

III-124

佐賀空港試験盛土の動態観測データに基づく最終沈下量予測に関する検討

日本工営株式会社 （正）内藤 久稔 福岡 知久
佐賀県土木部空港建設課 松永 隆 川原 明

1. はじめに

我が国で初めての海面下空港となる佐賀空港の造成工事は、盛土高さは3~4mと比較的に小さなものであるが、代表的な超軟弱地盤である有明海干拓地盤上に盛り立てるため、盛土の最終沈下量を早い段階で正確に予測することが、円滑な空港建設工事を行う上で重要である。本体工事に先立ち、圧密促進の地盤改良法の選定、ならびに圧密沈下挙動を把握する目的で、無処理と2種類の地盤改良工区（ペーパードレーンとバックドレーン）に対する試験盛土工事を実施したが、本文では、無処理工区とペーパードレーン工区の動態観測データを用いた最終沈下量予測法の検討結果について報告する。

2. 地盤概要

当該地の地盤構成を図-1に示す。有明粘土と称される超軟弱層が約25mの厚さで堆積している。地層は、2つの連続した砂層（As1, As2）と3つの粘性土層（Ac1, Ac2, Ac3）に大別でき、地下水位はG.L. -0.5~-1.0mと非常に高い。また、当地は、筑後川河口付近ということもあり、一般的な有明粘土の分布域に比べて砂の介在が多い。

粘性土の圧密降伏応力 p_c は、有効土被り圧にほぼ等しく、正規圧密状態と評価できる。自然含水比（ $w_n = 65 \sim 115\%$ ）は液性限界（ $w_L = 60 \sim 110\%$ ）とほぼ一致しており、高圧縮性・高鋭敏性な粘土といえる。標準圧密試験（ $\Delta p/p = 1.0$ ）と $\Delta p/p = 0.5$ の試験結果を図-2に示すが、圧密降伏応力を越えた直後に $e \sim \log p$ 曲線の勾配が急激に立ちあがる圧密特性を有する。造成盛土（厚さ3~4m）による地中増加応力 Δp は、0.5~0.7 kg/cm^2 であり、その Δp は圧密試験の $e \sim \log p$ 関係で、急激な勾配変化の現れる範囲内の荷重レベルであり、正確な最終沈下量を標準圧密試験から事前に予測することは難しい地盤である。

3. 沈下予測法の検討

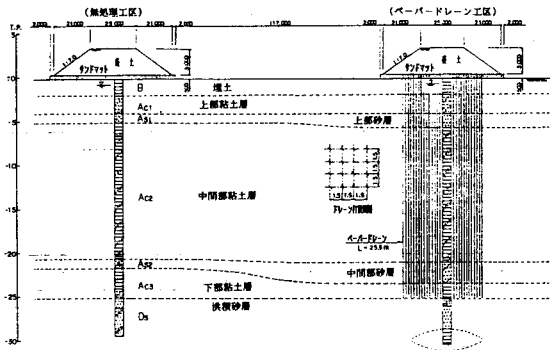


図-1 試験盛土ヤードの土質横断図

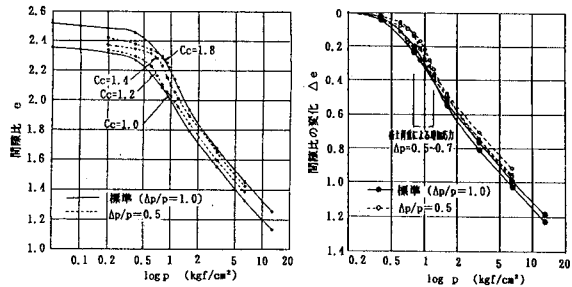


図-2 空港地盤（有明粘土）の圧縮特性

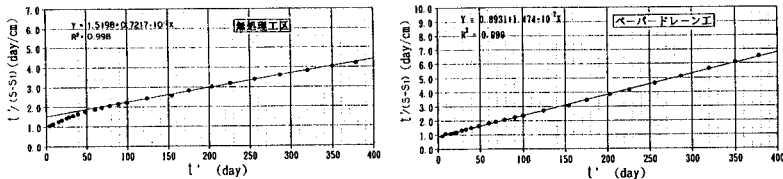


図-3 双曲線法による $t' \sim t'/(S-S_i)$ の関係

試験盛土の地表面沈下データに対して、熱伝導型の圧密方程式より導かれた沈下予測手法である浅岡法と

双曲線法を適用し、盛土終了後何日程度で正確な沈下予測が可能かを比較検討をした。

盛立て終了時を $t'=0$ とした双曲線法による $t'/(S-S_1)$ (S_1 : 盛立て終了時の沈下量) の関係を図-3に示す。相関性は、無処理工区では $R^2=0.998$ ($t'=50$ 日以後の相関性)、ペーパードレン工区では $R^2=0.999$ と大変に高く、これより最終沈下量 S_f は、無処理工区で $S_f=227\text{cm}$ 、ペーパードレン工区で $S_f=248\text{cm}$ と求まる。同様に、沈下データを $\Delta t=5$ 日、10日、20日、40日の4ケースで離散化した浅岡法による $S_{i-1} \sim S_i$ 関係を図-4に示す。各 Δt ケースの相関は、 $R^2 \geq 0.99$ と高く、無処理工区で $S_f=185 \sim 188(\text{cm})$ 、ペーパードレン工区で $S_f=236\text{cm}$ と求まる。

次に、双曲線法、 $\Delta t=5$ 日のデータを用いた浅岡法により、盛土終了後何日の沈下データがあれば実測に近い予測ができるかを検討したものが図-5ある。双曲線法では、無処理工区で200日、ペーパードレン工区で50日までの沈下データがそろえば精度の高い最終沈下量の予測が可能である。浅岡法では、過小な沈下予測となり、これは、圧密速度が比較的に速いため、実際の圧密沈下量の中には、間隙水の消散による一次圧密ばかりでなく、土粒子の骨格変形による二次圧密的な沈下も含まれるためと考えられる。

4. まとめ

- ①. 空港建設区域の有明粘土の圧縮特性として、圧密降伏応力を超えた時点で $e \sim \log p$ カーブが急激に立つ性質がある。
- ②. 今回の試験盛土のような沈下速度が速い場合は、経験則を応用した双曲線法であっても、早い時期に正確な最終沈下量の予測が可能である。

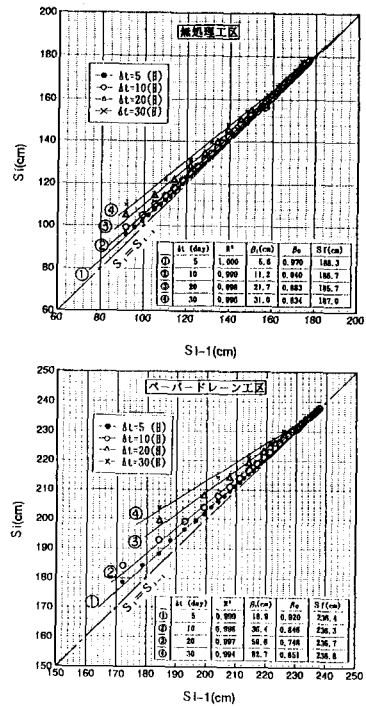


図-4 浅岡法による $S_1 \sim S_{i-1}$ の関係

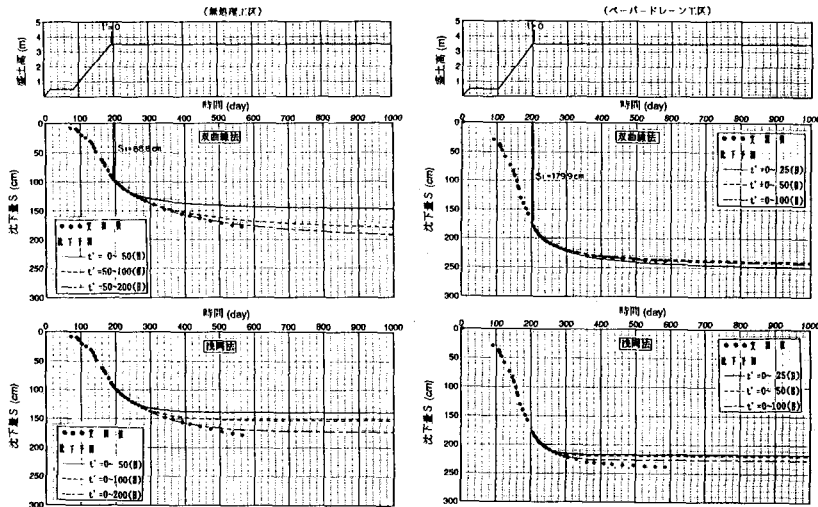


図-5 動態観測データによる沈下予測

<参考文献>

- 1) 土質工学会：軟弱地盤の理論と実際
- 2) 三浦哲彦：佐賀空港建設に伴う基礎実験と地盤改良のための試験盛土、土と基礎、Vol. 42, No. 4, 1994