

岐阜県下無塗装耐候性鋼橋の現地調査と橋梁データベースの構築

岐阜大学大学院 学生会員 ○河合 大 岐阜大学 学生会員 武藤 亮太
 岐阜大学 笠井 香代子 岐阜大学 正会員 村上 茂之
 岐阜大学 正会員 奈良 敬

1. はじめに 岐阜県では昭和60年からこれまで基盤整備部が管理するだけで183橋の無塗装耐候性鋼橋の建設が進められてきた。耐候性鋼橋は、その表面に緻密なさび層を形成することにより腐食の進行を低減できるため、ライフサイクルコスト低減に有力な構造物である。しかし、環境条件によっては緻密なさびを形成せず、いわゆる悪性なさびを形成する可能性もある。実際、わずかな率ではあるが、悪性なさびが発生している橋梁があることも事実である。悪性なさびを予防するには、橋梁が晒されている自然環境や地形あるいは構造詳細など各種条件と、悪性なさびの発生との相関性を明らかにすることが必要となる。これらの条件データと腐食減少の相関性を定性的ならびに定量的に評価することによって、予期せぬ腐食損傷の発生や腐食被害の拡大を予防することが可能となり、結果として無塗装耐候性鋼橋の延命化をはかることでライフサイクルコストの低減が実現される。そこで、無塗装耐候性鋼橋の長寿命化を実現するために、腐食損傷に関連する現地調査を行い、それらを属性データとした橋梁データベースの構築について検討した。

2. 橋梁データベースに含まれる属性データ 既設耐候性鋼橋から得られるデータを大まかに2つに分類する。1つ目は、県などにすでに保管してある橋梁台帳から得られるデータである。建設地区、完成年次、橋長、幅員、径間数、鋼重、管理事務所などのデータは、現地調査を行うことなく収集可能なデータである。2つ目は、現地に行かなければ収集できないデータであり、簡易的な現地調査で収集可能なデータと、悪性なさびが確認された場合に詳細な調査・観測が必要とされるデータの2つに分類される。簡易的な現地調査で収集可能なデータには、橋梁の各部位の写真、悪性なさびの有無、橋梁の方位角、水仕舞いの不備による漏水跡の有無、周辺環境・周辺植生、狭空間の有無、配水管口の位置などがある。悪性なさびが確認された場合に調査・観測が必要とされるデータとは、付着塩分量、残存板厚や、詳細な気象データなどがある。

3. 悪性なさびが確認された場合の詳細な現地調査結果 現地調査意によって悪性なさびが確認された橋梁においては、腐食損傷の程度の把握と将来の損傷予測を行うために詳細な現地調査が必要となる。今回は、目視調査により悪性なさびが確認された橋梁において、付着塩分量ならびに板厚減少量について測定を行ったので、その結果を以下に記す。

a) 付着塩分量

桁に付着した塩化物イオンは、さびの進行を促進するため、悪性なさびの発生に大きく影響をする。海から距離のある岐阜県では、飛来塩分の影響は小さい反面、冬季に散布される凍結防止剤の影響が懸念されている。そこで、悪性なさびが発見された橋梁において、凍結防止剤の散布前後の10月と4月の2回にわたり塩分濃度測定を行った。塩分濃度測定点は図-1に示すように、桁端部付近の下フランジ上下面および腹板立ち上がり100mmなのである。図-2と図-3を比べても明らかのように凍結防止剤散布後の4月に測定された桁の塩分濃度が高く、冬季に散布された凍結防止剤を含んだ水が、何らかの原因で桁に浸入し付着したものと考えられる。

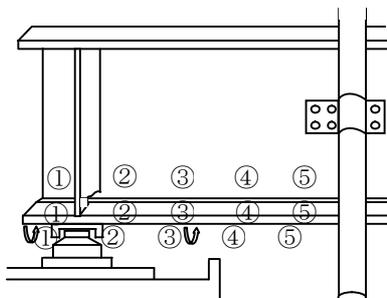


図-1 塩分濃度測定の計測箇所

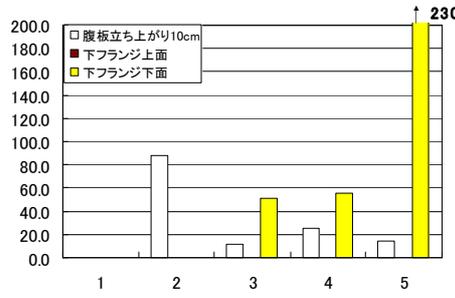


図-2 10月の塩分濃度

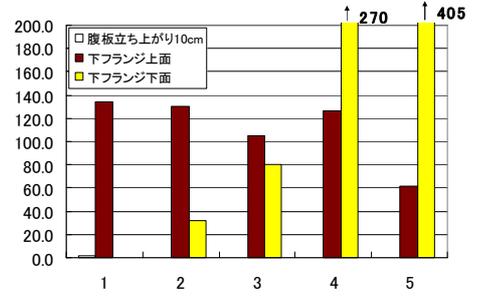


図-3 4月の塩分濃度

キーワード 無塗装耐候性鋼橋, 現地調査, 維持管理, データベース

連絡先 〒501-1193 岐阜県岐阜市柳戸 1-1 岐阜大学工学部 058-293-2424

b)残存板厚測定

塩分濃度測定を行ったのと同じ橋梁を対象に写真-1のように超音波板厚計を用いて板厚測定を行った。測定区間として、図-4にあるように、悪性なさびが発生し、著しい腐食損傷が認められた測定区間 a（区間長 200mm）と、比較的腐食損傷が軽微であった測定区間 b（区間長 200mm）を選び、区間内を 5 mmメッシュに分割して測定点を設定した。表-1に測定結果を示す。それぞれの区間の健全時の板厚が不明なため、最大腐食量などに関しては検討できなかったが、損傷の著しい区間 a の方が標準偏差が大きいことから、板厚測定結果の標準偏差を用いることで、損傷の程度をランク付けすることが可能であると思われる。



写真-1 板厚測定の様子

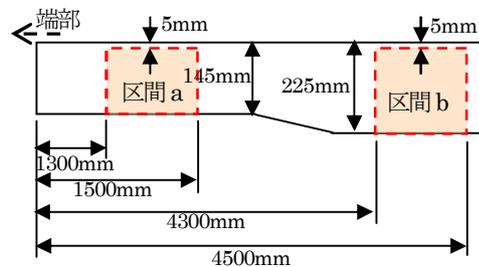


図-4 板厚測定の計測箇所

表-1 板厚測定結果

	区間 a	区間 b
平均板厚 (mm)	8.210	18.58
最小板厚 (mm)	6.300	16.47
最大板厚 (mm)	11.69	20.96
標準偏差	0.751	0.597

4. 岐阜県下無塗装耐候性鋼橋のデータベース化

橋梁台帳を基に無塗装耐候性鋼橋のデータベースを作成した。橋梁台帳から収集可能な橋梁の基本的な構造詳細データを基に、上述した属性データや橋梁の詳細な写真を含めてデータベース全体が構成されている。属性データは表-2に示すように整理されている。桁端部さびの発生状況が各端部の局所的な環境条件によって異なるため、現地調査から得るデータは桁端部 4 箇所から収集し、それぞれ属性データとした。本データベースの完成度であるが、全ての橋梁の健全度調査が終了しておらず、また橋梁の写真などの収集も終了していないため、データの充実を図っている段階である。

5. まとめ 本研究で作成した橋梁データベースは、将来、無塗装耐候性鋼橋の維持管理の合理化に活用することが目的のひとつであるため、属性データとして、気象データが含まれていることが特徴である。橋梁が置かれた自然環境が、さびの発生と進行に影響することは定性的には知られている。しかし、これらの相関性を定量的に評価した例はない。そこで、データベースに含まれる属性データの蓄積と充実を図ることにより、さびの発生や進行と環境条件の相関性に関する検討を多くの橋梁を対象として実施する。その結果として、悪性なさびの発生に影響する環境因子や個々の因子の組み合わせなどを明らかにすることによって、悪性なさびの発生や進行に着目した自然環境条件のランク付けを行う。自然環境条件のランク付けが可能となれば、腐食損傷度予測を実施することで、定期点検頻度や項目など、悪性なさび発生の可能性毎に設定した維持管理マニュアルの作成が可能となり、このことが維持管理コストやライフサイクルコストの低減につながると考える。

参考文献

- 1) (社)日本鋼構造協会：鋼橋の長寿命化のための方策, pp. 1 - 2,57-62, 2002 年 10 月.
- 2) 奈良 敬, 河村栄一, 林 一輝：岐阜県下の無塗装耐候性鋼橋の性能発揮について, (社)土木学会中部支部 研究発表会講演概要集, 2004 年 3 月.
- 3) 紀平 寛：耐候性鋼さび安定化評価技術の体系化, 土木学会論文集, No.745/I-65, 2003 年 10 月.
- 4) 岐阜県基盤整備部, 道路建設橋梁係：岐阜県の橋梁技術, 道路設計要領, 第 1 章, p1-22, 2004 年 9 月.

表-2 耐候性鋼橋のデータ表

橋梁全体のデータ	
収集可能なデータ	現地調査を行わずに
	橋梁名
	桁の種類
	架設年次
	橋長
	車道(幅員)
	径間数
	表面処理
橋軸方向	
積雪量区分	
各端部のデータ	
収集するデータ	現地調査から
	周辺植生
	地覆や橋台の苔の繁殖
	桁下から地面までの距離
	桁から地山or並列橋までの水平距離
	配水管口の位置
	漏水, 水仕舞いの不備
	悪性なさびの有無
	付着塩分量
	残存板厚
詳細な気象データ	