

# 「青山二丁目地区」

# 1. 概要書

区 名	太白区	地区名	青山二丁目	主な街区	28 番街区の一部
【被害概要】					
被害分類	<div><div>被災タイプ A</div><div>被災タイプ B</div><div>被災タイプ C</div></div>				
被害宅地	面積	約 12,000 m <sup>2</sup>	宅地数	42 宅地	
被害要因	<div><div>① 谷埋め型盛土に起因</div><div>② 腹付け型盛土に起因</div><div>③ 地すべり地形に起因</div><div>④ 切盛境界に起因</div><div>⑤ 擁壁の安定性不足に起因</div><div>⑥ 緩い盛土に起因</div><div>⑦ 地盤の液状化に起因</div></div>				
【位 置 図】					
<div><div>被災地</div><div>被災地</div></div>					
【平面図（被災状況写真位置図）】					
<div><div>被災タイプ C</div><div>西側エリア</div><div>被災タイプ B</div><div>東側エリア</div><div>写真-1</div><div>写真-2</div><div>写真-3</div><div>写真-4</div></div>					
【被災状況写真】					
<div><div>写真-1</div><div>写真-2</div><div>写真-3</div><div>写真-4</div></div>					

## 2. 追加調査事項

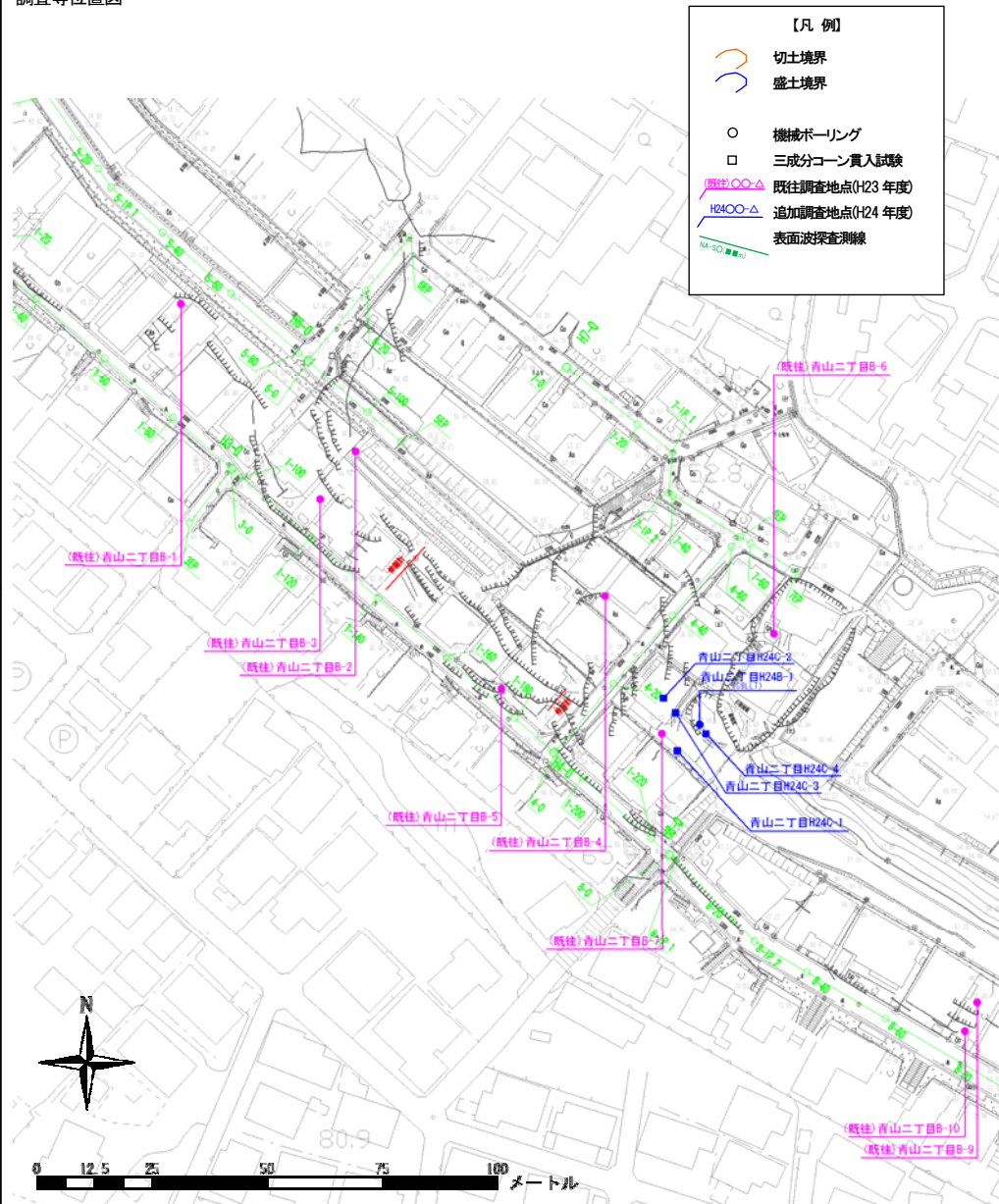
### 追加調査項目一覧

H24 年度 追加調査項目	調査位置、孔番号	調査目的
原位置せん断試験 (SB-LLT)	H24B-1	主たる変状範囲の中央部において、地盤のせん断剛性率を調査し、せん断強度及び変形係数等を推定する。
三成分コーン 貫入試験	C-1～C-4	主たる変状範囲の中央部において、コーンの静的圧入による先端抵抗と間隙水圧を調査し、深度方向の連続的な地質構成及び土質のせん断強度を推定する。
表面波探査	H1～H8	盛土層の緩み範囲及び切盛境界を推定するため、せん断波速度の平面・断面分布を把握する。地表面に生じた変状箇所を包括する、既設道路上にて縦横断方向に実施。
室内土質試験	H24B-1	室内土質試験(物理試験一式、三軸圧縮試験、繰り返し非排水三軸試験、締固め試験、岩石試験一式)を実施し、盛土層を主とした地盤の物理・力学特性を補完する。

### 作業写真等

機械ボーリング掘進状況	原位置せん断試験 (SB-LLT 試験) 状況
	
三成分コーン貫入試験状況	表面波探査状況
	

### 調査等位置図

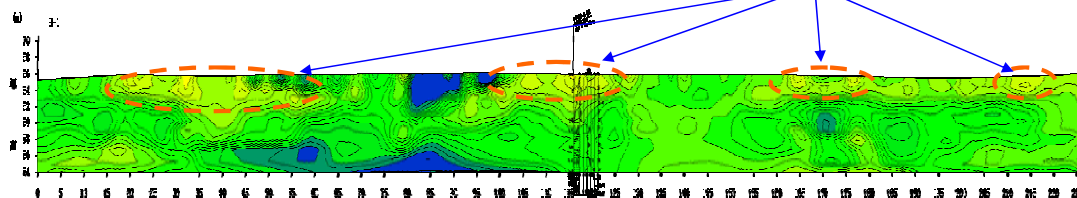


### 3. 変状メカニズム

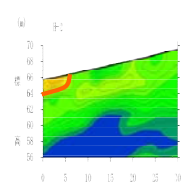
平成 23 年度 検討内容	平成 24 年度 検討内容												
<p>本地区の変状は、「腹付け盛土」内で発生した西側エリアと、「擁壁の安定性不足に起因」する東側エリアに分けられる。</p> <p>西側エリアは、頭部となる市道及び宅地で長さ 150m、幅 70m間に明瞭な開口亀裂が発生し、斜面下方では擁壁や地表面に隆起・圧縮亀裂が明瞭に現われている。各種調査及び湧水状況から、本地区は全体に地下水の豊富な地域であることが判明した。また、盛土材料はレキ混じりシルト、砂層を主体とする細粒土からなり、<math>N=0\sim3</math>と「非常にゆるい」相対密度を示し、層厚は3～5mと比較的薄い。</p> <p>東側エリアは、高さ7～8mのL型擁壁(?)が延長160m間に見られる。盛土は最大層厚7～8mでレキ混じり砂～シルトが分布し、<math>N=2\sim5</math>で「非常にゆるい～ゆるい」締まりを呈するが一般的な盛土相当である。</p> <p>今回の地震動は震度5強と大きく、継続時間が長かったため、西側斜面では基盤岩との境界付近にすべり面が形成され変状が現われと考えられる。一方、東側擁壁では擁壁の水平変位に伴い、背後地盤が緩められたために亀裂と圧縮沈下が発生したと推定される。</p> <table><tr><td>素 因</td><td><ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul></td></tr><tr><td>誘 因</td><td><ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul></td></tr></table> <p style="text-align: center;">↓</p> <table><tr><td>変状発生</td><td><p>【西側エリア】</p><ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li></ul><p>【東側エリア】</p><ul style="list-style-type: none"><li>擁壁の水平変位とそれに伴う亀裂および背後地盤の圧縮沈下が発生。</li></ul></td></tr></table> <p>以上の結果、本地区の変状は西側エリアと東側エリアに大別され、次の2通りの機構が想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>西側エリアの内、特に変状の大きかったC-C'、D-D'測線は、D-D'測線のブロック東側斜面が開放された形状を示し側方の拘束がなかったために、初期の段階で末端部が移動し、その後D-D'測線全体及びC-C'測線に波及した変状である。また、A-A'、B-B'測線は、盛土内すべりが発生したものの、辛うじて安定を保った変状である。</li><li>東側エリアのE-E'測線は、擁壁の水平変位とそれに伴う背後地盤の亀裂および盛土の圧縮沈下である。なお、擁壁は構造上許容値内の変状と判断されることから、本地区の対策工は不要と判断した。</li></ul>	素 因	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul>	誘 因	<ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul>	変状発生	<p>【西側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li></ul> <p>【東側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>擁壁の水平変位とそれに伴う亀裂および背後地盤の圧縮沈下が発生。</li></ul>	<p>西側エリアは谷埋め型盛土、東側エリアは腹付け型盛土であり、被災形態が異なるため、西側エリアと東側エリアを別地区として検討を行うこととした。本資料は西側エリアについて示したものである。（東側エリアは別途検討中）</p> <p>本地区の変状は、「腹付け盛土」内で発生した西側エリアと、「擁壁の安定性不足に起因」する東側エリアに分けられる。</p> <p>西側エリアは、頭部となる市道及び宅地で長さ 150m、幅 70m間に明瞭な開口亀裂が発生し、斜面下方では擁壁や地表面に隆起・圧縮亀裂が明瞭に現われている。各種調査及び湧水状況から、本地区は全体に地下水の豊富な地域であることが判明した。また、盛土材料はレキ混じりシルト、砂層を主体とする細粒土からなり、<math>N=0\sim3</math>と「非常にゆるい」相対密度を示し、層厚は3～5mと比較的薄い。</p> <p>東側エリアは、高さ7～8mのL型擁壁(?)が延長160m間に見られる。盛土は最大層厚7～8mでレキ混じり砂～シルトが分布し、<math>N=2\sim5</math>で「非常にゆるい～ゆるい」締まりを呈するが一般的な盛土相当である。</p> <p>地表面変形および被災宅地分布は、表面波探査による <math>V_s=180\text{m/sec}</math> 程度の速度境界と良い相関性を示す。</p> <p>今回の地震動は震度5強と大きく、継続時間が長かったため、西側斜面では基盤岩との境界付近にすべり面が形成され、盛土内の間隙水圧の上昇による流動的すべり崩壊および盛土表層部（ひな壇部）の変形により変状が現われが生じたと考えられる。一方、東側擁壁では擁壁の水平変位に伴い、背後地盤が緩められたために亀裂と圧縮沈下が発生したと推定される。</p> <table><tr><td>素 因</td><td><ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul></td></tr><tr><td>誘 因</td><td><ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul></td></tr></table> <p style="text-align: center;">↓</p> <table><tr><td>変状発生</td><td><p>【西側エリア】</p><ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li><li>盛土内の間隙水圧の上昇による流動的すべり崩壊および盛土表層部（ひな壇部）の変形が発生。</li></ul><p>【東側エリア】</p><ul style="list-style-type: none"><li>擁壁背面の圧縮沈下が発生。</li></ul></td></tr></table> <p>以上の結果、本地区の変状は西側エリアと東側エリアに大別され、次の2通りの機構が想定される。</p> <ul style="list-style-type: none"><li>西側エリアの内、特に変状の大きかったC-C'、D-D'測線は、D-D'測線のブロック東側斜面が開放された形状を示し側方の拘束がなかったために、初期の段階で末端部が移動し、その後D-D'測線全体及びC-C'測線に波及した変状である。また、A-A'、B-B'測線は、盛土内すべり変形が発生したものの、辛うじて安定を保った変状である。</li><li>東側エリアのE-E'測線は、擁壁の水平変位とそれに伴う背後地盤の亀裂および盛土の圧縮沈下である。なお、擁壁は構造上許容値内の変状と判断されることから、本地区の対策工は不要と判断した。</li></ul>	素 因	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul>	誘 因	<ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul>	変状発生	<p>【西側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li><li>盛土内の間隙水圧の上昇による流動的すべり崩壊および盛土表層部（ひな壇部）の変形が発生。</li></ul> <p>【東側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>擁壁背面の圧縮沈下が発生。</li></ul>
素 因	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul>												
誘 因	<ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul>												
変状発生	<p>【西側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li></ul> <p>【東側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>擁壁の水平変位とそれに伴う亀裂および背後地盤の圧縮沈下が発生。</li></ul>												
素 因	<ul style="list-style-type: none"><li>地下水位が高い（一部、湧水箇所が点在する）。</li><li>盛土は <math>N</math> 値 <math>=0\sim5</math> と脆弱である。</li></ul>												
誘 因	<ul style="list-style-type: none"><li>最大震度5強〔仙台市太白区（2011年3月11日発生）〕の地震動</li><li>継続時間が長い地震動</li></ul>												
変状発生	<p>【西側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>盛土内部または盛土と基盤層を境界とした複合すべりが発生。</li><li>盛土内の間隙水圧の上昇による流動的すべり崩壊および盛土表層部（ひな壇部）の変形が発生。</li></ul> <p>【東側エリア】</p> <ul style="list-style-type: none"><li>擁壁背面の圧縮沈下が発生。</li></ul>												



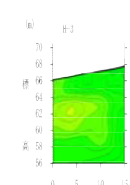
測線 1 (L=225m)



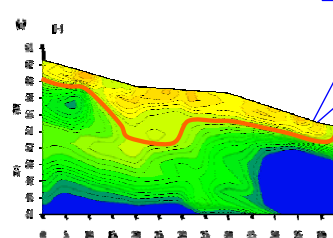
測線 2 (L=110m)



測線 3 (L=70m)

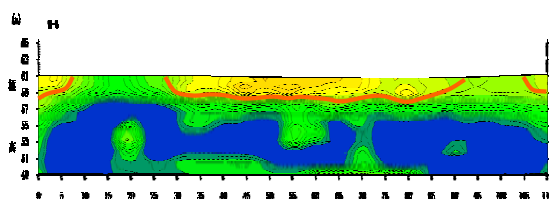


測線 4 (L=30m)

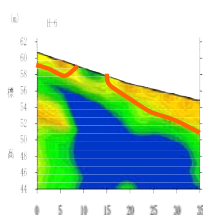


盛土の緩み範囲 (Vs ≈ 180m/sec 境界)

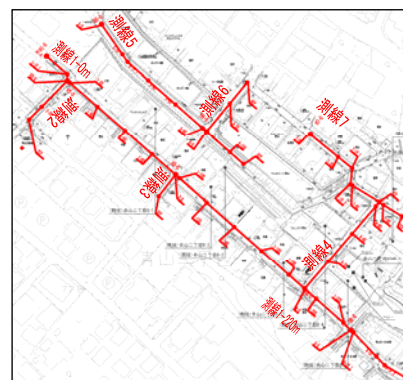
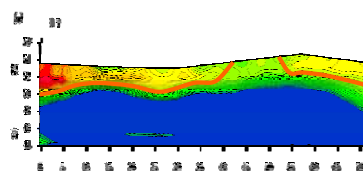
測線 5 (L=35m)



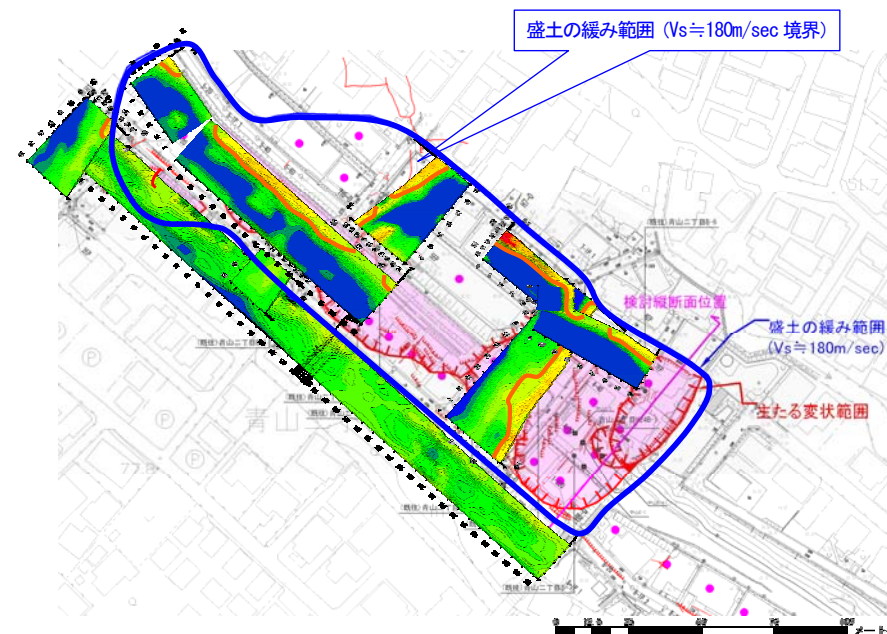
測線 6 (L=60m)



測線 7 (L=150m)

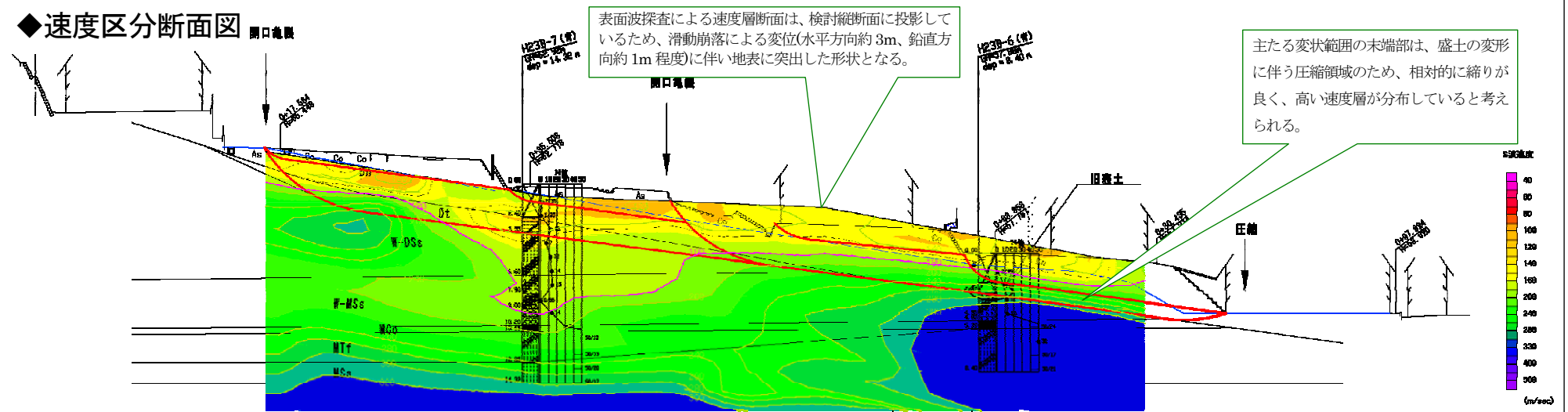


【速度層断面 平面配置図】

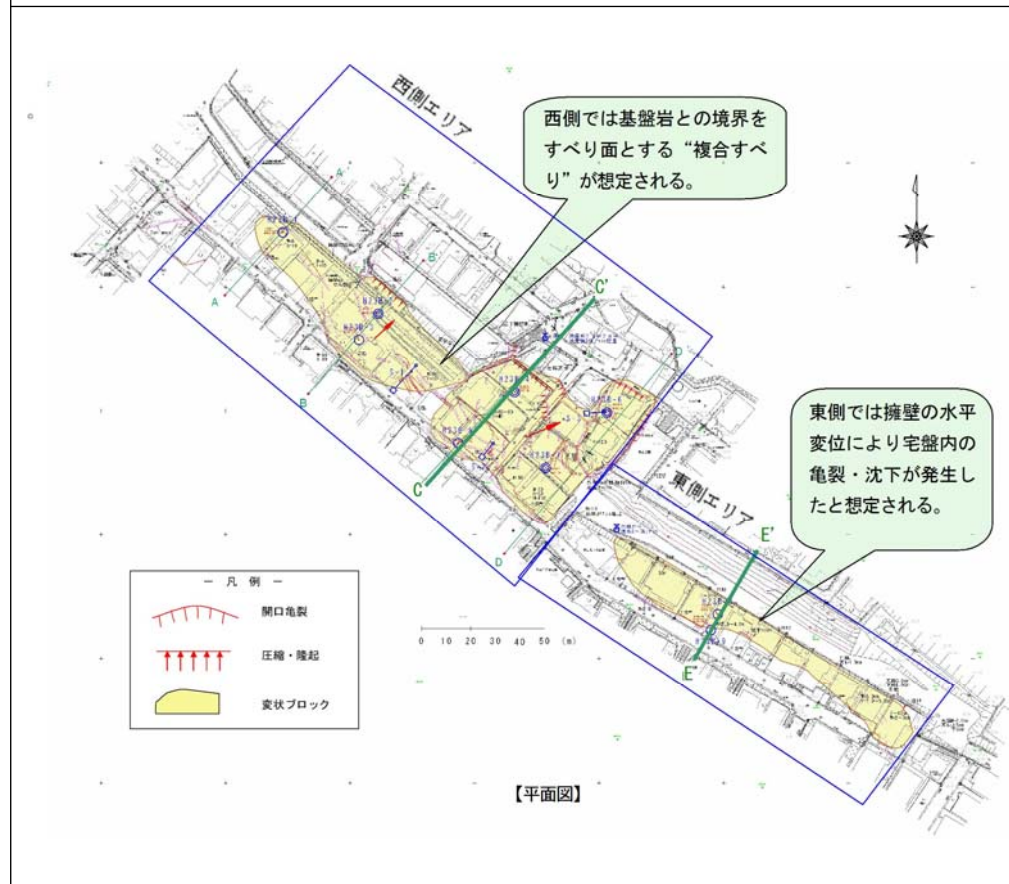


- ・せん断波速度  $V_s = 180 \text{ m/sec}$  の境界は、主たる変状範囲およびその周囲に確認される被災宅地の分布と概ね一致しており、本境界が盛土の緩み範囲を示すものと想定される。
- ・速度層断面図より推定できる盛土の最大緩み深度は、概ね 5m である。

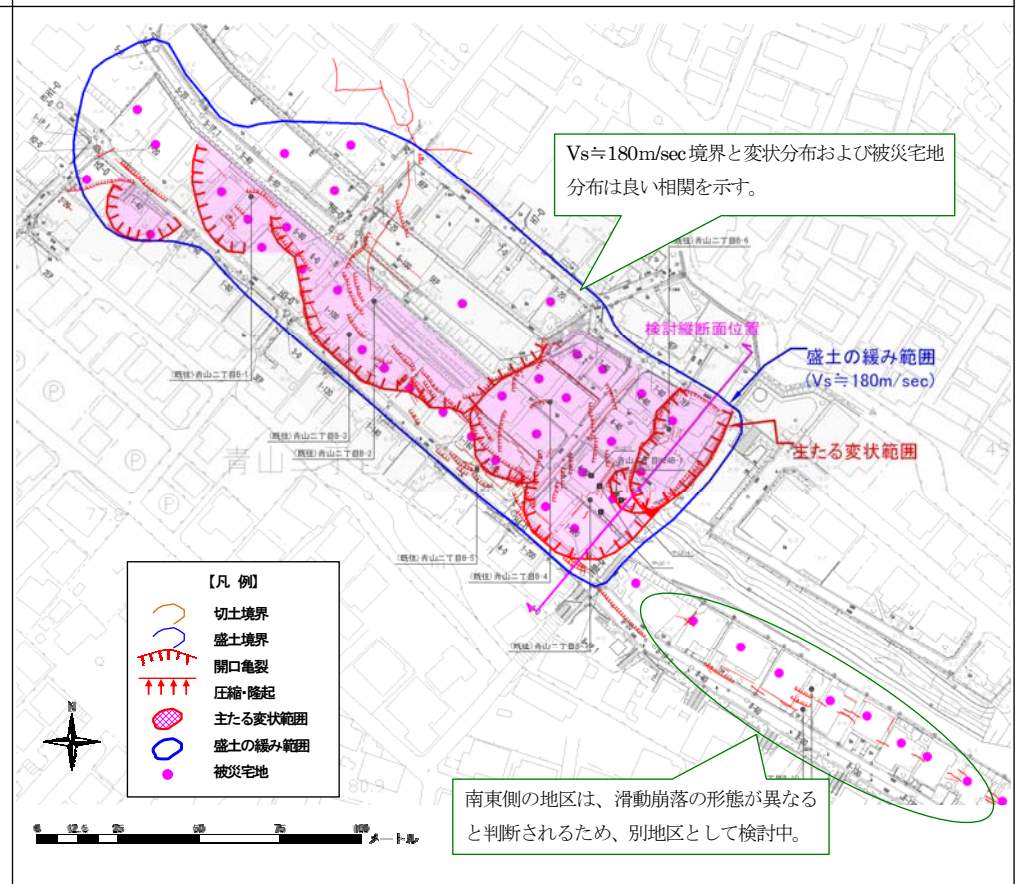
# ◆速度区分断面図



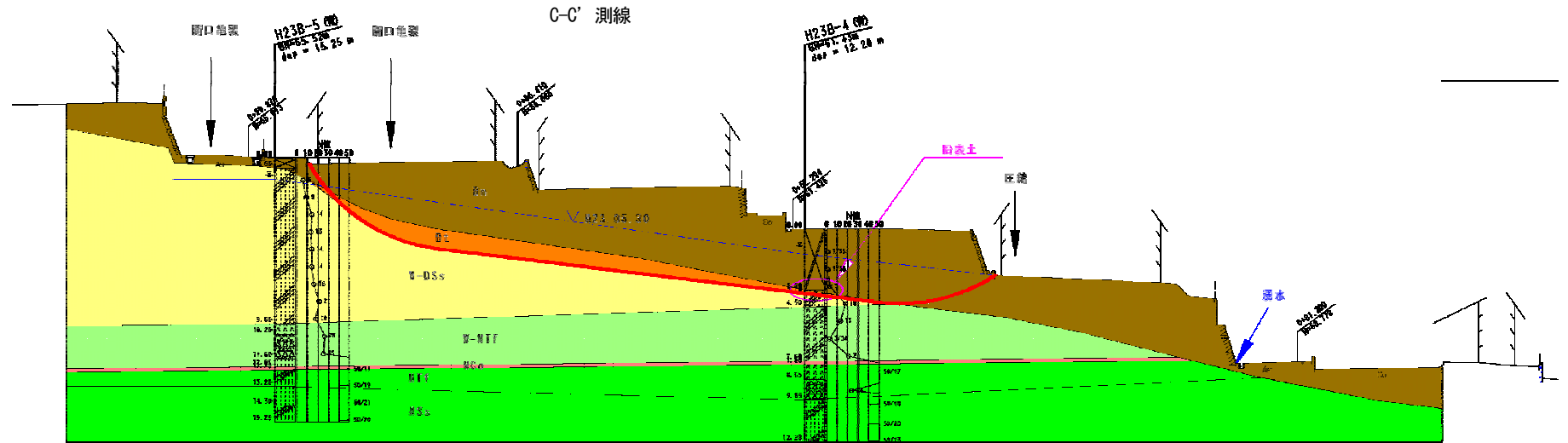
## ◆平成 23 年度 検討平面図



## ◆平成 24 年度 検討平面図



# ◆平成 23 年度 検討断面図



# ◆平成 24 年度 検討断面図(検討断面測線の変更)

地表面変状より滑动崩落の影響を最も受けた範囲と判断されるD-D'断面を検討の主断面とした。

