

III-188

振動締固め工法(ディープ・バイプロ工法)の開発(第2報)

— 現 地 実 験 —

(株) 間組技術研究所 正員 三原正哉 大野睦雄
 日本海工 (株) 正員 鶴岡龍彦 豊澤良二
 青山機工 (株) 山岸敏雄 末広修三

1. まえがき 第1報では大型土槽を用いたディープ・バイプロ工法(以後D. V工法と呼ぶ)の実験結果について報告した。本報では引き続いて実施した現地実験の結果について報告する。今回開発を進めているD. V工法は、砂質土の液状化対策にも有望と考えられるので、実験サイトとしては、東京湾岸の埋立て地を選定した。また、他の振動締固め工法との比較を行うため、サンドコンパクションバイル工法(以後S. C. P工法と呼ぶ)による地盤改良も行った。

2. 実験の概要 実験サイトは千葉県の東京湾岸埋立て地であり、表層1.5mはN値が15程度と高いが、その下深度7m程度まではほとんどN値10以下の緩い砂層となっている。ただし、地点によっては、深度5～7m付近に粘性土層が存在する。図-1に原地盤の粒度分布を示す。また、地下水位は0.1～0.5mと高い。なお、実験では、改良深度を深くすることから、周辺部を掘削しその掘削砂を用いて2mの盛土を行い実験施工面とした。以下の深度は全て施工面からのものである。D. V工法の施工は、水を使用しないドライ方式で行い、中詰材は地表面から投入する通常の形とした。また、砂層は細粒分を含みフロットを貫入した孔壁は自立する傾向があったため、孔壁の崩壊・拡大をうながし中詰材の供給を容易にする目的で、ロッド部にエアジェットおよびフィンを取り付けた。バイプロフロットの概要を図-2に示す。

実験ケースは、S. C. P工法を含め全部で4ケースであり、D. V工法では、打設ピッチの影響を調査するため打設ピッチを3種類とした。改良深度は0.1～9mまでとし、盛土部の締固めは行っていない。実験ケースの一覧を表-1に示す。また、中詰材としては、全てバイル砂を使用した。調査項目は、表-1に示しているように、実験ケースにより少し異なるが、改良前後での標準貫入試験、R1密度検層などを行っている。また、施工環境や地盤変状を調査するため、振動・騒音測定、地中変位測定なども行っている。図-3に、1例としてケース1の調査位置を示す。

3. 実験結果 標準貫入試験結果の1例を図-4に示す。改良後の標準貫入試験は全て杭間で実施したものである。S. C. P工法を含め、改良後のN値は細粒分の多少によって大きく異なってくる。そこで、横軸に細粒分含有率、縦軸に改良後杭間N値をとったグラフによって、改良効果を比較した。図-5は、D. V工法による打設ピッチの影響を見たものである。図には、1つの例ではあるが、LNG地下式貯槽指針¹⁾に示されている「液状化を生じる土の細粒分含有率と限界N値」の関係を表示している。この図から判断すると、今回の地盤では、打設ピッチ2.7mはやや広すぎるが、ピッチ2.3mまでなら十分改良効果があることがわかる。図-6は同じピッチで打設したD. V工法とS. C. P工法の改良後N値を比較したものであり、両者ではほとんど差がないことがわかる。

図-7は、ケース1とケース4の改良後の地中変位を示したものである。標準貫入試験から判断すると、ケース1、4とも粘性土層が存在している深度で最大の変位が生じている。全体の傾向としては、D. V工法による地中変位はS. C. P工法の約6割である。

図-8は、D. V工法とS. C. P工法の振動・騒音を比較したものであり、D. V工法の方が低振動・低騒音であることがわかる。

4. あとがき 本現地実験より、D. V工法はS. C. P工法と同程度の改良効果があること、S. C. P工法に比較して地盤変状が少ないこと、低振動・低騒音であることなどが示されたが、今後他地点で同様な実験を実施したり、低公害型工法といった面からの改良を進めていく必要があると考えている。

(文献) 1) 日本瓦斯協会天然ガス用貯槽保安調査委員会：LNG地下式貯槽指針，1978。

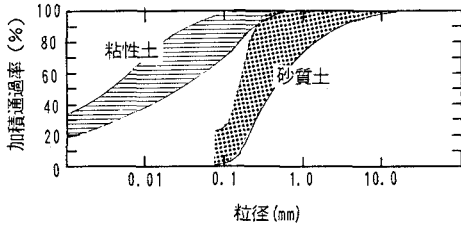


図-1 原地盤の粒度分布

表-1 実験ケースの一覧

ケース	改良工法	打設配置	打設数	調査項目
ケース1	D, V工法	1.8m正三角 形配置	24本	S, P, T, C, P, T 密度, サンプリング 地中変位, 騒音・振動
ケース2	D, V工法	2.3m正三角 形配置	22本	S, P, T, C, P, T 密度, サンプリング
ケース3	D, V工法	2.7m正三角 形配置	22本	S, P, T, C, P, T 密度, サンプリング
ケース4	S, C, P工法	1.8m正三角 形配置	24本	S, P, T, C, P, T 密度, サンプリング 地中変位, 騒音・振動

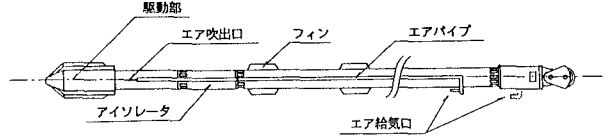


図-2 パイプロットの概要

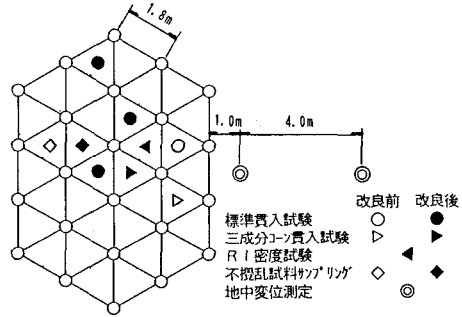


図-3 調査位置

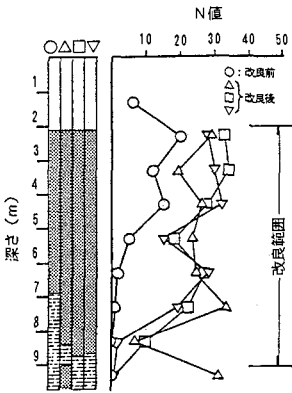


図-4 標準貫入試験の結果
(CASE2)

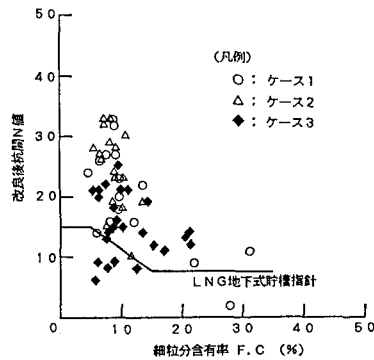


図-5 改良効果 (その1)

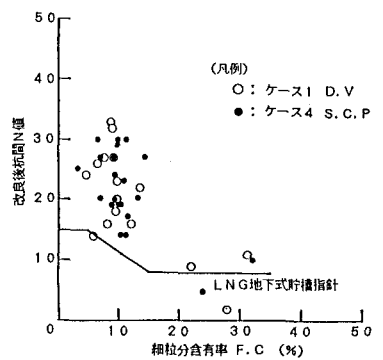


図-6 改良効果 (その2)

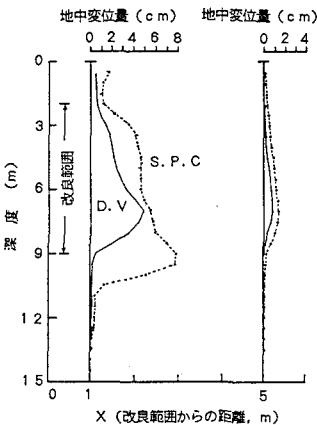


図-7 地中変位の測定結果

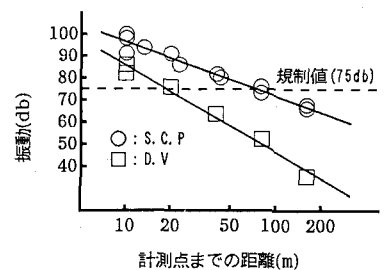
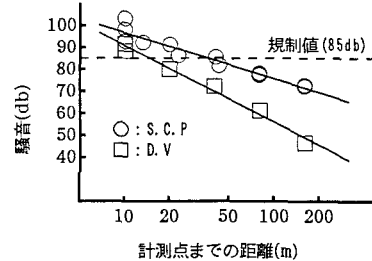


図-8 騒音・振動