

高耐食で強固 緩みにくい締結

乾式接合胴縁システム



エコザック®

エコザック® ネオ



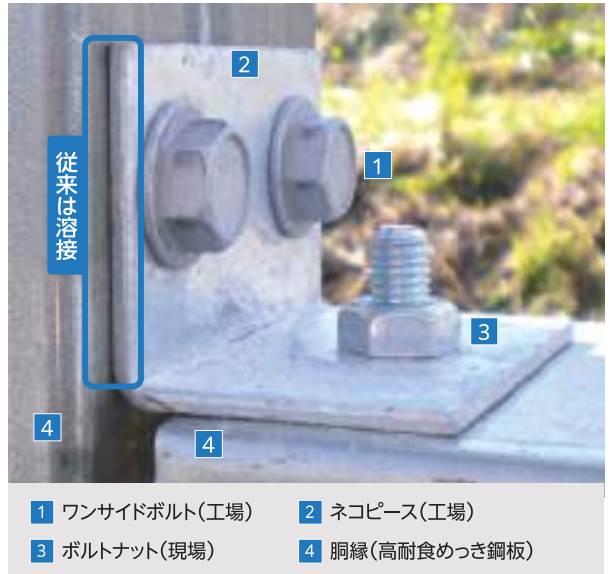
エコザック普及協議会

「エコザック®」「エコザック®ネオ」開発経緯

これまでの大震災により天井や外壁材落下での被害が発生し、非構造部材の安全性の確保が必要となりました。しかし、従来の塗装仕様の胴縁では、長期耐久性の視点でみた場合、柱や梁に比べ耐久性が不足しており、安全性を確保するには定期的な再塗装をするなどのメンテナンスが必要でした。さらに、塗装ムラによる耐久性のばらつきや、輸送中、施工中に疵がつきやすいことも課題です。

今後、わが国で現場作業者が減少しつつある状況も踏まえ、我々は製造や施工の手間がかからず、柱や梁と同等以上の耐久性をもつ胴縁の必要性を強く感じ、2013年に高耐食乾式接合胴縁「エコザック®」を開発しました。

これまで「エコザック®」は多くの物件に採用され建物の長寿化に貢献しております。2025年度には「エコザック®」をさらに使いやすく、より強固で緩みにくい締結に改良した「エコザック®ネオ」を開発いたしました。「エコザック®」、「エコザック®ネオ」は以下の特長を有しており、経年による補修塗装がほぼ不要でメンテナンスフリーとなることから、胴縁に関わるお施主様、施工会社様に貢献できる次世代の胴縁です。



■ 従来の胴縁と「エコザック®」「エコザック®ネオ」の違い

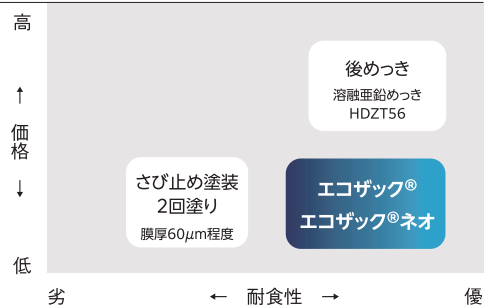
	従来の胴縁	エコザック®	エコザック®ネオ
接合法	溶接 	乾式接合ワンサイドボルト 	乾式接合ネオSTロック 
防錆仕様	塗装  溶融亜鉛めっき 	高耐食めっき鋼板 	高耐食めっき鋼板 

特長

- 1 高い耐食性により鉄骨本体との耐久性のアンマッチを解消
- 2 工程省略・工期短縮が可能
- 3 現場補修塗装が不要(現場施工性の改善)

【従来技術の課題】

- ・後めっき(溶融亜鉛めっき)の場合、耐食性に優れるが製造コストが高い
- ・塗装材の場合、さび止め塗装2回塗り(膜厚60μm程度)は板厚の薄い胴縁では耐食性が不十分



特長 1

高い耐食性により鉄骨本体との耐久性のアンマッチを解消

建材において鋼材の寿命は、板厚10%まで腐食が進行した時点とされています。一般的に用いられるさび止め塗装の柱・梁と胴縁の推定耐用年数を比較した場合、柱・梁に比べて板厚が薄い胴縁は耐用年数が短く、アンマッチが生じます。胴縁に高耐食めっき鋼板を使用することで耐用年数のアンマッチが解消し、柱・梁と同等以上の耐用年数とすることが可能です。

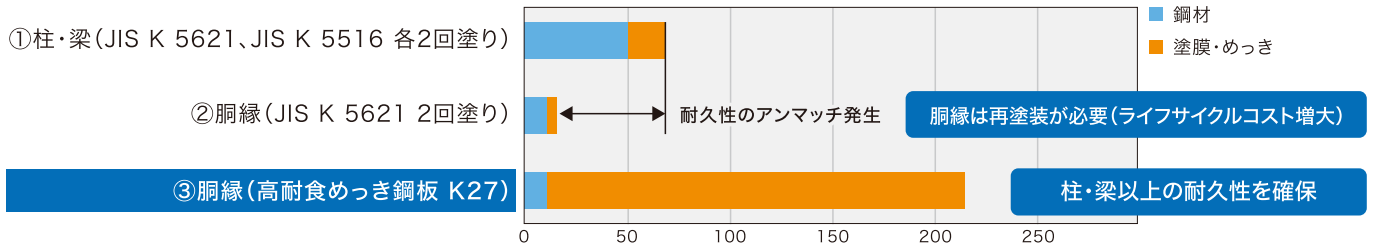


部位別/防錆仕様別の推定耐用年数の比較例

No.	部位	Min 板厚 (mm)	防錆仕様	推定耐用年数(年)		
				鋼材	塗膜 or めっき	合計
①	柱・梁	10.0	下塗り:一般用さび止めペイント(JIS K 5621)2回塗り 中塗り・上塗り:合成樹脂調合ペイント(JIS K 5516)2回塗り	49	20	69
②	胴縁	2.3	下塗りのみ:一般用さび止めペイント(JIS K 5621)2回塗り	11	5	16
③			高耐食めっき鋼板(K27)		202	213
④						

注意)各種材料の推定耐用年数は、標準地域屋内の最下階柱脚部の計算結果であり、沿岸地域および屋外では上記表より短くなります。また上記表の推定耐用年数は、耐久性の考え方を示したものであり、耐用年数を保証するものではありません。

部位別/防錆仕様別の推定耐用年数の比較グラフ



■ 各種防錆仕様の促進耐食試験結果

試験方法:中性塩水噴霧サイクル試験(JIS H 8502)1サイクル(8h)=塩水噴霧(35±1°C,5%NaCl)2h+乾燥(60±1°C,20~30%RH)4h+湿潤(50±1°C,95%RH以上)2h

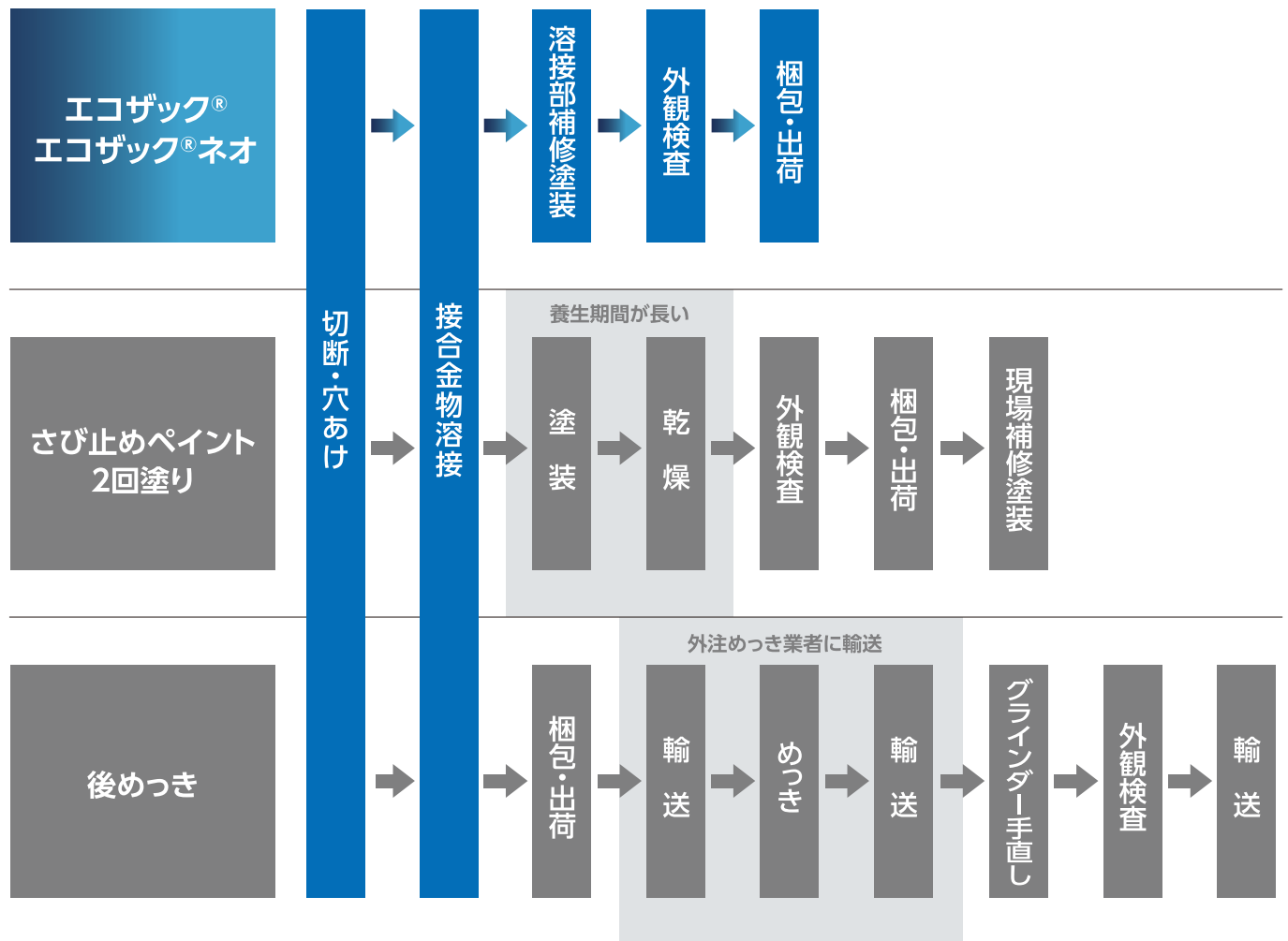
材 料		試験前	50サイクル	100サイクル	150サイクル
提案技術	高耐食めっき鋼板 JIS G 3323 K27				
	鉛・クロムフリー さび止めペイント2回塗り JIS K 5674 (60μm)				
	溶融亜鉛めっき JIS H 8641 HDZT56				

特長 2

工程省略・工期短縮が可能

エコザック®、エコザック®ネオは大幅な工程省略が可能です。エコザック®、エコザック®ネオの銅管は内側にもめっきがほどこされているため、端部をプレートで塞ぐ必要がありません。

■ 製造工程の比較



エコザック®ネオ

パイプ内部もめっきされているため、
端部の蓋は不要



流れ錆なし

さび止めペイント

パイプ内部に塗装されていないため
端部に蓋が必要なケースがある



流れ錆発生

特長 3 現場施工性の改善

エコザック®、エコザック®ネオは溶接や後めっきの工程で発生する熱歪がないため、孔位置合わせの調整が容易です。また、耐疵付き性に優れているため、輸送・施工時の疵付きによる補修作業が不要です。

■ 後めっきや溶接による熱歪みが発生なし

一般胴縁の場合 溶接作業



熱歪み発生



一般胴縁の場合 後めっき作業



熱歪み発生



歪みがある場合、ボルト孔位置合わせが困難。施工現場で工具を用いて、強制的に合わせる作業が必要です。

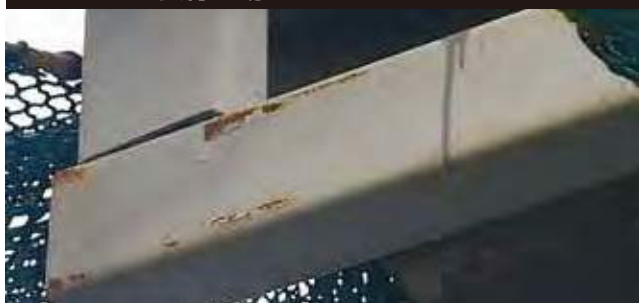
エコザック®、エコザック®ネオの場合



溶接による熱歪発生はありません。現場での余計な調整作業が必要ないので、工期短縮が可能です。

■ 施工現場での補修塗装が不要

さび止め塗装材の場合 疵がつきやすく補修作業必要



エコザック®、エコザック®ネオの場合 疵がつきにくく補修作業不要

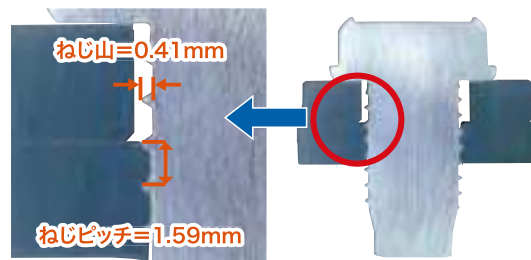


エコザック® 用ファスナー

高耐食タッピング型ワンサイドボルト

シュアツイスト

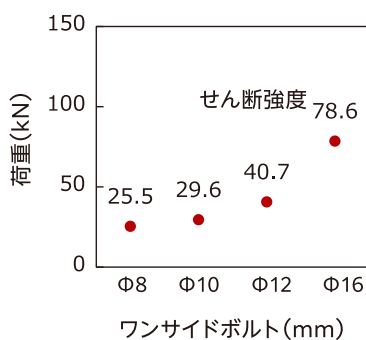
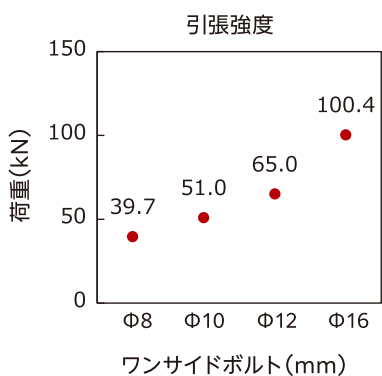
- 雄ねじ自身が鋼部材に雌ねじを塑性変形によって成形し部材を締結
- 独自のねじ形状、ねじピッチにより高い接合部強度が得られます



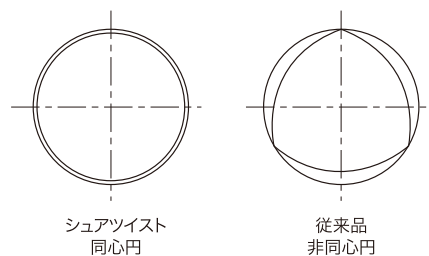
検討
部位

・建材などの薄板や建築物、橋梁、鉄道などの厚中板を使用する接合部位
・溶接、裏ナット溶接、ボルトナットからの切り替え

■ シュアツイストの強度 最大荷重(参考値) ※荷重は板厚によって異なります。



■ ねじ形状

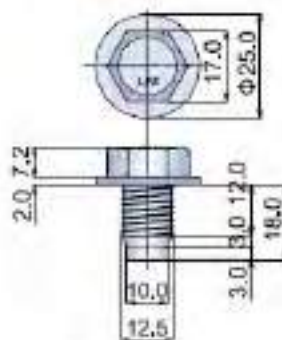


■ シュアツイストの仕様

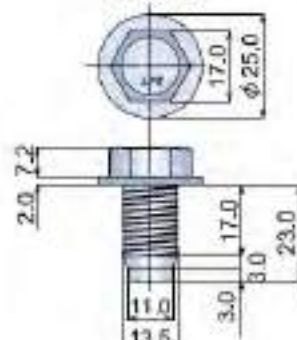
SB1250DB(SB1350DB)

- ねじ山径 Φ12.5mm(Φ13.5mm)
- 下孔径 Φ12.0±0.1mm(Φ13.0±0.1mm)
- 材質 SWCH20K / JIS G 3057 冷間圧造用炭素鋼
- 表面処理 高耐食性表面処理 ディスゴリントス
- 六角頭部 対辺17mm
- 締付厚さ 12mm以下(17mm以下)

SB1250DB



SB1350DB(補修用)



エコザック® 製造方法

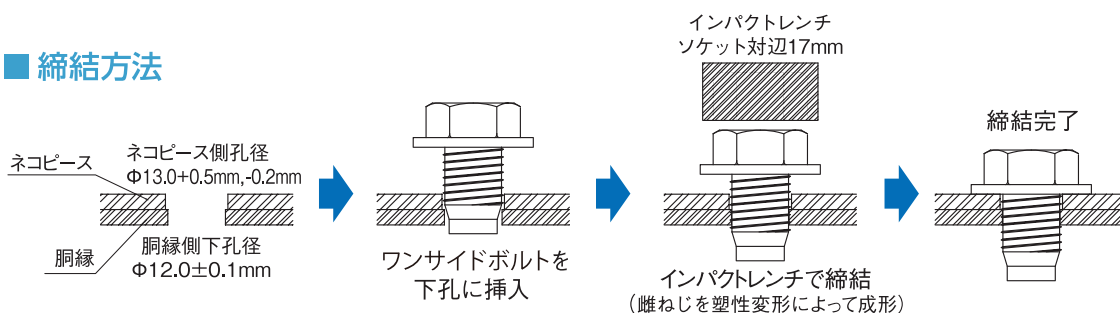
エコザック®は高耐食めっき鋼板の鋼管や形鋼を用い、溶接の代わりに「シュアツイスト」でネコピースを締結する乾式接合胴縁システムです。施工現場での胴縁の施工は、従来胴縁と同じ作業(中ボルトによる締結)です。

■ エコザック® 製造方法

- ①ネコピースとシュアツイスト首下のフランジ座面が平行になっていることを確認
- ②校正された推奨工具(または同等品)を用いて締結
- ③座面が着座してから工具の打撃が2~3回動作し、自動停止した段階で締結完了

下孔径	SB1250DB	Φ12.0±0.1mm		
推奨工具	パナソニック製インパクトレンチ品番EZFLA6JまたはEYFMA1J同等品			
締付トルク	板厚2.3mm	26~53N・m(適正トルクの目安30N・m)	板厚3.2mm	40~78N・m(適正トルクの目安50N・m)

■ 締結方法



■ ネコピースの取付け



【接合部詳細図の一例】

接続部材は以下

- ・縦 胴 縁 角形鋼管口100×100×3.2
- ・横 胴 縁 リップ溝形鋼C100×50×20×3.2
- ・ネコピース L50×50×3.2×90

※狭小部位には、溶接接合を選択する場合があります。



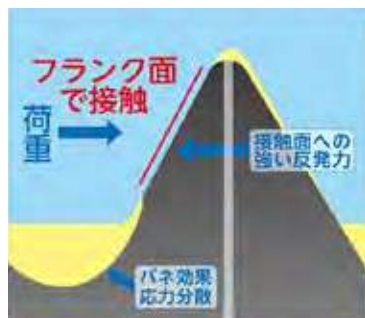
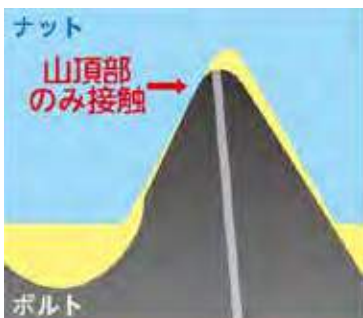
強力な緩み防止力と高い強度を備えたワンサイドボルト

ネオSTロック

- 中ボルト相当(M14強度区分4.6)の強度を担保できるワンサイドボルト
- モーションタイト®による高い耐振動性を達成
- ホールフィル効果(ボルト孔への充填)でボルト孔のズレに伴う建物の層間変形角を抑制
- 適応範囲が広い板厚条件とボルト孔条件
- 作業者を限定しない軽作業、トルク管理で締結できる安定した品質

**国土交通大臣
認定取得
準備中**

※モーションタイト®は(有)アートスクリュー社の特許を使用したボルトです(特許第4806103号)
 ※締め付けの際に、傾斜したねじ山がわずかに弾性変形することでバネ反力を発生させ、強力な緩み防止力を実現しています



締結前 → ねじ山が弾性変形 → 締結後

モーションタイト

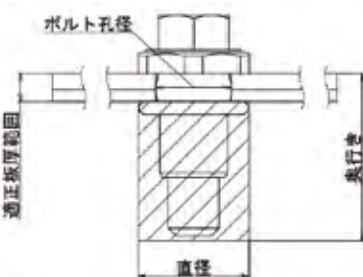


締付け過程でスリーブが孔内部で膨らみます。

ホールフィル効果

■ 締結条件・性能

品番	適正板厚範囲 (mm)	ボルト孔径 (mm)	かしまり側の空間確保	
			奥行き(mm)	直径(mm)
TB14-085	5.5~8.5	14.4~15.1	33以上	22以上
TB14-115	8.5~11.5		36以上	



強度

最小引張荷重：46kN
 最小せん断荷重：50kN

防錆性能

表面処理：電気亜鉛めっき
 *高耐食処理に対応可能、お問い合わせください

耐振動性能

NAS衝撃振動試験(NAS3350準拠)：合格
 30,000サイクル(約17分)後、緩みなし、割れ亀裂等なし

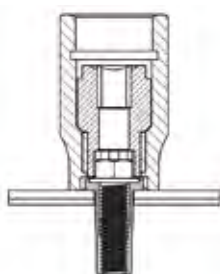
エコザック®ネオ 製造方法

エコザック®ネオは高耐食めっき鋼板の鋼管や形鋼を用い、溶接の代わりに「ネオSTロック」でネコピースを締結する乾式接合胴縁システムです。施工現場での胴縁の施工は、従来胴縁と同じ作業(中ボルトによる締結)です。

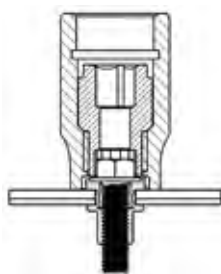
■ エコザック®ネオ 製造方法

- ①ネコピースとネオSTロックのフランジ座面が平行で肌隙がないことを確認
- ②校正された奨励工具(電動レンチ)を用意して、設定条件^{*1}をネオSTロック用に合わせます
- ③締結方法に沿って締め付けます

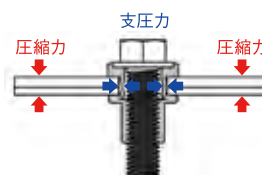
■ 締結方法



ネオSTロックをボルト孔に挿入後、電動レンチのアタッチメントを合わせます。



電動レンチを始動させると部材のボルト孔内で膨らみ、部材に支圧力が発生します。同時にバルジ状に膨らみ、部材に圧縮力も発生します。



既定の設定トルクに達すると、電動レンチの回転が自動的に停止し、締め付けが完了します。

■ ネコピースの取付け



①ネコピースをセット



②ネオSTロックをボルト孔に挿入(2本)



③電動トルクレンチで1本目を締め付け



④電動トルクレンチで2本目を締め付け



⑤締め付け完了



【推奨工具】コードレス電動トルクレンチ ライオンガン.060

■型 式：LION GUN-.060

※ネオSTロック専用アタッチメント【別売】
型式：A001876

■メーカー：HYTORC(ハイトーク)(米国)

■日本代理店：ユネックス合同会社
<https://www.hytorc.co.jp>

*1 設定条件

設定モード	設定数値
ホーム画面→ TORQUE	50
ホーム画面→ ANGLE	0+0
ホーム画面→ RELEASE	0+15
ホーム画面→ MAIN MENU→ OPERATIONS→ FASTENER TYPE→ HYTORC WASHER	—
ホーム画面→ MAIN MENU→ OPERATIONS→ OUTPUT UNITS→ N-m	—
ホーム画面→ MAIN MENU→ OPERATIONS→ BACKUP ANGLE VALUE	30



エコザック® エコザック®ネオの基本耐力と設計マニュアル

エコザック®基準耐力

胴縁板厚 (mm)	許容引張耐力		許容せん断耐力	
	長期	短期	長期	短期
t=2.3	0.80	1.20	3.02	4.53
t=3.2	2.26	3.39	4.09	6.13

kN

エコザック®ネオ基準耐力

許容引張耐力		許容せん断耐力	
長期	短期	長期	短期
18.40	27.60	13.80	20.70

kN

設計マニュアル

エコザック®、エコザック®ネオの接合部の検討のための設計マニュアルを準備しています。エコザック普及協議会ホームページからダウンロードが可能です。



【設計マニュアルの概要】

- ① 接合部の検討を行う。
- ② 風荷重は、風速度と風力係数を設計者が直接入力する。
- ③ 本マニュアルでは胴縁本体の設計は行わない。
- ④ 本マニュアルでは、横胴縁、縦胴縁の2パターンの計算ができる。

品質管理体制

■ 品質管理体制

エコザック普及協議会(以下、本協議会)が認定した会社(正会員)のみが製造できる認定制としています(定期的に監査も実施)。

■ 品質管理内容

製造時にワンサイドボルト、ネオSTロック及び形鋼、鋼管のロットNo.、実測板厚、外観検査(締結有無確認結果)などを記録に残すことでトレーサビリティが行える体制としています。

■ 不具合対応

正会員各社で製造時または施工後に不具合があった場合は正会員各社で応急対応すると共に、その情報を本協議会の技術部に報告し、運営部会で対応を協議、その結果を正会員各社に連絡する体制としています。



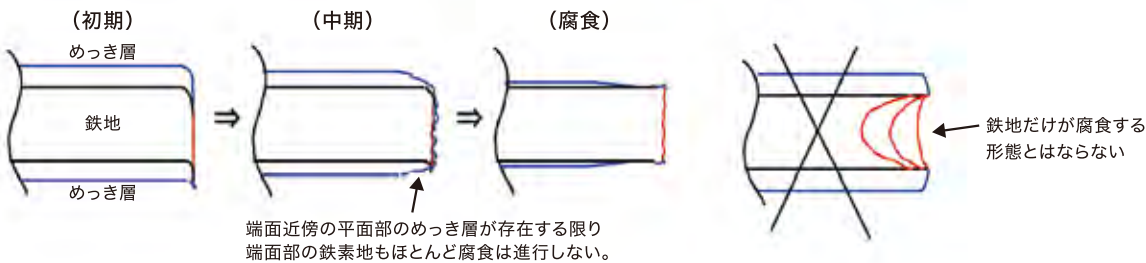
高耐食めっき鋼板について

防錆仕様		提案技術	従来技術	
		高耐食めっき鋼板 溶融亜鉛-アルミニウム-マグネシウム合金めっき鋼板	鉛・クロムフリーさび止めペイント2回塗り	溶融亜鉛めっき(後めっき)
対象JIS		JIS G 3323	JIS K 5674	JIS H 8641
	めっき付着量 塗膜厚	K27 275g/m ² 以上(両面)	約60μm	HDZT56 400g/m ² 以上(片面)
基本断面図				
品質	耐食性 発錆までのメカニズム	めっき表面に緻密で 付着性の高いMgを含む Zn,Zn-Al系保護皮膜が形成し バリア効果を発揮	塗膜のバリア効果にて防錆するが 水、酸素は通過しやすく経時により腐食が進行	酸化亜鉛主体の白錆が形成。 保護皮膜は密着性が低く、流れやすい。 Feを含む合金層からは赤錆が発生
相対評価	推定耐用年数*(屋内)	213年	16年	171年
	施工性	現場での塗装が不要	施工時に補修塗装が必要	めっき時の熱歪により施工性が低下

*建設省(当時)の総合開発プロジェクト「建築物の耐久性工場技術開発(1980~1984)」他の予測式を使用し、標準地域国内の最下階柱脚部の条件にて板厚t2.3mmで推定耐用年数を計算。このため、沿岸地域及び屋外では上記の年数より短くなります。また、上記表の推定耐用年数は、耐久性の考え方を示したものであり、耐用年数を保証するものではありません。高耐食めっき鋼板は、めっきの年間腐食減耗量を3.0g/m²・年として計算。鉛・クロムフリーさび止めペイント2回塗りの塗膜の標準耐用年数はJIS K 5621と同じと仮定し1年で計算。

■ 切断端面の補修塗装

めっき鋼板の切断端面は鉄地が露出しているため赤錆が生じることがあります。ただし、端面近傍の平面部のめっき層が存在する限り端面部の鉄素地もほとんど腐食が進行することはないと、強度に影響を及ぼすことはありません(図1)。また、屋内環境においては犠牲防食作用が働きにくくなりますが、腐食速度も遅くなることから強度に影響しないといえます。しかし、切断端面から赤錆が発生すると、引き渡し時などに外観が問題視されることがあります。この対策としてはジンギ塗料を使用して成形前に切断端面を補修することで赤錆発生を抑制することができます。



(図1). 端面の経時変化と概念図



高耐食めっき鋼板製リップ溝形鋼の端面外観
(K14, 築1.5年)

施工事例

- 大型物流倉庫胴縁
- 空調目隠し用外壁の下地材
- 大型公共施設(体育館・アリーナ等)の胴縁、母屋
- 造船所・工場建屋の胴縁、母屋
- 大型市場の胴縁、母屋
- 牛舎・畜舎・鶏舎の胴縁、母屋
- 等



大型物流倉庫 | 大阪府



大型実験施設 | 福島県



鋼材加工・流通センター | 群馬県



鉄工所 | 新潟県



目隠しルーバー下地 | 長野県



商業施設屋上 | 東京都



ルーバー | 富山県



木工作業所 | 長野県

エコザック普及協議会

〒103-0023 東京都中央区日本橋本町2-2-5

TEL 03-6880-2831

FAX 03-6880-2851



エコザックは登録商標です(登録商標第5803799)