

I-206

亜鉛めっきを施した鋼床版鉄道橋の設計と製作管理

○ (財) 鉄道総合技研 正員 田村勝司
同 上 正員 阪本謙二
(株) 高田機工 安田 修

1. まえがき

鋼橋の防錆は従来より主に塗装によって対処してきている。防錆状態がその耐用年数に及ぼす影響は大きく良好な防錆状態を保持するため塗替え塗装が必要となってくる。

近年、塗装費が高騰し鋼橋の建設費および保守費の増大を招いているため、経費節減、鋼橋のメンテナンスフリーを目指し、溶融亜鉛めっき桁の採用が多くなっている。

国鉄においても橋梁の防食対策として溶融亜鉛めっきによる方法を活用するため、昭和57年後藤寺線第一入水川橋梁に溶融亜鉛めっき桁を試験的に設置した。その耐食性を予測するために現地において暴露試験および環境調査を昭和60年までの5年間実施し、その調査結果から適用条件に合致さえすれば長期にわたりメンテナンス・フリーで使用できることが確認された。以上の結果を踏まえ、道床式鋼床版形式の上路プレートガーダー橋(中央線飯田橋駅付近の飯田町6丁目架道橋)において初めて溶融めっき桁を採用した(図-1)。本文では一般的なめっき桁の適用範囲を含め本橋梁の設計と製作管理についての留意点を報告する。

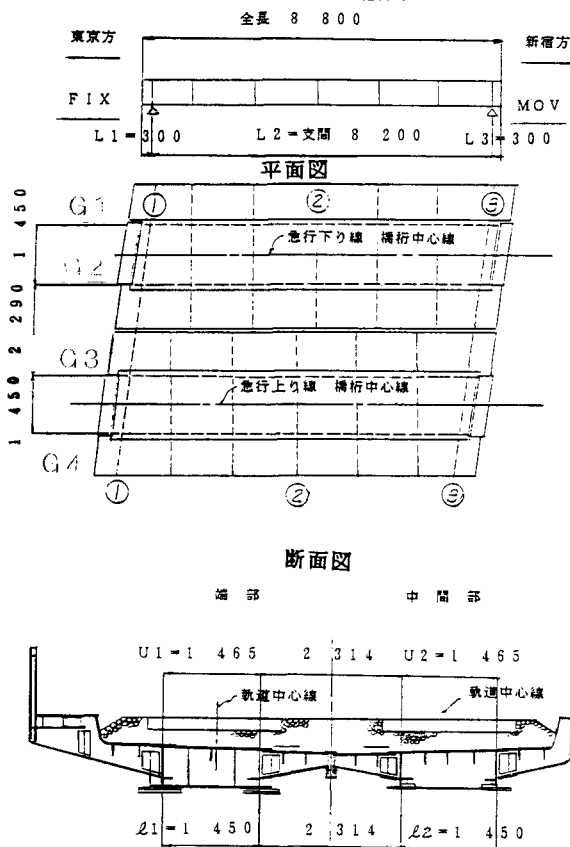
2. 亜鉛めっき桁の適用範囲

亜鉛めっき被膜は田園・山地のような穏やかな腐食環境では耐用年数が長く半永久的な寿命を保つが、亜硫酸ガスが発生する工業地帯や塩素イオンの影響の大きい海岸地帯のような厳しい腐食環境においては耐用年数が低下することがある。腐食環境がきわめて良好の場合は無塗装桁を採用しているが、亜鉛めっき桁はこれに準ずる腐食環境で構造的に無塗装桁の採用が困難な場合に適用するものとする。また、浴槽の大きさによる部材寸法の制限から現在は一部材が12m以下の小さいスパンの桁に適用している。

3. 設計上の考慮した事項

一般に鋼材部に亜鉛めっきを施す際、下記の点を配慮して設計を行う必要がある。(1)浴槽内で高温を受けることにより発生するひずみ、特に溶接集成部材において熱影響による変形の防止策、(2)亜鉛の流入、流出が用意な構造ディテール、(3)部材が密閉状態に近いものは爆発を避けるための空気孔の設置、(4)浴槽の大きさからくる部材寸法の制限、(5)鋼種によっては疲労強度や溶接部の性質についての確認、(6)めっき部材に摩擦接合継手を用いる場合の対策、以上で

図-1 全体一般図



あるが本橋梁は鋼床版の π 断面であるのでめっきを施すと空気がたまり、不めっきを生じたり、亜鉛が残留することがあるので特にスカーラップは $R=50\text{ mm}$ と大きくした。また、鋼板の板厚についてはひずみ防止のため及び厚さに大きな差があるとめっきの付着量と外観に著しい影響を与え、異常めっきになったり、やけの原因となるので最小板厚は 12 mm とした。

4. 製作上考慮した事項

溶融亜鉛めっき桁の特性を十分に理解し、施工方法についても詳細について検討を加えたがその要点を列記すると次のとおりであった。

(1) 収縮、変形対策

めっきによる収縮、変形に対処するため、①支間中央で 5 mm の上げ越しキャンパーを付した。②桁全長の収縮に対応するため 2 mm の伸び代を考慮した。（メッキ温度： $440\pm5^\circ\text{C}$ 、亜鉛付着量： 741 g/m^2 ）

(2) 加工時に留意する点

①部材は可能な限りプレスにて逆ひずみをとった。（図-2）②溶接による熱影響については、めっき作業による桁のねじれ、腹板のバックリングの要因となるので、すみ肉溶接の脚長は設計図面の表示より必要以上に過大にならないように施工した。③ひずみの生じた部材はプレスで矯正したがプレスでひずみ除去不能な部分は加熱矯正によりひずみ除去を行った。精度は 1 mm 程度を目標とした。④鋼板切断縁についてはすべて $1\sim2\text{ mm}$ 程度の角落としを行った。⑤溶接後の残留スラグは不めっきの原因となるので完全に除去した。⑥めっき完了後の部材の曲がりや歪みはプレスにて矯正した。⑦摩擦接合面の処理は表-1に示すとおりとした。なお、仮組立検査は、製作完了後（めっき前）とめっき完了後の2回行った。その結果の抜粋を表-2に示すが最大 2 mm 程度の差異以内に収まっており良好な寸法精度が得られた。

5. その他考慮した事項

本橋は老朽化に伴う架替のためR、B～桁最下端及び桁座面までの距離が制限されており駅の構内に近く、線路こう上も不可能であった。それに対処するため、ゴムシューを用い防水工には試験的にガラスフレーク入り長期防食塗料を塗布した。この塗装系を用いたことにより通常の防水層の厚さ 60 mm 程度必要のところ 1.5 mm 程度まで薄くすることができた。

6. あとがき

めっき前、めっき後2回の仮組立を行ったが前述のように製作精度はきわめて良好であり、鋼床版形式の橋梁に溶融亜鉛めっき桁を適用しても問題はないと考えられる。また、この場合、設計ディテール及び製作方法について細部にわたり検討を行えばめっき後の仮組立のみで十分と考えられる。

参考文献

中村 亨：溶融亜鉛めっき橋梁の耐食性，鉄道技術研究所 速報No. A-86-94，1986年3月

図-2

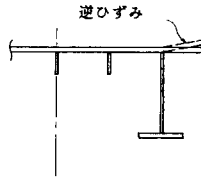


表-1 摩擦接合面の処理

部材区分	処 理 方 法	注 意 事 項
主要部材	ショットブラストを行う (表面粗さ50S以上)	
2次部材	ディスクサンダー等の ワイヤーブラシ掛け	屋外に2週間以上 放置する。

表-2 仮組立検査結果の抜粋

測定箇所 (公差)		規 定 値	メッキ前	メッキ後	測定箇所 (公差)		規 定 値	メッキ前	メッキ後
支 間 ±6	L1	G1	300	+1	桁間隔 ±4	①	U1	1465	+1
		G2	300	+1			U2	1465	+1
		G3	300	+0.5			#1	1465	0
		G4	300	+1			#2	1465	-1
	L2	G1	8200	-1		②	U1	1450	0
		G2	8200	-1			U2	1450	+1
		G3	8200	0			#1	1450	0
		G4	8200	-1			#2	1450	+1
	L3	G1	300	+1		③	U1	1465	+1
		G2	300	+1			U2	1465	+2
		G3	300	0			#1	1465	0
		G4	300	+1			#2	1465	-2

注) 記号は図-1による。