

近畿大学理工学部 正員 中野 坦

〃 〃 天 昌平

〃 〃 〇 鉾不正若

不静定構造物の基礎に生ずる不等沈下は構造物自体の破壊をまねくことがある。粘土層上に不静定構造物を置くと

(i)各基礎の沈下量の絶対値が大きくなり、したがって不等沈下量が大となる危険性が大である。

(ii)沈下が構造物の設置後、長時間にわたって持続する。

(iii)各支点下の粘土の圧密特性、層厚さの不均一性によって、不均衡の沈下をもたらす。その結果として沈下の進行中に不等沈下が生ずる。

の理由によって、このような施工が回避される。しかし上記(iii)の関係を明確にし、構造物自体が破壊する危険を避け得れば、より経済的な建設も可能である。このような観点から、不静定構造物の中、最もシンプルな2支間の連続はりを選び、実験的考察を行なう。

連続はり模型(真鍮製 163×715×1240)が、あらかじめ準備された槽中の粘土層上に置かれる。(図-1)

はりの支承は三角柱の陵による線接とし、荷重受台を通して円板に伝達する。荷重は鉛散弾を入れたバケツによって集中荷重形式で掛ける。模型粘土層の作製にあたっては、各支点下の空気混入による不均一性を避けるため、粘土を高含水状態で攪拌し、所要量を流し込んだ。

後、粘土上部に砂をまき出し、その重量と自重による圧密のため一週間以上放置した。死荷重による沈下速度が無限小になるのを待って荷重を瞬時的に載せ、載荷後、1、2、4、8、...の各時間にダイヤルゲージ、ストレーンメータの各読みを記録した。

図-1

この連続はりにおいて

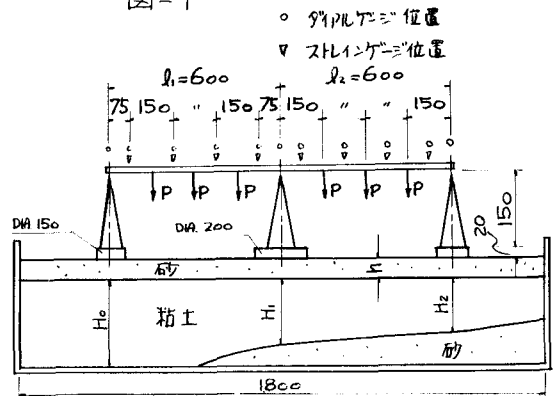
不静定量 M_1 および支点反力 R は

$$M_1 = -\frac{15}{32}Pl + \frac{3EI}{2l^2}(2S_1 - S_0 - S_2)$$

$$R_0 = R_2 = \frac{3}{8}P + \frac{3EI}{2l^2}(2S_1 - S_0 - S_2)$$

$$R_1 = \frac{63}{16}P - \frac{3EI}{2l^2}(2S_1 - S_0 - S_2)$$

で示され、各式の第2項は支点間の不等沈下にもとめられる変動値を表す。圧密沈下中において、各支点の沈下量は時々刻々と変動するからはりの応力、支点反力はその量に応じて変化する。そこではりの設計は応力の絶対値最大なるものに対してなさなければならない。しかるに EI が大きいほど、沈下の進んだ支点の反力を他の遅れている支点に分配して沈下速度を減じ、逆に遅れているものを加速させるから不等沈下量を減じて応力の変動値を小さくする。このように上部構造の剛性に支配される不等沈下を把握するための基礎的実験として、今回は上部構造条件を一定とし、粘土層厚さを変化させて圧密によ



る支え沈下の解析法と其の適合性を調べることに主眼を置いた。

したがって、むしろ不平等沈下を大きくさせる方が好ましいので、これを避けるための接地圧調整(地面下の増減)をあえてしなかった。実験条件を代表的な3例について表-1に示す。また支え接地圧の時間変化についても示した。これらの変動する支え反力で生ずる支え沈下の解析を重ね合わせ理論を利用して行なう。すなわち 図-2 のように任意時間 $t_1, t_2, \dots$ に於て、各区分時間の平均増加応力 $p_1, p_2, p_3, \dots$ が、同じく平均時間 $t_1, t_2, \dots$ から載かると仮定する。

表-1

NO	1	2	3
土質 LL %	47.510	47.510	47.510
実荷重 P kg	3	3	3
初期含水比 %	40.6	34.9	48.7
砂層厚 cm	4.0	1.5	1.5
砂層種類 H ₁	16.0	10.0	14.5
砂層種類 H ₂	16.0	5.0	9.5
砂層種類 H ₃	16.0	10.0	12.5
接地圧 P = $\frac{P}{A}$ kg/cm ²	CENTER SIDE	CENTER SIDE	CENTER SIDE
経過時間	0	37.621 17.512	37.621 17.512 37.621 17.512
8 min	34.376 20.374	37.156 17.936	35.770 17.142
15 min	34.258 20.527	37.162 17.942	35.774 17.159
1 hr	33.885 20.722	37.156 17.936	35.726 17.205
6 hr	33.775 20.762	37.051 17.827	35.777 17.177
120 hr	33.780 20.737	37.401 17.715	35.884 17.037

載荷後の時間における沈下量 S は

$$S = S_0 + S_1 + S_2 + \dots = M_0 \cdot H (p_0 + p_1 U_1 + p_2 U_2 + \dots)$$

$$U_0 = F(T_0), U_1 = F(T_1), U_2 = F(T_2), \dots$$

$$T_0 = \frac{C_v}{H^2} T, T_1 = \frac{C_v}{H^2} (T - t_1), T_2 = \frac{C_v}{H^2} (T - t_2), \dots$$

によって算定される。

この仮定による計算結果は図-3の沈下曲線にプロットした。また、接地圧、正負の最大曲げモーメントの時間変化も図示した。

実験結果の検討

高含水状態の粘土を使用したため塑性流動による沈下が初期においてかなりの量に達し、冲積粘土(LL=95%)においてはこの沈下が8分位継続するため圧密初期値に影響を与える。カオリン(LL=50%)を使用すればこの沈下は1'以内に終了し解析に支障を来さなむ。圧密沈下の解析は無述の要領で行ない、かなりの精度で合致することがわかった。

図-2

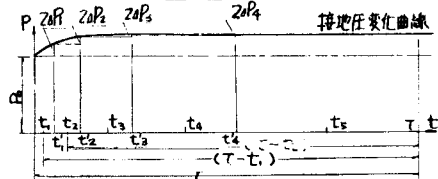


図-3

