

3. 三軸圧縮試験の条件と試験結果

本研究では、载荷速度を変化させた場合の砂質地盤材料の応力－ひずみ関係を比較する．ここでは载荷速度を 1mm/min と 50mm/min とした場合の排水条件における地盤材料の三軸圧縮試験を実施した．用いた地盤材料は、珪砂 6 号 ($G_s = 2.64$, $e_{max} = 0.924$, $e_{min} = 0.588$) である．供試体寸法は、直径約 50mm, 高さ約 100mm として、供試体作成時の相対密度は約 75% とした．図 2 に载荷装置を示す．この载荷装置は、2000 倍程度まで载荷速度を変化させることができる．図 3 と図 4 に载荷速度 1mm/min における応力－軸ひずみ関係と体積ひずみ－軸ひずみ関係を示す．载荷に伴い、ピーク強度と残留強度を示し、ダイレタンスーにより供試体が膨張する結果となった．次に図 5 と図 6 に载荷速度 50mm/min における応力－軸ひずみ関係と体積ひずみ－軸ひずみ関係を示す．まず、高速载荷時における体積ひずみは、载荷初期から膨張傾向を示した．さらに、同じ拘束圧であれば、载荷速度の増加により、ピーク強度が増加して、残留強度はほぼ変化しない結果となった．これは、排水時における通常の载荷速度では、供試体の膨張に伴い、ビュレットから間隙水が供給されることで、間隙水圧が一定に保たれる．一方、高速载荷時では排水パイプの流量には上限があり、高速に供給されないことで、間隙水圧が減少し、有効拘束圧が増加して強度が増加すると考えられる．表 1 に三軸圧縮試験から得られた強度定数を示す．



図 2 三軸圧縮試験装置

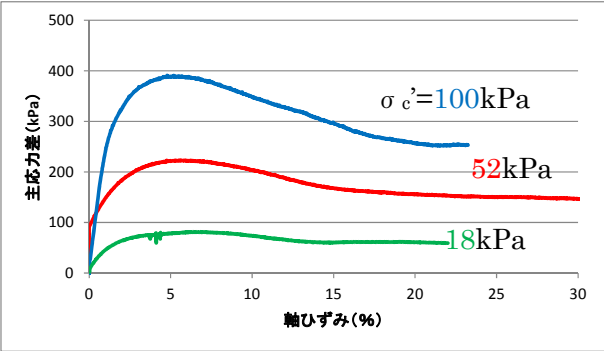


図 3 応力－ひずみ関係 (1mm/min)

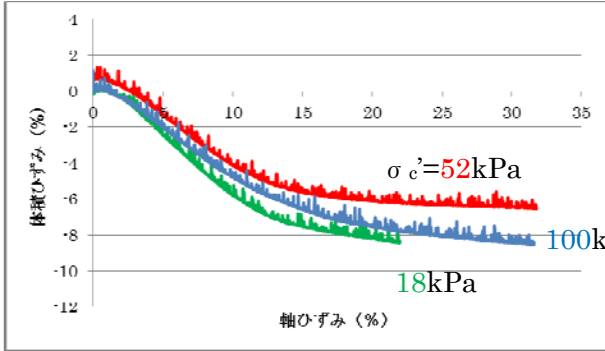


図 4 体積ひずみ (1mm/min)

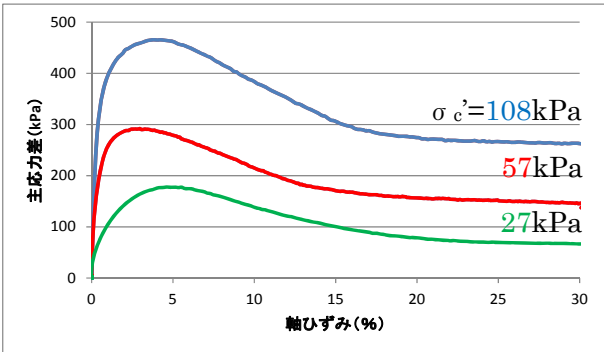


図 5 応力－ひずみ関係 (50mm/min)

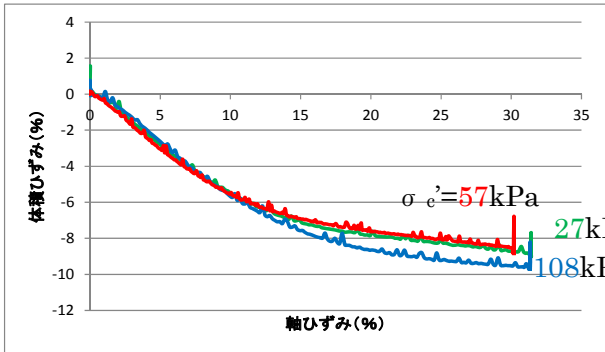


図 6 体積ひずみ (50mm/min)

4. まとめ

本研究では、砂質地盤材料の超高速载荷装置の開発と関連する三軸圧縮試験を実施した．载荷速度を変化させた三軸圧縮試験では、载荷速度を増加させることで、見かけの粘着力が増加する結果となった．今後は爆発作用による超高速载荷時の地盤材料の変形強度特性について、検討を行っていく予定である．

謝辞：本研究は JSPS 科研費 JP17K18964 の助成を受けたものです．ここに記して謝意を表します．

表 1 異なる载荷速度における強度定数

载荷速度	ϕ_p	c_p
1mm/min	41.0	2.45
50mm/min	35.0	43.0