

平成 20 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名： 株式会社竹中工務店

研究リーダー所属機関名 : 千葉工業大学

課題名： マイクロバブル水注入による基礎地盤の液状化対策工法の開発

1. 顕在化ステージの目的

本研究の最終目的はマイクロバブル水注入による砂地盤の液状化対策工法の実用化にあります。

砂地盤の液状化強度が地盤の飽和度に大きく影響されること、そして飽和度を低下させる事が有力な液状化被害低減工法であることは広く認められています。その効果を期待した工法は実用化されていません。そこで、本ステージではマイクロバブル水注入による地盤の不飽和化が可能かを把握するために、模型実験によって基本的な注入方法を検討し、原地盤にて注入可能な仕様を検討し、原位置注入実験を実施して不飽和領域の拡散状況や飽和度の低下割合などを調べることで、マイクロバブル水による地盤不飽和化の工法としての実現性を検討します。

2. 成果の概要 研究実施者の完了報告書より抜粋

大学の研究成果

本研究の模型砂地盤を用いた検討により、マイクロバブル水注入によりすくなくとも、地盤の飽和度を20%程度低下させることは可能であるといえる。また、原位置実験及び室内試験により、P波速度と飽和度とは飽和度が90%から100%の間には良い相関があることが示されている。さらに、再調整及び不攪乱試料を用いて行った液状化試験から得られた結果により、飽和度が100%から90%まで10%の低下により、砂の種類や相対密度によらず、約2.2倍の液状化強度の増加が認められた。これらの結果は不飽和化工法は有用な液状化対策工法になりうることを示唆している。一方、飽和度がもっと低い領域での適切な飽和度の測定方法の開発は本工法の信頼性増大には重要であり、更なる検討が必要である。

企業の研究成果

本研究により実地盤にマイクロバブル水を効率的かつ有用性の高い方法で注入するための装置の開発、注入システムの開発を行うことができた。この開発技術により、原位置実証試験においてマイクロバブル水を実地盤に継続的に注入することができ、注入井戸から4m離れた観測井戸まで気泡が到達することが確認できた。また本研究から得た知見から、マイクロバブル水注入による液状化対策工法は現状の代表的な液状化対策工法と比較しても競争力がある工法と成り得ることがわかった。ただし工法実現に向けては飽和度の測定方法など解決すべき課題も顕在化した。

3. 総合所見

目標とした基礎的事項、方向性の確認は出来ている。しかしながら、この開発のポイントは気泡を注入かつ固定することであり、これが不十分なため、P波速度で絶対的な飽和度変化を測定できなかったことに終わっている。まずはここをクリアしていただきたい。地震国日本で、この液状化対策工法が実用化されることが望まれる。飽和度の適切で信頼性、説得性のある測定法の確立、適用可能なサイズ規模など、実用的な技術に至るには未だ残された問題は多い。適用規模が限られるかも知れない。しかしコストパフォーマンスの点からも優れた方法は期待できる。今後の計画にしたがって、実用化に向けた努力の傾注をお願いする。