

高耐食乾式接合胴縁システムの特長と耐食性試験 胴縁における従来の防錆仕様との比較および暴露試験

正会員 ○持田勇氣*1 同 岡本憲尚*3
同 中島一浩*2 星山 守*4
川邊裕一*2

胴縁 非構造部材 高耐食めっき鋼板
ワンサイドボルト 乾式接合 暴露試験

1. はじめに.

胴縁の防錆処理は、一般的に JIS K 5674 などのさび止めペイントが用いられるが、さび止め塗装した胴縁は構造体に比べ耐久性が低く、構造体より先に胴縁が耐用年数を超えてしまう課題がある¹⁾。また、公共工事標準仕様書における屋内の鉄鋼面の塗装仕様²⁾は、施工現場での塗装作業が必要となり、作業負荷が大きくなる等の課題があり、公共物件以外の建物では採用されにくい防錆仕様であった。そこで、筆者らは胴縁の耐食性向上と製造の簡素化を目的とした胴縁システムを開発した³⁾⁴⁾⁵⁾。本論では従来の塗装仕様の胴縁の課題を述べるとともに、本胴縁システムの特長および胴縁加工会社での製造コスト(以下、工場製造コスト)の試算結果を報告する。また、継続調査している暴露試験結果についても報告する。

2. 公共建築工事標準仕様書における屋内塗装仕様

公共建築工事標準仕様書(建築工事編)平成28年度版における鉄鋼面錆止め塗料の種別の一例を表1に示す。屋内の鉄鋼面の塗装仕様は、下塗りを2回塗りした後、さらに施工現場で JIS K 5660 つや有合成樹脂エマルジョンペイントを2回塗装する必要がある。

工程	塗料	標準膜厚(μm)	
工場 または 現場に おける 塗装	下塗り 1回目	鉛・クロムフリーさび止めペイント JIS K 5674 2種(水性)	30
	下塗り 2回目	同上	30
	中塗り	つや有合成樹脂エマルジョンペイント JIS K 5660	25
	上塗り	同上	25

表1 鉄鋼面における屋内の塗装仕様の一例

表1の仕様とする理由は、塗装による錆止め効果は、鉄鋼面に直接塗布する下塗りとしてのさび止めペイントだけでは長期の防錆効果を期待することは出来ず、この上に塗装される中塗りおよび上塗り用塗料を組み合わせ、初めて十分な機能を発揮するためである⁶⁾。また、胴縁のような板厚が薄い軽量形鋼を用いる場合、腐食に対

する安全性が一般の板厚が厚い鋼構造より低い場合十分な防錆処理を施す必要がある⁷⁾。

しかしながら、このような塗装仕様とする場合、工場での胴縁製作および施工現場での塗装作業の工数が大幅に増えるとともに、コストが増大する課題があった。

3. 本胴縁システムの概要と特長

本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タッピング型ワンサイドボルト⁸⁾(以下、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に塗装材(表1の仕様)および本胴縁システムにおける工場と施工現場での製造工程を示す。本胴縁システムでは塗装工程が省略できることにより、上記の塗装材の胴縁の課題が解決できる。

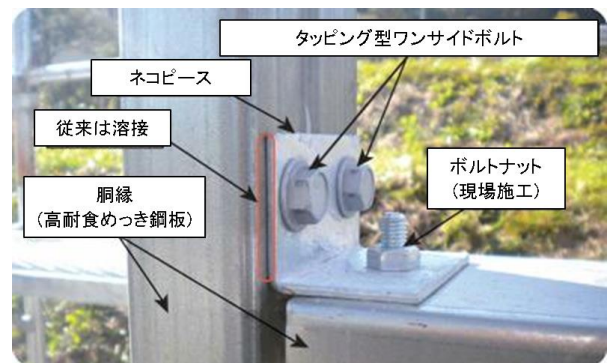


写真1. 胴縁システム概要図

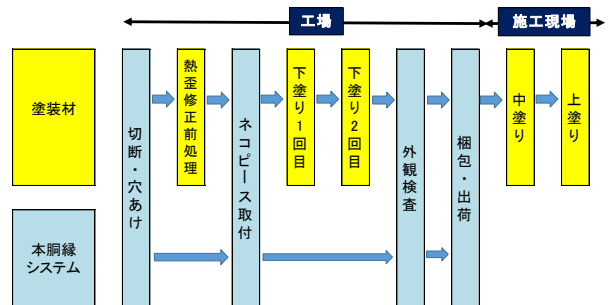


図1 塗装材と本胴縁システムの製造工程

Feature and corrosion resistance test on high corrosion-resistant furring strips system.

MOCHIDAYuki, NAKAJIMA Kazuhiro,
KAWABE Yuichi, OKAMOTO Norihisa,
HOSHIYAMA Mamoru

4. 工場製造コストの比較

以下条件にて各種仕様の工場製造コストを比較した。

- (1) 縦胴縁として□-100×100×2.3 主体の胴縁重量約 100 トンの物件にて試算した。
- (2) 防錆仕様は、①本胴縁システム(めっき付着量 K14)、②JIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイント 2 回塗り(膜厚 60 μm)、③溶融亜鉛めっき(HDZ40)、④JIS K 5621 一般用さび止めペイント(膜厚 15 μm)とした。なお、④の膜厚 15 μm の仕様は公共工事標準仕様書²⁾に規定がないため、参考値とした。
- (3) 上記②、④は鋼管内の防錆として小口に蓋を溶接で取付けた仕様とした。
- (4) 現場搬入までのコストとし、現場での補修塗装や仕上げ塗装(中塗り、上塗り)の費用は含まずに計算。また表 1 の下塗りの仕様である②を 100 として指数比較した。
- 図 2 に工場製造コストの一例を示す。①本胴縁システムは他の仕様より材料費は高くなるものの、工程省略が可能で製造時間が短縮できることから、②および③より工場製造コストは低く抑えることができる。

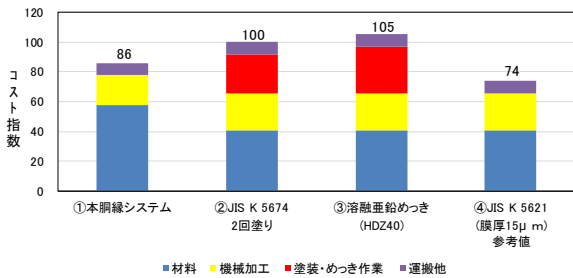


図 2 工場製造コストの一例(指数比較)

5. 屋外暴露試験

表 2 に屋外暴露試験の試験条件を、図 3 に試験体の形状および設置状況を示す。暴露地は東京湾に面した市川市の湾岸地区にあり、海岸から約 10m の暴露場に設置した。写真 2 に屋外暴露試験の試験体外観写真を示す。①、②共に著しい赤錆の発生は確認されなかった。一方、③は 4 ヶ月で著しい赤錆が確認された。

表 2. 屋外暴露試験の試験条件

項目	内容
暴露地	千葉県市川市(海岸から10m)
試験体の仕様	①本胴縁システム(めっき付着量:K27)
	②溶融亜鉛めっき(めっき付着量:HDZ40)
	③JIS K 5674鉛・クロムフリーさび止めペイント(膜厚約15μm)
暴露期間	①,②:2年4ヶ月, ③:4ヶ月

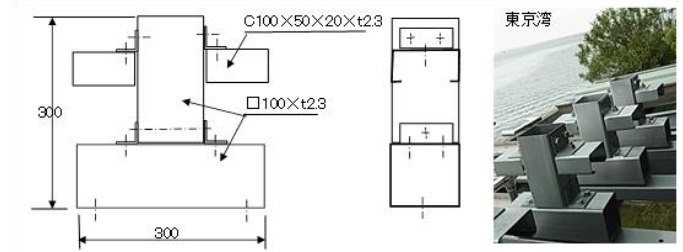


図 3. 暴露試験体①,②の形状および設置状況

試験体の仕様	①本胴縁システム (K27)	②溶融亜鉛めっき (HDZ40)	③JIS K 5674 (膜厚約15μm)
暴露期間	2年4ヶ月		4ヶ月
外観写真			

写真 2. 屋外暴露試験体の外観写真

6. 結論

本胴縁システムを用いることにより、従来の塗装仕様の胴縁より耐食性に優れ、また工場製造コストにおいても今回試算した条件においては、JIS K 5674 鉛・クロムフリーさび止めペイント 2 回塗りや溶融亜鉛めっき (HDZ40) より安価に製造が可能となることが確認できた。

参考文献

- 1) 中島一浩ら：高耐食めっき鋼板と高耐食ワナ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) 公共建築工事標準仕様書(建築工事編)平成28年度版，p233～242，国土交通省大臣官房官庁営繕部
- 3) 城倉貴史ら：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，日本建築学会大会(広島)学術講演梗概集，p687-688，2017年9月
- 4) 城倉貴史ら：高耐食乾式接合胴縁システムの耐食性に関する実験的研究 その1 促進耐食性試験および推定耐用年数の比較，日本建築学会大会(東北)学術講演梗概集，p977-978，2018年9月
- 5) 持田勇気ら：高耐食乾式接合胴縁システムの耐食性に関する実験的研究 その2 接合部の耐食性試験と暴露試験，日本建築学会大会(東北)学術講演梗概集，p979-980，2018年9月
- 6) 鉄骨工事技術指針・工事現場施工編，p365-367，日本建築学会
- 7) 建築工事監理指針 平成28年度版(上巻)，p652-654，公共建築協会
- 8) 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

*1 日鉄日新製鋼

*2 ロブテックスファスニングシステム

*3 岡本構造研究室

*4 カナヤマ

*1 Nippon Steel Nisshin Co., Ltd.

*2 Lobtex Fastening System Co., Ltd.

*3 SUM/Structural Engineer's Office

*4 Kanayama Co., Ltd.