

I - 472

非分割溶融亜鉛めっき箱桁橋の設計

高田機工㈱ 正会員 宝角正明
 高田機工㈱ 今成正一
 高田機工㈱ 正会員 小野誠大

1. まえがき

鋼橋の防錆方法には、一般的に塗装・耐候性鋼材の使用および溶融亜鉛めっきがあり、この選択は架橋条件・環境条件・景観条件等により決定される。溶融亜鉛めっき橋の施工実績は、めっき槽の大型化等に伴い日本道路公団の近畿自動車道に本格的に採用されて以来相当量にのぼっている。しかし、これまでの施工実績は飯桁橋が大多数であり、本格的な大型箱桁橋への実績例は少ない。本文は、維持管理・施工性等を種々検討の結果、防錆方法に溶融亜鉛めっきを採用した桁下空間の余裕の少ない鋼単純非分割構造箱桁橋の設計に関する特徴を報告する。

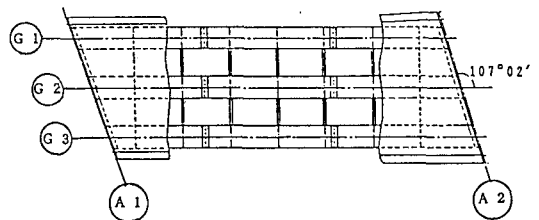
2. 工事概要

本橋の設計条件を表-1に、一般図を図-1に示す。

表-1 設計条件

道路規格	一級A規格
橋 格	一等橋 (TL-20, TT-43)
橋 長	38.000m
支 間	37.000m
幅 員	12.272m~13.044m
形 式	鋼単純箱桁
斜 角	A1側 112°00'00" A2側 116°00'00"
平面線形	R=300m~R=-400m
縦断線形	2.0% 2.0%
横断勾配	2.0%
舗 装	アスファルト舗装 t=75mm
床 版	鉄筋コンクリート床版 t=230mm

平面図



断面図

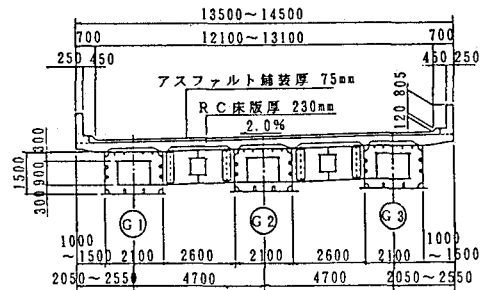


図-1 一般図

3. 設計上の検討事項

3.1 箱断面の検討

本橋の箱断面寸法の決定に当たり下部工への影響を考慮して基本設計時の構造高や支承位置の変更は極力避けた。箱断面寸法は、基本設計のままではめっき槽の寸法制限からめっきが不可能であったため、箱断面寸法を小さくするか箱断面を分割する必要があった。輸送ブロックの大きさと重量、めっき工場のクレーン吊能力等も含め比較検討の結果、特に経済性に優れた非分割構造で、めっき可能寸法ぎりぎりの部材（1.5m×2.7m×12.8m, W=14tf）とした。横桁仕口の突出寸法も300mmと極力小さくした。

3.2 めっき対策の検討

溶融亜鉛めっき桁はめっき施工特有の問題点（溶接や加熱矯正による残留応力・構造物の形状・めっき浸漬時間等による溶融亜鉛めっき時の変形、溶融金属脆化による廻し溶接部の割れ、不めっき、溶融亜鉛のたれ切れ、めっきやけ等）を考慮して設計する必要がある、小型の非分割箱桁や飯桁の実績、試験体による確

認、過去の種々の研究報告等を参考に検討した。実施工時に考慮した主な最終留意点を以下に記す。

- (1) めっき皮膜に与える影響が大きな鋼材の化学成分（特にケイ素とマンガン）の含有量を材料発注時に規制した。
- (2) 上下フランジの板厚差を極力小さくし、フランジと腹板の最大板厚比は3:1以下とした。
- (3) 腹板にははみ防止用の水平補剛材を配置した。
- (4) 変形防止のため現場継手に隣接する補剛材位置は、ダイヤフラムまたは横リブを設置した。
- (5) ダイヤフラムの開口面積を30%以上とした。
- (6) 上フランジに開口部を設けた。（めっき後ボルトで蓋をした）
- (7) 端ダイヤフラムにも開口部を設けた。（同上）
- (8) スクラップは、めっき時の湯流れを良くするため大きくした。また割れ防止のため、より一層健全な廻し溶接部の確保が必要であることから、一部を除いて最小スクラップを50Rとした。
- (9) 垂直・水平補剛材の端部の角度は、45°にカットした。
- (10) めっき施工によるキャンバは付加せず、部材長は1/10000の縮み代を付加した。
- (11) 溶接サイズは、許容値に対して過大にならないように設計し、製作による残留応力を極力少なくした。
- (12) スラブアンカは、めっき前にさび汁流出や不めっき防止のため30mm程度曲げ上げておいた。
- (13) 部材の切断縁およびボルト孔部分は、めっきのたれ防止のため1mm程度の面取りを行った。
- (14) ソールプレートや落橋防止装置の補強板は、(12)と同様の理由から内円の接触部にシール溶接をした。
- (15) 各ブロックの腹板現場継手部には、はみ防止用の山形鋼を普通ボルトで取付けた。
- (16) 本体付き付属物金具と床版支保工治具は、めっき前に取り付けた。
- (17) 現場継手部の高力ボルトはF8Tとした。
- (18) めっき用吊金具は、上下フランジに溶接で取り付け、めっき後切断した。
- (19) 架設用吊金具は本体付きではめっき作業が困難となるため、めっき後高力ボルトにより設置する形式とし、取付けボルト孔はめっき前に明けておいた。

4. あとがき

今回、本格的な溶融亜鉛めっき大型非分割箱桁橋を初めて施工するに当たり、従来からの鋳桁による実績や試験体の製作による確認、種々の研究報告等を参考に設計を行った。その結果、製作精度は変形（ねじれ、曲がり等）を含めきわめて良好であり、全て許容値内に収まり、不めっき部や割れの発生、その他めっきによる欠陥もほとんど無く満足できるものであった。したがって、十分なめっきに関する設計・施工方法を行えば非分割箱桁の施工も可能であることが確認できた。今後、維持管理の面から溶融亜鉛めっき箱桁橋の採用が益々増加すると予想される。この報告が今後の設計に参考になれば幸いである。

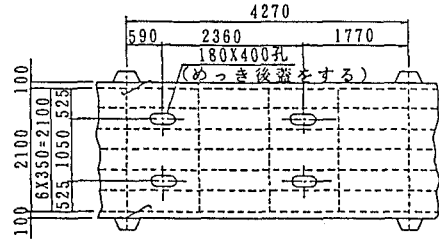


図-2 上フランジの開口

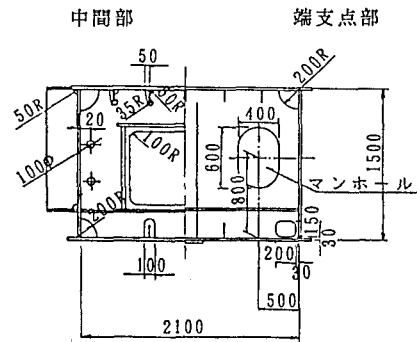


図-3 ダイヤフラムの開口