

V-257 アウトケーブルを用いたP R C桁の設計

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 渡辺 忠朋

(財)鉄道総合技術研究所 正会員 小林 明夫

西日本旅客鉄道 正会員 池田 英明

1. まえがき

旧国鉄では設計理論の検討、模型実験等を経て、現在までに十数橋のP R C桁を設計施工を行ってきた。P R C桁は、設計荷重時にひびわれを許容した設計をしており、従来のP C桁に比べP C鋼材の減少が計られ非常に経済的な構造である。今回、J R西日本福塩線(河佐・備後三川間)にアウトケーブルを用いたP R C桁を設計したので以下にその概要を報告する。

2. 計画概要

本橋梁は、福塩線の線路付替工事において芦田川に架設される橋梁である。

スパン30.86m 2連であり、スパン25m~30mをR C桁とした場合、現在までの施工実績によると顕著なひびわれが発生した例も報告されていることから、R C構造のひびわれ幅を制御することを目的として、P C鋼材をアウトケーブルとして用いた構造のP R C桁を採用することとした。

また、ケーブルをアウトサイドに配置することにより、コンクリート打込みの容易性、ウェブ幅を減少させることによる桁自重の減少を図った。

桁断面は、箱型断面とし、主としてP C鋼材と軸方向引張鉄筋の組合せによる経済性とコンクリートのひびわれ幅からP Cケーブル本数4本とした場合が最適と判断した。

図-1にP C鋼材と所要軸方向引張鉄筋量の関係を示す。

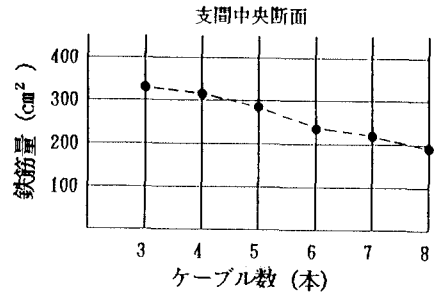
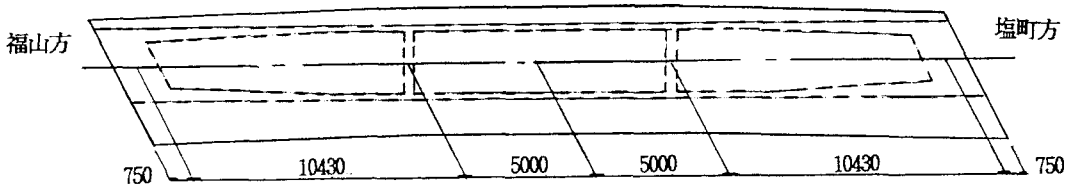
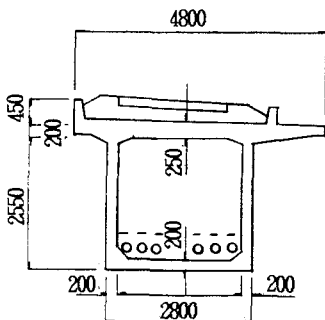


図-1 P C鋼材と鉄筋量の関係

平面図



断面図(中央)



断面図(端部)

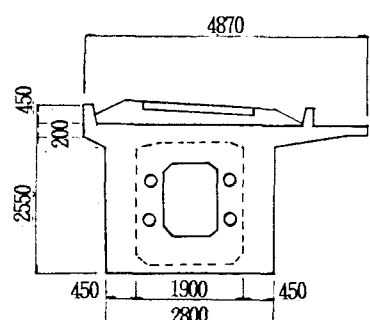


図-2 桁一般図

3. 設計概要

橋梁は、P R C箱型単純桁（全長30.86m+30.86m）である。桁の平面図及び断面図を図-2に示す。

設計条件を表-1に示す。

死荷重作用時については耐久性を考慮して有害なひびわれが生じないように、また、ひびわれ幅が大きくならないように軸力のあるR C部材として設計し、軸方向引張鉄筋の応力度を1000kg/cm²以下に制限することとした。また、全設計荷重作用時には曲げひびわれ幅を0.2mmに制限した。せん断ひびわれの検討については、斜めひびわれが発生しても、その幅が有害な大きさとならないように、表-1に示す斜引張応力度により制限した。終局状態では、曲げ及びせん断について、軸力の作用するR C部材として設計した。

疲労については、P R C構造の場合P C鋼材を部材断面外に配置するためP C鋼材とコンクリートの間に付着がなく、荷重載荷による応力度の変動がP C鋼材全長に分散し応力の変動幅が小さくなるので軸方向引張鉄筋についてのみ制限することとした。鉄筋の疲労については、建造物設計標準によった。

アウトケーブルについては、P C鋼より線をポリエチレンチューブで保護し、P C鋼より線との間隙にグリースを充填し防食性、潤滑性をもたせたものを使用した。鋼材の定着には被覆材を除去する必要がある。その防錆処置が問題となった。そこで図-3に示すようにP C桁端部横桁内に定着具に接続したトランペット管を配置し、管内にグリースを充填することによって鋼材を防錆する方法を採用した。

4. おわりに

今回R C構造のひびわれ幅を制御することを目的として、P C鋼材をアウトケーブルとして用いる構造の設計について報告した。今後、本橋梁の測定等を行いさらに合理的かつ経済的なP R C構造の設計法を確立してゆきたいと考えている。

【参考文献】

1. 土木学会：コンクリート標準示方書、昭和61年制定
2. 土木学会：国鉄建造物設計標準、昭和58年

表-1 設計条件

桁長	32.36m	支間	30.86m	斜角	62° 40'
軌道形式	有道床			曲線半径	400m
コンクリート	クリープ係数 乾燥収縮度 設計基準強度			2.6 20×10 ⁻⁵ 350kg/cm ²	
	斜引張 応力度	せん断 せん断とねじり		19.5 kg/cm ² 25.3 kg/cm ²	
鉄筋	SD35	全死荷重作用時 降伏点から定まる 許容応力度		1000 kg/cm ² 2000 kg/cm ²	
PC鋼材	主ケーブル アンボンド 鋼より線 12V12.7 SWPR7B	引張強度 降伏点応力度 緊張作業中 緊張作業直後 設計荷重時 リラクセーション		190 kg/mm ² 160 kg/mm ² 145 kg/mm ² 133 kg/mm ² 114 kg/mm ² 5%	

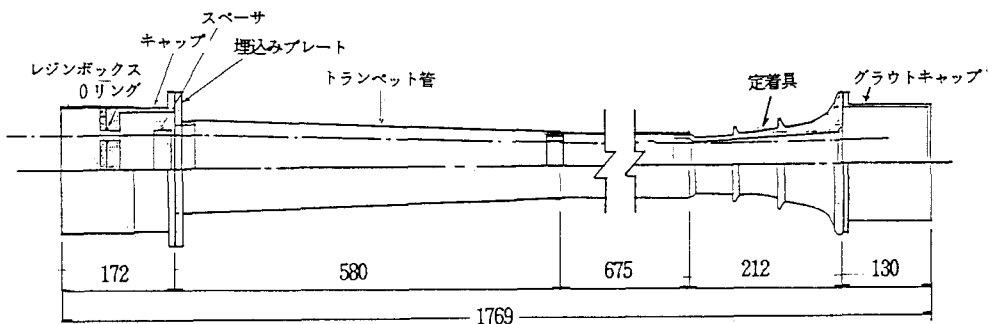


図-3 定着具