

PSI-4 自重によるプレストレストT形桁の特徴と施工方法

佐藤鉄工(株) 正真 中田 知志
 同 上 安田 正明
 金沢大学 正真 小堀 為雄

1. ま え が き

通常の合成桁の上フランジは合成前は大きな圧縮応力を生ずるが、合成後は床版コンクリートと一体で荷重を受けるため作用応力は小さく、床版コンクリートに置換が可能と言える。しかし、従来の工法では上フランジ(圧縮フランジ)を省略すれば合成前の桁に荷重が載荷した時、横座屈を防ぐことはできない。

そこで、本工法では合成前荷重に対して圧縮フランジの除去側に引張応力が作用する様な状態、すなわち使用状態と逆転したT形断面で合成桁を形成することにより、圧縮フランジの除去を可能にした。

また、この方法で鋼桁と床版コンクリートとを合成すれば鋼桁にプレストレスが導入できる点にも注目し、自重によるプレストレストT形桁(SELFF FLEXED TYPE BEAM 以下SEFT BEAMと呼ぶ)を考案したので、その概要を紹介する。

2. SEFT BEAMの特徴

2.1 圧縮フランジの除去

合成桁(活荷重合成桁)の上フランジはコンクリートが硬化して合成断面を形成した後では、床版に比較して断面積が小さく、しかも合成断面の中立軸が鋼桁の上部フランジ近くに位置している事と相まって、合成後荷重による応力は小さくほとんど不要な構造部材になる。

この考えに基づき、鋼重の軽減をはかる目的で桁上部フランジを省略した鋼T形断面桁の提案及び種々の実験例が報告されている。

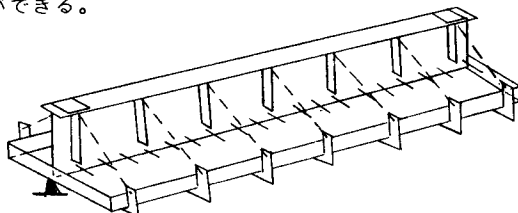
しかし、実際の構造部材として使用すると、床版のコンクリート打設時の重量により、逆T形断面ウェブ上端部に大きな圧縮応力が生じ、ウェブが座屈するという問題が生ずる。この対策として、T形断面の桁を使用状態と逆転して支持し、桁から吊り下げた型枠に床版コンクリートを打設すれば、圧縮フランジの除去が可能となる。

2.2 新しいプレストレス工法

従来のプレストレスト桁(PC桁)やプレビーム桁は、特殊工法によって外力を加えてプレストレスを桁に導入する方法をとっているが、この桁は何ら特別の外力を加えることなく製作の過程で自重を利用してプレストレスを導入するものである。

プレストレスの大きさは、荷重の大きさ、すなわち床版コンクリート及び型枠の重量、桁の支間長、断面諸数等により自由に設定でき、その量が不足すれば型枠に付加荷重として鋼板等の重量物を積荷する手段により、調節することも可能である。

簡便で、効果的なこのプレストレス工法の採用により、使用鋼重を軽減し、経済的な桁を製作することができる。



2.3 断面の応力分布

第三番目の特徴は、断面の応力分布である。従来の桁は、断面内に中立軸を有しその上下で圧縮応力と引張応力とが反転しているが、この桁は一律な引張力が加わった時の様に、合成後荷重で全断面が引張応力状態となる。

すなわち、座屈の現象が少なく、中立軸付近の断面を有効に利用することによって経済性を向上させている。

主桁 断面	合成前死荷重	荷重解放 クリープ	合成後死荷重	活荷重	全荷重

3. 施工方法

SEFT BEAMを橋梁に使用した時の施工上の問題点として、工場でのプレストレス方法と現場での床版施工、横桁取付け法を記述する。

3.1 プレストレス方法

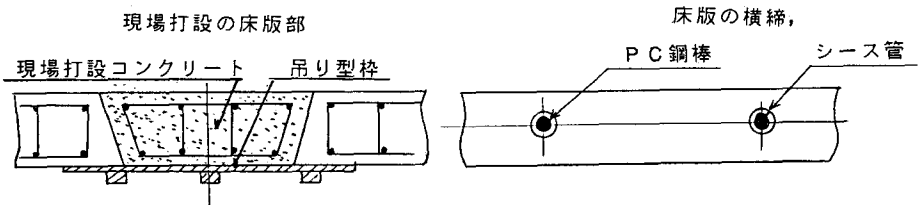
プレストレス荷重は、通常は床版コンクリート自重のみで十分であり、特に追加の荷重は必要としない。

- (1) 鋼製T形断面桁を多点支持し、型枠・配筋を設置する。
- (2) 支点をジャッキアップし支点支持とし、この状態で床版コンクリートを打設する。硬化するまでこの状態を保つ。
- (3) 硬化後脱枠し、回転治具を使用して正規位置に反転して保管する。

3.2 現場施工

合成桁を現地搬入し、トラッククレーン等の機械を使用して所定位置に設置する。次に横桁取付け、現場打設の床版を下記の手順で施工する。

- (1) 横桁は桁を架設する前に腹板にそわせた状態で取付け、架設したあと一方の主桁に取付けたピンを中心に回転し、所定の位置で高力ボルトにて連結する。
- (2) 現場打設する床版部に型枠を設置しコンクリート打設する。
- (3) コンクリート硬化後に横締め用に配したPC鋼棒を緊張し、プレストレスを導入しこれを定着する。
- (4) シース内にグラウトする。
- (5) 橋面舗装、付属品を取付けて工事を完成する。



4. むすび

理論解析値を模型実験によってたしかめ、その実用化についての確証を得た。実験に関して金沢大学工学部土木建設科の皆様にご世話になり、深く感謝致します。