

名古屋大学工学部 正員 ○正垣 孝晴

名古屋大学大学院 学員 金 聖漢

名古屋大学工学部 正員 松尾 稔

1. はじめに

筆者らは、土質調査や試験実施者の技術差に起因する強度差を生まない調査法の提案を最終目的として、経験豊富な技術者・研究者に対する意識調査（アンケート）から、各種要因が一軸圧縮強度 q_u に対して持つ相対的な寄与率 w を明らかにした¹⁾。そして、意識調査結果を照査する目的で、アンケート調査で取り上げた作業要因について、要因を単純化した室内実験²⁾（直径、高さとも26cmの小型圧密土槽使用）および現地サンプリング実験³⁾を実施してきた。本報告は、その継続実験として小型圧密土槽ではシュミレートできない作業要因について、①大型の圧密土槽（直径、高さともに1m）を用いた室内実験を実施し、その成果の一部として試料の乾燥（後述の作業要因：H-1）および、サンプルチューブ⁴⁾の転倒（作業要因：H-3）が q_u に与える影響度を実験的に明らかにしたものである。また、②これまでの実験結果や現地の実験調査結果から得られた q_u の低下率を統合し、意識調査結果である w との比較も行った。なお、大型圧密土槽は最大層厚70cm程度（小型土槽では20cm）のモデル地盤を作成できるため、実務で用いるシンウォールチューブサンプラーTWSを用いた比較実験が可能である。したがって、実際の作業状況に近い作業要因をシュミレートできるのが最大の利点である。

2. 室内実験による影響度の調査

実験に用いた土試料は、比重 $G_s=2.701$ 、液性限界 $W_L=45.3\%$ 、塑性限界 $W_p=22.8\%$ で、日本統一土質分類によればCLに分類される。小型圧密土槽の室内実験で用いた粘性土と同じ細粒土である。

2-1 実験方法： 供試粘性土の粉末に水を加え（含水比65%程度）大型のソイルミキサーで24時間以上の混練後、大型の圧密土槽で一次的に圧密した。また、圧密荷重はコンプレッサーを用いた。アンケートのモデル地盤における下層部の強度を考慮し、 $q_u \approx 1.0 \text{ kgf/cm}^2$ が得られるように圧密圧力 $P \approx 2.5 \text{ kgf/cm}^2$ を採用した。供試地盤は圧密開始より10ヶ月経過しており、その間に3回の土試料（スラリー状態）の補充を行っている。なお、試料採取時の圧密度はほぼ100%である。圧密完了後実務で用いられるステンレス製のTWS（肉厚1.5mm、内径75mm、長さ100cm）を土槽内に10cm/sec程度の速さで静的に押し込み試料を採取した。採取試料は重量比5%程度の松脂を添加したパラフィンで、厚さ2cm程度シールして貯蔵した。また、供試体の成形および一軸圧縮試験は、JIS A1216 に従い、供試体寸法は直径35mm、高さ80mmである。

2-2 実験結果： ①、作業要因H-1は、TWSにシールをせずキャップのみをして保存したための、主として W_o の変化が試料に与える影響に関する作業要因である。この作業要因の単純化として、キャップ装着の効果が全く期待できない状況を考え、シールもキャップもしない状態で3日間試料を放置した（刃先の反対側には所定のシールを施した）。図-1は、試料放置期間中の温度・湿度を示したものであるが、期間中の温度・湿度の変動は少なく平均値は、それぞれ10℃、70%である。また、図-2は試料放置3日後のチューブ内の W_o 分布を示している。図より W_o の低下は、試料5-1の端部から4cmまでに認められるが、それ以浅には及んでいない。試料5-1については、 W_o の減少に

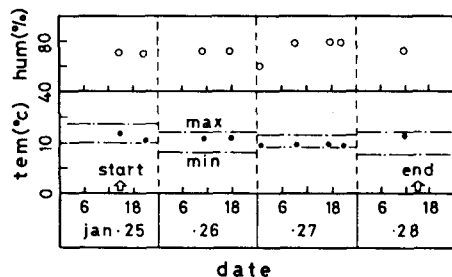


図-1 試料放置期間中の温度と湿度

図-2は、試料放置3日後のチューブ内の W_o 分布を示している。図より W_o の低下は、試料5-1の端部から4cmまでに認められるが、それ以浅には及んでいない。試料5-1については、 W_o の減少に

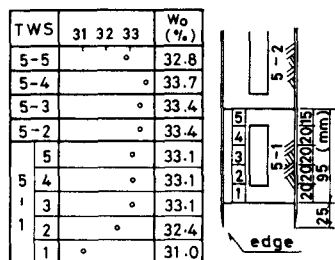


図-2 TWS内の含水比変化

伴う r_t 、 q_u の増加が認められた。実務では、チューブ刃先部の試料は乱れの影響を考慮して供試体として用いないことが多い。したがって、 q_u の低下率（1-要因を与えた q_u / 要因を与えない q_u ）としては、刃先部の試料を棄却した他の4つの供試体の平均値0.01（強度増加）を得る。この値は、正規の方法による値と有意な差のないことを示している。②、作業要因H-3は、パラフィンのシール中にチューブを不注意で転倒したという作業要因である。実験では、刃先部のシールを行わず、コンクリート床に刃先を上にして倒立させた後に転倒させ、その後直ちに試験を実施した。図-3は、本要因の実験結果である応力とひずみの関係を示している。図より、要因を与えることによる正規の供試体からの変化（図中々で示す）は、刃先部（番号1）から刃先と反対側（番号4）になるほど小さくなっている。また、TWS変形の大きな刃先部ほど r_t が増加し、それに伴い W_o 、 e の減少、 S_r の増加が認められた。 q_u の低下率は、4個の平均として0.106を得る。しかし、図-3から明らかなように変形特性に与える影響が大きなことは注目しておく必要がある。

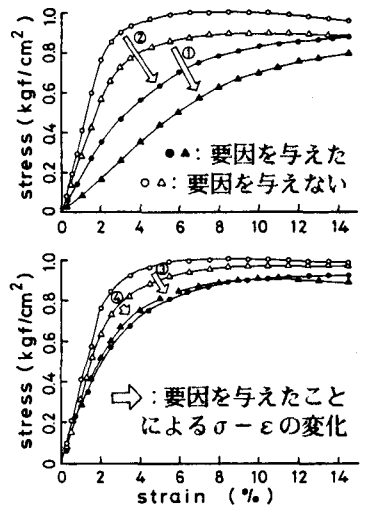


図-3 応力-ひずみ曲線

3. アンケートの寄与率分布図への実験結果のプロット

アンケート調査で取り上げた作業要因のうち、すでに今まで発表した q_u の低下率²⁾³⁾を含めて表-1に示した。また、図-4はアンケートの分析結果である各作業要因の相対的な W の平均値をその95%信頼区間と併せて、高いものから順に並べたものである¹⁾。同時に前述の室内実験および表-1より得られた18個の作業要因による q_u の低下率も併記した。同図を概括的に見ると、経験豊富な技術者の下す判断（寄与率）は、室内実験結果や実態調査結果の傾向を満たすものと考えられる。

今後の課題としては、1】未実験の作業要因について、さらに継続実験を行い寄与率 W を検証していく。2】室内実験結果、現地実験結果、実態調査結果による q_u の低下率を統合し、各調査、実験結果を統一的に解釈するための検証を行う。また、そのような論理を作る。3】実務問題に寄与率 W を適用していくための方策として、まず各種かく乱要因に起因する q_u の差が設計結果に及ぼす程度を検討する。次いで、最適設計案の決定を左右する作業要因の把握と作業規制の程度を検討する。

最後に大型圧密土槽地盤の作成に際しては、（株）白石・村上義典氏が卒業研究の一環として協力したものである。一言付記して感謝の意を表します。

参考文献： 1）松尾・森杉・正垣（1985）：粘性土の一軸圧縮強度に影響する要因の寄与率分析、土質工学会論文報告集，Vo 1.25，No.1. 2）正垣・村上・松尾（1985）： q_u に影響する人為的要因に関する室内実験結果、第20回土質工学研究発表会講演概要集、 3）正垣・金・松尾（1985）：土質調査手順の差が q_u に与える影響（現地サンプリング実験に基づいて）、第20回土質工学研究発表会講演概要集。

表-1 作業要因と q_u の低下率

	要因	低下率
室内実験	J-2	0.01
	K-1	0.05
	I-1	0.04
	I-2	0.01
	H-1	0.01
	H-3	0.11
実態調査	F-3	0.56
	B-2	0.17, 0.01
	D-2	0.40, 0.38
	F-2	0.02
現地実験	A-1	0.00
	G-3	0.26
	G-2	0.01
	A-3	0.00
	E-3	0.14
	C-2	0.00
	K-1	0.09
	D-1	0.13

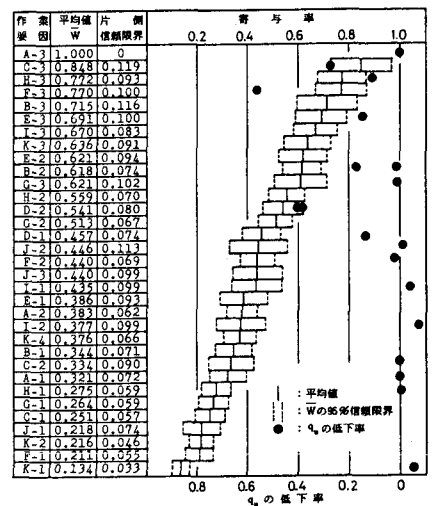


図-4 寄与率と q_u の低下率