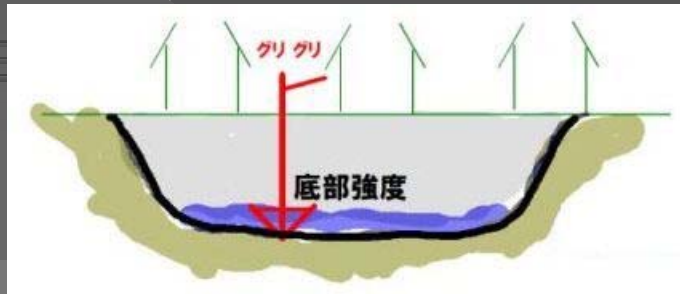


宅地斜面の安定性評価に用いる原位置試験
～土層強度検査棒により求めた
土質定数 c , ϕ について～



美馬健二 (太田ジオリサーチ)
太田英将 (太田ジオリサーチ)

2012.4.17 日本地すべり学会関西支部若手交流会

背景 (1/2)

2011年の東日本大震災では、仙台市だけでも4000箇所以上の宅地が地震時滑動崩落現象により被災した。➡

※全国に膨大な数の造成地盛土あり



写真 福島市伏拝沼ノ上あさひ団地

斜面防災とは予測技術である

予測には順算での安定解析が必要

背景 (2/2)

しかし、予測はほとんど行われていないのが現状である。

安定解析に必要な土質定数 c , ϕ が
取得できていないことが原因

土質定数 c , ϕ は、三軸圧縮試験や
一面せん断試験等の室内せん断試験が主流である

膨大な数を有する斜面問題では、
室内せん断試験は、時間やコスト、試料採取等を
考慮すると、非現実的である。

土層強度検査棒は、 c , ϕ が
簡易に測定できる **現実的**

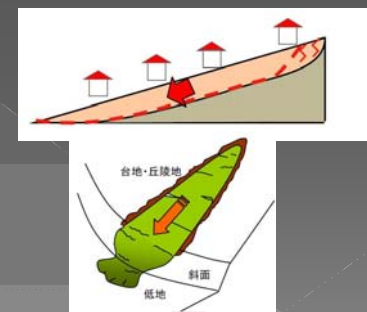
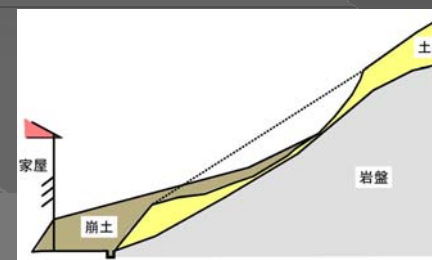
発表概要

「土層強度検査棒 (土検棒)」

現位置せん断試験で c 及び ϕ の測定可

1. 自然地盤の
表層崩壊

2. 宅地造成地盛土の
地すべり



土検棒により求められた c , ϕ
を用いた安定解析結果(順算)

土検棒による c , ϕ 測定結果

土検棒について

土層強度検査棒(土検棒)は、直径1.5cm、先端角60°の先端コーンを用いて静的に貫入しせん断することで土層の強度を測定する機器である(独)土木研究所により開発)。



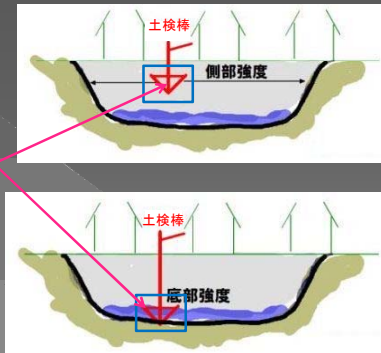
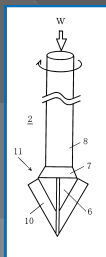
先端のベンコーンの写真

特徴

- ① 現位置せん断試験である
- ② c及びφの両方が測定できる
- ③ 4kgと軽量で、持ち運びが容易
- ④ 測定時間は1~2分/箇所



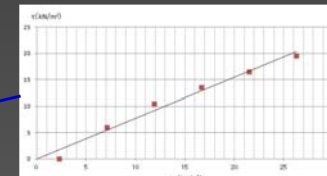
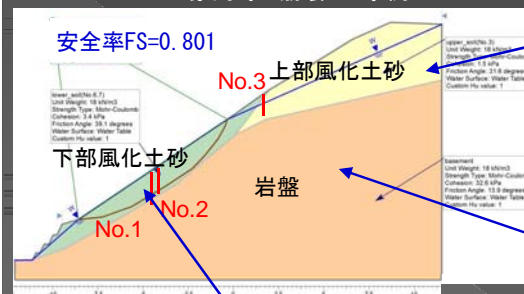
測定状況



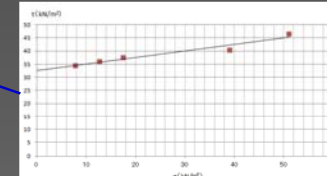
測定概要

1. 自然地盤の表層崩壊

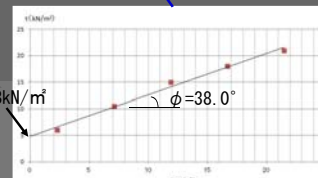
豪雨時に崩壊した事例



No.3 GL-0.60m(上部砂質土)



No.1 GL-1.00m(岩盤)



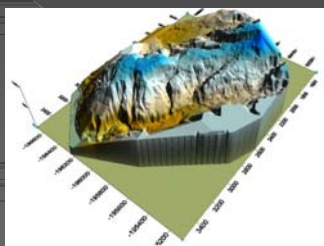
No.2 GL-0.40m(下部砂質土)

順算で安定解析を行うと、安全率FSは0.801となる。

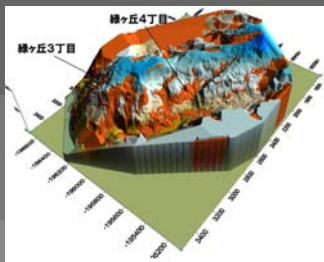
測点番号	地表高[m]	地層区分	深度[m]	粘着力c[kN/m ²]	せん断抗角φ[°]
No.3	1.378	上部砂質土	0.40	3.7	29.4
			0.60	0.0	37.7
			0.80	0.7	27.8
No.2	-2.173	下部砂質土	0.40	4.8	38.0
No.1	-2.723		0.40	2.0	40.2
No.1	-2.723	岩盤	1.00	32.6	13.9

2. 宅地造成盛土の地すべり

盛土抽出方法



旧地形



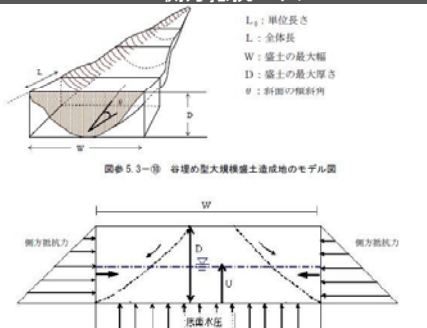
新地形

※褐色の箇所が盛土

代表的な危険度評価手法

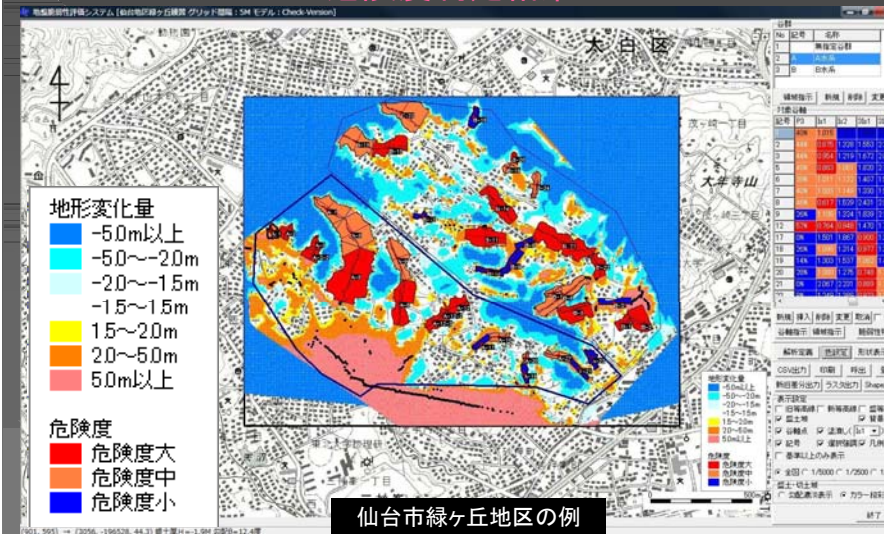
- (1) 点数法
- (2) 数量化解析
- (3) 側方抵抗モデル
- (4) 三次元安定解析

側方抵抗モデル



底面は、常時には粘着力及び内部摩擦角によるせん断抵抗力(R)が働いているが、地震時は、液状化～流動化または、過剰間隙水圧の発生等によりせん断抵抗力が低下し、いわゆるローアスタッドのような状況に陥ると考える。

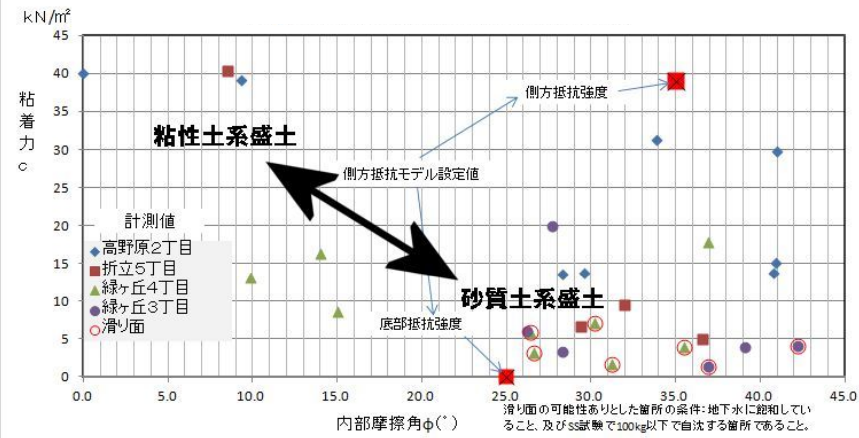
危険度判定結果



仙台市緑ヶ丘地区の例

土質定数は下記のとおり、一定に設定(標準値)。
 側方抵抗強度はC=39.0 [kN/m²] φ=35.0 [°]
 底部抵抗強度はC=0.0 [kN/m²] φ=25.0 [°]

土検棒によるc, φの測定結果



考察

- ①底部抵抗強度(すべり面)は、粘着力cが小さい。
- ②側方抵抗強度は、粘着力cが大きい。
- ③側方抵抗モデル設定値は概ね妥当。

まとめ

- 斜面防災(予測技術)において、室内せん断試験は現状では非現実的である。
- 土層強度検査棒は、原位置試験で簡易にc, φが測定できる。また、多数測定できるため、確率計算も可能となる。
- 土層強度検査棒によるc, φは、地震時滑動崩落現象が発生した宅地盛土において、概ね妥当であることが確認できた。