

狭隘エリアを想定した地盤改良工法の開発とその適用

地盤改良 狭隘エリア 小型施工機

ケミカルグラウト(株) 正会員 ○田中 伸明
ケミカルグラウト(株) 非会員 阿部 宏幸
(株)竹中工務店 国際会員 内田 明彦
(株)竹中土木 正会員 小西 一生

1.はじめに

東日本大震災では東北から関東の広い地域で、地盤の液状化現象が発生した。特に、東京湾の沿岸部だけでも東京ドーム900個分に相当する約4200haで液状化を生じ、関東地方だけで約17000棟にも上る住宅が沈下や傾斜、変形等の甚大な被害を受けた¹⁾。これを受け、住宅地への液状化対策を想定した場合、**図1**に示すように、道路部を含めて格子状に住宅間の地盤改良を行うと効果があることが解析等で検証されている²⁾。しかしながら、狭隘エリアを伴う住宅地へ従来の地盤改良工法の適用を考える場合、大型である従来型施工機による施工は物理的に困難であった。

そこで、我々は超小型施工機及びそれに付随する設備と施工技術を組み合わせた「エコタイト工法」を開発した。さらに、エコタイト工法の有効性を検証するため、格子状地盤改良をイメージした試験施工を行った。試験施工ではまず、狭隘エリアを想定した状況で施工を行い、施工性の確認を行った。その後、造成した改良体を掘り出し、改良体強度の確認、出来形の確認を行った。

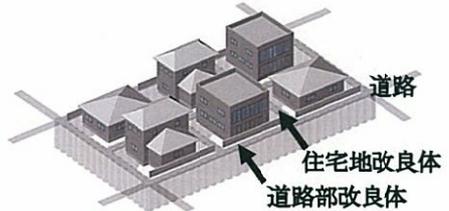


図1 格子状地盤改良イメージ

2.エコタイト工法

「エコタイト工法」は地盤改良工法の一つである「高圧噴射攪拌工法」のうち狭隘エリアでの施工に特化した工法である。本工法では、**図2**に示すように、地中内で固化材料を高圧噴射して、地盤を破壊しながら、土と固化材料を混合攪拌することで「改良体」と呼ばれる固結体を造成する。また、本工法で使用する超小型施工機は**写真1**、**表1**に示すように、従来型施工機に比べて格段に小型である上、低騒音・低振動での施工が可能である³⁾。

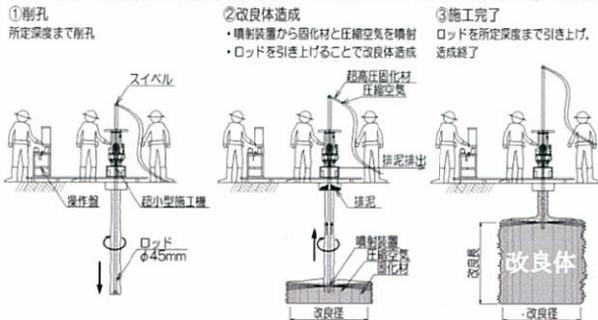


図2 エコタイト工法

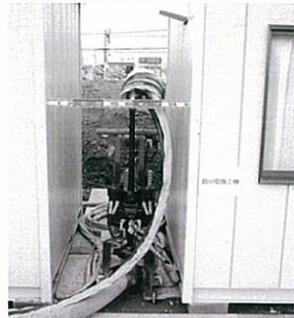


写真1 超小型施工機

表1 超小型施工機の大きさ

	超小型 施工機	従来型 施工機
高さ	1.2m	2.6m
幅	0.6m	1.5m
奥行き	0.4m	2.8m
重量	0.14t	3.6t
移動方法	作業員 2人	25t級 クレーン

3.試験施工での確認項目

狭隘部での施工性を考慮して、改良径がφ1.5m、改良長が1.5m、設計基準強度1.5MN/m²の改良体を2本造成することを計画した。液状化する砂質土層に対して改良体強度、改良径を満足する改良体を造成できるように、固化材の噴射圧力、流量等を調節して施工を行った。

(1)施工性の確認

狭隘エリアを再現するために1mの幅で衝立を設置し、その衝立間で施工することにより、狭隘エリアでの施工性を検証した。

(2)改良体強度の確認

改良体強度の合否判定は、日本建築センター指針の検査方法B³⁾に基づき、不良率10%を許容する改良体のコア強度が設計基準強度以上となる場合を合格とした。これは(1)式を満足するかどうかで判定した。

$$F_c \leq \overline{q_{uf}} - 1.3\sigma \tag{1}$$

ここに、 F_c は設計基準強度、 $\overline{q_{uf}}$ は現場平均強度、 σ は一軸圧縮強度の標準偏差である。

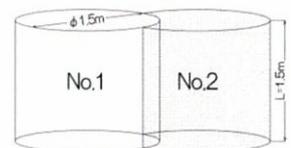


図3 試験施工改良体