

I-461

細径有効パイプによる砂地盤の液状化対策
（その2．現場実大実験結果）

大成建設技術研究所 正会員 酒見 卓也
横浜市総務局 正会員 中村 純平
大成建設東京支店 正会員 村松 正重

1. はじめに

砂地盤における中小構造物の液状化対策として、塩ビ製の中空多孔質パイプを用いた排水促進工法の開発を進めて来た。論文“その1”にて本工法の原理と土槽を用いて行なった振動実験結果について記した。本報告では施工法について簡単に述べると共に、現地盤にてパイプロを用いて実際に液状化を起こし、無処理地盤と処理地盤との間隙水圧及び加速度を測定した結果について述べる。

2. 施工方法

施工機械 シートパイルなどの打込みに用いられているFPオーガー機のブーム先端に、ケーシングオーガー、回転駆動装置およびパイプの先上りを防止するための油圧ジャッキを装備したものである。（図-1）

施工順序 （図-2参照） 1). ケーシングオーガーをドレーンパイプの打設位置にセットする。 2). オーガー先端の蓋を閉じ、正回転で所定の位置まで貫入する。 3). 回転を止め、ドレーンパイプをセットする。 4). パイプを押さえ、逆回転にてオーガーを引き抜く。 5). 引抜き継続。 6). 打設完了、次の場所へ移動する。

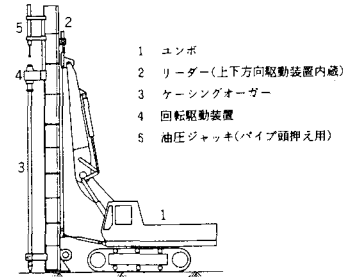


図-1 施工機械

3. 施工能率と施工状況

ドレーンパイプ1本当たりの平均施工時間を表-1に示したが、1時間当たり約10本の施工能率であった。また、パイプの施工による周辺地盤の沈下は殆どなかったが、打設区域内ではオーガーの翼により砂が多少締め固められて、2cm程度の沈下が生じた。

4. 現場実験①-表層まで砂質土の場合-

実験場所は横浜市金沢区海の公園内の、砂質土による埋立て地で、図-4に示すように表層にN値3~10の中砂が存在している。地下水位はGL-0.5mである。地盤中に直径5cm、長さ4.5mのドレーンパイプを70cm間隔で図-5のように打設した。

加振はH型鋼をパイプレーターに取り付け、上下方向に加振しながら地盤中に貫入することで行なった。

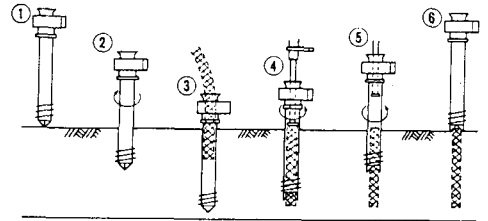


図-2 施工順序

表-1 ドレーンパイプ平均施工時間

貫入（パイプ挿入含む）	3.1分
引抜き	2.4分
移動位置決め	0.4分
1時間当り	約10本

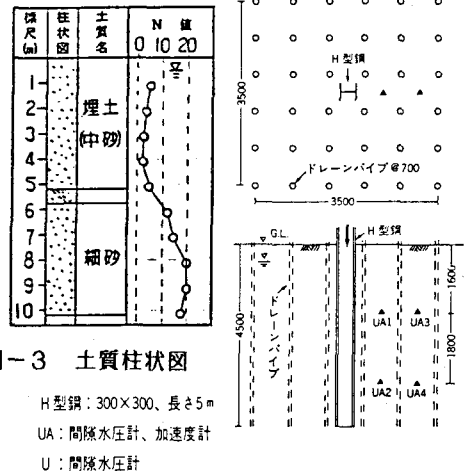


図-3 土質柱状図

H型鋼：300×300、長さ5m
UA：間隙水圧計、加速度計
U：間隙水圧計

図-4 ドレーンパイプと計測器の配置

5. 実験結果①

図-6は実験①にて得られた間隙水圧と加速度の時刻歴を示したものである。加速度の時刻歴に差異は認められるが、最大値はほぼ同一レベルであり、加振力は同程度と考えられる。過剰間隙水圧の記録では処理、無処理で顕著な差が出ており、処理地盤では無処理地盤の1/4程度となっている。一方、過剰間隙水圧の消散時間も約1/8と短かった。

6. 現場実験②—深い砂質土の場合—

図-7に地層概要を示したが、地表面から6m～15mの深さには液状化の対象となるN値20以下の緩い砂層が存在している。ここでは無処理地盤、サンドコンパクションによる改良地盤、ドレーンパイプによる改良地盤について、①と同様の加振実験を行ない、比較した。図-8に各々の平面図を示す。

7. 実験結果②

図-9は実験②により測定された各々の地盤における地表面下8mにおける過剰間隙水圧と加速度の記録である。加速度に多少の差が見られるが、発生した過剰間隙水圧はサンドコンパクション(SCPとドレーンパイプ(DP)は、無処理(ND)の約1/5であった。SCPでは、施工中に地盤が締固まっており、H鋼による加振程度では過剰間隙水圧があまり発生しなかったものと考えられる。これに対してDPの場合は施工中に地盤を乱すことがないので、過剰間隙水圧が小さい理由は、ドレーンパイプの排水効果によるものと考えられる。

8. まとめ

本工法が、過剰間隙水圧を急速に消散させ、その絶対値や消散速度からも地盤を乱さずに効果的に補強できることがわかった。新しく構築する場合は、サンドコンパクションパイル工法でも十分な改良効果が得られるが、構造物が隣接していたり、施工時の振動が問題となるところでは周辺への悪影響が及べない。また、液状化が懸念されるような地盤に建っている既設構造物に対しては、経済性や効果を考慮すると非常に適していると言える。

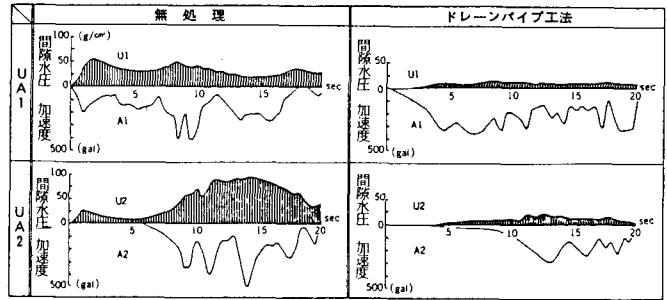


図-5 間隙水圧と加速度

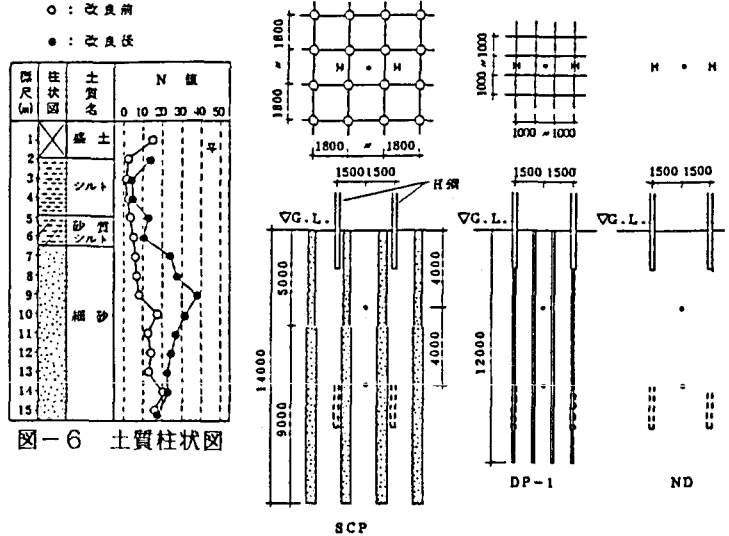


図-6 土質柱状図

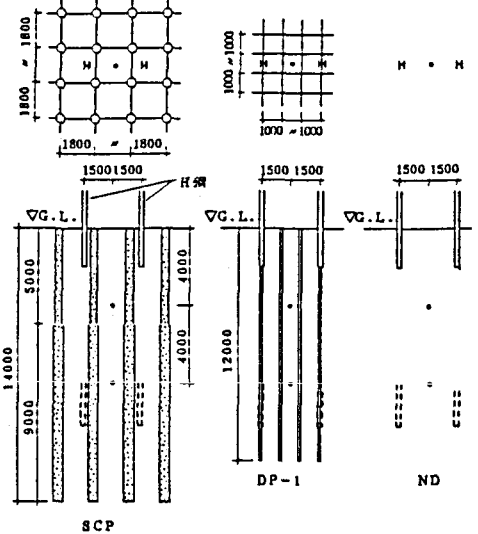


図-7 加振位置および計器埋設位置

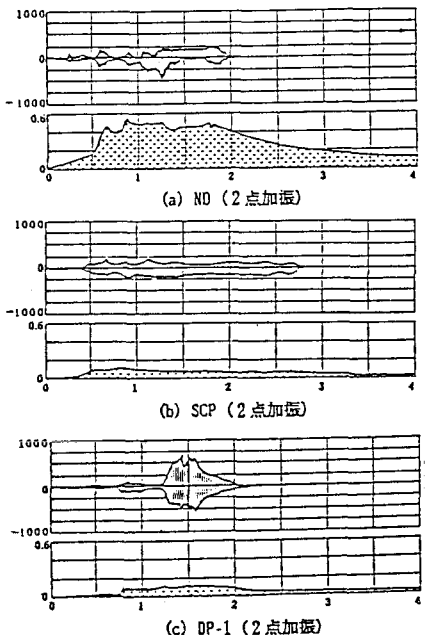


図-8 実験結果