

## 外壁下地鋼材とドリルねじ接合部の耐久性向上に関する実験的研究(その1): 目的と試験方法の選定

ドリルねじ 下地材 高耐食めっき鋼板 正会員 ○萩原裕久\*1 同 岸元孝之\*1 同 久保康弘\*1 同 杉山敬宏\*1  
引張耐力 耐食性 複合サイクル試験 同 萩原厚\*1 同 中島一浩\*2 同 城倉貴史\*3 山本寛\*4 梅山博\*5

## 1. 研究の背景と目的

当社の新幹線駅の多くは建設後約40年が経過し、外壁の仕上材やその下地鋼材(以下、下地材)の劣化が懸念されるため、一部の駅で仕上材を撤去し、下地を含めた現状調査を実施した。

その結果、下地材の劣化について着目すると、ホームの端で屋根と壁が無くなる場所の周辺では、内壁側に雨が吹き込み(図1-1)、内壁に雨が吹き込まない箇所と比べ下地材の腐食が多くみられた。特に外壁仕上材を締結するドリルねじの接触部(図1-2)において、腐食が進行していた。

下地材の腐食を防ぐためには壁内部への浸水を防ぐ必要があるが、土木構造物の上部に建築物が建設されることが多い新幹線駅舎では、その取り合い部分に変形性能の違いにより隙間が生じやすく漏水を発生しやすい、駅舎特有の課題がある。

そこで本研究では、万が一湿潤した場合にも腐食しにくい耐食性に優れた下地材とドリルねじの仕様を確認することを目的とする。

本報(その1)では試験方法の選定まで、(その2)では耐食性試験結果、(その3)では耐食性試験の考察、(その4)では引張試験結果を述べる。

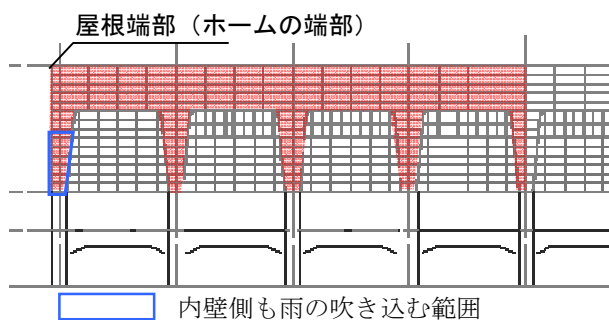


図1-1 駅舎立面図

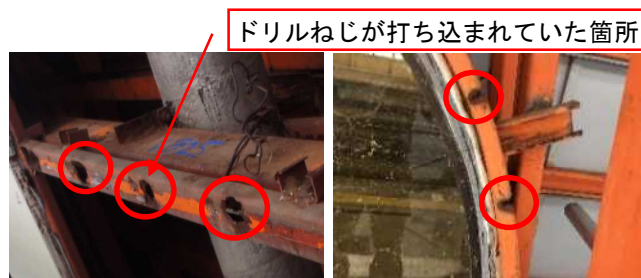


図1-2 ドリルねじと下地材の接触 腐食状況

## 2. 現状の課題

ドリルねじの接触部では、局所的な腐食が発生していたことから(図1-2)、今後の改良工事を行ううえで下記の点について課題があると考えた。

- ① 耐食性の高い下地材の仕様が不明
- ② 耐食性の高いドリルねじの仕様が不明  
(特に下地材貫通後のドリルねじ部の耐食性が重要)
- ③ 上記①下地材と②ドリルねじの組み合わせの違いによる耐食性の違いが不明
- ④ 下地材とドリルねじ接触部の腐食がほかの部位よりも早い局所的な腐食について、原因と対策が不明
- ⑤ 腐食した際の耐力低下の程度が不明

## 3. 対策の検討

本研究にて耐食性を確認する対象として、下地材には胴縁材として選定されることの多い仕様(表1-1のA~C)と、比較用として同表Dのステンレスを選定した。ドリルねじには現在流通されている製品のうち耐食性に優れるとされるものから同表a~eを選定した(表1-1)。

## 4. 試験概要

## 4-1. 耐食性試験

耐食性の確認方法は JIS H 8502(めっきの耐食性試験方法)により、塩水噴霧試験にて、塩水噴霧 35°C(2時間)→乾燥 60°C(4時間)→湿潤(2時間)を1サイクルとする複合サイクル試験(以下、CCT)とした。(図1-3)

試験体は図1-4の様に、下地材 A~D の4種類に、ドリルねじ a~e の5種類をドリルねじの中間付近まで打ち込んだ。これは打ち込み時にドリルねじが損傷を受け耐食性が低下することが懸念されることから、下地材への貫通前後の耐食性の違いを確認するためである。

その他、金属接触のないビス単体の耐食性を確認するため、厚さ2.0mmの樹脂板にも打ち込んだ。(図1-5)

下地材への打ち込み方法は電動ドリルを用い回転数は2,300rpmとした。

試験体は約70度傾斜させ、ドリルねじの頭部が上面に向くように設置した。(図1-6)

腐食後の腐食減量測定のための除錆剤には中性除錆剤を用い15時間浸漬させた後、手動工具(ワイヤブラシ)にて浮きさびを除去した。

Experimental study on durability of tensile strength and corrosion-resistant of steel panel joints.

Part 1: Selection of purpose and test method

HAGIWARA Hirohisa, KISHIMOTO Takayuki, KUBO Yasuhiro  
SUGIYAMA Takahiro, OGIWARA Atsushi, NAKAJIMA Kazuhiro  
SHIROKURA Takashi, YAMAMOTO Hiroshi, UMEYAMA Hiroshi

#### 4-2. 引張耐力試験

腐食促進試験を 100・200 サイクル終了後, 除錆せずに万能試験機にて引張耐力を測定した。

実験は図 1-7 のように, ドリルねじ引張試験用の治具にドリルねじ試験片を設置し, 万能試験機(SHIMADZU 製 UH-200kNXR)によって引張载荷を行った。载荷速度は 10mm/min とした。試験状況を図 1-8 に示す。

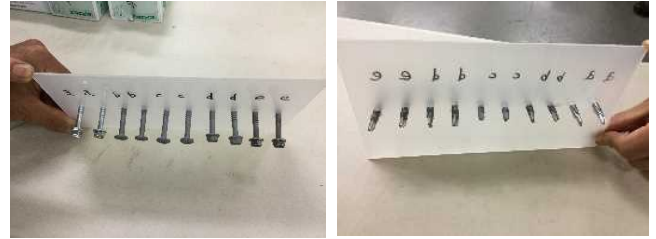


図 1-5 樹脂材+ドリルねじ試験体写真



図 1-3 塩水噴霧試験機内部

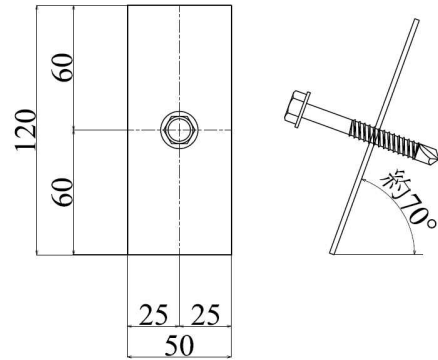


図 1-6 下地材+ドリルねじ試験体図



図 1-4 下地材+ドリルねじの試験体写真

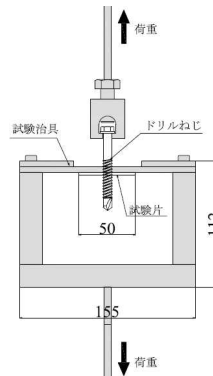


図 1-7 試験方法

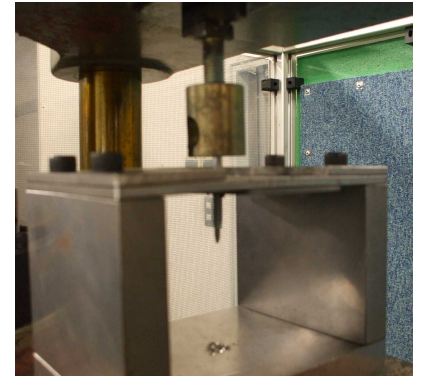


図 1-8 試験状況

表 1-1 試験材料選定表

下地材の鋼板	材質	板厚 mm	JIS名称 (本報での呼称)	膜厚(実測) μm
A	SS400	2.3	JIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイント (さび止めペイント)	61
B			JIS H 8641 溶融亜鉛めっき (溶融亜鉛めっき)	119
C	SGMH400	2.0	JIS G 3323 溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム, 合金めっき鋼板及び鋼帯 (高耐食めっき)	27
D	SUS304		JIS G 4305 冷間圧延ステンレス鋼板 (SUS304)	—

ドリルねじ	材質	ねじ径 mm	表面処理の成分・構成	膜厚 μm (製品規格)
a	SWCH18A	6.0 (JIS B 1124)	電気亜鉛めっき Ep-Fe/Zn5 CM1	5
b			亜鉛・珪素系複合被膜 (焼付塗装)	8
c			亜鉛・エポキシ樹脂複合被膜 (焼付塗装)	12
d			亜鉛ニッケル合金めっき+合金コーティング+無機系コーティング	9
e	SUS410		パシペート仕上げ (不動態化处理)	—

\*1 東日本旅客鉄道

\*2 ロブテックスファスニングシステム

\*3 日鉄日新製鋼

\*4 日鉄日新製鋼建材 \*5 九飛勢螺

\*1 East Japan Railway Company

\*2 Lobtex Fastening System Co., Ltd.

\*3 Nippon Steel Nisshin Co., Ltd.

\*4 Nippon Steel Nisshin A&C Co., Ltd. \*5 QP Fastening Works Co., Ltd