

高耐食乾式接合胴縁システム接合部の耐緩み性に関する振動試験および現地調査

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

胴縁 乾式接合 耐緩み性 トルク調査 振動試験

1. はじめに

1-1. 研究の目的

東日本大震災や熊本地震では、天井材や外壁材の落下による被害が生じ、非構造部材の安全性確保が必要となっている。

筆者らは、胴縁の耐食性向上と製造の簡素化を目的として高耐食性タッピング型ワンサイドボルト（以下、ワンサイドボルト）を用いた胴縁システムを開発した。

本胴縁システムでは、胴縁の接合部をワンサイドボルトによって乾式接合するため、風荷重などの振動に対して、接合部の緩みを検証する必要がある。本論では、胴縁接合部の耐緩み性能の評価を目的として、振動試験および実施工物件のトルク調査を行ったので、その概要を報告する。

1-2. 高耐食乾式接合胴縁システムの概要

胴縁システムの概要を写真.1 に示す。高耐食めっき鋼板とワンサイドボルトを採用し、ネコピースはワンサイドボルトで乾式接合している。図.1 にワンサイドボルトの寸法を、図.2 に締結方法を示す。ワンサイドボルトは、おねじ自身が鋼板にめねじを成形しながら部材を締結する。独自のねじ形状、ねじピッチ²⁾により高い接合強度が得られ、片側からの締結が可能であるため、角形鋼管などの接合部への締結が有効である。



写真.1 胴縁システム概要

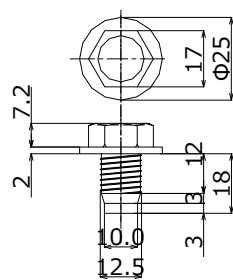


図.1 ワンサイドボルト寸法

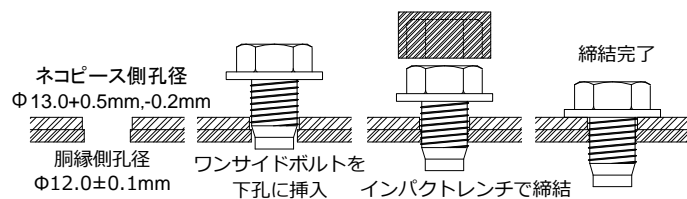


図.2 締結方法

2. 振動試験

2-1. 目的

建築物の中の非構造部材において、接合部の耐緩み性能については、具体的な評価指針および試験方法が確立されていないのが現状である。

筆者らは、自動車部品振動試験方法（JIS D 1601：正弦波振動試験）によって耐緩み性を評価し、ワンサイドボルトが皿ばね座金付きボルトと同等の性能を有することを確認した¹⁾。

しかし、外壁の下地材となる胴縁には、風荷重などの外力が胴縁接合部に作用するため、繰り返し载荷による試験を行うのが現実的と考えられる。

そこで、疲労試験機を用いて接合部に正負のせん断荷重を繰り返し载荷する方法により耐緩み性の評価を行った。

2-2. 試験方法

試験機の外観と試験状況を写真.2 に示す。試験体寸法を図.3 に、試験に用いた3種類のボルトを写真.3 に示す。皿ばね座金および皿ばね座金は、一般的な胴縁接合部の緩み止めとして用いられている。

試験は以下の手順により行った。

- (1) ボルトを試験体に30N・mで締結後、正弦波の正負せん断荷重を繰り返し载荷し、接合部に滑りが発生するまでの繰り返し回数を確認した。
- (2) 滑りが発生した場合は、追い締めトルクを確認した。
- (3) 滑りが発生しなかった場合は、試験が可能な繰り返し数まで荷重を负荷した後に追い締めトルクを測定した。

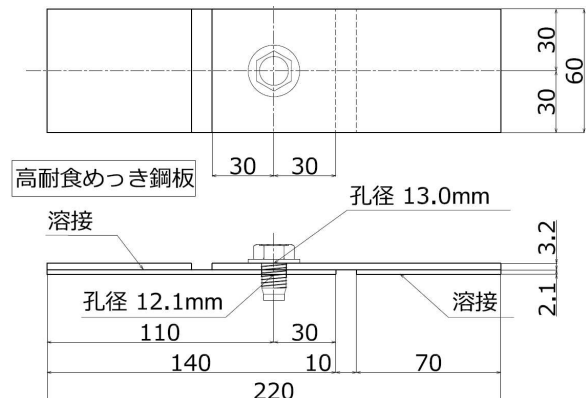


図.3 試験体図面

Inspection of the building and Vibration test on furring strips system of high corrosion-resistant plated steel sheet and thread forming self-tapping one-side bolt.

SHIROKURA Takashi, OKAMOTO Norihisa
NAKAJIMA Kazuhiro, KAWABE Yuichi
FUII Katsuyoshi, HOSHIYAMA Mamoru



写真.2 疲労試験機および試験状況



写真.3 締結用ボルト

左：ワンサイドボルト 中：ばね座金 右：皿ばね座金

2-3. 試験結果

試験結果を図.4 に示す。滑りが発生しなかった最大せん断荷重は、ばね座金付きボルトが±1 kN、2 ピース構造の皿ばね座金付きボルトが±3.0 kN、ワンサイドボルトは±3.5 kN であった。一般的に緩み止めとして用いられるばね座金付きボルトに比べ、ワンサイドボルトは 3.5 倍の耐緩み性があることが分かった。

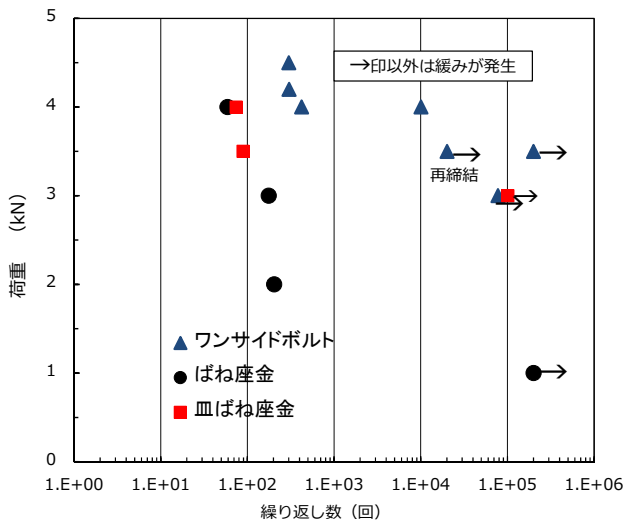


図.4 振動試験結果

3. 胴縁施工現場のトルク調査

3-1. 調査対象物件概要

本胴縁システムを採用した長野県上水内郡の物件（施工後 2.5 年経過）の接合部についてトルクを調査した。本物件の全景を写真.4 に示す。本物件は平成 26 年 11 月 22 日の長野県神城断層地震（震度 5 弱）を経験している。



写真.4 調査対象物件

3-2. 調査方法

胴縁接合部のワンサイドボルトをトルクレンチで追締めし、トルクを測定した。調査箇所は、1 日 1 回以上開閉する電動シャッター近傍のワンサイドボルトを含む 3 方向とした。追い締めトルクが工場製造時のトルク管理数値内（26N・m～56N・m）であれば緩みなしと判断した。

3-3. 調査結果

図.5 にトルク調査結果を示す。追い締めトルクは管理値内であり、緩みは確認されなかった。

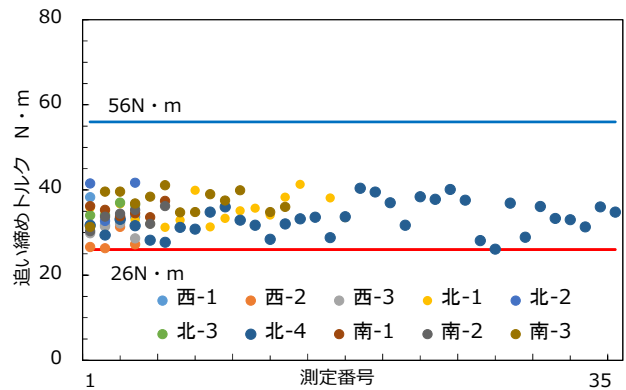


図.5 トルク調査結果

4. まとめ

高耐食乾式接合胴縁システム接合部の耐緩み性評価を目的として振動試験および現地調査を行い、以下の結論を得た。

1. 疲労試験機を用いて接合部の正負せん断荷重試験を行い、耐緩み性の評価を行った結果、ワンサイドボルトが最も優れた耐緩み性を示した。
2. 実施工物件における接合部のワンサイドボルトについてトルクを測定した結果、緩みは確認されなかった。

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) 藤井勝義ら：独自のねじ形状を有するスレッドローリングねじの締結特性，平成 29 年日本建築学会大会（中国）に投稿中

*1 日新製鋼

*2 岡本構造研究室

*3 ロブテックスファスニングシステム

*4 カナヤマ

*1 Nisshin Steel Co., Ltd.

*2 SUM/Structural Engineer's Office

*3 Lobtex Fastening Systems Co., Ltd.

*4 Kanayama Co., Ltd.