

第2会場講演 36~57

5月27日(日)大阪大学医学部4階第2講義室

36. 鉄筋コンクリート門形ラーメン橋の経済的設計 (20分)

准員 東北大学工学部 後藤 幸正

鉄筋コンクリートラーメン橋の経済的な断面寸法を算定するには、一般に、各部材の断面を假定する試的計算を繰り返さなければならず、非常に手数を要する。

それで、普通に用いられる版型鉄筋コンクリート門形ラーメン橋について、あらかじめ自重を假定したり、部材の剛度を假定したりせずに、経済的な断面寸法を直接容易に求めうる方法について研究した。

研究した鉄筋コンクリート門形ラーメン橋は次の4種である。

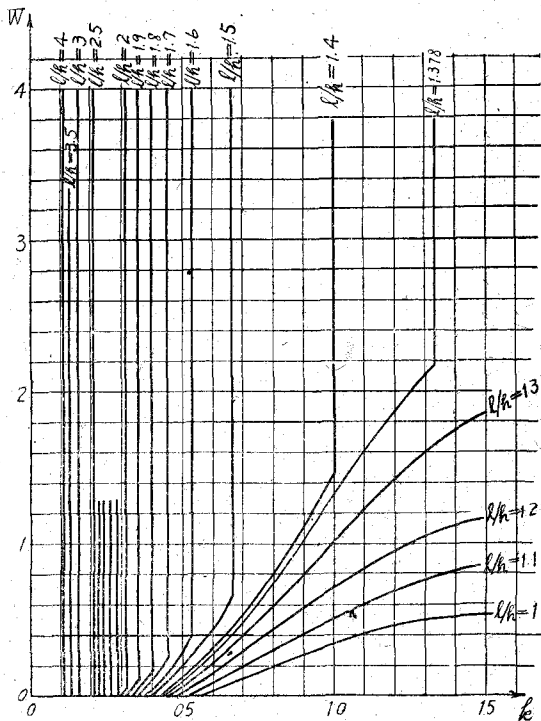
- (1) 水平部材の断面2次モーメント一定の、脚部固定のもの。
- (2) 水平部材の断面2次モーメント一定の、脚部ヒンチのもの。
- (3) 水平部材に大きい直線ハンチをもち、脚部固定のもの。
- (4) 水平部材に大きい直線ハンチをもち、脚部ヒンチのもの。

これら4種の門形ラーメン橋の経済的な断面寸法と與えられたスパン、高さ、水平部材上の荷重、コンクリートおよび鉄筋の許容應力度との関係について述べるとともに、門形ラーメン橋の経済的な断面寸法を直接容易に求めうるために作った圖表について述べる。

圖はこれらの圖表の1例を示したものであつて、水平部材の断面2次モーメント一定の、鉄筋コンクリート脚部固定門形ラーメン橋の経済的な断面寸法を定めるに必要な、水平部材の剛度と鉛直部材の剛度との比を求めるための圖表である。

これらの圖表を用いれば、版型鉄筋コンクリート門形ラーメン橋の経済的な断面寸法を、あらかじめ部材の断面を假定する必要なく、直接容易に求めることができるのである。

スパン= l (m), 高さ= h (m),
 水平部材の剛度と鉛直部材の剛度との比= k ,
 水平部材上の等分布荷重= w (kg/m²),
 コンクリートおよび鉄筋の許容應力度によつて定まる係数= C_1 , $W = \frac{w}{36C_1^2 l^2}$



37. 鉄筋コンクリート固定アーチ橋の設計々算の一方法 (20分)

正員 山口大学工学部 川上 暢夫

アーチの軸曲線形は變形カタナリとする。その式は次のようである。

$$\eta = n \frac{8l}{(\alpha+5)} \{2(\alpha-1)^4 + 3l^2\} \dots \dots \dots (1)$$

ただし, p : 動荷重,

q : 静荷重, $g=q+1/2 p$,

$l/f=n$, $g_A/g_C=\alpha$, $x/l=t$, とおく.

リブの高さ h は次式のようにとる.

$$h = h_c(1+4m^2t^3)^{1/3} \sec \varphi \dots\dots\dots (2)$$

ただし

$$m^2 = \frac{h_A}{h_c} \sqrt[3]{\sec \varphi} - 1$$

原點の位置

$$y_0 = \gamma l \dots\dots\dots (3)$$

ただし;

$$\gamma = \frac{8\{2(\alpha-1)\Psi_4^0 + 3\Psi_2^0\}}{n(\alpha+5)\Psi_0^0}$$

不静定力 X_a, X_b, X_c の影響線は次式のものである.

$$\left. \begin{aligned} X_a &= \frac{\Psi_1 - k\Psi_0}{2\Psi_0^0} l \\ X_b &= \frac{(\Psi_2 - k\Psi_1) + (h_c/l)^2 (1/10\phi_1 + 5/2 K\phi_4)}{2\Psi_2^0 + (h_c/l)^2 (1/10G_2 + 5/2 KG_1)} \\ X_c &= \frac{-\gamma(\Psi_1 - k\Psi_0) + \frac{24}{n(\alpha+5)}(\Psi_3 - k\Psi_2) + \frac{16(\alpha-1)}{n(\alpha+5)}(\Psi_5 - k\Psi_4) + (h_c/l)^2 (1/10\phi_2 - 5/2 K\phi_3)}{\left[\begin{aligned} &2\gamma^2\Psi_0^0 - \frac{32\gamma}{n(\alpha+5)}\{2(\alpha-1)\Psi_4^0 + 3\Psi_2^0\} + \frac{128}{n^2(\alpha+5)}\{4(\alpha-1)\Psi_8^0 \right. \\ &\left. + 12(\alpha-1)\Psi_6^0 + 9\Psi_4^0 + (h_c/l)^2(1/10G_1 + 5/2 KG_2) \right]} \end{aligned} \right\} \dots\dots\dots (4)$$

ただし

$$K = \frac{I_{cx}}{A_c h_c^2}, \quad k = \xi_0/l, \quad E/G \approx 5/2 \text{ とする. また}$$

$$\Psi_0 = \frac{1}{16m} \left\{ 3(\tan^{-1}m - \tan^{-1}2mk) + \left\{ \frac{m(5+3m^2)}{(1+m^2)^2} - \frac{2mk(5+12m^2k^2)}{(1+4m^2k^2)^2} \right\} \right\}$$

$$\Psi_1 = \frac{1}{16m^2} \left\{ \frac{1}{(1+4m^2k^2)^2} - \frac{1}{(1+m^2)^2} \right\}$$

$$\Psi_2 = \frac{1}{64m^3} \left\{ (\tan^{-1}m - \tan^{-1}2mk) + \left\{ \frac{2mk(1-4m^2k^3)}{(1+4m^2k^2)^2} - \frac{m(1-m^2)}{(1+m^2)^2} \right\} \right\}$$

$$\Psi_3 = \frac{1}{64m^4} \left\{ \frac{1+8m^2k^2}{(1+4m^2k^2)^2} - \frac{1+2m^2}{(1+m^2)^2} \right\}$$

$$\Psi_4 = \frac{1}{256m^5} \left\{ 3(\tan^{-1}m - \tan^{-1}2mk) - \left\{ \frac{m(3+5m^2)}{(1+m^2)^2} - \frac{2mk(3+20m^2k^2)}{(1+4m^2k^2)^2} \right\} \right\}$$

$$\Psi_5 = \frac{1}{256m^6} \left\{ \frac{4m^2k^2(2+12m^2k^2)}{(1+4m^2k^2)^2} - \frac{m^2(2+3m^2)}{(1+m^2)^2} + 2 \log_e \frac{1+m^2}{1+4m^2k^2} \right\}$$

$$\Psi_6^0 = \frac{1}{1024m^7} \left\{ \frac{m(15+25m^2+8m^4)}{(1+m^2)^2} - 15 \tan^{-1}m \right\}$$

$$\Psi_8^0 = \frac{1}{4096m^9} \left\{ 35 \tan^{-1}m - \frac{m(105+175m^2+56m^4-8m^6)}{3(1+m^2)^2} \right\}$$

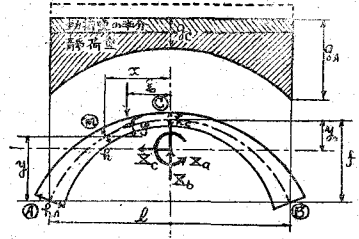
$$g_1 = \frac{n^2}{m^2 n^2 - 8} \left\{ m \tan^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{m} - \tan^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{n} \right\}$$

$$g_2 = \frac{16}{m^2 n^2 - 8} \left\{ \frac{\sqrt{2}}{4} n \tan^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{n} - \frac{1}{m} \tan^{-1}m \right\}$$

$$\phi_1 = \frac{16}{m^2 n^2 - 8} \left[\frac{1}{m} (\tan^{-1}m - \tan^{-1}2mk) - \frac{\sqrt{2}n}{4} \left\{ \tan^{-1} \frac{2\sqrt{2}}{n} - \tan^{-1} \frac{4\sqrt{2}}{n} k \right\} \right]$$

$$\phi_2 = \frac{n}{m^2 n^2 - 8} \left\{ \log_e \frac{1+m^2}{1+4m^2k^2} - \frac{1}{n} \log_e \frac{n^2+8}{n^2+32k^2} \right\}$$

$$\phi_3 = \frac{2}{m^2 n} \log_e \frac{1+m^2}{1+4m^2k^2}$$



$$\phi_4 = \frac{1}{2m} (\tan^{-1}m - \tan^{-1}2mk)$$

ψ_0 は Ψ において $k=0$ とおいたもの。

また式(4)において~~~~印の項は影響が小さいから無視してもさしつかえない。垂直應力及びびずれ應力の影響を無視する場合は $G=0$, $\phi=0$ とおけばよい。また軸曲線形にパラボラを用いる場合は $\alpha=1$ とおけばよい。

38. 批把島川橋梁改良工事について (20分)

准員 名古屋鐵道管理局 打田 富雄

1. はしがき 愛知縣の河川改修工事として庄内川の批把島町の島を撤去することになり、これには川上より名鐵・國道・國鐵線が跨り、その橋梁改良工事及び公民館を含む家屋約30戸の移轉と約16萬立米の土工々事を行うものである。まず25年度工事として下より始め、國鐵批把島川橋梁の第5號橋脚の改築及び各橋脚の根固を施工することになった。

2. 第5號橋脚の改築 現場狀況としては

イ. 東海道・稻澤の複々線區間の支間70尺9連の橋梁である。

ロ. 本橋脚は島上にある關係上、他橋脚よりもことに根入れが浅く、在來基礎杭は計畫川底より約3m露出していることになる。

従つて橋脚改築のための支保工を橋脚に接近して設けることは困難で、圖示の通り長さ6mの鐵矢板の土留工を施した上、できるだけ接近させたが、なお橋脚中心より6.5mもあり、列車荷重により桁が轉倒する状態になるので桁を連接することにした。

桁の連接はしばしば用いられる方法であるが、從來のはほとんど腹鉋のみで充分であつた。今回は支保工間の距離が大きいため上下突縁にも連接鉋をあてがい、3支間の連續梁として設計した。設計當初施工の簡易なように全溶接を考へてみたが、本廳特殊設計課の溶接に對する不信のため、上部突縁部のみ溶接で、あとは鉋結とした。連接にはまず下部突縁部から始め桁を假工上して連接鉋をあてがい、橋脚直上部はあとで鉋結できないため、裏側皿ボルトで締結した後、桁を下げた。このボルトは、桁の在來鉋孔と連接鉋の鉋孔とが短い列車間合で適はせることは困難で、あとで溶接で補強した。上部突縁部溶接は連接鉋に19mm鐵鉋の下駄をはかせて鉋頭を逃げたが、これは直營工事で非常に手間取つている。

3. 橋脚の根固 元來本橋梁の各橋脚とも根入れが浅く、すでに第1, 2, 3, 4, 6及び7號橋脚の周圍に鐵矢板を巻き(第1及び第4號橋脚は半面のみ)防護してあるが、なおその効果不充分のため、今回第4號橋脚殘部の鐵矢板打込みと、第2~7號(5號は除く)橋脚基礎のセメント注入による強化、及び川下30mに木工沈床を行い、土砂洗滌を防止することとした。

