


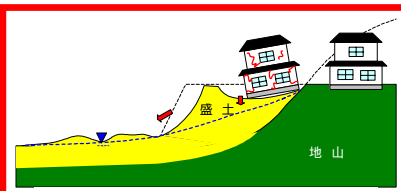
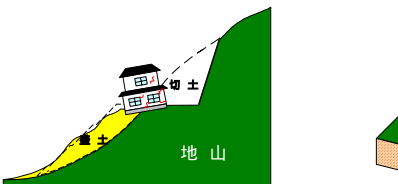
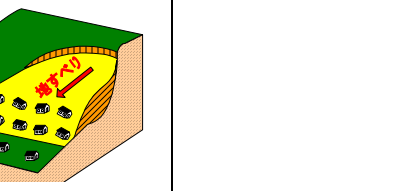
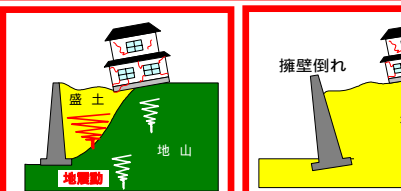
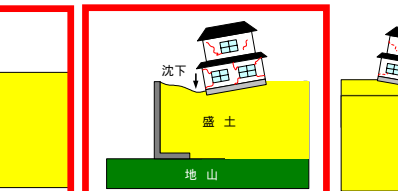
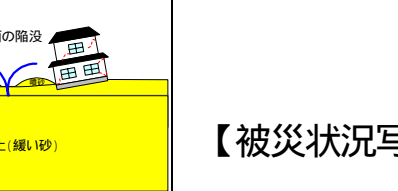






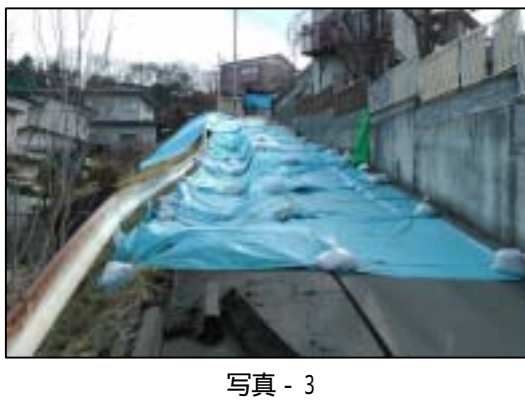




「緑ヶ丘四丁目地区」

1 . 概要書

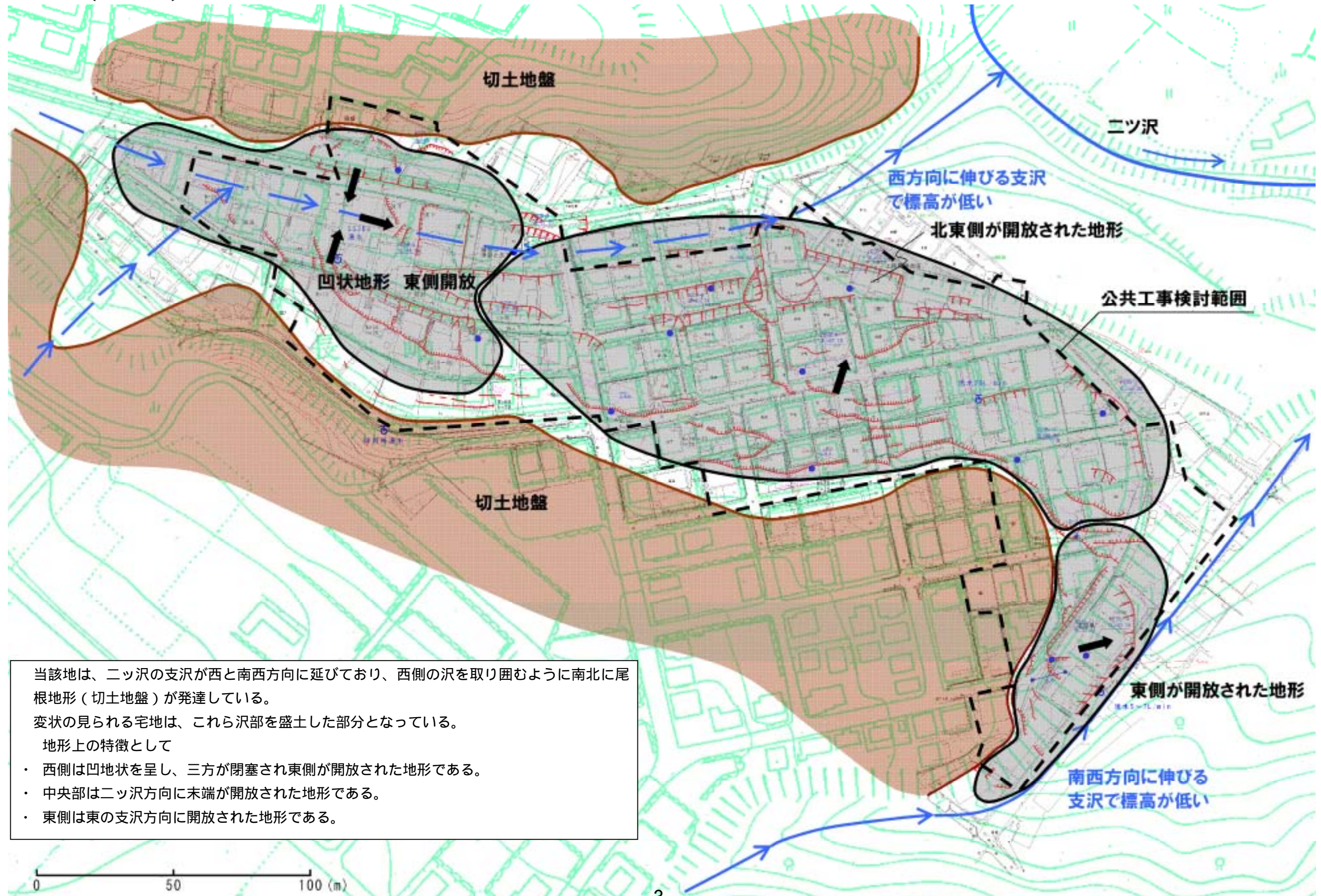
区 名	太白区		地区名	緑ヶ丘四丁目		主な街区	2・5・6・20・22・23・24・25・26・27・28・29 番街区の一部	
【被害概要】								
被害分類	<div><div><p>被災タイプ A</p></div><div><p>被災タイプ B</p></div><div><p>被災タイプ C</p></div></div>							
被害宅地	面積	約 28,000 m ²		宅地数	117 宅地			
被害要因	<div><div><p>谷埋め型盛土に起因</p></div><div><p>腹付け型盛土に起因</p></div><div><p>地すべり地形に起因</p></div><div><p>切盛境界に起因</p></div><div><p>擁壁の安定性不足に起因</p></div><div><p>緩い盛土に起因</p></div><div><p>地盤の液状化に起因</p></div></div>							
【位置図】								
<div><div><p>被災地</p></div><div><p>被災地</p><p>Yahoo!地図より引用・加筆</p></div></div>								
【平面図（被災状況写真位置図）】								
								
【被災状況写真】								
<div><div><p>写真 - 1</p></div><div><p>写真 - 2</p></div><div><p>写真 - 3</p></div><div><p>写真 - 4</p></div></div>								

2.追加調査事項

追加調査項目	表面波探査位置図	
表面波探査 H-1～H20		
重ね図作成		
現地踏査（細部）		
追加調査項目一覧		
H.24年度追加調査項目	調査位置	調査目的
表面波探査	H-1～H-20	滑動崩落に伴う盛土層に生じた緩み領域を推定するために、道路上で縦横断方向に実施
重ね図作成	緑ヶ丘四丁目地区	官民境界等の用地がどの程度移動したのかを定量的に把握するために実施
現地踏査（細部）		滑動崩落ブロック範囲の特定のため、道路や擁壁等の変状状況を把握するために実施

3. 調査結果の概要

3-1. 地形の特徴 (H.23 調査)

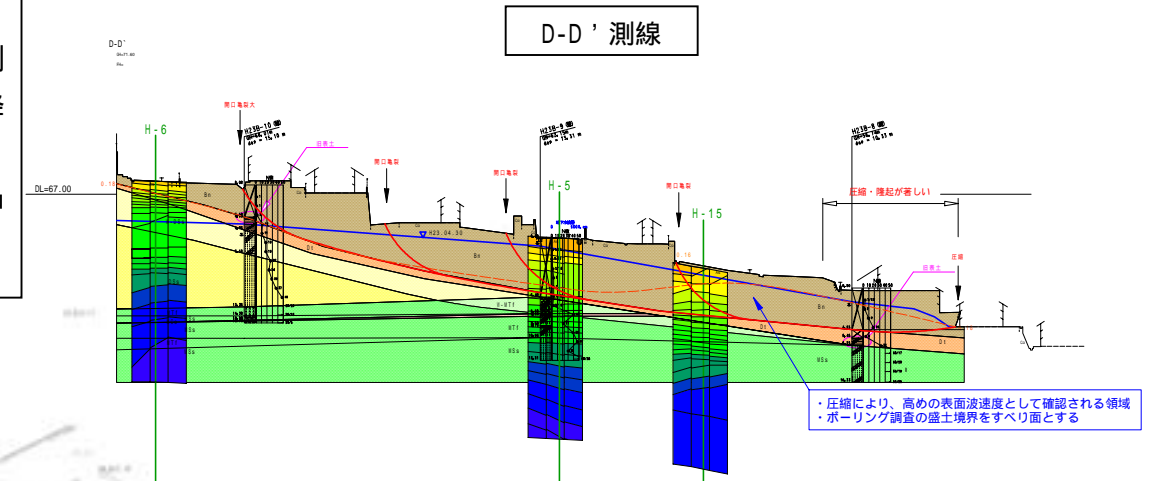


3-2. 地下水分布状況（H.23 調査）

旧地形から地下水の分布は、湧水、ボーリング孔の水位等から次のような特徴がある。

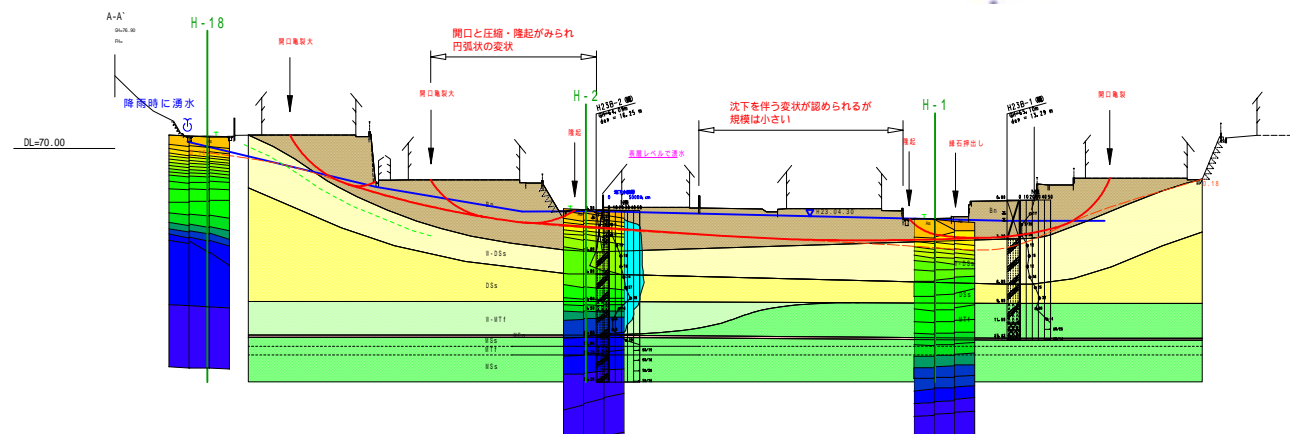
- ・ 全体の地下水は、C-C' 測線を除くと常時高く、地形形状を反映している。西側で動水勾配が緩く、中央部では凸型の分布が見られる（C-C' 測線下方では、降雨時に約 3.0m の上昇が認められる）。
- ・ 地表面下 1.0m 以浅の比較的地下水の高い区域を図示すると、西側の凹地部と中央部で地下水の豊富な分布域となっている。

C-C' 測線下方では、降雨時に約 3.0m の上昇が見られ、1.0m 以浅の分布域となる。



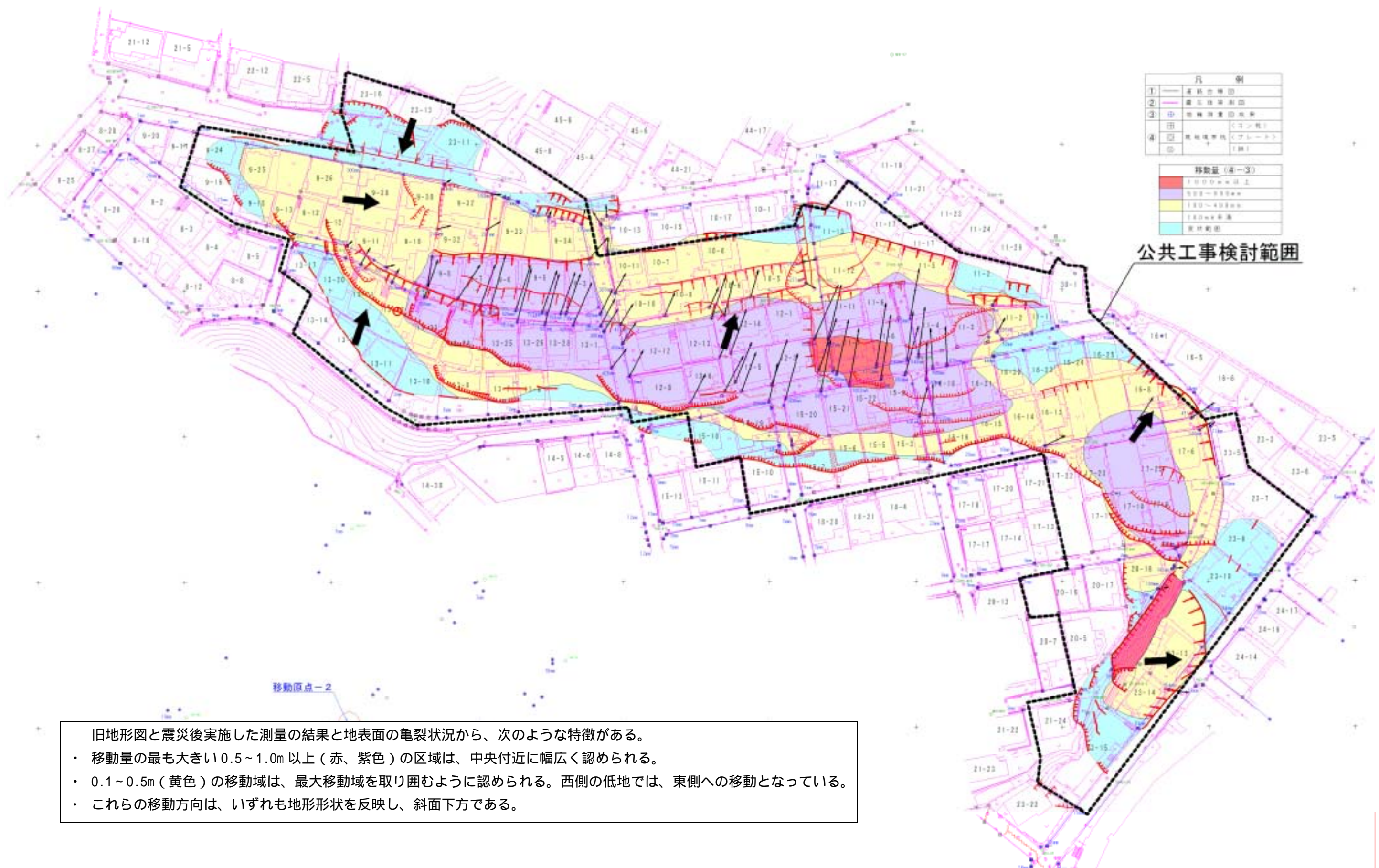
公共工事検討範囲

A-A' 測線



凡 例	
	水位コンター（GH-m）
	地下水位1m以浅の分布域
	地下水位1～2mの分布域
	湧水

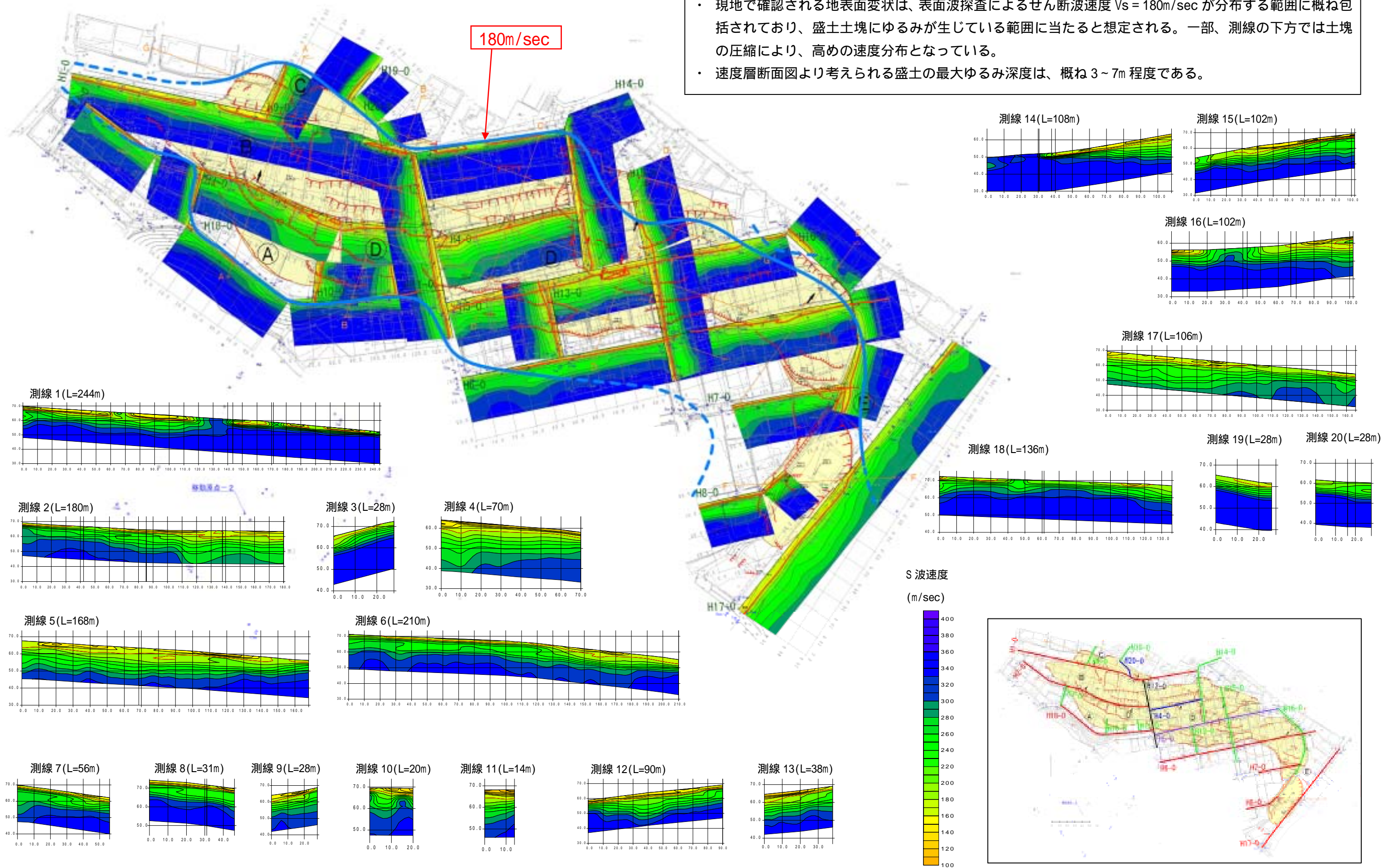
3-3. 移動量（重ね図）（H.24 追加調査）



3-4. 表面波探査（H.24 追加調査）

表面波探査の結果、次のような特徴がある。

- ・ 現地で確認される地表面変状は、表面波探査によるせん断波速度 $V_s = 180\text{m/sec}$ が分布する範囲に概ね包括されており、盛土土塊にゆるみが生じている範囲に当たると想定される。一部、測線の下方では土塊の圧縮により、高めの速度分布となっている。
- ・ 速度層断面図より考えられる盛土の最大ゆるみ深度は、概ね 3～7m 程度である。

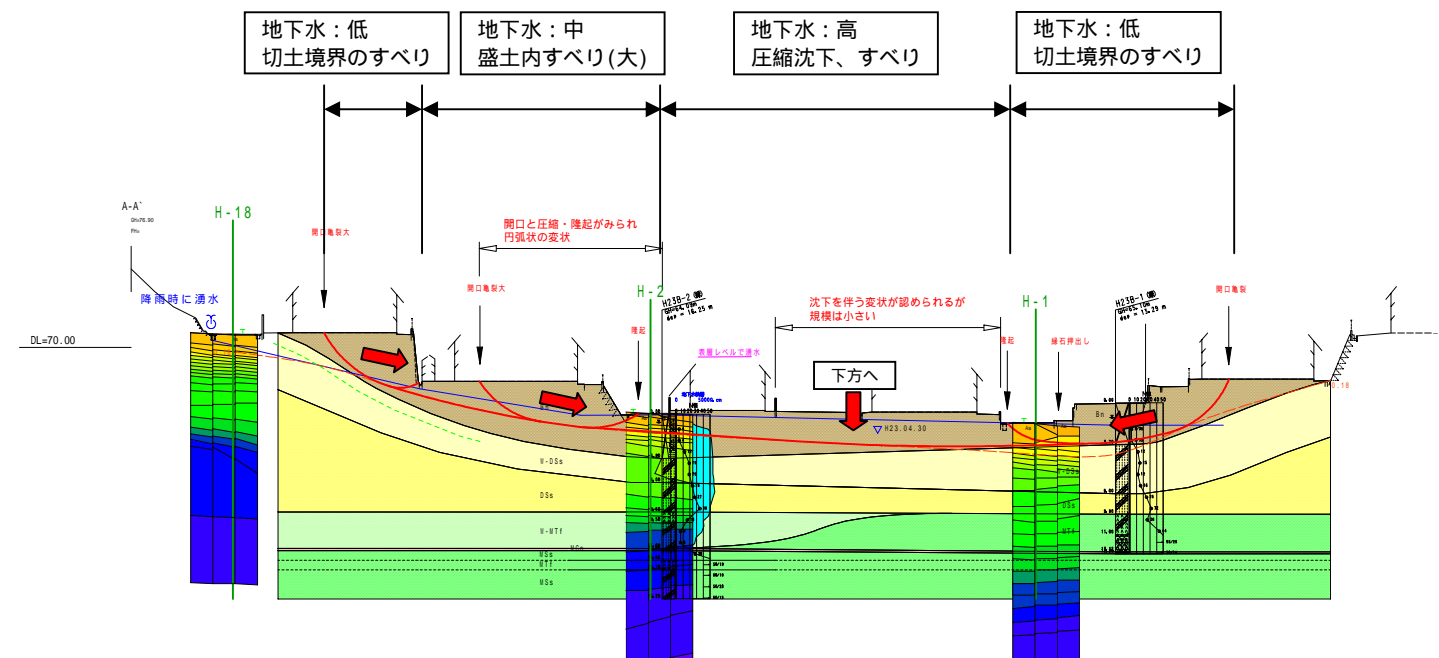


3-5. 地質調査結果（H.23 調査 - H.24 追加調査のまとめ）

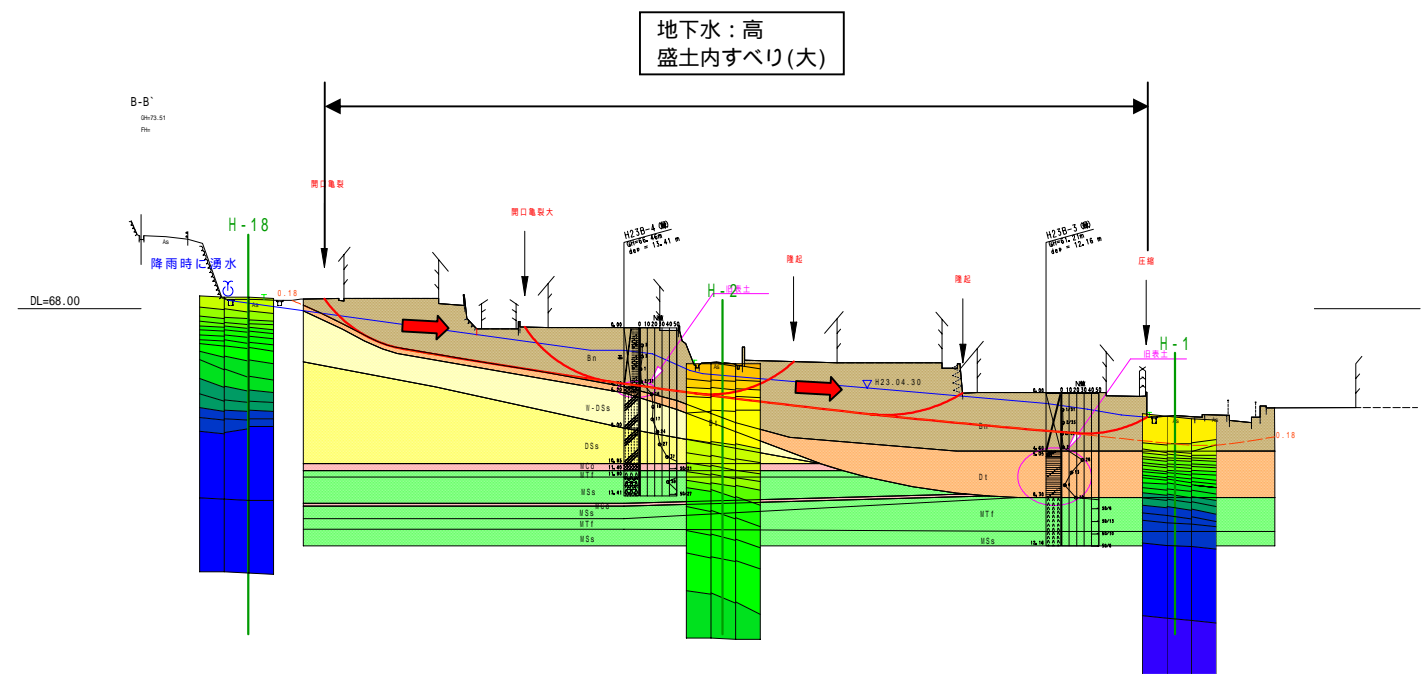
地質調査の結果次のような特徴がある。

- ・ 当該地の地質構成は、下位の向山層に相当する、凝灰岩・砂岩・シルト岩・亜炭層がほぼ水平に分布し、上位に大年寺層に相当する砂岩が分布する。
- ・ これら岩盤を被覆する形でレキ混じりシルト質砂を主体とする盛土が、3～7m（平均5m）で分布する。
- ・ 基盤岩の分布形状は、西側のA-A' 測線では旧沢部で凹地状をなすが、東側では概ね10～15°（F-F' 測線は20°）の流れ盤状をなし、末端は開放された形状となっている。
- ・ 盛土材料はシルト質砂からなり、N値は0～3と「非常にゆるい」相対密度である。

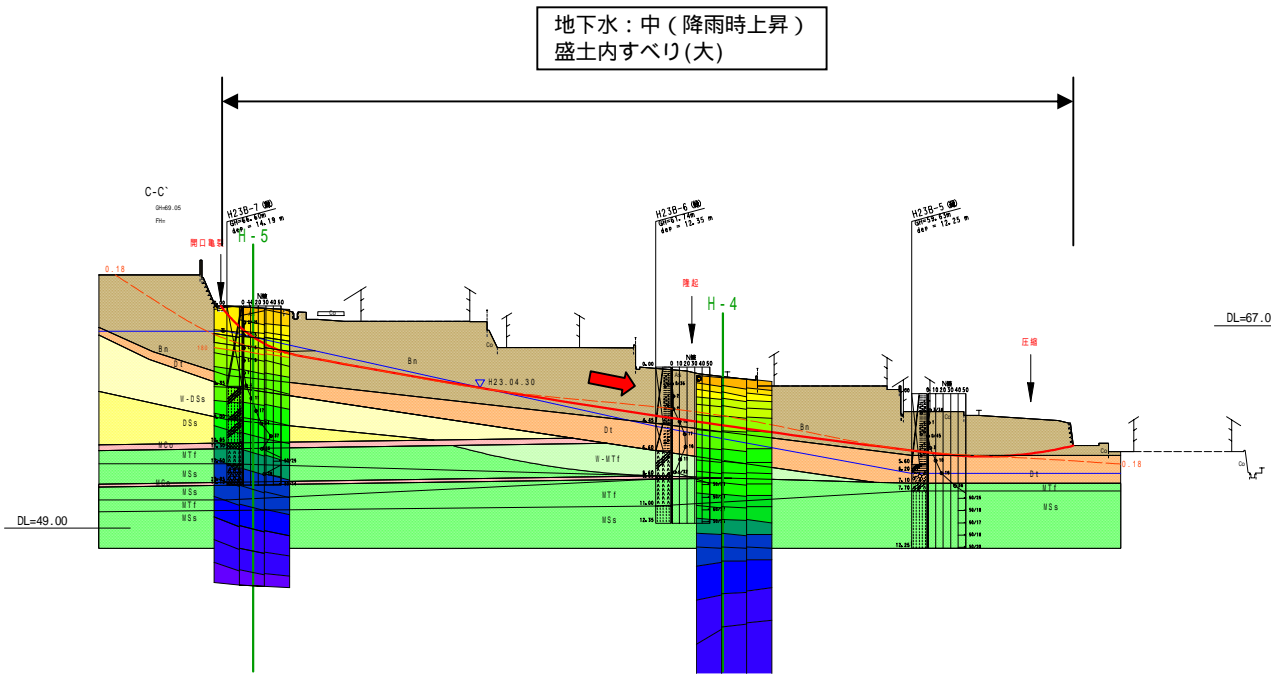
検討断面図(A-A' 測線)



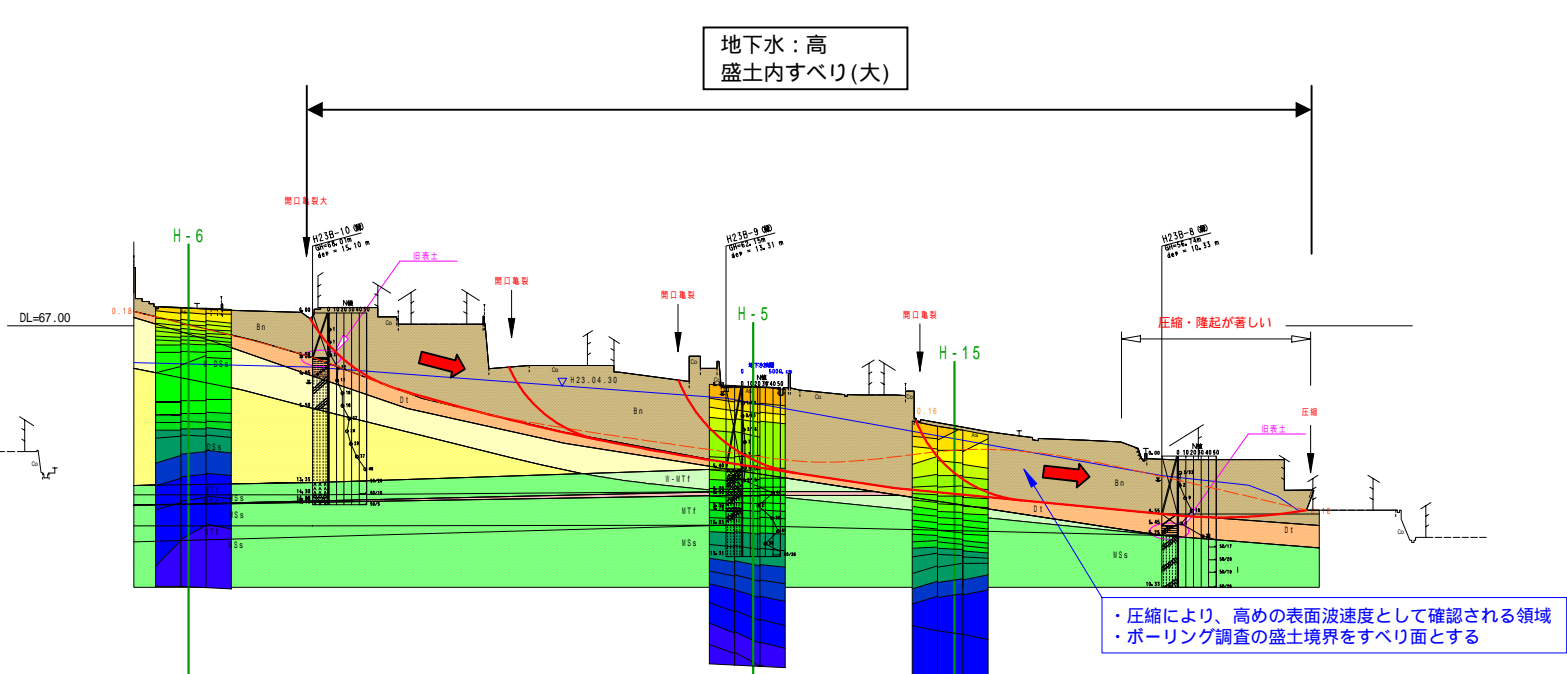
検討断面図(B-B' 測線)



検討断面図(C-C' 測線)

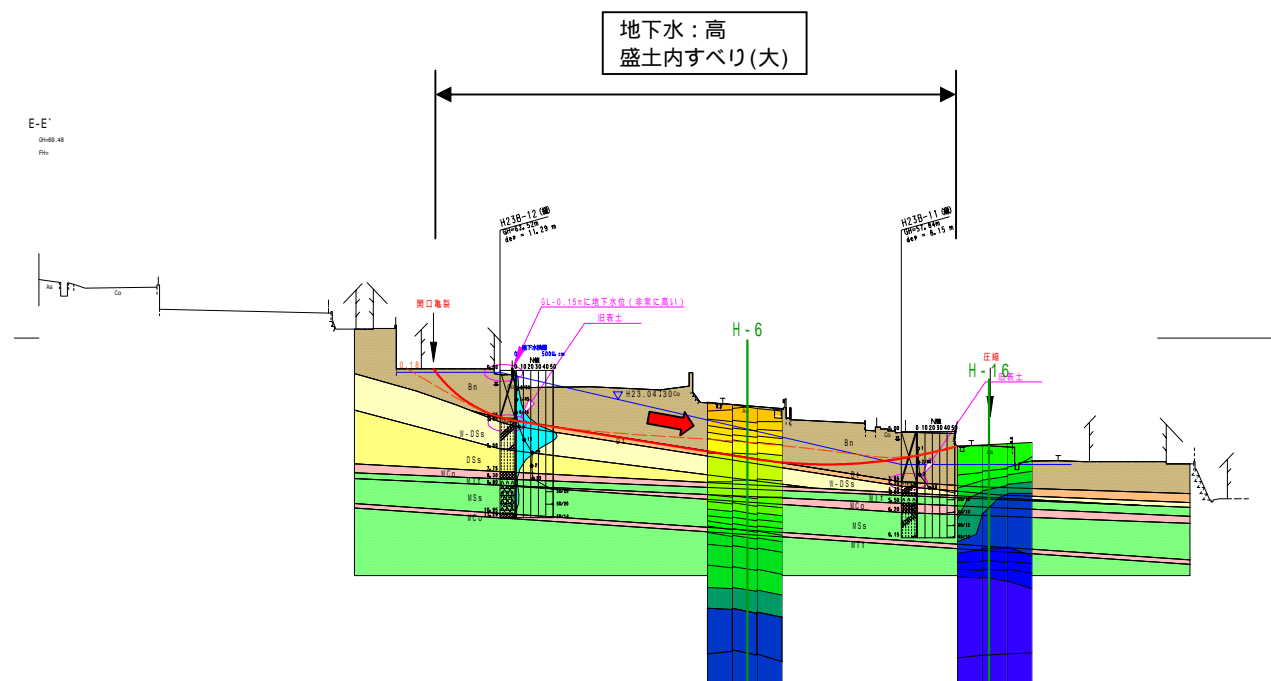


検討断面図(D-D' 測線)

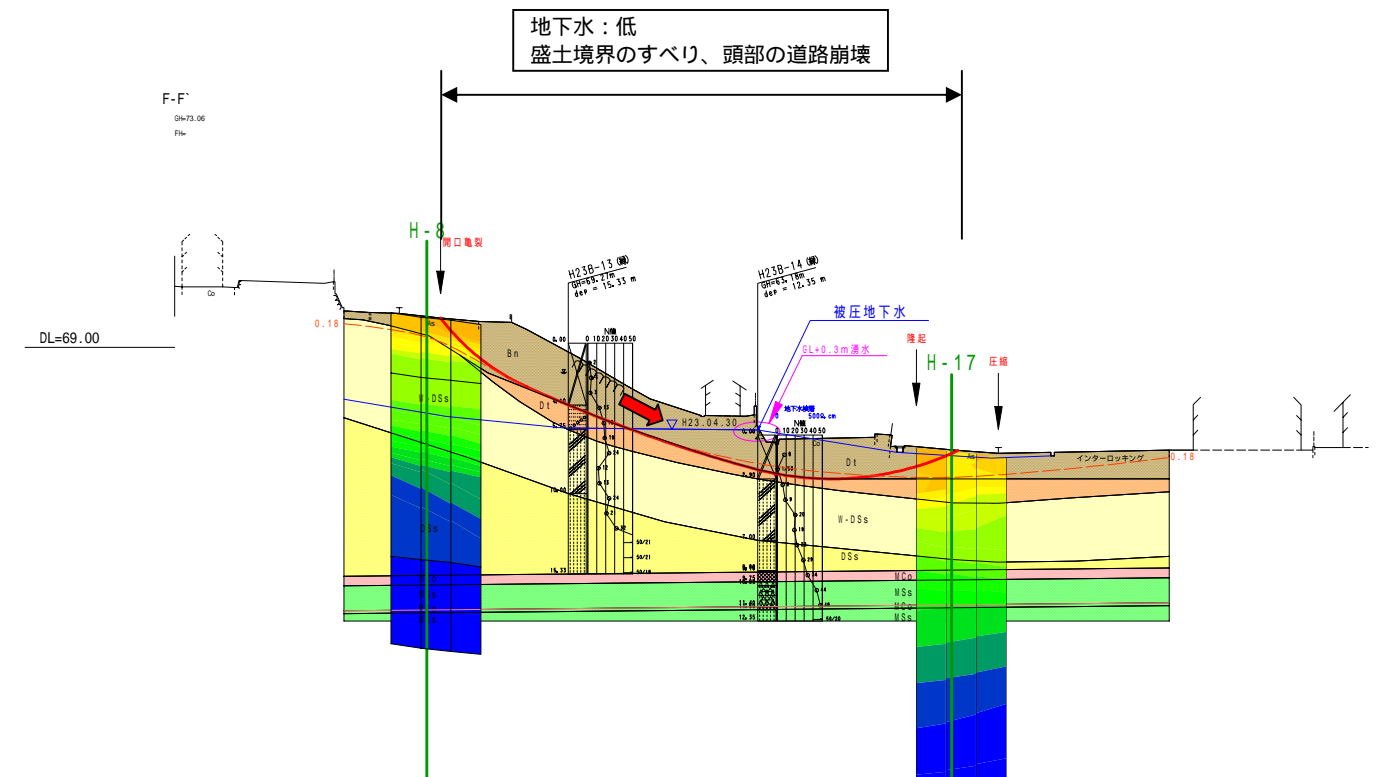


・ 圧縮により、高めの表面波速度として確認される領域
・ ボーリング調査の盛土境界をすべり面とする

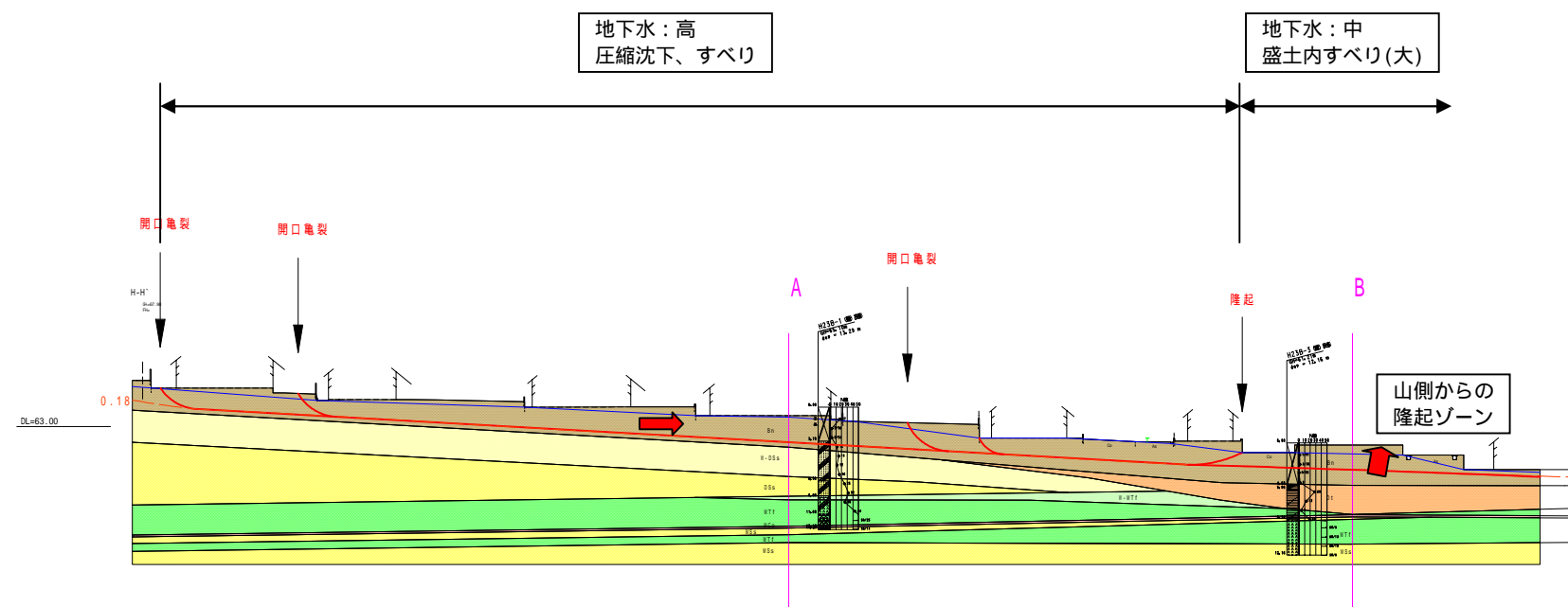
検討断面図(E-E' 測線)



検討断面図(F-F' 測線)

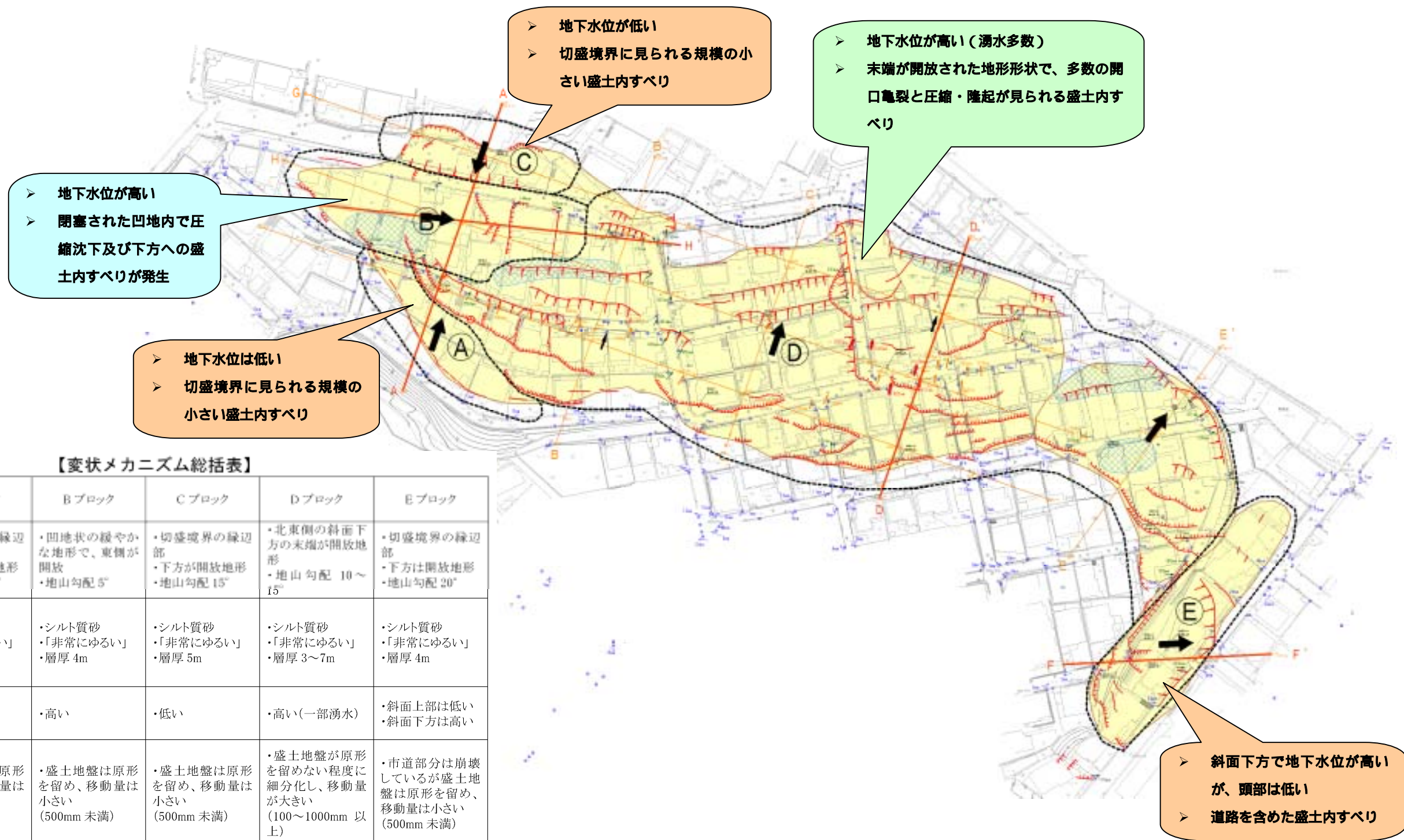


検討断面図(H-H' 測線)



4. 変状メカニズム

H.23 年度 検討内容	H.24 年度 検討内容												
<div>3. 変状メカニズム</div> <div><p>本地区の変状は、旧谷地形に盛土された地盤が斜面全体に及ぶ「谷埋め盛土」内で発生したもので、長さ 300m、幅 100m 間において、開口亀裂と隆起・圧縮亀裂が多数発生している。</p><p>本地区の地形は、西側が閉塞され東側は下方が開放された地形を呈する集水地形となっているほか、基盤を構成する地質も地下水を賦存し、全体に地下水の豊富な地域である。</p><p>また、盛土材料はシルト質砂層からなる細粒分の多い土質からなり、N=0～3 と「非常にゆるい」相対密度を示す脆弱な地層で、盛土の層厚は 3～7m（平均 5m）と薄い。</p><p>これらの調査結果及び今回の地震を考慮すると、本地区の変状メカニズムは以下のように推察される。</p><p>今回の地震は震度 5 強と大きく、また、地震動の継続時間が長かったため、盛土部内において過剰間隙水圧が発生し、すべり面が形成された。また、ひな壇上に配置されている擁壁の支持力低下に伴い、斜面の一部で下方への移動及びすべり破壊が発生したと考えられる。</p></div> <div><table><tr><td>素 因</td><td><ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。</td></tr><tr><td>誘 因</td><td><ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動</td></tr></table><div>↓</div><table><tr><td>変状発生</td><td><ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。</td></tr></table></div> <div><p>当該地の変状は広範囲に及んでいるため、概ね次の 2 通りの機構が想定される。</p><ul style="list-style-type: none">◆ 地形的に閉塞された西側区域内において、盛土が沢部に向かって移動あるいは圧縮沈下による変形。 開口亀裂と圧縮・隆起がセットとなっている区域での、円弧すべり状の変形。 A-A' 測線、B-B' 測線の一部◆ 地形的に末端が開放され、頭部の開口亀裂と末端の圧縮・隆起が認められる部分での盛土内すべり変形。 B-B' ～ F-F' 測線</div>	素 因	<ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。	誘 因	<ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動	変状発生	<ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。	<div>4. 変状メカニズム</div> <div><p>（概 括）</p><p>本地区の変状は、旧谷地形に盛土された地盤が斜面全体に及ぶ「谷埋め盛土」内で発生したもので、長さ 300m、幅 100m 間において、開口亀裂と隆起・圧縮亀裂が多数発生している。</p><p>本地区の地形は、西側が閉塞され東側は下方が開放された地形を呈する集水地形となっているほか、基盤を構成する地質も地下水を賦存し、全体に地下水の豊富な地域である。</p><p>また、盛土材料はシルト質砂層からなる細粒分の多い土質からなり、N=0～3 と「非常にゆるい」相対密度を示す脆弱な地層で、盛土の層厚は 3～7m（平均 5m）と薄い。</p><p>これらの調査結果及び今回の地震を考慮すると、本地区の変状メカニズムは以下のように推察される。</p><p>今回の地震は震度 5 強と大きく、また、地震動の継続時間が長かったため、盛土部内において過剰間隙水圧が発生し、地下水位の高い B、D ブロックでは液状化に近い現象となり、すべり面が形成された。また、ひな壇上に配置されている擁壁の支持力低下に伴い、斜面の一部で下方への移動及びすべり破壊が発生したと考えられる。</p></div> <div><table><tr><td>素 因</td><td><ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。</td></tr><tr><td>誘 因</td><td><ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動</td></tr></table><div>↓</div><table><tr><td>変状発生</td><td><ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。部分的にすべり面が浅くなっている。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。</td></tr></table></div> <div><p>（ブロック毎の特徴）</p><p>当該地の変状は広範囲に及んでいるため、変動状況から概ね A～E の 5 ブロックに区分でき、以下のような特徴がある。</p><ul style="list-style-type: none">◆ A、C ブロックは、当該地の縁辺部の切盛境界部に位置する。 地下水位は低く、比較的狭い範囲の変形で盛土地盤（宅地）は原形を留め、小さい規模の変状となっている。 A-A' 測線◆ B ブロックは、A、C ブロックに囲まれ東側が開放された比較的緩やかな地形形状を呈する。 全体に地下水位が高く常時湿潤状態にあり、圧縮沈下と共に、頭部の亀裂と末端の圧縮亀裂が認められ、斜面下方（東側）へのすべり変形が認められる。 H-H' 測線◆ D ブロックは、地山が 10～15° で傾斜し末端が開放された地形形状を呈する。 頭部の開口亀裂と末端の圧縮・隆起が多数見られ、地下水位が全体的に高く盛土全体が湿潤状態であり一部で湧水も認められる。 盛土地盤は原形を留めない程度に細分化され、液状化に近い流動的な変形が生じたものと推定される。当該地で最も大きな変形の現われたブロックである。 D-D' 測線◆ E ブロックは、末端が開放された地形形状を呈する。 頭部の道路部分では崩壊しているが、末端の住宅地では圧縮・隆起が認められ、盛土内すべりが発生している。 F-F' 測線</div>	素 因	<ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。	誘 因	<ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動	変状発生	<ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。部分的にすべり面が浅くなっている。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。
素 因	<ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。												
誘 因	<ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動												
変状発生	<ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。												
素 因	<ul style="list-style-type: none">地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。盛土は N 値 = 0～3 と脆弱である。												
誘 因	<ul style="list-style-type: none">最大震度 5 強〔仙台市太白区（2011 年 3 月 11 日発生）〕の地震動継続時間が長い地震動												
変状発生	<ul style="list-style-type: none">盛土内部または盛土と基盤層を境界とした盛土の移動・すべり状の変形が発生。部分的にすべり面が浅くなっている。大きな地震動で長時間揺すられたため、盛土自体の圧縮沈下が発生。												



【変状メカニズム総括表】

		Aブロック	Bブロック	Cブロック	Dブロック	Eブロック
特 徴	地形形状	・切盛境界の縁辺部 ・下方が開放地形 ・地山勾配 30°	・凹地状の緩やかな地形で、東側が開放 ・地山勾配 5°	・切盛境界の縁辺部 ・下方が開放地形 ・地山勾配 15°	・北東側の斜面下方の末端が開放地形 ・地山勾配 10～15°	・切盛境界の縁辺部 ・下方は開放地形 ・地山勾配 20°
	盛土材料の性状	・シルト質砂 ・「非常にゆるい」 ・層厚 5m	・シルト質砂 ・「非常にゆるい」 ・層厚 4m	・シルト質砂 ・「非常にゆるい」 ・層厚 5m	・シルト質砂 ・「非常にゆるい」 ・層厚 3～7m	・シルト質砂 ・「非常にゆるい」 ・層厚 4m
	地下水位	・低い	・高い	・低い	・高い（一部湧水）	・斜面上部は低い ・斜面下方は高い
	地盤変位	・盛土地盤は原形を留め、移動量は小さい（500mm 未満）	・盛土地盤は原形を留め、移動量は小さい（500mm 未満）	・盛土地盤は原形を留め、移動量は小さい（500mm 未満）	・盛土地盤が原形を留めない程度に細分化し、移動量が大い（100～1000mm 以上）	・市道部分は崩壊しているが盛土地盤は原形を留め、移動量は小さい（500mm 未満）
総括		盛土地盤は原形を留め、変状範囲が狭く規模も小さい。宅地の下方が開放した地形形状となっているため、盛土内のすべり変形が生じたものである。	地下水位が高く緩い盛土地盤であり、液状化に近い現象が生じたものであるが、地形的に閉塞された区域であり、地山が東側に緩い勾配（5°程度）呈しているため、圧縮沈下による変形及び斜面下方へのすべり変形が生じている。	盛土地盤は原形を留め、変状範囲が狭く規模も小さい。宅地の下方が開放した地形形状となっているため、盛土内のすべり変形が生じたものである。	当該地で最も広範囲に及ぶ変状が見られ、移動量も概ね 1m 程度となっている。盛土地盤の N 値が低く地下水も高く、液状化に近い現象を示し、極めて不安定な地盤である。地山勾配が 10～15° で傾斜し、斜面末端が開放されており、盛土内のすべり変形が生じたものである。	頭部の市道部分で一部崩壊が見られるが、大部分の盛土地盤は原形を留める。斜面末端部で地下水が高いが上部は低く、盛土内のすべり変形が生じたものである。

【ブロック区分図】