

耐候性鋼材のさび外観評価補助システムの開発

日本橋梁建設協会 正会員 ○岩川 貴志
 日本橋梁建設協会 正会員 志賀 弘明
 日本橋梁建設協会 正会員 鈴木 克弥

1. はじめに

耐候性鋼橋梁は、公共工事の LCC の削減が強く求められる昨今の社会情勢に後押しされ、その実績を増やしてきた。図-1 に示す通り、日本橋梁建設協会（以下、当協会）調べでは鋼橋全体の中に占める耐候性鋼橋梁の比率は増加を続けている。しかし、耐候性鋼橋梁の適用環境や桁端塗装なども含めた構造詳細の指針が整備され浸透してきたのはこの 10 年程度であり、それ以前に建設された橋梁の中には、維持管理が十分になされていないことも重なり、損傷してしまった事例が報告されている。損傷原因の中で最も多いのは漏水であり、排水処理に不備のあるものが早期に劣化している傾向にある。このようなことから、我が国において、耐候性鋼橋梁の新設時における指針は十分整いつつある今、建設時に十分な配慮が不足していた既設橋梁の不具合が増加してくると考えられており、それらに対する補修・補強や維持管理手法の確立が必要な時期が来ている。

適切な補修・補強を行うためには、まず、適切に状態を評価し、診断する必要がある。現在、耐候性鋼橋梁の健全性を評価する場合、図-2 に示すような写真見本などを参考に目視点検により 5 段階評価で行われるのが一般的である。これは、三者共研報告書¹⁾により提案され、現在でも使用されている手法であり、さびの状態を大まかに捉え、全体の目視点検と併せて構造物の状態を知るのには適しており、一次点検として極めて有効な手法である。しかし、評価者の経験などによって評価のばらつきが生じやすいという課題も指摘されている。また、さびの外観は、部材の置かれた環境などによって様々な様相を呈する。そのため、ある特定の写真と比較するだけでさび状態を評価するのは難しいという点検者からの意見もあり、よりばらつきの少ない評価手法が求められている。

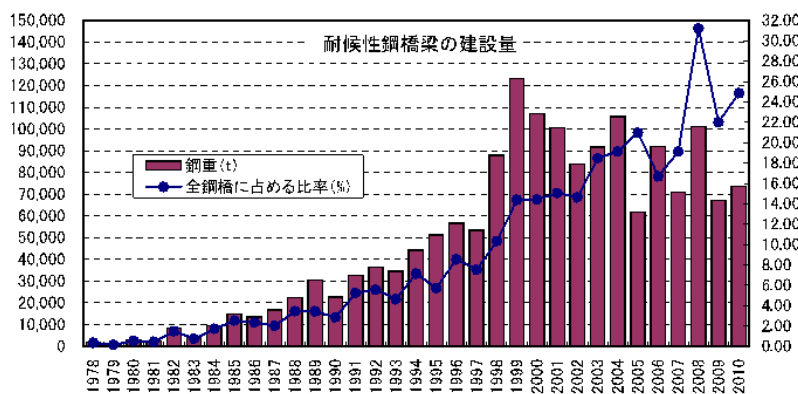


図-1. 耐候性鋼橋梁の建設量

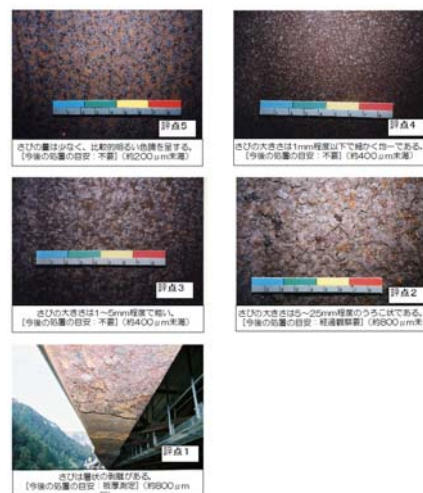


図-2. さび評価見本写真

2. さび外観評価補助システムの開発

前述の課題に対応するため、当協会では耐候性鋼材のさび状態の評価を補助するために「さび外観評価補助システム」と称するシステムの開発を進めている。このシステムは、現在開発中のものも含めると全部で3つのツールから構成されるものであり、今回は、その中から運用を開始している2つのツールを紹介する。そのひとつは「さびサンプル」と呼ばれる耐候性鋼材のさび状態を再現して製作された模型である。2000年頃から開発され、現在でも少しずつ改良を加えながら活用している。さびサンプルは、図-3 に示すように約 10cm 四方の模型を5段階の評価ごとに製作したもので、写真見本よりも表面の凹凸感をより現実に近い状態に表現できるため、各評点の特徴を

連絡先 〒105-0003 東京都港区西新橋6-11 西新橋光和ビル9階 (社)日本橋梁建設協会 TEL03-3507-5225

理解しやすい。なお、開発当初は樹脂製の模型を手作りで製作していたが、現在は 3D スキャナにより実際のさびを読み取り、3D プリンタにより出力することで、現実のさびをダイレクトに再現することが可能になっている。

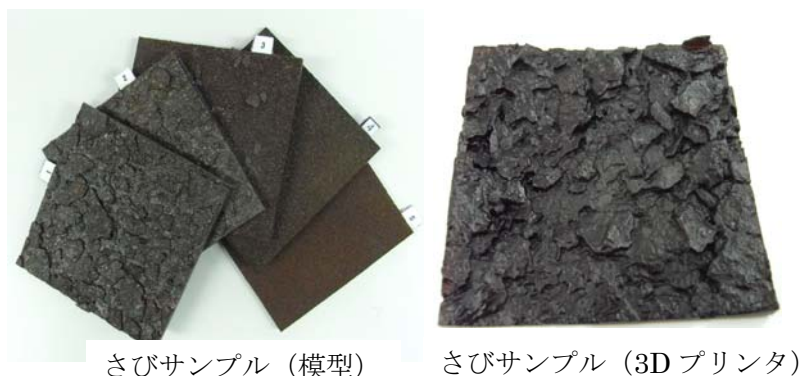


図-3. さびサンプル

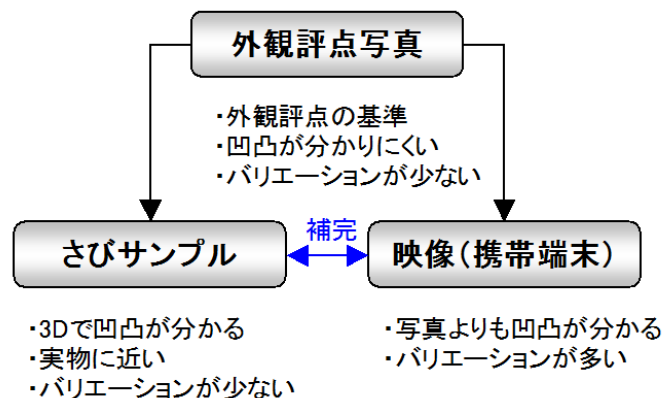


図-4. さび外観評価補助システムの構成

点検技術者支援のためのもうひとつのツールは「映像によるさび評価補助ツール」であり、主に以下の3つの特徴を持ち、図-4に示すようにさびサンプルと補完し合って従来の手法の欠点を克服する位置づけとなる。

①動画は写真で見ると表面の凹凸などが認識しやすい。
②耐候性鋼材のさび状態は、同じ評点であっても、部材の向きや日照の有無など条件によって状態は様々である。さびサンプルは各評点における代表的なさび状態のみを模しているが、動画は評点および部材ごとに複数の事例を揃えているため、様々な条件に対して、より近いさび状態を探しやすい。

③調査現場において、携帯型タブレット端末などを用いて、さびレベル毎の動画等の情報と実際の鋼材表面とを比較してさびの外観評価を行えるため、携帯性を失うことなく、評価精度の向上に寄与できる。

図-5に映像によるさび評価補助ツールの使用イメージを示す。映像は当協会のホームページの「技術者向け情報」より誰でも無料で閲覧が可能である (URL: <http://www.jasbc.or.jp/>)。



図-5. 映像によるさび評価補助ツール使用イメージ

3. おわりに

本システムを活用することで、従来の写真見本だけの評価に比べて、評価精度の向上・ばらつきの解消に寄与できるものと考えている。しかし、現在のシステムは最終的には技術者の判断を必要とするものであるため、技術者の判断の裏づけとして、客観的かつ定量的な評価が可能なツールも用意することで、よりばらつきの少ない適切な評価手法を確立できると考え開発を進めている。今後は更に本システムを利用した技術者からの意見なども参考にしながら、実橋におけるさび映像およびさびの3次元情報を蓄積し、より実用的なシステムの構築に向けて研究・開発を進めていきたい。

参考文献

- 1) 建設省土木研究所 他；耐候性鋼材の橋梁への適用に関する共同研究報告書（I～XX）
- 2) 日本橋梁建設協会；耐候性鋼橋梁の手引き，平成25年4月
- 3) 日本道路協会；鋼道路橋塗装・防食便覧，平成17年12月
- 4) 日本鋼構造協会；耐候性鋼橋梁の適用性評価と防食予防保全，平成21年9月
- 5) 日本橋梁建設協会；耐候性鋼橋梁の手引き，平成25年