

防衛大學校 正員 大平至徳

〃 〃 〇 木 暮 敬 二

松尾 啓

1. まえがき 泥炭性軟弱地盤は一般に地下水位が高く、支持力が小さい。さらに泥炭を構成する主要な要素は枯死した植物の遺体であるので、かなり繊維質である場合が多い。このような地盤から乱されない試料を採取するにはかなりの熟練した技術を要する。また試料が採取されても、その試験にはサンプリングと同様熟練した試験技術が必要である。また圧密試験等は他の多くの一般的な土質試験に比較して高価である。したがってある一つの土質調査試験計画において、必要とする圧密試験等を実施しようとするとき全試験の費用が不相応に高くつく場合がある。このことは泥炭に限らず他の土質についても同様であろう。したがって簡単に求められる指示特性からその土の圧縮性が予測できれば有利であり、この観点からの研究も多数報告されているのは周知のとおりである。本報告では、泥炭とその下に存在する粘土を含む105個の圧密試験結果にもとづいて、簡単に求められる指示特性から圧縮指数や先行圧密圧力を近似的に予測するための種々の回帰分析が行なわれる。これらの結果から泥炭性軟弱地盤の隆沈下量等を近似的に知ることができよう。

2. 使用ゲンタン 用いられたゲンタンは昭和48～49年にかけて、北海道の札幌～岩見沢間の道路建設のための土質調査・試験において得られたものである。圧密試験はすべて標準の規格にしたがって実施された。土質は泥炭とその下に存在する粘土であり、この粘土層は場合によっては泥炭層以上に沈下や安定に対して影響を及ぼすといわれている。

3. 土質諸定数間の相関係数 測定値を直接用いた土質定数間の相関係数が表-1に、対数値を用いた場合の相関係数が表-2に示されている。これらの表から明らかなように、圧縮指数は自然含水比、固相比、乾燥密度との間に高い相関係数を有している。先行圧縮圧力と他の定数との間の相関係数は比較的低いようである。 C_c , P_g 以外の定数間にも高い相関性が存在するが、これについては次の機会に考へたい。

Table 1. Correlation coefficient matrix for different soil properties(original values)

	w_n	e_n	f_t	f_d	G_p	S_r	C_c	P_y
Natural Water Content, $w_n(\%)$	1.000	0.993	-0.792	-0.774	-0.908	-0.381	0.918	-0.411
Natural Void Ratio, e_n	0.993	1.000	-0.834	-0.816	-0.904	-0.408	0.918	-0.439
Wet Density, ρ_t (g/cm ³)	-0.792	-0.834	1.000	0.994	0.875	0.330	-0.726	0.622
Dry Density, ρ_d (g/cm ³)	-0.774	-0.816	0.994	1.000	0.856	0.239	-0.712	0.663
Specific Gravity, G_p	-0.908	-0.904	0.875	0.856	1.000	0.354	-0.815	0.462
Degree of Saturation, $S_r(\%)$	-0.381	-0.408	0.330	0.239	0.354	1.000	-0.354	-0.215
Compression Index, C_c	0.918	0.918	-0.726	-0.712	-0.815	-0.354	1.000	-0.370
Preconsolidation Pressure, p (kg/cm ²)	-0.411	-0.439	0.622	0.663	0.462	-0.215	-0.370	1.000

表-1において C_c は W_m .

e_n, f_n と非常に高い相関係数を有しているが、これらの関係をプロットすると、

データが一定所に集中する傾向があり、妥当な相関関係を示しているとは限らない

Table 2. Correlation coefficient matrix for different soil properties (logarithmic values)

	w_n	e_n	r_t	r_d	G_p	S_r	C_c	p_y
w_n	1.000	0.998	-0.985	-0.993	-0.902	-0.279	0.916	-0.821
e_n	0.998	1.000	-0.989	-0.992	-0.883	-0.315	0.917	-0.810
r_t	-0.985	-0.989	1.000	0.976	0.888	0.366	-0.896	0.751
r_d	-0.993	-0.992	0.976	1.000	0.925	0.355	-0.907	0.778
G_p	-0.902	-0.883	0.888	0.925	1.000	0.359	-0.793	0.662
S_r	-0.279	-0.315	0.366	0.355	0.359	1.000	-0.214	0.062
C_c	0.916	0.917	-0.896	-0.907	-0.793	-0.214	1.000	-0.710
p_y	-0.821	-0.810	0.751	0.778	0.662	0.062	-0.710	1.000

い。 C_c と W_m の対数値を用いた相関係数は表-2 のように 0.916 という高い値が得られた。両者の関係をプロットすると Fig. 1 のようになり、データはほぼ全域に分布しており、回帰分析の適用の妥当性を示している。この両者の間に直線回帰分析を適用すると Fig. 1 内に示す直線と関数関係を得ることができる。また表-2 からわかるように、 C_c と C_n の間には 0.917 という高い相関係数が存在する。この両者

の関係をプロットしたのがFig.2であり、これより直線回帰分析の適用が可能と思われ、求められた回帰直線と関数関係がFig.2内に示されている。表-2において C_c と e_n の間にも-0.907という相関係数が存在する。両者の関係をプロットしたのがFig.3であり、前と同様にして求められた回帰直線と関数関係がFig.3に示されている。

5. 先行圧密圧力の予測 C_c がある種の指示特性と非常に高い相関性を有しているのに対し、 P_y と指示特性の間には±0.9以上の相関係数は存在しない、もっとも高い相関係数を有しているのは対数値を用いた場合の P_y と w_n の間であり、その値は-0.921である。 P_y と w_n の対数値について直線回帰分析を適用すると次の関数関係を得ることができる。

$$P_y = 43.85 w_n^{-0.913}$$

その他 P_y は e_n と-0.810という比較的高い相関係数を有している。

6. まとめ

サンプリングや圧密試験に熟練した技術と費用を要する泥炭・泥炭層地盤に関する105個の圧密試験結果等にもとづいて、土質定数間には存在する相関性を統計的に考察してきた。その結果、泥炭層とその下の粘土層を含む

めた地盤の圧縮指数は自然含水比、固相比、乾燥密度と高い相関性を有しており、これらの間の関数関係を知らることによって、総沈下量を近似的に予測することが可能と思われる。一方、先行圧密圧力その他の指示特性との相関性が低く、予測することはかなり困難であろう。さらにある種の指示特性間には非常に高い相関係数が存在している。これは当然のことであるが、この関係については泥炭の構造模型を用いてある程度理論的に明らかにできるのではないかと考えている。これについては他の機会に報告したいと思っている。最後に、貴重な調査・試験結果のご提供を賜った道路公団の関係各位に厚く感謝致します。

