

耐候性鋼材無塗装橋梁の調査報告

梶山 昭克¹⁾

耐候性鋼材の無塗装橋梁は、鋼橋の維持管理を軽減し、総費用の低下をはかる有力な方法として近年多用されているものである。当社においても第一橋が完成してから約6ヶ年が経過し、施工実績も20橋を超えるようになった。

かような状況を踏まえ60年8月より耐候性鋼材の無塗装橋梁の現況について、実橋調査を行ってきたが、本報告はそれらについてまとめたものである。

はじめに

我が国で耐候性鋼材の無塗装橋梁が施工されてから約20年になる。当社の関係では昭和54年にユースン歩道橋（神奈川県 中路ローゼ桁）、および高木橋（福岡市 3径間連続桁）を施工して以来約6ヶ年が経過し、実績も20橋を超えている。

耐候性鋼材は無塗装で使用することによって、塗装の塗り替えをなくするなど維持管理を容易にし、鋼橋の総工事費を軽減するものとして、近年多用されている。

周知のように耐候性鋼材は表面に緻密で安定したさび層を形成し、その被覆作用によってさびの進行を防止して、構造物の耐久性や安全性を確保するものである。したがって、耐候性鋼材を使用するにあたってはさび層の形成や安定化が可能となるように、架設位置の大気環境や構造詳細などに留意しなければならない。

また、耐候性鋼材の経年変化は、環境や部材の形状、あるいは方向など多くの要因によって変化するものである。

以上のような状況を踏まえ、昨年の夏より当社ならびに関連会社である九州駒井鉄工所で製作架設した耐候性鋼材を使用した無塗装橋梁について、目視を中心に現況調査を行った。本報告はその調査結果をまとめたものである。

1. 耐候性鋼材の経緯

鋼に少量の銅やリンを添加すると、大気中で腐食に耐える性質を有することは古くから知られていた。すでに、1900年頃には耐候性のある鋼材の初期のものが市販されていた。

さらに、米国において高張力鋼の研究や開発のなかで、クロームやニッケルを加えることにより耐候性能が向上することが発見され、低合金耐候性高張力鋼として製品化された。当初は貨車などに塗装を施して使用していたが、その後ビルの鉄骨に裸で使用するようになった。

我が国では、昭和30年頃より各製鉄メーカーで耐候性鋼材の開発が行われ、主に船舶や車両関係に用いられてきた。その後、構造用鋼材として溶接性や加工性・じん性・強度などの特性について研究が進められ、昭和40年の初めより橋梁などに使用されるようになった。

昭和43年に溶接構造用耐候性鋼材（SMA材）がJISとして規格化された。しかし、JISの規格には成分に幅があることなどから、この段階では塗装を行って使用の方がよいとされ、再塗装期間を延伸することによって維持管理費の軽減を目指したものであった。

一方、各製鉄メーカーでは独自の社内規格により無塗装で使用できる鋼材を市販するようになった。この鋼材は各社によって成分が多少の相違があるものの、全体としては炭素を少なくし銅やクロームを

1) 東京橋梁技術部次長

多く加えることにより、耐候性能を増強したもので JIS 規格とは区別して特殊耐候性鋼材と呼ばれ、実橋梁への試験的使用や試験片による暴露試験などが精力的に進められた。

こうした状態が続くなかで、昭和57年に JIS の改定が行われ、耐候性鋼材は塗装仕様材(SMA-P材)と無塗装使用材(SMA-W材)に分けて規格化され、ここに、構造用耐候性鋼材の一応の規格が完成した。

2. 耐候性鋼材の無塗装橋梁の概要

耐候性鋼材を無塗装で橋梁構造物に使用しはじめたのは昭和40年代の初め頃からである。報告に出ているものでは、昭和41年の新浅茅橋(北海道開発庁)が最も古いようである。ついで、昭和43年に川鉄知多2号橋、昭和43年に両国1号橋、尻別跨線橋などが続いた。とくに昭和48年より北海道の室蘭新道において多量に使用され、これらの実績を踏まえて耐候性鋼材を用いた道路橋の設計・施工の指針¹⁾が制定されたことは特筆に値する。

一方、国鉄では東海道新幹線の工事で耐候性鋼材を用いはじめ、その後設計内規でレールに接する床組にSMA材を使用するように規定された。しかし、これらはいずれも塗装を行うことにより構造物の耐久性を均等化することをねらったものである。

本格的に耐候性鋼材を無塗装で使用した橋梁は、第3大川橋梁(上路トラス)が最初で、さらに音更川橋梁(プレートガーダー橋)が続いた。

鉄道橋は道路橋と違って、耐疲労性や溶接性が要求され、構造詳細などについて研究や検討が行われている²⁾。

阪神高速道路公団では、鋼橋の維持管理費の節減に関する技術的解決策を得るため、防錆橋梁研究委員会が昭和54年に発足し、その中で耐候性鋼材の無塗装使用について検討された。その結果は耐候性鋼の鋼材仕様や設計製作要領としてまとめられている³⁾。

道路公団では鋼橋の防錆問題は、溶融亜鉛メッキ桁の方向で研究され、近畿自動車道で大々的に使用されているのは周知のとおりである。道路公団における耐候性鋼材の無塗装橋梁は、東北自動車道八戸線の大鳥第2橋が最初である⁴⁾

こうした状況の中で、建設省土木研究所において昭和56年から耐候性鋼材の全国暴露試験を実施し、全国41ヶ所の橋梁に試験片を設置し、追跡調査が行われている⁵⁾。

これらの調査結果は一部報告されているが、耐候性鋼材橋梁の設計製作に関する統一的な基準や要領の集大成が期待されるところである。

無塗装橋梁の実績

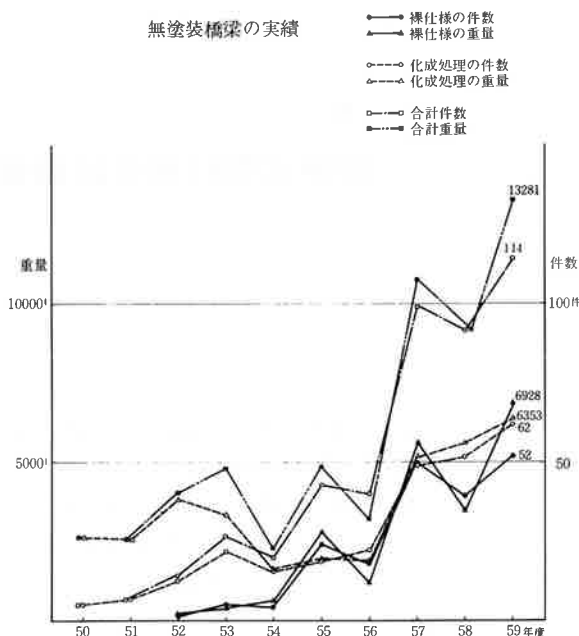


図-1 無塗装橋梁の実績

図-1は橋梁建設協会の調査によるここ10年間の無塗装橋梁の実績である。

3. 調査内容ならびに方法

(1) 目視調査

目視調査は次の項目について行う。

- (a) 化成処理被膜の残存の程度
- (b) 化成処理被膜のつやの程度
- (c) さびの安定度
- (d) 流失さびによる汚染の程度
- (e) さびの色調

評価方法は各項目の評価内容に応じて評価点を設定し、目視によって評価点をつける方法とした。評価点はさびが進行しているか、あるいは安定化が進んでいるほど大きくなるように設定した。

(2) セロテープによる剝離試験

市販のセロファンテープを鋼材表面にはりつけてセロファンテープに付着するさびの量によって、さびの進行の程度を評価する。

(3) フェロキシル試験

フェロキシル試験はさびの安定度をある程度定性的に把握するものである。評価は発生した青斑点の数と形状によって行うが、通常さびが安定し、緻密であるほど、青斑点が細かく多くなる傾向にある。

表-1(a) 耐候性無塗装橋梁調査表(その1)

工事名			発注先					
竣工年月	S. 年 月		調査年月日	S. 年 月 日				
所在地			記入者					
環境	地 形：海岸部、平野部、山間部 架設地域：工業地、都市部、田間部		特 記					
橋梁形式			床 版	剛床版、RC。				
表面処理	ミルショット、製品プラスト	示 様	裸、化成処理()					
結 果(目視)								
調査部位		調査項目		さび安定化処理被膜の 変化の状況	さびの安定性	流れさびの 汚 染	色 調	総合 評価
				被膜の残存	つ や			
ウ エ ブ	側 けた	(表面)	上 部					
			下 部					
		ボルト接合部						
	(裏面)	上 部						
		下 部						
		ボルト接合部						
側 けた	(表面)	上 部						
		下 部						
	ボルト接合部							
(裏面)	上 部							
	下 部							
	ボルト接合部							
フ ラ ン ジ	側 けた	(表面)	対 空 面					
			対 地 面					
		ボルト接合部対空面 * 対地面						
	(裏面)	対 空 面						
		対 地 面						
		ボルト接合部対空面 * 対地面						
そ の 他								

表-1(b) 耐候性無塗装橋梁調査表(その2)

調査部位		試 験		セロテープによるさび剝離試験	フェロキシル試験
ウ エ ブ	側 けた	(表面)	上 部		
			下 部		
		ボルト接合部			
	(裏面)	上 部			
		下 部			
		ボルト接合部			
側 けた	(表面)	上 部			
		下 部			
	ボルト接合部				
(裏面)	対 空 面				
	対 地 面				
	ボルト接合部対空面 * 対地面				
局部的腐蝕箇所		写 真			
伸縮継手の排水機能		写 真			
床版からの漏水		写 真			
設計上配慮した点の効果		写 真			
そ の 他					

表-1(c) 評価基準(目視調査)

チェック・ポイント	状 況	評 点	
さび安定化 処理被膜の 変化の状況	被膜の残存	表面積の100%が残存している	0
		◆ 75~100% ◆	1
		◆ 50~75% ◆	2
		◆ 25~50% ◆	3
	◆ 0~25% ◆	4	
つ や	あり	0	
	ややあり	1	
	なし	2	
さ び の 安 定 度	鱗片状さびが発生している 粗いさびがはく離する 粗いさびが指に付着する 粉状にさびが指に付着する さびが指にほとんどつかない	0	
		1	
		2	
		3	
流 れ さ び に よ る 汚 染	大 中 小	0	
		1	
		2	
色 調	黄 色 ~ 橙 色 赤 褐 色 褐 色 暗 褐 色	0	
		1	
		2	
		3	

表-1(d) 評価基準(セロテープ付着試験)

評 点	テ ー プ 付 着 物
3	細かなうささびだけでさび剝離量が少ない。
2	さび剝離量がやや多い。
1	大きなうささびがあり、さび剝離量が多い。

表-1(e) 評価基準(フェロキシル試験)

評 点	観 察 結 果	備 考
1	さび層の剝離で対象外	観 察 対 象 外 4 分 類 評 価
2	斑点、多数あり、多い。	
3	同上よりやや小さく、少ない。	
4	同上よりやや小さく、少ない。	
5	最も青色斑点の少ないもの。	

(4) 局所的な場所の外観調査

次の点について外観調査を行った。

- a) 局所的な腐食箇所の状況
- b) 伸縮装置の排水機能
- c) 床版からの漏水の程度
- d) 設計上考慮した点の検討
- e) その他

なお、表-1 に本調査に用いた調査票と評価基準を示す。

連続板桁	4橋
単純箱桁	2橋
連続箱桁	2橋
アーチ系	2橋
トラス橋	1橋
斜張橋	1橋

注) 盛岡跨線橋は単純合成桁と連続板桁、安座川橋梁はトラス橋と単純板桁として集計した。

4. 当社施工の無塗装橋梁の現状

当社が施工した耐候性鋼材の無塗装橋梁は、昭和60年末で22橋である。その内17橋について実橋調査を行った。

表-2 は各橋梁の概要をまとめたものである。この表から主たる要因について分類すると次のようになる。

(1) 種類別

道路橋	17橋
歩道橋	4橋
鉄道橋	1橋

(2) 型式別

単純板桁	6橋
単純合成桁	6橋

(3) 仕様別

裸使用橋梁	10橋
化成処理橋梁	12橋

(4) 完成年度および経年別

昭和54年完成	経年 6年	2橋
昭和55年完成	経年 5年	2橋
昭和56年完成	経年 4年	5橋
昭和57年完成	経年 3年	3橋
昭和58年完成	経年 2年	4橋
昭和59年完成	経年 1年	3橋
昭和60年完成	経年 0年	3橋

最長経年は6ヶ年である。昭和56年完成が最も多く5橋である。その後年間3～4橋の割で推移している。

表-2 耐候性鋼材無塗装橋梁

橋名	形式	橋種	完成	仕様	床版	架設地環境	施主	場所	備考
1 紋勇9号橋	単純合成桁	TL-20	55.11(5)	化成処理	RC	平野 田園	北海道	北海道	
2 青森中央大橋	連続箱桁(4径間)	〃	59 (1)	〃	鋼床版	平野 都市	青森県	青森	
3 盛岡こ線橋	単純合成桁、連続桁	〃	59 (1)	裸	RC グレーチング	平野 都市	盛岡市	岩手	
4 安座川橋梁	単純桁、上路トラス	鉄KS-14	60.9 (0)	〃	—	山間	国鉄	福島	鋼桁直結式
5 稲敷大橋	連続桁(3径間)	TL-20	60.3 (0)	化成処理	RC	平野 田園	茨城県	茨城	床版未施工
6 万木城歩道橋	単純桁(H型)	人道橋	60.6 (0)	〃	デッキプレート	山間	万木城C.C.	千葉	H型鋼
7 卸売市場連絡橋	単純箱桁	TL-20	55.3 (5)	裸	RC	平野 田園	藤沢市	神奈川	
8 大庭大橋	連続桁(3径間)	〃	56.4 (4)	〃	RC	平野 田園	藤沢市	〃	追跡調査実施
9 門沢橋(新竹沢橋)	単純桁	TL-14	58.3 (2)	〃	RC	平野 都市	神奈川県	〃	
10 日産座間連絡橋	単純桁(下路)	〃	57.7 (3)	〃	鋼床版	平野 都市	日産自動車	〃	
11 ユーシン歩道橋	中路ローゼ桁(パイプ)	人道橋	54 (6)	〃	RC	山間	神奈川県	〃	
12 日守大橋	連続箱桁(3径間)	TL-20	59.10(1)	化成処理	鋼床版	平野 田園	静岡県	静岡	追跡調査実施
13 新高賀橋	中路アーチ橋	TL-14	57.5 (3)	〃	RC	山間	洞戸村	岐阜	
14 新住橋	単純合成桁	TL-20	56.8 (4)	〃	RC	山間	奈良県	奈良	
15 安威川橋	単純合成桁	〃	57.12(3)	裸	RC	平野 都市	国鉄	大阪	
16 庄下橋	単純箱桁	TL-14	58.3 (2)	化成処理	鋼床版	平野 工業	兵庫県	兵庫	追跡調査実施
17 高木橋	連続桁(3径間)	人道橋	54.3 (6)	〃	RC	平野 都市	福岡市	福岡	
18 神園橋	単純桁(下路)	〃	58.3 (2)	〃	グレーチング	平野 田園	福岡県	〃	H型鋼
19 松江側道橋	単純桁(下路)	〃	56.12(4)	〃	グレーチング	海岸 田園	九州地建	〃	
20 三橋橋	単純合成桁	TL-14	56.5 (4)	裸	RC	平野 都市	熊本県	熊本	
21 乳母池橋	単純合成桁	〃	58.3 (2)	化成処理	RC	山間	熊本県	〃	CT-BBC
22 五木村歩道橋	斜張橋 2橋	人道橋	56.3 (4)	裸	RC	山間	五木村	〃	

(5) 所在地別

当社で施工した無塗装橋梁の分布を図-2に示す。所在地別の件数は次のとおりである。

- 神奈川県 5橋
- 福岡県 3橋
- 熊本県 3橋

以下、北海道・青森・岩手・福島・茨城・千葉・静岡・岐阜・奈良・大阪・兵庫の各道県で1橋となっている。

(6) 架設場所別

- 平野部 都市地域 7橋
- 平野部 田園地域 6橋
- 平野部 工業地域 1橋
- 山間部 7橋
- 海岸部 田園地域 1橋

内陸平野部の都市・田園地域、および山間部に集中しており、環境の厳しい海岸部や工業地域では各々1橋となっている。耐候性鋼材を使用するにあたって架設地の自然環境に注意が払われている。

(7) 床版の構造別

- RC床版 14橋
- 鋼床版 4橋
- グレーチング床版 3橋
- デッキプレート 1橋
- その他 1橋

注) 盛岡跨線橋はRC床版とグレーチング床版に分けて集計した。

以上の各要因別の分布について図-3～図-8に示す。

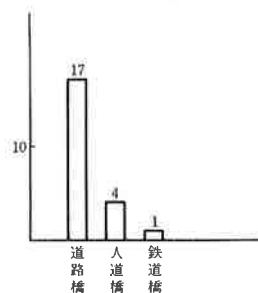


図-3 橋梁種別

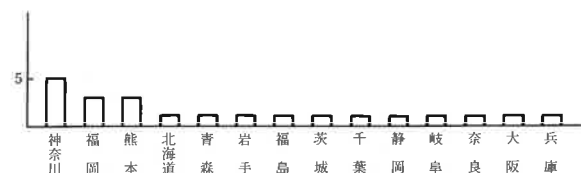


図-6 所在地別

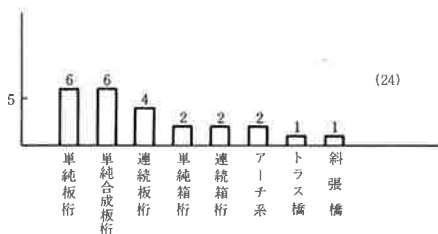


図-4 型式別

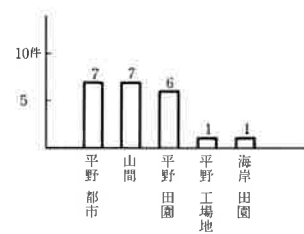


図-7 架設場所別

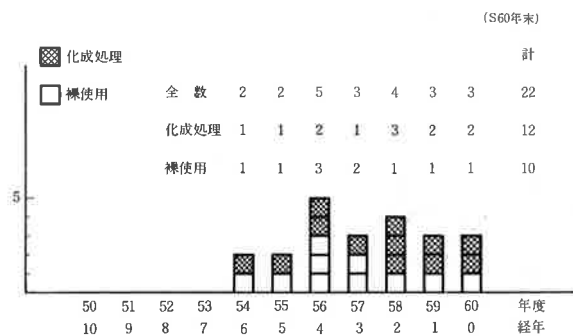


図-5 調査橋梁の年度別(経年)分布

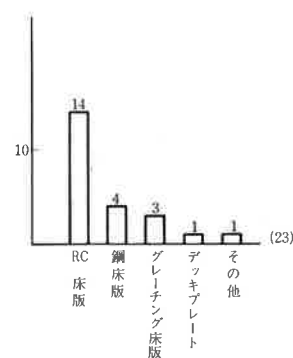


図-8 床版構造別

5. 調査結果

(1) 裸使用橋梁

表一3～表一4に裸使用橋梁の主要部材と部位別の外観調査の評価点を示す。

さびの進行状態は架設場所の自然環境の影響をうけるため、必ずしも経年数によらないが、本調査では大略経年数に比例している。

さびの安定度や色調は、2～3.5程度の評価で中程度の安定である。

通常、裸使用の場合はさび汁によって橋梁周辺が汚染することが懸念され、場合によってはさび安定化処理剤を塗布することもあるが、今回の調査では一部の橋梁で護岸工や橋脚に多少汚染がみられる程度で、とくに問題となるような報告はなかった。

セロテープによるハク離試験およびフェロキシル試験の評価ランクも2～3程度で、外観調査とほぼ一致している。

図一9に安威川橋、図一10に門沢橋のセロテープによるハク離試験とフェロキシル試験の結果の一部を示す。

一般に、さびの状態は外桁腹板の外表面が最もよいようで、フランジや水平補剛材のように水平に位置する部材は多少遅れ気味である。とくに中桁の下フランジの対地面(下面)は注意が必要な部位である。

図一11は大庭大橋(経年5年)の外桁の外表面と内表面のハク離試験結果である。外表面は細かく均一であるが、内表面は浮きさびが多く、大きな破片状のさびがハク離している。

表-3 外桁腹板の評価点(裸使用)

項目 場所	経年	さびの安定度		流れさびの汚染		さびの色調		セロテープによるハク離試験		フェロキシル試験	
		外側	内側	外側	内側	外側	内側	外側	内側	外側	内側
安座川橋梁	0年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
藤沢市卸売市場連絡橋	5	3.5	2.5	2	2	3	3	—	—	—	—
大庭大橋	4	3.5	2.5	1.5	2	3	3	2	1.5	5	5
門沢橋	2	2.5	—	2	—	1.5	—	2	—	2	—
安威川橋	3	0	0	2	2	3	3	3	2.5	3	2.5
三橋橋	4	3	3	2	2	1	1	2	—	4.5	—
盛岡こ線橋	1	2	2	2	2	1.5	1.5	—	—	—	—

表-4 外桁フランジの評価点(裸使用)

項目 場所	経年	さびの安定度		流れさびの汚染		さびの色調		セロテープによるハク離試験		フェロキシル試験	
		対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面
安座川橋梁	0年	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
藤沢市卸売市場連絡橋	5	2	2	2	2	3	3	—	—	—	—
大庭大橋	4	2	1.5	2	1.5	3	3	2	2	4.5	—
門沢橋	2	4	2	2	2	3	1	3	2	3.5	3
安威川橋	3	0	0	2	2	3	3	3	2	3.5	3
三橋橋	4	2	2	2	2	1	1	1	1	2	3
盛岡こ線橋	1	2	2	2	2	2	2	—	—	—	—

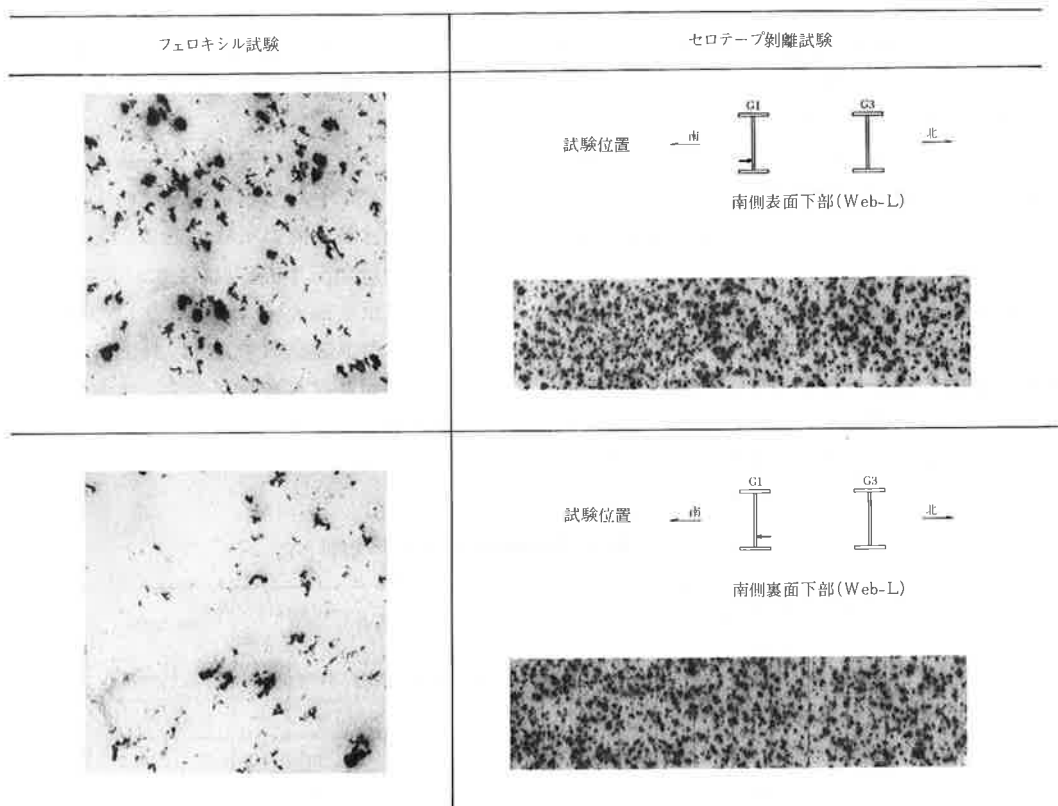


図-9 安威川橋のセロテープ剥離試験
およびフェロキシル試験

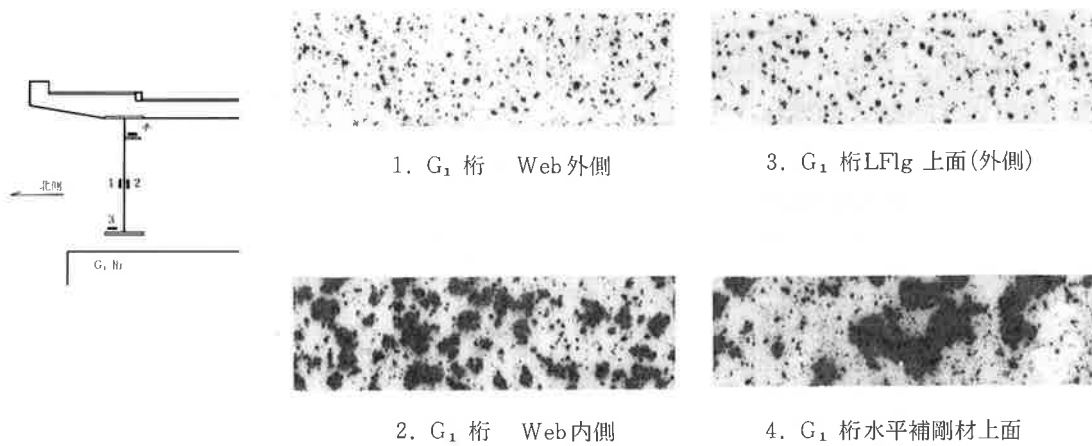


図-11 大庭大橋のセロテープ剥離試験

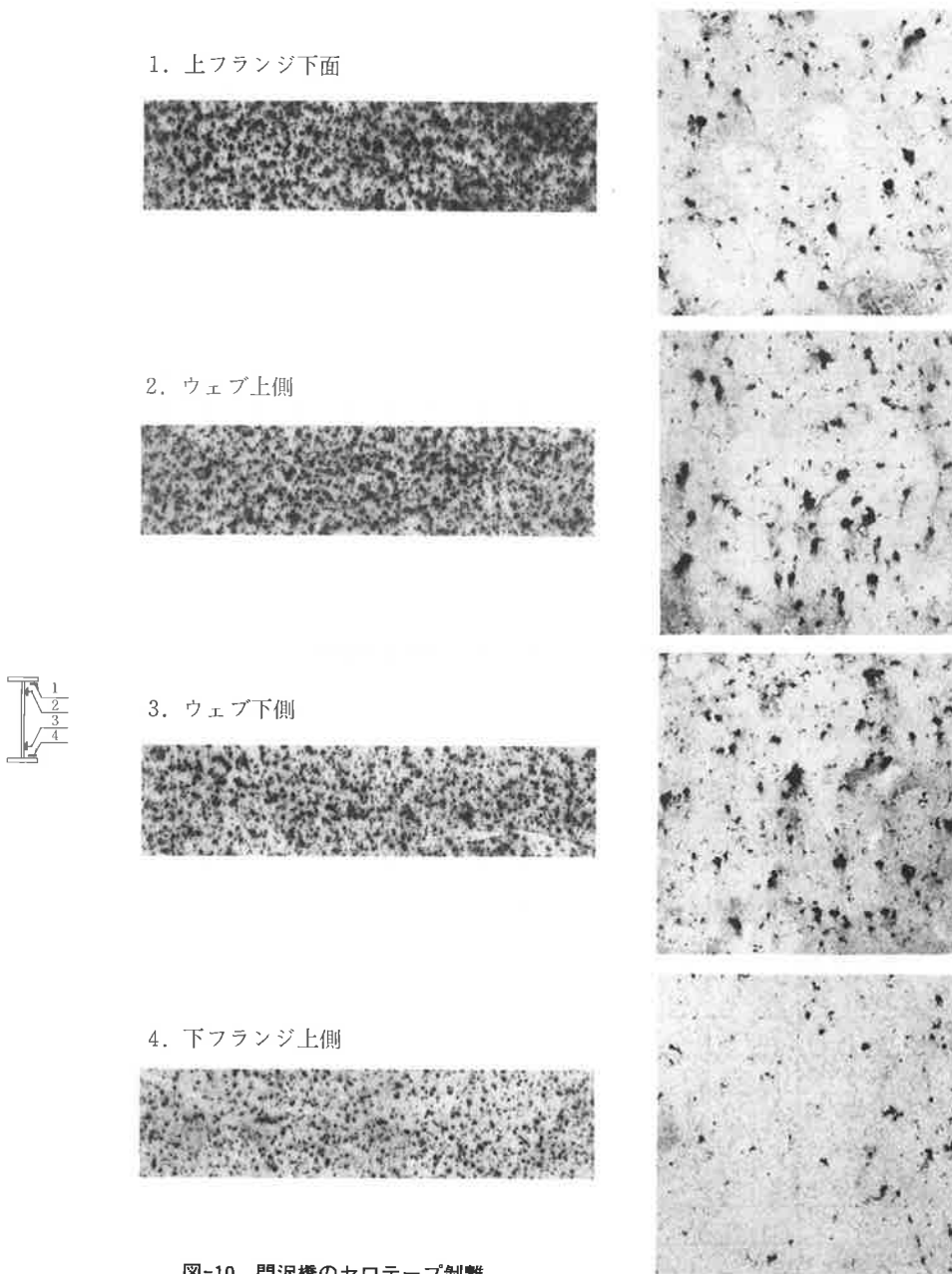


図-10 門沢橋のセロテープ剝離
およびフェロキシリン試験結果

(2) 化成処理橋梁

調査を行った橋梁は10橋で、表-5～表-6に主要部材の外観調査の結果を示す。

これによると、化成処理被膜は大部分残存している状態であり、残存の状態やつやの程度はほぼ経年数に比例している。

被膜が欠落しているのはフランジのコバ面や、ボルト部のように角ばった部分である。とくにこの部分が早くさびが進行するというのではなく、塗布の状態が他の部分に比べて悪くなりがちのために発生したものと思われる。

また、工場地域や海岸部に位置する橋梁は被膜の変化が比較的早いようである。

流失さびによる桁あるいは桁周辺の汚染はほとんど見られず、化成被膜の効果が十分に発揮されているようである。

被膜欠落後の鋼材のさびの安定度は3～4程度で色調もほぼ同じ評価である。これらから、さびが完全に安定していない状態で被膜が欠落している様子である。

被膜の変化の進み具合は、遅い順に示せば、
腹板面→フランジ対空面→同対地面
→ボルト部(腹板)→ボルト部(フランジ)
となる。

表-5 外桁腹板の評価点(化成処理使用)

項目 場所	経年	化成処理被膜				さびの安定度		流れさびの汚染度		さびの色調		セロテープによるハク離		フェロキシル	
		残	存	つや		外面	内面	外面	内面	外面	内面	外面	内面	外面	内面
				外面	内面										
紋勇9号橋	5	0.5	0.5	1	1			2	2						
稲敷大橋	0	0	0	0	0			2	2						
日守大橋	1	0	0	1	1			2	2						
新高賀橋	3	0	0	0	0			2	2						
新住橋	4	0	0	1	1			2	2						
庄下橋	2	0	0	2	2			2	2						
高木橋	6	0	0	1	1			2	2						
神園橋	2	0	0	1	1			2	1						
松江側道橋	4	0.5	0.5	1.5	1.5			2	2						
乳母池橋	2	0	0	0	0			2	2						

表-6 外桁フランジの評価点(化成処理使用)

項目 場所	経年	化成処理被膜				さびの安定度		流れさびの汚染度		さびの色調		セロテープによるハク離		フェロキシル	
		対空面	対地面	つや		対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面	対空面	対地面
				対空面	対地面										
紋勇9号橋	5	0	1	1	1			2	2						
稲敷大橋	0	0	0	0	0			2	2						
日守大橋	1	0	0	1	1.5			2	2						
新高賀橋	3	0	0	0	0			2	2						
新住橋	4	0	1	1	1	—	0	2	2						
庄下橋	2	0	0	2	2			2	2						
高木橋	6	1	1	1	1	4	4	2	2						
神園橋	2	0	0	2	2			2	2						
松江側道橋	4	1	1	2	2	3	3	2	2						
乳母池橋	2	0	0	0	1			2	2						

(3) 局所的な腐食箇所の状況や問題点

表一七に各橋梁の局所的な腐食箇所の状況や問題点に関する報告を示す。

特徴的な状況としては、伸縮装置の排水方法で、通常の排水樋形式のものがほとんど機能を有していないことである。耐候性鋼材を使用する場合は、局所的な腐食につながるかような形式は採用しない方がよい。

グレーチング床版を使用した橋梁では、床版と桁の接合部から漏水がみられるという報告がある。また、通常のRC床版からの漏水により桁端部に遊離石灰が多量に付着している桁があった。

設計上とくに配慮した点の効果などについて主なものを列挙すると次のとおりである。

- ① トラス格点部に水抜き孔を設けたり、弦材の上フランジに水切り用の勾配をつけたが効果がある。
- ② 桁尻部にタールエポキシ樹脂塗料を塗布した桁で、伸縮装置の排水樋からの溢水に有効であった。
- ③ 現場継手のスキ間を20mm程度あけた。
- ④ 腹板の現場水平継手に溶接を採用した。

③④については効果は今のところ不明であり、今後の結果を待ちたい。

表-7 外観調査結果

項目 橋名	局部的腐食箇所	伸縮装置の排水機能	床版からの漏水	設計上配慮した点の効果	その他
1. 紋勇9号橋 ⁵ (化)	なし	なし	なし	なし	
2. 青森中央大橋 ¹ (化)					
3. 盛岡線橋 ¹ (裸)	特になし				初期の段階、外桁Web下側に進んでいる。橋脚への汚染はなし
4. 安座川橋梁 ⁰ (裸)	現状ではなし			弦材橋脚部の水抜き孔、上フランジの勾配は役立っている	添接部にシール材使用
5. 稲敷大橋 ⁰ (化)	別になし			Jointに20%のススキ間を下げた。横溝のアンダールの面を下向き	全体に良好(床版は未施工)
6. 万木城歩道橋 ⁰ (化)					
7. 御売市場連絡橋 ⁵ (裸)	端横桁LFlgに水ミチがある	排水樋にドロが詰っていて機能なし			本橋との連結部より漏水が多い、一般にトフランジ下面がある
8. 大庭大橋 ⁴ (裸)	水平補剛材下面などに大きなハグ離がある	排水樋にドロが詰っていて機能なし	P8上で遊離石灰が多量に流出し付着している	桁尻にターエルエポを塗布、効果あり	G1桁外面は良好、内部及び下面部がとくにわるい
9. 門沢橋 ² (裸)		樋にドロが堆積して排水能力は低下している様子			橋岸部に流れさびが見られる。
10. 日産座間連絡橋 ³ (裸)					
11. ユーシン歩道橋 ⁶ (裸)					
12. 日守大橋 ¹ (化)	別になし	非排水型。セットボルトより漏水。水抜きパイプ効果あり	歩道部より漏水、縁たてりのWebに白ダクあり	Joint 20%ススキ間Web水平径接継手	ハトのフンがある P1付近に白ダクがある 化成処理被膜が充分に残っている。ツヤも残っている。
13. 新高賀橋 ³ (化)	なし		なし		
14. 新住橋 ⁴ (化)	桁内部下フランジのコバ面にかすかに錆が発生	地覆部に泥、枯れ葉が堆積している	痕跡認められず		
15. 安威川橋 ³ (裸)	なし	良好	なし		
16. 庄下橋 ² (化)	A2支承が約80%赤錆の状態	問題なし	なし		高欄コンクリートと鋼地覆板との接触部より錆汁が流出
17. 高木橋 ⁶ (化)	支承部(桁端部)より漏水のため、セットボルト、スチアナーにさび発生	桁端部(伸縮装置より漏水のため)	グレーチング床版のため継手部より漏水(横桁及びグレーチング受)		
18. 神園橋 ² (化)					
19. 松江側道橋 ⁴ (化)	排水装置からの漏水のためWeb Flgにさびが発生				
20. 三崎橋 ⁴ (裸)	桁端部		グレーチング床版の端部より漏水が少しある		
21. 乳母地橋 ² (化)	Expの漏水により桁端部Webにサビが発生				
22. 五木村歩道橋 ⁴ (裸)					

おわりに

耐候性鋼材の性状を客観的、定量的に判定する方法や基準はなく、調査者の主観に頼らざるを得ないのが実情である。評価に多少のバラツキがあるのも避けられないと思われる。今後の課題として判定基準の作成が必要であろう。

また、耐候性鋼材は多くの要因によってその性状が変化するため、それを使用するにあたっては、既応の使用例を集積し、それらを設計・製作あるいは施工に反映することが必要である。

とくに今回の調査を通じて感じられることは、設計上では伸縮装置の排水方法をはじめとする水じまいの問題であろう。また、施工上はRC床版の施工に留意する必要があると思われる。

今回の調査報告が耐候性鋼材を使用するうえで何らかの参考になれば幸いである。

最後に、本調査には多くの方々の協力を得ました。ここに付記して謝意を表わします。

参考文献

- 1) 北海道土木技術会 鋼道路橋研究委員会
：北海道における耐候性鋼材裸使用の道路橋の設計及び施工指針 昭56.2
- 2) 田中、田村、大槻：無塗装橋梁の設計と製作
構造物設計資料 1980.12
- 3) 阪神高速道路公団：防錆橋梁研究委員会報告書 昭55.11
- 4) 高速道路技術センター：積雪寒冷地における耐候性鋼材の適用に関する調査研究報告書 昭60.3
- 5) 金井、大塩：耐候性鋼材の全国暴露試験
土木技術資料 Vol.14 No.5 1982.5