

なお、剛性比は、各载荷段階における改良杭と未改良土の体積圧縮係数の比(m_v^*/m_{vs})を表す。図-3より応力分担パラメータ b は改良杭と未改良土の剛性の比 m_v^*/m_{vs} の増加とともに大きくなるが剛性比が大きくなると一定値に収束する傾向を示した。一方、実験結果については、未改良地盤がCase0（無改良）の同じ層厚分だけ沈下すると仮定し、改良部分の沈下量を求め、改良部分の平均的な体積圧縮係数を算出した。計算結果と実験結果の比較を行った一例として、図-4にB材料を使用した場合の载荷応力が80kPa 载荷時の比較を示す。図より、両者の値はよく一致しており、応力分担パラメータを考慮した平均化の考え方により、改良部分自体の沈下量を推定できる可能性が示された。

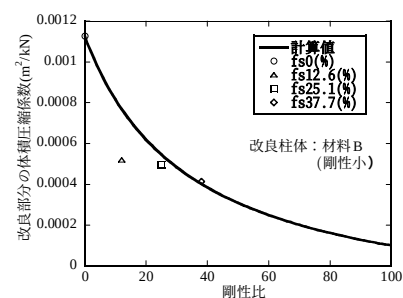


図-4.改良部分の体積圧縮係数(80kPa)

3. 平面ひずみ条件での杭状改良地盤の圧密沈下特性

一次元圧密を模擬した模型実験により得られた物性値や応力分担パラメータを用いて、平面ひずみ条件での改良地盤の沈下量推定について考察を行う。

(1) **実験概要** 実験装置の概要を図-5に示す。実験地盤作製方法は、一次元圧密を模擬した模型実験と同様の手順で作製する。改良杭にはエーテル系ウレタンを使用し、改良深さは、未改良地盤の層厚の半分の30cmとし、改良形式は改良率 $fs=28.3\%$ の正方形配置とした。改良地盤作製後、改良地盤全体に5kPa程度の上載圧を作用させたまま、しばらく放置した後、改良部分のみに载荷応力が30kPaとなるように载荷した。

(2) **実験結果** 図-6に実験土槽前面に貼ったメンブレンの動きによる地盤内の変位ベクトル図を示す。改良部分直下の鉛直変位は平均で4.7mmの値となった。測定した全体の沈下量は8.95mmであったため、今回の実験においては改良部分自体にも、圧密沈下が生じていることが確認された。

(3) **計算結果との比較** 沈下量推定の考え方を図-7に示す。改良部分は、平均化した体積圧縮係数 $\overline{m_v}$ (m^2/kN)を過圧密過程も踏まえた未改良土の体積圧縮係数 m_v^* の値と、図-3の近似曲線および式(1)を用いて算出し、式(4)で改良部分の沈下量を求める。未改良部分の沈下量は、群杭の考え方から改良部分の下から1/3のところから水平1:鉛直2の傾斜で荷重が分散したと仮定し、未改良層中央部での载荷応力増分から(5)式を用いて求める。改良部分、未改良部分のそれぞれの沈下量を S_1 、 S_2 とすると、全沈下量 S は式(3)で表される。

$$\text{全沈下量: } S = S_1 + S_2 \quad (3)$$

$$\text{改良部分: } S_1 = \overline{m_v} \times H_1 \times \Delta\sigma_1 + m_{v2} \times H_1 \times \Delta\sigma_2 \quad (4)$$

$$\text{未改良地盤: } S_2 = H_2 \times \frac{Cc}{1+e_0} \log_{10} \frac{\sigma_{v0} + \sigma'}{\sigma_{v0}} \quad (5)$$

各値を用いて沈下量を計算すると $S_1=3.12(\text{mm})$ 、 $S_2=4.95(\text{mm})$ で、 $S=8.07(\text{mm})$ となり、実験で得られた値と良く一致した。

4. まとめ

今回、一次元圧密を模擬した模型実験において、改良杭と未改良土に作用する応力の比である応力分担パラメータ b は改良杭と未改良土の剛性比の増加に伴って大きくなるが剛性比が大きくなると一定値に収束する傾向を示した。また一次元圧密を模擬した模型実験により得られた物性値や応力分担パラメータを用いて、平面ひずみ条件での改良地盤の沈下量の推定を行った結果、実験結果と一致する計算結果が得られた。今後は平面ひずみ条件での模型実験装置の適用性を確認していくとともに、未改良地盤の沈下量推定方法を検討する予定である。

【参考文献】1)大嶺ら：杭状改良地盤の応力・変形解析における平均化手法の一提案，第2回地盤改良シンポジウム，pp197-202

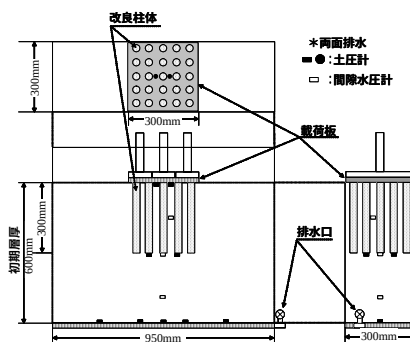


図-5 模型実験装置の概要

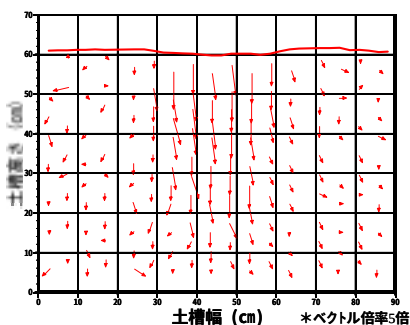


図-6 変位ベクトル図

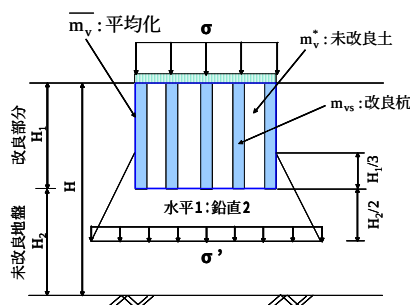


図-7 沈下量の推定方法