

N-50 上姫川橋 (PRC工法) の設計について

北海道大学

正員 藤田嘉夫

〃

〃

松岡健一

北海道開発局土木試験所

正員 林 正道

道路建設課

〃

〇 外崎 忍

土木試験所

〃

西堀 忠信

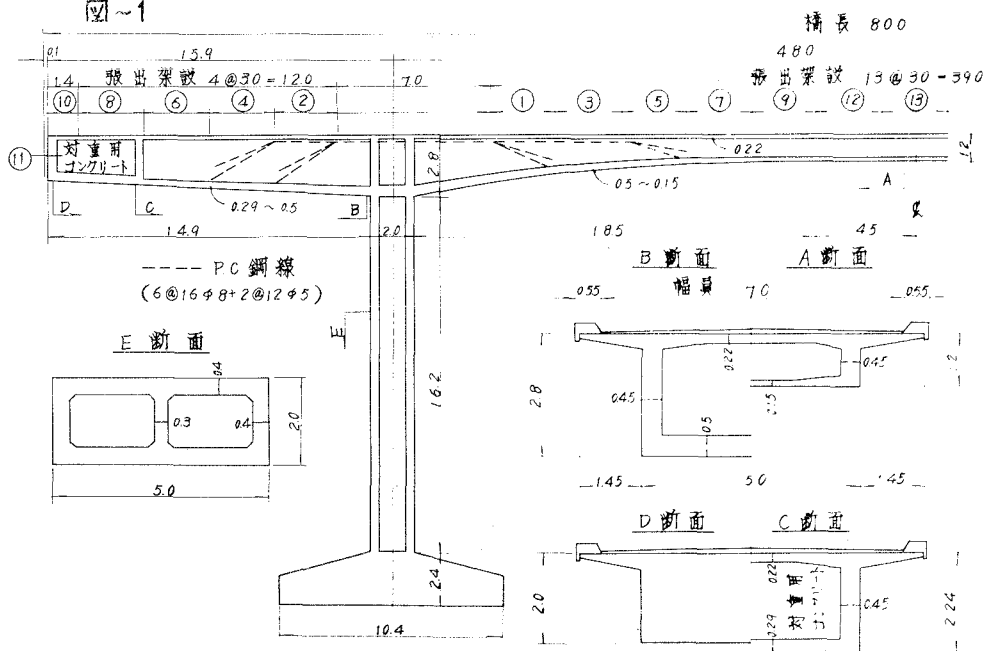
本工法はわが国で始めて実施されるもので、その特徴とする所は、(1) 本体をRC構造としそのひびわれ安全度を増すため最少限のプレストレス導入を行なうものであるから、PC工法に比して工費を節減し得ること、(2) プレストレスによる圧縮応力度は少ないので、一般にはこれに対する校算の必要がなく、PC鋼の配置設計が容易であること、(3) PRC工法を採用することによって、RC構造の長大スパンへの適応性を著しく増すことができる点である。

上姫川橋の概要とその設計条件

上姫川橋は1級国道5号線森町姫川に架設される橋梁で、構造形式は図~1に示めすような左右に突桁を有するラーメン箱桁である。架設地質は比較的弱い地盤に約1.5mの盛土とする所で工留式の橋台では著しく工費が高くなる為、盛土は盛りこぼし、橋梁は突桁とし踏掛け板により繋ぐようにした。

設計条件、荷重〔活荷重TL-20、雪荷重100 kg/m^2 、地震荷重0.15 (小ヤ)、0.10 (鉛直)]
 温度変化〔 $\pm 10^\circ\text{C}$ 〕、クリープ係数〔2.5 (初期) 1.9 (完成後)]、収縮率〔 1.5×10^{-5} (初期)、 10×10^{-5} (完成後)]、コンクリート許容応力度〔120 kg/cm^2 (桁の曲げ)、10 kg/cm^2 (橋脚の曲げ)]

図~1



弾性塑性諸元〔 $E_c = 324 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ 、 $n = 6.5$ 、破壊曲げ圧縮歪 $= 276 \times 10^{-5}$ 、曲げ引張強度 $= 32 \frac{\text{kg}}{\text{cm}^2}$ 、曲げ引張極限歪 $= 25.7 \times 10^{-5}$ 〕、ひび割れ安全度〔架設時及び完成後の死荷重に対し 1.1、同じく死荷重を除く全荷重に対し $M_{0.2}$ を基準に $1.4 \times \frac{1}{\alpha}$ 以上〕、破壊安全度〔架設時および完成後の全荷重に対し $2.0 \times \frac{1}{\alpha}$ 以上、但し α は組み合わせ荷重の安全率の割り増し係数〕

施工の概要（図～1、参照）

まづ橋脚及び桁支桌部 7.0m 区間は支保工を用いて場所打ちコンクリートを行う。①～⑫は張出架設部分で数字は施工の順序を表す。張出架設にはブロックの型枠、支保工、打設コンクリートを支えるワーゲンを使用する。ワーゲンは支桌の左右に2台配置して①、②の施工を行う。次にこの間に配置されているPC鋼線を両側から引き、プレストレスを導入する。続いて③～⑤のコンクリートを打設した後この間のプレストレスングを行う。引続き⑥～⑩の施工を行い、⑪の対重用コンクリートを打設、最後に⑫を施工して片側を完了する。後ワーゲンを移動して対岸を施工する。⑬は両方とも完成してから⑭～⑯間に支保工を渡して施工する。このときカウンター荷重を突桁部に載荷して応力調整を行う。以上の施工順序及び方法は、架設時及び最終時にラーメン作用する諸荷重に対し、設計上有利になるように定めたものである。

PRC桁の設計方法及び各曲げモーメント図

PRC桁の設計の要突は、所要プレストレス量の計算、破壊曲げモーメントの計算及び、ひび割れ曲げモーメントの計算であるが、詳しくは才19回年次学術講演会「PRCについて 横道英雄、林正道」に発表されている。上姫川橋の各曲げモーメントの計算結果は、表～2のようになっている。

PRC桁とPC桁との経済比較（上姫川橋について）

PRC桁 上部工 $29.4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 、(桁部のみ)、下部工 $25.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 、付帯工 $3.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 、合計 $57.9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$
 PC桁 上部工 $36.3 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 下部工 $22.4 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 付帯工 $3.2 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$ 、合計 $61.9 \frac{\text{kg}}{\text{m}^2}$

