

日本国有鉄道山陽新幹線工事局 正員 西村 治作

株式会社 福山コンサルタント 正員 村上 学

1 要旨

国鉄片町線の鴻池新田高架駅は地盤調査によれば、地表から厚さ13m N値3の粘土層、厚さ6m N値40の天然砂礫層、厚さ9m N値6の粘土層、次にN値40以上の大阪砂礫層よりなる軟弱土層であるので、基礎構造は場所打杭に決定された。

一般高架橋に比べて高架駅は上部構造の自重が非常に大きく、そのため地震時水平力が大きくなり地震時における構造物の応力及び変形の問題となった。そこで基礎の性状を杭頭の水平、鉛直、回転に対するバネ常数に置換え弾性支持構造物として解析した。

2 バネ常数について

変形法による面内荷重を受ける構造物の解法の概要及び支点の問題については前の報告を参照されない。ここでは平面構造物に剛結された杭基礎のバネ常数について簡単な説明をする。前の報告にあるように、平面構造物の各支点は支点方向に2つのバネ常数を持っているが、このうち独立なバネ常数は6個である。杭頭が剛結されている場合はこれらのうち6つのバネ常数を考えればよく、このうち杭軸直角方向のバネ常数は弾性床上のはりの理論より求められる。図-1(a)は杭の構造と右手系の座標で表わしたものである。杭の横抵抗についてはChangの方法より次式が成り立つ。

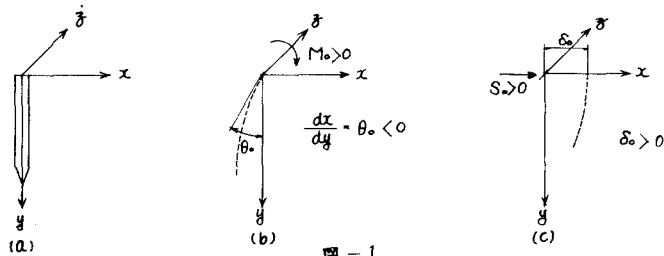


図-1

$$EI \frac{d^4 x}{dy^4} = P = -Kx \quad \beta = \sqrt{\frac{K}{4EI}} \quad (1)$$

ここに P : 杭の水平力 E : 杭のヤング係数 I : 杭の断面二次モーメント

$K = k_x D$: 地盤の杭に対する水平支持力係数

k_x : 地盤の水平反力係数 D : 杭の直径

杭頭は上部構造と剛結されているから、杭頭が図1(a), (b)のように外力によって変形したとすれば、境界条件のもとに(1)式をたてば杭のモーメント及びせん断力が求められる。

$$M_0 = -2\beta^2 EI \delta_0 + 2\beta EI \theta_0 \quad (2) \quad \phi_0 = 4\beta^2 EI \delta_0 - 2\beta^2 EI \theta_0 \quad (3)$$

これは杭頭を水平変位させるため、又は回転させるに必要なモーメント及びせん断力をあらわす式であるから、 δ_0 及び θ_0 の係数がバネ常数となる。即ち

$$\lambda_{xx} = 4\beta^2 EI, \quad \lambda_{x\phi} = \lambda_{\phi x} = -2\beta^2 EI, \quad \lambda_{\phi\phi} = 2\beta EI \quad (4)$$

次に杭の弾性変形および杭先端の垂直変位は次のように考える。

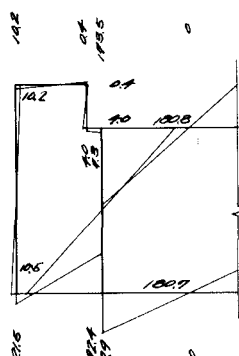
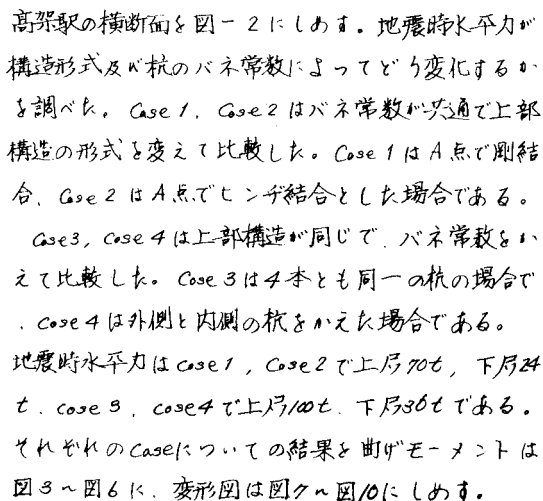
$$\Delta y_0 = \frac{EA}{L} + A k_y \quad (5)$$

このようにして求めたばね定数を使って計算すれば長助教授の発表された結果と全く同一の解が得られる。

図 - 2

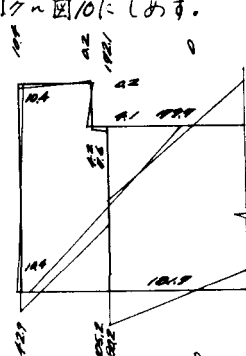
3. 比較計算

3. 比較計算



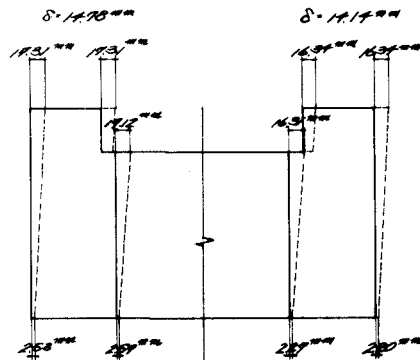
IV - 3 case /

~~8~~ -4 case 2



II - 5 Cases

四 - 6 case



H-7 Case/

H-8 case 2

III-9 case 3

Ex-10 case4

4. 参考文献

長 尚：基礎構造を考慮したラームの解法 土木学会論文集 No.103