

第8章 事後調査の結果により必要となった環境の保全のための措置 及び環境保全措置の変更

8.1 騒音

第7章に示した騒音に係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」より、ヘリコプター騒音による存在・供用時の事後調査では、評価図書での予測値 56dB を上回る日は 10 日であった。

今後についても騒音による影響を低減する観点から、引き続き米側に対し、高江区上空の飛行は避けてもらいたい旨要請していく。また、着陸帯の使用についても 1 つの着陸帯に過度な使用が集中しないよう要請していく。

なお、評価図書に記載した環境保全措置は、以下に示すとおりである。

本移設事業は、返還される区域に所在するヘリコプター着陸帯を同訓練場の残余の部分に 7 ヶ所を移設するものでしたが、事業者の努力により 6 ヶ所を移設することにより、ヘリコプター着陸帯のヶ所数は少なくなります。

したがって、事業者として実行可能な範囲で、環境影響に配慮していると考えられ、ヘリコプター着陸帯の存在・供用時には環境保全措置は講じないこととしました。

8.2 赤土等による水の濁り

第7章に示した赤土等の水の濁りに係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」により、G 進入路での工事の実施に伴う環境影響は、評価図書に記載された環境保全措置である赤土流出防止対策を講じたことによって、SS25mg/L 以下に適切に処理されており、環境影響は低減されていた。

G、H、N-1、N-4 地区での存在・供用時の事後調査では、H、N-4.2 以外の地点については工事中よりも低い値となっており、影響は殆どないものと考えられる。工事中よりも高い値を示した H、N-4.2 については、流下経路において自然崩落が確認されており、自然的な現象により上昇したものと考えている。

次年度についても G、H、N-1 地区での存在・供用時の調査において、下流河川での SS 濃度、濁度及び流量の測定を継続し、着陸帯の存在・供用による赤土等の流出が生じていないかを確認する。また、環境保全措置要求を踏まえ、N-4 地区では平成 27 年 2 月から、G、H、N-1 地区では工事中調査当初から濁度の連続観測を行っており、降雨時の赤土等の流出が生じていないかを確認している。

なお、評価図書に記載した環境保全措置は、下記に示すとおりである。

本工事中は第2章の中で示した「赤土等流出防止対策」に基づいて、降雨時の対策は、発生源対策として法面等へのシート被覆や種子吹付等、流出防止対策としては切回し水路、土砂流出防止柵等の設置を行い、最終処理対策として施工区域から発生する濁水を沈殿池に一時的に貯留し、濁水処理プラント（凝集沈殿方式）により処理した後、SS 濃度 25mg/L 程度で放流し、周辺環境に影響を及ぼさないよう配慮します。

なお、土砂流出防止柵の構造は図 7.1.1(1)に示すとおりで、中詰め土砂を施して設置します。

台風等の非常時には工事は中止しますが、環境保全対策としては台風接近前に施工中の造成面をシートで被覆する等の発生源対策を行い、降雨による裸地面からの赤土等の流出を防止します。さらに、各工区の作業終了時には、裸地面の赤土対策については、濁水処理プラントの自動作動による対応を行います。計画降雨量以上の降雨が予想される場合においては、裸地面のシートの被覆等を行います。なお、夜間の降雨時には、作業員による濁水処理プラントの点検を実施します。

また、ヘリコプター着陸帯の規模を直径 75m から直径 45m に縮小することによるヘリコプター着陸帯の切土及び盛土面積の縮小、進入路等の線形の改良、進入路の幅員を 3.6m から約 3m への縮小を実施することにより、工期が短縮され、土工量についても小さくなることから、造成に伴い発生する濁水の発生量は低減します。また、改変面積の縮小に伴う工期短縮により、濁水処理対策の管理を徹底・強化できるものと考えられます。

なお、当該地区に存在する主要な発生源においては、事業者として実行可能な範囲で工事着工前に種子吹き付け等の対策を講じることとします。発生源対策（場所、規模等）は、事業実施区域からの濁水の影響の程度を勘案するとともに、周辺の発生源箇所の地形・地質状況等を踏まえ、在来種を用いる等自然環境へ配慮して行います。

8.3 植物

第7章に示した植物に係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」により、G、H、N-1地区での事業実施に伴う環境影響は、気象変化等の影響範囲50mにおける貴重な植物等の生育状況に大きな変化がないこと、個体群の存続のための移植等を実施していることから、評価図書に記載された環境保全措置を講じたことによって、概ね低減されているものとする。

ただし、評価図書においてマント群落・ソデ群落及び無障害物帯への早期緑化を行うとしているが、マント群落・ソデ群落の形成が不十分であること、無障害物帯の早期緑化が不十分であることから、次年度以降も継続した経過観察を行う。

さらに、外来種が確認された際には事業者の実行可能な範囲で排除することとしていることから、G、H、N-1地区においても外来種が確認された際には、専門家の助言を受けて、駆除又は経過観察を行う。

また、工事計画の変更により、工事の実施に伴う新たな環境保全措置として、作業ヤード、工事用道路、歩道などで確認された貴重な植物種については、移植等の環境保全措置を講じたことによって、環境影響は概ね低減されているものとする。さらに、米軍の運用に際しては、自然環境に配慮するよう要請していく。

ア 土地の改変による影響

(7) 環境保全措置の内容

- a 植生や貴重な植物種への影響を低減するため、ヘリコプター着陸帯の規模を直径75mから45mへ縮小します。また、進入路等の線形の改良を行い、進入路の幅員を3.6mから約3mへ縮小します。さらには、より環境への影響を低減するため、ヘリコプター着陸帯及び進入路等の配置における検討を行いました。
- b 事業実施区域内で確認された貴重な植物種については、健全な生育を確保し、地域個体群の存続を図るための措置として、伐採及び造成工事前に移植を実施します。移植方法の検討及び移植先の具体案を、表7.2.1(1)及び図7.2.1(7)～図7.2.1(9)に示しました。ラン科植物を含めた移植対象種(計16種)については、非改変部・改変部における各種の分布状況や、ヤンバル固有種等の希少性を考慮し、選定しました。事前(移植前)に、各種の詳細な生育地点を確認した上で、移植を実施します。移植先は、乾燥化等の影響範囲(50m)を考慮し、選定します。各種の生育地と類似した環境で、本来の生育地(移植前)から距離が近く、可能な限り、環境攪乱の程度が小さい適切な場所とします。移植方法は、一般的に周知されている移植事例を参考とし、事例のない種については、生育環境、生活史等を考慮し、現時点で可能と考えられる方法を採用します。移植後の個体については、定期・継続的に事後調査を行い、活着及び生育状況を把握した上で、各種における生育環境の改善等、適切な対応を施します。
- c 造成工事に伴う伐採時には、テープ等の張り付けにより、施工区域と残存植生を明確にし、無用の伐採に伴う植生の消失を防止します。

d 残存植生への損傷を防ぐため、機材運搬経路及び沈殿池等の設置(図 7.2.1(4)参照)には十分配慮し、進入路においては建設機械に小型の機種(幅員を超えない程度)を使用します(図 7.2.1(3)参照)。また、造成工事においては、ヘリコプター着陸帯で法面等の施工区域以外での建設機械の稼働はないことから、工事による副次的な影響はないもの考えられますが、万一、植生の損傷等が発生した場合においては復元を行います。

e 施工区域を明確にし、残存植生における作業員等の無用な立ち入りを制限します。

f 施工区域と残存植生の境界には、土砂流出防止柵等を設置し、周辺植生への土砂流出を防止します。

g ヘリコプター着陸帯、無障害物帯及び進入路の法面において、早期緑化を行います(図 7.2.1(5)、図 7.2.1(6))。ヘリコプター着陸帯は全面芝張とし、無障害物帯や進入路の法面において、草本類の植栽及びマント群落・ソデ群落の形成を図ります。

無障害物帯等における植栽種には、改変部を含め、現地に生育する植物(幼樹、稚樹、種子、伐り株、埋土種子等)を利用します。また、植栽時には、専門家等の指導・助言を参考とし、マント群落・ソデ群落が形成されるまでの間は、周辺林内への影響をより低減するため、工事期間中に防風ネットを設置します。

h 伐採した樹木は、環境保全対策整備(人工営巣木、採餌木等)、建設用材(土砂流出防止柵、その他杭出し等)として有効利用を図り、残余分については伐採した枝部等を木材破砕機でチップ化し、法面の流亡や乾燥化対策のマルチング材等として活用するなど、可能な限り、北部訓練場内で処分されるように努めます。

イ 建設機械の稼働に伴い発生する大気汚染物質の影響

(7) 環境保全措置の内容

a ヘリコプター着陸帯の規模を直径 75m から 45m に、また、進入路等の線形の改良や、進入路の幅員を 3.6m から約 3m にすることにより、事業規模を縮小し、建設機械の稼働に伴う大気汚染物質の排出量を低減します。

b 粉じん等の発生源対策として、早期緑化(ヘリコプター着陸帯における全面芝張、無障害物帯における草本類の植栽等)を行います。

c 大気汚染物質の排出量をさらに低減するため、可能な限り排出ガス対策型建設機械を使用します。

d 整備不良による大気汚染物質の排出量を防止するため、建設機械の整備点検を徹底し、空ぶかしや不必要な高速運転を避け、待機時には細かなエンジン停止を実施します。

e 裸地面への散水、工事用車両のタイヤ洗浄、強風時の作業を控え、粉じん等の発生を低減します。

ウ 造成に伴い発生する濁水の影響

(7) 環境保全措置の内容

a 植生や貴重な植物種への影響を低減するため、ヘリコプター着陸帯の規模を直径 75m から 45m に、また、進入路等の線形の改良や、進入路の幅員を 3.6m から約 3m にすることにより、事業規模を縮小し、造成に伴う濁水の発生量を低減します。

b 「第 6 章 6.1.5 赤土等による水の濁り」によると、赤土等流出防止対策として、土工事中は各施工区域毎に法面等へのシート被覆、碎石舗装等を行います。さらには、濁水防止効果をより高める目的から、早期緑化(ヘリコプター着陸帯における全面芝張、無障害物帯における草本類の植栽等)を行います。

c 造成に伴い発生する濁水は、凝集沈殿方式の濁水処理プラントにより、環境基準の A 類型を満たす SS 濃度(25mg/L 程度)に処理し、放流することから、流下経路に生育する貴重な植物種や、溪流河岸植生の生育環境への影響を低減します。

8.4 動物

第7章に示した動物に係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」により、事業実施に伴う環境影響は、貴重な動物種の確認状況や貴重な鳥類、カエル類の生息・繁殖状況、流下経路の貴重な動物に大きな変化はなく、新たに環境保全措置を実施する必要はないものとする。今後も継続的に存在・供用時の事後調査において生息・繁殖状況について把握していく。

進入路、既存道路やG進入路では、警備車輛等の走行により低頻度であるもののロードキルが発生している。関係者には低速走行と小動物への注意喚起を実施しており、今後も同様の要請を継続していくものとする。

平成28年度に実施した環境保全措置としては、工事計画の変更に伴って施工された既存道路、工事中道路、歩道については、ロードキルが見られた場所及び生息状況や地形の状況から発生する可能性が高い場所について、小動物進入防止フェンスを設置しロードキルの影響を低減することとした。以下に環境保全措置の方法、その効果及び環境保全措置を講じた後の環境の状況の変化等について検討結果を整理した。なお、フェンスの撤去については、訓練車両の走行に伴うロードキルの発生状況を踏まえ、今後、検討していく。

表 8.4-1 新たに講じた環境保全措置の内容

影響要因		環境保全措置
工事中	工事中車両の走行に伴うロードキル	ロードキルの影響を低減するために、既存道路、工事中道路、歩道に地表徘徊性動物が進入しないように小動物進入防止フェンスを設置する。フェンスは高さ1m前後の防風ネットを道路端の片側もしくは両側に設置した。設置箇所及び延長はロードキルの確認された場所及び生息状況や地形の状況から発生する可能性が高い場所とし、既存道路1箇所、工事中道路2箇所、歩道1箇所に、長さ約100m～約600m区間に設置した。

表 8.4-2 環境保全措置の効果及びその後の環境の状況の変化

環境保全措置の効果	措置後の環境の状況変化
小動物進入防止フェンス設置前後でロードキルの発生件数を比較したところ、既存道路において減少が見られており、工事の実施状況に違いがあるものの、ある程度の効果が見られたと考える(詳細は平成29年事後調査報告書 P.4-55 次頁に掲載した。)	設置に伴う環境変化としては移動阻害による変化が考えられるが、設置距離が約100～600mと短いことから、移動阻害への影響は小さいと考える。平成29年度の調査結果においても、フェンス周辺の貴重な動物種の分布状況に大きな変化が生じていなかった。

評価図書に記載したその他の環境保全措置は、次頁に示すとおりである。

なお、移入動物(ノネコ、マングース等)の影響を低減するために設置を予定していたマングースフェンスについては、沖縄県及び環境省によるマングース駆除事業の成果によりマングースの生息密度が低下している現状を勘案し、平成24年度に専門家へのヒアリングを実施し、専門家からの助言を参考にフェンスは設置せず代替となる環境保全措置として捕獲調査を行うこととした。N-4地区については平成26年11月に、他3地区については平成29年11月に、各地区カゴわな40個を15日間設置し、捕獲調査を行っている。

4) 小動物進入防止フェンスの設置

工事用車両等の走行に伴うロードキルの影響を低減するために、ロードキルの発生が見られた場所及び、生息状況や地形の状況から発生する可能性が高い場所について図 4.6-17 に示すとおり、小動物の進入防止フェンスを設置し、道路への進入を抑えることでロードキルによる影響の低減を図った。フェンスの設置は平成 28 年 11 月に実施している。設置前後におけるロードキルの発生件数の変化は、表 4.6-6 に示すとおり、既存道路において減少が確認されており、工事の実施状況に違いがあるものの、効果が見られたと考える。なお、フェンスの設置による移動障害についてはフェンスの設置距離が約 100～約 600m と短いことから、移動障害への影響は小さいと考える。なお、本環境保全措置については、工事計画の変更に伴い新たに実施したものである。

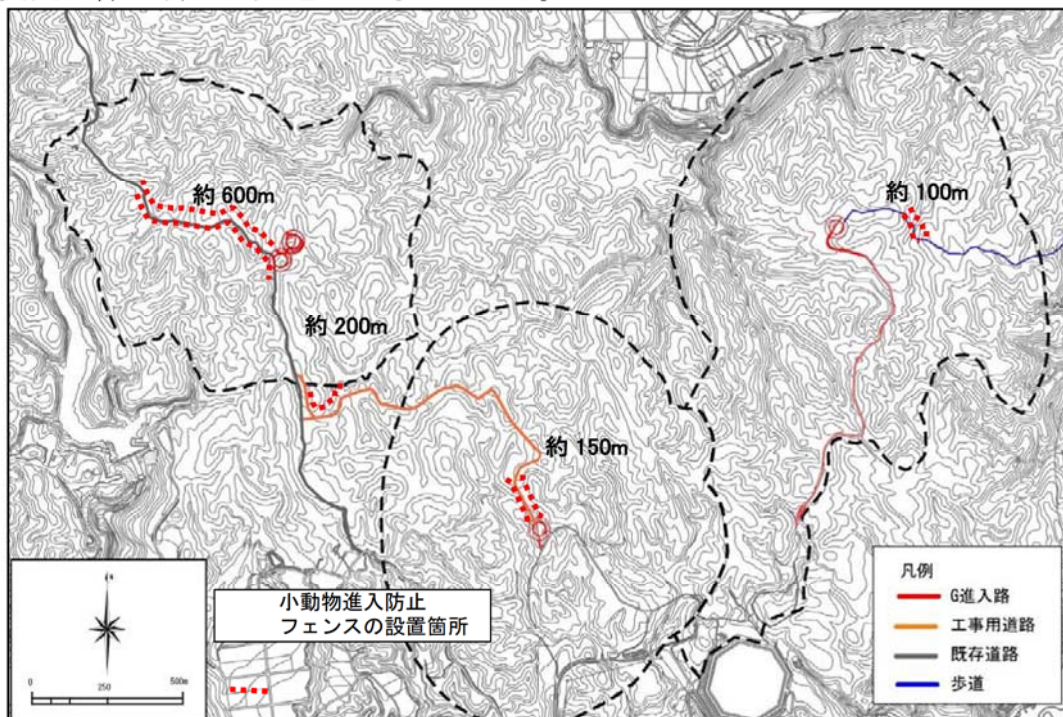


図 4.6-17 小動物進入防止フェンスの設置箇所



既存道路



工事用道路



歩道

表 4.6-6 小動物進入防止フェンス設置後のロードキルの発生件数の変化

ロードキル発生件数		既存道路	工事用道路	歩道
小動物進入防止フェンス	設置前	3	0	0
	設置後	0	0	0

ア 土地の改変による影響

(7) 環境保全措置の内容

a 事業実施区域内における貴重な動物のうち、地表徘徊性の種、ならびに食草から離れない昆虫類等移動能力の低い種、計 19 種については、移動等の個体の生存を確保するための保全措置を行います。これらの貴重な動物種は表 7.2.2(1)に示しました。これらの種が生息するのに適した環境および行動様式については表 7.2.2(2)にまとめ、移動を図る場合に移動先として適すると考えられる場所は図 7.2.2(1)～(3)に示しました。

地表徘徊性のうち小型で歩行能力の低い種や食草から離れない昆虫類の計 12 種については、「6 章 6.2.2 動物」における種別の生息環境の一覧(表 6.2.2.2(7)現地調査結果に基づく動物の生息環境)にもとづき、生息に適すると考えられる植生の場所へ移動を図ります。その際、遺伝的攪乱を避けるため直近の場所を選定します。移動は伐採前および造成工事前に行うものとします。

このうち、リュウキュウヤマガメなど歩行能力が比較的高い大型の計 7 種については、伐採作業等の工事作業を改変区域の中心から開始して、その後徐々に周辺に広げていく手法を採用することで非改変地への自力移動を促します。また、地中の穴で越冬する種については、越冬前に現況の把握を行い、適切な対応を行うものとします。

b 工事中において工事区域への動物の再進入が考えられることから、工事区域の周囲に土砂流出防止柵を兼ねた小動物進入防止柵の設置を行い、影響を低減する保全措置を実施します(小動物進入防止柵の設置イメージは図 7.2.2(4)参照)。小動物進入防止柵は、伐採樹木を活用します。

また、保全を要する貴重な動物については形態や生態、活動時期を記した貴重種手帳の作成を行い、工事作業員に配布して注意を促します。

c 伐採樹木の利活用については、小動物進入防止柵への利用に加えて、代償措置としてノグチゲラの人工営巣木、また人工採餌木(リュウキュウヤマガメなどの動物シェルターを兼ねる)としての活用を行います。伐採樹木の製材、チップ加工は訓練場内で行い、訓練場外部への廃棄物としての搬出が生じないようにします。

d 工事区域の周辺林内に生息する動物への影響を極力回避する目的から、周辺林内への作業員等の無用な立ち入りを制限します。

イ 造成工事に伴い発生する濁水の影響

a ヘリコプター着陸帯の規模を直径 75m から 45m に規模の縮小を図ることで、造成にかかわる工事期間が短縮されます。短期間で工事を終了することで、水系に依存する動物への影響の低減が図れるものと考えられます。

b 「6.1.5 赤土等による水の濁り」によると、赤土等流出防止対策として、土工事中は各施工区域毎に法面等へのシート被覆、碎石舗装等の対策を行い、造成後においては造成面や法面からの濁水防止効果をより高める目的から、早期緑化(芝張、植栽)等の低減措置を行います。

ウ 建設機械の稼働に伴い発生する騒音の影響

(7) 環境保全措置の内容

a 騒音による影響を回避するため、ノグチゲラ等の多くの鳥類を中心とした貴重な動物の繁殖期間である 3～6 月頃において、土工事を避けるよう、工事工程を調整します。

b 機械稼働時は空ぶかしや高速運転を避け、待機時には細かなエンジン停止を実施します。

エ 工事用車両の走行に伴うロードキル(路上での轢死)の影響

(7) 環境保全措置の内容

a 訓練場内の工事用車両の通行速度を制限する低減措置を実施します。また、特に保全を要すべき貴重な動物種については、形態等を記した貴重種手帳を工事作業員に配布して注意を促します。

(2) 存在・供用

エ 訓練用車両のロードキル(路上での轢死)の影響

(7) 環境保全措置の内容

a 訓練用車両の走行する進入路等については、「6.2.2 動物」に示した動物の道路横断を多く生じやすいと考えられる箇所に注意看板を設置します。また、訓練兵に対する環境教育の実施を要請することで、訓練場内を利用する兵員の貴重動物の保護の注意喚起を促します。

8.5 生態系

第7章に示した動物に係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」により、ノグチゲラの人工採餌木やコウモリ類の巣箱など、実施した環境保全措置については施設の利用が確認されるなど効果が確認されている。ノグチゲラの人工営巣木については利用が確認されておらず、今後も継続的に存在・供用時の事後調査において利用状況を注視し、必要に応じて改善等を検討する。

注目種として選定した20種については、評価図書と比較し生息状況や繁殖状況に大きな変化は確認されていない。G、H、N-1地区については今後も継続的に生息・繁殖状況を注視していくこととする。さらに、着陸帯近傍でヤンバルクイナ等の繁殖の可能性が確認された場合は、着陸帯の運用を必要最小限とし、自然環境へ配慮してもらうよう、米側に対し要請していく。

なお、評価図書に記載した環境保全措置は、以下に示すとおりである。

(1) 工事中

工事中においては「7.2.2 動物」の項と同様の環境保全措置を講じるものとします。

(2) 存在・供用

評価結果から、事業の実施による生態系の注目種への影響の回避又は低減は図られていると考えますが、事業実施区域が所在する沖縄本島北部の通称「ヤンバル」地域は、貴重な自然が残され、自然保護の観点から注目されている地域であることから、自然環境の保全に最大限配慮するとの観点で取り組み、さらなる環境保全措置として以下のような低減措置を講ずるものとします。

なお、環境保全措置で行う人工営巣木等については、現地調査結果や既存文献及び専門家等の意見を踏まえて基本的に図7.2.3(4)～図7.2.3(6)に示す範囲内としました。具体的な設置箇所及びその個数等については、工事着工前に同図に示す範囲を中心にその周囲についても事前踏査を行い、設置に最適な場所を確認したのち再度、専門家等の意見を参考にして確定することとします。

- ア ノグチゲラの人工営巣木の設置
- イ ノグチゲラの人工採餌木の設置
- ウ コウモリ類のねぐら利用としての巣箱（バットボックス）の設置
- エ マント群落・ソデ群落の植栽
- オ マングース、ノネコ侵入防止フェンスの設置
- カ 貴重動植物の注意看板の設置
- キ 訓練米兵への環境教育

注)「オ マングース、ノネコ侵入防止フェンスの設置」は、カゴわなによる捕獲に変更した。

8.6 景観

第7章に示した景観に係る「事後調査の結果と環境影響評価の結果との比較検討の結果」により、G、H、N-1 地区では工事の実施に伴いイタジイ-リュウキュウチク景観区から裸地路傍草地景観区へと変化しており、眺めの状況は大きく変化していた。今後についても継続調査を実施し、景観区及び眺めの状況を確認していく。

一方、N-4 地区では事業実施区域である着陸帯及び進入路の一部についてリュウキュウマツ景観区から裸地路傍草地景観区へと変化していたが、着陸帯完成後については景観区の変化はなく、眺めの状況は安定していた。

なお、評価図書に記載した環境保全措置は、以下に示すとおりである。

ア 眺望景観

事業の計画段階で講じた環境保全措置として、ヘリコプター着陸帯の直径を75mから45mにし、改変面積を縮小しました。

イ 困繞景観

事業の計画段階で講じた環境保全措置として、ヘリコプター着陸帯への進入路等のうち改修が必要な箇所については、道路幅員を当初の3.6mから現在の林道と同程度の約3m程度としました。

8.7 廃棄物等

平成29年度はG 進入路で工事が行われているが、伐採木や残土等の廃棄物等については、場内で有効利用(伐採木についてはチップ化してマルチング、残土についてはH 地区作業ヤードへ配置し、赤土流出防止対策の浸食防止剤の吹付処理を実施)を図り処理しており、場外への搬出はしないことで、影響の低減を図っている。

なお、評価図書に記載した環境保全措置は、以下に示すとおりである。

ア 伐採樹木

環境への影響を低減するため、事業の計画段階において講じた環境保全措置として、ヘリコプター着陸帯の規模を直径75mから直径45mに、また、進入路の幅員を3.6mから約3mにすることにより事業規模を縮小し、植生の改変(伐採)面積を低減し、伐採樹木の発生量の抑制に努めました。造成等の施工に伴い発生する伐採樹木については、幹部は可能な限り事業実施区域及びその周辺域において環境保全対策整備(動物シェルター、人工営巣木、採餌木等)や建設用材(柵工、杭出し等)として有効利用します。また、枝部については、木材破砕機を用いてチップ化し、北部訓練場内で堆肥又は土壌改良材等として活用します。

以上のことから、伐採樹木については、廃棄物としての北部訓練場外への搬出はありません。

イ 残土

各事業実施区域内で切盛土のバランスを図り、残土の発生を抑制します。なお、事業実施区域N-4.1で発生する残土は、隣接するN-4.2の盛土に流用するため、切盛土のバランスが図られます。

以上のことから、残土については、北部訓練場外への搬出はありません。