

名古屋大学工学部 正員 成岡 昌夫

橋山コンサルタント 正員の佐藤 進

1. まえがき

鋼道路橋の鉄筋コンクリート張出し版の曲げモーメントは、現在、鋼道路橋設計示方書（以下示方書という）の19条に規定された実用計算式で計算されている。この条で規定された張出し版に対する計算式は、張出し版をその支持辺が固定された片持版と仮定して、固定辺の中央に生ずる曲げモーメントを求め、これをもとにして導かれたものである。しかし、実際の鉄筋コンクリート張出し版ではこれを片持版とみなすのは無理のようで、曲げモーメントは支持桁の曲げ剛性の大小によってかなり変化するものと思われる。そこで、ここでは、主鉄筋が車両進行方向に直角な場合について、床版の連続性と支持桁の曲げ剛性の両者を考慮して、張出し版の曲げモーメントを計算し、これより、現行示方書の計算式に準じて有効巾 b を求めてみた。

2. 計算方法

この計算で対象とした張出し版は、図-1に示すような、等間隔に配置された、等しい曲げ剛性をもつ4本の主桁で支持された連続版から、桁間隔の $\frac{1}{2}$ だけ張出した矩形版である。張出し版の曲げモーメントの影響係数は、N. M. Newmark教授らの提案による階差方程式を直桁橋に適用して計算した。ここで、支持桁の曲げ剛性の影響は相対剛比 H によって考慮されている。相対剛比とは下記の式によって表わされるものである。

$$H = EI_b / aN$$

ここに、 EI_b ：支持桁の曲げ剛度、 N ：板剛度、 a ：スパン

曲げモーメントの影響係数は図-1のA点について計算した。つまり、この影響係数に現行示方書の規定に従って荷重を載荷させ、曲げモーメントを計算した。曲げモーメントの計算には、

- 1) 張出し版の長さ b を、張出し版に載荷する輪荷重を一輪までと考え、 $b = 0.75, 1.0, 1.25, 1.50, 1.75, 2.0, 2.25 \text{ m}$ の7種類に選び、
- 2) それぞれの張出し長さに対して、辺長比 $b/a = 0.05, 0.10, 0.15$ の3つの場合を考慮し、
- 3) 相対剛比 H は以上のそれぞれの場合に対して、 $H = 2, 5, 10, 20, \infty$ と変化させた。

張出し版の長さを、ここでは $0.75 \sim 2.25 \text{ m}$ としたが、実際の鋼道路橋では張出し版の長さは大部分がこの範囲内にあると思われるので、張出し版の長さとしてこの範囲までを考慮すればよいように思う。

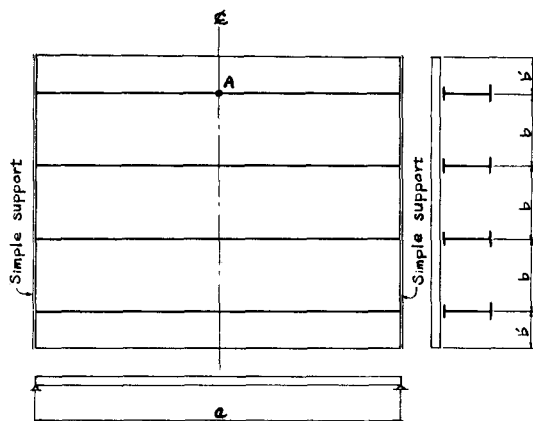


図-1

3. 張出し版の曲げモーメント

以上のようにして計算した結果から、張出し版の曲げモーメントについてつぎのようなことがいえる。

- 1) $b/a = 0.05, 0.10, 0.15$ の三つの場合とも、 H が 2 のときの曲げモーメントは、 H がそれ以上のときの曲げモーメントに比較してかなりひずみがあり、これは、 $b/a = 0.10, 0.15$ の場合にとくに著るしい。
- 2) H が 3 以上の場合、スパン l (ここに l は $l = b - 0.5 \text{ m}$) が 1 m 以下では、 H は曲げモーメントにそれほど影響を与えないようである。また、相隣剛比 H が曲げモーメントに及ぼす影響は、 $b/a = 0.05$ の場合より、 $b/a = 0.10, 0.15$ のほうが大きい。
- 3) 相隣剛比 H の大きさに関係なく、一般に、スパン l が 1 m 以下では、曲げモーメントはスパンが増加すると大きく増加するが、 1 m 以上になるとスパンの増加のわりには曲げモーメントはそれほど増加せず、なだらかに変化している。
- 4) 張出し版の曲げモーメントは $b/a = 0.05$ と $b/a = 0.10, 0.15$ とでは、かなり大きさがちがう。 $b/a = 0.05$ のほうが小さい。

実際の鋼道路橋の場合を考えると、一般に、プレートガーダー形式の橋は $b/a = 0.05$ 、トラス橋の場合には $b/a = 0.10, 0.15$ の場合に相当することが多い。したがって上の 4) で述べたことから考えて、張出し版の曲げモーメントを、現行示方書のように、橋の形式に関係なく同じ計算式で計算することは妥当でないように思う。

4. 有効巾の計算式

張出し版の曲げモーメントの計算を簡単に行うために、現行示方書の計算式に準じて、

$$M(\text{張出し版の曲げモーメント}) = - \frac{Pl}{e} \quad (\text{片持梁としての曲げモーメント})$$

より、有効巾 e を計算し、スパン l の一次関数で表わせるとしてこれに多少の安全側の値をみこんで、つぎに示すような式を得る。

- 1) $b/a = 0.05$ の場合 (プレートガーダー形式の橋の張出し版に対して)

$$e = 2.7l + 1.1$$

- 2) $b/a = 0.10$ および 0.15 の場合 (トラス橋の張出し版に対して)

$$e = 2.1l + 0.7$$

現行示方書では、有効巾 e は b/a に関係なく $e = 2l + 0.4$ と規定しているが、プレートガーダー橋の張出し版の場合は、有効巾はかなり大き目にとってもよいように思われる。

5. あとがき

以上、張出し版の曲げモーメントを、4 本主桁の桁橋の張出し版を対象にとり、相隣剛比および辺長比を種々変えて計算し、これより有効巾 e の計算式を示した。なお、計算の対象として 4 本主桁の桁橋を考えたが、3 本および 5 本主桁の桁橋の張出し版に対しても、 b/a および H を 4 本主桁の場合と同様にとり、曲げモーメントの影響係数を求め、これらを比較した。その結果、影響係数の値は主桁の数にはあまり影響されなかった。従って、ここで示した計算式は、主桁の数に関係なく適用できるものと思う。