

モジュラーチ工法の有効性に関する研究(その4)

木村 亮*・岸田 潔*・澤村 康生**・宮崎 祐輔***

1. 研究の目的

プレキャスト製品の活用による建設工事の最適化を背景に、本体断面にヒンジ機能を有する2ヒンジ式プレキャストアーチカルバート(モジュラーチ)の施工機会が増加することが予想される。これまで、施工過程や地震時の検討について様々な研究^{例えば¹⁾}が行われてきたが、特に縦断方向の耐震性能評価においては、カルバートと地盤と境界面の評価が重要である。そこで本研究では、廣瀬ら^{2), 3)}が実施した地盤と構造物間の接触部分に関する繰返し一面せん断試験結果を詳しく分析した。

2. 廣瀬ら^{2), 3)}の実験の概要

図1に実験で使用された定圧繰返し一面せん断試験機の概略図を示す。直径60mm、高さ20mmの円柱形のせん断箱に対し、下箱に乾燥豊浦砂(Dr = 85%)、上箱に表面粗度の異なるモルタルを設置する。せん断箱の隙間を0.3mm、せん断速度0.2mm/minとし、種々の定圧条件下で単調または繰返しせん断を行う。図2に载荷条件を示す。単調载荷は7.0mmまでの変位を与えた。繰返し载荷は、単調载荷時に確認された、ピーク強度に達するせん断変位0.6mmまで、0.15mmずつせん断変位を4サイクル漸増させた後、7.0mm(これを5サイクル目とする)までのせん断変位を与えた。

3. 得られた成果

図3, 4にせん断応力-せん断変位の関係、図5, 6に体積ひずみ-せん断変位の関係をそれぞれ示す。

はじめに単調载荷試験についてモルタル表面の粗度に着目すると、滑面条件においてはゆるい砂のせん断挙動、粗面条件においては密な砂のせん断挙動と類似する結果が得られていることが確認できる。つまり、モルタル表面の粗度によって、地盤との境界面における挙動が全く異なるといえる。

つぎに繰返し载荷試験の結果を見ると、いずれの粗度においても、せん断応力のピーク値および残留値は単調载荷とほぼ同じ値となることが確認できる。一方、体積ひずみについては、滑面条件では1サイクルにおける増減は小さく緩やかに体積ひずみが蓄積していくのに対して、粗面条件においては顕著なダイレイタンス挙動を伴いながら、体積ひずみが蓄積していくことが確認

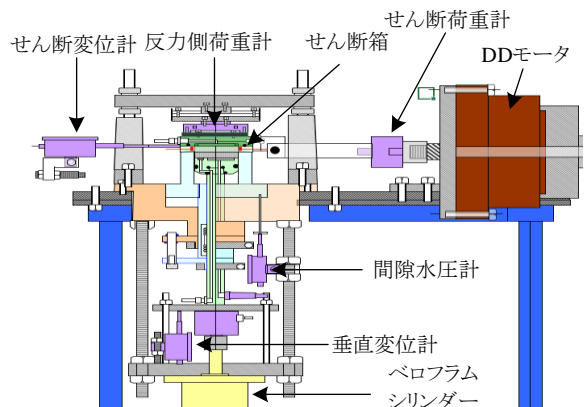


図1 定圧繰返し一面せん断試験機

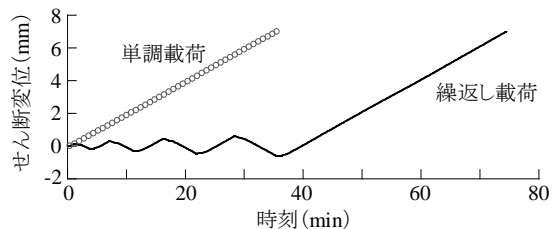


図2 試験変位条件

*京都大学・大学院工学研究科・教授, **同・准教授, ***同・助教

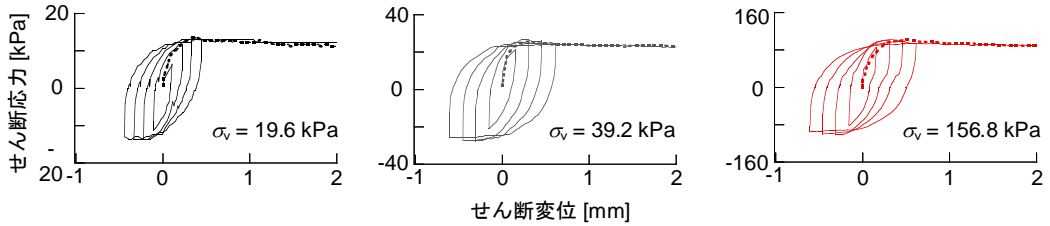


図3 密詰め豊浦砂と滑面モルタルの接触面におけるせん断応力とせん断変位の関係

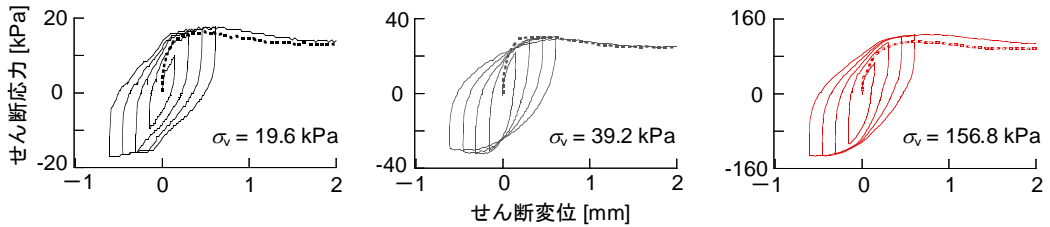


図4 密詰め豊浦砂と粗面モルタルの接触面におけるせん断応力とせん断変位の関係

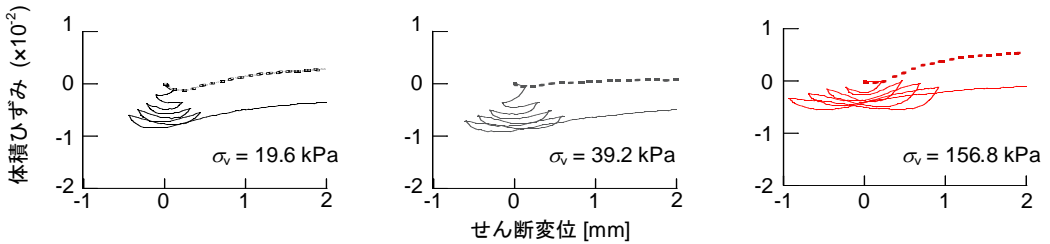


図5 密詰め豊浦砂と滑面モルタルの接触面における体積ひずみとせん断変位の関係

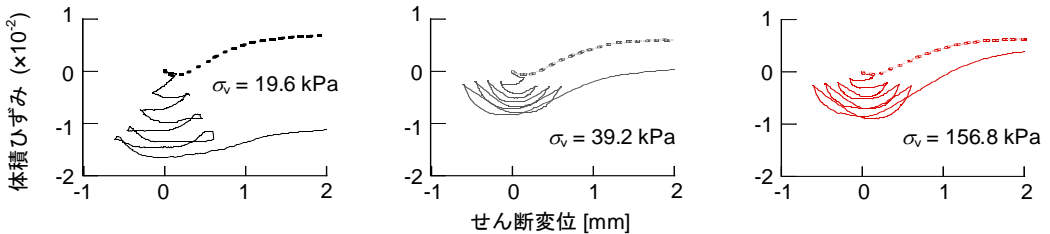


図6 密詰め豊浦砂と粗面モルタルの接触面における体積ひずみとせん断変位の関係

できる。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) 澤村康生, 松下麗菜, 岸田 潔, 木村 亮: 2 ヒンジ式プレキャストアーチカルバートの盛土施工過程における変形挙動と地震時の損傷形態に関する強震応答実験, 地盤工学ジャーナル, Vol.12, No.4, pp.385-396, 2017.
- 2) 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.
- 3) 廣瀬 駿, 宮崎祐輔, 澤村康生, 木村 亮: 相対密度の異なる乾燥豊浦砂とモルタルに対する定圧繰返し一面せん断試験, 第56回地盤工学研究発表会, 2021-7.