

福井県における社会インフラの大気腐食評価

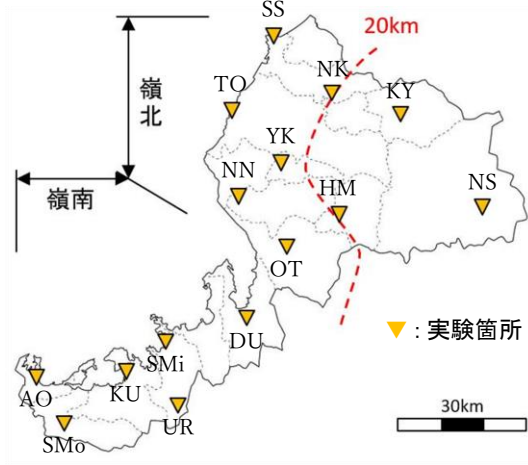
福井県工業技術センター 正会員 ○前田健児

福井大学 正会員 鈴木啓悟

福井県工業技術センター 非会員 近藤泰光

1. はじめに

近年、社会インフラの劣化が進み、維持管理費の増加が問題となっている。維持管理費を最も安くする方法として予防保全があり、痛む直前に補修することが最も維持管理費を縮減できると考えられている。劣化の経時的変化を把握し、最適なタイミングで点検や補修を行う点検や補修の最適化が管理者に求められている。本研究では、社会インフラの維持管理費の低減につなげることを目的として、福井県内 15 地点の社会インフラにおける炭素鋼の腐食速度を評価し、関係性を分析した結果を報告する。



図－1 位置図

2. 実験場所と方法

暴露試験を実施した福井県内 15 地点の位置を図－1 に示す。各地点の諸元を表－1 に示す。県内を 2 地域に分け、各地域を網羅するよう概ね 20km 間隔とした。

各地点の鋼橋にワッペン試験片を垂直面に貼り付けた。ワッペン試験片の貼り付け箇所は、雨がかりのない内面とし、下フランジから 200mm 上がりのウェブ面とした。ワッペン試験片は JIS G3106 に規定されている溶接構造用圧延鋼板 SM490A を使用し、ワッペン試験片表面は機械仕上げ（仕上げ記号▽▽▽）および面取りを行い、大きさは 50×50×2mm とした。¹⁾ 貼り付け方法は、鋼橋の乾湿を再現できるように熱伝導シート (COH-4065LVC, 30×30×1mm, Taica) と両面テープを使用して貼り付けた。²⁾ 試験期間は、2017 年 12 月から 2019 年 12 月の 24 ヶ月である。

表－1 実験場所の諸元

地域名	地点名	離岸距離 Do(km)	標高 E(m)	周辺状況
嶺北 地域	SS	2.4	2	河川
	TO	0.1	8	河川
	NN	4.2	149	河川
	OT	9.1	127	線路
	HM	20.9	260	河川
	YK	16.0	14	河川
	NS	55.3	555	湖
	KY	34.5	116	河川
	NK	20.4	35	河川
嶺南 地域	SMi	0.0	38	海
	DU	3.7	17	河川
	UR	10.5	60	河川
	KN	1.1	2	河川
	SMo	9.2	107	河川
	AO	1.0	8	河川

既往報告書より、腐食減耗量が 1.0mm/100 年を超えるものについては取替えを前提とする³⁾ ため、炭素鋼の腐食速度が 0.01mm/year 以上の範囲を腐食重点点検地域とする。飛来塩分が 0.05mdd 以下の範囲において、耐候性鋼材を無塗装で使用できる適用範囲

3. 結果および考察

3. 1 腐食重点点検地域と無塗装適用地域の提案

腐食速度 CR について、維持管理の観点から腐食重点点検地域と無塗装適用地域を提案する。

キーワード 維持管理 腐食速度 大気腐食 社会インフラ

連絡先 〒910-0102 福井県福井市川合鷺塚町 61-10 福井県工業技術センター TEL0776-55-0664

を示している。⁴⁾ この適用範囲は、国内における耐候性鋼橋の適用手法についての調査結果を考察しつつ、暴露試験データによる 50 年間の腐食減耗量がおおむね 0.3mm 以下と予測される環境条件として定められている。よって、炭素鋼の腐食速度が 0.006mm/year 以下の範囲を無塗装適用地域とする。以上より、整理した結果を図－2 に示す。

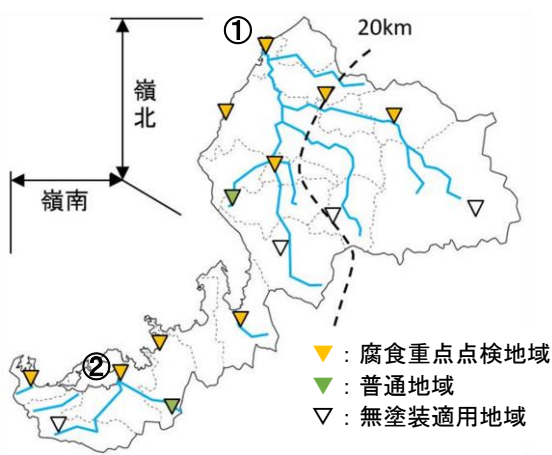
この地域別位置図から、嶺北地域は河口①から離れるほど無塗装適用地域となること、嶺南地域は河口②から離れるほど無塗装適用地域となることが確認できる。今回提案する地域は離岸距離 Do ではなく、河口からの距離 De に関係があることを示唆している。

3. 2 腐食速度と地形因子の関係

腐食速度 CR と地形因子の関係について分析した結果を表－2 に示す。腐食速度 CR と離岸距離 Do の相関係数 R は、嶺北地域 $R=0.7348$ 、嶺南地域 $R=0.8760$ であり、ともに相関関係があることがわかる。これまでの研究において、標高 E と飛来塩分量の関係には負の相関関係が確認されているため、 CR と E についても確認を行った結果、 CR と E の係数 R は、嶺北地域 $R=0.8706$ 、嶺南地域 $R=0.4833$ となり、嶺南地域の相関が低いことがわかった。

地形因子において、離岸距離 Do や標高 E よりさらに相関関係がよい可能性があるものが河口からの距離 De である。前節で述べたとおり、 CR と De には一定の関係性があることが示唆されており、既往研究においても河川によって海風が内陸に遡上する「風の道」の働きが確認されている。⁵⁾ この海風の遡上とともに海塩が運搬され、社会インフラに付着し腐食したと考えられる。 CR と De の係数 R は、嶺北地域 $R=0.8760$ 、嶺南地域 $R=0.9417$ であり、 CR と De にかなり強い相関があると言える。嶺南地域については、 Do と De に差がなく、これは嶺南地域の地形が東西方向に細く、山地から海岸までの距離がどの地点でもほぼ同じであり、 Do と De が同じになりやすい地形であることが理由と考えられる。

以上より、 CR と De には強い相関があり、その要因は風の道と考えられるため、風データの把握を行うことで CR を正確に把握することが可能であると考えられる。



図－2 地域別位置図

表－2 腐食速度と地形因子の相関関係

地域名	離岸距離 Do	河口からの 距離 De	標高 E
嶺北地域	0.7348	0.8760	0.8706
嶺南地域	0.9204	0.9417	0.4833

4. まとめ

本研究では、社会インフラの維持管理費の低減につなげることを目的として、福井県内 15 地点の社会インフラにおける炭素鋼の腐食速度を評価し、その関係性を分析した結果を報告する。

- 1) 腐食速度が 0.01mm/y を腐食重点点検地域、0.006mm/y 以下を無塗装適用地域と提案する。
- 2) 腐食速度 CR と河口からの距離 Do にはかなり強い相関関係がある、その要因は風の道であると考えられる。

【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(XX), 第 88 号, 1993.3
2) 坂本達朗：高腐食環境における鋼構造物の塗膜下腐食現象と防食性能向上法に関する研究, 九州大学学位論文, 甲第 13215 号, 2016.9
3) 国土交通省 他：国土技術政策総合研究所資料共同研究報告書, No.777, 2014.1
4) 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(XX), 第 88 号, 1993.3
5) 橋本ら：定点観測に基づく名古屋市堀川を遡上する海風と風の道としての効果, 日本建築学会, Vo73, No.634, pp.1443-1449, 2008.12