

高圧噴射攪拌工法による繊維混合地盤改良工法の開発 — (その2) ファイバージェット工法の施工実験 —



Development of Ground Improvement with Fiber by Using Jet Grouting
— (Part 2) Field Test Results on Fiber-Jet Grouting —

三反畑勇 Isamu SANDANBATA*1・浦野和彦 Kazuhiko URANO*1・足立有史 Yuji ADACHI*2・木村 誠 Makoto KIMURA*3

研究の目的

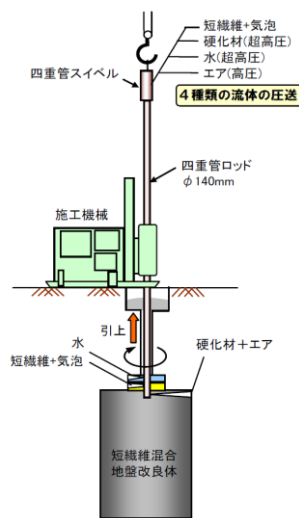
2011年の東北地方太平洋沖地震では、地盤災害に起因する多くの被害が生じ、旧基準や旧技術で建設された土構造物も経済的かつ耐災性の高い構造に強化する必要があることが提言されている。そのような背景の中、地盤改良によって地下構造物や杭基礎を耐震補強する事例も増えている。著者らはセメント系地盤改良に短繊維を混合した場合の引張強度や靱性の改善効果に着目し、既設構造物周囲などの狭隘箇所でも利用できる高圧噴射攪拌工法に応用することを目指している。これまでに、室内配合試験や2次元動的FEM解析等によって繊維補強の効果を検討し、従来に比べて地盤改良の範囲が最大3割程度低減できることなどを確認している。今回は、新たに開発した短繊維混合・高圧噴射攪拌工法（ファイバージェット工法）の施工実験を実施し、地盤改良体の出来形・品質等を確認して新工法の実用性を実証した。

研究の概要

近年、地盤改良によって地下構造物や杭基礎を耐震補強する事例が増えている。特に既設構造物の補強では、狭隘な作業ヤードでも施工が可能な高圧噴射攪拌工法を選択する例が多い。著者らは高圧噴射攪拌工法を用いて地中に短繊維混合地盤改良体を造成する工法の開発に取り組んでいる。これまでに短繊維を混合したセメント系地盤改良は、引張強度や剛性等の改善効果によって効率的な地盤補強が可能になることを配合試験や動的解析を通じて確認し、模擬砂地盤での施工試験も実施している。本論文は、実施工と同等の条件で実施した短繊維混合・高圧噴射攪拌工法（ファイバージェット工法）の施工実験の成果を取りまとめたものである。

結論

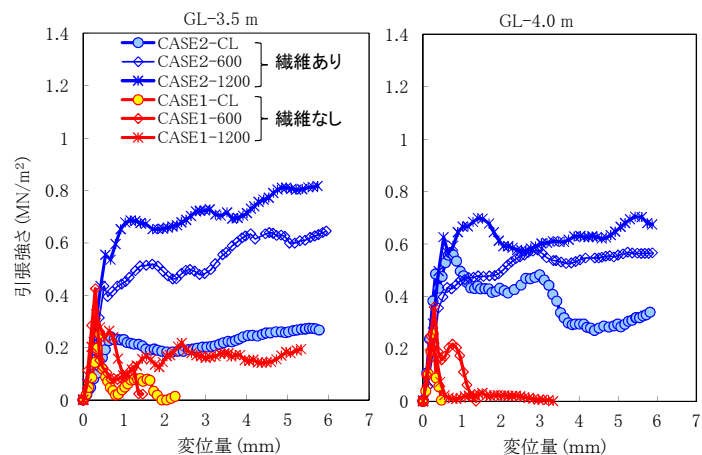
新開発の四重管式の高圧噴射攪拌工法「ファイバージェット工法」の施工実験を実施して、従来工法と同等の施工手順・施工速度で、短繊維がほぼ均一に混入した繊維混合地盤改良体を造成できることを確認した。また、コアボーリングで採取した試料の強度試験結果などから以下を確認した。繊維混合地盤改良体の圧縮強度は繊維なしと同程度であるが靱性（ねばり強さ）は大きく向上する。繊維混合地盤改良体の引張強度は繊維なしに比べて最大2.3倍程度となり靱性も大きく向上する。示差走査熱量分析(DSC分析)によって改良体中の繊維混合量を推定することが可能である。このように、短繊維を混合することによって地盤改良体の強度・変形特性が改善でき、地盤改良範囲の縮小も可能となり、厳しい用地制限等への適用性向上、工期短縮、排泥量低減に伴うコスト縮減や環境負荷低減などの効果が期待できる。今後は試験施工や実工事への展開を経て、より合理的な設計・施工・品質管理方法を確立し、既設構造物の耐震補強などに役立てていきたい。



施工概要図



掘出し状況写真



圧裂試験の変位—引張応力関係図