

III-264

吸水型振動棒締固め工法の改良効果予測法について

前田建設工業（株） 正会員 ○ 石黒 健 嶋田 三朗
正会員 飯島 健 清水 英樹

1. はじめに

著者らは、液状化対策の1つである振動棒締固め工法（ロッドコンパクション工法）に改良を加えた「吸水型振動棒締固め工法」を開発するために、いくつかの現場実験によって改良効果の検証を試みてきた¹⁾。本文では、現場実験データに基づいて誘導された改良効果の予測式と予測精度の検証例について報告する。

2. 改良効果の予測式の誘導

改良効果の予測式は、「従来型振動棒工法による改良効果」に「吸水併用効果に関する補正」を施すことにより誘導した。なおSCP工法の設計法²⁾にならい、改良効果の指標としては改良前後でのN値増加量 ΔN を採用した。図-1には改良効果予測のフローを示す。まず初期N値・有効土被り圧・細粒分含有率 F_c より地盤の初期間隙比 e_0 を求める（式(1)～(3)。SCP工法と同様）。次に施工条件を加味した(4)式（従来型工法での所要締固め長さ H の算定式^{3) 4)}より誘導）を用いて改良後の間隙比 e_1 を推定する。これとMeyerhofの式(6)を組み合わせることにより従来型工法でのN値増分量 $\Delta N'$ が求められるが、この値は地盤の細粒分による低減効果を厳密には考慮していないため、さらに図-2に示す従来型工法の実測値（○印のデータ）とこの値（図中の一点鎖線）との比で定義される「 F_c に関する補正係数 β 」を掛け合わせて(8)(9)式により従来型工法の事後N値を算定する。

次に吸水型工法の効果を予測するために「吸

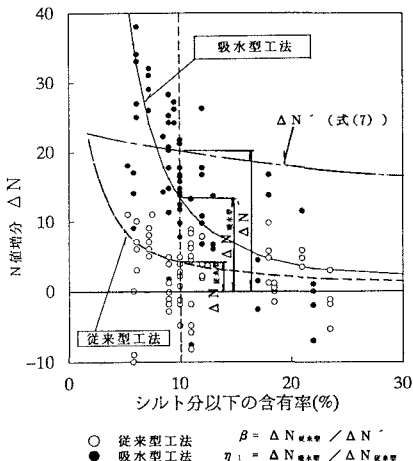


図-2 細粒分含有率と改良効果の関係

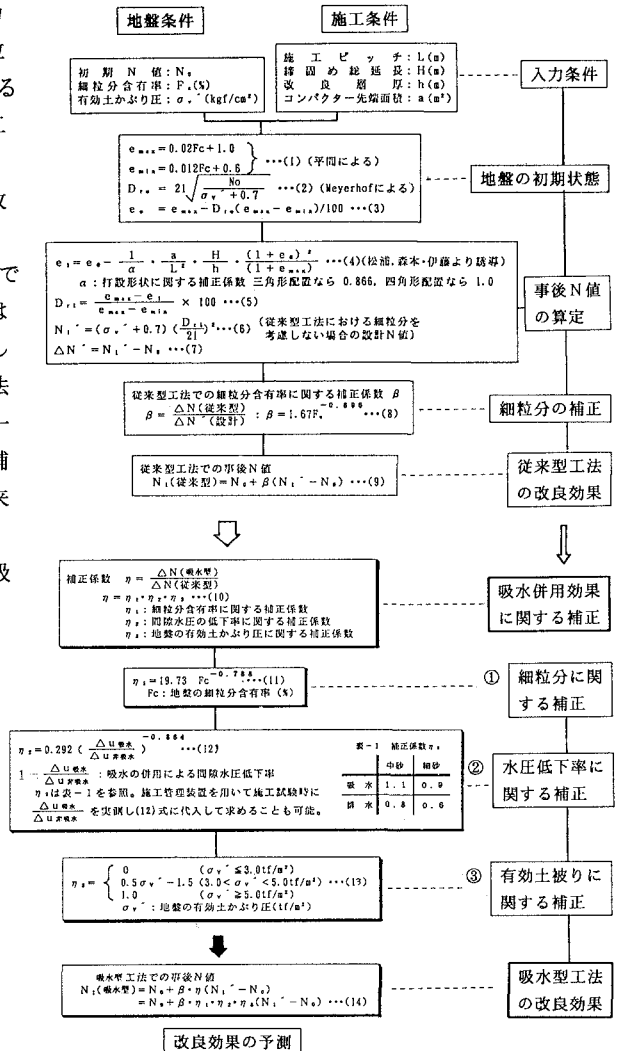


図-1 改良効果予測のフロー

水併用効果に関する補正」を施す。現場実験データに対する分析結果¹⁾によると、吸水型工法の改良効果に影響を及ぼす主因子として、① 地盤の細粒分含有率 ② 間隙水圧の低下率 ③ 地盤の有効土被り圧の3者を挙げることができる。そこで、前述した従来型工法のN値増分量($\beta \Delta N'$)に対して上記3要因の効果を表す補正係数 $\eta_1 \sim \eta_3$ (式(11)~(13))を掛け合わせ、吸水型工法での ΔN を求める。 η_1 は図-2中の●印(吸水型工法の実測値)と○印の高さの比率に相当し、吸水併用による改良効果の向上と細粒分の混入による併用効果の低減傾向をFcの関数として表したものである。また、吸水型工法での施工時の間隙水圧低下量も併用効果の大きさを左右する。係数 η_2 はそのための補正係数であり、図-3に示すように「施工時の間隙水圧低下率」の関数として与えられる。ただし η_2 を設計段階であらかじめ求めることは難しいため、対象地盤と水圧低下方法の組み合わせに応じた概略値を表-1に示しておいた。さらに η_3 は地盤の有効土被り圧の影響に関する補正係数であり、図-4の現場実験データに基づき式(13)のように定式化した。振動棒工法では地盤浅部・深部において改良効果が相対的に低下する現象が従来より指摘されてきたが、係数 η_3 によりこれを的確に表現することが可能となる。吸水型工法の改良効果は式(7)の $\Delta N'$ と4つの補正係数($\beta, \eta_1 \sim \eta_3$)を用いて式(14)にて算定することができる。

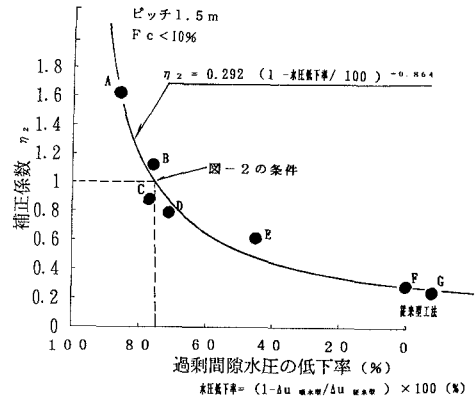


図-3 間隙水圧低下率に関する補正

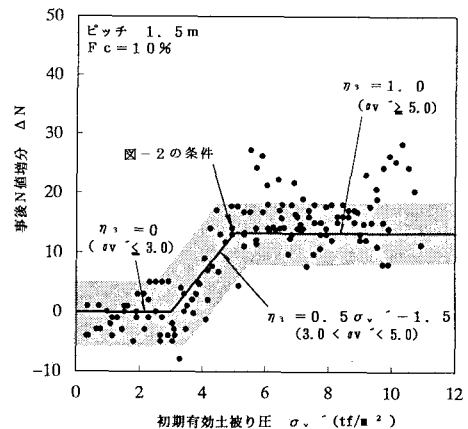


図-4 有効土被り圧に関する補正

3. 改良効果の予測精度の検証

図-5は、現場実験を行った2つのヤードで本フローによる予測値(実線)と実測値とを比較した結果である。従来型・吸水型のいずれも両者は比較的良好な整合を示しており、地盤の深度や細粒分の違いによる事後N値の微妙な変化など、改良効果の実傾向が適切に表現されていることがわかる。

<参考文献>

- 1) 石黒ら(1992): 吸水-振動締固め工法に関する現場実験(その2) 吸水併用効果に影響を及ぼす要因、第27回土質工学会、pp. 891~892.
- 2) 水野ら(1989): 細粒分を含む砂質土盤におけるサンドコンパクション工法の設計法、土と基礎、Vol. 35, No. 5, pp. 21~26.
- 3) 松浦(1972): サイクロン・コンパクション工法、施工技術、Vol. 15, No. 2, pp. 52~56.
- 4) 森本ら(1973): オイルタンク基礎地盤改良工事におけるサイクロン・コンパクション工法、基礎工9月号、pp. 68~75.

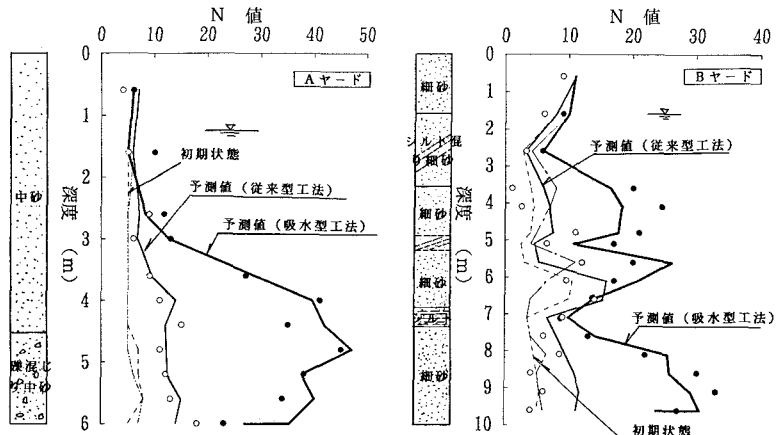


図-5 提案手法による予測値と実測値の比較例