

Ⅲ－B 268

まさ土地盤における吸水型振動棒締固め工法の実施工事例

（その1）施工機械および地盤改良工事の概要

前田建設工業㈱技術研究所 正会員 ○清水英樹 石黒 健
 前田建設工業㈱関西支店 北川吉信 宮地俊男
 運輸省第三港湾建設局 阪井田茂 川瀬 洋

1. はじめに

吸水型振動棒締固め工法¹⁾は、比較的細粒分の少ない飽和砂地盤の液状化対策を目的とした地盤改良工法である。この工法の特徴は、従来型の振動棒締固め工法（ロッドコンパクション）施工機械に施工時の過剰間隙水圧を除去するための簡単な吸水装置を付加させるだけで、改良効果の向上が期待できるため、耐震性に優れた地盤をより経済的に造成できることにある。

以下の報文（その1）～（その3）は、運輸省第三港湾建設局が平成9年度新技術活用パイロット事業の一環として実施した、ケーソン式岸壁（-12m）の裏埋土（まさ土）の地盤改良工事における吸水型振動棒締固め工法の実施工事例について報告するものである。報文（その1）では、施工機械および地盤改良工事の概要について述べる。

2. 施工機械の概要

吸水型振動棒締固め工法の施工機械の概要を図-1に示す。施工機械は、汎用の三点式杭打機に大型パイプロ及び吸水管を一体化させた振動ロッド（H400）を取付けることにより構成される。本工法の特徴は、吸水システムとして図中に示すジェットキャリー方式を採用していることにある。この方式の利点は、真空ポンプでは為し得ない高揚呈の吸水が可能であるとともに、吸水部から流入した土砂が高圧の循環水とともに地上に運ばれるため、施工中に目詰まりが生じないことにある。表-1に施工機械の仕様を示す。

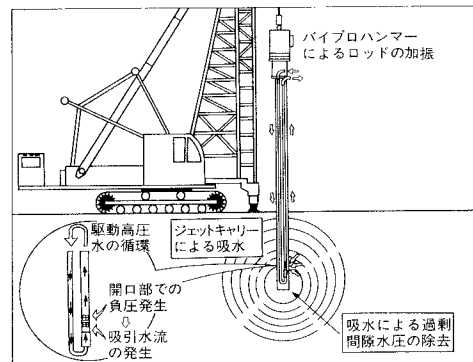


図-1 施工機械の概要

表-1 施工機械の仕様

機 械 名	仕 様 ・ 規 格
ベースマシン	クローラー式杭打機、40t吊級、リーダ長45m
起振機	パイプロハンマー、120kw
発電機	機械動力用電源、350kVA
振動ロッド	H鋼400×400、プレスパネル・吸水装置付
吸水装置	高圧駆動水を用いたジェットキャリー方式
ウォータージェットポンプ	吐出量100～350 l/min、吐出圧力50～150kgf/cm ²
水中ポンプ	2B (φ50)
水タンク	20m ³
施工管理装置	深度計、電流計、流量計、過剰間隙水圧測定装置
発電機	管理装置用電源、45kVA
トラクタショベル	ホイール型12m ³

(改良長>20mの場合)

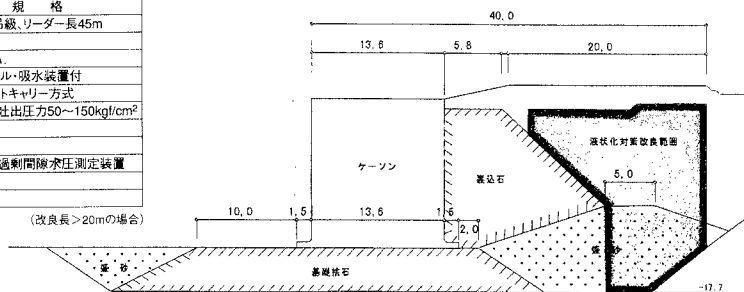


図-2(a) 施工標準断面図

キーワード；液状化対策／実施工事例／吸水型振動棒締固め工法／まさ土／施工機械

連 絡 先；前田建設工業㈱技術研究所（東京都練馬区旭町 1-39-16, TEL03-3977-2241, FAX03-3977-2251）

1) 石黒他, 過剰間隙水圧の除去を併用した飽和砂地盤の振動締固め施工に関する研究, 土木学会論文集, No. 505/Ⅲ-29, pp105～114, 1994

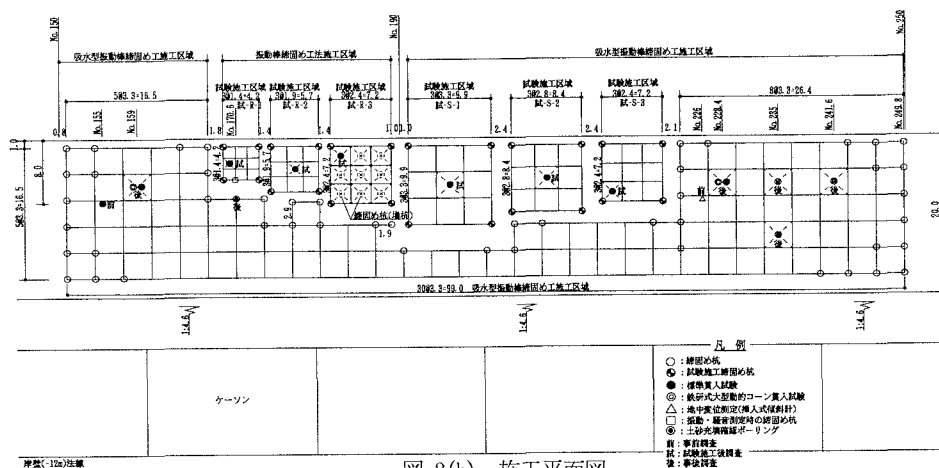


図-2(b) 施工平面図

3. 地盤改良工事の概要

本工事の目的は、兵庫県尼崎市東海岸町地先の埋立地に建設されたケーソン式岸壁（-12m）の裏埋土として投入されたまさ土の液状化防止であり、締固め工として吸水型振動棒締固め工法が採用された。図-2(a)に施工標準断面図を、図-2(b)に施工平面図を示すとともに各種調査工の位置を記した。当初計画では、従来型の振動棒締固め工法と吸水型振動棒締固め工法の2つの工法で本施工を行う予定であったが、施工ピッチを決定するための試験施工（96本）を終えた段階で、両者の改良効果に歴然たる差が見られたため、本施工は吸水型振動棒締固め工法 3.3mピッチの施工のみとなった。なお、施工エリアは約2,000m²（≒20m×100m）で、平均貫入長は12.2mであった。

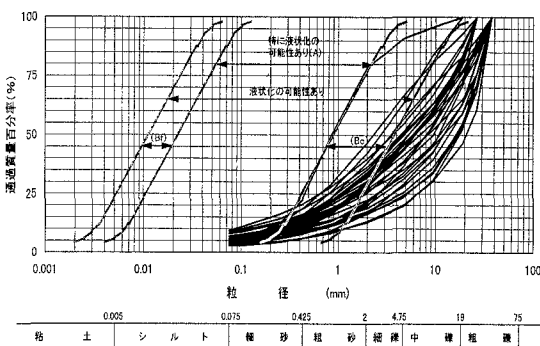


図-3 裏埋材（家島産まさ土）の粒度分布

4. 改良前の地盤状況

施工エリアの造成に用いられていたのは、家島産のまさ土であり、事前ボーリング調査の結果から得られた粒度曲線を図-3に示す。いずれも均等係数は10を大きく超えていたが、「港湾施設の技術上の基準・解説」の粒度分布による液状化判定によれば、「液状化の可能性あり」の領域に一部が重複している。

図-4は改良前のN値分布を示したものである。図中には、事前の液状化判定に基づく目標N値のラインを併記した。本施工エリアの造成はBor. No. 1→No. 2→No. 3の順で行われており、造成後の経過日数に違いがあるため、初期N値に若干の差が見られること、表層付近にN値の高いところ（重機走行の影響と思われる）や礫溜りに当たり高いN値を示しているところも局所的に見られるが、多くの点がN値10以下であり、目標N値をクリアしていないことがわかる。以上の結果から、本施工エリアが液状化対策の必要な地盤状態にあったことが伺える。

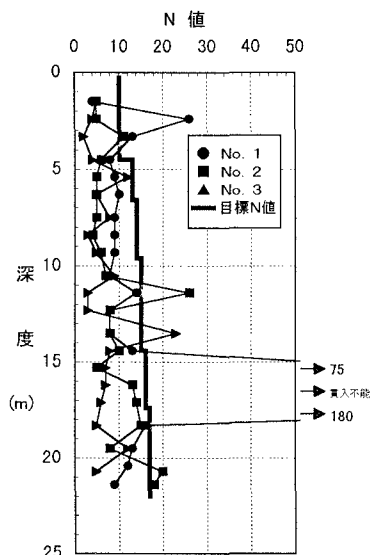


図-4 改良前のN値分布