

Studies on multiple liquefaction properties of sand with initial static shear (初期せん断を受ける砂の複数回液状化特性に関する研究)

森本 時生 (Imperial College London 元 東京大学大学院社会基盤学専攻)

共著者: 青柳 悠大 様、古関 潤一 教授

対象論文:

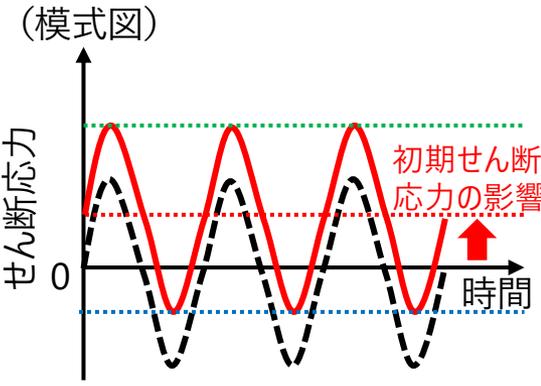
Morimoto, T., Aoyagi, Y., & Koseki, J. (2019a). Effects of induced anisotropy on multiple liquefaction properties of sand with initial static shear. *Soils and Foundations*, 59(5), 1148-1159.

Morimoto, T., Aoyagi, Y., & Koseki, J. (2019b). Effects of small and large shear histories on multiple liquefaction properties of sand with initial static shear. *Soils and Foundations*, 59(6), 2024-2035.

□背景

- 大きな余震を伴う地震の頻発
- 過去に受けた地震履歴が砂地盤の液状化強度にどのような影響を及ぼすか？
- 水平地盤（初期せん断0）では
- 履歴が小さい場合、次の地震における液状化強度が上昇（年代効果の一因）
- 履歴が大きい場合、次の地震における液状化強度が低下（再液状化現象）
- することが知られている。
- 相対密度だけでなく、過去の履歴を考慮した液状化予測が重要

- 初期せん断の影響
- 傾斜地盤や構造物近傍の地盤は持続的なせん断を受ける（初期せん断）
- 地震時、砂要素は初期せん断側に“偏った”せん断応力を受ける。
- より普遍的な状況下での液状化現象を理解するために考慮する必要性

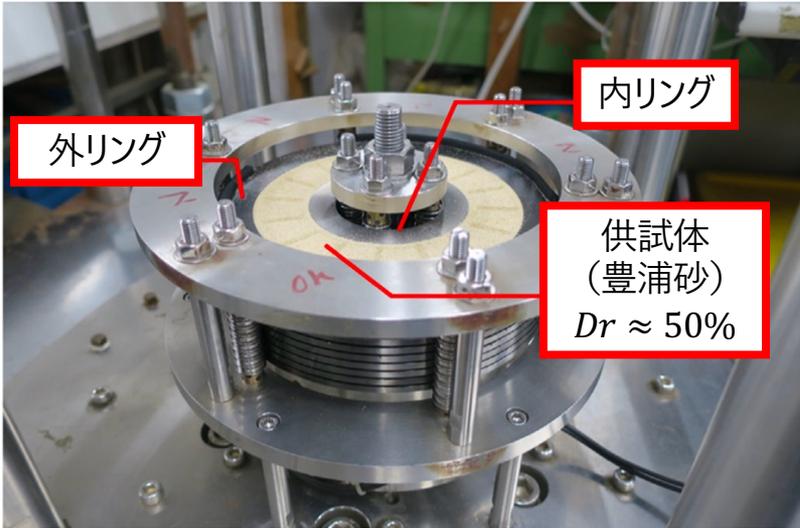


□研究課題

- 初期せん断が複数回液状化挙動にどのような影響を与えるか？
- また、水平地盤と同様の複数回液状化挙動とは？

□装置

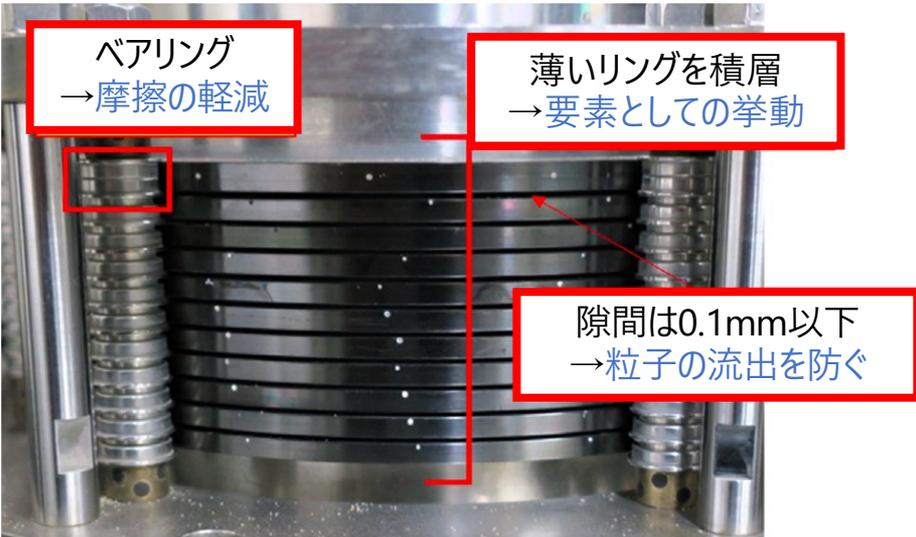
- 多層リングせん断試験装置
(東京大学土質地盤研究室 所在)



□試験条件・手順

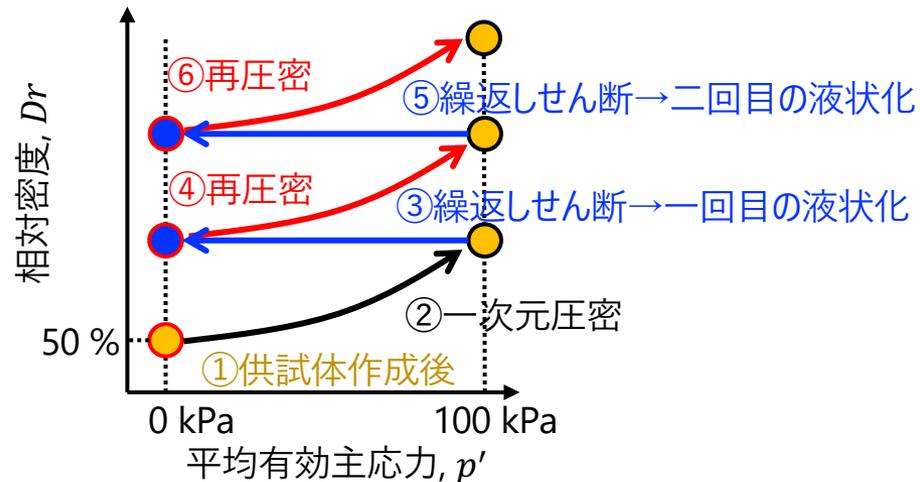
- 試験条件

パラメーター	値
平均有効主応力 (繰返しせん断前)	100 kPa
繰返しせん断応力	±25 kPa
初期せん断応力	0, 5, 10, 15, 20 kPa
最大せん断ひずみ振幅	2 % (以降、“履歴小”) 10 % (以降、“履歴大”)
試験条件	乾燥定体積条件 ≡ 非排水条件



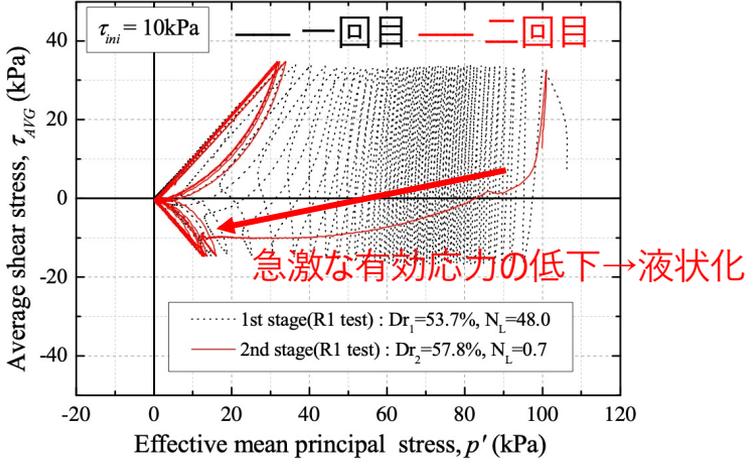
断面積を変えることなく大変形を与えることが可能

- 一つの供試体を複数回液状化



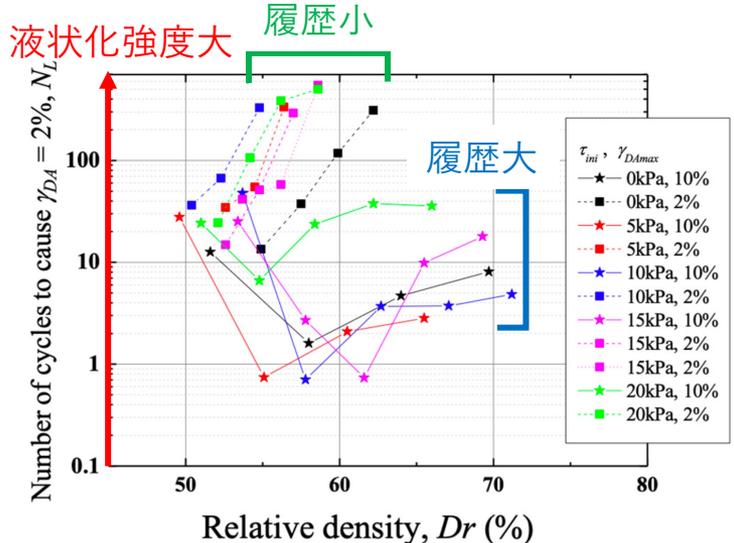
成果

➤ 二回目以降の繰返し载荷で顕著な誘導異方性



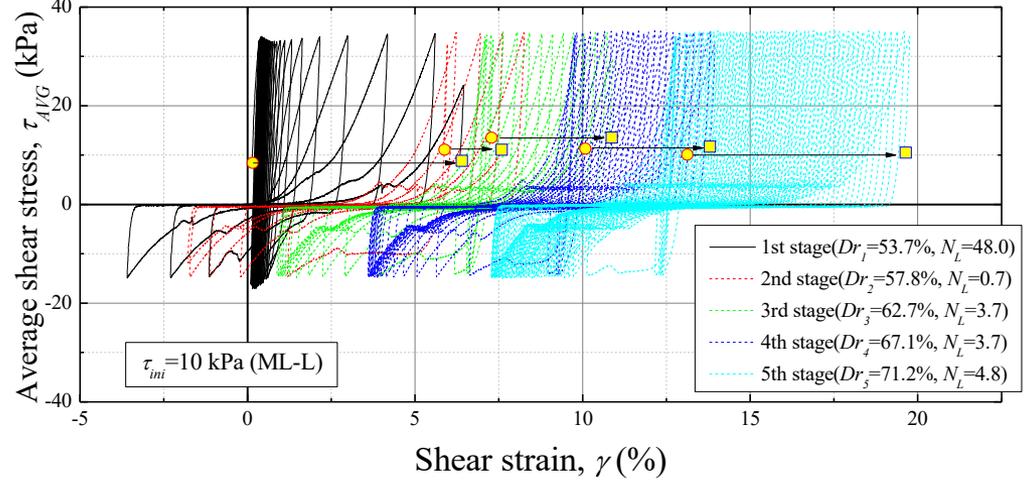
➤ 初期せん断応力の大小に関わらず、

- 履歴が小さい場合、次の地震における液状化強度が一回目よりも高い
- 履歴が大きい場合、次の地震における液状化強度が一回目と同程度または低い



➤ 履歴の大小は変形の進展に影響

○ 履歴大→変形が進展 (側方流動の発展の懸念)



○ 履歴小→変形がストップ

