耐候性鋼橋梁の腐食環境及び曝露試験による腐食量予測の検討

長岡技術科学大学大学院　学生会員　○佐藤由梨
長岡技術科学大学大学院　学生会員　坂井龍一
長岡技術科学大学大学院　正会員　岩崎英治

１．はじめに

近年，低コスト低メンテナンスで耐久性の高い構造物が求められている中，注目されている無塗装耐候性鋼材は，ほとんどが良好な状態にあるといえるが，一部の橋梁では層状剥離錆が進行しており，耐候性鋼橋梁の適切な使用が問われている．耐候性鋼材は，飛来塩分量が 0.05mdd(mg/dm^2/day)以下の環境下であれば層状剥離錆が生じず，50 年後の推定板厚減少量が 0.3mm(100 年後で 0.5mm)を超えず概ね良好とされている．しかし，桁内の腐食量は，部位により異なり，橋梁が建設されるまで調べることができない．そこで本研究では，桁内の腐食量を建設前に推測する可能性を検討するために，実橋を対象にあらゆる腐食環境調査を行ってきた．本論文では，飛来塩分量と腐食減耗量の関係性を考察し，腐食量予測が可能であるかを検討する．

２．調査概要

本研究は，新潟県平野内の弥彦山と角田山の間の麓に位置している橋梁を対象橋梁とした．この対象橋梁である無名橋には，冬季の塩分を含んだ季節風が，海岸との間にある弥彦山と角田山から連なる標高 200m 程度の尾根を超え橋軸直角方向に吹いてくる．また，約 18 年経過している耐候性鋼橋梁であり，特に下フランジの部位でうろこ状のさびが分布しており，腐食環境を調査するための対象橋梁とした．飛来塩分量測定は 2008 年 12 月から 2009 年 12 月の一年間を調査期間として報告する．

また，橋梁の各部位の腐食を評価する手法としてワッペン式曝露試験を行った．調査期間は，2007 年 10 月から 2009 年 10 月の二年間と，同橋に計測位置を増やし 2008 年 12 月から 2010 年 12 月の二年間を調査期間として報告する．写真-1 に調査橋梁の全景を示す．

1)飛来塩分捕集

無塗装耐候性鋼材を用いた橋梁は飛来塩分の影響を大きく受ける．特に日本海側沿岸でかなりの内陸部まで冬季の季節風が吹きこむ．腐食環境調査を行う上で飛来塩分量が最も重要な腐食因子である．そこで，本研究では，ドライガーゼ法による調査方法を採用した．

写真-1 対象橋梁の全景

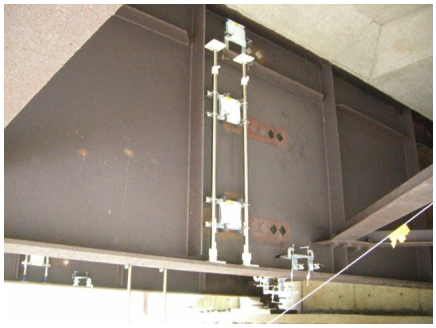

写真-2 塩分捕集器具とワッペン試験片の設置状況

2)腐食減耗量調査

本研究では，無名橋の桁内の鋼表面にワッペン式曝露試験片を複数個所設置する．曝露前後の重量差から腐食減耗量を算出し，架設経過年数より板厚減少量を推定するとともに腐食状況を調査する．この試験は，橋梁の様々な部位に直接試験片を貼り付けることが可能であり，部位ごとによる腐食減耗量の相違を明確に評価する利点がある．

写真-2 に塩分捕集器具とワッペン試験片の設置状況を示す．

キーワード　耐候性鋼橋梁　飛来塩分　ワッペン式曝露試験　腐食減耗量
連絡先〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1　長岡技術科学大学大学院建設工学専攻　TEL0258-47-6307

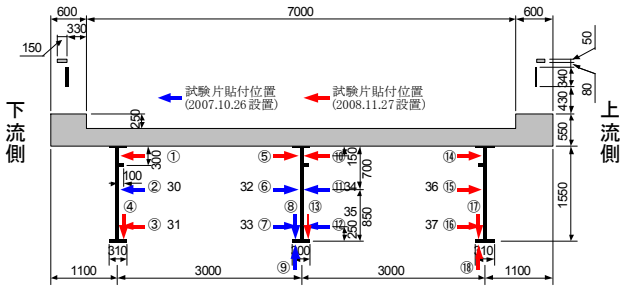

図-1 計測位置

曝露試験片の取り付け位置を図-1 に示す．また，飛来塩分の捕集器具は，曝露試験片を取り付けた全ての位置で計測した．

３．調査結果

1)飛来塩分と曝露試験片の腐食減耗量の関係

図-2 と図-3 は，1 年・2 年曝露させた試験片の腐食減耗量と飛来塩分の関係を示す．それぞれ，2007 年 10 月と 2008 年 11 月に設置したものを示す．また，図中には $A = \alpha C^{\beta}$ の回帰曲線も併記する．まず図-2 について，曝露期間に関わらず回帰曲線の付近に計測値が集まっており，相関が強いことがわかる．また，図-3 については,図-2 に比べて少しばらつきがあるが，相関がある．したがって，図-2 と図-3 の回帰曲線より，桁内であれば飛来塩分量と腐食減耗量は $A = \alpha C^{\beta}$ の関係にあることが分かる．

2)腐食速度パラメータ A と B の比較

本研究では，二年間のワッペン式曝露試験による腐食減耗量から，$Y = AX^{B}$ の回帰式より，腐食速度パラメータ A と B を算出した．図-4 は，無名橋と三者共研の 41 橋曝露試験データからそれぞれ腐食速度パラメータを算出し，三者共研の 41 橋曝露試験データに基づいた紀平ら，鹿毛らによる回帰曲線も示す．

無名橋のパラメータは三者共研の 41 橋のものと類似しておる．しかし，本研究に用いた曝露試験のデータは 2 年目までのデータである．

４．まとめ

本研究では，桁内の複数の部位に設置した曝露試験片の腐食減耗量と飛来塩分量を観測した．桁内においては飛来塩分量と腐食減耗量は $A = \alpha C^{\beta}$ の関係にあり，腐食量の予測ができる可能性にある．しかし，腐食減耗量から得たパラメータ A と B にはばらつきがあり、長期曝露での検討が必要と考えられる．

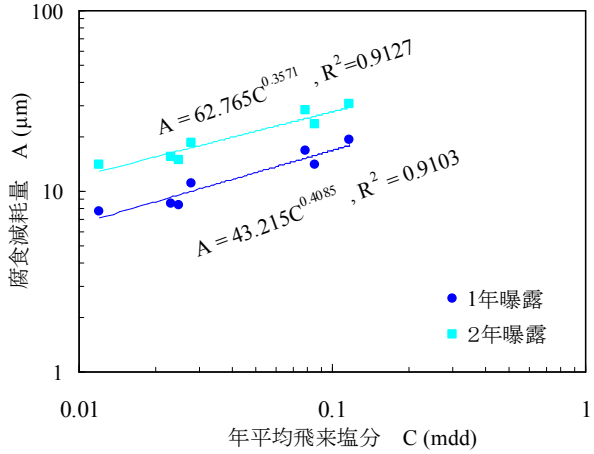

図-2　年平均飛来塩分量と曝露試験片の腐食減耗量の関係（2007. 10. 26 設置）

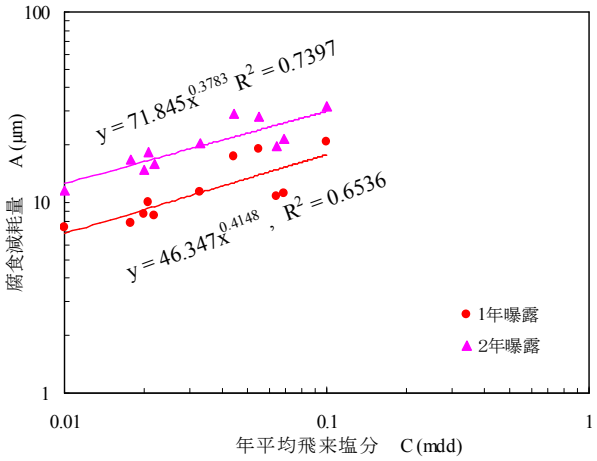

図-3　年平均飛来塩分量と曝露試験片の腐食減耗量の関係（2008. 11. 27 設置）

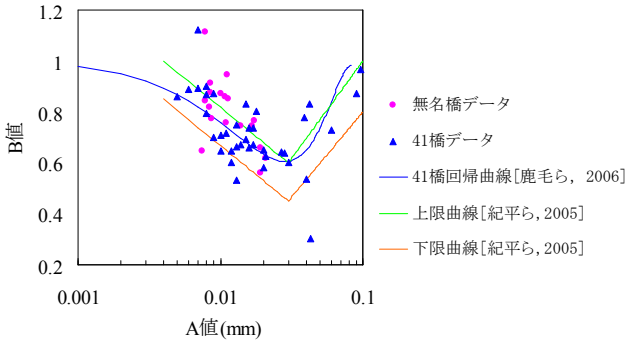

図-4　腐食速度パラメータ A と B の関係

参考文献

1)　（社）日本鋼構造協会：耐候性鋼橋梁の可能性と新しい技術　テクニカルレポート No.73 2006

2)　岩崎英治，鹿毛　勇，加藤真志，中西克佳，丹羽秀聡：耐候性鋼橋梁の断面部位別の腐食特性とその評価に関する一考察，土木学会論文集 A　Vol.66 No.2，297-311，2010.6