

固化改良体による地中構造物の耐震補強効果に関する検討

A Study on the Effect of Earthquake-Resistant Reinforcement Using a Solidification Body for an Underground Structure



浦野和彦 Kazuhiko URANO^{*1}・西村 毅 Tsuyoshi NISHIMURA^{*1}・足立有史 Yuji ADACHI^{*2}・河邑 眞 Makoto KAWAMURA^{*3}

研究の目的

近年では地中構造物の耐震補強として、構造物周辺地盤を固化改良する方法が検討されている。しかし、固化改良体を設計する場合には通常弾性体として取り扱っており、レベル2地震動を想定した場合には、引張応力による損傷などを考慮した方が合理的な設計が可能である。そのため、改良土の強度が小さい粘性土地盤を対象とした土槽載荷試験を実施し、地盤との相互作用を考慮した場合の改良体の補強効果や破壊挙動について明らかにする。また、固化改良体の引張軟化特性を考慮した弾塑性FEM解析により、土槽載荷試験における地盤、改良体および構造物の変形挙動について詳細な検討を行う。

研究の概要

地中構造物に対しても、図-1に示すような固化改良体による耐震補強工法の適用検討を行っている。しかし、設計法の確立など地中構造物への適用検討をさらに進めていくためには、載荷試験などにより固化改良体による補強効果や固化改良体の破壊挙動などを実際に確認する必要がある。

本論文では、図-2に示すような矩形断面の地中構造物を対象として土槽載荷試験を実施し、地中構造物模型および粘性土固化改良体模型の変形、破壊挙動を調べた結果について示す。

また、粘性土固化改良体の引張軟化特性を考慮した弾塑性FEMモデルによる土槽載荷試験の数値シミュレーションを行い、土槽載荷試験の結果をより詳細に検討した結果を示す。

結論

地中構造物の土槽を用いた模型載荷試験から、固化改良体による耐震補強効果に関して以下のことを確認した。

- (1) 地下構造物の土槽載荷試験において、地震により地盤に大きなせん断変形が生じた際の粘性土固化改良体の補強効果を確認することができた。特に、固化改良体に破壊が発生した状態での補強効果を明確にすることができた。
- (2) 地下構造物の土槽載荷試験において、地震により地盤に大きなせん断変形が生じた際に地下構造物に作用する外力（土圧、せん断力）の特性を明確にすることができた。
- (3) 固化改良体の引張軟化特性を考慮した弾塑性FEM解析により、土槽載荷試験における地盤、固化改良体及び構造物の挙動を明確にすることができた。また、粘性土固化改良体の損傷、破壊を考慮した設計に必要な解析手法を示すことができた。

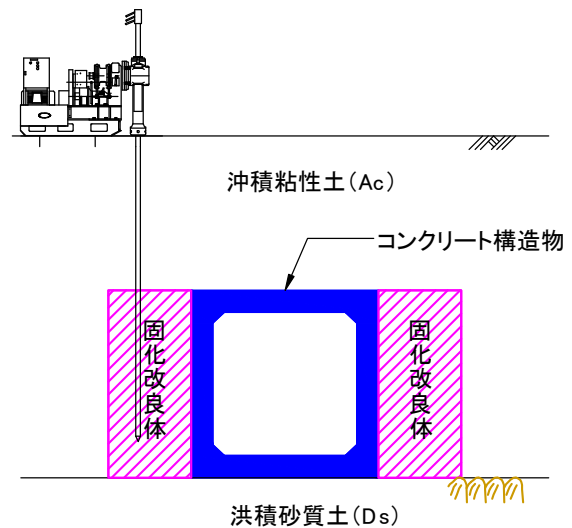


図-1 地中構造物の耐震補強の概念図

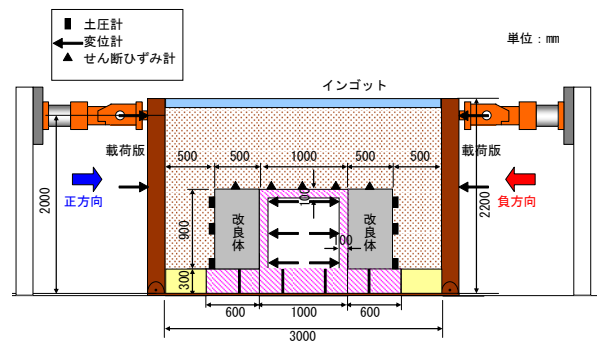


図-2 土槽載荷試験概要

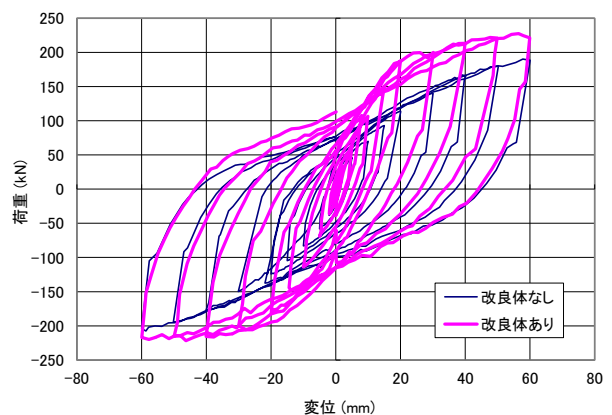


図-5 荷重-土槽変位曲線

*1 土木研究部 *2 技術第二部 *3 豊橋技術科学大学