

平成 23 年 9 月 9 日

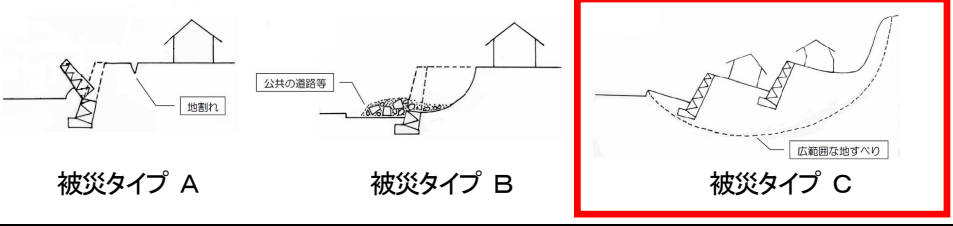
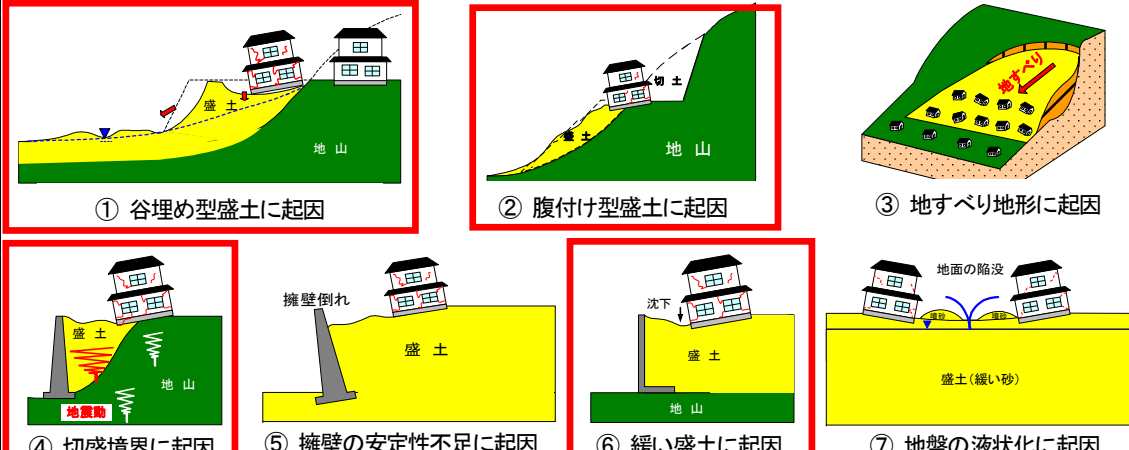
被災宅地の復旧検討

「西花苑地区」

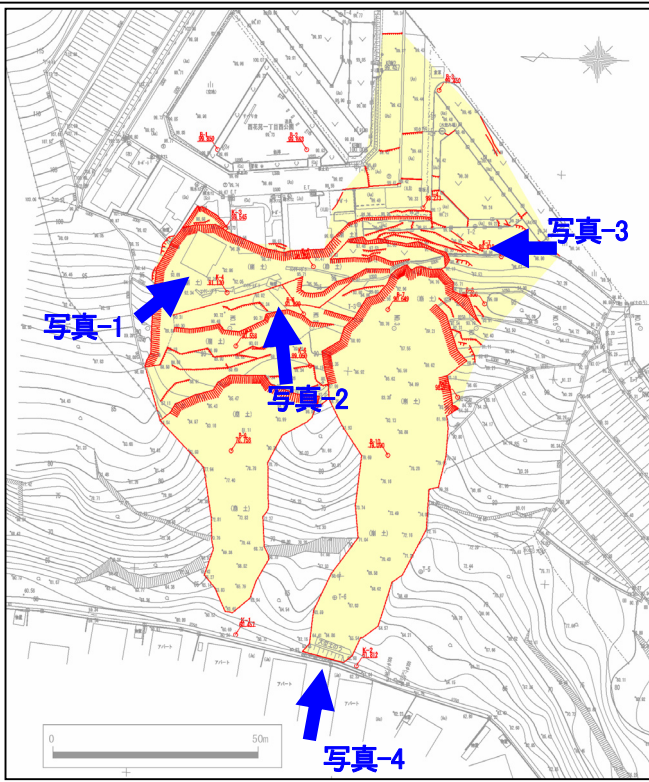
1. 概要書

区 名	青葉区	地区名	西花苑一丁目	主な街区	22・23・35・36番街区の一部
-----	-----	-----	--------	------	-------------------

【被害概要】

被害分類	 被災タイプ A 被災タイプ B 被災タイプ C			
被害宅地	面積	約 7,000m ²	宅地数	5宅地
被害要因	 ① 谷埋め型盛土に起因 ② 腹付け型盛土に起因 ③ 地すべり地形に起因 ④ 切盛境界に起因 ⑤ 擁壁の安定性不足に起因 ⑥ 緩い盛土に起因 ⑦ 地盤の液状化に起因			

【平面図（被災状況写真位置図）】



【被災状況写真】



写真-1



写真-2



写真-3



写真-4

【位置図】



Yahoo!地図より引用・加筆

2. 変状メカニズム

本地区においては、谷埋め盛土のすべり変状が生じている。

旧地形および地質調査結果より、変状は旧地形での沢部に沿って生じており、盛土部の自然水位は高い状態にあったものと推定できる。

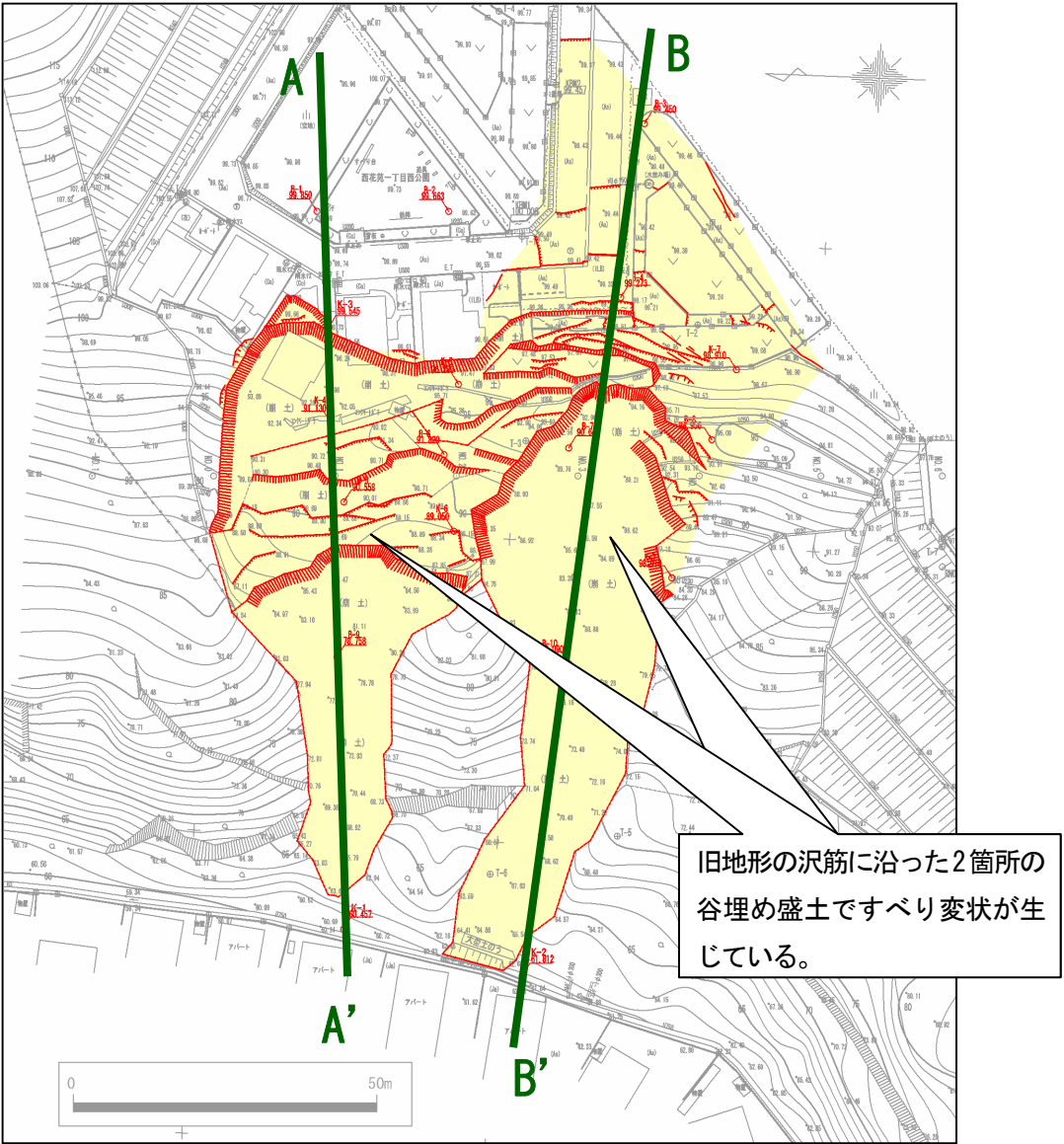
盛土部分の土の飽和度は高い状態にあり、N値も低いことより（概ねN=5以下）、土の強さは十分ではなかったと推察できる。

これに継続時間の長い大きな地震動（最大震度6弱）が作用したことにより、土の強さは低下し、盛土内のすべり変状が生じたものと考えられる。

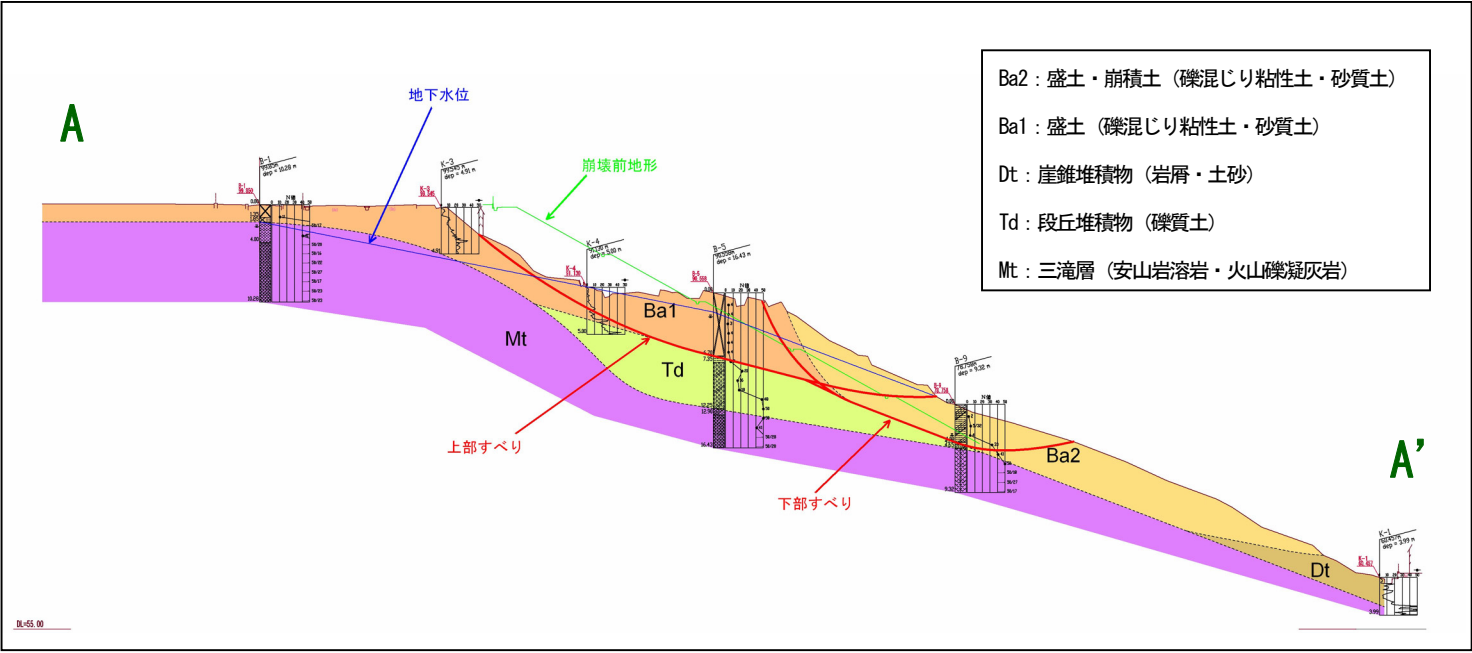
素因	<ul style="list-style-type: none">谷埋め盛土であり、地下水位が高かった。盛土のN値は、概ねN=5以下と小さく、土の強さは十分ではなかった。
誘因	<ul style="list-style-type: none">最大震度6弱(仙台市青葉区、2011年3月11日発生)継続時間の長い地震動
↓	
変状発生	<ul style="list-style-type: none">地震動により、盛土内ですべり変状が発生。すべった土塊の下部は崩壊し、斜面を流れ下った。

当該地の変状は、旧地形における2本の沢筋で発生している（A-A'断面、B-B'断面）。

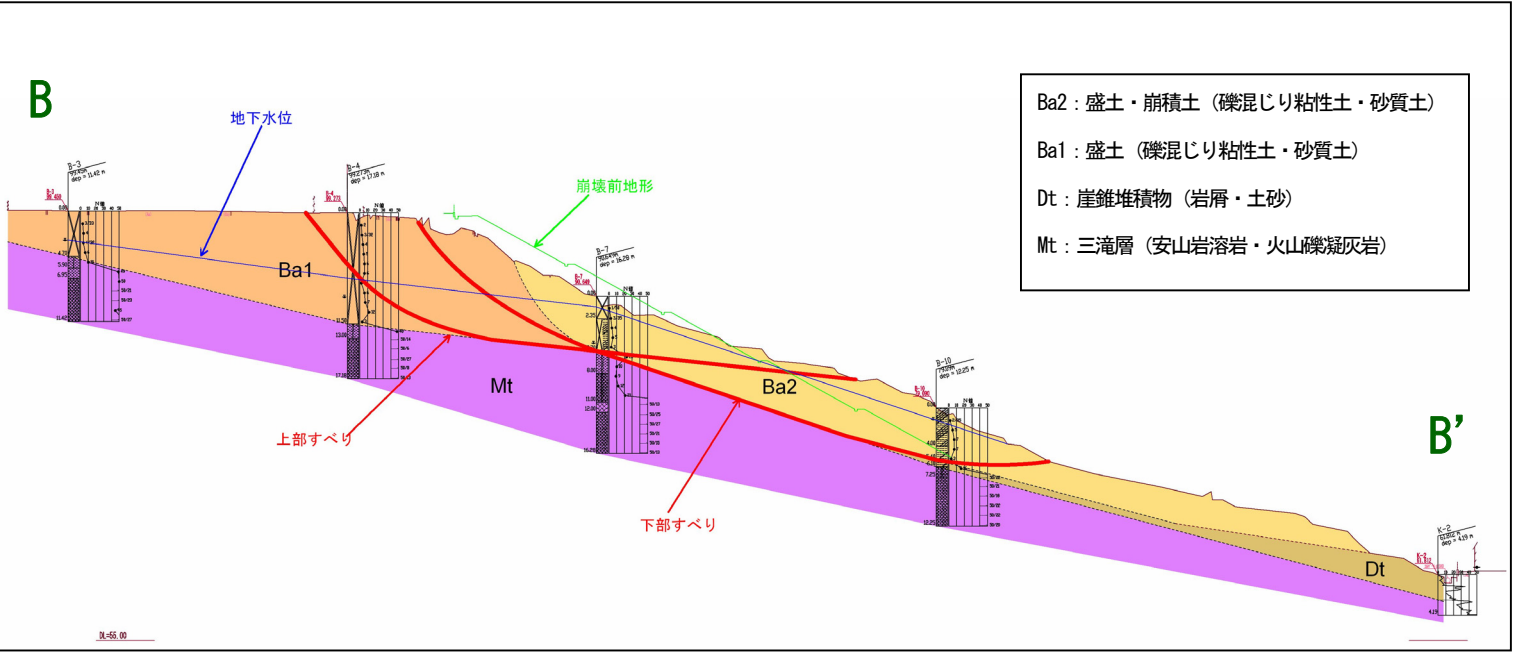
◆ 斜面上部の谷埋め盛土においてすべり変状が生じ、すべった土塊の下部が崩壊し、斜面を流れ下った。



【 平面図 】



A-A' 断面



B-B' 断面

【 代表断面図 】

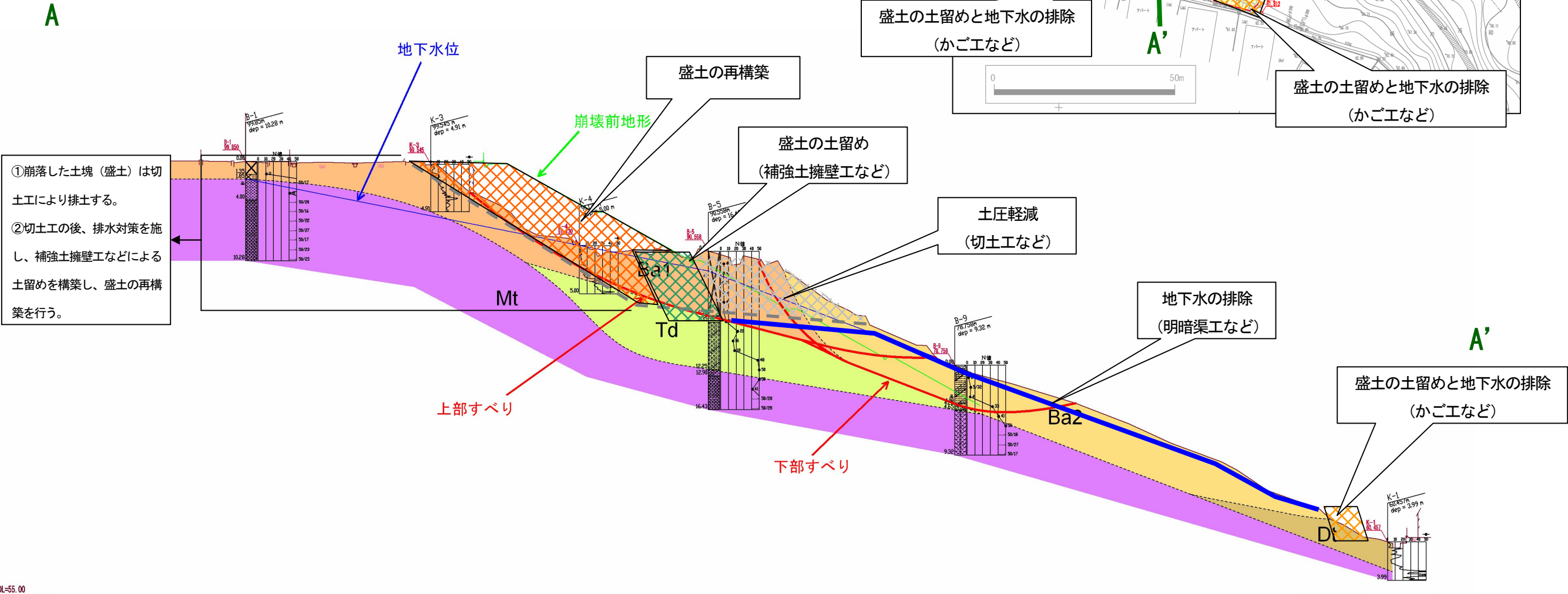
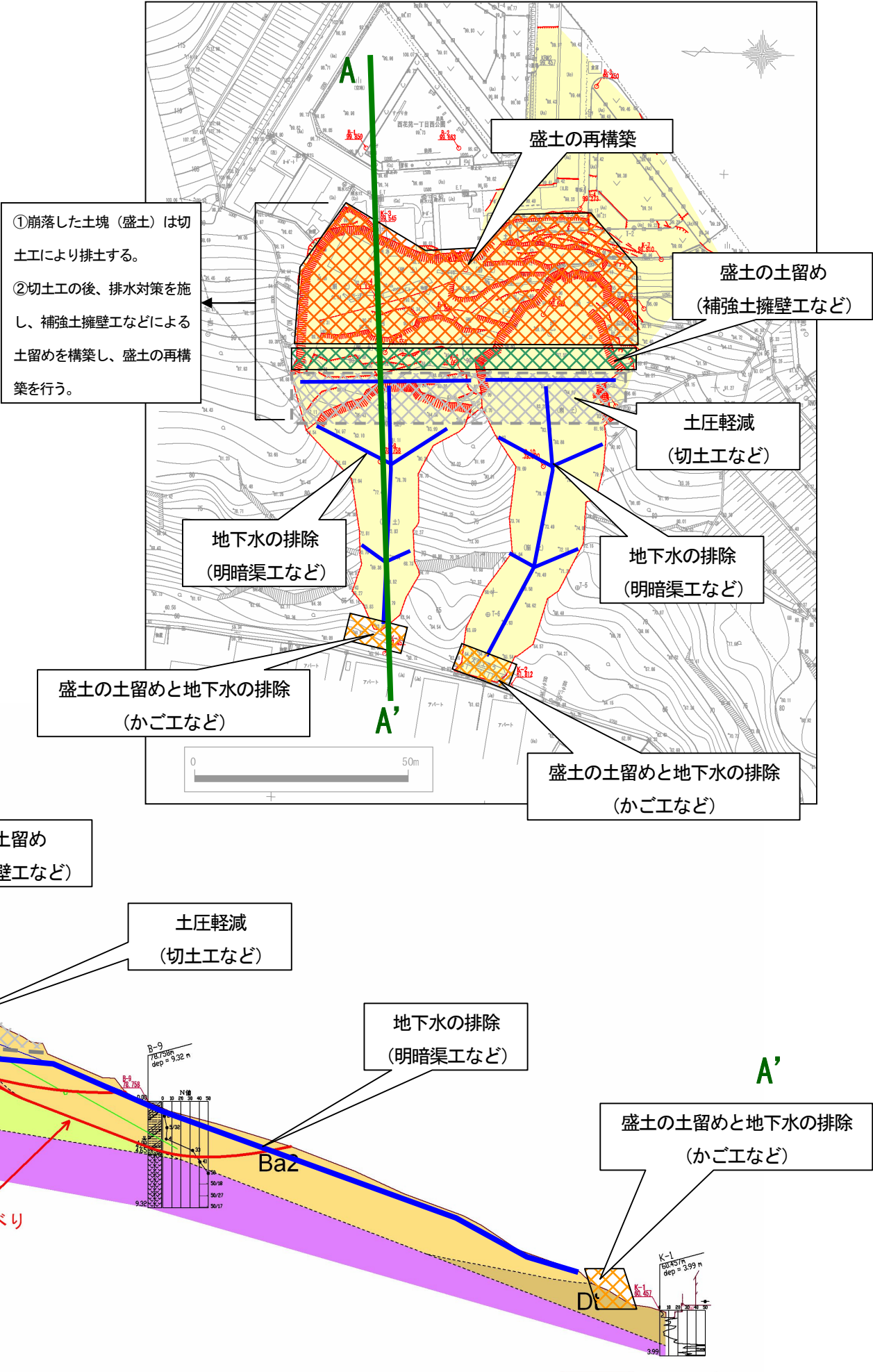
3. 対策方針

対策方針は、崩落した部分を元に戻すという条件で作成する。

対策工法としては、上部の谷埋め盛土部と下部の沢底部に分けて、それぞれ対策工法を考えることが適当であると考えられる。谷埋め盛土部は、地山部分を基礎として補強土擁壁工による土留めを構築し、その上部については、良質土あるいは崩積土を利用した改良土を用いて盛土を行う。沢底部は、末端部にかご工を設置することにより、のり尻の安定と排水を確保し、斜面に明暗渠による排水工を行うとともに、整形・植生を行う工法が妥当であると考えられる。盛土工および補強土擁壁工においては排水対策を十分に行うことが斜面安定に重要である。

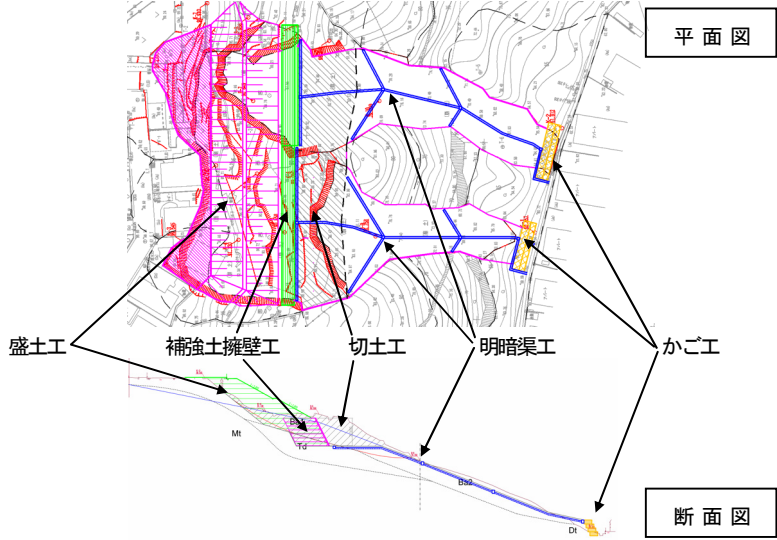
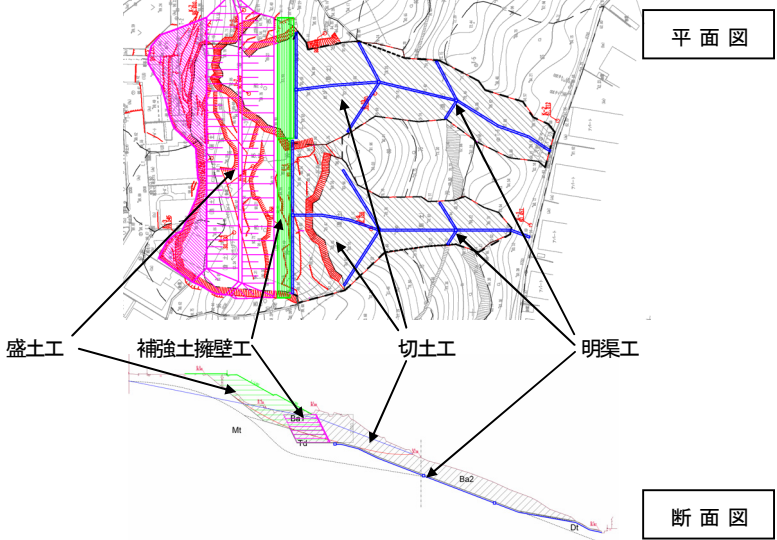
【説明】

原形復旧を可能とする工法を選定した。沢筋に沿った盛土の変状であり、斜面の土の強さを確保するために、復旧工事では排水対策が大事なものとなる。谷埋め盛土部と沢底部の上部と下部に分けて異なる工法を提案するのは原形復旧を目的としたためである。



参考資料

1. 工法比較表

変状メカニズム		西花苑地区においては、谷埋め盛土のすべり変状を示している。変状は旧地形での沢部に沿って生じており、盛土部の自然水位が高い状態にあったものと推定できる。盛土部分の土の飽和度は高い状態にあり、N値も低いことより土の強さは十分ではなかったと推察できる。これに継続時間の長い大きな地震動が作用したことにより土の強さは低下し、盛土内のすべり変状を生じたものと考えられる。		
対策方針		本地区の対策工法は、崩落した部分を元に戻すという条件で作成する。 対策工法としては、上部の谷埋め盛土部と下部の沢底部に分けて、それぞれ対策工法を考えることが適当であると考えられる。谷埋め盛土部は、地山部分を基礎として補強土擁壁工による土留めを構築し、その上部については、良質土あるいは崩積土を利用した改良土を用いて盛土を行う。沢底部は、末端部にかご工を設置することにより、のり尻の安定と排水を確保し、斜面に明暗渠による排水工を行うとともに、整形・植生を行う工法が妥当であると考えられる。盛土工および補強土擁壁工においては排水対策を十分に行うことが斜面安定に重要である。		
工法案		A案	B案	
概要	図			
	説明	<ul style="list-style-type: none">・谷埋め盛土部（上部）は、不安定土塊を切土（排土）した後、地山部分を基礎とした補強土擁壁工による土留めを構築し、その背面に良質土を盛土する。・沢底部（下部）は、末端部に排水とのり尻崩壊防止を目的にかご工を設置する。また、斜面は整形を行い、植生工により保護するとともに明暗渠工を設置し、地表水・地下水の排水を確保する。	<ul style="list-style-type: none">・谷埋め盛土部（上部）と沢底部（下部）の不安定土塊を全て切土（排土）した場合の対策工である。・谷埋め盛土部は、地山部分を基礎とした補強土擁壁工による土留めを構築し、その背面に良質土による盛土を行う。・沢底部については、切土斜面に明渠工（U350 コルゲートパイプ）を設置し、斜面を植生工により保護する。	
対策工		<ul style="list-style-type: none">○切土工：V=23,600m³○盛土工（良質土）：V=22,400m³○補強土擁壁工：L=79m, A=620m² (H:7m×45m, H:9m×34m)○明暗渠工：U350 コルゲートパイプ+φ150 高密度ポリエチレン管 L=234m U350 コルゲートパイプのみ L=98m○植生工：種子散布（盛土法面）A=2,200m², 植生シート（切土法面）A=1,600m²○かご工（大型かご枠工）：L=30m, A=120m²	<ul style="list-style-type: none">○切土工：V=33,800m³○盛土工（良質土）：V=22,400m³○補強土擁壁工：L=79m, A=620m² (H:7m×45m, H:9m×34m)○明渠工（U350 コルゲートパイプ）：L=316m○植生工：種子散布（盛土法面）A=2,700m², 植生シート（切土法面）A=1,600m²	
評価		地山部分を基礎とした補強土擁壁工を土留めとして構築することから、谷埋め盛土部（上部）の盛土の安定性は高い。沢底部（下部）の斜面についても明暗渠工や植生工を施し、末端部にかご工を設置することから、斜面の安定は十分に図れる。	地山部分を基礎とした補強土擁壁工を土留めとして構築することから、谷埋め盛土部（上部）の盛土の安定性は高い。沢底部（下部）の斜面についても不安定土塊を全て切土（排土）することから、安定性は高い。ただし、A案に比べて、経済性・施工性・環境面に劣る。	

2. 対策工例

2-1 A案

■対策工の設置理由と目的

【切土工】

谷埋め盛土部（上部）の崩落した土塊を切土工により排土する。

【補強土擁壁工+盛土工】

崩落した部分を元に戻すために補強土擁壁工による土留めを構築し、良質土による盛土を行う。

【明暗渠工】

沢底部（下部）に堆積した崩積土の安定化を図るため、明暗渠工を設置し、排水性を向上させる。

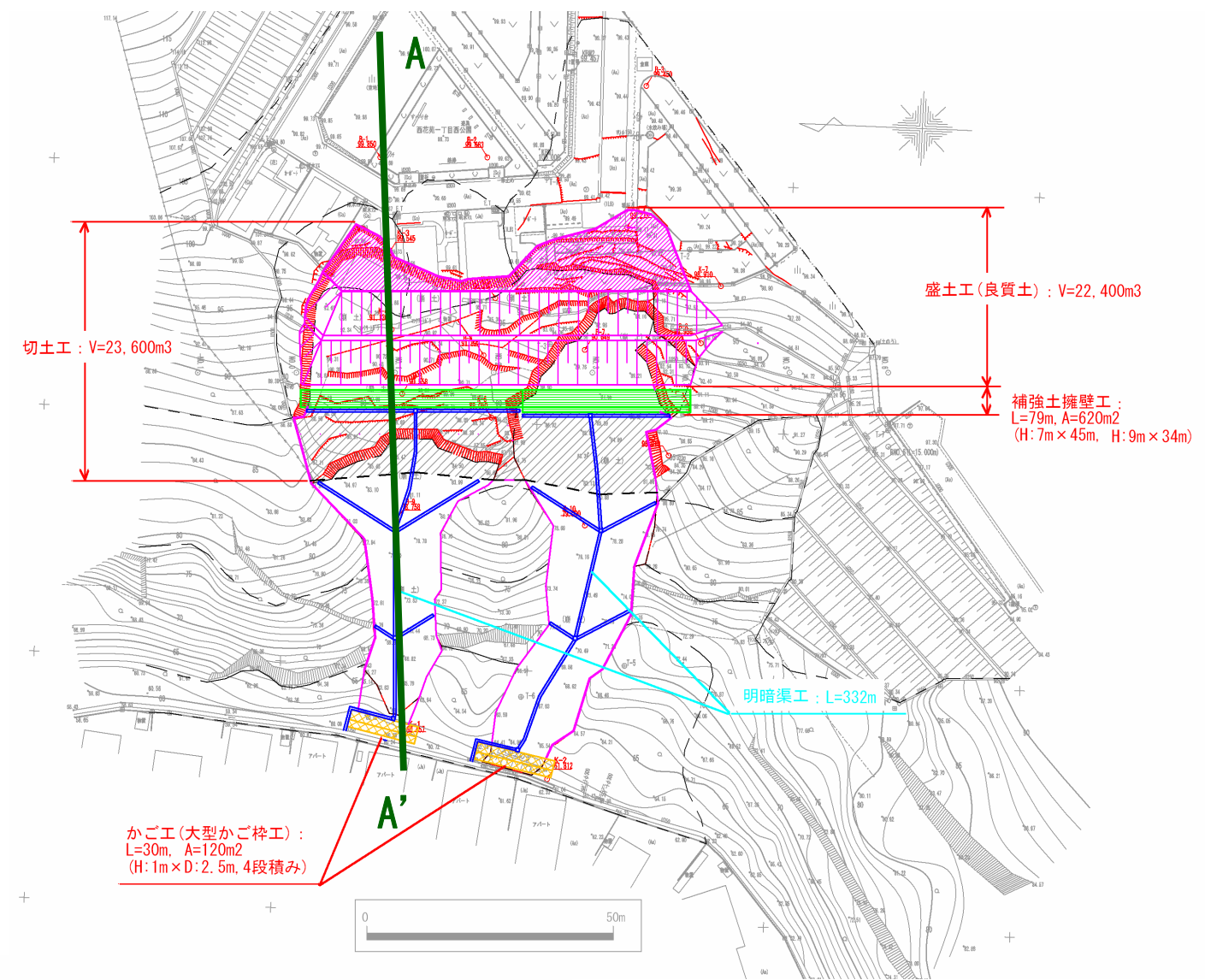
【かご工】

末端部の排水とのり尻崩壊防止を目的にかご工を設置する。

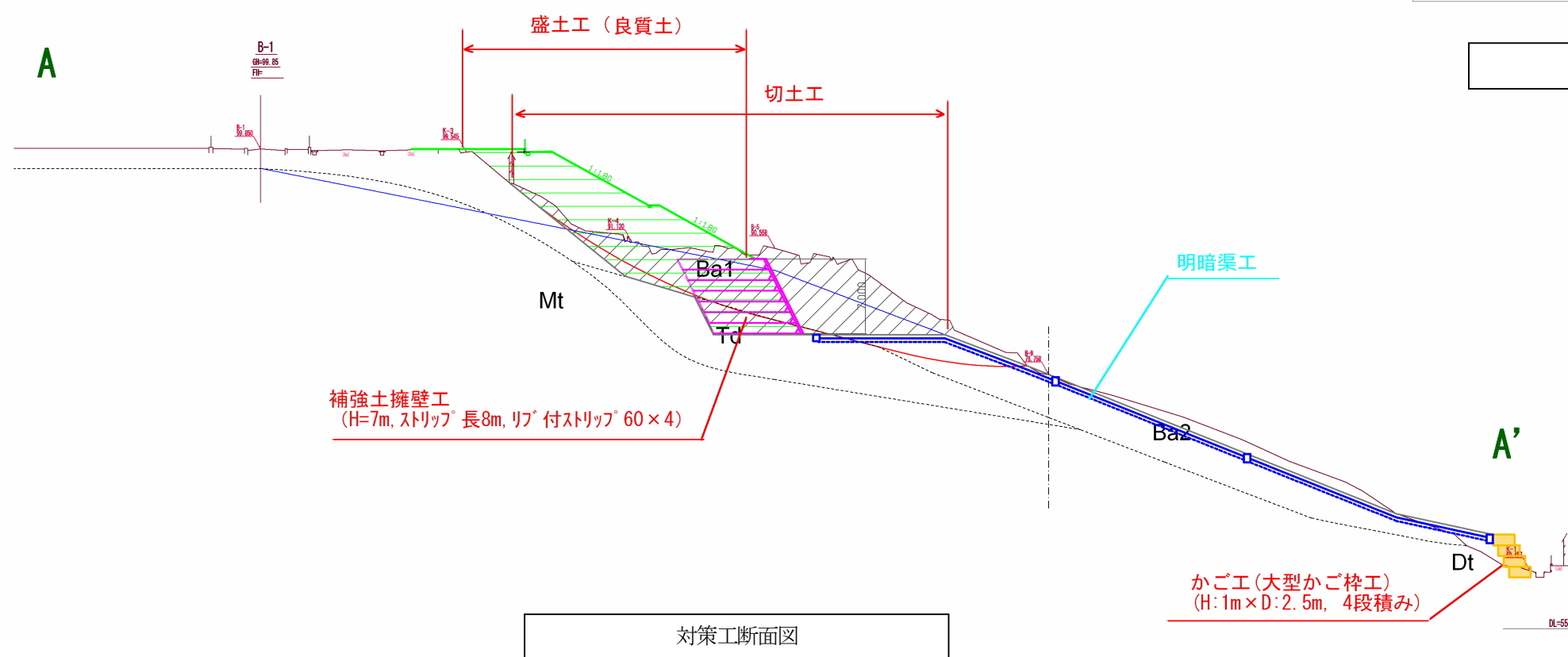
<計画安全率>

・常時：P.Fs=1.20

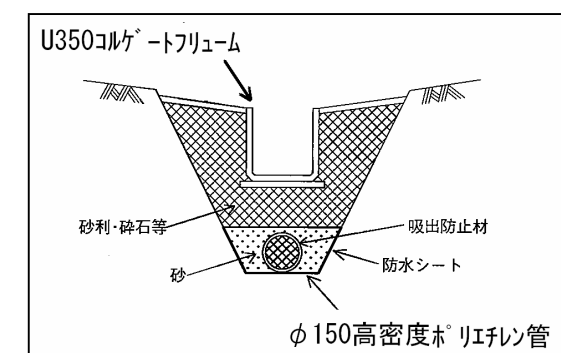
・地震時：P.Fs=1.00



対策工平面図



対策工断面図



※「改訂新版建設省河川砂防技術基準（案）同解説 設計編」を一部修正・加筆

明暗渠工概要図

2-2 B案

■対策工の設置理由と目的

【切土工】

谷埋め盛土部（上部）と沢底部（下部）の不安定土塊を全て切土（排土）する。

【補強土擁壁工+盛土工】

崩落した部分を元に戻すために補強土擁壁工による土留めを構築し、良質土による盛土を行う。

【明渠工】

沢底部（下部）斜面の速やかな地表水排除を目的に明渠工を設置する。

<計画安全率>

- ・ 常 時 : P. Fs=1.20
- ・ 地震時 : P. Fs=1.00

