

大阪市立大学工学部 正員 三笠正人
同上 正員 高田直俊

まえがき 神戸港沖に造成中のポートアイランドは、8~16mの層厚を有する軟らかく冲積粘土地盤上に立てし、また水深10~13mの水面を埋立ててあるため埋立層厚が大きく、そのため冲積層のみならず、その下方の洪積砂・粘土層や洪積粘土層の沈下も懸念されてはいる。埋立後の沈下を正確に推定することは将来の土地利用計画を立てる上に必要なことはいうまでもない。われわれは神戸市開発局の依頼を受け埋立層から洪積層に到る各構成層の埋立後沈下の実態を把握し、また沈下の理論解析の資料を得る目的で軟弱層から大深度の洪積層まで用いることのできるアンカー・鋼線引張式の層別沈下計、耐久性と簡便さを考えた間げき水圧計、大深度のコーン貫入試験機などを新たに開発設置し、観測を行なってみたが、ここにそれらの測定方法と測定結果の一部を紹介したい。

測定位置 ポートアイランドの代表的な地点4ヶ所を選んだが、ここにはそのうち調査計画時にKP-2mである、た2ヶ所のうち北側地点のデータを紹介する。調査は各種計器を設置したのちマサ土を5mまで盛り上げ、以後の観測を行なったものである。この地点は調査開始後はKP+5.3~-14.7m埋立土、-14.7~-24.7m洪積粘土層、-24.7~-54.7m砂・粘土の互層（洪積層）、-54.7m~-79.1m洪積粘土層という地層構成であった。

①沈下計 図-1に示すように先端でヒンジ止めになつた2枚の翼型アンカーをボーリングロッドに逆ねじで取付け所定位置に下ろし、引き止めるときに孔壁に食い込み定着する。アンカーはビニル被覆したステンレス鋼線で吊り、地上マスティスワイヤに変え、ブーリを介し、鍾りで緊張する。この沈下計は鋼線が細くて地盤とのフリクションが少なく、自重が小さく（マイナス）、また同一のボーリング孔に2,3個設置できる等の利点がある。これを図-2のように6ヶ設置し、各深度の沈下を測る。結果は図-3のようだ、これから各層の沈下を求める図-4のようになつた。

②間げき水圧計 図-5のような原理で、チップ内にフレキシブルなclosed tubeをおき、銅管でアルトシングレージに接続し、比重0.9のスピンドル油を充てたものである。地下水位の高さときはこれで十分正確に間げき圧が直読できる。チップは大き目に作ってあり、土との接触面積を大きくしてある。データを図-6に示す。図中の実線は沈下に伴うアルトドンゲージ位置が下がるので、沈下量補正をしたものである。

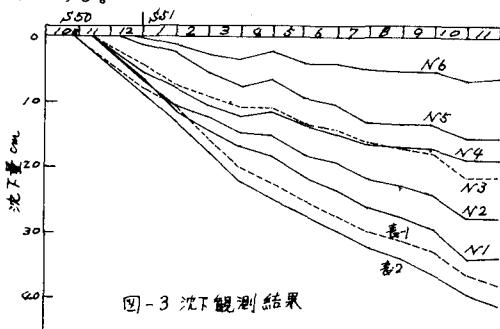


図-3 沈下観測結果

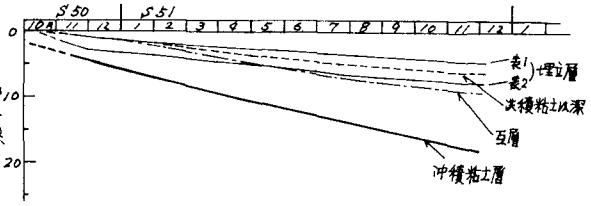


図-4 層別沈下状況

③盛土の単位重量測定 粒径が均一で、球形に近い形状をもつ軽量骨材を用いた置換法とあらかじめ盛土下に設置した大型のフラットジャッキ型の土圧計(やはリスピンドル油を充してブルドンゲージで直読)の読みとの2つの方法で測り、盛土荷重を推定した。土圧データを図-7に示す。

④大深度コーン貫入試験機 当初の調査計画では、地盤の強度は乱々なサンプリング試料に対する力学試験と標準貫入試験という通常の手法によることにしていった。しかし沖積粘土層のシンウォールサンプリングは、通常の地盤と異なり、大きな盛土荷重を免けてなお圧密未完了という状態ではかなり困難であり、一軸試験の結果を試料のそれのためかバラツキが大きく自信の持てないデータであった。そこで急拵有効なサウンディング手法について検討した結果、既存の装置では適当なものがないので、新たに大深度まで連続的に測定できるコーン貫入試験機を設計、製作して用いたところ良好な結果が得られた。その原理は図-8に示す通りで、コーン取付部に荷重計を置き、コードをボーリングロッドの外を通して地上のヒズミ計につなぎ、コードは無理な力がかかるぬようコーンの少し上部からシャットで水を出しながら連続的に貫入して先端抵抗を読みとっていくという方法である。適切な操作によりコードを傷めずに大深度まで測定できる。この装置による測定データの例を、サンプリング試料の一軸試験結果と共に図-9に示す。両者の対比は单にだいたい合うように置くにすぎず、一軸のデータに乱れがあるとすればこの対比は正確でない。このコーンテストのデータから沖積粘土層が薄い砂層などを有せば一様な粘土層と見なしてよいかがわかった。

あとがき

以上のような各種の調査データと、これまでに積みあがられた多くの地盤調査データをあわせて総合的に地盤状況と粘土層の圧密特性を判定し、これにもとづいて入念な圧密計算を行なったが、これについては別に報告する。

以上の調査については神戸市開発局の毛利局長をはじめ多くの方々、建設企画コンサルタントの木下土質部長にいろいろ力になって頂いた。ここに記して謝意を表する。

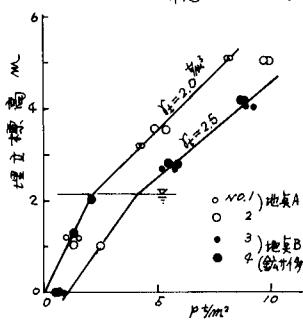


図-7 土圧計による単位重量測定

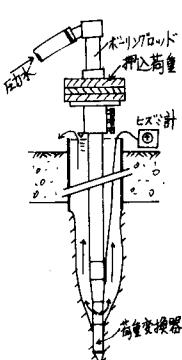


図-8 コーン貫入試験機

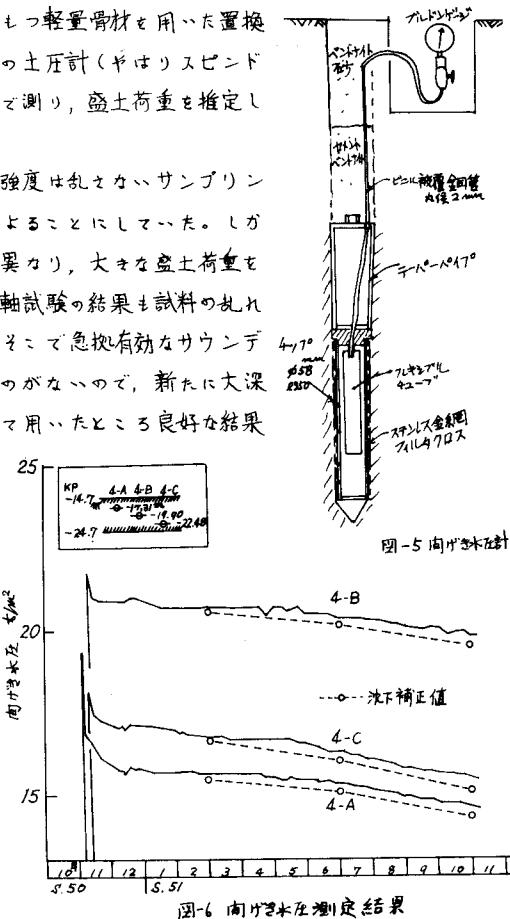


図-9 コーン試験の結果