

III-157

施工段階を考慮した圧密時間沈下量の一計算方法

竹中技術研究所 正員 ○寺田邦雄 高幣喜文
大下俊之

1. はじめに

沖合人工島で直接基礎構造物の沈下特性を検討する時、当該建設地の沖積粘土層が過去にどのような載荷履歴を受けて現在に到ったかの調査が必要である。基本的には前田等¹⁾と同じ考え方で、施工段階を考慮した圧密時間沈下量をマイコン(NECのPC98Vm)で計算する方法を開発し、実プロジェクトで適用した。その結果、本方法はかなりよい計算値を示し、実用に供しうることが判ったので報告する。

2. 近似計算方法

ポートアイランドや六甲アイランドの埋立の現状を考えると、ほぼ次の基本的条件が考えられる。(1)1辺の長さが1~2kmに及ぶ載荷平面に対して、圧密層厚は数10m程なので、一次元圧密の考えが適用できる。(2)海底面下の粘土は軟らかく、最終沈下量が数mに及ぶので、荷重の段階載荷毎に土層条件を変更する必要がある。(3)盛土した後、次に盛るまでに、粘土層はかなり沈下しているので、盛土厚さはこの沈下量を考慮する必要がある。(4)盛土完了後は盛土の水上部分が水中に沈下することによる盛土荷重の減少を考慮する必要がある。(5)埋め立ては海岸側から沖合へ向かって行われているので、載荷条件は帯状荷重が考えられる。ポートアイランドの南端での埋立事例²⁾を用いて、これらのことを考慮した計算方法を以下に述べる。

a)基本式:Terzaghiの一次元圧密理論を用いる。

b)盛土の単位体積重量: $\gamma_t = 1.9 \text{ tf/m}^3$ とする

c)地中応力の計算:ブシネスクの等分布帯状荷重の解を用いる。

d)荷重の載荷位置:埋立経歴を図-1に示す。埋立は1967年6月に始まり、No1からNo11の段階盛土のうち、No10は除荷である。段階載荷での新規の荷重の載荷面はその前の載荷の天端面として、載荷面以下の層による荷重分散があるものとした。No6において破線より上部は計画

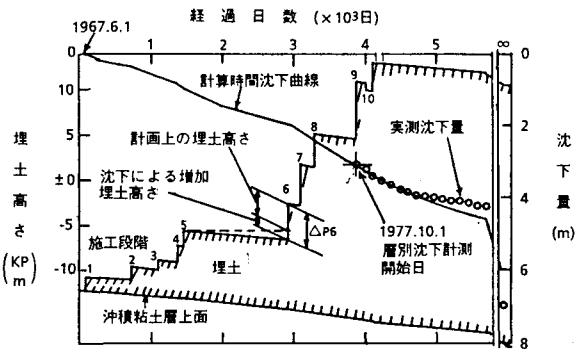


図-1 埋土経歴及び圧密時間沈下曲線

上の盛土高さで、破線より下部は前の盛土の沈下によって増加した載荷盛土高さである。

e)沖積粘土層:粘土層上面をKP-12.3m,下面をKP-28.0mとする。湿潤単位体積重量 γ_t はKP-20m以上の時 0.45 tf/m^3 、以下の時 0.55 tf/m^3 とし、圧密係数 $C_v = 100 \text{ cm}^2/\text{day}$ とした³⁾。体積圧縮係数 m_v と圧密圧力 P の関係は式(1)を設定した。その際の圧密圧力は式(2)で計算した。そして、平均圧密度 U は式(3)で計算する。

$$m_{vn} = 0.16(P_n)^{-1} \dots (1) \quad P_n = P_0 + \sum_{i=1}^{n-1} \Delta P_i + q_{zn}/2 \dots (2) \quad U = 1 - \sum_{m=0}^{50} \exp(-M^2 T_v) / M^2 \dots (3)$$

但し、 m_{vn} :第 n 次載荷における体積圧縮係数、 P_n :第 n 次載荷による平均圧密圧力、 P_0 :先行圧密圧力(有効土被り圧)、 q_{zn} :第 n 次載荷による増加圧力、 $M = n(2m+1)/2$ 、 m :正の整数、 $T_v = C_v t / H^2$ 、 T_v :時間係数、 C_v :圧密係数、 H :排水距離

$\sum_{i=1}^{n-1} \Delta P_i$: (第 $(n-1)$ 次載荷までの増加圧密圧力)

