

Ⅲ-205

横浜臨港地区でのダイラトメーター試験結果と一軸圧縮試験結果の比較

運輸省第二港湾建設局 天坂 三明 三上 豊 進藤 武
基礎地盤コンサルタンツ㈱ (E)藤原 幸彦 (E)中嶋 英勝

1. まえがき

欧米で普及しているダイラトメーター試験(以下DMT)は、①装置・試験方法が簡単である、②結果の再現性が良い、などの利点を有するため我が国においても新しい原位置試験として普及が期待されている。最近までにDMTの我が国での適応性は岩崎ら¹⁾によって検討され、我が国のデータに基づいたDMTによる地盤定数の推定方法^{2), 3)}も提案されている。本報告は、横浜臨港地区の工点⁴⁾効果を受けた沖積粘性土を対象に実施したDMTと一軸圧縮試験の結果を比較したものである。

2. 地盤概要

試験は横浜臨港地区の大岡川低地河口付近で行った。試験を実施した地点の地盤構成を図-1の地盤断面図に示す。試験地点付近の地盤は、泥岩を基盤とする埋没谷地形を形成している。この埋没谷は粘性土(Ac-1, Ac-2, Ac-3)により埋積され、その上位には旧砂州の砂質土および砂礫が分布し、さらにレンガを混入する埋土で被覆されている。

表-1に各粘性土層の物理特性を示す。今回DMTと同時に実施したボーリングから、Ac-1は砂質シルト、Ac-2はシルト質粘土、Ac-3は砂を層状に混入する粘性土で構成される。また、Ac-1およびAc-2は、正規圧密粘土であるが工点の影響を受けて過圧密比OCRは1.7~2.4程度を示す。Ac-3は、海退期の水位低下による圧密作用を受けた過圧密粘土である。なお、各層の間隙水圧はほぼ静水圧分布を示す。

3. 測定結果

3.1 DMTインデックス、土質分類および単位体積重量 ρ

図-2に今回の試験で得られた材料インデックス I_D 、ダイラトメーター係数 E_D および水平応力インデックス K_D の深度分布図を示す。2箇所で行った試験の結果、各インデックスはそれぞれ同様の深度分布を示すことから、同一地盤における試験結果は比較的良く再現出来ると判断される。

また、図-2には同地点で行ったボーリング柱状図を示している。今回の対象地盤は I_D による土質分類⁴⁾($I_D < 0.6$:粘土, $0.6 < I_D < 1.8$:シルト, $I_D > 1.8$:砂)と良く対応している。一方、MarchettiとCrapps⁵⁾は、

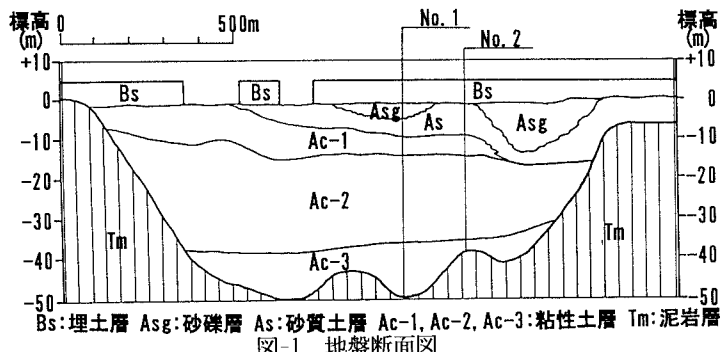
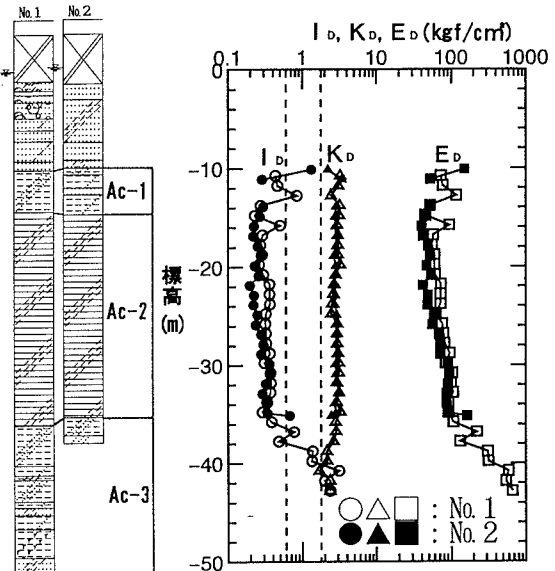


表-1 各粘性土層の物理特性

土層名	粒度(%)			W _n (%)	I _p (%)	e _o
	Clay	Silt	Sand			
Ac-1	21	40	39	60	20	1.5
Ac-2	54	38	8	80~100	50	2.2~2.8
Ac-3	23	50	27	40	25	1.2



I_D および E_D から土の単位体積重量 ρ_t を推定する方法を提案している。図-3にDMTから推定された $\rho_{t,D}$ と室内試験から求められた $\rho_{t,L}$ の関係を示す。 $\rho_{t,D}$ は、Ac-1およびAc-3では $\rho_{t,L}$ と同程度の値であるが、イジツグ効果を受けたAc-2では大きな値を示す。以上の結果は、 I_D 、 $\rho_{t,L}$ が土の粒度に影響されるため土質分類が実際の土質と対応（ g/cm^3 ）するのにに対し、 E_D は土の初期剛性を反映し、密度のみならず応力履歴およびイジツグの影響を受けても大きな値を示すためと判断される。

3.2 非排水せん断強さ c_u および変形係数 E

岩崎・榎本²⁾は、Marchettiが提案したDMTによる非排水せん断強さ c_u の推定式を国内の調査結果に基づいた一軸圧縮試験と圧密試験の結果から(1)式のように修正した。また、沖積粘性土地盤において c_u と E_D の変化傾向が対応することから、(2)式の新たな推定式を提案している。

$$c_u = 0.35 \sigma_v' (0.47 K_D)^{-1.14} \quad \dots\dots(1)$$

$$c_u = 0.018 E_D \quad \dots\dots(2)$$

さらに、岩崎³⁾は、国内の調査結果に基づいた三軸圧縮試験の結果から、(3)式の変形係数 E の推定式を得ている。

$$E = R_E \cdot E_D \quad \dots\dots(3)$$

$$\text{ただし、} R_E = 0.53 I_D^{-1.66} \quad (I_D \leq 0.8)$$

$$R_E = 0.7 \quad (I_D > 0.7)$$

図-4に(1)式および(2)式から推定された $c_{u,D}$ と一軸圧縮試験により求められた $c_{u,L}$ （ $=q_u/2$ ）の関係、図-5に(3)式から推定された E と一軸圧縮試験により求められる $E_{50,L}$ の関係を示す。これらの図から、 $c_{u,D}$ と $c_{u,L}$ 、 E と $E_{50,L}$ はAc-1およびAc-2では良く対応していることがわかる。それに対して、Ac-3では砂を多く混入し一軸圧縮試験の適用の問題があるため、 $c_{u,L}$ 、 $E_{50,L}$ は $c_{u,D}$ 、 E よりかなり小さな値を示し対応しない。

4. あとがき

イジツグの影響を受けた沖積粘性土においてもDMTから推定される c_u および E は、一軸圧縮試験結果と良く対応し、DMTによる c_u および E の推定がある程度可能であることが確認出来た。しかし、単位体積重量 ρ_t については今後データの集積を行い合理的な推定方法を検討する必要がある。

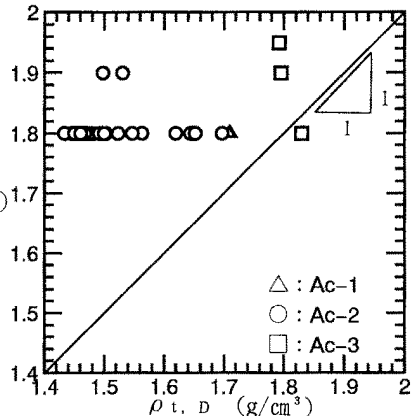


図-3 単位体積重量 ρ_t の比較

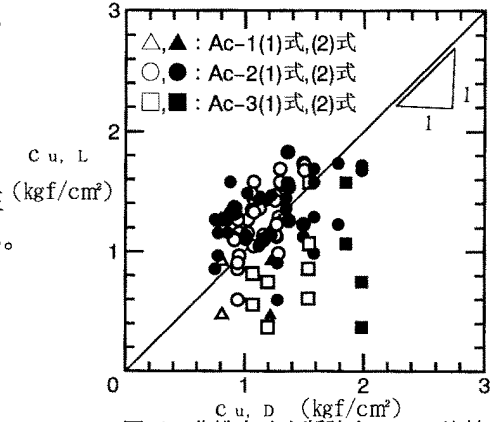


図-4 非排水せん断強さ c_u の比較

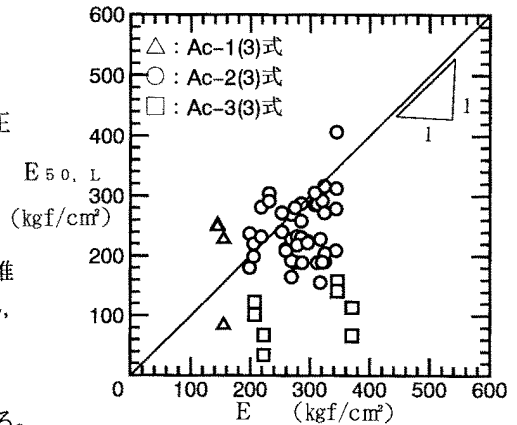


図-5 変形係数 E の比較

参考文献

- 1) 岩崎公俊・土谷尚・酒井幸雄・山本芳裕：新しい貫入試験、ダイヤトメータなどの我が国における適用性、土と基礎、Vol.37, No.7, pp.53-58, 1989.
- 2) 岩崎公俊・榎本雅夫：DMTによる粘性土の非排水せん断強さの評価、第29回土質工学研究発表会（盛岡）講演集、pp.181-184, 1993.
- 3) 岩崎公俊・酒井幸雄・山本芳裕・榎本雅夫：ダイヤトメータによる地盤の変形係数の推定について、第27回土質工学研究発表会（高知）講演集、pp.201-202, 1992.
- 4) Marchetti, S.: In situ test by flat dilatometer, Journal of the Geotechnical Engineering Division, ASCE, Vol.106, No.673, pp.299-321, 1980.
- 5) Marchetti, S. and Crapps, D.: Flat dilatometer manual, Schmertmann and Crapps Inc., 1981.