

題目：粘性土を主体とした高盛土の耐震安定性追跡調査

都市基盤整備公団神奈川地域支社 広町 幸男

パシフィックコンサルタンツ（株）○林 徹 原田 泰之 戸松 周 服部 隆行

1. はじめに

平成7年1月に発生した兵庫県南部地震後、各種土木構造物の耐震設計に関する見直しが行われており、盛土等の土構造物においても地震時安定性の評価が課題となっている。本論文は、施工後約3年経過した造成盛土に対して地質調査を行い、現況の物性値を把握し、地震時の安定性評価を行った結果を報告するものである。

2. 対象地概要

盛土高は約23m、法面勾配は1:3で、盛土材は関東ロームを主体とする。基礎地盤は上から有機質粘土、砂、泥岩の地層構成をしており、有機質粘土については、基礎地盤を含めた盛土全体の安定性から固結工法により地盤改良を行っている。（図-1）また、盛土内には小段位置に排水層（土木用排水シート）を設置している。

3. 設計概要

盛土構造は、常時の設計安全率を1.5として、円弧滑り計算により設計している。（計算値 $F_s=1.53$ ）また、盛土材の土質定数は、締固め三軸圧縮試験から $\gamma_t=1.40\text{tf/m}^3$ 、 $C_u=28.4\text{kN/m}^2$ 、 $\phi=10^\circ$ を設定した。

4. 調査結果及び評価方法

(1)室内試験；物理試験、力学試験（静的強度、動的強度¹⁾ 図-2）：盛土の静的強度は、UU試験値で $C_u=30\sim 40\text{kN/m}^2$ の値を示した。尚、施工時の転圧等により地盤の状態が見かけ上、過圧密状態となっていることから、深度方向への強度増加は小さい。動的せん断強度は、静的せん断強度の約1.0~1.3倍の結果となり（図-3）、繰返し載荷回数50回以下での粘性土の一般的な強度比²⁾と同様の傾向を示した。表-1に各層の土質定数を示す。

(2)原位置試験；地下水位観測、標準貫入試験：7月及び10月の多雨期に地下水位観測を実施した結果、水位は基礎地盤面とほぼ平行に標高20m~21mの位置にあり、水位の上昇は見られなかった。

(3)評価方法：静的・動的力学試験結果から地盤モデル、パラメータを設定し、円弧滑り計算により盛土の安定性を評価した。動的強度を用いたモデルは、盛土を深度方向に2層に区分し解析を行った。（図-4）

5. 検討結果

常時の安全率は、1.84となり設計時の安全率よりも大きな値となった。これは施工時の転圧とその後の圧密により、盛土材のせん断強度が増加したものと考える。

地震時の安全率は、静的強度を使用した場合、対象地の地盤特性から設定される中規模地震相当時（ $kh=0.18$ ）は $F_s=1.12$ 、大規模地震相当時（ $kh=0.23$ ）は $F_s=1.01$ となり、盛土構造は安定しているとの結果を得た。

6. 考 察

今回の追跡調査により、地震時の安定性を確保していることを確認できた。尚、図-5より設計水平震度が0.15以上の範囲では、動的強度を使用した場合と静的強度の粘着力を1.2倍した場合の安全率は近似した値を取ることから、本対象地においては、静的強度を用いた地震時の安定解析では、関東ロームの粘着力を1.2倍程度増加して見込めるとの結果を得た。今回の調査事例が今後の耐震設計方法の整備に向けての一助となれば幸いである。
 <参考文献>1) 地盤工学会基準「土のくり返し非排水三軸試験」2) 土質力学の基礎：石原研而(1976)

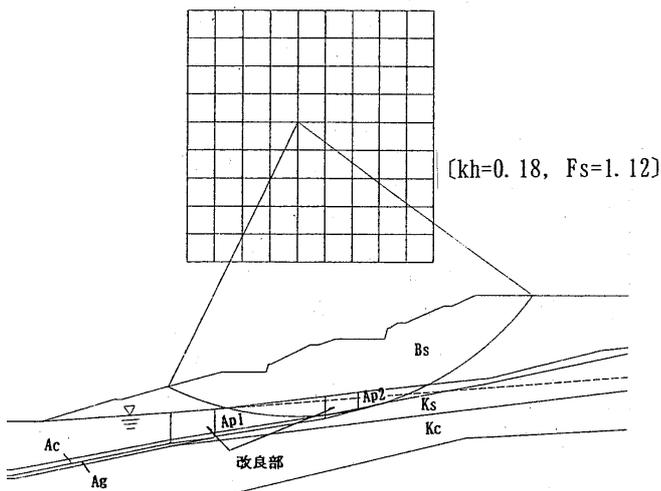


図-1 解析モデル図

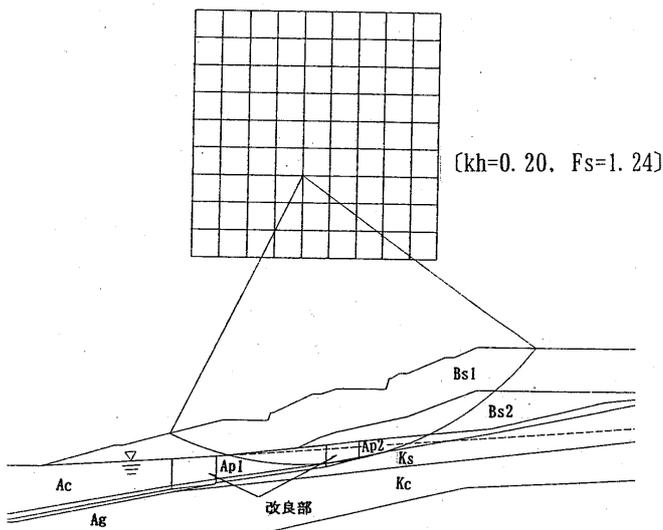


図-4 動的強度による解析モデル図

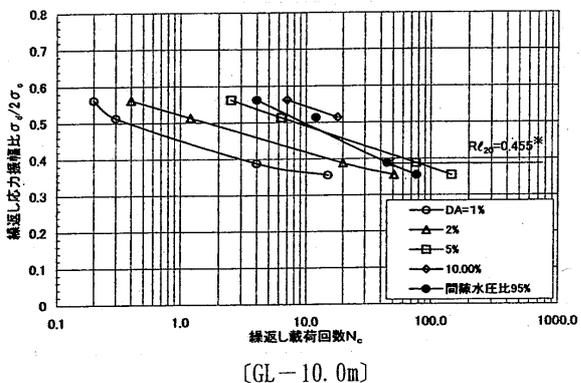
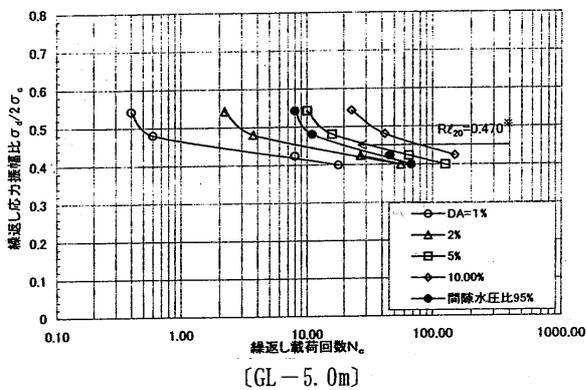


図-2 繰返し非排水三軸試験結果

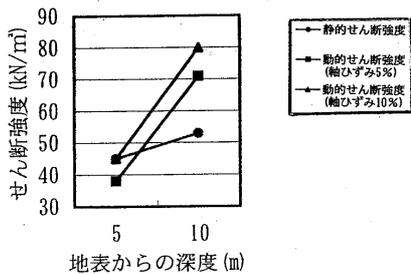


図-3 動的せん断強度と静的せん断強度

表-1 土質定数一覧表

土層	γt (tf/m ³)	Cu (kN/m ²)	ϕu (°)
Bs	1.55	38.2	5.3
Ap1	1.51	32.4	7.2
Ap2	1.79	73.0	0
改良部	1.57	115.7	0
Ac	1.53	28.4	3
Ag	1.90	0	35
Ks	1.86	0	40
Kc	1.97	49.0	25

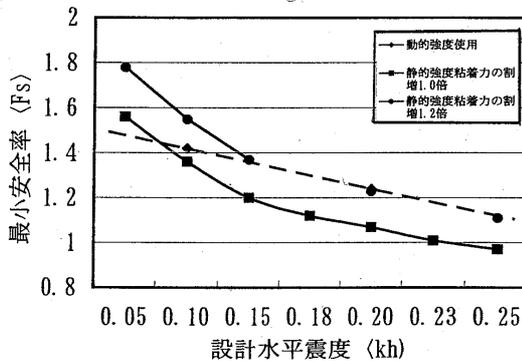


図-5 安定解析結果