

# 第4回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

## 議事次第

日時：平成20年7月3日（木）  
14:30～16:30  
場所：八重山支庁4階 会議室

- (1) 開会挨拶
- (2) 配布資料の確認
- (3) 議事
  - ① 平成19年度 モニタリング調査結果
  - ② 平成20年度 モニタリング調査計画
- (4) その他

## 配付資料

- 資料－1 事業実施概要  
資料－2 平成19年度 モニタリング調査結果  
資料－3 平成20年度 モニタリング調査計画

## 第4回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

### 事業実施概要

平成20年7月

## 目 次

1. 事業実施概要	1
1.1 工事実施概要	1
1.2 工事工程	1
1.3 切盛土	2
2. 平成 19 年度施工実績	4
2.1 工事実施概要	4
2.2 工事工程	4
2.3 用地造成工事	5
2.3.1 設置位置	5
2.3.2 施工計画	5
2.4 付替国道	6
2.4.1 施工位置	6
2.4.2 施工計画	6
2.5 付替農道	7
2.5.1 設置位置	7
2.5.2 施工計画	7
2.6 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）	8
2.6.1 設置位置	8
2.6.2 施工計画	8
3. 平成 20 年度施工計画	9
3.1 工事実施概要	9
3.2 工事工程	9
3.3 用地造成工事	10
3.3.1 設置位置	10
3.3.2 施工計画	11
3.4 空洞対策工	11
3.4.1 施工位置	11
3.4.2 施工計画	11
3.5 人工洞の改修工事計画	12
3.5.1 工事計画	12
3.6 排水工	13
3.6.1 設置位置	13
3.6.2 施工計画	13
3.7 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）	14
3.7.1 設置位置	14
3.7.2 施工計画	14
3.8 進入灯橋梁工	14
3.8.1 設置位置	14
3.8.2 施工計画	15

## 1. 事業実施概要

### 1.1 工事実施概要

本事業は、大規模土工を伴う工事であり土地の改変面積も大きくなる。全体計画では、切土盛土のバランス、土地改変に伴う生物の生息環境の変化に対する保全措置・配慮、赤土等流出防止を考慮し、広域的な掘削エリアの出現を極力避けた計画とした。

工事の全体計画は、用地造成が完了しだい空港施設の建設を進める。1年次に用地造成工事に必要な資料を得るための工事を行う。2年次以降は空港本体の切土盛土工事を行い6年次までに概成させる。空港施設としての舗装工事、駐車場工事、照明工事等については全体計画中期の3、4年次あたりから始め6年次までに概成させる計画である。また、管制、旅客ターミナル等の建築工事については5年次から7年次にかけて概成させる計画である。

### 1.2 工事工程

施工計画として想定している工事工程は表 1.2.1 に示すとおりである。

表 1.2.1 工事工程

項目		年次	1年次	2年次	3年次	4年次	5年次	6年次	7年次
		H18/10	H19/4	H20/4	H21/4	H22/4	H23/4	H24/4	
土木工事	用地造成等								
	舗装工事、 道路駐車場等								
照明工事									
建築工事									

注. 上記の工程は、現時点における工程であり、実施の際には変更されることがある。

### 1.3 切盛土

想定される盛土量は、約 665 万 m<sup>3</sup>であるが、盛土用材については、事業実施区域内（カラ岳の切削量約 26 万 m<sup>3</sup>を含む）での切土、盛土のバランスをとる。

事業実施区域における切土、盛土区分の平面図は図 1.3.1、縦横断図は図 1.3.2 に示すとおりである。

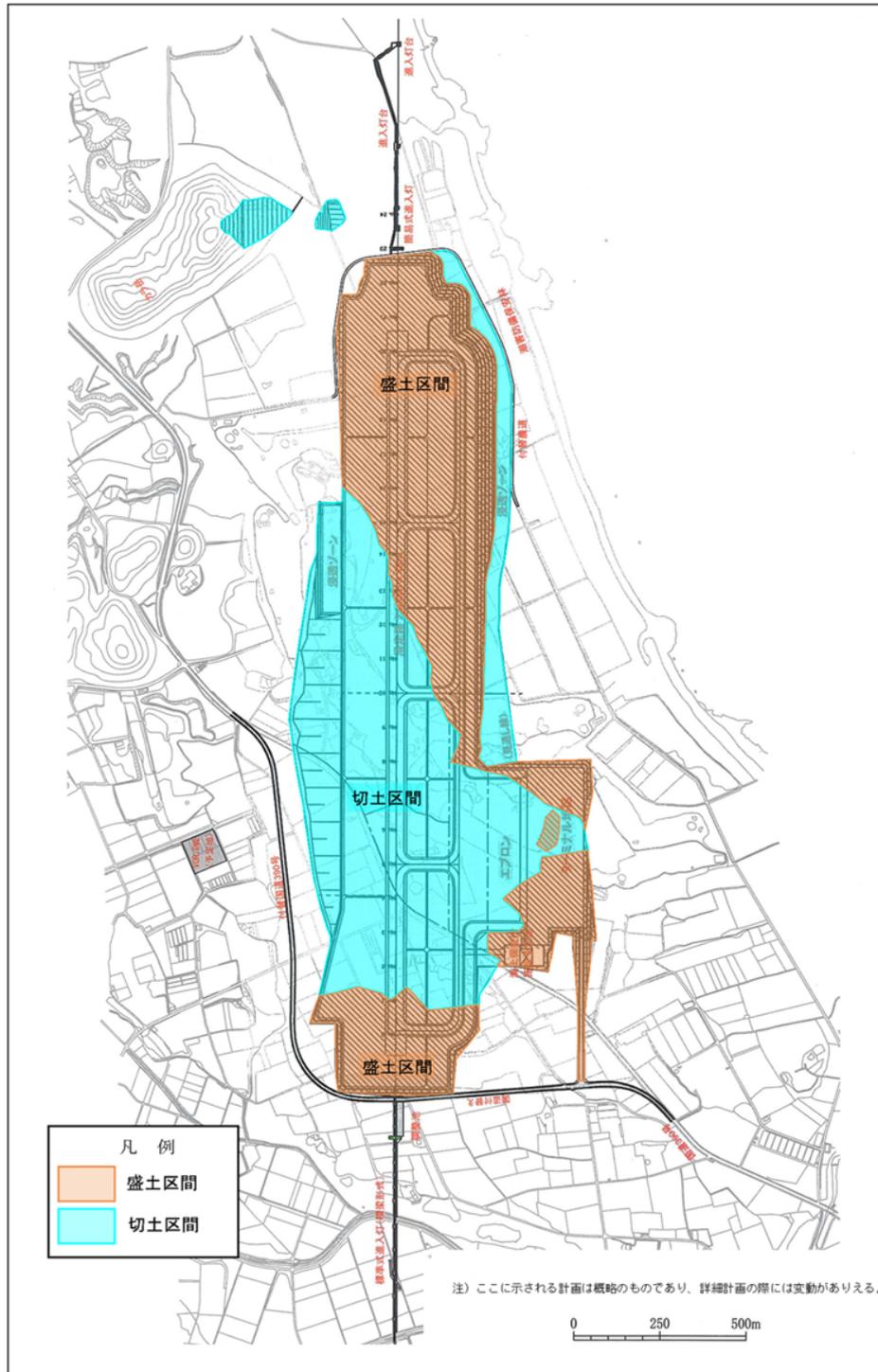
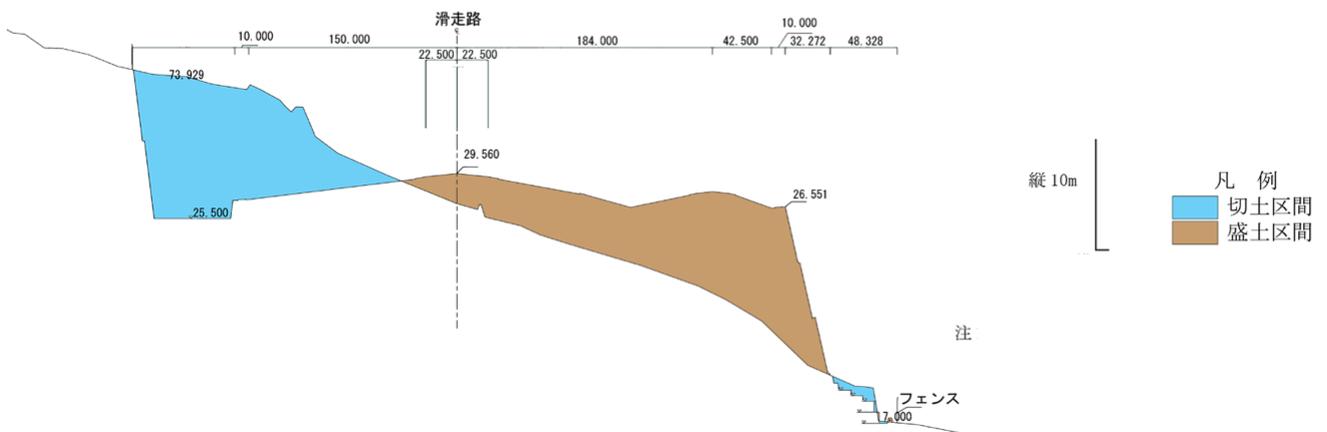
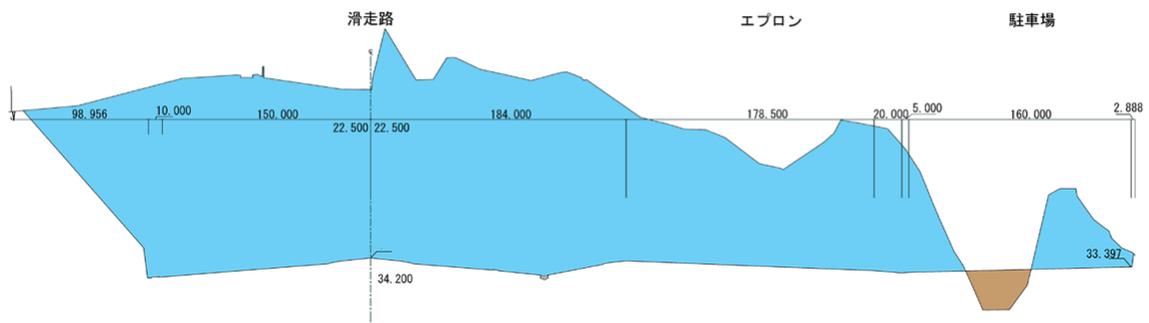
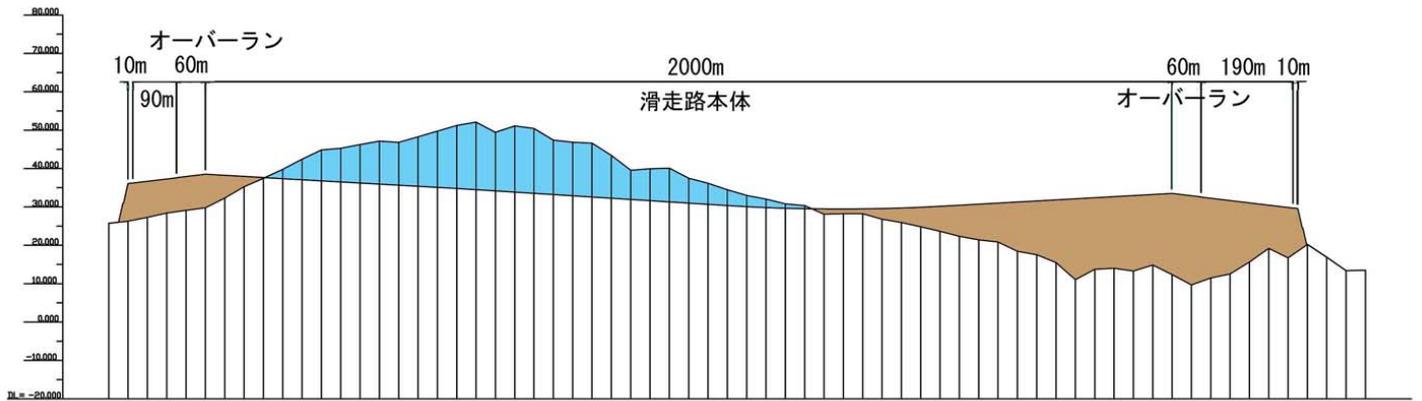
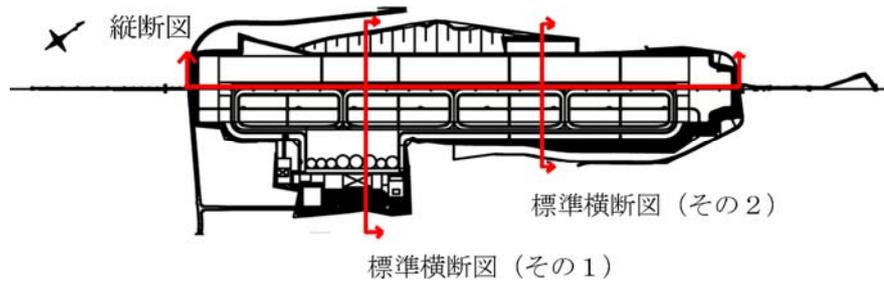


図 1.3.1 事業実施区域の切土、盛土区分



注1. 図面を見やすくするために、縦の比率を大きく表示している。  
 注2. ここに示す計画は概略であり、詳細設計の際には変動があり得る。

図 1.3.2 縦横断面図

## 2. 平成 19 年度施工実績

### 2.1 工事実施概要

空港本体造成工事は、約 240 万 m<sup>3</sup> の切土及び約 202 万 m<sup>3</sup> の盛土を実施した。空港本体周辺では、付替国道、付替農道、空港取付道路等を実施した。

また、小型コウモリ類の保全対策の一つである採餌場・移動経路の植栽工事を実施した。

### 2.2 工事工程

平成 19 年度の工事工程については、表 2.2.1 に示すとおりである。

表 2.2.1 平成 19 年度工事工程

年度・月 項目	平成19年度											
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
用地造成												
土工												
地盤改良工												
排水工												
排水工												
付替国道												
国道工事												
付替農道												
農道工事												
採餌場・移動経路の植栽												
植栽工事												

## 2.3 用地造成工事

### 2.3.1 設置位置

用地造成工事等の施工位置については、図 2.3.1 に示すとおりである。



図 2.3.1 平成19年度工事箇所

### 2.3.2 施工計画

切土については、土量約 240 万  $\text{m}^3$  であり、その岩を用いて行う盛土は、土量約 202 万  $\text{m}^3$  である。

施工は、最初に、平成 18 年度に設置した赤土等流出防止対策施設を施工面積に対応した施設へ拡張し、次に工事用道路を設置した。その後に、切土箇所において掘削機械を使用して掘削し、盛土箇所へ運搬して締固め、盛土した。

## 2.4 付替国道

### 2.4.1 施工位置

付替国道の施工位置は、現国道よりも轟川よりも位置し、空港本体を迂回する線形である。平成19年度の施工実施延長は、現国道のターミナル側の分岐点から約1,200mである。国道の位置は図2.3.1に示すとおりである。

### 2.4.2 施工計画

付替国道標準断面図は図2.4.1に示すとおりである。

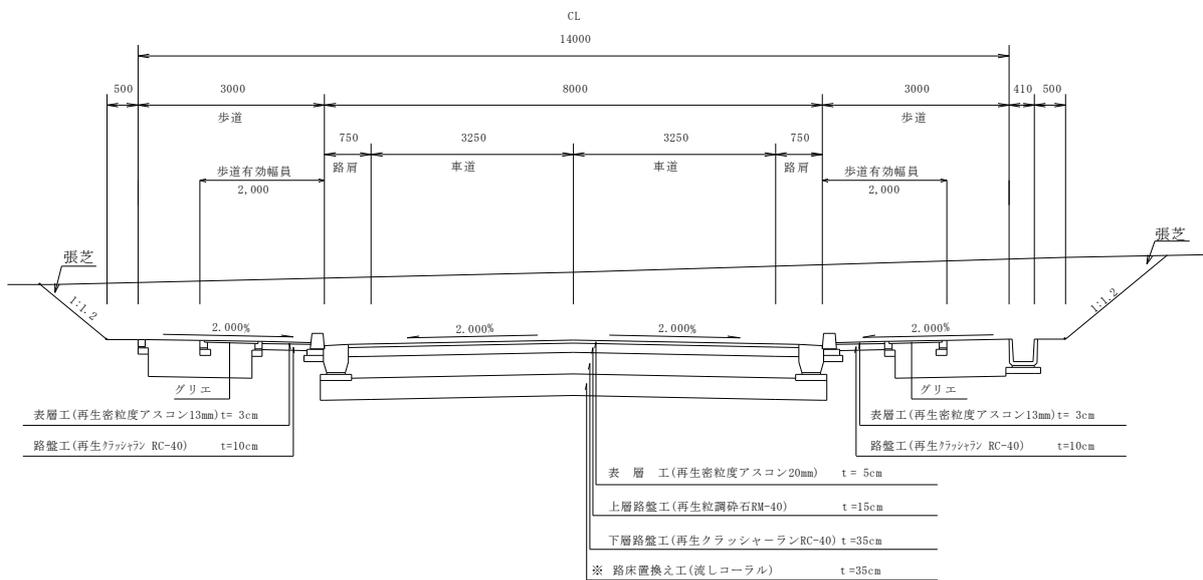


図 2.4.1 付替国道標準断面

## 2.5 付替農道

### 2.5.1 設置位置

付替国道の施工位置は、現農道よりも海側に位置し、空港本体を迂回する線形である。平成 19 年度の施工実施延長は、現農道の分岐点から約 550m である。付替農道の位置は図 2.3.1に示すとおりである。

### 2.5.2 施工計画

付替農道標準断面図は図 2.5.1 に示すとおりである。

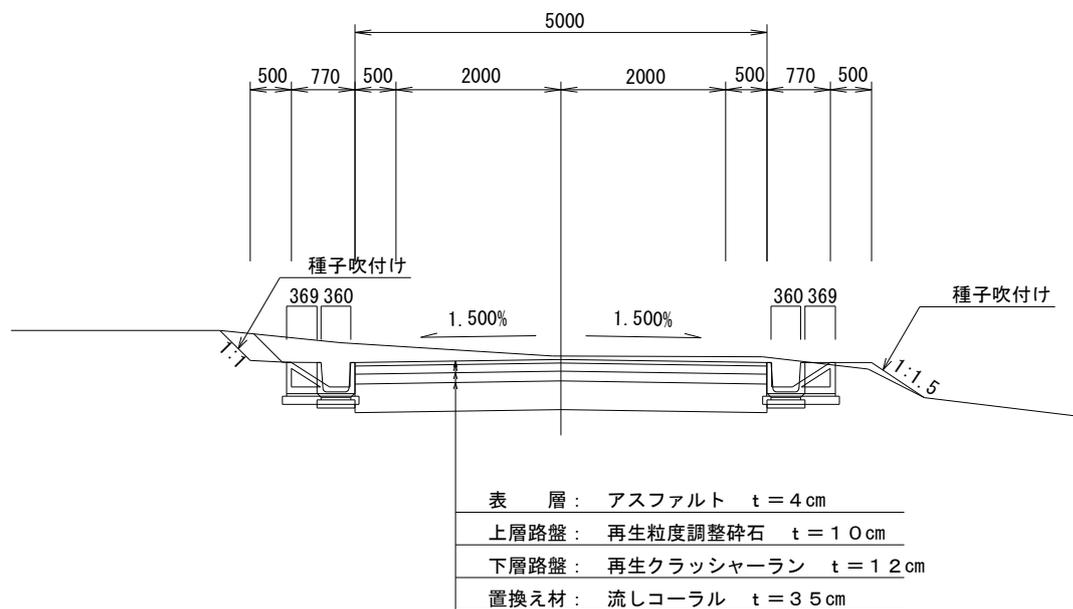


図 2.5.1 付替農道標準断面

## 2.6 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）

### 2.6.1 設置位置

採餌場・移動経路の植栽位置は図 2.3.1 に示すとおりである。

### 2.6.2 施工計画

採餌場・移動経路の植栽（グリーンベルト）の全体計画は、植栽樹種、植栽ピッチ等について、これまでの委員会での意見を踏まえ、検討を行った上で決定し、実施した。

植栽に当たっては、小型コウモリ類の移動経路を確保するように順次植栽を行う。このため、確保できた苗木の植栽を行うとともに、ゴルフ場内の低木を活用した移植も実施した。植栽本数は、約 1 万 4 千本、植栽面積は約 3 万 5 千 m<sup>2</sup> である。

### 3. 平成 20 年度施工計画

#### 3.1 工事実施概要

平成 20 年度は、平成 19 年度に引き続き、造成工事を行うとともに、空洞対策工、舗装工、付替国道、付替農道の工事を実施する。また、小型コウモリ類の保全措置の一つである植栽工事（グリーンベルト）を実施し、既存の樹林帯へ接続することで、採餌場・移動経路を確保する計画としている。

#### 3.2 工事工程

平成 20 年度の施工計画として想定している工事工程は表 3.2.1 に示すとおりである。

表 3.2.1 平成 20 年度施工計画

年度・月 項目	平成20年度										
	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	
用地造成											
土工	■										
空洞対策工	■										
舗装工	■										
排水工	■										
緑化工	■										
照明施設											
進入灯橋梁工事	■										
付替国道											
国道工事	■										
付替農道											
農道工事	■										
採餌場・移動経路の植栽											
植栽工事	■										
C洞保全対策工											
ボックス設置工	■										
人工洞改修											
人工洞改修工	■										

注. 上記の工程は、現時点における工程であり、実施の際には変更されることがある。

### 3.3 用地造成工事

#### 3.3.1 設置位置

用地造成工事等の施工位置については、図 3.3.1 に示すとおりである。



図 3.3.1 平成 19 年度施工区域、平成 20 年度施工予定箇所

### 3.3.2 施工計画

切土については、土量約 82 万 m<sup>3</sup> であり、その岩を用いて行う盛土は、土量約 72 万 m<sup>3</sup> である。施工は、最初に昨年度に設置した赤土等流出防止対策施設を引き続き使用し、今年度、施工面積に対応した施設へ拡張し、切土箇所において、掘削機械を使用して掘削し、盛土箇所へ運搬して締固め、盛土する。

## 3.4 空洞対策工

### 3.4.1 施工位置

空洞対策工の施工位置は、A 1 洞、A 2 洞および E 洞直上であり、今年度に施工する部分は約 340m である。施工位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

### 3.4.2 施工計画

空洞対策標準断面図は図 3.4.1 に示すとおりである。

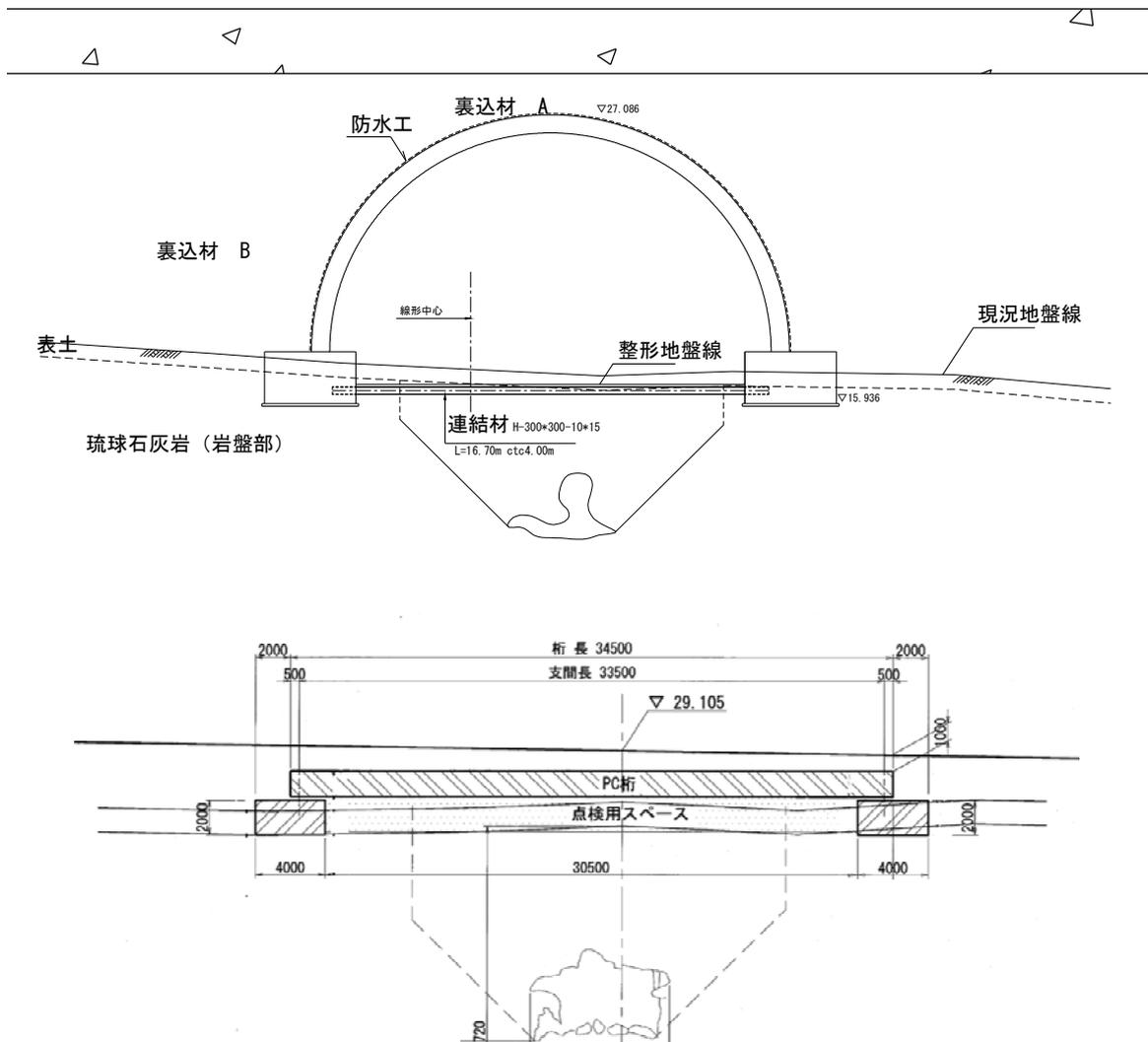


図 3.4.1 空洞対策工標準断面（上：アーチ構造部、下：スラブ構造部）

### 3.5 人工洞の改修工事計画

#### 3.5.1 工事計画

第3回小型コウモリ類検討委員会において、委員の指導・助言を受け、洞内の湿度を高めることを目的として、雨水を取り込む改修を予定している。

改修計画は、人工洞前面の池に、雨水を導く水路から分岐させる配管を行い、洞内へ流入させる。また降雨時に、前面の池から洞内へ一部流入するように、排水口の高さを調整する。さらに、洞口付近に樹木を植栽し、緑陰を創出することを予定している(図 3.5.1)。

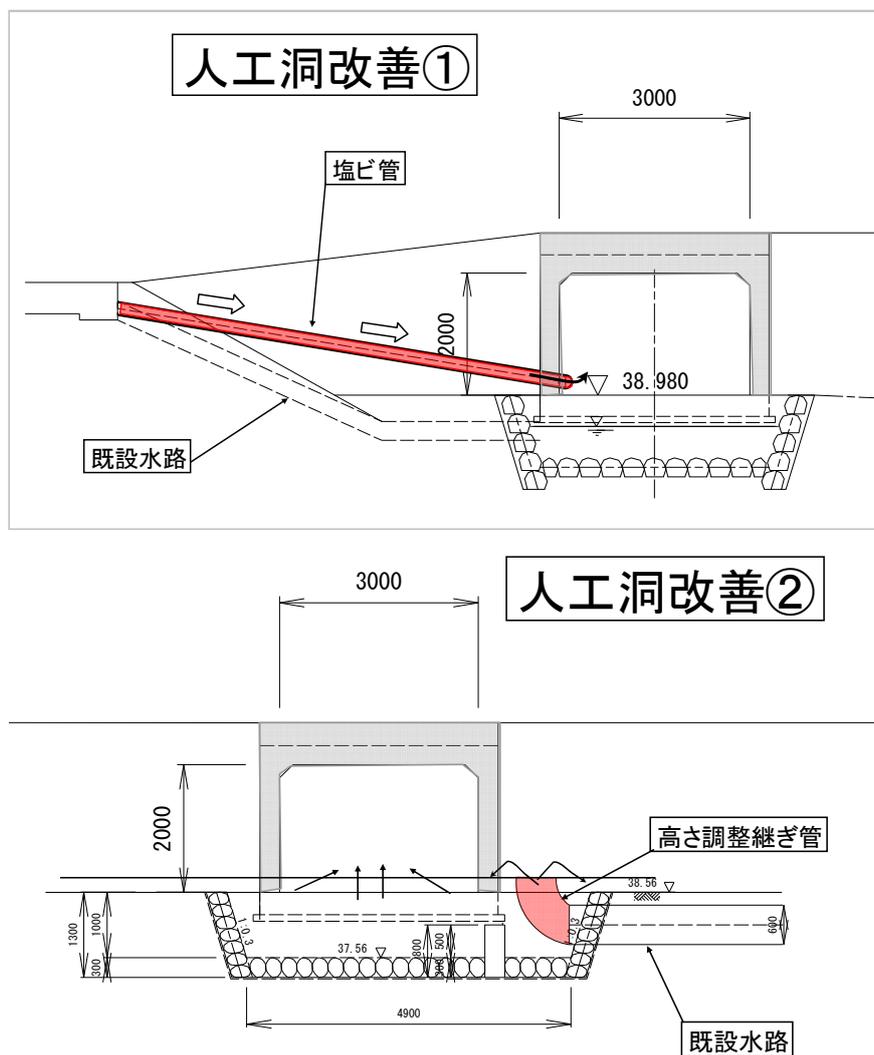


図 3.5.1 人工洞施工計画図

### 3.6 排水工

#### 3.6.1 設置位置

排水工の施工位置は、浸透ゾーン I から A 1、A 2、E 洞までであり、平成 19 年度から施工している。今年度に施工する延長は約 200m である。カルバートの位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

#### 3.6.2 施工計画

カルバートの標準断面図は図 3.6.1 に示すとおりである。

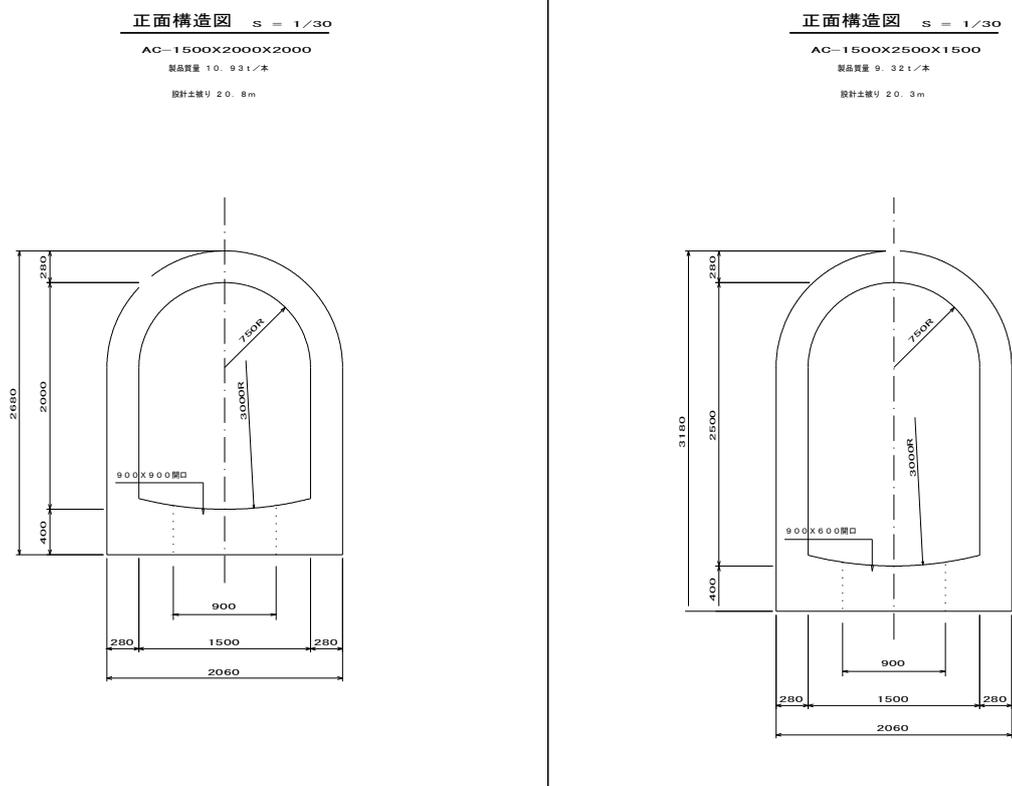


図 3.6.1 ボックスカルバート標準断面

### 3.7 採餌場・移動経路の植栽工事（グリーンベルト）

#### 3.7.1 設置位置

採餌場・移動経路の植栽位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

#### 3.7.2 施工計画

採餌場・移動経路の植栽計画については、グリーンベルトを早期に既存樹林帯へ接続し、採餌場・移動経路を確保するため、北西方向（カタフタ山・タキ山）の国道接続部分、及び北東方向のD洞窟周辺を施工する。

### 3.8 進入灯橋梁工

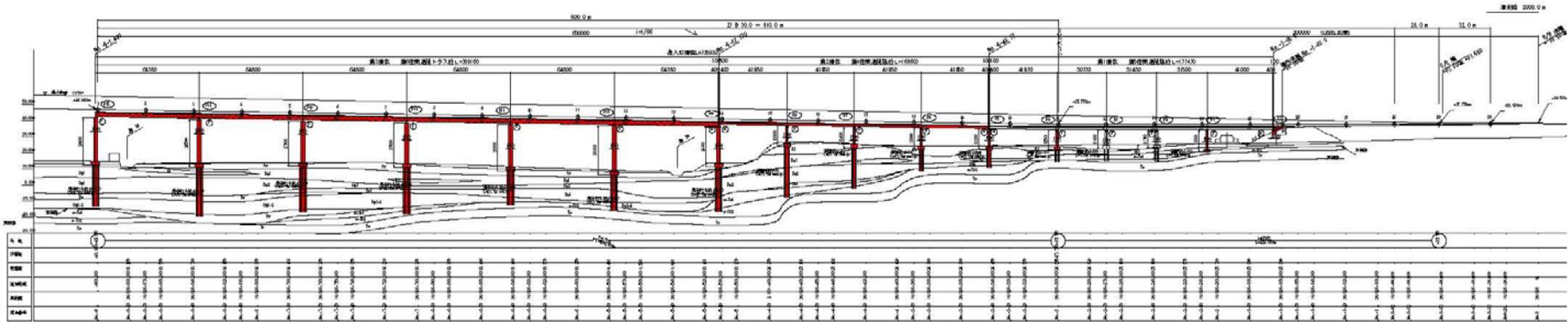
#### 3.8.1 設置位置

進入灯橋梁工の施工位置は図 3.3.1 に示すとおりである。

### 3.8.2 施工計画

## PALS側進入灯橋梁 全体一般図

### 側面図



### 平面図



進入灯橋梁は、3つの橋梁が連結される構造となっている。平成20年度は、橋梁の下部工である基礎について14基を施工し、上部工として第2、3橋梁上部に架設する桁を製作する。

第4回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成19年度 モニタリング調査結果

平成20年7月

## 目 次

平成 19 年度 モニタリング調査結果.....	1
1 調査項目.....	1
2 調査時期.....	1
3 調査地点.....	1
4 調査方法.....	7
5 調査結果.....	9
5.1 生息状況及び利用状況調査.....	9
5.2 洞内環境調査.....	22
5.3 移動状況調査.....	24
5.4 餌昆虫調査.....	31
5.5 ロードキル状況等の情報収集.....	33
5.6 人工洞の利用状況.....	33
【参考】.....	34

## 平成 19 年度 モニタリング調査結果

「新石垣空港整備事業に係る環境影響評価書」に基づき、新石垣空港小型コウモリ類検討委員会（第 1 回：平成 18 年 9 月 5 日、第 2 回：平成 19 年 6 月 11 日）及び新石垣空港事後調査委員会（第 1 回：平成 18 年 10 月 10 日、第 2 回：平成 19 年 7 月 26 日）における指導・助言を踏まえ、平成 19 年度に実施された調査概要は以下に示すとおりである。

### 1 調査項目

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ② 洞内環境調査（A、D 洞窟）
- ③ 移動状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ④ 餌昆虫調査
- ⑤ ロードキル状況等の情報収集

### 2 調査時期

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
出産・哺育期（5 月調査）：（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
（6 月調査）：（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
移動期（11 月調査）：（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）  
冬季の休眠時期（1 月調査）：（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

- ② 洞内環境調査

平成 19 年 4 月～平成 20 年 3 月

- ③ 移動状況調査

標識装着：11 月調査（A 洞窟～E 洞窟）

：1 月調査（A 洞窟～E 洞窟）

再捕獲日：11 月調査（A 洞窟～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

：1 月調査（A 洞窟～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）

注．移動状況調査は、①生息状況及び利用状況調査後に実施した。

- ④ 餌昆虫調査

平成 19 年 10 月

- ⑤ ロードキル状況等の情報収集

随時

### 3 調査地点

調査地点は図 3.1 に示すとおりである。

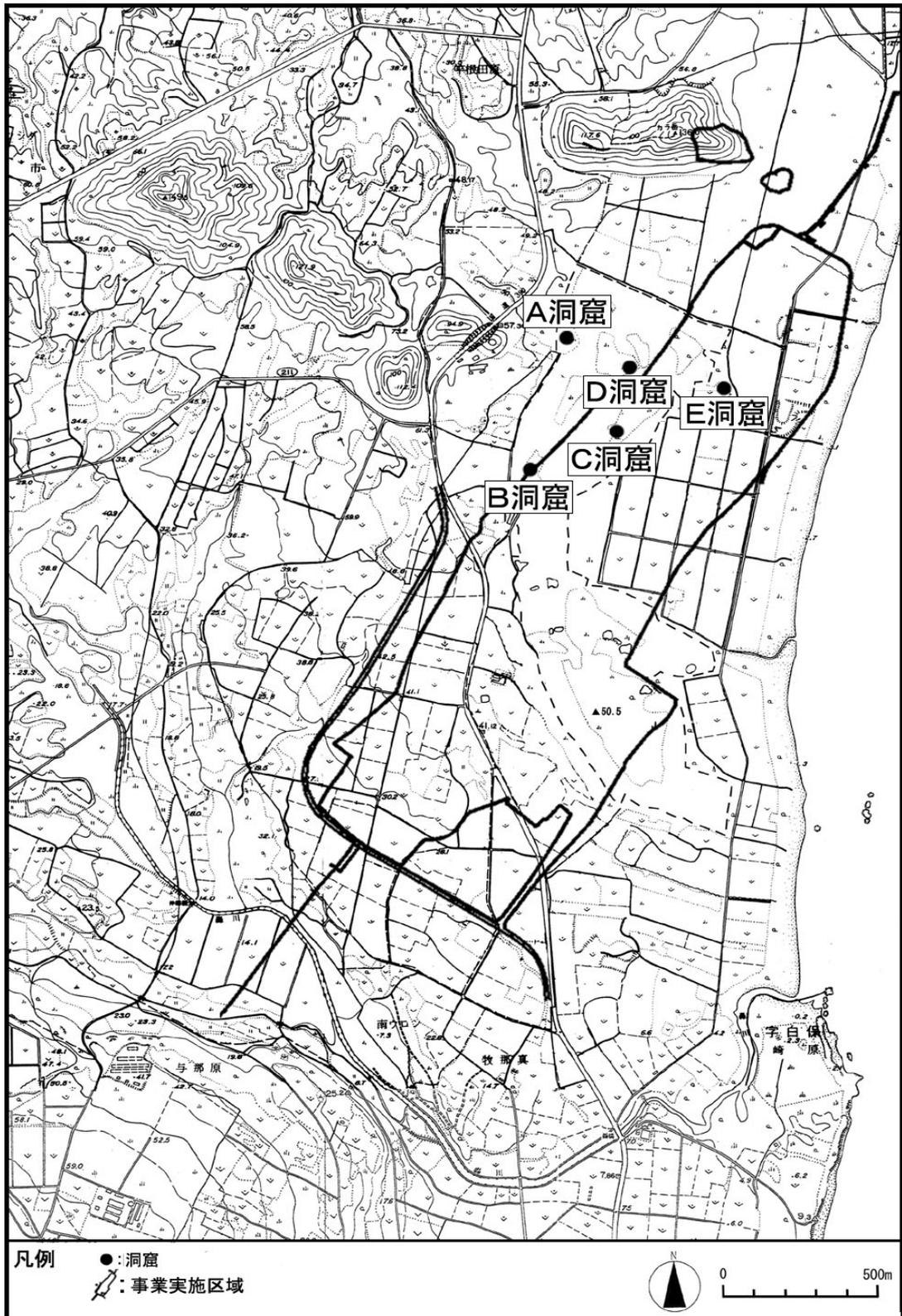


图 3.1(1) 調査地点 (A~E洞窟)

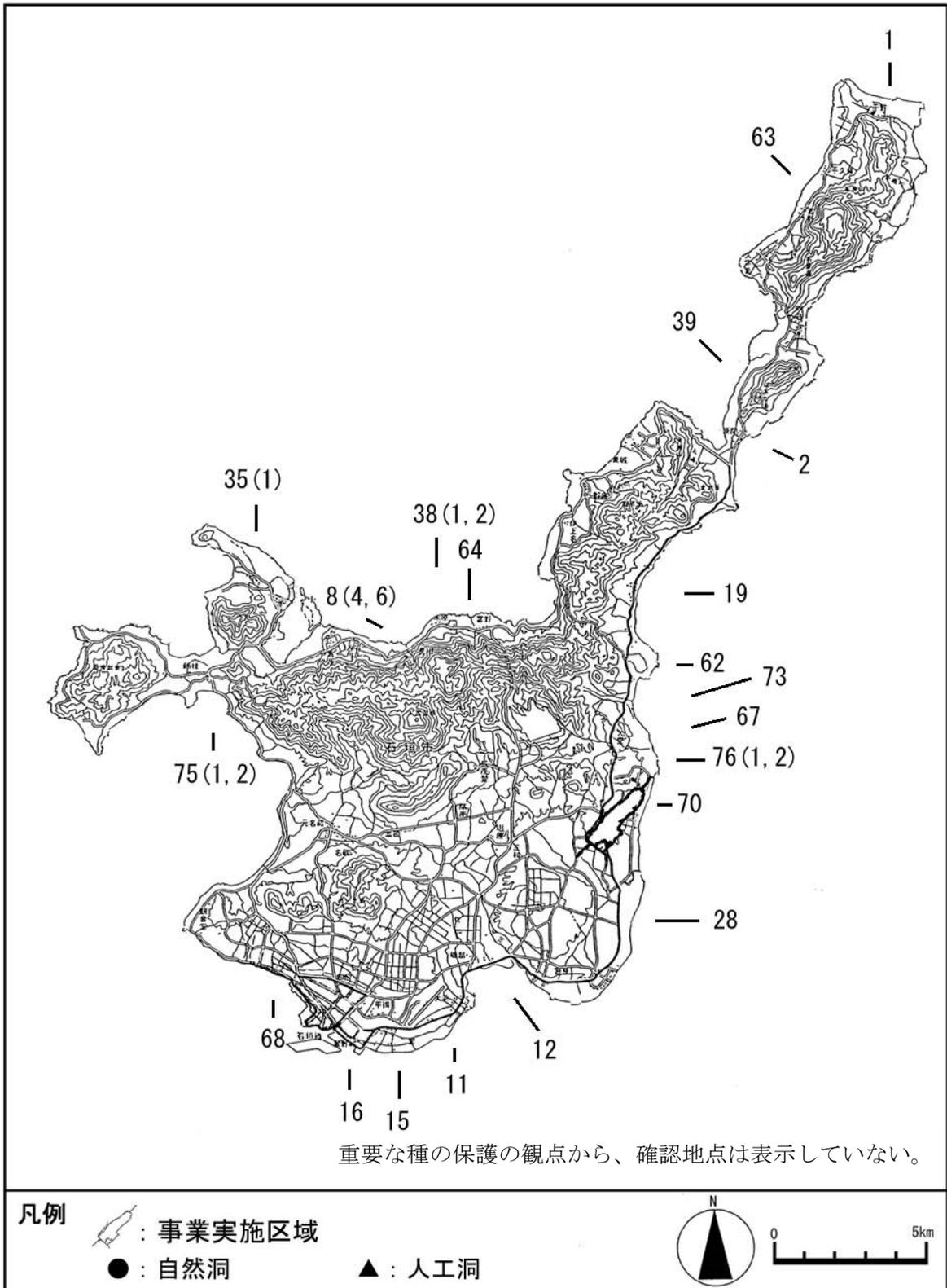


図 3.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

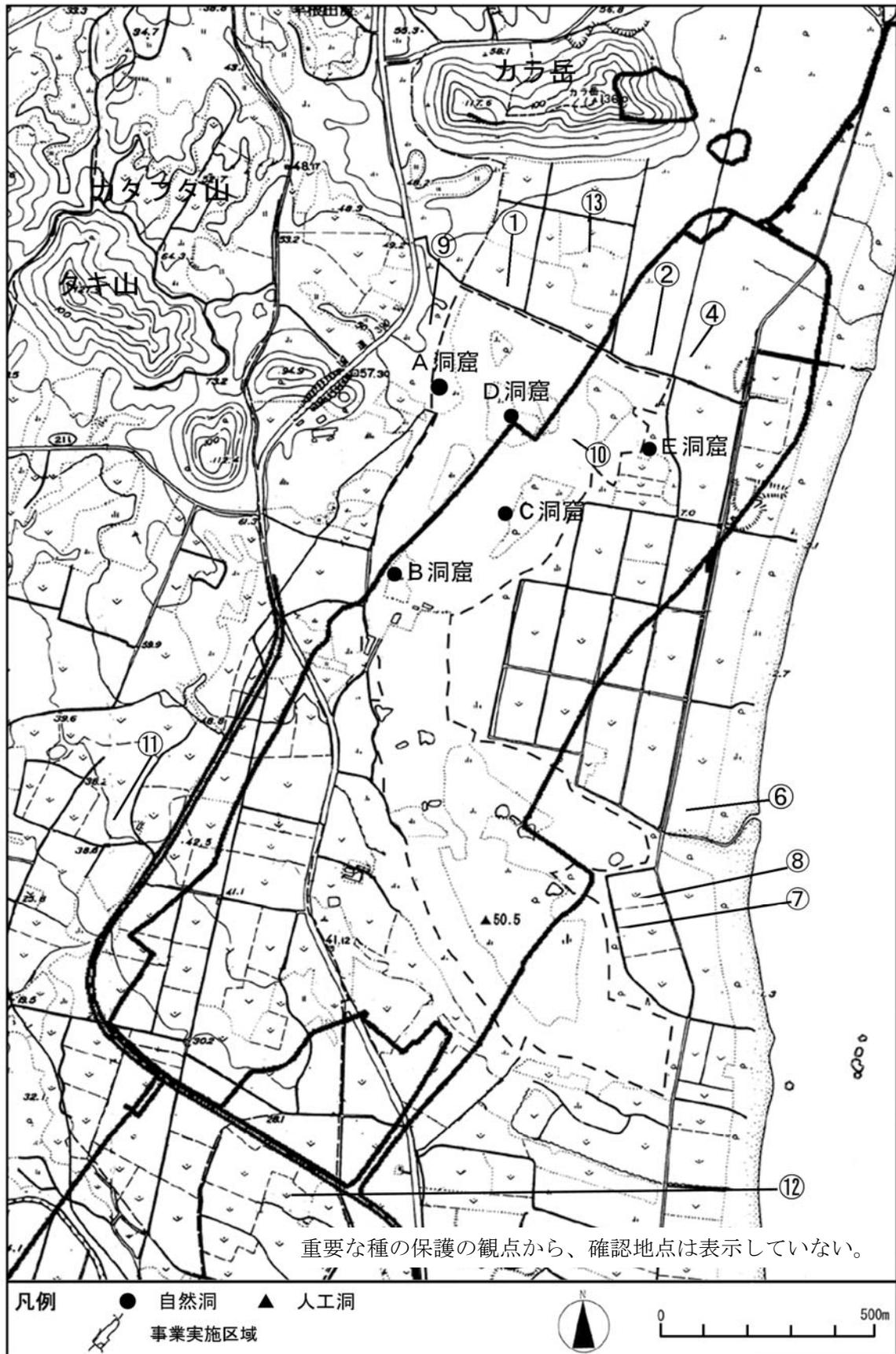


図 3.1(3) 調査地点（事業実施区域及びその周辺）

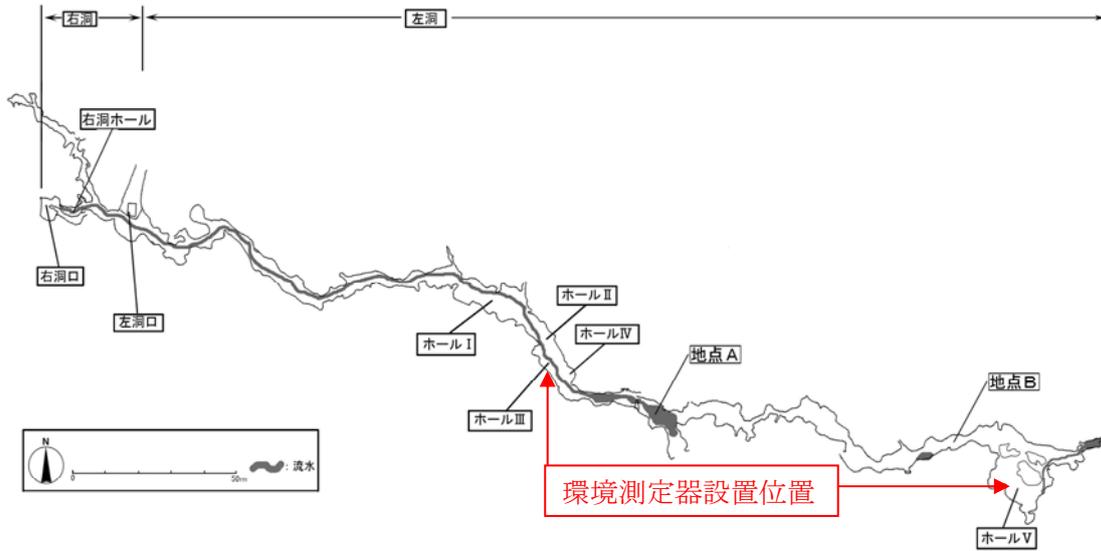


図 3.1(4) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールIII、ホールV)

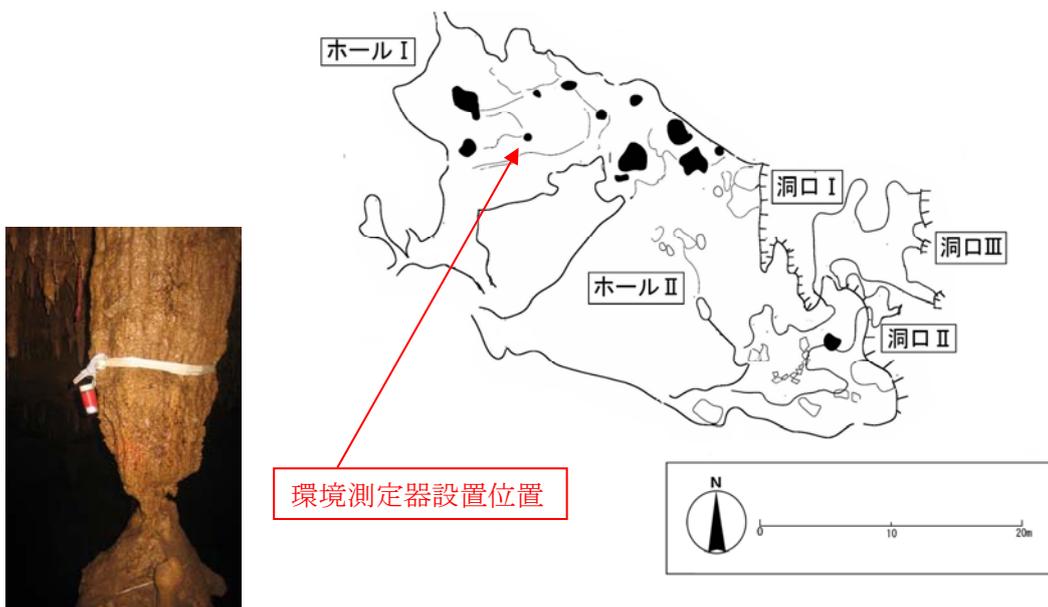


図 3.1(5) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールI)

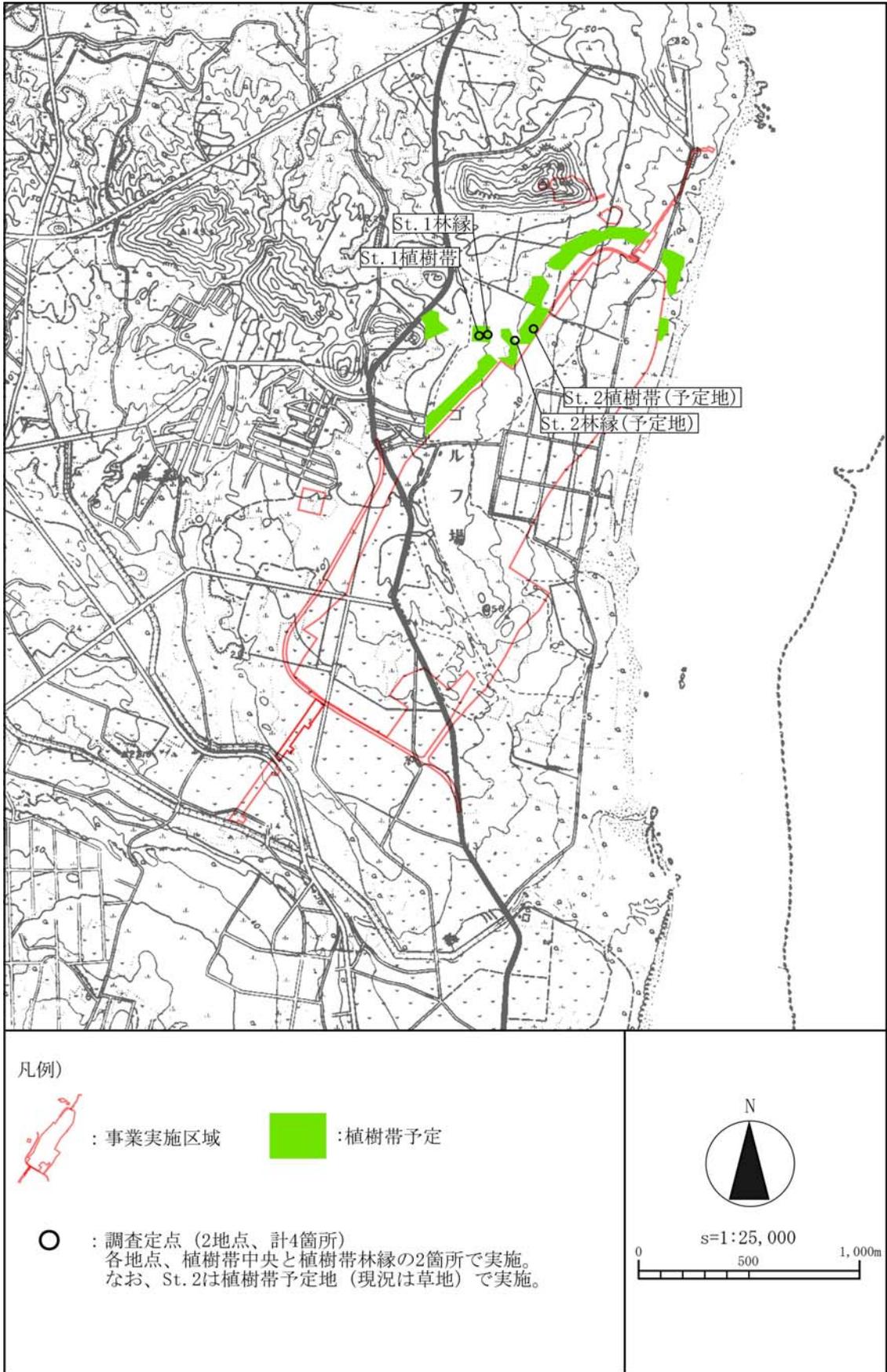


図 3.1(6) 調査地点 (餌昆虫調査：グリーンベルト内)

## 4 調査方法

### ① 生息状況及び利用状況調査

生息状況及び利用状況調査(A～E洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟)について、調査方法は以下に示すとおりである。

洞窟内で懸下している小型コウモリ類に赤色光スポットライトを照射し、目視により種ごと(出産・哺育期には成獣、幼獣)の個体数を計数した(目視法)。なお、ビデオ撮影が可能な洞窟の出入り口では、ビデオ装置を使用し、出洞個体数を計数した(ビデオ撮影法:図 4.1)。また、出産・哺育や冬期の休眠などの生息状況及び利用状況を観察した。



図 4.1 ビデオ撮影法

### ② 洞内環境調査(温度・湿度)

A洞窟及びD洞窟において、環境測定器を設置し(図 4.2)、温度を測定した。環境測定器は日周変化を把握するために、2時間毎に測定するよう設定した。また、湿度については入洞時に測定した。



図 4.2 環境測定器設置状況

### ③ 移動状況調査

A洞窟及びD洞窟において、小型コウモリ類の移動状況を確認するため、小型コウモリ類に標識を装着した。洞窟内や洞窟で、小型コウモリ類を捕獲し(図 4.3)、性別を記録した後、前腕部にアルミニウム製翼帯を装着し(図 4.4)、放獣した。

移動状況の把握は、石垣島内の洞窟において、標識装着された個体を目視又は捕獲により行った。



図 4.3 捕獲作業



図 4.4 標識装着個体

### ④ 餌昆虫調査

地上約 1.5m に 6W の蛍光灯とブラックライトを点灯するボックス法ライトトラップにより夜間に採取し、昆虫相及びその量について記録した(図 4.5)。採取された昆虫は、分析し、「目(もく)」単位の分類群で集計、個体数を記録した。



図 4.5 ボックス法ライトトラップ設置状況

### ⑤ 調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集

調査結果の情報を石垣市や沖縄県等の関係機関へ提供し、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行った。

また、小型コウモリ類のロードキル状況等の情報収集を随時行った。

## 5 調査結果

### 5.1 生息状況及び利用状況調査

#### 5.1.1 A、B、C、D、E洞窟調査

##### ① ヤエヤマコキクガシラコウモリ

##### 【出産・哺育期】

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、1,878（幼獣：350）個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（1,262～1,662（幼獣：220～500））と比較すると、増加傾向にある。また、幼獣の個体数は、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.1 ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前					工事中
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	1,580	1,290	1,420	1,070	1,170	1,530
(幼獣数)	320	310	220	500	300	350
B洞窟	10	10	3	2	1	8
C洞窟	70	90	150	80	100	110
D洞窟	2	5	8	+	20	20
E洞窟	-	160	170	110	160	210
合計	1,662	1,555	1,751	1,262	1,451	1,878

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. A洞窟は出産・哺育洞であり、幼獣数は、A洞窟のみ計数した。

注3. H14年度のE洞窟は未発見のため - とした。

注4. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数である。

注5. + は、ビデオ撮影法で数個体の出入りが確認されたことを示すが、集計からは除いた。

### 【移動期】

秋期は、出産・哺育期が過ぎ、徐々に石垣島内に分散する。また、越冬期に利用するねぐらへ移動する途中で、他洞窟を利用している時期であると考えられている。

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、1,193個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（785～2,276個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.2 ヤエヤマコキクガシラコウモリの移動期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	1,150	1,760	980	690	450	820
B洞窟	20	6	3	-	9	3
C洞窟	210	210	220	50	190	70
D洞窟	6	40	-	5	60	20
E洞窟	290	260	280	40	290	280
合計	1,675	2,276	1,483	785	999	1,193

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

注3. H15年度のA洞窟は9月のデータである。

注4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。

【冬期の休眠時期】

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、366個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（990～1,158個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A洞窟及びD洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、19年度の5洞窟を含めた石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、工事前より増加していた（p18, 図 5.6(2)参照）。

特に、石垣島島内の主な利用洞窟（No. 2, 11, 39, 64）における小型コウモリ類の個体数が過年度と比較し、増加傾向にあったことから（図 5.1）、A洞窟及びD洞窟から他洞窟へ移動したと考えられる。また、C洞窟及びD洞窟において、平成18年度に個体数の減少が確認されたが、平成19年度には、増加した。

表 5.3 ヤエヤマコキクガシラコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	550	540	140	360	550	80
B洞窟	150	30	10	5	4	6
C洞窟	290	40	250	530	2	80
D洞窟	160	220	510	200	40	100
E洞窟	8	250	80	90	230	100
合計	1,158	1,080	990	1,185	826	366

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. 工事前のC洞窟は目視法による個体数を示す。

注3. 各年度の個体数は、1月（冬季の休眠時期）の最大個体数である。

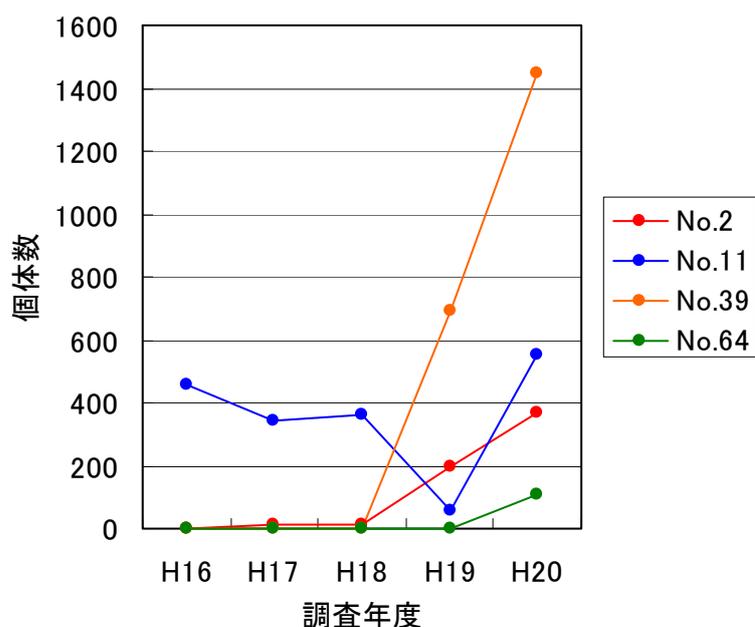


図 5.1 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（冬季の休眠時期）

② カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、213（幼獣：156）個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（356～456（幼獣：111～193））と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A洞窟及びD洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、幼獣の個体数は、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

なお、B洞窟において、幼獣が確認された。

表 5.4 カグラコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前					工事中
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	90	80	70	150	60	50
(幼獣数)	40	20	50	30	50	50
B洞窟	3	0	1	0	1	6
(幼獣数)	-	-	-	-	-	3
C洞窟	3	4	5	6	5	7
(幼獣数)	1	1	1	0	3	3
D洞窟	290	310	360	300	290	150
(幼獣数)	150	90	100	110	140	100
E洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	386	394	436	456	356	213
(幼獣数)	191	111	151	140	193	156

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. A、C、D洞窟は、過年度調査において、出産・哺育洞であった。

注3. H14年度、H15年度のD洞窟は6月の個体数とした（成幼分離カウント）。

注4. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数である。

【移動期】

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、190個体であり、工事前の過年度調査（H14～17年度）における個体数（302～670個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A洞窟及びD洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、H19年度の5洞窟を含めた石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、工事前より増加傾向にあった（図 5.2 参照）。

特に、石垣島島内の主な利用洞窟（No. 1, 2, 8-6, 19, 35-1, 39, 62, 64, 68）における小型コウモリ類の個体数が過年度と比較し、増加傾向にあることから（図 5.3 参照）、A洞窟及びD洞窟から他洞窟へ移動したと考えられる。

表 5.5 カグラコウモリの移動期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	160	120	220	2	190	50
B洞窟	0	2	0	-	0	5
C洞窟	110	8	0	0	4	0
D洞窟	400	480	270	300	260	140
E洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	670	610	490	302	454	190

注 1. 10 個体以上は一の位を四捨五入した。

注 2. H14年度のC洞窟の個体数は、D洞窟での調査の生息妨害と考えられる。

注 3. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

注 4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。

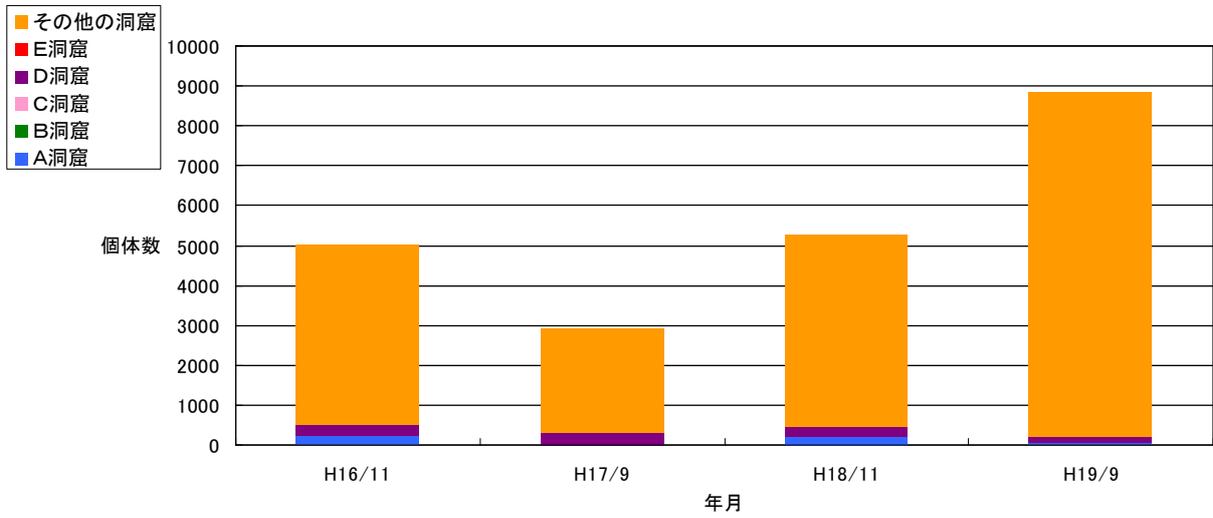


図 5.2 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（移動期）

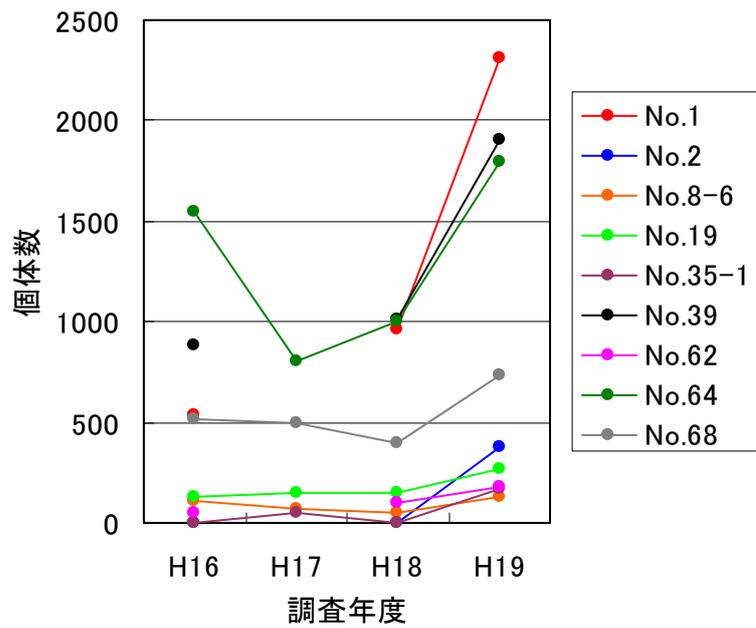


図 5.3 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（移動期）

【冬期の休眠時期】

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、A洞窟の個体数が過年度と比較し、減少したが、1,236個体であり、過年度調査（H14～17年度）における個体数（900～1,730個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

また、C洞窟及びD洞窟において、H18年度に、利用状況の変化が確認されたが、H19年度は、工事前と同様の生息状況であった。

表 5.6 カグラコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	260	230	200	200	200	50
B洞窟	0	0	0	3	0	3
C洞窟	720	0	0	0	850	3
D洞窟	0	1,500	700	1,300	320	1,180
E洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	980	1,730	900	1,503	1,370	1,236

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. H14年度のC洞窟の個体数は、D洞窟での調査の生息妨害と考えられる。

注3. 各年度の個体数は、1月（冬季の休眠時期）の最大個体数である。

③ リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

利用が確認されたのは、過年度調査結果と同様にA洞窟だけであり、出産・哺育の利用も確認されなかった。

H19年度調査における5洞窟の総個体数は、300個体であり、工事前の過年度調査（H14～18年度）における個体数（100～1,000個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.7 リュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前					工事中
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	110	1,000	480	500	100	300
B洞窟	0	0	0	0	0	0
C洞窟	0	0	0	0	0	0
D洞窟	0	0	0	0	0	0
E洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	110	1,000	480	500	100	300

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. 各年度の個体数は、5月、6月（出産・哺育期）の最大個体数である。

【移動期】

利用が確認されたのは過年度調査結果と同様にA洞窟だけであった。

H19年度調査における5洞窟の総個体数は55個体であり、過年度調査（H14～17年度）における個体数（60～500個体）と比較すると、経年変動の範囲を下回っていた。これは、A洞窟における個体数が過年度よりも減少したためと考えられるが、H19年度の5洞窟を含めた石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、工事前より増加傾向にあった（図5.4参照）。

特に、石垣島島内の主な利用洞窟（No. 1, 11, 39）における小型コウモリ類の個体数が過年度と比較し、増加傾向にあることから（図5.5参照）、A洞窟から他洞窟へ移動したと考えられる。

表 5.8 リュウキュウユビナガコウモリの移動期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14年度	H15年度	H16年度	H17年度	H18年度	H19年度
A洞窟	400	500	300	60	500	50
B洞窟	0	0	0	-	0	0
C洞窟	0	0	0	0	0	5
D洞窟	0	0	0	0	0	0
E洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	400	500	300	60	500	55

注1. 10個体以上は一の位を四捨五入した。

注2. H17年度は9月のテレメトリ調査時のカウント数とした。

注3. H17年度のB洞窟は未調査のため - とした。

注4. 各年度の個体数は、9月、11月（移動期）の最大個体数である。

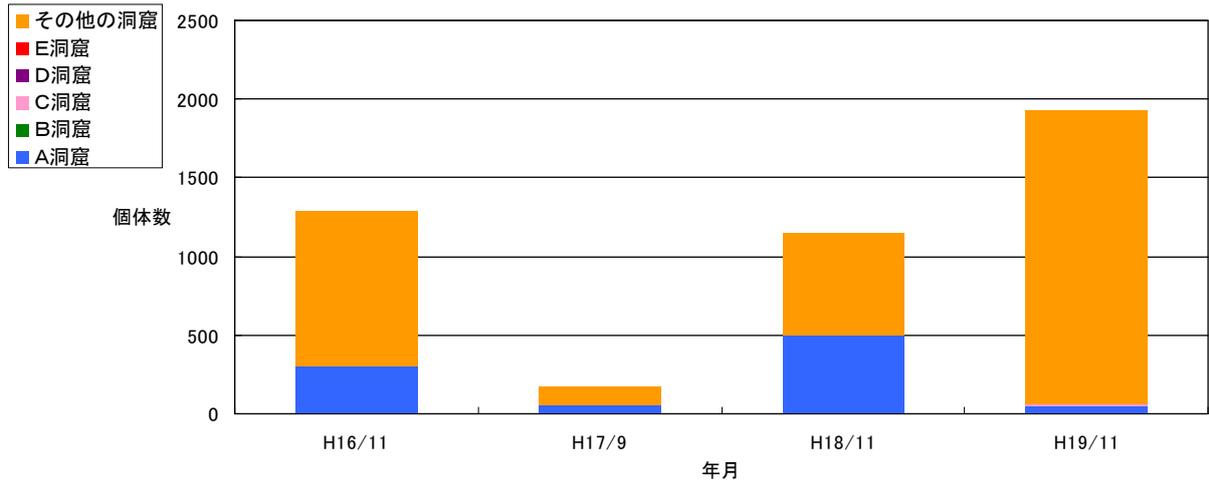


図 5.4 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（移動期）

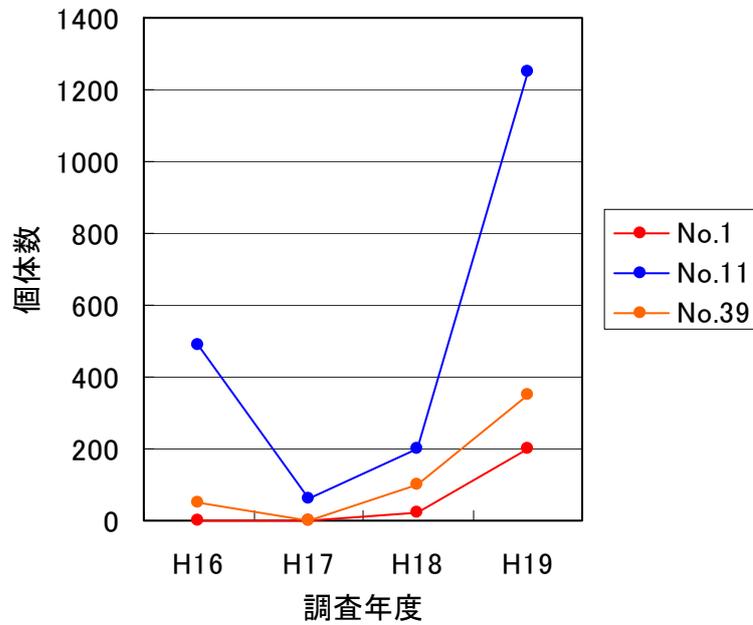


図 5.5 石垣島島内における主な利用洞窟の個体数変化（移動期）

【冬期の休眠時期】

H19 年度調査における 5 洞窟の総個体数は、11 個体であり、過年度調査（H14～17 年度）における個体数（0～70 個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

表 5.9 リュウキュウユビナガコウモリの冬季の休眠時期の最大個体数変化

年度 洞窟	工事前				工事中	
	H14 年度	H15 年度	H16 年度	H17 年度	H18 年度	H19 年度
A 洞窟	1	20	0	1	70	1
B 洞窟	0	0	0	0	0	0
C 洞窟	10	0	0	0	0	10
D 洞窟	0	0	0	0	0	0
E 洞窟	0	0	0	0	0	0
合計	11	20	0	1	70	11

注 1. 10 個体以上は一の位を四捨五入した。

注 2. 各年度の個体数は、1 月（冬季の休眠時期）の最大個体数である。

## 5.1.2 石垣島島内の主な利用洞窟

### ① ヤエヤマコキクガシラコウモリ

#### 【出産・哺育期】

H19 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 6,920 個体（6 月）であり、工事前の過年度調査（H16～18 年度）における個体数（約 5,940～7,650 個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

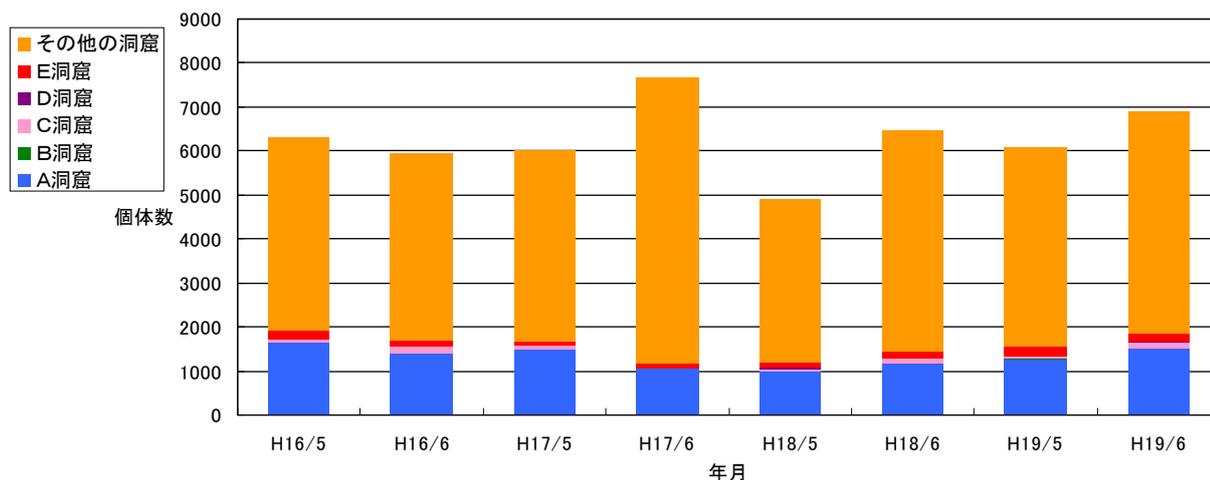


図 5.6(1) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

#### 【冬期の休眠時期】

H19 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 3,610 個体であり、工事前の過年度調査（H16、17 年度）における個体数（約 3,050～3,490 個体）と比較すると、経年変動の範囲を上回っており、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

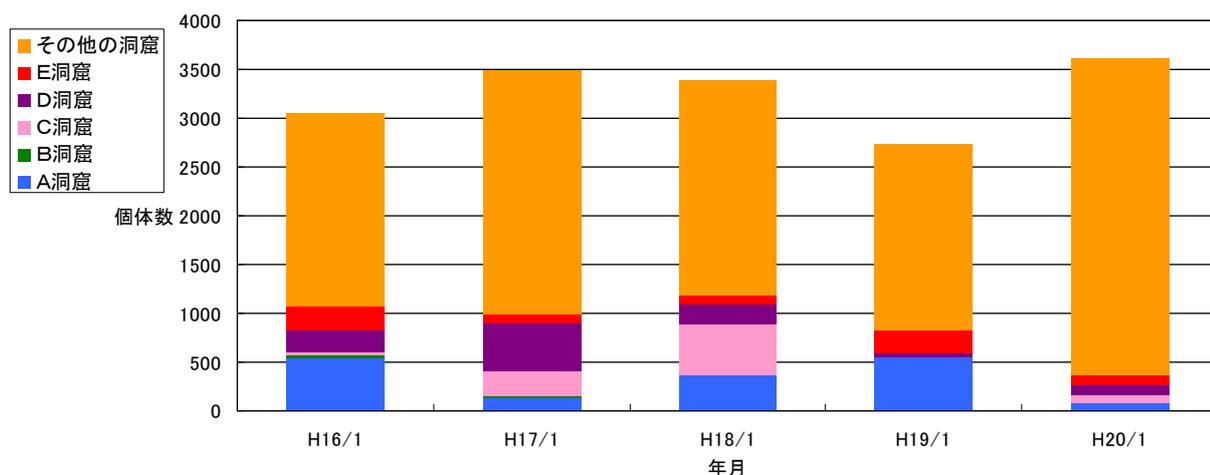


図 5.6(2) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬季の休眠時期）

注 1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

② カグラコウモリ

【出産・哺育期】

H19 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 3,430 個体（5 月）であり、工事前の過年度調査（H16～18 年度）における個体数（約 2,160～4,330 個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

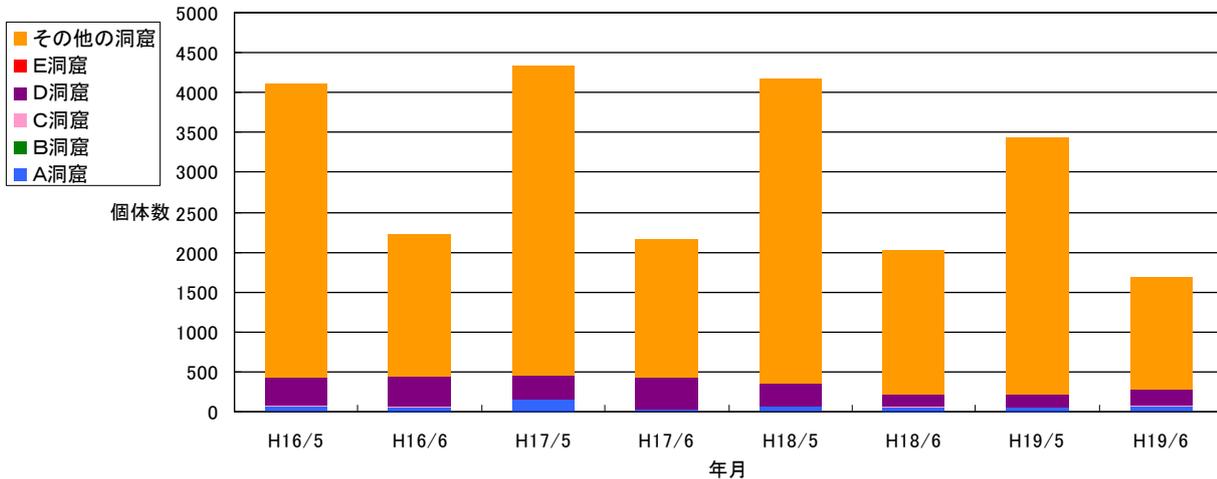


図 5.7(1) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

注. 6月の個体数は、夜間入洞時の調査結果を示す。

【冬季の休眠時期】

H19 年度調査における 5 洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約 7,800 個体であり、工事前の過年度調査（H16、17 年度）における個体数（約 6,280～8,770 個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

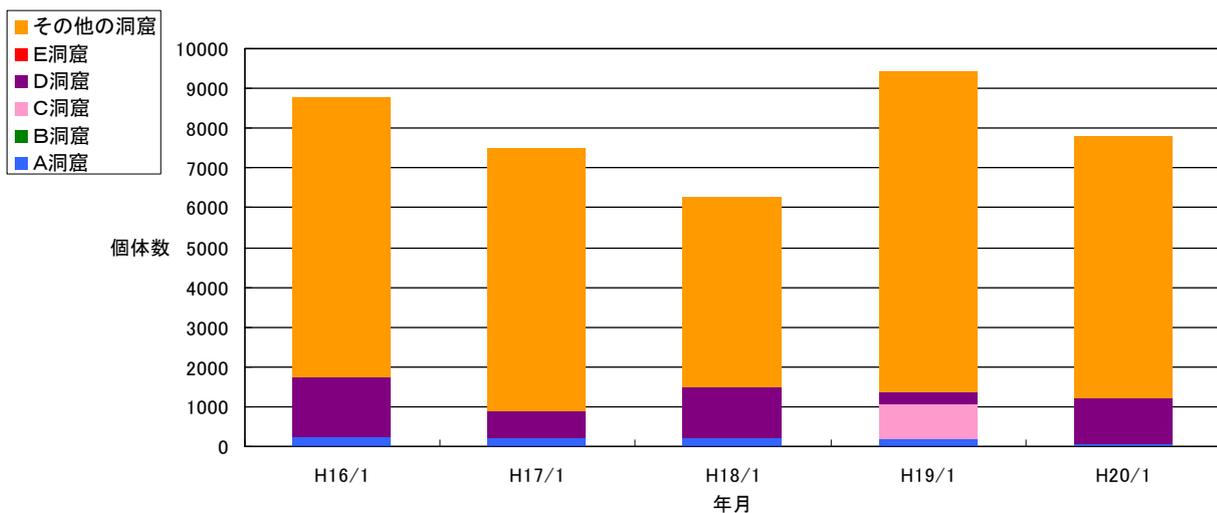


図 5.7(2) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬季の休眠時期）

注 1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

注 2. 平成 18 年 1 月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

③ リュウキュウユビナガコウモリ

【出産・哺育期】

H19年度調査における5洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約570個体（6月）であり、工事前の過年度調査（H16～18年度）における個体数（約550～1,290個体）と比較すると、経年変動の範囲内であったことから、過年度と同様な生息状況であったと考えられる。

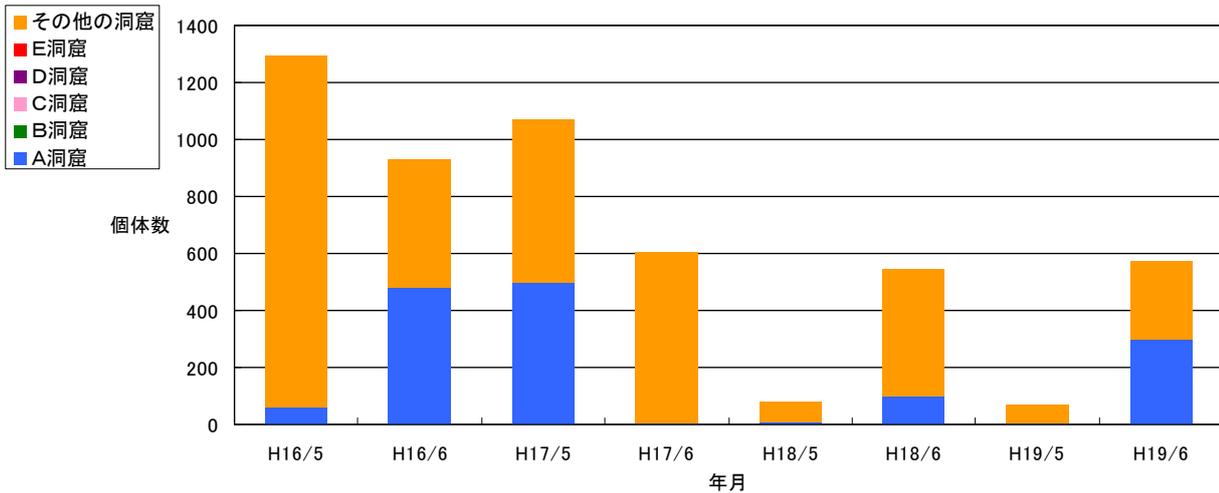


図 5.8(1) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（出産・哺育期）

【冬季の休眠時期】

H19年度調査における5洞窟及び石垣島島内の主な利用洞窟の総個体数は、約2,790個体であり、工事前の過年度調査（H16、17年度）における個体数（約730～1,860個体）と比較すると、経年変動の範囲を上回っており、工事前と同様な生息状況であったと考えられる。

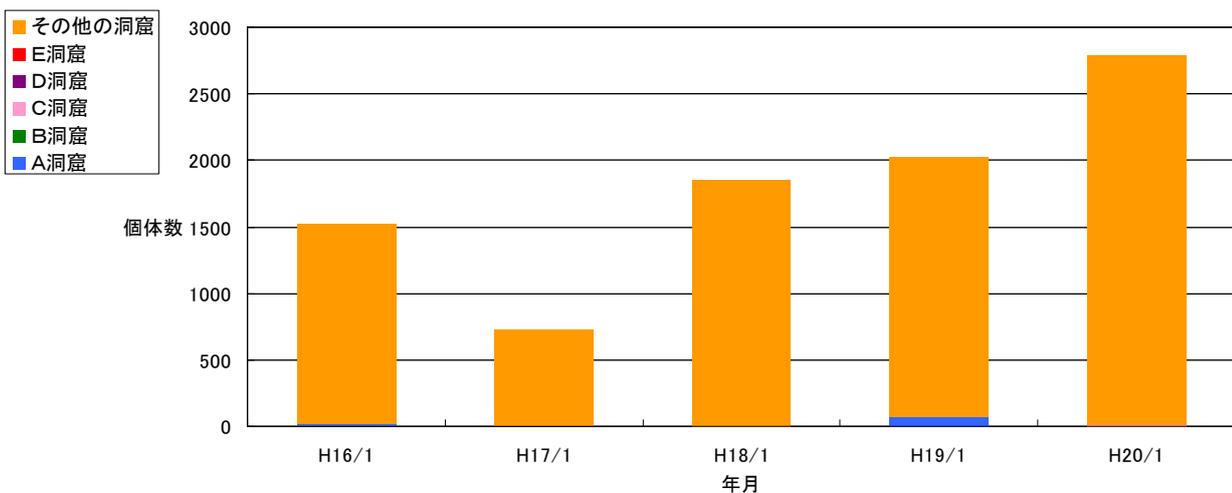


図 5.8(2) 石垣島島内における主な利用洞窟の総個体数変化（冬季の休眠時期）

注1. 個体数の計測は目視法とビデオ撮影法を併用している。

注2. 平成18年1月は、テレメトリ調査又は標識装着及び再捕獲調査時の記録で参考値とする。

## 5.2 洞内環境調査

### ① 温度

A洞窟及びD洞窟の月平均温度は表 5.10 に示すとおりである。平成 19 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

表 5.10(1) A洞窟（ホールⅢ：カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均温度  
単位（℃）

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H13	■	23.4	23.9	24.1	24.1	24.6	24.5	23.5	23.0	22.5	21.5	21.8
H14	—	—	23.2	23.6	24.1	24.4	24.2	23.7	23.2	22.1	21.7	21.7
H15	21.8	22.2	22.8	23.3	23.7	23.5	23.2	23.2	22.7	22.9	22.3	22.1
H16	21.5	21.9	22.5	—	—	—	—	23.1	22.9	22.0	21.8	■
H17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
H18	■	■	23.4	23.5	23.6	24.0	23.6	—	—	—	21.9	21.9
H19	22.0	22.1	23.0	23.8	24.1	24.5	24.4	—	—	22.5	22.2	21.8

表 5.10(2) A洞窟（ホールⅤ：ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均温度  
単位（℃）

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H15	24.4	24.4	24.4	24.3	24.9	25.2	25.8	26.0	24.7	24.9	24.6	23.8
H16	23.5	23.6	24.0	23.8	24.3	25.0	25.4	25.0	24.9	24.6	24.2	■
H17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
H18	■	■	23.4	23.5	23.9	24.4	24.9	25.0	25.0	24.8	24.7	21.8
H19	22.4	23.5	23.8	24.1	24.6	25.0	—	—	—	24.5	24.3	23.9

表 5.10(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）における月平均温度  
単位（℃）

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H14	—	—	22.3	23.2	23.7	23.7	23.6	22.2	21.3	19.4	19.0	19.3
H15	20.1	21.1	21.6	22.6	23.1	23.7	23.2	—	—	19.5	—	—
H16	—	—	21.6	22.7	23.1	23.6	22.5	21.6	20.4	18.2	18.2	■
H17	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
H18	■	■	21.4	22.7	23.0	23.1	22.6	22.1	20.9	19.7	18.6	19.2
H19	19.5	20.5	21.7	22.5	23.6	23.8	23.7	—	—	19.7	18.5	18.5

注1. —は、データなし、空欄はデータ未回収を示す。

注2. ■は、未調査を示す。

注3. 工事は平成 18 年 10 月より実施した。

② 湿度

A洞窟及びD洞窟の月平均湿度は表 5.11 に示すとおりである。平成 19 年度は、過年度と同様な生息環境であったと考えられる。

表 5.11(1) A洞窟（ホールⅢ：カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）の月平均湿度  
単位 (%)

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H13		91.0	76.0	92.0	80.0		76.0	72.0		76.0	75.0	
H14		88.0		80.0			88.0	82.0		92.0		
H15	87.0	79.0	85.0	88.0		87.0	87.0			89.0		
H16		87.0	86.0					81.0		88.0		87.0
H17												
H18		81.0	91.0					92.0		93.0		
H19			92.0	91.0				99.0		93.0		

表 5.11(2) A洞窟（ホールV：ヤエヤマコキクガシラコウモリの出産・哺育場所）の月平均湿度  
単位 (%)

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H15	85.0	88.0	85.0	84.0		85.0	85.0			89.0		89.0
H16		89.0	92.0					89.0		90.0		89.0
H17												
H18		87.0	86.0					88.0		90.0		
H19			90.0	81.0				99.0		99.0		

表 5.11(3) D洞窟（カグラコウモリの出産・哺育及び越冬場所）における月平均湿度  
単位 (%)

月 年度	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
H14		73.0	75.0				93.0	91.0		91.0		
H15	84.0	84.0	88.0	91.0		90.0	88.0			88.0		
H16		85.0	80.0					84.0		71.0		83.0
H17												
H18			90.0	80.0				88.0		90.0		
H19			77.0	80.0				88.0		88.0		

注1. ■は、未調査を示す。

注2. 工事は平成 18 年 10 月より実施した。

### 5.3 移動状況調査

#### ① 標識装着

平成13年度～平成19年度において、事業実施区域内のA～E洞窟で標識を装着した小型コウモリ類の個体数は表5.12に示すとおりである。ヤエヤマコキクガシラコウモリは1,156個体、カグラコウモリは1,617個体、リュウキュウユビナガコウモリは634個体であった。

表 5.12(1) ヤエヤマコキクガシラコウモリの標識装着数

年度	♀			♂			合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明	
平成13年度	85	0	0	22	0	0	107
平成14年度	122	24	0	31	38	34	249
平成15年度	119	9	7	119	8	2	264
平成16年度	100	0	0	57	0	0	157
平成17年度	145	0	0	86	0	0	231
平成18年度	14	0	0	7	0	0	21
平成19年度	53	0	0	74	0	0	127
<b>累積装着数 (H13～H19)</b>	<b>638</b>	<b>33</b>	<b>7</b>	<b>396</b>	<b>46</b>	<b>36</b>	<b>1156</b>

表 5.12(2) カグラコウモリの標識装着数

年度	♀			♂			不明	合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明		
平成13年度	11	0	0	10	0	0	0	21
平成14年度	226	22	2	130	23	11	0	414
平成15年度	113	48	1	55	32	1	102	352
平成16年度	100	0	3	84	0	15	0	202
平成17年度	102	0	0	57	0	0	0	159
平成18年度	184	0	0	137	0	0	0	321
平成19年度	81	0	0	67	0	0	0	148
<b>累積装着数 (H13～H19)</b>	<b>817</b>	<b>70</b>	<b>6</b>	<b>540</b>	<b>55</b>	<b>27</b>	<b>102</b>	<b>1617</b>

表 5.12(3) リュウキュウユビナガコウモリの標識装着数

年度	♀			♂			不明	合計
	成獣	幼獣	不明	成獣	幼獣	不明		
平成13年度	5	0	0	8	0	0	0	13
平成14年度	100	5	3	29	14	119	3	273
平成15年度	114	22	0	88	26	8	0	258
平成16年度	捕獲なし							
平成17年度	捕獲なし							
平成18年度	25	0	0	38	0	0	0	63
平成19年度	18	0	0	9	0	0	0	27
<b>累積装着数 (H13～H19)</b>	<b>262</b>	<b>27</b>	<b>3</b>	<b>172</b>	<b>40</b>	<b>127</b>	<b>3</b>	<b>634</b>

② 再捕獲

ア) ヤエヤマコキクガシラコウモリ

平成 14 年度～19 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は図 5.9 に示すとおりである。C 洞窟において、A 洞窟からの個体が最も多く確認され、その他 A 洞窟からの移動は、D 洞窟も比較的多く確認されている。また、C 洞窟からの移動は、D 洞窟、E 洞窟、E 洞窟からの移動も、D 洞窟で比較的多く確認されている。

なお、平成 19 年度は、新たな移動事例は確認されなかった。

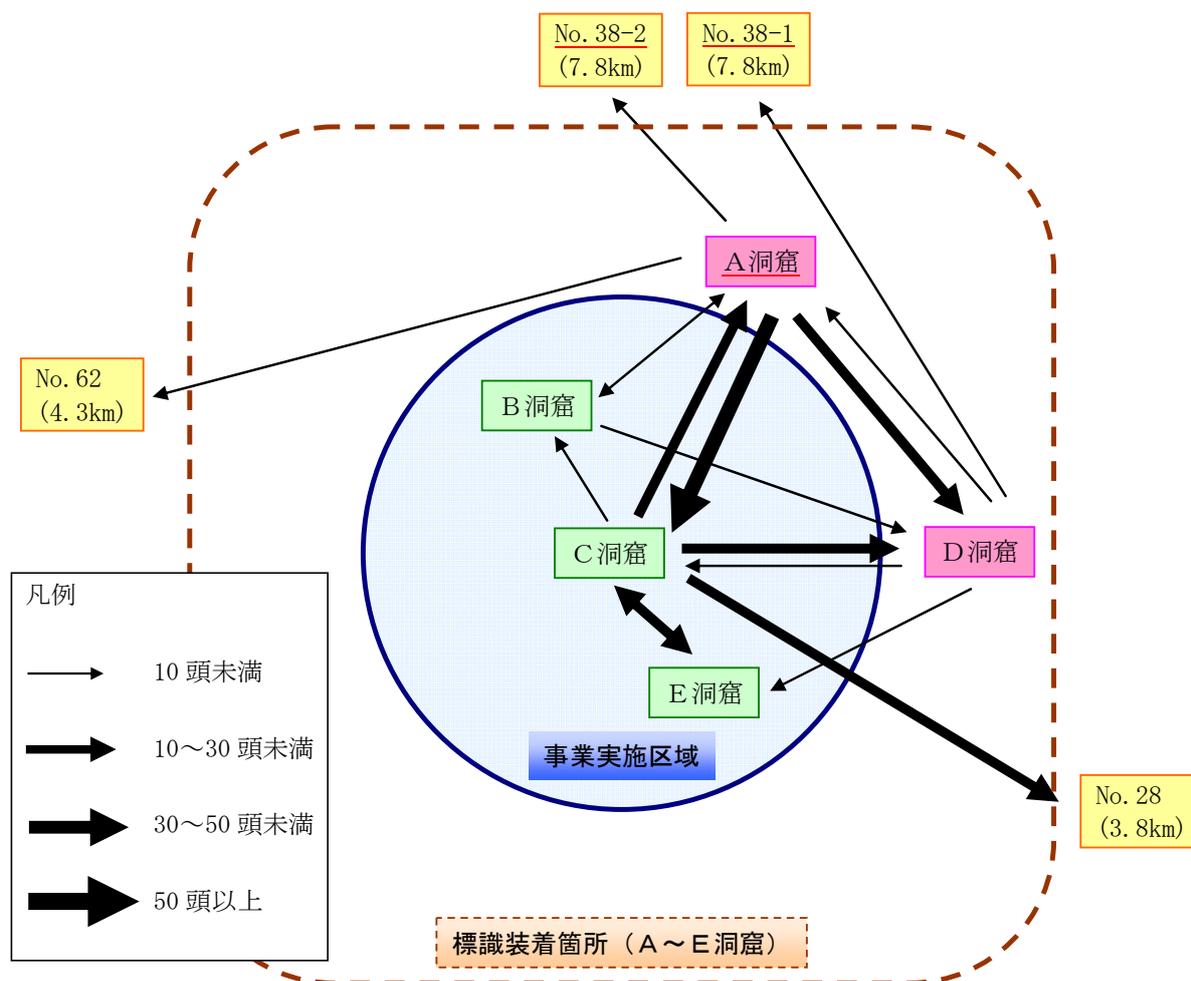


図 5.9(1) ヤエヤマコキクガシラコウモリの再捕獲場所と確認個体数

注 1. →は移動洞窟を示す。

注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。

注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

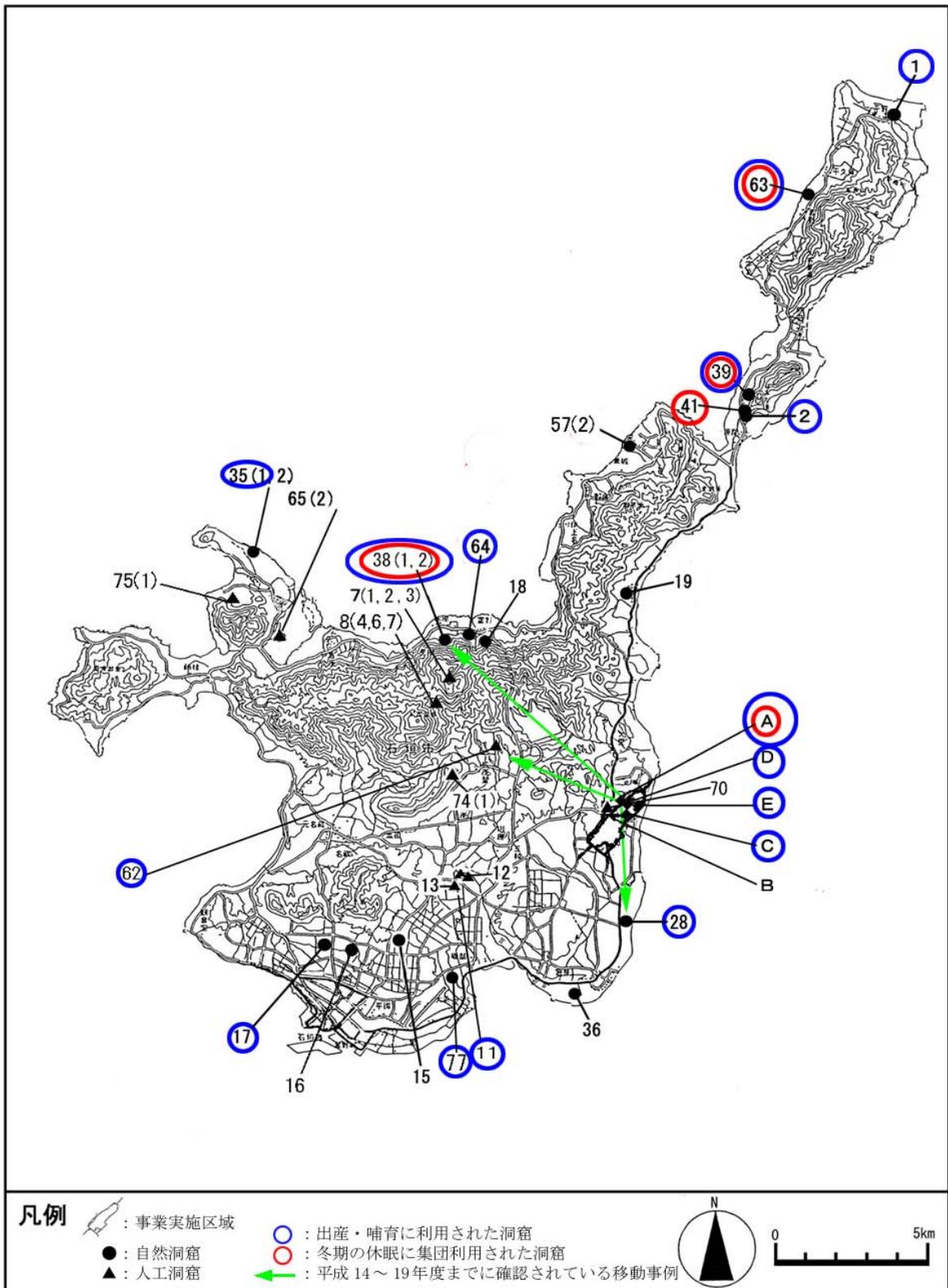


図 5.9(2) ヤヤマコキガシラコウモリの洞窟間の移動状況  
 (移動先の洞窟 : No. 28、No. 38-1、No. 38-2、No. 62)

4) カグラコウモリ

平成 14 年度～19 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は図 5.10 に示すとおりである。石垣島島内の主な利用洞窟において、広範囲で確認されている。

A 洞窟において、D 洞窟からの個体が最も多く確認され、その他 D 洞窟からの移動は、No. 64、No. 76-1、No. 67、C 洞窟も比較的多く確認されている。また、A 洞窟からの移動は、D 洞窟、No. 64、No. 67、No. 76-1 が比較的多く確認されている。

なお、平成 19 年度は、新たな移動事例として、B 洞窟から No. 64 洞窟、C 洞窟から No. 68 洞窟への移動状況が確認された。

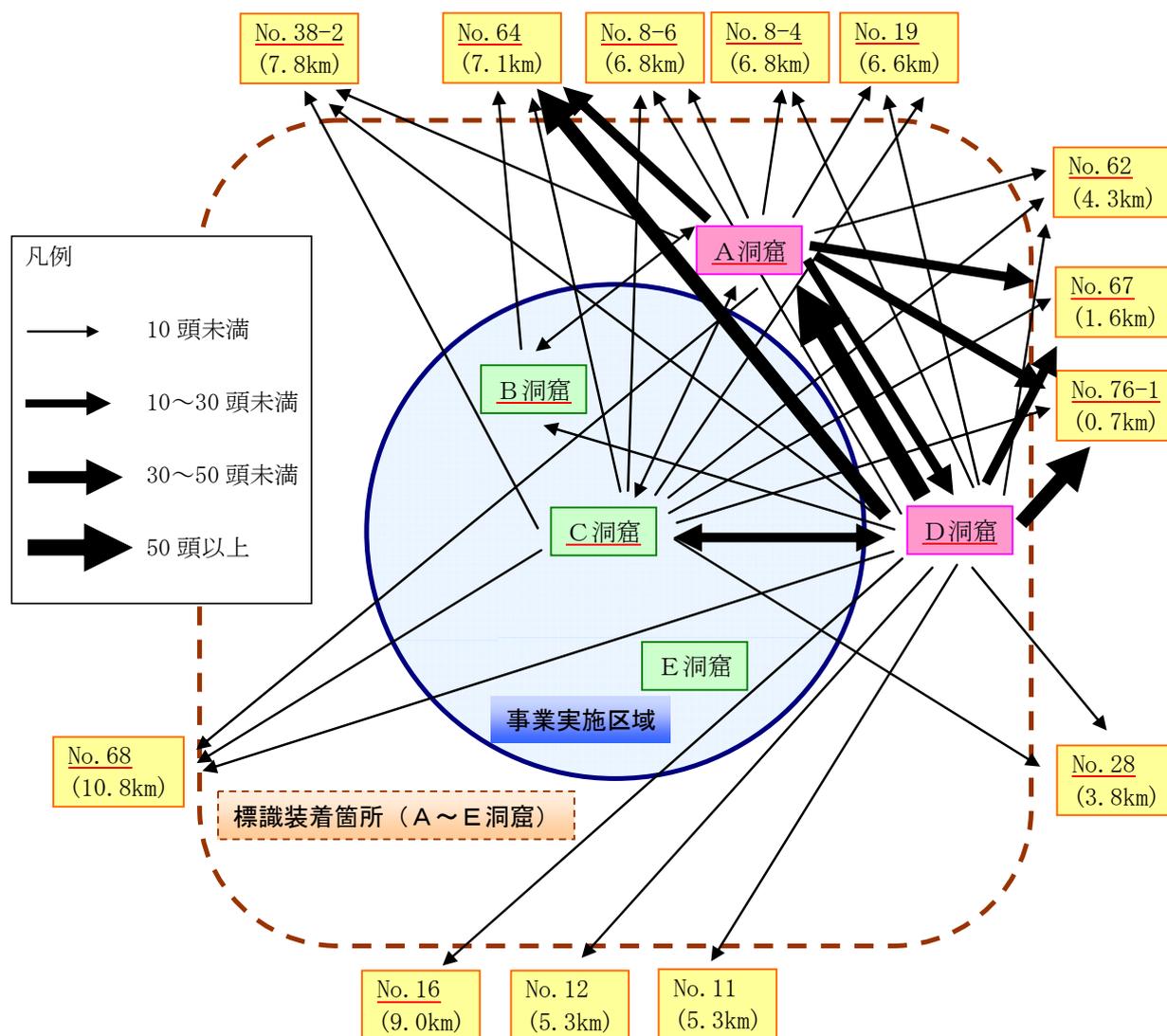


図 5.10(1) カグラコウモリの再捕獲場所と確認個体数

注 1. →は移動洞窟を示す。

注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。

注 3. 赤下線は出産・哺育が確認された洞窟を示す。

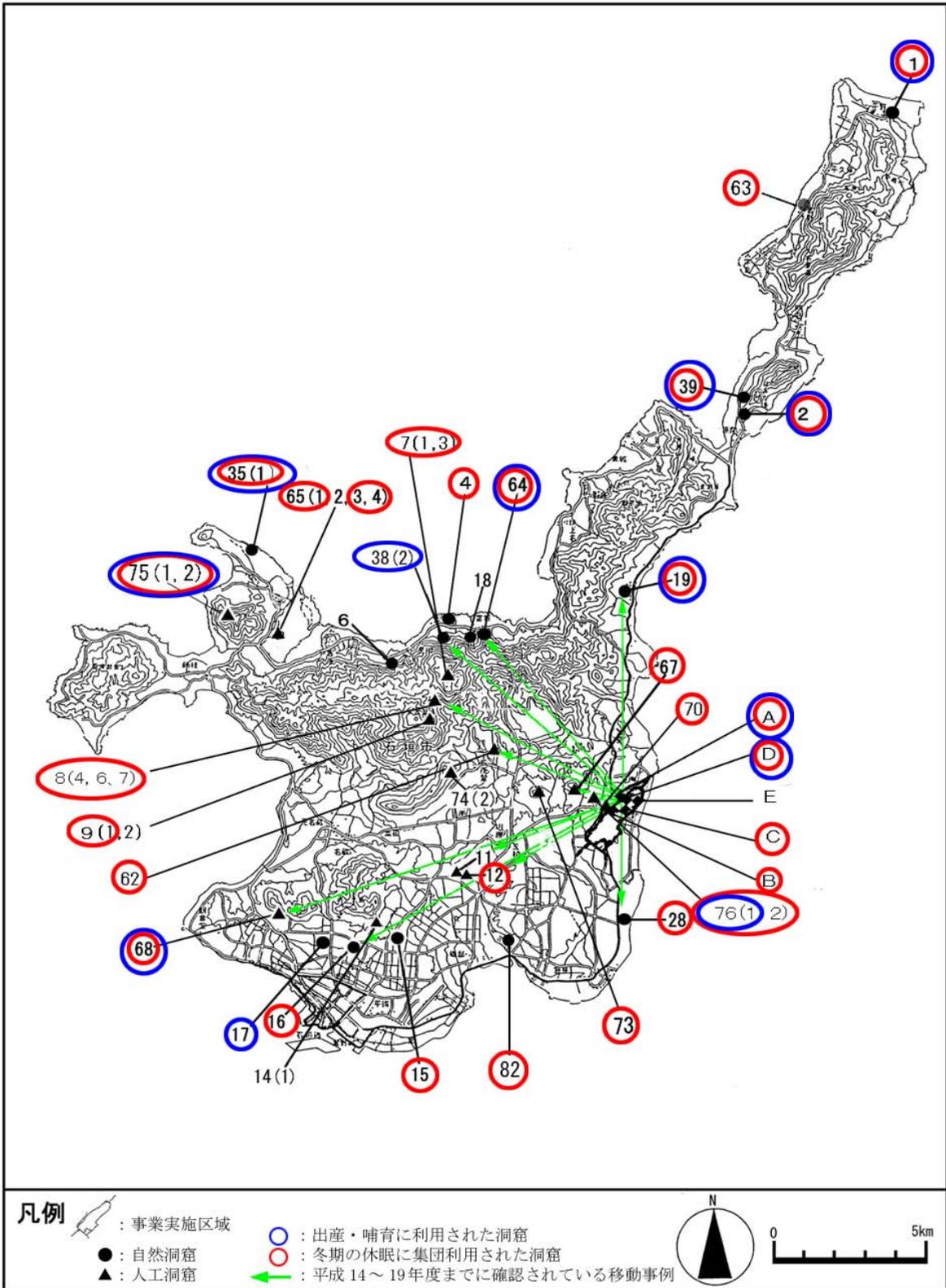


図 5.10(2) カグラコウモリの洞窟間の移動状況  
 (移動先の洞窟 : No. 8-4、No. 8-6、No. 11、No. 12、No. 16、No. 19、  
 No. 28、No. 38-2、No. 62、No. 64、No. 67、No. 68、No. 76-1)

り) リュウキュウユビナガコウモリ

平成 14 年度～19 年度までの石垣島島内における洞窟間の移動状況は図 5.11 に示すとおりである。No. 11 洞窟において、A洞窟からの個体が最も多く確認され、移動距離は約 22km 離れた No. 1 洞窟まで移動している。

なお、平成 19 年度は、新たな移動事例は確認されなかった。

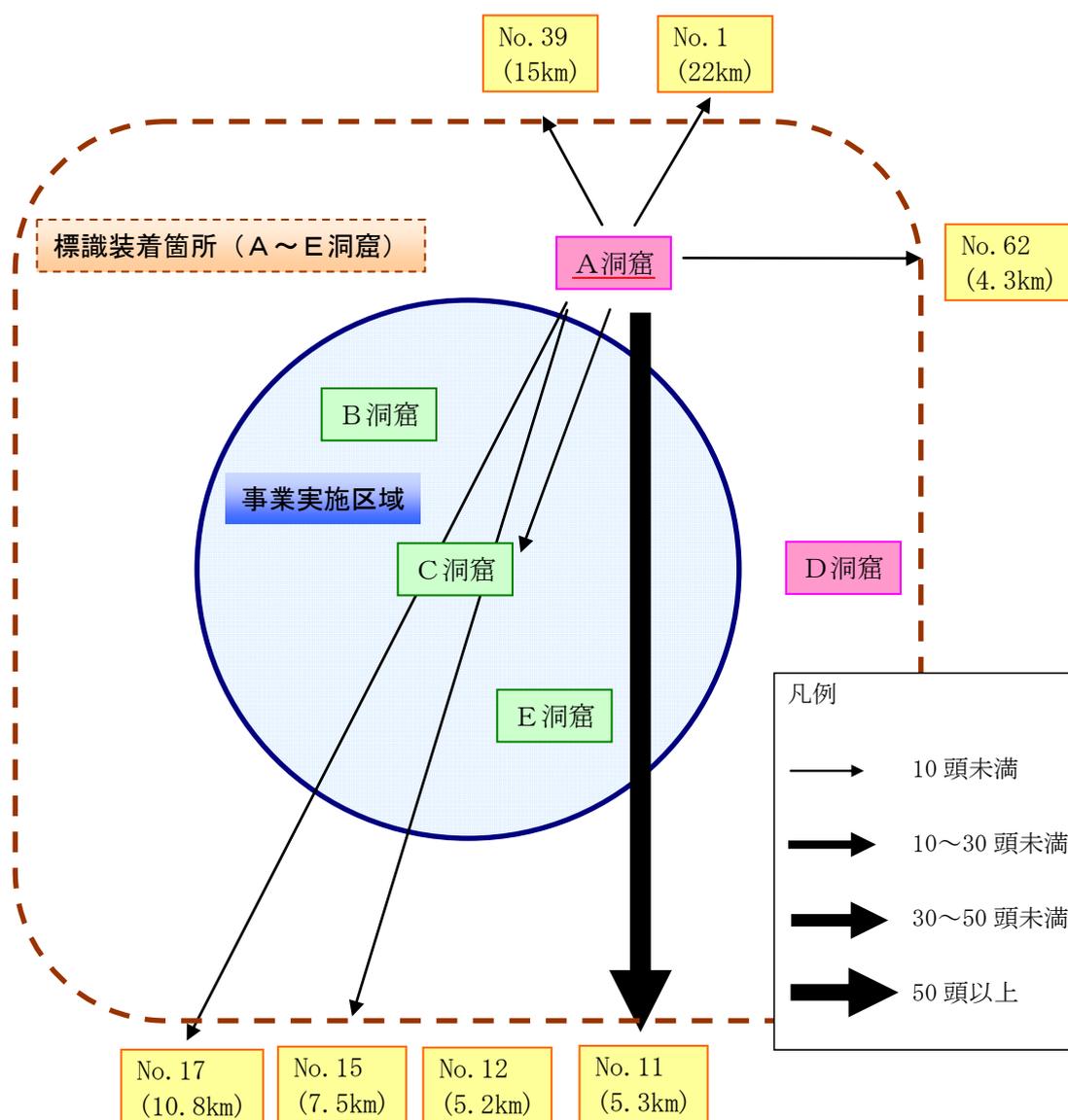


図 5.11(1) リュウキュウユビナガコウモリの再捕獲場所と確認個体数

注 1. →は移動洞窟を示す。

注 2. ( ) の数字は概略の直線距離を示す。

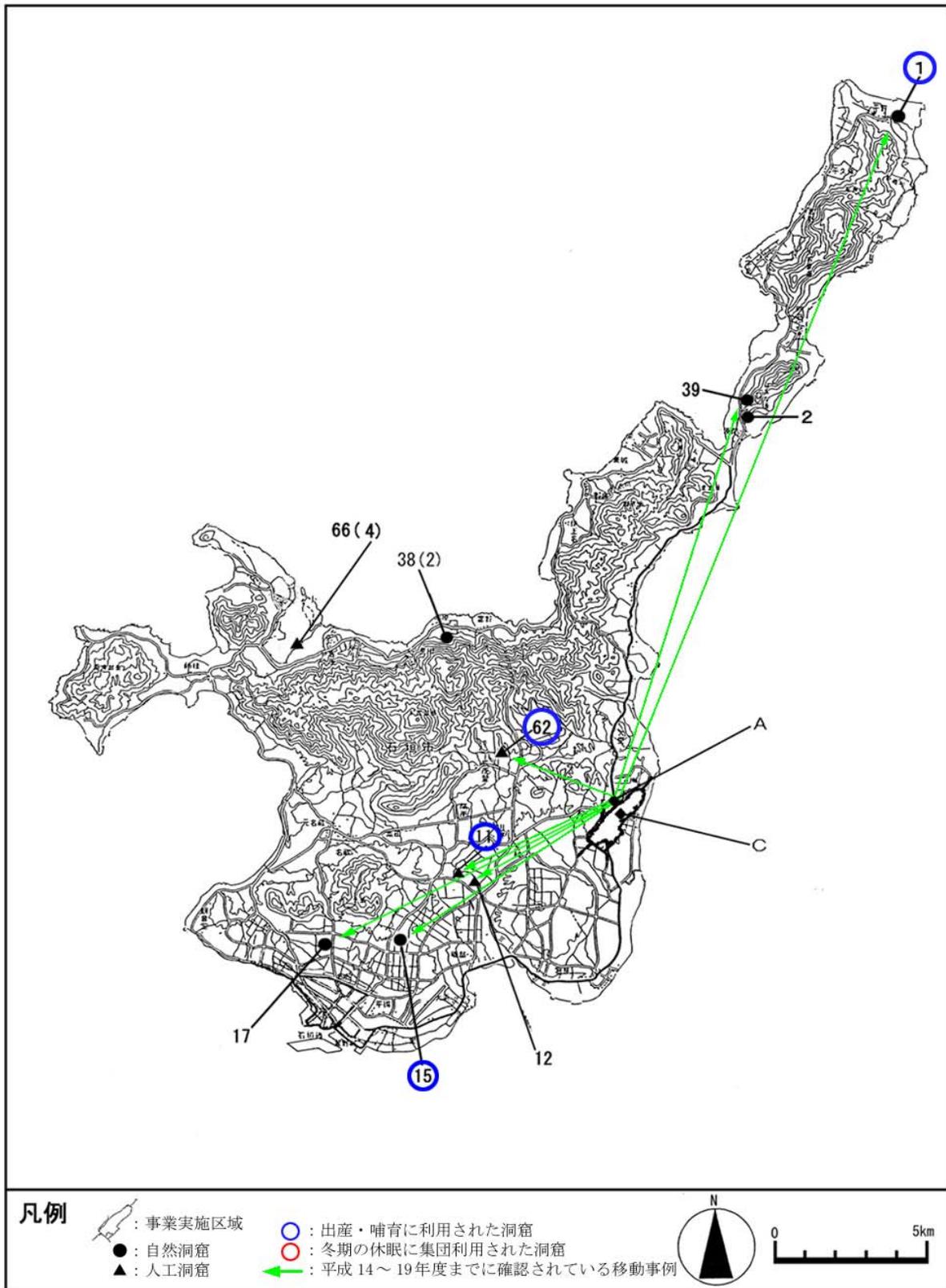


図 5.11(2) リュウキュウユビナガモウモリの洞窟間の移動状況  
 (移動先の洞窟 : No. 1、No. 11、No. 12、No. 15、No. 17、No. 39、No. 62)

## 5.4 餌昆虫調査

確認された昆虫は、13 目の分類群であった。確認された主な分類群は、ヨコバイ目、カメムシ目、コウチュウ目、ハエ目、チョウ目であり、その中でも蛾類を中心としたチョウ目は、全捕獲数 2,062 個体のうち 909 個体 (44%) を占め最多であった (表 5.13)。

人工洞窟近隣の植樹帯 (グリーンベルト) である St.1 では、植樹帯 (グリーンベルト) 中央で 7 目 483 個体、植樹帯 (グリーンベルト) の林縁で 10 目 578 個体であった。両者を比較した場合、前者では植樹直後ということもあり、低木と草本の環境が占め、草地環境を好むカメムシ目の個体数が多くなっていた。後者では多種の樹木からなる樹林傍であり、森林環境を好む蛾類を中心としたチョウ目が多かった。

D洞窟近隣の植樹帯 (グリーンベルト) 予定地である St.2 では、植樹帯 (グリーンベルト) 予定地の中央で 7 目 295 個体、植樹帯 (グリーンベルト) 予定地の林縁で 12 目 706 個体であった。両者を比較した場合、前者ではまだ植栽が行われていないことから旧ゴルフ場跡地の草地のままであり、目数・個体数とも少なかった。後者では多種の樹木からなる樹林帯の林縁であることから、森林環境を好む蛾類を中心としたチョウ目が多かった。

表 5.13 餌昆虫出現状況

ライトトラップで捕獲される代表的な分類群	平成19年度												総計
	St. 1						St. 2 (植樹予定地)						
	植樹帯			林縁			植樹帯予定地(草地)			林縁			
07/10/20	07/10/21	計	07/10/20	07/10/21	計	07/10/20	07/10/21	計	07/10/20	07/10/21	計		
カゲロウ目													
トンボ目									1			1	1
カワゲラ目													
シロアリモドキ目													
ゴキブリ目		3	3	1	2	3					2	2	8
カマキリ目										1	1	1	1
シロアリ目													
バッタ目					1	1					2	2	3
ナナフシ目													
ハサミムシ目					1	1							1
チャタテムシ目													
アザミウマ目													
ヨコバイ目		7	7	7	17	24	1	7	8	16	31	47	86
カメムシ目	1	77	78	5	19	24	1	9	10	5	22	27	139
アミメカゲロウ目										1		1	1
コウチュウ目	1	126	127	7	108	115		91	91	12	102	114	447
ハチ目	1	8	9	9	10	19		4	4	7	7	14	46
ハエ目	12	120	132	83	21	104	17	49	66	88	24	112	414
トビケラ目					1	1	1		1	2	2	4	6
チョウ目	9	118	127	139	147	286	15	100	115	134	247	381	909
目数	5目	7目	7目	7目	10目	10目	5目	6目	7目	9目	10目	12目	13目
個体数	24個体	459個体	483個体	251個体	327個体	578個体	35個体	260個体	295個体	266個体	440個体	706個体	2062個体

St.1: 人工洞窟脇の植樹帯 (植樹帯設置済)

St.2: D洞窟付近 (植樹帯設置予定地; 現況はゴルフ場跡の草地)

平成19年度は、植樹帯（グリーンベルト）の設置初年度であることから、小型コウモリ類の餌場としての条件は十分に整っていないが（図5.12）、今後、植樹帯（グリーンベルト）の拡大や植栽樹木の生育に伴って、昆虫類の分類構成は多種多様となり、樹林環境を好む蛾類等のチョウ目の割合が増加するものと考えられる。また、全体の個体数についても増加すると考えられる。



図 5.12(1) 確認個体数調査地点周辺状況 (St. 1)



図 5.12(2) 確認個体数調査地点周辺状況 (St. 2)

### 5.5 ロードキル状況等の情報収集

平成19年度は、小型コウモリ類のロードキル等での轍死体の情報は寄せられなかった。  
なお、本調査の結果については、石垣市や沖縄県等の関係機関へ提供し、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行う。

### 5.6 人工洞の利用状況

第3回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会(平成20年3月26日)の現地視察時に、人工洞内にて、小型コウモリ類が排泄した糞粒が確認された。

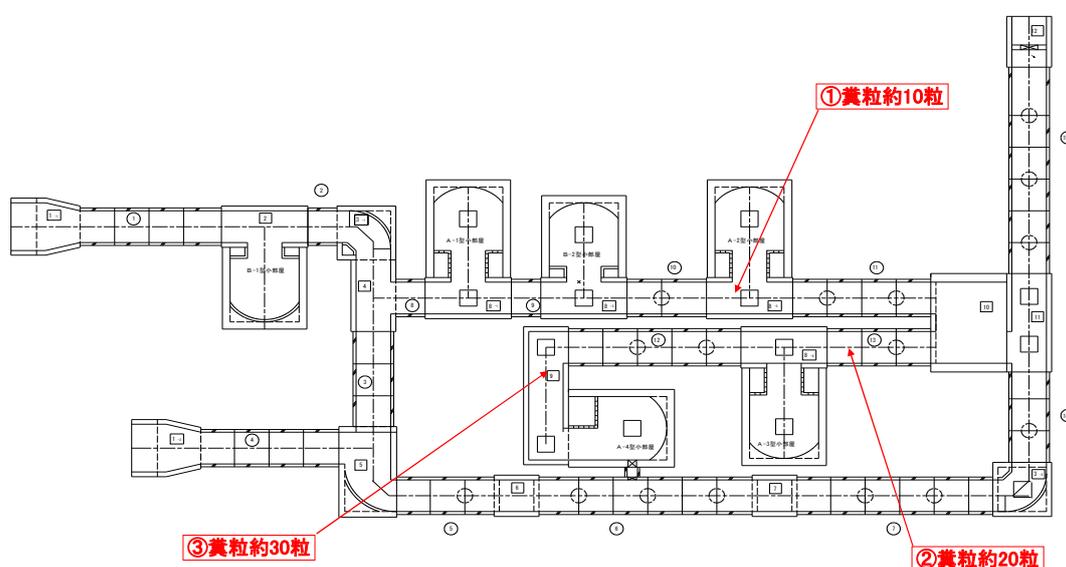


図 5.13 人工洞内における糞粒確認位置

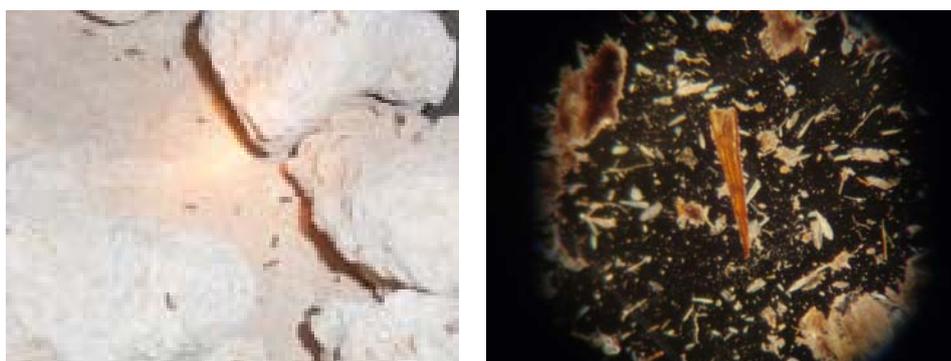


図 5.14 洞窟内糞状況 (左) 及び糞分析写真 (右)

【参考】

A～E洞窟以外の11洞窟における小型コウモリ類の利用状況

11洞窟における小型コウモリ類の利用状況は表1に示すとおりである。平成19年度調査では、5月に⑪、⑬洞窟において、ヤエヤマコキクガシラコウモリが1個体、6月に⑫洞窟において、カグラコウモリ成獣1個体、幼獣1個体が確認された。

表1(1) 洞窟の調査結果

洞窟番号	調査時期	洞窟内確認個体数			糞の有無	a. 奥行き b. 幅 c. 高さ	水流の有無	洞窟の概略
		コキク	カグラ	ユビナガ				
①	H14/ 7	0	0	0	×	a. 6m b. 最大 2m c. 0.4m	×	ゴルフ場小林地内に開口する縦穴状の小さい自然洞。(琉球石灰岩)
	H17/ 5	0	0	0	×		×	
	H17/ 6	0	0	0	×		×	
	H17/10	0	0	0	×		×	
	H18/ 1	0	0	0	×		×	
	H18/ 5	0	0	0	×		×	
	H18/ 6	0	0	0	×		×	
	H18/11	0	0	0	×		×	
	H19/ 1	0	0	0	×		×	
	H19/ 5	0	0	0	×		×	
② (A1 洞窟)	H14/ 7	1	0	0	×	a. 180m b. 4m c. 1m	○	ゴルフ場北側にある横穴上の自然洞。(琉球石灰岩) 洞口は縦穴。降雨時には水没。
	H17/ 5	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—		水没	
	H17/ 5	0	0	0	×		○	
	H17/ 6	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—		水没	
	H17/10	0	0	0	×		○	
	H18/ 1	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—		水没	
	H18/ 5	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—		水没	
	H18/ 6	0	0	0	×		○	
	H18/11	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—		水没	
	H19/ 1	0	0	0	×		○	
	H19/ 5	0	0	0	×		○	
	H19/ 6	0	0	0	×		○	
H19/11	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—	水没			
H20/ 1	— (水没)	— (水没)	— (水没)	—	水没			
④ (A2 洞窟)	H14/ 7	0	0	0	×	a. 18m b. 4m c. 2m	×	ゴルフ場北側にある小規模な自然洞。(琉球石灰岩) 降雨時には水位、流量が増大する。
	H17/ 5	0	0	0	×		○	
	H17/ 6	0	0	0	×		○	
	H17/10	0	0	0	×		○	
	H18/ 1	0	0	0	×		○	
	H18/ 5	0	0	0	×		○	
	H18/ 6	0	0	0	×		○	
	H18/11	0	0	0	×		○	
	H19/ 1	0	0	0	×		○	
	H19/ 5	0	0	0	×		○	
	H19/11	0	0	0	×		○	
	H20/ 1	0	0	0	×		○	

注. ③はE洞窟、⑤はB洞窟であるため、記載していない。

表 1 (2) 11 洞窟の調査結果

洞窟番号	調査時期	洞窟内確認個体数			糞の有無	a. 奥行き b. 幅 c. 高さ	水流の有無	洞窟の概略
		コキク	カグラ	ユビナガ				
⑥	H14/ 7	0	0	0	×	a. 4m b. 1m c. 0.4m	×	ゴルフ場南側にある横穴状の自然洞。 (琉球石灰岩)
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
H19/ 5	0	0	0	×				
⑦	H14/ 7	0	0	0	×	a. 4m b. 1m c. 2m	×	南小林地にある人工洞。 (トムル層)
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
H19/ 5	0	0	0	×				
⑧	H14/ 7	0	0	0	×	a. 2m b. 1m c. 1m	×	南小林地にある人工洞。 (トムル層)
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
H19/ 5	0	0	0	×				

表 1 (3) 11 洞窟の調査結果

洞窟番号	調査時期	洞窟内確認個体数			糞の有無	a. 奥行き b. 幅 c. 高さ	水流の有無	洞窟の概略
		コキク	カグラ	ユビナガ				
⑨	H14/ 7	0	0	0	○	a. 5m b. 最大 5m c. 1m	×	A 洞窟の上流側にある奥行き約 5 m の自然洞。(琉球石灰岩)
	H17/ 5	1	0	0	△*			
	H17/ 6	1	0	0	△*			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
	H19/ 5	0	0	0	×			
	H19/ 6	0	0	0	×			
	H19/11	0	0	0	×			
H20/ 1	0	0	0	×				
⑩ (D1 洞窟)	H14/ 9	0	0	0	×	a. 30m b. 最大 3m c. 1~2m	×	ゴルフ場北側にある小規模な自然洞。(琉球石灰岩)
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	○			
	H19/ 5	0	0	0	×			
	H19/11	0	0	0	×			
H20/ 1	0	0	0	×				
⑪	H14/ 7	0	0	0	×	a. 8m b. 最大 5m c. 2m	○	洞内には水がたまり、農家がポンプでくみ上げている。(自然洞、琉球石灰岩)
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	0	0	0	×			
	H18/ 6	0	0	0	×			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
	H19/ 5	1	0	0	×			
	H19/ 6	0	0	0	×			
	H19/11	0	0	0	×			
H20/ 1	0	0	0	×				

注. 糞の有無の列にある“△”は小型コウモリ類の糞と特定できない糞を確認。

表 1 (4) 11 洞窟の調査結果

洞窟番号	調査時期	洞窟内確認個体数			糞の有無	a. 奥行き b. 幅 c. 高さ	水流の有無	洞窟の概略
		コキク	カグラ	ユビナガ				
⑫	H15/ 4	0	0	0	○	a. 11m b. 2m c. 2m	×	轟川の北岸の崖に掘られた人工洞（沖積層）。
	H15/ 6	0	8	0	○			
	H17/ 5	0	1	0	○			
	H17/ 6	0	3	0	○			
	H17/10	0	0	0	○			
	H18/ 1	0	0	0	○			
	H18/ 5	0	0	0	○			
	H18/ 6	0	0	0	○			
	H18/11	0	0	0	○			
	H19/ 1	0	0	0	○			
	H19/ 5	0	0	0	○			
	H19/ 6	0	1(幼1)	0	○			
H19/11	0	0	0	○				
H20/ 1	0	0	0	○				
⑬	H15/ 5	0	0	0	×	a. 12m b. 最大 5m c. 0.5~2m	○	カラ岳の南麓にある自然洞（琉球石灰岩）。洞内に水流がある。
	H15/ 6	0	0	0	△*			
	H17/ 5	0	0	0	×			
	H17/ 6	0	0	0	×			
	H17/10	0	0	0	×			
	H18/ 1	0	0	0	×			
	H18/ 5	— (産廃)	— (産廃)	— (産廃)	—			
	H18/ 6	— (産廃)	— (産廃)	— (産廃)	—			
	H18/11	0	0	0	×			
	H19/ 1	0	0	0	×			
	H19/ 5	0	1	0	×			
	H19/ 6	0	0	0	×			
H19/11	0	0	0	×				
H20/ 1	0	0	0	×				

注 1. 糞の有無の列にある“△”は小型コウモリ類の糞と特定できない糞を確認。

注 2. 産廃は産業廃棄物により入洞不可能であった。

第4回 新石垣空港小型コウモリ類検討委員会

平成20年度 モニタリング調査計画

平成20年7月

## 目 次

平成 20 年度モニタリング調査.....	1
1 調査項目 .....	1
2 調査時期 .....	1
3 調査地点 .....	1
4 調査方法 .....	7

## 平成 20 年度モニタリング調査

平成 20 年度のモニタリング調査は以下に示すとおりである。

### 1 調査項目

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟）
- ② 洞内環境調査（温度・湿度）（A、D 洞窟）
- ③ 移動状況調査（A、D 洞窟→石垣島島内の主な利用洞窟）
- ④ 餌昆虫調査
- ⑤ リュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育洞確認調査（A 洞窟）
- ⑥ 建設機械の稼動に伴う騒音・振動レベル（A、D 洞窟）
- ⑦ 調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集（事業実施区域周辺）

### 2 調査時期

- ① 生息状況及び利用状況調査（A～E 洞窟、石垣島島内の主な利用洞窟、人工洞）  
出産・哺育期：平成 20 年 5 月、6 月  
移動期：平成 20 年 11 月  
休眠時期：平成 21 年 1 月
- ② 洞内環境調査（温度・湿度）（A、D 洞窟、人工洞）  
：連続観測
- ③ 移動状況調査（A～E 洞窟→石垣島島内の主な利用洞窟）  
：平成 20 年 11 月、平成 21 年 1 月
- ④ 餌昆虫調査（緑地の創出範囲内）  
：平成 20 年 6 月、9 月
- ⑤ リュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育洞確認調査（A 洞窟）  
：平成 20 年 6 月（出産・哺育期）
- ⑥ 建設機械の稼動に伴う騒音・振動レベル（A、D 洞窟）  
：9～11 月
- ⑦ 調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集（事業実施区域周辺）  
：随時

### 3 調査地点

調査地点は図 3.1 に示すとおりである。

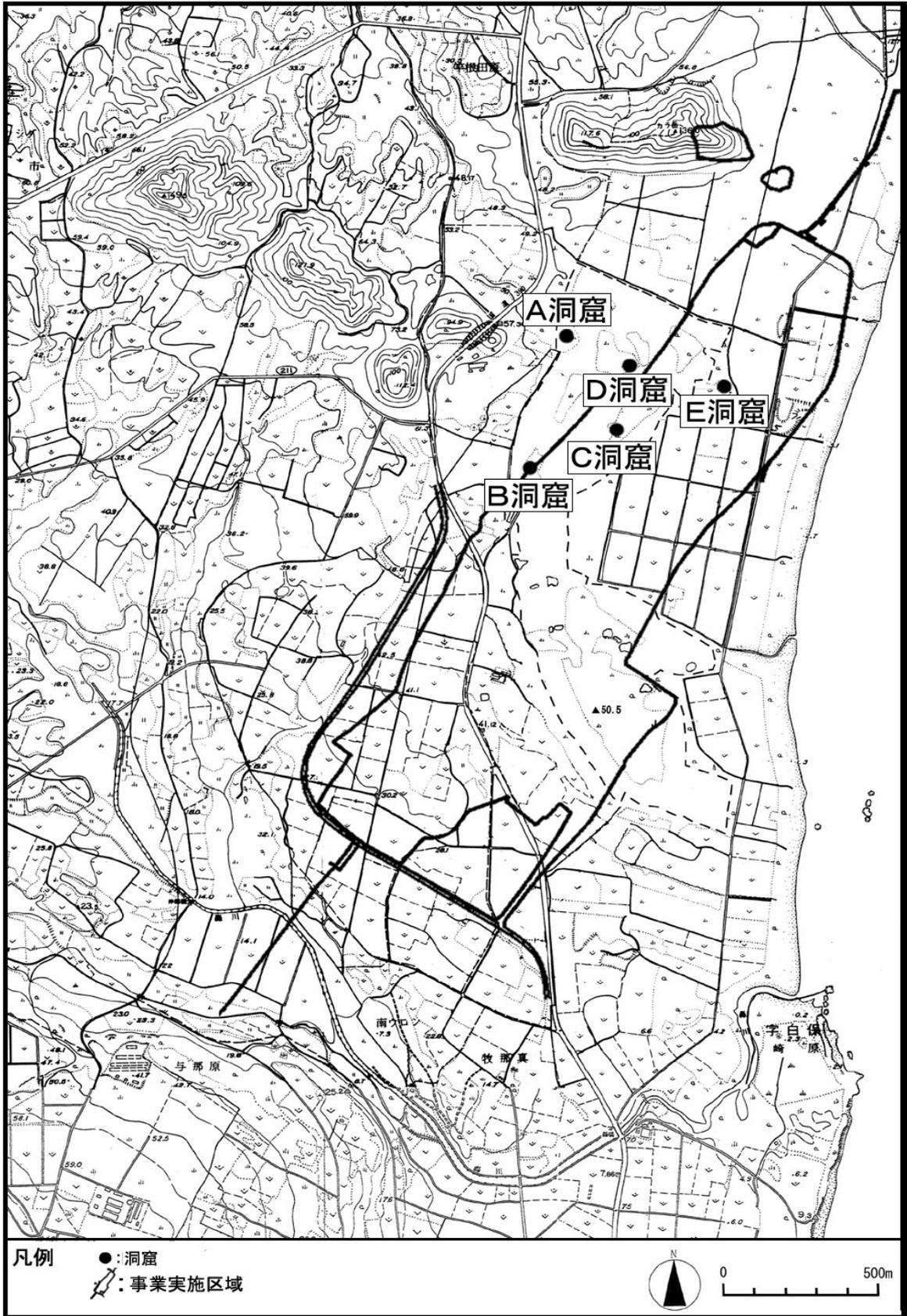


图 3.1(1) 調査地点 (A~E洞窟)

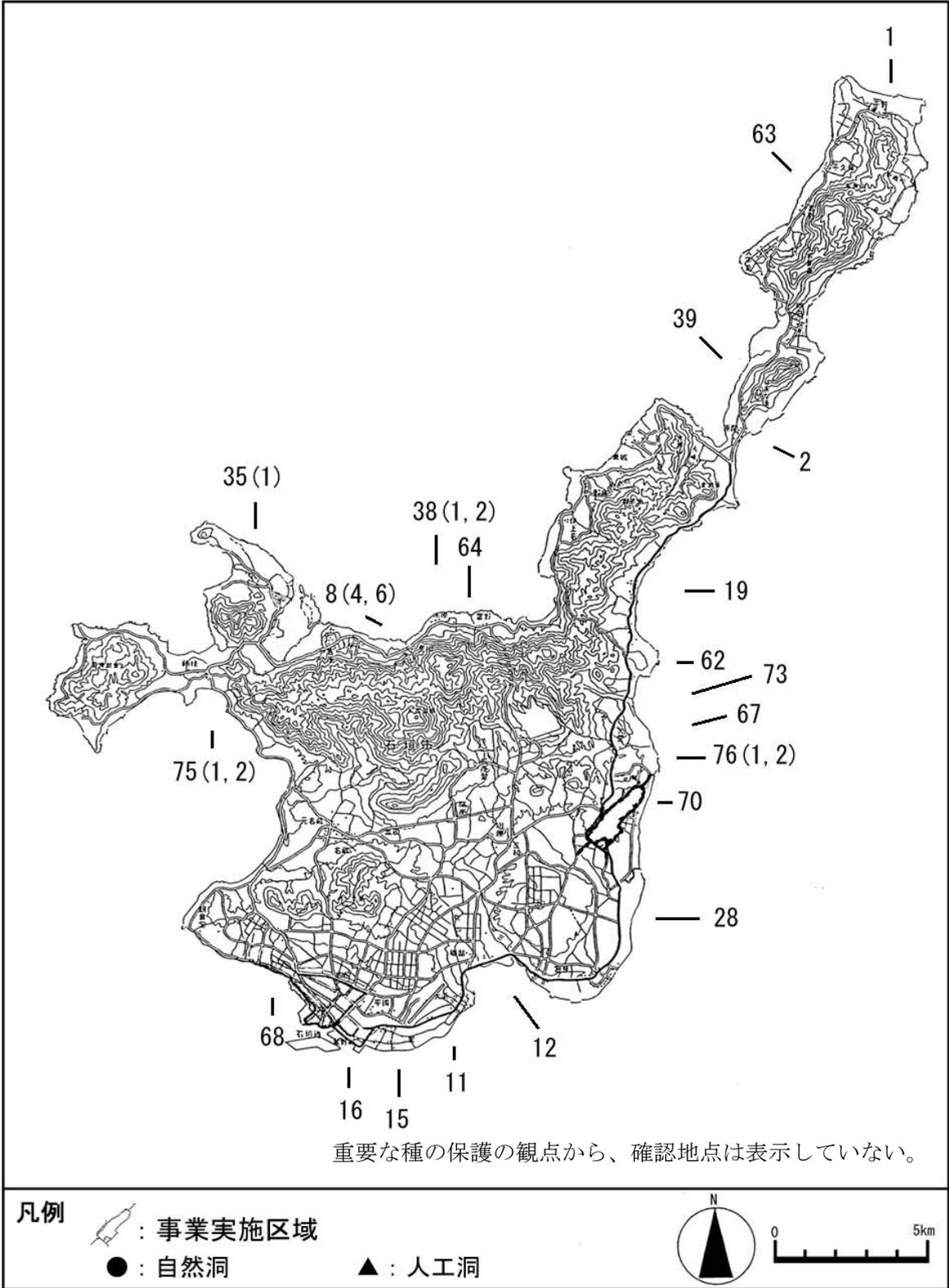


図 3.1(2) 調査地点（石垣島島内の主な利用洞窟）

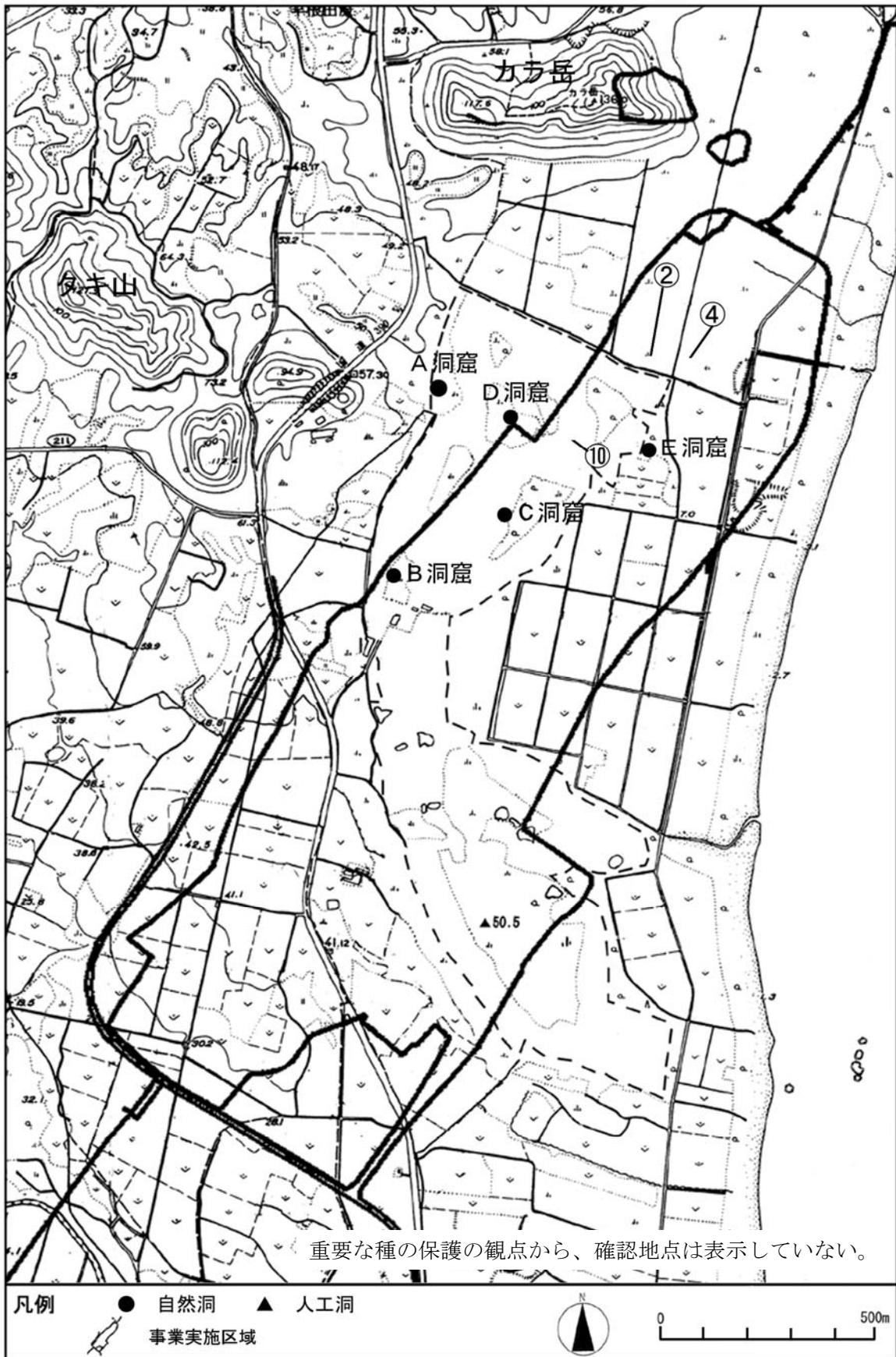


図 3.1(3) 調査地点（事業実施区域及びその周辺）

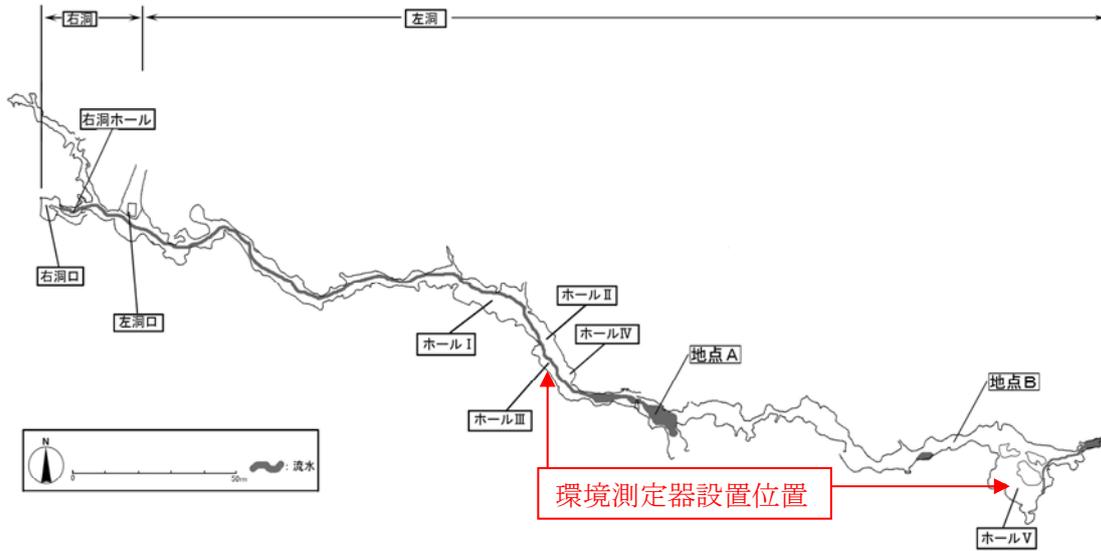


図 3.1(4) 環境測定器設置地点 (A洞窟：ホールⅢ、ホールⅤ)

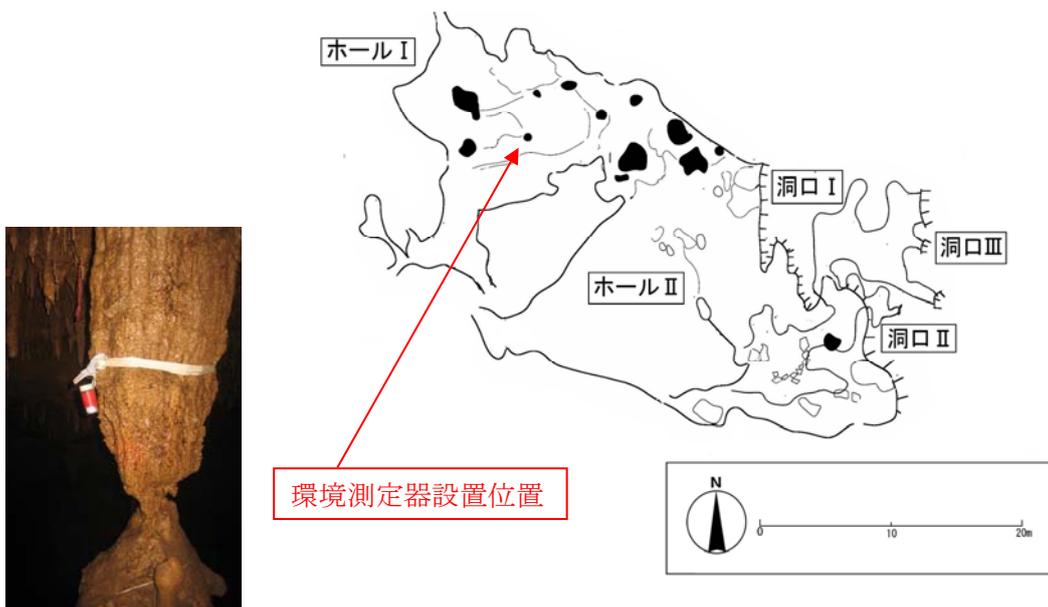


図 3.1(5) 環境測定器設置地点 (D洞窟：ホールⅠ)

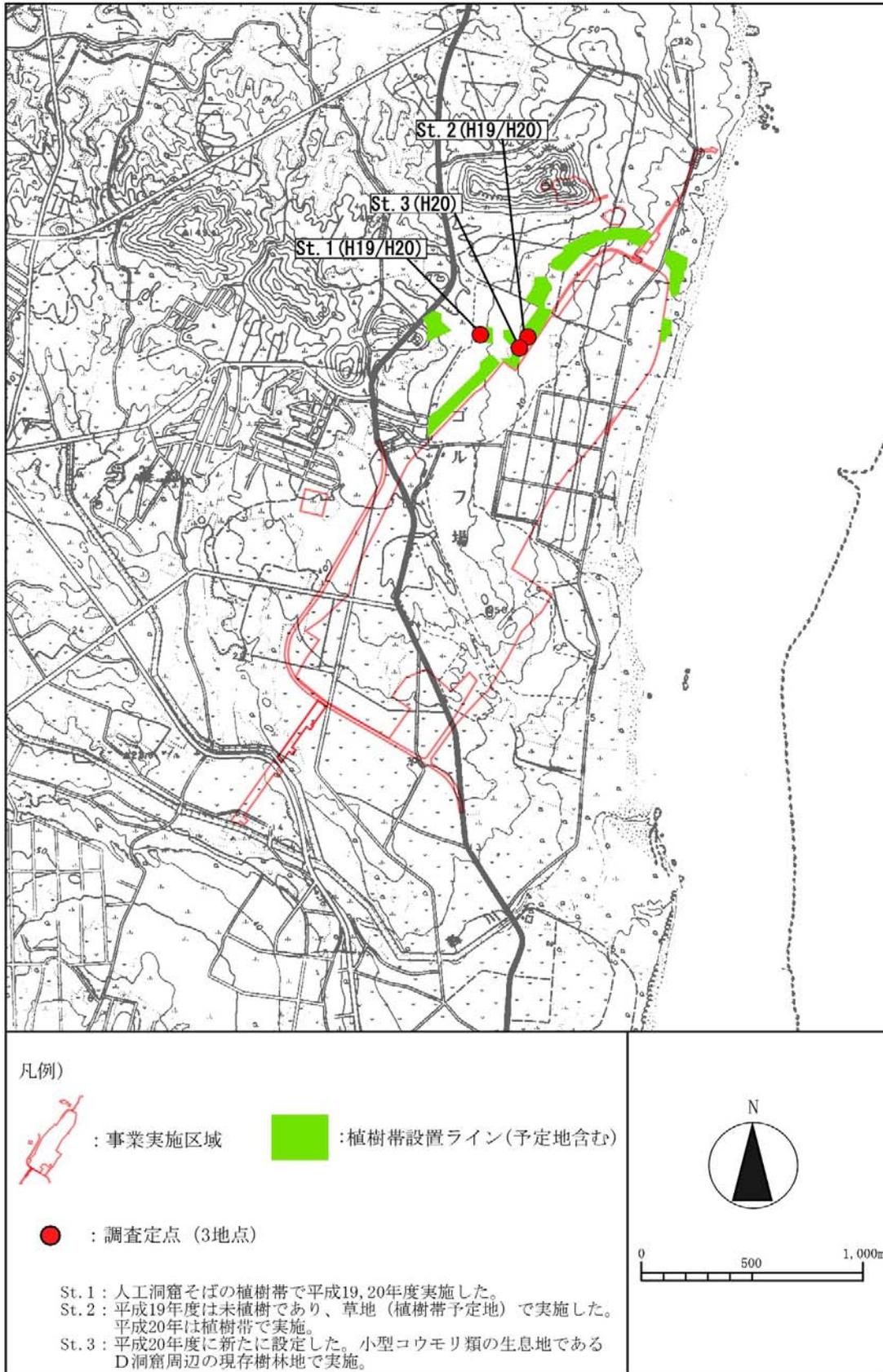


図 3.1(6) 調査地点 (餌昆虫調査: グリーンベルト内)

#### 4 調査方法

項目ごとの調査方法は以下に示すとおりである。

##### ① 生息状況及び利用状況調査

洞窟内で懸下している小型コウモリ類に赤色光スポットライトを照射し、目視により種ごと（出産・哺育期には成獣、幼獣）の個体数を計数する（目視法）。なお、ビデオ撮影が可能な洞窟の出入り口では、ビデオ装置を使用し、出洞個体数を計数する（ビデオ撮影法：図 4.1 参照）。また、出産・哺育や冬期の休眠などの生息状況及び利用状況を観察する。



図 4.1 ビデオ撮影法

##### ② 洞内環境調査（温度・湿度）

A洞窟、D洞窟及び人工洞において、環境測定器を設置し（図 4.2）、温度を測定する。環境測定器は日周変化を把握するために、2時間毎に測定するよう設定する。また、湿度については入洞時に測定する。



図 4.2 環境測定器設置状況

### ③ 移動状況調査

A洞窟及びD洞窟において、小型コウモリ類の移動状況を確認するため、小型コウモリ類に標識を装着する。洞窟内や洞口で、小型コウモリ類を捕獲し(図 4.3)、性別を記録した後、前腕部にアルミニウム製翼帯を装着し(図 4.4)、放獣する。

移動状況の把握は、石垣島内の洞窟において、標識装着された個体を目視又は捕獲により行う。



図 4.3 捕獲作業



図 4.4 標識装着個体

#### ④ 餌昆虫調査

緑地の創出（グリーンベルト）によって、小型コウモリ類の餌生物である昆虫類が増加する状況を確認することを目的として、緑地の創出範囲内（グリーンベルト）の調査地点において、地上約 1.5m に 6W の蛍光灯とブラックライトを点灯するボックス法ライトトラップにより夜間に採取し、昆虫相及びその量について記録する。

調査時期は、6月～7月（梅雨明け後）及び9月～10月（夏季の気温のピーク時を過ぎ、台風を避けた時期）とする。



図 4.5 ボックス法ライトトラップ設置状況

#### ⑤ リュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育洞確認調査（A洞窟）

A洞窟がリュウキュウユビナガコウモリの出産・哺育として利用されているか確認するため、出産・哺育期（6月）に、洞内にて、幼獣確認調査を行う。幼獣が確認されなかった場合、洞口（左洞口：p5, 図 3.1(4)）にて、ハーブトラップ及びカスミ網を用いて捕獲し、雌の妊娠状況又は乳腺の発達の程度を確認する。



図 4.6 ハーブトラップ（左）、カスミ網（右）設置状況

⑥ 建設機械の稼動に伴う騒音・振動レベル

A洞窟の洞口、D洞窟の洞口及び洞内において、建設機械の稼動による騒音・振動レベルを測定する。小型コウモリ類への影響を考慮し、出産・哺育期及び冬期の休眠時期を避け、9～11月に1回実施する。



図 4.7 測定機器設置状況

⑦ 調査結果の情報提供及びロードキル状況等の情報収集

調査結果の情報を石垣市や沖縄県等の関係機関へ提供し、小型コウモリ類の生息に影響を与えないような土地利用が図られるよう要請を行う。

また、小型コウモリ類のロードキル状況等の情報収集を随時行う。