

北見工業大学 正 鈴木輝久

1. まえがき, フォールコーン法によって液性限界を測定する方法をさらに拡張し, 同じ程度の手間で塑性限界をも同時に測定する方法¹⁾に関する研究であり, 昨年度の報告²⁾(以下第一報とする)に続くものである。第一報と今回の実験の違いは, 含水比調整後の養生を行なわず, ある初期含水比から出発して水を加えながらコーン貫入を行なっていたという点である。これは実用性を考慮しての方法である。今回と第一報の結果を照し合わせて2.3の事実が判明したので報告する。

2. 試料, 20種類の自然採取粘土を用いた。このうち半数はオホーツク沿岸地域の重粘土であり, これらはかなり共通した性質を有しているものと思われる。採取した試料は第一報と同様に, いわゆる湿式調整法により, 0.42^{mm}以上の粒径を取除き, その後自然乾燥により適当な初期含水比(液性指数0.2前後)にもっていった。

3. 実験方法, 用いたコーンは先端角90°, 重量100gと200gの2種である。貫入の方法は第一報と同じなので省略する。今回の実験では含水比の調整法を変えたのでそれについて述べておく。第一報では, 予め所定の含水比に調整し, 約1か月養生した後コーンの貫入を行なった。それに対して今回は前述の初期含水比から出発して水を加えながらコーン貫入を行なっていた。この加水の方法は, 目標貫入量を100gコーンで, 3.0, 4.0, 5.5, 7.0, 9.0^{mm}に定め, この貫入量になるように加えていった。この方法は, 現行の液性限界測定法において, 所定の落下回数を目標として水を加えていく方法に対応するものである。また, この目標貫入量は, 塑性領域内で, $\log p \sim \log w$ がほぼ直線となる貫入量の範囲を前報の結果から推定し, その範囲内でかつ対教目盛上にほぼ等間にながプロットされるように決めたものである。

4. $\log p \sim \log w$ の直線性について, 本方法は含水比 w とコーン貫入量 p の関係が両対数紙上で, 塑性限界に近い部分を除き, 塑性領域の大部分にわたって直線となる事実を利用するものである。従って実用的には, この直線をなす塑性領域内の範囲を明らかにすることは重要である。第一報では, $\log p \sim \log w$ が直線を示す液性指数 I_L の下限値は0.17~0.38の間にあるという結果を得ている。また文献1)でも同様の結果を得ている。しかし, 今回の結果では, この下限値は0.35~0.60の間にあり, 第一報及び文献1)の結果よりかなり大きく出ている。前述のように, 第一報と今回の違いは, 含水比の調整法だけである。さらに, 第一報と文献1)の含水比調整法は同じである。これらのことから, $\log p \sim \log w$ の直線性は含水比の調整法に影響されることが考えられる。

5. 基準貫入量, 得られた結果を表1に示す。ここに基準貫入量は, 各試料毎の液性限界 w_L , 塑性限界 w_P に対応する貫入量 p_{L0} , p_{P0} のうち, 標準偏差の範囲に入るものを平均した値である。表1では100gコーンの比較しかできないが, 基準貫入量の値は第一報の結果と大差ない。また w_{L0} に対応する基準貫入量の値は, 文献1)とは少し異なるが, w_{L0} だけの測定を目的とした実験結果では100gコーンで10^{mm}前後の基準貫入量の値が出されており, 今回の結果は比較的妥当な

	コーン重量 (gr)	全体の平均 (mm)	変動係数	基準貫入量 (mm)	まるめた値 (mm)
w_L	100	9.67 (9.96)	12.1 (16.7)	9.5 (9.6)	9.5
	200	13.10	11.9	12.9	13.0
w_P	100	1.16 (1.06)	15.0 (34.0)	1.09 (1.0)	1.1
	200	1.69	11.7	1.62	1.6

表. 1

	コーン重量 (gr)	$w_L \sim w_P$ の分布 (%)			平均 (%)
		w_L	w_P		
w_L	100	80 (16)	20 (4)	0	3.0
	200	80 (16)	20 (4)	0	3.1
w_P	100	70 (14)	20 (4)	10 (2)	4.6
	200	75 (15)	20 (4)	5 (1)	3.3

表. 2

ものと考えられる。

6. 測定精度、フールコーン法が、個人誤差や機械誤差の少ないことは、すでに認められているところであるので、あと残された問題は現行法による測定値との相関性といえる。本方法の場合、この相関性は、 P_L 、 P_u のバラつき具合によって決まる。表1の変動係数はこのバラつきを示す数値である。昨年度の値に比べてかなりバラつきが少なくなっていることが分る。第一報及び文献1)の結果では、 W_{LL} の測定に関しては十分な精度が得られるが、 W_{PL} に関しては精度がかなり劣るとされている。それに対し今回の結果では W_{LL} 、 W_{PL} ともに同程度の精度となっている。これらの状態をよりくわしく示したのが表2である。いずれにしてもこれまでよりかなり良い結果が得られている。この原因としては、現行法とコーン法の含水比の調整法を同一にしたこと、さらに、前述のように半数の粘土が同じような系統のものであったことが考えられる。一般の粘土においてこれと同程度の精度を期待するのは無理と考えられる。また、第一報において、精度は劣っても、基準費入量は今回とほとんど変わらないという点は注目される。つぎに図1は P_L 、 P_u の測定値の分布を示したものであるが、 P_{LL} についてはほぼ正規分布に近い形となっているが、 P_{PL} はそうはなっていない。このことは、今回の実験では有意義な差とはいえないにしても W_{PL} の測定精度は W_{LL} のそれに比べて劣ることを示していると考えられる。つぎに図2,3は現行法とコーン法の関係を示したものである。図中に点群の回帰直線を示してある。この直線は理想的には傾き1、切迫りであるが、そうはなっていない。このような傾向は第一報の結果でも得られている。この傾向が正しいとするならば、厳密に言えば、本方法で基準費入量を1つの値に定めるやり方は正しくないことになる。しかし、この事実を考慮するときは、データの整理とかなり面倒にするものであり、むしろ、この方法でも表2に示すようにかなり良い精度が得られる事実を重視すべきと考える。

ここで述べられている実験は元本学学生山口茂則君の手によるものである。ここに記して感謝の意を表す。

文献

- 1) 北郷、佐藤、土と基礎、Vol.18, No.6, P9~15
- 2) 鈴木輝久、第28回土木学会年講、Ⅲ部、P97
- 3) 北郷、益田、土と基礎、Vol.17, No.9, P5~14

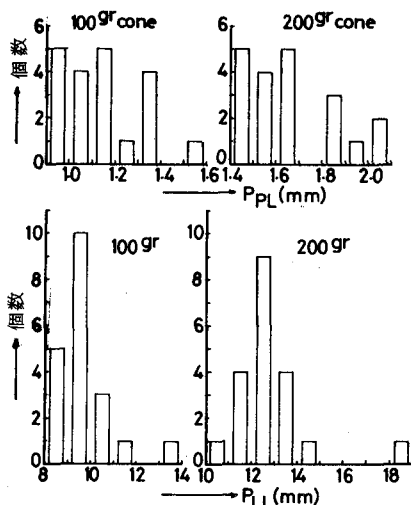


図. 1

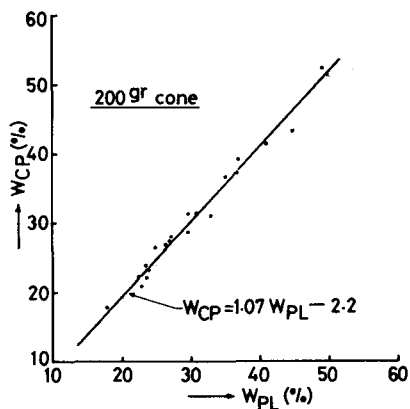


図. 2

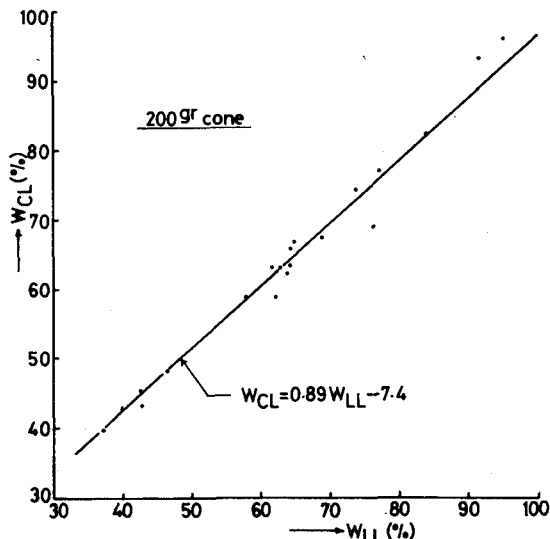


図. 3