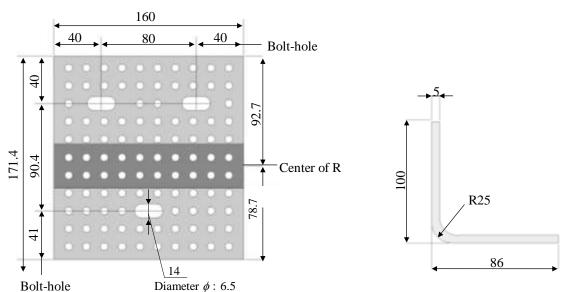
AI-Zn 陽極材と繊維シートを用いた大気犠牲陽極防食技術の鋼構造物への適用性に関する検討

九州大学大学院 学生会員 ○藤本 拓史 九州大学大学院 フェロー会員 貝沼 重信 三井造船㈱ 正会員 石原 修二 日本軽金属㈱ 正会員 兼子 彬 日本エクスラン工業㈱ 正会員 山内 孝郎

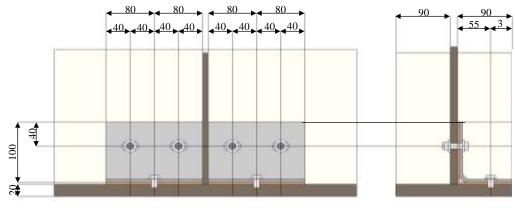
1. **はじめに** 大気環境における鋼構造物の防食方法として,一般に塗装による表面被覆が用いられる.塗装の塗り替え時の鋼素地に腐食生成物や塩化物等が残置されると塗膜下腐食により耐久性が著しく低下する.そのため,塗装などの表面被覆防食に不可欠な高品質の素地調整を必要としない新しい防食技術の開発が必要とされている. 著者らは大気環境中の既設鋼構造物を対象として,AIと Zn で構成される合金の鋳造材を犠牲陽極材とし,これを保水性繊維シートと組み合わせることで新たな防食技術を開発した 1)-3). 本研究では本技術を鋼構造物に適用する際の防食性能と実用性について検討することを目的とした.そのために,塗膜劣化した鋼 I 桁橋の桁端部に本技術を適用することで,鋼構造物における本技術の有効性を検証した.

2. 試験方法 対象橋梁は海岸線から 6km に位置する河川上(Lat.33°22'N, Long. 130°31'E)に架設された 3 主桁を有する塗装鋼 I 桁橋である。犠牲陽極防食の対象部位は,他の部位に比して,凍結防止剤を含む雨水が漏水・滞水することで腐食損傷が生じやすい桁端部(A 部:外桁内側 B 部:中桁内側 C 部:外桁外側)を対象とした。陽極材の設置に先立って,設置部位の腐食生成物を 2 種ケレンで除去した後に,陽極材の固定用のボルト孔(ϕ 6.5mm)をウェブに,タップ孔(ϕ 6.5mm)を下フランジに施した。

本試験で用いた犠牲陽極材の形状・寸法および設置の概要図を図-1 に示す. 陽極材には Al-3%Zn の組成の鋳造材を用いた. 鋳造材には吸水経路を確保するために, 円孔を明けた. 円孔の総面積は中心のボルト孔を除いた表面積の約 6%とした. 鋳造材は SUS304 のボルトを用いて固定した. なお, 締め付けトルクは鋳造材の強度を考慮して, 3.0N・m とした. 試験中に陽極材と鋼材間に発生する犠牲防食電流を, 無抵抗電流計を用いて 10 分毎に計測・記録した.



(a) 犠牲陽極材の形状・寸法



(b) 陽極材の設置の概要図

図-1 犠牲陽極材の形状・寸法,陽極材の設置の概要図

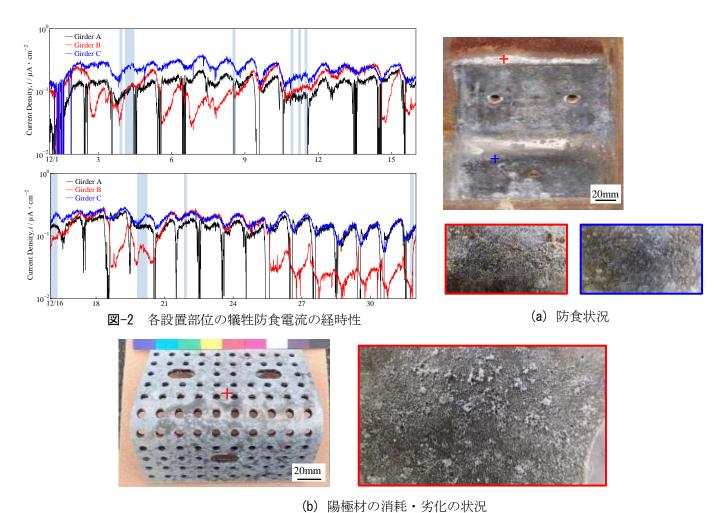


図-3 防食状況および陽極材の消耗・劣化の状況 (C部)

3. 試験結果 各対象部位における犠牲防食電流の経時性を**図**-2 に示す. 図中の水色で示す領域は,降水量が 0.5 mm 以上となった期間 4 である. 設置位置によらず電流が継続的に生じていることから,鋳造材による犠牲陽極防食効果が発現していると考えられる. また,降雨による水分供給が無い期間についても防食電流が生じている. これは繊維シートの高い保水性により,降雨が無い期間でも水分を繊維シートが長時間保持しているためと考えられる. また,C 部における犠牲防食電流値は,他の設置部位のA 部とB 部に比して大きくなっている. これはC 部では防食部位に直接降雨が掛かることで,他の部位に比して繊維シートに吸水される電解液の量が多くなったためと考えられる. また,試験期間中の犠牲防食電流値は安定していることから,長期期間にわたって安定した防食効果が期待できる.

C 部における 15 ヵ月後の防食状況を図-3(a)に示す。鋼材の接触面において、赤褐色の腐食生成物はほとんど生じていないことから、1 年以上経過しても鋳造材の犠牲陽極防食効果により鋼材が防食されていると言える。また、鋼素地の凹凸部分の白色の付着物は、陽極材由来の Al と Zn の酸化物であると考えられる。さらに、鋼素地表面の微細な凹凸部において、腐食孔底部の腐食は生じていない。これは繊維シートの柔軟性により、腐食孔庭部まで繊維が接触していたことで、防食できたと考えられる。C 部の鋳造材の繊維シートとの接触面を図-3(b)に示す。鋳造材の表面に Al の腐食生成物が生成されているが、腐食は軽微であるため、健全な状態であると言える。したがって、本技術は鋼構造物に対して十分な防食性能を有していると言える。また、本試験後の犠牲陽極材の消耗・劣化が軽微であることから、鋼構造物に対して1年以上の長期的な使用も期待できる。

4. **まとめ** 1) 本技術は鋼構造物に対して十分な防食性能を有しており,実用可能である. 2) 本技術を実構造物に適用した際,1年以上の使用でも防食効果を有している.

参考文献 1) 貝沼重信,宇都宮一浩,石原修二,内田大介,兼子彬:多孔質焼結板と繊維シートを用いた鋼部材の大気環境における犠牲陽極防食技術に関する基礎的研究,材料と環境,Vol.60,No.12,pp.535-540,2011.-244,1961.2) 石原修二,貝沼重信,木下優,内田大介,兼子彬,山内孝郎:多孔質焼結板と繊維シートを用いた腐食鋼部材の大気犠牲陽極防食効果に関する基礎的研究,材料と環境,Vol.63,No.12,pp.1-8,2014.3) 柳田清實,波多野郁夫,河合正純:流電陽極用アルミニウム合金(第1報),軽金属,Vol.17,No.1,pp.12-17,1967.4) 気象庁 (http://www.jma.go.jp/jp/yoho/)