

Ⅲ-B270

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４）改良効果予測式の精度の検証

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

1. はじめに

著者らは、礫質のまさ土地盤で行われた吸水型振動棒締固め工法の実工事の中で、本工法の改良メカニズムや改良効果、周辺環境への影響を調べた結果を報告してきた<sup>1)~3)</sup>。本論文は、本工法の設計に用いる改良効果算定式の予測精度について検討を加えた結果を報告するものである。

2. 吸水型振動棒締固め工法の改良効果予測式

吸水型振動棒締固め工法には、改良効果（改良後N値）を事前に予測するための改良効果算定式が準備されている<sup>4)</sup>。図-1に改良効果の予測フローを示す。改良効果の予測は、以下の手順に従って行われる。

- ① 初期N値、細粒分含有率、有効土被り圧などの地盤条件と、施工ピッチ、施工サイクルなどの施工条件に関するデータを準備する（「設計条件の決定」）
- ② SCP工法の設計式と同一の算式（Meyerhof式、平間式）を用いて地盤の初期状態を算定する（「地盤の初期状態の算定」）。
- ③ 従来型工法の改良後N値を計算する。まず、ロッドコンパクション工法の既往簡易計算式（施工サイクルの試算式）をベースとして机上の改良後N値を計算する。SCP工法のように砂杭を造成しないため、振動ロッドを引き抜いた後に周辺の砂が崩落してできた「緩い砂柱」を地中に押し込む、とのモデル化が用いられている。本算式により初期N値や施工ピッチ、施工サイクルの影響が加味されるが、この机上N値は必ずしも実測値とは一致しない。このため、SCP工法の設計式と同じように地盤の細粒分含有率に関する補正が施される。複数現場での実測N値データに基づく補正係数を机上N値に掛け合わせることで、実測N値との乖離が修正される（「事後N値の算定」）。
- ④ ③で得られた従来型工法のN値に「過剰間隙水圧の除去効果に関する補正係数」を掛け合わせ、吸水型工法の改良後N値を算出する。吸水効果に影響を及ぼす主たる因子として、細粒分含有率、過剰間隙水圧低下量、有効土被り圧に関する3つの補正係数が掛け合わされる（「吸水併用効果に関する補正」）。

算定式の誘導等の詳細は文献<sup>4)</sup>を参照されたい。

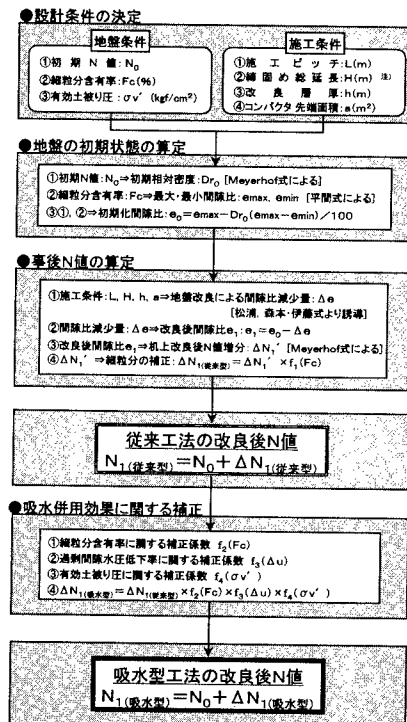


図-1 改良効果予測式のフロー

キーワード：液状化対策／吸水型振動棒締固め工法／改良効果／設計式

連絡先：〒179-8914 東京都練馬区旭町1-39-16／TEL:03-3977-2241／isigurot@jcity.maeda.co.jp

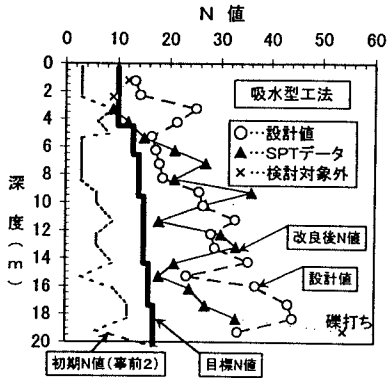


図-2(a) 改良後N値の比較（ピッチ2.8m）

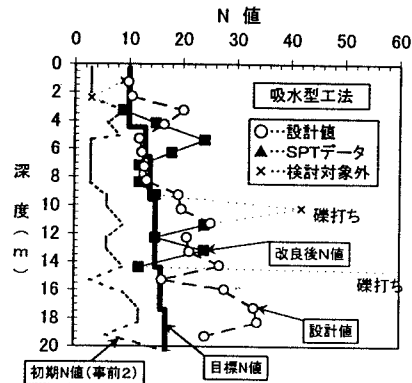


図-2(b) 改良後N値の比較（ピッチ3.3m）

### 3. 改良効果予測式の精度の検証結果

図-2には、改良後N値の深さ方向分布に関する実測値と予測値の比較例を示す（吸水型工法。ピッチ2.8m、3.3mの例）。設計に必要な地盤条件は、近傍で行った事前ボーリングデータを参照して定めた。ばらつきはあるものの、両者の整合性は比較的良好といえる。本工事では施工ピッチを変えた試験施工が実施されたが、図-3には、その結果を施工ピッチとN値増分量の関係として示した。実測値とともに、図-1のフローに従って算定された予測値（設計値）が併記されている。改良後N値の大きさやそのばらつきを、どの程度予測できるのか。これを調べるために実測値、予測値の両者に対して平均値 $\pm 1\sigma$ の範囲を求めてみたが、実測値との整合性は比較的良好といえる。本手法を用いて、ある程度の精度で所要施工ピッチを事前に予測できるものと思われる。なお吸水型工法の設計値を見ると、ピッチ2.4mの増分N値がピッチ2.8mのそれよりも小さく算定されている。これは、ピッチ2.4mヤードの地盤の細粒分含有率が他ヤードよりも大きく、設計にもこれを反映させた結果である。実測データでも、このような逆転が起きないまでも、施工ピッチが2.8mから2.4mに狭まりながら改良効果はほとんど変わっていない。本工事では、コンクリート製護岸背面の埋戻し地盤が液状化対策の対象となった。護岸への土圧軽減を目的としているために、改良後N値に対しては平均的な取り扱いがある程度許された。そこで図-4では、改良後N値の平均値同士を比較してみた。このような整理結果で見ると、予測式の精度は実務的に適用可能な範囲にあるものと判断されよう。

#### ＜参考文献＞

- 1) 石黒、清水、阪井田、川瀬ら：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）～（その3）、第53回土木学会年次学術講演会、pp.532～537、1998。
- 4) 石黒、嶋田、飯島、清水：吸水型振動棒締固め工法の改良効果予測式について、第48回土木学会年次学術講演会、pp.582～583、1993。

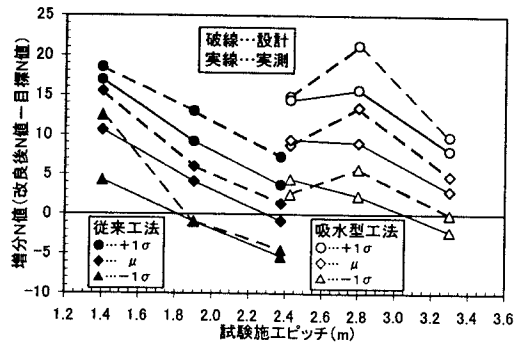


図-3 施工ピッチ～改良効果関係の比較

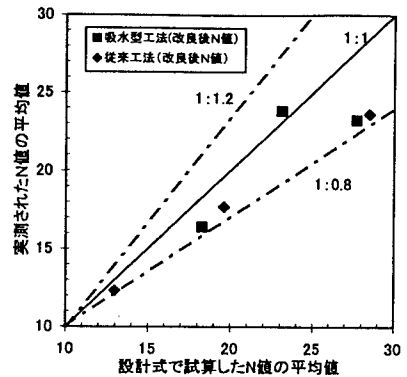


図-4 改良効果の予測精度