

西宮市における宅地耐震化推進事業

令和元年7月4日

西宮市 都市局 建築・開発指導部
吹田 浩一

宅地耐震化推進事業の経過

(1) 変動予測調査（平成22年～平成25年）

事業着手準備期間（平成19年～平成21年）

1次スクリーニング（平成22年）

※大規模盛土造成地分布マップ公表は平成27年11月

1.5次スクリーニング（平成23年、平成25年）

2次スクリーニング（平成24年、平成25年）

(2) 滑動崩落防止工事（平成25年～平成30年）

工事着手準備期間（平成25年～平成28年）

工事期間（平成29年～平成30年）

(1) 変動予測調査

① 事業着手準備

- 投資的事業 実施計画（開発審査課：宅地造成等規制法 所管）
- 予算要望（平成22年度予算として21年度に計上）
- 地元要望（平成21年度要望）

花の峯地区自治会より、斜面の安全性検証実施の要望が提出された。

（宅地耐震化推進事業とは関係なく、斜面の状態を見た住民からの要望）

② 1次スクリーニング

変動予測調査業務委託（プロポーザル方式）

委託期間：H22.9.17～H23.3.31

委託費用：6,142（千円）

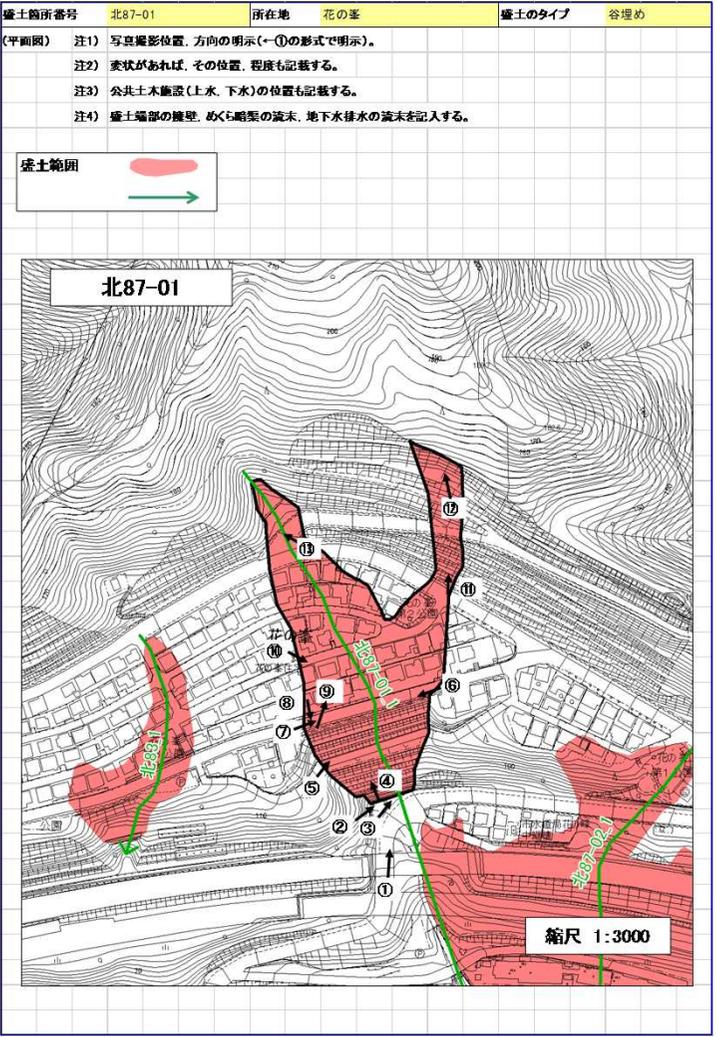
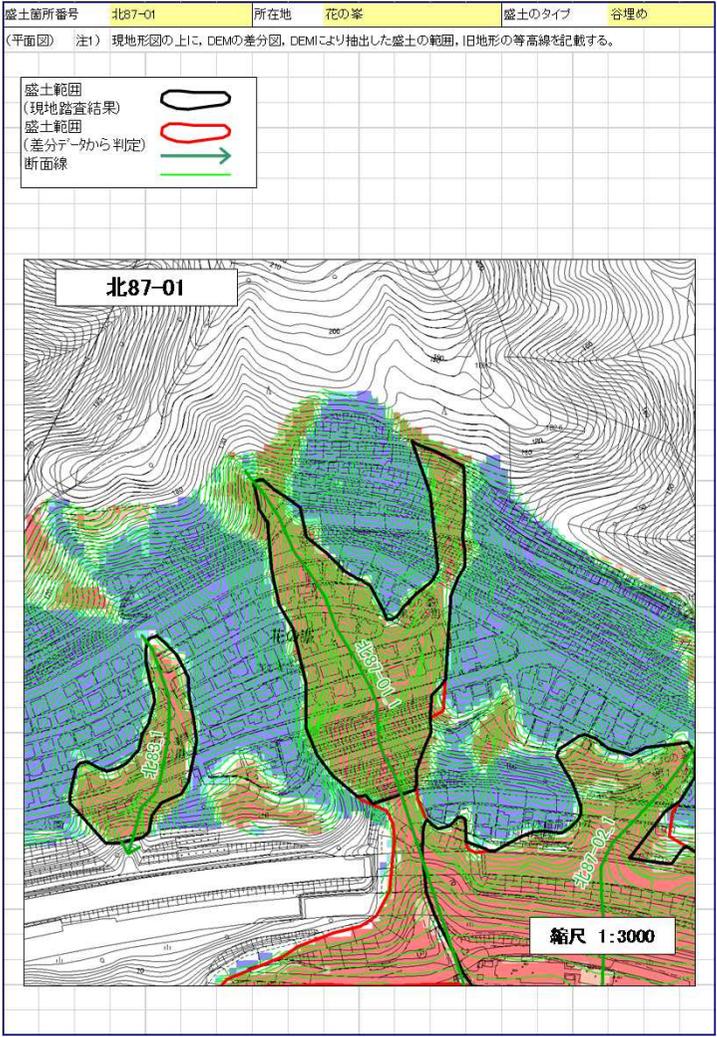
調査区域：4.1 km²

→ 大規模盛土造成地 100箇所

【西宮方式】

- ・西宮市での危険度評価基準の策定と2次スクリーニング調査の実施優先順位付け
- ・阪神・淡路大震災での盛土被害状況との整合
- ・阪神・淡路大震災での対策工事実施状況の確認
 - 地すべり対策工(道路事業)：27箇所（うち大規模盛土：25箇所）
 - 民間宅地 急傾斜地崩壊対策事業：23箇所（うち大規模盛土：該当なし）
- ・現地調査による、切り盛り土境界および地下水の湧出状況確認
- ・1.5次スクリーニング調査実施の提案（7箇所）：地下水不明箇所
- ・2次スクリーニング調査実施の提案（花の峯地区）：地盤変状および盛土高所からの湧水

宅地盛土カルテ



宅地盛土カルテ

断面番号	北87-01.1	盛土タイプ		谷埋め		造成年代	S44
盛土の諸元							
盛土長さ	250m	盛土幅	100m	原地盤の勾配	17.7°		
盛土高さ	80m	盛土中央部の厚さ	35m				
地下水の有無							
地下水が認められる箇所	擁壁、小段						
地下水位	1m~5m以上	(判定理由) 末端擁壁、法面小段での湧水状況より					
盛土材							
岩層~粘性土	地質	神戸層群	周辺地形	山地	旧地形の土地利用	山林、沢	
盛土末端部の状況							
擁壁、のり面有							
のり面がある場合	のり面勾配	1:1.8より緩い					
擁壁がある場合	擁壁タイプ	コンクリート	擁壁高さ	2.8m+〇			
変状の有無							
変状箇所	擁壁・のり面	クラック有					
	道路面	クラック有					
	宅壁内	クラック有					
(断面図) 注1) 変状があれば、その位置、程度も記入する							
注2) 盛土末端部の擁壁、めくら暗渠の流末、地下水排水の流末を記載する。							
注3) 盛土の形状が複雑な場合は複数断面作成する。							

盛土箇所番号	北87-01	所在地	花の臺	盛土のタイプ		谷埋め	
(現地写真) 注1) 必要に応じて写真に解説文をつける。							
写真-① 盛土末端部全景				写真-② 末端擁壁。水抜き穴より水あり。			
写真-③ 末端擁壁足部に水平亀裂。中央水抜き穴より水多い。				写真-④ 上段擁壁の目地からしみ出し。下部水抜き孔から湧水多い。			
写真-⑤ 上段法面の全景。中央部で変形顕著。				写真-⑥ 上段法面道路(東)。画面左へ側溝がたむむ。			

地すべり対策工施工箇所（平成7年度）



③1.5次スクリーニング

- ・簡易な現場調査により2次スクリーニング調査の必要性を検討
- ・ミニラムサウンディング試験実施による、地下水位および締固め度の確認。
- ・造成年代の再調査。

平成23年度：4箇所（市管理の公園内で実施）委託費：3,160（千円）

3箇所は安全性を確認。1箇所（剣谷町）は2次スクリーニングへ。

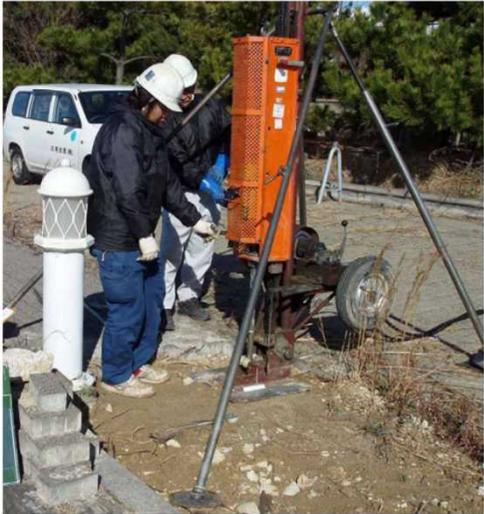
平成25年度：3箇所（道路区域内）委託費：1,837（千円）

道路占有者（水道・ガス・電気・通信）との協議に時間を要した。

2箇所は個人宅地内での調査が可能であったため、土地所有者の承諾を得て位置変更。

3箇所とも安全性を確認。

地下水位



ミニラムの作業の様子

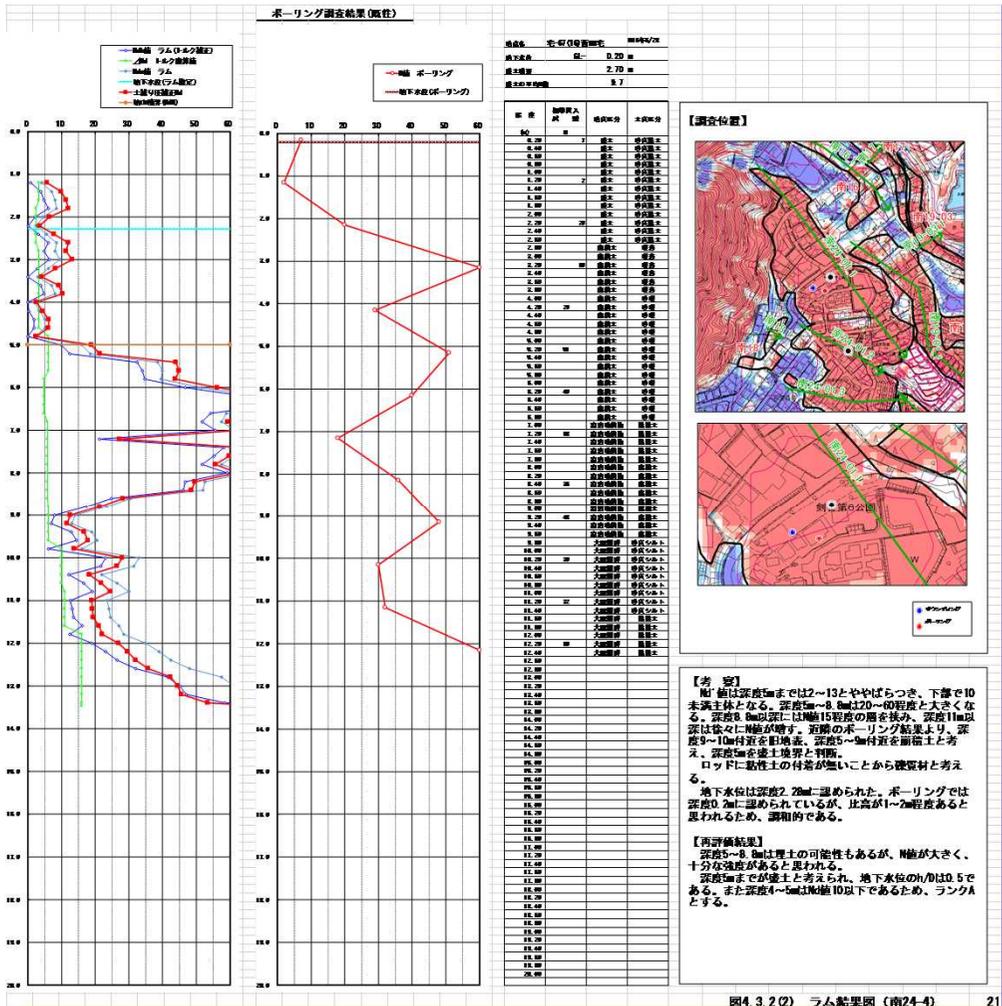


図4.3.2(2) ラム結果図(南24-4) 21

④ 2次スクリーニング（2箇所）

【花の峯地区】平成24年度

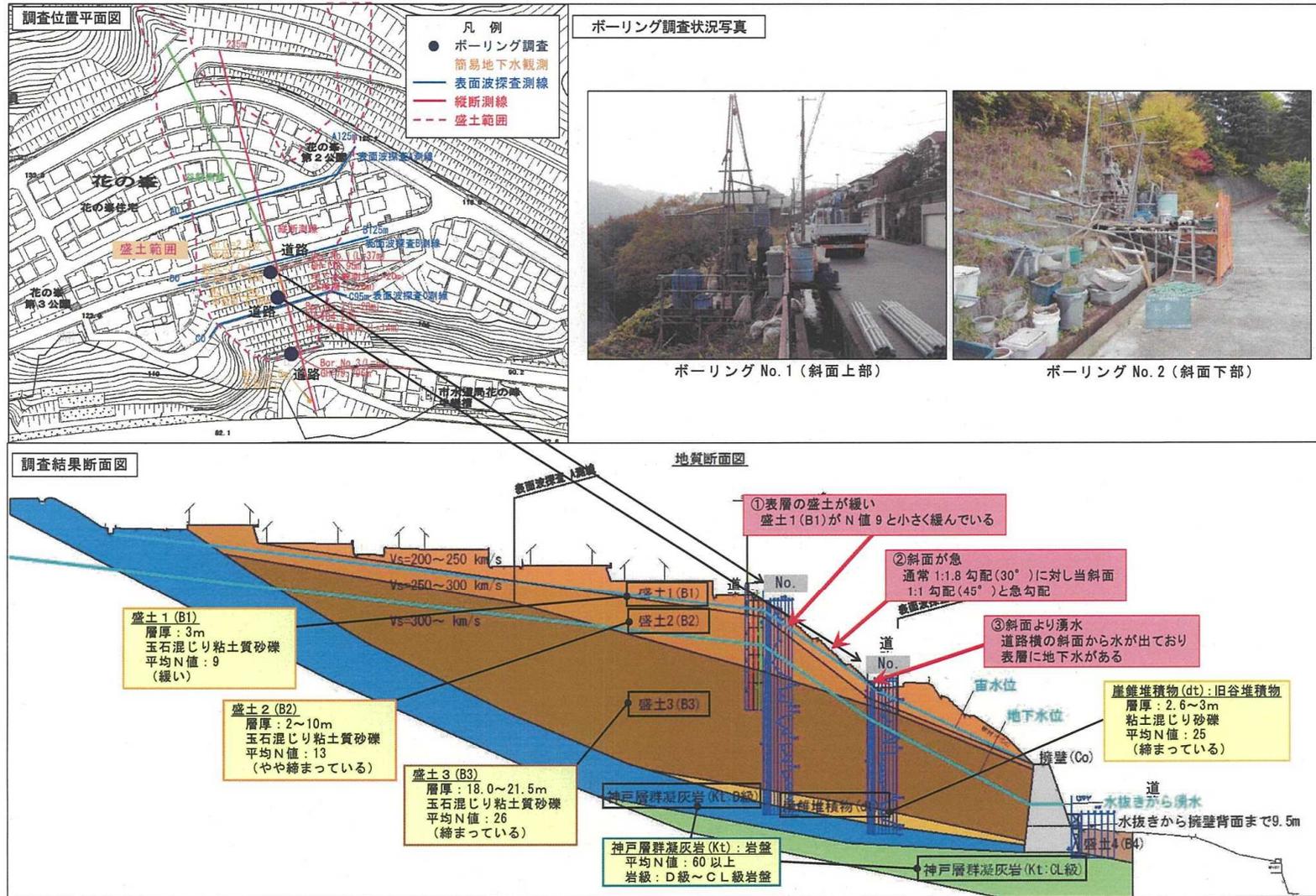
- ・ボーリング調査 3箇所
- ・表面波探査 3測線、3 4 5 m
- ・地下水位観測 2箇所（4ヶ月間）
- ・安定解析 最小安全率=0.67（宙水位、地震時）

【剣谷地区】平成25年度

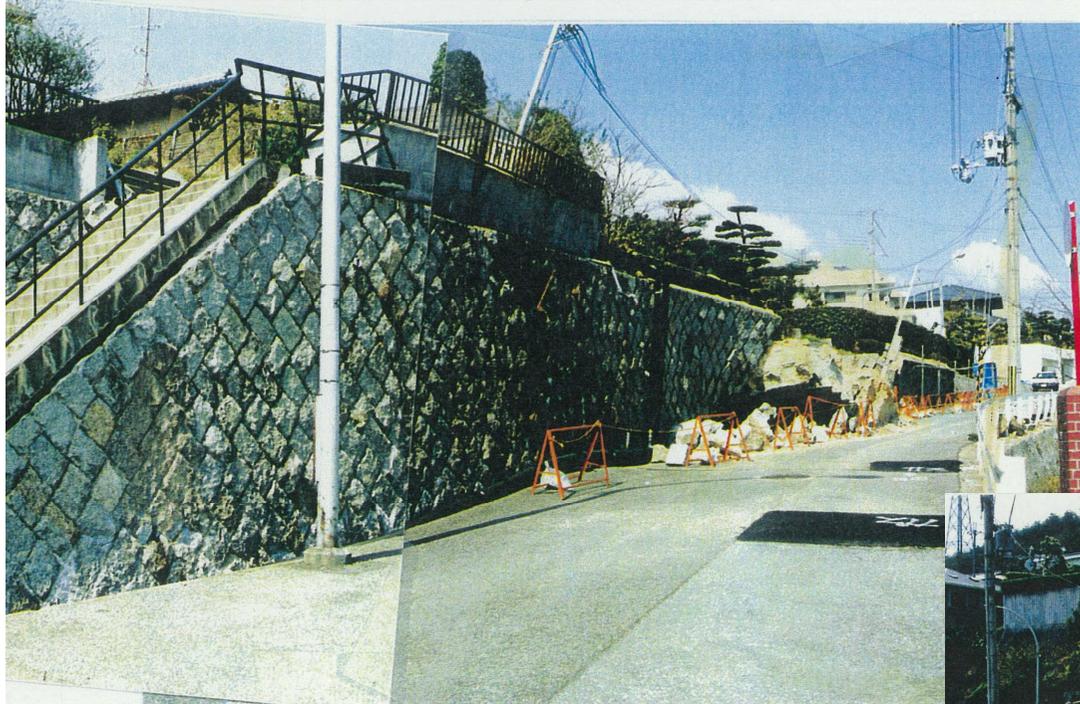
- ・ボーリング調査 2箇所
- ・表面波探査 6測線、1, 0 1 2 m
- ・地下水位観測 1箇所（4ヶ月間）
- ・安定解析 最小安全率=1.378（地震時）

【花の峯：2次スクリーニング調査】

盛土調査結果



【剣谷町：H7年 被災状況】



(2) 滑動崩落防止工事【花の峯地区】

【花の峯】

昭和37年 宅地造成工事規制区域指定

昭和45年3月 (旧) 住宅地造成事業法による認可 (兵庫県)

開発区域面積：128,352m² (175区画分譲)

昭和48年12月 同法による完了公告

昭和49年 宅地分譲開始

① 工事着手準備期間

(1) 盛土地盤に関する詳細調査結果報告

平成25年3月：地震時（ $K_h=0.25$ ）に盛土区域の一部が滑動崩落するとの調査結果

9月：自治会役員（4名）に対して説明。

10月：被害予測箇所の個人土地所有者（16区画）へ（第1回）説明会実施

11月： // （第2回）説明会実施

平成26年3月：個人土地所有者および斜面地所有企業へ防災措置勧告の文書送付

4月：市道路管理者へ通知文書発送

●花の峯説明資料

西宮市開発審査課造成審査チーム 0798-35-3602

1. 今回の調査結果

今回実施しました調査により、震度6以上の大地震が起こった際に道路下の斜面が崩壊するという結果が出ました。下図の赤線()で囲んでいる範囲で被害が予想されます(図-1、図-2)。

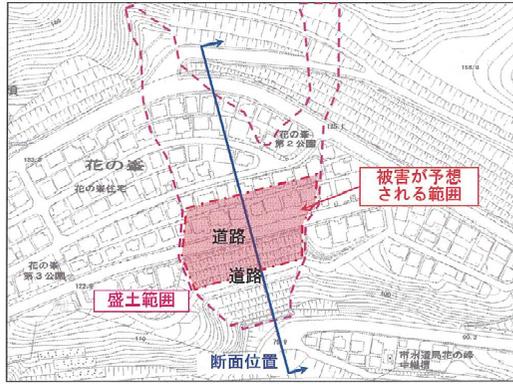


図-1 平面図

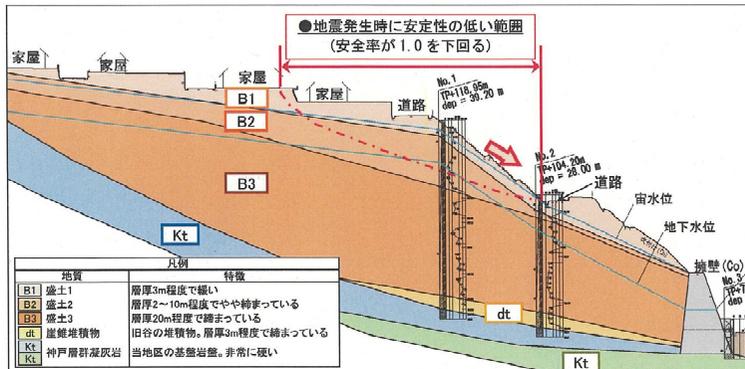


図-2 断面図

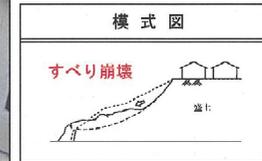
一般的に斜面は、土が締め固まっているほど、また、水が少ないほど安定します。しかし、この範囲は、元々谷であった範囲を埋めているため水が多く、また、造成された時代にはまだ十分な土の締め固め技術が確立されていなかったため土の締め固めが緩い部分があります。安定性を計算した結果、この状態のままでは地震時に被害が出るという結果になりました。

2. 予想される被害

H23年発生した東日本大震災でも、同様の大規模盛土造成地での被害が目立っています。下に示した写真は、盛土造成された土地が、地震によって崩壊し、被害が出た例です(図-3)。



図-3 仙台市の被害状況写真(仙台市 HP より引用)



斜面が崩壊することで、家の下にある土が動くため家が傾き、大変危険な状況になっています。今回の範囲についても同様の被害が発生することが予想されます。

3. 崩壊を防止する対策(例)

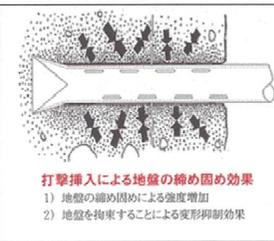
崩壊を防止する対策の例としては、次のような方法があります。斜面勾配が急であるため、法枠にて法面を保護する工法です。これにより盛土表面を強くすることができます。

また斜面に金属製の管を多数打ち込み、水を抜くことと斜面の補強を兼ねた工法もあります。この工法では、盛土に含まれる水を減らすことができ、かつ、盛土全体を強くすることができます。そのため、盛土造成地の補強にもなります。

以上より、今回の場合において効果的な対策であると考えられます。



対策例：法枠 (建設ミル HP より引用)



対策例：金属製の管 (けんせつ Plaza HP より引用)

【調査結果説明会での説明内容】

- ・ 宅地耐震化推進事業により、市内全域での大規模盛土造成地の調査を実施している。
- ・ 西宮市内で大地震時の被害が予想されるのは花の峯地区のみである。
- ・ 花の峯地区で震度6以上の地震動が発生した場合、盛土部分にある16区画で家屋倒壊などの甚大な被害が発生する。
- ・ 予想される具体的な被害を説明（平成23年東日本大震災での仙台市の被害等を説明）
- ・ 被害を防ぐためには対策工事が必要。
- ・ 想定する工法での概算工事費は1億1千万円。国からの補助金および市の助成金により1/2は公費負担がある。
- ・ 宅地造成等規制法の規定に基づき、地震被害が予測される土地所有地に対して防災措置勧告を行う。（市長名による文書送達）
- ・ 対象区域には市管理の道路も含まれる。
- ・ 改善勧告は不動産取引の際の重要事項説明項目に該当する。
- ・ 勧告対象の土地所有者の方々に、補助金交付のために協議会を設立してほしい。

【懸案事項に関する対応経過等】

・ 道路管理者

被災予測区域内に市管理の道路区域が存しているが、宅地造成等規制法の規定に基づく改善勧告対象でないため、**道路管理部局への通知文**を送付。

内容は住民への勧告文書と同様に大地震時発生に備えて対策が必要であることを記す。

・ 対策工事費負担

(事業費全体に対して負担割合を決め、被災面積による負担を求めた場合)

被害想定区域に含まれる土地の面積に差があり、負担額に大きな差

居住者（土地所有者）は高齢者が多く、高額な工事費負担は困難

工事費増額など不測の事態に対応することが困難

国庫補助金は、面積要件による上限額から事業費の13%

- ・ 融資制度

金融機関と協議。少額融資では無担保融資となり、**行政による担保金設定が必要**

滞納の際は担保金からの償還を求める

融資および利子補給に関する予算措置と人員配置が必要

- ・ 対策工事

斜面地を含めた滑動崩落抑止効果のある工法を選定

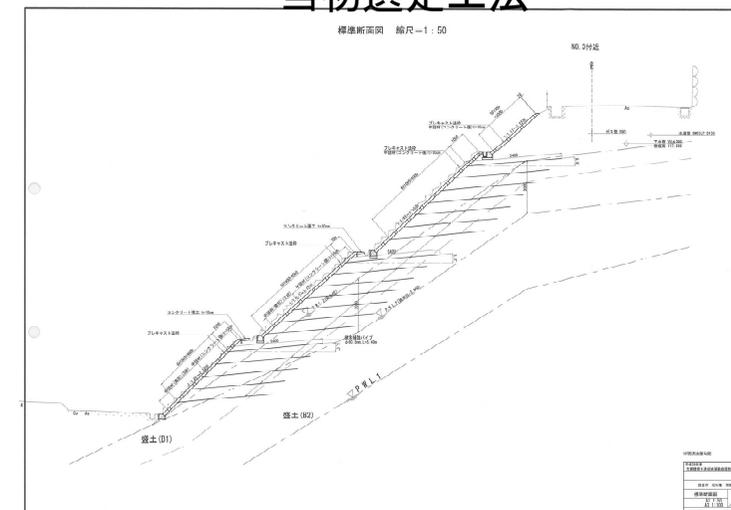
盛土内部に60cm程度の岩塊が多数混入

工法変更により増額変更契約を実施。事業費は1億8千万円

- ・ 対策工事の実施担当

道路維持管理工事担当課へ設計・発注・施工管理を依頼。

当初選定工法



・ 施設維持管理

対策工事により設置した施設は維持管理が必要。

(補強鉄筋・水抜きパイプ・斜面保護フレーム、排水施設)

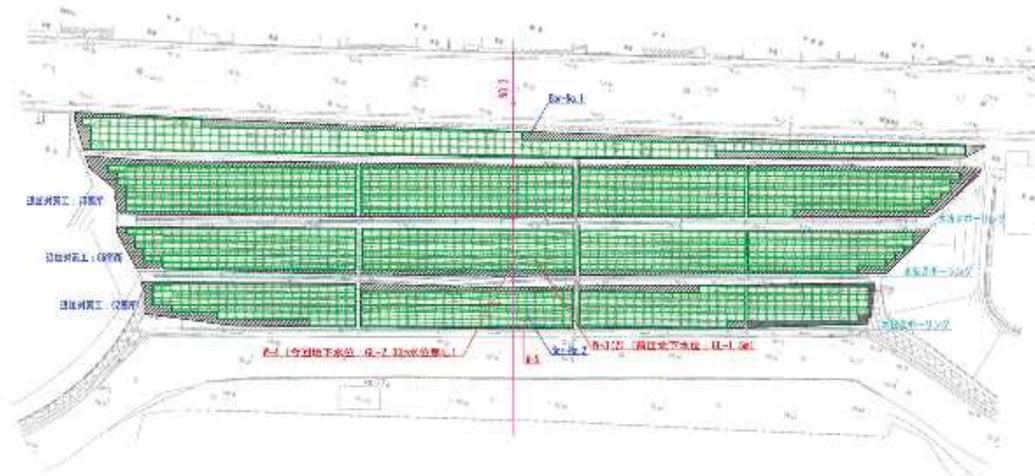
(花の峯地区) : 道路管理者による維持管理

対策工事施工箇所の斜面地 : 民間会社の所有地

工事施行中 (施工ヤードを含む) の使用貸借契約

施設維持管理に対する使用貸借契約

施設設置箇所は道路区域に編入、施設は道路法に基づく維持管理を行う



施設平面図

② 対策工事施工

工期 : 平成29年7月～平成30年10月

事業費/国費 : 188.9/24.5 (百万円)

対象区域の面積 : 5,290m²

対象区域上の家屋数(戸) : 16戸

工事内容

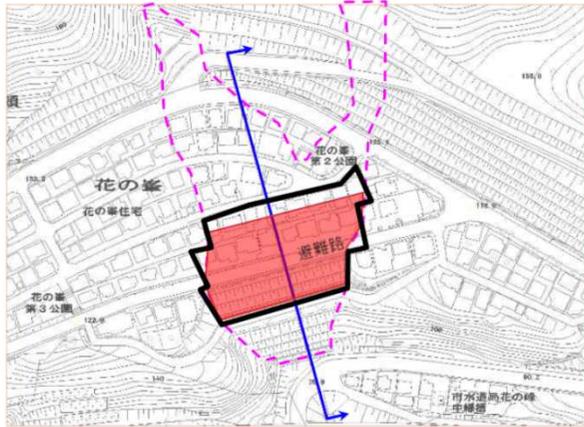
プレキャスト法枠工 (2,050m²)

水抜きボーリング工 (51本)

鉄筋挿入工 (752本)

施工状況

平面図(大規模盛土造成地滑動崩落防止工事)

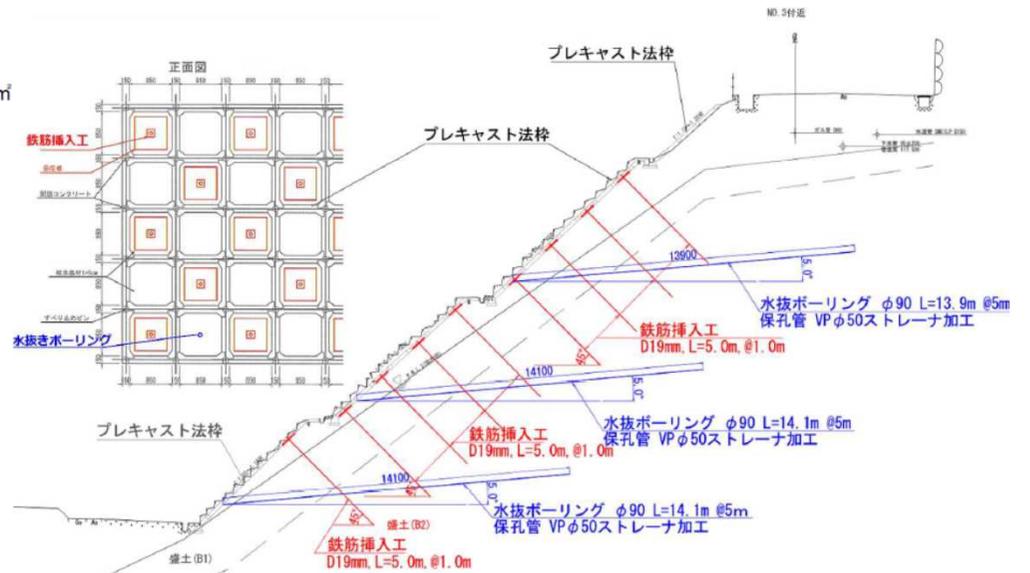


- 対象(勧告)区域の面積 : 6,449㎡
- 滑動崩落するおそれのある盛土部分の面積 : 5,290㎡
- 盛土と切土の境界ライン

完成状況



標準断面図 縮尺=1:100



【対策工の効果確認】

対策前に地表面から湧水が確認されていた場所でGL-2.3mまで地下水が無いことを確認
安全率は1.0を超えた

平成31年3月25日 防災措置勧告の解除通知

