

V-27

田沢湖新在直通化における短スパン鉄桁交換について

J R東日本 東北工事事務所 正会員○菅野谷敏彦
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 加藤 光
 J R東日本 東北工事事務所 正会員 間杉勝治郎

1. はじめに

盛岡～秋田間の新幹線車両乗り入れを可能とするため、線路の幅を現行の狭軌道（軌間1067mm）から標準軌道（軌間1435mm）へと拡幅する。これに伴い、鉄桁の中で主桁中心間隔が1.2m程度と狭いものは現行の狭軌用のものから標準軌に対応するものに交換することとした。

2. 鉄桁交換の経緯

盛岡～秋田間 127kmのうち橋梁は約 340箇所あり、このうちコンクリート桁が約 220箇所、鉄桁は約120箇所となっている。標準軌化を行った場合、これらの橋梁を新在列車の運行が可能か検討を行った結果、コンクリート桁は現状のままで運行可能である事が判ったが、鉄桁で主桁中心間隔が1.2m程度のものは、左右レール底部位置が主桁の外側になることから、

- ・橋マクラギの耐力が不足する。
- ・橋マクラギ上面が引張り応力状態になり、締結装置等のゆるみが生ずる。

という問題に加え、これらの鉄桁のほとんどが大正10年代の製作であり、桁本体、桁座の劣化が著しいことから主桁中心間隔を広げた新桁に取り替えることとした（図－1、表－1参照）。

3. 取り替え桁仕様変更

鉄桁の交換は、基本的には同種交換であるが、メンテナンスおよびイニシャルコストの低減を目的に仕様の変更を試みた。

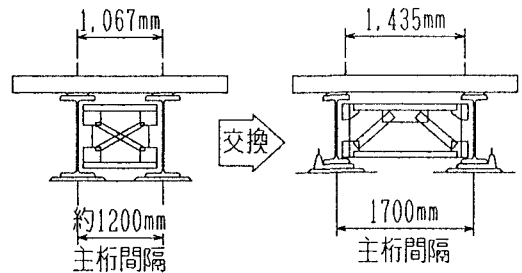
以下、主な変更点を述べる。

3-1. 防錆対策.

鉄桁は一般的に表面を塗装し防錆対策をほどこすが、今回は塗装仕様と、耐候性鋼材の使用、亜鉛メッキ仕様とする場合での、各問題点の検討および経済比較をおこなった。主な問題点を表－2に、経済比較を図－2に示す。

対象となる鉄桁では、

- ・亜鉛メッキ時の高温加工によるひずみが生じるものの、施工または強度的に支障する程度のものではない。



図－1 田沢湖新在における鉄桁取替え

表－1 取り替え対象桁数量

	桁の構造種別	田沢湖線	奥羽本線
現 行 桁 数 量	I（橋マクラギ）	49(51)	4(4)
	G d（橋マクラギ）	14(23)	2(2)
	G t（鋼直結）	1(1)	0
	I t（鋼直結）	0	1(1)
合 計		64(75)	7(7)

表－2 各防錆対策の問題点

	塗装仕様	耐候性鋼材	亜鉛メッキ仕様
長 所	・イニシャルコストが少ない	・ローメンテナンス	・メンテナンスフリー（100年以上の耐用年数）
問題点	・約7年毎の塗替えを要する ・保守点検を要する	・水、埃等が堆積しない構造としなければならない ・色彩選択が不可（フラット） ・色彩が安定するまで2～5年を要する ・イニシャルコストが高い	・メッキ時の高温処理により部材にひずみが生じる ・色彩の選択が不可（シルバー） ・イニシャルコストが高い

- ・大気汚染の少ない山間、田園地域では100年以上の耐用年数を有し、ランニングコストを考えると経済的である。
 - ・色彩が安定するまでの時間を要さない。
- 等の理由から、亜鉛メッキ仕様とすることとした。

3-2. 使用鋼材。

現状の桁は、鋼材プレートをビルドアップしたものである。今回は橋台改築を最小にする、桁下空頭を変えないという条件から、桁高を変えず、主桁に形鋼を使用することを検討した。

この結果、ほぼ桁高の同じとなるH形鋼を使用した場合、応力的には安全側となるものの、これによって製作費は約15%低減されることとなった。

設計支間タイプ別に、今回採用したH形鋼を表一3に示す。

また、溶接部が少なくなるため、メッキした場合の高温処理によるひずみが、ビルドアップに対してH形鋼使用の方が少なくなる。

3-3. シューについて。

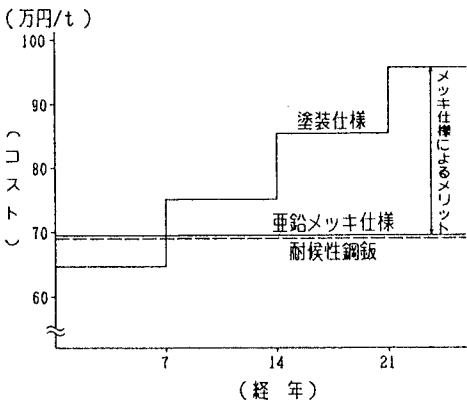
従来、鉄道橋における鉄桁では鋼製シューが使用されてきた。現行の鋼製ベースプレートシューは錆びやすく、シュー座が壊れたり、のめり込んだりするのが欠点となっている。

しかし、道路橋における鉄桁では、鋼製シューのデメリットを解消したゴムシューが使用されており、鉄道橋の場合もコンクリート桁には以前から適用されてきた。

鉄道における鉄桁では、活荷重に比較し死荷重が小さくなるため、支圧に対する応力範囲が異なることにより、これまで適用されなかった。

だが、10年前に常磐線、釜石線で試験的に採用し、耐久性および性能について追跡調査したが、10年経過後、結果は良好であった。

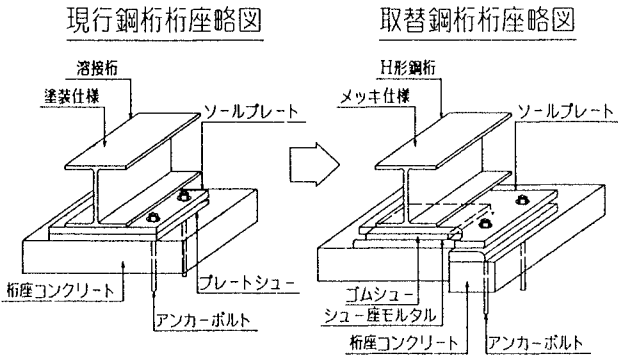
そこで、今回、図一3に示すように、短スパン桁（ $l=10$ m程度）のプレートシューに替わり採用することとした。



図一2 防錆対策の経済比較

表一3 主桁に採用したH形鋼

No	設計支間	適用支間	H形鋼適用サイズ	連数
1	$l=1.70$ m	$l=1.30\sim1.70$	H-250X250X9X14	16
2	$l=2.30$ m	$l=2.10\sim2.30$	H-250X255X14X14	10
3	$l=2.90$ m	$l=2.70\sim2.90$	H-300X300X10X15	9
4	$l=3.60$ m	$l=3.30\sim3.60$	H-350X350X12X19	11
5	$l=4.20$ m	$l=4.10\sim4.20$	H-390X300X10X16	6
6	$l=5.00$ m	$l=4.90\sim5.00$	H-482X300X11X15	2
7	$l=6.00$ m	$l=5.90\sim6.00$	H-582X300X12X17	3
8	$l=6.70$ m	$l=6.50\sim6.70$	H-700X300X13X24	5
9	$l=8.20$ m	$l=8.20$	H-792X300X14X22	1
10	$l=9.80$ m	$l=9.70\sim9.80$	H-890X299X15X23	6



図一3 鉄桁取替えにおける主な変更点

4. まとめ

田沢湖線新在の鉄桁交換では、これまでの鉄道における一般的鉄桁から、メンテレス化、これに伴うコスト低減が図れる、以上の主な仕様変更を取り入れた。

今回は、短スパン桁（ $l=10$ m程度）への適用であり、今後、更にロングスパンとなる場合の、シューの水平力の取り方、メッキによるひずみ処理について、適用可能性をめざし、試験開発を実施してゆく。