

(Ⅲ - 12) サンドドレーン工法におけるマットレジスタンスについて

東亜建設工業（株） 正会員 小泉博之
正会員 大野康年

1. まえがき

工事区域は臨海部に当たり、KP-4.5mの浅海をKP+3.3mまで建設残土で埋立造成されている。当該地に分布する軟弱な沖積粘土は厚く、埋立後の载荷期間が短いため圧密未了土と考えられる。このような地盤にヤードを造成するに当たり、サンドドレーン（SD）工法とプレロード工法を併用して地盤改良したところ、沈下の遅れが生じた。本文では地表面沈下量、Bn層の間隙水圧、サンドマット（SM）水位等の計測値を基に圧密遅延の主因と考えられるマットレジスタンスの影響について報告する。

2. 工事概要

施工平面図と断面図を図-1に示す。A工事施工後約9ヶ月経過後にB工事を施工している。

- ・SD工法〔 $\phi=500\text{mm}$, $\square 2.5\text{m}$, 沖積粘土全層改良〕
- ・プレロード工法〔盛土厚5.1m, SM厚1.0m(A工事), 1.5m(B工事), 面積 $120\text{m} \times 250\text{m}$ (A工事), $135\text{m} \times 250\text{m}$ (B工事)〕
- ・SMへの流入水は暗渠($20\text{m} \times 50\text{m}$ 間隔)を設置し、ピットからポンプにより排水する。また、それぞれの工事において地表面沈下量、各層毎の沈下量、各層中央部の間隙水圧(Bn, Ac₁₋₃, Ac₂)、側方変位、SM水位等を計測した。

3. 土質概要

地層区分を図-2に示す。最上部は埋立土（Bn層）で、その下に層厚約25mの沖積層と洪積層が分布している。沖積砂層（As層）は沖積粘土層（Ac層）の比較的浅い部分に挟まれるAs₁層とAc層下部に分布するAs₂層がある。Ac層はKP-20m付近を境として若干土性が異なり、Ac₁層とAc₂層に区分される。

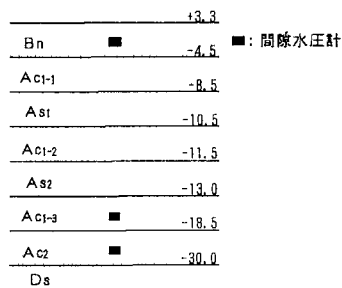


図-2 地層区分

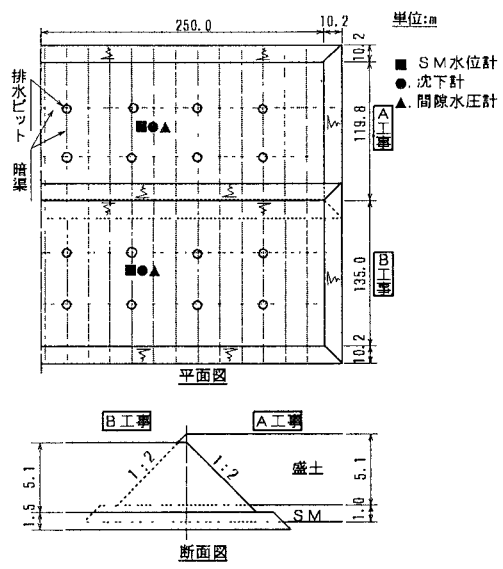


図-1 施工平面図、断面図

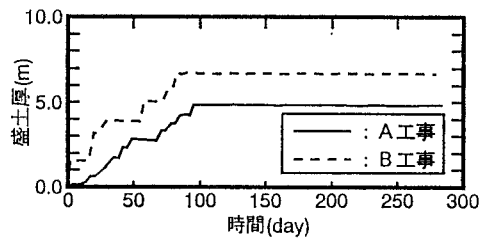


図-3 盛土厚経時変化図

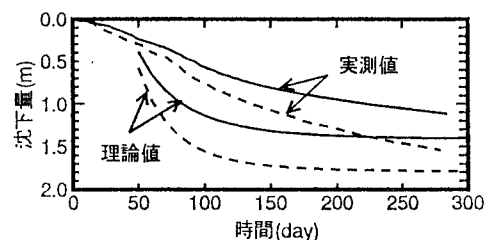


図-4 沈下量経時変化図

4. 計測結果

盛土厚と沈下量の経時変化を図-3、図-4に示す。盛土は施工開始後、約80日で規定の厚さまで行い、それ以後は放置期間としている。図-4において、A工事、B工事それぞれの実測値と理論値を比較している。ここで理論値とは、実測値を双曲線法で解析した最終沈下量を用いて、ウェルレジスタンス及びマットレジスタンスがないものとしてバロンの式で計算した値である。同図において、実測値と理論値の経時変化に大きな差が表れている。また、マットレジスタンスを無視し、実測値から圧密係数 C_v を逆算したところ、65 (cm²/d)となり、土質試験における値200(cm²/d)よりもかなり小さな値となっている。

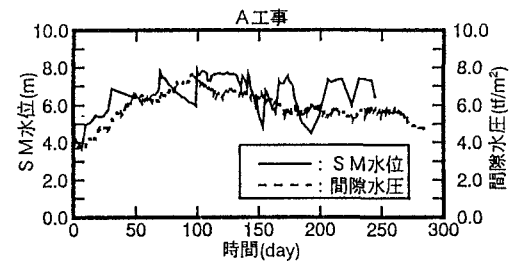


図-5 SM水位と間隙水圧の経時変化（A工事）

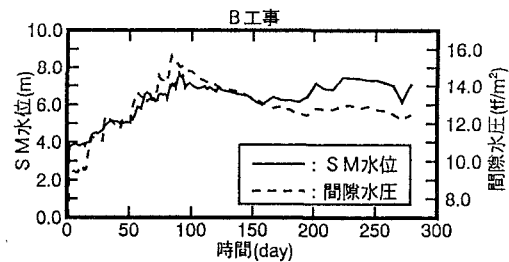


図-6 SM水位と間隙水圧の経時変化（B工事）

図-5、図-6にSM水位とB n層の間隙水圧の経時変化を示す。盛土施工完了時にそれぞれの値はピークとなり、その後の消散は遅く、残留値も大きい。さらにSM水位と間隙水圧は連動している様子が見られる。尚、図-5のSM水位の変動が大きいのは降雨による影響と考えられる。同図のような挙動を示すのはSMの透水係数の影響が大きいと考えられるため、現場揚水回復試験を実施した。試験結果を図-7、SMの粒度分布を図-8に示す。

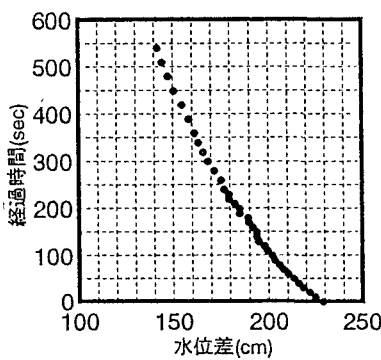


図-7 試験結果

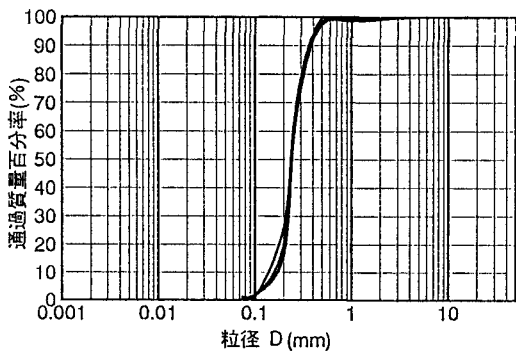


図-8 SMの粒度分布

クレーガーによる透水係数は 4.45×10^{-3} (cm/s)であり、実測透水係数は 3.07×10^{-4} (cm/s)と1オーダー小さい。

5. あとがき

上記の実測沈下量と理論値に大きな差が表れたのは、SM水位が高く、間隙水圧の消散が遅れたことが原因として考えられる。また、SM水位が高いと設計で考えていた盛土の有効重量が減り、設計沈下量とのズレはますます大きくなる。

近年、地域によっては良質な砂の入手が困難になってきている。従って、マットレジスタンス等が生じやすい為、施工管理上、SM水位を測定することが重要である。また設計上も透水係数に応じた暗渠や人工材の設置等の排水対策に留意する必要がある。