

9.11.1 陸域生態系に係る環境影響評価の結果の概要（地域を特徴づける生態系の注目種 [小型コウモリ類]・その1）

調査結果	環境保全配慮	予測結果	評価結果	環境保全措置	事後調査及び環境監視
<p>○小型コウモリ類</p> <ul style="list-style-type: none"> 事業実施区域及びその周辺の洞窟で小型コウモリ類の生息が観察された。利用時期は洞窟や種によって異なり、通年にわたる利用も観察されたが、一時的もしくは稀な利用も観察された。利用形態は出産・哺育や冬期の休眠場所ならびにこの他の時期の昼間の休息場所としての利用が観察された。 事業実施区域周辺のA～E洞窟の利用状況および集団遺伝学的分析の結果から、石垣島のカグラコウモリの個体群にとってA洞窟やD洞窟は、冬期の休眠場所として島の南東部に存在するコロニーの中では非常に重要であることが示唆された。また、ヤエヤマコキクガシラコウモリの個体群にとって、A洞窟は島の南東部の個体群では中心的な出産・哺育場所であることが示唆された。リュウキュウコビナゴコウモリはA洞窟を利用しているが、出産・哺育場所や冬期の集団での休眠場所としての利用は確認されず、また個体数の変動が大きかった。 事業実施区域及びその周辺において小型コウモリ類の採餌活動が観察された場所は、ヤエヤマコキクガシラコウモリ、カグラコウモリでは樹林の内林や林縁、リュウキュウコビナゴコウモリでは樹林の上空や林縁が多かった。 採餌活動時間帯における環境別の利用状況をみても、ヤエヤマコキクガシラコウモリとカグラコウモリは樹林地を多く利用している。事業実施区域内の樹林は、A、C及びD洞窟に生息するヤエヤマコキクガシラコウモリやカグラコウモリが採餌場所として利用していることが確認され、特に両種の採餌場所として、樹林の重要性が高いことが示唆された。 	<p>石垣島全体が小型コウモリ類の生息地であり、小型コウモリ類の個体数を将来とも衰退させることなく、維持するためには事業実施区域周辺のみにとどまらず、石垣島全体で考慮して視点が重要であることから、長期的な視野で以下に示す環境保全配慮を行う。なお、環境保全配慮の検討・実施に当たっては、専門家の指導・助言を得ながら、適切に講ずるものとする。</p> <ul style="list-style-type: none"> 人工洞の設置 石垣島の小型コウモリ類は、戦時中に造られた人工洞も利用している。そこで、事業実施区域周辺の洞窟群に生息するコウモリ類の緊急避難場所となる洞窟の選択肢を増やすため、事業実施区域周辺の小型コウモリ類3種が棲み分けられるような人工洞を設置する。小型コウモリ類は、人工洞の設置直後から利用するとは限らないため、可能な限り早期に設置することとする。 ボックスカルバートの利用のための工夫 真栄里ダムのトンネルをより有効に活用するための工夫 	<p>◎造成等の施工による一時的な影響</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ねぐらの消失 消失するねぐらを利用する小型コウモリ類の個体への影響 B、C及びE洞窟を現在利用している小型コウモリ類は、他事例において洞窟間における移動が確認されていること、これまでの調査の結果、標識調査で、事業実施区域周辺の5洞窟間では移動事例が多く確認され、5洞窟とその他の石垣島の洞窟の間でも移動が確認されていること、集団遺伝学的分析のうち遺伝子交流集団の分析結果でも、分析に用いた全てのコロニーは約98%の確率で1つの個体群としてみることができることから、A、D洞窟を含むその他の洞窟へ移動できるものと考えられ、B、C及びE洞窟を利用する個体が消失するおそれはないと予測される。 ○ねぐらの選択肢の減少 B、C及びE洞窟の3か所のねぐらの消失によって、小型コウモリ類にとってねぐらの多様性が低下し、選択肢が減るといえる変化がある。 ○石垣島における生息環境の変化に伴う生息状況の変化 土地の改変に伴いヤエヤマコキクガシラコウモリにとっては、B、C及びE洞窟が利用できなくなり、C及びE洞窟は確認頻度が高いこと、個体数割合という面から考えて、石垣島のヤエヤマコキクガシラコウモリの個体群にとって、C及びE洞窟が利用できなくなることにより、生息状況に変化があると予測される。 土地の改変に伴いカグラコウモリにとっては、B、C及びE洞窟が利用できなくなる。しかし、石垣島のカグラコウモリの個体群にとって、B、C及びE洞窟は平均個体数や確認頻度及び石垣島内の個体群の中での個体数割合という面から見て比較的重要性は低いと考えられる。このため、B、C及びE洞窟が利用できなくなることによる石垣島のカグラコウモリ個体群の生息状況の変化は小さいと予測される。 土地の改変に伴いリュウキュウコビナゴコウモリにとっては、C洞窟が利用できなくなる。しかし、石垣島のリュウキュウコビナゴコウモリ個体群にとって、C洞窟は平均個体数や確認頻度及び石垣島内の個体群の中での個体数割合という面から見て比較的重要性は低いと考えられる。このため、C洞窟が利用できなくなることによる石垣島のリュウキュウコビナゴコウモリ個体群の生息状況の変化は小さいと予測される。 ○移動による小型コウモリ類の生息状況の変化 カグラコウモリ及びリュウキュウコビナゴコウモリについては、B、C及びE洞窟を利用する個体数は少ないことから、これらの洞窟がなくなることによってB、C、及びE洞窟以外のねぐらの個体数が激変することはないと、受け入れ可能であると考えられる。 ヤエヤマコキクガシラコウモリについては、B、C及びE洞窟で通年、あるいは冬期の休眠時期に観察された個体数は、移動先として考えられる洞窟において観察されている個体数の変動幅の範囲内であることから、移動先のねぐら及び餌場の環境収容力の範囲内であると考えられ、移動先のねぐらの個体数が増加しても長期的な影響は少ないと考えられる。 ○ねぐら周辺における生息環境の変化に伴う生息状況の変化 ねぐらとして利用できる洞窟は、A及びD洞窟である。周辺の土地利用及び植生の変化に伴う洞窟内の環境変化の一つとして、一般的に地下水量の減少に伴う洞内の乾燥化が懸念されるが、A及びD洞窟は事業実施区域域外の上流側に位置していること、A及びD洞窟の洞口水位は変化しないことから、A及びD洞窟内の地下水は変化しないと考えられ、洞内の乾燥化は生じないものと予測される。また、A及びD洞窟の洞口水位は変化しないことから、洞窟への小型コウモリ類の出入りについては支障は起きないと予測される。 ○樹林の消失による生息状況の変化 土地の改変により、事業実施区域の樹林が約30ha消失し、採餌活動を行う場が消失することとなる。また、樹林の消失によって、D洞窟から北東の餌場（海岸林）へ移動するルートである北東ルート及びA洞窟から南の餌場（海岸林）へ移動するルートである南ルートが分断される。さらに、その途中にある小型コウモリ類の採餌場所が減少し、小型コウモリ類のうち特に樹林環境を移動経路として利用するヤエヤマコキクガシラコウモリ及びカグラコウモリについて、A洞窟やD洞窟をねぐらとする個体の生息環境が変化すると予測される。 なお、小型コウモリ類にとっての主要な餌場であるカタフタ山方面の樹林や、その餌場へ移動するルートは改変されない。 	<p>◎環境影響の回避・低減の検討 小型コウモリ類は、餌場及び移動経路を創出することにより、事業実施区域周辺に及ぼす環境影響の程度は低減されるものと判断されることから、環境影響は、事業者により実行可能な範囲内でできる限り回避され、又は低減されており、環境の保全についての配慮が適正になされていると評価した。</p> <p>◎国又は地方公共団体による環境保全の基準又は目標との整合性に係る評価 沖縄県が平成15年4月に策定した沖縄県環境基本計画によると、「人と自然が共生する潤いのある地域づくり」に向けた陸域生態系の保全に係る施策として「①陸域生態系の適正な保全と創造②多様な生物の生息・生育環境の保全③森林・みどりの整備の推進④豊かな自然（陸域生態系）と調和した社会づくり⑤自然との触れ合いの場の保全と創造」を推進することとしている。また、「事業別環境配慮指針」として、「飛行場の設置又は変更の事業」において、「貴重な動植物の生息・生育環境、優れた景勝地、人が自然とふれあう重要な場等の貴重な自然や文化財等に影響を及ぼす立地は避けるように努める」、「自然性の高い地域にあつては、工事計画、飛行計画の工夫等により、騒音や光等による野生動物への影響の低減に努める」、「その他、当該事業の実施に当たり、周辺環境への影響について把握し、環境への影響を最小限にとどめるよう十分配慮する」と記載されており、これを環境保全の基準又は目標とする。 餌場及び移動経路の創出等の環境保全措置を講ずること等により、重要な種に及ぼす影響は、最小限にとどめるよう十分配慮されていると考えられることから、環境保全の基準又は目標との整合性は図られているものと評価した。</p>	<p>○事業によって減少する採餌場所の創出 事業によって事業実施区域北東部の樹林、事業実施区域南西部のゴルフ場内の樹林といった採餌場所が減少することによる影響を低減するため、採餌場所となり得る緑地を創出する。</p> <p>○事業によって分断されるねぐらから採餌場に至る移動経路の創出 事業によってねぐらから採餌場に至る移動経路が分断される影響を低減するため、「事業によって減少する採餌場所の創出」にあわせて、事業実施区域の北東側の樹林に至る移動経路を創出する。</p>	<p>個体群の存続について環境保全措置の効果に係る知見が不十分であることから、事後調査を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> ○調査項目 ・餌昆虫等調査 ○調査地点・範囲 ・緑地創出範囲及びその周辺 ○調査時期等 ・調査期間は緑地創出後3～5年間程度（状態が安定した時点で終了）。 ・調査時期は春季と秋季の年2回。 ○調査方法 ・餌生物である昆虫類等を把握するため、飛翔昆虫を任意採集、ライトトラップ及びマルズ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。 ○調査項目 ・生息状況及び利用状況 ○調査地点・範囲 ・A、D洞窟 ○調査時期等 ・工事の実施及び飛行場の施設の供用後3～5年程度。 ・出産・哺育期である5月、6月。冬季の休眠時期である1月または3月。 ○調査方法 ・目視法、あるいはビデオ撮影法により、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。 ○調査項目 ・洞内環境（温度、湿度） ○調査地点・範囲 ・A、D洞窟 ○調査時期等 ・工事の実施及び飛行場の施設の供用後3～5年程度。 ・調査時期は通年。 ○調査方法 ・A洞窟及びD洞窟において環境測定器を設置し、温度を測定する。湿度については、入洞時に計測する。