

令和7年度建築研究所講演会

宅地の液状化対策技術の 評価方法に関する研究

構造研究グループ

新井 洋

はじめに

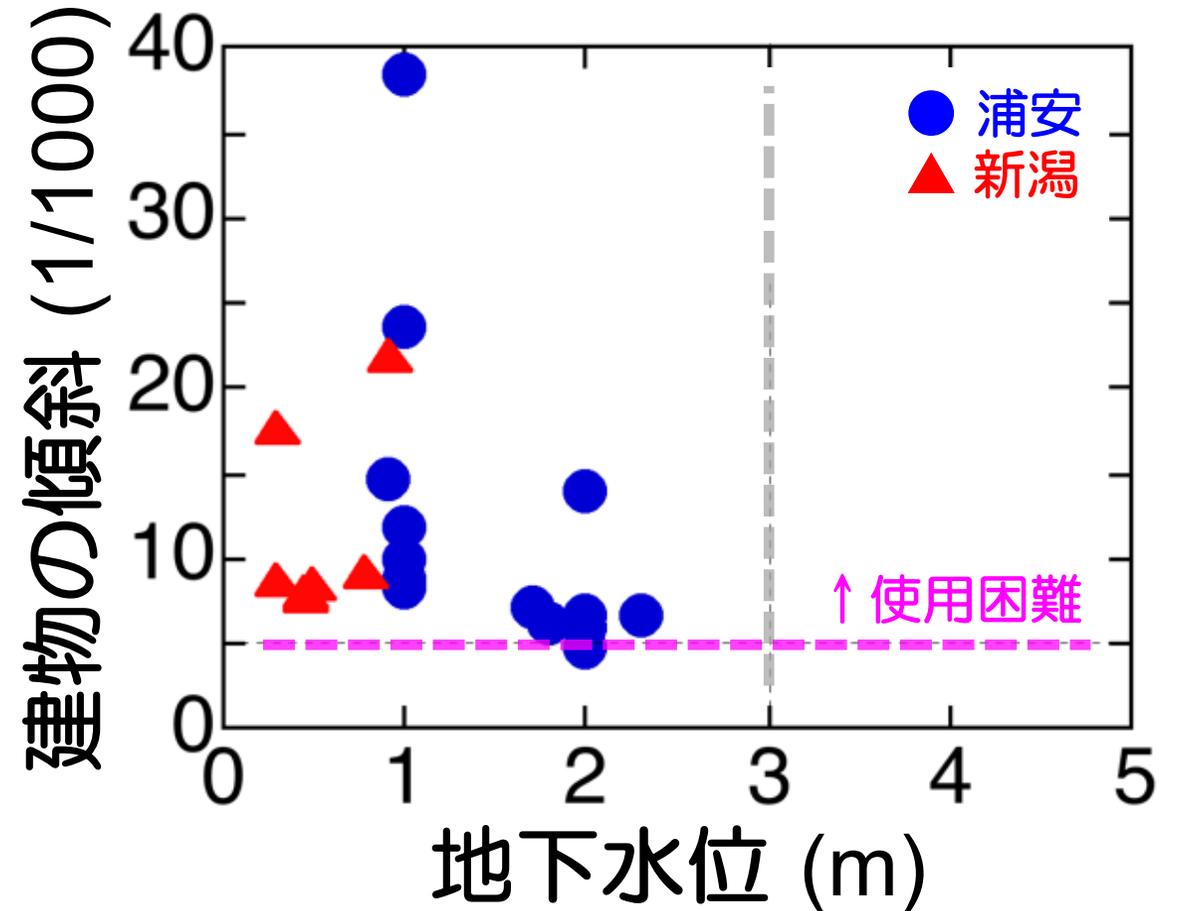
近年の大地震では、宅地液状化の被害が社会で大きく注目され、その対策に関するさまざまな検討が進められてきました。一方で、大地震時でも宅地の液状化を全く許容しない直接基礎の設計は過度に不経済とされます。また、宅地の液状化対策工の効果を適切に評価できる方法も現時点では見あたりません。

これらの問題の解消に向けて、建築研究所では、直接基礎の住宅設計が可能な宅地の液状化クライテリアの明確化および宅地の液状化対策工の効果を検証する地盤試験システムの構築に係る検討を行ってきました。その成果を紹介します。

宅地の液状化クライテリア：中地震動（1）



今まで、地下水位が3mより深ければ被害は小さい、と言われてきた。



宅地の液状化クライテリア：新しい安全度指標

時松の論文（2019年）提案イメージ

地表加速度
(gal)
150/350

液状化判定

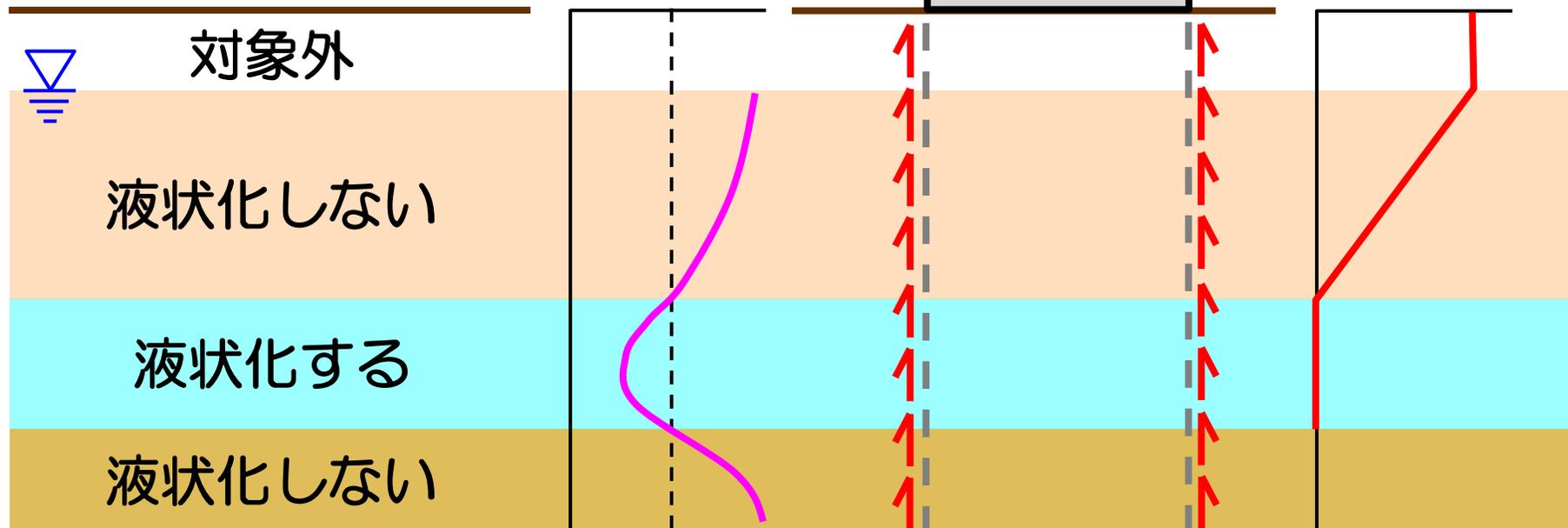
0 1 F_L

建物の重量

地盤の
抵抗力

地盤情報

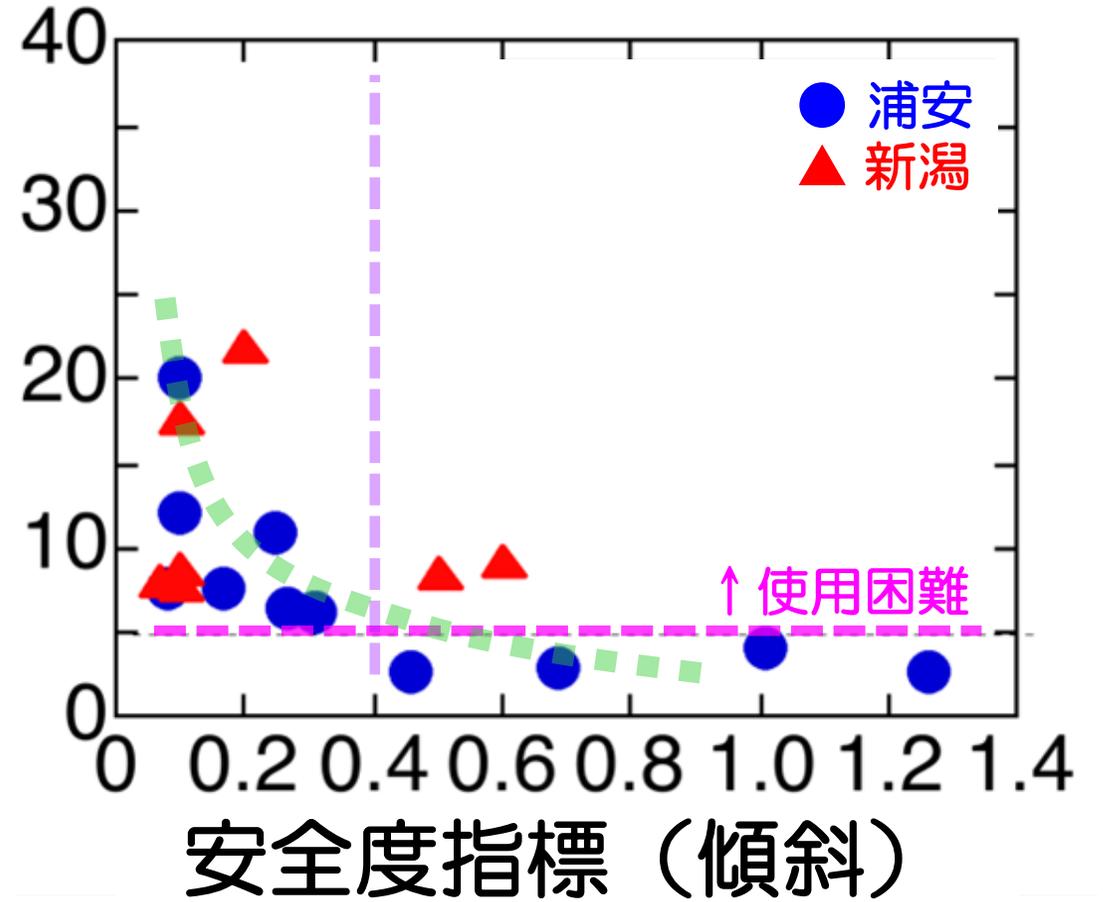
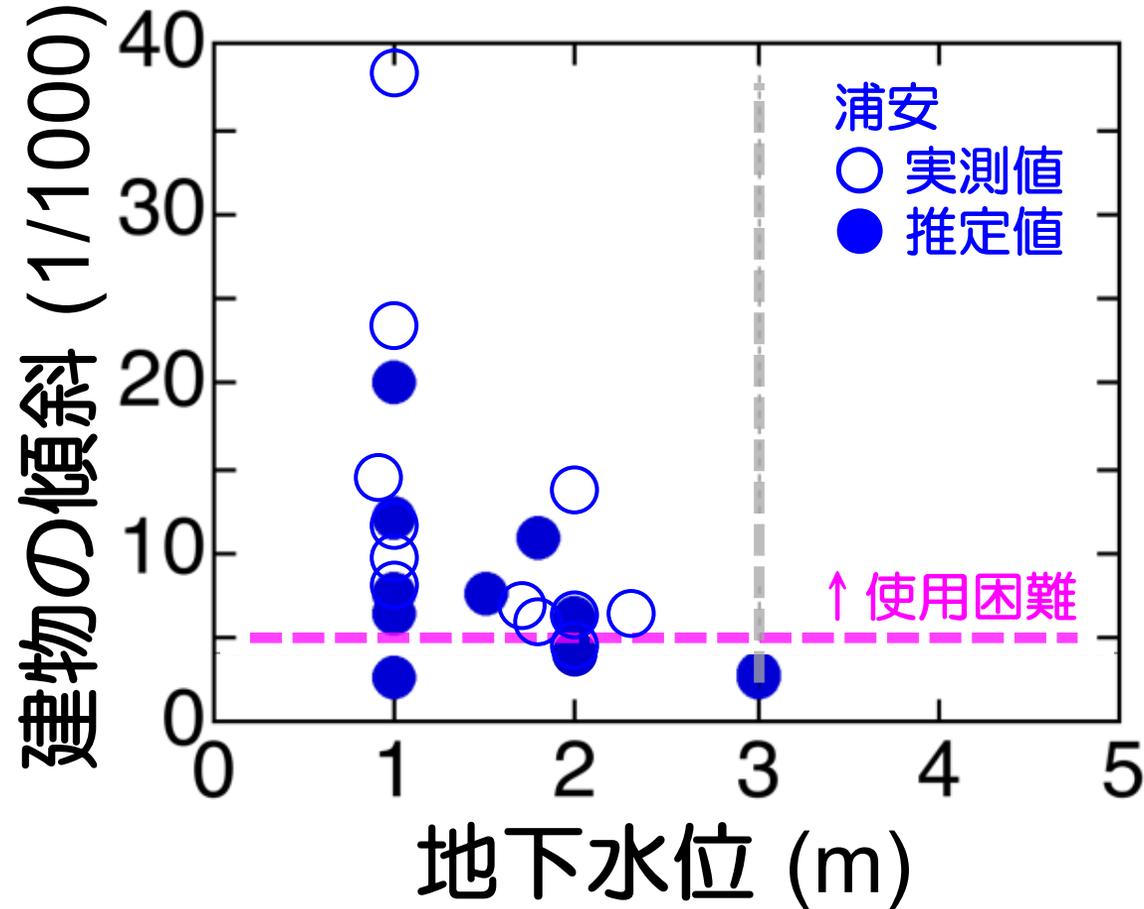
- 地下水位
- 土質
- N値
- 細粒分



$$\text{安全度指標（沈下）} = \frac{\text{液状化層以浅の地盤抵抗力の和}}{\text{建物重量}}$$

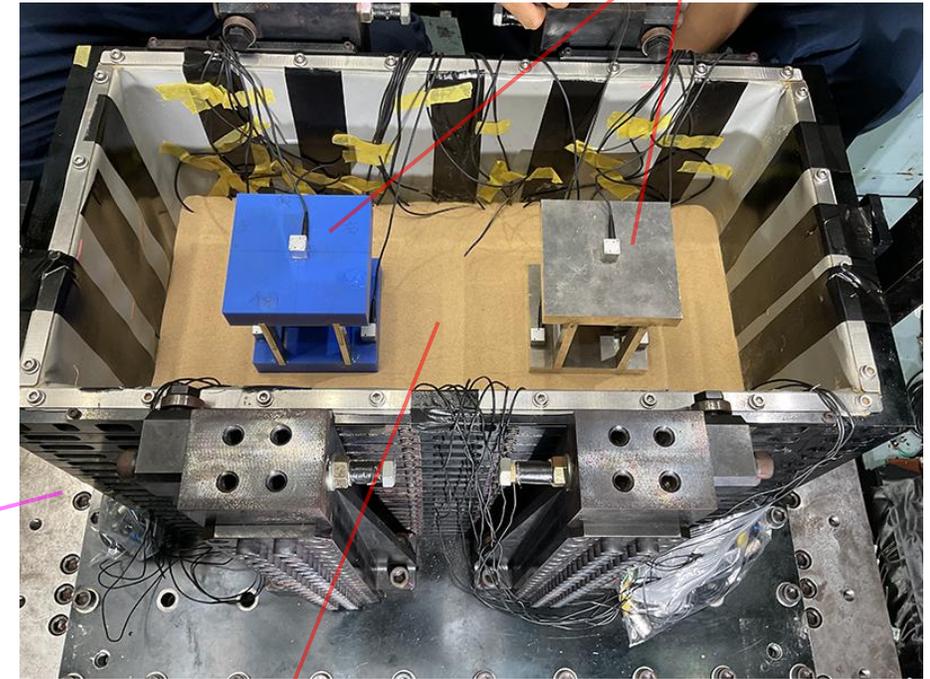
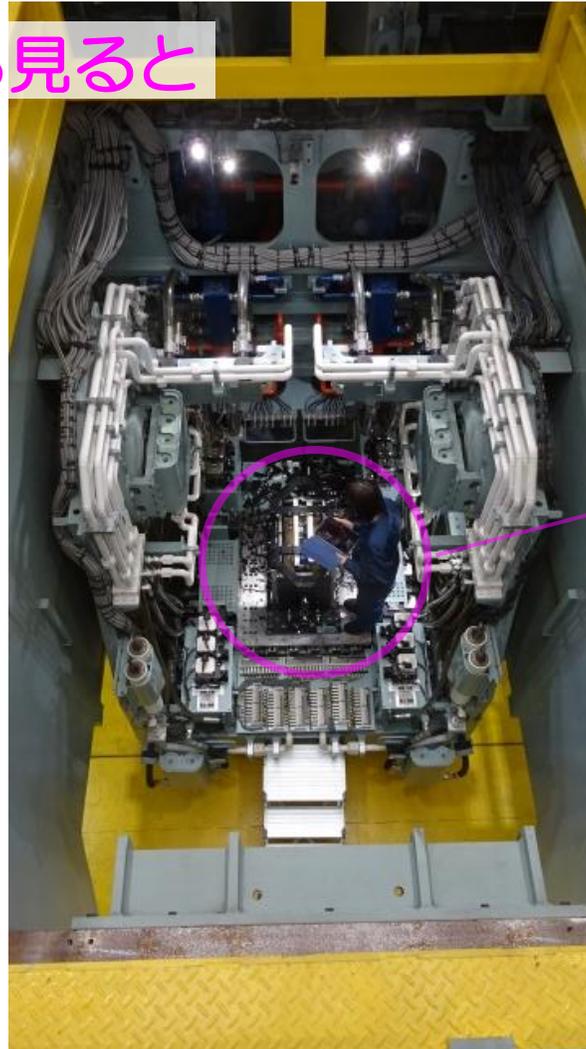
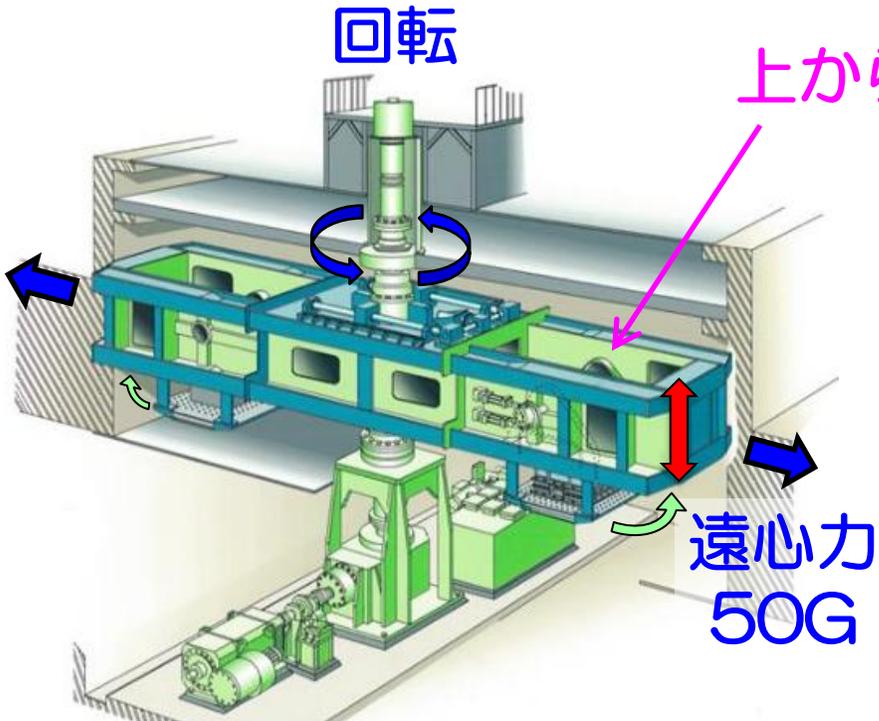
宅地の液状化クライテリア：中地震動（2）

実被害に対する検討（傾斜）



宅地の液状化クライテリア：大地震動（1）

被害経験ないので縮小模型の遠心振動実験による

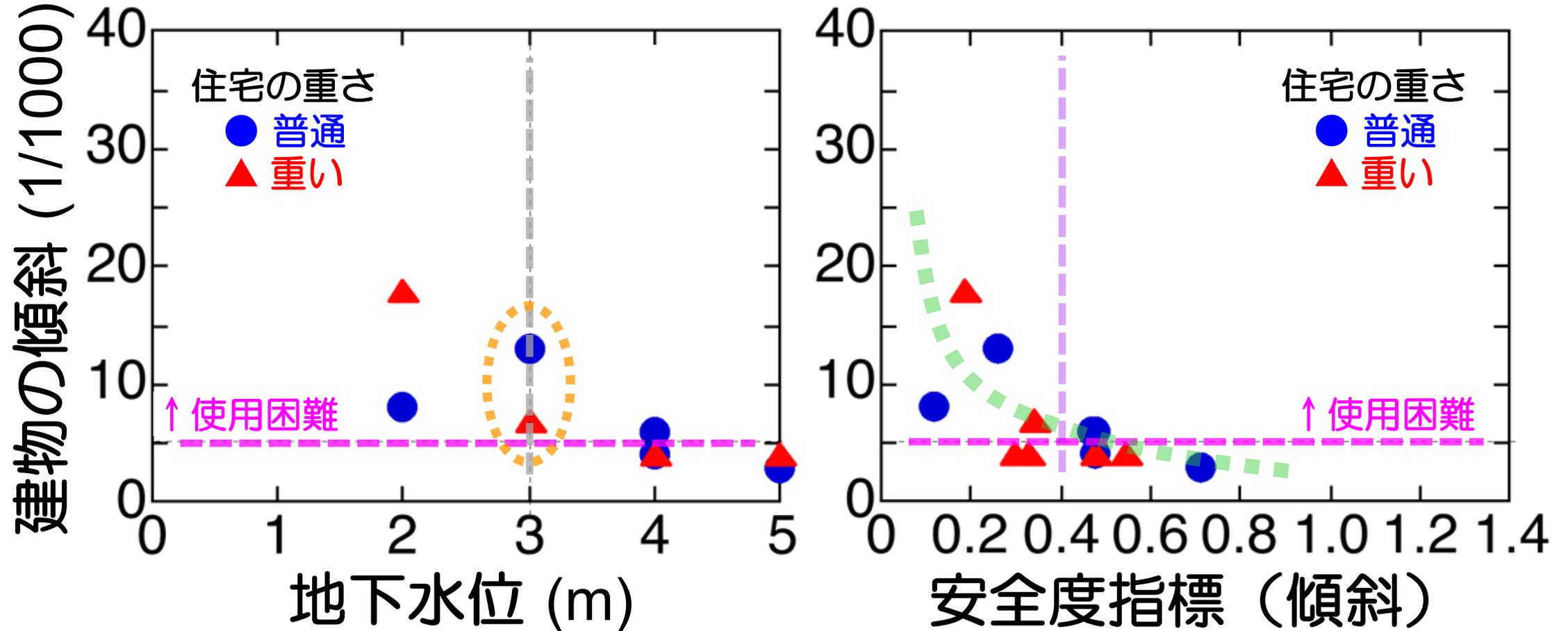


地盤模型

深さ30cmの模型地盤
で深さ15mの実地盤を
再現（50G場）

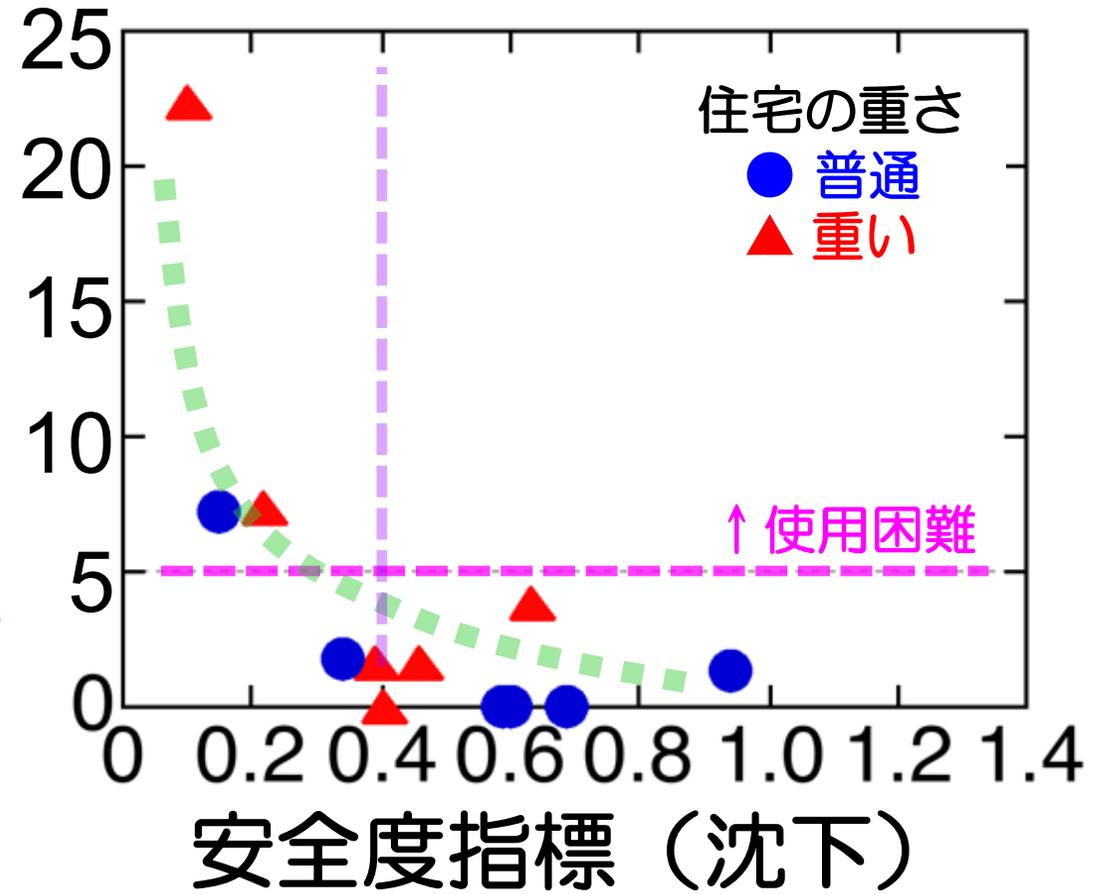
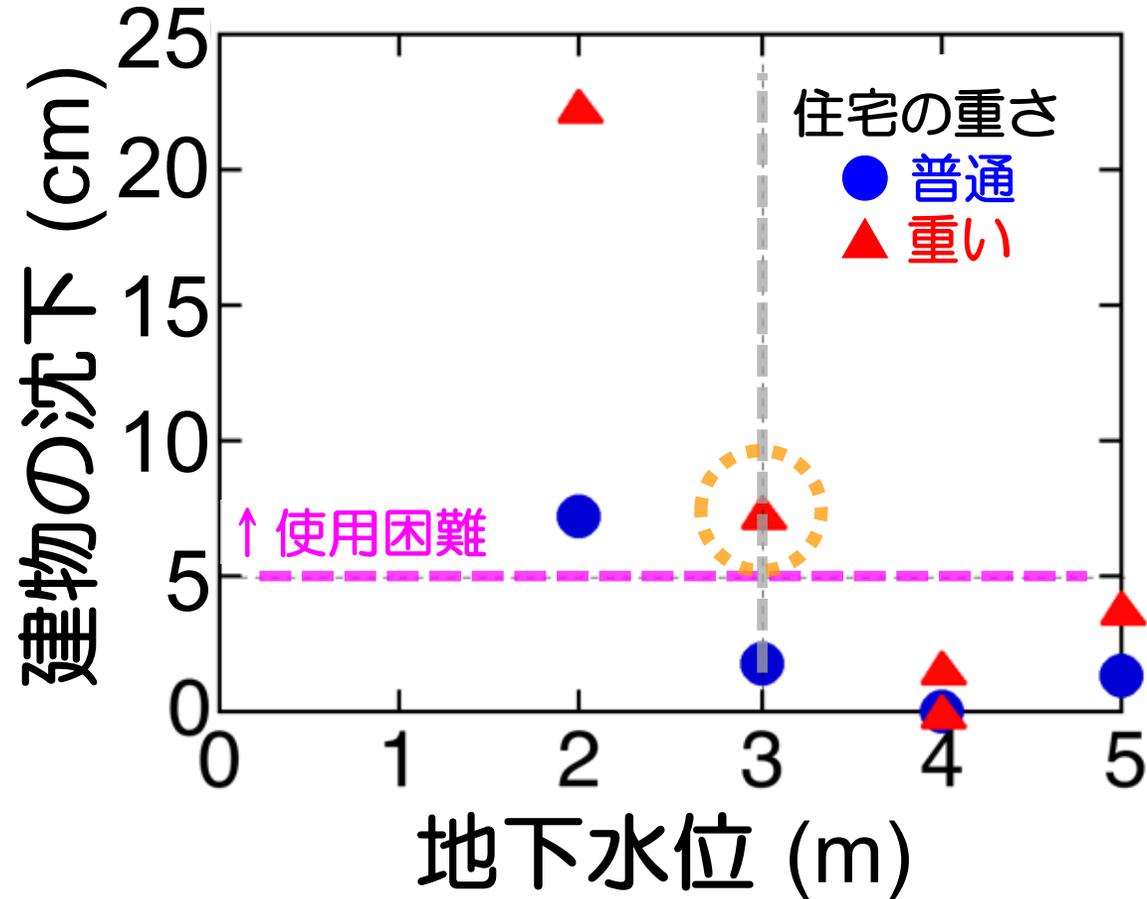
宅地の液状化クライテリア：大地震動（２）

遠心振動実験による検討（傾斜）

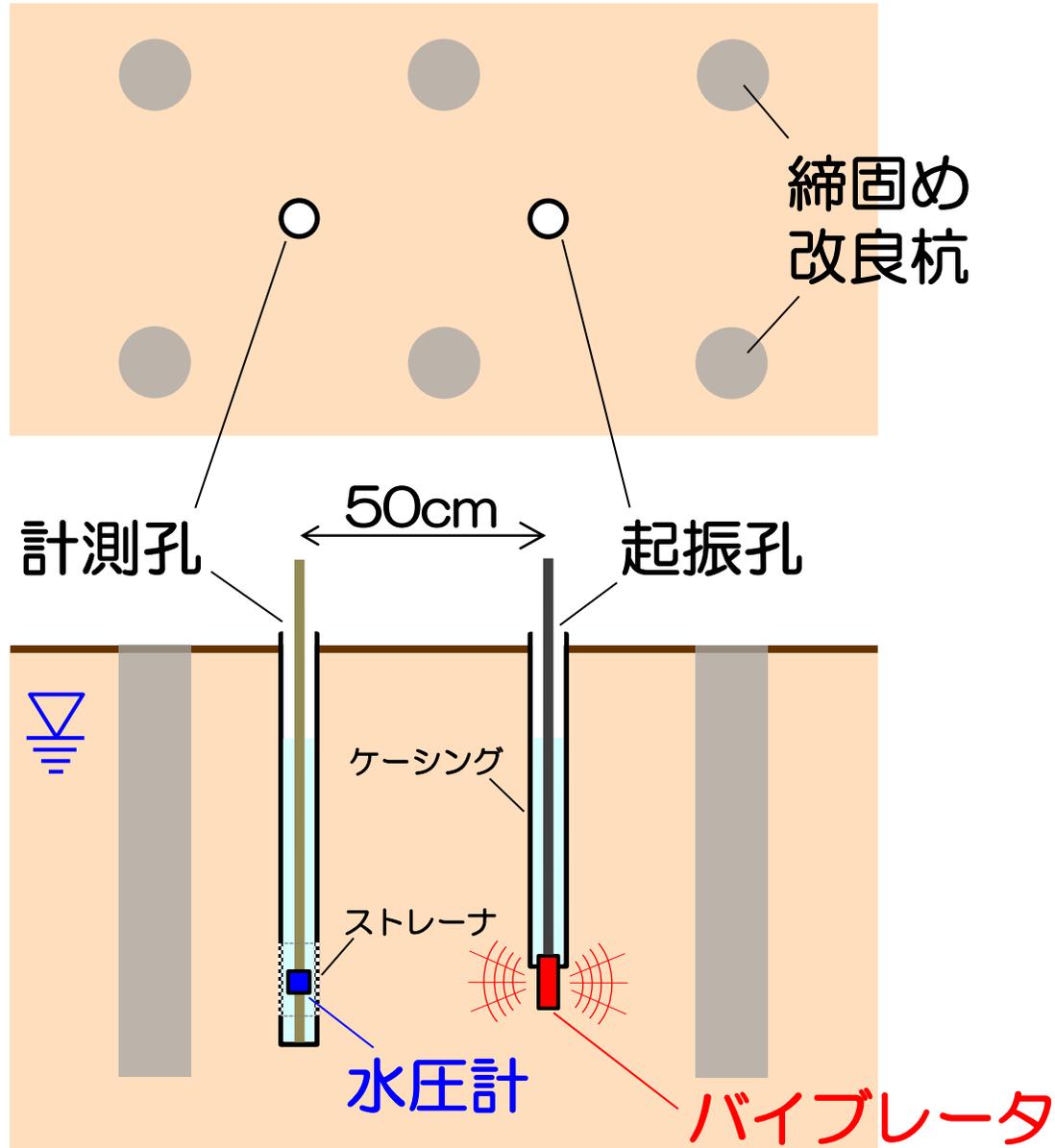


宅地の液状化クライテリア：大地震動（3）

遠心振動実験による検討（沈下）

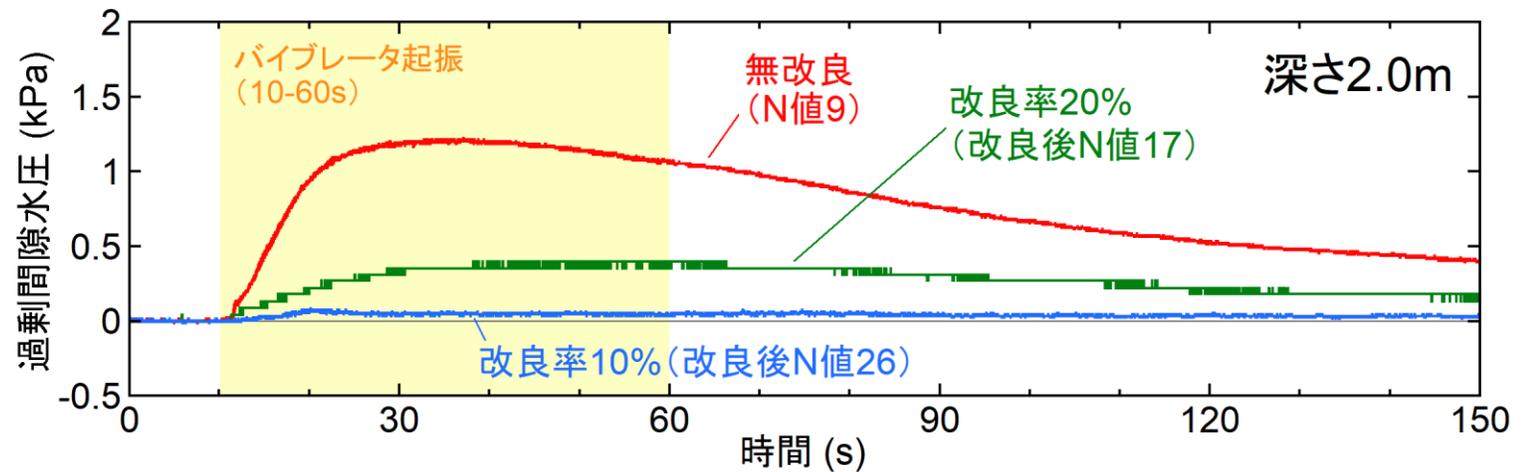
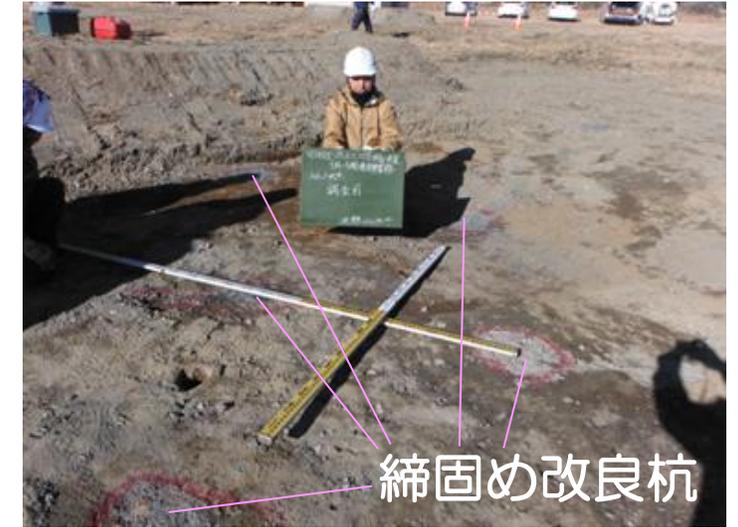
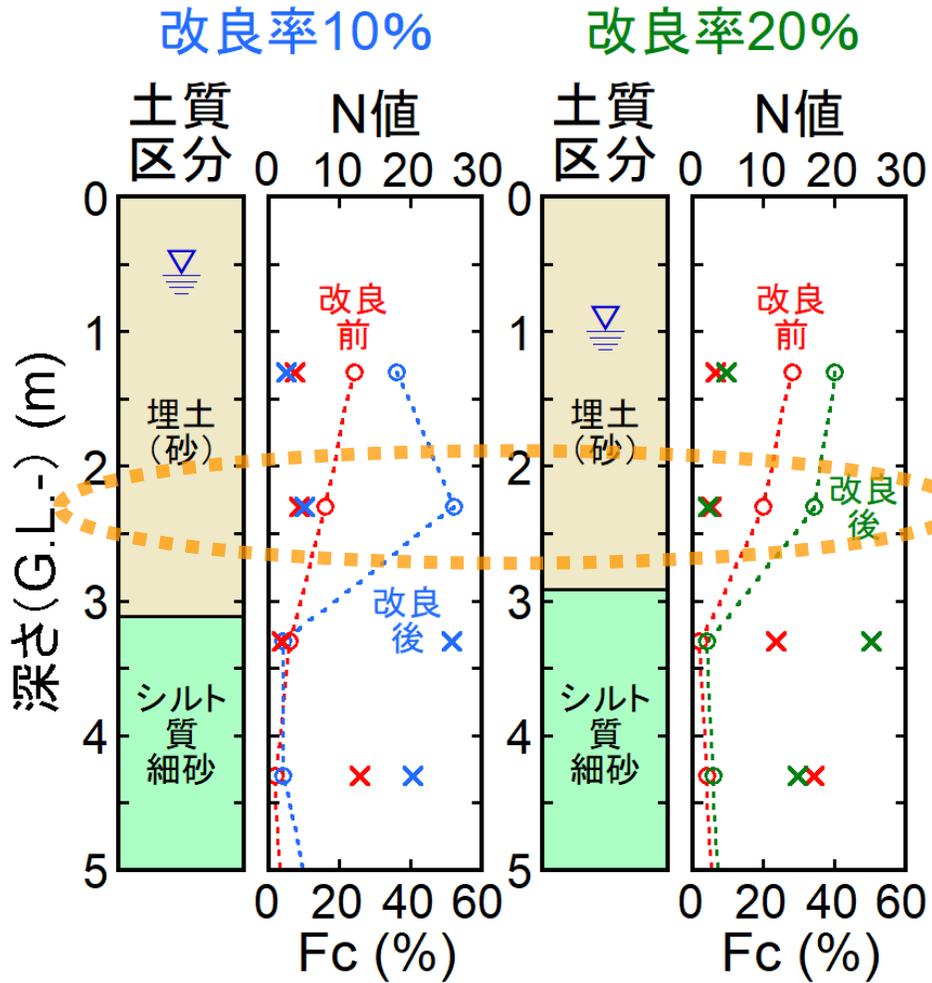


液状化対策効果の検証：試験システムの概要



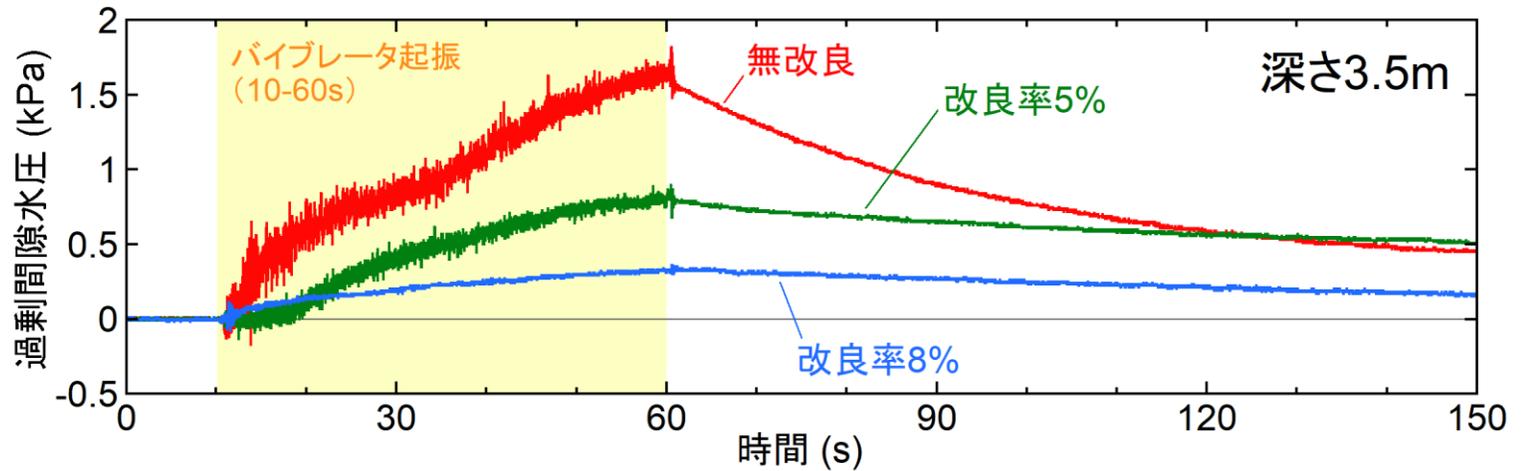
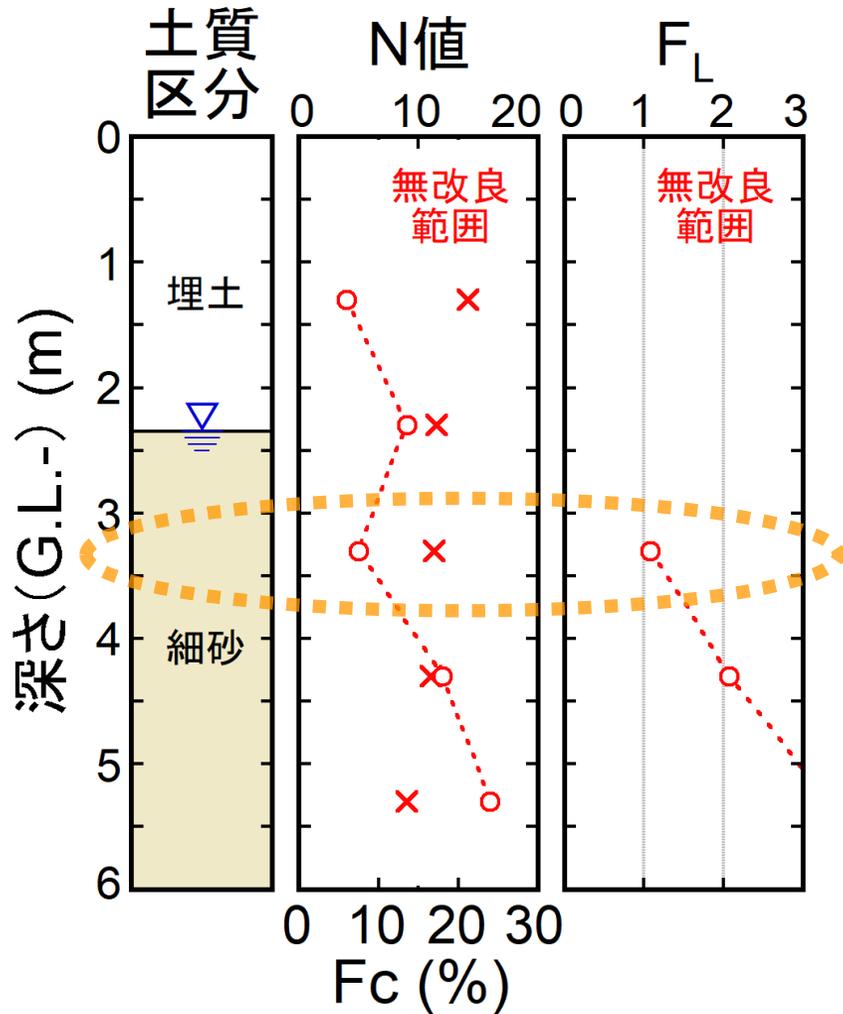
液状化対策効果の検証：締固め工法（1）

TS-improver工法（大成建設ほか）@茨城県神栖市



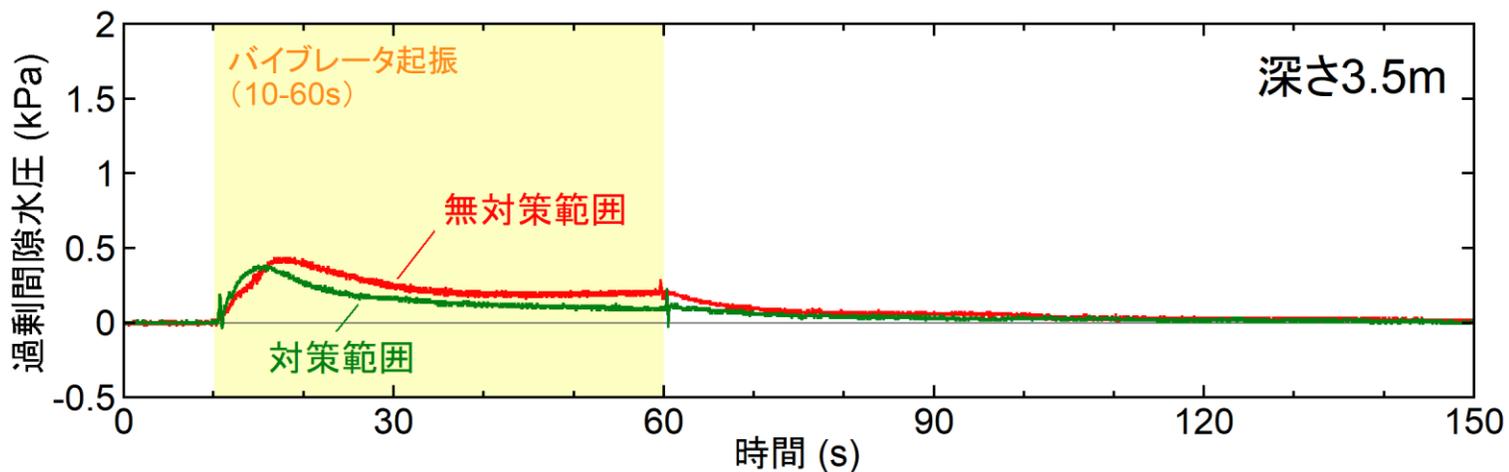
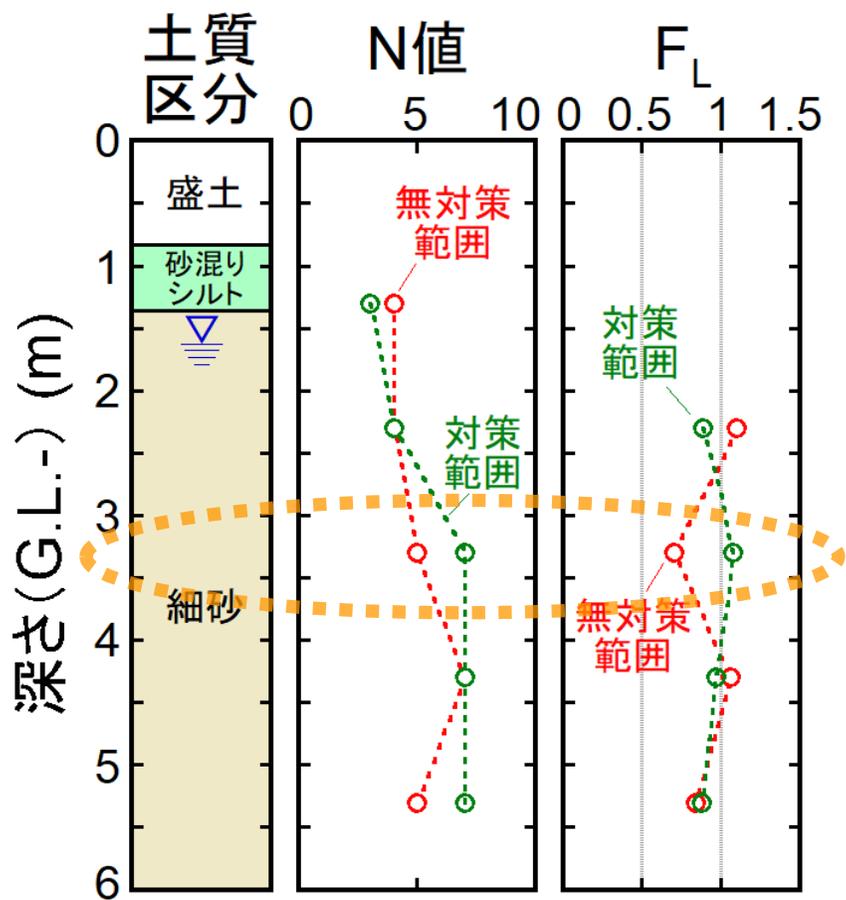
液状化対策効果の検証：締固め工法（2）

CSV工法（旭化成建材）@茨城県稲敷市



液状化対策効果の検証：排水工法

もやいドレーン工法（岐阜大学ほか）@愛知県津島市



まとめ

直接基礎の住宅設計が可能な宅地の液状化クライテリアは、時松の論文（2019年）の安全度指標が0.4程度を下回ることで、と言えます。この値が0.4程度を上回る場合、地盤改良など何らかの工法による液状化対策を行うことが推奨されます。

また、締固め系の液状化対策工法について、小型の地中起振源（バイブレータ）により発生する過剰間隙水圧を計測する現場試験を行うことで、その効果を実際に検証できると考えられます。今後、この試験方法を液状化対策工法の評定や技術審査証明などに導入するための検討を、継続して進めて参りたく思います。

謝辞

宅地の液状化クライテリアに係る検討は，鈴木比呂子博士（千葉工業大学教授／建築研究所客員研究員）によるところが大きい。また，遠心実験の一部は，竹中工務店技術研究所の施設を使わせていただきました。

液状化対策効果の検証試験は，対策工法の選定から実施に至るまで，久世直哉博士（ベターリビング部長／建築研究所客員研究員）の貢献が大きい。また，各工法の開発者の方々から，全面的な協力を賜りました。

記して，深謝いたします。