

安定さび生成促進処理技術の耐候性鋼橋への適用に関する研究(その7) —山間部橋梁への適用 3.5 年後追跡調査結果—

住友金属工業 正会員 幸 英昭 鹿島和幸 原 修一 神谷光昭
日本道路公団 正会員 水口和之

1. 緒言

ミニマムメンテナンス化を視野に入れ、耐候性鋼の適用拡大を図るために耐候性鋼材の安定さびを生成促進させる表面処理を岐阜県山間部橋梁(東海北陸自動車道；雛成橋)において現地施工(工場製作後 3 年)で行った¹⁾。その追跡調査を実施中であるが、3.5 年後の経過について調査した結果を報告する。

2. 試験方法

2.1 処理方法 実橋梁の現場試験施工(素地 2-3 種ケレン)およびモニター試験片(素地 1 種ケレン)設置

2.2 調査項目と評価水準設定

外観観察、X 線回折によるさび成分の組成定量(α/γ 比 ≥ 2)、さび層付き鋼表面のその場電位測定($\geq -150\text{mVvs.SCE}$)²⁾、アセトンを用いて樹脂皮膜を脱膜後のフェロキシル試験を実施し、無処理部(裸使用)と表面処理部(促進処理)の比較を行う。また、モニター試験片(垂直;ウェブ面を模擬)を設置し、実橋梁部と同様の調査項目に加え、腐食減量測定および断面におけるさび層の生成状況のミクロ観察を実施した。

2.3 調査位置

A2 橋台直上 G1,G3 箱桁外面内桁側ウェブ(WEB)、下フランジ上面(LFF)、下フランジ下面(LFB)

3. 試験結果

3.1 さび組成分析

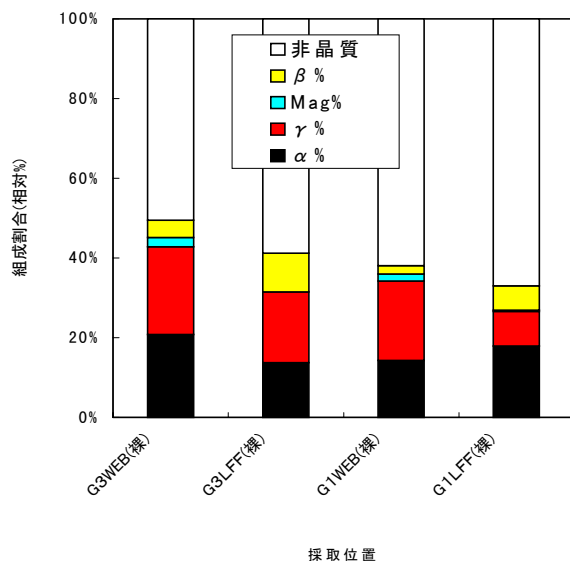


図 1. 耐候性鋼裸使用(6.5 年)さび成分の構成比

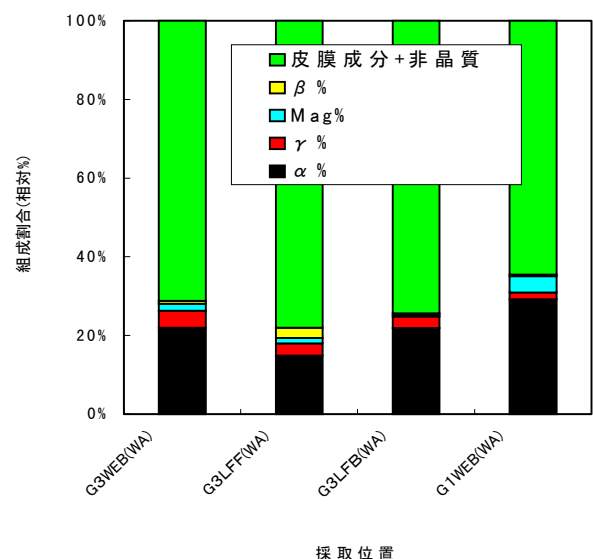


図 2. 促進処理(3.5 年)さび成分の構成比

裸使用部(6.5 年経過)は非晶質さびが約 60%を占め、 γ さび(初期赤さび)の比率が高く α/γ 比は低い。促進処理 3.5 年後では皮膜成分+非晶質さびが 70%を占め、結晶性さびのほとんどが α -FeOOH(α さび)であり、さび層は安定な α さびと非晶質さびとで構成されていることが判明した。この傾向は試験片についても同様であった。裸使用下フランジ上面に一部 β さびが検出されており、凍結防止剤の影響を受けていた。

キーワード： 耐候性鋼、安定さび生成促進処理

〒660-0891 尼崎市扶桑町 1-8 住友金属工業(株) 総合技術研究所 TEL:06-6489-5724 FAX:06-6489-5791

3.2 電位変化

部位別の電位測定結果を図 3 に示す。促進部は全部位で目標(暫定) -150mV をほぼ上回り、裸使用部より貴な電位を示した。

3.3 脱膜後フェロキシル試験結果

図 4 に実橋梁ウェブ面における脱膜後のフェロキシル試験結果を示す。ここでは解像度 300dpi による SCAN 画像を示す。白い部分が皮膜下の地鉄面に生成したさび層と対応しているものと推定できる。これは試験片における断面マイクロ写真(図 5)と同様の画像からほぼ裏付けられた。

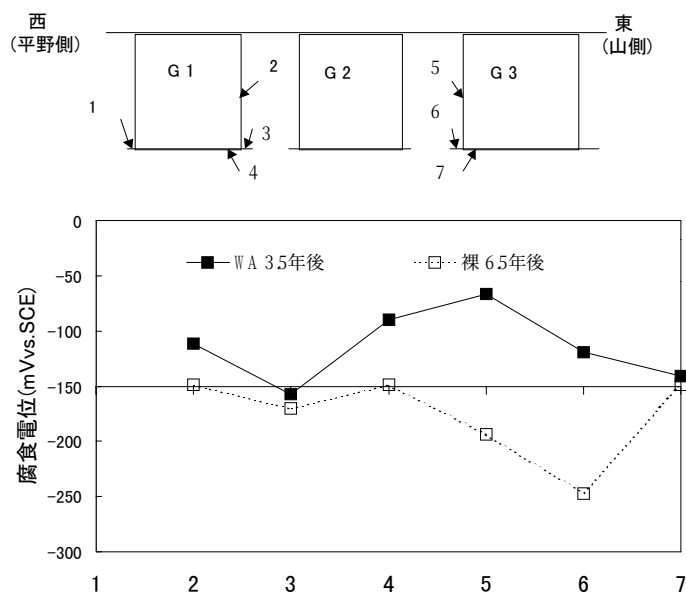


図 3. 部位別電位変化

3.4 試験片断面マイクロ観察

皮膜下の地鉄界面にさび層が生成していることを確認するためモニター試験片(桁間検査路; 垂直)を用いて断面マイクロ観察を実施した。結果を図 5 に示す。さびの生成状態を広い視野で観察するため、6mm 範囲の視野で示す。さびの被覆率は 88%を超える。このさび層は偏光顕微鏡で消光層主体であり詳細にはラマン分光分析により α さび(ゲーサイト)と非晶質であることを確認した。

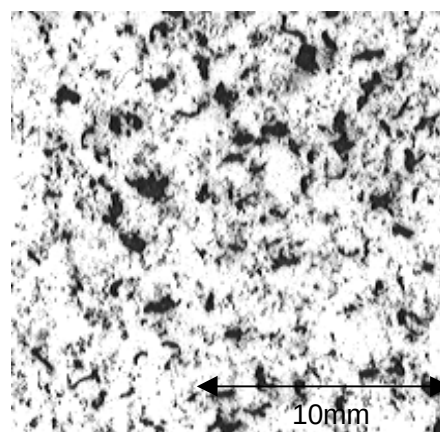


図 4.脱膜後フェロキシル試験の SCAN 画像

G3 内側 WEB 面(300dpi)



図 5. 広範囲なさび地鉄界面付近の断面マイクロ写真

4. 結論

促進処理 3.5 年後、さび層組成、電位、脱膜後のフェロキシル試験および断面のさび層のマイクロ観察を実施した。本結果から促進処理皮膜下に明らかに広範囲なさび層の形成が認められ、かつそのさび層はいわゆる安定さび層の特徴を備えたものであり、本環境下での促進効果が認められた。

参考文献

- 1) 原、鈴木、水口、井澤、田代、山下：土木学会第 52 回年次学術講演会(平成 9 年 9 月)概要集 VI-227, P454
- 2) 鹿島、原、岸川、幸：材料と環境, 49, No1, (2000), P15