

Ni 系高耐候性鋼材を使用した新潟県内の橋梁の腐食状況

長岡技術科学大学	学生員	浅野幸士
長岡技術科学大学	学生員	小島靖弘
長岡技術科学大学	正会員	岩崎英治
日本橋梁建設協会	正会員	鈴木克弥

1. まえがき

耐候性に優れた Ni 系高耐候性鋼材が、国内の各鉄鋼メーカーによって開発され、従来の耐候性鋼 (JIS 耐候性鋼) の適用限界 (飛来塩分 $\leq 0.05\text{mdd}$) を超えた塩分環境での適用が可能とされている。しかし、鋼材の腐食は、飛来塩分や凍結防止剤などの塩分だけでなく、湿潤状態の継続時間などが関係することと、Ni 系高耐候性鋼材は、メーカーにより耐候性能が異なっていることから、JIS 耐候性鋼材のような飛来塩分の適用限界は、明確に設定されていない。このような状況の中で、新潟県では飛来塩分量が 0.05mdd を超え 0.4mdd 以下の地域では Ni 系高耐候性鋼材を採用することが多くなっている。

上述の適用条件の妥当性を検証する一環として、Ni 系高耐候性鋼材を使用した亀鶴橋、別山大橋、東真更川大橋の腐食状況とこれらの橋梁に取り付けた曝露試験片の腐食量を定期的に調査している。本文は、1 回目¹⁾に引き続き、2 回目の実橋と小型曝露試験片の腐食状況の報告を行う。

2. 橋梁の位置

東真更川大橋は、佐渡島内の旧両津市近郊の離岸距離 0.2km の地点に建設されている。離岸距離は短い、海岸から山を隔てた谷地にあるために、表-1 に示しているように飛来塩分はそれほど多くはない。別山大橋は柏崎市内の丘陵地帯の離岸距離 3.4km の地点に建設されている。亀鶴橋は新潟市内の離岸距離



写真-1 橋梁の位置 (国土地理院発行の数値標高データとカシミール 3D を使用)



写真-2 曝露試験片の設置状況

10km の平地に建設されている。海岸線からの冬期の季節風を遮るような地形ではないために、海岸線から離れているが飛来塩分量は 3 橋の中では最も多い。

3. 実橋の腐食状況

実橋のさび厚計測結果を図-1 に示す。これらの結果は、東真更川大橋は建設後 4 年 4 ヶ月、他の 2 橋は 3 年 6 ヶ月後のさび厚である。

東真更川大橋はボックス断面になっており、断面の海側面は、外側に空間が広がっており、風通しの良い環境になっているが、山側は、橋梁脇に側道があり、空間が狭小になっている。このため、海側に比べて、山側のさびが厚くなっているものと考えられる。一方、亀鶴橋、別山大橋のさび厚は、ウェブ外面は小さいが、ウェブ内面や下フランジで大きく、海側に面した桁内面のさび厚が、山側に面した桁内面に比べて大きく、海からの飛来塩分を含んだ風の影響を受けていると考えられる。

4. 曝露試験片の腐食量

実橋には、図 1 のように、東真更川大橋では橋台上の海側に、亀鶴橋と別山大橋では G2 桁と G3 桁間の橋台上に、写真-2 のように小型試験片は水平曝露されている。

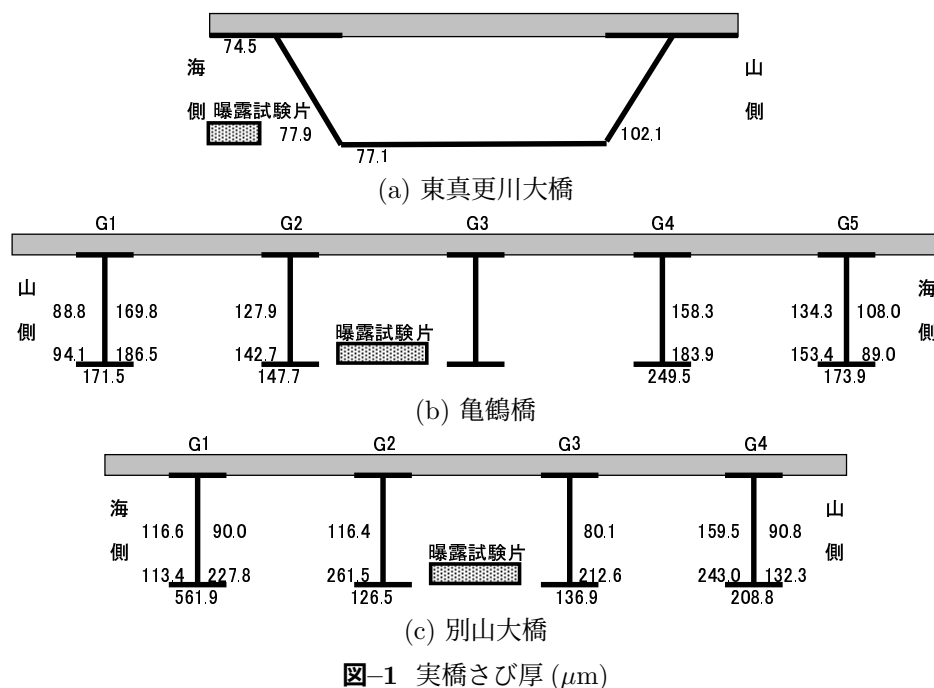
板厚減少量 Y は、鋼材の耐候性能と曝露地点の腐食因子から決まるパラメータ A 、 B と曝露年数 X から $Y = AX^B$ で表現できる。そして、同一地点での曝露期間の異なる試験片の板厚減少量から、これらのパラメータは決定でき、将来の板厚減少量を推定することができる。1 回目と 2 回目回収曝露試験片の板厚

Key Words: Ni 系高耐候性鋼, さび厚, 板厚減少量

〒 940-2188 新潟県長岡市富岡町 1603-1 TEL 0258-47-9617 FAX 0258-47-9600

表-1 設置環境, および試験片設置, 回収時期

橋梁名	橋長 (m)	建設年月	離岸距離 (km)	飛来塩分量 (mdd)	曝露試験片		
					設置年月	1 回目回収	2 回目回収
東真更川大橋	54	2003 年 12 月	0.2	0.131	2004 年 2 月	2006 年 11 月	2008 年 3 月
亀鶴橋	175	2004 年 9 月	10	0.291	2005 年 3 月	2006 年 11 月	2008 年 3 月
別山大橋	175	2004 年 9 月	3.4	0.236	2005 年 3 月	2006 年 11 月	2008 年 3 月

図-1 実橋さび厚 (μm)表-2 曝露試験片の腐食量とパラメータ A, B

橋梁名	1 回目回収試験片			2 回目回収試験片			パラメータ		100 年後推定 板厚減少量 (mm)
	さび厚 (μm)		板厚減少量 (mm)	さび厚 (μm)		板厚減少量 (mm)	A (mm)	B	
	表面	裏面		表面	裏面				
東真更川大橋	126.7	72.9	0.0222	181.2	151.6	0.0294	0.012	0.63	0.21
	124.5	70.1	0.0221	168.8	141.1	0.0275			
亀鶴橋	146.5	117.0	0.0226	170.1	173.7	0.0308	0.018	0.51	0.19
	136.7	127.5	0.0232	179.4	181.0	0.0310			
別山大橋	143.1	127.6	0.0358	209.8	234.4	0.0525	0.026	0.64	0.50
				218.6	226.0	0.0523			

減少量から, それぞれの橋梁位置での腐食パラメータ A, B を算出すると, 表-2 のようになる. また, このパラメータから 100 年後の板厚減少量を推定すると, 東真更川大橋では 0.21mm, 亀鶴橋では 0.19mm, 別山大橋では 0.50mm になる. なお, 耐候性鋼材の適用の目安として, 100 年後の板厚減少量が 0.5mm 以下となる腐食環境を想定している²⁾.

東真更川大橋と亀鶴橋の 100 年後板厚減少量は約 0.2mm である. 一方, 別山大橋の 100 年後板厚減少量は, 適用性の目安となる減少量に近いことから, 今後の推移に注意する必要がある. 橋梁は部位によって, 腐食環境は異なり, 腐食状況も均質ではないこと. また, 耐候性鋼材の腐食状況が安定し, 長期の腐食予測の信頼性を上げるには, 建設後, 約 10 年程度の期間を要することから, 東真更川大橋, 亀鶴橋に

についても今後の推移に注意する必要がある.

5. あとがき

本報告では, 建設後数年経過後の実橋の腐食状況と曝露試験片の腐食量の調査を行った. この結果より, 概ね良好な状態にあるが, 今後継続してこれらの橋梁と曝露試験片の腐食調査を行う必要がある. これらの橋梁設置地点の飛来塩分は, 新潟県土木部道路建設課橋りょう・舗装係から提供いただいた. ここに記して謝意を表する.

参考文献

- 1) 高津惣太, 丹羽秀聡, 岩崎英治, 白石 薫, 山本 哲: Ni 系高耐候性鋼材の新潟県における腐食状況, 土木学会第 62 回年次学術講演会, I-418, pp.831-832, 2007.9.
- 2) 日本鋼構造協会 鋼橋性能向上研究委員会 耐候性鋼橋梁部会: 耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術, 日本鋼構造協会, テクニカルレポート No.73, 2006 年 10 月.