

大規模盛土造成地の「変動予測」の概要

大規模盛土造成地の変動予測は、国の大規模盛土造成地変動予測調査ガイドラインに基づき、滑動崩落の恐れが大きいと想定される盛土箇所を絞込み、絞込まれた盛土箇所について、大きな被害が生じる恐れがあるかどうかの調査を行いました。調査は、「資料調査」「現地踏査」「現地調査」「安定計算」を実施しました。

「資料調査」

- 平成7年兵庫県南部地震の被災及び復旧に関する資料
- 都市計画法による開発許可に関する資料
- 団地造成における宅地造成等規制法による協議資料
- 既設ボーリングデータ

「現地踏査」

- 宅地地盤・擁壁・のり面における変状の有無の確認
- 盛土末端部にある擁壁やのり面における湧水又は湧水跡の確認

「現地調査」

- 盛土の強度(締固め具合)及び盛土内における地下水の把握を目的とした
- 簡易調査(動的コーン貫入試験)の実施
- ボーリング調査、三軸圧縮試験等土質試験の実施

「安定計算」

- 「現地調査」の結果を用いた2次元安定計算(フェレニウス法)の実施

1. 調査内容

過去の地震による知見から、地震により被害が生じた盛土箇所の特徴として、「盛土内に地下水が有る」「盛土の締め具合が緩い」「盛土の滑動崩落に対する抑止要因が無い」「滑り易い盛土形状」「造成年代が古い」「過去の地震で被災を受けた箇所は再度被害を受け易い」等といった傾向があります。

よって、本市における変動予測は、「A. 盛土の造成年代」「B. 滑動崩落に対する抑止要因の有無」「C. 盛土内における地下水の有無」「D. 簡易安定計算等による宅地被害の想定」「E. 個別盛土調査」を行いました。

A. 盛土の造成年代

本市における昭和 50 年以降の大規模盛土造成地は、平成 7 年兵庫県南部地震において地盤変動が生じなかったことから、滑動崩落する可能性が低いと判断しました。

B. 滑動崩落に対する抑止要因の有無

過去の地震における被災状況では、盛土末端部にコンクリート擁壁や高層建築物といった抑止的要素がない、また盛土の地盤強度が低いといった被災箇所の特徴がありました。

よって、本市では資料調査、現地踏査、現地調査により、以下の盛土箇所については、滑動崩落する可能性が低いと判断しました。

- ①平成 7 年兵庫県南部地震で地盤変動があったが、本格的に調査・対策（「地すべり対策事業」「急傾斜地事業」）が講じられている盛土箇所。
- ②盛土末端部において、滑動崩落に対し抑止効果があると考えられるコンクリート擁壁・建築物(RC 構造 3 階建以上)が存在する盛土箇所。
- ③「現地調査」の結果、盛土内の地盤強度が高い盛土箇所(N_d 値 > 10)。

C. 盛土内における地下水の有無

宅地造成等規制法では、宅地造成に伴う災害で相当数の居住者等に危害を生ずる発生の恐れが大きい一団の造成宅地の区域指定基準(造成宅地防災区域の指定基準)の 1 つとして、「盛土内の地下水位が盛土の内部に浸入されていること(谷埋め型盛土)」とされています。

また、地震により被害が生じた盛土箇所の特徴として、盛土内に地下水が有った場合が多くありました。よって、現地踏査、現地調査により盛土内における地下水の有無を確認しました。

現地踏査では、盛土末端部にある擁壁やのり面において湧水や湧水跡が確認されなかった盛土箇所を地下水無と判断し、滑動崩落する可能性が低いと判断しました。

現地調査は、現地踏査により地下水有り又は不明と判断した盛土箇所、昭和 49 年度以前に造成された盛土箇所、平成 7 年兵庫県南部地震で地盤変動があった盛土箇所(上記 B の①に該当する盛土箇所を除く)等において行いました。調査は、簡易調査(動的コーン貫入試験[※])又はボーリング調査を行い、地下水が確認されなかった盛土箇所については、滑動崩落する可能性が低いと判断しました。

※簡易調査(動的コーン貫入試験)による地下水の確認は、①貫入試験実施後、調査孔を利用したロープ式水位計による観測又は②ロッド引抜きの際のロッドの濡れ具合によるもの。

D. 簡易安定計算等による宅地被害の想定

上記A, B, C以外の盛土箇所については、簡易調査の結果(動的コーン貫入試験)を用いた2次元安定計算(フェレニウス法)*を行いました。その結果、宅地への被害が想定されない盛土箇所については、滑動崩落する可能性が低いと判断しました。

※ 安定計算条件

- ・設計水平震度 $K_h=0.25$ (南海トラフ地震等の大地震を想定)

E. 個別盛土調査

上記A～Dにより絞り込まれた盛土箇所について、ボーリング調査、三軸圧縮試験等の土質試験を実施し、その結果を踏まえた安定計算により、盛土上における家屋数10戸以上の被害が想定されるすべり面があるかどうか調査しました。

個別盛土調査結果は、表-1のとおりであり、それらを総合的にみて大きな被害には至らないと判断しました。

表-1 個別盛土調査結果

調査内容	盛土1	盛土2
資料調査	・ H7地震による被災履歴無し	・ H7地震による被災履歴無し
現地踏査	・ 宅地地盤等変状無し ・ 盛土末端部擁壁及びのり面に湧水跡無し	・ 宅地地盤等変状無し ・ 盛土末端部にコンクリート擁壁有り ・ 盛土末端部コンクリート擁壁に湧水跡有り
現地調査	・ 盛土内平均 N 値 9.7(粘性土) ・ 地下水位 GL-6m	・ 盛土内平均 N 値 6.8(砂質土)5.8(粘性土) ・ 地下水位 GL-0.95m
安定計算	・ すべり面なし	・ すべり面なし

2. 変動予測結果

405 盛土箇所についての調査結果は、表 - 2 のとおりとなり、滑動崩落により大きな被害が生じる恐れのある大規模盛土造成地は無いことが分かりました。

表 - 2 大規模盛土造成地の変動予測結果

盛土箇所数 主たる判定項目	東灘区	灘区	中央区	兵庫区	長田区
	22	12	3	3	13
A. S50 以降の造成である	1	2	0	0	0
B. 滑動崩落に対し抑止要因が有る	4	2	0	0	1
C. 盛土内において地下水が無い	15	8	3	2	8
D. 簡易安定計算等により宅地被害想定が無い	2	0	0	1	4
E. 安定計算等総合的に判断し、滑動崩落により大きな被害が生じる恐れがない	0	0	0	0	0

盛土箇所数 主たる判定項目	須磨区	垂水区	西区	北区	合計
	33	87	82	150	405
A. S50 以降の造成である	1	26	32	72	134
B. 滑動崩落に対し抑止要因が有る	1	4	2	6	20
C. 盛土内において地下水が無い	30	52	39	70	227
D. 簡易安定計算等により宅地被害想定が無い	1	4	9	1	22
E. 安定計算等総合的に判断し、滑動崩落により大きな被害が生じる恐れがない	0	1	0	1	2