

〃 〃 ○矢作 枢

川田工業株式会社 三品吉彦

首都高速道路公団2号線では古

Technical drawing of a bridge pier and its cross-sections.

The main elevation shows a pier with a central column and two side columns. Dimensions include heights of 10,650, 3,740, 1,270, 1,000, 1,850, and 13,000. Elevation markers are EL. -11,500, EL. -8,500, EL. -12,050, EL. -2,650, and EL. -10,350. A note indicates "2# 700 C.B.C. of column" and "場所打桩 9~1200", "12,000". A section line A-A is shown.

The cross-section A-A shows a circular pier with a diameter of 6,500 and a height of 13,000. It contains 12 reinforcement bars arranged in 3 rows of 4. The section is labeled "A-A 大断".

圖 1

面力は基礎のバネ定数によって左右されるので計算に用いたバネ定数が実測のバネ定数との程度違うか又バネ定数の差によりどの程度断面力に差が生じるかを検討してみることは重要なことである。

図-2のような基礎が半固定のラーメン計算式は、ラーメン部材

の軸力による弾性変形も考えると次式のようになる。^{*}

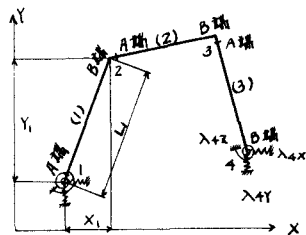
入：基礎のバネ定数

L: 部 長

X, Y : 部材の座標軸に対

可る投影長

A: 部材の断面積

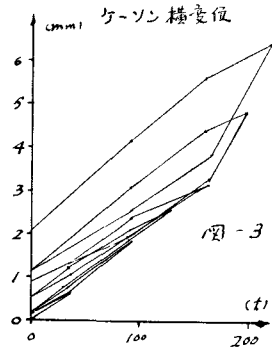
 EI : 部材の曲げ剛度 x_p, y_p, θ_p : 部材端の変形量 P_x, P_y, M_z : 荷重項

☑ - 2

$$\left\{ \begin{array}{ccc} \delta \frac{X}{L} & -\delta \frac{Y}{L} & 0 \\ \delta \frac{Y}{L} & \delta \frac{X}{L} & 0 \\ 0 & \beta L & \delta \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{ccc} \frac{EA}{L} & 0 & 0 \\ 0 & \frac{12EI}{L^3} & \frac{6EI}{L^2} \\ 0 & \frac{6EI}{L^2} & \frac{4EI}{L} \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{ccc} \frac{X}{L} \delta^T & \frac{Y}{L} \delta^T & 0 \\ -\frac{Y}{L} \delta^T & \frac{X}{L} \delta^T & L \delta^T \\ 0 & 0 & \delta^T \end{array} \right\} + \left\{ \begin{array}{ccc} r_{\lambda x} r^T & 0 & 0 \\ 0 & r_{\lambda y} r^T & 0 \\ 0 & 0 & r_{\lambda z} r^T \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{c} x_p \\ y_p \\ \theta_p \end{array} \right\} = \left\{ \begin{array}{c} p_x \\ p_y \\ m_x \end{array} \right\}$$

3. 実験概要

実験は、ラーメンの梁がない状態で左右の橋脚に同時に陸側に押すように水平力210 tまで載荷した。荷重と移動量の関係の一例を示すと図-2になる。変位の測定には、コンパレーター2台をついて水平変位と鉛直変位を同時に測定した。



4. 計算に用いた地盤定数と実測より得られた地盤定数

計算に用いた地盤定数は土質試験結果より次のように推定した。

杭：横方向地盤係数 $R_H = 5 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$ 、鉛直方向沈下係数 $R_V = 500 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$

ケーソン：鉛直方向地盤係数と水平方向地盤係数の比 $K = 16$

又実測より得られた地盤定数は、水平変位

と回転角の関係から次のように得られた。

$$K_H = 13.7 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$$

$$R_V = 1004 \frac{\text{kg}}{\text{cm}}$$

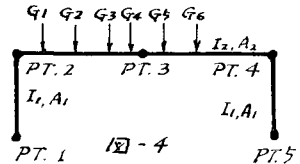
ケーソン： $K = 1.32$

これらの地盤定数から基礎のパネ定数を求

めると表1のようになる。

		杭基礎	ケーソン基礎
K_V (t/m)	推定値	450,000	2,080,000
	実験値	635,965	191,788
K_H (t/m)	推定値	94,990	54,810
	実験値	257,496	63,435
K_θ (t-m)	推定値	1,265,502	5,479,452
	実験値	2,930,322	5,911,249

次にこれらのパネ定数を用いてラーメン各部のモーメントを(1)式により計算すると表(2)のようになる。ただし、荷重としては、活荷重反力のみを考えた。又ラーメン橋脚下端が固定の場合についても変位を考えた場合と比較するために各点のモーメントを計算してみた。



	PT 1	PT 2	PT 3	PT 4	PT 5
固 定	280.832 tm	-777.005 tm	577.008 tm	-702.976 tm	354.662 tm
推定パネ	138.524	-754.918	601.047	-676.980	216.460
実測パネ	178.516	-762.276	594.218	-683.287	257.475

5 まとめ

- (1) 実際の横方向地盤係数 K_H は、土質試験結果より推定した値の約2倍となった。
- (2) ケーソンの実際の K 値は推定値の約1/10であった。
- (3) 実際の K_H および K が推定値とかなり違っていたがラーメン各部の曲げモーメントは最大25%程度の差にすぎなかった。
- (4) 基礎の変位を考えた場合と、考えない場合とではラーメンの曲げモーメントは、かなり異なる。

参考文献

* 大地羊三, 橋梁 1966年8月号

道路橋下部構造設計施工指針(Ⅱ基礎の設計篇), 日本道路協会