

海浜部および準沿岸部での1年間大気暴露試験

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		中野	幸広

1. はじめに

ステンレス鋼は、高耐食性材料であることから、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の腐食性状を調べるため、海浜部および準沿岸部で3年間の大気暴露試験を実施し、観測を行っている^{1),2)}。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供試体の腐食性状について報告する。

2. 大気暴露試験供試体

本研究では、親不知試験場(北緯 37 度 00 分, 東経 137 度 43 分, 海岸から 0.03km, 海浜部)および黒埼試験場(北緯 37 度 58 分, 東経 138 度 58 分, 海岸から 7.5km, 準沿岸部)の2地点において、2014年11月から3年間大気暴露試験を実施する。

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1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示している。例えば、MS-T1640はMが溶接接合、Sが親不知試験場、Tが横置き、1640がSUS316+SM400の組み合わせを意味している。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。

3. 異材ボルト接合供試体の表面形状

図3は、異材接合供試体の炭素鋼側における腐食深さをマイクロスコープにて測定する際の計測線を表している。ここで、同図中の計測線aからgは、ボルト接合供試体の炭素鋼側のステンレス鋼と重なる部分の端部を基準として、1mm, 2mm, 7mm, 17mm, 27mmおよび47mmの位置を表している。なお、本報告では、各暴露地点に設置した供試体の中で腐食量が大きくなる^{1),2)}、異材ボルト接合供試体について述べる。

表2および表3は、親不知試験場および黒埼試験場に1年間大気暴露した供試体について、図3で示した各計測線での平均腐食深さの値を、最大となる計測線の平均

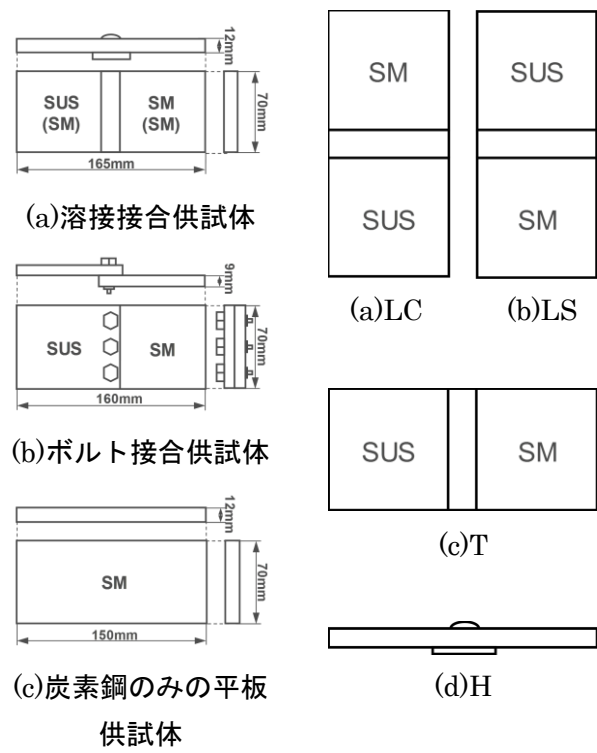


図1 供試体形状

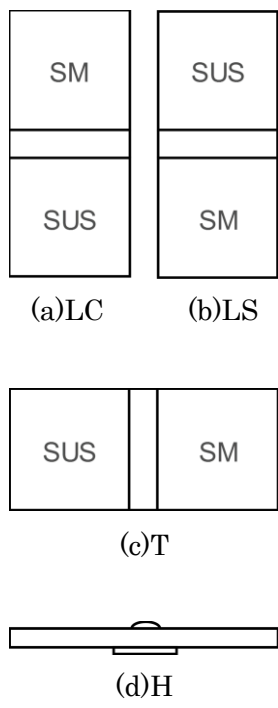


図2 供試体設置条件

腐食深さで除した比率で示している。これらの表より、各暴露試験場に設置した異材ボルト接合供試体の表面形状は、計測線 a または b にて最大腐食深さが発生することがわかる。この、最大となる計測線の平均腐食深さは、最小となる計測線の平均腐食深さに比べて平均で約 1.81 倍大きくなることがわかる。これらの結果より、ボルト接合供試体では、ステンレス鋼と炭素鋼が接触する部分にて腐食深さが大きくなることから、異種金属接触腐食の発現があったといえる。また、各暴露試験場に設置した SUS304+SM400 の供試体は、計測線 b の位置から離れるほど腐食深さが小さくなる傾向があることがわかる。一方、SUS329J3L+SM570 の供試体では、これらの傾向が明確でないことがわかる。

4. おわりに

本研究では、腐食環境が厳しい 2 地点での 1 年間大気暴露試験を行った異材ボルト接合供試体における腐食性状を調べた。本研究で得られた内容は、以下のとおりである。

- (1) 両試験場に設置した異材ボルト接合供試体の炭素鋼側の腐食深さは、ステンレス鋼と接触する近傍にて最大となり、その値が最小となる平均腐食深さの約 1.81 倍となる。

本報告内容は、1 年間大気暴露した結果であり、今後 3 年間の大気暴露試験結果を精査し、大気環境下でのステンレス鋼と炭素鋼の異種金属接触腐食の発現性を検証する必要がある。

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)西脇天太, 小見恒介, 宮寄靖大, 小島崇幸: 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, 平成 28 年度土木学会全国大会第 71 回年次学術講演会, I-023, CD-ROM, 2016.9.
- 2)小見恒介, 西脇天太, 宮寄靖大, 小島崇幸: 1 年間大気暴露試験によるステンレス鋼と炭素鋼で構成される厚板の腐食特性, 平成 28 年度土木学会全国大会第 71 回年次学術講演会, I-024, CD-ROM, 2016.9.

表 1 大気暴露試験用供試体(親不知試験場)

鋼種	供試体名	鋼種	供試体名
SUS304+SM400	M(S,L)P-LC0440	SM400	MSP-L40
	M(S,L)-LC0440		MS-L40
	M(S,L)-LS0440		MSP-H40
	M(S,L)-T0440		MS-H40
	M(S,L)P-H0440		SP-L40
	M(S,L)-H0440		S-L40
	MSP-H0440		SP-H40
	B(S,L)-LC0440		S-H40
	B(S,L)-H0440		MSP-L49
	M(S,L)P-LC1640		SM490Y
M(S,L)-LC1640	MSP-H49		
M(S,L)-LS1640	MS-H49		
M(S,L)-T1640	SP-L49		
M(S,L)P-H1640	S-L49		
M(S,L)-H1640	SP-H49		
MSP-H1640	S-H49		
SUS304N2+SM490Y	M(S,L)P-LCN249	SM570	MSP-L57
	M(S,L)-LCN249		MS-L57
	M(S,L)-LSN249		MSP-H57
	M(S,L)-TN249		MS-H57
	M(S,L)P-HN249		SP-L57
	M(S,L)-HN249		S-L57
MSP-HN249	SP-H57		
SUS329J3L+SM570	M(S,L)P-LCJ3L57		S-H57
	M(S,L)-LCJ3L57		
	M(S,L)-LSJ3L57		
	M(S,L)-TJ3L57		
	M(S,L)P-HJ3L57		
	M(S,L)-HJ3L57		
	MSP-HJ3L57		
	B(S,L)-LCJ3L57		
B(S,L)-HJ3L57			

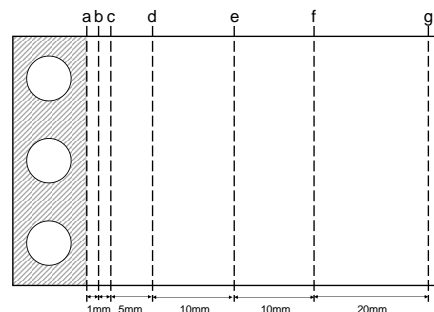


図 3 表面形状計測線

表 2 異材ボルト接合供試体の腐食深さ率(親不知試験場)

計測線番号	a	b	c	d	e	f	g
平均腐食深さ/							
最大平均腐食深さ							
BS-H0440	0.89	1.00	0.85	0.70	0.67	0.63	0.68
BS-LC0440	0.99	1.00	0.90	0.87	0.85	0.82	0.83
BS-HJ3L57	1.00	0.99	0.76	0.71	0.69	0.58	0.70
BS-LCJ3L57	0.51	1.00	0.83	0.62	0.73	0.76	0.79

表 3 異材ボルト接合供試体の腐食深さ率(黒埼試験場)

計測線番号	a	b	c	d	e	f	g
平均腐食深さ/							
最大平均腐食深さ							
BS-H0440	0.50	1.00	0.98	0.98	0.91	0.79	0.65
BS-LC0440	0.45	1.00	0.98	0.80	0.80	0.76	0.56
BS-HJ3L57	1.00	0.85	0.78	0.64	0.61	0.56	0.54
BS-LCJ3L57	1.00	0.90	0.75	0.57	0.55	0.53	0.76