

III-340 羽田沖合展開(第2期)地盤改良におけるウエルレジスタンスとマットレジスタンスの解析

運輸省第二港湾建設局横浜調査設計事務所 丸山 隆 英、○川上 泰 司
 // 東京空港工事事務所 渡 辺 和 重
 復 建 調 査 設 計 株 式 会 社 中/堂 裕 文

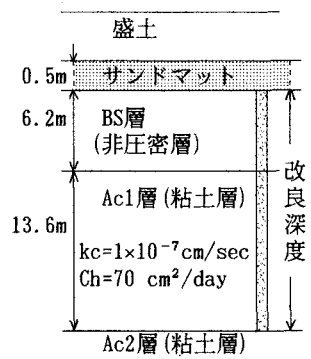
1. はじめに

バーチカルドレーンによる圧密において、ドレーン材の排水抵抗による圧密遅れはウエルおよびマットレジスタンスの問題として広く認識されている。東京国際空港沖合展開事業では、バーチカルドレーンによる広範囲な地盤改良を行い、詳細な動態観測を行っており、マットおよびウエルレジスタンスについて観測結果とその検討結果について既に報告している²⁾³⁾。本文では、この問題について数値計算に基づいてさらに検討を行ったので、その結果を報告する。

2. 地盤の概要と観測結果

当地盤の土質特性は文献¹⁾に報告している。ここでは第2期地区のうち、バックドレーンによって改良した工区の一部を解析対象とし、その地盤モデルと地盤改良仕様を図-1に示した。地盤改良はAc1層を対象に行っており、打設長19.8m、直径12cm、透水係数 $k_w = 0.01 \text{ cm/sec}$ 程度の砂をドレーン材として使用している。サンドマットは厚さ50cmで、室内試験によると施工前の透水係数は $3 \times 10^{-3} \text{ cm/sec}$ 、ドレーン打設後の採取試料では 3×10^{-4} であり、また10m間隔で埋設された暗渠により排水が行われている。圧密試験による圧密係数は図-2に示すように、 C_v の対数に対して平均 $130 \text{ cm}^2/\text{day}$ のほぼ正規分布を示し、設計ではウエルレジスタンスや攪乱による C_v の低下を考慮して、下限値の $C_h = 70 \text{ cm}^2/\text{day}$ を採用した。

図-3は観測されたAc1層の沈下量とサンドマット内の水頭および間隙水圧(水頭換算)の経時変化を示したもので、同図の実線は設計値による C_v を用い、ウエルおよびマットレジスタンスがないとした沈下曲線であり、実測値は若干遅れ気味である。また、サンドマット内では2~3mの水頭が発生し、時間の経過とともに減少している。同様のことは他の場所でも観測されており、マットレジスタンスの存在がうかがわれる。簡便法による検討結果はすでに文献^{1), 2)}で報告されており、ここでは数値シミュレーションによってより詳しく検討した。



改良仕様	
バックドレーン	サンドマット
dw = 12 cm	Hm=50cm, B=5m
ピッチ = 1.2m	km (cm/sec)
km = 0.01 (cm/sec)	施工前 0.003
	施工後 0.0003

図-1 地盤モデルおよび改良仕様

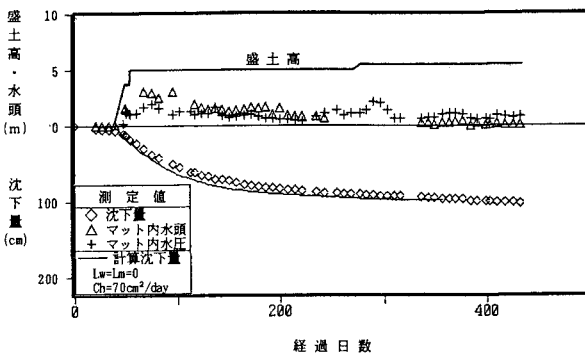


図-3 時間~実測沈下量、マット内水頭

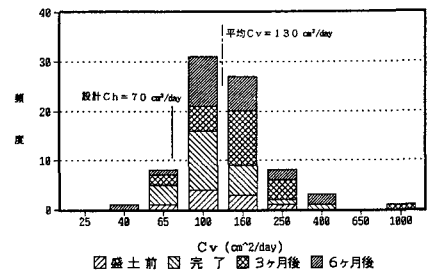


図-2 Ac1層のCvの頻度分布

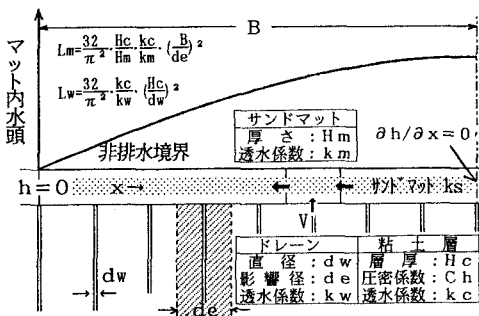


図-4 レジスタンスの概念図

3. 解析方法と結果

数値解析は、サンドマット内の流れの連続条件を差分法により解くもので⁴⁾。図-4に概念図を示した。図-5は施工後のサンドマットの透水係数を用いて数値計算を行った結果を実測値と比較したもので、沈下速度は実測値に比べてやや遅れる傾向にあるが、マット内水頭の変化は比較的良好一致を示しているといえよう。

一般にバーチカルドレーンの圧密遅れは、沈下曲線を門田法などによる逆算Chから推定するが、マットとウエルの総合した結果から両者を分離するのは困難である。図-6は両者の内訳の影響を調べるために、同一の沈下曲線になるようにレジスタンス係数およびChを一定にしてウエルとマットレジスタンスの割合を変えて計算した結果を示した。同図から、Chをある値に固定すれば、マット内の水頭の違いからマットとウエルレジスタンスの割合を決定できる。

一方、図-7はサンドマットの透水係数を一定にし、ほぼ同一の圧密曲線となるようなkwとChの組み合わせた計算結果で、マットの透水係数は同じ値としている。この場合はマット内の水頭はほぼ同じ値となり、kwとChの値を確定できない。

参考文献

- 1) 小林、永井、鈴木、梶原、冷水：羽田空港沖合い展開(第2期)におけるバーチカルドレーン改良地盤の圧密特性について、第24回土質工学研究発表会、平成元年6月
- 2) 梶原、冷水、鈴木、金坂、赤羽：現地観測によるバーチカルドレーン工法におけるマットレジスタンスの考察、同上
- 3) 塩崎、太田、金坂：羽田空港沖合い展開(第2期)におけるバーチカルドレーン地盤改良の結果について、第25回土質工学研究発表会、平成2年6月
- 4) 中ノ堂裕文：マットレジスタンスの解析方法について、第26回土質工学研究発表会、平成3年

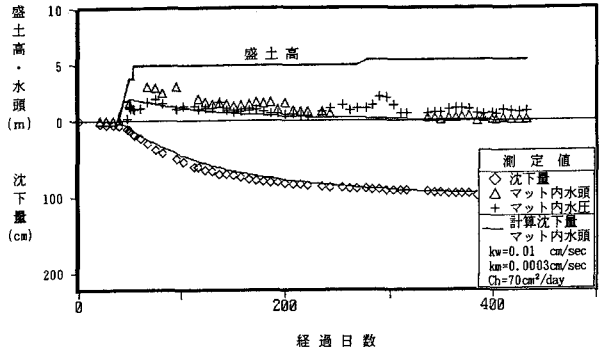


図-5 計算値と実測値の比較

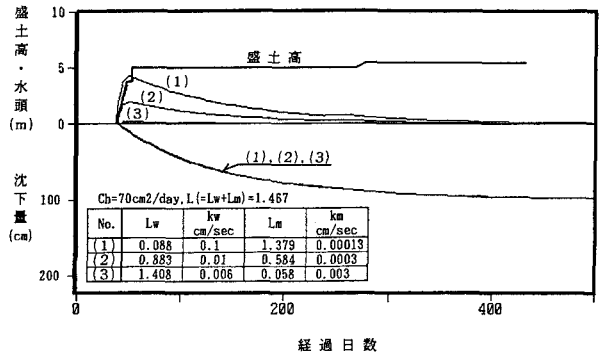


図-6 LwとLmの影響(Lを一定)

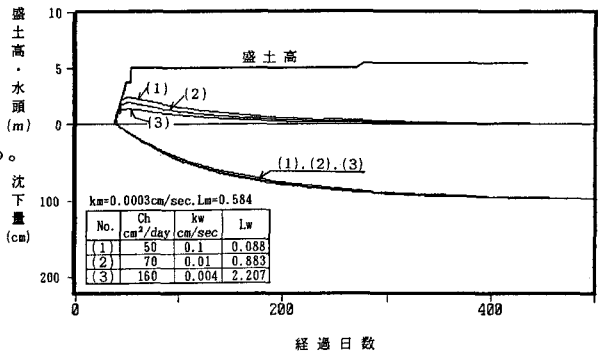


図-7 Chとkwの組み合わせ