落下させて捕獲しました。



b) ベイトトラップ法

糖蜜等の誘引餌を入れた紙コップ(1 地点につき 10 個)を地表に一晩埋設した後に回収し、紙コップ内に落ち込んだ種、個体数を記録しました。主に地表徘徊性の種の採集を目的に行いました。



昆虫類ライトトラップ法(ボックス式)



昆虫類ベイトトラップ法

(e) 昆虫類ツルグレン調査

調査地域に設定した 20 地点において、試料として堆積した落ち葉やその下の土壌を幅 50cm×50cm、深さ 10cm 程度採取した後、実験室に持ち帰り、ツルグレン装置(装置上部には白熱灯が設置してあり、この白熱灯を点灯した際に発する熱や、熱に伴う乾燥により、試料の昆虫類等を装置下部に追い落とす)に一定時間かけることで土壌内に生息する昆虫類を捕獲しました。捕獲した昆虫類は室内にて同定を行いました。



試料の採取



ツルグレン装置

(f) オカヤドカリ類・オカガニ類調査

a) 繁殖期ライン調査

調査地域に設定したルートを日没後に踏査し、目撃法により確認された種、個体数の記録を行いました。

b) 繁殖期トラップ調査

調査地域に設定した 17 地点において、誘引餌(ニワトリ用飼料)を入れた埋設トラップを一晩設置しました。トラップは翌日に回収し、捕獲された種、個体数の記録を行いました。トラップ上部には雨除けを設置し、内部に雨が吹き込まないように工夫しました。



繁殖期ライン調査



繁殖期トラップ設置状況

(g) 水生動物調査

魚類、甲殻類、貝類、底生動物、水生昆虫類などは、目視観察法(適宜潜水観察も併用)、任意採集法(タモ網等)、捕獲法(投網)により確認しました。

採集・捕獲は、目合い 1mm 程度のタモ網を主に使用し、2 人×30 分を目安に全地点で実施しました。

サンプルは室内に持ち帰り実体顕微鏡下で同定作業を行いました。



目視観察法



タモ網

(h) 重要な種

各調査の実施時に、以下の判定基準に該当する重要な種が出現した場合、その確認位置を記録しました。

<重要な種の判定基準>

- ・文化財保護法並びに沖縄県、名護市の文化財保護条例（出典資料：「平成 27 年度文化財課要覧」（平成 27 年 11 月、沖縄県））
- ・「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施行令」（平成 26 年 2 月政令第 43 号）
- ・「報道発表資料 環境省レッドリスト 2015 の公表について、環境省 平成 27 年 9 月 15 日」
- ・「改訂版 レッドデータおきなわー動物編ー」（平成 17 年 9 月、沖縄県）

## (2) 植生の状況

植生の状況については、工事が行われる直前の平成 26 年夏季～秋季に実施し、工事前の状況を把握しました。

### 1) 調査項目

調査項目は植生の状況（現存植生図の作成）としました。

### 2) 調査実施日

調査は平成 26 年 7 月 24 日、25 日、28 日、29 日、平成 26 年 9 月 1～4 日、10 月 6～9 日に実施しました。

### 3) 調査位置

調査位置は図-5. 2. 2. 2に示す事業実施区域及びその周辺とし、環境影響評価書に示される詳細植生図と同範囲としました。

また、植生調査地点は植生の現況を反映した現存植生図を作成するため、環境影響評価書に記載されている植生の状況から変化のあった箇所を中心に 35 地点で実施しました。

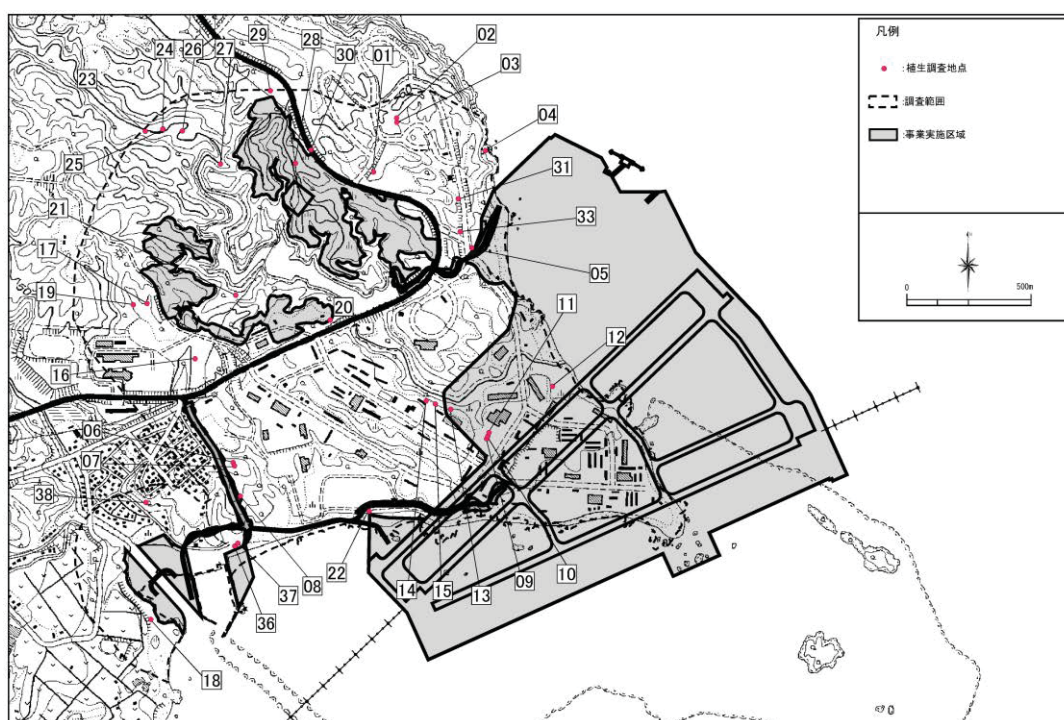


図-5. 2. 2. 2 現存植生図作成範囲及び植生調査地点

#### 4) 調査方法

##### (a) 現存植生図の作成

空中写真等及び既存の植生図の情報を参考に、植生の変化が明らかな場所を抽出し、抽出された箇所を重点的に、調査範囲全域の踏査を実施しました。

現地調査は、相観により群落を把握した後、群落が典型的に発達している林分において、植生調査を実施し、その種構成などから群落を区分しました。この群落区分をもとに植生の分布状況を現地で確認し、現存植生図を作成しました。なお、群落の境界は現地踏査及び空中写真を用いて決定しました。

##### (b) 植生調査

植物社会学的植生調査法（ブラウーンブランケ法）に基づきコドラート内の階層毎の各植物の被度及び群度を記録しました。また、コドラート面積については、最小面積法に準じて設定しました。

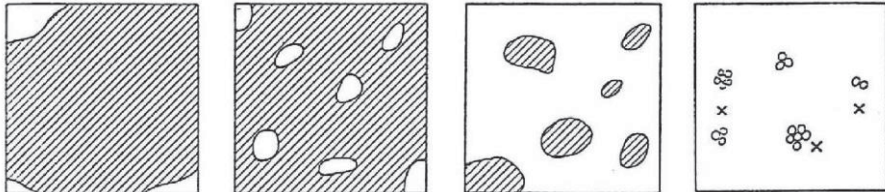
◆被度及び群度について

〔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。



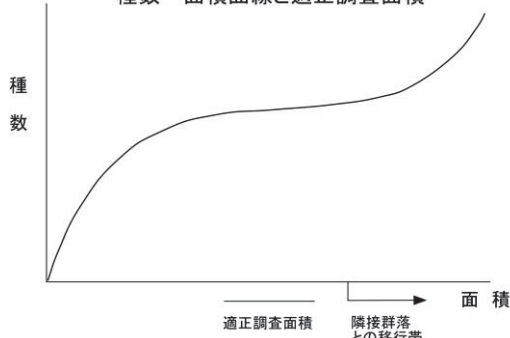
5                      4                      3                      2と1: x

◆最小面積法について

一般的に調査する面積が広が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。

種数-面積曲線と適正調査面積



種数                      面積

適正調査面積                      隣接群落との移行帯

種数-面積曲線と適正調査面積

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）

### 5.2.3 陸域生態系（地域を特徴づける注目種：ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況）

調査地域の陸域生態系における上位性であるミサゴ及びツミ、典型性のアジサシ類及びシロチドリの生息・繁殖状況に対する、工事の実施に伴う影響を把握するために、現地調査を実施しました。シロチドリについては、動物相調査の鳥類の各調査(定点、ラインセンサス、任意)の際に、併せて確認を行いました。

なお、ミサゴ及びシロチドリについては平成26年度夏季（平成26年7～9月）から平成27年度冬季（平成27年12月～平成28年2月）までを工事中として扱いましたが、繁殖状況調査を実施したツミ及びアジサシ類については、ライフサイクルを考慮して調査年ごとでまとめました。

#### (1) 調査項目

調査項目を表-5.2.3.1に示します。

表-5.2.3.1 陸域生態系（地域を特徴づける注目種：ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況）の調査項目

調査項目		調査地点等
上位性	繁殖状況調査	(ツミ) 調査地域の生息地、繁殖地（安部区～松田区の10地区）
	行動範囲調査	(ミサゴ) 調査地域の生息地、繁殖地（安部区～松田区の10地区及び平島・長島等の岩礁、干潟、海岸、海域）
典型性	生息・繁殖状況調査	(アジサシ類) 4地点（安部オール島、平島、長島、御向島）及び安部区～松田区の沿岸域（岩礁、干潟、海岸、海域を含む）と2地点（天仁屋崎、バン崎周辺）及び安部崎～天仁屋崎の沿岸域（岩礁、海岸、海域を含む） (シロチドリ) 調査地域の生息地、繁殖地（安部区～松田区の10地区及び平島・長島等の岩礁、干潟、海岸、海域）

## (2) 調査実施日

調査実施日を表-5.2.3.2に示します。

表-5.2.3.2 陸域生態系（地域を特徴づける注目種：ミサゴ、ツミ、アジサシ類、シロチドリの生息・繁殖状況）の調査実施日

調査項目		調査実施日
上位性	繁殖状況調査	(ツミ) H26年 3/17～21, 4/23～25, 28～30, 5/22～24, 26, 27, 6/9～11, 17, 18 H27年 4/30, 5/1, 11, 13, 14, 21, 6/13, 17～19
	行動範囲調査	(ツミ) H26年 3/24～26, 4/28～30, 5/28～30, 6/19～21, 7/7, 11, 12, 19, 20, 11/16～21, 25～30 H27年 1/22, 27, 28, 5/28～30, 6/22～24, 10/19～23, 29～31, 11/19～21, 12/15, 24～26 (ミサゴ) 夏季：H26年 8/4～6 秋季：H26年 10/6～8 冬季：H27年 1/5～7 春季：H27年 5/7～9 夏季：H27年 9/17～19 秋季：H27年 10/26～28 冬季：H27年 12/21～23
典型性	生息・繁殖状況調査	(アジサシ類) H26年 5/27, 6/25, 7/23, 26, 8/28, 9/16, 10/9, 21 H27年 5/20, 26, 27, 6/16, 17, 7/16, 28, 9/15, 16, 10/14 (シロチドリ) 夏季：H26年 7/1～4, 21, 30, 31, 8/1, 2, 18, 27, 28 秋季：H26年 10/1, 10, 27～30, 11/3, 10, 11, 13～15 冬季：H26年 12/23, 24 H27年 1/10, 17, 23～27, 2/4, 9, 17, 18, 20 春季：H27年 4/9, 10, 13, 16～18, 30, 5/1, 2, 6, 14～16, 27 夏季：H27年 7/21～23, 29, 8/4, 6, 9/30 秋季：H27年 10/15～18, 24, 11/12～14, 16～18, 29～30 冬季：H28年 1/6～7, 9, 18, 20～23, 27～30, 2/11～12 ※動物相調査の鳥類の各調査時に確認した。

## (3) 調査位置

調査位置及び地区は図-5.2.3.1～図-5.2.3.2に示します。

なお、シロチドリの調査位置については、動物相調査の鳥類の各調査(定点、ラインセンサス、任意)の際に確認を行ったことから、図-5.2.2.1に示します。