

無塗装耐候性橋梁の実橋調査報告

(社)日本橋梁建設協会 正会員 加納 勇 正会員 ○ 渡部鐘多朗
大崎博之 徳重雅史

1. はじめに

我が国の無塗装耐候性橋梁は 1975 年頃から鋼材表面にさび安定化処理を施した状態で採用されはじめた。その後、無塗装耐候性橋梁の適用可能な環境条件、地域を明らかにする目的で全国曝露試験を含む各種検討を実施した。その結果として 1985 年に「無塗装耐候性橋梁の設計・施工要領(案)」、1993 年に同「改定案」を公表し、適用可能地域を離岸距離にて提示した。一方 1991 年にスパイクタイヤの使用を禁止したことにより、凍結防止剤の散布量が増加しており、その影響が懸念されはじめている。(社)日本橋梁建設協会は(社)日本鉄鋼連盟と共同で、1997年より高速道路における実態調査を行った。さらに、1998 年より凍結防止剤を散布する地域の一般道路を対象に無塗装耐候性橋梁の実態調査を行っている。本報告は、一般道路における凍結防止剤の影響度調査の一環として、長野県北部の橋梁8橋と山形県南部の橋梁7橋を調査したものである。

2. 凍結防止剤の影響

凍結防止剤の散布量が多いとされる高速道路の実橋調査の結果、散布量 $1.0 \sim 2.0 \text{ Kg/m}^2$ 年の地域でのさび評価はすべて良好な状態(さびレベル3以上)にあると報告されている。また、散布量 $2.0 \sim 4.0 \text{ Kg/m}^2$ 年の地域のさび評価は全般的には良好な状態にあるものの、特定の部位では線形条件による影響および細部構造による影響を受けてさびレベル2の箇所が認められている。線形条件による影響は「(1)隣接する上下線に高低差がある場合飛散した路面水を対面する外桁が受けてしまう。(2)地山がせまった桁(3m程度)の下フランジに影響がある。」ことが判明した。細部構造による影響は「(1)伸縮継手からの漏水(2)壁高欄の隙間からの越流水(3)床版クラックからの漏水(4)スラブドレーン管からの排水(5)排水管からの漏水等」が問題点として挙げられている。今回調査地域の凍結防止剤の散布量は、長野1～8橋で 1.2 Kg/m^2 年程度である。山形は NO5 の橋で 0.2 Kg/m^2 年程度と考えられる。

3. 調査方法

調査橋梁の多くは河川上や山間の急峻な環境で架設されているため、全体外観の調査は目視により行い、詳細は支点部を中心に次の項目について調査を行った。

3. 1 外観調査

下記の項目に留意し目視による調査を行った。

- 1) 環境状況の調査…地形、橋梁の方向、桁下空間等
- 2) 橋梁全体の調査…層状剥離さびの有無、結露、定常的な水路の有無、床版漏水の有無、さび汁による汚染の有無等
- 3) 構造細目調査…水平部材、排水勾配状況、床版水切り、床版状況
- 4) 下部構造状況調査…査座状況、さび汁対策の有無等
- 5) 付属物調査…伸縮装置タイプ、支承仕様、排水装置状況、スラブドレーン状況

3. 2 板厚計測…超音波板厚計及びマイクロメータにより下フランジ、ウェブを中心に計測を行った。

3. 3 さび評価…目視およびセロテープによるさび評価を行った。(表1による)

なお、参考としてさび厚計測および表面塩分計による付着塩分計測を行った。

表 1 さびの評価区分

さびレベル	外観評価基準	今後の処置の目安
5	さびは少なく、比較的明るい色調を呈する	不要
4	さびの粒子は 1 mm 程度以下で細かく均一である	不要
3	さびの粒子は 1 ～ 5 mm 程度で粗い状態である	不要
2	さびの粒子は 5 ～ 25 mm 程度でうろこ状である	経過観察要
1	さびは層状に剥離している	板厚計測・塗装対策等

キーワード：耐候性鋼、飛来塩分、凍結防止剤、さび評価

連絡先：〒104-0061 東京都中央区銀座 2-2-18 TEL 03(3561)5225 無塗装橋梁部会

4. 調査結果

長野県の橋梁は2000年9月に、山形県の橋梁は2001年10月に調査を行った。調査橋梁の離岸距離は50～70kmであり、塩分による影響は凍結防止剤のみであると考えられる。橋梁の種類はアーチ橋1橋、連続鈑桁9橋、単純鈑桁4橋、連続箱桁1橋で、架設後4年から15年を経過した裸仕様の橋梁であった。

1) 板厚計測結果は、長野1の桁端外桁支点部スラブドレーン近傍のウェブで層状剥離さびによる板厚減少が1ヶ所あった。その他はすべての箇所では減少が認められなかった。

2) 外観とセロテープ試験によるさび評価、さび厚計測結果を表2にまとめた。

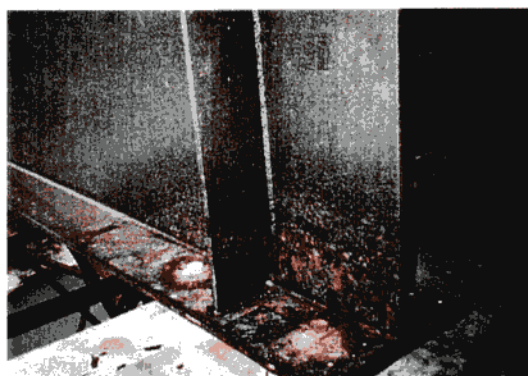


写真 1

表 2 外観結果及びセロテープ試験・さび厚計測結果

橋梁 NO	施工 年	外観結果						セロテープ試験			さび厚計測	
		環境状況		橋梁細部構造			付属物状況、その他 伸縮装置、排水装置付近、スラブドレーン、その他	さび評価点			単位:ミクロン	
		風通 し、日 当たり	湿 度	層 状 さびの 有 無	床 版 漏水の 有 無	さび汁 汚染の 有 無		部分評価	全体評価		外桁	内桁
								外桁支 点部 フランジ	外 桁 支 間	内 桁	下フラン ジ 上 面	下 フラ ンジ
長野1	1990	良好	高い	有	無	無	スラブドレーン流出水により桁端部層状さび発生。	3～4	4	4		
長野2	1990	良好	高い	無	有	無	床版打継ぎ目より漏水1ヶ所あり	4	4	4	224	133
長野3	1991	不良	高い	無	無	無	スラブドレーン流出水により横構、主桁ウェブにうろこさび発生	3～4	4	4	320	197
長野4	1991	良好	高い	無	無	無	下部工排水受樹からの飛散水あり	3	3～4	3～4		
長野5	1991	不良	高い	無	無	無	地山接近部下フランジにうろこさび有り	2～3	3	3	320	188
長野6	1989	不良	高い	無	無	無	地山接近部下フランジにうろこさび有り	2～3	3～4	3～4	300	149
長野7	1990	良好	高い	無	無	無		4	4	4	166	189
長野8	1989	良好	高い	無	無	無	床版水切り不良でウェブ変色あり	4	4	4		
山形1	1986	良好	高い	無	無	無	路肩に土砂あり	3～4	4	4	159	99
山形2	1997	良好	高い	無	無	無	初期さび状態	3～4	5	5	183	158
山形3	1988	不良	高い	無	無	無	取付道路側溝より排水が落下	3～4	4	4	210	162
山形4	1986	良好	高い	無	無	有		3～4	3～4	3～4		
山形5	1993	良好	高い	無	有	無		3～4	4	4	106	76
山形6	1992	良好	高い	無	無	無		3～4	4	4	112	
山形7	1993	不良	高い	無	無	無		3	3～4	3～4		

長野1、長野3橋では路面水抜き用スラブドレーンより流出する水による層状さび、うろこさびの発生が、各1ヶ所ずつみられた。採取したさびより、βさびが検出されたため凍結防止剤の影響があると考えられる。(写真1) 長野3、5、6橋で地山が2～3mと迫っている箇所は風通しが悪く、湿気が多いと判断できる。このような箇所の外桁下フランジではうろこさびの発生が見られた。さび評価も2～3となった。それ以外の外桁内側・内桁や主桁ウェブはさび評価が3～4であり健全であった。長野2、4、7、8橋は概ね健全であった。山形3橋では取付道路側溝の導水管が枯葉等で詰まり、長期に渡り側溝水が橋台に落下していた。桁には影響がなかった。山形1～7橋は外桁、内桁共に健全であり、さび評価は3～4であった。調査橋梁のほとんどが河川上にあり湿度の高い環境にあると思われるが、さびの状態は概ね良好であった。

5. まとめ

- ・今回調査した範囲では、地山が接近し、湿潤環境の外桁下フランジのさび評価は2～3となった。凍結防止剤と環境の両方の影響が考えられる。外桁ウェブ・内桁のさび評価は3～4となり凍結防止剤の影響は少ないことが解った。
- ・さび評価2の範囲でもさび厚は最大320ミクロンであり、計測による板厚減少量は微少であった。
- ・今回の調査対象橋梁地域において計画・設計段階で細部構造に注意し、施工に対しても基本通りに行えば、耐候性無塗装橋梁の架設は適用可能と判断できる。

参考文献 1) 耐候性鋼材裸使用橋梁への提言 H11.1 日本道路公団試験研究所(社)鋼材倶楽部(社)日本橋梁建設協会