

海浜耐候性鋼模擬橋梁試験体による海浜地区暴露試験

—— 北陸新幹線：北陸道架道橋(仮称) ——

日本鉄道建設公団 正会員 保坂 鐵矢*
新日本製鐵(株) 厚板営業部 正会員 楠 隆**
新日本製鐵(株) 鉄鋼研究所 非会員 富田 幸男、宮坂 明博***
(株)日鉄ケルチ 研究開発部 正会員 田辺 康児****

1. はじめに

北陸新幹線北陸道架道橋は日本海親不知海岸より約600m山側に位置する北陸自動車道・青海高架橋の上を約15度で交差する海塩粒子高飛来環境下で無塗装仕様を積極的に採用した鋼複合橋梁で、LCC(ライフサイクル)低減を目的として海浜耐候性鋼(3%Ni)を適用し且つ、初期流れさび防止のためさび安定化表面処理を施している。本試験は実橋に適用した海浜耐候性鋼とさび安定化表面処理、及び比較用水準を組み込んだ模擬橋梁試験体を橋梁建設地に設置し大気中暴露試験を行うもので、試験片暴露試験よりも実橋梁構造に近い条件における各部材位置の経年変化を詳細に観察可能である。

2. 試験概要

2-1) 暴露試験体設置位置

本試験体は新潟県青海町の北陸自動車道・青海高架橋の下り車線橋脚下の民有地(日本海側から約600m)に平成11年3月に設置した(図-1参照)。この試験体設置場所は青海川沿い西側の谷部で海岸からは緩やかで平坦な斜面となっており北側が海に面し開けている。また、青海川の西側は急峻な斜面となっている。

模擬橋梁試験体はウェブ面を南北に向け設置した。従って、季節風が強い冬季には海から吹き上げる北風により塩分の影響を強く受けるものと思われる。

2-2) 暴露試験体の概要

図-2に模擬橋梁試験体の概要を示す。実橋は耐候性有利と考えられる箱桁橋であるが、模擬橋梁暴露試験体は条件的に厳しいと考えられる2主鈑桁橋を模擬し、桁を橋脚に見立てた高さ1mのコンクリート製基礎に固定し、桁上に150mm厚のコンクリート床版を施工した。鈑桁は桁高約0.7m長さ2mで桁の長手中央部で2分割した。片側半分は海浜耐候性鋼(SMA490W-MOD)、他半分は従来のJIS耐候性鋼(SMA490W鋼)とし、両部材を海浜耐候性鋼製添接板及び海浜耐候性鋼ハイテンボルト(F10T)にて接合した。海浜耐候性鋼の溶接は専用の溶接材料を使用した。桁中央添接部及び接合部中央の左右500mmの範囲については実橋と同仕様で流れさび防止目的の耐候性鋼の表面処理を実施した。また、小型試験片暴露による経年変化調査も合わせて進めており、逐次回収し詳細に調査を行なう。

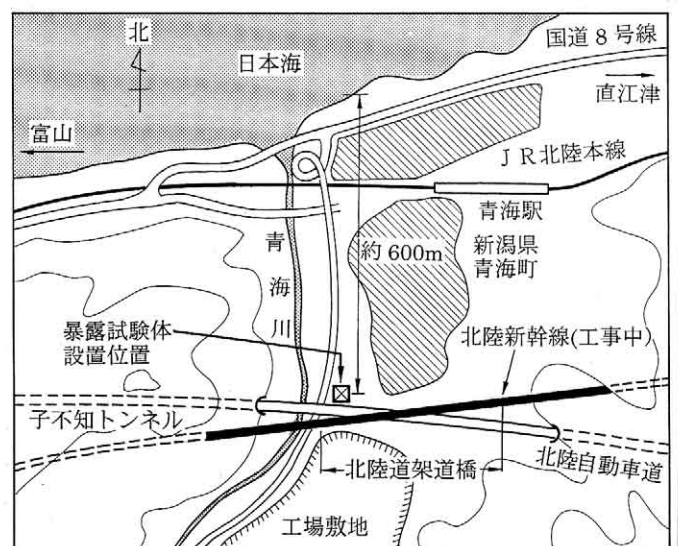


図1 暴露試験体設置位置

使用した鋼材の成分・機械試験の実績を表1, 2に示す。海浜耐候性鋼は耐塩分性を向上するためNiを

キーワード：橋梁、海浜耐候性鋼、大気中暴露試験、さび安定化表面処理、LCC(ライフサイクル)

*	〒100-0014 千代田区永田町 2-14-2(山王グランドビル)	Tel 03-3506-1860	Fax 03-3506-1891
**	〒100-8071 千代田区大手町 2-6-3	Tel 03-3275-7814	Fax 03-3275-5638
***	〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1	Tel 0439-80-2211	Fax 0439-80-2744
****	〒293-8511 千葉県富津市新富 20-1	Tel 0439-80-2249	Fax 0439-80-2744

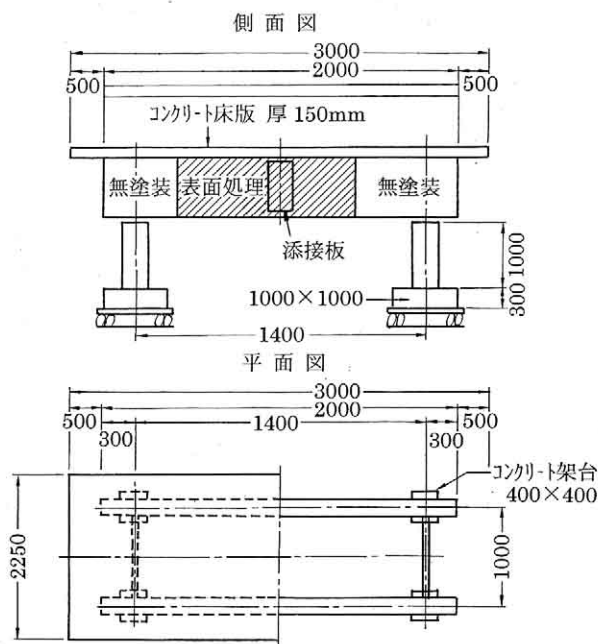


図2 模擬橋梁暴露試験体概要図

表1 模擬橋梁試験体供試材の化学成分

鋼種	C	Si	Mn	P	S	Cu	Ni	Cr	V	Pcm
海浜耐候性鋼	0.10	0.20	0.60	0.005	0.001	0.38	3.04	0.02	—	0.21
従来型耐候性鋼	0.12	0.45	1.03	0.012	0.007	0.32	0.10	0.47	0.06	0.24
JIS G 3114	≤0.18	0.15~0.65	≤1.40	≤0.035	≤0.035	0.30~0.50	0.05~0.30	0.45~0.75	—	—

(mass%)

3. 暴露試験経年変化の状況

模擬橋梁試験体を設置後約1年を経過し、越冬1回後の状況を調査した。海側の北面ウェブ、フランジ上面・下面、内部及び溶接部やボルト接合部の状況についても緻密なさびが順調に生成しており、異常な剥離性のさびの発生は全く認められず、初期流れさびも極僅かで良好な状況であった(写真1)。

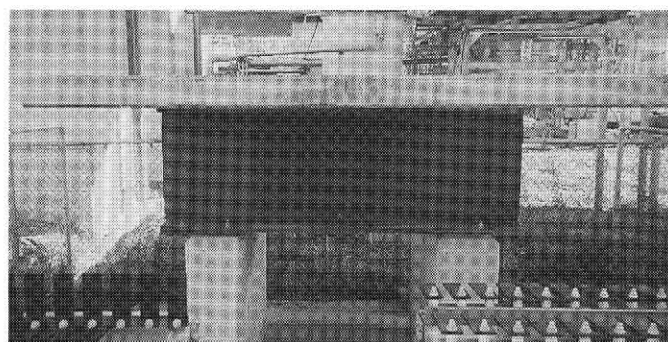
また、さび安定化表面処理を施した部分については外観上変化は認められず初期流れさびは皆無であった。

4. まとめ

飛来塩分の影響が大きい日本海側新潟県親不知に海浜耐候性鋼(3%Ni鋼)の模擬橋梁試験体を設置し、設置後1年以上を経過した。塩分の影響が大きい冬季を1回経過したところであるが、無塗装裸状態の部分のさび生成は順調であり、初期流れさびも非常に少なく良好であった。またさび安定化表面処理した面についても現段階では変化無く期待通りの効果を発揮している。現在暴露試験は継続中で、橋桁の構造及び、溶接継手部、ボルト接合部を含めて試験体にて長期経年変化を総合的に確認する計画であり今後LCC低減に寄与する開発に反映していきたい。

表2 模擬橋梁試験体供試材の機械的特性

鋼種	板厚 (mm)	引張試験			シャルピー試験	
		YP (N/mm ²)	TS (N/mm ²)	EI (%)	試験温度 (°C)	吸収エネルギー (J)
海浜耐候性鋼	22	412	507	30	0	227
従来型耐候性鋼	22	457	555	26	0	285
SMA490 規格値	≤40	≥355	490~610	≥19	0	≥27



左側半分：海浜耐候性鋼、右側半分：従来耐候性鋼

写真1 模擬橋梁暴露試験体外観

参考文献

- 1) 保坂, 峰田, 八巻, 松尾: 海浜地区に無塗装仕様の4径間連続ダブル合成桁の設計, 土木学会第53回年次学術講演集
- 2) 田辺, 宇佐見, 紀平, 富田: 橋梁用高海浜耐候性鋼の研究(その1), 土木学会第53回年次学術講演集
- 3) 都築, 長尾, 宇佐見, 楠, 小山: 橋梁用高海浜耐候性鋼の研究(その2), 土木学会第53回年次学術講演集
- 4) 伊藤, 増田, 加藤, 渡辺: りん酸-酸化鉄-PVB系長暴型さび安定化処理した耐候性鋼の腐蝕挙動, 土木学会第53回年次学術講演集