

III-130

自然含水比による圧密特性値 (C_c , e_o) の予測について協和地下開発株式会社
東海大学正会員
正会員○酒井 孝
桜井 学横山 克男
冬木 衛小宮山 善博
宇都 一馬

1. まえがき

実務の立場から、地盤の圧密沈下量を圧密試験を行わずに概略検討しようとする場合に、圧密特性値を自然含水比 (W_n) 等の簡単な物理定数を用いて予測できれば、非常に意義があることである。

筆者らは圧密試験から得られる間隙比 (e) と圧密圧力 (p) の関係を(1)式のワイブル分布曲線 $e = e_o[1 - \exp\{-(p/b)^m\}]$ (1)式 で表し、この曲線から得られる回帰係数 (b , m) を用いて、主観の入らない方法で、 m_v , p_c , C_c 等の圧密特性値を求める算定式を導いた。^{1), 2)} さらに、文献(3)では、241例の $e-p$ データーと W_n について検討しその結果、 W_n から係数 (b , m) を推定することにより、 $e-\log p$ 曲線そのものの予測が可能となることを明かにした。

今回、新たに163例を加えた計404例の $e-p$ データーについて、回帰係数 (b , m) と W_n の関係を調べた結果、 $e-\log p$ 曲線の予測に対しては、前報とほぼ同様な結果を得た。

そこで、今回は圧密沈下量の計算を行う場合に使用される C_c と e_o について、 W_n との関係を調べ、検討して得た結果について報告する。

2. 圧密試験サンプルの土質分類とその個数

使用した圧密試験サンプルの土質分類とその個数は表-1に示す通りである。このデーターは主に、関東周辺の地質調査によって得られたもので、圧密試験はJISに準じて行っている。

3. 回帰係数 (b , m), 初期間隙比 (e_o), 自然含水比 (W_n) のヒストグラム

404例の回帰計算結果から得られた b , m と土質試験結果から得られた e_o , W_n のヒストグラムは図-1となる。 b は、全体には40未満のものが多く、その中で1付近に集中している。また、この図の中に含まれていないが、硬質な土質において44~640の範囲のものが22個ある。 m は、 $-0.2 \sim -0.9$ の範囲にあり、その中で -0.4 前後に集中している。表-1のデーターに示したように粘土、シルトのサンプル数が多いことが、 e_o と W_n の分布からも分かる。

4. JISの整理方法から得られた C_c と筆者らの提案方法により得られた C_c^* との比較

筆者らが提案する C_c^* は、ワイブル分布曲線で表した $e-\log p$ 曲線の接線の最大勾配で定義し、(2)式で表される。¹⁾

$$C_c^* = 0.847 e_o \cdot m \quad (2)$$

この C_c^* と JIS の整理方法から得られた C_c を比較すると図-2となる。この図から、両者は良く対応していることが分かる。 C_c が3以上の腐植土については、 C_c^* が $e-\log p$ 曲線の接線の最大勾配で定義しているのにもかかわらず、 C_c の方が大きく現れている。これは、腐植土の $e-\log p$ 曲線上において、直線となる部分が明瞭に現れないため、JISの方法では C_c が求めにくく、安全側に C_c を大きくとっているように思われる。

筆者らの手法により得られた C_c^* は、上に述べたように個人差を入れずに一義的に決定することができる。従って、以下では本手法によって得られた C_c^* と W_n 及び e_o の関係について述べる。

5. C_c^* と W_n の関係

C_c^* と W_n の関係を示すと図-3となる。一般に知られているように、 C_c^* と W_n は強い相関性があることがこの図から分かる。この関係を直線回帰すると(3)式となる。

$$C_c^* = 0.104 + 0.00915 W_n \quad (3)$$

6. e_o と W_n の関係

e_o と W_n の関係に対しては、前報³⁾ですでに明かにしているが、404例の e_o と W_n の関係を示すと図-4となる。この関係をワイブル分布曲線を用いて回帰計算⁴⁾行くと(4)式となる。

$$e_o = 85.86 [1 - \exp\{- (W_n / 7455.07)^{0.803}\}] \quad (4)$$

表-1 圧密試験サンプルの土質分類とその個数

土質分類	粘土 シルト	砂質 粘性土	有機質 粘性土	腐植土	ローム	合計
個 数	217	36	34	83	34	404

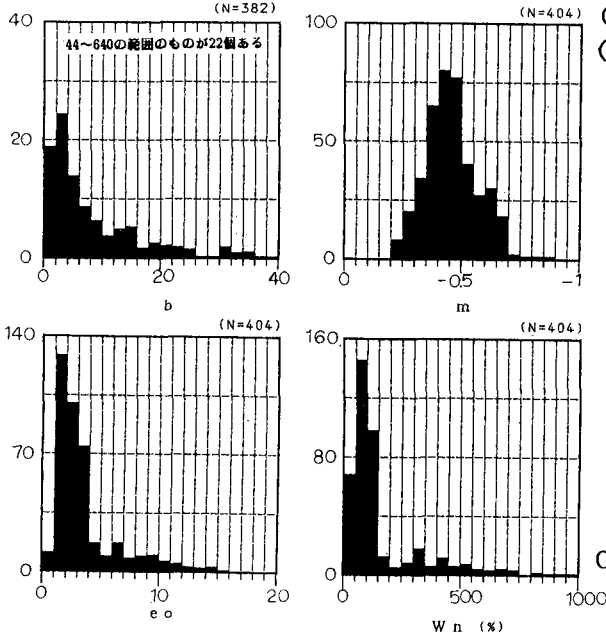


図-1 b, m, eo 及び Wn のヒストグラム
縦軸は頻度（個数）

7. まとめ

今回、実務の立場から、自然含水比（Wn）による圧密沈下量を予測することを目的として、Wnによる圧縮指数（Cc*）及び初期間隙比（eo）の簡易な推定式(3)、(4)式を得た。ここで、Cc*の予測については、Wnから直接、直線で表したが、eoとmをWnから推定して(2)式よりCc*を予測することも可能である。この方法によって得られた値をCc**として、Cc*と比較すると良い対応を示していた。（図は省略）

今後、同様な手法を用いて、mvの簡易な予測方法を求める予定である。

参考文献

- 1)小宮山・横山・酒井・宇都・冬木・桜井；e-p曲線の一整理方法，第21回土質工学研究発表会，1986。
- 2)小宮山・横山・酒井・宇都・冬木・桜井；e-p曲線の整理方法（その2），第22回土質工学研究発表会，1987。
- 3)酒井・宇都・冬木・桜井；自然含水比をパラメーターとしたe-log p曲線の予測方法，土木学会第41回年次学術講演会，1986。
- 4)宇都・冬木・桜井；指数関数関係のまとめ，第21回土質工学研究発表会，1986。

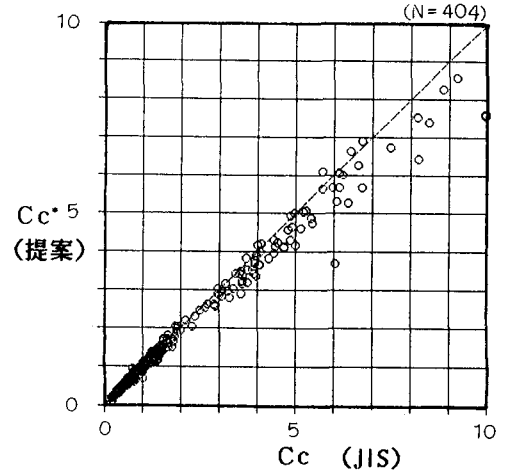


図-2 Cc*とCcの比較

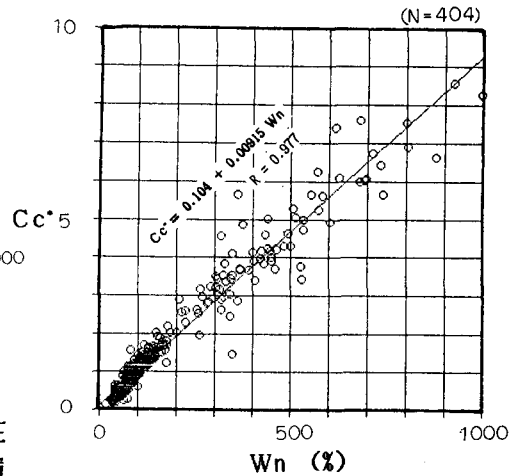


図-3 Cc*とWnの関係

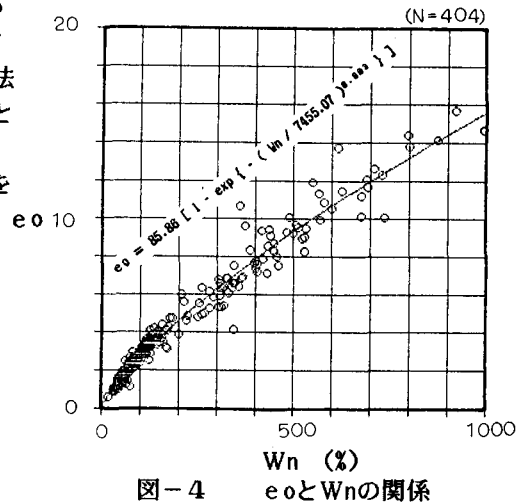


図-4 eoとWnの関係