

戸建て住宅における簡易液化化 判定手法について

(問合わせ)

構造研究グループ 平出 務

Tel 029-864-6636

E-mail hirade@kenken.go.jp

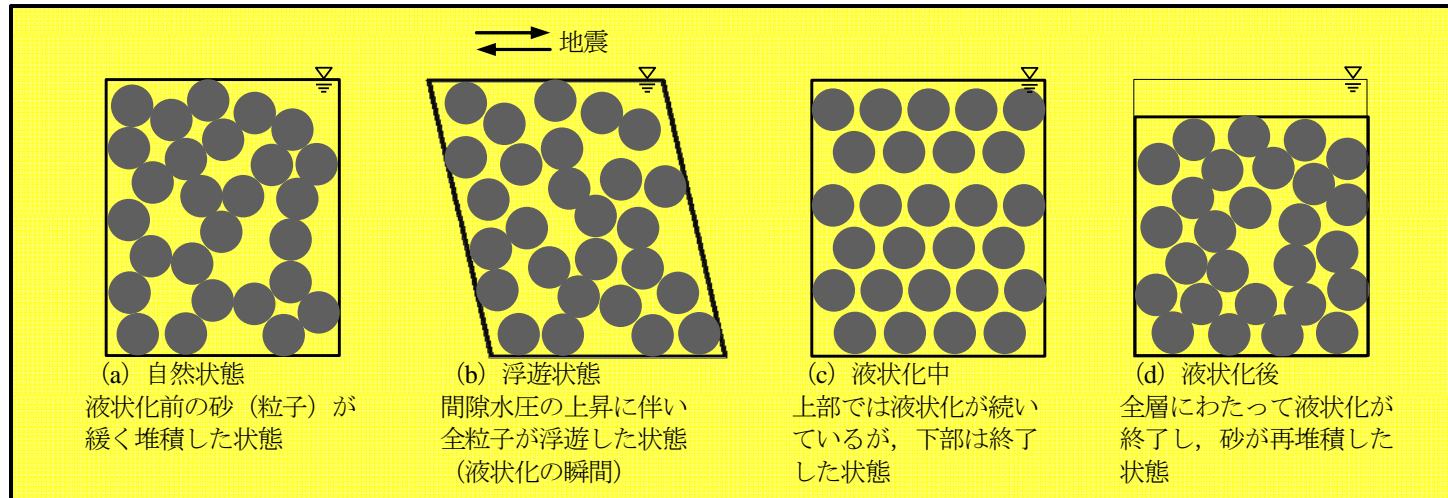
背景と目的

東日本大震災では、広い範囲で地盤の液状化により戸建住宅等に沈下や傾斜の被害が発生

=> 戸建て住宅等、小規模な建築物に適用可能な低コストな液状化判定方法が必要



液状化現象と液状化判定法



液状化判定方法：現状、 F_L 法による方法のみ
（液状化発生に対する安全率 F_L , 建築基礎構造設計指針）

[F_L 法で必要な地盤調査データ]

- N 値*1
- 細粒分含有率 F_c *2
- 地下水位

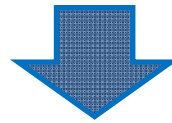
標準貫入試験の実施が前提

戸建て住宅ではあまり実施されなかった。
（敷地の狭隘さ、費用の問題等）

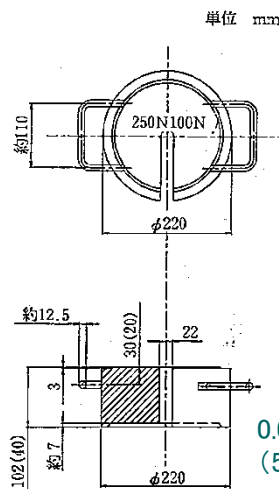
*1 地盤の硬軟、締まり程度を表す値。数値が大きいほど硬い。

*2 0.075mmのふるいを通じた土粒子の含有質量百分率。値が大きいと粘性土と区分される。

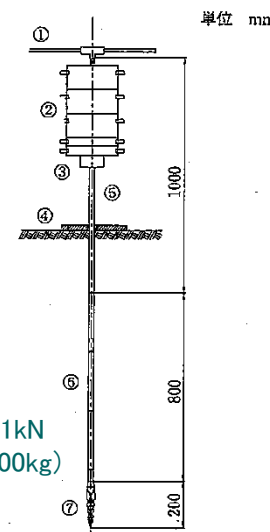
戸建住宅を対象とした 低コストな液状化判定方法



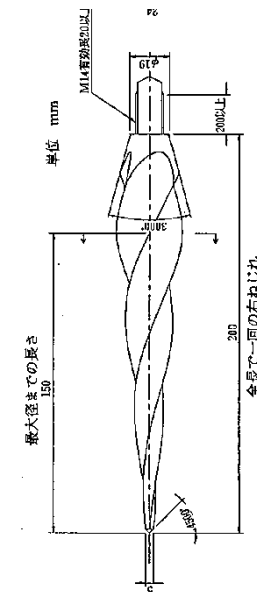
戸建て住宅の簡便な地盤調査方法として、**スウェーデン式サウンディング試験** (JISA1211, 以下「**SWS試験**」という) を用いることを前提に、**建築基礎構造設計指針の液状化判定手法の適用について検討**



参考図1 おもりの例



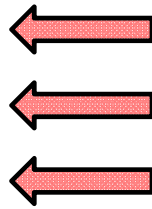
参考図2 手動による試験装置の例



建築基礎構造設計指針 F_L 法へのSWS試験の適用概要

[標準貫入試験]

- N 値
- 細粒分含有率 F_c
- 地下水位



[SWS試験]

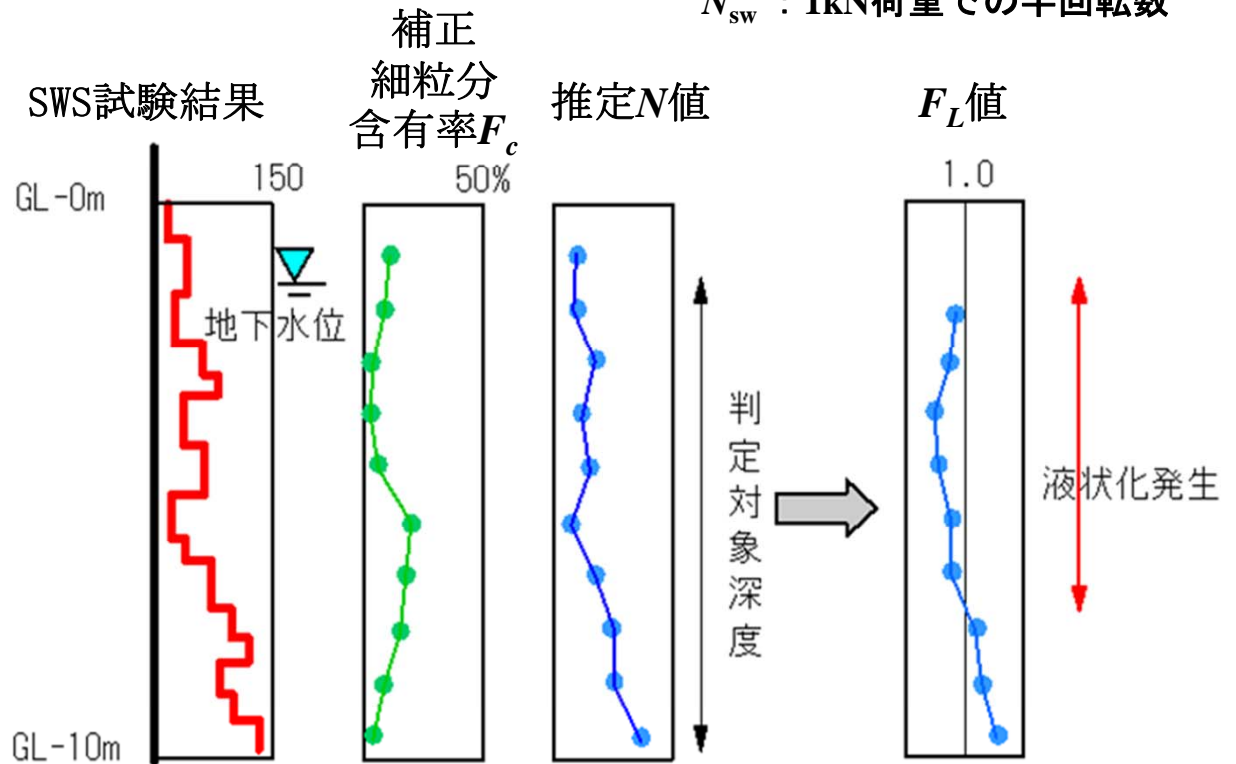
- 試験結果 (W_{sw} , N_{sw})
- 試験孔より試料採取
- 試験孔で地下水位計測

W_{sw} : 1kN以下の貫入荷重
 N_{sw} : 1kN荷重での半回転数

試料採取装置例



細粒分含有率試験
↓
細粒分含有率 F_c



SWS試験による液状化判定のための 地盤調査方法

従来の支持力確認用の試験
(4箇所)

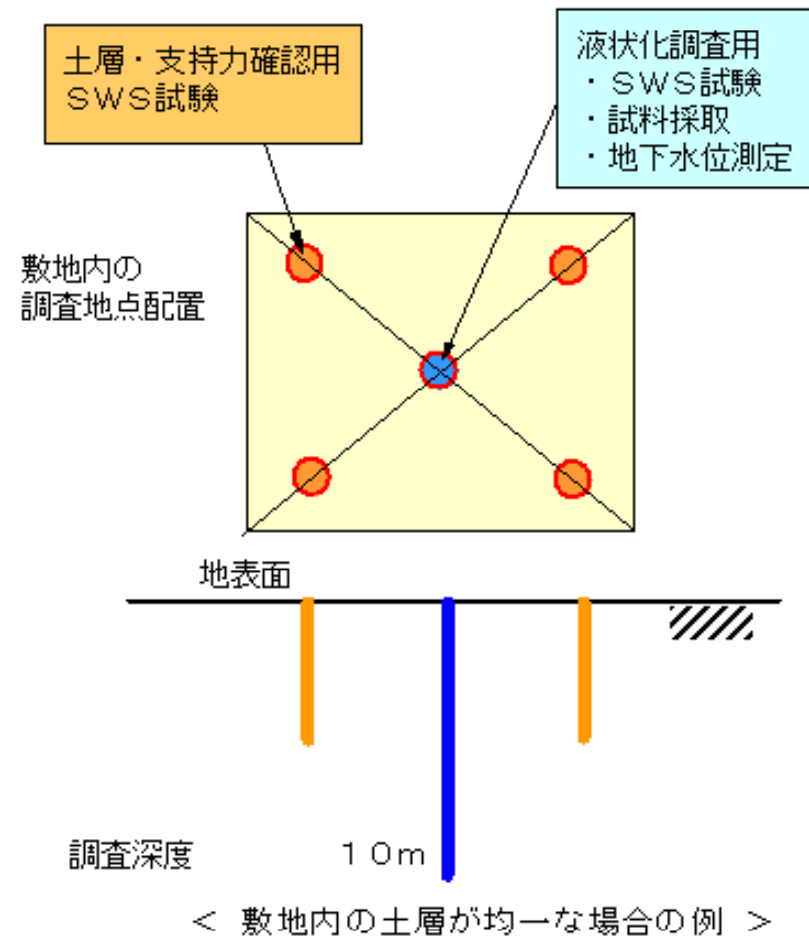
+

液状化判定用試験
(1箇所、深度GL-10m)

液状化判定用

- SWS試験
- 試験孔で地下水位を測定
- 試験孔で試料採取

深度GL-10mまで1m毎
試料の細粒分含有率試験
細粒分含有率 F_c を求める



提案SWS試験による液状化判定方法

建築基礎構造設計指針の F_L 計算, D_{cy} 計算により判定
(地震外力はL1地震動を想定)

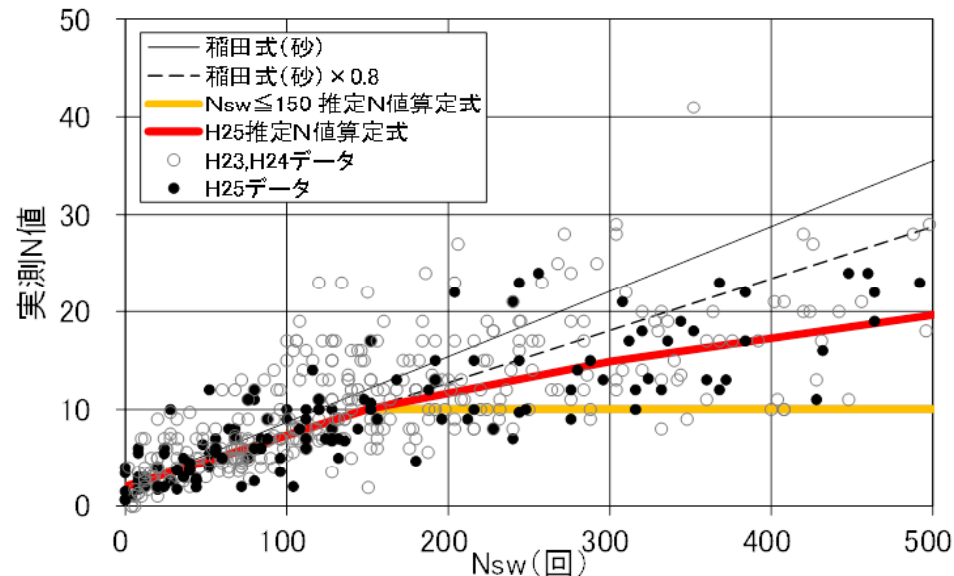
液状化判定用の N 値 (液状化判定の使用に限定)

SWS試験の N_{sw} (W_{sw}) から算出した推定 N 値を使用

N_{sw} (0~150) : 推定 N 値 = $2 \times W_{sw} + 0.0536 \times N_{sw}$

N_{sw} (150~300) : 推定 N 値 = $10.04 + 0.0324 (N_{sw} - 150)$

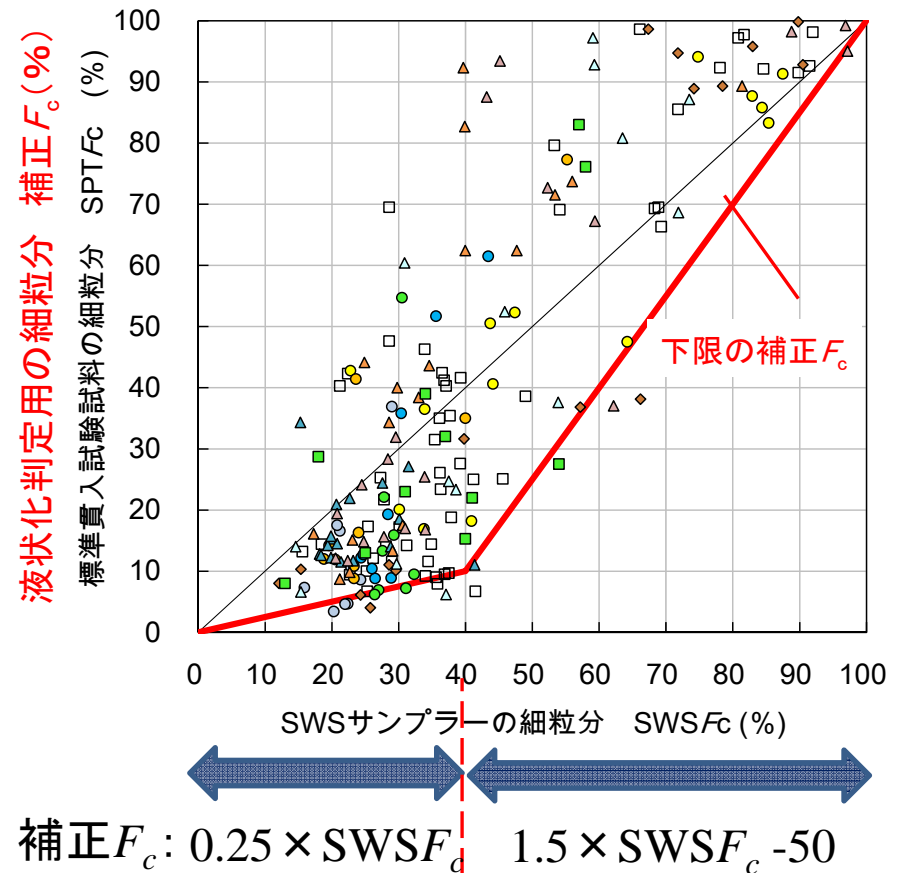
N_{sw} (300~500) : 推定 N 値 = $14.89 + 0.0237 (N_{sw} - 300)$



- 推定式は, 回転貫入における空転が無いことが前提
- 空転等の有無を確認できない場合は N_{sw} の上限を150

提案SWS試験による液状化判定方法

- 液状化判定用の
細粒分含有率
採取試料の細粒分含有率に補正を行った「補正 F_c 」を適用
- 土質判別
土質区分(砂質土・粘性土の区分)は、「補正 F_c 」による



今後の検討課題

今後、実証データの収集・蓄積を行うとともに、精度の確認・向上を図る必要がある。

- ・採取装置の改良 (F_c の信頼性の向上)
- ・推定 N 値の精度向上
- ・細粒分含有率試験の簡略化(価格面)

(参考) 液状化判定用調査の概算費用比較

- ・標準貫入試験＋室内試験：約30万円(1箇所, GL-20m)
- ・SWS試験：約5万円(1宅地, 4箇所, GL-5.5m)
- ・SWS試験＋液状化判定用試験(試料採取＋室内試験)
：約10万円(SWS試験＋試料採取10箇所程度)