

(4-18) 合成桁に関するノート

正員 日本大学工学部 成 瀬 勝 武
准員 同 ○遠 藤 篤 康

1. 鉄筋コンクリートスラブを圧縮突縁に利用する上路鋼鉄桁 上路鋼鉄桁とその上に置かれる鉄筋コンクリートスラブとを緊結した合成桁は、経済的な梁として注目値する。その一般的な断面は図-1 に示すとおりであつて、支間の特に短くない道路橋の主桁では合成桁としての中立軸は鉄桁部分を通るから、一般には鉄桁の上突縁はコンクリートスラブとの緊結材を取りつけうるだけの大きさがあれば充分であつて、また、緊結材は鉄桁上突縁に溶接するのがよいから、鉄桁も溶接桁とすることが適當である。この合成桁は、その架設法によつて応力状態が違ってくる。

(1) 足場の上で架設する場合 合成桁は足場の上で完成され死活両荷重は合成桁によつて支えられる。

(2) 鉄桁を足場として架設する場合 死荷重の大部分は鉄桁で支えられ、コンクリートが硬化した後に合成桁が完成され、活荷重は合成桁で支えられる。

(3) 鉄桁に(-)の曲げモーメントをあらかじめ与えておき、この鉄桁を足場として上記(2)の方法で架設する。この方法は(2)の場合にとかく過応力を生じやすい鉄桁の応力を軽減するものであるが、ここには省略する。

合成桁の設計では、i) 鋼桁とコンクリートとを緊結する装置、ii) コンクリートの硬化にともなう収縮と塑性変形、iii) 弾性係数比 n の問題、iv) 鋼桁とコンクリートとの温度差、などについても考慮すべきであるが、ここでは主として桁高の関係を述べる。

2. 合成桁の桁高 普通の道路橋鉄桁では鉄筋コンクリートスラブの厚さは 15~17 cm, スラブの支間は 1.3~1.7 m のものが多く、このおよそ大きさの定まっているものが合成桁の圧縮突縁となるのに対して、鉄桁の支間は 10~30 m 程度であつてその桁高に差が生じてくるから、コンクリートおよび鋼の最大応力を許容値近くにとり、かつ相當な剛度を与えることは必ずしも容易ではない。一般に短支間ではコンクリートの応力度は低くなり、長支間では鋼の応力度が低くなりやすい。したがつて前記架設法の(2)は短支間におけるよりも長支間において用いやすく、(3)はいつれの支間においても用いられる。

3. 経済的桁高および断面 図-1 を参照して

A_s : 鉄桁総断面積, I_s : 鉄桁断面 2 次モーメント, I_N : 合成桁断面 2 次モーメント, G_0 : 鉄桁の重心, G : 合成桁の重心

とすれば、ハウンチの断面積を無視して、

$$x = \frac{\frac{1}{2}bt^2 + nA_s \cdot e}{bt + nA_s}$$

$$I_N = \frac{1}{3}bt^3 + n(I_s + A_s \cdot e^2) - (bt + nA_s)x^2$$

$$\sigma_c = \frac{M}{I_N} \cdot x; \quad \sigma_s = \frac{nM}{I_N} \cdot y_t; \quad \sigma_s' = \frac{nM}{I_N} \cdot y_c$$

以上の基本式に基づいて、上記架設法(1)および(2)につき、

$$\text{抵抗モーメント } M_r = \frac{I_N}{x} \cdot \sigma_{ca} = \frac{I_N}{ny_t} \cdot \sigma_{sa}$$

が成り立つような桁高および断面を求めようとするのである。

4. 鉄桁上突縁とコンクリートとの緊結

