

V-85 桃の木川(下路PC鉄道橋)の設計について

木更津工業高等専門学校 正員 小池 晋
国鉄 構造物設計事務所 正員 宮坂 慶男
全 上 平栗 浩

1. まえがき

河川改修計画、或いは、道路との立体交差等により、鉄道橋の径間拡大、桁下空頭の確保を必要とする場合が多い。この場合、騒音防止、軌道及び構造物の保守等の観点からコンクリート造りのケタが用いられる場合が多い。ケタ下の空頭を確保し且つ軌道の扛上を最小限度にとどめるためにはケタの構造は必然的に下路型式となる。本橋梁は両毛線、伊勢崎-駒形間の桃の木川の河川改修計画に伴って在来線径間を延長し単線下路PCケタに改良した1例であり、本橋りようの特長は主ケタを外側に30°傾斜させ、主ケーブルを主ケタからスラブへ交差させて配置した点である。

2. 主桁の形状による効果

下路型式の鉄道橋の場合、主ケタ内側に建築限界、保線上必要な通路中をとって、主ケタを外側に傾けた場合の方が主ケタを鉛直にした場合にくらべてスラブ中が小さくなり経済的である。

この様な溝型断面を有するケタにおいて、ウェブの立ち上り角度の変化、ウェブとフランジの接合位置の変化がスラブ、主ケタの荷重分配及び変形等に及ぼす影響を調べるため模型実験を行った。

試験ケタの種類及び載荷方法は図-1,2に示すとおりであり、試験ケタは厚サ3.2"の鋼板で製作した。

測定種目は ① 主ケタのタワミ

② 主ケタの倒れこみ

③ ひずみ度及び応力分布

について行なった。

試験結果

主ケタのタワミについて

① ウェブが上フランジの中央を支える形状(A, C, D)においては、下部スラブとウェブのなす角度が大であるほどタワミが大となる傾向にある。

② 上フランジがウェブの外側にはり出したもの(B, E)のタワミは上フランジの中央がウェブで支えられている(A, C, D)型より明らかに小さい。

主ケタの倒れこみについて

断面A, C, D群について差はないが、断面A, C, D群と断面B, E群とは明らかに差があり、A, C, D群の方が大きい。

ひずみ度及び応力分布

図-1 試験けたの種別

記号	形状種別	長 さ m.
A		2,500 1,500, 1,000
B		"
C		"
D		"
E		"

図-2 載荷方法

記号	載荷種別	載荷方法の呼称	荷 重	
			l = 2,500	l = 1,500, 1,000
A-L		対称荷重	2.5 kg/m	5.0 kg/m
B-L		非対称荷重	"	"
C-L		せん断荷重	"	"
D-L		ねじり荷重	"	"

ねじり剛性が大であるものほど、下スラブ中央部のひずみ度は小さい。又ウエブ直下のひずみ度は最も小さく、また計算値に近い。以上結論として

- ① ウエブを実用的である程度の範囲に傾けても応力分布および変形について特別の問題は生じない。
- ② ウエブの強度に留意すれば(せん断力に対して)主ケタの形状としては、フランジがウエブの外方にはり出した型(B,E)が明らかに有利である。

3. 桃の木川橋りょうの設計

本橋りょうはスパン26.6m 4連、斜角右79°30'で橋長108mである。(図-3) 2で述べた試験結果より主ケタを外側に30°傾斜させることによりスラブ巾を縮小し(図-4) 且つ主ケーブルを主ケタよりスラブへ通し(図-5) スパン中央において橋軸中心線に9°30'で交差させて配置し、設計、施工上の経済効果を計った。

図-3 一般図

図-4 断面図

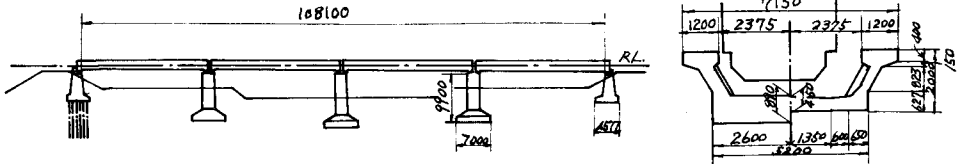


図-5 主ケーブル配置図

このケーブルの配置方法の利点として次の4点があげられる。

- ① プレストレスをケタ全断面に一樣に与えることが出来る。
- ② 片引き緊張方法によれば連続して架設する場合、ケタ端部に切欠き部分を設ける必要がない。即ち主ケーブルは12×12.4mmのストランドを使用しているが6ケーブルは3ケーブルずつ主ケタ上縁に両引定着し、他の16ケーブルは主ケタ端部と反対側の床版端部に定着させている。故に隣接するケタの型枠を組立てても支障せずに両床版端部で8ケーブルずつ定着することが出来る。

- ③ スパン中央主ケタ下部におけるケーブルの集中を避けることが出来る。
- ④ スラブに斜めに配置した主ケーブルによって橋軸直角方向の分力が作用し、したがって、スラブ横締め用いるPC鋼材の量を減ずることが出来る。

4. むすび

本橋りょうに用いたケーブル配置は上記のように、設計施工上有利な点があるが、ケーブルの水平角変形が一般の場合の鉛直角変化以外に加わるため、連続して何連も架設する場合、片引きとなるので緊張管理に対して十分な検討が必要である。又、片引きの場合はプレストレスの負のせん断力が両引きにくらべて劣るのでこの点の検討も必要であると思われる。

本橋りょうは昭和45年9月～46年2月にわたって施工され46年5月末線路を切換え、現在列車が運行されている。