

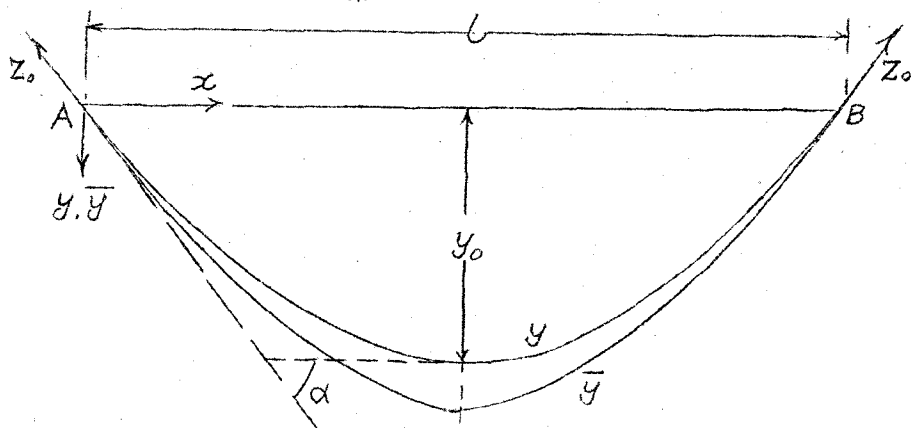
(8) 曲線緊張材の形の決定に就て

京都大学教授 坂 静 雄

ポストテンション形初応力方式では緊張材を曲げモーメントに比例した偏心をもつて入れられる。摩擦による緊張力損失を出来るだけ少なくするために、緊張力は両端から加へられる。然し梁の中央ではなほ緊張力の損失がある。F. L. Leonardt はパラフィン塗りの硬鋼板を緊張材とシースの間に入れることによつて摩擦抵抗が著しく除かれるといひ(1) W. Zerna は過緊張と不足緊張を計画的に繰返すことによつて所要の緊張力を内部迄確保する方法を提案し、(2) 同様の同法を B. Fritz も発表している。(3)、其後 Zerna は緊張材に添へて補助材を一時的に入れ、緊張材を緊張し、チャツキ圧力を一定に保つたまま、補助材をシースから引き抜くことによつて、摩擦の影響が完全に除去される新しい方法を提案した(4) K. Kam müller の提案する二緊張材を局部的に挟みつけて初応力を与える方法は、摩擦による緊張力の損失が大きいと豫想される場所に補助的にも応用される。これらのすべての方法は緊張力の損失を避けるといふ共通方針にたつものである。

著者の考へでは曲線緊張材の摩擦問題に関しては上述のものと全く別個な本質的な方法がある。即ち摩擦力を除去する必要はなく、たと緊張力の損失が大きいと豫想される場所では、それに適しただけ偏心をまし、初応力モーメントを所定の大きさに保たせる方法である。此の場合緊張材の方向変化角は一定に保たなければならない。そうでないと摩擦による損失が二次的に変化するからである

第 1 図



一様な荷重を受ける単梁を考へて見ると、都合のよい緊張材の形は

$$y = 4x_0 \frac{x}{l} (1 - \frac{x}{l}) \quad \text{----- (1)}$$

で表はされるパラボラである。又梁中央の初応力モーメントの必要値は

$$M = Z_0 y_0 \quad \text{----- (2)}$$

とする。ここに

- y 緊張材の偏心
- y_0 中央に於ける最大偏心
- x 任意断面の左支端からの距離
- l 張 間
- Z_0 梁端に加へた緊張力

Z 梁中央の緊張力

とする。緊張材の水平との傾斜は

$$y' = dy/dx = \frac{4y_0}{l} \left(1 - 2\frac{x}{l}\right) \dots\dots\dots (3)$$

で与えられる。そこで梁端に於ける傾斜即ち中央に於ける方向変化角を α で表すと

$$\alpha = 4y_0/l \dots\dots\dots (4)$$

を得る。摩擦の影響を考えると中央に於て

$$Z = Z_0 e^{-\mu\alpha} \dots\dots\dots (5)$$

$$M = Z \cdot y_0 = Z_0 y_0 \cdot e^{-\mu\alpha} \dots\dots\dots (6)$$

となる。 μ は摩擦係数である。中央の初応力モーメントは目標値より小さくなる。

(1) 式の表すパラボラを以下もとの曲線と名付ける。緊張材をもとの曲線通り張ると初応力モーメントに不利があるから、偏心はもとの曲線より大きく、方向変化角は同一である任意次のパラボラを考へる。これを補正曲線と呼ぶ。補正曲線としては

$$\bar{y} = y_0 e^{\alpha\mu} \left\{1 - \left(1 - 2\frac{x}{l}\right)^2 e^{-\alpha\mu}\right\} \dots\dots\dots (7)$$

を用ひる。これから

$$x=0 \text{ で } \bar{y}=0, \quad x=\frac{l}{2} \text{ で } \bar{y}=y_0 e^{\alpha\mu} \dots\dots\dots (8)$$

を得る。又

$$\bar{y}' = \frac{4y_0}{l} \left(1 - 2\frac{x}{l}\right)^2 e^{-\alpha\mu} \dots\dots\dots (9)$$

から

$$x=0 \text{ で } \bar{y}' = \frac{4y_0}{l} = \alpha, \quad x=\frac{l}{2} \text{ で } \bar{y}' = 0 \dots\dots\dots (10)$$

を得る。(8)。(10)両式から補正曲線に必要な条件はすべて充たされていることが判る。そこで梁中央では

$$Z = Z_0 e^{-\mu\alpha} \dots\dots\dots (11)$$

$$M = Z \cdot \bar{y} = Z_0 e^{-\mu\alpha} y_0 e^{\mu\alpha} = Z_0 y_0 \dots\dots\dots (12)$$

を得る。初応力モーメントに関しては損失は皆無である。梁に充分な初応力モーメントを与へて梁の無亀裂荷能力を確保することが肝要である。

特別な処置によつて摩擦抵抗を除かない場合には緊張材を(7)式の表す補正曲線に従つて配置することをすすめる。なほこの補正曲線といふのは実際は多数の緊張材が用ひられる時はその合力の位置を意味する。

文献 1 F. L. Leonhardt: Kontinuierliche Balken aus Spannbeton. Die Bautechnik, April 1953.

Continuous Prestressed Concrete Beams. Journal of the A.C.I. March 1953.

2 Wolfgang Zerna: Beseitigung des Vorspankraftverlustes infolge Reibung beim Vorspannen. Beton und Stahlbetonbau, Ht. 11 1952
Spannbeton, Verlag Werner 1953

3 Bernhard Fritz: Ausgleich des Reibungsverlustes beim Spannen. Beton und Stahlbetonbau, Ht. 10 1953

4 Wolfgang Zerna: Auslöschung des Spannkraftverlustes infolge Reibung bei Spanngliedern für Spannbeton. Beton und Stahlbetonbau, Ht. 9 1953

5 Karl Kammüller : Vorspannung durch Spreizen. Der Bauing. Ht. 4 1953