

## 耐候性鋼橋梁・日和大橋の腐食モニタリング調査（その1）

（一財）土木研究センター 正会員 ○中島 和俊  
加納橋梁技術事務所 正会員 加納 勇

（一財）土木研究センター 正会員 安波 博道  
（一財）土木研究センター 正会員 三浦 正純

### 1. 橋梁概要と調査の目的

宮城県が管理する日和大橋（図-1）は、1978年に宮城県石巻市に建設され、全面に表面処理（ウェザーコート処理）が施された無塗装の耐候性鋼橋梁である。本橋梁は、旧北上川河口を跨ぐ15径間、全長716.6mの道路橋であり、1主鋼床版箱桁の中央径間部とその両側につながる4主桁橋の側径間部で構成される。建設から約30年を経た2010年頃には、中央径間部の主桁下フランジを中心にこぶ状さびの発生が顕著となり、その健全性や今後の補修要否判定が課題となった。

防食便覧等にさびの外観評価基準が示されている無塗装裸仕様の耐候性鋼材とは異なり、表面処理が施された場合の維持管理の方法は未だに整備されているとは言いがたく、特に、本橋のような河口（海上）に建設され、強い塩害を受けると推察される場合について、構造安全性や、将来の塗替え等の補修要否を評価する必要性が生じた。

このような状況から、本橋の健全性や将来の塗替え等の補修要否を判定することを目的として、2010年より10ヶ年に亘るワッペン式暴露試験を実施した。

### 2. 調査の方法と結果

#### (1) 試験の概要

ワッペン式暴露試験の実施概要を以下に示す。

- ①試験期間：最長10ヶ年、1・3・5・10年ごとに回収分析を実施
- ②試験片材質：SMA400A
- ③試験箇所：こぶ状さびの発生が最も顕著であったP6橋脚付近の下フランジ下面2箇所のほか、同位置のウェブ面（海・山側）、P7橋脚付近の下フランジ下面（P6・P8側）及びウェブ面（海・山側）の計8箇所（図-2、表-1）



図-1 日和大橋（中央径間部）

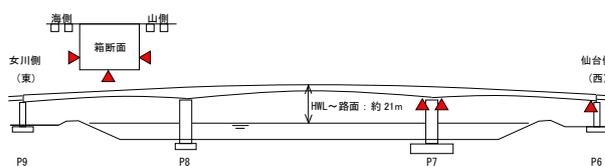


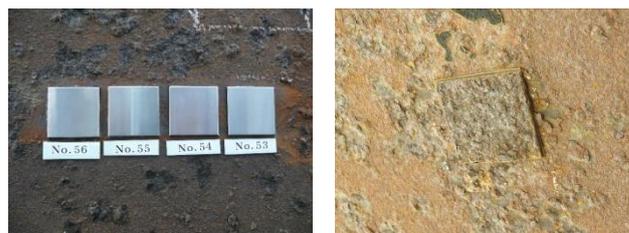
図-2 調査部位

表-1 調査部位

記号	橋脚	設置面	方向
①-P6-W-YA	P6	ウェブ	山側
②-P6-F-YA		下フランジ下面	山側
③-P6-F-UM		下フランジ下面	海側
④-P6-W-UM		ウェブ	海側
⑤-P7-W-YA	P7	ウェブ※	山側
⑥-P7-F-SE		下フランジ下面	仙台側
⑦-P7-F-ON		下フランジ下面	女川側
⑧-P7-W-UM		ウェブ	海側

#### (2) 試験結果

図-3に橋梁本体と試験片の外観を示す。橋梁本体の腐食（こぶ状さび）は設置から10年後にかけて僅かな成長が見られる程度であった。一方、試験片は10年経過時点で橋梁本体と同化し、表面処理の風化に伴うさびの発生状況と、試験片のさびの発生程度が概ね同等である（その2参照）と見なせる外観を呈している。



(a) 設置時

(b) 10年経過時

図-3 橋梁本体と試験片の外観の変化（③-P6-F-UM）

キーワード 耐候性鋼橋梁, 暴露試験, 腐食環境, 腐食予測, 維持管理, ワッペン

連絡先 〒110-0016 東京都台東区台東1-6-4 (一財)土木研究センター 材料・構造研究部 TEL03-3835-3609

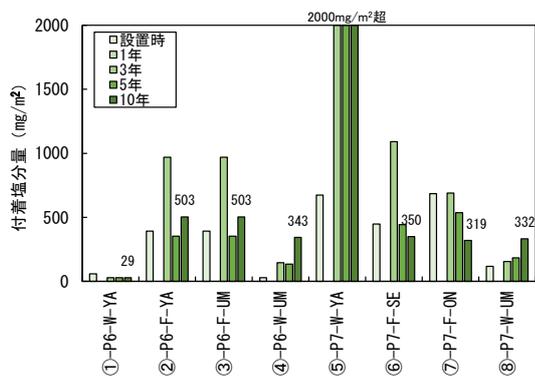


図-4 橋梁本体の付着塩分量

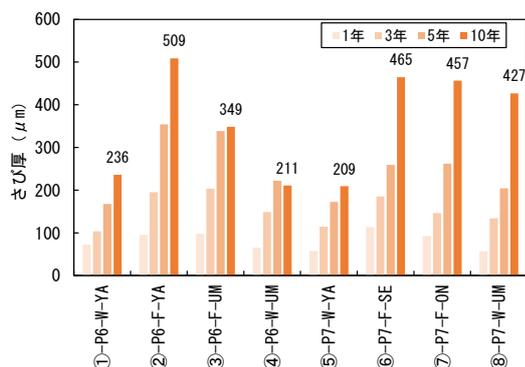


図-5 ワッペン試験片のさび厚

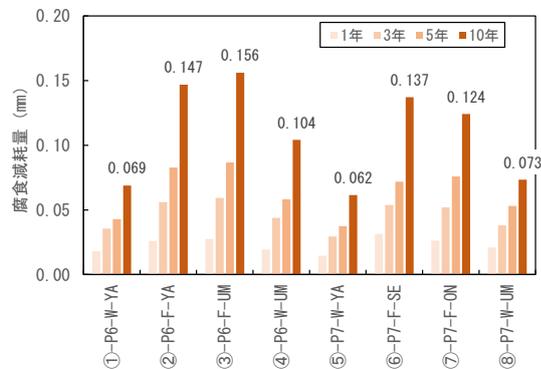


図-6 ワッペン試験片の腐食減耗量

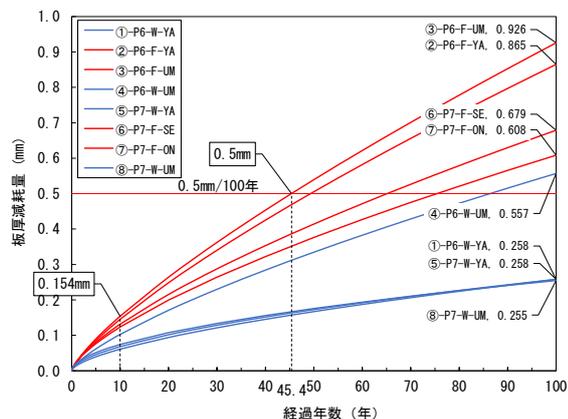


図-7 長期腐食予測結果

本試験で得られた結果を図-4～図-7に示す。ウェブ上端付近に設置し、雨掛かりがない⑤-P7-W-YAにおいて、 $2,000\text{mg/m}^2$ を超える付着塩分となったほか、フランジ下面では $1,000\text{mg/m}^2$ 程度の付着塩分となっている。一方、腐食量は付着塩分量の傾向とは異なり、P6・P7共に下フランジ下面の腐食量が大きく、橋梁本体の外観から想定された腐食進行と一致する結果となっている。

長期腐食予測では、暴露開始から45年程度時点で0.5mmの平均腐食減耗量に達し、100年経過時点では約0.9mmの腐食に至る結果となった。このため、本橋を無塗装裸仕様で建設していた場合、建設から40年を経た現時点で耐候性鋼材を無塗装で適用できる閾値(0.5mm/100年)となり、今後の健全性を担保するために補修塗装を施す必要が生じる。

ただし、本橋は表面処理が施されており、被膜の効果によりさびの生成が抑制されている。図-3に示したように、建設から40年時点の橋梁本体(さび発生部分)と、10年経過時点の試験片外観が同等であることから、ワッペン試験の10年時点を建設から40年時点と見なすと、腐食減耗量が0.5mmに達するのは建設から75年経過時点となる。また、腐食の発生が全面ではないこぶ状さびであることを踏まえると、今後も当面は補修塗装を施す必要はないものと考えられる。

### 3. まとめ

本試験で得られた知見を以下に整理する。

- ①付着塩分量は高い箇所も見られたが、風通りのよい上空に建設されているため、腐食環境は比較的良好であると考えられる。
- ②暴露開始から10年を経過したワッペン試験片の外観と表面処理剤が風化した橋梁本体の外観は概ね一致し、実橋の腐食状況の再現ができた。
- ③現在の腐食発生状況と、ワッペン試験に基づく将来予測から、当面の期間は塗装による防食は不要と判断できる。

なお、本調査は橋梁管理者である宮城県東部土木事務所のご協力の下、取りまとめたものである。

### 参考文献

- 1) 佐藤雅之ら；さび安定化補助処理が施された耐候性鋼橋梁の外観評価と腐食実態，土木技術資料，53-7号，pp.58-63，2011.7