

# ・モジュラーチ工法の有効性に関する研究（その5）

木村 亮\*・岸田 潔\*・澤村 康生\*\*

## 1. 研究の目的

モジュラーチ工法に代表される地中構造物の地震時挙動を適切に評価するためには、地盤と構造物の境界面における応力伝搬が重要な検討項目となる。この応力伝搬は、地盤材料の種類や構造物の表面粗さによって大きく変化し、例えば粒子形状が角ばるほど、または構造物の表面が粗くなるほど、境界面に発生する摩擦力が大きくなることが報告されている<sup>1)</sup>。そこで本研究では、廣瀬ら<sup>2),3)</sup>が実施した密詰め豊浦砂と構造物境界面に対する定圧一面せん断試験を分析し、構造物の表面粗さが地盤材料との境界面における摩擦特性に与える影響を調べた。

## 2. 廣瀬らの実験概要

廣瀬ら<sup>2),3)</sup>が使用した試験機や試験手順は、豊浦砂と2種のモルタルを用いた前報<sup>4)</sup>と同様である。実験では、表面粗さの異なる4種の模型（モルタル2種類、ステンレス2種類）を用いて、密詰め豊浦砂との境界面に対する定圧一面せん断試験を実施した。表面粗さは一般に3種類の曲線から算出する方法があり、断面曲線は平面形状、うねり曲線はその内の波長の大きい部分、粗さ曲線は波長の小さい部分を表している。ここでは、表面全体の摩擦抵抗を検討するため、断面曲線を用いて表面粗さを評価した。豊浦砂は締固めにより相対密度85%になるよう作製した。鉛直応力は39.2, 78.4, 156.8 kPaの3通りとし、それぞれの条件に対して単調載荷試験と繰返し載荷試験を実施した。

## 3. 得られた成果

ここでは、繰返しせん断試験に着目して得られた成果を述べる。図1にせん断応力比とせん断変位の関係を示す。図より、せん断応力比を用いて正規化することで、せん断応力とせん断変位の関係は鉛直応力に依らずほぼ同じ曲線となることが確認できる。この特徴は、単調載荷試験の時と同様である。またいずれの模型においても、1周目で明確なピークを示したのち、2周目以降は同様の履歴曲線を描くことがわかる。さらに、繰返し載荷時の履歴曲線は単調載荷試験における残留状態とほぼ一致しており、単調載荷試験から繰返し時の挙動を推定できることを示唆している。

図2に体積ひずみと累積せん断変位（載荷・除荷の両方向のせん断変位を加算した値と定義する）の関係を示す。模型と豊浦砂の接触面に繰返しのせん断変位を与えることで、豊浦砂がダイレイタンスにより圧縮と膨張を繰返しながら圧縮方向の体積ひずみが蓄積していることがわかる。全体を概観すると、ステンレス模型では鉛直応力によらずほぼ同様の履歴曲線を描きながら体積ひずみが累積するが、モルタルでは鉛直応力によって体積ひずみの発生量に差異が生じている。しかしながら、体積変化と鉛直応力について明確な相関関係は確認できない。今後は、これらの実験結果を数値解析モデルに組み込み、数値解析手法の高度化を図る予定である。

## 4. 謝辞

本研究は、モジュラーチ工法協会より委託されたものであり、関係各位に謝意を表す。

## 参考文献

- 1) Uesugi, M. and Kishida, H.: Influential factors of friction between steel and dry sands, *Soils and Foundations*, Vol.26, No.2, pp.33-46, 1986.
- 2) 廣瀬 駿, 澤村康生, 木村 亮: 構造物の表面粗さが密詰め乾燥砂との繰返し載荷時の摩擦特性に与える影響, 令和4年度土木学会全国大会, 2022-9.
- 3) 廣瀬 駿, 澤村康生, 木村 亮: 構造物の表面粗さが地盤材料との接触面における摩擦特性に与える影響,

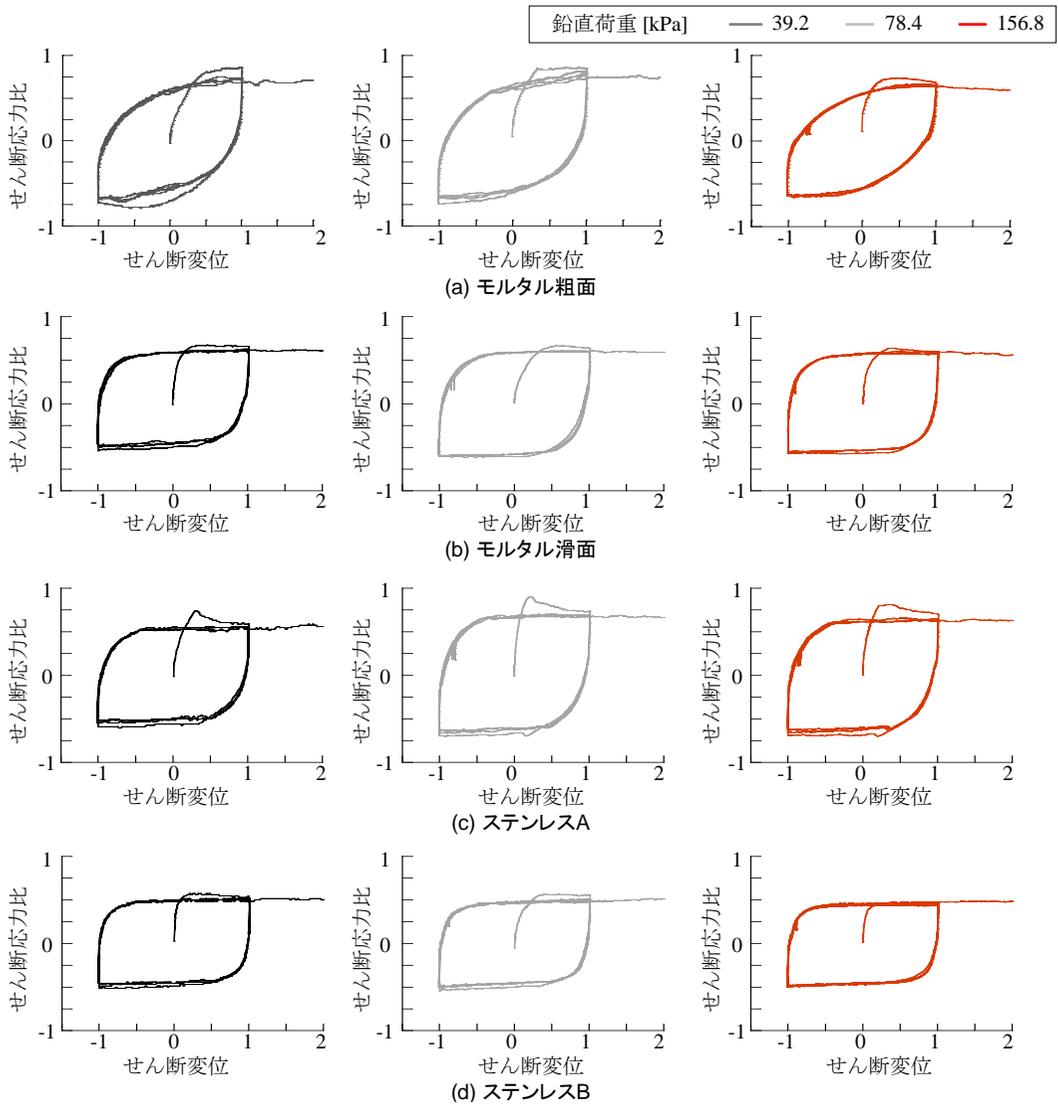


図 1 せん断応力比  $\tau/\sigma_n$  とせん断変位  $\delta$  の関係

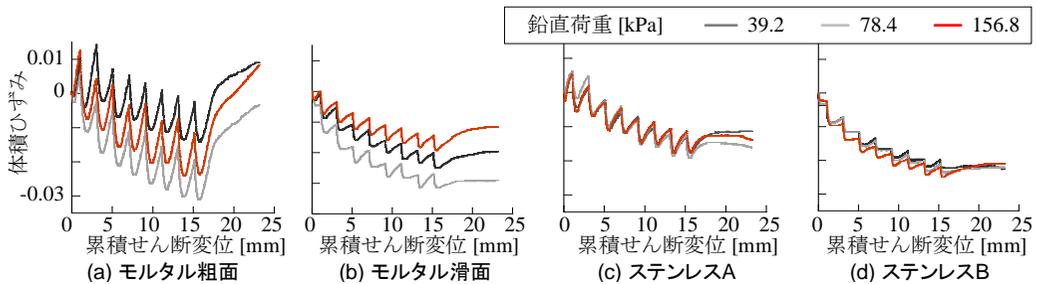


図 2 体積ひずみと累積せん断変位の関係

第 57 回地盤工学研究発表会, 2022-7.

- 4) 廣瀬 駿, 宮崎祐輔, 澤村康生, 木村 亮: 表面粗度の異なるモルタルと密詰め乾燥豊浦砂に対する定圧繰返し一面せん断試験, 2021 年度土木学会関西支部年次学術講演会, III-10, 京都市, 2021-5.