

マイクロバブル水による地盤液状化対策 の実大振動実験



都市研究部 都市計画研究室長 明石 達生

(キーワード) 液状化、振動実験、マイクロバブル水

1. 無公害で安価な地震対策

宅地地盤に空気を注入し、土中に気泡を止まらせることによって、地震時の地盤の液状化現象を抑える可能性は、指摘されながらも実用化には至っていない。だが、これが実現すれば多くのメリットがある。

用いる材料は、空気である。従って、第一に無公害で環境にやさしい。第二に安価。そして第三に家屋が建ったまま容易に液状化対策ができることだ。新たな開発や古い建物を壊して建替えるのならば、様々な工法の選択があるが、建て込んだ市街地で家屋が建ったまま適用できる工法は限られる。しかしそれこそが、都市を拡大するのではなく、既存の住宅ストックを大切に長く使うこれからの時代に必要であろう。

家屋等に大きな財産被害をもたらす液状化。そのおそれが高いとされる市街地は、実は狭くはない。例えば、東京都区部の実に約46%が液状化の可能性が高い地域と判定されている。

そこで国総研では、空気注入法による液状化対策工法の実用化の可能性を、深さ5mの大型せん断土槽による振動実験で確かめることとした。

2. マイクロバブル水による空気注入

マイクロバブルは、直径数十マイクロメートルの微小な気泡だ。気泡は通常水中をすぐに上昇して破裂してしまうが、マイクロバブルは長時間水中に滞在し続ける性質がある。本実験では、この性質を利用してマイクロバブル水の注入により土中に空気を入れる方法を採用した。振動もなく穏やかなことから、実用化に向く方法と期待される。

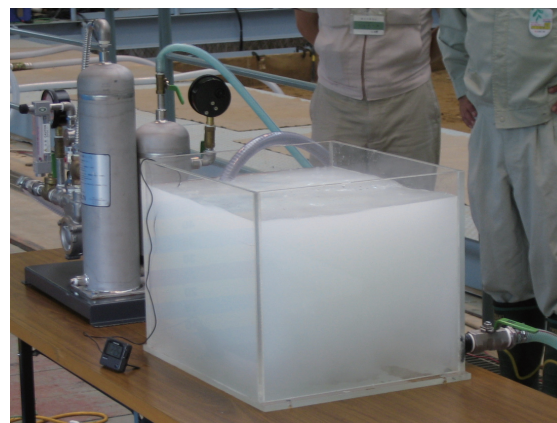


図1 マイクロバブル水

3. 震度5弱相当で効果を確認

地盤の液状化は、地震の震動により圧力が高まった土中の水が、砂粒子がつくる地盤構造を破壊することで引き起こされる。水も砂粒子も、圧力によって縮まないためだ。しかし、そこに空気の塊が存在すると、縮むことでクッションの役割を果たし、水圧の上昇を抑制する。

振動実験の結果、ゆるい砂地盤(N値=6~7)であっても、空気を多く含む(飽和度80%程度)層では液状化に対する抵抗力が顕著に増加し、最大加速度200ガル程度の揺れに対しても液状化を発生しないことが確認された。今後は、実用化に近づけるため、土質等による効果の違いや気泡が土中に止まる耐久性などの研究を行う予定である。

参考情報

(1) 東京都防災ホームページ、http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/material_1.html

(2) 実験風景の動画 (NHK国際放送) <http://www.nhk.or.jp/nhkworld/english/movie/feature62.html>