

第4章 切盛土計画・排水計画・防災計画

造成計画には、森林法に基づく林地開発許可と、都市計画法の規定に基づく開発行為許可の基準を比較して計画した。

下記に造成基準対照表を示し、採用を塗潰しで示す。

造成基準対照表 1

森林法に基づく林地開発許可実施要領			「都市計画法」の規定に基づく開発行為の許可実施要領
ア.切土	(ア) 法面勾配	地質・土質・切土高等を考慮して 現地に適合したもの 粘性土・シルト 1:1.0~1:1.2	切土勾配35° 地域特性及び土質等を考慮して定める 法勾配は土質に応じて表-1のθを限度とする なお、限度内の勾配であっても法面の安定計算を行う
	(イ) 切土工法	切土高が10メートルを超える場合は 原則として5メートルないし10メートル 毎に2メートル以上の小段の設置	10mまでは高さ5mのところ1.5m以上の犬走を設置 10mを超える場合は長大法の基準(1-38-15) ※但し小段の幅は林地開発許可基準2メートル採用
イ.盛土	(ア) 法面勾配	地質・土質・盛土高等を考慮して 現地に適合したものの砂質土・硬い粘質土・硬い粘土 5m以下 1:1.5~1:1.8 5~10m 1:1.8~1:2.0	原則として30°以下
	(イ) 工法	盛土高が5メートルを超える場合には、 原則として5メートル毎に2メートル 以上の小段の設置	9mまでは3mごとに1.5m以上の犬走りを設置 9mを超える場合は長大法の基準(1-3-8-14)
土砂流出量	工事期間中	1ヘクタール当たり1年間におおむね 200立方メートルないし400立方メートル を標準とする	造成中 150m ³ /ha/年を標準とし2年目以降は1/2ずつ減少するものとする
雨水流出量	Q=1/360・f・r・A 排水管 流速	f: 流出係数(表.6) r: 設計雨量強度(10年確率) r=5100/t+25(表.7) 到達時間:10分(表.8) 計画流量の1.2倍 マニング式	Q=1/360×f×r×A f:加重平均流出係数(表参照) r:計画降雨強度 5年確率(60mm/hr) r=1200/(t/3+5.0) 流達時間 10分
雨水調整池	降雨強度 堆積量 余水吐	30年確率 r=6375/t+25 流域の地形、地質、土地利用の状況等 に応じて必要な量 皆伐地、草地15m ³ /ha 道路5m ³ /ha 林地1m ³ /ha(年) ※開発行為終了後、地表が安定するまでの期間 5年間とするが、浚渫工事を行う条件を設ける 対応が可能 100年確率で想定される雨量強度に おけるピーク流量の1.2倍以上	30年確率 r=1800/(t/3+4.5) 原則として掘込式として5m以下 1.5m ³ /ha/年を標準とし、維持管理上10年間を算定基準とする 100年間確率以上の降雨強度式を用いる
擁壁	転倒 活動 水抜穴	安全率 1.5 安全率 1.5 内径5cm以上 3m ² あたり1個	安全率 1.5 安全率 1.5 内径7.5cm以上 3m ² あたり1個

【採用の状況】

切盛土計画は都市計画法に基づく。

施設内排水管は森林法に基づく。

調整池の容量は森林法と都市計画法を比較して、両条件を満たしたものとする。

余水吐と堆積砂量の計算は、森林法の基準で算定した。

擁壁の設計は都市計画法に基づく。

以上の条件で造成計画を行った。

1. 切土盛土計画

(1) 造成計画の概要

本事業における計画通路は、北側の市道より取り付け、グラウンドまで平坦に誘導する。資材置場は、北側市道より直接連絡する。計画高は、南側沢部より 28m、西側沢部より 26 m 盛土を行い、北側の市道と同等程度の位置まで、盛土にて築造する。中央付近から北側にかけて一部切土を行い、資材置場とサッカー場が要件を満たす広さを確保できる計画とした。計画にあたっては景観及び自然環境への配慮を含め、八王子市・町田市の各行政と幾度の協議を行い現在の計画に決定した。

土量の内訳について切土量は 24, 141 m³、盛土量は 319, 173 m³、総土工量は 343, 314 m³である。造成計画平面図を図 4-1-2 に、造成計画断面図を図 4-1-3 に示し、造成面積と土量について表 4-1-1 に示す。

表 4-1-1 造成面積と土量

項目	面積 (m ²)	土量 (m ³)
切土	10266. 21	24, 141
盛土	42675. 68	319, 173
合計	52941. 89	343, 314
差引土量		295, 032
土工量	(切土量+盛土量) ÷ 開発区域面積 (24, 141 m ³ +319, 173 m ³) ÷ 93, 242. 76 m ² =3. 681 m ³ /m ²	

(2) 土工量について

本事業の造成計画において、発生する切・盛土量の差がある事から、不足する盛土は、搬入土 295, 032 m³による事とする。

造成計画の前提として、事業区域北側市道からの利用を考慮して計画高を決定した。

尾根部は出来る限り残地し二つの沢部を盛土する。

以上の事から、この計画における単位面積当たりの土工量は以下の通りである。

表 4-1-2 総土工量

切土量 (m ³)	+	盛土量 (m ³)	=	総土工量 (m ³)
24, 141	+	319, 173	=	343, 314

表 4-1-3 単位当たり土工量

総土工量 (m ³)	÷	事業区域面積 (m ²)	=	単位面積当たり土工量 (m ³)
343, 314	÷	93, 242. 76	=	3. 681 < 4

(3) 丘陵地における適正開発のための指導指針への対応

- ①丘陵地の景観特性を生かし、谷部以外の緑地はそのまま残す。傾斜部も周辺と合わせた計画となるよう南側・西側に出現する造成法面には、既存樹木に合った植栽を行い、造成地周囲の残留緑地と連続した緑を形成する。
- ②単位面積当たりの土工量は「(切土量+盛土量) ÷ 事業区域面積」で算出すると (24, 141 m³+319, 173 m³) ÷ 93, 242. 76 m²=3. 681 m³/m²となり、指導基準である 4. 0 m³/m²を下回る。

(4) 切土・盛土の留意点

- ①切土・盛土工事の施工にあたり現地盤の草木等は、測量成果に基づき守るべき緑地の位置を表示して伐採・伐根する。
- ②伐採及び伐根した樹木や草木等は、産業廃棄物として処分する。
- ③盛土面下部に暗渠管(主管 300mm・500 mm・枝管 200 mm)を地下排水施設として沢の低地部、湧水箇所に設置し各調整池へ誘導する。
- ④盛土内の排水は、雨水排水計画に基づき十分な対策を講じる。
- ⑤盛土材として使用する土砂は、有機質土等を除去した良質土を使用する。
- ⑥段切りによって発生した表土は、図 4-1-1 の改良ヤード及びストックヤードに、切土の発生土砂と合わせて保存し、植栽用の土壌として使用する。それ以外の土砂は⑦の手順に従い盛土材として使用する。
- ⑦盛土材は発生現場ごとに、その都度、三軸圧縮強度試験を行い、その結果により改良の有無を判断し、改良の必要を確認した土砂は、配合試験により改良剤の添加量を決め、事業地内で混入・攪拌する。改良した盛土材は、原位置でサンプリングし一軸圧縮強度試験を実施して強度を確認する。加えて透水試験を行い透水性の確認をする。また、搬入時に使用不可と判断した土砂は、搬出元へ返却とする。
- ⑧盛土の施工において、盛土する前の地盤面の勾配が 15 度程度以上の傾斜地盤に盛土を行う場合は、盛土の滑動及び沈下が生じないように、現地盤の表土を十分に除去するとともに段切りを行う。
- ⑨盛土の転圧は所定の密度が得られるよう、20 cm~30 cmごとに敷均し転圧を行い十分に締め固める。
- ⑩盛土材の改良を実施する場所は、施工当初は図 4-1-1 スtockヤード付近に、施工中盤以降は事業地中心付近の尾根に改良ヤードを設定する。

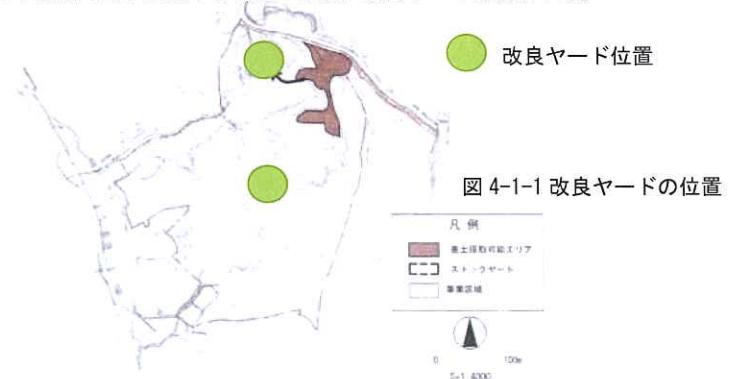
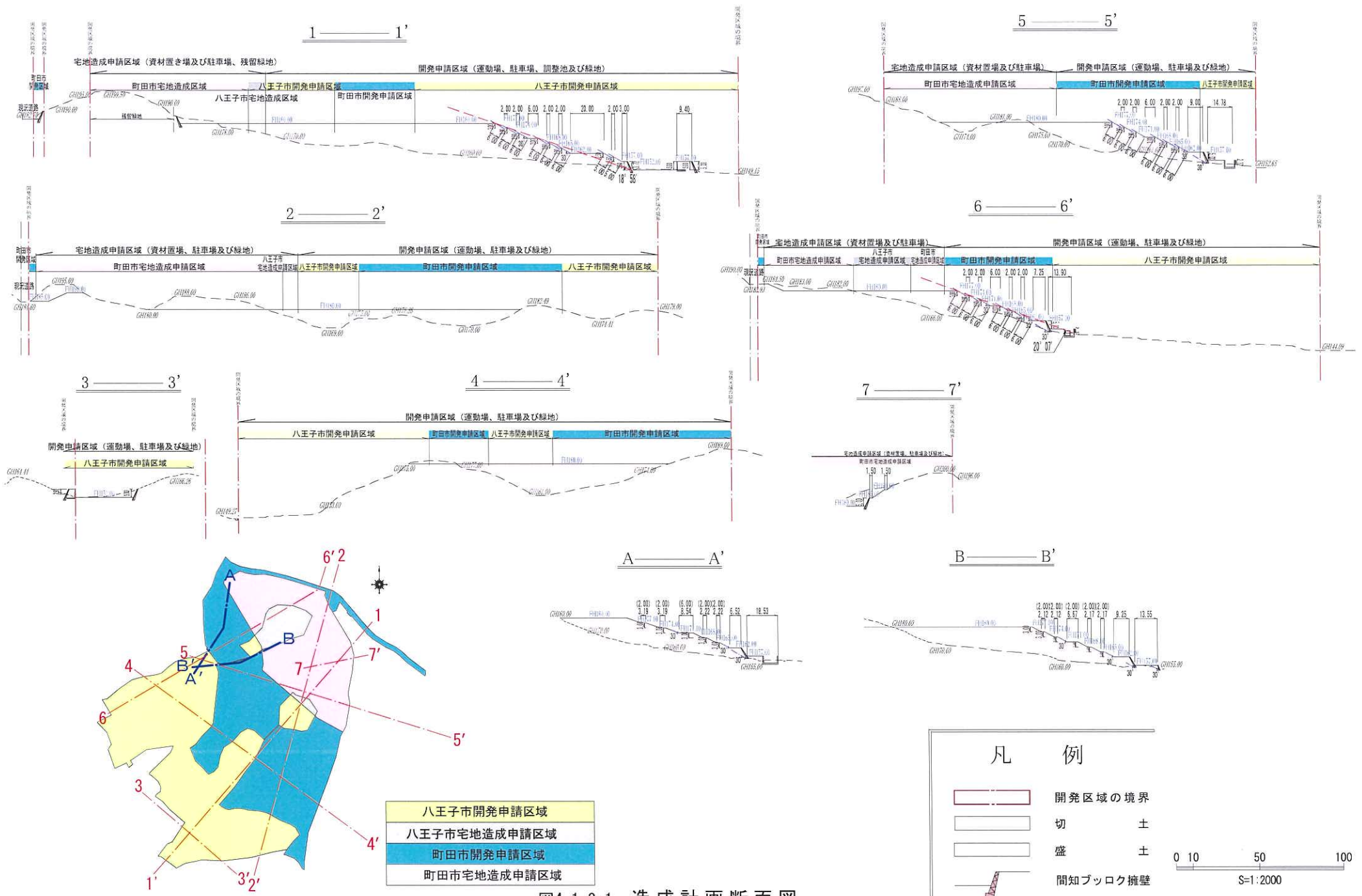


図 4-1-1 改良ヤードの位置



	八王子市開発申請区域
	八王子市宅地造成申請区域
	町田市開発申請区域
	町田市宅地造成申請区域

凡 例	
	開発区域の境界
	切 土
	盛 土
	間知ブロック擁壁

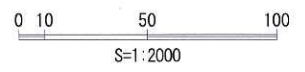


図4-1-3-1 造成計画断面図
4-4

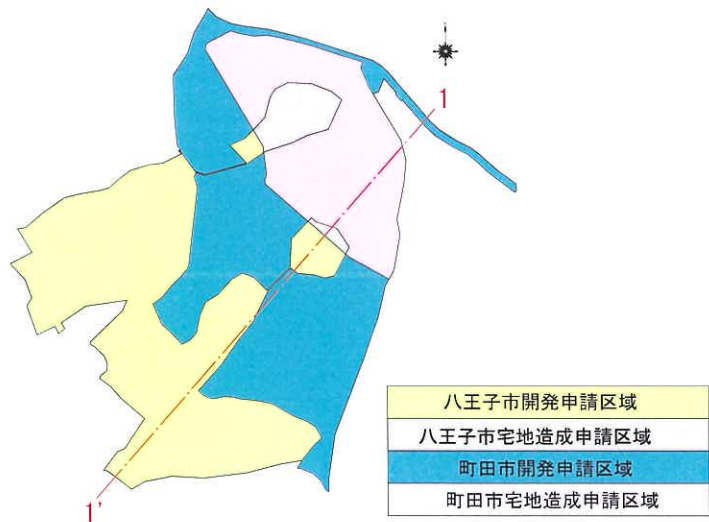
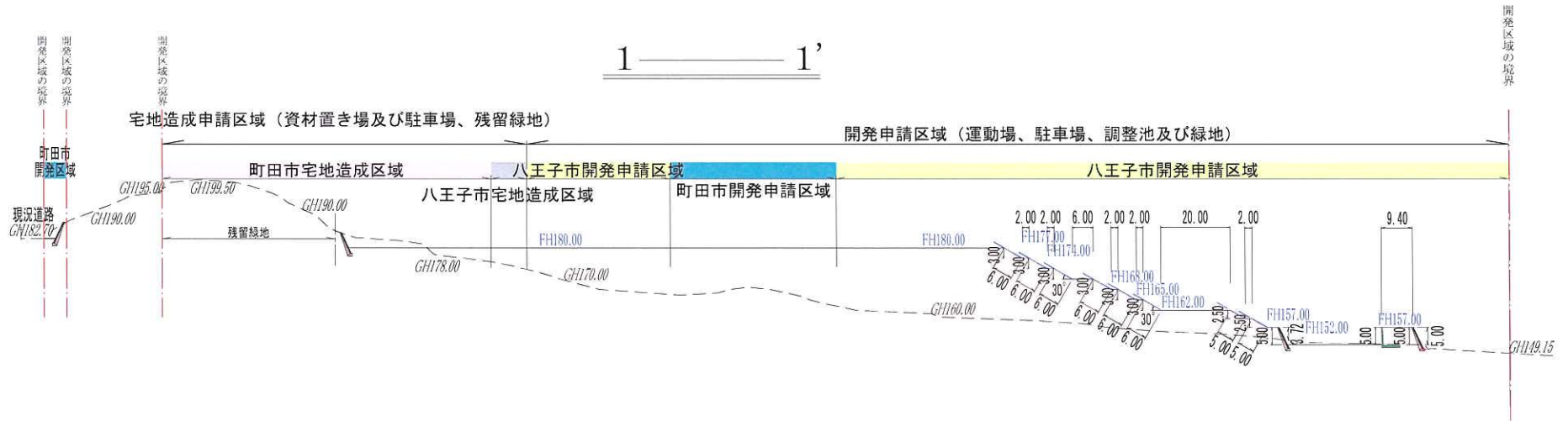
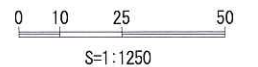
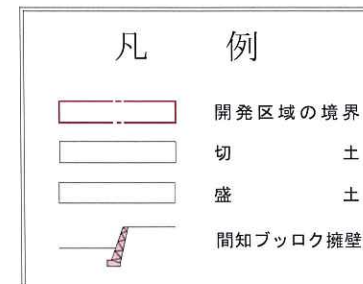
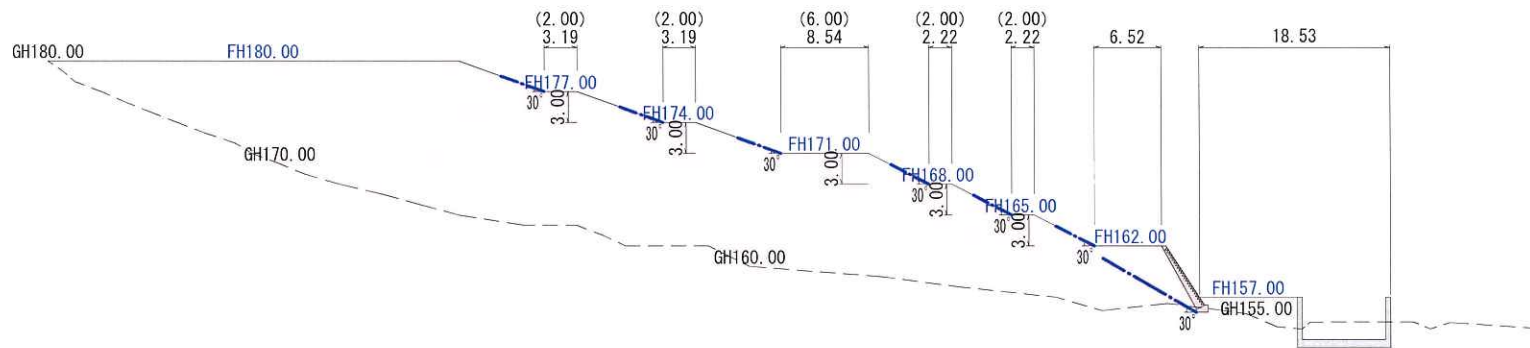


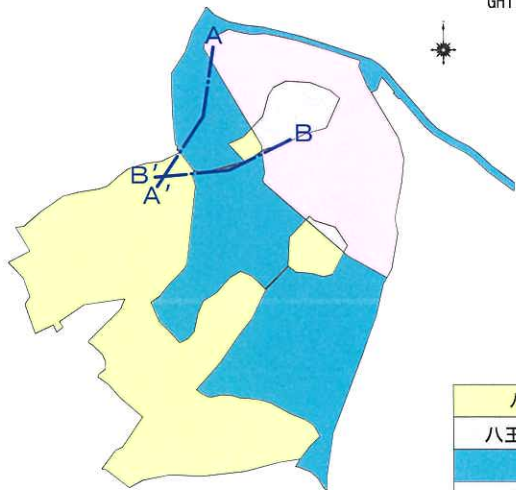
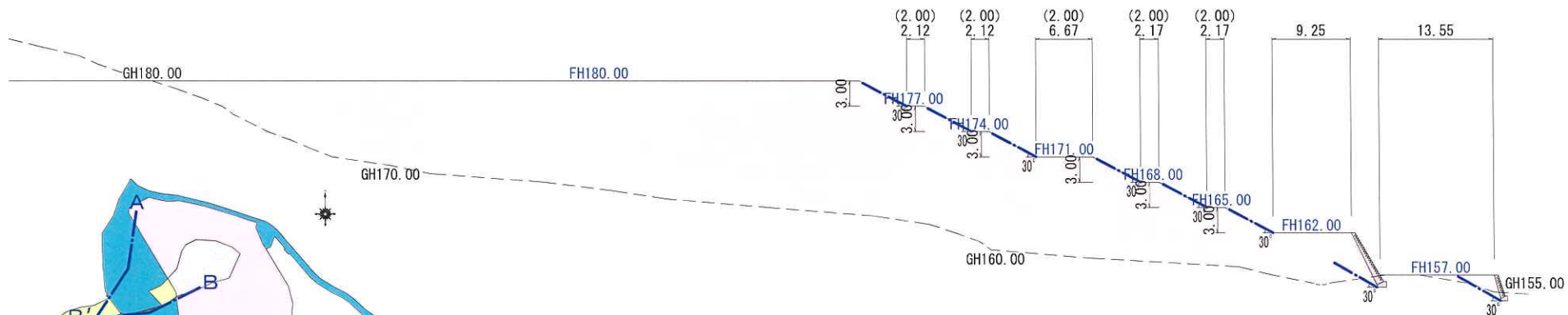
図4-1-3-2 造成計画断面図



A ——— A'

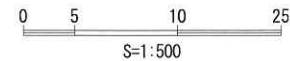


B ——— B'



八王子市開発申請区域
八王子市宅地造成申請区域
町田市開発申請区域
町田市宅地造成申請区域

図4-1-3-3 造成計画断面図



(5) 盛土材の確保

盛土材の確保については、(4) 切土・盛土の留意点を遵守し、適正に管理するものとする。また巴山グループでは年間 8 万 m³ から、10 万 m³ 程度の建設発生土の取り扱いがあるため、そのルートなどを主に利用し、盛土材の確保をする。

(6) 盛土材に適した土質の選定基準

盛土に使用する搬入土は、当社独自の自社基準を設け受け入れる予定とした。受入基準のうち土質区分基準を、表 4-1-4 の通り設定し第 1 種建設発生土から第 3 種建設発生土までを使用する。また盛土の安定計算は、第 3 種建設発生土相当を想定して行っている。

区分 (建設省令)	土質区分	コーン指数 qcKN/m ²	土質	含水比 Wn(%)
第1種建設発生土 砂、礫及びこれらに準 ずるもの	第1種発生土	-	礫・砂	-
	第1種改良土			
第2種建設発生土 砂質土、礫質土及びこ れらに準ずるもの	第2a種発生土	800 以上	礫質土	-
	第2b種発生土		砂質土(F _c =15~25%)	-
	第2c種発生土		砂質土(F _c =25~50%)	30%程度以下
	第2種改良土		改良土	-
第3種建設発生土 通常の施工性が確保さ れる粘性土及びこれら に準ずるもの	第3a種発生土	400 以上	砂質土(F _c =25~50%)	30~50%程度
	第3b種発生土		シルト・粘性土	40%程度以下
	第3種改良土		火山灰質粘性土 改良土	- -
第4種建設発生土 粘性土及びこれらに準 ずるもの (第3種発生土を除く)	第4a種発生土	おおむね 200 以上	砂質土(F _c =25~50%)	-
	第4b種発生土		シルト・粘性土	40~80%程度
			火山灰質粘性土	-
	第4種改良土		有機質土 改良土	40~80%程度 -
(泥土) 浚渫土のうちおおむね qc200KN/m ² 以下の 及び建設汚泥	泥土 a	おおむね 200 以下	砂質土(F _c =25~50%)	-
	泥土 b		シルト・粘性土	80%程度以上
			火山灰質粘性土	-
	泥土 c		有機質土 高有機質土	80%程度以上 -

表 4-1-4

(7) 盛土材の土壌・土質の安全に関する留意点

盛土に使用する搬入土は、自社基準を設け受け入れる予定とした。受入基準のうち土壌分析基準を、下記の表 4-1-5 の通り設定し基準値以内の盛土材のみ受入れる。

排出事業者が遵守する盛土材の安全性に適した土壌の選定基準

試験方法及び試験頻度は、図 4-1-4 備考に示す通りとする。ダイオキシン類の調査に関しては、地歴調査の結果を踏まえて、過去に汚染の懸念がある工場等があった場合は、別途土壌試験を実施する。

地質分析試験項目					
計量の対策	単位	基準値	計量方法		
溶出試験 (28項目)	カドミウム	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0102 55、農用地 昭和46、農林省令47号 (1mg/kg未満)	
	全シアン	mg/l	不検出	日本工業規格K0102 38 (38.1の方法を除く)	
	有機リン	mg/l	不検出	昭和46年 国令第64号付表1、日本工業規格K010231、193ガスクロマトグラフ	
	鉛	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0102 34	
	六価クロム	mg/l	0.05以下	日本工業規格K0102 65.2	
	ヒ素	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0102 61	
	総水銀	mg/l	0.005以下	昭和46年、国令第59号付表1	
	アルキル水銀	mg/l	不検出以下	昭和46年、国令第59号付表2、昭和49、国令第64号付表3	
	P C B	mg/l	不検出	昭和46年、国令第59号付表3	
	ジクロロメタン	mg/l	0.02以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.2	
	四塩化炭素	mg/l	0.002以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.3.3	
	クロロエチレン	mg/l	0.002以下	平成9.3国令第10号付表	
	1、2-ジクロロエタン	mg/l	0.004以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5	
	1、1-ジクロロエチレン	mg/l	0.02以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.2	
	シス-1、2-ジクロロエチ	mg/l	0.04以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.3	
	1、1、1-トリクロロエタ	mg/l	1以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5、5.5	
	1、1、2-トリクロロエタ	mg/l	0.006以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.3.3、5.6	
	トリクロロエチレン	mg/l	0.03以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5、5.7	
	テトラクロロエチレン	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5、5.8	
	1、3-ジクロロロベン	mg/l	0.002以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.1	
	チウラム	mg/l	0.005以下	昭和46年、国令第59号付表4	
	シマジン	mg/l	0.003以下	昭和46年、国令第59号付表5第1、第	
	チオベンカルブ	mg/l	0.02以下	昭和46年、国令第59号付表5第1、第2	
	ベンゼン	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0125 5.1、5.2、5.3.2	
	セレン	mg/l	0.01以下	日本工業規格K0102 67.2、67.3	
	フッ素	mg/l	0.8以下	日本工業規格 31.1、昭和46、国令第59号付表6	
	ほう素	mg/l	1以下	日本工業規格 47.1、47.3、昭和46、国令第59号付表7	
	1,4-ジオキサン	mg/l	0.05以下	昭和46.13国令第59号付表7	
	含有試験 (9品目)	水銀及びその化合物	mg/l	15以下	昭和46.12国令第59号付表1
		カドミウム及びその化合物	mg/l	150以下	日本工業規格K0102 55
鉛及びその化合物		mg/l	150以下	日本工業規格K0102 34	
砒素及びその化合物		mg/l	150以下	日本工業規格K0102 61	
六価クロム化合物		mg/l	250以下	日本工業規格K0102 65.2	
フッ素及びその化合物		mg/l	4000以下	日本工業規格K0102 31.1、31.1c (注 6) 国第59号付表1、昭和46年 1254の国第10号付表4	
ホウ素及びその化合物		mg/l	4000以下	日本工業規格K0102 K0102 47.1、47.3、47.4	
セレン及びその化合物		mg/l	150以下	日本工業規格K0102 K0102 67.2、67.3、67.4	
シアン化合物		mg/l	50以下	日本工業規格K0102 K0102 38 (38.1の方法を除く)	
		備考			

表 4-1-5

排出時の安全確認

① 盛土材に適した土質の選定

表 4-1-6 の安全性確認フロー図に示す通り、盛土材発現場と連携し選定する。また土質区分は、第 1 種から第 3 種建設発生土までの土壌を盛土材料とする。

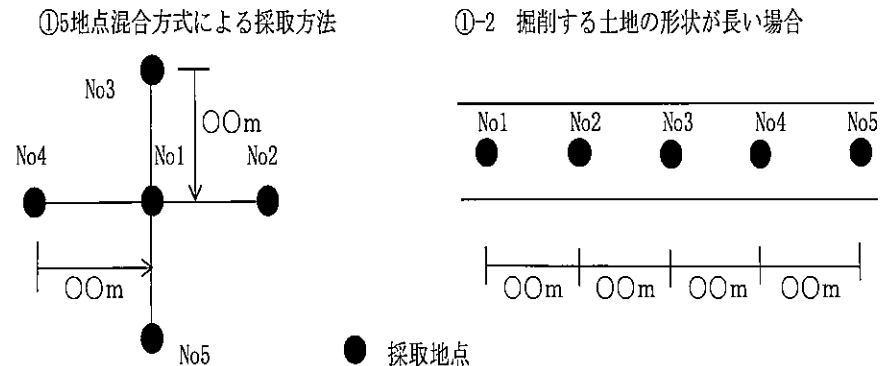
② 排出事業者が行う盛土材の安全性の確認（土壌分析）

排出事業者が土壌分析試験を行い、その結果を弊社が確認し、土壌分析基準に適合した土壌を使用する。検査項目は地下水摂取などのリスクから、土壌溶出基準が 28 項目、直接摂取によるリスクから土壌含有基準については、特定有害物質のうち重金属を中心に 9 物質について検査する。また検査頻度は 5,000 m³に 1 回とし、その後は現場状況に合わせた形で土壌検査する。この頻度については国土交通省や東京都でも採用されている。

③ 排出事業者が行う土壌の採取方法

土壌の採取方法は、東京都内で多く採用されている 5 地点混合方式による採取を実施する。またその方法を図 4-1-4 に示す。

図 4-1-4 5地点混合採取方式



備考

- ①採取前に路盤を含む舗装や植栽、コンクリートガラなど建設発生土以外のものを除去する。
- ②上図 No1～No5 の各箇所です料を採取する。
深さは概ね 50 cm 程度。（ダイオキシン類の含有濃度試験は深さ 5 cm。）
ただし、掘削深さによって採取深度を調整する場合があります。
- ③資料はチャック付ビニール袋等の密閉容器に入れる。
（揮発性物質の検定は遮光性のガラス瓶に隙間がないように詰める。）

- ④上図採取箇所ポールやカラーコーンを立て全体写真を撮影する。
- ⑤各試料採取箇所の写真撮影（採取資料、採取穴及び穴の深さが明確になるように。）
- ⑥各試料採取後 1 箇所につき 5 箇所分の資料をまとめ、写真撮影をする。
- ⑦採取した試料は専門の機関で 5 試料を混合し試験を行う。

受入時の安全確認

① 巴山興業が行う受入現場での盛土材の確認及び管理

表 4-1-6 フロー図に示す通り、管理基準をクリアした盛土材料については、その盛土材料の強度定数を求めるために、三軸圧縮強度試験を実施する。これにより土壌の強度や粘着力を導きだし、盛土材に適した材料かを判定する。粘着力などが所定の数値を得られない場合は、表 4-1-7 フロー図に倣って、配合試験を行い適切な改良剤の添加量を決定して、受入地で改良し所定の強度を得られるようにする。

試験結果には時間が掛かることを考慮して、搬出現場及び当工事の工事工程を密に調整して、円滑に進められるよう配慮する。

受入地での日々の盛土材品質確認については、目視によって土質の性状や色合い等を、搬入元からの試験結果や原土の標本等と比較する。排出現場で掘削中に水が差し、高含水比となった建設発生土や、急な雨や雨天後の一時的に含水比の高くなった建設発生土は、搬出元へ返却とする。

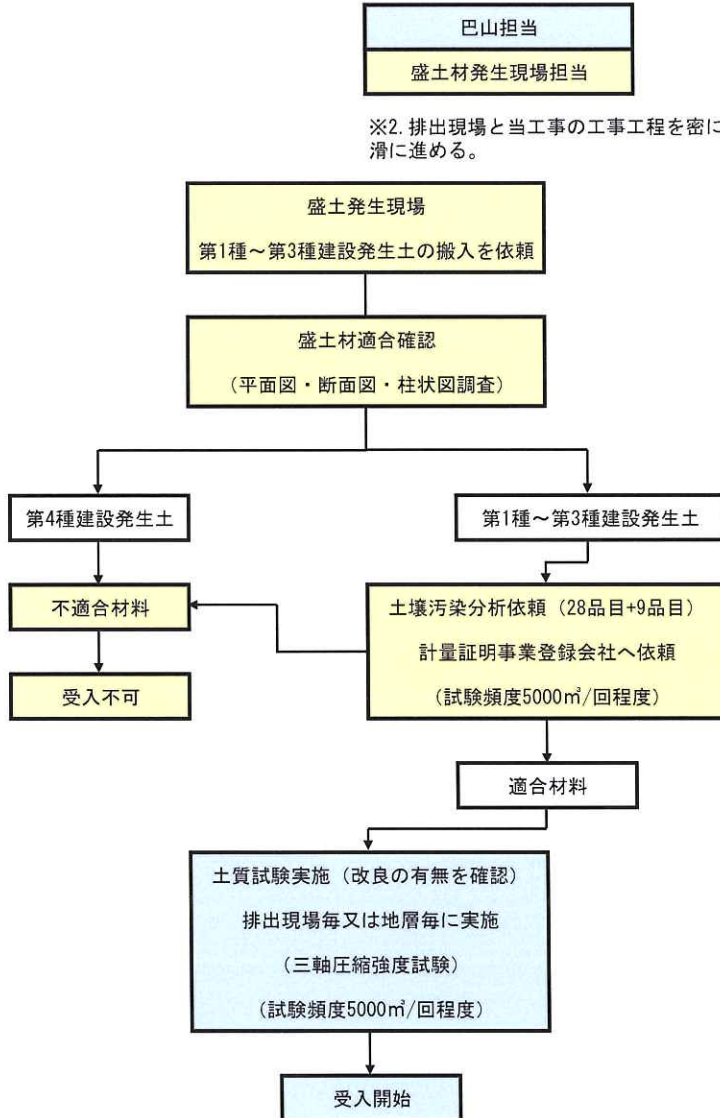
通常、建設現場では、性状の悪くなった土砂の改良等は、排出事業者が責任をもって行っているのが一般的である。

② 巴山興業が行う盛土施工の管理

現場初期においては、ストックヤードでバックホウによる攪拌を行う。その後、工事の進行に合わせて改良プラントの設置や、リテラ等の攪拌機を使用して改良を行う。改良した盛土材は、盛土施工面からサンプルを取り、主に一軸圧縮強度試験を実施して、強度を確認し管理する。

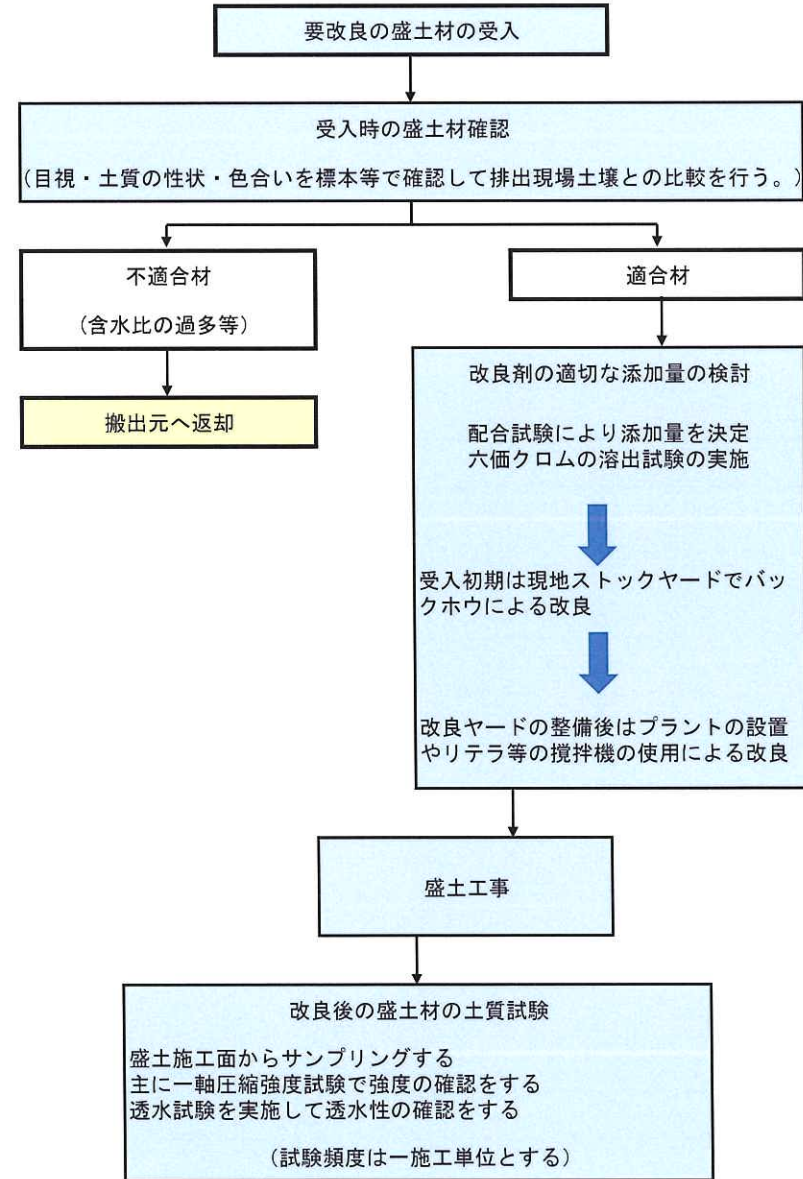
表 4-1-6 盛土材受入安全性・品質確認フロー図

※1. フロー図の色分けによる担当区分



※2. 排出現場と当工事の工事工程を密に調整し円滑に進める。

表 4-1-7 盛土材改良フロー図



(8) 盛土施工手順

盛土工事は、調整池を構築し暗渠排水管設置後、ICT建機を活用し、厚さ30cmを確保して敷均し・転圧を行う。締固めの管理はRI計器を使用し日常管理を行う。

施工中は土砂流出を防止する為に、防災堰堤を設置し、暗渠排水又は縦樋排水管に向けて排水勾配を取り施工を行う。

円弧すべり面より内側は、小段ごとに水平排水層を設置し小段排水で集水し調整池に流す。法面表面の排水も小段排水で集水する。小段排水の施工において沈下の予想される場合は観測をして収束を確認し施工を行う。

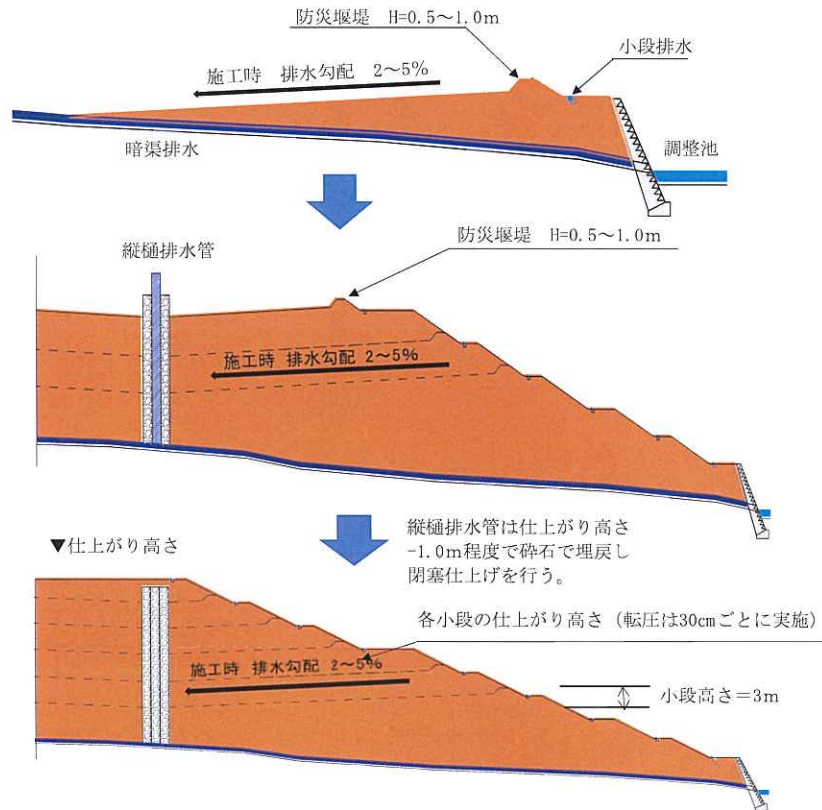


図 4-1-5 盛土の施工手順 (縦樋と勾配)

(9) 工事中の濁水・土砂の流出対策

工事中の濁水・土砂の流出防止対策として、土砂流出防止柵の設置及び、図 4-1-5 に示した通り、盛土施工時は場外に濁水・土砂が流出しないように、排水勾配を場内側に向けて設ける。また施工中は、法面側に防災堰堤を設けることで、濁水・土砂の流出対策及び法面の保護にもつなげる。施工の状況に合わせて、場内に素掘り溝を設置し沈砂池へ集水して土砂を沈殿させる。表面水を縦樋排水管に放流し暗渠排水管を通して、調整池へと排水する。

沈砂池は造成中 300 m³/ha/年の容量を設ける。下記に沈砂池の標準図を、次項に盛土の施工順に合わせた沈砂池の配置例を示す。

近年の台風やゲリラ豪雨に対しては、4 インチ水中ポンプ (吐出量 0.5 m³/分) を現場に常備し、その時の降雨量に合わせた台数で釜場より調整池へ排水し不測の事態を回避する。

また、災害対策に必要な機材や資材を現場に常備するほか、事業地から弊社のプラントが近いことから、重機等の必要なバックアップ体制はできている。

緊急時の災害対策の実績もあるので、経験を活かして災害の発生を防ぐ。

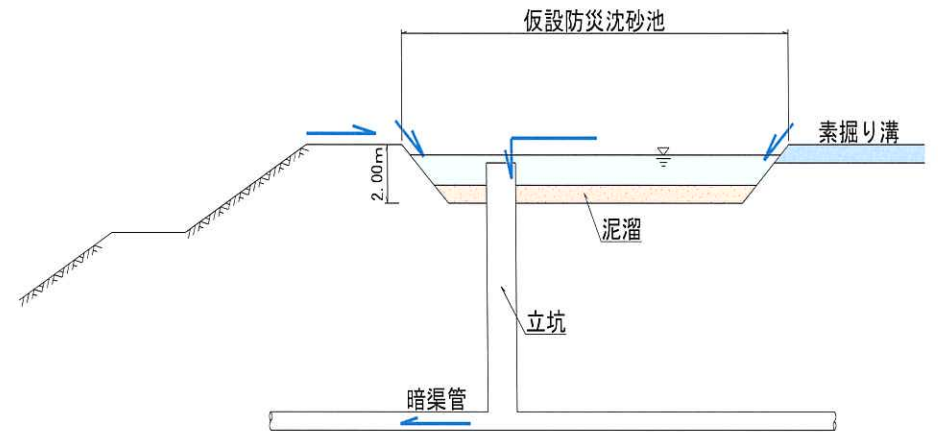


図 4-1-6 沈砂池標準図

沈砂池より排水する立坑や暗渠排水管は本設の施設を使用する。

使用に際しては、竣工までに土砂流入による目詰まりが起きないように、フィルター等の設置を行い排水する。

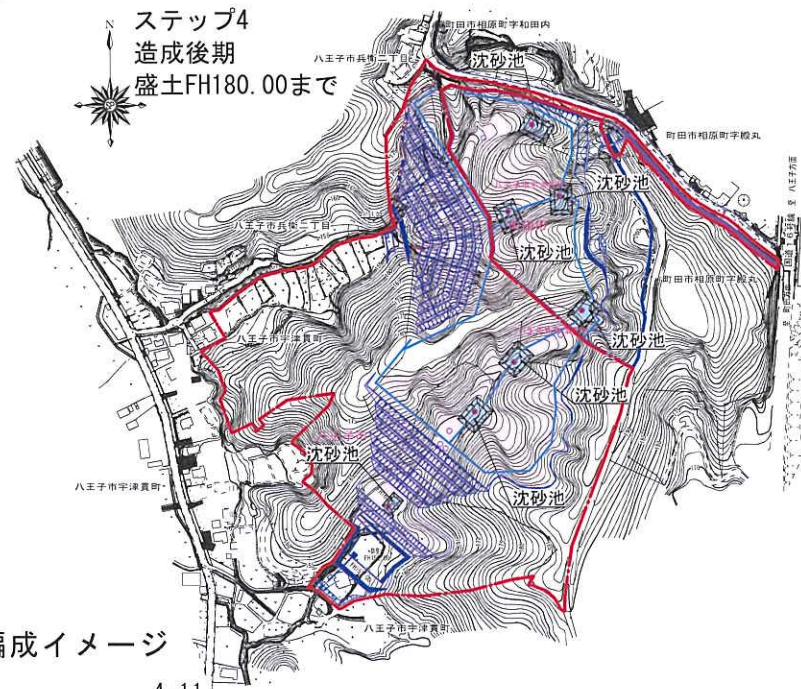
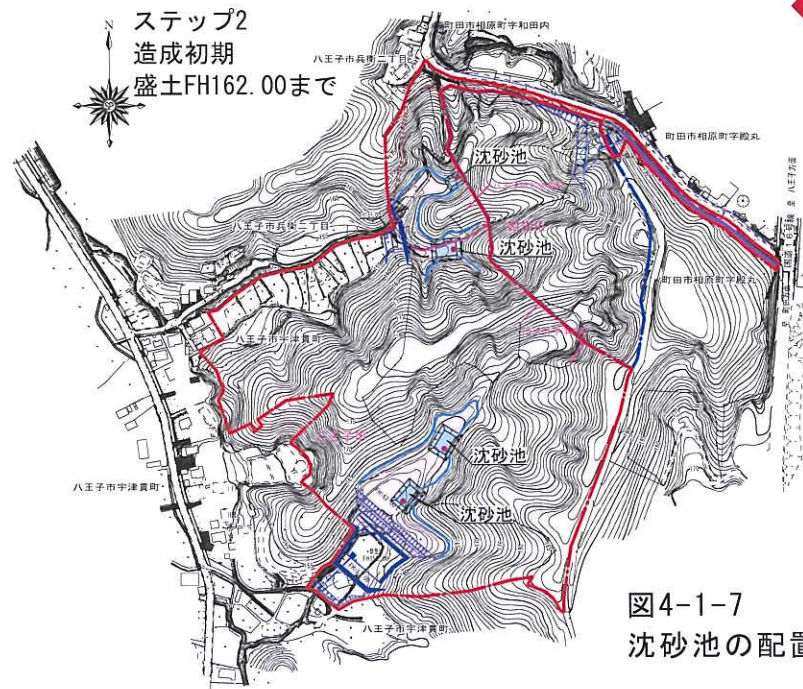
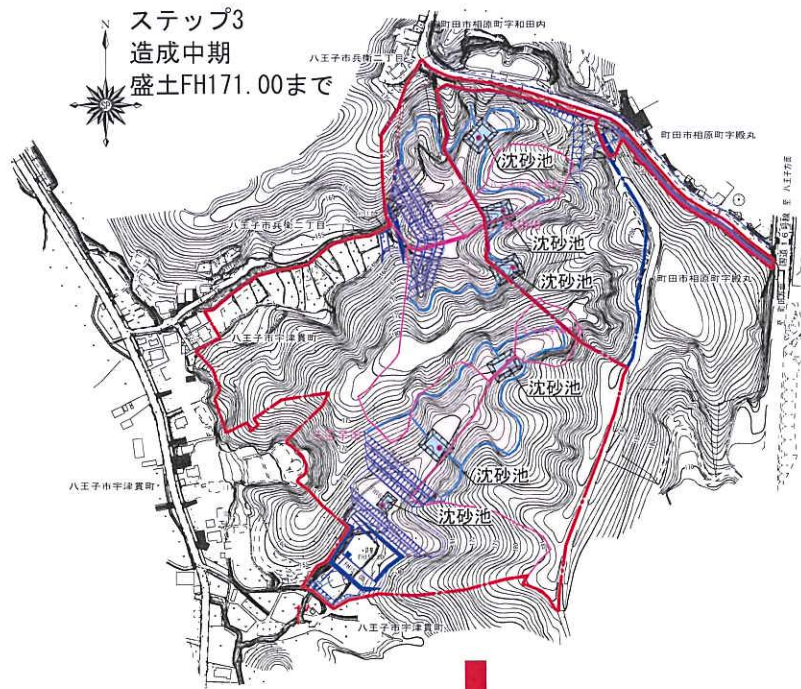
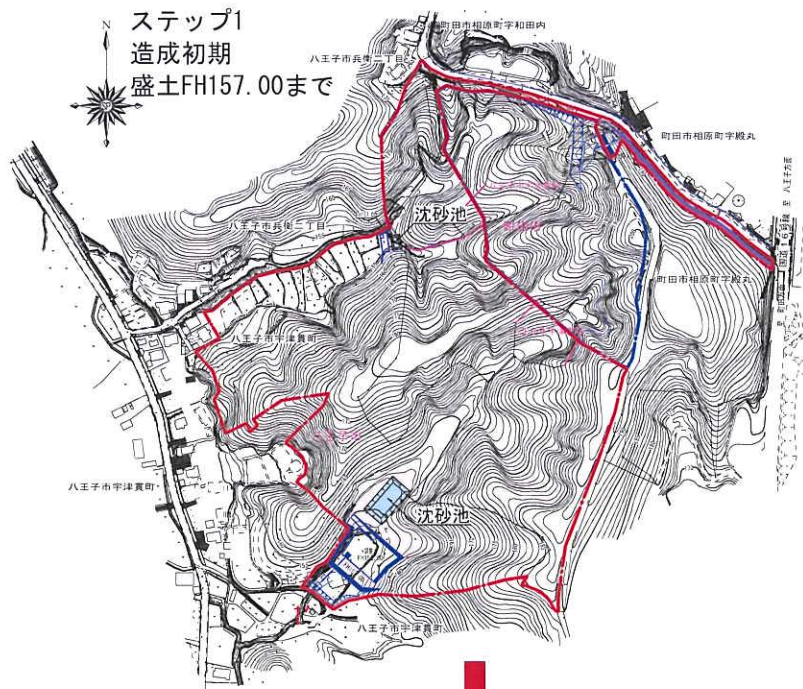


図4-1-7
沈砂池の配置編成イメージ

凡 例	
	開発区域
	宅造区域
	沈砂池
	素掘り溝
	立坑

(10) 地下排水層・暗渠排水管の設置

盛土崩壊の主なメカニズムは、降雨により浸透した雨水や湧水によって地下水位の上昇が起こり、盛土材の含水比が高くなる事で、飽和状態となった時に土砂崩れへと繋がる。

含水比を低下させるために、盛土内の雨水や湧水を速やかに排出する事が重要と考えた。排水の方法として過去の事例や「宅地防災マニュアルの解説」の事例を元に、図4-1-7の通り十分な暗渠排水管や排水層を設けて地下水の上昇を防ぐとともに、降雨による浸透水を排水し、地下水の上昇が起こらないよう計画した。本事業と同じような排水施設計画で、施工を進めている造成地へのヒアリングで、地下水の上昇が起こっていない事を確認している。

さらに本計画では盛土材の改良を行う事から、浸透量が少ないと考えている、その透水性を浸透試験で確認する。

水平排水層は小段ごとに設け、地下水の上昇が盛土の1/2の水位に想定する高さ程度までは、円弧すべり面より奥まで設置する。それより上部は法面小段の高さの1/2 ($L \geq 1/2H$) として、地下水水位の上昇が1/2より上昇する事のない計画としている。

また、想定外の降雨により地下水の上昇が起こったとしても、円弧すべりによる安定計算の結果で、1/2の水位まで上昇しても法面の崩壊が起きない結果となる計画としている。

水平排水層より排水した水は、小段に設置したU型側溝から法面表面の雨水と共に調整池へ誘導する。

円弧すべり面より奥の盛土内に浸透した雨水は、高さ6m毎に中間排水層を設置し縦通を通して地下排水管で調整池へ排水する。

下段排水層には、現有する水源2か所及び現況の水の集まりやすい沢に、本暗渠排水管φ300(有孔管)またはφ500(有孔管)を設け、湧水の発生した箇所のほか、約40mの間隔で補助暗渠管φ200(有孔管)を地山に沿って設置し、盛土内に飽和すること無く現況の水を調整池へ誘導する。

また、盛土の段切り施工中に湧水を確認した際は、その都度、暗渠排水管φ200を接続し排水する。各排水層で速やかに排水することで地下水の過剰な上昇が起きないように計画した。

- ※現況直接放流となる箇所は自然地下浸透とする。
- ※設置する有孔管は高密度ポリエチレン管を使用する。
- ※排水層の砕石は設置面全面に敷均しを行う。

表面排水については以下の通りとする。
 法面の表面には縦排水を設け、その間隔は原則20mから40mとする。
 矢印で示したようにU型側溝を流水して調整池へ放流する。
 その構造は鉄筋コンクリート造のU型側溝を使用する。
 図4-1-8にその景観図を示す。
 地下排水の設置計画平面図を図4-1-11に示す。

図4-1-9 地下排水計画横断面図

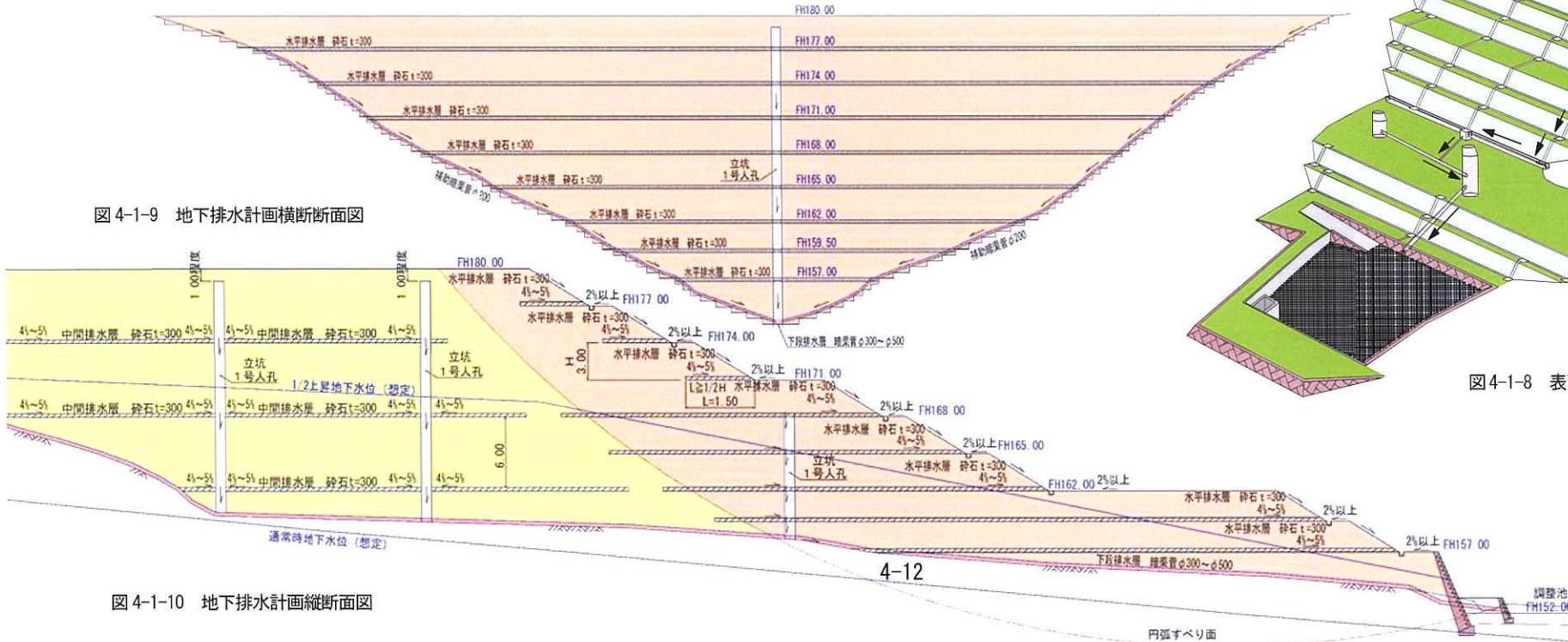
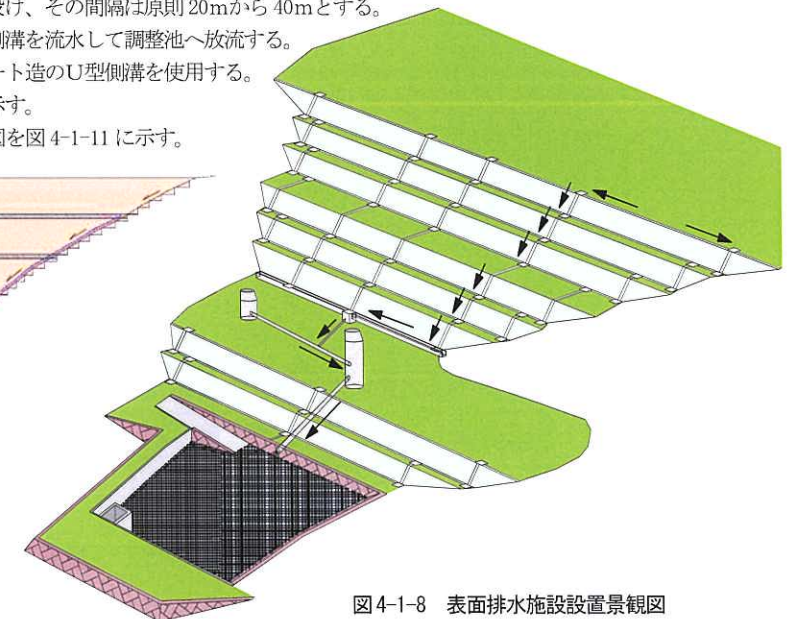


図4-1-10 地下排水計画縦断面図

図4-1-8 表面排水施設設置景観図



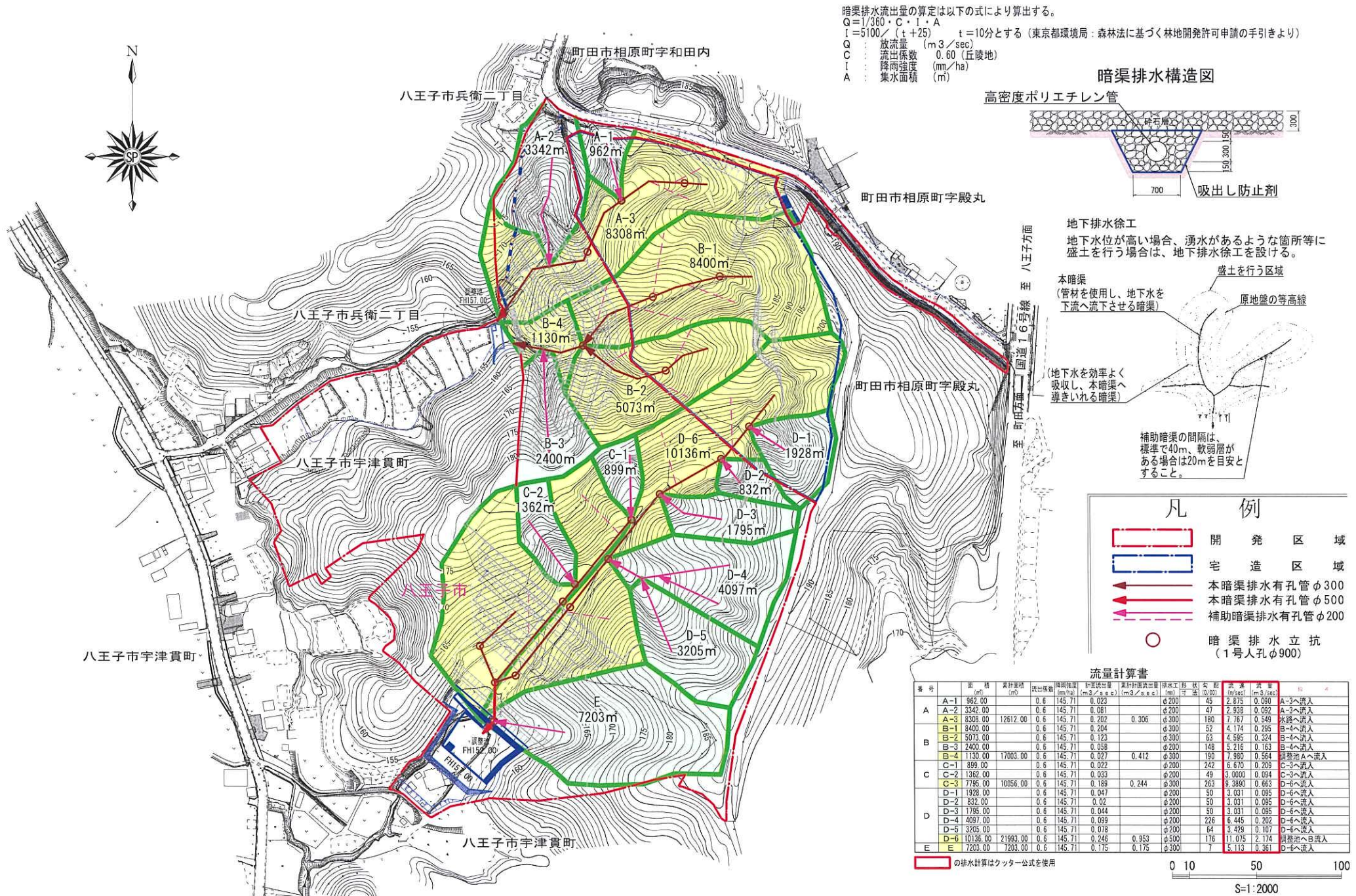


図4-1-11 暗渠排水計画平面図

(1 1) 切土・盛土の施工に関する留意点 (ICT 技術の活用)

1) 高盛土の安全性に配慮した事項

各種法令や基準を遵守した安全な盛土計画とする。なお安全性については都市計画法第 29 条の開発行為及び宅地造成法等の許可手続きの中で許可権者と協議している。

2) ICT を活用し安全性の高い盛土の施工管理

盛土の施工における安全管理及び品質管理で、最も重要なのが施工管理である。今回のパンダフィールドプロジェクトでは、最新の ICT (情報通信技術) 技術の導入を予定している。これにより大きなメリットとして下記の 4 つが見込まれる。

① より安全な施工

建設現場には多くの危険が潜んでいる。スマートコンストラクションでは、設計面に沿って自動制御される ICT 建機で施工するため、作業員の丁張の設置作業や、刃先位置確認作業が必要なくなり、より安全に施工を進める事ができる。

② 労働力不足の解消

施工に関わる様々な確認作業が減り、1 日当たりの施工量の増加が見込まれる。それに伴い、工期が短縮し必要となる人数の減少に繋がる。また、ICT 建機の自動制御により、経験の浅いオペレーターでも精度の高い施工が可能となり、オペレーター不足も解消できる。

③ 生産性の向上

現場で必要となる作業員や、オペレーターの人数・建設機械の稼働日数が減少する。少ない人数で効率的に現場を進める事ができる。

④ I-Construction に準拠

2016 年 4 月より国土交通省は、測量から検査に至るまで全ての建設生産プロセスで、ICT 等を活用する「i-Construction」を推進しています。これにより施工の見える化を進め、安定した品質を得ることができる。

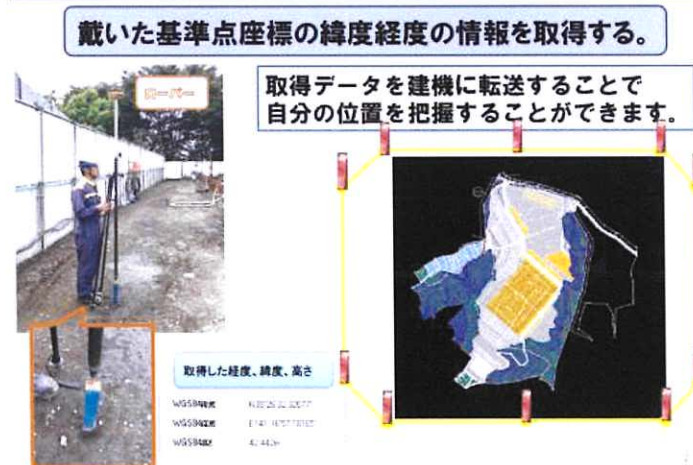
以上のことから安全管理・施工管理の見える化を推進し、安定した品質を実現する。

3) ICT を活用した安全性の高い施工フロー例



4) ICT を活用した安全性の高い施工イメージ図

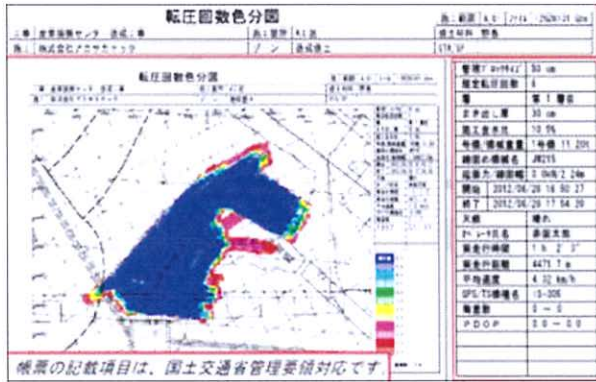
ローカライズ (緯度、経度、ジオイド高さ取得)



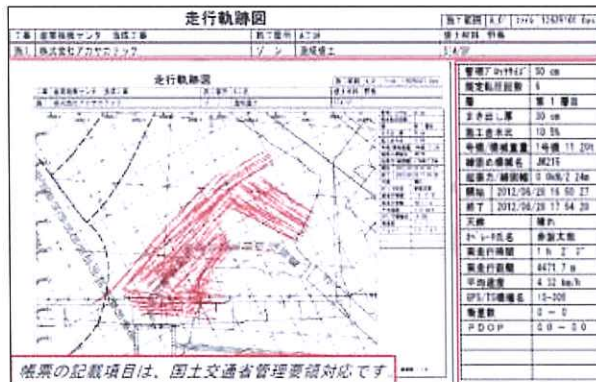
5) ICT活用による盛土転圧による品質管理

盛土の安定性には、切土盛土計画に示した通り 30 cmごとに敷均し転圧を実施する。転圧を実施することにより土砂の圧密度が変わり、雨水等の進入を防ぐことにも繋がる。そこでICT技術を活用し、転圧した場所や転圧回数を見える化することにより、重機のオペレーターの経験や感覚に頼らずに安全な盛土が施工できる。

画面の参考例（転圧回数色分図）



画面の参考例（走行軌跡図）



6) 施工者のICTへの取り組み

施工会社の巴山建設では、測量用のドローンや3DCADソフトを所有し、積極的にICT施工を取り入れている。また現在、東京都建設局発注の関戸橋改修工事（府中市・多摩市を結ぶ多摩川に架かる橋）で、建機メーカーと共同で弊社のドローンや3DCADを利用し、ICT建機を活用しながら施工を進めている。東京都建設局の公共工事で、同程度のICTを活用した工事の事例は殆ど行っていない。

また建設機器の所有については、現在どの建機メーカーもICT建機だけの単独販売は行っておらず、ICTシステムとセットでリースすることが一般的となっている。理由としては、建機メーカーの囲い込み戦略等もあるが、これから移动通信システムが4Gから5Gに代わることや、日々ICT技術が大きく変化していて、現在の技術よりも大幅に能力が向上することが確実であり、現在のICT建機技術は、まだ試験段階で販売というよりは建機メーカーと巴山建設でデモ施工をしている段階である。

(12) 盛土の品質管理

盛土の品質管理で最も重要な工種は、盛土の締め固めです。締め固めが不十分であると盛土崩壊に最も繋がります。そこで盛土の締め固めが適切に施工されているか確認する為に、密度試験を実施し品質管理に努めます。

その密度試験の方法は、道路土工でも一般的に使用されているRI（ラジオアイントープ）計器を使用して、品質管理を実施する予定です。RIの管理方法は、下記の通りとします。

- ① 管理基準値としては、RI計器による管理は、1管理単位当たりの測定値の平均値で行う。尚、管理基準値は、1管理単位当たりの締め固め度の平均値が90%以上とする。
- ② 測定位置の間隔の目安として、国交省の指針では、0~500㎡に5か所、500~1000㎡に10か所、1000~2000㎡に15か所とある為（次項に添付）、100m²（10m×10m）に1点の割合で、厚さ30cm毎に測定位置を決定する。
- ③ 試験結果はデータとして残し、基準値以下の値が発生した場合は、基準値まで盛土の締め固めを再施工します。またその原因を追究し再発防止に努めます。

