

阪神高速道路北神戸線の無塗装耐候性鋼橋梁追跡調査結果

阪神高速道路公団 正会員 小林 寛 正会員 長沼敏彦
阪神高速道路管理技術センター 正会員 ○小幡政広 奥尾政憲
住友金属テクノロジー 正会員 原 修一

1.はじめに 平成10年4月に供用を開始した阪神高速道路北神戸線はその鋼桁部分(延長5km)にすべて耐候性鋼材を使用した無塗装橋梁としている。当該架設地点は飛来海塩塩分量が問題にならないと考えられることや初期建設コストならびに維持管理コスト削減のため無塗装仕様で設計されたものである¹⁾。公団としては使用後の維持管理ならびに今後の指針を得ることを目的として定期追跡調査を実施中である。これまでのさび評価は、過去の成果²⁾に基づきフェリシム試験を基本としていたが、今回の5年後調査は定期調査(H15)に先立ち、最近の報告³⁾を踏まえ、将来の維持管理技術の改善につなげるべく電位法、イオン透過抵抗、さび分析等の評価方法との比較、外観評価との対応付けを行ない、特に電位法の適用性を中心に検討した。

2.追跡調査方法

2.1 調査計画と実績

表-1に示す。

2.2 調査対象

調査対象橋梁の内容を表-2に示す。調査部位はウェブ下部と下フランジ上面とした。今回の測定は代表的26箇所を抽出して実施した。

表-1 調査計画

調査項目		調査年度											
調査項目	詳細項目	H10	H11	H12	H13	H14	H15	H16	H17	H18	H19	H20	
外観	全体外観	●		●		●	○					○	
	接写外観					●	○					○	
板厚減少		●		●		●	○					○	
さび安定化	フェロキシル試験	●		●		●							
	電位法			●		●	○					○	
	イオン透過抵抗					●							
	X線定量分析					●						○	
塩分量	飛来塩分(ガーゼ法)		●	●	●	●	○	○	○	○	○	○	
	付着塩分(拭取り法)		●	●	●	●							

●実施済み ○計画

●実施済み ○計画

表-2 追跡調査対象橋梁と調査点数

橋梁名	構造形式	橋軸方向	特徴	測定箇所	さび安定度調査点数	板厚調査点数
水無橋上り	4径間連続非合成箱桁	南北	路線交差部多い	端支点上	4	10
				中間支点上	4	10
				端横桁	1	1
オドロ第一橋上り	3径間連続非合成箱桁	南北	比較的橋脚高い	端支点上	4	10
				中間支点上	4	10
				端横桁	1	1
オドロ第二橋下り	単純合成I桁	南北	桁下空間が低く、橋台付近法面が迫る	端支点上	4	10
				端横桁	1	1
有野五社橋	4径間連続鋼床版箱桁	東西	橋脚が高い大型橋梁	端支点上	4	10
				中間支点上	4	10
				端横桁	1	1
				耳桁	1	1
松尾崎橋上下	単純合成I桁	東西	上り線北側の風通し悪い	端支点上	4	4
				端横桁	1	1

3.調査結果

3.1 環境塩分調査

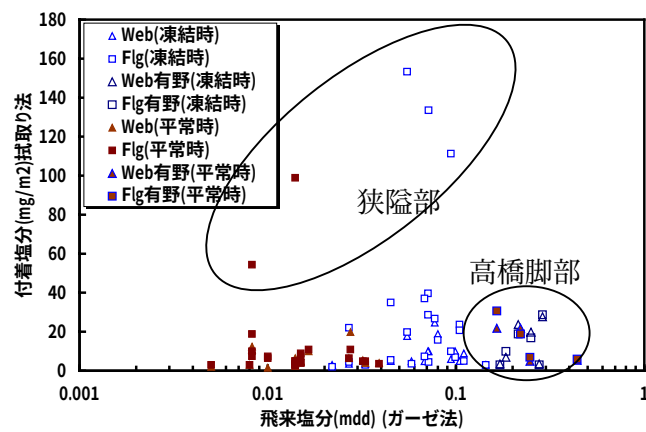


図-1 飛来塩分量と付着塩分量との相関

塩分測定は凍結期と平常期の2回に分け4年間実施した。凍結防止剤散布期間には飛来塩分量が一桁増加し0.05mddを超え、特に狭隘部のフランジ上面では付着塩分量が高く、飛来塩分量とともに増加する傾向が見られた。一方、高橋脚部など周囲が開放された、風通しのよい環境では付着塩分は少なく、飛来塩分の増加に伴う増加傾向も見られない。

キーワード： 鋼橋，耐候性鋼，追跡調査，飛来塩分，付着塩分，凍結防止剤

〒541-0054 大阪市中央区南本町 4-5-7(東亜ビル) 阪神高速道路管理技術センター TEL:06-6244-6055 FAX:06-6244-9612 kobata_m@tech-center.or.jp

3.2 さび厚とフェリシ試験、電位との相関性 さび厚は腐食速度と相関し、図-2 に示すようにさび外観とも相関しており重要なパラメータといえる。電位・さび厚、フェリシ試験・さび厚関係の H12 から H14 年に至る変化の様子をベクトル図(図-3,4)で示す。電位は貴な(高い)ほどさび厚が増加せず、腐食が抑制されていることを示し、さび評価法としての有効性を確認した。一方、フェリシ試験はさび厚が 100 μm を超えると、点数が 0 となり、同一さび厚の相対評価など限定的な適用が望ましいとの結果を得た。

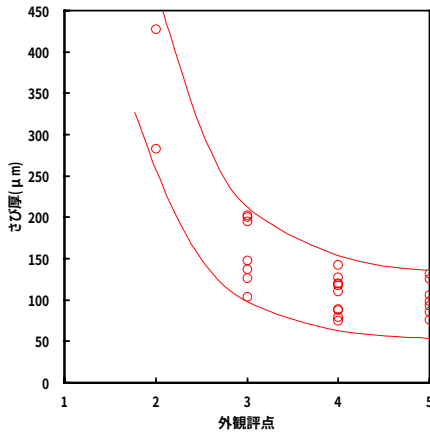


図-2 さび厚と外観評点との相関

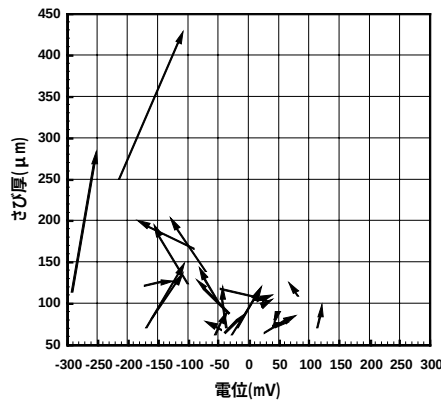


図-3 さび厚と電位との相関
H12→H14 変化ベクトル図

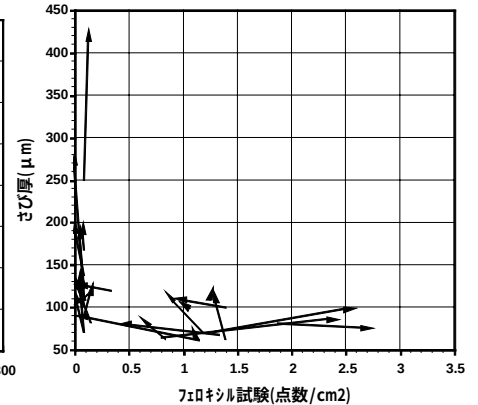


図-4 さび厚とフェリシ試験との相関
H12→H14 変化ベクトル図

4.考察 結果を紀平らの提案³⁾に従って図-5 にプロットした(マークは外観評点を示す)。①外観評価では軽い「うろこ」さびが2箇所あった他は全てさび外観は評点3以上であった。②電位評価図の場合、今回の5年経過後の比較的短い期間の調査範囲内では図中破線のように領域を設定すれば外観評価とよく対応し、定量評価に使用できる可能性が見出された。

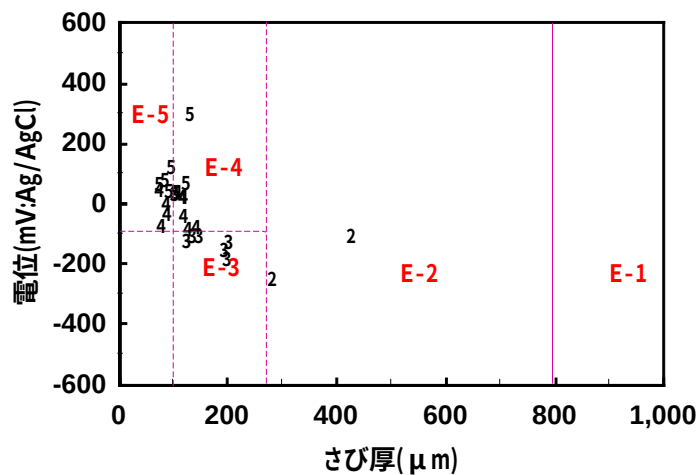


図-5. 電位・さび厚図と外観評価

5.結言 5年経過後の北神戸線5橋梁調査の結果、(1)冬期凍結防止剤の散布によって飛来塩分量は増加したが、付着塩分量は特定の部分の増加に限られていた。(2)全体のさびは問題のないレベル(評点3以上)であり、「うろこ」さび(評点2)はミカ環境的に日陰、塩分のこもりやすい狭隘部の外フランジ上面に限定されていた。(3)さび評価法としてはフェリシ試験の限界が明らかとなった。電位法については外観、さび厚との相関性に優れる点が明らかとなり、定量的な評価法として今後の適用性に充分な可能性を見出した。

参考文献

- 1) 鈴木、水谷、南荘、石崎、徳林：橋梁と基礎、99-6,p21-28
- 2) 阪神高速道路公団・阪神高速道路管理技術センター；耐候性鋼材の橋梁へに適用性に関する研究報告書、1996.3
- 3) 紀平、塩谷、幸、中山、竹村、渡辺：土木学会論文集(投稿中),2003