

東日本大震災における SIMAR 工法・マルチジェット工法の液状化対策効果の検証

山内 崇寛^{*1}・手塚 広明^{*2}・清水 英樹^{*3}

Report of the Countermeasure Effects by “SIMAR method” and “Multi-Jet method” against Liquefaction in the Great East Japan Earthquake

Takahiro YAMAUCHI, Hiroaki TEZUKA, Hideki SHIMIZU



図-1 SIMAR 工法の改良効果

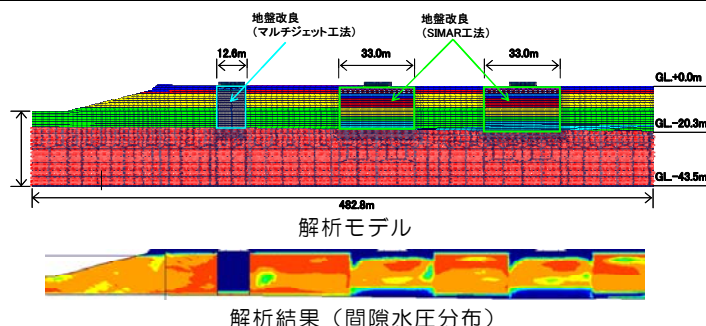


図-2 2次元動的有効応力解析による検証

研究の目的

東日本大震災により、茨城県常陸那珂火力発電所では大規模な液状化被害が発生する中、当社が貯炭場基礎の液状化対策として SIMAR 工法およびマルチジェット工法で地盤改良を実施した範囲においては、施設機能上支障となる変形が発生せず、隣接する未改良箇所との差異によって地盤改良効果を確認することができた。

そこで、SIMAR 工法およびマルチジェット工法の液状化対策としての改良効果を検証するため、地震後の実際に被災を受けた液状化対策地盤に対して各種地盤調査を行った。また、調査結果と実際の観測地震波を基に 2次元動的有効応力解析による再現解析を実施し評価を行なった。

技術の説明

SIMAR 工法：液状化対策工法の密度増大工法に分類される対策工法。従来のロッドコンパクション工法に吸水機能を付加することで飛躍的に改良効果を高めた工法であり、現在主流とされているサンドコンパクションパイル工法（SCP 工法）に対してコストダウンできる工法である。

マルチジェット工法：自由形状で大口径改良が可能な新しい高圧噴射攪拌工法であり、液状化対策工法の固結工法に分類される対策工法。とくに液状化対策としての格子状改良を行う場合、従来工法に対して大幅にコストダウンした合理的な対策を行うことができる。

主な結論

SIMAR 工法

- ・地震前後で改良地盤の N 値は低下していない。
- ・現状の設計で考慮される改良境界部の軟化範囲においても、地震前後で N 値は低下していない。
- ・現状の設計では DA=5%で液状化強度が設定されているが過小評価である。（再現解析では DA=10%の方が実際に近い、DA=10%評価ができれば設計の合理化が可能）

マルチジェット工法

- ・格子内地盤の液状化は発生しておらず、改良体は連続的に健全である。
- ・格子状改良の動的解析モデル化において一般的に用いられている 2 重要素モデルにおいて、地盤と改良体にジョイント要素を入れたほうが実際の再現性が高い。（格子内地盤が液状化しにくくなり、設計の合理化が可能）
- ・格子状改良の表層部に 100%改良で蓋をするような形状で表層改良することで、液状化改良効果を高めることができる。表層改良に排泥を自ら利用することで併せてコストダウンも可能。

*1 本店 土木事業本部 土木設計・技術部

*3 本店 土木事業本部 土木設計・技術部 設計第 2 グループ

*2 本店 土木事業本部 土木設計・技術部 技術開発グループ