

神戸市における 盛土構造物の耐震化について

神戸市建設局道路部工務課 前田 英輝

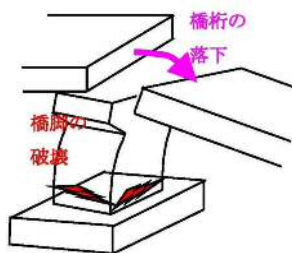
発表の流れ

- I. 耐震化の取組における盛土構造物の現状
 - ◇橋梁等の鋼・コンクリート構造物との違い
 - ◇公共物／民地(宅地)の混在 etc.
- II. 盛土構造物の被災事例
 - ◇阪神・淡路大震災、東日本大震災他
- III. 神戸市の取組
 - ◇宅地盛土
 - ◇道路盛土
- IV. まとめ(今後の課題・方向性)

I . 耐震化の取組における盛土構造物の現状

(1)例えば、橋梁では…

○阪神・淡路でも多数の落橋・損傷が確認された。



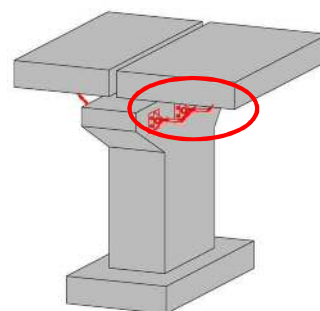
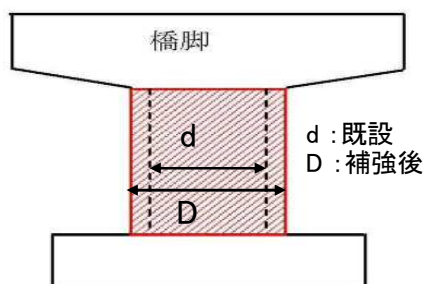
○公共構造物であり最優先での復旧が求められる。

○大災害のたびに道路橋示方書等の技術基準が改定・強化された。

I . 耐震化の取組における盛土構造物の現状

(1)例えば、橋梁では…

○神戸市においては、重要度の高い緊急輸送道路に架かる橋長15m以上の道路橋(112橋)を優先的に耐震化しており、H29年度に完了させるよう取り組んでいる。



★耐震化に向けての対応策が比較的明快！

I . 耐震化の取組における盛土構造物の現状

(2)一方、盛土をはじめとした土構造物では…

○橋梁等の構造物に比べて、土構造物の復旧は容易
⇒阪神・淡路前は地震対策にあまり言及されて

いなかった…(参考程度)

○阪神・淡路においては盛土構造物の被害も報告されているが、耐震対策等が体系立てて明快に示されるまでには至っていなかった。 **H18宅造法一部改正**

○新潟中越地震や東日本大震災などを経て、法令改正や技術基準の通知がなされ、耐震対策への取組が明らかになってきた。

H22盛土工指針(性能規定型設計)

I . 耐震化の取組における盛土構造物の現状

(2)一方、盛土をはじめとした土構造物では…

○盛土構造物のかなりの部分が民間所有の宅地となるため、橋梁等の公共施設ほどの水準で維持管理が行いにくい特徴がある。

○そもそも、盛土箇所を正確に把握するのが困難…。

○神戸市でも、宅地盛土の耐震性の確認作業をH19年度から始めたところであり、道路盛土については、その評価手法等をこれから確立させていこうとしているところである。

**★民間地の割合が高い盛土構造物の耐震化は、
これからの取組である！**

Ⅱ. 盛土構造物の被災事例

◇宅地盛土 <阪神・淡路大震災>

- ・ 西宮市仁川地区における滑動崩落



Ⅱ. 盛土構造物の被災事例

◇宅地盛土 <東日本大震災>

- ・ 仙台市折立地区における滑動崩落



地震時における 宅地盛土崩壊箇所の共通点

- ①大規模盛土造成地における
地下水や旧谷筋の水みち
- ②造成年代が古い(宅造法施行前など)
- ③排水施設の不備

Ⅱ. 盛土構造物の被災事例

◇道路盛土 <阪神・淡路大震災>

- ・ 神戸市西区におけるため池沿い道路盛土の崩落



Ⅱ．盛土構造物の被災事例

◇道路盛土 ＜H21.8.11駿河湾を震源とする地震＞

- ・ 東名高速道路(牧之原SA付近)における道路盛土の崩落



☆お盆シーズンのため、4日で応急復旧を図った。

地震時における 道路盛土崩壊箇所の共通点

- ①地盤のある地形条件と
盛土内の状況(土質・地下水位など)
- ②周辺支持地盤が軟弱
- ③地下埋設物の損傷

Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

阪神・淡路大震災 宅地被害の概要

- S37に施行された宅造法の技術基準に適合しない空石積擁壁や増積擁壁に被害が集中



- 一方、宅造法の許可を受けた擁壁はほとんど被災せず
→ 地震に対して一定の安全性を有していた。
- ただし、新たな被災形態が確認された..... →

Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

新たな被災形態(滑動崩落)

- 滑動崩落とは、地震時に宅地盛土が盛土底面部をすべり面にして、旧地形に沿って流動・滑動・崩落する現象
- H16新潟中越地震やH23東日本大震災でも滑動崩落現象が発生



出典: 国土交通省

- このような被災形態は、将来発生が予想される南海トラフ巨大地震のような継続時間の長い地震動の時に起こりやすいと言われている！ →

Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

H18宅造法一部改正(宅地耐震化推進事業の創設)

まず、盛土箇所を把握(1次スクリーニング)

①現地形データの収集



【宅地ハザードマップ作成イメージ】

出典:国土交通省

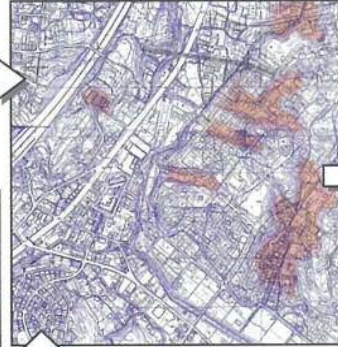
②旧地形データの収集



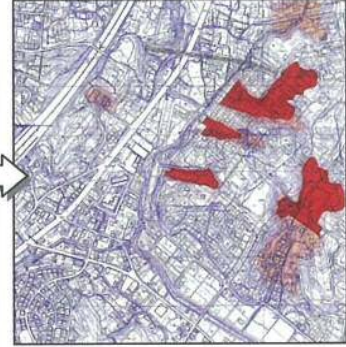
③谷地形の把握



④重ね合わせ作業



⑤大規模盛土造成地の位置の把握



※ 箇所が大規模盛土造成地の範囲

➤神戸市内では約400箇所が確認されている

※ただし、誤解しないでいただきたい！ →

Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

宅地耐震化推進事業(調査)

盛土が全て危険
というわけではない！

真に危険な盛土箇所はどこか？

○まず概略調査(1.5次スクリーニング)

- 地質構成(砂質土、粘性土、...) **現在進行中**
- 造成年代(宅造法施行前の造成かどうか)
- 盛土内に地下水があるか否か

○次に詳細調査(2次スクリーニング)

- ボーリング調査などにより、
最終的な地震時の安全性を確認 **今後の予定**
- $F_s < 1.0$ なら対策工事が必要



概略調査
(ラムサウンディング)

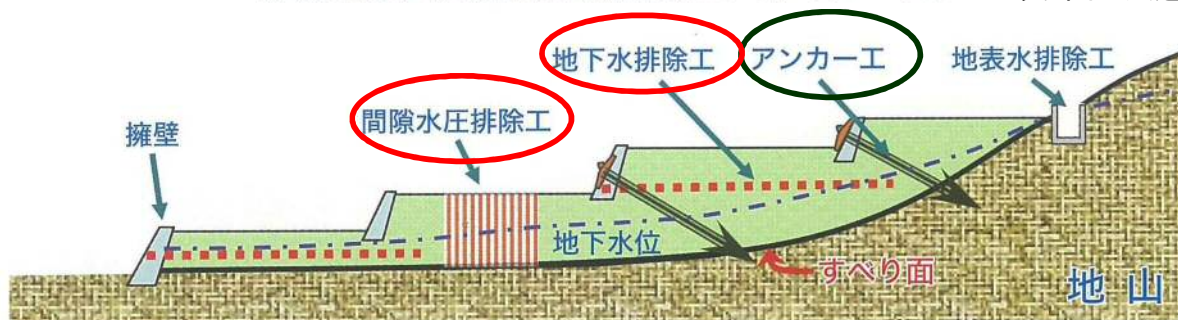
Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

宅地耐震化推進事業(対策工事)

滑動崩落防止対策事業

【大規模盛土造成地滑動崩落防止工事イメージ】

出典:国土交通省



抑制工

- 災害の主因となる地下水を排除・低減させる工法

抑止工

- 盛土地盤と地山を一体化させる工法

Ⅲ. 神戸市の取組(宅地盛土)

宅地盛土の対策(全国動向)

公共施設(橋梁・学校など)・民間建築物に比べて
宅地盛土対策は遅れている

約半数の自治体
未着手

○主な要因

- 風評被害(資産価値の下落の心配)
- 土地所有者等に対策工事の費用負担が発生してしまう。
- 居住されておられる方々の様々な事情(高齢単独世帯など)

合意形成に困難を伴う

○神戸市の対応

- 正しい情報の周知・理解(大規模盛土造成地マップ等)
- 必要ならば詳細調査

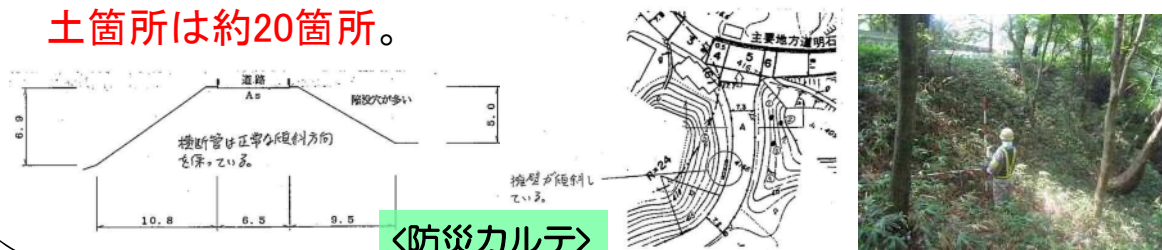


朝日新聞
H24.11.4

Ⅲ. 神戸市の取組(道路盛土)

阪神・淡路大震災後の道路防災対策

- 阪神・淡路大震災での被害を受け、市内の緊急輸送道路上にある法面・擁壁等(851箇所)について、一斉点検を実施(H8総点検)。
- このうち、早急に対策工事を要する箇所(要対策箇所)と継続的な監視が必要な箇所(要監視箇所)を抽出。工事完了や危険度が小さい箇所は除外し、新たに発見された要対策・要監視箇所を追加しながら、道路防災対策を継続して実施してきた。
- 現在、**要対策・要監視**の箇所が約240箇所あるが、このうち**盛土箇所は約20箇所**。



Ⅲ. 神戸市の取組(道路盛土)

阪神・淡路大震災後の道路防災対策

- この20箇所について、既存資料(防災カルテなど)の確認や現地踏査を行い、災害シナリオの想定やその可能性を検証する。



擁壁の前傾？押し出し？



舗装上のクラック

IV. まとめ(今後の課題・方向性)

宅地盛土

- ◆大規模盛土造成地マップなどを通じて、宅地所有者に公正な情報提供を行う。
- ◆宅地(地盤)に対する重要性の認識
⇒「地盤品質判定士」制度の創設(地盤工学会)
- ◆安価な盛土耐震化工法の開発

道路盛土

- ◆盛土の耐震性評価手法の確立
- ◆自然崖面对策とのバランス
- ◆耐震化や維持管理費用の縮減・平準化
⇒橋梁・トンネル等、管理する構造物多数あり…。

ご清聴、ありがとうございました