

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					
			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						
	(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					
			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						
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					
			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						
	(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)					
			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						
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	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 ² /3+5.0)		
					到達時間	10分			
		排水管	計画流量の1.2倍						
		流速	マニング式						
雨水調整池		降雨強度	30年確率 r=6375/t+25	30年確率	r=1800/(t ² /3+4.5)	原則として掘込式として5m以下			
		堆積量	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			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			
		余水吐	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			100年間確率以上の降雨強度式を用いる			
擁壁		転倒	安全率 1.5	安全率	1.5				
		活動	安全率 1.5	安全率	1.5				
		水抜穴	内径5cm以上 3m ² 当たり1個	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 26m 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・盛土量の差があることから、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。

以上のことから、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、湧水箇所を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。

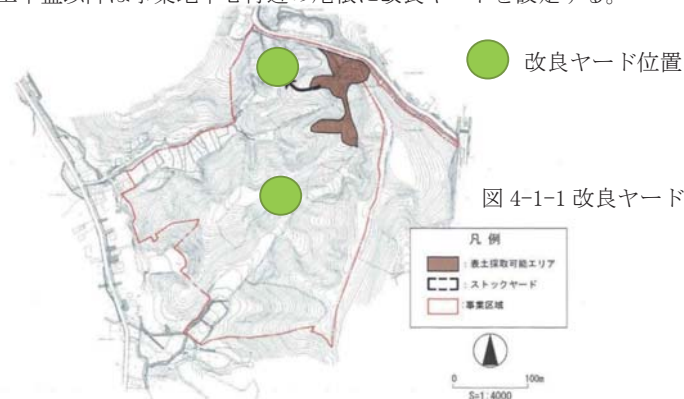


図 4-1-1 改良ヤードの位置

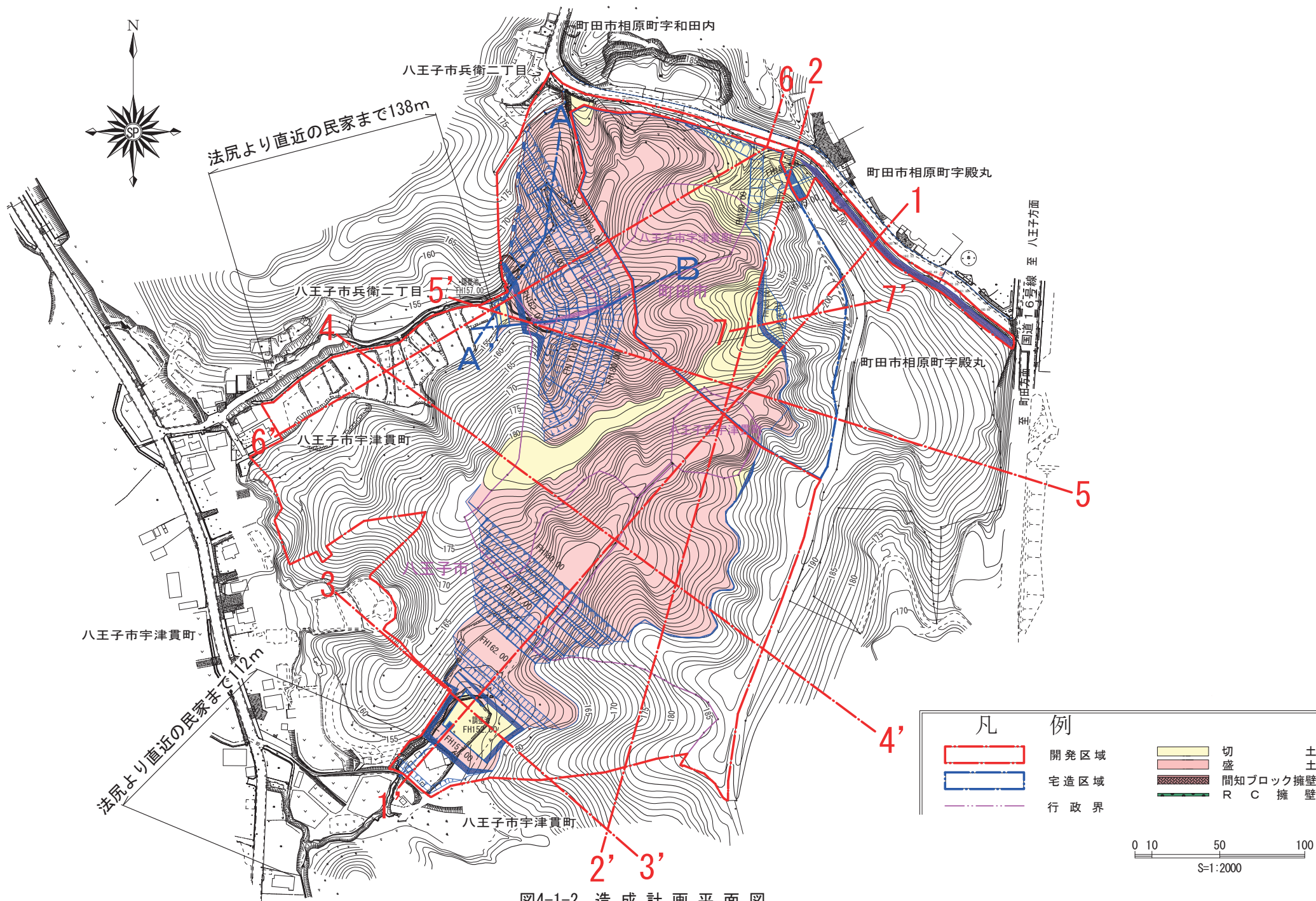


図4-1-2 造成計画平面図

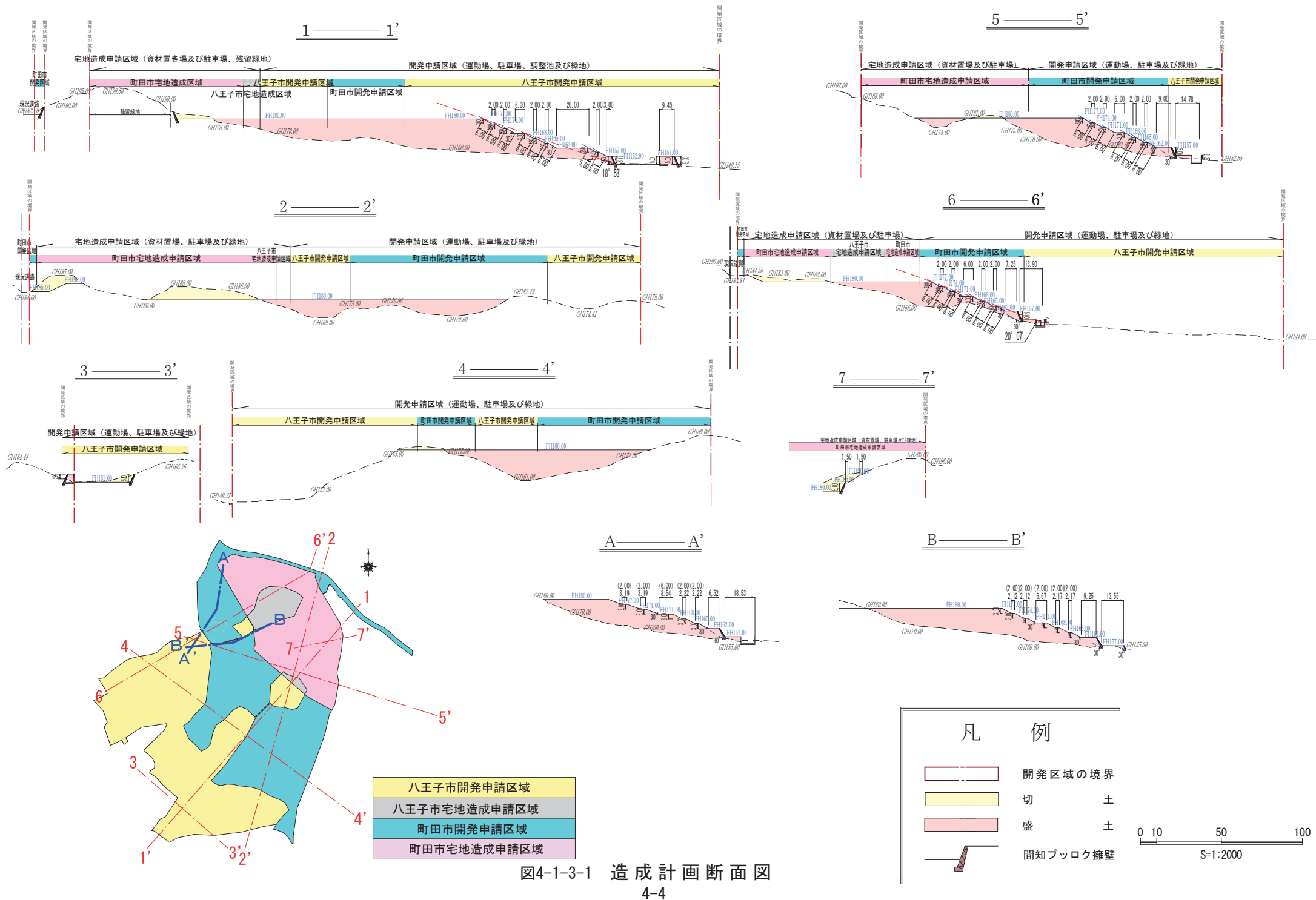


図4-1-3-1 造成計画断面図
4-4

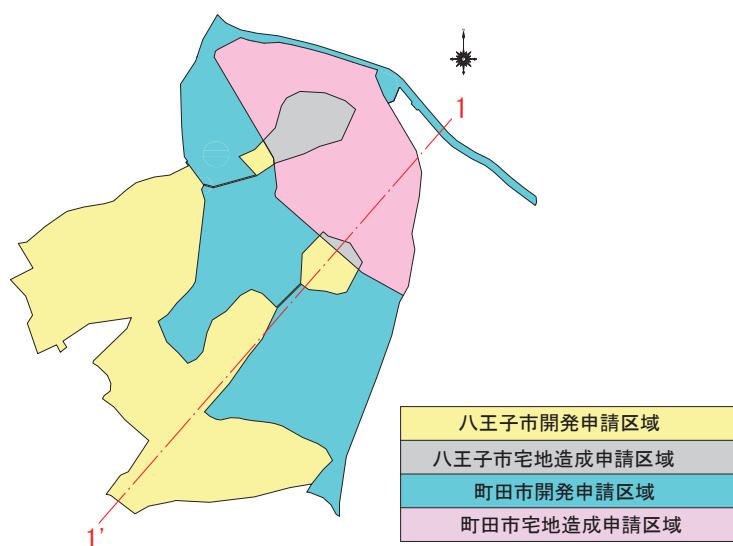
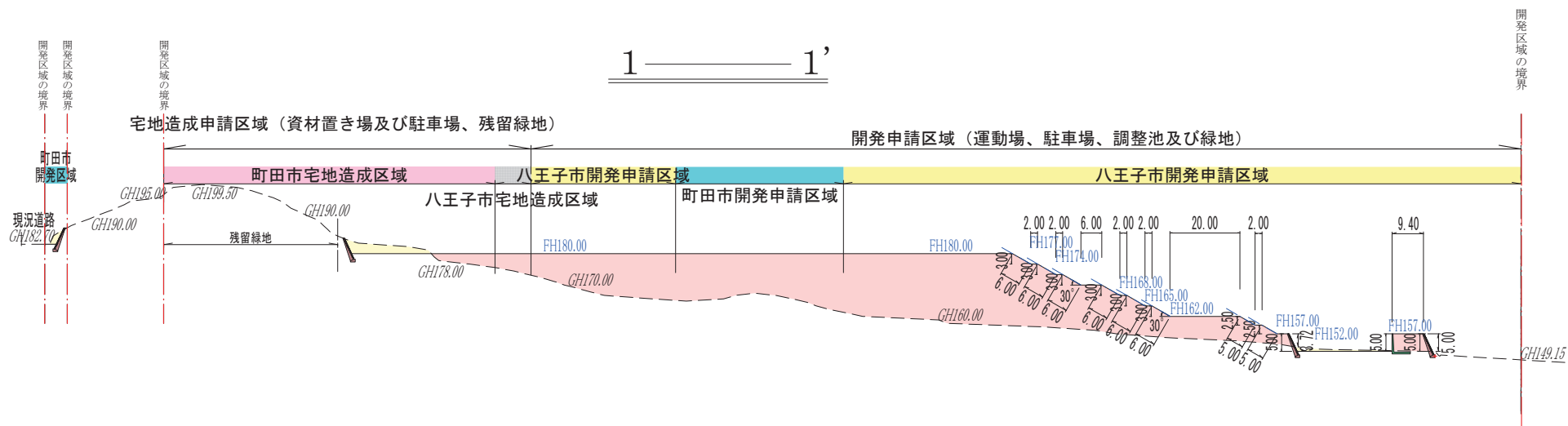
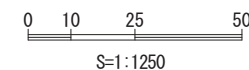
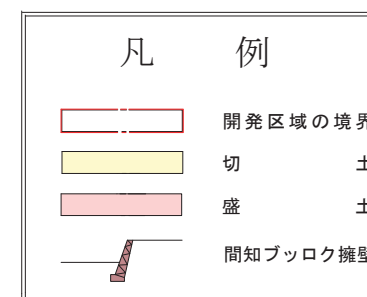
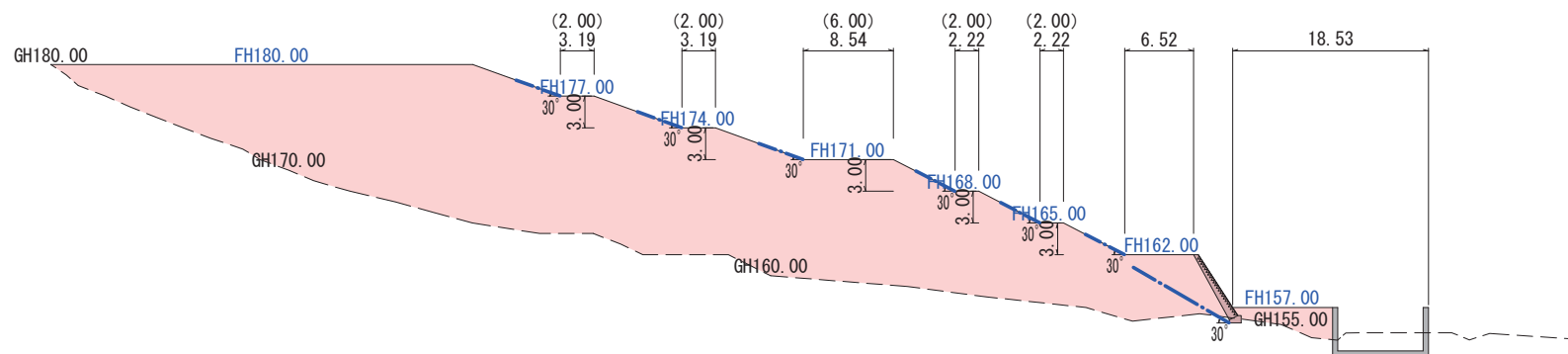


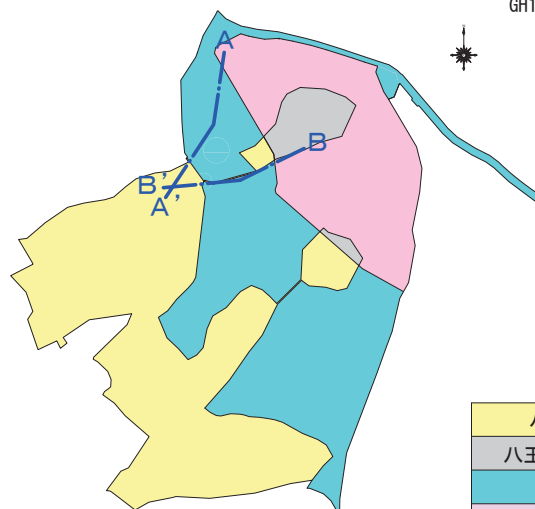
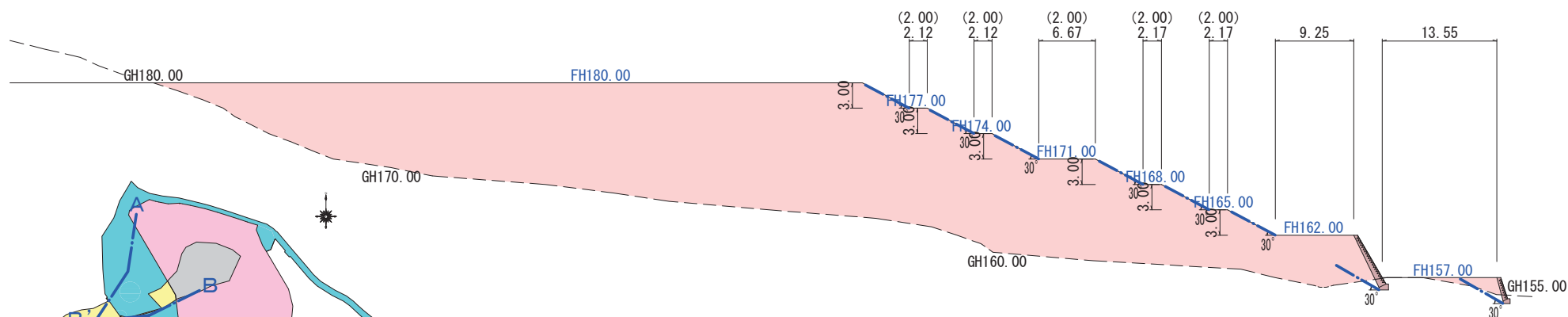
図4-1-3-2 造成計画断面図



A — A'

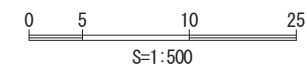


B — B'



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。

受入れ土砂の主は、第 3 種建設発生土となる事を想定して、盛土の安定計算は、第 3 種建設発生土相当で行っている。

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	—
			有機質土	40~80%程度
(泥 土)	第4種改良土	おおむね 200 以下	改良土	—
	泥 土 a		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	—
浚渫土のうちおおむね qc200KN/m ² 以下のもの 及び建設汚泥	泥 土 c	有機質土	80%程度以上	
		高有機質土	—	

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 K O 102 55、農用地 昭和49、農林省令47号 (1m g / k g 未満)
	全シアン	mg / l	不検出	日本工業規格 K O 102 38 (38.1.1の方法を除く)
	有機リン	mg / l	不検出	昭和49年、農省第64号付表1、日本工業規格 K O 10231、1のガスクロマトグラフ
	鉛	mg / l	0.01以下	日本工業規格 K O 102 54
	六価クロム	mg / l	0.05以下	日本工業規格 K O 102 65、2
	ヒ素	mg / l	0.01以下	日本工業規格 K O 102 64
	総水銀	mg / l	0.0005以下	昭和46年、農省第59号付表1
	アルキル水銀	mg / l	不検出以下	昭和46年、農省第59号付表2、昭和49、農省第64号付表3
	P C B	mg / l	不検出	昭和46年、農省第59号付表3
	ジクロロメタン	mg / l	0.02以下	日本工業規格 K O 125 5.1、5.2、5.3.2
	四塩化炭素	mg / l	0.002以下	日本工業規格 K O 125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5
	クロロエチレン	mg / l	0.002以下	平成9.3農省第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 K O 125 5.1、5.2、5.3.1、5.3.2
	1、1－ジクロロエチレン	mg / l	0.02以下	日本工業規格 K O 125 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 K O 125 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 K O 125 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 K O 125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5、5.6
	トリクロロエチレン	mg / l	0.03以下	日本工業規格 K O 125 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 K O 125 5.1、5.2、5.3.1、5.4.5.5、5.8
	1、3－ジクロロプロペン	mg / l	0.002以下	日本工業規格 K O 125 5.1、5.2、5.3.1
	チウラム	mg / l	0.006以下	昭和46年、農省第59号付表4
	シマジン	mg / l	0.003以下	昭和46年、農省第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、農省第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 K O 125 5.1、5.2、5.3.2
	セレン	mg / l	0.01以下	日本工業規格 K O 102 67.2、67.3
	フッ素	mg / l	0.8以下	日本工業規格 34.1、昭和46、農省第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、農省第59号付表7
	1,4-ジオキサン	mg / l	0.05以下	昭和46.12農省第59号付表7
含有試験 (9項目)	水銀及びその化合物	mg / l	15以下	昭和46.12農省第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 K O 102 55
	鉛及びその化合物	mg / l	150以下	日本工業規格 K O 102 54
	砒素及びその化合物	mg / l	150以下	日本工業規格 K O 102 64
	六価クロム化合物	mg / l	250以下	日本工業規格 K O 102 65.2
	フッ素及びその化合物	mg / l	4000以下	日本工業規格 K O 102 34.1、34.1c (注「6」第3文を除く)、昭和46年.12農省第59号付表6
	ホウ素及びその化合物	mg / l	4000以下	日本工業規格 K O 102 K O 102 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 K O 102 K O 102 67.2、67.3、67.4
	シアン化合物	mg / l	50以下	日本工業規格 K O 102 K O 102 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。

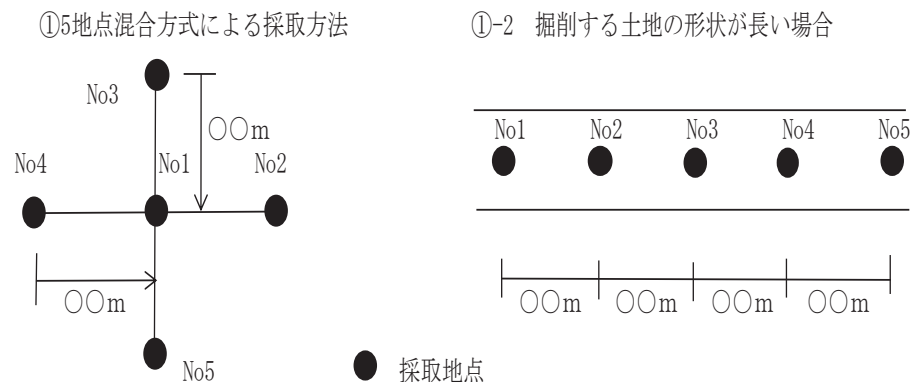
② 排出事業者が行う盛土材の安全性の確認（土壌分析）

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50cm程度。（ダイオキシン類の含有濃度試験は深さ5cm。）

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上図採取箇所には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。

なお、本計画で考察した条件を基に、室内配合試験と透水試験を行った。
その結果を、次項のP4-9に示した。

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。

室内配合試験・透水試験の結果より、添加量と浸透率の確認

試験要領

- ・搬入土の条件が悪い場合を想定して、砂・砂礫の混入の無い赤土を使用。
- ・添加剤は高炉セメントを使用。
- ・供試体は均一に混合する為、ミキサーを使用しφ5cm×L10cmを3体作成。
- ・28日養生（材齢28日）または7日養生（材齢7日）の供試体により一軸圧縮強度試験を行う。
※（搬出側の工程により、やむえない場合は7日養生の供試体で一軸圧縮強度試験を行う。）
- ・試験の結果より必要な添加量を算出する。

配合試験による添加量の算定

本計画では調整池A側の法面で、粘着力70kN/m²、調整池B側の法面で粘着力90kN/m²にする事としている。（P4-23からP4-37まで安定計算結果より）
配合試験によって求める粘着力と、一軸圧縮強度試験の関係は次式による。
粘着力=1/2 一軸圧縮強度
また完全にミキシングした室内試験と現場でのバックホウによる攪拌では、強度に差が出る事を想定し、セメント協会の改良マニュアルでは強さ比を0.5とするとある。
よって調整池A側で（70kN/m²×2）×2=280kN/m²、調整池B側で（90kN/m²×2）×2=360kN/m²の一軸圧縮強度を確認する。
配合試験の結果と、結果に基づいた添加量は、以下の通りとなった。

配合試験結果

添加量	一軸圧縮強度 qu kN/m ²			qu平均値
50kg/m ³	112.9	130.1	129.6	124
100kg/m ³	175.5	153.5	170.0	166
150kg/m ³	202.6	225.5	213.1	214
200kg/m ³	249.3	266.7	284.9	267
300kg/m ³	419.2	456.9	427.3	434
400kg/m ³	600	609.8	682.6	631

太字は平均値（整数丸め）

必要一軸圧縮強度に対する添加量

一軸圧縮強度qu kN/m ²	添加量 kg/m ³	配合条件
140	69	室内配合時
180	115	
280	208	現場室内比考慮 室内の2倍
360	256	

以上の結果から、調整池A側の法面で、70kN/m²の粘着力を出す添加量は、通常69kg/m³・2倍強度の場合208kg/m³とし、現地盤のTS層改良分（深1.5m）を含めて改良土量31,570m³に対し、通常2179t、2倍強度の場合6567tとなる。

調整池B側の法面では、90kN/m²の粘着力を出す添加量は、通常115kg/m³・2倍強度の場合256kg/m³とし、現地盤のTS層改良分（深1.8m）を含めて改良土量176,600m³に対し、通常20309t、

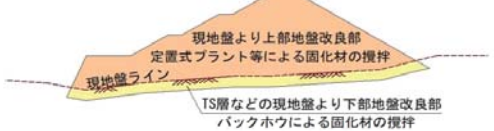
2倍強度の場合45210tとなる。

ただし、2倍強度とするのは、バックホウでの攪拌において一般的な考察であり、現地盤以下の改良は、バックホウの攪拌となるが、搬入土を使った盛土工事は、造成地内にプラント等を設置して土壌改良を行う。このことから、改良土の品質を一定に保てる為、添加量は等倍強度としても問題無いが、下記表の室内試験の1.25倍程度（強さ比0.8）とする事で、安全側な計画としている。

現場/室内強さ比

固化材の 添加方法	改良の対象	施工機械	(現場/室内) 強さ比
粉体	軟弱土	スタビライザ	0.5~0.8
	ヘドロ	バックホウ	0.3~0.7
	高含水有機質土	クラムシェル バックホウ	0.2~0.5

「セメント系固化材による地盤改良マニュアル」



固化材の添加攪拌方法の境界

※本工事では、自走式土質改良機や定置式プラント等による固化材の攪拌を行う為、均一な品質の改良土を制作できるため、強さ比を0.8とした。

以上を踏まえて、必要一軸圧縮強度に対する添加量と予定総添加量は、下記表の通りである。

地盤改良土量と固化材の添加量

	バックホウ		定置式プラント 自走式地盤改良機		合計の改良土量 (m ³)	合計の添加量 (t)
	現地盤より下部 改良土量 (m ³)	2倍強度 添加量 (kg/m ³)	現地盤より上部 改良土量 (m ³)	1.25倍強度 添加量 (kg/m ³)		
調整池A側法面	7940	208	23630	115	31570	4369
調整池B側法面	33300	256	143300	160	176600	31452

なお、セメントを大量に自然環境下へ持ち込む事による影響は、景観への影響と、アルカリによる動植物等への影響が大きいと考えられる。

景観については造成法面等への適切な植栽等により緑化を図る事とする。アルカリについては、施工後しばらくは、表面の改良土から流出の懸念がある事や、想定外の事象に備えて、中和設備の設置と、工事中～工事後の継続した水質モニタリングを実施し、安定するまで注意を払う。

また、実際に搬入される土砂は、砂利や砂などが混合されたものであり、セメント量が多い事は事業費が高騰する原因ともなる為、搬入土砂の三軸圧縮強度試験結果などを基に、配合計画をたてセメント量の軽減を図る。

透水試験結果

一軸圧縮強度qu kN/m ²	添加量 kg/m ³	透水係数k m/sec	配合条件
140	69	3.91×10 ⁻⁹	室内配合時
180	115	2.27×10 ⁻⁹	
280	208	1.45×10 ⁻⁹	現場室内比考慮 室内の2倍
360	256	1.31×10 ⁻⁹	

結果より、改良土の透水性は非常に低いと思われる。

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

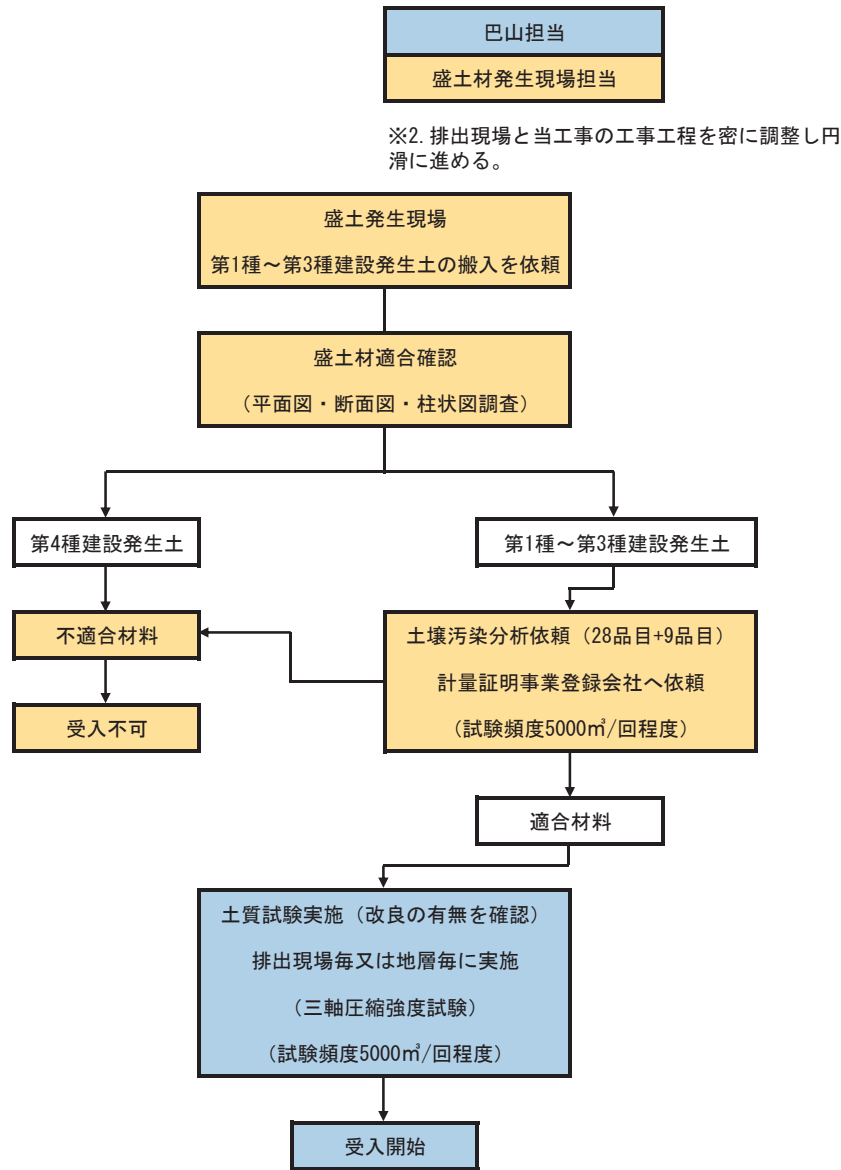
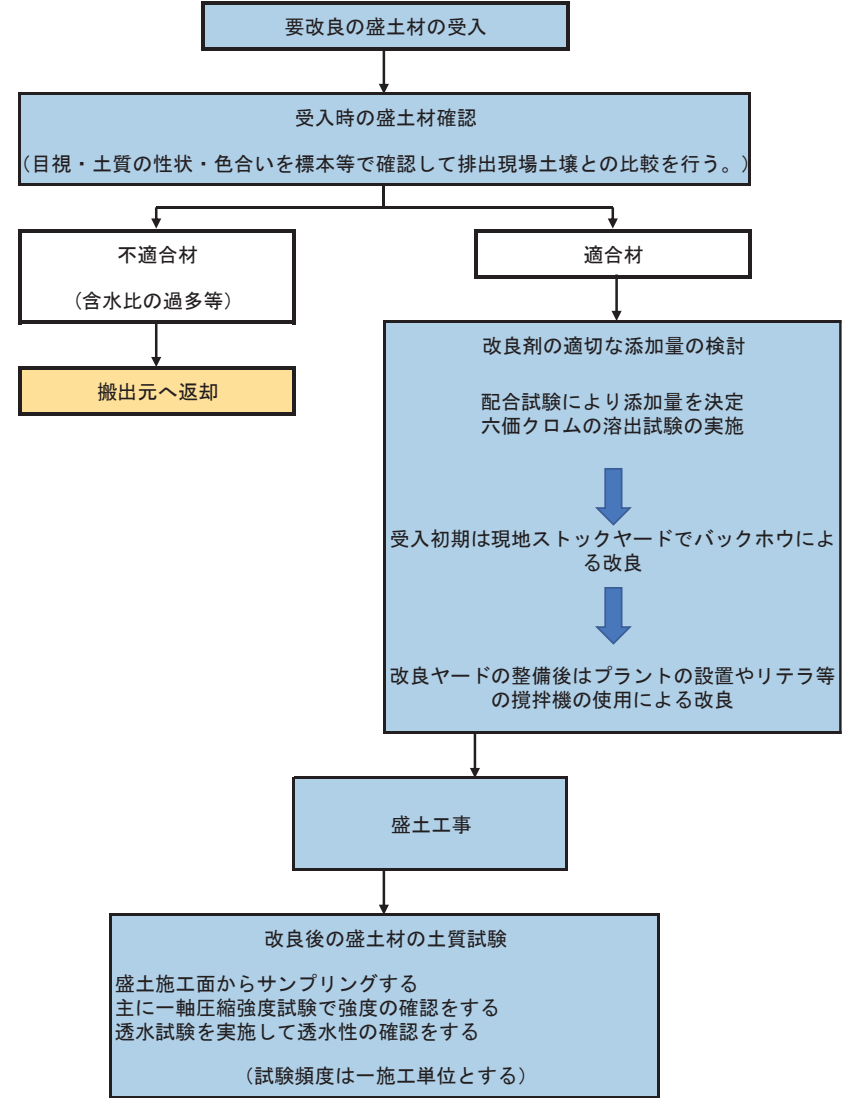


表4-1-7 盛土材改良フロー図



※六価クロムの溶出試験は左フロー図の土質試験と 同一頻度で行う。
①セメント改良土の試験サンプルを作り公定法分析
②公定法分析で基準以下であることを確認
③盛土本体の混合土を作り盛土する。

（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 30 cm 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。

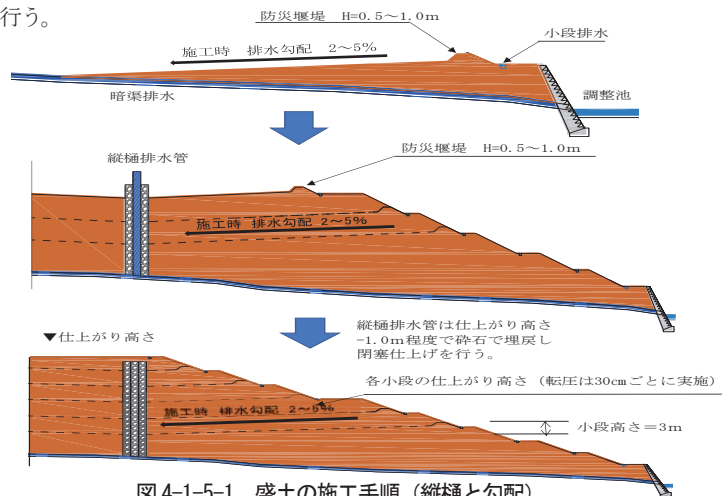


図 4-1-5-1 盛土の施工手順（縦樋と勾配）

造成法面は中低木で植栽し、犬走りには高木を植栽して法面保護を行う。

本事業計画では盛土工事の、特に造成法面は改良土で行う為、透水性は低く盛土の安定を確保できる一方で植生に懸念がある。

その為、植栽樹木の根張りに十分に配慮して、造成面に 30cm 程度の植穴を掘り、客土を盛土面上に 50cm 程被せる事で植生を図る。

降雨による客土の崩壊などが起きないように、十分な転圧をするほか、シガラ柵による保護を行う。また、植栽工事の時期は、着手後 5 年程度を予定しており、法面の安定や改良による土のアルカリ化について、状況を十分に確認できる期間がある。

緑化の施工は、安全と植生を両立させて行う事が可能と考えている。



図 4-1-5-2 造成法面の緑化

（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。

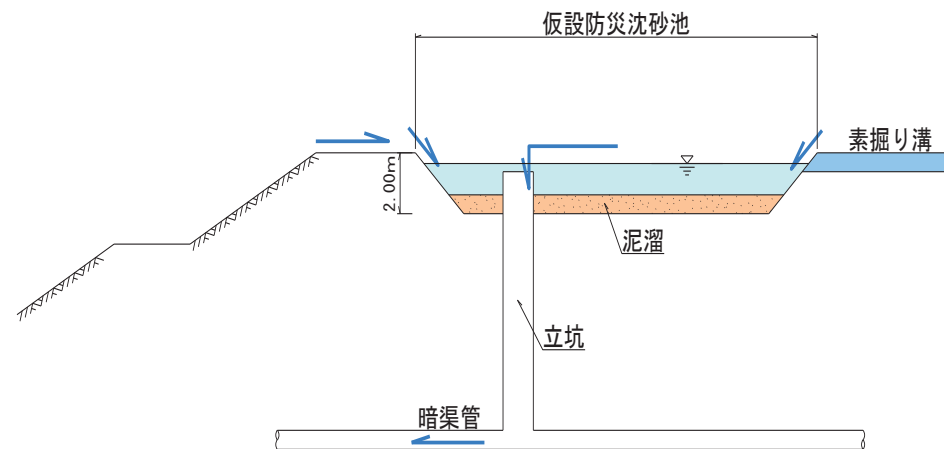


図 4-1-6 沈砂池標準図

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。

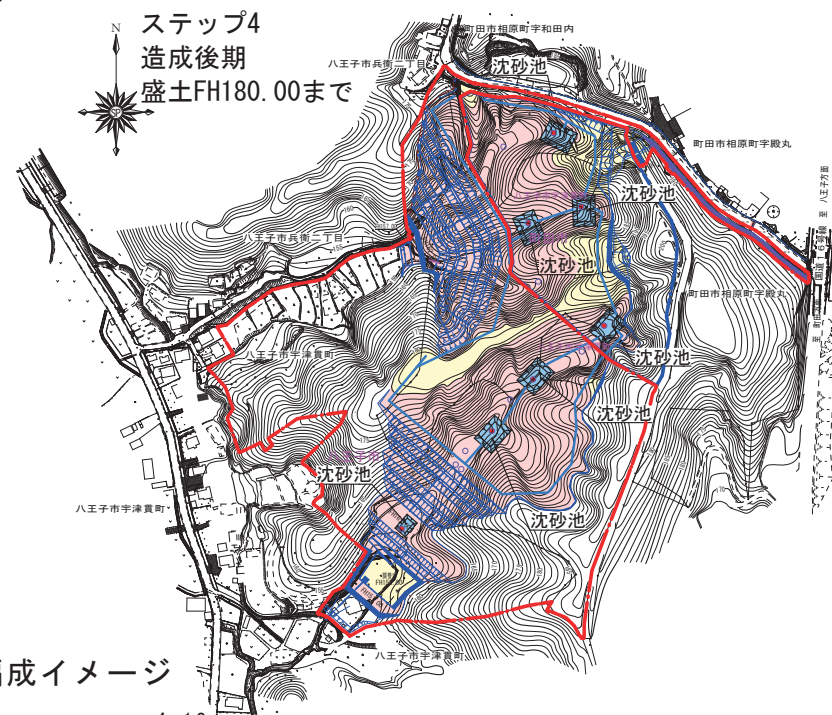
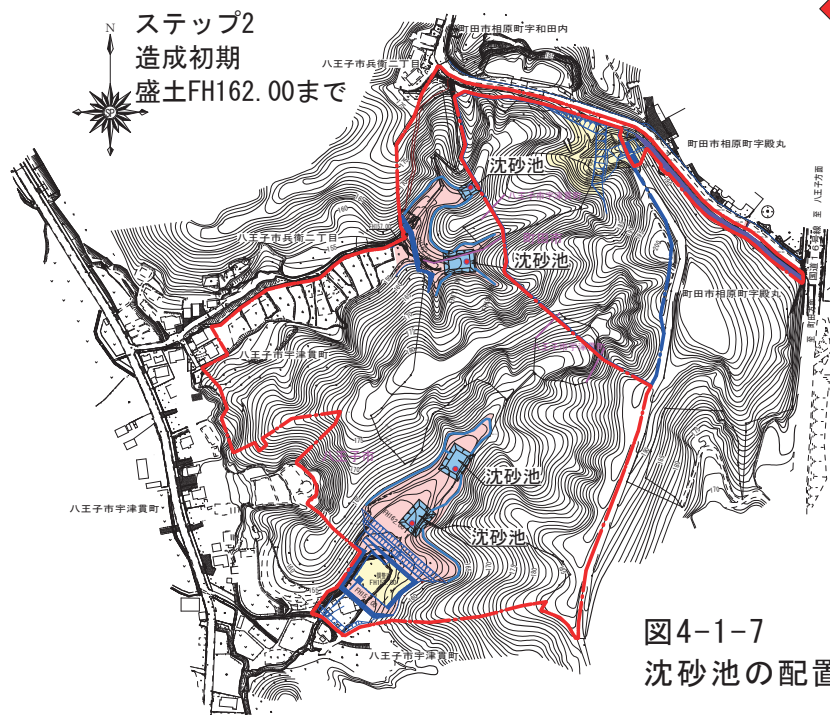
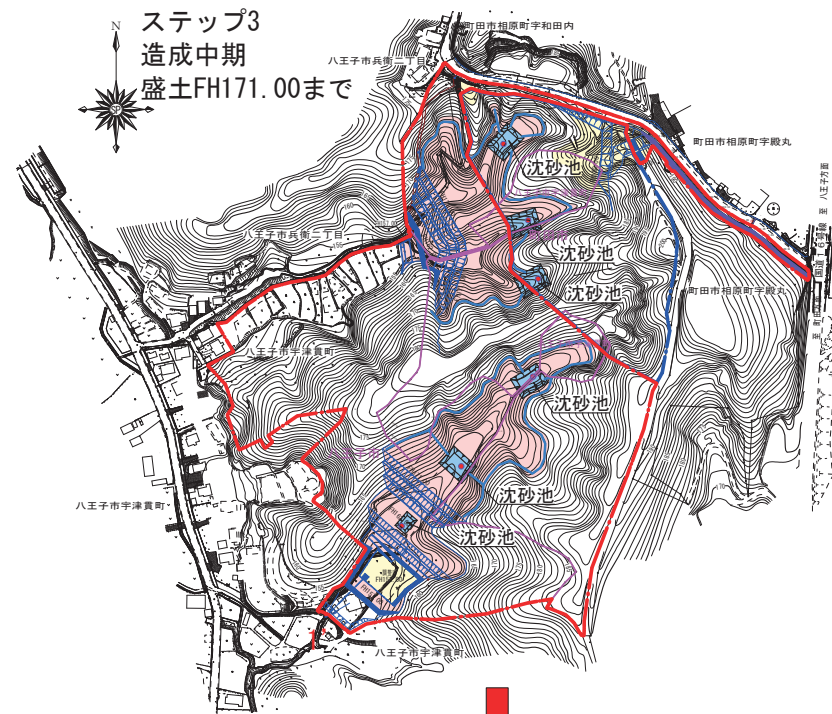
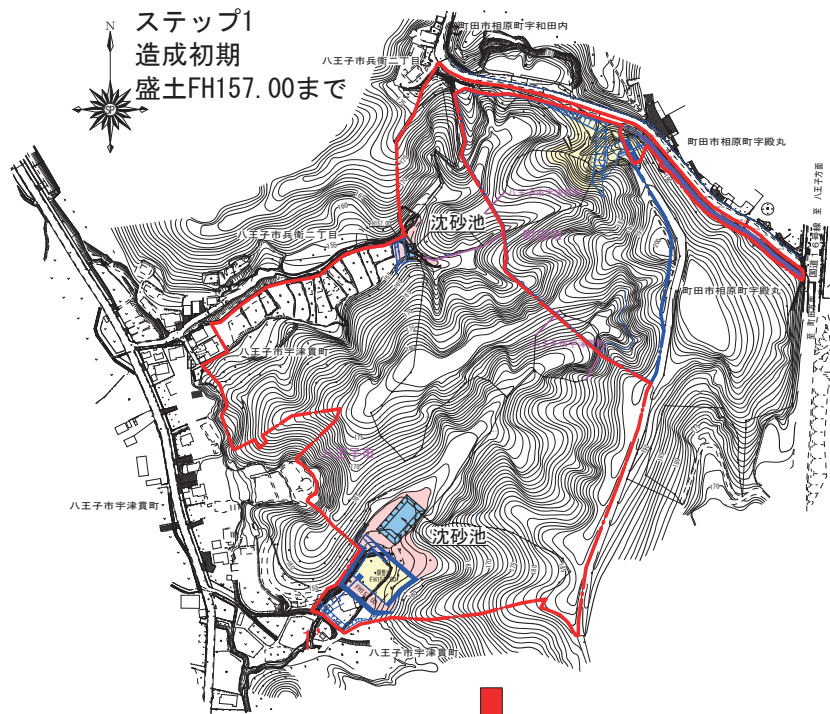


図4-1-7
沈砂池の配置編成イメージ

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。

尚、計画の粘着力まで（現場室内比考慮：室内の2倍）想定した土砂を改良し室内試験を行った結果、 1.45×10^{-9} m/sec・ 1.31×10^{-9} m/sec となり極めて透水しにくい実質上不透水の結果となった。

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、円弧すべり面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樋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。

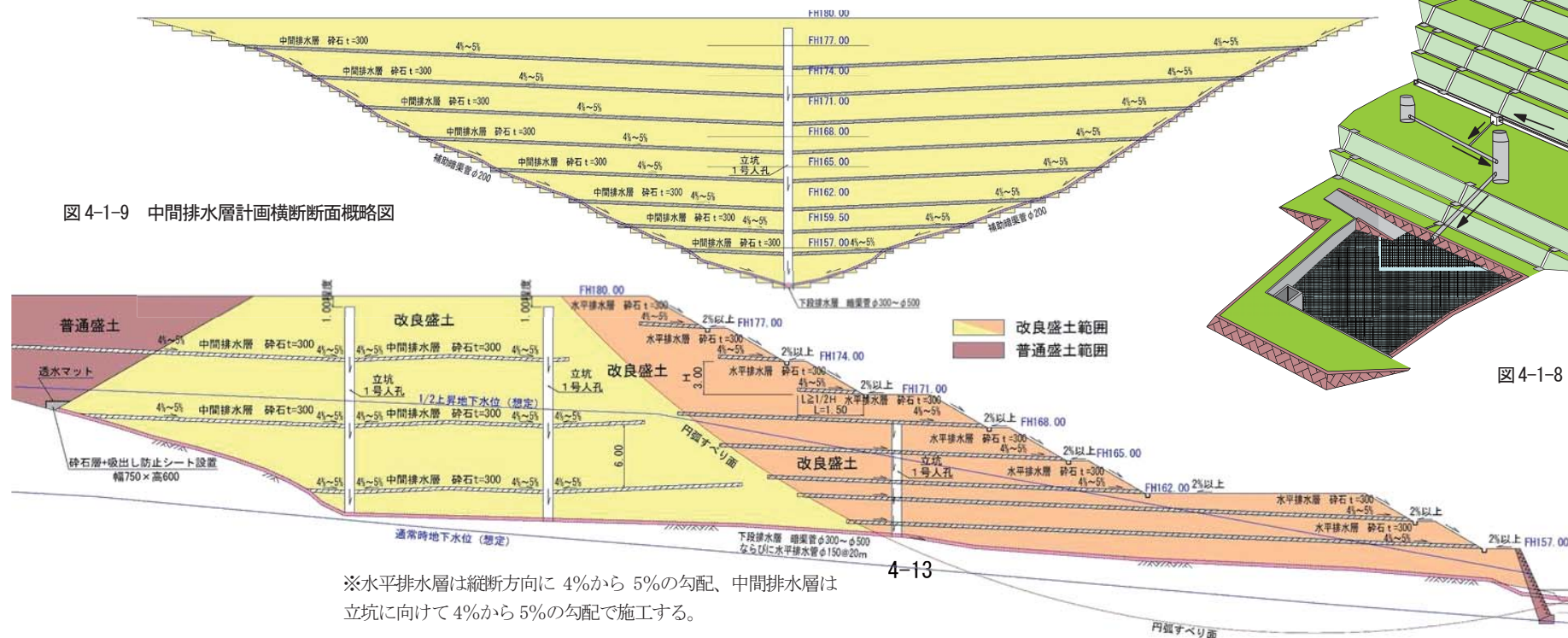
矢印で示したようにU型側溝を流水して調整池へ放流する。

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 中間排水層計画横断面概略図



※水平排水層は縦断方向に4%から5%の勾配、中間排水層は立坑に向けて4%から5%の勾配で施工する。

4-13

図4-1-8 表面排水施設設置景観図

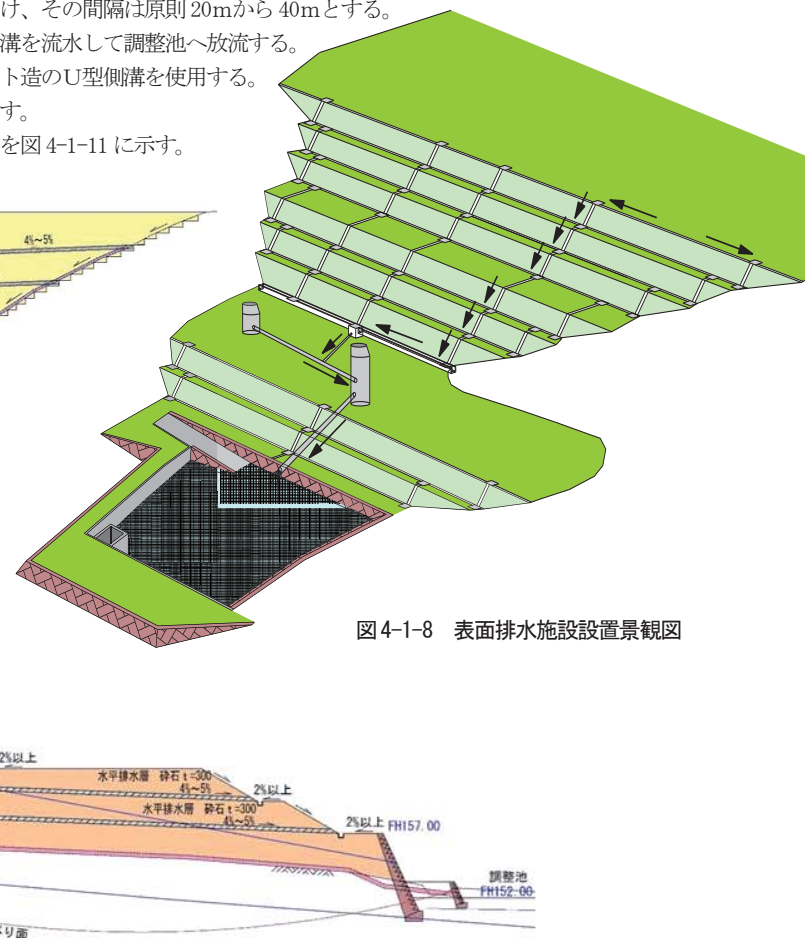


図4-1-10 地下排水計画縦断面概略図

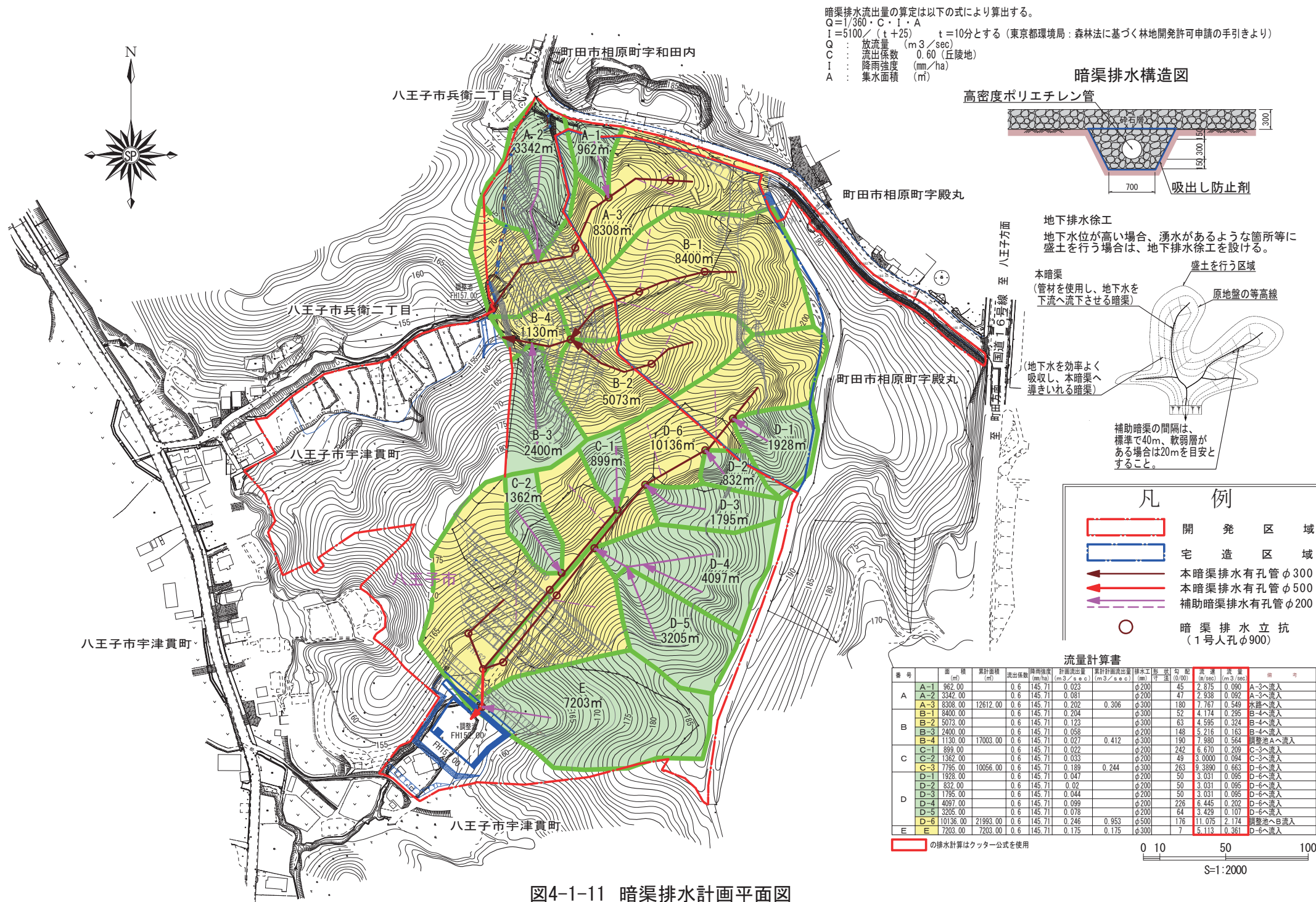


図4-1-11 暗渠排水計画平面図

(11) 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。

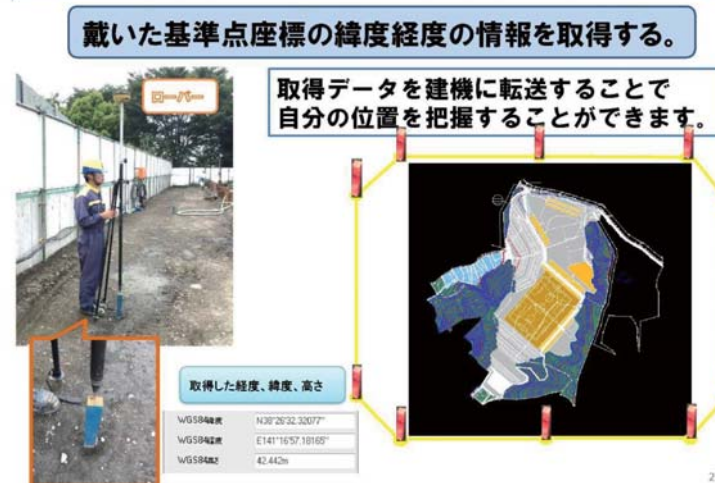
以上のことから安全管理・施工管理の見える化を推進し、安定した品質を実現する。

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

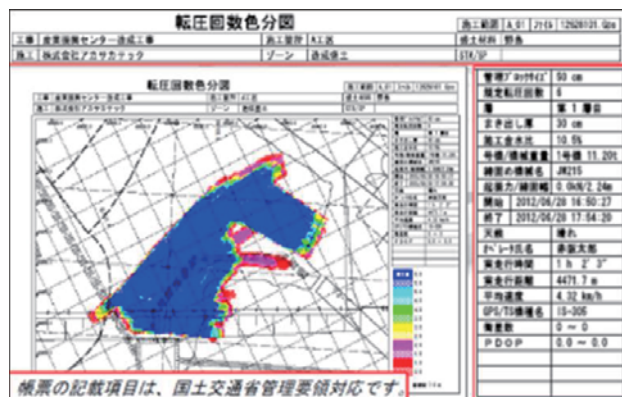
ローカライズ (緯度、経度、ジオイド高さ取得)



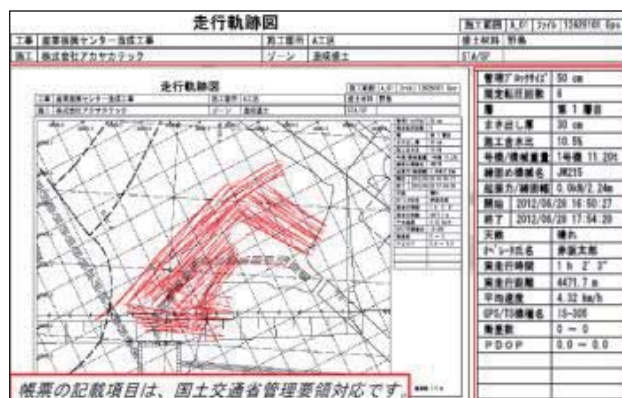
5) ICT活用による盛土転圧による品質管理

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。

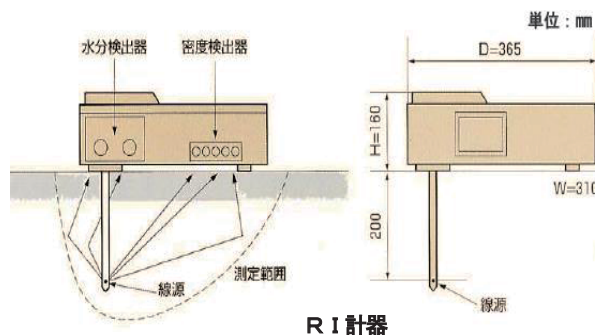
また建設機器の所有については、現在どの建機メーカーも ICT 建機だけの単独販売は行っており、ICT システムとセットでリースすることが一般的となっている。理由としては、建機メーカーの囲い込み戦略等もあるが、これから移动通信システムが 4G から 5G に代わることや、日々 ICT 技術が大きく変化していて、現在の技術よりも大幅に能力が向上することが確実であり、現在の ICT 建機技術は、まだ試験段階で販売というよりは建機メーカーと巴山建設でデモ施工をしている段階である。

（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 R I（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、R I 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 m²に 5 か所、500～1000 m²に 10 か所、1000～2000 m²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 30 cm 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。



RI 計器による試験方法

(13) 雨水排水処理 (PH 処理装置・六価クロム対策)

円弧滑り計算結果により、本事業では所定の値を得るために、盛土材を一定程度改良する必要がある。そのため工事中に、雨水排水等の PH 値がアルカリ性になる可能性がある。それを中和反応によって中性値域にして排水する対策が必要である。そこで一般的な土木工事で採用されている、PH 処理装置【環境に配慮して炭酸ガス方式(二酸化炭素)とした。】を設置し環境基準値以下の水を排水する。

なお、現況の兵衛川の PH 値は、八王子市 2020 年環境白書により PH 値 8.0 であった、改良土が風化により劣化する事は考え難いが、工事中から工事完了まで、また完了後も継続して水質調査を行い、PH 値が環境基準値以上となり、周辺に影響を起さぬよう管理監視を行う。

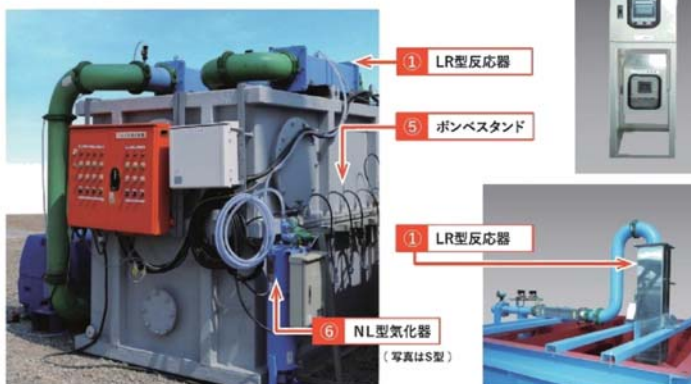
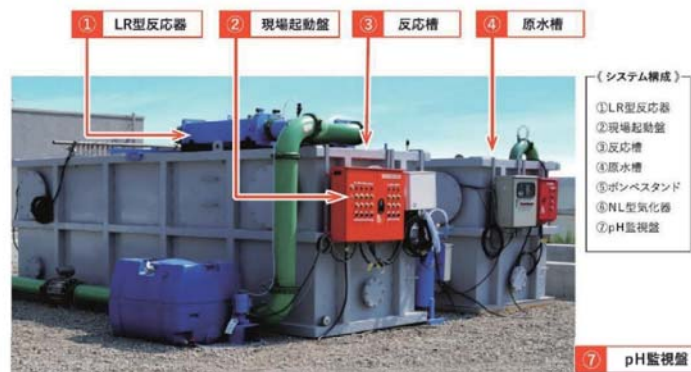
また六価クロムの溶出を土壤環境基準値以下に抑える為、固化材と土質の相性を、溶出試験を実施して確認し、六価クロム溶出量が土壤環境基準値以下となる固化材を使用する。計画では高炉セメント B 種の使用を予定している。



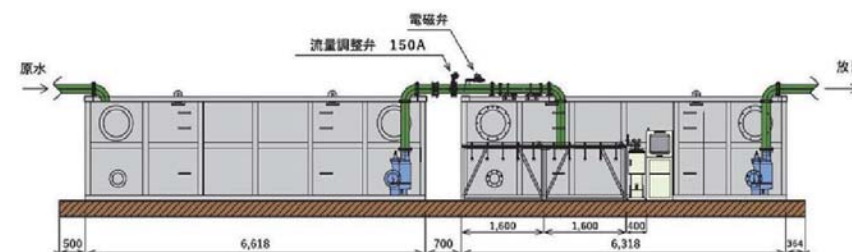
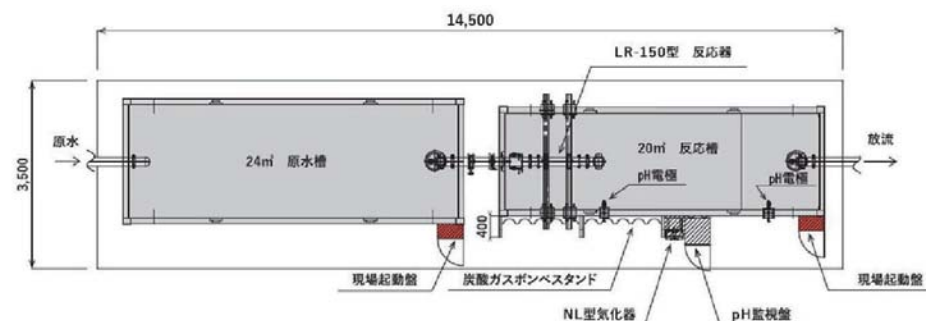
05 処理 | 大容量 pH 中和処理装置 SOCシステム 炭酸ガス式

処理量
60~3000m³/h

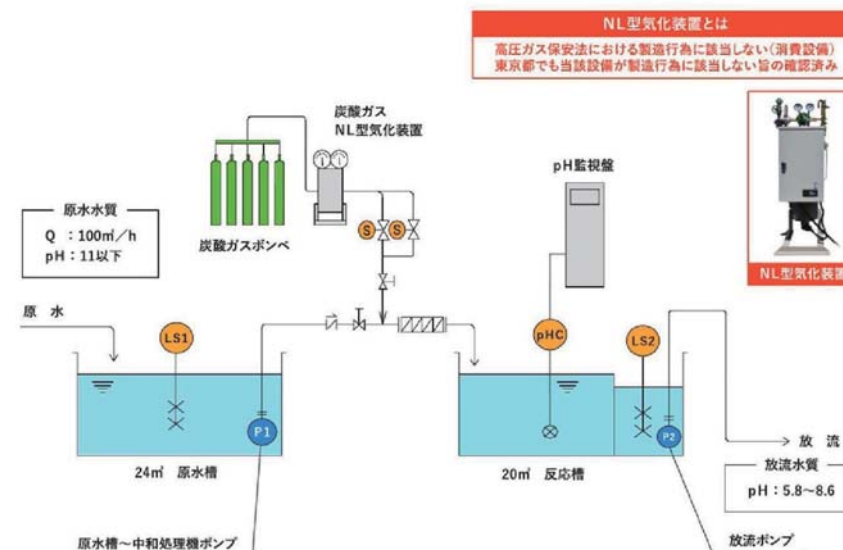
排水の処理量に合わせて、オーダーメイドで計画設計を行い
最善の処理プラントをご提案させていただきます。



SOCシステム (100t/H処理) 参考配置図



SOCシステム (100t/H処理) 参考フロー図



NL型気化装置とは

高圧ガス保安法における製造行為に該当しない(消費設備)
東京都でも当該設備が製造行為に該当しない旨の確認済み



(14) 動態観測の計画

1) 観測計画の検討

高盛土や長大法面の施工では、動態観測をして施工中・施工後の挙動を把握し、施工の円滑化を図る。施工における懸念事項と観測内容を表 4-1-8 の通り整理し、設置予定位置を次項に示した。

表 4-1-8

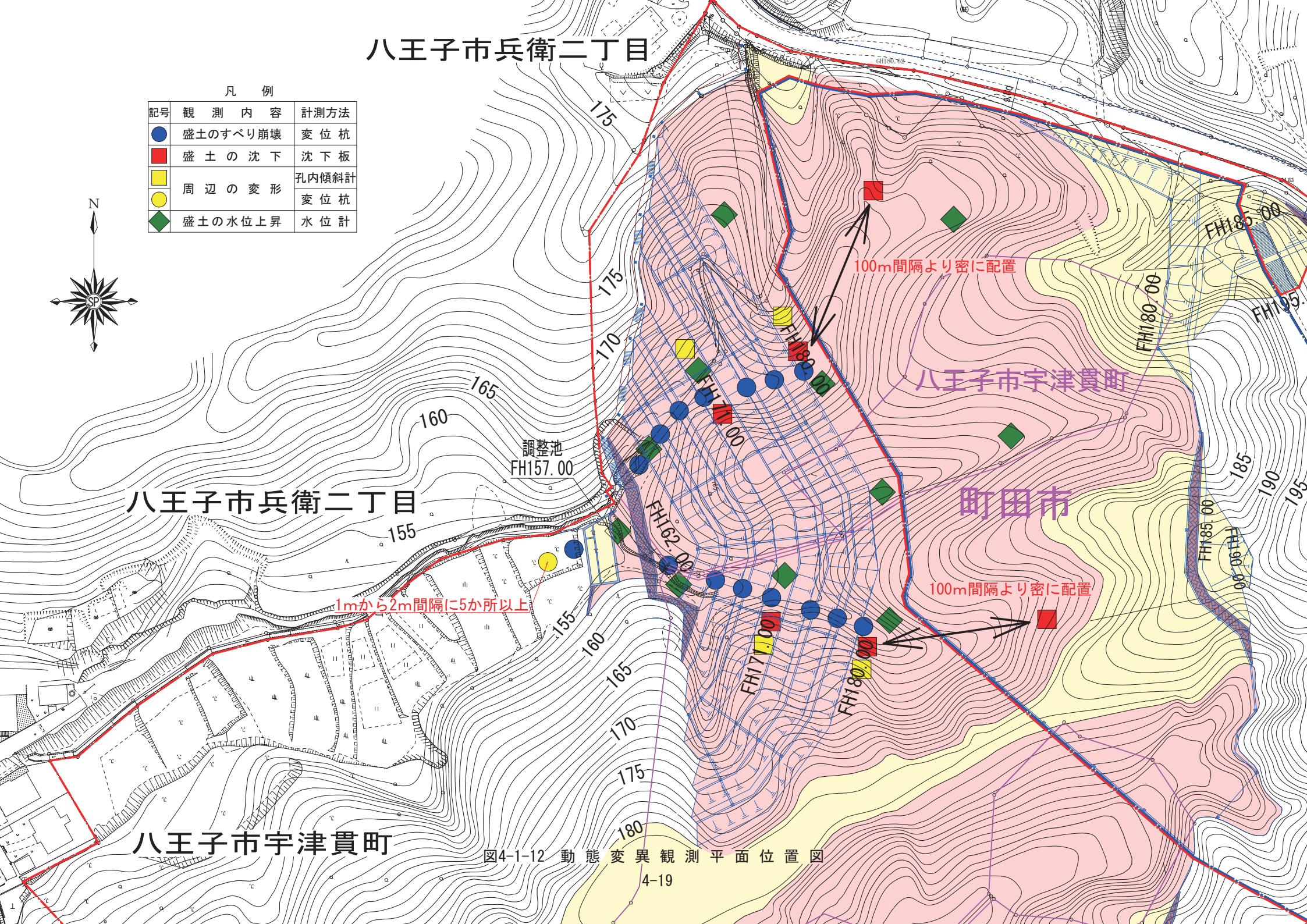
対象構造	番号	懸念事項	観測内容	目的	計測頻度		計測期間	実施間隔
					施工中	施工後		
高盛土	①	盛土のすべり破壊	変位杭	法面の変位把握	1 回/日	1 回/月	工事完了後 1 年間	・谷筋に 1 測線以上を設置する。 ・法面の各小段に法肩に設置する。
	②	盛土の沈下	沈下板	基礎地盤と盛土の沈下把握 余盛量の把握	1 回/日	1 回/月	工事完了後 1 年間	・谷筋に 1 側線以上を設置する。 ・法肩天端に最低 100m 間隔よりも密に設置する。 ・盛土厚 10m 毎に設置する。
	③	周辺の変形	孔内傾斜計	地盤内変位の把握	1 回/日	1 回/月	工事完了後 1 年間	・法肩付近で谷筋に 1 箇所以上設置する。
			変位杭	法尻先の地表変位の把握				・法尻から軟弱層厚の 2 倍の範囲を計測対象とする。 ※周面の変形が考えられる一般的な経験による範囲。 (道路土工一般軟弱地盤対策工指針により) ・1m～2m の間隔で 5 箇所以上を設置する。
	④	盛土の水位上昇	水位計	盛土内の水位把握	1 回/時間		工事完了後 1 年間	・谷筋、台地の淵に沿って設置する。 ・法肩天端に最低 100m 間隔よりも密に設置する。 ・盛土厚 10m 毎に 10m のストレーナ区間を設けて設置する。 ・上記に限らず、盛土内に沢水が流入するような場所にも設置する。
	⑤	盛土の強度確認	ボーリング調査 (標準貫入試験)	盛土の強度把握 宅盤の支持力推定	1 回/盛土 高 10m	引渡し前	—	・盛土高 10m 完成ごとに 1 回実施する。
⑥	土砂の過不足	ドローンによる測 量	地形変化の把握 工程進捗の確認 土量変化率の把握	計 3 回程度	計 1 回	—	・工事範囲全体を対象とする。 ・工事進捗に応じて計 3 回程度実施する。	
切土法面	⑦	法面のすべり破壊	孔内傾斜計	切土法面の地盤内変位の把握	1 回/日	1 回/月	工事完了後 1 年間	・法肩付近に 1 箇所以上を設置する。 ・法面に対して 3 測点以上を設置する。
			変位杭	切土法面の地表変位の把握				・法面の各小段法肩に設置する。 ・法面に対して 3 測点以上を設置する。
全体	⑧	集中豪雨	雨量計	対象地の雨量観測	自動		工事完了後 1 年間	・事務所 で計測する。

※観測の結果異常が確認された場合は、国土交通省の「大規模盛土造成の滑動崩落対策推進ガイドライン及び同解説 平成 27 年 5 月」を参考にして、
現地確認→原因究明→有事に備えた対策工法の検討→対策工実施を速やかに行い、盛土の崩壊抑制及び抑止を行う。

八王子市兵衛二丁目

凡 例

記号	観 測 内 容	計測方法
●	盛土のすべり崩壊	変位杭
■	盛土の沈下	沈下板
■	周 辺 の 変 形	孔内傾斜計
●	盛土の水位上昇	変位杭
◆	盛土の水位上昇	水位計



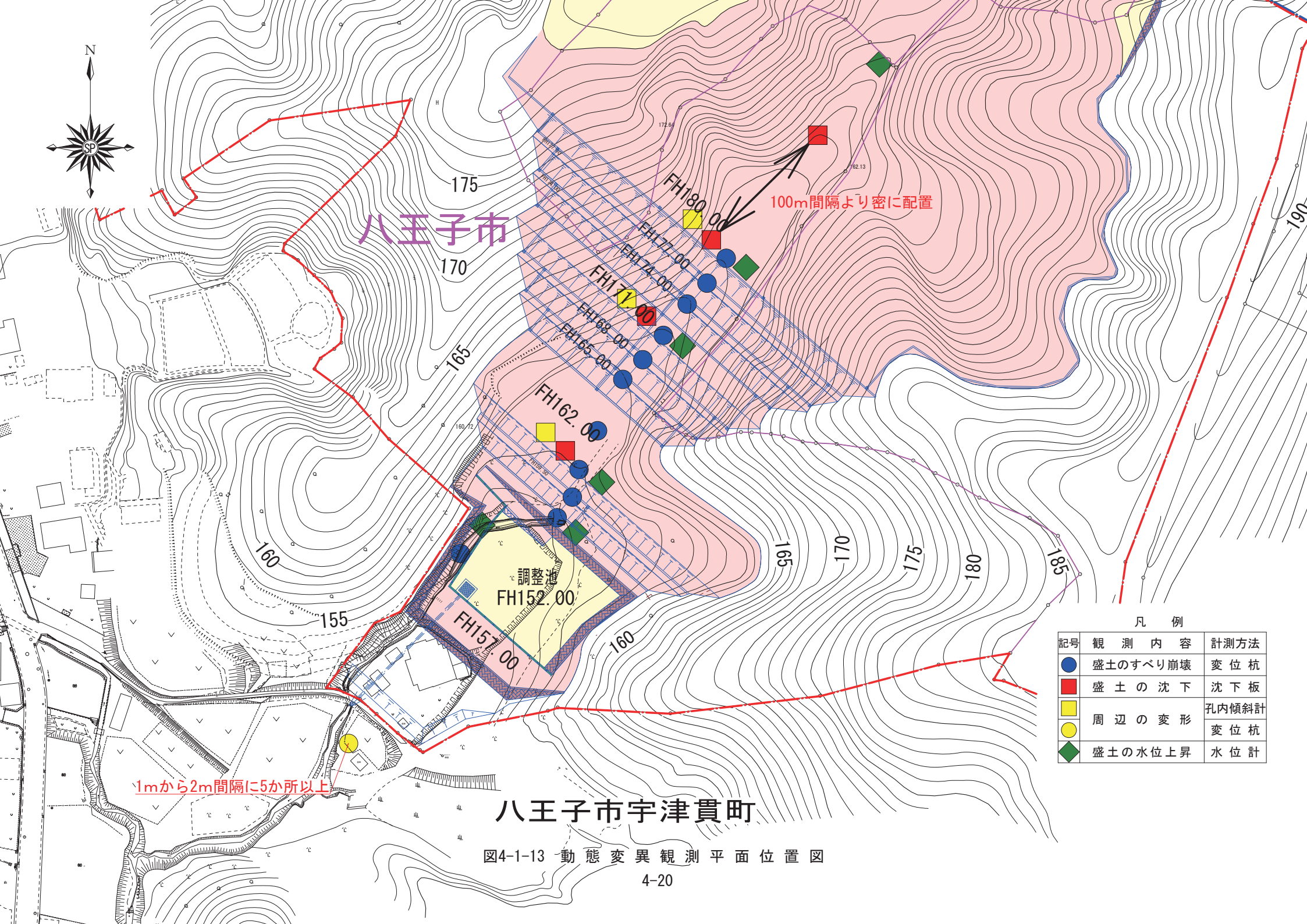
八王子市兵衛二丁目

八王子市宇津貫町

町田市

八王子市宇津貫町

図4-1-12 動態変異観測平面位置図



八王子市

八王子市宇津貫町

図4-1-13 動態変異観測平面位置図

凡 例		
記号	観 測 内 容	計測方法
●	盛土のすべり崩壊	変 位 杭
■	盛 土 の 沈 下	沈 下 板
■	周 辺 の 変 形	孔内傾斜計
●		変 位 杭
◆	盛土の水位上昇	水 位 計

【検討に使用した土質定数値】

地層名		記号	単位体積重量 γ KN/m ³	粘着力 c KN/m ²	内部摩擦角 ϕ 度
盛土層		B	14	90, 50	20
沖積粘性土層		Ts	15	27	2
沖積砂質土層		As	17	0	21
ローム層		Lm	15	64	10
上総層群 平山層	第一粘性土層	Hrc-1	18	110	0
	第一砂質土層 風化部	Hrs-1(w)	17	0	25
	第一砂質土層	Hrs-1	19	0	30
	第二粘性土層	Hrc-2	18	500	0
	第一礫質土層	Hrg-1	21	0	40
	第二砂質土層 風化部	Hrs-2(W)	17	0	25
	第二砂質土層	Hrs-2	19	0	30
	第二礫質土層	Hrg-2	19	0	35
	第三砂質土層 風化部	Hrs-3(w)	17	0	25
第三砂質土層	Hrs-3	19	0	30	
第三礫質土層	Hrg-3	21	0	40	

※盛土層の粘着力 c は1-1断面は90kN/m²に、A-A、B-B断面では70kN/m²に改良する。

※Ts層の粘着力 c は1-1断面は90kN/m²に、A-A、B-B断面では70kN/m²に改良する。

※1-1断面に分布するAs層の粘着力 c はB、Tsと同様の改良強度で検討。

凡 例

記号	観 測 内 容	計測方法
●	盛土のすべり崩壊	変位杭
■	盛土の沈下	沈下板
□	周 辺 の 変 形	孔内傾斜計
○		変位杭
◆	盛土の水位上昇	水位計

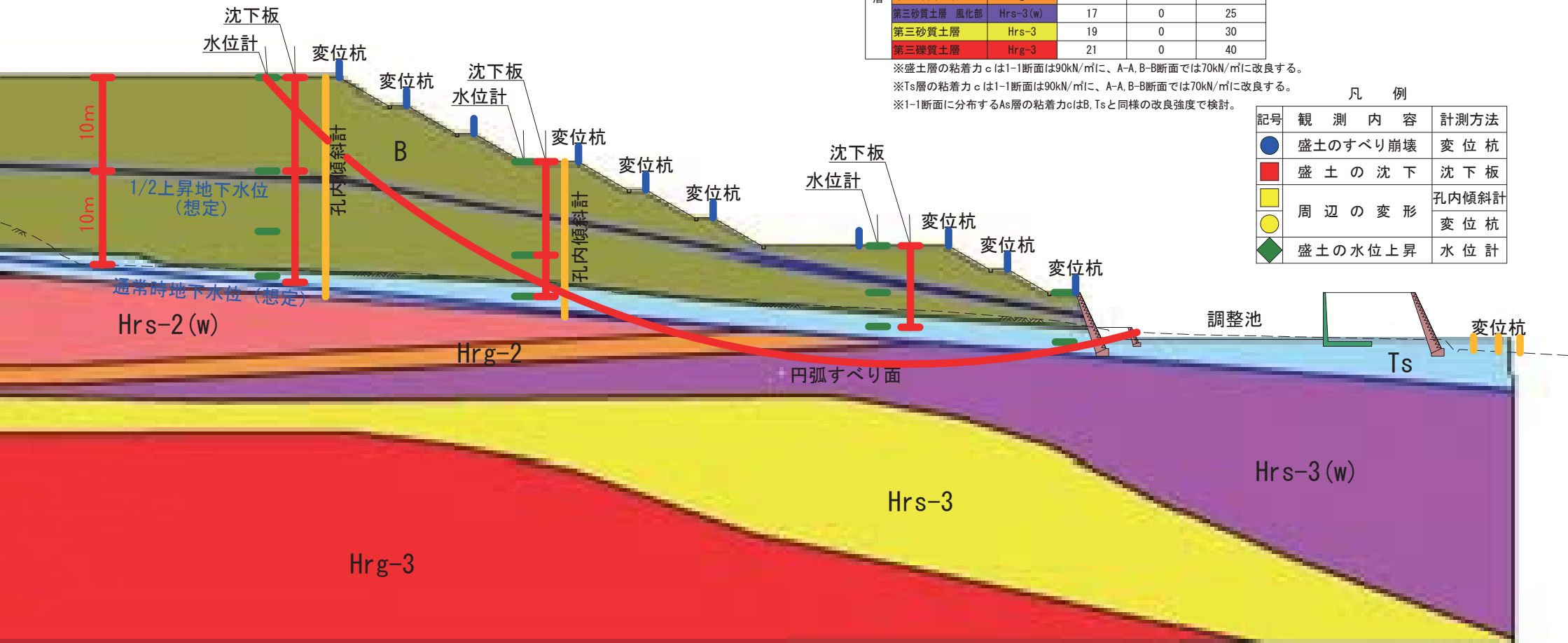


図4-1-14 動態観測計器位置概略断面図