

高耐食乾式接合胴縁システム接合部の引張耐力に関する実験的検討(その1) : 実験概要

胴縁 高耐食めっき鋼板 乾式接合  
引張耐力 スレッドローリングねじ

正会員○持田勇気\*1 同 岡本憲尚\*2 星山守\*3 川邊裕一\*4  
同 城倉貴史\*1 同 中島一浩\*4 同 藤井勝義\*4

1. 目的

高耐食乾式接合胴縁システム<sup>1)</sup>は、板厚 3.2mm 以下の胴縁材とネコピースをスレッドローリングねじ<sup>2)</sup>(以下、ねじ)で接合するため、接合部の耐力を検討する必要がある。本研究では、胴縁接合部の許容引張耐力を算出することを目的として、平板および角形鋼管を用いた接合部の引張試験を行う。また、角形鋼管の大きさとねじの孔径およびねじのへりあきが引張耐力に及ぼす影響について検討する。本稿(その1)では実験概要について述べる。

2. 胴縁システムの概要

本研究で対象とする胴縁システムの概要図を図-1に示す。高耐食めっき鋼板の胴縁材にネコピースをねじで接合する。無溶接で胴縁を製作できるため、塗装材や溶融亜鉛めっき材に比べて、耐食性の向上と製造の簡素化が可能な胴縁システムである。

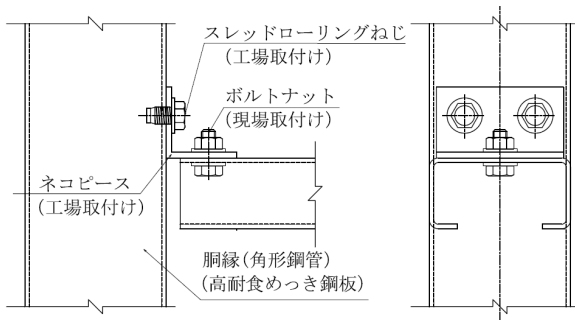


図-1 高耐食乾式接合胴縁システム概要図

3. 平板引張試験

3.1 平板試験体

平板引張試験体は、図-2 に示すように試験用の孔をあけた鋼板 2 枚を、図-3 のように 45 度ずらして組み合わせ、中央の孔をねじで接合した<sup>3)</sup>。ねじの頭側の鋼板はネコピースを想定したもので、中央の孔径は φ13mm、板厚は 3.2mm とした。もう 1 枚の鋼板は胴縁材を想定したもので、中央の孔径は φ12.2mm、板厚は 2.1mm(平板 A)と 3.0mm(平板 B)の 2 種類とした。2 枚の試験片を図-4 に示すねじで、図-5 のようにインパクトレンチで締付けた。鋼板は、溶融亜鉛めっき-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板であり、機械的性質を表-1 に示す。

3.2 実験方法

平板引張試験は、図-6 に示すように、載荷治具で平板試験体を上下から圧縮載荷し、載荷治具の突起が鋼板の外周孔 φ13 mm を通過して、もう一方の鋼板の φ8 mm の孔周辺を押し、2 枚の鋼板を引き剥がすことで、接合部に引張荷重を作用させた。変位は万能試験機のクロスヘッド間の移動距離である。試験数は各 10 体とした。試験体を万能試験機に設置した状況を写真-1 に示す。

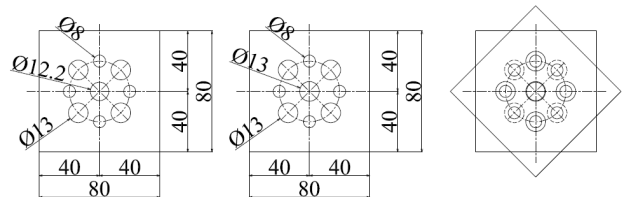


図-2 平板試験片

図-3 平板試験体

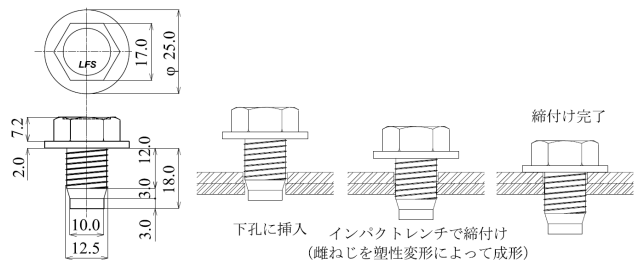


図-4 ねじ形状

図-5 ねじの締付け

表-1 試験体の機械的性質

試験片	板厚 t mm	降伏点 Yp N/mm <sup>2</sup>	引張強さ Ts N/mm <sup>2</sup>	伸び EL %
平板A	2.1	327	442	36.0
	3.2	341	434	32.6
平板B	3.0	365	475	31.8
	3.2	341	434	32.6

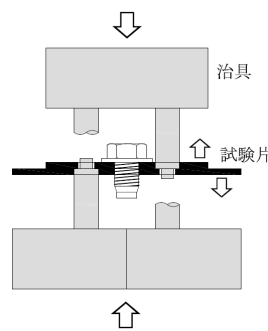


図-6 載荷方法



写真-1 試験体設置状況

Experimental study on tensile strength of high corrosion-resistant furring strips system.  
Part 1: Outline of the Tests

MOCHIDA Yuuki, OKAMOTO Norihisa, KAWABE Yuichi,  
HOSHIYAMA Mamoru, SHIROKURA Takashi,  
NAKAJIMA Kazuhiro, FUJII Katsuyoshi,

## 4. 鋼管引張試験

### 4.1 鋼管試験体

鋼管試験体の形状・寸法を図-7から図-9に示す。鋼管は、図-7に示す断面幅100mm(以下、鋼管100)および図-8、図-9に示す断面幅150mmの2種類とした。鋼管は、溶融亜鉛めっき-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板であり、鋼管の板厚は2.1mmと3.0mmの2種類とした。鋼管の機械的性質を表-2に示す。図-8と図-9の試験体は、へりあきの距離が異なり、図-8はねじ孔のへりあきが25mm(以下、鋼管150A)、図-9はへりあきが50mm(以下、鋼管150B)である。鋼管の長さは150mm、孔径はφ12.1mmとした。図-10に示すネコピースを想定した締付け部分の板厚が3.2mmの締付け治具を、図-4に示すφ12.5mmのねじで、図-5のようにインパクトレンチで鋼管に締付けた。

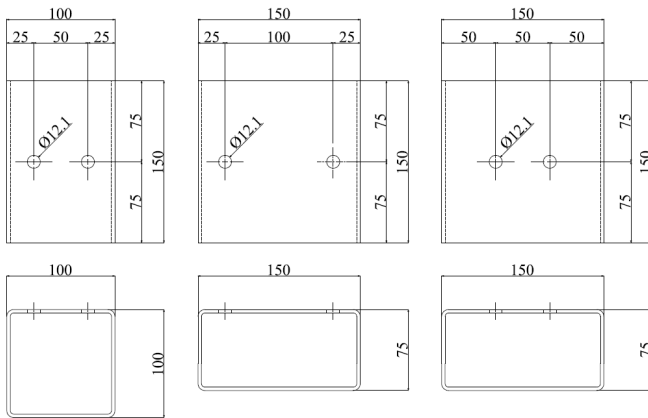


図-7 鋼管 100

図-8 鋼管 150A

図-9 鋼管 150B

表-2 試験体の機械的性質

試験片	板厚 t mm	降伏点 Yp N/mm <sup>2</sup>	引張強さ Ts N/mm <sup>2</sup>	伸び EL %
鋼管100	2.1	427	488	26.0
	3.0	407	448	27.0
鋼管150A	2.1	374	452	35.0
	3.0	404	467	32.0
鋼管150B	2.1	403	493	33.0
	3.0	404	467	32.0

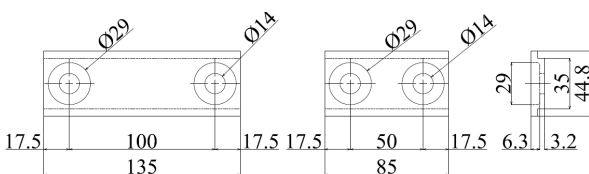


図-10 締付け治具

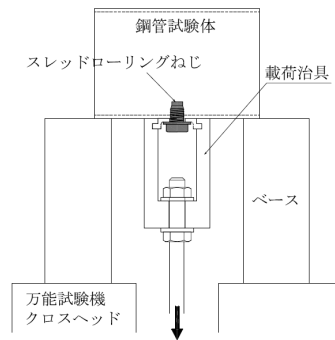


図-11 載荷方法



写真-2 試験体設置状況

### 4.2 実験方法

鋼管引張試験は、図-11のように、試験体を万能試験機の上部にセットし、載荷治具を用いて締付け治具を載荷速度10mm/minで下方に引張載荷した。変位は万能試験機のクロスヘッド間の移動距離である。試験数は各10体とした。試験体の設置状況を写真-2に示す。

### 5. 許容引張耐力の算出

本研究では、実験により得られた最大荷重 Pmax の70%の荷重 0.7Pmax を降伏引張耐力と定義する<sup>4)</sup>。鋼板の降伏点の下限保証値は295N/mm<sup>2</sup>であり、試験体の降伏点 Yp による機械試験値のばらつきの影響を除外するため、引張耐力 Py を式(1)により算出した。

$$Py = (0.7P_{max} - 3\sigma) \times 295 / Y_p \quad \dots \text{式(1)}$$

本報(その1)では、高耐食乾式接合胴縁システム接合部の引張耐力の実験概要について述べた。次報(その2)では、実験結果について報告する。

### 参考文献

- 1) 中島一浩ら：高耐食めっき鋼板と高耐食タッピング型ワンサイドボルトによる乾式接合胴縁システムに関する実験的研究、日本建築学会大会(九州)学術講演梗概集, p1143-1144, 2016年8月
- 2) 鈴木博之：スレッドローリングねじで接合された継手の強度に関する実験的研究、土木学会構造工学論文集 Vol.61A, P614-626, 2015年3月
- 3) 公益社団法人自動車技術会：自動車部品 - ブラインドリベット, P8-P9, JASO F 206, 2012年3月
- 4) 日本建築学会：鋼構造許容応力度設計規準, P48, 2019年

\*1 日鉄日新製鋼

\*2 岡本構造研究室

\*3 カナヤマ

\*4 ロブテックスファスニングシステム

\*1 Nippon Steel Nisshin Co., Ltd.

\*2 SUM/Structural Engineer's Office

\*3 Kanayama Co., Ltd.

\*4 Lobtex Fastening System Co., Ltd.