

## 2) 伐採木の状況

表 4.4-1 に施工箇所毎の伐採本数を示した。伐採本数は合計 28,094 本であり、イタジイ等の広葉樹が殆どであった。伐採木の胸高直径は 4~40cm、樹高は 3~16m であり、殆どが胸高直径 4~6cm、樹高 3~5m の樹木であった。

表 4.4-1 施工箇所毎の伐採本数

施工箇所		伐採本数
事業実施区域	G	2,389
	G 進入路	7,943
	H	2,584
	N-1	5,139
事業に付帯する整備箇所	既存道路	1,613
	工事用道路	3,732
	歩道	4,694
計		28,094

## 4.5 環境監視

### 1) 環境監視体制

本事業においては、図 4.5-1 に示した体制により環境監視を実施し、工事による環境への影響の低減に努めた。

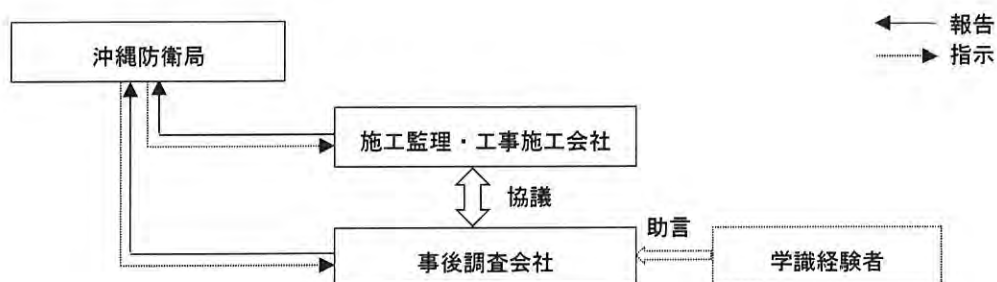


図 4.5-1 環境監視体制

### 2) 環境監視基準

工事中の環境監視基準は、当該事業に係る環境影響評価を踏まえ、表 4.5-1 に示す基準値を満たすこととした。また、規制基準値が無い植物、動物、生態系の環境監視基準については、周辺において事業実施前と同程度の生育・生息状況とした。

表 4.5-1 環境監視基準(工事中)

項目		監視基準
騒音	建設作業騒音	85 デシベル以下 (特定建設作業に伴って発生する騒音の規制に関する基準)
	道路交通騒音	70 デシベル以下 (騒音に係る環境基準のうち、「幹線交通を担う道路に近接する空間」)
赤土等による水の濁り		濁水処理施設からの排水:SS 濃度 25mg/L。
植物		事業実施前と同程度の生育状況であること。
動物		事業実施前と同程度の生息状況であること。
生態系		事業実施前と同程度の生育・生息状況であること。

## 4.6 環境保全措置

### 4.6.1 環境保全措置の実施状況

#### 1) 工事工程の調整

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、建設機械の稼働に伴う騒音等が鳥類の繁殖へ及ぼす影響を低減した。

#### 2) 低騒音、低燃費型の建設機械の使用

工事に用いた重機は、整備・点検を徹底するとともに、大気質、騒音等に配慮し、排ガス対策型、低騒音型の機械を使用した。また、土工事開始前において、工事作業員に対して、アイドリングストップや建設機械に過剰な負担を軽減し、作業時の排出ガス及び騒音等の発生を抑制するよう、指導を行った。



使用重機（低騒音型、排出ガス基準適合車のステッカー）

#### 3) 貴重種手帳の配布

事業実施区域及びその周辺で生息・生育が確認された貴重な動植物のうち、保護対策が必要と考えられる貴重種の形態や見つけた際の対応方法等を記載した貴重種手帳を作成、工事作業員に配布して注意を促した。



図 4.6-1 貴重種手帳と記載例

#### 4) 通行速度の制限

工事用車両等によるロードキルの影響を回避・低減するため、規制速度(北部訓練場内 20km/h)の遵守に努めた。

#### 5) 赤土流出防止対策

##### (1) G 地区

事業実施区域からの赤土等の流出防止対策として、沈殿池、貯留柵、濁水処理プラントを図 4.6-2 に示すとおり設置した。G は尾根部に位置しており、表流水は北西側と南東側へと流れるが、水系としては宇嘉川水系にあたる。工事中の表流水は土砂流出防止柵を伝って貯留柵に溜まり、沈殿池へとポンプアップし、そこで濁水処理プラントにより処理を行った。

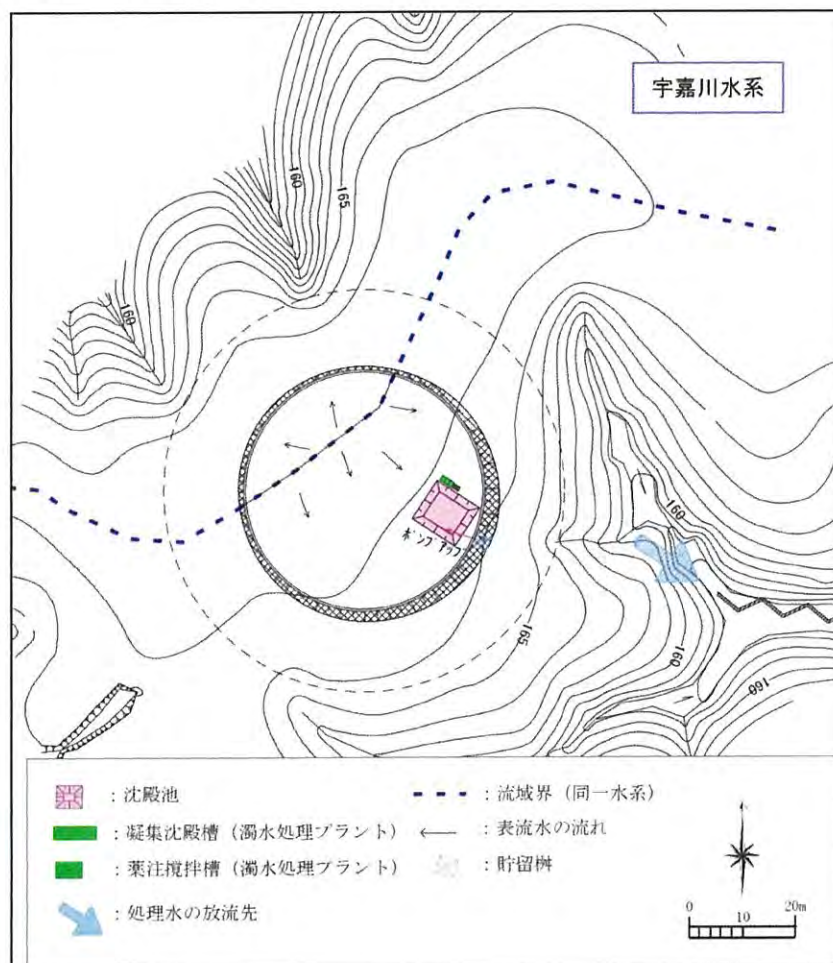


図 4.6-2 濁水処理施設の設置位置及び流域界



貯留柵



沈殿池



濁水処理プラント

赤土等の流出防止対策として、図 4.6-3 に示すとおり土砂流出防止柵の設置、法面部分についてはブルーシートによる保護を行った。なお、日中の作業終了時においては、ブルーシートにより全ての裸地面を被覆し、赤土等の流出防止に努めた。

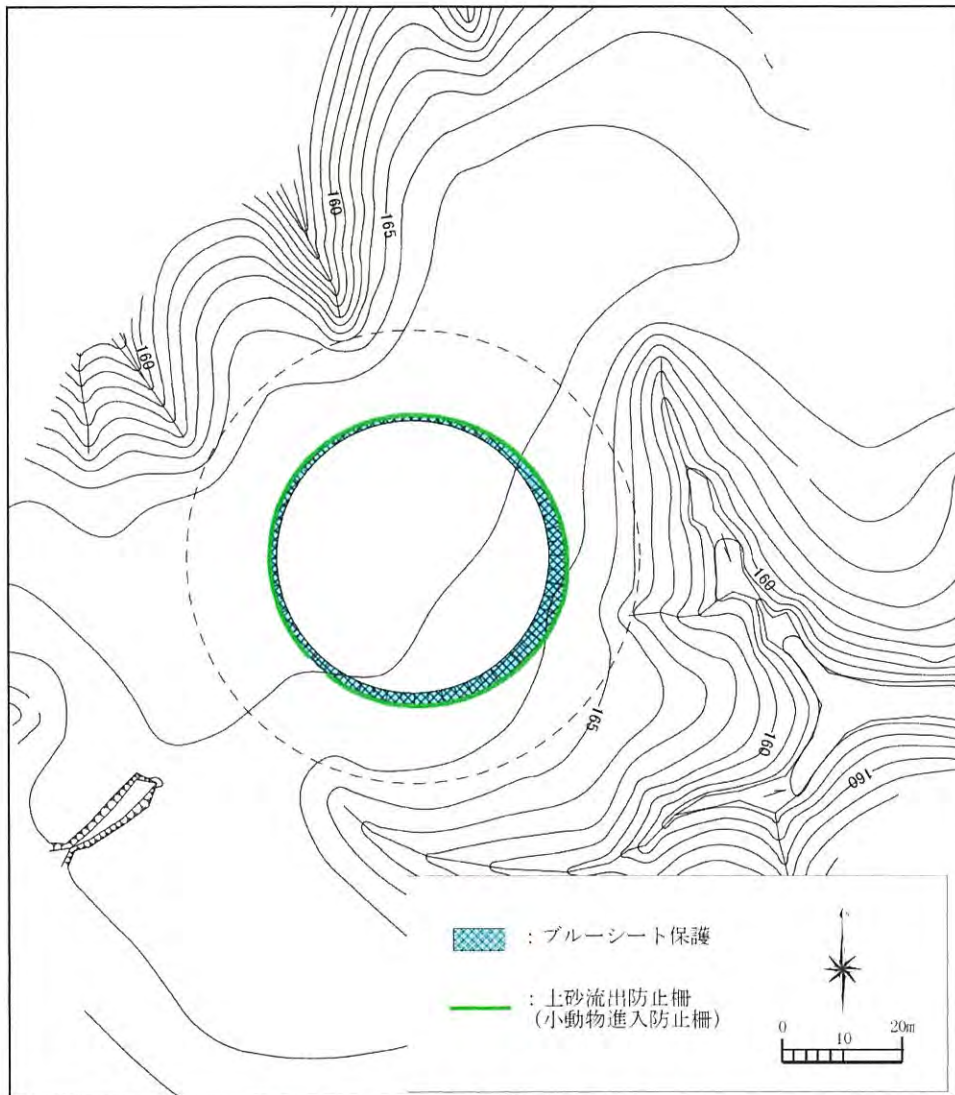


図 4.6-3 土砂流出防止柵(G着陸帯)



土砂流出防止柵の設置



シート保護による赤土流出防止対策

(2) G 進入路

G 進入路については図 4.6-4 に示すとおり、平成 29 年 3 月時点で 1,140m 区間について土砂流出防止柵の設置を行っている。

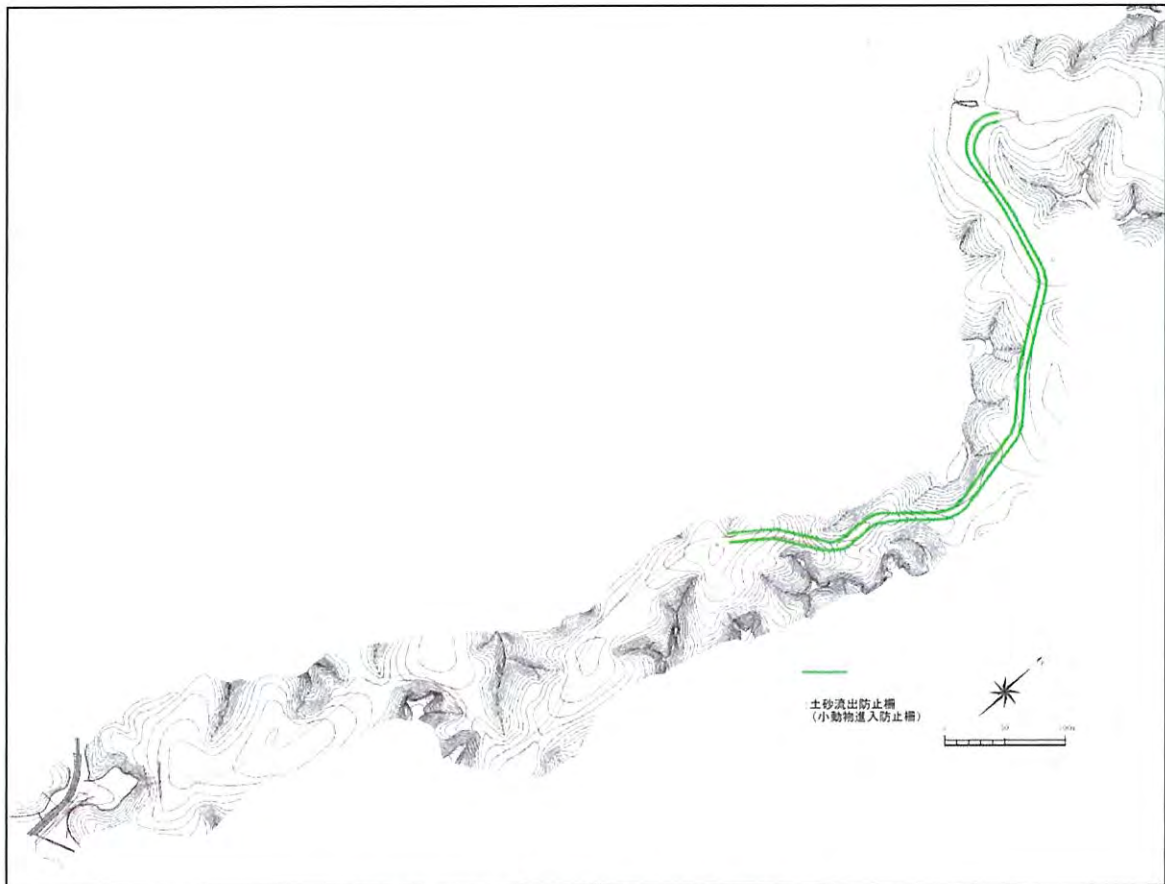


図 4.6-4 土砂流出防止柵 (G 進入路)



土砂流出防止柵

### (3) H 地区

事業実施区域からの赤土等の流出防止対策として、沈殿池、貯留柵、濁水処理プラントを図 4.6-5 に示すとおり設置した。H は尾根部及び斜面部に位置しており、表流水は 4 方向へと流れるが、水系としては高江川水系にあたる。工事中の表流水は素掘り側溝等とおって貯留柵に溜まり、沈殿池へとポンプアップし、そこで濁水処理プラントにより処理を行った。処理水はふとんかご、やし繊維をとおり西側と南東側の沢へと流される。

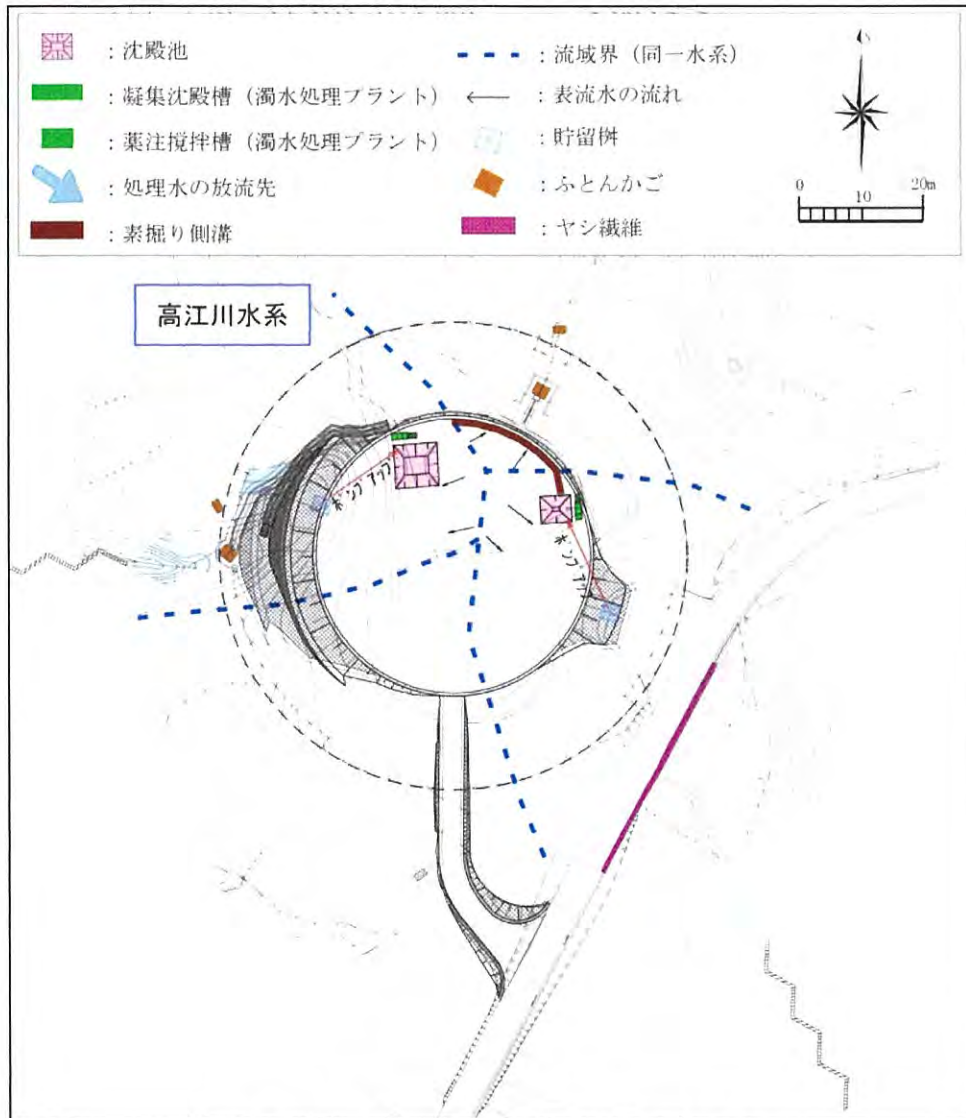


図 4.6-5 濁水処理施設の設置位置及び流域界



貯留柵



ふとんかご



やし繊維

赤土等の流出防止対策として、図 4.6-6 に示すとおり土砂流出防止柵の設置、法面、進入路部分についてはブルーシートによる保護を行った。なお、日中の作業終了時においては、ブルーシートにより全ての裸地面を被覆し、赤土等の流出防止に努めた。

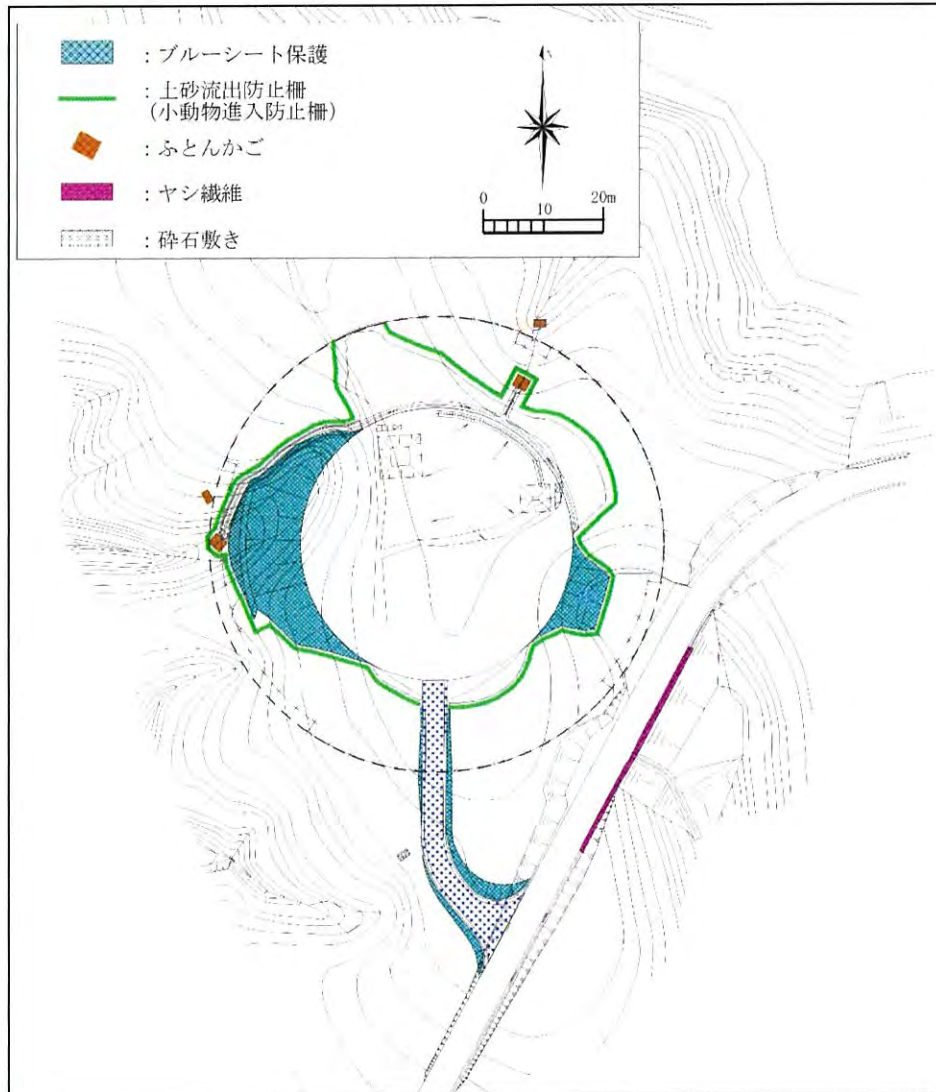


図 4.6-6 土砂流出防止柵



赤土流出防止柵



ブルーシートによる保護



#### (4) N-1 地区

事業実施区域からの赤土等の流出防止対策として、沈殿池、濁水処理プラントを図 4.6-7 に示すとおり設置した。N-1 は尾根部及び斜面部に位置しており、表流水は 4 方向へと流れるが、水系としては宇嘉川水系にあたる。工事中の表流水は素掘り側溝等をとって沈殿池に溜まり、そこで濁水処理プラントにより処理を行った。処理水はふとんかごとおり北西側 2 箇所と南東側 2 箇所の沢へと流される。

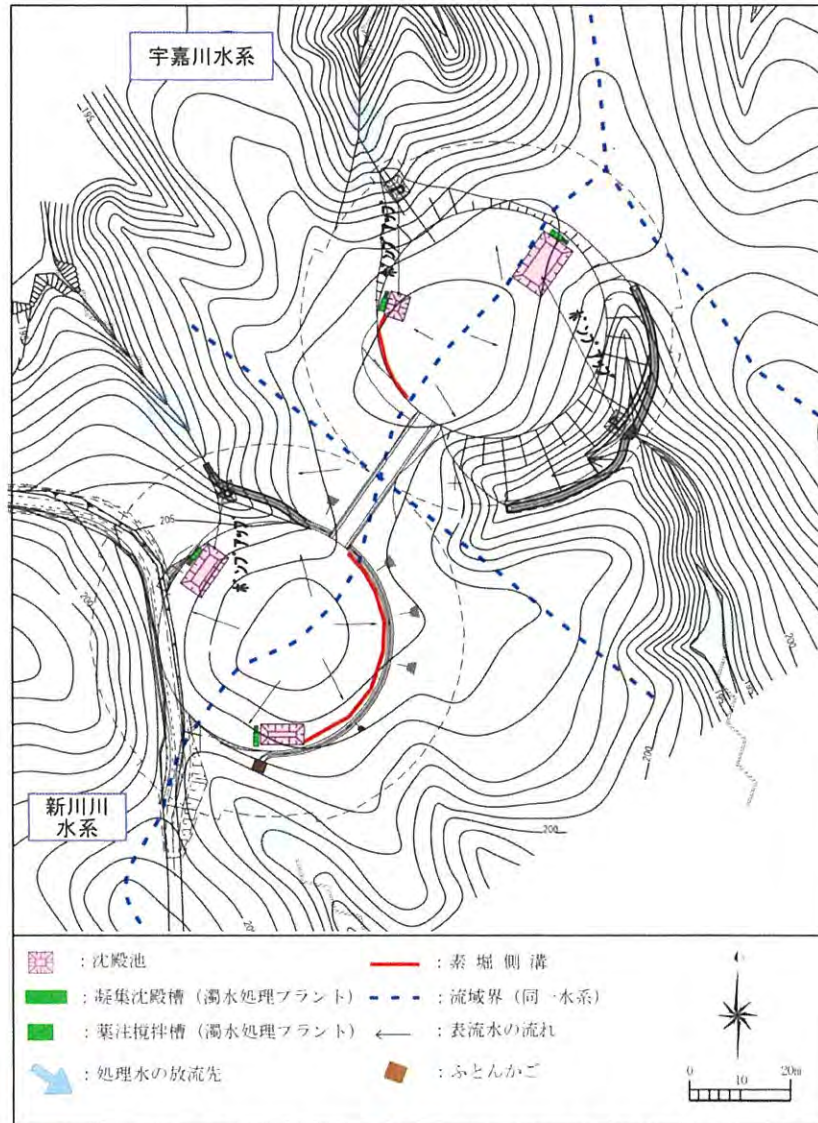


図 4.6-7 濁水処理施設の設置位置及び流域界



ふとんかご



沈殿池



沈殿槽

赤土等の流出防止対策として、図 4.6-8 に示すとおり土砂流出防止柵の設置、法面部分についてはブルーシートによる保護を行った。なお、日中の作業終了時においては、ブルーシートにより全ての裸地面を被覆し、赤土等の流出防止に努めた。

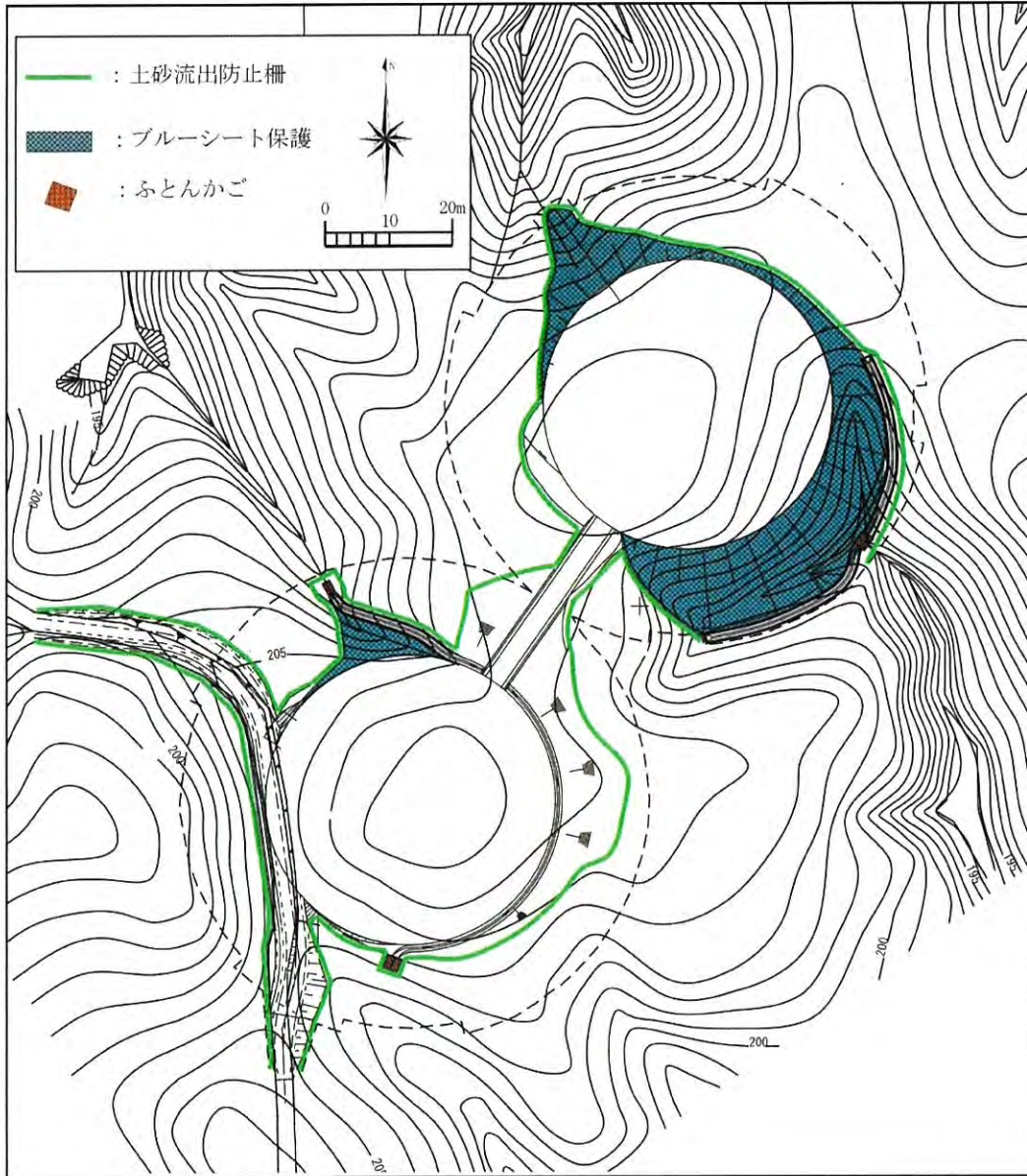


図 4.6-8 土砂流出防止柵



土砂流出防止柵



ブルーシート被覆

## (5) 事業に付帯する整備箇所

### a) 既存道路、工事用道路、歩道

既存道路、工事用道路、歩道の整備に際しては、切土、盛土などの土地の改変を行わないことで、赤土等の流出防止の発生源対策をした。また、施工に当たっては、1日あたりの施工を碎石の敷均し、転圧までをサイクルとして行い、基本的に裸地が無い状態とした。また、ブルーシートや土のう等を備えておき、急な降雨の際に裸地面を被覆するなどの対策を行った。

歩道の整備に当たっては、伐採後に碎石敷きを仮設し、終点側から本施工を行うことで裸地が生じないように行った。

既存道路の崩落箇所の補修では、土砂流出防止柵の設置、法面箇所をブルーシートで被覆することで赤土等の発生源対策をした。



土砂流出防止柵の設置(既存道路の崩落箇所)



碎石敷きの仮設(歩道)

### b) 作業ヤード(H地区付近、G着陸帯直近、既存道路上)

「4.7.1 作業ヤードの設置」に示す、作業ヤードについても以下のとおり赤土等の発生源対策を行っている。

H着陸帯付近の作業ヤードには、過去に残土置場として使用された改変済みの用地を利用するもので、新たな土地の開発は行わない。また、南側の1,600m<sup>3</sup>についてはG進入路の盛土材を採取するため、その赤土等の流出防止に係る発生源対策として、土砂採取中は裸地面を出さないように土砂採取箇所に施工時を除きブルーシートで覆うほか、周辺は小堤工(ブルーシートで被覆)及びハーローで囲んだ。土砂採取後は、土砂採取箇所及び小堤工で囲み、浸食防止剤(土壌団粒化剤にススキの種子を混ぜた)を吹き付けることで、作業ヤード外への赤土等の流出を防止した(図4.6-9)。

G着陸帯直近の作業ヤードは平坦部を選んでいるほか、除草・伐木のみで新たな土地の開発を行わないことで赤土等の発生は無いと考えるが、ブルーシートや土のう等を備えておき、急な降雨の際に裸地面を被覆するなどの対策を行った。

既存道路上の作業ヤードは図4.6-10に示すように、資材ヤードの法尻に赤土砂流出防止柵を設置し、赤土等の流出抑制した。また、現道の一部は搬入車両の切り回しのため斜面部の切土を行ったが、法面は碎石やシートなどで覆い赤土等の発生を抑制した。

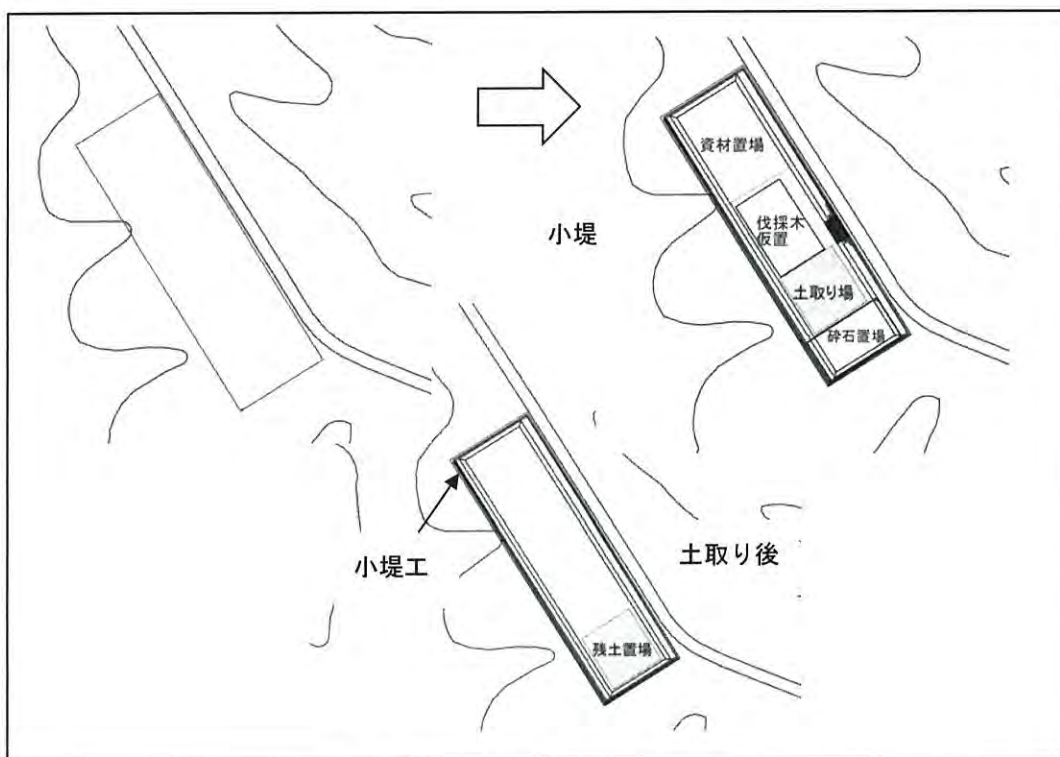


図 4.6-9 H地区付近作業ヤード

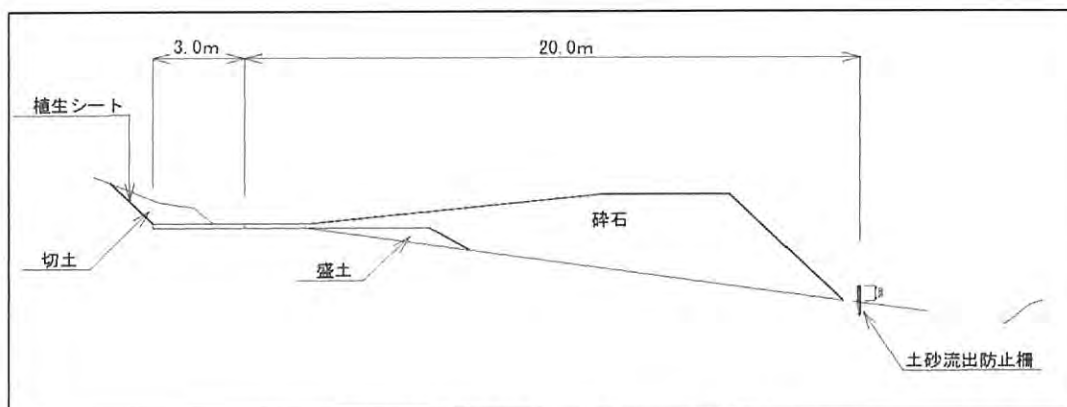


図 4.6-10 既存道路上の作業ヤード(断面図)

## 6) 早期緑化の実施

早期緑化帯の実施箇所を図 4.6-11～図 4.6-13 に示した。着陸帯及び無障害物帯の一部には張芝、無障害物帯には購入したノシバの種子と現地から採集したチガヤの種子を吹き付けし、早期緑化を促した。また、無障害物帯の縁辺にはマント・ソデ群落の早期形成を図るために、必要な箇所に現地から採集したリュウキュウチクの植栽を行うとともに、防風ネットを設置し、林内への風の吹き込みを抑制し、林内の乾燥化を抑えた。その外側には林内の乾燥化対策として、伐採木を利用したマルチングを施した。

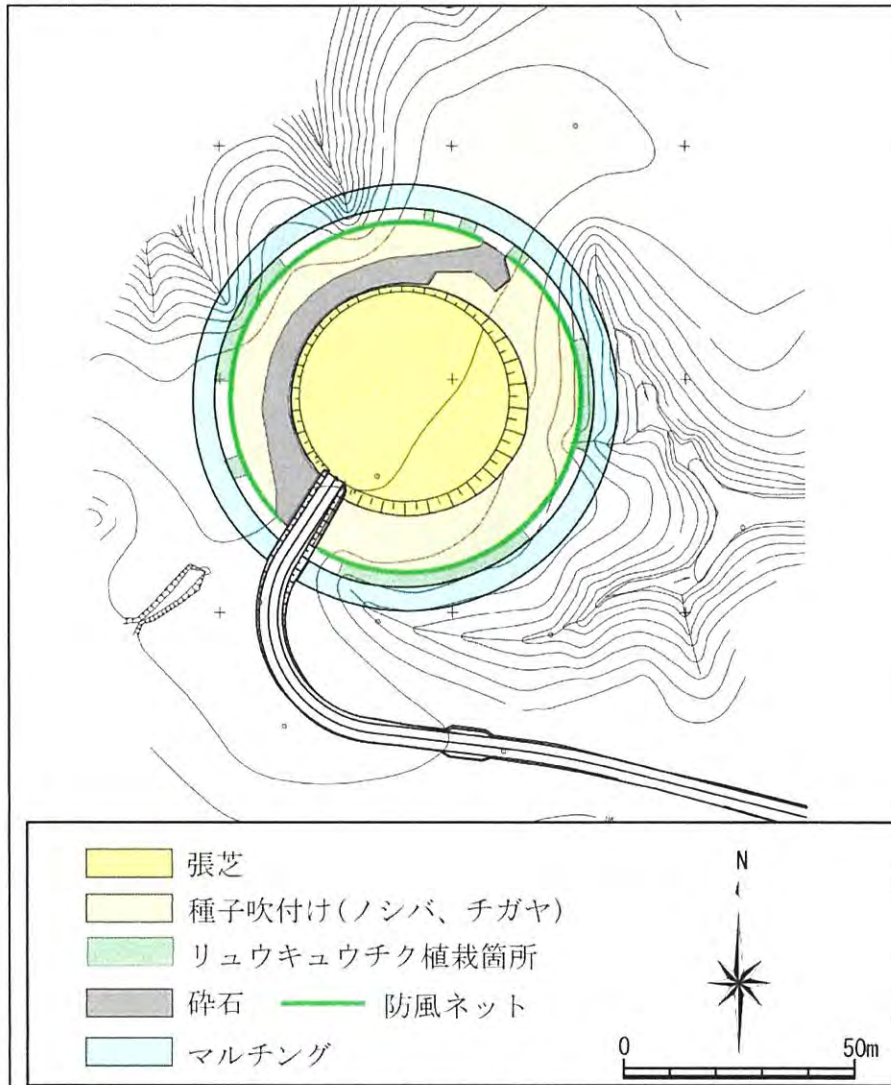


図 4.6-11 早期緑化等の箇所(G)



チップ化



マルチング(チップ材敷均し)



種子吹き付け

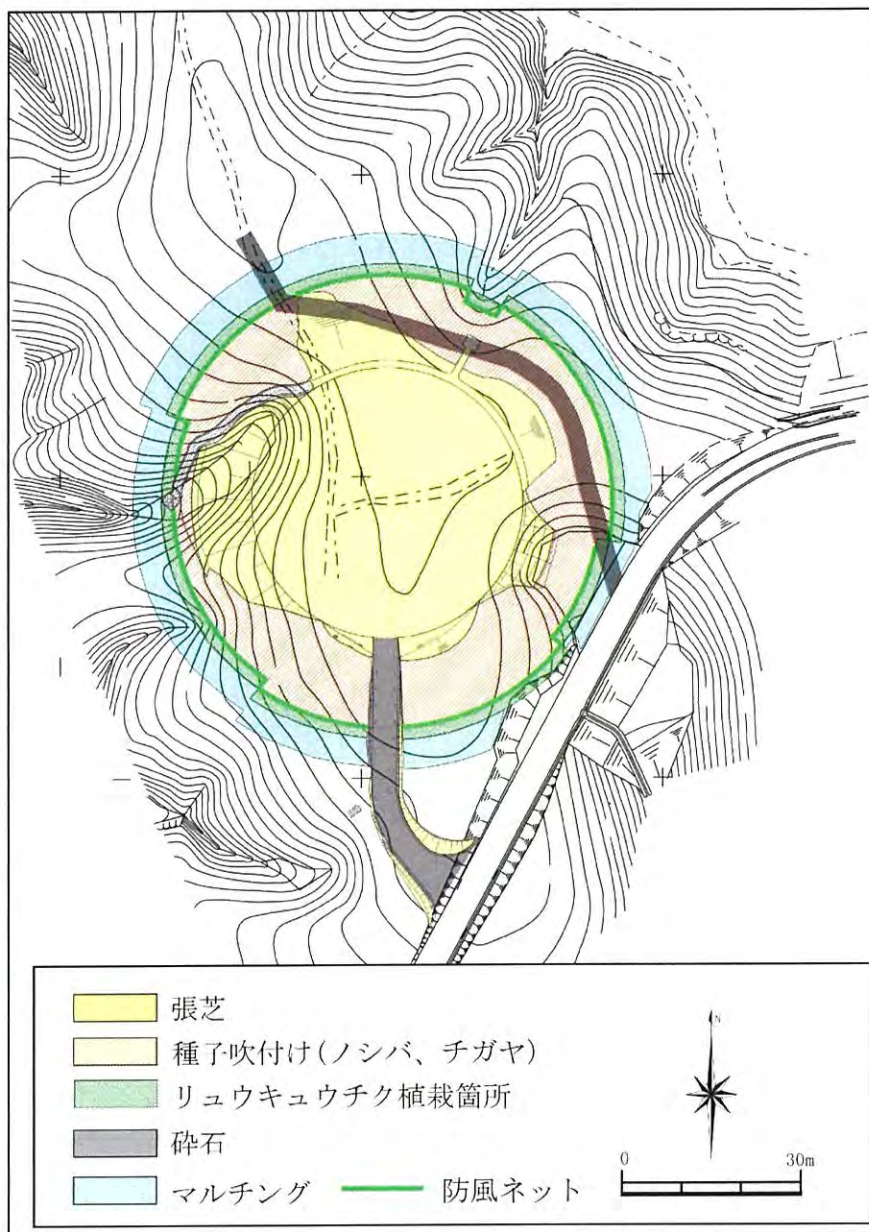


図 4.6-12 早期緑化等の箇所(H)



防風柵設置



リュウキュウチクの植栽



張芝



図 4.6-13 早期緑化等の箇所 (N-1)



防風柵設置



リュウキュウチクの植栽



張芝





## 8) 伐採木の有効活用

### (1) 工事中資材としての活用

工事により発生した伐採樹木は、工事中材として早期緑化帯の植栽用の添え木等として有効活用しているほか、環境保全対策(人工営巣木、採餌木等)としても有効活用されている(次項参照)。また、残余部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、乾燥化対策として防風ネットの外側に敷設し、北部訓練場内で処分した。マルチングを敷設した範囲を図 4.6-11～図 4.6-13 に示した。

なお、歩道についても生物の生息場となるように、碎石舗装の脇に敷き均し、有効活用を図った。



添え木



マルチング



歩道脇への敷き均し

## (2) ノグチゲラの人工営巣木の設置

工事により発生した伐採木の中から、既存の知見をもとにイタジイ：直径 25～30cm、長さ 1.0～1.5m の材を選び、場外に搬出した後、図 4.6-14 に示すとおり加工を行った。

人工営巣木の設置箇所は評価図書に示されている範囲及びその周辺を踏査し、樹種、幹・枝の傾斜、設置箇所前面の空間などを考慮し、図 4.6-15 を設置箇所として選定した。



人工営巣木の選別



作成した人工営巣木

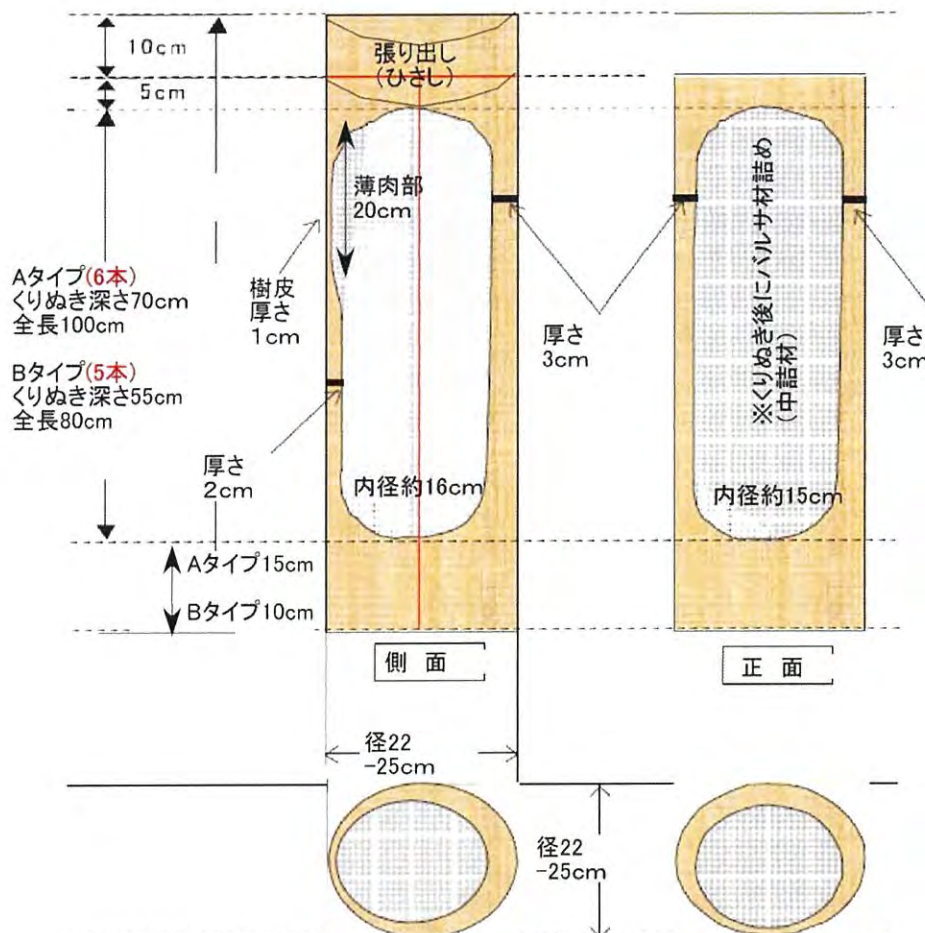


図 4.6-14 ノグチゲラの人工営巣木の構造

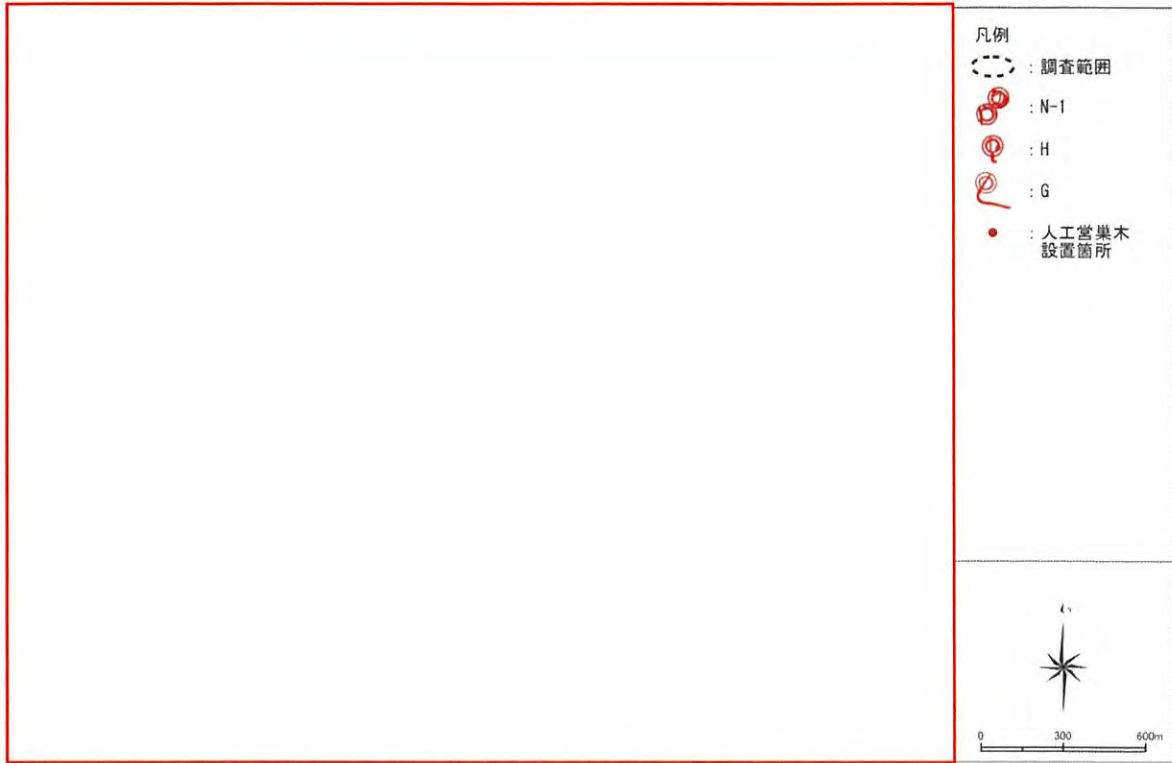


図 4.6-15 ノグチゲラの人工営巣木の設置箇所



事前踏査



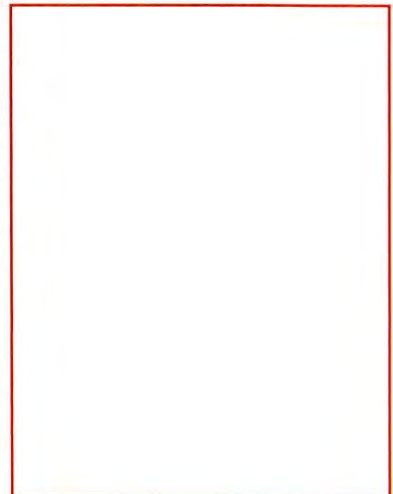
設置状況



設置後



人工営巣木の設置状況



### (3) ノグチゲラの人工採餌木の設置

伐採木を活用して、平成 28 年 9～12 月に図 4.6-16 に示す G、H、N-1 地区の 10 箇所各 3 基計 30 基のノグチゲラの人工採餌木を設置している。

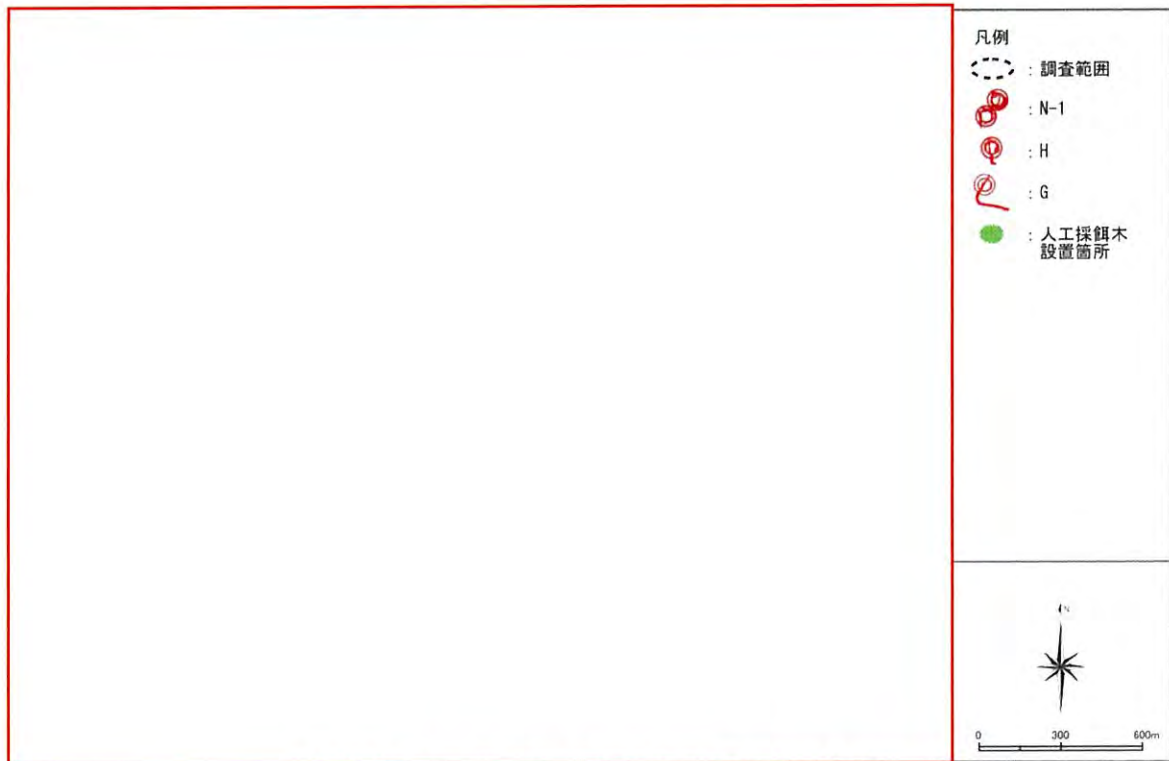


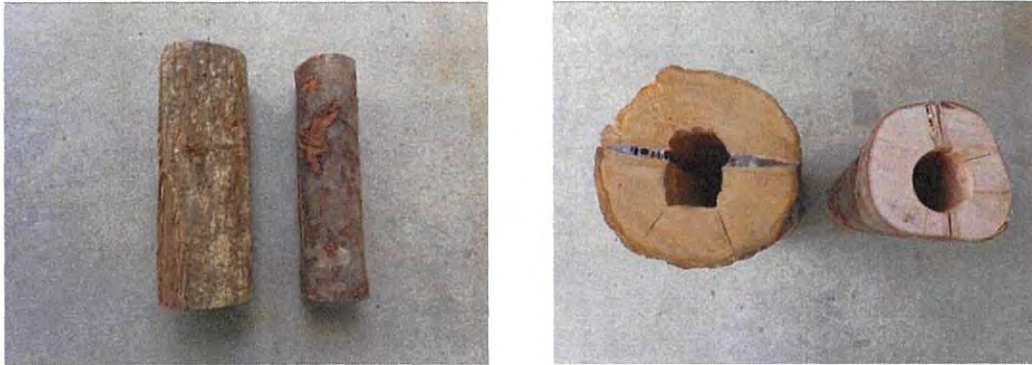
図 4.6-16 ノグチゲラの人工採餌木の設置箇所



ノグチゲラの人工採餌木の設置状況

#### (4) コウモリ類の巣箱(バットボックス)の作成

伐採木を活用してコウモリ類の巣箱(バットボックス)を作成しており、G 地区に 10 基、N-1 地区に 5 基の計 15 基を設置する予定である。



コウモリ類の巣箱(バットボックス)の形状



表 4.6-4 環境保全措置の変更前後の対比

環境保全措置			
影響要因	変更前	変更後	環境影響の程度
大気質、騒音、振動	稼働する建設機械が一時期に集中しないように工事工程を調整する。	稼働する建設機械を小型化する。ただし、全体では工期が短縮されるが、各地区の造成期間は当初より増加する	小型化に伴い騒音パワーレベルは減少、振動レベルは同程度、造成期間が増加することにより、燃料消費量が増加する。工事用車両は大幅に増加する。しかしながら、大気質、騒音、振動の影響は当初計画を大きく変えるものではない。
	一時期に工事用車両が集中しないような運行計画の調整を行う。	路盤材の搬入が同時期になり資機材運搬車両の走行が集中するため、資材の積み替えのための作業ヤードを設置する。	
赤土等水の濁り	1 地区ずつ施工することで土工量が同時期に発生することなく小さくなり、濁水の発生量は低減される。	濁水処理水は 25mg/L で排水する。	宇嘉川流域にあたる G、N-1 地区からの放流水が混合されたとしても、SS 濃度の変化は殆どない。

## 2) 貴重な動植物の移動・移植(既存道路、工事中道路、歩道)

既存道路、工事中道路、歩道の施工前に貴重な動植物の生育・生息状況について把握を行い、生育・生息が確認された貴重な動植物は、植物では健全な生育を確保し、地域個体群の存続を図るための環境保全措置として伐採、施工前に移植を行った。動物では地表徘徊性の種について個体への影響を低減するために、移動を行った。移動移植の結果は表 4.6-1、表 4.6-2 に示すとおりである。なお、上記箇所における本環境保全措置は、工事計画の変更に伴い新たに実施したものである。

## 3) 歩道や荷下し場所の微調整による貴重な植物種への影響回避

歩道の整備や建設資機材等のヘリコプターによる運搬(「4.6.2 建設資材等のヘリコプターによる運搬」参照)における荷下し場の一時的な設置にあたり、貴重な植物種への影響や樹木の伐採による影響を可能な限り回避するために、事前に踏査を行い貴重な植物種の生育状況を把握して、施工(測量)の際に歩道の線形や荷下し場所について微調整を行った。

歩道の線形の微調整をしたことにより、表 4.6-5 に示すとおり、移植株数を減少させることができ、影響の低減を行った。また、荷下し場所は貴重な植物種の生育箇所を外して設置することで、影響を回避した。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。

表 4.6-5 歩道の線形微調整による貴重な植物種への影響の低減

No.	科名	種名	歩道		
			確認株数	移植株数	増減
1			0	3	3
2			11	5	-6
3			14	4	-10
計	3科	3種	25	12	-



#### 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阻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、移動阻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。

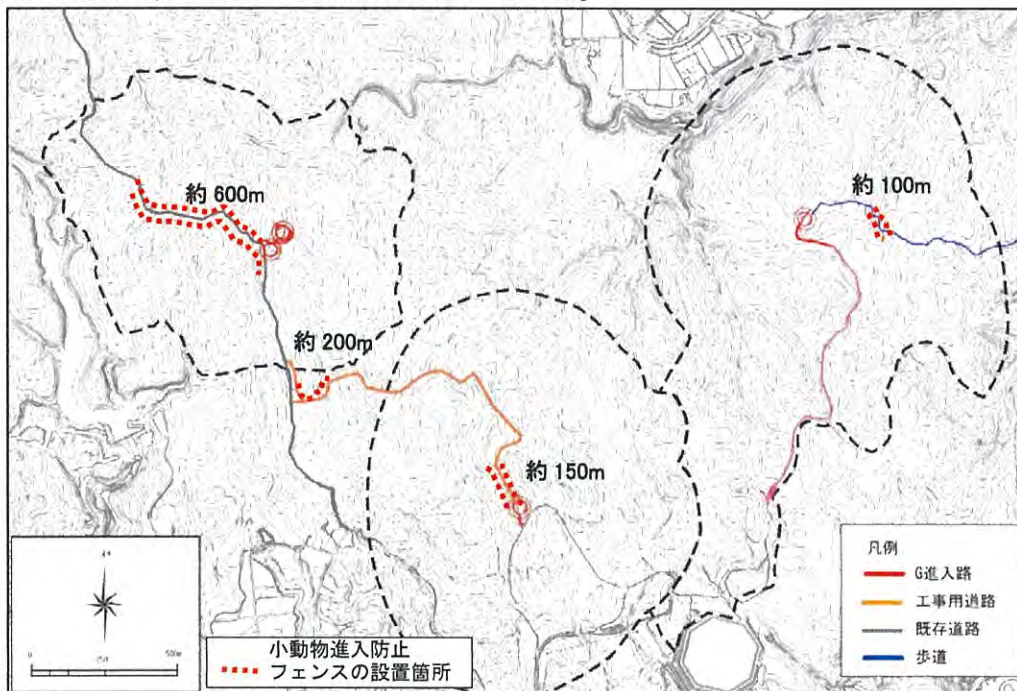


図 4.6-17 小動物進入防止フェンスの設置箇所



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

## 4.7 事業に関するその他の事項

### 4.7.1 作業ヤードの設置

#### 1) G着陸帯直近作業ヤード

図 4.7-1 に示す位置(G.1の無障害物帯脇)に作業ヤードを一時的に設置した。作業ヤードの面積は約400m<sup>2</sup>(約20m×20m)であり、歩道整備等に用いる砕石や擬木階段等の資材の仮置・保管として利用した。

作業ヤードの設置に際して樹木の伐採は行わないが、平坦地であるため造成等の土地の改変は行わない。

また、作業ヤードの設置箇所については貴重な植物種の生育が確認されていない場所を選定し、環境への影響を回避した。

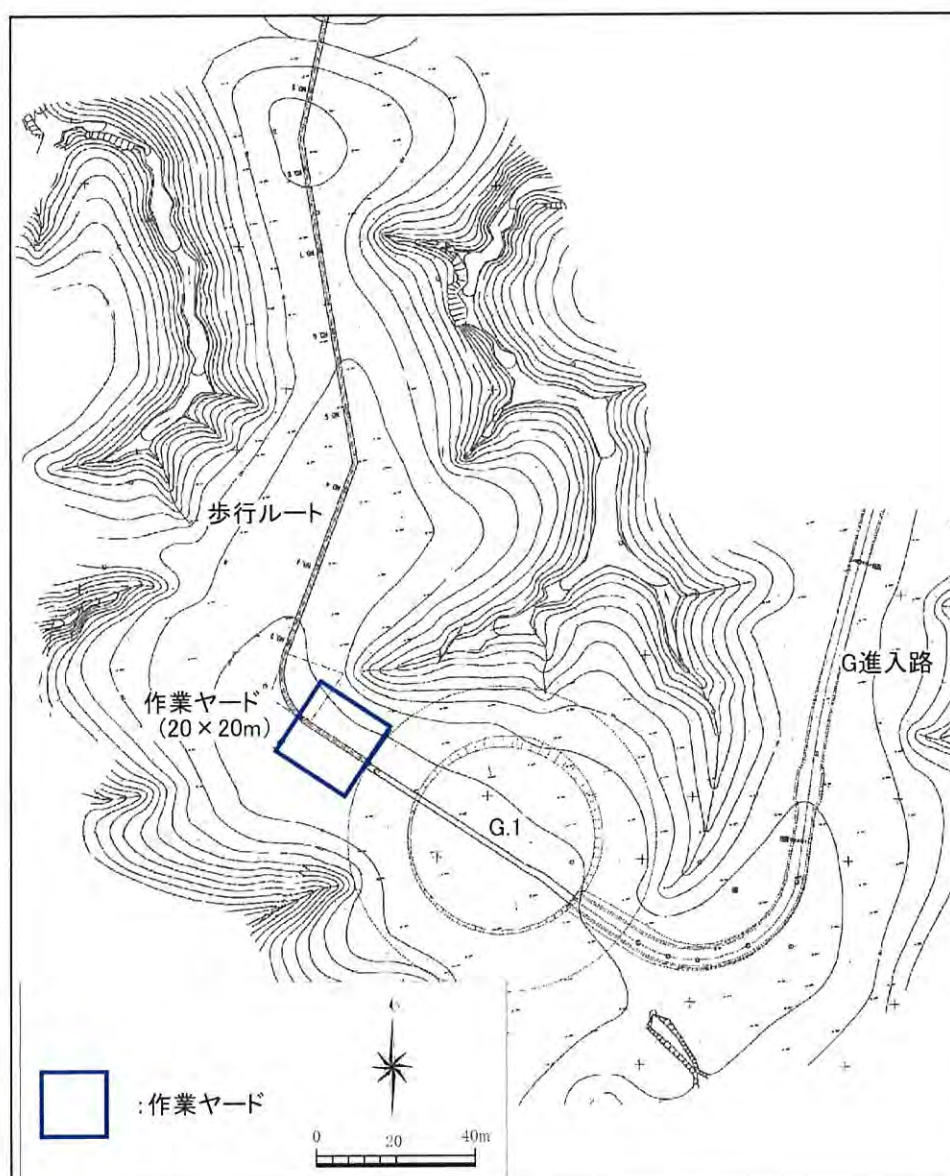


図 4.7-1 作業ヤード

## 2) H 地区付近作業ヤード

図 4.7-2 に示す位置(H 地区付近)に作業ヤードを一時的に設置した。作業ヤードの面積は約 5,200m<sup>2</sup>(約 130m×約 40m)であり、設置目的である砕石等の資材や伐採木の仮置・保管として利用した。

また、G 地区及び G 進入路の施工に伴い発生する、切土・盛土の土量については、現場でバランスをとる予定であったが施工手順の都合上、G 進入路の施工に際して必要な盛土材を作業ヤード中央付近の一部(約 1,600m<sup>3</sup>)から採取し利用した。

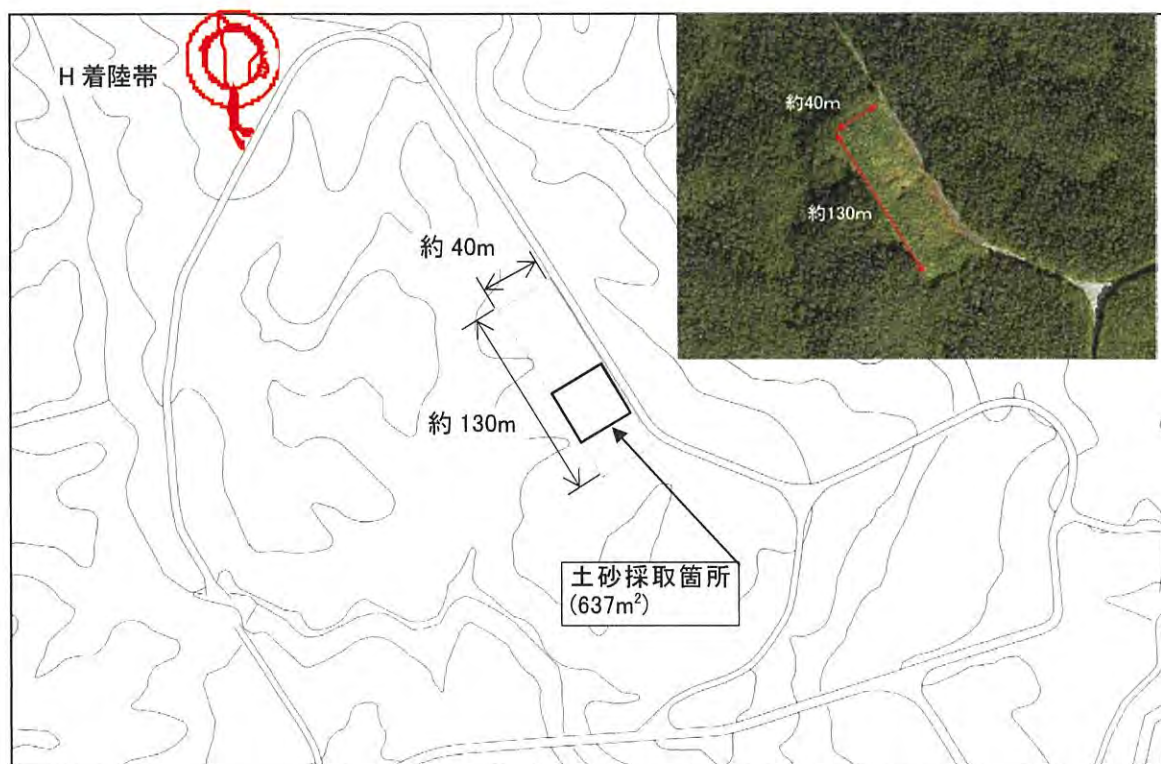


図 4.7-2 作業ヤードの設置位置

### 3) 既存道路上の作業ヤード

既存道路上の作業ヤードは、環境の改変を最小限とするために、元々既存道路である場所に、場外から搬入した砕石を一時貯留する目的で設置した。工事終了後は、既存道路であった部分は道路として砕石敷きを残置している。

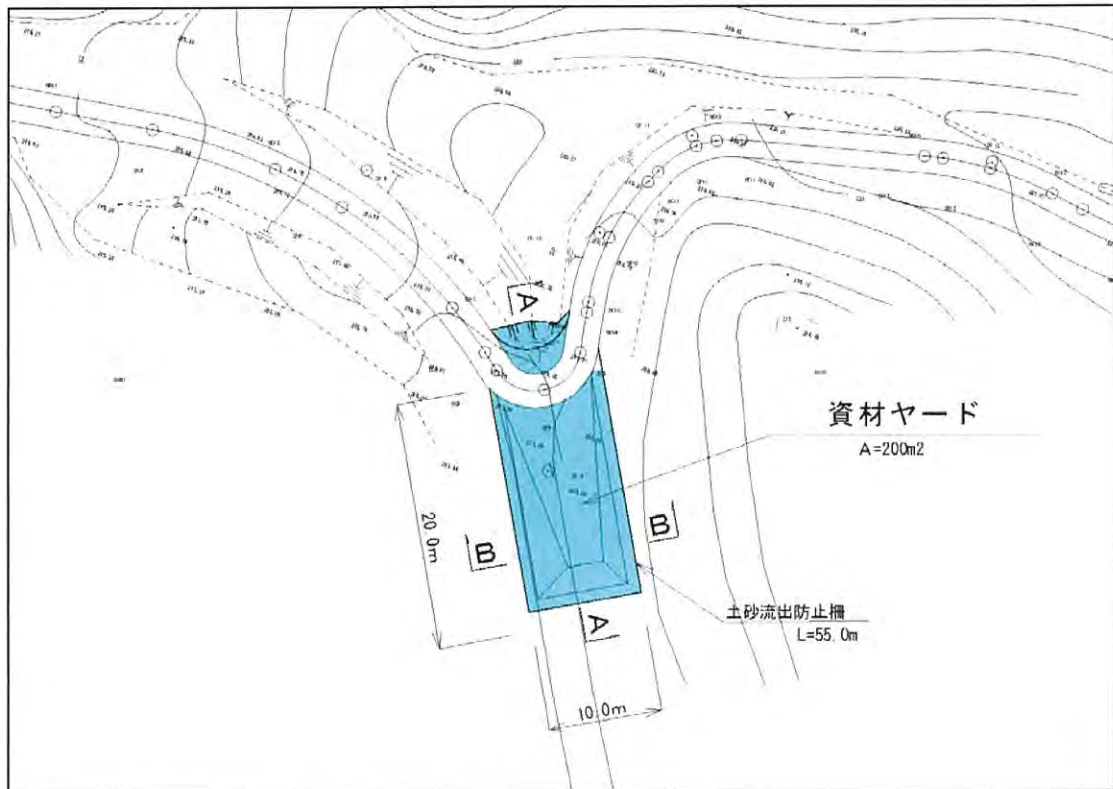


図 4.7-3 作業ヤードの設置位置

#### 4.7.2 建設資機材等のヘリコプターによる運搬

##### 1) H地区付近作業ヤードへの建設資機材等の運搬

建設資機材等の一部の運搬に輸送用のヘリコプターを用いた。実施状況を表4.7-1に、飛行ルートを図4.7-4に示した。運搬は既存道路北側の作業ヤードからH地区付近の作業ヤードまでであり、資機材等の運搬に当っては、民家等の上空は飛行せず行っている。

ヘリコプターによる資機材等の運搬は、平成28年9月9日、10日、12日、13日、14日に実施しており、9月13日はCH-47を、それ以外の日はカモフKa-32A11BCを使用して運搬した。

表 4.7-1 建設資機材等のヘリコプターによる運搬の実施状況(H地区付近作業ヤード)

	日時	時刻	機種	回数
平成28年	9月9日	14:31～15:01	Ka-32A11BC	5
	9月10日	14:18～14:44	Ka-32A11BC	5
	9月12日	14:41～15:16	Ka-32A11BC	7
	9月13日	9:12～12:53	CH-47	6
	9月14日	13:54～14:32	Ka-32A11BC	7

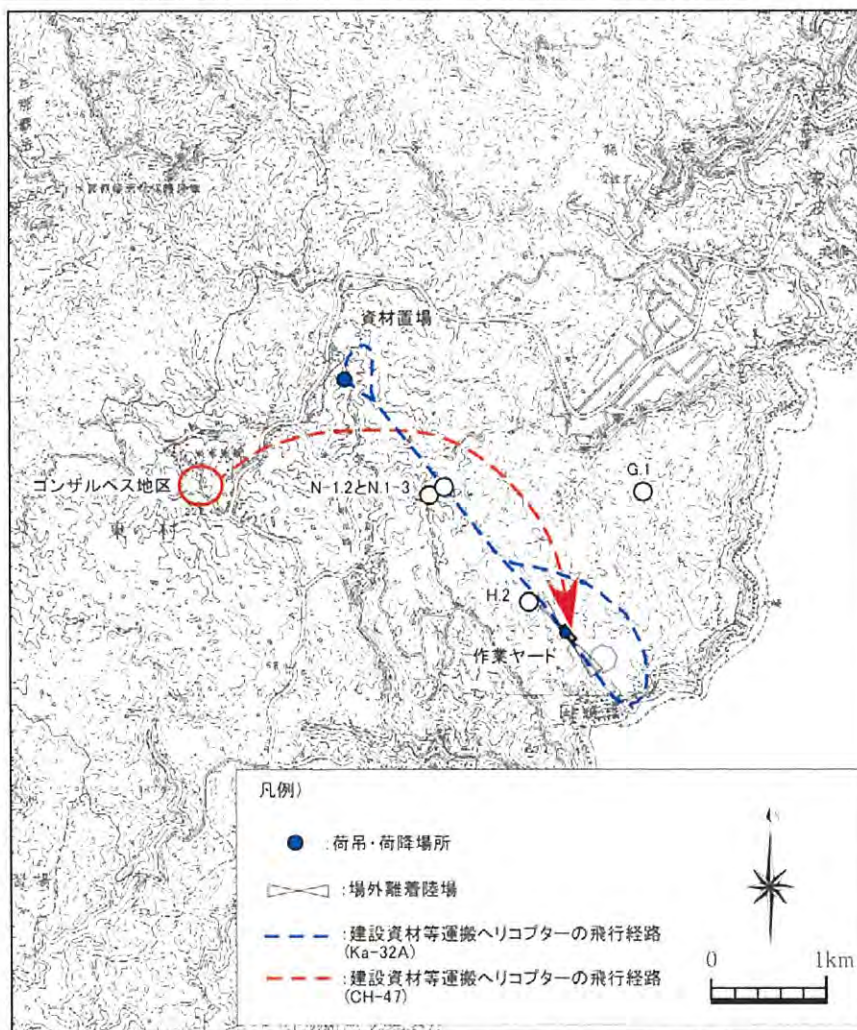


図 4.7-4 建設資機材等のヘリコプターによる運搬経路(H地区作業ヤード)

## 2) 歩道への資機材等の運搬

歩道の整備に当たっては、地形が急斜面であることから重機による施工や建設資機材の運搬が困難な区域があることから、当該区域に用いる階段擬木等の建設資機材については、輸送用のヘリコプターによる輸送を行った。飛行ルートは H 地区近傍の作業ヤードから荷上げし、歩道の人力施工範囲の 16 箇所を荷下ろし場とした(図 4.7-5)。

荷下ろし場については約 5×5m の範囲を必要とするため、一時的な伐採を行ったが、伐採前の平成 28 年 10 月 29 日、31 日に調査を行い、貴重な植物種の生育が無いのを確認して荷下ろし場を設定すると共に、表 4.7-3 に示すとおり貴重な動物種の移動も合わせて実施した。

ヘリコプターによる資機材等の運搬は、表 4.7-2 に示すとおり、平成 28 年 11 月 14 日、15 日、12 月 6 日、7 日に実施しており、4 日ともカモフ Ka-32A11BC を使用して運搬した。

また、歩道整備の後期段階に当たる平成 29 年 2 月 20 日に、建設資機材の運搬及び後片付けのため、エアバスヘリコプターズ式 AS350B3 型を使用して運搬した。

表 4.7-2 建設資機材等のヘリコプターによる運搬の実施状況(歩道)

	日時	時刻	機種	回数
平成 28 年	11 月 14 日	9:34~10:45	Ka-32A11BC	11
	11 月 15 日	10:14~11:00	Ka-32A11BC	8
	12 月 6 日	9:37~11:13	Ka-32A11BC	16
	12 月 7 日	9:12~10:08	Ka-32A11BC	11
平成 29 年	2 月 20 日	9:36~10:58、 11:17~11:48	AS350B3	24

表 4.7-3 荷下ろし場で捕獲移動を行った貴重な動物種

種名	捕獲移動個体数
	No.1 で 1 個体、No.4 で 1 個体、No.5 で 2 個体の計 4 個体
	No.7 で 1 個体
	No.7 で 1 個体
	No.3 で 1 個体

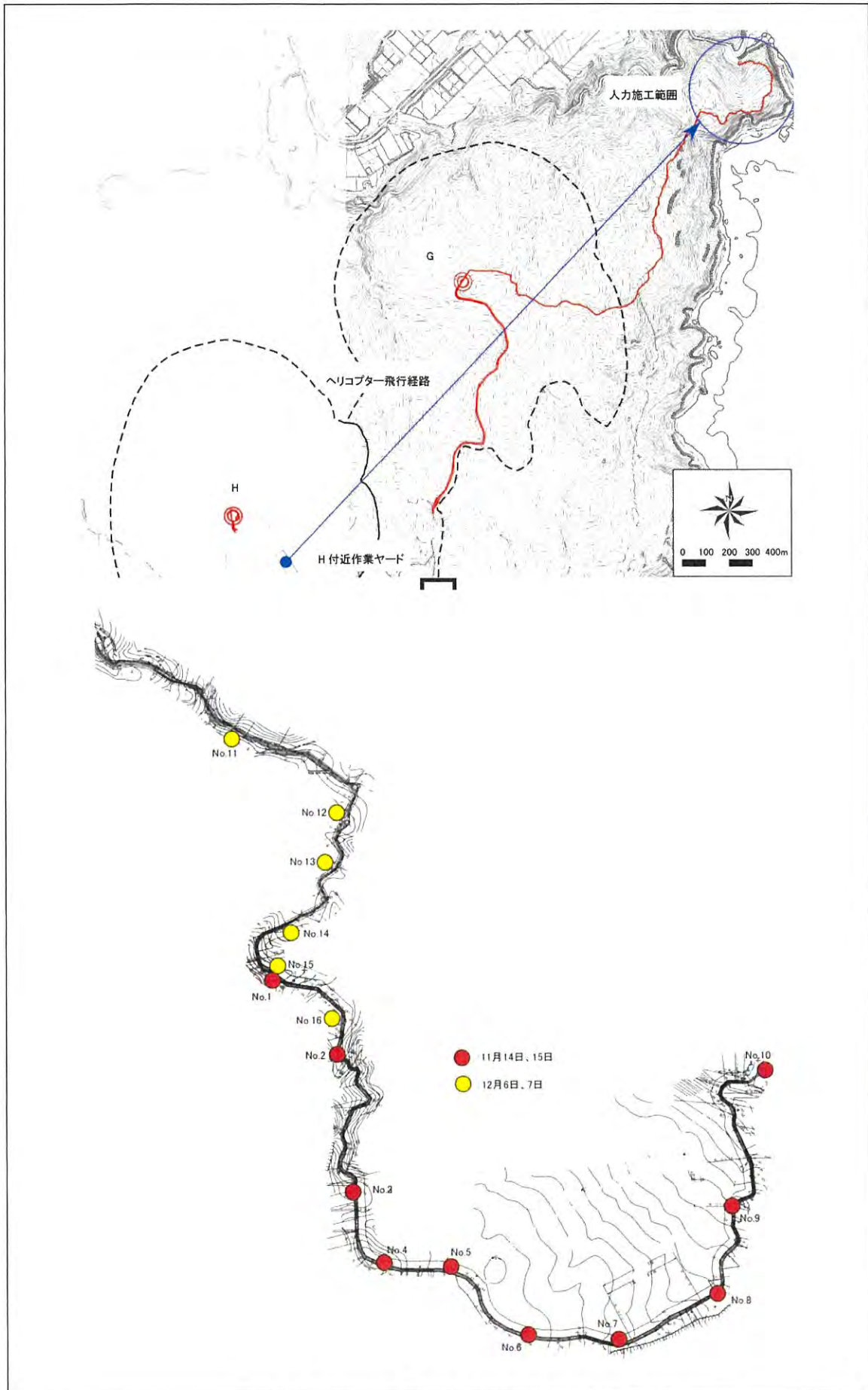


図 4.7-5 歩道における建設資機材の荷下ろし場