

地下水位低下工法と排水工法を併用した 既存戸建て住宅の液化化対策の開発

中間報告(平成24年10月)

時松 孝次 東京工業大学 大学院理工学研究科
田村 修次 京都大学 防災研究所
社本 康広 清水建設 技術研究所
鈴木 康嗣 鹿島建設 技術研究所
阿部 秋男 東京ソイルリサーチ

技術研究開発の背景と目標

既存の戸建て住宅に対する液化化対策として、
有効かつ低コストで施工可能な方法が見当たらない。

1. 建物直下の地盤改良が困難
2. 施工性に問題があり、経済的な負担も大きい

既存の戸建て住宅に対して、経済的に施工可能で、
しかも被害軽減に有効な液化化対策方法の開発。

1. 地下水位低下(正規圧密粘土層の圧密沈下が新たな問題)
2. 排水工法(液化化した間隙水の消散促進に加え消散経路の制御)

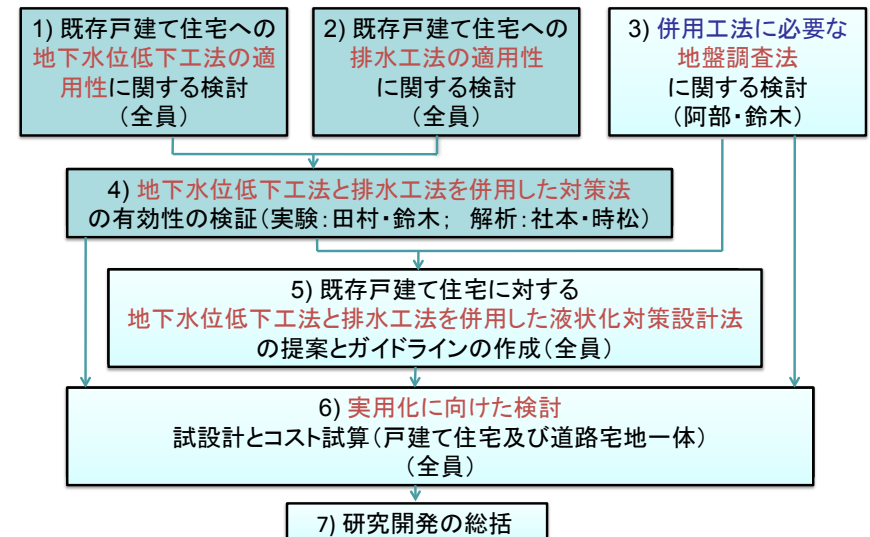
1. 両手法を併用して(1)表層地盤の1次液化化と(2)下部液化化層からの浸透流による表層地盤の2次液化化と軟化(剛性低下)を軽減・制御し、住宅の沈下・傾斜を許容値以内に抑える。
2. 道路・宅地一体型の対策としての展開が低コストで容易に実現可能とする。

技術研究開発の概要

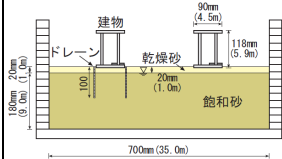
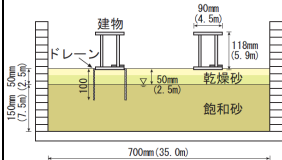
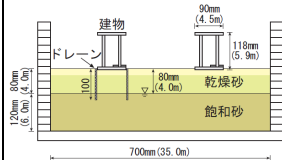
本技術開発では、既存戸建て住宅の液化化対策として、地下水位低下工法と排水工法を併用した安価な液化化対策手法を開発し、実用化に向けた検討を行うことを目的とする。

- 1) 既存戸建て住宅・宅地への地下水位低下工法の適用に関する検討
- 2) 既存戸建て住宅・宅地への排水工法の適用性に関する検討
- 3) 地下水位低下工法と排水工法を併用した液化化対策のための低コストで信頼性の高い地盤定数の把握手法の確立
- 4) 遠心載荷実験、数値解析による地下水位低下工法と排水工法を併用した液化化対策手法の有効性の検討。
- 5) 地下水位低下工法と排水工法を併用した液化化対策の設計法の提案
- 6) 実用化に向けた検討(試設計およびコスト試算)
- 7) 研究開発の総括

技術研究開発のフロー

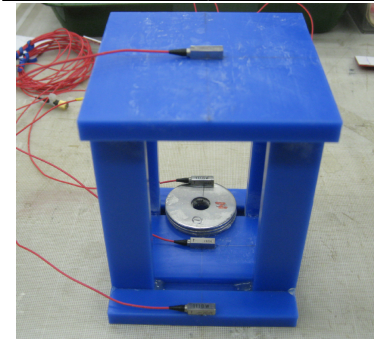


実験ケース（遠心加速度50g）

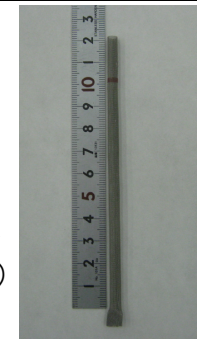
ケース名	地下水位	入力波	最大加速度	モデル () : 実物換算
ケース 1	20mm 実物1.0m	臨海波	本震 400cm/s ² 余震 200cm/s ² 400cm/s ²	
ケース 2	50mm 実物2.5m	臨海波	本震 400cm/s ² 余震 200cm/s ² 400cm/s ² 400cm/s ²	
ケース 3	80mm 実物4.0m	臨海波	本震 400cm/s ² 余震 200cm/s ² 400cm/s ² 400cm/s ²	

建物模型とドレーン

	模型スケール	実物スケール
建物サイズ	W:90mm, D:90mm, H:118mm	W:4.5m, D:4.5m, H:5.9m
建物固有振動数	125Hz	2.5Hz
上部構造物質量	140g	17.5t
基礎部質量	130g	16.3t
偏心マス質量	50g	6.3t
ドレーン直径	5mm	250mm

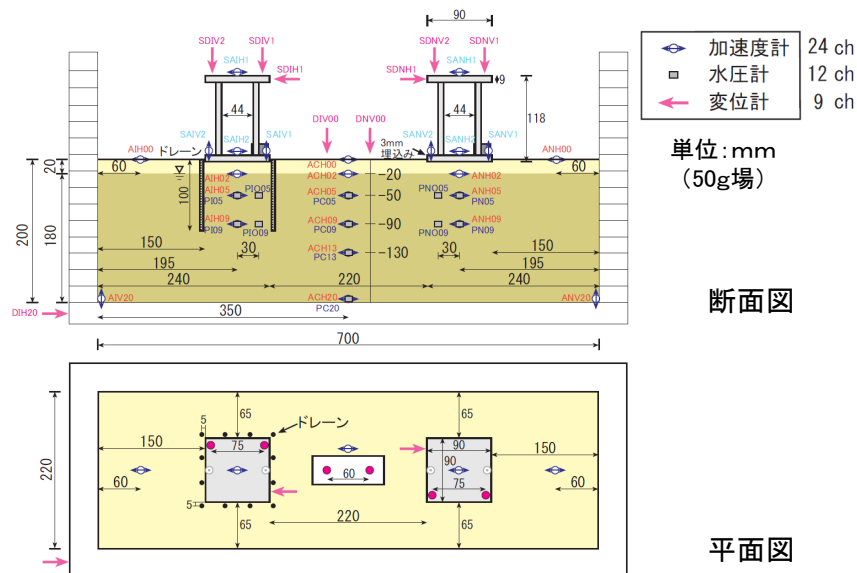


建物模型



ドレーン
(Φ5mm)

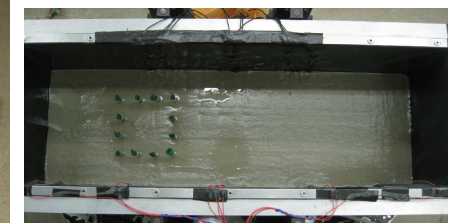
実験モデル(ケース1 地下水位 G.L.-1.0m)



ドレーン設置状況

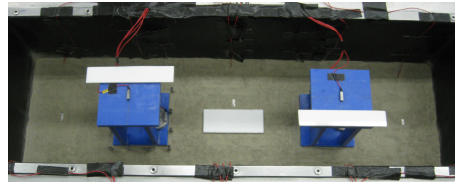


ドレーン設置

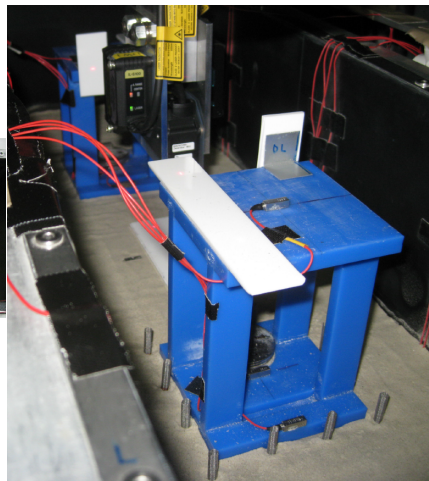


地下水位調整後

実験状況



模型設置



実験風景

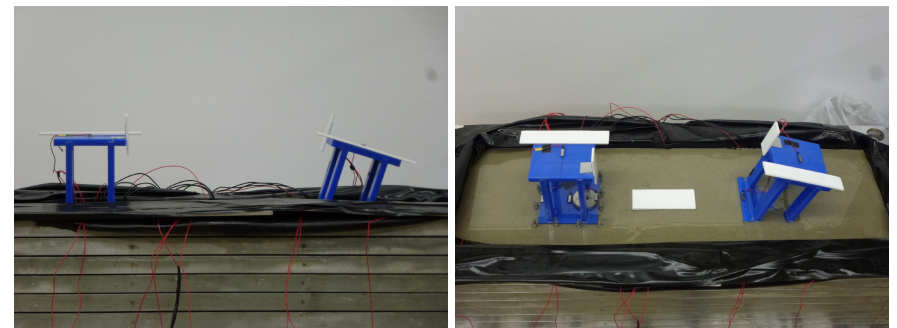
実験状況: ケース1-本加振: 地下水位 -1.0m



実験状況: ケース1-3回目: 地下水位 -1.0m

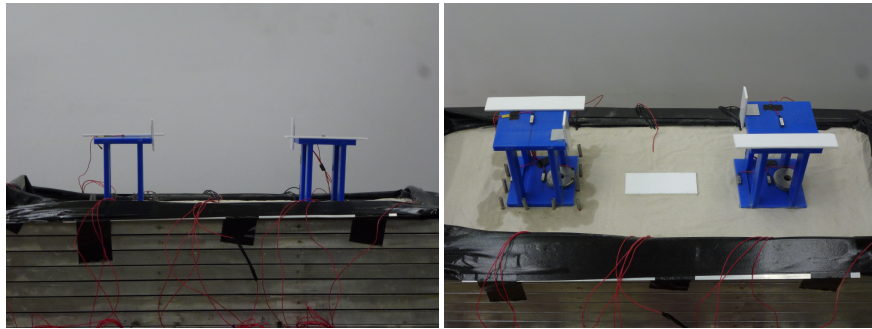


実験結果 (ケース1, 地下水位 G.L.-1.0m)



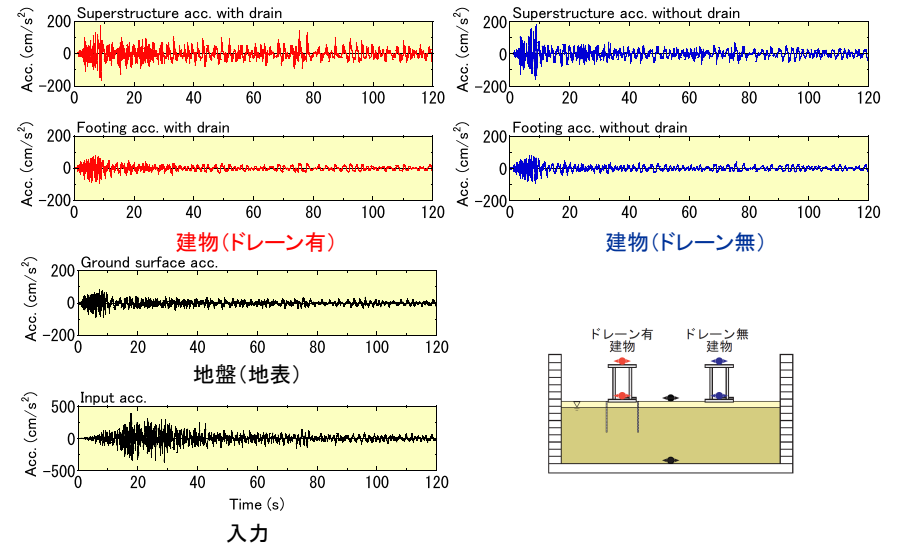
ケース1: 地下水位 -1.0m 3回加振後 (400-200-400cm/s²)

実験結果(ケース2, 地下水位 G.L.-2.5m)

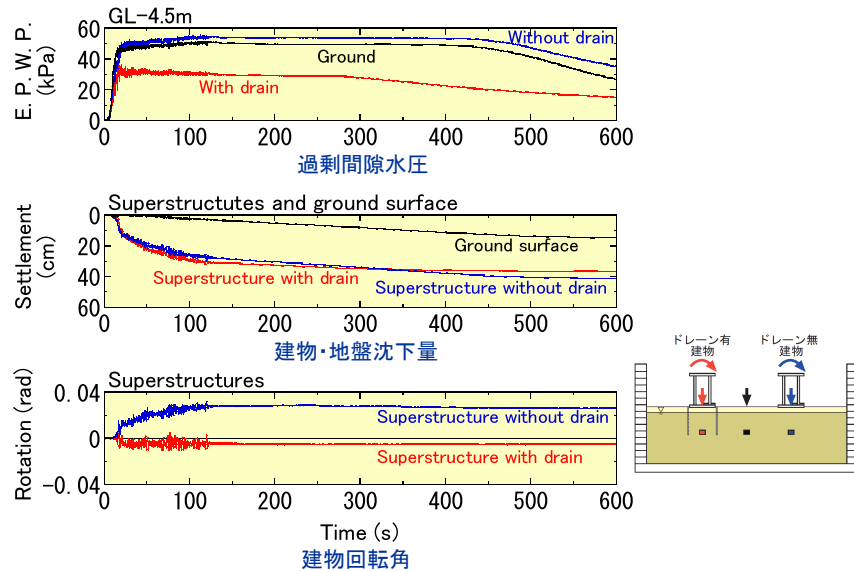


ケース2: 地下水位 -2.5m 4回加振後(400-200-400-400cm/s²)

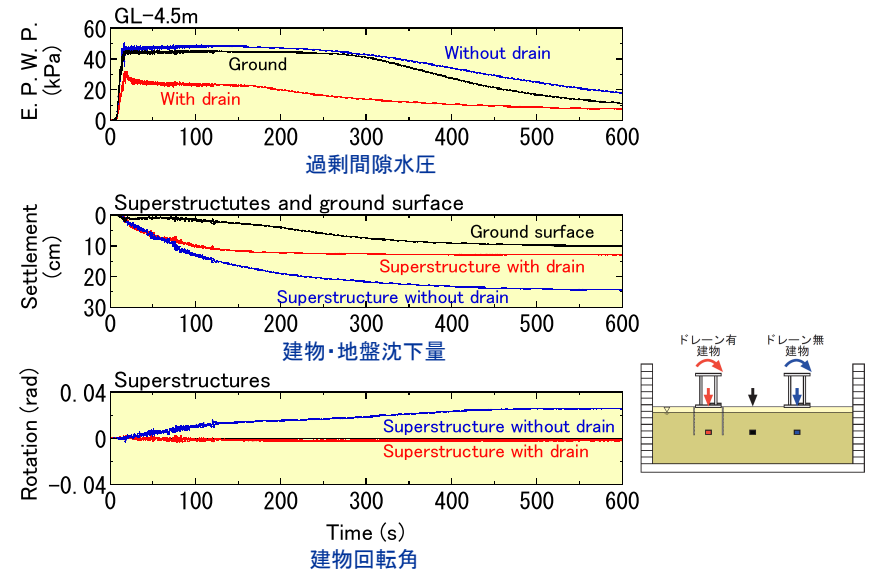
実験結果(ケース1-本震, G.L.-1.0m)



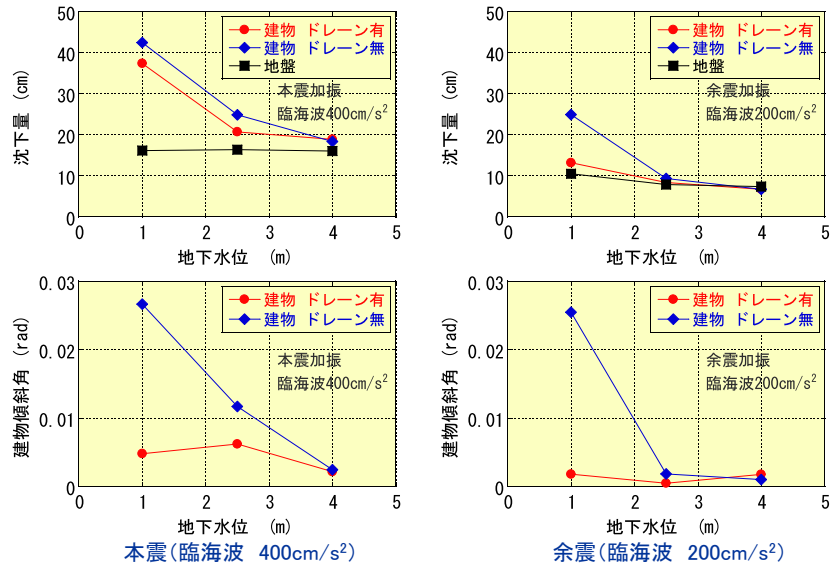
実験結果(ケース1-本震, G.L.-1.0m)



実験結果(ケース1-余震, G.L.-1.0m)



実験結果(建物沈下量・傾斜角)



まとめ

- ◆ 既存戸建て住宅の液状化対策として
 - ・ 地下水位低下工法の有効性を確認
 - ・ 排水工法の有効性を確認
 - ・ 地下水位低下工法と排水工法を併用した対策工の有効性を確認
- ◆ 今後の計画: 研究のフローに従う
 - ・ 対策効果を解析的に検討
 - ・ 追加実験: ドレーン効果に与える要因