

## 鋼製角型橋脚を対象としたステンスライニングの設計・製作

首都高速道路(株)	正会員	○大西 孝典
川田工業(株)	正会員	石川 誠
川田工業(株)	非会員	川原 桂史
川田工業(株)	非会員	石川 一成
川田工業(株)	非会員	江野本 学

## 1. はじめに

首都高速道路は総延長320.1kmのうち約8割にあたる242.42kmが橋梁構造（平成31年3月現在）であり、この膨大な橋梁資産の経年劣化に対する補修が、維持管理上の大きな負担となっている。そのため弊社では、新たに建設もしくは更新される橋梁を設計する場合、維持管理の作業性や容易さに配慮すると共に、まず維持管理の作業量自体を少なくできるようなシンプルな構造を採用し、劣化が先行しやすい部位に高耐久の材料を採用することを設計の基本理念の一つとしている。河川や運河の中に建てられる鋼製橋脚の飛沫部は、平成27年6月より高耐食性の金属を用いたライニングによる防食を標準としている。本稿では、高速1号羽田線更新工事において採用したステンスライニングによる鋼製角型橋脚の防食設計とその製作方法について報告する。

## 2. ステンスライニングによる防食設計の概要

高速1号羽田線東品川棧橋部は京浜運河上に位置し、更新後は海中部に鋼製橋脚を26基新設する計画となっている（図-1）。これら鋼製橋脚の防食設計は耐用年数100年を想定し、大気部を金属溶射+重防食塗装、飛沫部および水中部を高耐食性ステンスライニング、橋脚基部を重防食塗装に加えて根巻コンクリート+防水塗装による被覆とした。防食設計の概要図を図-2に示す。弊社内ではライニングの範囲をL.W.L-1m～H.W.L+1mとし、海中部は電気防食を標準としているが、京浜運河のL.W.Lと根巻コンクリートの必要仕上げ高が近いことから、海中部も対象に含めて根巻コンクリートからH.W.L+1mまでをライニングの範囲とした。異種金属の溶接部は、水および酸素との接触を遮断するために、上端は塗装、下端は根巻コンクリートと防水塗装をそれぞれライニングにラップさせる設計とした。採用したステンレス鋼は、海水など塩化物を含む環境でも高い耐食性を有するSUS312L材であり、板厚は橋脚母材との溶接条件や過去の採用実績から1.2mmとした。

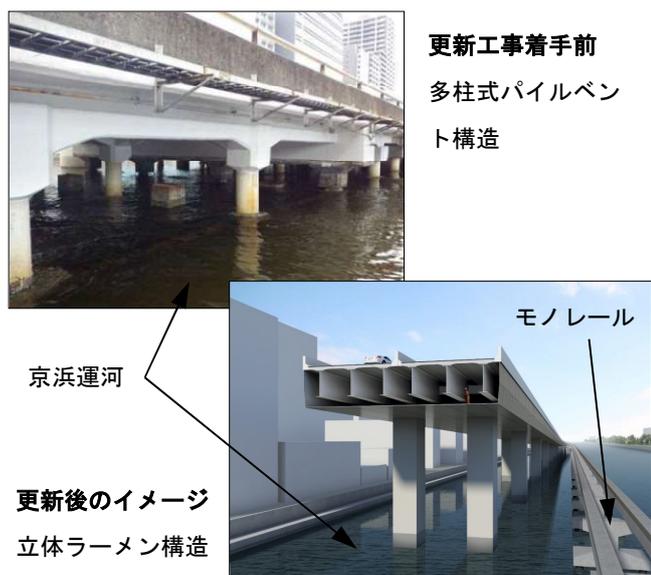


図-1 東品川棧橋部更新後のイメージ図

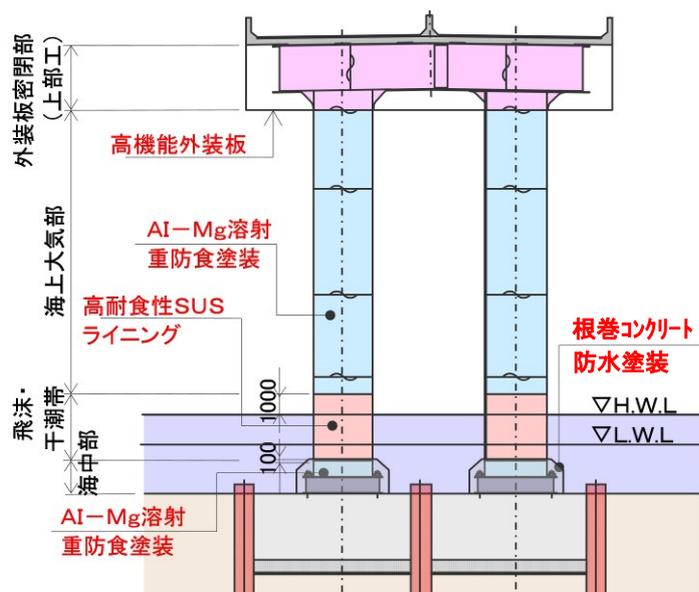


図-2 防食設計の概要図

キーワード 水中橋脚, 防食, ステンスライニング

連絡先 〒104-0032 東京都品川区大崎一丁目6-3 首都高速道路(株)プロジェクト設計課 TEL:03-5434-7343

### 3. ステンレスライニングの製作

ステンレスライニングの製作は、材料の切断・加工、組立・溶接、品質確認試験、必要に応じて溶接部の補修、電解研磨という手順である。なお電解研磨とは溶接部の熱影響による酸化スケールを除去すると同時に、ステンレス材表面の不動態皮膜を再形成させるために電解液を用いて表面洗浄するものである。

ステンレスライニングの板組みおよび継手形状を図-3に示す。角型橋脚が対象であることからステンレス鋼をL型に加工した角板と平らな帯板を分けて溶接する板組みとした。先行して橋脚角部に角板を溶接し、その後に重ね代を設けて帯板を溶接する手順とすることで、帯板位置を微調整できるような工夫した。

溶接方法はTIG溶接を用いたが、SUS312L材は一般的なSUS304材に比べて高温割れ感受性がやや高いとされるため、事前に溶接施工試験により溶接条件を定めた。製作に用いた溶接条件を表-1に示す。母材とステンレス材との溶接は溶け込みを確保するため、ステンレス材同士の溶接よりも電流を高め、かつ速度を遅く設定した。溶接材料はインコネル625系のワイヤφ1.6mmを使用した。

製作段階で行った品質確認試験は、発泡漏れ試験、浸透探傷試験、溶接外観検査の3つである。発泡漏れ試験は、ライニングで被覆された部分の気密性を確認する目的で行った。試験方法はJIS Z 2329-2002に従い、鋼製橋脚の内側に設けた試験用孔から0.015MPa以上の圧力をかけて窒素ガスを充填し、10分間保持しても圧力の低下が生じないこと、気体の噴出や溶接線に塗布した発泡液に泡の形成が見られないことを観察して気密性を確認した。発泡漏れ試験の状況を写真-1、現場架設後の状況を写真-2に示す。

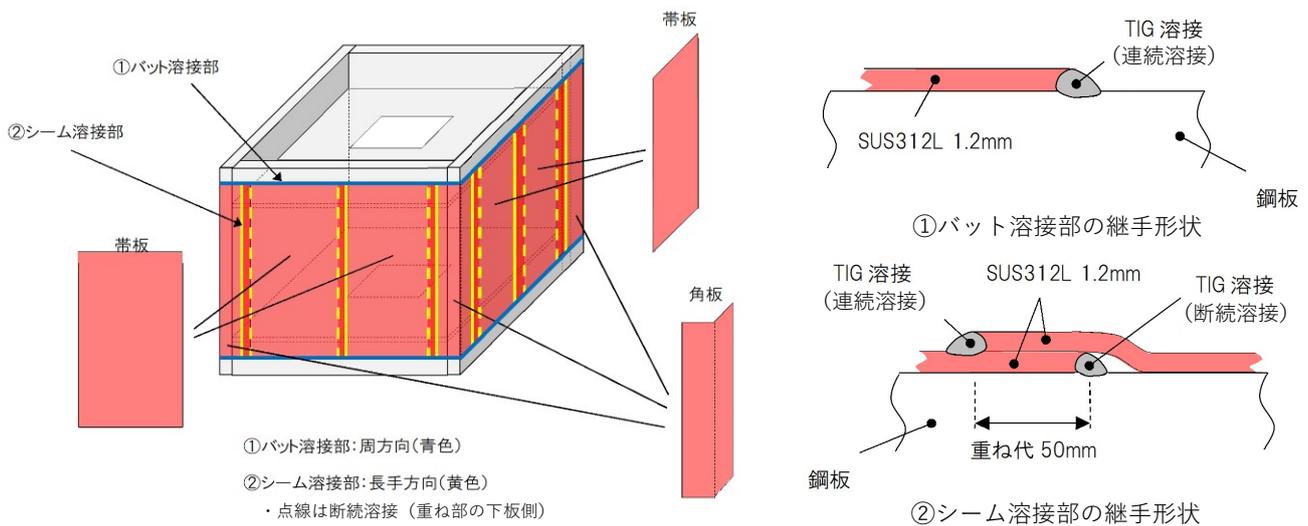


図-3 ステンレスライニングの板組みおよび継手形状

表-1 製作に用いた溶接条件

板材の組合せ	電流 [A]	速度 [mm/min]	シールドガス種類 (ガス流量)
SUS312L × SUS312L	50~90	50~150	Ar (5~15L/min)
SUS312L × 鋼	70~110	10~60	



写真-1 発泡漏れ試験の状況



写真-2 現場架設後の状況

### 4. おわりに

海洋構造物においてはステンレスライニングによる防食の事例は多数あるが、道路橋への適用は国内でもまだ事例が少ない。弊社においても本工事での採用が3例目であり、運河上一連の橋梁に採用したのは初となる。腐食環境下における鋼製橋梁に対する防食方法例として、本事例が設計・製作の一助となれば幸いである。