

C15

脈状地盤改良工法による 液状化対策効果の経年変化評価

地盤中に改良体を割裂注入させ、周辺地盤を密実化することで液状化抵抗を増大させる液状化対策工法です。施工から約10年間に、液状化対策効果が維持されていることを確認しました。

研究の背景と目的

- 地震時に液状化に至る可能性のある地盤は、鉄道構造物の直下も含め広範囲に存在しており、効率的に液状化対策を実施することが求められています。
- 従来の液状化対策工法は液状化発生を完全に抑止するためコストが高く、低コスト・低改良率で効率的に施工可能な液状化対策工法が必要とされていました。

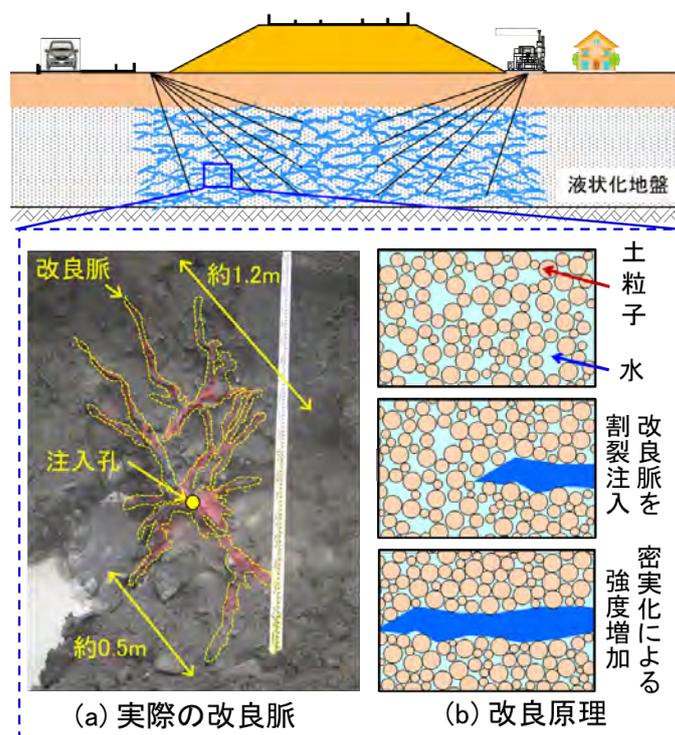
研究成果

- 動的割裂注入を採用することで、地盤内に脈状の改良体を多方向に注入させ、低改良率で効率的に対策を可能としました。
- 低改良率(注入率10%程度)のため、コスト縮減、施工期間短縮、施工時の隆起等抑制が可能です。
- 小型施工機械の採用、斜め施工が可能なことにより、狭隘地や既設構造物直下への適用が可能です。
- 改良体を脈状に配置するため地下水の阻害が限定的です。
- 試験・実施工を通して、N値の上昇および効果の持続性を確認しています。

今後の展開

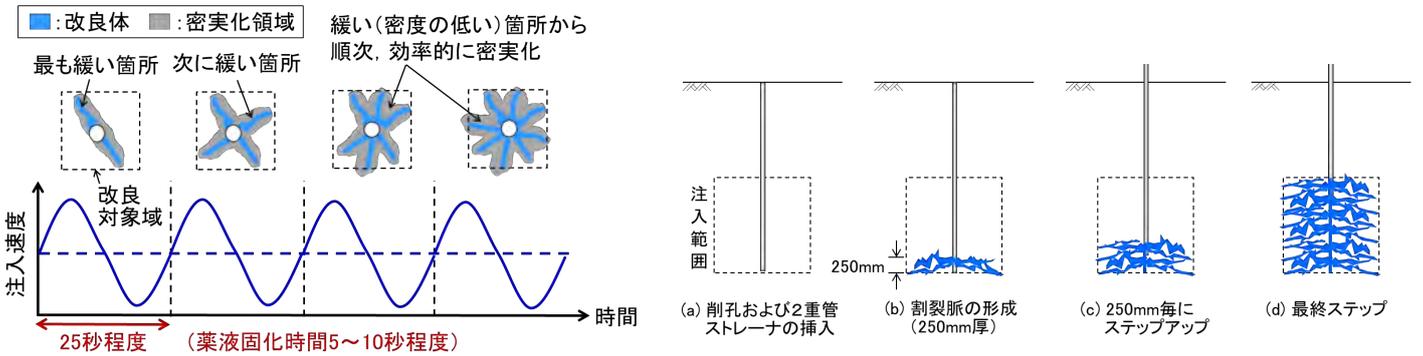
- 鉄道構造物等の液状化対策(盛土の沈下抑制、ボックスカルバートの浮き上がり防止等)への適用を今後も拡大させていく見込みです。
- より一層の効率化・低コスト化を図るため、注入方式や改良効果評価手法等に関する検討を深度化させていく予定です。

概念図と改良原理



改良脈の形成

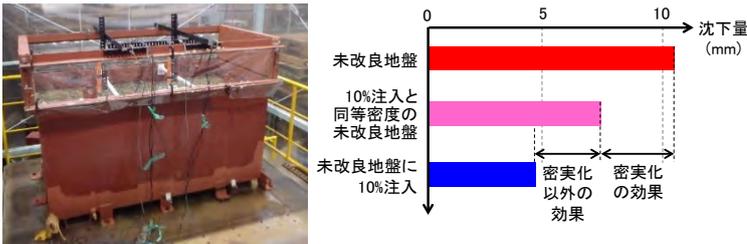
高炉スラグ+ケイ酸塩系の薬液を使用し、注入速度を変動させて注入することで、注入範囲をコントロールし、効率的に割裂注入を行い地盤を密実化させます。



対策効果の検証

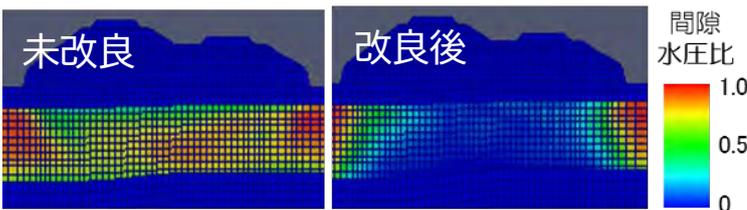
振動台実験

本工法による改良を行い、液状化による沈下を抑制する効果を確認しました。



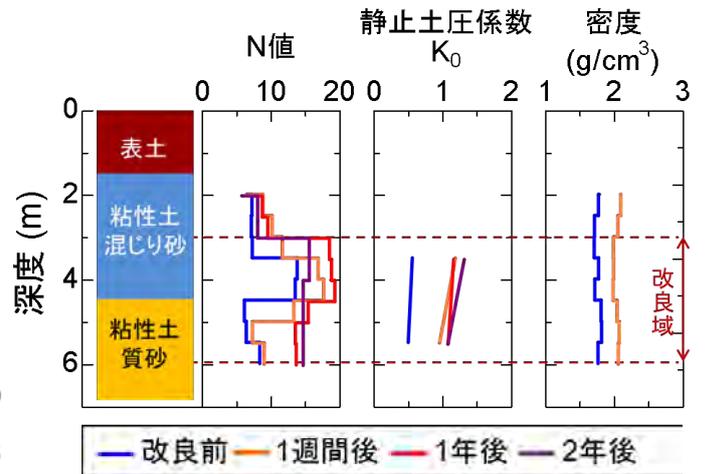
有効応力解析

密実化を考慮した解析により液状化程度が低減することを示しています。

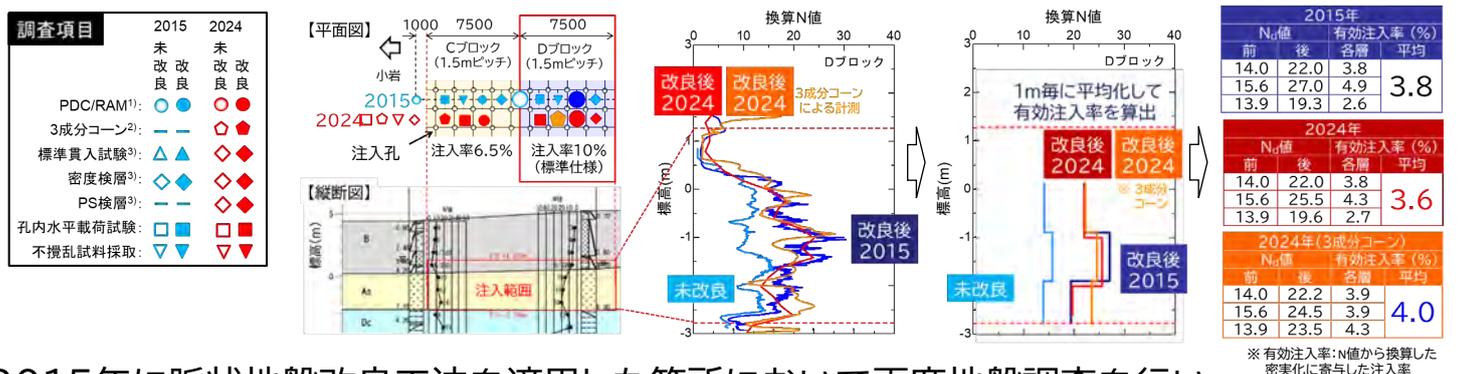


改良効果の確認手法

N値、 K_0 、密度等を計測することで改良品質を確認可能です。経済性、施工性、耐震設計への適用性を勘案し、N値計測による手法を標準としています。



施工から約10年後の改良効果の確認



2015年に脈状地盤改良工法を適用した箇所において再度地盤調査を行い、約10年後も施工直後と同等の改良効果が維持されていること確認しました。

※本工法開発の一部は国土交通省の交通運輸技術開発推進制度により実施しました。