

# I-33 並列箱桁橋のダイヤフラム設計法

川崎重工業(株) 正会員・近藤 啓一

〃 〃 佐野 信一郎

〃 〃 坂井 藤一

## 1. まえがき

鋼箱桁橋の中間ダイヤフラムの設計法に関して、単一箱桁橋についてはごく最近に至り2, 3の報告がなされつつあるが<sup>(1)(2)</sup>、並列箱桁橋についての研究はこれまでほとんどなく、殆んど報告されたい例がない。本論は先に開発した「有限要素法による箱桁橋解析プログラム」<sup>(3)</sup>を用いて、並列箱桁橋の断面変形挙動の解析を行いダイヤフラム間隔と剛性に関する設計法を検討してのものである。基本的な考え方は、箱桁の断面変形(ずり)に伴うせん断力を、はりにおいて支配的な曲げ応力に比して無視し得るオーダーにおさえるように限界間隔を決定し、ほぼ無限大と見なし得る剛性を限界剛性とするものである。

## 2. 構造モデル

対象とする構造は並列箱桁橋とし、モデルとして支間長  $L = 45\text{m}, 75\text{m}, 105\text{m}, 135\text{m}, 165\text{m}$  および  $195\text{m}$  ととりあげ、断面形状は図-1に示すように標準的なものとする。各支間ごとの断面諸量は平均曲げ応力度がどの支間長においてもほぼ等値となるように選定する。荷重分配横析は  $15\text{m}$  間隔に設置した4点荷重分配性能が得られるような剛性のものとする。またダイヤフラムは板形式とする。

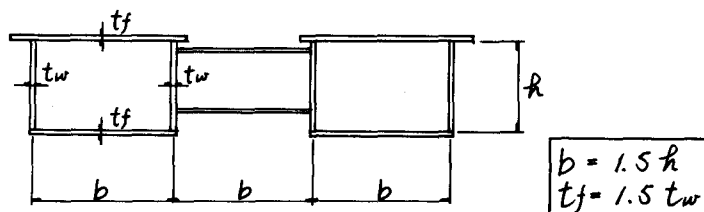


図 - 1

## 3. 荷重および着目点

荷重は道路橋示方書に規定された  $L$ -荷重を、図-2のように載荷するものとする。

$$P = 5000(\text{kg}), \quad p = \begin{cases} 350(\text{kg/m}) & (L \leq 80) \\ 430 - L(\text{kg/m}) \geq 300(\text{kg/m}) & (L > 80) \end{cases}$$

また、着目点は図-2の○印で示す箇所とする。

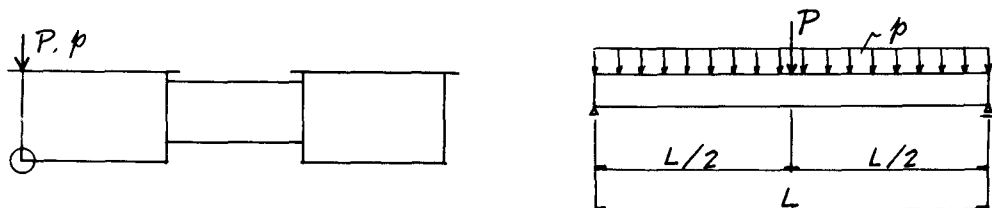


図 - 2

#### 4. ダイアフラム間隔に関する限界曲線

各支間長ごとに、十分に剛化考へらるダイアフラム間隔を変化させて計算を行い、図-3のような  $L$  をパラメーターとし  $L_D - \sigma_{DW}/\sigma_b$  曲線を得る。

ここで  $L_D$ : ダイアフラム間隔 (m)  $\sigma_b$ : 曲げ応力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )  $\sigma_{DW}$ : そり応力 ( $\text{kg}/\text{cm}^2$ )

この曲線を用いて、 $\sigma_{DW}/\sigma_b \leq 0.05$  とするダイアフラム間隔 ( $L_D$ ) を各支間長 ( $L$ ) ごとに求め、図-4 のような  $L-L_D$  曲線を得る。これをダイアフラム間隔に関する限界曲線とする。

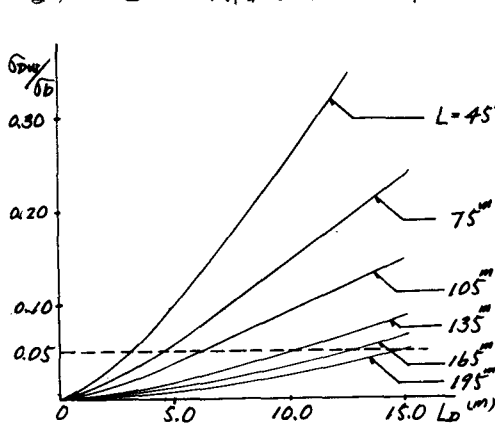


図 - 3

#### 5. ダイアフラムの剛度に関する限界曲線

各支間長ごとに、 $L-L_D$  曲線 (図-4)

から得た  $L_D$  を一定に置き、今度はダイアフラムの板厚をばらばらに変化させて計算を行い  $t_D - \sigma_{DW}/\sigma_b$  曲線を得る。その曲線の収束値から、 $L-t_D$  曲線を読み、それを相関則は 
$$r = \frac{K L_D^3}{E I_w}$$

との関係でみると、ほぼ  $r \geq 20$  という関係が得られる。(図-5)

これを、ダイアフラムの剛度に関する限界曲線とする。

ここで  $K = 4GA t_D = 4Gb h t_D$

$I_w$  = そりわじり変数

#### 6. おわりに

本論は、標準的な断面を有する並列箱けい構について、数値解析により、ダイアフラム間隔と剛度についての限界曲線を読みといたものであるが、実際の設計への適用を考えると今後さらに断面形状や板厚の組合せなどを考える検討を行う必要がある。

#### 参考文献

- (1) 坂井, 長井; 「ダイアフラム設計法に関する一試案」, 土木学会第31回年次学術講演会
- (2) 小西一郎; 「鋼橋(設計篇I)」, 丸善, 1975
- (3) 坂井, 長井, 佐野; 「ブロック有限要素法による薄肉箱けいの立体解析」, 土木学会論文報告集投稿中

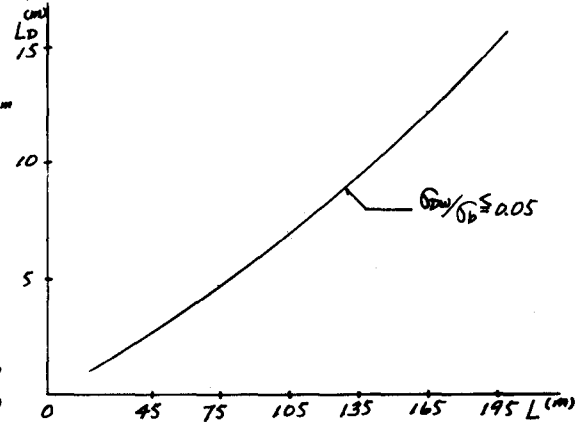


図 - 4

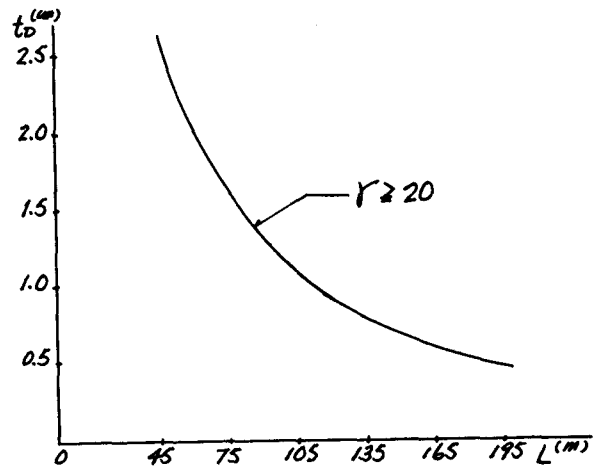


図 - 5