

液状化地盤および杭基礎の動的挙動に及ぼす 格子状改良工法の効果検証



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO

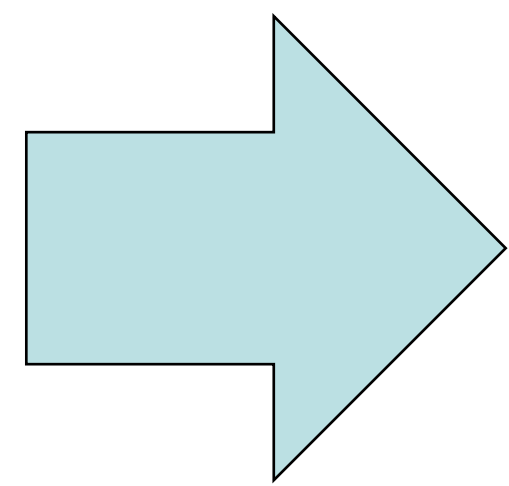
仁ノ平 直樹
(2021年度 修士論文概要)

東京大学大学院工学系研究科社会基盤専攻 土質・地盤研究室

背景

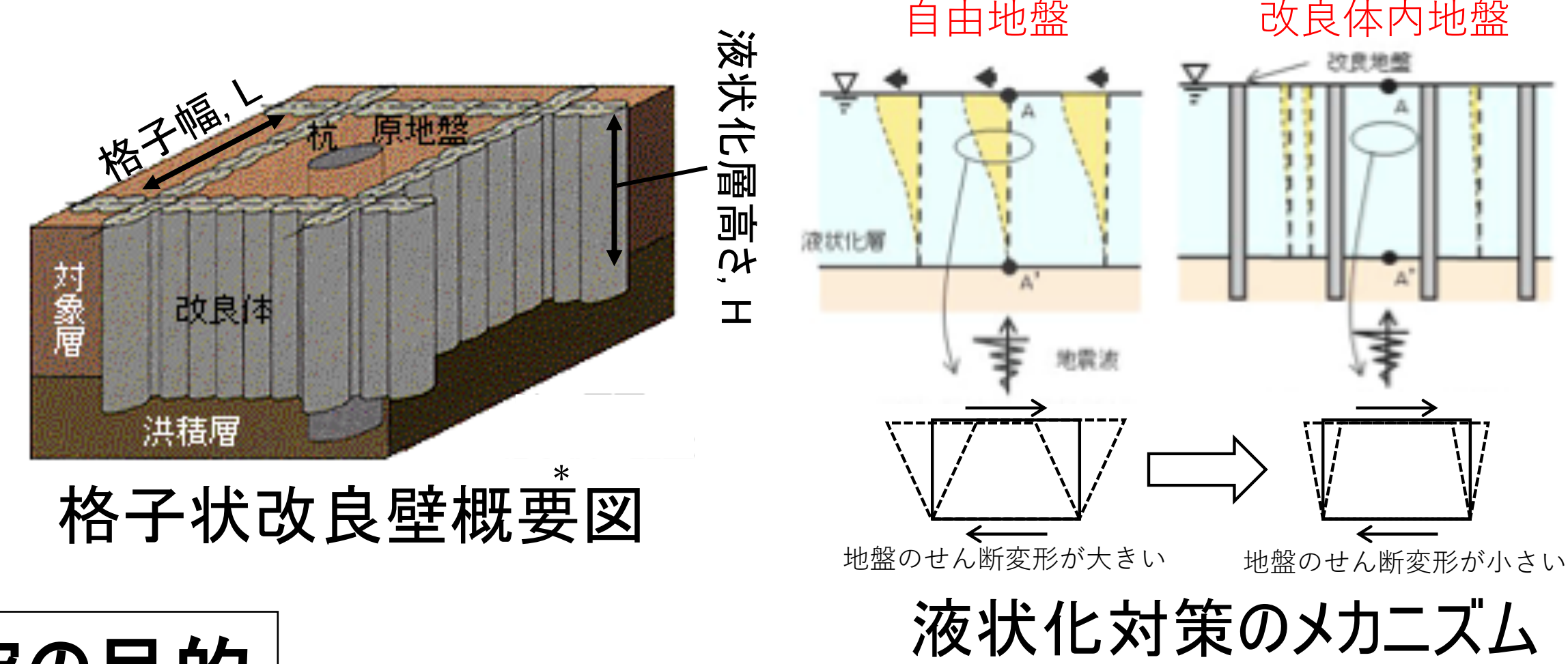
格子状改良工法は1990年頃に開発されて以降、その液状化対策効果について多くの研究が行われてきた。しかし、**新規ニーズの発生**(格子幅の拡張)、**適用範囲の拡大**(杭基礎周辺地盤への適用)に伴い様々な課題が生じている。

- ①レベル2地震動に対する設計法の欠如
 - ・レベル2地震動に対する検討の不足
 - ・せん断変形量に基づいた評価を行う研究の不足
- ②杭基礎に及ぼす影響についての検討の不足
 - ・格子状改良壁と杭基礎の相互作用についての検討の不足



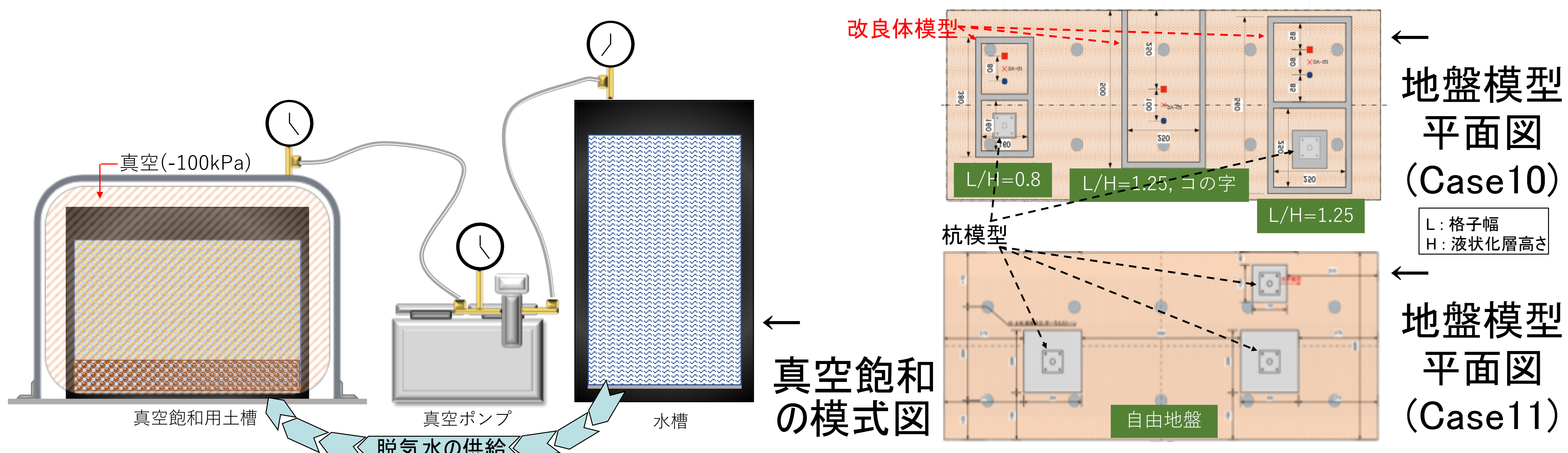
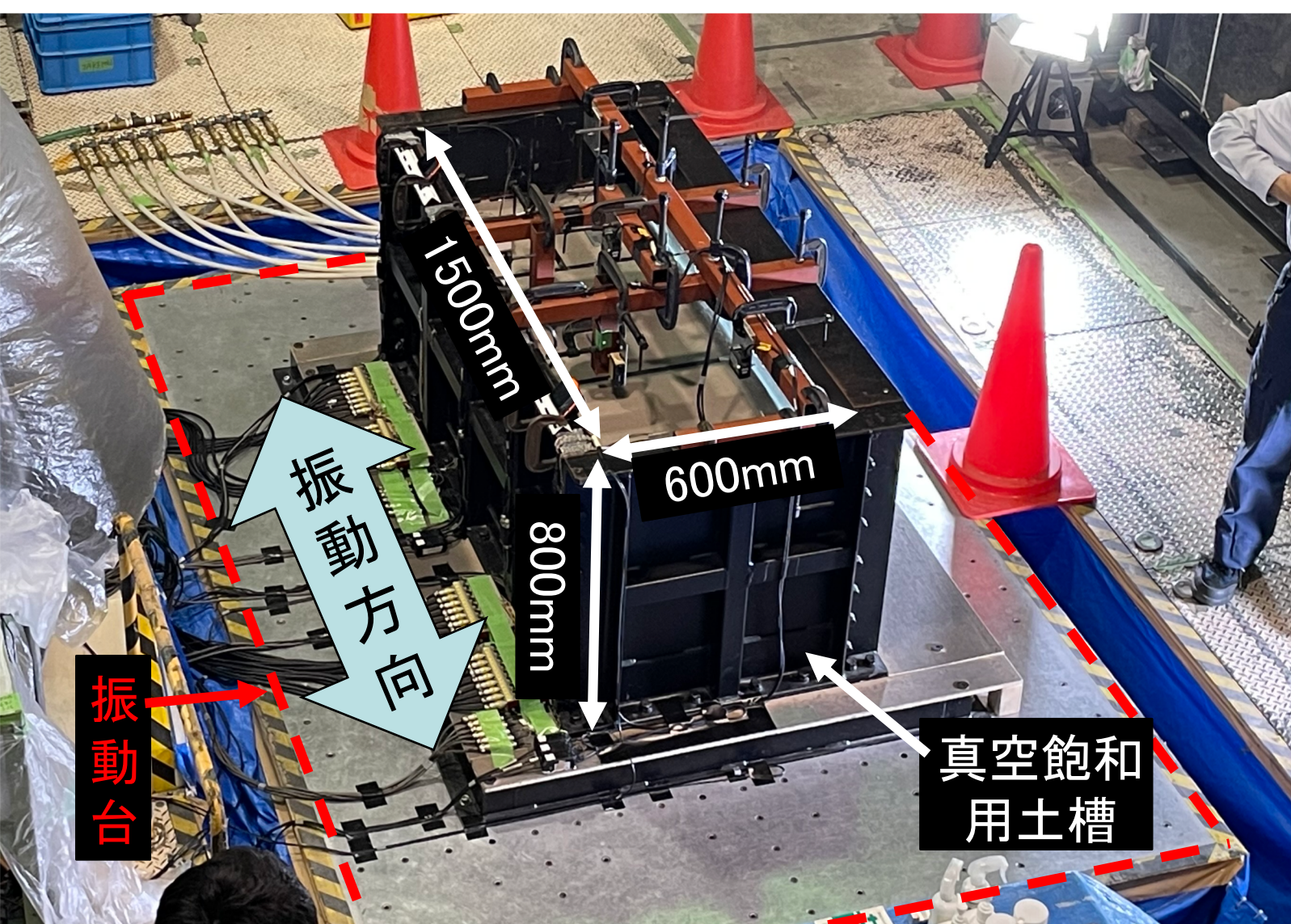
本研究の目的

幅広いレベルの地震動における
格子状改良壁による液状化リスクの低減効果
格子状改良壁と杭の相互作用 の評価



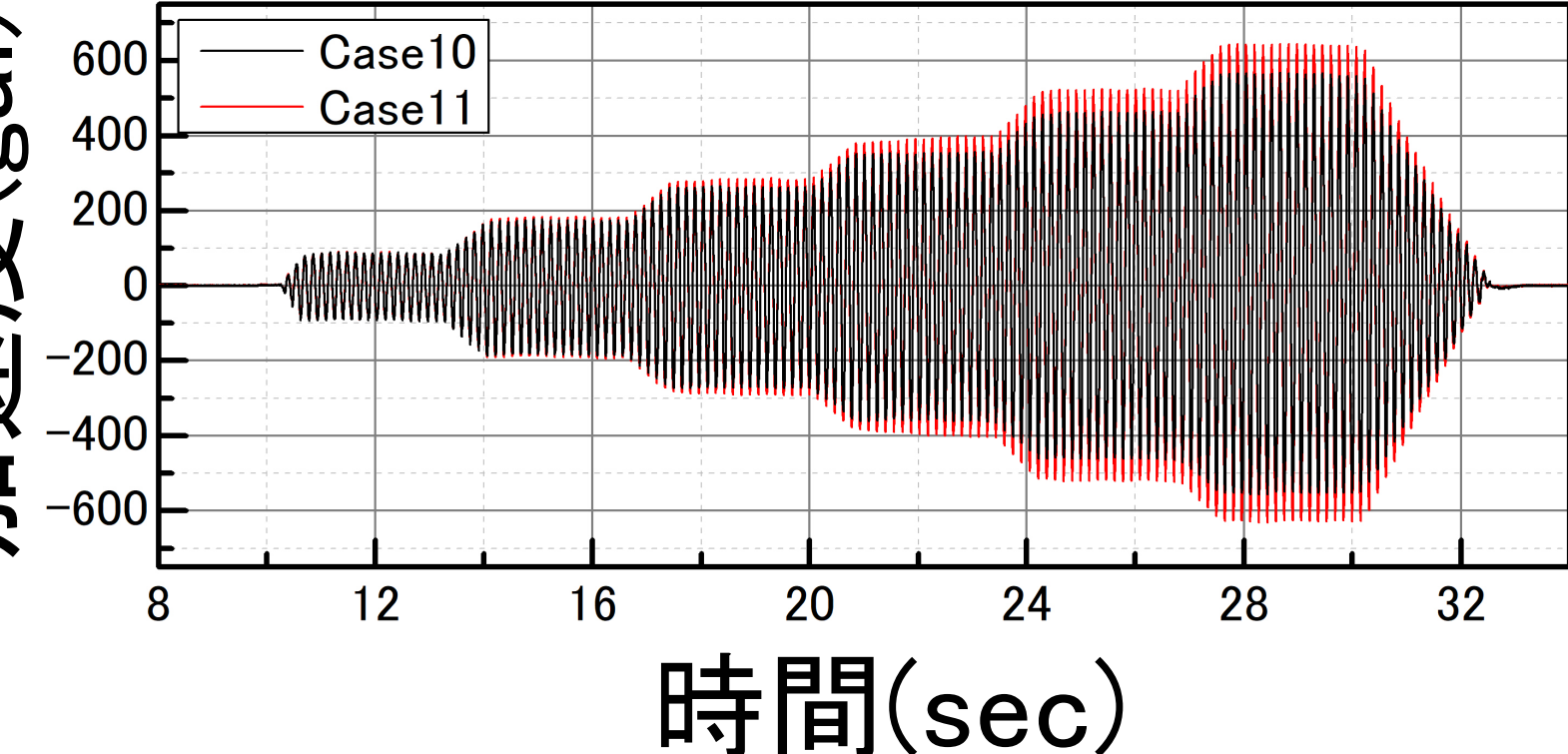
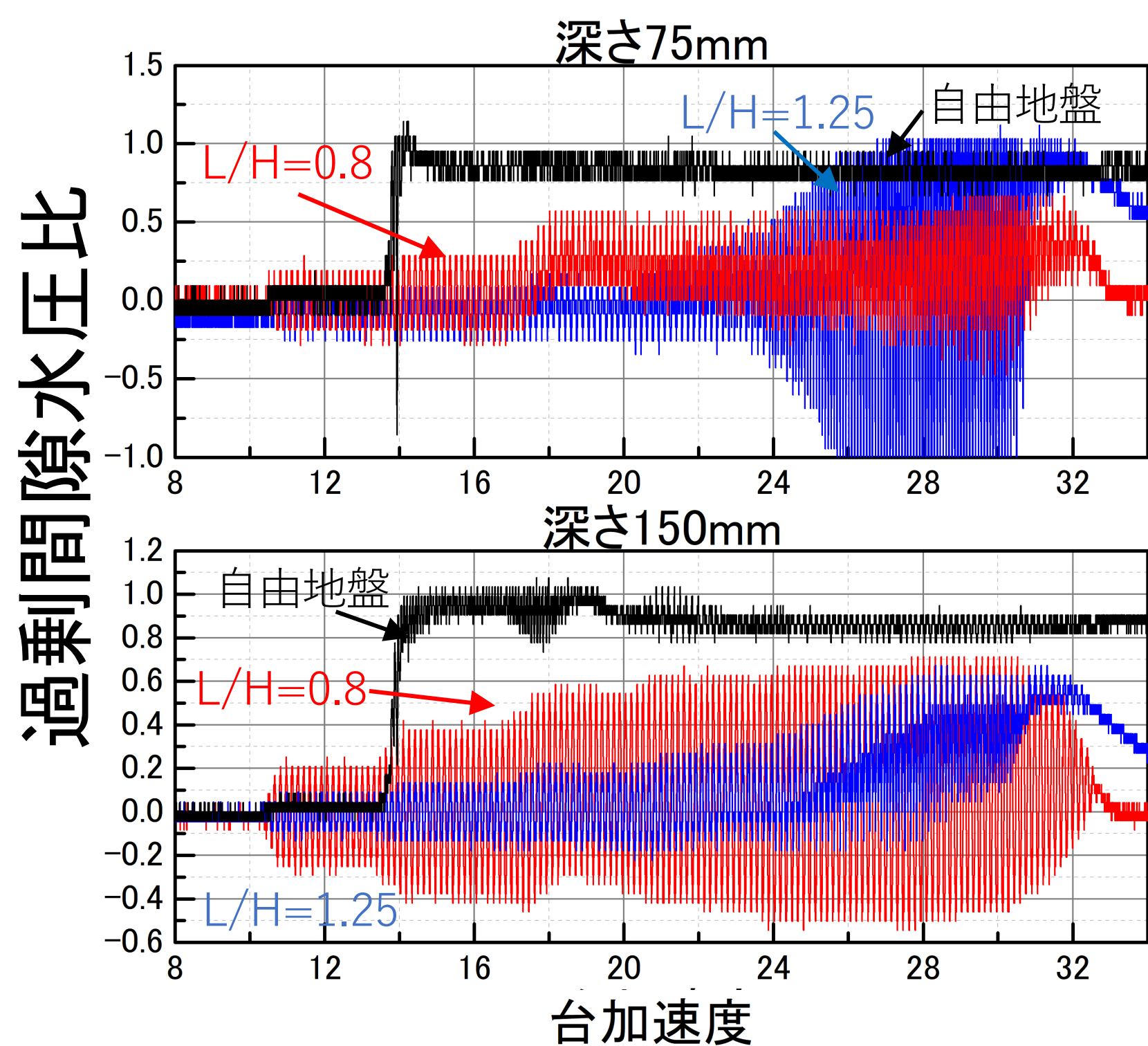
実験概要

1/50スケールの1G場における模型振動実験を行った。また、本実験では実験の再現性を高めるため**真空飽和**を実施した。



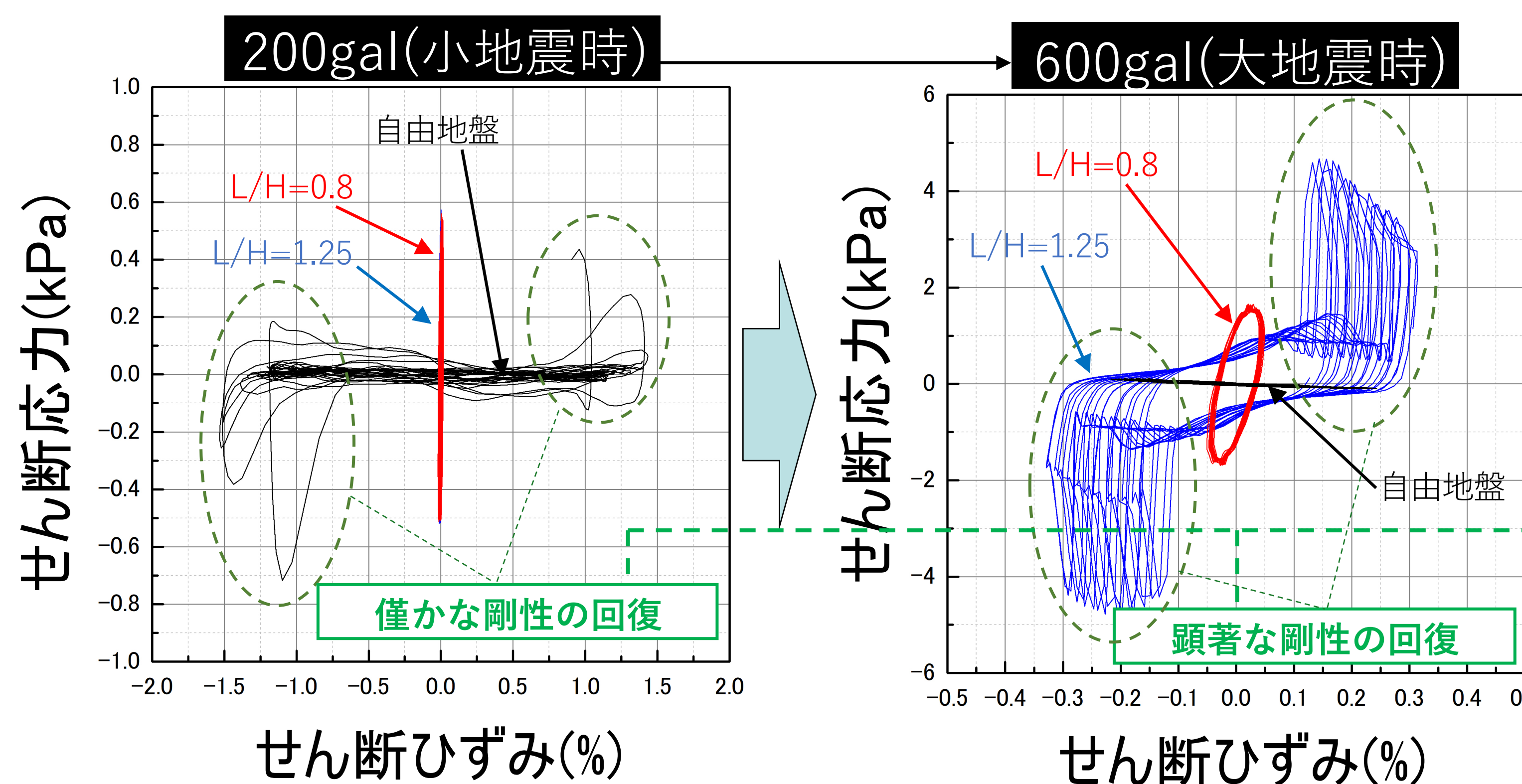
実験結果(Case10 & Case11)

過剰間隙水圧比



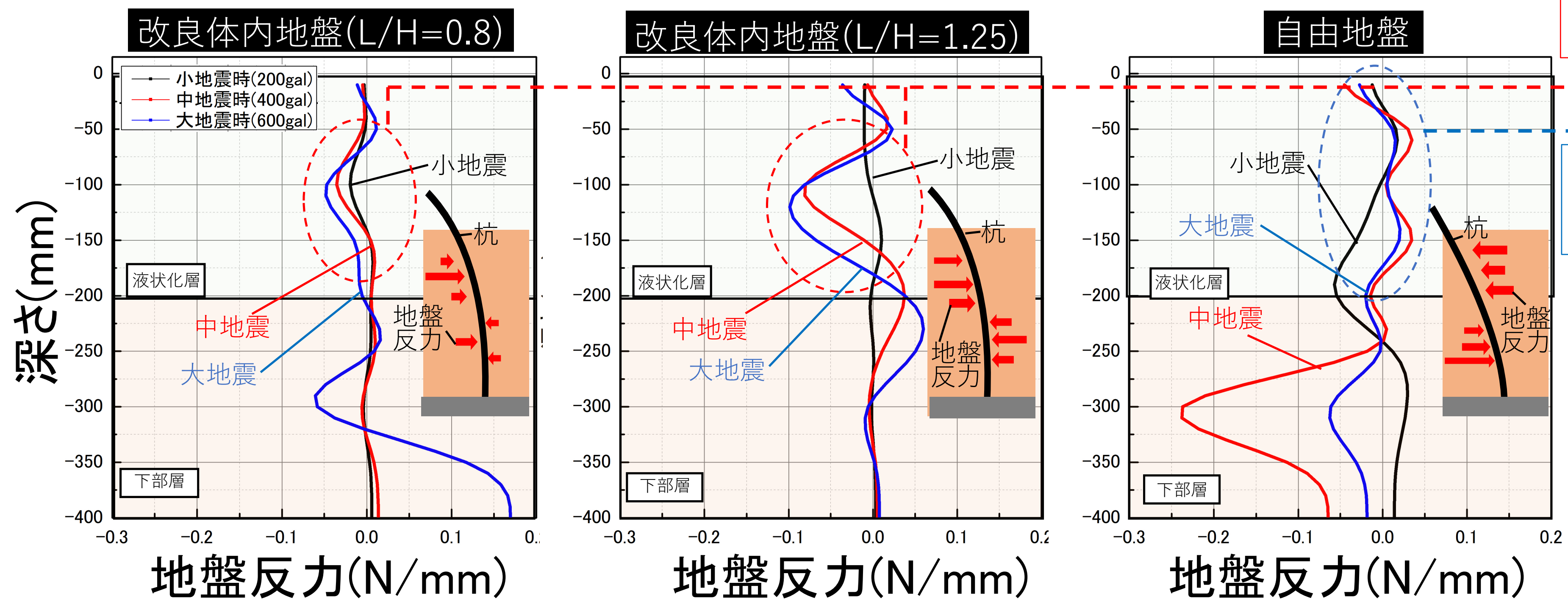
改良体内地盤(L/H=0.8):
600galにおいても液状化に至らない
改良体内地盤(L/H=1.25):
600galではある程度液状化してしまう

応力ひずみ曲線



自由地盤:
200galで弾塑性挙動
改良体内地盤(L/H=1.25):
500galで弾塑性挙動
改良体内地盤(L/H=0.8):
600galにおいても弾性挙動
改良体模型による
せん断変形の抑制効果
液状化が発生しても、改良体内地盤では一時的な剛性回復が顕著に生じる

地盤反力の深度分布(各加振ステップにおける杭頭加速度最大時)



杭変形を抑制する地盤反力
杭変形を増長する地盤反力
改良体内地盤では杭模型の変形が大きく抑制された

結論

- L/H>0.8の改良体模型であっても、ある程度、地盤の液状化を抑制できる
- 大地震時において液状化が発生しても、改良体内地盤では地盤が抵抗力として働き、杭基礎に生じる断面力は大きく抑制される

改良体内地盤への間隙水圧の回り込み、格子状改良体の動的安定性

(上記の格子状改良工法の効果は、格子状改良体の設置状況により十分に発揮されなくなることも本研究では確認された)