

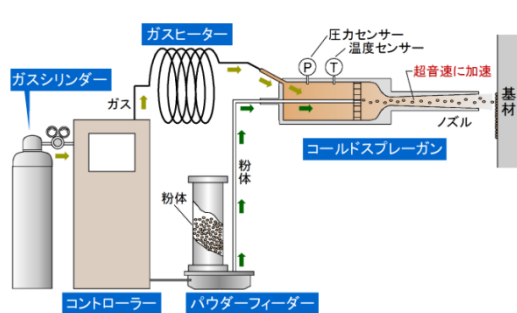
## Cold Sprayを応用した鋼材の防食技術開発に関する研究

- 下里 哲弘 (環境建設工学科、鋼構造工学、098-895-8666、simozato@tec.u-ryukyu.ac.jp)  
有住 康則 (環境建設工学科、橋梁工学、098-895-8664、arizumi@tec.u-ryukyu.ac.jp)  
日和 裕介 (戦略的研究プロジェクトセンター y-hiwa@tec.u-ryukyu.ac.jp)

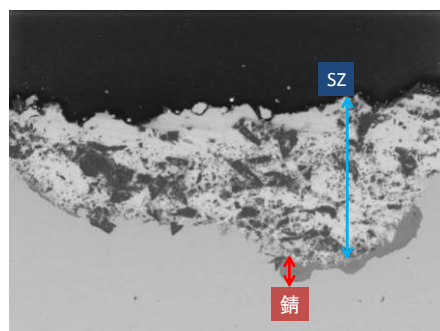
### 1. 研究成果の概要

Cold Spray 工法は、1980 年代にロシア科学アカデミーで発見された表面処理技術である。琉球大学の研究ではそれを鋼橋における高力ボルトや桁端部の防食に対する応用技術として研究している。本工法の特徴は、金属材料の融点または軟化点よりも低い温度のガスをスプレーガン内部で超音速域(300~1000m/s)まで加速させ、そのガス内部に防食被覆材料の金属粉体(パウダー)を混入し、そのパウダーの衝突エネルギーにより対象鋼材面に防食被膜を形成する技術である。Cold Spray 技術で生成できる被膜は、亜鉛(Zn)・アルミニウム(Al)・銅(Cu)・ステンレス(SUS)・樹脂など多岐にわたる。本研究では高力ボルト表面への犠牲防食被膜形成を目的として亜鉛(Zn)を選定し、研究名称として Cold Spray 工法を SZ 工法(Smart ZIC 工法)としている。以下に特徴を示す。

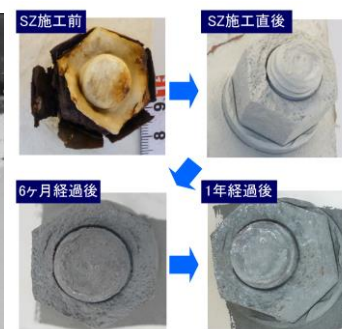
- ・圧着直後の亜鉛被膜の温度は 200℃程度であり、熱影響による高力ボルトの強度特性に影響を与えない。
- ・亜鉛粉体にプラスト材のアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)の混合により、腐食鋼板面の素地調整を同時に行える。
- ・粉体の付着効率が良いため、ボルトのような角部の凹凸面でも十分な被膜厚を確保できる。



Cold Spray 工法



SmartZIC 工法の防食被膜



高力ボルトに対する  
試験施工と追跡調査結果

### 2. キーワード

SmartZIC 工法、腐食環境、高力ボルト、プラスト効果、防食下地

### 3. 発表論文および特許

以下、主要な発表論文を抜粋

- 1) 清川昇悟、井口進、木村雅昭、下里哲弘：コールドスプレー技術で生成する金属皮膜を適用した高力ボルトの防食性能と機械的性質、土木学会、構造工学論文集、Vol. 61A:pp416-428 2015. 3
- 2) 水流宗孝、下里哲弘、有住康則、井口進、清川昇吾、木村雅昭：腐食面に対する SmartZIC 工法と有機ジンク塗装との防食性の比較実験、平成26年度土木学会西部支部研究発表会 2015. 3
- 3) 井口進、春日井俊博、清川昇吾、中東剛彦、木村雅昭、橋都端城、下里哲弘：SmartZIC 工法による鋼製高力ボルトの継手部の防食性向上、土木学会西部支部沖縄会第4回技術研究発表会 2014. 10

### 4. 研究資金

- 1) 国土交通省 国土技術政策総合研究所からの受託研究「表面処理技術を応用した防食鋼桁端部の性能回復技術に関する研究開発」、研究代表：下里哲弘(平成26年度~平成28年度)
- 2) 共同研究「Smart ZIC を用いた鋼製高力ボルトの防食技術開発に関する研究」、研究代表：下里哲弘、(平成25年度~平成26年度)

### 5. 受付可能な科学技術相談の例

- ・ Cold Spray 工法を用いた現場施工が可能な重防食下地の技術開発
- ・ Cold Spray 工法を用いた腐食断面の機能回復に関する技術開発