

## 東南アジアの大気環境下における Al-Mg 溶射皮膜の防食性能に関する検討

川金コアテック 正会員 ○姫野岳彦・鈴木康寛・新名裕・Lopez Gimenez Javier

川金コアテックベトナム Hoang Long

熊本大学 正会員 松村政秀、京都大学大学院 正会員 杉浦邦征

### 1. はじめに

支承部は風通しが悪く、湿潤な環境になりやすい。このため、腐食等による損傷が日本国内および海外の橋梁において多く見られる<sup>1)</sup> (図-1)。支承の機能を健全に維持し、橋梁構造物の安定的な長期供用を実現するには、防錆技術の高度化が必要である。このとき、各工法による防錆皮膜の効果には、当該橋梁の架設位置の大気環境要素が大きく影響することから、その適用場所の特性に応じた評価、仕様選択と吟味、施工品質の確立は重要な課題である。

本研究では、東南アジア諸国のうち、経済発展が著しいベトナム国、ミャンマー国 (図-2) に着目し、それぞれの環境下における適用事例調査や暴露試験などを通して、防錆技術の適用性の検討を進めており、本稿ではその一部を紹介する。

### 2. ベトナムでの Al-Mg 溶射の支承部への適用例

図-3 に、ベトナムの橋梁に設置された Al-Mg 溶射の支承の外観記録写真を示す。図-3(a) は NEXCO 構造物施工管理要領<sup>2)</sup>等に従った品質管理を確実にを行い、製作されたものであり、設置後も健全な状態を維持していることが分かる。本支承は Al-Mg 溶射 (TAPS<sup>®3)</sup>) をベトナム国内にて施工しており、当初は、大気中の高い湿度の影響で良質な皮膜が形成できるかが懸念されたが、所定の品質管理基準を遵守することで、安定した防錆効果が得られることが確認できた。一方、図-3(b) は(a)と同一の路線 (近接した架橋位置) の支承に溶射が適用された事例であるが、現場搬入時点で錆の発生が観察されており、特にボルト周辺や部材接触面の損傷が目立つ。このときの詳細仕様・施工品質は不明であるが、部材接触面の処理や素地調整を入念に行うことの重要性が示唆される。更なる分析については、後述する暴露試験をベトナム国内でも実施しているため、一定の時間経過を経た時点で、別稿にして報告したい。

### 3. ミャンマーにおける大気暴露試験

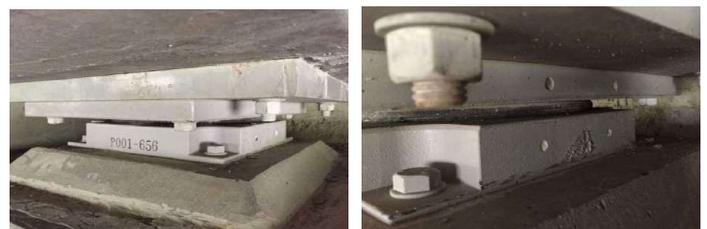
次に、ミャンマーのモラミヤイン工科大学の屋上に設置した大気暴露試験結果について示す。本試験は継続実施しており、本稿では3年経過後のデータを速報として示している。



図-1 支承部の発錆事例 (日本国内橋梁での例)



図-2 調査対象エリア (東南アジア)



(a) Al-Mg 溶射を適切に施工した支承の例



(b) 溶射による防錆 (施工品質) が十分ではない例

図-3 ベトナムにおける適用事例

キーワード Al-Mg 溶射、支承、ベトナム、ミャンマー

連絡先 〒332-0015 埼玉県川口市川口 2-2-7 (株) 川金コアテック 技術本部 Tel 048-259-1118

表-1 大気暴露試験体の仕様 (鋼板, ボルト)

試験体	項目	内容	表示記号/数量
鋼板	形状	□150×75×6t 面取り: 2C	
	材質	①SS400	SS-1~8
		②耐候性鋼板 (SMA400)	SM-1~8
		③鑄鋼 (SCW480N)	FC-1~8
	防錆処理	①Al-5Mg溶射 (TAPS溶射)	上記①~③
		②溶融亜鉛めっき (HDZ55)	M-1~2
③SGめっき (5%Al-1%Mg-Zn) + 塗装		SG-1~2	
④重防食塗装 (C-5系)		C-1~2	
⑤未防錆		SS-9~10	
ボルト	形状	高力六角ボルト M22×80	-
	強度	①F10T・Al-5Mg溶射 (TAPS溶射)	4個
	防錆処理	②F8T・溶融亜鉛めっき (HDZ35)	4個

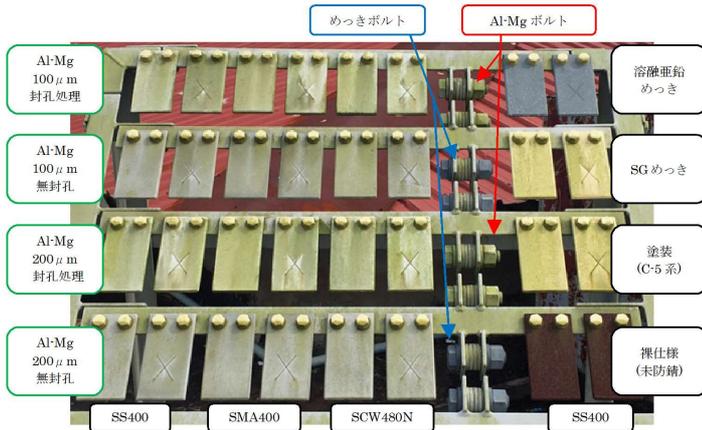


図-4 3年後の試験状況 (2018年9月)

表-1 に暴露試験体の仕様を示す。試験には、鋼材およびボルト・ナット (ネジ部にも防錆皮膜を施工) を用い、鋼材の違い、クロスカットの有無、皮膜の種類の違い (Al-Mg 溶射 (TAPS<sup>®</sup>3)、めっき、塗装、裸仕様)、膜厚の違い等としている。図-4~図-7 に設置から3年が経過した時点の外観写真と重量測定結果を示す。まだ比較的短い経過時間であるため、目立った錆の発生は裸仕様 (SS-9、10) 試験片のみであるが、その腐食は著しい (1%弱の重量減) ことが分かる。一方、Al-Mg 溶射の試験体はいずれも健全であり、クロスカット部分からも錆の進行は見られなかった。全体的に緑色の変色があり、これは特に封孔処理を行った試験体において顕著であった。ただし、重量測定のためにケレン・洗浄を行うと、この付着物は容易に剥がれ、母材重量は初期値とほとんど増減がない結果となった。この差は封孔処理の有無による表面性状の違いによるものと考えられる。

4. まとめ

本稿では、東南アジアの環境下での防錆皮膜の適用事例、防錆効果についての検討状況を速報として示した。今後も、引き続き、データ数の蓄積および



図-5 亜鉛めっき / Al-Mg 溶射ボルト (3年後)

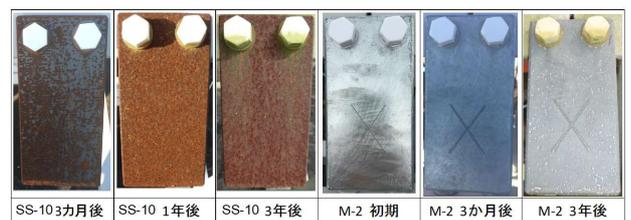
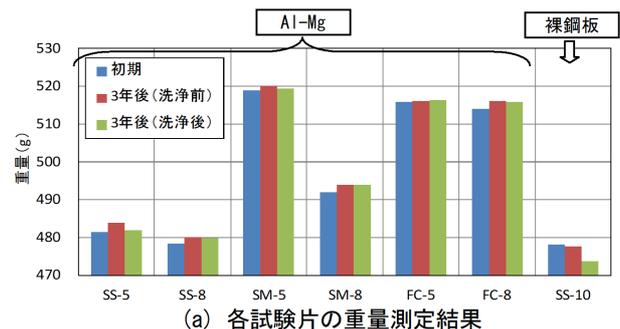
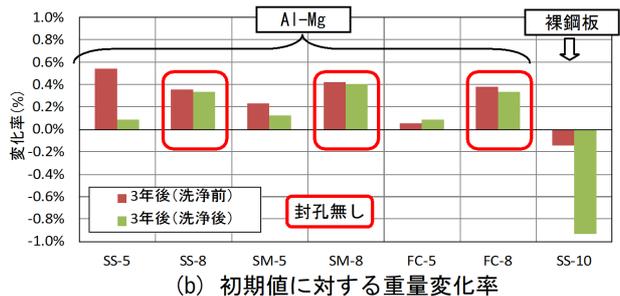


図-6 SS-10 (裸鋼板)、M-2 (亜鉛めっき)



(a) 各試験片の重量測定結果



(b) 初期値に対する重量変化率

図-7 Al-Mg 皮膜・裸鋼板における重量変化 (3年後)

大気暴露試験の長期的な経過観察と分析などを進めて行く予定である。

謝辞) ミャンマー国で実施している大気暴露試験片は株式会社フジエンジニアリングさんのご協力の下、製作を行いました。ここに記して謝意を表します。

参考文献

- 1) Takehiko Himeno : Nghiên cứu phương pháp phun phủ kim loại kết hợp Al - Mg nhằm nâng cao độ bền lâu dài cho gối cầu, The Transport Journal in Vietnam, Vol.88, pp.9-13 (2013)
- 2) 東・中・西日本高速道路株式会社 : 構造物施工管理要領, 平成 29 年 7 月.
- 3) TAPS 工法研究会 : <http://taps-koho.jp/>