

Ⅲ－５ 静的三成分コーン貫入試験（CPT）を用いた サンドドレーン改良地盤の圧密特性の評価

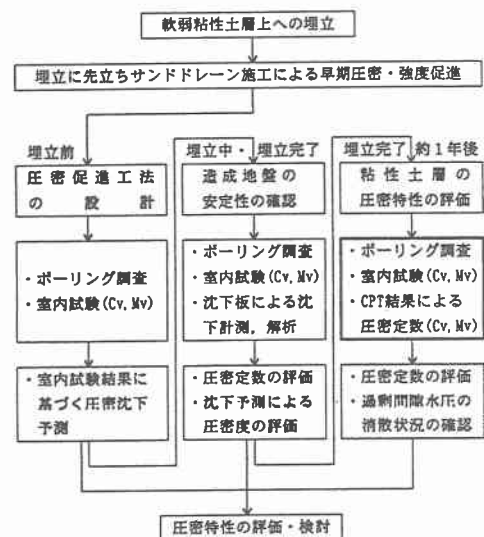
(株) 四電技術コンサルタント 正会員 松家定史
 ” 正会員○松井吉敬
 四 国 電 力 (株) 正会員 中廣政之

1. はじめに

徳島県阿南市に建設中である橘湾発電所の敷地造成工事においては、海底に軟弱な粘性土層が厚く堆積しているためサンドドレーンにより改良した後に埋立を実施した。この改良地盤の圧密特性を評価するにあたっては、図－１に示すように埋立前・中・完了直後の沈下計測ならびにボーリング調査を実施するとともに、埋立完了約１年後には安価で短期間の調査によって圧密定数の推定が可能な静的三成分コーン貫入試験（以下 CPT:Cone Penetration Test）を行った。

このCPTの結果、埋立荷重により粘性土層内に発生する過剰間隙水圧の消散状況ならびに推定した圧密定数から圧密沈下の収束状況を確認することができた。

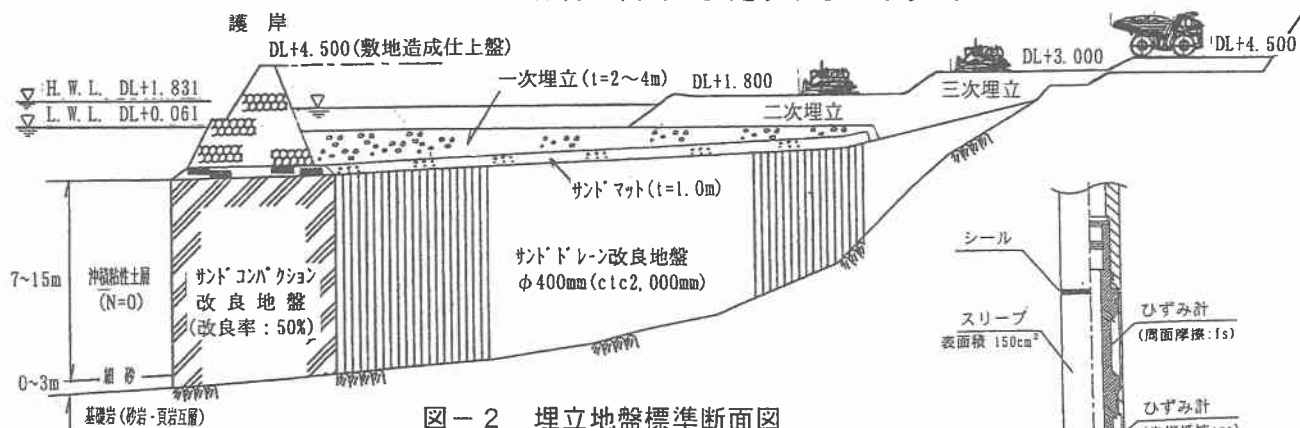
本稿は、CPT結果とサンプリングによる室内試験ならびに沈下計測結果を基にした予測解析から求めた圧密特性を比較し評価・検討を行った結果について取りまとめたものである。



図－１ 圧密沈下特性の評価フロー

（図－３）において先端貫入抵抗（ q_c ），

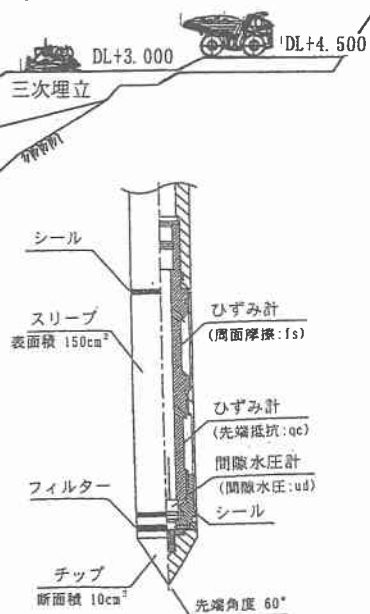
周面摩擦抵抗（ f_s ）および間隙水圧（ u_d ）の３成分を同時に測定するものである。



図－２ 埋立地盤標準断面図

(2) 間隙水圧（ u_d ）の評価

粘性土層の圧密状態を把握するため、間隙水圧（ u_d ）の消散試験をおこなった結果を図－４に示す。これによれば、粘性土層内部においてコーン貫入により生じる過剰間隙水圧（ $3.93 \rightarrow 0.85 \text{ kgf/cm}^2$ ）は、約12時間経過後には静水圧（ 0.83 kgf/cm^2 ）とほぼ等しくなったことから、埋立土荷重による過剰間隙水圧は既に消散しており、圧密はほぼ完了していると考える。

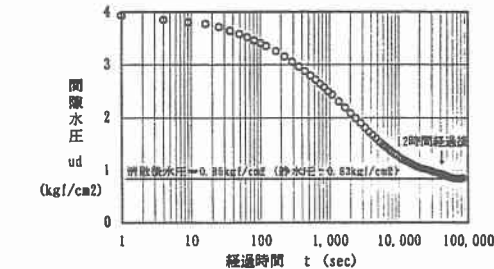


図－３ コーン先端部詳細図

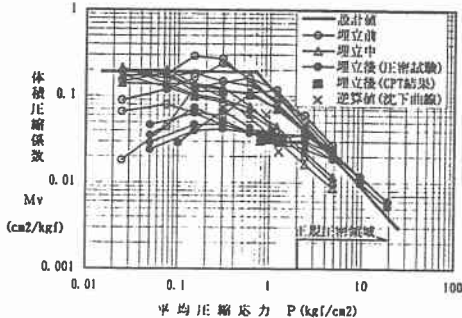
（３）体積圧縮係数（Mv）の評価

体積圧縮係数（Mv）は、先端抵抗値を用いた経験的な方法（Sanglerat et. al）に基づいて推定した。

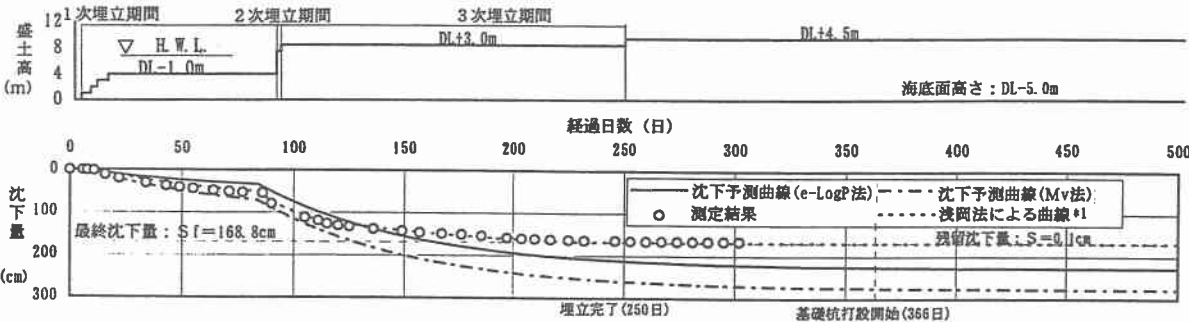
- ・埋立に伴うMvの変化状況は図－５に見られるように、正規圧密領域（ $P=2.0\text{kgf/cm}^2$ 以上）においては、埋立の進行に係わらず圧密応力に応じた値に収束していることが確認できた。
- ・CPTから推定されたMvは、浅岡法による沈下予測曲線（図－６）からの逆算値ならびに今回実施した圧密試験結果と良く一致している。



図－４ 消散試験結果



図－５ 埋立に伴うMvの変化



図－６ 沈下計測結果（粘性土層厚 $H=13.6\text{m}$ ） * 1 沈下計測から求めた沈下予測曲線

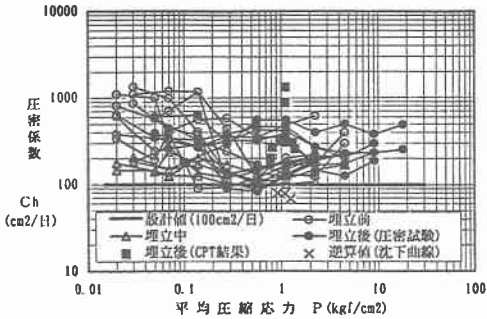
（４）水平方向圧密係数（Ch）の評価

粘性土の水平方向圧密係数Ch値は、一般に鉛直方向圧密係数（Cv）の5～10倍といわれているが、サンドドレーン改良地盤においては、砂杭打設による周辺地盤の攪乱の影響から透水性が低下することを考慮して $C_v \div C_h$ とした。Ch値は間隙水圧の測定結果を用いた”Svanφの方法”により推定した。

埋立に伴うChの変化状況（図－７）から以下のことが判明した。

- ・CPTからの推定値は、圧密試験結果と良く一致している。
- ・浅岡法による沈下予測曲線から逆算したCh値について見ると、今回実施した圧密試験ならびにCPT結果と比べて1オーダー程度小さめの値となった。

このCh値の低減原因としては、ドレーン周辺地盤への応力集中、ドレーン周辺地盤の攪乱などの様々な要因が相互に複合することによって生じていると考える。



図－７ 埋立に伴うChの変化

3. おわりに

橘湾発電所敷地造成地盤において、埋立に伴う沈下計測結果を基にした沈下予測解析、ボーリング調査（室内試験含む）ならびにCPTを実施した結果から以下の事項を確認することができた。

- ・埋立荷重による粘性土層中の過剰間隙水圧が既に消散していること、また、沈下予測曲線から逆算した圧密定数が、標準圧密試験ならびにCPT結果と良く一致しており圧密はほぼ完了していること。
- ・CPT結果から各種の経験式を用いて推定した圧密定数と沈下予想曲線からの逆算値ならびに室内試験値との適合性が高いことから、CPTがサンドドレーン改良地盤における圧密沈下特性の把握に有効であること。