

溶液型薬液改良砂の液状化抵抗および繰返しせん断後の 変形特性の評価

大島 貴充¹⁾, 風間 基樹²⁾, 仙頭 紀明³⁾, 河村 健輔⁴⁾, 林 健太郎⁵⁾

Evaluation of Liquefaction Resistance and Deformation Characteristic after Cyclic Shear Loading of Improved Sand by Permeable Grouting Method

Takamitsu Oshima¹⁾, Motoki Kazama²⁾, Noriaki Sento³⁾, Kensuke Kawamura⁴⁾ and Kentaro Hayashi⁵⁾

■ 要 旨 ■

溶液型薬液注入による液状化対策工法は、既設構造物の直下地盤を直接改良することができる工法として、多数の実績を有している。一方、その強度設定においては、定応力繰返し非排水三軸試験から得られる液状化強度 R_{L20} により改良砂の強度を設定する。そのため、軸ひずみ 5%に達した時点で液状化と判定する場合、大地震に対して改良砂は液状化する材料と判定され、改良砂特有の粘り強さを適切に評価できていないのが現状である。また、性能とコストの最適化をめざした設計を行うためには、対象とする構造物の変形がどの程度に収まるかを把握することが必要である。そのためには、地震時の改良砂の液状化抵抗や地震後の変形特性を把握し、残留変形量を精度良く予測する必要がある。そこで本研究では、溶液型薬液改良砂の要素試験を実施して、液状化抵抗および繰返しせん断後の変形特性を評価した。液状化抵抗については、従来の応力制御試験では改良砂の粘り強さを適切に評価することができないため、ひずみ制御試験から得られるせん断剛性の低下や累積損失エネルギーによる評価を試みた。繰返しせん断後の変形特性については、繰返しせん断後の再圧密試験、非排水単調三軸圧縮試験から得られる残留ひずみによる評価を行った。さらに、不規則波に対するオンライン実験を実施して、実地震動に対する改良効果を確認した。その結果、改良砂が未改良砂と比べて液状化を抑制し、繰返し後の変形特性を改善することにより、残留変形量を抑えられることを明らかにした。

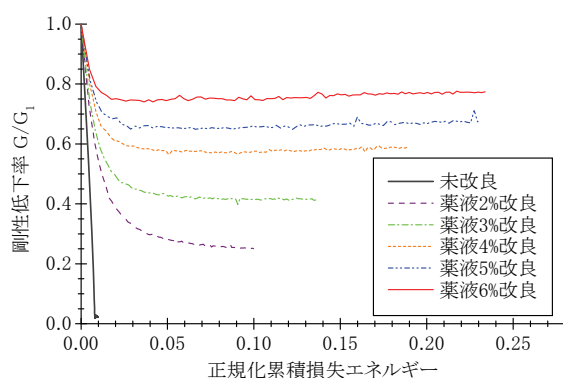


図-6 正規化累積損失エネルギーと剛性低下率の関係
(定ひずみ非排水繰返し三軸試験 型振幅軸ひずみ0.5%)

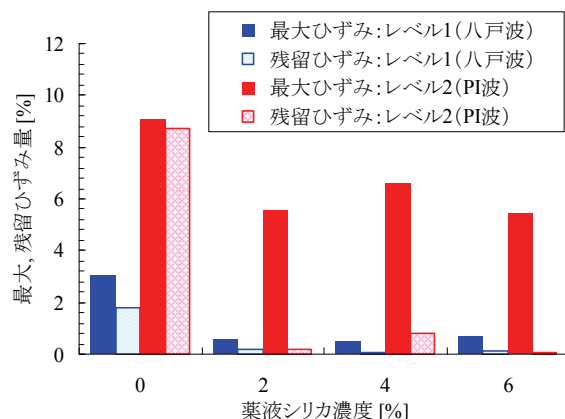


図-22 要素試験層における最大せん断ひずみ
および残留ひずみと薬液シリカ濃度の関係
(不規則波オンライン実験)

1) 本社 土木設計部
2) 東北大学 大学院 工学研究科
3) 日本大学 工学部 土木工学科
4) 東京土木支店
5) 技術研究所

* 土木学会論文集 C, Vol.64(2008), No.4, 土木学会, pp.732-745 掲載