

III-517 機種の違いによる三成分コーン試験結果

運輸省港湾技術研究所 田中洋行 ○榊原基正

1. はじめに

三成分コーンによる土質調査が、数多く実施されている。三成分コーンはオランダ式貫入試験機を原型としているため、コーンの角度（60°）・断面積（10cm²）については統一されているが、詳細な点については調査会社が用いる機種によって異なっている。そこで、現在使われている代表的なタイプ3種類を選び、同一地盤において調査を実施し、機種の違いによって調査結果がどの程度異なるかを調べたので報告する。

2. 調査方法

表1に今回用いた三成分コーンの規格を示す。機種によって容量、有効面積比が多少異なるが、最も違う箇所は間げき水圧の測定方法である。

図1に調査地点の土質状況を示す。調査の対象となった深度は10mから15mで、わずかに過圧密した粘性土地盤である。コーンによる調査地点は各々75cm離れている。貫入速度は0.5m/分とした。

3. 調査結果

3.1 貫入中断の影響

現在使用されている三成分コーンはロッドの継ぎ足しのために、1mおきに貫入を中断しなくてはならない（今回の調査では中断の時間は0.5から1分）。この間に先端抵抗 q_c 、周面摩擦 f_s 、間げき水圧 u_d は減少する。継ぎ足し作業が終了し再度コーンを貫入させると、図2に示すように各測定値は直ちに中断前の値にもどるわけではなく、ある程度の貫入量を必要とする。特に、 u_d は中断の影響を強く受け、貫入中断前の値となる貫入量は機種によって異なるが、A、Bタイプでは10cm、Cタイプでは7cm程度であった。以下に示す調査結果では、貫入中断後の貫入量が10cmまでのデータはカットしている。

3.2 測定結果

図3に機種の違いによる測定結果を示す。調査の対象となった深度は所々に薄い砂層があるため、各測定値が変化している。すなわち、砂層では q_c 、 f_s が大きくなり、 u_d は減少する傾向にある。粘性土層における測定値をみると、 q_c は機種の違いによる影響は小さいが、 f_s 、 u_d は2から3割程度計測結果が異なる。特にタイプCは他のタイプと比べて、 f_s は小さく、 u_d は大きい。 f_s を計測する方法には、 q_c と f_s を独立して計測するタイプと、 q_c と（ f_s

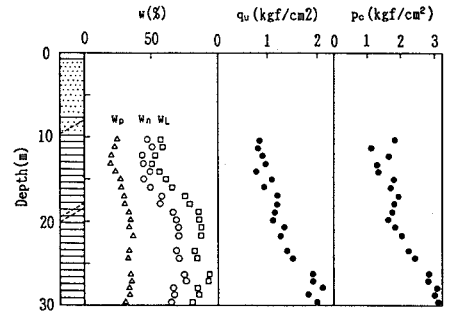


図1 調査地の土質状態

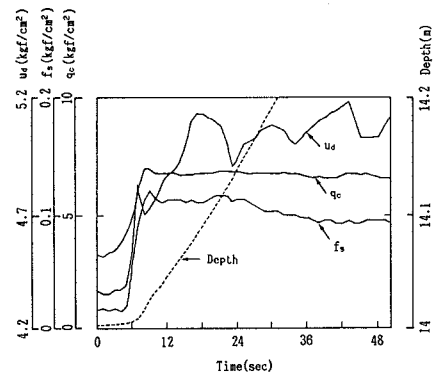


図2 経過時間に伴う各測定値の変化

表1 コーンの規格

タイプ	u_d		有効面積 $\alpha = A_s/A_c$	容量(kgf/cm ²)			周面摩擦 面積(cm ²)
	b(cm)	d(cm)		q_c	f_s	u_d	
A	3.5	0.35	0.847	300	5	20	150
B	4.0	1.00	0.683	200	5	10	100
C	3.7	0.65	0.616	300	5	20	150

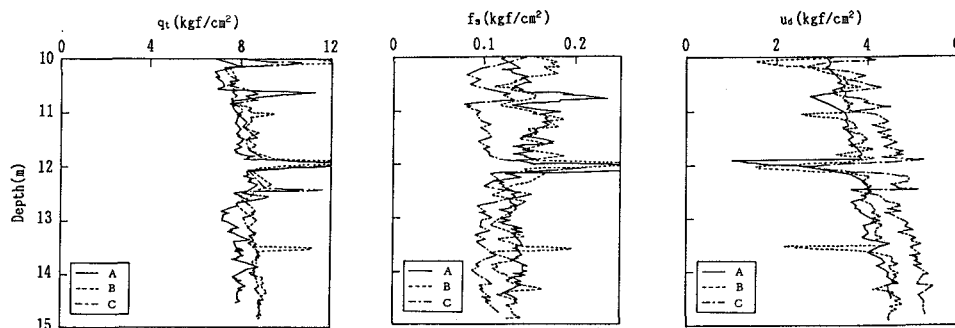


図-3 CPTU試験結果

+ q_0) を計測し計算によって f_s を求める2つのタイプがある。また、表-1に示すように機種によって f_s を測定する周面積も異なり、これらの要因が重なりあって、図に示す結果になったと思われる。 u_d については、従来の研究結果からコーンのどの位置で間げき水圧を測定するかによって値が大きく異なることが知られており、今回の違いも機種によって間げき水圧を測定する方法が違うので、図に示すような差異が生じたと考えられる。

表-1に示すように、機種によって有効面積比 α が異なる。このため、先端抵抗を q_0 の値で直接評価するのではなく、(1)式によって間げき水圧の補正した値、 q_t によって評価すべきであるとの意見が強い。

$$q_t = q_0 + (1 - \alpha) u_d \quad (1)$$

q_t の比較を図-4に示す。図-3に示す q_0 と比べて、 q_t による表示の方が多少機種の違いによる差は小さくなる傾向にあるが、完全には一致していない。

三成分コーンを用いて地盤を評価するのに、測定値を直接用いる場合もあるが、土被り圧、静水圧などで補正した値を用いることが多い。特に土層の種類判別には f_s 、 u_d を q_t で正規

化した値が用いられることが多い。図-5にこれらの結果を示すが、図-3に示す直接測定された結果と比べて、機種の違いによる差が大きい。特に一番小さな値を示すタイプCの f_s/q_t は他のタイプの6割程度である。

4. おわりに

調査を実施して、機種の違いによってそれほど計測結果に差がなかったというのが実感である。しかし、図-2に示すように、貫入の中断による補正が不適切であると見かけ上 u_d の低下が生じ、場合によっては排水層があると判断する危険性がある。

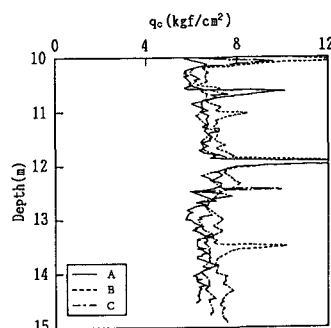


図-4 間隙水圧による補正値 q_t

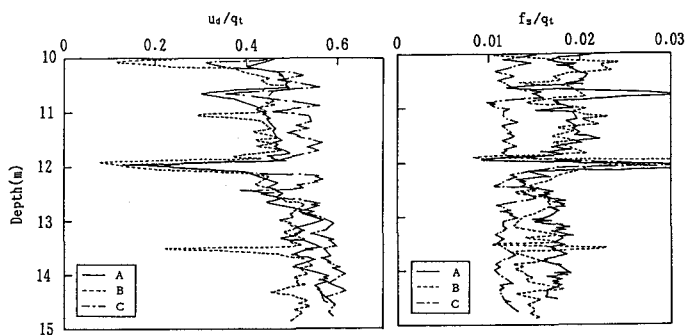


図-5 u_d/q_t と f_s/q_t