

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2) : 実験結果

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

1. はじめに

本報(その2)では、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結果について報告する。

2. 平板引張試験結果

平板引張試験の結果を表-1に示す。また、代表的な荷重-変位として、板厚2.1mmの試験結果を図-1に、板厚3.0mmの試験結果を図-2に示す。引張荷重は降伏引張耐力である0.7Pmax以降は、最大荷重Pmaxまで緩やかに増加した。その後、平板の変形が大きくなり、写真-1のように、ねじが試験片から抜け、鋼板のめねじが破壊した。引張耐力Pyは、板厚2.1mmは3.18kN、板厚3.0mmは5.83kNとなった。

表-1 平板の実験結果

	平板	
	2.1mm	3.0mm
Pmax (kN)	5.47	10.5
0.7Pmax (kN)	3.83	7.35
標準偏差 σ	0.06	0.04
材料降伏点 Yp (N/mm ²)	327	365
Py (kN)	3.18	5.83

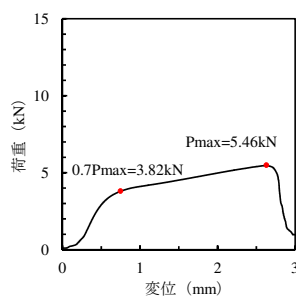


図-1 平板 t=2.1mm

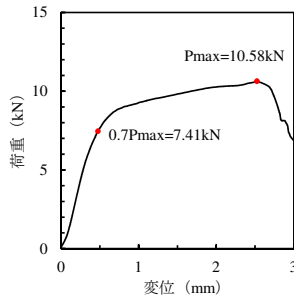


図-2 平板 t=3.0mm

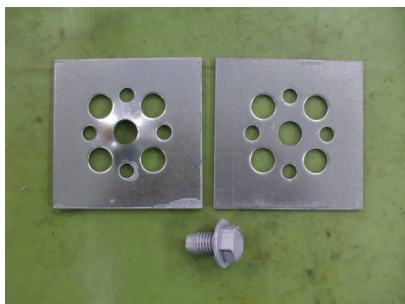


写真-1 平板試験後の破壊状況

3. 鋼管引張試験結果

3.1 試験体寸法の影響

鋼管試験体の形状による影響を検討するため、断面幅100mm(以下、鋼管100)および断面幅150mm(以下、鋼管150A)について実験を行った。実験結果を表-2に示す。また、図-3、図-4には鋼管100の代表的な荷重-変位を、図-5、図-6には鋼管150Aの代表的な荷重-変位を示す。

引張荷重は、降伏引張耐力である0.7Pmax以降、最大荷重Pmaxまで概ね変位に比例して増加し、最大荷重後には急激に低下した。写真-2および写真-3に、試験後の鋼管の破壊状況を示す。ねじが試験体から抜け、鋼管の孔周辺は面外方向に変形し、鋼板のめねじが破壊した。引張耐力Pyは、板厚2.1mmでは鋼管100のほうがわずかに小さくなったが、板厚3.0mmでは鋼管の断面幅の違いによる影響は小さかった。

表-2 鋼管100と鋼管150Aの実験結果

	鋼管100		鋼管150A	
	2.1mm	3.0mm	2.1mm	3.0mm
Pmax (kN)	13.08	22.96	11.91	23.29
0.7Pmax (kN)	9.15	16.07	8.34	16.30
標準偏差 σ	0.29	0.33	0.21	0.50
材料降伏点 Yp (N/mm ²)	427	407	374	404
Py (kN)	2.86	5.46	3.04	5.40

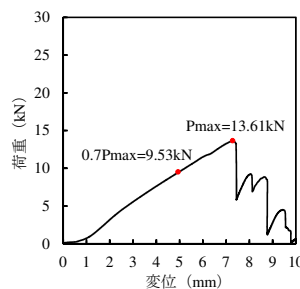


図-3 鋼管 100 t=2.1mm

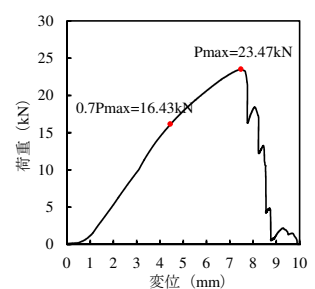


図-4 鋼管 100 t=3.0mm

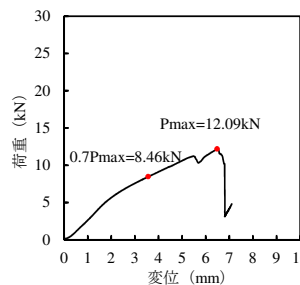


図-5 鋼管 150A t=2.1mm

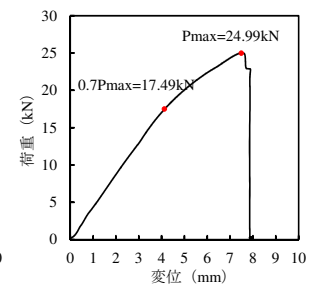


図-6 鋼管 150A t=3.0mm

Experimental study on tensile strength of high corrosion-resistant furring strips system.
Part 2: Result of the Tests

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



写真-2 鋼管 100 t=2.1mm



写真-3 鋼管 150A t=2.1mm

3.2 孔径の影響

胴縁製作時にねじの孔径が大きくなると、鋼板とねじのかかりが小さくなるため、孔径をφ12.2mmとした実験を行った。実験に用いた試験体は鋼管 150A である。表-3 に実験結果を示す。また、図-7 には孔径φ12.2mm、板厚 2.1mm の代表的な荷重-変位を、図-8 には孔径φ12.2mm、板厚 3.0mm の代表的な荷重-変位を示す。引張荷重は、降伏引張耐力である 0.7Pmax 以降は、最大荷重 Pmax まで概ね変位に比例して増加し、最大荷重後には急激に低下した。試験後は、ねじが試験片から抜け、鋼板のめねじが破壊した。引張耐力 Py は、板厚が 2.1mm では孔径φ12.2mm の方が小さくなったが、板厚が 3.0mm では孔径の違いによる影響は小さかった。

表-3 下孔φ12.1mm とφ12.2mm の実験結果

	鋼管150A			
	孔径φ12.1mm		孔径φ12.2mm	
	2.1mm	3.0mm	2.1mm	3.0mm
Pmax (kN)	11.91	23.29	11.93	23.29
0.7Pmax (kN)	8.34	16.30	8.35	16.31
標準偏差 σ	0.21	0.50	0.38	0.53
材料降伏点 Yp (N/mm ²)	374	404	374	404
Py (kN)	3.04	5.40	2.85	5.37

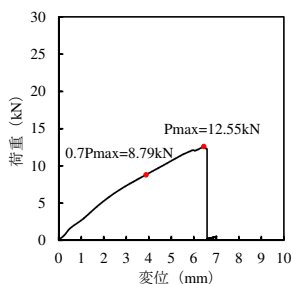


図-7 φ12.2mm t=2.1mm

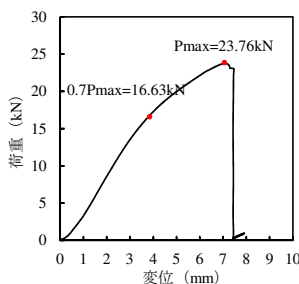


図-8 φ12.2mm t=3.0mm

3.3 へりあきの影響

ねじの締付け位置が異なり、へりあきの大きさによる影響について検討した実験結果を表-4 に示す。また、図-9 には鋼管 150A の代表的な荷重-変位を、図-10 には鋼管 150B の代表的な荷重-変位を示す。引張荷重は、降伏引張耐力である 0.7Pmax 以降は、最大荷重 Pmax まで概ね変位に比例して増加し、最大荷重後には急激に低下した。

引張耐力 Py は、鋼管 150B、すなわち、へりあきが

50mm の方が板厚 2.1mm、3.0mm とともに 20%程度小さくなっており、ねじ孔の中心間隔が狭く、へりあきが大きくなると、引張耐力への影響が大きくなることが分かる。

表-4 へりあき 25mm と 50mm の実験結果

	鋼管150A		鋼管150B	
	へりあき25mm		へりあき50mm	
	2.1mm	3.0mm	2.1mm	3.0mm
Pmax (kN)	11.91	23.29	9.4	20.62
0.7Pmax (kN)	8.34	16.30	6.58	14.43
標準偏差 σ	0.21	0.50	0.65	0.73
材料降伏点 Yp (N/mm ²)	403	404	374	404
Py (kN)	3.04	5.40	2.41	4.47

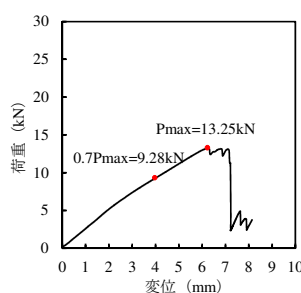


図-9 へりあき 25, t=2.1

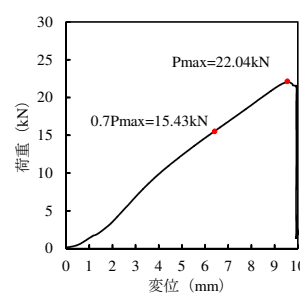


図-10 へりあき 50, t=3.0

4. 許容引張耐力

本研究では、高耐食乾式接合胴縁接合部の引張試験を行い、引張耐力 Py について検討した。表-5 に本研究で得られた胴縁接合部の実験結果を示す。へりあきが 50mm の場合は、引張耐力が大きく低下するため、胴縁接合部の許容引張耐力の検討から除外することとした。

従って、本胴縁システムの許容引張耐力は、鋼管の断面幅 150mm、孔径φ12.2mm、へりあきの距離 25mm の実験結果を採用することとし、胴縁材の板厚が 2.1mm の許容引張耐力を 2.85kN、胴縁材の板厚が 3.0mm の許容引張耐力を 5.37kN とする¹⁾。

表-5 引張耐力

試験項目	板厚	
	2.1mm	3.0mm
平板	3.18	5.83
鋼管100mm	2.86	5.46
鋼管150mm	孔径φ12.1mm	3.04
	孔径φ12.2mm	2.85
	へりあき50mm	2.41
許容引張耐力 Py (kN)	2.85	5.37

1) 一般財団法人ベターリビング：乾式接合法による胴縁システム 高耐食乾式接合胴縁システム「エコザック」、建設技術審査証明事業（住宅等関連技術）報告書、2020年3月

*1 ロブテックスファスニングシステム

*2 岡本構造研究室

*3 カナヤマ

*4 日鉄日新製鋼

*1 Lobtex Fastening System Co., Ltd.

*2 SUM/Structural Engineer's Office

*3 Kanayama Co., Ltd.

*4 Nippon Steel Nisshin Co., Ltd.