

II-19 B.B.R.V工法による多経間連続桁の設計と施工について

北海道南管局 旭川南管建設部 正員 ○杉山秀夫

北海道P Sコンクリート株式会社 正員 上田滋美

B.B.R.V工法による多経間連続桁の設計施工に於ける最大の特徴は、桁全経間を適当な長さの施工区間に分割する事が可能であり、しかもカップリングジョイントに依りP Cケーブルの完全な連続性を期待し得る。従ってP Cケーブルによる応力状態が明確である。施工区間の長さはP Cケーブルの磨擦損失より考えれば出来るだけ短かい事が望ましいが、応力状態より考えると各施工区間毎に張出部を設け、其の長さを適当に選ぶ事により架設時応力が完成時応力と略等しくなるので、架設のためだけに必要なコンクリート断面、P Cケーブルを省く事が出来る。又工期の面より考えると施工区間を長くした方が良いが、支保工 型枠工の転用を考えると施工区間が短かい方が経済的である。

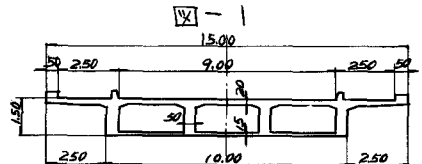
両神橋の中央経間35m5連はB.B.R.V工法に依る5経間連続P C桁橋を採用した。其の設計条件は次の通りである。

- | | | | |
|----------|---|----------------------------|---------|
| (1) 型式 | 5経間連続P C桁橋 | | |
| (2) 施工方法 | 支保工使用により場所打ちとする | | |
| (3) 支間 | $34.6m + 3 \times 35m + 34.6m = 174.2m$ | | |
| (4) 有効巾員 | 車道部 9.0m | 歩道部 $2 \times 2.5m = 5.0m$ | 全巾員 14m |
| (5) 桁高 | 1.5m | | |
| (6) 荷重 | 活荷重 T-20, L-20, 雪荷重 150 $\frac{kg}{m^2}$ | | |
| (7) 衝撃係数 | $i = 20 / 50 + L$ | | |
| (8) 材料強度 | コンクリート強度 $\sigma_{28} = 400 \frac{kg}{cm^2}$
P C鋼線強度 $\sigma_{pu} = 165 \frac{kg}{mm^2}$
鉄筋許容応力度 $\sigma_{su} = 1400 \frac{kg}{cm^2}$ | | |
| (9) 安全度 | ヒビ割れに対する安全度 (活荷重に対し) 1.4以上
(全荷重に対し) 1.2以上
破壊に対する安全度 2.0以上 | | |

橋体断面の決定に当り、主桁にはB.B.R.V工法を適用するが、床版に対してはプレストレスを与えず鉄筋コンクリートとして取り扱う事とした。橋体断面図は図-1に示す通りである。施工区間の分割は前述のP Cケーブルの磨擦損失、応力状態につき検討の結果図-2の通りとした。

此の施工区分によれば各施工区間毎に独立した構造物として設計施工する事になり、施工完了区間の支保工、

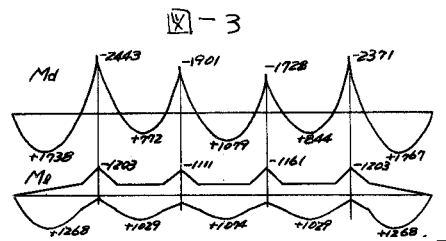
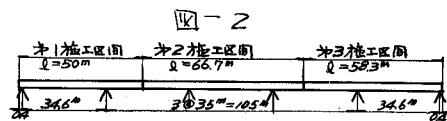
型枠の除去、転用が可能である。即ち第1施工区間を施工し、然る後に其の支保工、型枠を取り外し第2施工区間に転用し、P Cケーブルをカップリングジョイントに依り接合して施工を進める。第3施工区間についても同様であり、此れは支保工、型枠の除去、転用により経済的であるばかりでなく不慮の洪水時にも流水面積を阻害する虞れがない。



以上の断面形、施工方法に基づいて計算せる各支の
 曲げモーメントは図-3に示す通りである

此の曲げモーメントに対し本橋に於ては図-4.5に
 示すアンカーヘッドを両端に取り付けた、B.B.R.ケーブル
 (φ5^{mm}×44本)を各桁に次の如く配置した。

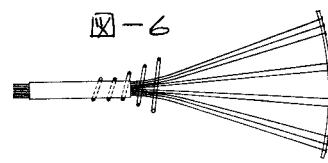
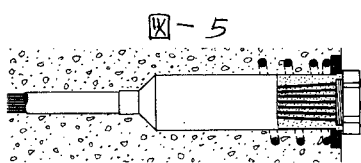
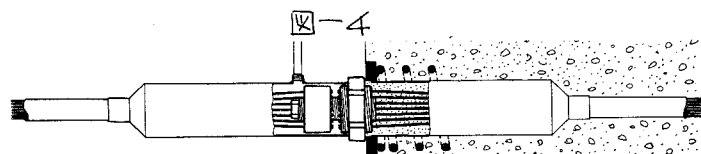
- | | |
|--------|------------------------------------|
| 第1施工区間 | 両端可動用ケーブル
4×10ケーブル=40ケーブル |
| 第2施工区間 | 1端連結用、他端可動用ケーブル
4×8ケーブル=32ケーブル |
| 第3施工区間 | 1端連結用、他端可動用ケーブル
1端固定用、他端可動用ケーブル |



- | |
|----------------|
| 4×8ケーブル=32ケーブル |
| 4×2ケーブル=8ケーブル |

本橋での新しい特長の1つは、
 図-6に示す扇形短縮体を有する
 主桁内及び床版内ケーブルを使用
 する事により、緊張力を所定の部
 分へのみ導入出来、PC鋼線を経
 済的に使用出来た事である。

本橋の施工は第1施工区間の支
 保工より始められ支保工は杭打基礎
 を用い荷重試験を行ったが充分の支持力を持ち、沈下を生ずる事はなかった。支保工には
 上部床版に相当する荷重を載荷し、上部床版コンクリート打設と並行して除去し、桁部に
 龜裂の発生する事を防止し、所期の効果を得た。コンクリートの打設は主桁部、下部床版
 、上部床版の順に行い、主桁部、下部床版には普通セメント400^{kg}、上部床版には早強
 セメント400^{kg}を用い工期の短縮を計った。



PCケーブルの緊張は3段階に分けて行った。第1次緊張は桁の最終打設コンクリート
 の強度が150^{kg}に達した時、設計応力度の27%を導入し、硬化、乾燥収縮による龜裂
 の発生を防止した。第1施工区間の緊張作業に於ては、シース、スパーサーの強度不足に
 より摩擦損失が大きく、設計値の $\mu=0.20$ $\lambda=0.012$ に対し、実測値 $\mu=0.29$ 、
 $\lambda=0.0067$ となり、1端緊張の設計を変更し両端より緊張する事により設計応力の導
 入を計った。第2.3施工区間に於てはシース、スパーサーの強度を充分なものに変更して
 施工し、 $\mu=0.22$ $\lambda=0.0012$ と摩擦損失を減少させ得たので容易に全応力を導入
 出来た。グラウトはPCケーブルの最高部及び最低部に取り付けたグラウトパイプにより
 注入した。配合は普通セメント50^{kg}に対し、フライアッシュ10^{kg}、イントルウジョ
 エイド0.5^{kg}、水24~27^{kg}で沈入値は34秒程度のものを用い、第1施工区間に於て
 は最低部2箇所より注入して良い結果を得たが、第2.3施工区間では施工時期が夏期でシ
 ース内温度が高く閉塞を起したので、シース内を満水にしグラウト注入口を片側より順次
 移動して施工し完全に行う事が出来た。