

信州大学工学部 正会員 ○清水 茂

信州大学工学部 正会員 吉田 俊 弥

1. はじめに

連続箱桁の中間支承上ダイヤフラムは、箱桁の中でも重要な部材の一つである。この中間支承上ダイヤフラムの設計にあたっては、その支点における反力を知る必要がある。中間支点が、橋軸に対して対称の位置における2点支持の場合、荷重が左右対称であれば、直線桁では、左右支点の反力は、当然等しくなる。しかし、曲線桁では、一般に、左右支点の反力は異なるものとなる。宮脇らは、桁のねじりモーメント M から支点反力を、 $R_A, R_B = \frac{1}{2}(S \pm M/l)$ (S は、はりの反力、 l は支点間距離) (1)¹⁾とし、いくつかのケースについて、 S, M を求める表を示している。この文献では、桁は、折れ線近似した曲がりばりとし、格子と同様に扱われている。

ここでは、著者らがさきに行った実験^{2), 3)}の模型を主な対象として、二径間連続箱桁の中間支点における反力分配特性について報告する。なお、計算には F, S, M を用いた。

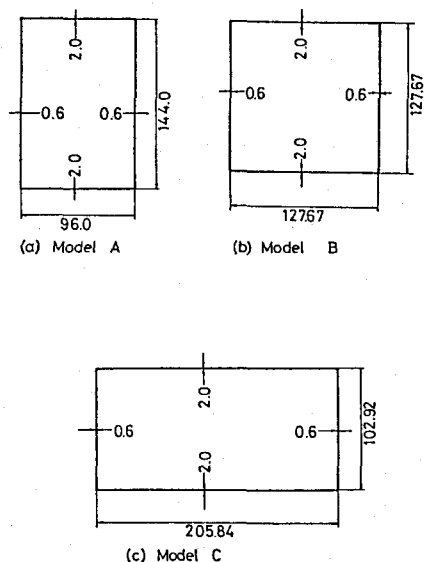
2. 解析モデルおよび荷重

ここで取り扱ったモデルは、図一ノに示すような断面を持つものである。これらのうち、Model A は文献^{2), 3)}をもとに決められたもので、断面の高さ H と幅 B の比 $H/B=1.5$ である。Model B, C は、 H/B がそれぞれ1.0, 0.5であるが、断面二次モーメントがModel Aと等しくなるように決められている。各桁の全長 L は30mで、桁の曲率半径 R を15m, 30m, 60mと変化させ、曲率の影響を調べた。中間支点上には、各桁とも厚さ $t=2.0$ cmで支点上にリブを持つ耐荷ダイヤフラムを考えている。また、一部の桁では、各スパンの中間に、中間ダイヤフラムを入れ、中間ダイヤフラムの剛度と反力分配との関係も調べた。中間支点の位置は、図2中に a, b, c で示すように、腹板直下、および、そこから $B/6, B/3$ ずつ内側に寄った、3つの場合について検討した。荷重は、上フランジに、 1.0kg/cm^2 の等分布荷重を満載とした。

中間支点における反力は、曲線の外側のものを X_{out} 、内側のものを X_{in} とし、反力の分配については、

$$\mu = X_{out} / (X_{out} + X_{in}) \quad \text{なる無次元量について議論}$$

する。以下、この無次元量を反力分配係数とよぶことにする。



図一ノ 箱桁の断面

3. 反力分配係数

図2～図4は、代表的なケースにおける反力分配係数を示したものである。これらのうち、図2は、中間ダイアフラムのない $H/B=1.5$ の桁で、支点位置を変化させた場合のものであり、図3、図4は H/B を0.5、1.0、1.5と変化させた場合のものである。また、図4では、中間ダイアフラムを考慮している。図4における中間ダイアフラムは、Merrison 条項6.3.4 のダイアフラム剛度 S が、ほぼ 700程度のもを用いている。

各図とも、横軸に L/R 、縦軸に反力分配係数 μ をとっている。前頁の定義より、 μ が0.5の場合、左右の反力が等しく、これが小さくなると、 X_{IN} が X_{OUT} より大きいことになる。図2～図4を見ると、 L/R が小さい場合、すなわち桁が直線に近い場合、 μ は、当然ながら0.5に近い値を示している。また、 L/R が大きくなると、 μ は小さくなり、内側支点の反力が大きくなっている。

式(1)にもあるように、左右支点の反力は、支点間隔が小さいほど、その差が大きくなることが予想されるが、図2はこのことを明瞭に表わしている。図3からは、 $H/B=0.5$ のような横長の断面を持つ桁では、反力分配係数が0.5に近づくことがわかる。また、図4のように、中間ダイアフラムが入った桁では、支点反力もかなり均等化されている。これらの詳細は、当日発表する。

参考文献

- 1) 宮脇・森：橋梁 1979.4、pp45—51
- 2) 福本・清水・古田：年講概要集I—64、1978
- 3) 福本・清水・古田：学会論報集（投稿中）
- 4) IDR (Report of the Merrison Committee, Appendix 1), 1973

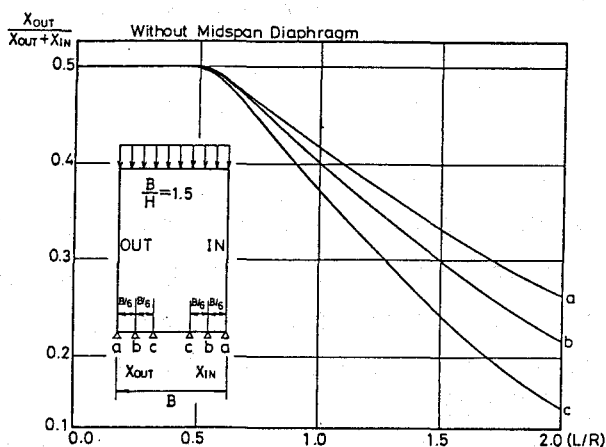


図-2 曲率と反力分配係数の関係
(支点位置を変化)

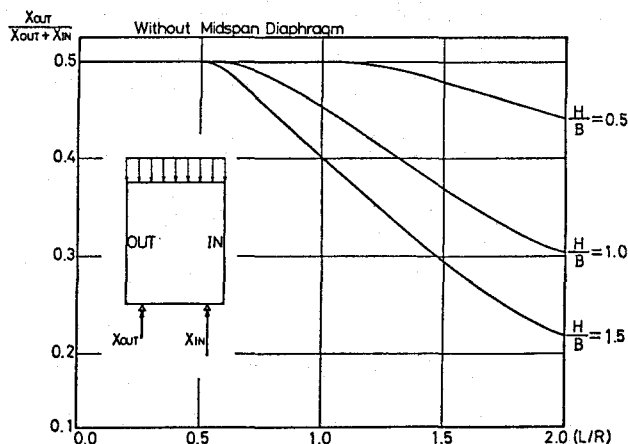


図-3 曲率と反力分配係数の関係

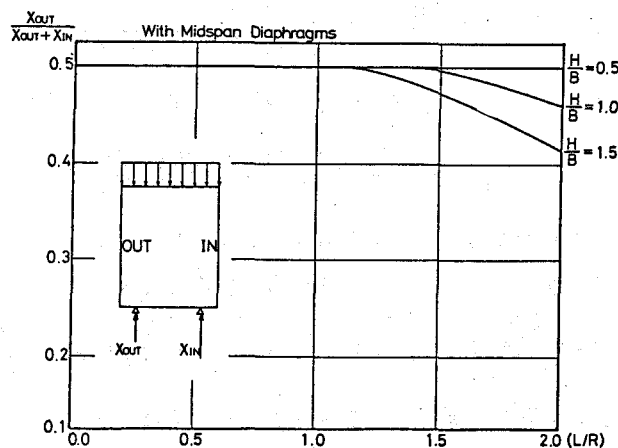


図-4 曲率と反力分配係数の関係
(中間ダイアフラム有)