

フローティング式杭状改良地盤の沈下量推定における等価換算係数の考え方

九州大学大学院 学○石蔵 良平

九州大学大学院 F 落合 英俊 正 安福 規之

九州大学大学院 正 大嶺 聖 学 松井 秀岳

1. はじめに

フローティング式深層混合処理工法は、その設計条件によってコストを縮減できる可能性があり、改良地盤の沈下特性の把握が必要である。現行の沈下量推定法において、圧密沈下が生じると仮定する圧密沈下対象層厚が改良地盤の改良率や改良深さ、改良体の剛性などにより変化することが考えられるが、その定量的な評価は行われていない。本研究では、フローティング式深層混合処理地盤の沈下量と改良率および改良深さを関連付けることを目的に、簡便な一次元沈下モデルを用いて、圧密沈下層厚に関する考察を行う。

2. 現行の沈下量推定方法

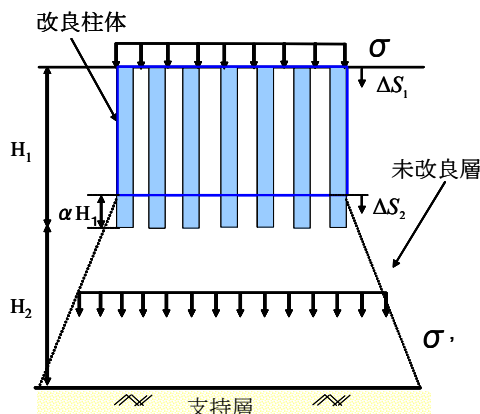


図1. 現行の沈下量推定法の概念図

$$\Delta S_1 = \frac{\sigma \times (1 - \alpha) H_1}{f_s E_{col} + (1 - f_s) E_{soil}} \quad (1)$$

$$\Delta S_2 = \frac{C_c}{1 + e_0} (H_2 + \alpha H_1) \log_{10} \frac{\sigma_{vo} + \sigma'}{\sigma_{vo}} \quad (2)$$

図1に現行のフローティング式深層混合処理地盤の沈下量推定法の概念図を示す。\$E_{col}\$、\$E_{soil}\$は改良柱体、未改良土それぞれの変形係数、\$C_c\$は、未改良土の圧縮指数を示す。現行の沈下量推定方法は、改良部分に関しては、改良柱体と未改良土が一樣に沈下すると仮定し、式(1)から改良部分の沈下量を求め、未改良層の沈下に関しては改良率(\$f_s\$)や改良深

さ(\$H_1\$)に応じて改良部分のある深さから圧密沈下層と仮定し、式(2)から推定を行っている。本研究ではこの圧密沈下対象層厚を定量的に評価するために一次元沈下モデルでの等価換算係数\$\alpha\$と改良率(\$f_s\$)や改良深さ(\$H_1\$)の関連性を検討する。

3. 剛性と摩擦特性を考慮した一次元沈下モデル

本研究ではこれまで、平均化の考え方を用いて、一次元圧密状態でのフローティング式杭状改良地盤の沈下量推定について検討を行っている。式(3)、(4)に改良部分の平均的な体積圧縮係数(\$\bar{m}_v\$)と沈下量(\$S\$)を表す式を示す。式(3)に含まれる応力分担パラメータ(\$b\$)は、未改良土と改良柱体に作用する応力の比として定義されるが、改良柱体周面の摩擦を考慮すると、改良部分内部で直線的に応力が分布するため、図1に示される改良部分上下面での応力分担パラメータ(\$b\$)および(\$b'\$)の平均として式(3)の\$\bar{b}\$を用いて表される。また、式(4)により示される沈下量推定式は、一次元圧密を模擬した模型実験との比較が行われている¹⁾。

$$\bar{m}_v = \frac{\bar{b} f_s m_{vs} + (1 - f_s) m_v^*}{(\bar{b} - 1) f_s + 1} \quad (3)$$

$$S = \bar{m}_v H_1 \Delta \bar{\sigma} + m_v^* H_2 \Delta \bar{\sigma} \quad (4)$$

$$\bar{b} = \frac{b + b'}{2} \quad (5)$$

$$b = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{\sigma}^*} = \frac{R(1 - f_s) \left(\bar{\sigma}(l_1 + l_2) f_s + \frac{l_2 T}{A} \right)}{\bar{\sigma}(l_1 + R l_2)(1 - f_s) f_s - R l_2 f_s \frac{T}{A}} \quad (6)$$

$$b' = \frac{\bar{\sigma}}{\bar{\sigma}^*} = \frac{R \left(\bar{\sigma}(l_1 + l_2) - l_1 \frac{T}{A} \right) - \frac{(1 - f_s)}{f_s} l_1 \frac{T}{A}}{R \left(\bar{\sigma} l_2 + \frac{f_s}{(1 - f_s)} l_1 \frac{T}{A} \right) + l_1 \left(\bar{\sigma} + \frac{T}{A} \right)} \quad (7)$$

ここで、\$R\$は改良柱体と未改良土の剛性の比、\$T\$は周面摩擦力 (= 改良体周面積 \$\times \tau\$)、\$A\$は供試体断面積、\$\tau\$は未改良土の非排水せん断強度を表す。

