

海浜部および準沿岸部での1年間大気暴露試験における環境因子

長岡工業高等専門学校 学生会員 ○西脇 天太

長岡工業高等専門学校 学生会員 小見 恒介

長岡工業高等専門学校 正会員 宮寄 靖大

東日本高速道路株式会社 小島 崇幸

1. はじめに

ステンレス鋼は、炭素鋼に比べて優れた耐食性を有するため、土木構造物への活用が期待される。しかし、ステンレス鋼は炭素鋼に比べて高価なため、ステンレス鋼と炭素鋼を併用した断面構成が考えられる。その際には、ステンレス鋼と炭素鋼の電位差による、異種金属接触腐食の発現が懸念される。本研究では、ステンレス鋼と炭素鋼を接合した厚板を対象として、実環境下での腐食性状を調べる。ここでは、2地点の厳しい腐食環境での1年間大気暴露試験結果における環境因子を報告する。

2. 大気暴露試験供試体

表1は、本研究で実施する黒埼試験場(準沿岸部¹⁾)および親不知試験場(海浜部¹⁾)の大気暴露実施地点および各地点の観測項目を示す。これら2地点での大気暴露試験は、2014年11月からの1年間である。

図1は、本研究に用いた供試体形状を示す。同図(a)はステンレス鋼と炭素鋼を異材溶接接合した供試体または炭素鋼同士を溶接接合した供試体、同図(b)はステンレス鋼と炭素鋼を異材ボルト接合した供試体、同図(c)は炭素鋼のみの供試体を示している。また、図2は、これら供試体の設置条件を表している。なお、同図(d)の平置きHを除く設置条件は、水平から45°となるように設置した。

表2は、本研究で対象とした供試体をまとめている。ここで、同表中の供試体名は、接合条件、大気暴露地点、塗装の有無、供試体設置条件、組合せ鋼種の順に表している。例えば、MS-T1640はMが溶接、Sが親不知、Tが横置き、1640がSUS316+SM400を意味している。また、同表中の供試体名にある括弧は、紙面の都合上割愛した複数の組み合わせがあることを意味している。

表1 大気暴露実施地点および各地点の観測項目

暴露地点	観測地点	位置	観測項目	暴露地点	観測地点	位置	観測項目
親不知	現地	北緯37° 00' 02"	気温、相対湿度、	黒埼	現地	北緯37° 58' 31"	気温、相対湿度、
		東経137° 43' 17"	絶対湿度、ぬれ時間			東経138° 58' 32"	絶対湿度、ぬれ時間
		海岸から0.03km	硫酸酸化物、海塩粒			海岸から7.5km	硫酸酸化物、海塩粒
	親不知高架橋		降水量、風向、風速		ときめき橋		降水量、風向、風速

表2 大気暴露試験用供試体

鋼種	供試体名	鋼種	供試体名	鋼種	供試体名	鋼種	供試体名
SUS304 + SM400	M(S,L)P-LC0440	M(S,L)P-LC1640	M(S,L)P-LCN249	MSP-L(40,49,57)			
	M(S,L)-LC0440	M(S,L)-LC1640	M(S,L)-LCN249	MS-L(40,49,57)			
	MS-LS0440	MS-LS1640	MS-LSN249	MSP-H(40,49,57)			
	MS-T0440	MS-T1640	SUS304N2 + SM490Y	MS-TN249	SM(400, 490Y, 570)	MS-H(40,49,57)	
	M(S,L)P-H0440	M(S,L)P-H1640	M(S,L)P-HN249	SP-L(40,49,57)			
	M(S,L)-H0440	M(S,L)-H1640	M(S,L)-HN249	S-L(40,49,57)			
	B(S,L)-LC0440	-	-	SP-H(40,49,57)			
B(S,L)-H0440	-	-	S-H(40,49,57)				

注)M：溶接接合，B：ボルト接合，S：親不知試験場，L：黒埼試験場，P：塗装有

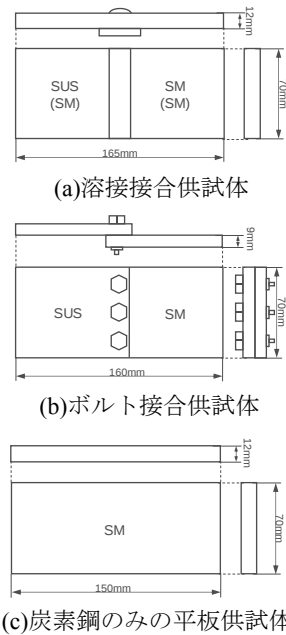


図1 供試体形状

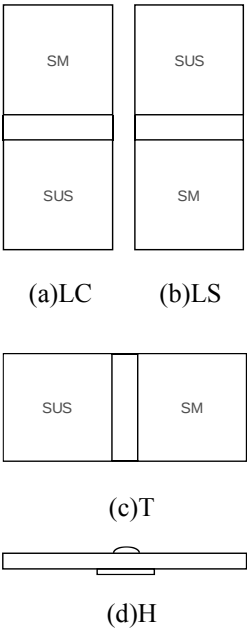


図2 供試体設置条件

キーワード ステンレス鋼，炭素鋼，大気暴露試験，環境因子，異種金属接触腐食

連絡先 〒940-8532 新潟県長岡市西片貝町 888 TEL 0258-34-9439

3. 環境因子の観測結果

図3から図5は、各地点の気象因子である月平均気温、月平均相対湿度および累計降水量を表している。図3および図4より、大気暴露試験実施地点での月平均気温および月平均相対湿度は、2地点での傾向がほぼ同様となることがわかる。また、図5より、親不知暴露地点の1年間累計降水量は黒埼暴露地点に比べて約1.6倍大きくなるがわかる。

図6は、大気暴露試験実施地点でのぬれ時間の累計値を表している。ここで、ぬれ時間は、気温が0℃以上かつ、相対湿度が80%以上のときの時間として算出している。同図より、大気暴露した黒埼および親不知の累計ぬれ時間は、ほぼ同等となるがわかる。

図7および図8は、大気暴露試験実施地点での大気汚染因子を示す。硫酸化物付着量および海塩粒付着量は、二酸化鉛円筒法およびドライガーゼ法により観測している。図7より、2つの大気暴露試験実施地点での結果がばらついているものの、黒埼暴露地点の硫酸化物付着量は、親不知に比べて平均で約1.5倍大きくなるがわかる。最後に、図8より、親不知暴露地点の海塩粒付着量は、黒埼暴露地点に比べて平均で3倍以上大きくなるがわかる。

4. おわりに

本研究では、腐食環境が厳しい2地点での1年間大気暴露試験結果の環境因子についてまとめた。本研究で得られた内容は、以下のとおりである。

- (1) 親不知暴露地点の降水量は、黒埼暴露地点に比べて平均で約1.6倍大きくなる。
- (2) 気象因子である月平均気温、相対湿度およびぬれ時間は、対象とした2つの大気暴露試験実施地点でほぼ同等となる。
- (3) 大気汚染因子である硫酸化物付着量は、黒埼暴露地点が親不知暴露地点に比べて平均で約1.5倍大きくなる。
- (4) 大気汚染因子である海塩粒付着量は、親不知暴露地点が黒埼暴露地点に比べて平均3倍以上大きくなる。

最後に、本研究で用いた供試体は、平成26年NEXCO 東日本技術研究助成により製作したものである。さらに、一部の供試体は、日本鋼構造協会より、提供いただいたものである。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1)日本ウエザリングテストセンター：大気暴露試験ハンドブック，2007．2)柳鳥有希，宮寄靖大，小見恒介：大気暴露試験実施地点における環境因子，第33回土木学会関東支部新潟会研究調査発表会，pp.68-71,2015.11.

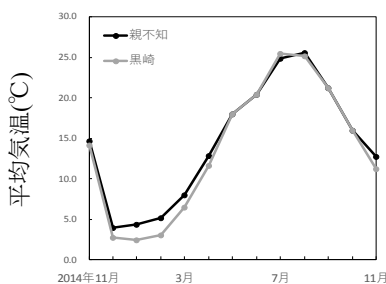


図3 月平均気温

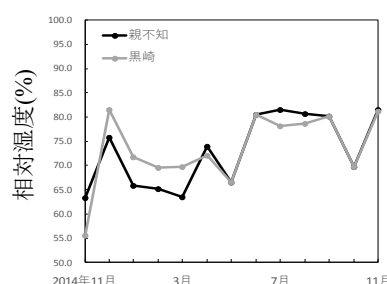


図4 月平均相対湿度

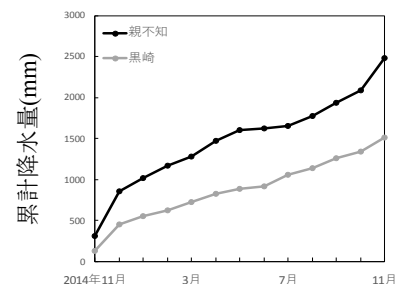


図5 累計降水量

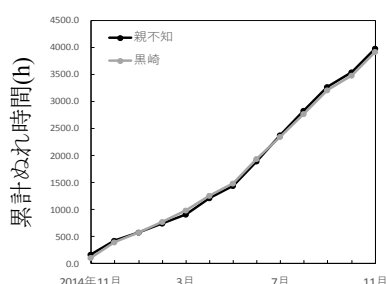


図6 累計ぬれ時間

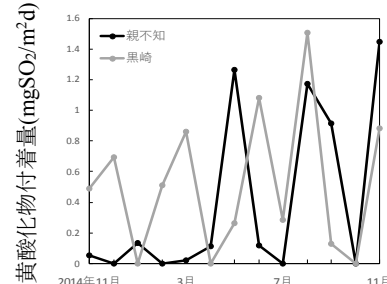


図7 硫酸化物付着量

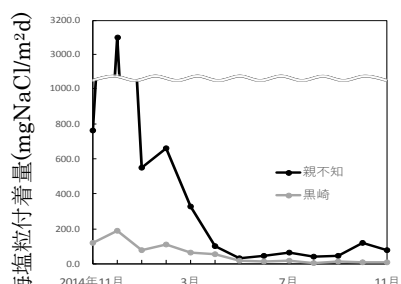


図8 海塩粒付着量