

技術紹介

# ライニング工法を用いた鋼製橋脚の防食

## ～羽田線更新工事におけるステンスライニングの設計、施工～

### Corrosion Protection of Steel Pier Using Stainless Lining

石川 誠 \*1  
ISHIKAWA Makoto

川原 桂史 \*2  
KAWAHARA Keiji

石川 一成 \*3  
ISHIKAWA Kazunari

### 1. はじめに

首都高速道路の高速 1 号羽田線（東品川栈橋・鮫洲埋立部）は 1963 年（昭和 38 年）の供用開始から約 55 年が経過しています。重大な損傷等があることから、大規模更新区間として約 1.9km の造り替えを行っているところです。

高速 1 号羽田線東品川栈橋部は京浜運河上に位置し、更新後は海中部に鋼製橋脚（26 基）を新設します。

首都高速道路では、新たに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ともに、維持管理の作業量自体を少なくできるように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が設計の基本理念の 1 つとされています。そこで、新設する鋼製橋脚は耐用年数 100 年を想定し、大気部を金属溶射+重防食塗装、飛沫・干満帯を高耐食性ステンスライニング、水中部となる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ました<sup>1)</sup>。

本稿では、ステンスライニングの防食設計と施工方法について紹介します。

### 2. 高耐食性ステンスライニングの概要

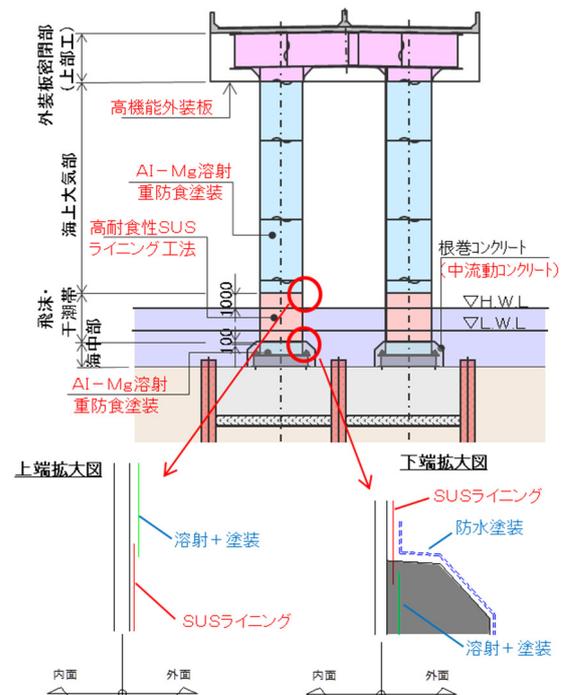
ステンスライニングの施工範囲は、海中部の鋼製橋脚にとって最も腐食環境の厳しい飛沫・干満帯に適用するものとし、根巻コンクリート上部から H.W.L+1m までとしました。

ステンスライニングと鋼製橋脚の溶接部が異種金属接触状態となるため、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ステンスライニング溶接部にラップさせることとし、腐食因子（水、酸素など）が接触しない設計としました。

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 材とし、板厚は鋼製橋脚との溶接条件や過去の採用実績から 1.2mm としました。

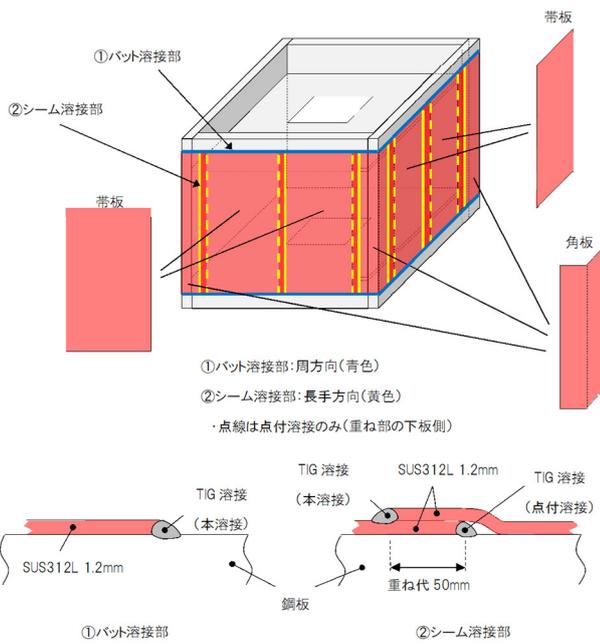


高速 1 号羽田線の更新後イメージ図



鋼製橋脚の防食概要図

\*1 川田工業㈱鋼構造事業部技術部東京技術課 主幹  
\*2 川田工業㈱鋼構造事業部四国工場橋梁技術課 課長  
\*3 川田工業㈱鋼構造事業部四国工場橋梁技術課



ライニング材の継手形状

溶接条件

部材 組合せ	電流 (A)	速度 (mm/min)	ワイヤ径 (mm)	シールドガス種 及びガス流量	溶接姿勢
SUS312L × SUS312L	50~90	50~150	φ1.6	Ar (5~15L/min)	全姿勢
SUS312L × 鋼	70~110	10~60			

### 3. ステンレスライニングの施工

鋼製橋脚に対するステンレスライニングの施工は、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実施します。ここで、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す。

今回の鋼製橋脚の断面は角型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ました。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を行いました。

溶接方法は TIG 溶接としました。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、事前の溶接施工試験により溶接条件を定めました。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ました。溶接材料はインコネル 625 系のワイヤφ1.6mm を使用しました。

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つです。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いました。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ました。

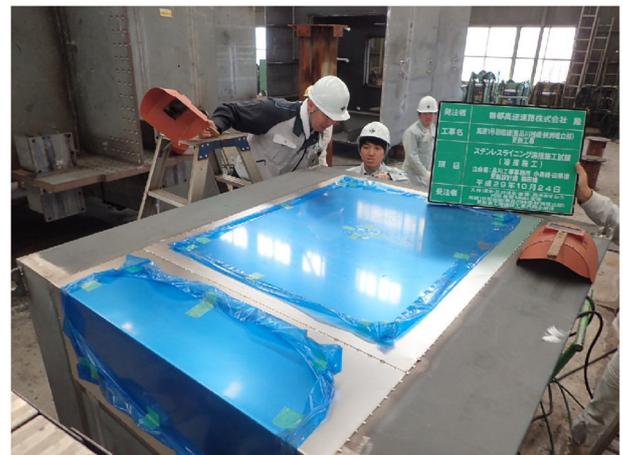
十分な事前の施工試験を行ったこともあり、不具合はなく、良好な品質のライニング施工を実施することができました。

### 4. おわりに

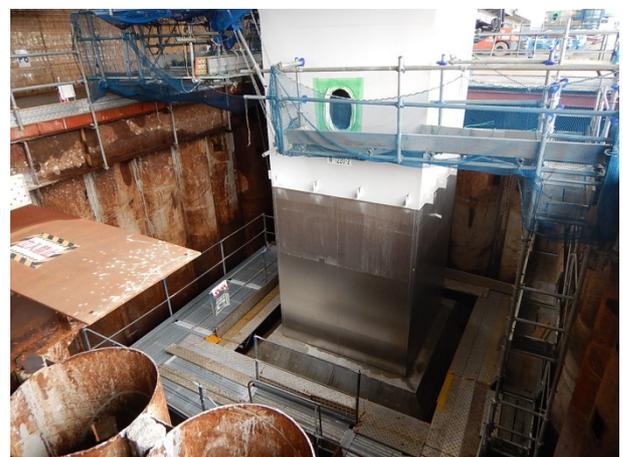
道路橋の構造物にステンレスライニングを適用した事例はまだ少なく、ここで示した事例が今後の設計・施工の一助となれば幸いです。

#### 参考文献

- 1) 大西，石川，川原，石川，江野本：鋼製角型橋脚を対象としたステンレスライニングの設計・製作，土木学会第 74 回年次学術講演会，V-319，2019.9.



溶接施工試験



現場架設状況