

運輸省第二港湾建設局横浜調査設計事務所 正員 ○鈴木 慎也

同 正員 福手 勤

同 正員 西島 浩之

はじめに 現在、東京国際空港の沖合展開が計画されているが、沖合展開予定地は厚い軟弱粘土層が堆積しており、空港施設の設置にあたっては、圧密沈下に対する検討が必要である。このため、昭和55年度より試験盛土を実施し地盤の圧密特性及び地盤改良効果の把握を行なってきた。本稿は、その観測結果と解析結果について述べるものである。

1. 試験盛土地区の土質特性 沖合展開地の地質は、上位より、埋立土の粘性土(A_{c1} 層)、沖積世の砂質土(A_s 層)、粘性土(A_{c2} 層)及び洪積世の粘性土(D_{c1} 層)、砂質土(D_s 層)より構成されている。 A_{c1} 層は、昭和40年代に埋め立てられた若令粘性土であり、上部はヘドロ状を呈している。一軸圧縮強度(qu)の深度分布は、 $0.03 Z \text{ kgf/cm}^2$ (Z :深度(m))程度であり、これは水中単位体積重量を平均 0.5 tf/cm^3 とし、強度増加率を0.3とした場合の正規圧密粘土の強度特性となる。また、圧密降伏応力の深度分布も現土被り応力と一致しており、 A_{c1} 層は正規圧密粘土と考えられる。 A_{c2} 層は、全体に均質であり、 qu は $1.4 \sim 2.3 \text{ kgf/cm}^2$ 程度を示す。また、 A_{c2} 層は過圧密粘土であり、その過圧密応力は qu と土被り応力からは 10 tf/m^2 程度、圧密試験からは 4 tf/m^2 程度である。

2. 圧密定数の解析 試験盛土はバックドレーン改良工区(PCD工区)とベーパードレーン改良工区(PPD工区)の2箇所からなり、PCD工区では A_{c1} 層及び A_{c2} 層の一部を、PPD工区では A_{c1} 層のみを改良している。(図-1) まず、 A_{c1} 層の体積圧縮係数(mv)を求めるため、観測された圧密沈下量から双曲線法により最終沈下量を予測し、既知の層厚及び増加応力から mv を逆算し、これと圧密試験から得た mv との比較を行なった。(図-2) その結果、PCD工区においては一次盛土、二次盛土を通じて両者は良く一致し、PPD工区においては、一次盛土では計算した mv がやや大きくなるが、二次盛土においては、良く一致した。次に、沈下量及び間隙水圧の観測値からカーブフィッティングにより圧密係数(C_v)の推定を行なった結果、 $50 \sim 70 \text{ cm}^2/\text{day}$ という値が得られ、これは圧密試験から得られた C_v 値の下限値と一致した。以上の mv 、 C_v からバロンの理論を用いて圧密沈下を推定した結果、実測の沈下量と良い一致をみた。(図-3) A_{c2} 層については mv 、 C_v は圧密試験結果を用いることとし、過圧密応力を未知数とし、観測された圧密沈下から予測される最終沈下量を説明しうる過圧密応力を求めた。(図-4) その結果、過圧密応力として $2 \sim 5 \text{ tf/m}^2$ が計算され、圧密試験から得られた 4 tf/m^2 値と良く一致した。

3. 地盤改良効果の検討 ドレーンによる地盤改良効果を間隙水圧の消散の側面から見るため、PCD工区における増加応力と間隙水圧の関係を図-5に示した。 A_{c1} 層における間隙水圧は盛土完成直後に最大になり、地盤改良を行なった各層では放置期間に間隙水圧は減少しほぼ初期値まで回復しておりドレーンの効果が顕著である。次に改良効果を強度増加の側面からみるためPCD工区における盛土前後の qu の変化を図-6に示した。 A_{c1} 層については一次盛土の3箇月後、二次盛土の3箇月後共に強度増加がみられ、強度増加率0.35、圧密度80%と考えた場合の強度にかなり近い値となっている。一方、 A_{c2} 層については、過圧密粘土でありエイジングの影響も受け、さらに圧密も完了していないため、顕著な強度増加はみられなかった。おわりに 圧密沈下に関する数多くの報告において、室内試験結果と現地の観測結果はかなり食い違うという報告がなされているが、今回の試験盛土の結果では A_{c1} 層において両者はよく一致した。これは、 A_{c1} 層が極めて若令の正規圧密粘土であり、圧密理論を適用するのに理想的な粘土であったことも一因であろう。現在、沖合展開予定地においては、PCD工区、PPD工区のほかに2箇所試験盛土が建設されており、 A_{c1} 層、 A_{c2} 層の圧密定数の検討を引き続いて実施する予定である。

(参考文献) 1)土質工学会編;土質調査結果の解釈と適用例、土質工学会、1979。

2)吉国 洋;パーチカドレーン工法の設計と施工管理、技報堂出版株式会社、1979。

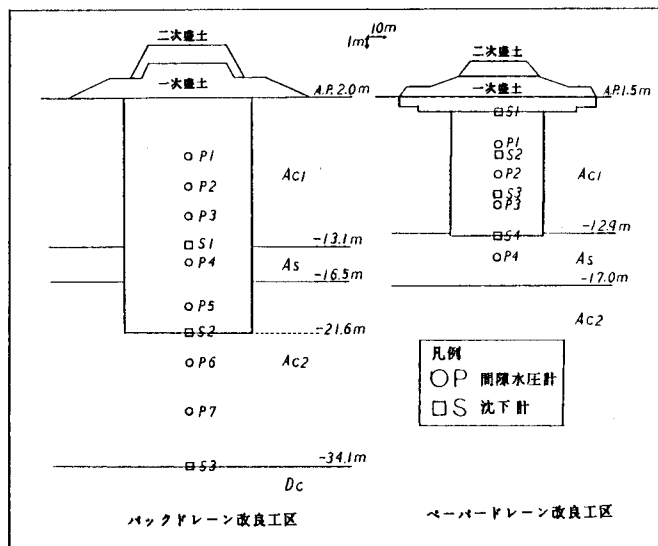


図-1 試験盛土断面図

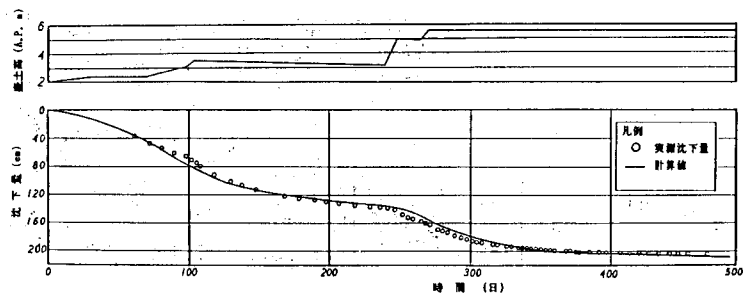


図-3 実測沈下量と計算値の比較

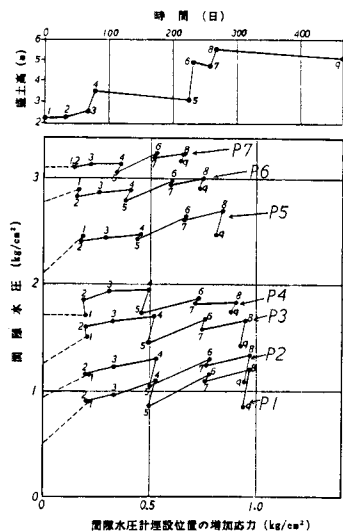


図-5 増加応力と間隙水圧の関係

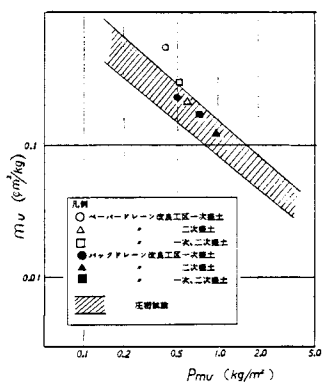


図-2 沈下量から推定したmvと
圧密試験のmvの比較

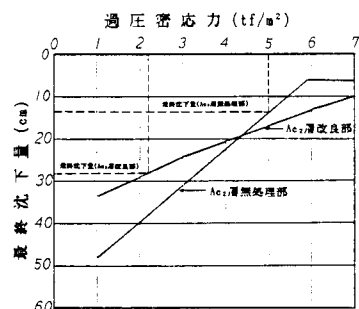


図-4 過圧密応力と
最終沈下量の関係

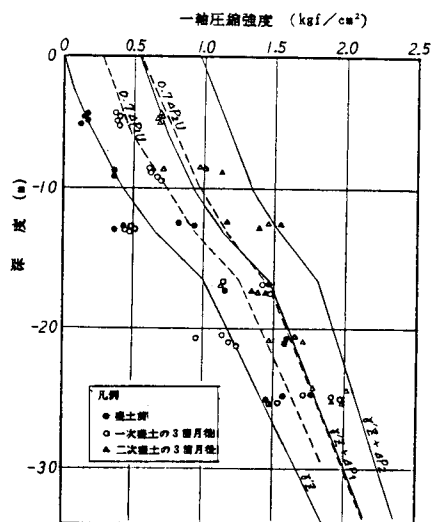


図-6 一軸圧縮強度の変化