

III-323

埋め立て地区における浅層反射法探査

(株)ダイヤコンサルタント 正会員 池田 研一  
運輸省港湾技術研究所 正会員 田中 洋行

1. まえがき

現在、地盤調査にはほとんどの場合、ボーリング調査が含まれている。ボーリング調査は地盤を詳細に調査するために欠かせないものであるが、ボーリングを実施せずに地上での調査から概略の地盤構造だけでも把握したい、またはそれによってボーリングの数量を減らしたいという要望は強い。物理探査はこのような期待に答えられる可能性を持つ調査方法であり、既に屈折波を利用する弾性波探査はトンネル、ダム、構造物の基礎、造成地等の調査でよく利用されている。最近はこの弾性波探査のような従来から利用されている物理探査手法に加えて、浅層反射法(地震)探査、トモグラフィ、地下レーダ等の新しい測定技術、解析方法及び表示方法を持つ物理探査手法が導入されつつある。

浅層反射法探査の場合、自然地盤を対象にした例は多数あり、ボーリング間の地質構造を補完する等の目的で既に利用されているが、人工地盤への適用例はほとんど見られない。そこで今回は人工地盤での適用性を検討するために、羽田沖の埋立地において浅層反射法探査を実施した。主たる目的は埋め立て土層のうち、建設残土層の厚さの把握である。

2. 実施場所の地形、地質の概要

実施場所は東京国際空港東側の沖合展開工事に伴う埋立地に位置する。この現場の地盤は昭和40、41年に標高-1.0m付近まで土砂が採取され、その後昭和40年代の後半に浚渫土の埋め立てが標高+1~+2m程度まで行われたが、昭和56年以降は建設残土の埋め立て場所となり、現在の地盤標高は+6~+7mである。実施場所の地質構造は、ボーリング調査結果によれば、上位から埋め立て土層(盛り土、浚渫土)沖積層、洪積層となっている。

表1 調査地の地質層序

時代	地区	層分	土層記号	層相
現世	埋め立て土層	Bs	Bs	建設残土、改良土の盛り土、コンクリート片等混入。砂質土、礫質土が主体。粘性土層を挟む。N値は0~26
		Ac1	Ac1	シルト・粘土を主体とする浚渫土の埋め立て層。N値は0~13。含水多い。
		Aso	Aso	細砂を主体とする浚渫土の埋め立て層。N値は0~13。含水多い。
沖積層	有袋町層	As1	As1	細砂。貝殻片若干混入。N値は0~14。
		Ac2	Ac2	砂質シルト~シルト質粘土。全体的には均質な地層。N値は0~6。
洪積層	東京層	Ds	Ds	細砂~砂礫。均質。貝殻片混入。
		Dg	Dg	礫。径10mm程度の礫分主体。

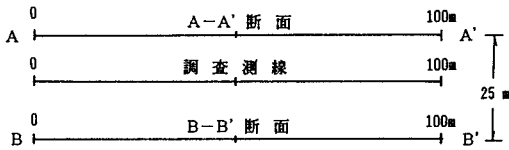


図-1 測線位置図

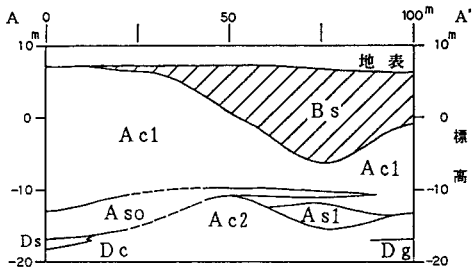


図-2 土層断面図(A-A'断面)

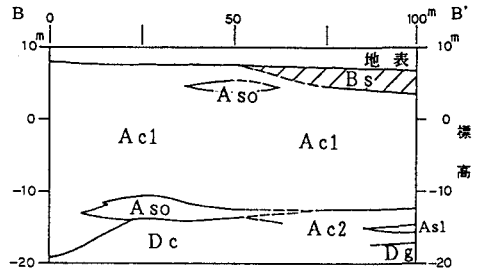


図-3 土層断面図(B-B'断面)

3. 測線位置での土質構造及び測定仕様

測線は1本、100mとし、既に地盤調査(ラムサウンド、3成分コーン)が行われた2本の土層断面線の間を設定した(図1参照)。これらの土層断面から、探査対象とする建設残土(Bs)の厚さはA-A'断面からB-B'断面にかけて急激に薄くなるのがわかる。地表は比較的固く、締まっている。探査深度が浅いので、S波による探査とし、板たたき法によってS波を発生させた。測定仕様は次の通りである。

測線長: 100m      受振点間隔: 1m      水平重合数: 24      サンプル間隔: 1m秒  
 チャンネル数: 48      発振点間隔: 1m      垂直重合数: 8      レコード長: 1秒  
 受振器: 28Hz, 2個グループ      地震探鉱器: サーセルSN-358(48ch)  
 データ処理    ハードウェア: CONVEX-C1 ミニスーパーコンピュータ

ソフトウェア: UNIXオペレーティングシステム, DISCO反射法データ処理ソフト

4. 結果及び考察

反射断面(図-4)の距離75m付近を中心にして凹形を呈す連続性のよい反射面がみられる。この形はA-A'断面に示す建設残土層(Bs)の推定分布形状とよく似ている。データ処理の速度解析から得られたS波速度約100m/secを用いて、この反射面を深度変換したものが図5である。この反射面最深部の標高はA-A'断面とB-B'断面の建設残土層(Bs)下面最深部の標高の間にあたる。また、S波速度と相関がよいと言われているN値は、建設残土層で0~26, 平均4.2, その下の浚渫土層(Ac1)が0~13, 平均0.9であり、ばらつきは大きい。全体的には浚渫土層の方がかなり軟弱と考えられ、両者の境界面は反射面になることが期待できる。これらのことから、この反射面は建設残土(Bs)の下面に対応すると考えられる。

以上のように、S波による浅層反射法探査は埋め立て土層の分布の把握に、ある程度利用できることがわかった。ただし、埋め立て土層のうち、浚渫土層(Ac1)の下面及びそれ以深の土質境界面に対応する反射面は明瞭に得られていない。この原因としては浚渫土層(Ac1)の超軟弱性によるS波の減衰や地盤の不均一により反射波の並びがばらつき、CDP重合が精度よく行えなかったこと等があげられる。今後、これらの問題点を踏まえ、他地域での浚渫土や他種類の埋め立て土層を対象にして、浅層反射法探査の適用性を検討していきたい。

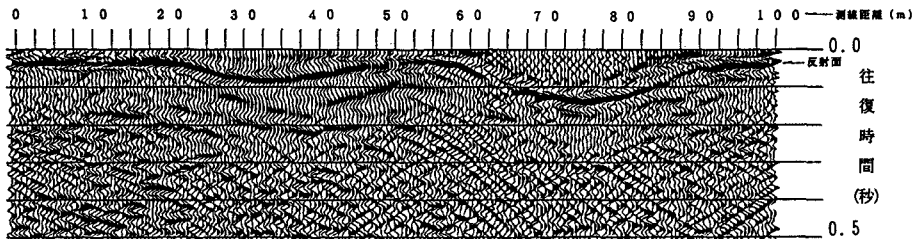


図-4 反射断面図

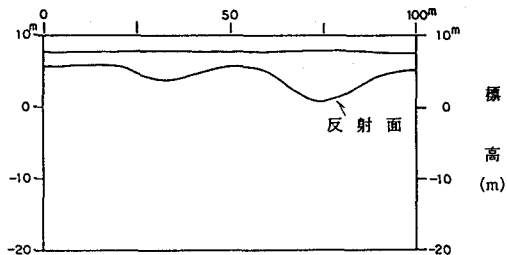


図-5 解析断面図