

同時削孔方式による硬質地盤対応型プラスチックボードドレーン打設機の開発

五洋建設(株) 正会員 ○上田 正樹
 五洋建設(株) 杉原 広晃
 錦城護謨(株) 正会員 木村 道弘
 錦城護謨(株) 大寺 正志

1. はじめに

本開発は、国内保有台数が最も多い重量 30 t 程度のケーシング方式ドレーン打設機のケーシング先端部分にブレーカを取り付けることによって、これまで打設が困難であったN値 15 ($q_u=200\text{kN/m}^2$ 程度)以上の硬質地盤下部の軟弱地盤改良および硬質土塊混じり軟弱地盤改良までプラスチックボードドレーン工法の打設適応土質範囲を広げ、ドレーン打設と同時に削孔を行うことによって、従来行われてきた別途機械による先行削孔の1工程を省略し、コストダウンを図ることを目的としている。本報告では、開発した打設機の概要と打設性能実証実験について述べる。

2. ドレーン打設機概要

本打設機は、25 t 型ドレーン打設機をベースにして、ケーシング先端部分に、ブレーカを取り付け、空圧供給設備を搭載するという簡易な改造が施されている。

ケーシング先端構造は、図 - 2 に示す通り、ブレーカを所定のスペースに納めるために、従来中央に貫通していたドレーン材を端にずらした構造としている。

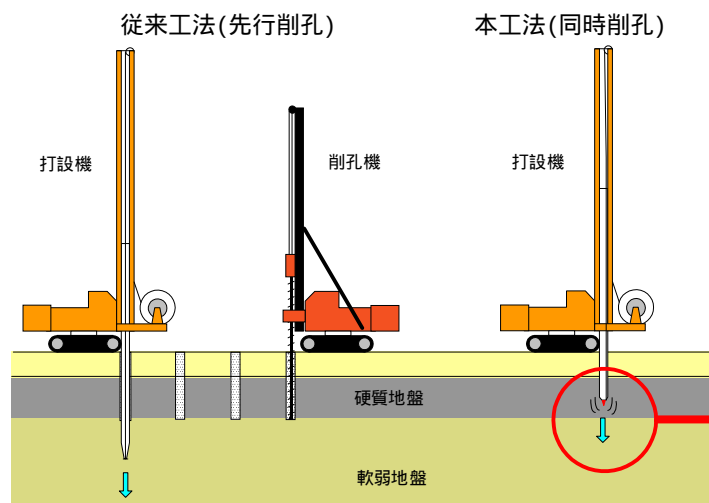


図 - 1 施工システム

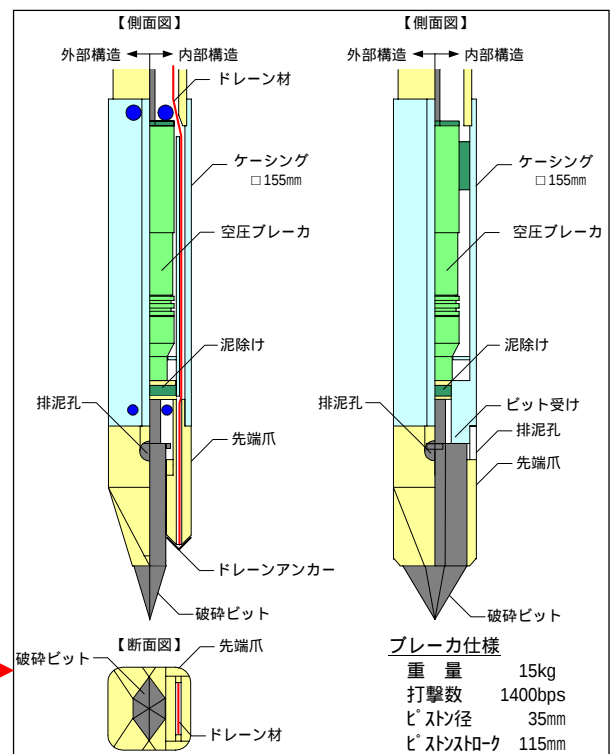


図 - 2 先端ブレーカ構造



写真 - 1 [参考]標準打設機先端爪



写真 - 2 先端ブレーカ



写真 - 3 空圧供給設備

キーワード 地盤改良, 圧密, プラスチックボードドレーン工法, ドレーン打設機, ブレーカ, 削孔

連絡先 〒329-2746 栃木県那須郡西那須野町四区町 1534-1 五洋建設(株) 技術研究所 TEL 0287-39-2116

3. 打設性能実証実験

(1) 実験概要

実証実験 1 は 1.5m 厚のセメント固化地盤 ($q_u=500 \sim 1500\text{kN/m}^2$) および泥岩密詰め粘土地盤における打設実験。実証実験 2 は既存の表層改良層 1.5m における連続打設実験である。

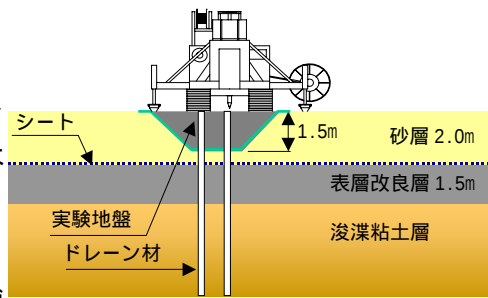


図-3 実証実験1断面図

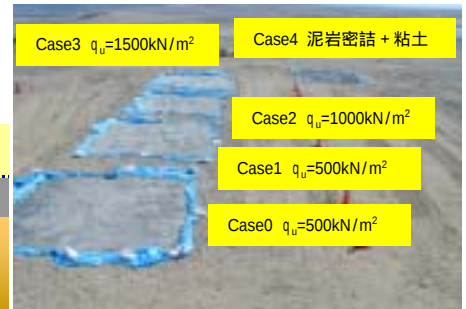


写真-4 実証実験1ヤード

(2) 実験結果

実験結果を表-1に示す。ブレーカ付ドレーン打設機を使用することで、標準打設機では打設不可能な、一軸圧縮強さ q_u 500kN/m² の固化地盤へのドレーン打設が可能であった。また、母材の一軸圧縮強さ $q_u=5000\text{kN/m}^2$ 程度の人頭大泥岩密詰め粘土地盤(泥岩粒径から推定すると空隙率は30~40%)へのドレーン打設も可能であった。

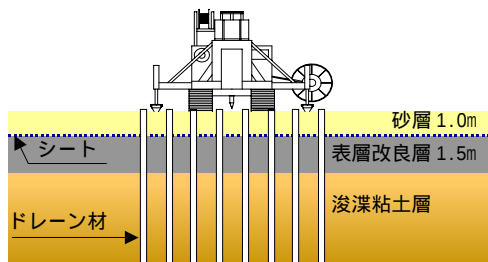


図-4 実証実験2断面図

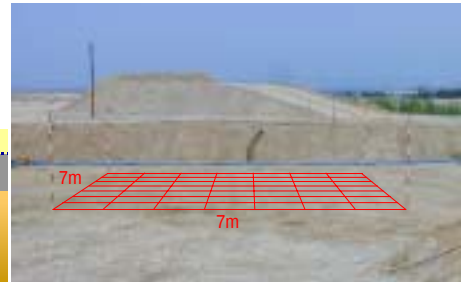


写真-5 実証実験2ヤード

表-1 打設時間・打設速度

実験ケース	実証実験 1					実証実験 2
	Case 0	Case 1	Case 2	Case 3	Case 4	64 本打設
地盤	固化地盤 $q_u=500$ (kN/m ²)	固化地盤 $q_u=500$ (kN/m ²)	固化地盤 $q_u=1000$ (kN/m ²)	固化地盤 $q_u=1500$ (kN/m ²)	泥岩密詰 + 粘土	表層混合 処理地盤
打設機	標準型	ブレーカ型	ブレーカ型	ブレーカ型	ブレーカ型	ブレーカ型
一軸圧縮強さ q_u (kN/m ²)	491	486	973	1463	5215 泥岩母材	312
1.5m 打設時間 t (sec)	打設不可	48	58	76	74	43
打設速度 v (m/sec)	-	0.031	0.026	0.020	0.020	0.035

一軸圧縮強さは現場コア供試体の試験値
打設時間は各実験ケースの平均値



固化地盤 泥岩密詰め粘土地盤
写真-6 打設完了状況

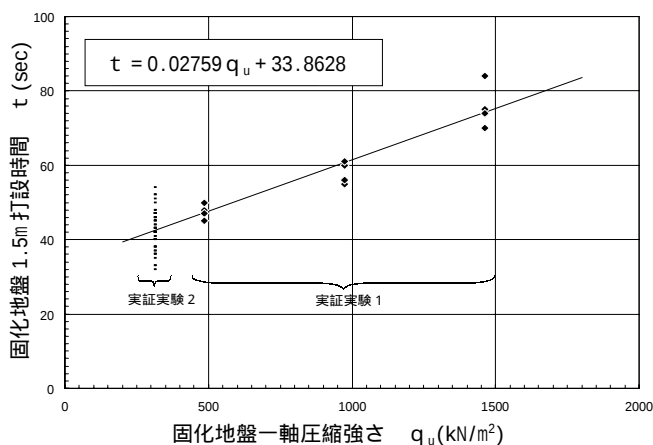


図-5 一軸圧縮強さと打設時間の相関

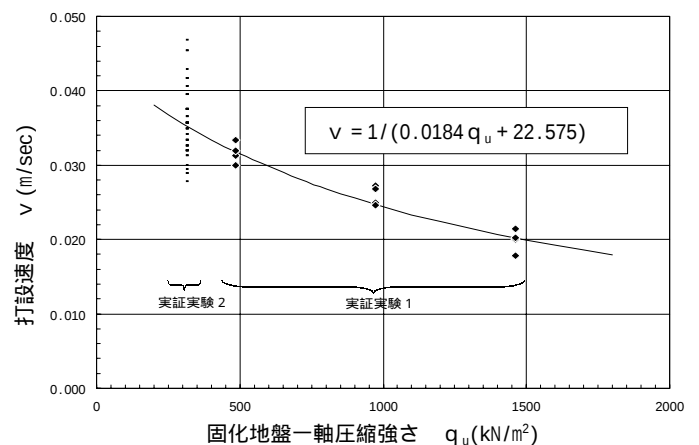


図-6 一軸圧縮強さと打設速度の相関

4. おわりに

打設性能実証実験から、本打設機の有効性は十分に確認できた。機械の耐久性や、大規模施工における更なる効率化などについては、今後の実工事を反映しながら、より一層改善を進める必要がある。