

図-6. 15. 27 ノスリの確認位置

(イ) 騒音・低周波音

航空機の運航による騒音の発生については、表-6. 15. 28(2)に示すとおり、ノスリの行動範囲内で90～135dBと予測されました。これは菊地・木戸(2009)によると、パチンコ店内を超えるレベルに当たります。ただし、騒音発生時間は航空機の離発着時に限られるため、離発着時以外は静穏に戻ると予想されます。一方、一柳(2003)によると、ミサゴの事例(100dBを超える航空機騒音下でも行動的反応や繁殖成功に変化が見られなかった)やいくつかのワシタカ類の事例(90-100dB以上になると、個体のごく一部に飛び立ち等が見られるが、繁殖率等には有意な影響が認められない)等の報告があります。ただし、どの程度の騒音での行動に影響があるのかは明らかでないため、航空機の運航による騒音がノスリの行動に影響を与える可能性があります。

低周波音については、周波数 50Hz の音圧レベルが馬毛島で 90dB と予測されています。ノスリは越冬期に島内で生息するため、騒音・低周波音により生息状況に変化があるものと考えられます。具体的には、警戒行動、騒音レベルの低い方への移動等が考えられます。低周波音については、Beuter et al. (1986)のカモメの一種による採餌時の事例では100Hz以下は行動に反応がなかったこと報告されています。また、Beason (2004)によると、多くの鳥類の可聴域が 100Hz 以上であることが示されています。よってノスリも低周波音の影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。

出典：菊地英男・木戸一博(2009)．新しい「騒音の目安」調査について．宮城県保健環境センター年報 Annual report of Miyagi Prefectural Institute of Public Health and Environment 28:68-70.

一柳英隆(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:80-84.

Beuter, et al. (1986). Properties of the auditory system in birds and the effectiveness of acoustic scaring signals. International Bird Strike Committee 8:60-73.

Beason, R. C. (2004). What Can Birds Hear?. In Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 21:92-96.

(ウ) 鳥との衝突

航空機の運航によるノスリとの衝突については、ノスリの行動範囲と滑走路等の配置計画を重ねると(図-6. 15. 28)、衝突の可能性を否定できません。しかしながら、ノスリは冬鳥であり、5月～9月は馬毛島には生息しないため、衝突の可能性を否定できないのは10月～4月の約7か月間になります。表-6. 15. 34に現地調査で確認したノスリの飛翔高度(止まりのみのデータを除く。1回の飛翔の中での最高高度で評価)を示します。

航空機の運航計画によると、滑走路以外で航空機が最も低空を飛行するのは、着陸時の滑走路端になります。その時の対地高度は約40mであり、滑走路面の標高は約25mであることから、飛行時の標高は約65mとなります。ノスリの飛翔高度(止

まりのみのデータを除く。1回の飛翔の中での最高高度で評価)で50m以下は全体の67.0%であり(表-6.15.34)、衝突の可能性を否定できない標高50m超の飛翔は全体の約33%と考えられます。

表-6.15.34 ノスリの飛翔高度

最高高度	0~10m	11~20m	21~50m	51~100m	101~200m	201~300m	301~400m
11月	2	2	3	1	1	0	1
12月	1	0	20	8	1	0	0
1月	0	5	34	12	9	0	0
回数計	3	7	57	21	11	0	1
割合(%)	3.0	7.0	57.0	21.0	11.0	0.0	1.0

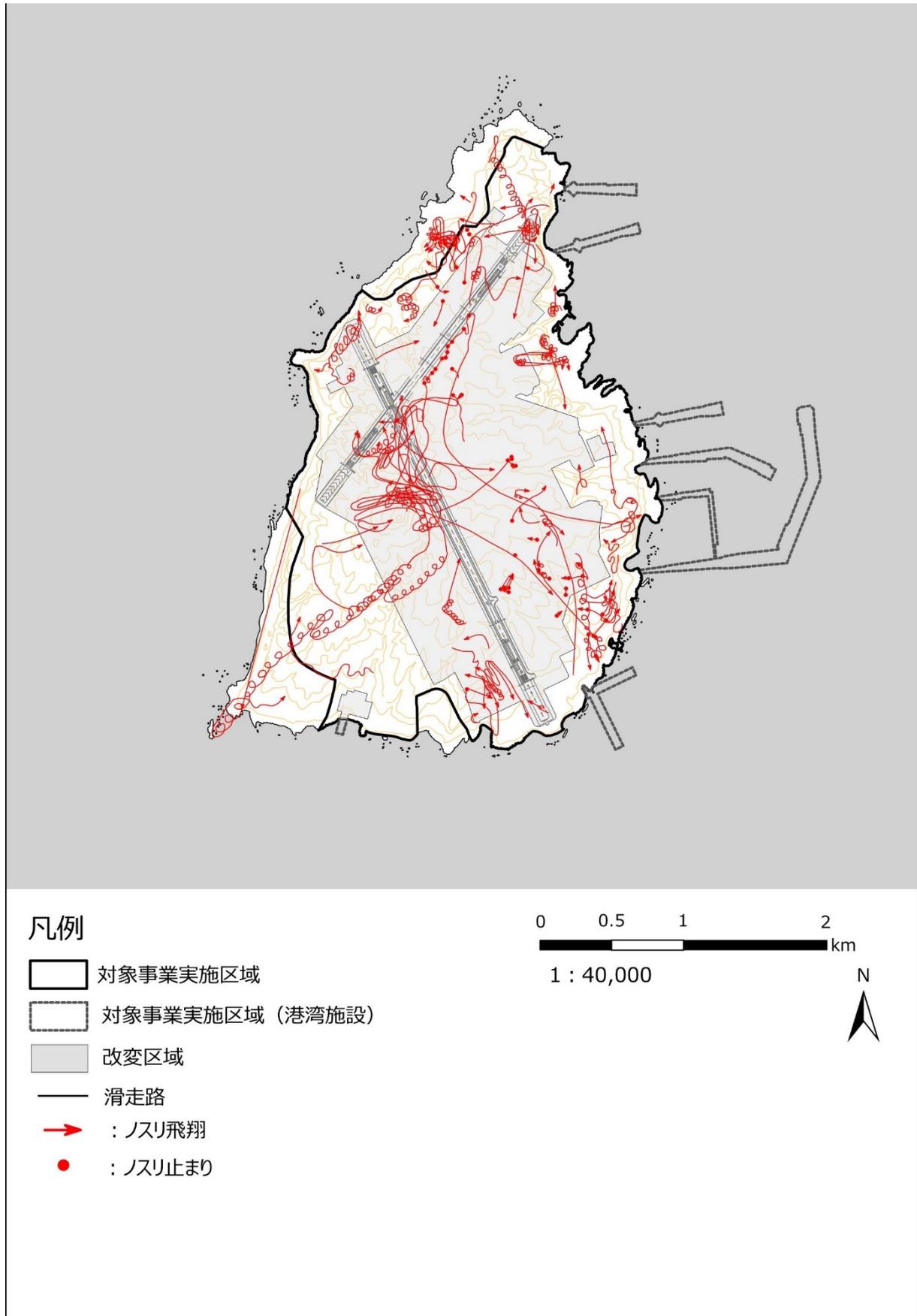


図-6.15.28 ノスリの全確認位置と滑走路の位置

(エ) 訓練用車両・船舶の航行

ノスリへの影響が懸念される訓練としては、ノスリの生息環境である二次草原が広く分布する島南西部の改変区域外で予定されている機動展開訓練があります。この訓練では、水陸両用車 (AAV) や中型、大型トラック等が最大数十台走行することが想定されています。これによる主な影響要因としては、車両等の出入り、騒音、粉じんの発生、植生の変化が考えられます。ただし、ノスリは冬鳥であり、5月～9月は馬毛島には生息しないため、影響が想定されるのは10月～4月の約7か月間になります。

車両等の出入りについては、都度の訓練範囲は限定的ではありますが、ノスリの行動に影響する可能性があります。具体的には、警戒行動、訓練範囲からの忌避等が考えられます。また、訓練に伴い発生する騒音は、航空機騒音よりも小さいと想定され、一時的ではありますが、どの程度の騒音がノスリの行動に影響があるのかは明らかでないため、不確実性があります。しかしながら、移動能力の高いノスリは、訓練中にはこれらの箇所を回避可能と考えられる上、訓練時以外には機動展開訓練箇所はノスリの生息環境として利用可能と考えられます。さらに訓練は一時的であること、また都度の訓練範囲は限定的であること等から、ノスリの生息状況への影響は限定的であると予測しました。

一方、粉じんについては、「6.13 陸域植物」によると、訓練時に発生する粉じん量は工事中のピーク時よりも少なく、重要な種及び群落の生育環境の変化はほとんどないと予測しています。同様にそのほかの植物種及び群落の生育環境の変化もほとんどなく、ノスリの生息環境要因である植生にも目立った変化は生じないものと想定されます。このことから、訓練時に発生する粉じんによるノスリの生息環境の変化はほとんどなく、生息状況は維持されると予測しました。また、植生の変化についても、訓練は一時的であること、都度の訓練範囲は限定的であること等から、ノスリの生息環境への影響は限定的であると予測しました。

以上から、飛行場及びその施設の存在及び供用によるノスリへの影響について、環境保全措置を講じるとともに、事後調査を行うこととします。

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路（外周道路）の供用においては、当該道路を走行する車両が限定的であることから、予測内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

c) 典型性 シカ

(7) 生息環境の減少

飛行場及びその施設の存在及び供用時における影響によるシカの生息状況の変化を予測しました。

まず、シカの生息に影響を及ぼす主要要素の1つと考えられる餌資源量からシカの個体数の変化を予測しました。「(エ)餌資源量調査」から、馬毛島ではシバ群落が約164ha存在し、1年間の島内全域におけるシバの生産量は約781,000kgと想定されます。このうち約103ha(約63%)が供用時により改変されます(表-6.15.35)。したがって、残存するシバ群落では年間、約289,000kgが生産されることとなります。

表-6.15.35 供用時のシバ群落の面積と生産量の変化

現況	現況	改変区域内	改変区域外
シバ群落の面積	163.8ha	103.2ha (63.0%)	60.6ha (37.0%)
シバの生産量	約781,000kg	—	約289,000kg

注) ()内の数字は現況の面積に対する比率を示します。

「6.15.1(2)3)(b)c)典型性シカ」の「(ア)個体数調査」及び「(ウ)利用環境調査」から、島内に生息する700~1,000個体のシカのうち、成獣が86%の602~860個体、当歳獣が約14%の98~140個体になります。「(エ)餌資源量調査」から、これをもとに求めた島内の1日あたりのシカの採食量は約570~820kgとなります。したがって、年間の採食量は700個体の場合の約570kg×365日=約210,000kgから、1,000個体の場合の820kg×365日=約299,000kgとなるので、概ね950個体程度の餌資源量が供用時においても存在することとなります。また、この結果は、シバのみを餌資源とし、採餌形態が変化しない等複数の仮定の上で算出したもので、「(イ)食性調査」から、シカはシバ以外の餌を年間約18%程度利用していることが分かっており、シバの不足分をそれ以外の餌資源を利用することで補うことも考えられます。さらに、改変区域外にシカが集中し個体数密度が高くなることで、植物への食圧が高まることが想定されます。高槻(2006)では、宮城県の金華山島では多数のシカが常に採餌する草地では、ススキとアズマネザサが退行し、しだいにシバ群落に置き換わったことが報告されています。このことから、馬毛島においても改変区域外のススキ群落等が、長期的にはシバ群落に変化していく可能性が考えられます。

これらから、シカの生息に影響を及ぼす主要要素の1つと考えられる餌資源量の観点からは、現在の生息個体数である700~1,000個体程度と概ね同程度で推移して

いくと考えられますが、餌資源量には季節変動があり実際の個体数は計算上より少なくなる可能性があるなど、不確実性があります。

次に、島内の改変面積の変化等に伴う環境変化によるシカの生息状況の変化を予測しました。供用時は、馬毛島の約51%にあたる約415haが施設等として利用されます(表-6.15.36)。また、「6.15.2(2)3(a)基盤環境」に示したとおり、草地の54.5%、樹林地の55.0%が改変されますが、シカは島内全域に分布していることを踏まえれば、島内の改変面積の変化等に伴う環境変化に相応した個体数で推移する可能性も考えられます。なお、工事中に比べ、供用後は生息環境が増加しますが、工事中の個体数の変化や、工事中に改変された範囲が供用後に工事前と同様な環境になるかについては不確実性があることから、供用時の個体数の変化についても同様に不確実性があります。

表-6.15.36 供用時における馬毛島の改変率

現況の面積 (ha)	供用時の改変面積 (ha)	改変率 (%)
817.1	415.1	50.8

以上から、飛行場及びその施設の存在及び供用時における影響によるシカの生息状況の変化は、主要な影響要素の1つと考えられる餌資源量からは現在の生息個体数と概ね同程度で推移すると考えられ、また、島内の改変面積の変化等に伴う環境変化に対しては、変化に相応した個体数で推移する可能性も考えられますが、いずれにせよ、シカの個体数は餌資源量、改変面積、生息密度及びその他の要因に相応して推移することが予想され、予測については不確実性があります。

このように供用時における生息状況の変化については不確実性を伴うことから、シカの生息に対する影響については環境保全措置を講じるとともに、個体数モニタリングを実施することとします。

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路(外周道路)の整備においては、本事業の改変区域のほかに約7.1haが改変されます。この影響を含めると、供用時のシバ群落の面積が約0.9%減少し、供用時の改変率が約0.9%増加しますが、影響の程度は僅かであり、上記予測内容や環境保全措置の内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

出典：梶光一(2018).科学的な野生動物管理を目指して：シカの爆発的増加と個体群管理.哺乳類科学58(1):125-134.
高槻成紀(2006).シカの生態誌.東京大学出版会:1-496.

(イ) 騒音・低周波音

飛行場及びその施設の供用時における FCLP による航空機騒音の予測値は、表-6.15.28(2)に示すとおりです。滑走路に近い範囲では 110dB 以上、そのほかは 100～110dB でした。また、低周波音については、周波数 50Hz の音圧レベルが馬毛島で 90dB と予測されています。シカは周年島内で生息するため、騒音・低周波音により生息状況に変化があるものと考えられます。具体的には、警戒行動、騒音レベルの低い方への移動等が考えられます。

シカに対する航空機騒音による影響については、既存の科学的知見や類似事例が存在しないため、畜産動物への影響を参考にします。岡本 (1970) によると、離乳した子豚に 120～135dB の強さに再現したジェット機の騒音を毎日 12 時間の割合で曝露したところ、増体量、飼料摂取量に変化はなかったことが報告されています。他方、日本火薬工業会 (2002) によると、ジェット機音曝露 (120dB 未満) による乳牛への影響について、乳量が約 30%減少した報告があげられています。よって、シカについても生理的な影響が発生する可能性があります。

一方、農業被害対策の観点からは、シカに対する音による影響について複数の報告例があります。堂山他 (2017) によると、超音波領域を含む純音刺激を用いて反応を観察したところ、シカが音による環境の変化もしくは新規物である音に対して早急に馴化することを示唆しています。また、海外の野外試験においても、シカは音に対して急速に慣れることが報告されています。これらのことから、シカが航空機騒音に慣れ、顕著な反応を示さなくなる可能性も考えられます。

なお、低周波音については、堂山他 (2017) によると、ニホンジカが 100Hz から 50kHz の周波数帯の鈍音に対して、音を聞く反応を示したことから、ニホンジカの可聴域にこれらの周波帯数が含まれることを報告しています。このことから、低周波音の影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。

以上から、シカに対する航空機の運航に伴い発生する騒音・低周波音への影響による変化の内容・程度については不確実性があります。このため、保全対策措置を講じるとともに事後調査を行うこととします。

出典：岡本正幹 (1970) . 家畜家禽の環境と生理. 養賢堂: 1-346.
日本火薬工業会 (2002) . あんな発破 こんな発破 発破事例集. 日本火薬工業会: 30.
堂山宗一郎・江口祐輔・上田典則 (2017). ニホンジカの超音波周波数域を含む鈍音刺激に対する行動. 農研機構研究報告 西日本農業研究センター 17: 1-11.

(ウ) 訓練用車両・船舶の航行

シカへの影響が懸念される訓練としては、二次草原が広く分布する島南西部の改変区域外で予定されている機動展開訓練があります。

この訓練では、水陸両用車（AAV）や中型、大型トラック等が最大数十台走行することが想定されています。これによる主な影響要因としては、車両等の出入り、騒音、粉じんの発生、植生の変化が考えられます。

車両等の出入りについては、都度の訓練範囲は限定的ではありますが、シカの行動に影響する可能性があります。具体的には、警戒行動、訓練範囲からの忌避等が考えられます。また、訓練に伴い発生する騒音は、航空機騒音よりも小さいと想定され、一時的ではありますが、どの程度の騒音がシカの行動に影響があるのかは明らかでないため、不確実性があります。

一方、粉じんについては、「6.13 陸域植物」によると、訓練時に発生する粉じん量は工事中のピーク時よりも少なく、重要な種及び群落の生育環境の変化はほとんどないと予測しています。同様にそのほかの植物種及び群落の生育環境の変化もほとんどなく、シカの生息環境要因である植生にも目立った変化は生じないものと想定されます。このことから、訓練時に発生する粉じんによるシカの生息環境の変化はほとんどなく、生息状況は維持されると予測しました。また、植生の変化についても、訓練は一時的であること、都度の訓練範囲は限定的であること等から、シカの生息環境への影響は限定的であると予測しました。

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路（外周道路）の供用においては、当該道路を走行する車両が限定的であることから、予測内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

d) 典型性 ホオジロ

(7) 生息環境の減少

ホオジロの確認位置を図-6. 15. 29 に示します。

飛行場及びその施設の存在による生息環境の減少については、表-6. 15. 36 に示すように、ホオジロの確認位置 191 地点のうちの 107 地点（改変率 56.0%）が、さえずる個体の確認位置の 127 地点のうちの 76 地点（改変率 59.8%）が、さえずる個体以外の確認位置の 64 地点のうちの 31 地点（改変率 48.4%）がそれぞれ改変されます。しかしながら、さえずる個体の確認位置の 40.6%、さえずる個体以外の確認位置の 51.6%が調査範囲に残存することになります。ホオジロの確認位置の多くは改変区域内ですが、ホオジロは移動能力が高く残存する環境へ移動可能であること、供用時は改変範囲に加え滑走路や施設周辺の緑地等、島内の広い範囲を生息環境として利用できる可能性があること等から、馬毛島でホオジロは生息し続けると予測しました。しかしどの程度の改変率でホオジロの生息状況に影響があるのかは明らかでないため、不確実性があります。

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路（外周道路）の整備においては、本事業の改変区域のほかに約 7.1ha が改変されます。この影響を含めると、さえずる個体の確認位置が約 0.7%減少し、供用後の改変率が約 0.9%増加しますが、影響の程度は僅かであり、予測内容や環境保全措置の内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

表-6. 15. 36 飛行場及びその施設の存在によるホオジロの確認位置の改変率

ホオジロの 確認数	現況	飛行場及びその施設 の存在による改変	改変率 (%)
さえずる個体の 確認位置	127	76	59.8
さえずる個体以 外の確認位置	64	31	48.4
合計	191	107	56.0

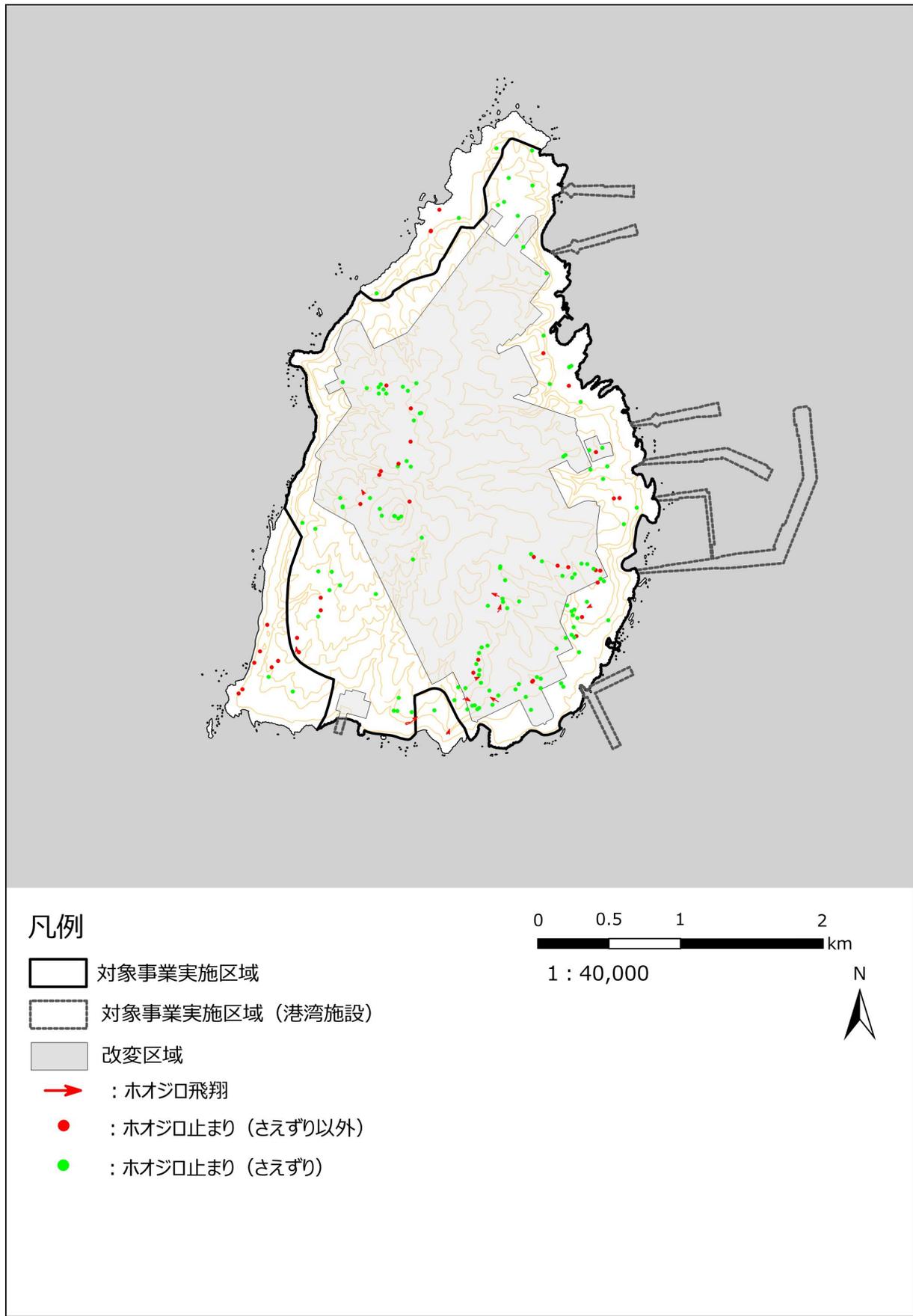


図-6. 15. 29 ホオジロの確認位置

(イ) 騒音・低周波音

航空機の運航による騒音の発生については、表-6. 15. 28(2)に示すとおり、ホオジロの確認範囲内で100～135dBと予測されました。これは菊地・木戸(2009)によると、パチンコ店内を超えるレベルに当たります。ただし、騒音発生時間は航空機の離発着時に限られるため、離発着時以外は静穏に戻ると予想されます。そのため、馬毛島でホオジロは生息し続けると予測しましたが、どの程度の騒音で繁殖に影響があるのかは明らかでないため、不確実性があります。

低周波音については、周波数50Hzの音圧レベルが馬毛島で90dBと予測されています。ホオジロは周年島内で生息するため、騒音・低周波音により生息状況に変化があるものと考えられます。具体的には、警戒行動、騒音レベルの低い方への移動等が考えられます。低周波音については、Beuter et al. (1986)のカモメの一種による採餌時の事例では100Hz以下は行動に反応がなかったこと報告されています。また、Beason (2004)によると、多くの鳥類の可聴域が100Hz以上であることが示されています。ホオジロも低周波音の影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。

出典：菊地英男・木戸一博(2009).新しい「騒音の目安」調査について.宮城県保健環境センター年報 Annual report of Miyagi Prefectural Institute of Public Health and Environment 28:68-70.

Beuter, et al. (1986). Properties of the auditory system in birds and the effectiveness of acoustic scaring signals. International Bird Strike Committee 8:60-73.

Beason, R. C. (2004). What Can Birds Hear?. In Proceedings of the Vertebrate Pest Conference 21:92-96.

(ウ) 鳥との衝突

航空機の運航によるホオジロとの衝突については、ホオジロの確認位置と滑走路等の配置計画を重ねると、衝突の可能性を否定できません。しかしながら、ホオジロの飛翔高度(止まりのみのデータを除く。地上高)は全て10m以下であり(表-6. 15. 37)、航空機が地上高10m以下を飛行するのは滑走路に限ることから、衝突の発生頻度は低いと考えられます。

表-6. 15. 37 ホオジロの飛翔高度(対地高度)

最高高度	0～10m
4月	3
5月	2
7月	4
8月	0
10月	0
1月	5
回数計	14

(エ) 訓練用車両・船舶の航行

ホオジロへの影響が懸念される訓練としては、ホオジロの生息・繁殖環境である二次草原が広く分布する島南西部の改変区域外で予定されている機動展開訓練があります。この訓練では、水陸両用車（AAV）や中型、大型トラック等が最大数十台走行することが想定されています。これによる主な影響要因としては、車両等の出入り、騒音、粉じんの発生、植生の変化が考えられます。

車両等の出入りについては、都度の訓練範囲は限定的ではありますが、ホオジロの行動に影響する可能性があります。具体的には、警戒行動、訓練範囲からの忌避等が考えられます。また、訓練に伴い発生する騒音は、航空機騒音よりも小さいと想定され、一時的ではありますが、どの程度の騒音がホオジロの行動に影響があるのかは明らかでないため、不確実性があります。しかしながら、移動能力の高いホオジロは、訓練中にはこれらの箇所を回避可能と考えられる上、訓練時以外には機動展開訓練箇所はホオジロの生息環境として利用可能と考えられます。さらに訓練は一時的であること、また都度の訓練範囲は限定的であること等から、ホオジロの生息状況への影響は限定的であると予測しました。

一方、粉じんについては、「6.13 陸域植物」によると、訓練時に発生する粉じん量は工事中のピーク時よりも少なく、重要な種及び群落の生育環境の変化はほとんどないと予測しています。同様にそのほかの植物種及び群落への生育環境の変化もほとんどなく、ホオジロの生息環境要因である植生にも目立った変化は生じないものと想定されます。このことから、訓練時に発生する粉じんによるホオジロの生息環境の変化はほとんどなく、生息状況は維持されると予測しました。また、植生の変化についても、訓練は一時的であること、都度の訓練範囲は限定的であること等から、ホオジロの生息環境への影響は限定的であると予測しました。

以上から、飛行場及びその施設の存在及び供用によるホオジロへの影響について、環境保全措置を講じるとともに、事後調査を行うこととします。

なお、対象事業実施区域の内外で本事業とは別に実施している管理用道路（外周道路）の供用においては、当該道路を走行する車両が限定的であることから、予測内容に影響を及ぼすものではないと考えられます。

6.15.3 評価

(1) 工事の実施

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

工事の実施時においては、以下に示す環境保全措置を講じることとしています。

- ・ 改変区域については、陸域生態系注目種を含め陸域動植物の生息・生育範囲の消失面積を最小化するため、改変面積を可能な限り抑えることとしました。具体的には、事業計画時当初は馬毛島面積の約 87.8%にあたる対象事業区域全域を改変する計画がありました(図-6.15.30)。その後、特にシカの生息環境を確保する目的から可能な限り改変区域の絞り込みを行い、現在計画している工事中の改変区域(馬毛島面積の約 61.8%)に縮小しました(図-6.15.31)。

この環境保全措置を講じること踏まえ、工事の実施における陸域生態系注目種に係る影響について、以下の影響が生じるおそれがあると予測しました。

- ・ 馬毛島で繁殖する猛禽類のミサゴについては、繁殖地が改変されずに残存しますが、工事箇所と巣との距離から、繁殖に影響を与える可能性があると予測しました。
- ・ 馬毛島で越冬する猛禽類のノスリについては、工事による改変面積や、騒音等の生息環境の変化に相応して個体数が推移すると予測しました。しかし、どの程度の改変率で生息状況に影響があるのか明らかでないため、不確実性があります。
- ・ シカについては、工事に伴う影響による生息環境の変化は、餌資源量からは現在の生息個体数と概ね同程度、島内面積の改変率からは環境の変化に相応した個体数に推移することが予測されますが、不確実性があります。また、工事により発生する騒音については、警戒行動、騒音レベルの低い方への移動等が生じる可能性があるものの、シカに対する音による影響について複数の報告例があり不確実性があります。
- ・ ホオジロについては、工事による改変面積や、騒音等の生息環境の変化に相応して個体数が推移すると予測しました。しかし、どの程度の改変率や騒音で生息・繁殖状況に影響があるのか明らかでないため、不確実性があります。

さらに、以下に示す環境保全措置を講じることによって、陸域生態系の注目種の生息状況へ及ぼす影響を低減する効果が期待できます。

- ・海岸部で繁殖するミサゴについては、工事直前に踏査を行い、繁殖が確認された場合は、繁殖が終了するまでは営巣箇所周辺を避けるように建設機械の稼働計画や資機材運搬車両等の運行計画を調整し、繁殖期の車両や人の立ち入りの制限に努めます。また、ミサゴの繁殖期に営巣地から 500m 以内の場所で工事する場合は、巣から遠い場所から工事を開始すること（コンディショニング）等を検討します。さらに必要に応じて、作業の実施エリアと制限エリアの境界に目隠し用ネットを張る等の手法の併用を検討します。
- ・ミサゴの採餌場については、濁水の影響の低減を図る目的から、発生源対策、流出防止対策、仮設沈砂池の設置等を実施し、処理排水を SS 濃度 25mg/L 以下に低減した上で放流する等の水の濁りの流出防止対策を講じます。
- ・シカについては、仮設柵を馬毛島南北に設置し、その西側は工事期間を通じて改変を行わない「保全区域」を作ります（図-6.15.32）。なお、仮設柵には「ワンウェイゲート」を 10 箇所程度設置し、シカが工事が行われる島の東側から保全区域への移動を常時可能な状態とします。なお、仮設柵の設置時は、必要に応じ人為的な追い出しを実施し、保全区域への移動を促進するとともに、工事期間を通して島の東側にシカが残存することもできるようにします。
- ・改変区域内の樹木伐採等の植生改変はなるべく段階的に行うことで、シカの生息環境の変化を可能な限り緩和します（図-6.15.33）。また、伐採木の葉等をシカの餌資源として利用することで、改変に伴う餌資源の消失を緩和します。
- ・仮設プラント等、供用時の改変区域に含まれない範囲については、土地の利用後の緑化を可能な限り速やかに施工することにより、シカの生息環境を改善します。なお、緑化については、人工裸地に隣接し植生が乏しい範囲の一部等についても新たに緑化面積を確保します。また、現地における生態系に変化を与えないようにするため、改変区域内の表土を活用するとともに、可能な限り島内の在来種を緑化材として用いた草地（特にシバ群落）の創出とし、シカの採餌場として利用できる環境を整備します。
- ・シカの環境保全措置としての緑化により、ノスリとホオジロの生息環境としても利用可能な草地が創出されます。
- ・シカと車両・重機等の接触を回避するため、特に見通しの悪い樹林地等では低速（20km/h 程度または即時に停車可能な速度）での移動を実施します。また、攪乱を低減するため、工事車両の空ぶかし・クラクションは控えます。
- ・建設機械等は、鳥類や動物への排ガスによる影響（呼吸障害）の低減を図るため、排出ガス対策型を積極的に導入するとともに、整備・点検の徹底等の大気汚染防止対策を講じます。
- ・夜間照明は、照射範囲を限定したり、光源として主に LED を使用すること等により、照明による陸域生態系への影響防止に努めます。

- ・作業員等に対しては、馬毛島に生息する陸域動物の重要な種や生息環境、環境保全の重要性等について教育・指導を行います。
- ・事業開始後にミサゴ、ノスリ、シカ、ホオジロの生息状況について、工事中及び供用後の環境の状態を把握するための調査（以下、「事後調査」といいます。）を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置（既存の措置の見直しや追加の措置等）を講じます。

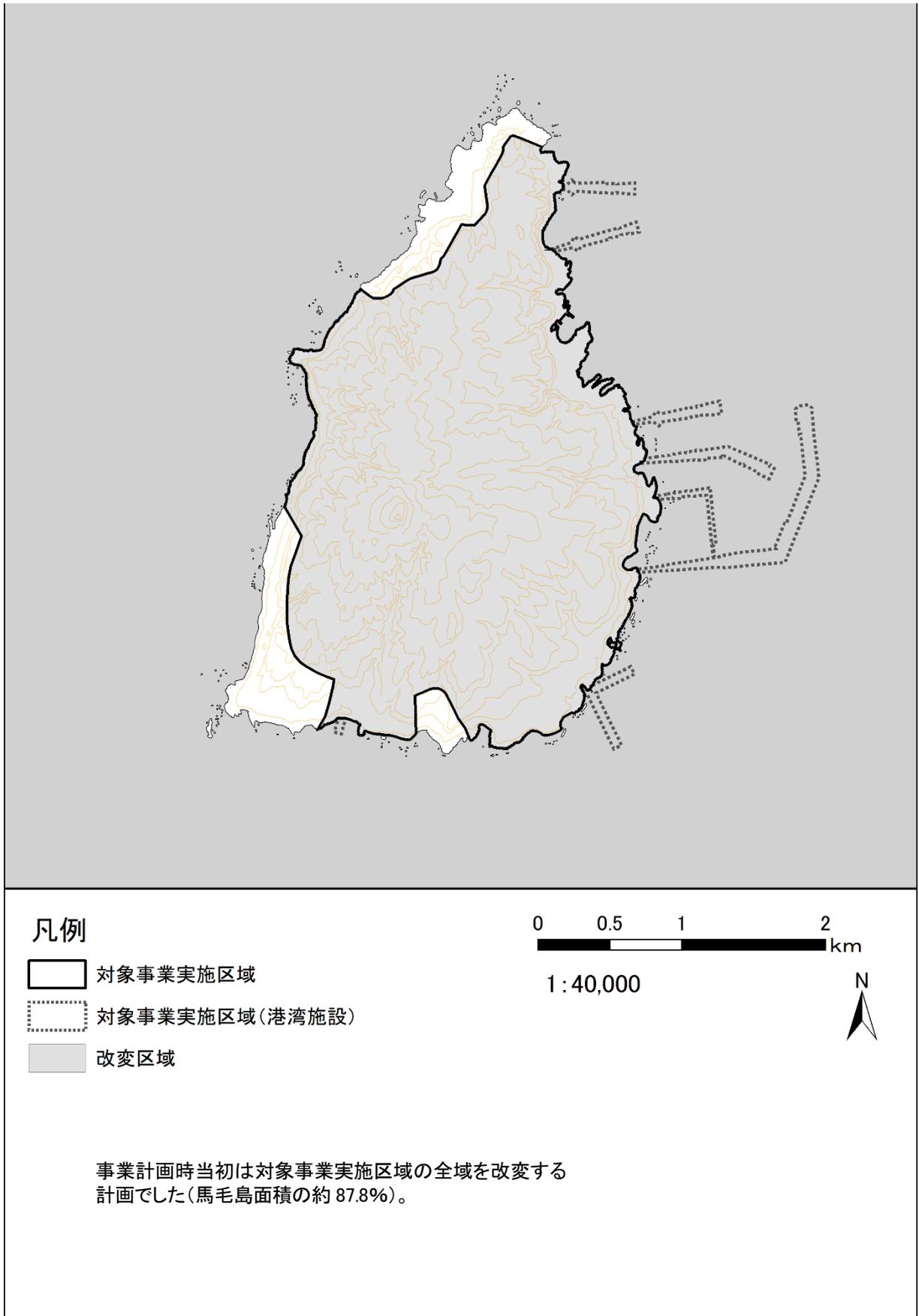
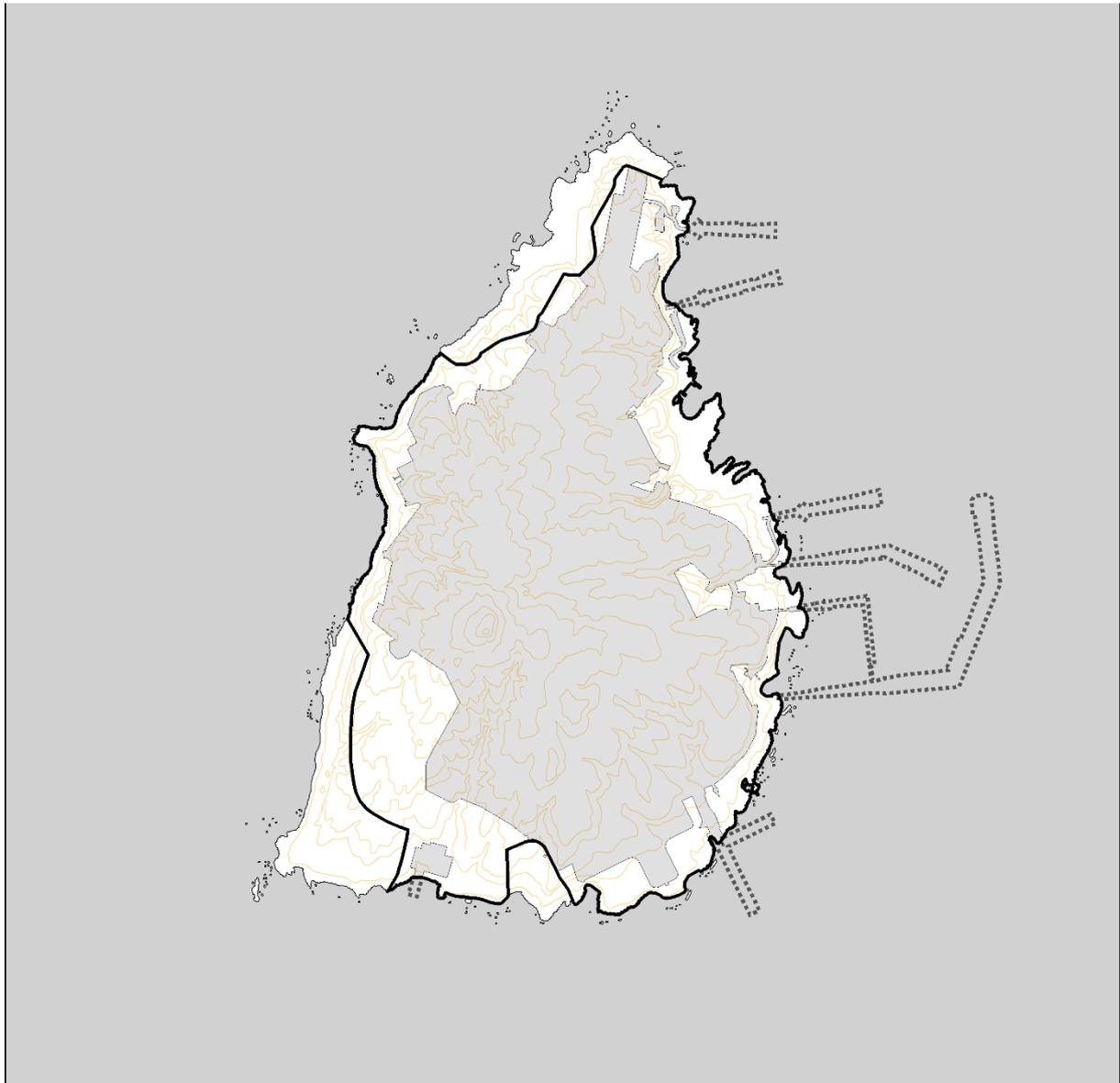


図-6. 15. 30 事業計画時当初の改変区域



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 改変区域

0 0.5 1 2 km

1:40,000



陸域生態系注目種を含め陸域動植物の生息・生育範囲の消失面積を最小化するために、可能な限り改変区域を抑えました(馬毛島面積の約 61.4%)。

図-6. 15. 31 工事中の改変区域

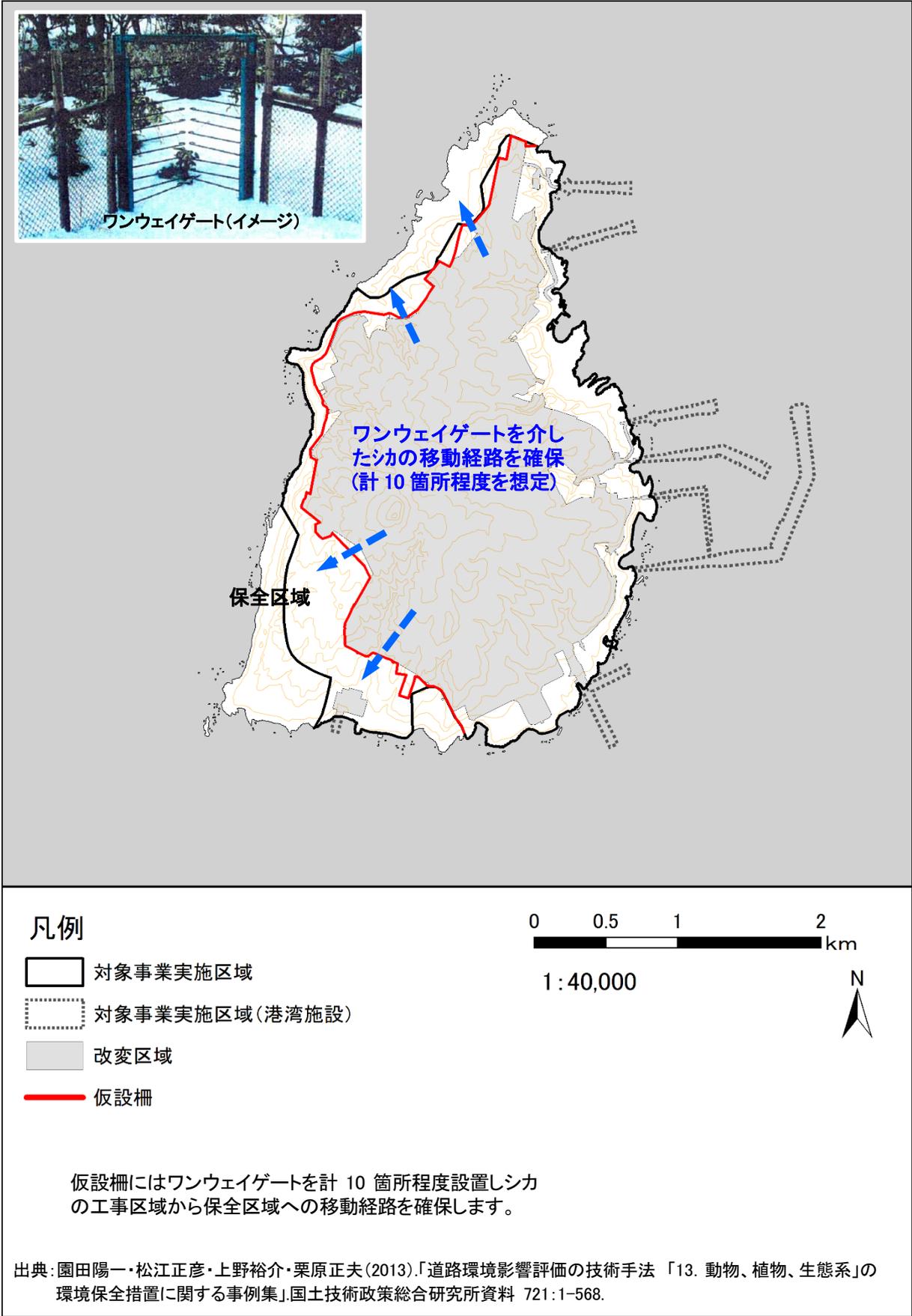
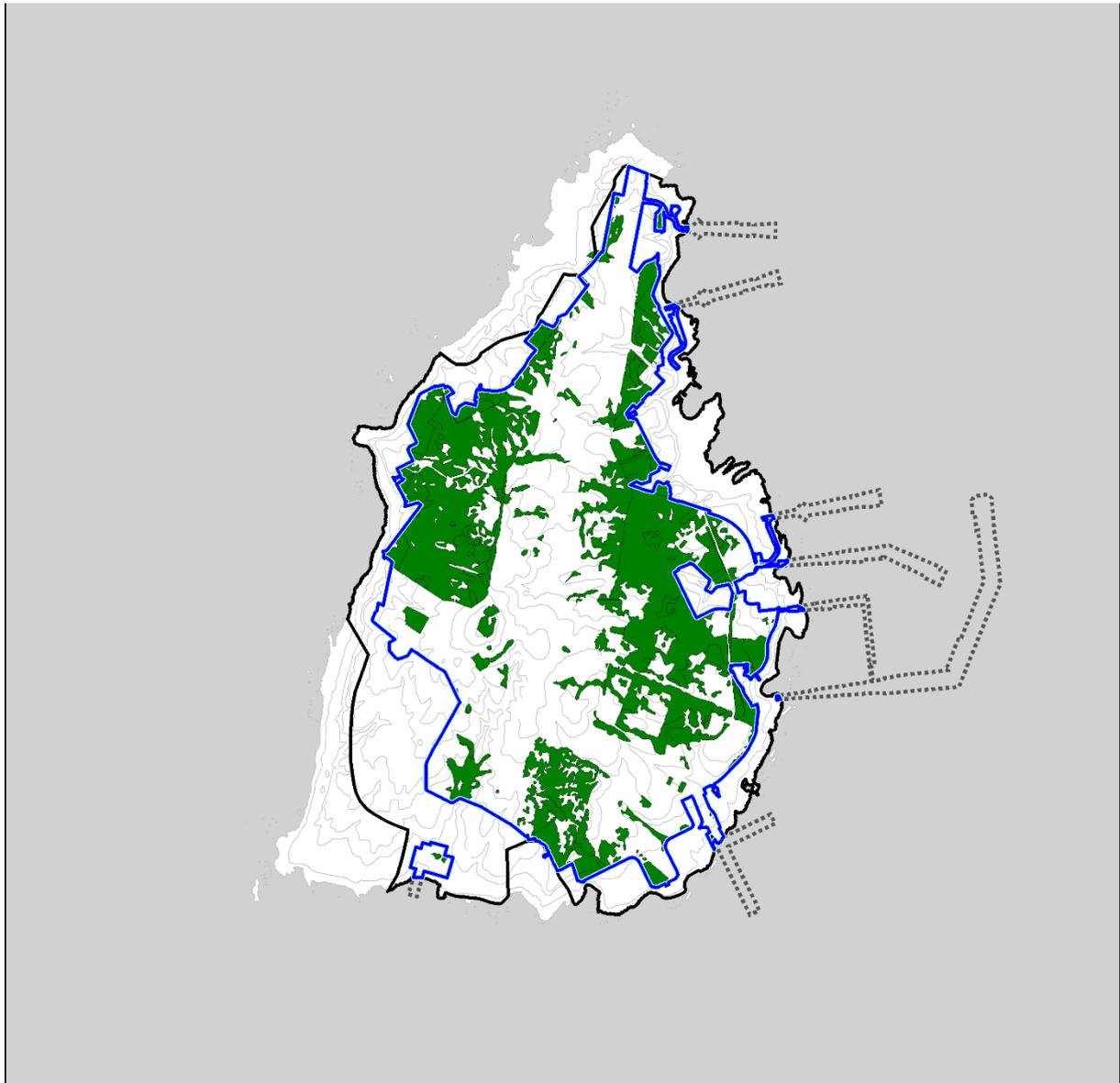


図-6. 15. 32 工事中の仮設柵の位置



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 改変区域(工事中)
- 樹林地

0 0.5 1 2 km

1 : 40,000



改変区域内の樹木伐採等の植生改変はなるべく段階的に行うことでシカの生息環境の変化を可能な限り緩和します。伐採木の葉等をシカの餌資源として利用することで改変に伴う餌資源の消失を緩和します。

図-6. 15. 33 改変区域内の樹林地

(b) 環境影響の回避・低減の検討

環境保全措置の対象は、「陸域生態系を構成する注目種」とし、「生息する注目種の個体群の存続」を環境保全措置の目標としました。

調査及び予測の結果、並びに前項に示した環境保全措置の検討結果を踏まえると、陸域生態系の注目種に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られていると評価しました。

2) 国又は関係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

(a) 環境保全の基準又は目標

鹿児島県環境基本計画における基本目標（将来像）として、「自然と共生する地域社会づくり」の中で、「人的要因による新たな種の絶滅や、新たな侵略的外来種の意図的な侵入の防止が図られています」と記載されております。また、鹿児島県自然環境保全基本方針における「3 自然環境に関する事前評価の実施」として「自然環境を破壊するおそれのある大規模な各種の開発が行われる場合は、事業主体により必要に応じ、当該事業が自然環境に及ぼす影響の予測、代替案の比較等を含めた事前評価が行われ、それが計画に反映され、住民の理解を得て行われるよう努める。更に、開発後においても自然環境の保全のための措置が必要に応じ講ぜられるよう十分な注意を払うものとする。」と記載されています。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、工事の実施により陸域生態系に及ぼす影響は、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ました。

(2) 飛行場及びその施設の存在及び供用

1) 環境影響の回避・低減に係る評価

(a) 環境保全措置の検討

施設の存在及び供用時において、以下に示す環境保全措置を講じることとしています。

- ・ 改変区域については、陸域生態系注目種を含め陸域動植物の生息・生育範囲の消失面積を最小化するため、改変面積を可能な限り抑えることとしました。具体的には、事業計画時には馬毛島面積の約 87.8%にあたる対象事業区域ほぼ全域を改変する計画がありました(図-6.15.30)。その後、特にシカの生息環境を確保する目的から可能な限り改変区域の絞り込みを行いました。シカの施設内への侵入を防ぐ外柵を滑走路や施設周囲に限定して設置することにより、現在計画している供用時の改変区域を馬毛島面積の約 50.8%に縮小し、シカの生息・生育範囲として馬毛島面積の約 49.2%を確保しました(図-6.15.34)。
- ・ 工事で改変された区域の緑化工事を速やかに実施し、陸域生態系注目種が利用できるようにします。
- ・ シカについては、島北西部の樹林地と南西部のまとまった二次草地をシカの生息地の中心となる「コアエリア」と位置付けます。また、島の周縁部には移動の支障となるような構造物は設置せず「コアエリア」を結ぶ「コリドー」として位置付け、シカの分布域の連続性を確保します。これによりシカは施設周囲の移動が可能になります(図-6.15.35)。
- ・ 工事中に造成された仮設沈砂池を残置し、調整池とあわせて十分に水深を確保した開放水面を新たに創出することで、シカが水飲み場として利用できるようにします。

これらの環境保全措置を講じることが踏まえ、飛行場及びその施設の存在及び供用時における陸域生態系注目種に係る影響について、以下の影響が生じるおそれがあると予測しました。

- ・ 馬毛島で繁殖する猛禽類のミサゴについては、航空機の運航により発生する騒音については、繁殖に影響を与える可能性があります。一方、低周波音については影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。鳥との衝突については飛翔高度から衝突の可能性を否定できないと予測しました。訓練に伴う車両等の影響は限定的であると予測しました。
- ・ 馬毛島で越冬する猛禽類のノスリについては、供用時は改変範囲に加え、滑走路や施設周辺の緑地等、島内の広い範囲を生息環境として利用できる可能性が

あること等から、ノスリは生息し続けると予測しましたが、不確実性があります。また、航空機の運航により発生する騒音については、行動に影響を与える可能性があるとして予測しました。一方、低周波音については影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。鳥との衝突については飛翔高度から衝突の可能性は否定できないと予測しました。しかしながら、ノスリは冬鳥であり、衝突の可能性を否定できないのは10月～4月の約7か月間になります。訓練に伴う車両等の出入りや騒音については、影響は限定的であると予測しました。

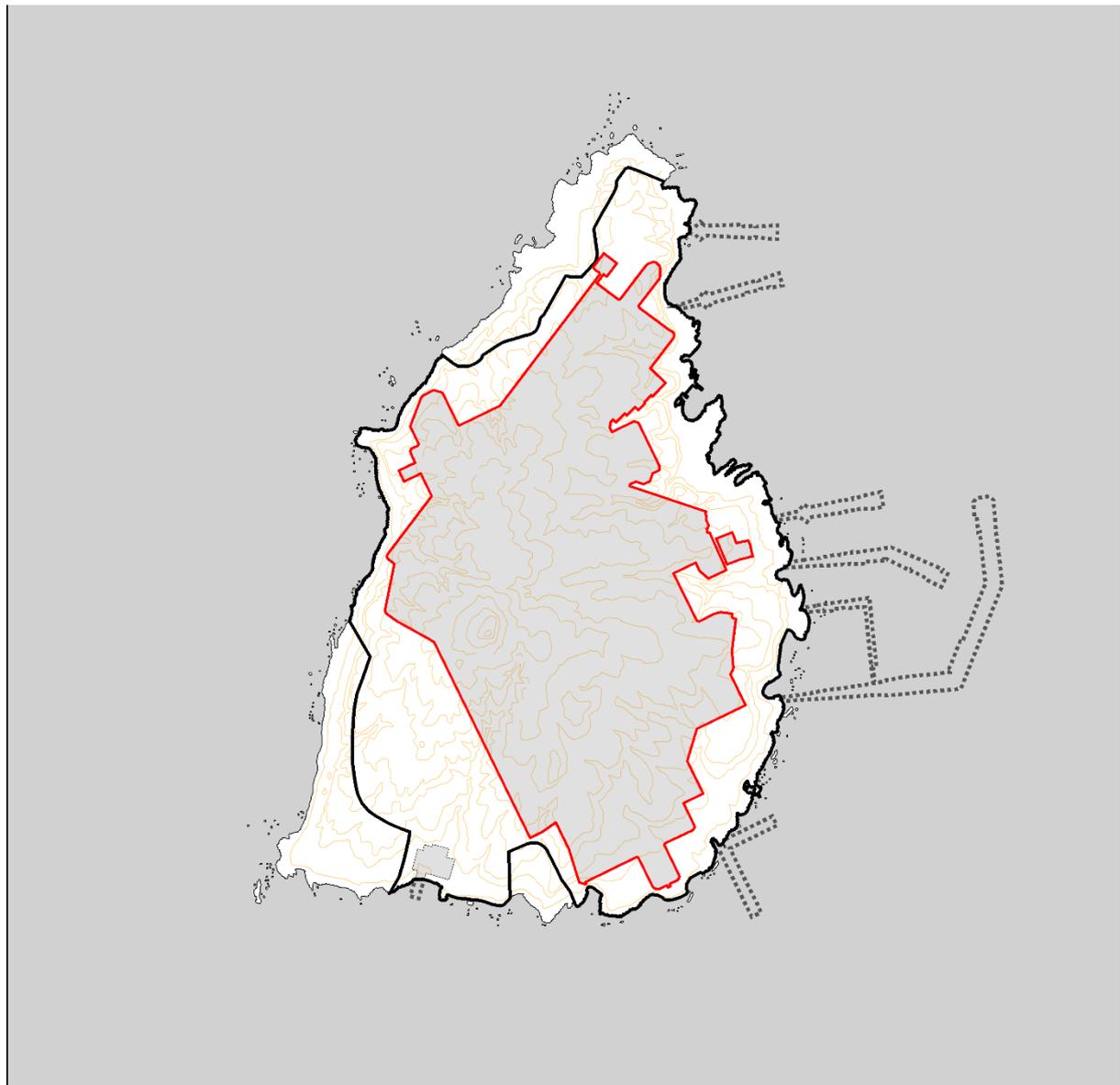
- ・シカについては、供用後の影響による生息環境の変化は、餌資源量からは現在の生息個体数と概ね同程度、島内面積の改変率からは環境の変化に相応した個体数に推移することが予測されますが、不確実性があります。また、航空機の運航に伴い発生する騒音・低周波音、訓練に伴う車両等の出入りや騒音については、警戒行動、騒音レベルの低い方への移動等が生じる可能性があるものの、シカに対する音による影響について複数の報告例があり不確実性があります。
- ・ホオジロについては、供用時は改変範囲に加え、滑走路や施設周辺の緑地等、島内の広い範囲を生息環境として利用できる可能性があること等から、ホオジロは生息し続けると予測しましたが、不確実性があります。また、航空機の運航により発生する騒音については、繁殖への影響が明らかでないため不確実性があります。低周波音については影響を受けにくい可能性が考えられますが、不確実性があります。鳥との衝突については飛翔高度から衝突の発生頻度は低いと予測しました。訓練に伴う車両等の出入りや騒音については、影響は限定的であると予測しました。

さらに、以下に示す環境保全措置を講じることによって、陸域生態系の注目種の生息状況へ及ぼす影響を低減する効果が期待できます。

- ・ミサゴの営巣の阻害要因としては人の存在が大きいと考えられることから、事業者は、関係各機関等と調整を行い、繁殖時期には営巣地付近の利用を極力避けるよう周知に努めます。
- ・排水については、場内の汚水処理浄化槽等にて適正に処理し、法令に適合する濃度で地先海域へ排出します。
- ・仮設プラント等、供用時の改変区域に含まれない範囲を緑化することにより、シカの生息環境を改善します。また、工事前から存在する人工裸地についても一部緑化することにより、シカの生息環境を改善します(図-6.15.36・図-6.15.37)。
- ・緑化については、現地における生態系に変化を与えないようにするため、改変区域内の表土を活用することで在来の草地・樹林地の創出を図るとともに、可能

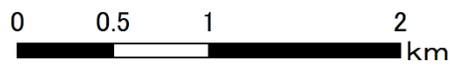
な限り島内の在来種を緑化材とします。また、シカはシバを主な餌資源として利用していることから、シバ群落の創出を優先します。工事開始前のシカの年間採餌量と同程度量を確保するために、シバ群落を約 12ha 以上創出することを目指します。

- シカの環境保全措置としての緑化により、ノスリとホオジロの生息環境としても利用可能な草地が創出されます。
- シカと車両等の接触を回避するため、特に見通しの悪い樹林地周辺の道路では低速 (20km/h 程度または即時に停車可能な速度) での移動を実施します。また、攪乱を低減するため、車両の空ぶかし・クラクションは控えます。
- 飛行場へシカが進入しないように、飛行場外周は柵を設置し、適切に管理します。
- 夜間照明は、照射範囲を限定したり、光源として主に LED を使用すること等により、照明による陸域生態系への影響防止に努めます。
- 事後調査を実施し、当該事後調査結果に基づいて環境保全措置の効果も踏まえてその妥当性に関して検討し、必要に応じて専門家等の指導・助言を得て、必要な措置 (既存の措置の見直しや追加の措置等) を講じるほか、米軍が実施主体のものについては、その実施を周知します。



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 改変区域
- 外周フェンス

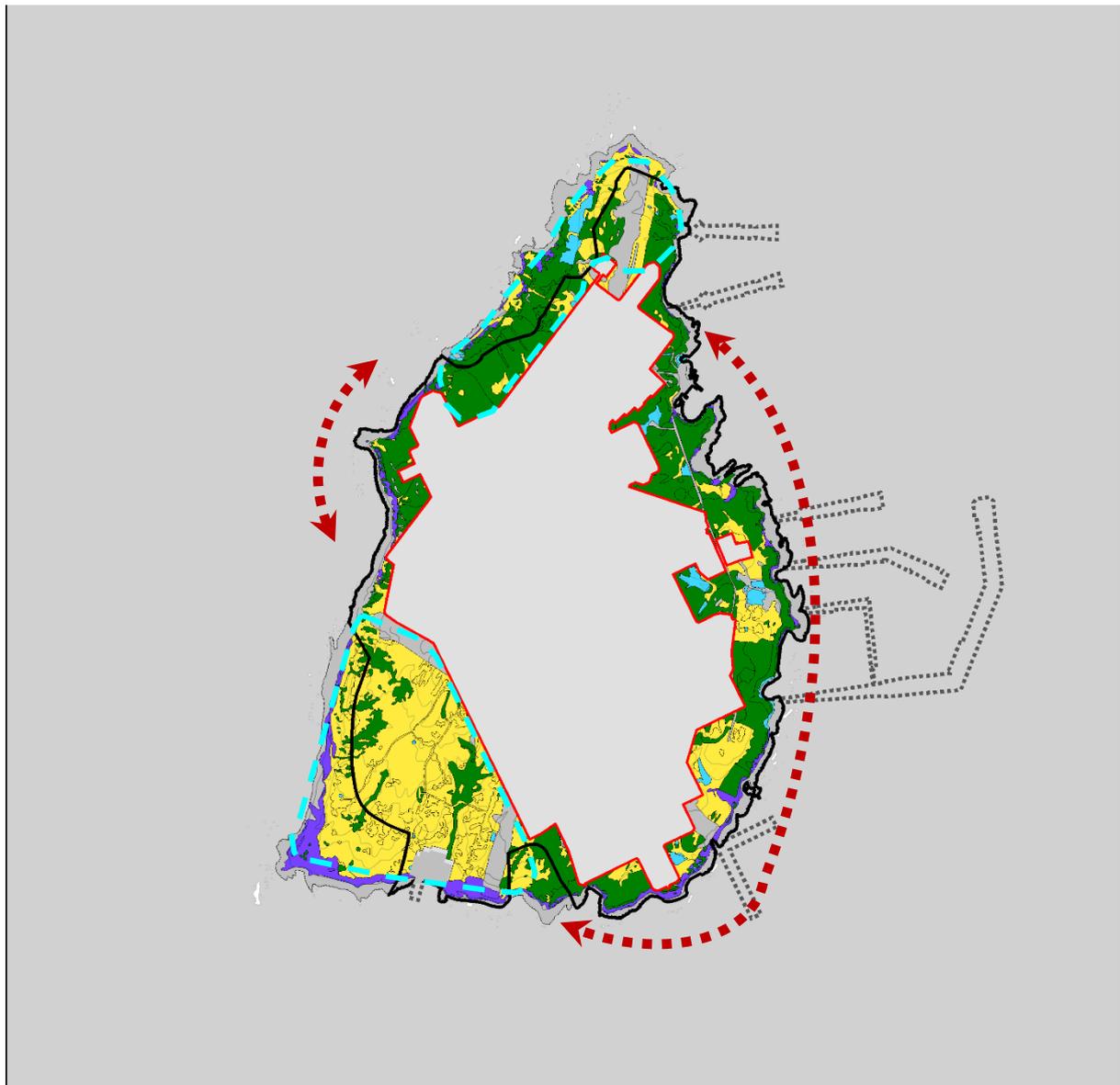


1:40,000



シカの施設内への侵入を防ぐ外柵を滑走路や施設周囲に限定して設置することにより、現在計画している供用時の改変区域を馬毛島面積の約 50.8%に縮小し、シカの生息・生育範囲として馬毛島面積の約 49.2%を確保しました。

図-6. 15. 34 供用時の改変区域



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 改変区域
- 外周フェンス
- コアエリアとして機能する範囲
- コリドーとして機能する範囲

0 0.5 1 2 km

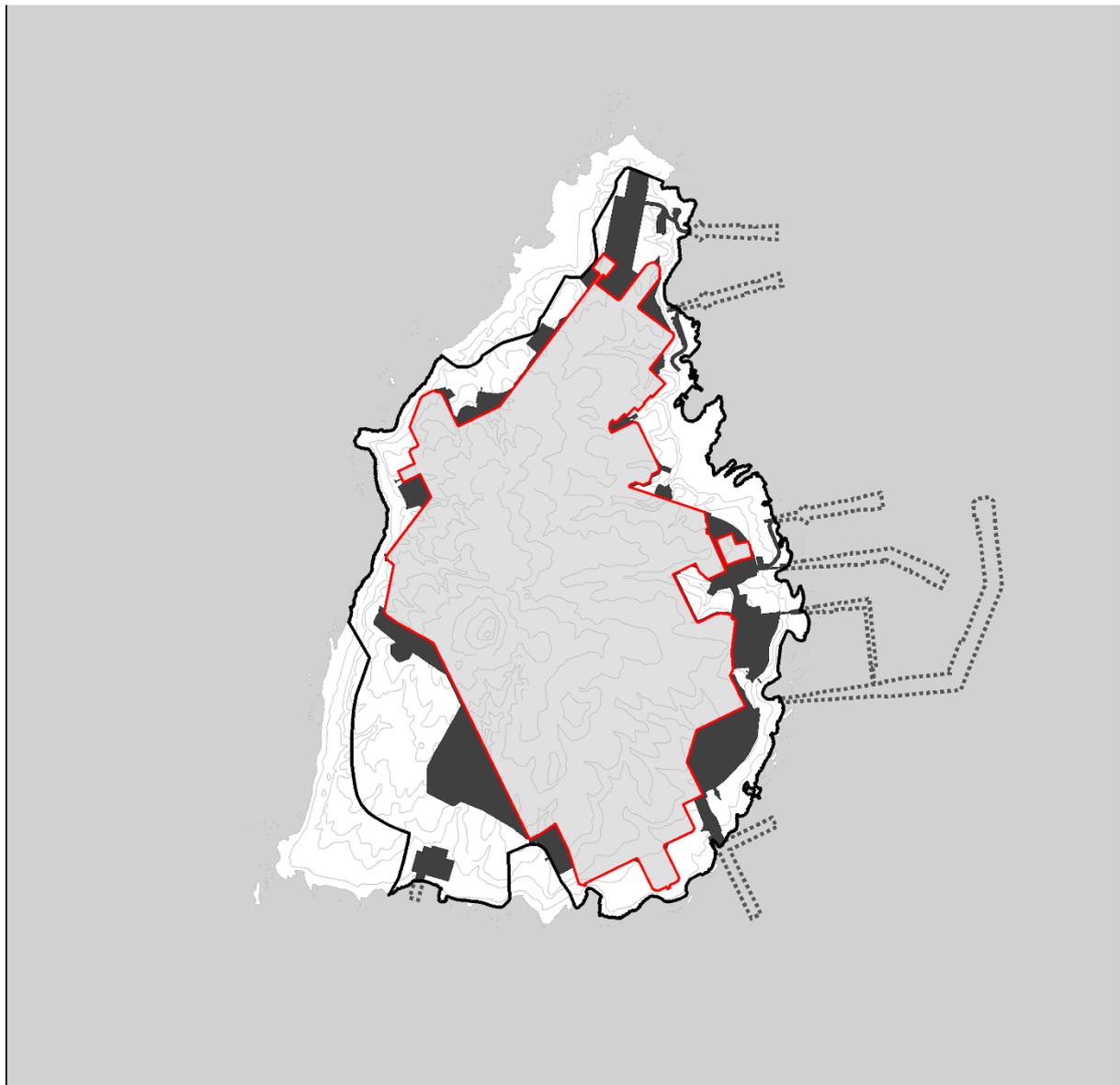
1 : 40,000



- 凡例
環境類型区分
- A.草地
 - B.樹林地
 - C.湿地・河川等
 - D.海岸植生
 - E.その他

島北西部の樹林地と南西部の二次草地をシカの生息地の中心となる「コアエリア」、島の周縁部は「コアエリア」を結ぶ「コリドー」として位置付け、シカの分布域の連続性を確保します。

図-6. 15. 35 供用時のシカの分布域概況



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 外周フェンス
- 変更区域(工事中及び供用時)
- 変更区域(工事中的のみ)

0 0.5 1 2 km

1 : 40,000



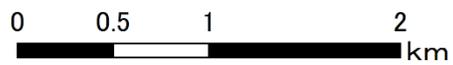
工事中的の変更区域内は土地利用により植生が
変化・消失する可能性があります。

図-6. 15. 36 工事中及び供用時の変更区域



凡例

- 対象事業実施区域
- 対象事業実施区域(港湾施設)
- 外周フェンス
- 変更区域(供用時)
- 工事前から存在する人工裸地の範囲
- 緑化により創出可能な二次草原の範囲



1 : 40,000



供用時の変更区域に含まれない範囲を緑化することにより、シカの採餌環境を確保します。
 工事前から存在する人工裸地についても一部緑化することにより、シカの採餌環境を確保します。なお、揚陸施設(黒塗り部分)では緑化は行いません。

図-6. 15. 37 緑化後の変更区域内の状況

(b) 環境影響の回避・低減の検討

環境保全措置の対象は、「陸域生態系を構成する注目種」とし、「生息する注目種の個体群の存続」を環境保全措置の目標としました。具体的には、ミサゴ、シカ、ホオジロについては供用後の生息環境に適した繁殖個体群、ノスリについては供用後の生息環境に適した越冬個体群の安定した継続利用になります。

調査及び予測の結果、並びに前項に示した環境保全措置の検討結果を踏まえると、陸域生態系の注目種に及ぼす影響については、事業者の実行可能な範囲内で低減が図られていると評価しました。

2) 国又は関係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

(a) 環境保全の基準又は目標

鹿児島県環境基本計画における基本目標（将来像）として、「自然と共生する地域社会づくり」の中で、「人的要因による新たな種の絶滅や、新たな侵略的外来種の意図的な侵入の防止が図られています」と記載されております。また、鹿児島県自然環境保全基本方針における「3 自然環境に関する事前評価の実施」として「自然環境を破壊するおそれのある大規模な各種の開発が行われる場合は、事業主体により必要に応じ、当該事業が自然環境に及ぼす影響の予測、代替案の比較等を含めた事前評価が行われ、それが計画に反映され、住民の理解を得て行われるよう努める。更に、開発後においても自然環境の保全のための措置が必要に応じ講ぜられるよう十分な注意を払うものとする。」と記載されています。よって、この2つを環境保全の基準又は目標とします。

(b) 環境保全の基準又は目標との整合性

調査及び予測の結果、並びに環境保全措置の検討結果を踏まえると、飛行場及びその施設の存在及び供用による陸域生態系に及ぼす影響は、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ました。