

運輸省 港湾技術研究所 正員 松本 一 明
運輸省 港湾技術研究所 小林 茂 雄

1 はじめに

フォイルサンプリングは、長尺サンプルが比較的乱さない状態で採取でき、かつ連続的な層状把握も可能である。しかし水深におけるフォイルサンプリングは、水深分の不利から乱さないサンプル採取は困難で、作業的にも不便なことが多く港湾における利用率は低い。とくに水深が50～60mになるとさらに困難である。したがって水深分の不利をなくするために装置全体を海底に沈め船上からの遠隔操作によってサンプリングするいわゆる海底着座型にすることによって水深分の影響がなくなる。また水を有効に利用して押込力にすれば効果的である。このような観点から海底着座型のフォイルサンプリング装置を開発、試作した。

2 試作装置の概要(写真参照)

本装置は、水深70mまでの軟弱地盤の海底に沈め、地盤の傾斜などによる傾きは3度レグによって修正されサンプリング時の垂直性が保たれる。このサンプリングは、水压を加えて地盤中に押込まれるようになっている。1回の押込長さは5mである。フォイルサンプリングは固定ピストン式であるからピストンの接地が重要である。この点を確実にするため先端抵抗測定式のコーンペネトロメータを使用して地盤表面を検知する仕組みになっている。また本装置の開発の重要なポイントの一つとして、この種の装置を油圧によって駆動する場合の油圧ユニットの小型化である。従来は压力容器の中に格納されているので大型容器を必要としたが、これを水深(水深)に応じて自動的に内圧がバランスする方式によって水深を考慮する必要がなくなり、小型化へ一歩前進した。

装置の駆動操作は、多重送受信方式を採用し細い複合ケーブルによって船上制御パネル面で行われる。

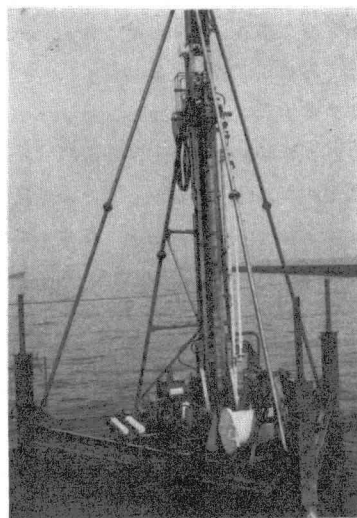
3 現地検証実験結果

実験は横浜港大黒防波堤のすぐ内側の水深17mのところで実施した。

実験地の土質は $W=100\%$ 程度、 $WL=105\%$ 程度、 $WP=35\%$ 前後のきわめて軟弱な地盤である。とくに表層の2mは普通サンプリングが困難な俗称ヘドロと呼ばれる土質である。装置の接地圧は、0.1kgf/cm²程度にしてあるので、この層へのレグ底盤のめり込みは10～20cm程度であった。サンプリングは3本実施した。2本(F-1, F-2)は、従来のスチール製のフォイルテープを使用した。あとの1本(F-3)は、ステンレススチール製のフォイルテープを使用した。

フォイルサンプリングによる結果は、大黒防波堤建設時の調査結果と対比した。その結果を図-1、2および3に示す。

図-1は、砂の深さ分布である。防波堤設計時の値を一貫線線で示した。普通は軟弱で採取できない部分も今回は採取されているので直接的な対比はできないが、4m以深は設計値とよく一致している。図-2は、砂の深さに対応する軸圧 σ である。前回の調査時の平均値を一貫線線で示した。今回の結果は表層2mまでのいわゆるヘドロ層は、ばらつきが大きく平均値を上回るが直接的な対比ではない。それ以深は、ほと



装置の全容

んど平均値以下に分布している。また図-3は、採取サンプルの質評価をする一つの指標としてよく知られている E_{50}/C_u の深さ分布である。この値も前回の平均値を上廻っており、良い結果が得られている。

4 まとめ

全般的な傾向から今回の結果は、前回の表層部の結果より概してよい結果が得られている。これは港湾のように水深のあるところでの土質調査では表層部の軟弱層のサンプリングのむずかしさを裏付けていることになろう。今回の結果は、表層5mのきわめて部分的なものであり、また直接対比することができなかったので明確には結論づけられないが、一応まとめるとつぎのようになる。

- 1) 大水深下の表層軟弱土の長尺サンプリングが比較的容易かつ確実に採取可能になった。
- 2) 大水深に対応できる内圧バランス方式の油圧ユニットの開発によって小型化が可能になった。

5 おわりに

本装置は現在のところ表層5mの連続サンプルしか採取できないが、将来は深い地層まで可能のように改良する予定である。本装置は、科学技術庁の特別研究促進調整費（海洋開発部門）により開発した。現地実験は、運輸省（＝港湾建設局）の協力によって実施できたものである。ここに、厚甚なる謝意を表する次第である。

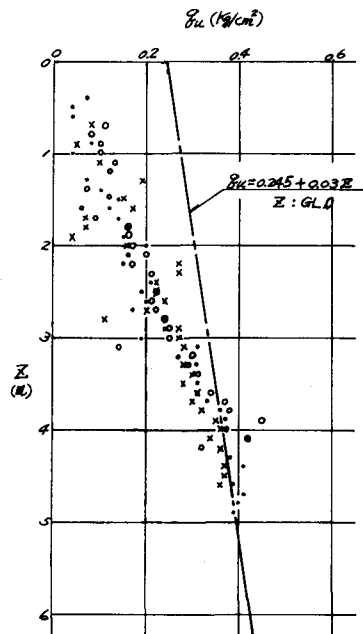


図-1 s_u の深さ分布

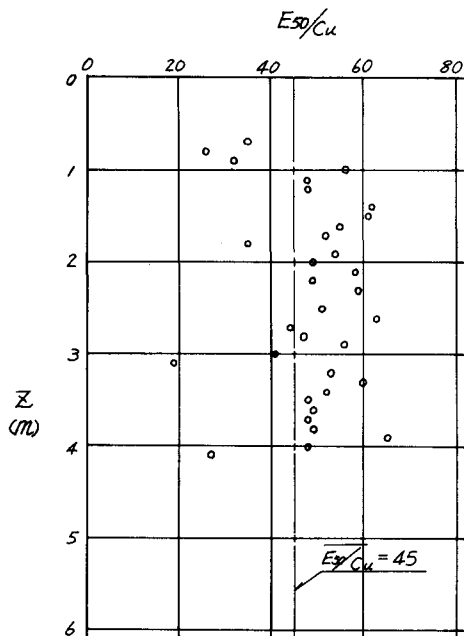


図-3 E_{50}/C_u の深さ分布

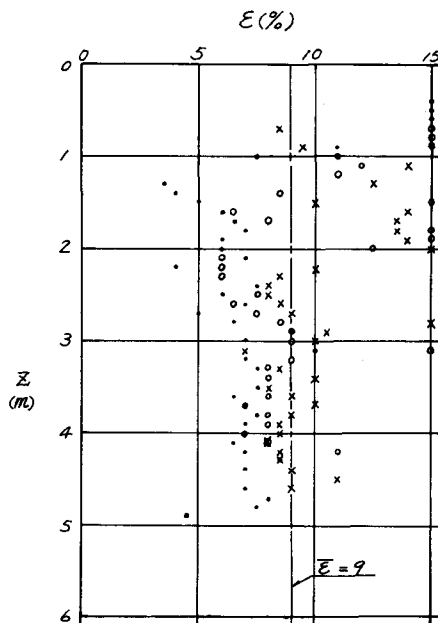


図-2 E の深さ分布