

日本鉄道建設公団東京支社

日本鉄道建設公団東京支社川治鉄道建設所

日本鉄道建設公団東京支社川治鉄道建設所

正 ○ 下條義章

正 剣持三平

小川達哉

1. まえがき

元来、鋼材には錆あるいは腐食という構造上の欠点があり、鋼橋は防錆の為に塗装を行なって使用されてきたが、近年の塗装費の高騰により周期的な再塗装費を含めるとその額は多大なものとなる。このため、地域の鉄道である野岩線は、民鉄サイトのコンパクトで能率的な経営を図るために、将来のメンテナンスの軽減を考慮して耐候性鋼材を使用した無塗装橋りょうとした。

2. 設計

1) 自然環境

塗装前の場合、最大公約数的色彩を選択

することが出来るに対し、耐候性鋼材を裸使用した場合は安定さびの暗褐色に限定される。しかし、この色は人間の神経を落ち着かせ構造物としての安定感をもたし出す色彩であるといえる。

環境条件は、4橋りょう（第1～3号鹿川B、湯西川B）の代表位置中三依付近の記録を調査し、安定さびの生成に極めて有害な海塩粒子や亜硫酸ガスの影響がほとんどなく、野岩線に裸使用橋りょうを採用する場合の環境としては良い条件下であると判断される。

2) 基本思想

設計は基本的に次のような事項を配慮して行なった。

- (i) 腐食しうは原則として考えない。（但し、縦桁・横桁等床組上面については2mmを考慮した。）
- (ii) 部材表面は自然排水が可能な構造とする。
- (iii) 雨水を溜めたり、湿潤状態が長期間続かないよう配慮する。
- (iv) 安定さびが生成されにくいと考えられる位置は塗装を行なう。
- (v) 人が直接載る歩道あるいは縦桁中央通路は耐候性鋼材を使用しない。

3) 全体形状

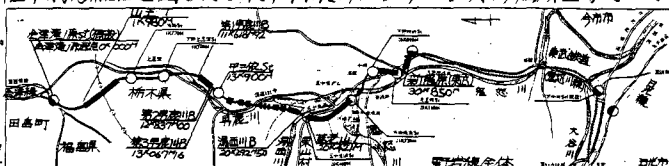
第1号鹿川Bのプレートガーダーの断面形状は、桁中心から外側に向って2.5%の勾配をつけ排水を考慮した。

第1・第2・第3号鹿川Bのトラスは図-1に示すように台形、湯西川Bは矩形断面とした。前者は上下弦材の断面形状を矩形に製作し、主樑に5%の傾斜をつけて組み立てる。このため製作時の施工性は普通のトラスと何ら変わりない。また架設後の上下弦材上フランジの排水も容易に行なわれる。一方後者は、矩形のため排水を考慮して上下弦材の上フランジ面に図-2に示すように傾斜させる必要が生じる。

4) 部材の詳細

1) 弦材

トラスの上下弦材の上面には横断方向に5%の勾配を付け、下フランジは腹板に沿って流下してきた水をストレートに落下出来る構造とした。さらに上下弦材と圧縮力を受ける斜材は箱形とすることももちろん、部材継手部分を除いて密閉構造とし雨水等を完全にシャットアウトできるようにした。

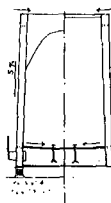


橋りょう位置

名 称	スパン (m)	種 類	鋼重 (t)	記 事
第1号鹿川B	7.6	トラス	2.23	
	2.54	上略プレートガーダー	3.9	2連
	1.70	ボックスガーダー	1.7	橋桁
第2号鹿川B	4.6.8	トラス	1.13	
第3号鹿川B	4.6.8	トラス	1.20	曲線
湯西川B	7.0+1.00+7.0	トラス	6.87	3径間連続

注：箱、橋梁歩道を含む。

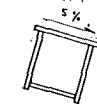
① 第1・第2・第3号鹿川B



② 湯西川B



図-1 断面形状の比較



上下弦材台形の場合



トラス台形の場合

図-2 弦材の形状

ii) 添接部

上弦材の添接部は上フランジ・腹板とも全面を覆うとともに、腹板の添接板と上フランジは密着させ水の侵入を極力防止するようにし、添接板と母材の密着面には無機ジンワリツケペイントを施した。またこの部分はボルト締めのためのハンドホールがあるため、部材断面内側に雨水が吹き込むことなどを考慮して、タールエポキシ樹脂塗装しさらに水抜きを設けた。

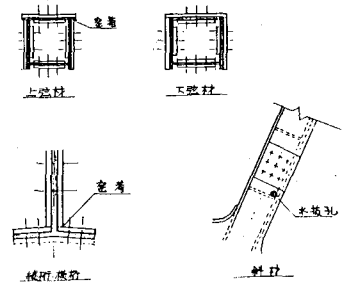


図-3 添接部

iii) 縦桁および横桁

線路直角方向には5%の排水勾配を付け、線路中心付近ではレベル区間50cmを設け、両側から流下してきた水を分散させ線路勾配を利用して縦方向へ導くようにした。また両桁とも下フランジに腹板を挟んで5%の山形勾配を付け排水を考慮した。

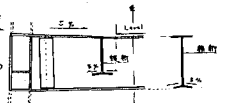


図-4 縦桁および横桁

iv) 格点部

水に最も近い部分の1つとなるため、ガセットプレートを全面覆うことにより密閉構造とし水の侵入を防ぐこととした。

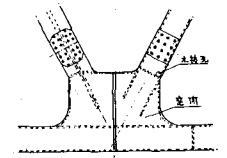


図-5 格点部

v) 橋側歩道および中央通路

裸使用とせず、橋側歩道面にはグレーケング、中央通路にはエキスパンメタル、さらに手摺りにはガス管を使用し、いずれの場合も亜鉛メッキを施すこととした。

vi) さび汁の処理

さび汁の流下により、橋台・橋脚のコンクリート面を汚すことになり景観を損ねる恐れがあるので、下部構造物をガセ上げて一定の水みちを確保することにより、コンクリート側面の汚れを防止することとした。

3. 施工

鋼材表面の印字・ケガキ等将来の安定さびに悪影響を与えないように製作し、架設は架設計画に基づき次の工法を採用した。

(1) 第1号豊川橋りょう……………スラッフフレン・バンド工法

(2) 第2・第3号豊川橋りょう……………ケーブルエレクション工法

(3) 湯西川橋りょう……………起点側・終点側側径間バンド工法、両側径間より中央径間張出し工法

4. 経済性

裸使用橋りょうと塗装橋りょうとを比較すると、材料費で前者は材料価格の割高及び設計による鋼重増、後者は塗装費の加算等により全体として初期投資額は約1割弱程度裸使用橋りょうが高くなる。

しかし、橋りょう供用期間中のコストを考えれば、耐候性鋼材の裸使用橋りょうは塗料塗装費が不要となり、保守管理の低減化に十分貢献出来るので、従来の塗装橋りょうと経済性においても十分比肩しうる。

5. あとがき

耐候性鋼材を裸使用して、鉄道橋とするのは当公団では野岩線が初めての試みである。

裸使用橋りょうが、計画通りメンテナンスフリー化ができるか否かは、今後の調査結果を待たなければ判断を下すことが出来ないが、裸使用に対する考え方に大きな誤りがあるとは思えない。しかし、さびが安定化するまでの初期のさび汁による色むらや、鋼材特に秒鋼の種類不足やHTBの入手難というような問題点が残るものもある。また、今回の計画では鋼材メーカーを4社選定し、各メーカーでとれたものの相違が生じるのを実橋で判断する試みでもある。

保守費の軽減化が大いに叫ばれている今日、一定の環境条件を備えた地域で橋りょうを計画する際には、信頼性・経済性とも十分満足できる耐候性鋼材の裸使用橋りょうも含めて検討すべきである。