

九州工業大学 正員 〇 渡辺 明
 新日本コンクリートKK 正員 前原昭一郎
 九州工業大学 学生員 M.R. カルマケリヤ

1. まえがき

ロングライнсシステムによるプレテンション方式PC部材の製作にあって、PC鋼線を曲線配置にすることはかなり面倒で、従来種々の工夫が行われてきたが、十分に実用化されるには至っていない。工場製プレキャストPC部材の使用率が高まり、土木建築の各方面に広く活用される様になった現在「プレテン方式では原則として鋼線を直線配置するしかない」という事が色々な不便と問題を生ぜしめている。一般にプレストレスは、部材の引張部に十分に偏心して導入されてこそ大きな効力を発揮するものであり、部材圧縮部に圧縮応力を導入することは逆効果を招くから、例えば、PC連続ばりをプレテン方式で製作する様な場合、直線配置の鋼線は、部材断面の圆心に配することを余儀なくされ、したがって、導入し得るプレストレスは使用コンクリートの引張、圧縮両許容応力度の和の半分までを経済的限界とする以外にない。限界を超えたプレストレスを部材圆心に入れれば、部材圧縮部が引張部より先に許容値に達し、部材の曲げ耐力は却って減少してしまう。そこで、部材に作用する断面力が定性、定量的に正確に推計され、常に一定の状態にあることがわかってゐる様な場合には、例えば、PEP工法によって、作用する外力モーメントに適応したプレストレス再分布と可能にすることも一案であろう。ただし、M図が不確定で反曲点が大きく移動する懸念のある場合には、この方法は不適である。

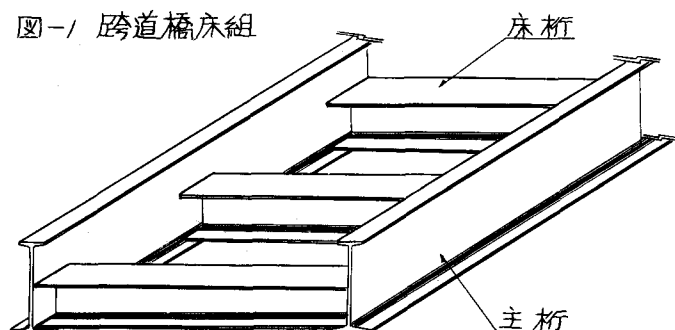
ともかく、一般のプレテン方式で連続ばりを造る場合の様に部材断面が定まればおのずから導入可能なプレストレスの限界が決まり、外力に即応する自由なプレストレス補強が許されないということは、極めて不経済といわねばならない。筆者らは上記各問題を簡易な方法で解消すべく、新工法の開発に着手し、一応の基礎的研究を終って実用化するに至ったので、その大要を報告する。

2. PHP工法の説明

以下、便宜上、具体例を用いて説明する。

(1) 鋼桁にPC床版を取付けた跨道橋：本橋は主桁間に床桁を取付け(図-1)、この上に橋軸方向に

図-1 跨道橋床組



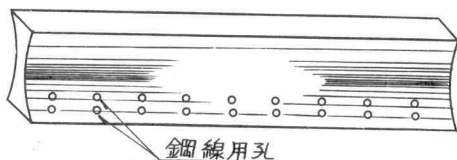
PC床版を置くだけの簡単な構造で、このPC床版に本工法を用いて充分な経済効果をあげ得た。このPC連続床版が受ける外力は死荷重および群集荷重($5t/m$)で部材に作用するM図は図-2(a)となり、正負の曲げモーメントが交互に交錯する。したがって、橋長と長さと同じくするPC版を通常の方法で設計製作すれば、前述

したごとく鋼線は図心に配置するほかなく、部材断面をできるだけ薄いものに、死荷重を軽減しようとしても、外力に即応するプレストレスの導入が不可能であるから、部材厚さは必然的にある算定限界を下まわり得ない。

Pre-Hinged Pretensioning Method とは、コンクリートより弾性係数の著るしく小さいサンドウィッチプレート（ヒンジプレートと呼称する）を部材所要部に配置し、PC鋼線を貫通させ、通常のプレテン方式でPC部材を製作する工法である。

この工法を用いれば、ヒンジプレートの弾性変形でプレート配置部分のプレストレスが減少あるいは消滅し、同部分がセミヒンジ作用を営む仕組みになっている。筆者らも、図-2(b)に示すごとく床桁支承部のすべてにこのヒンジプレートを挿入し、PHP化連続床版を設計した。PHP化すれば、同M図からわかる様に各床桁上でヒンジ作用が営まれるから、正の曲げモーメントを受ける部材として設計計算すればよいことになる。そして、鋼線は死荷重相殺相当分だけのプレモーメントを得る様に、F線に偏心させて配置する事が可能になり、限られた部材厚さの中で、プレストレス力による充分な部材補強が実現して、死荷重の極めて小さい、経済的なPHP化床版を得る事ができた。ヒンジプレート（図-3）として

図-3. ヒンジプレート（合成樹脂）



のプレストレスを残したのは、ヒンジ作用によりヒンジ部が開閉し、雨水等の侵入により鋼線が腐食するのを防止するため、運搬時の便のためで、部材の使用条件に伴ない、このプレストレス量やヒンジプレートの形状構造はおのずから決定される。なお、種々の断面形状の部材について種々の厚さのセミヒンジを試作しそれぞれのヒンジ作用につき実験解析した結果、ヒンジ部に簡単ならせん鉄筋、またはスターアップを使用しておけば、ヒンジ破壊の懸念も充分解消する事がわかった。

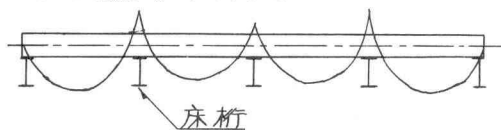
(2) PHP工法のその他の応用：本工法は、部材に作用する正負曲げモーメントを、ヒンジを設定する事により、正または負に均一化する工法であるから、複雑な曲げモーメントを受ける部材を、プレテン方式で製作する場合の全般に活用できよう。すなわち、例えば、②連続ばり、③連続床版、④連続柵板、⑤数口の集中荷重を受ける弾性床土のはり、⑥、プレテン方式PCマクラギ等が考えられる。この中、⑥に応用した例を図4に示す。 図-4 PHPマクラギ

これは、いわゆる「馬乗り状態等」に起因するマクラギ中央部破壊に備えた、プレテンション方式の関節マクラギともいえよう。

参考文献

- 1) 渡辺加藤 前原：PEP工法全般に関する基礎的研究，土木学会論文集，第160号（昭43.12）

(a) PC連続床板 M図



(b) PHP化連続床板 M図

