

I-1 大きな事前圧縮をうけている粘土層の圧密沈下量について

北海道大学工学部 正員 真井耕象

北電で着工した新江別火力発電所本館建設ヶ所の地盤には、極めて大きな事前圧縮をうけた厚さ約 10 m の粘土層がある。標準貫入試験の N -値が 20~60 に達する極めて硬いものであるため、乱れない試料採取に、苅肉型では僅か 10 cm とは取水ないうちにキューブはつぶれてしまう。そこで Rotary boring により 3" の二重管を用いて 10 m 層全部を採取した。コアの外周はかなり乱されていると思われるので、できるだけ削って供試体 (至 65 mm) を作った。圧密試験における荷重は一般には 8 kg/cm^2 程度が最高であるが、この場合は 25 kg/cm^2 でもなお充分でないものが少なかった。試験の結果事前圧縮荷重は $50 \sim 100 \text{ t/m}^2$ に達する過大な値を得た (図-1)。現在の土被り厚は平均 20 m であるから正規荷重は精々 25 t/m^2 程度である。整地と根掘りで約 10 m の表土を取って施工基面とし、こゝに於て第一期 $40 \times 55 \text{ m}$ 、続いて第 2, 第 3 期各 $40 \times 33 \text{ m}$ のベタ基礎に等布荷重 15 t/m^2 が載ることになる (図表-1)。こゝで問題なのはかような過大な事前圧縮をうけている粘土層の圧密沈下量を如何にして算定するかにある。

図-2 において曲線 I は粘土層成生の過程を示す仮想曲線 (虚仮圧縮曲線) である。既往において ① = p_0 なる最大荷重をうけていたが、その後地形の変貌などで曲線 II をたとひ、②に達した。この状態で採取された試料は多少乱水の影響を受け、圧密試験では曲線 III ($\text{III}_a \rightarrow \text{III}_b$) となり、 p_0 が決定される。III_c は荷重をおろした時の曲線である。もし ① 附近か

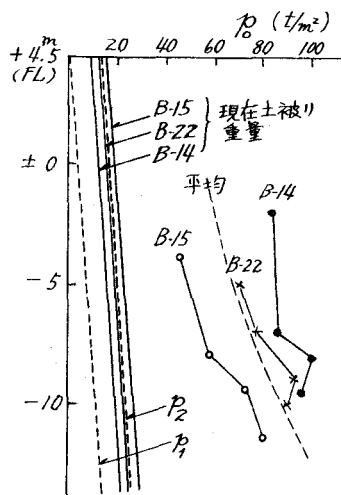


図-1 p_0 分布曲線

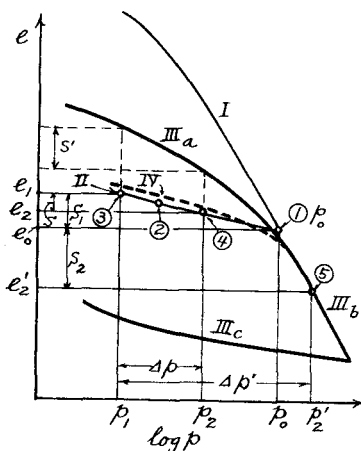


図-2 $e - \log p$ 曲線

ら荷重をおろすと曲線 II をたとひ、再び荷重をかけると曲線 IV を描くことになる。曲線 II と IV は曲線 III_c とほぼ平行と考えても大した誤差は生いないであらう。実際の場合には曲線

Ⅱの②は施工基面まで振刷されて③= p_1 まで減速する。この荷重 $p_2 = p_1 + \Delta p$ からの③から曲線Ⅳに平行な線をたどつてⅢ_bにうつることになる。従つてこの場合の沈下量は次のように算定するが妥當であらう。

今曲線Ⅳ(Ⅲ_c)とⅢ_bに対する圧縮指数を夫々 C_{c1} , C_{c2} とすれば

$$p_2 < p_0 \text{ の場合④ } \text{沈下量 } S_1 = H \frac{C_{c1}}{1+e_1} \log_{10} \frac{p_2}{p_1} \dots \dots \dots (1)$$

$$p_2 > p_0 \text{ の場合⑤ } \text{ } S_2 = H \left(\frac{C_{c1}}{1+e_1} \log_{10} \frac{p_0}{p_1} + \frac{C_{c2}}{1+e_0} \log_{10} \frac{p_2}{p_0} \right) \dots \dots \dots (2)$$

もし p_0 が正規荷重ならば、 $p_2 > p_0$ であるから

$$\text{沈下量 } S = H \frac{C_{c2}}{1+e_0} \log_{10} \frac{p_2}{p_0}$$

で求められる。また曲線Ⅲ_aについて $p_1 \rightarrow p_2$ に対する沈下量を求めると、供試体の乱れに応じて一般に過大な値を與えることになる。本例の場合は $p_2 < p_0$ であるから式(1)だけで求められる。なお多くの実験値から沈下量を求める場合には $e - \log p$ 曲線より、 $\frac{\Delta h}{h} - \log p$ 曲線について、近似したものを平均した代表曲線を用いる方が便利である。(図-3)、図表-1は計算した沈下量の1例である。また表-2は代表土の指示土性を示した。

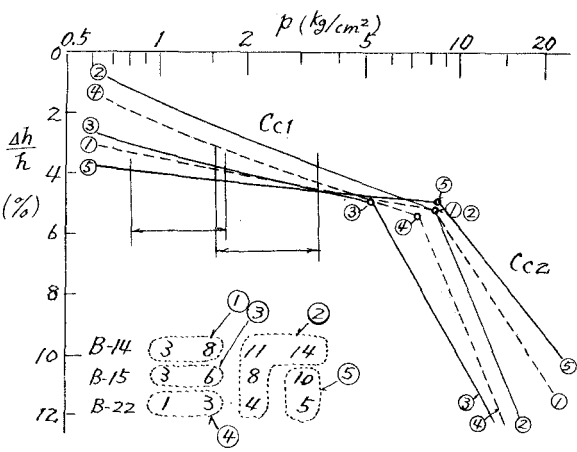
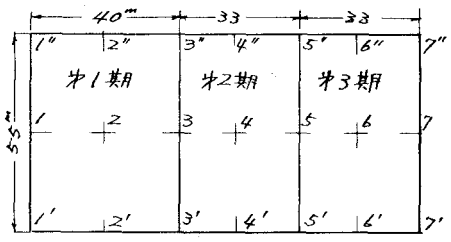


図-3 $\frac{\Delta h}{h} - \log p$ 曲線



NO	1	3	5	7
第1期	5.77	5.77	—	—
2	"	8.99	6.58	—
3	"	"	9.85	6.58

図表-1 各期の圧密沈下量(cm)

表-2 代表土の指示土性

NO	採取 深さ m	γ	w %	LL %	PL %	粒度組成			一軸圧縮		三軸圧縮		先行 荷重 p_0 kg/cm ²	e_0	圧縮指数		C_v cm/sec.
						砂 %	シルト %	粘土 %	q_u kg/cm ²	せん断 力 τ kg/cm ²	ϕ °	C kg/cm ²			C_{c1}	C_{c2}	
B15-3	20.3	1.78	32.3	63.4	30.6	13	49	38	2.1	2.2	21.8	0.69	4.6	0.87	0.042	0.425	1.50×10^{-2}
6	23.7	1.83	30.5	62.4	30.4	21	47	32	2.2	2.4	27.7	0.67	5.8	0.82	0.041	0.270	8.62×10^{-3}
8	25.5	1.70	41.9	70.4	34.8	9	50	41	2.2	2.3	19.3	0.76	7.5	1.14	0.085	0.480	$2.44 \times "$
10	27.5	1.78	37.9	64.6	30.6	12	40	48	2.2	2.2	20.2	0.80	8.2	1.02	0.029	0.246	$9.78 \times "$

なお試料の採取および土質試験は東京ボーリングKICにおいて実施されたものである。