

Ni 系高耐候性鋼材の新潟県における腐食状況

長岡技術科学大学	学生員	高津惣太
長岡技術科学大学	学生員	丹羽秀聡
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	白石 薫
日本橋梁建設協会	正会員	山本 哲

1. まえがき

最近、耐塩性に優れた 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、この新鋼材の適用限界は明確に設定されておらず、各メーカーにより $0.3\sim 0.8\text{mdd}$ 程度の飛来塩分環境下で曝露試験を実施し、この程度の飛来塩分環境下での適用を考えているようである。このような状況を踏まえ、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。

本文は、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調査した結果を報告する。これらの結果は、Ni 系高耐候性鋼材の適用条件を設定する上で有用なデータとなることと思われる。

2. 橋梁の建設地点

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 10km の平地に建設されている。海岸線からの冬の



写真-1 橋梁の建設地点



写真-2 曝露試験片の設置状況

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。

これら 3 橋の腐食状況の調査、曝露試験片の回収と除錆処理を 2006 年 11 月に行った。

3. 実橋の腐食状況

実橋の腐食状況を調べるために、さび厚計測、板厚計測、セロテープ試験、目視さび外観評点付けを行った。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 3 年、他の 2 橋は 2 年後のさび厚である。

東真更川大橋のさび厚は、ボックス断面の側面下部、下面と上フランジ下面の 4 箇所で計測を行ったが、計測部位による違いは少なく、概ね $60\sim 80\mu\text{m}$ と小さな値であった。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い。また、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、海からの飛来塩分の影響と想像される。

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 のように曝露試験片を設置している。これらの試験片は、概ね設置後 1 年後、3 年後、7 年後、15 年後を目処に回収を行い、試験片のさび状態の目視さび外観評点、セロテープ試験、さび厚、除錆後の板厚、重量測定を行う。

Key Words: Ni 系高耐候性鋼, さび厚, 腐食減耗量

〒 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

橋梁	建設年	離岸距離	飛来塩分量	試験片設置年月
東真更川大橋	2003 年 12 月	0.2km	0.131mdd	2004 年 2 月
亀鶴橋	2004 年 9 月	10km	0.291mdd	2005 年 3 月
別山大橋	2004 年 9 月	3.4km	0.236mdd	2005 年 3 月

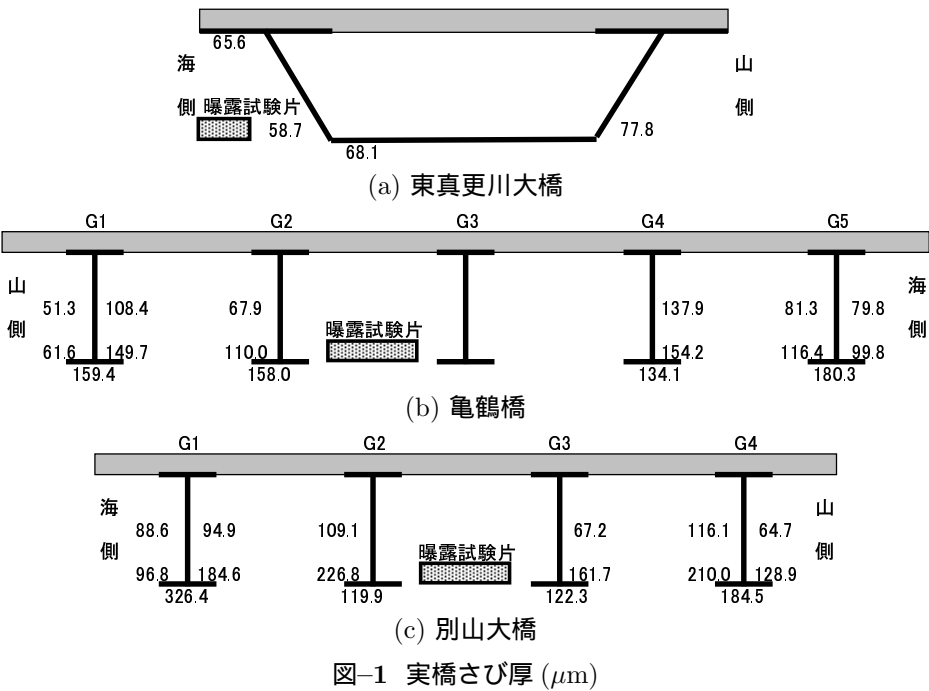


表-2 曝露試験片のさび厚と腐食減耗量

設置橋梁	さび厚 (μm)		腐食減耗量 (mm)
	表面	裏面	
東真更川大橋	126.70	72.91	0.0222
	124.46	70.14	0.0221
亀鶴橋	146.52	117.02	0.0226
	136.66	127.49	0.0232
別山大橋	143.07	127.59	0.0358

表-2 に、第 1 回回収試験片のさび厚と、除錆後の試験片重量と設置前の初期重量の差から求めた腐食減耗量 (片面板厚減少量) を示している。

腐食減耗量 Y は、鋼材の耐候性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 $Y = AX^B$ で近似できる。そして、曝露期間の異なる同一地点での試験片からこれらのパラメータは決定でき、将来の腐食減耗量を推定することができる。ところで、JIS 耐候性鋼材の腐食速度パラメータ A , B には、既往の曝露試験結果から関係式が存在する^{3),4)}。また、Ni 系高耐候性鋼材の A , B は、その鋼材の耐候性合金指標 V と JIS 耐候性鋼材の A , B で表すことができる^{1),2)}。

そこで、本報告では 1 回の曝露試験片の腐食減耗量とこれらの知見を用いて、100 年後の腐食減耗量の試算値を表-3 に示している。なお、耐候性鋼材の適用の目安として、100 年後の腐食減耗量が 0.5mm 以

表-3 100 年後の腐食減耗量 (試算)

橋梁	耐候性合金指標 $V^{1),2)}$	腐食減耗量 (mm)	
		関係式 ³⁾	関係式 ⁴⁾
東真更川大橋	1.53	0.10~0.17	0.15
亀鶴橋	1.53	0.12~0.19	0.19
別山大橋	1.57	0.27~0.46	0.40

下となる腐食環境を想定している¹⁾。

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。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予定である。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) 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。
2) 三木千壽，市川篤司，鶴飼 真，竹村誠洋，中山武典，紀平 寛：無塗装橋梁用鋼材の耐候性合金指標および耐候性評価方法の提案，土木学会論文集，No.738/I-64，pp.271-281，2003.7。
3) 紀平 寛，田辺康児，楠 隆，竹澤 博，安波博道，田中睦人，松岡和巳，原田佳幸：耐候性鋼の腐食減耗予測モデルに関する研究，土木学会論文集，No.780/I-70，pp.71-86，2005.1。
4) 鹿毛 勇，塩谷和彦，竹村誠洋，小森 務，古田彰彦，京野一章：Zairyo-to-Kankyo, 55, pp.152-158, 2006.