

大阪市立大学工学部 学生員 ○ 酒 造 敏 廣
大阪市立大学工学部 正 員 中 井 博

1. まえがき

長大な曲線箱桁橋を設計する場合、解決しなければならない問題として、ダイヤフラム配置法ならびに所要剛度に関する問題があげられる。直線箱桁橋に対するダイヤフラムの設計法は、すでに坂中ら¹⁾により明らかにされてきたが、曲線箱桁橋の場合については、現在のところ明確でないのが現状である。我々は、過去にこれらの問題について研究を行な、できたが、本文において曲線箱桁橋のダイヤフラム設計法を提案するに先立ち、断面変形の解析に必要なパラメーターの特性を明らかにするために、箱桁断面を有する実橋(直線箱桁橋を含む)について、その断面寸法や中間ダイヤフラムの間隔、剛度などについて調査し、報告するものである。

2. 断面変形に関する基礎式

$$\textcircled{W} + \lambda \lambda'' \textcircled{W} = \frac{1}{E I_{ow}} \left(\frac{m}{2} + \frac{\rho}{R} M_y \right) \quad \text{---(1)}$$

$$M_{ow} = E I_{ow} \textcircled{W}'' \quad \text{---(2)}$$

$$\sigma_{ow} = \frac{M_{ow}}{I_{ow}} \omega_D \quad \text{---(3)}$$

ここで、 $\textcircled{W}$; ずり角, I_{ow} ; ずりに関するヤング定数,
 M_y ; 曲げモーメント, M_{ow} ; ずりに関するヤングモーメント,
 σ_{ow} ; ずり応力, ω_D ; ずりに関するヤング関数。(文献3))

3. パラメトリック解析

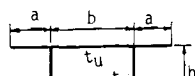


図-1 箱けた断面

実橋の断面諸量を調査し、種々のパラメーターとしてプロットしたものを図-1~6に示す。

まず、曲線箱桁橋の場合、直線箱桁橋と異なり曲げモーメントによるずりの影響を考慮する必要があり、これに対する補正係数が ρ であるが、図-1より b/R に大きく左右され、図示のようにほぼ一つの曲線上にあることがわかる。このことから ρ の値は箱断面が特に縦長($b/R < 0.6$)でないかぎり、0.515~0.54の値にあることがわかる。

つぎに、図-2は、箱桁の腹板と上下フランジの結合点の断面変形による垂直応力の比 β と、箱桁の縦横比 b/R の関係を示す。この図から β は箱桁の幅 b とブラケット長 a の比 a/b により大きく左右され、箱断面が偏平になり a/b が大きくなると β は小さくなり、上下フランジのずり応力の比は大きくなることかわかる。

また、図-3,4は、パラメーター $\lambda = b/R$, $\lambda^2 = b^2/R^2$ の関係を示す。パラメーター λ は箱桁橋の曲げねじり解析におけるねじり定数比に相当するもので、図-3から λ の値は、箱桁

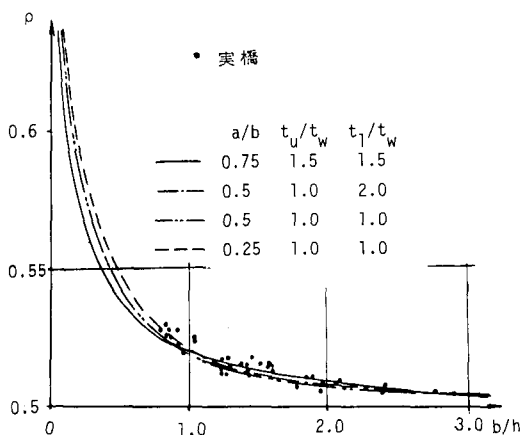


図-1 $\rho - b/h$ の関係

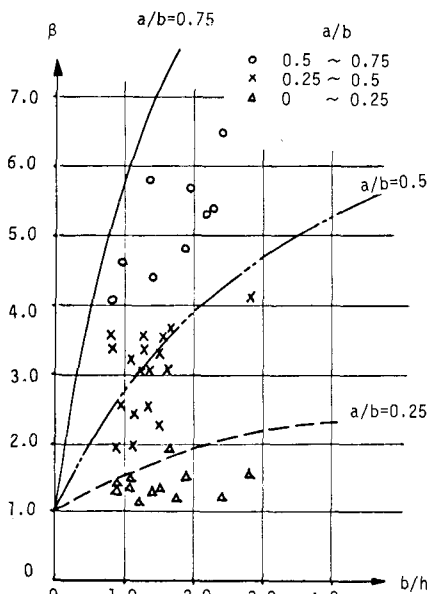


図-2 $\beta - b/h$ の関係

の幅 b または h が小さくなるにしたがい大きくなることかわかる。
 しかしながら、 λ の値はねじり定数比のように大きくなる。
 断面変形の場合 $\lambda \ell < 3$ であることかわかる。

最後に、図-5 はダイヤフラムの型式とその間隔 ℓ_D ならびに
 スパン ℓ の関係を示したものであり、参考のためにすり応力 σ_{Dw}
 と曲げ応力 σ_B の比がそれぞれ、 $\sigma_{Dw}/\sigma_B = 0.05, 0.10, 0.15,$
 0.20 の曲線²⁾ を示す。また、剛度 K_D と箱桁の剛度 $K_{Dw} \times \ell_D$
 の比 $K_D/K_{Dw} \cdot \ell_D$ の関係もプロットすると図-6 のようになる。
 文献²⁾ ではダイヤフラムの所要剛度として、 $K_D/K_{Dw} \cdot \ell_D$ の値
 が約 1,500 以上あれば十分であるということも明らかにした。

実橋のダイヤフラムはこの条件を十分に満足する所要剛度を有し
 ていることかわかる。

4. あとがき

本文は、曲線箱桁橋の断面変形に関するパラメーターおよび、
 断面諸量などの特性などを、実橋断面寸法より、パラメトリ
 ック解析を行な、たものである。本文において、断面変形に関
 するパラメーターなどの特性を明らかにでき、曲線箱桁橋のダ
 イヤフラム間隔ならびに所要剛度を定める簡易式を決定するの
 に、有用な資料となると思われる。なお、これらのパラメータ
 ーを使用して、若干の計算を行な、た結果については、土木学
 会当日発表の予定である。

参考文献；1) 坂井・長井；論文報告集，No. 261 (1977-5)
 2) 中井・村山・沼達；土木学会関西支部講演会 I-57 (昭 53)
 3) 中井・村山；曲線箱桁橋の断面変形による応力解析と実橋，論文報告集投稿
 中 4) Dabrowski, R.; Gekrümmte duwandige Träger, Springer
 Verlag, S. 146~172 (1968)

ダイヤフラム間隔

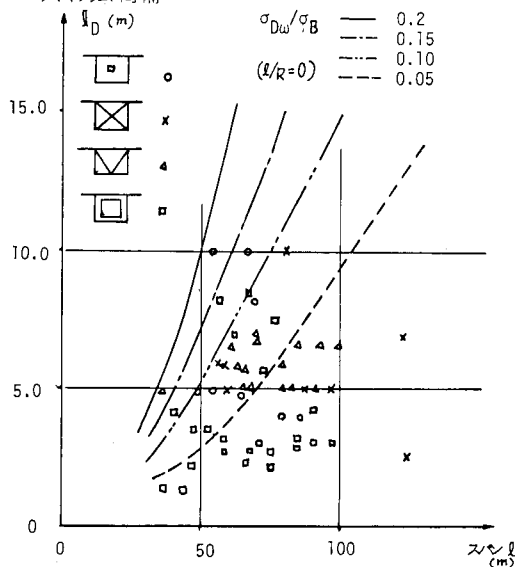


図-5 ダイヤフラム間隔 ℓ_D とスパン ℓ の関係

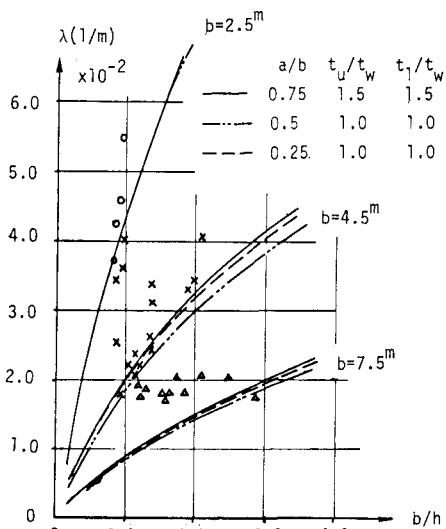


図-3 $\lambda - b/h$ の関係

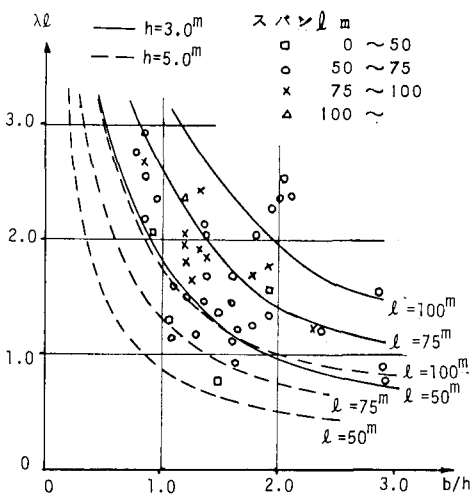


図-4 $\lambda \ell - b/h$ の関係

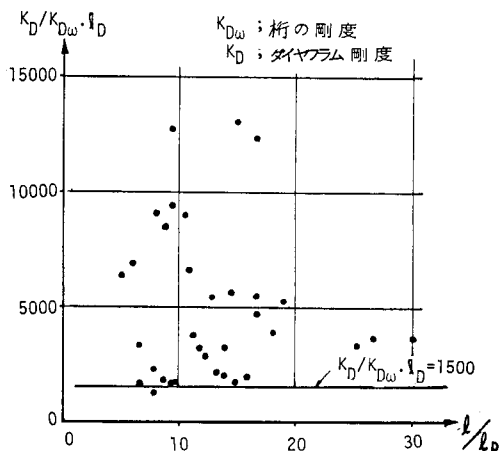


図-6 $K_D/K_{Dw} \cdot \ell_D - \ell/\ell_D$ の関係