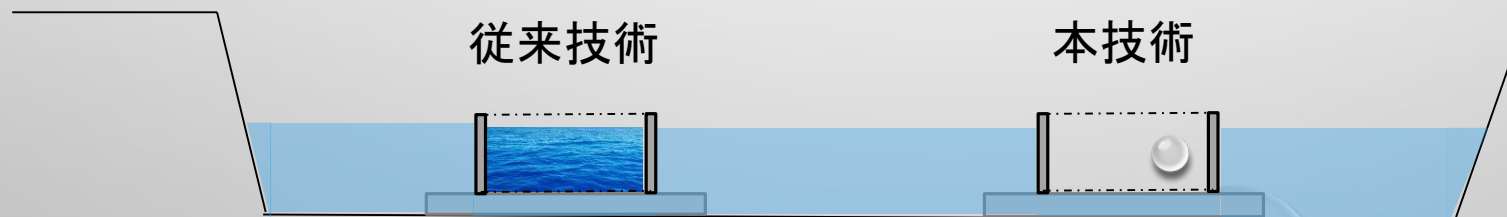
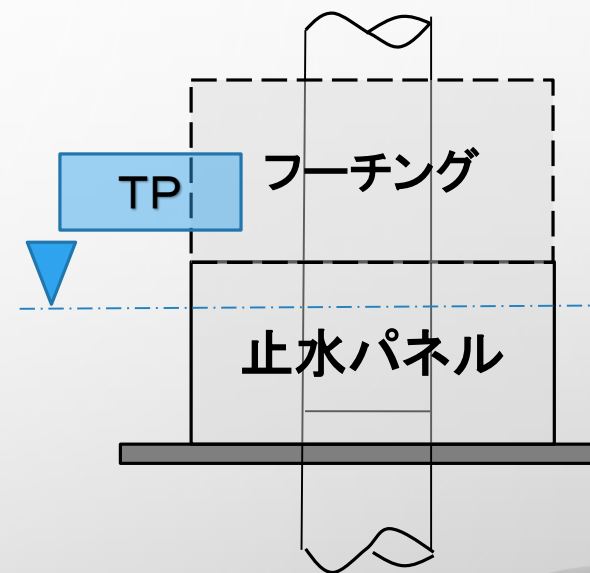


鋼製型枠止水パネル(止水パン)

鋼製型枠 セパメイト
日新製鋼建材(株)



技術名称：鋼製型枠止水パネル(止水パン)

副題：薄板鋼板型枠を用い型枠内部への
漏水を止水する技術

NETIS登録番号：KT-170002-A

登録区分：材 料 ・ 工種分類：コンクリート工

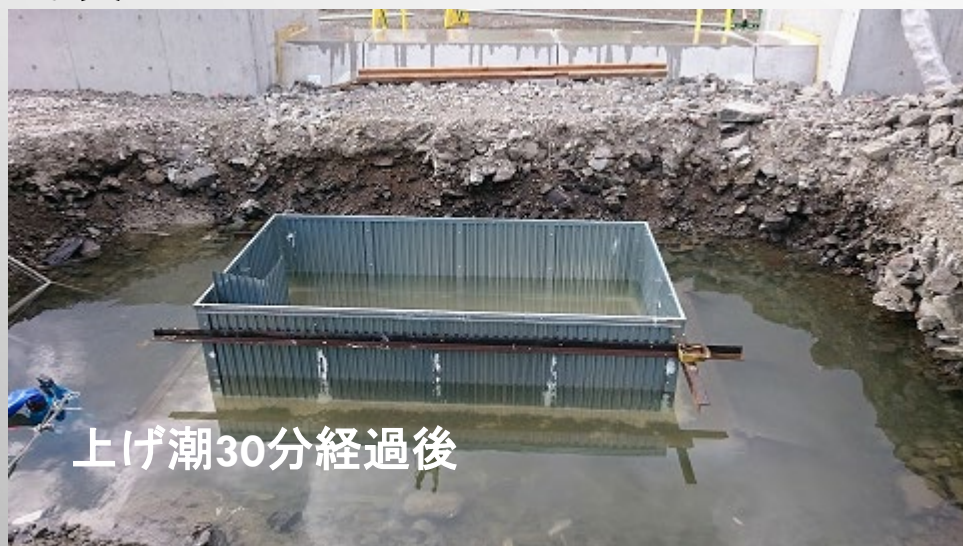
会 社 概 要

- ・商 号 日新製鋼建材(株)会社
(NISSHIN STEEL A&C .LTD.)
- ・設 立 平成28年4月1日 (創業 : 昭和36年7月)
- ・事業目的
 - 1.鉄鋼及び各種鋼材の製造、加工及び販売
 - 2.建設資材の製造、加工及び販売
 - 3.鉄骨、製缶等鋼構造物の製造、表面処理加工、
その他加工及び販売
 - 4.非鉄金属類の表面処理加工及び販売
 - 5.土木・建築工事の設計
 - 6.建材の市場調査及び研究開発
 - 7.総合リース業
 - 8.不動産の売買、賃貸及び仲介業
 - 9.倉庫業
 - 10.前各号に付帯する一切の事業
- ・資本金 15億円 (日新製鋼株式会社 100%出費)
- ・代表者 代表取締役社長 中尾 卓

本技術開発目標は型枠内部への漏水防止を目的とする

従来技術は止水機能を持たない
工法(鋼製・中厚鋼・合板型枠)

写真1



本技術は止水機能を付加
鋼製型枠セパメイト(止水仕様)

写真2



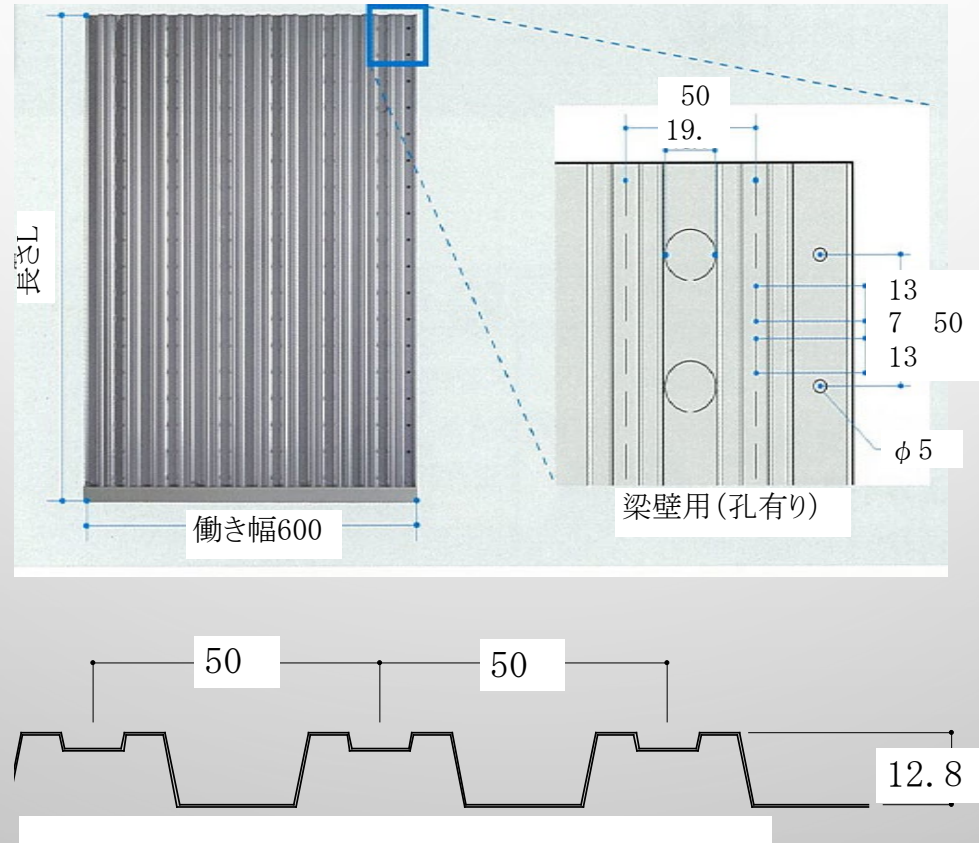
弊社鋼製型枠(セパメイト)の仕様

1. 孔有りタイプ

- 製品幅: 625mm
働き幅: 600mm
- 板厚: 0.4mm
- 重さ: 5 kg/m²
- 100枚重ねても40cmと 省スペース
- 横端太のみ 縦端太不要の
為、鋼管の搬出入作業が低減。
スリット部で折り曲げが容易に出来、
スリット部での切断が容易(工具不要)に
出来る(50mmピッチ)
- 指定寸法搬入(100mm以上
50mmピッチ)

仕様2種類 1. 孔有りタイプ 2. 孔無しタイプ

素材: 高耐食性めっき鋼板 ZAM



2. 孔無しパネル

- 止水パネル
3山重ね仕様により
働き幅は500mm
- 板厚: 0.4mm
- 重さ: 6kg/m²
- 孔及びスリット無し
- 長さは100mm以上
任意寸法にて生産可能。

※ 止水パネルは孔無し使用。

▶ 高耐食性めっき鋼板 ZAM とは

JIS G 3323

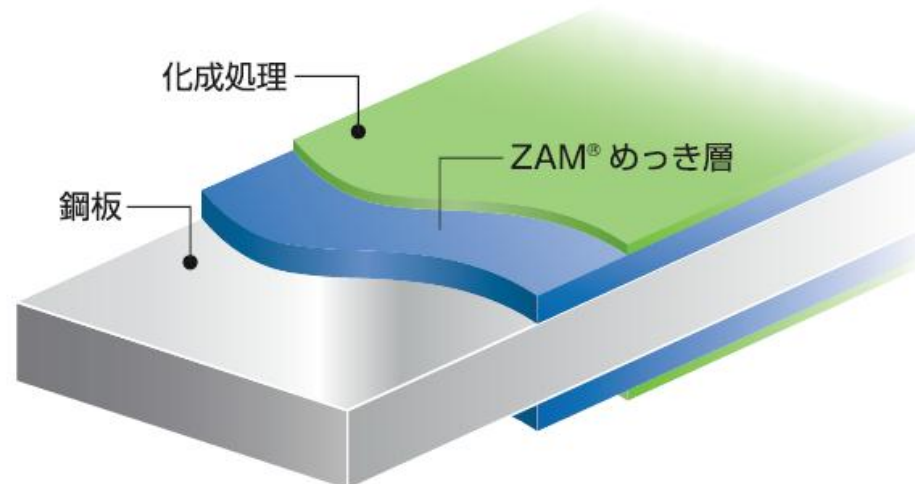
溶融亜鉛—アルミニウム—マグネシウム合金めっき鋼板

JIS G 3317

溶融亜鉛—5%アルミニウム合金めっき鋼板

■ 高耐食溶融 Zn-Al-Mg 合金めっき鋼板 ZAM[®]

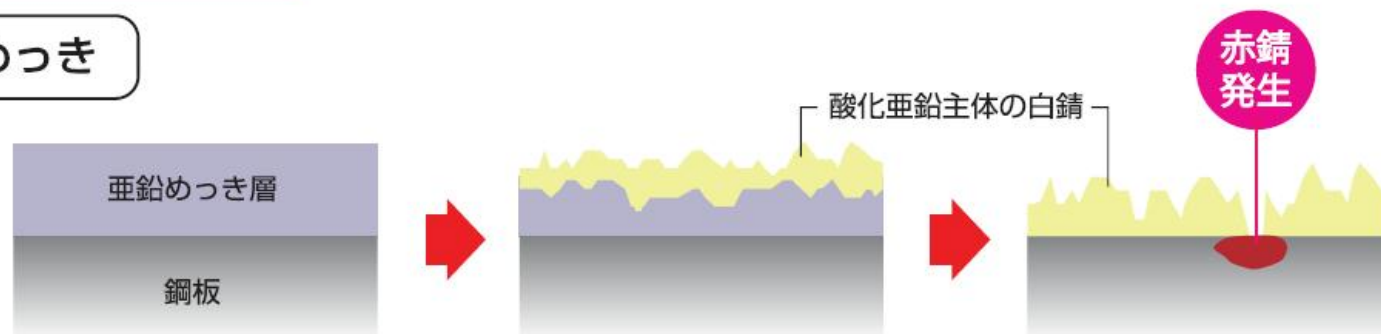
構成



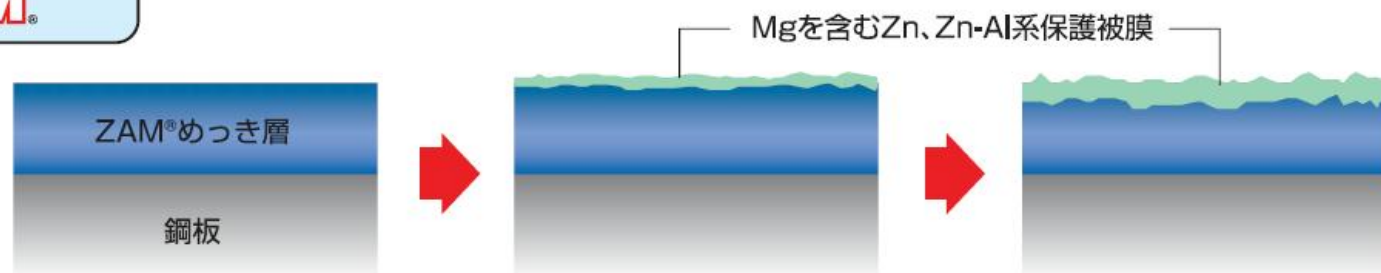


平坦部の耐食メカニズム

溶融亜鉛めっき

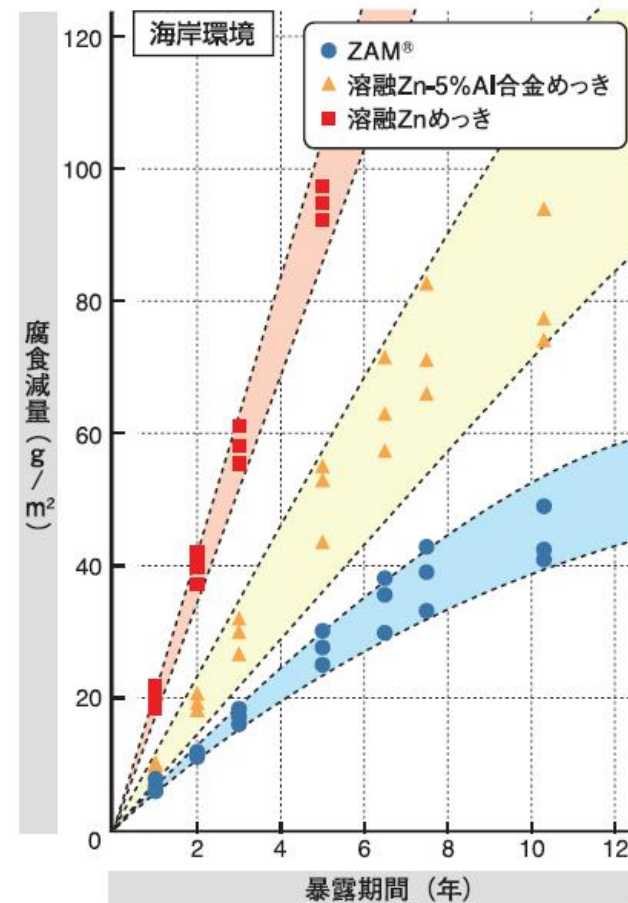
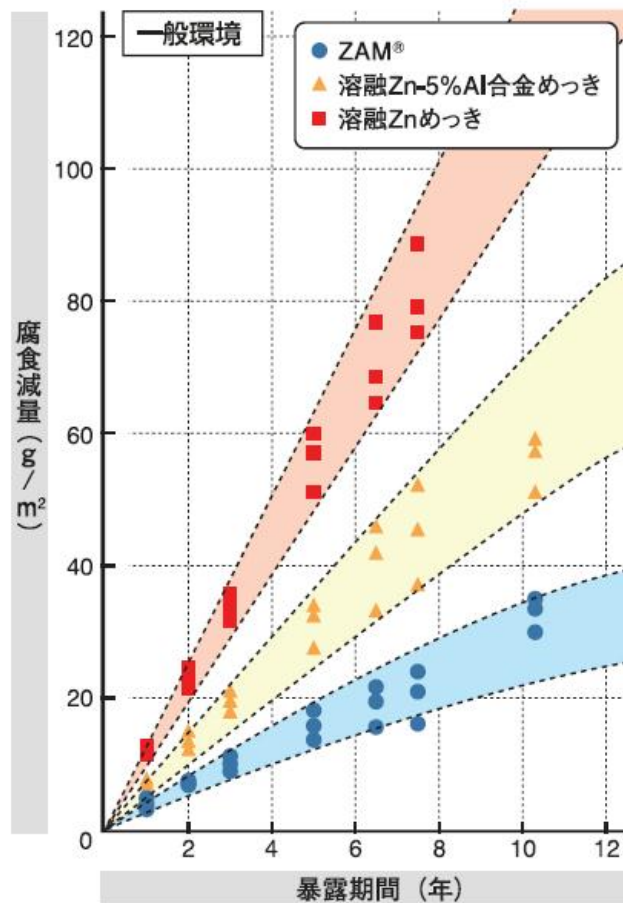


- ・溶融亜鉛めっき鋼板は初期から酸化亜鉛主体の腐食性生物（白錆）が発生するが、密着性なく流れやすい特徴を有する。



- ・ZAM®は初期にMgを含んだZn-Al系の塩基性炭酸亜鉛と呼ばれる腐食生成物が発生、密着性に優れ、保護皮膜としての特徴を有するため耐食性に優れる。

屋外暴露試験結果

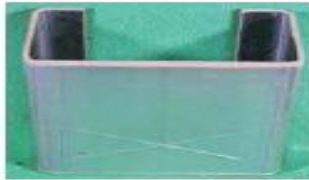
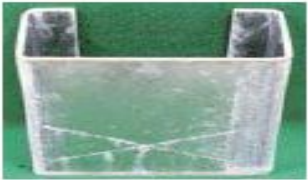
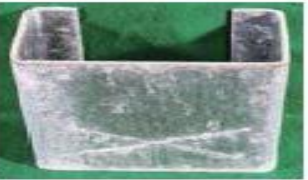
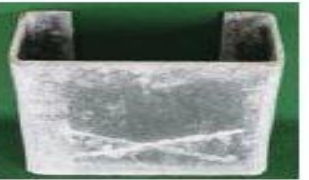
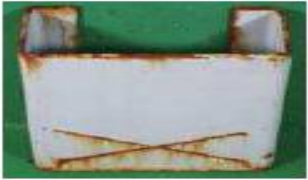
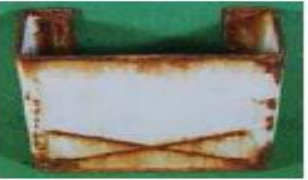
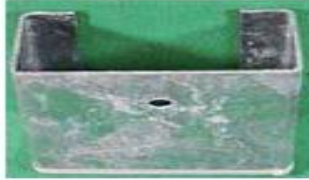


ZAM[®]は溶融亜鉛めっきの約4倍の耐食性を有する

促進耐食性試験結果

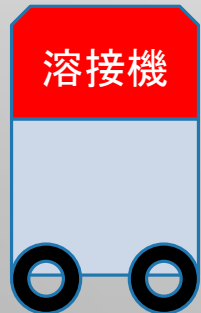
・試験方法：中性塩水噴霧サイクル試験（JIS H 8502）

1サイクル(8h)=塩水噴霧(35℃5%NaCl)2h+乾燥(60℃30%RH)4h+湿潤(50℃95%RH)2h

材 料	試験前	50サイクル	100サイクル	150サイクル
① ZAM® JIS G3323 K14				
② 一般用さび止め ペイント JIS K 5621 赤1コート				
③ 鉛・クロムフリー さび止めペイント JIS K 5674 グレー1コート				
④ 鉛・クロムフリー さび止めペイント JIS K 5674 グレー2コート				
⑤ 熔融亜鉛めっき JIS H 8641 HDZ40				

ZAM鋼板に関連した弊社技術

エコザックのご紹介



水際での作業も可能にした溶接レス工法 乾式接合胴縁システムエコザック

高耐食タッピング型ワンサイドボルト

シュアツイスト

溶接レス！ × 乾式接合！

高耐食めっき鋼板

JIS G3323 JIS G3317

従来の一般さび止めペイントや鉛・クロムフリーさび止めペイントを塗布した胴縁より耐食性に優れ、また従来の溶接工法より簡易に施工が可能な胴縁システムです

※高耐食めっき鋼板

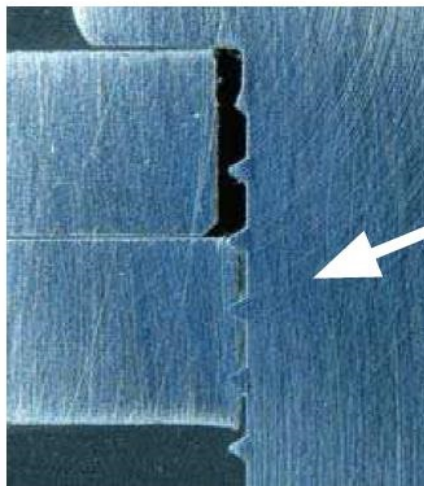
JIS G 3323 溶融亜鉛—アルミニウム—マグネシウム合金めっき鋼板

JIS G 3317 溶融亜鉛—5%アルミニウム合金めっき鋼板

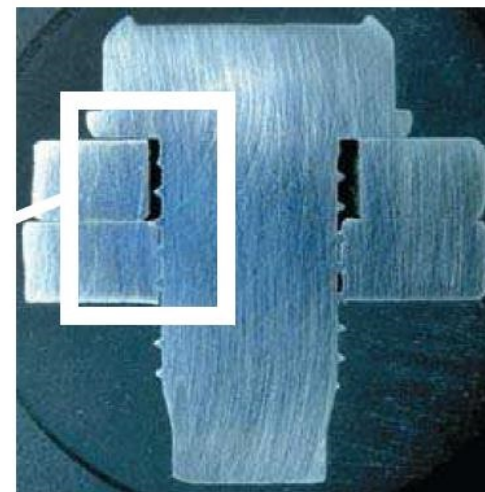
▶ シュアツイスト

高耐食タッピング型ワンサイドボルト

シュアツイスト



ねじ部拡大



締結部断面

▶ エコザック用シュアツイスト仕様

SB1250DB (補修用SB1350DB)

ねじ山径 … $\phi 12.5\text{mm}$ ($\phi 13.5\text{mm}$)

下孔径 … $\phi 12.0 \pm 0.1\text{mm}$
($\phi 13.0 \pm 0.1\text{mm}$)

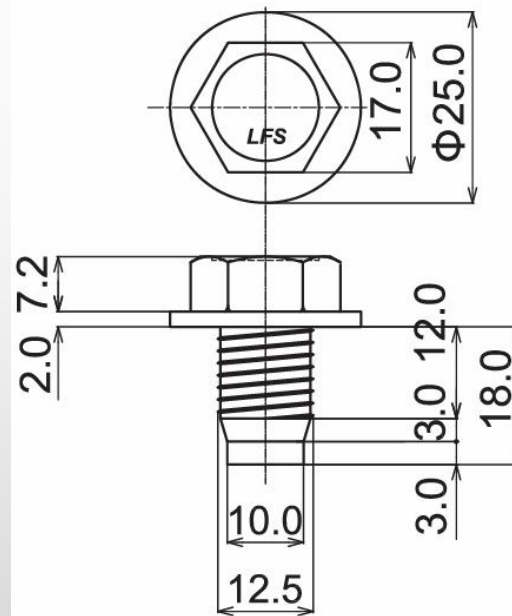
材 質 … SWCH20K
(JIS G 3057 冷間圧造用炭素鋼)

表面処理 … 高耐食性表面処理 ディスゴリントス

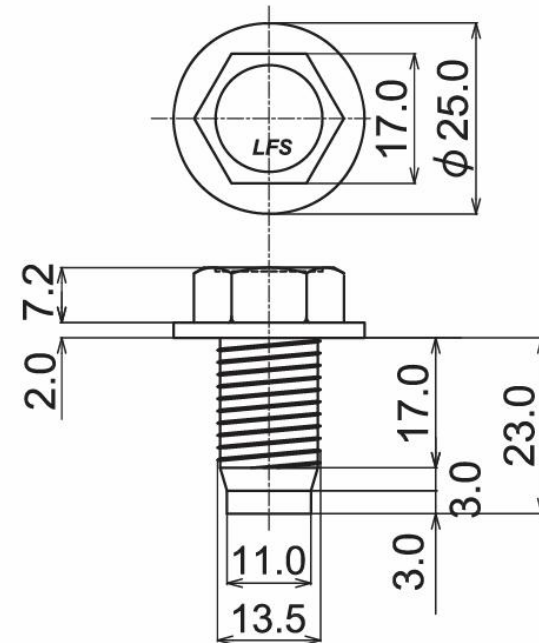
六角頭部 … 対辺17mm

締付厚さ … 12mm以下 (17mm以下)

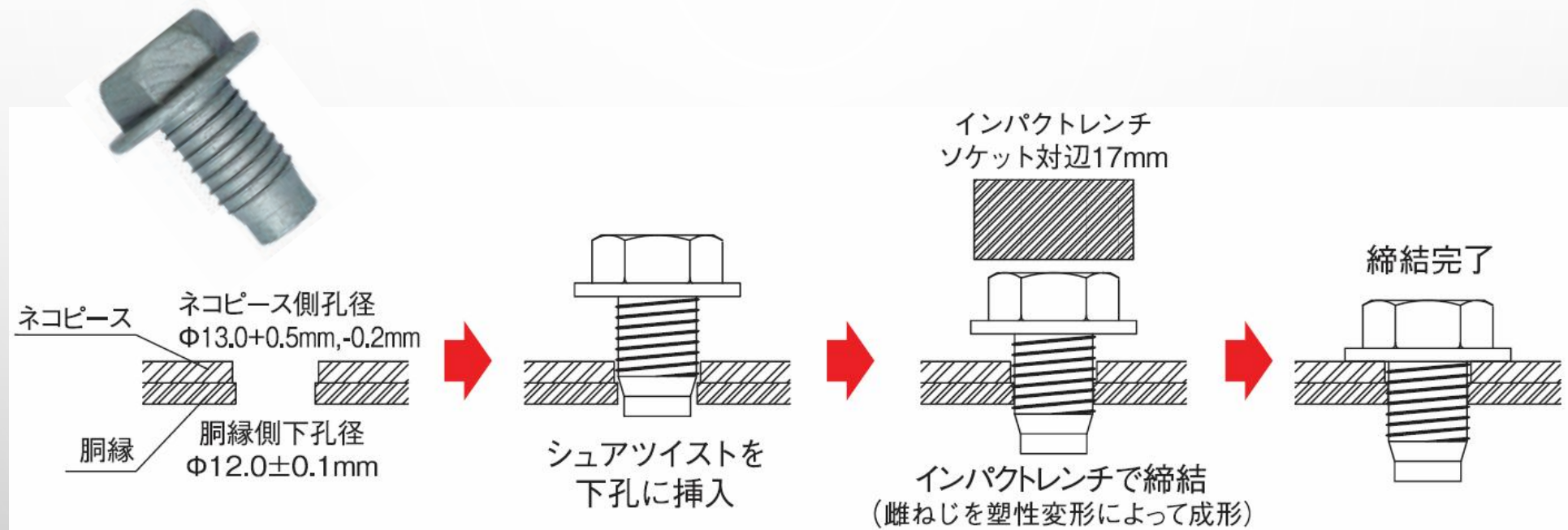
シュアツイスト SB1250DB



シュアツイスト SB1350DB
(補修用)



▶ エコザックの接合方法（締結方法）



▶ エコザックの固定方法（締結方法）

①ネコピースをセット



②インパクトドライバで締め付け



③一本目は仮止めしておく



④二本目を締め付ける



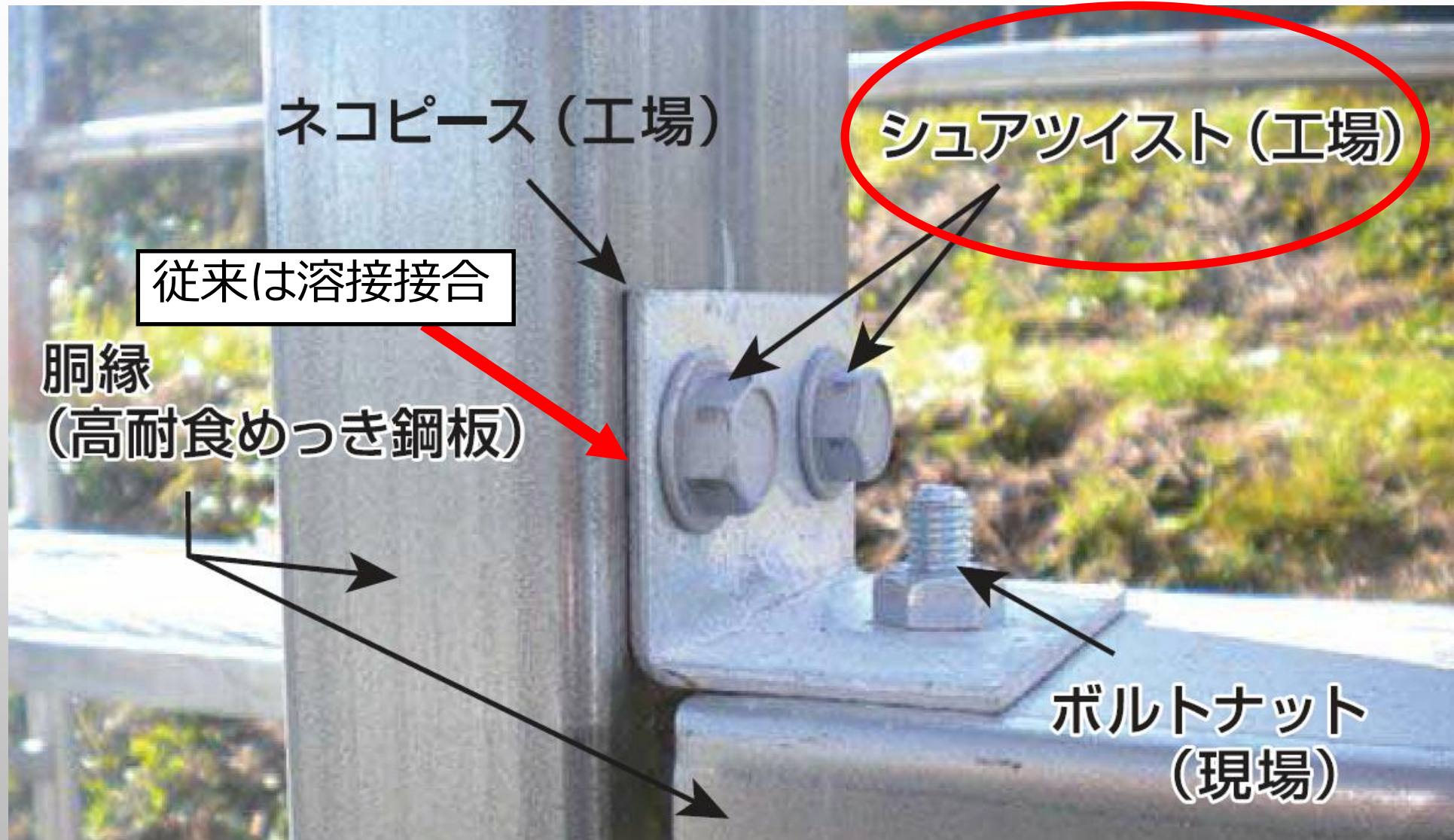
⑤一本目を締め付ける



⑥締め付け完了



▶ エコザック接合部



▶ 耐食性試験

シュアツイストとZAM®および溶融亜鉛めっきの組み合わせによる耐食性試験

▶ 試験方法 中性塩水噴霧サイクル試験 (JIS H 8502)

1 サイクル (8時間) = 塩水噴霧 2 時間 + 乾燥 4 時間 + 湿潤 2 時間

材 料	試験前	50サイクル	100サイクル	150サイクル
①ZAM®(JIS G 3323) K14 + シュアツイスト				
②溶融亜鉛めっき(JIS H 8641) HDZ40 + シュアツイスト				

▶ 試験結果

① ZAM®：150サイクルで平坦部、裏面、曲げ加工部に白錆発生

シュアツイスト：150サイクルで僅かな赤錆

② 溶融亜鉛めっき：50サイクルで平坦部、曲げ加工部に赤錆発生

シュアツイスト：150サイクルで赤錆発生（もらい錆）

ZAM®/K40+シュアツイストは、溶融亜鉛めっきHDZ40+シュアツイストと同等以上の耐食性を有する。

▶ エコザック開発の背景（その1）

物流倉庫の大型化、賃貸倉庫の建設増加（維持管理費の低減）
錆を嫌う製品を扱う工場、倉庫への対応



高耐食めっき鋼板：胴縁の高耐食化

熟練工・職人の不足
溶接補修部の外観低下

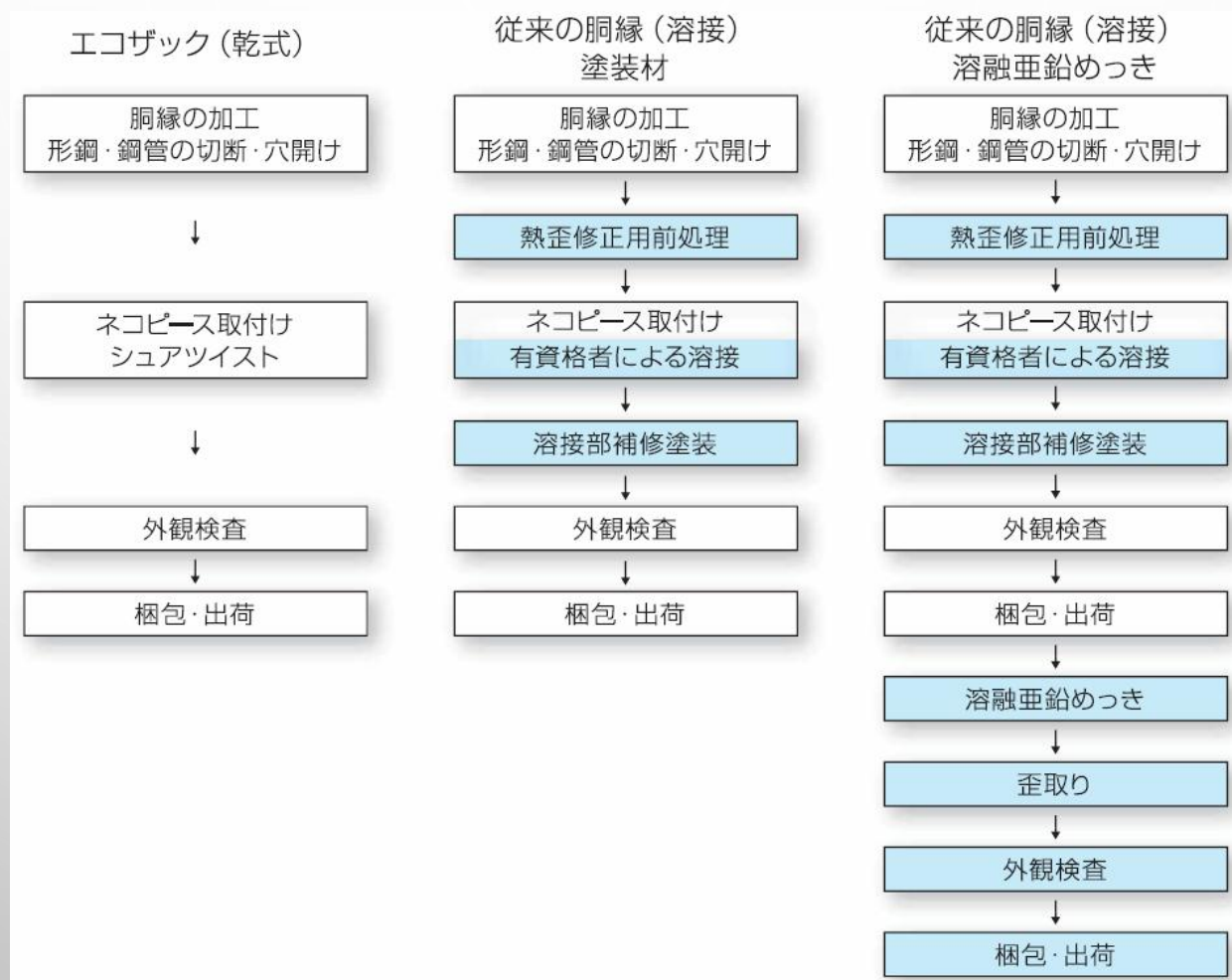


溶接レス化：溶接資格者不要

胴縁の**乾式接合工法**を開発

▶ 製造工程の比較

エコザックは溶接が不要になることで歪取り、補修塗装、めっき工程の省略が図れます



▶ 胴縁の高防錆化と製造の簡素化を実現

胴縁の接合

▶ 乾式接合のため溶接は不要です

胴縁の高防錆化

▶ 高耐食めっき鋼板＋シュアツイストにより高い防錆性能が得られます

製造工程の簡素化

▶ 熱ひずみ取り作業が無く、補修塗装が不要で加工時間が短縮されます

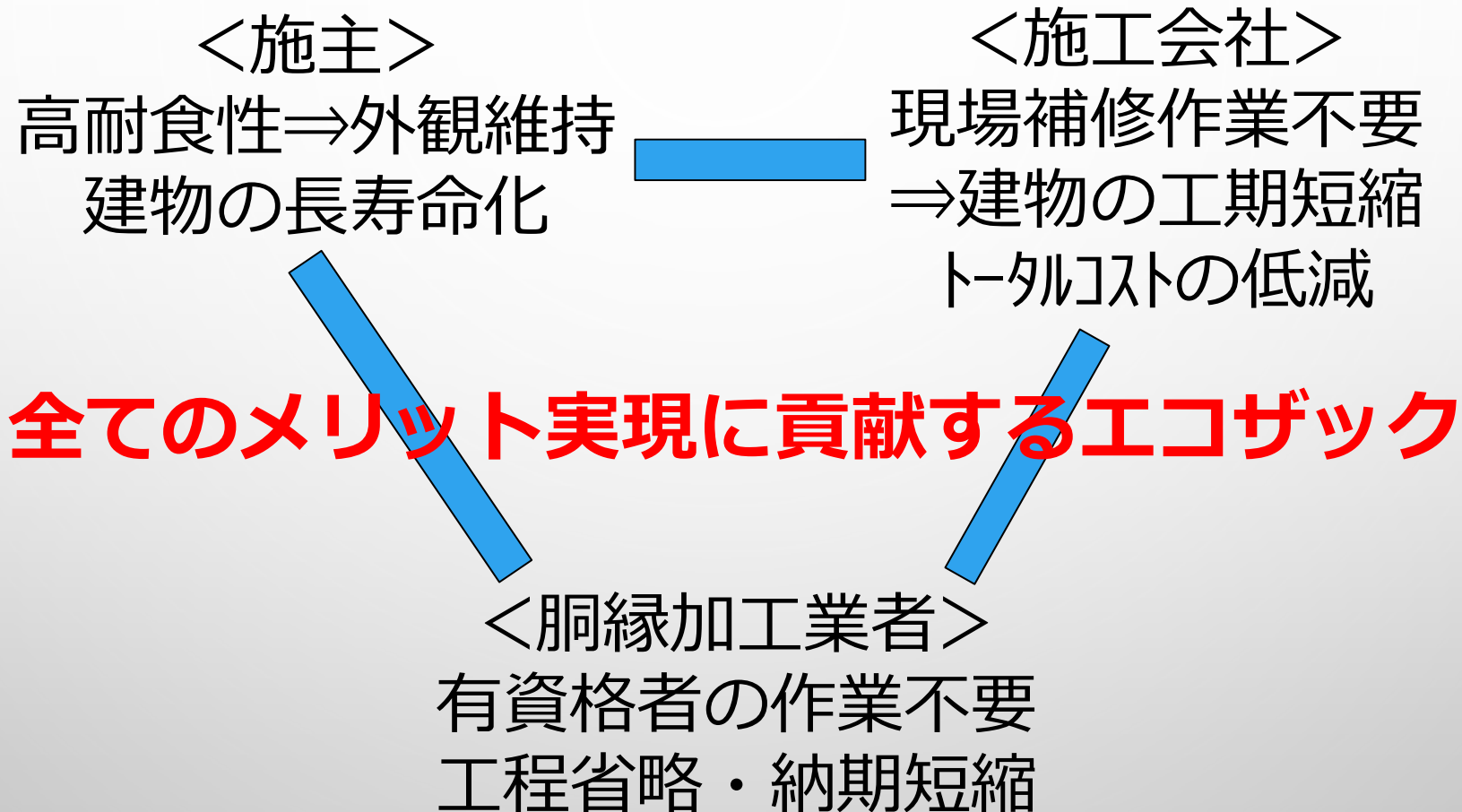
作業環境

▶ 溶接火のためヒューム発生が無く、さらにCO₂排出が大幅に低減できます

コストダウン

▶ 製造時間は従来の塗装材に比べ11～25%、溶融亜鉛めっき材に比べ44～56%短縮でき、コストダウンに寄与します。

▶ メリット



▶ シュアツイスト

＜採用事例＞



防音壁



ガードレール塞ぎ板



大型施設屋根



方杖型ダンパー



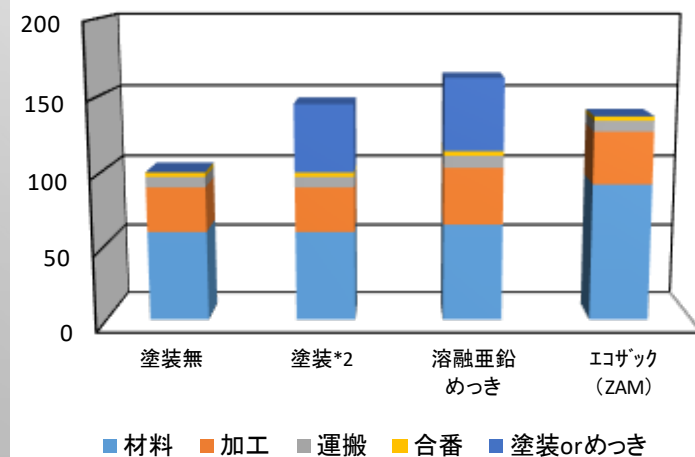
▶ コスト構成の一例

【算出条件】

- (1) 塗装無、塗装*2は角パイプの小口蓋を溶接で取付けた仕様
- (2) 施工現場での補修塗装費用は含まず
- (3) 仕上げ上塗り塗装はなし

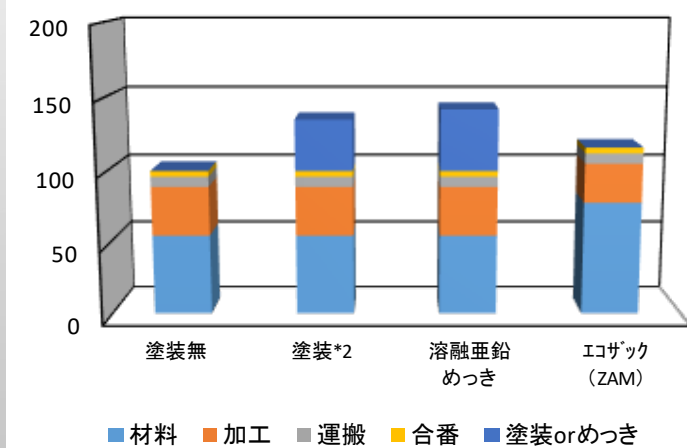
横胴縁 C-100×50×20×3.2主体 重量18.6t

	材料	加工	運搬	合番	塗装orめっき	合計
塗装無	60	30	7	3	0	100
注)	市販赤カー材	ビース溶接 小口蓋溶接			なし	
塗装*2	60	30	7	3	45	145
注)	市販赤カー材	ビース溶接 小口蓋溶接			JISK5674 赤サビ2回塗布	
溶融亜鉛めっき	65	38	8	3	48	162
注)	市販黒皮材	ビース全周溶接 小口蓋なし			HDZ40+ 横持運賃	
エコザック(ZAM)	92	35	7	3	0	137
注)	高耐食めっき鋼板 k14クロム相当	ビース無溶接 小口蓋なし			なし	



縦胴縁 □-100×100×2.3主体 重量107.0t

	材料	加工	運搬	合番	塗装orめっき	合計
塗装無	55	34	7	4	0	100
注)	市販赤カー材	ビース溶接 小口蓋溶接			なし	
塗装*2	55	34	7	4	35	135
注)	市販赤カー材	ビース溶接 小口蓋溶接			JISK5674 赤サビ2回塗布	
溶融亜鉛めっき	55	34	7	4	42	142
注)	市販黒皮材	ビース全周溶接 小口蓋なし			HDZ40+ 横持運賃	
エコザック(ZAM)	78	27	7	4	0	116
注)	高耐食めっき鋼板 k14クロム相当	ビース無溶接 小口蓋なし			なし	



建設技術審査証明事業 住宅等 関連技術

概要書

乾式接合工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」



2015年8月

建設技術審査証明協議会会員



建設技術審査証明取得
(BL 審査証明 -19)

高耐食タッピング型ワンサイドボルトと高耐食めっき鋼板を用いた
乾式接合工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



エコザック普及協議会

建設技術審査証明取得の胴縁（エコザック）は何を証明されたのか？

1. ネコピースと胴縁本体接合部の耐力の証明

従来、ネコピースは溶接により取付られていたが、ネコピースがシュアツイストによる乾式取付になった為、胴縁に必要とされる接合部耐力に対して、十分な耐力を有していることの証明

2. 胴縁の防錆効果の証明

防錆の必要性を全面に出す胴縁であり、特に溶融亜鉛メッキHDZ40の防錆性能と同等以上の効果が得られていることの証明

3. 胴縁製造の効率化、簡素化の証明

乾式による製造となることにより、従来の溶接による製造より、効率化、簡素化が成され、製造時間の短縮が成されていることの証明

▶ 実物大試験（三点曲げ、層間変位）

▶ 三点曲げ試験 風荷重に対して接合部の安全性を確認

胴縁本体の終局耐力に対して接合部の損傷無し

胴縁中央部の変位17.23mmに対して、接合部の変位量1mm以下

▶ 層間変位試験 水平荷重に対する層間変形角 $1/120$ 以下に対して安全性を確認

胴縁本体の終局層間変位180mm ($1/10$) に対して損傷無し

接合部の変位量1mm以下

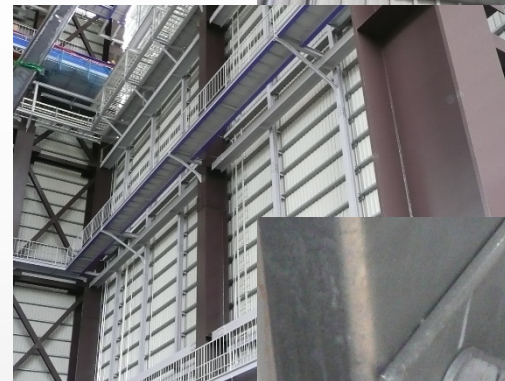


三点曲げ試験



層間変位試験

エコザック施工写真



止水パネル(セパメイト)構成部材

材質:高耐食性めっき鋼板 ZAM 0.4mm



本体 働き500
MAX H3000



ランナーキャップ
定尺 L2000
0.4mm
上端に設置



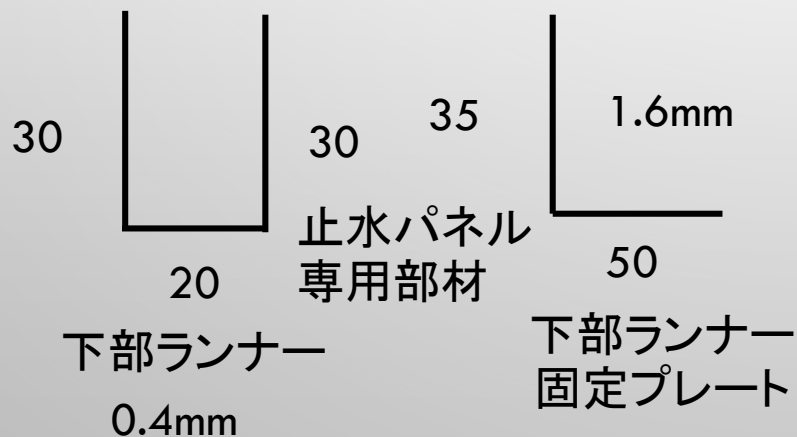
コーナーキャップ
90x90 0.8mm



テクスビス

コンクリート釘

軒天ビス



開 発 目 的

現状分析

1. 作業は干潮時のみ、作業能率が非常に悪く工程を圧迫する。
2. 満潮時間の変化で作業時間帯をシフトしなければならず作業者の負担となる
3. 従来工法(合板。又は、中厚鋼板を使用)では単価が高い他、合板では海水等の含水により型枠強度低下の不安が募る型枠重量は重く、部材点数が多い。
4. 重機の占有時間が長い。

期待効果

1. 型枠内部への漏水を可能とし工程短縮を可能とする
2. 入退所時間の変化を減少させ作業者の負担を軽減させる
3. 強度低下の不安を無くし工事単価の削減を図る
4. 軽量化を図り重機の占有時間を減少させる
5. 人力での型枠位置調整を可能とし作業環境の改善、安全性の向上を図る。
6. 異業種での施工が容易となる。
7. 排水処理施設の小型化を図る。

『 概 要 』

- 1.型枠内部への漏水を防止する鋼製型枠で有る。
- 2.従来は、打ち放し合板型枠で対応していた。
- 3.本技術の活用により、型枠内部への漏水防止が可能と成る。
- 4.構造体の品質向上、軽量化による工期短縮、経済性、施工性、安全性向上。
部材の簡素化による作業環境・周辺環境等の改善が図れる。
- 5.異業種での施工を容易とする。

従来技術の問題点を改善した本技術

問題項目

- ①常に水中ポンプが必要。型枠強度劣化が生じる
配筋等の腐食により構造体品質劣化が生じる
- ②作業環境が悪く建込み工期が長い
- ③搬出入車両数及び現場横持ちが多い
- ④重機の占有時間が長時間に及ぶ
- ⑤常時溜池が必要。放流には浄化設備が必要

本技術による改善効果

- ①枠内水中ポンプが不要。型枠強度劣化無し
構造体品質維持
- ②軽量化により作業環境改善。大幅な工期短縮
- ③搬出入車両数減。手運び可能
- ④重機の占有時間が短時間
- ⑤小規模な溜池が必要。従来に比べ浄化設備が
小型化
(自然循環の場合は浄化設備不要)

新規性と期待効果

新規性

- 1.乾燥、湿潤状態用の2種類の止水材と薄鋼板を組合わせ構成する事で型枠内部への止水効果を付加した。

期待効果

- 1.型枠内部への止水効果を付加した事で海水等による鉄筋の腐食抑制が図かれ構造体の品質向上が図れる。
- 2.部材の軽量化及び簡素化により作業効率が向上し、工程の短縮が図れる。
- 3.軽量化にて重筋作業の軽減、人力での位置合わせが可能と成り、施工性の向上、作業環境の改善が図れる。
- 4.パネル嵩及び補助部材点数減による運送コスト削減、水中ポンプ設置基数減。水中コンクリート使用減により
経済性の向上。及び、騒音、残材、搬出入車両の減少により周辺環境の向上が図れる。
- 5.水、海水等の含水による型枠強度の劣化が無く安定した強度を保てる為、数日間、水に浸漬してしまった場合
でも 型枠強度低下を生じない。

活用の効果

効果比較条件

2015年10月岩手県釜石市

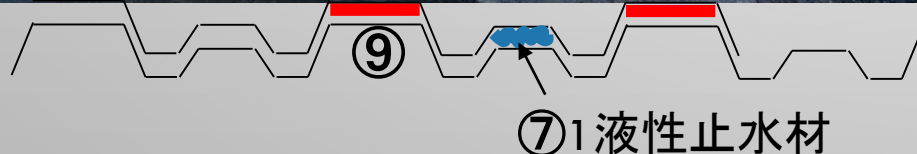
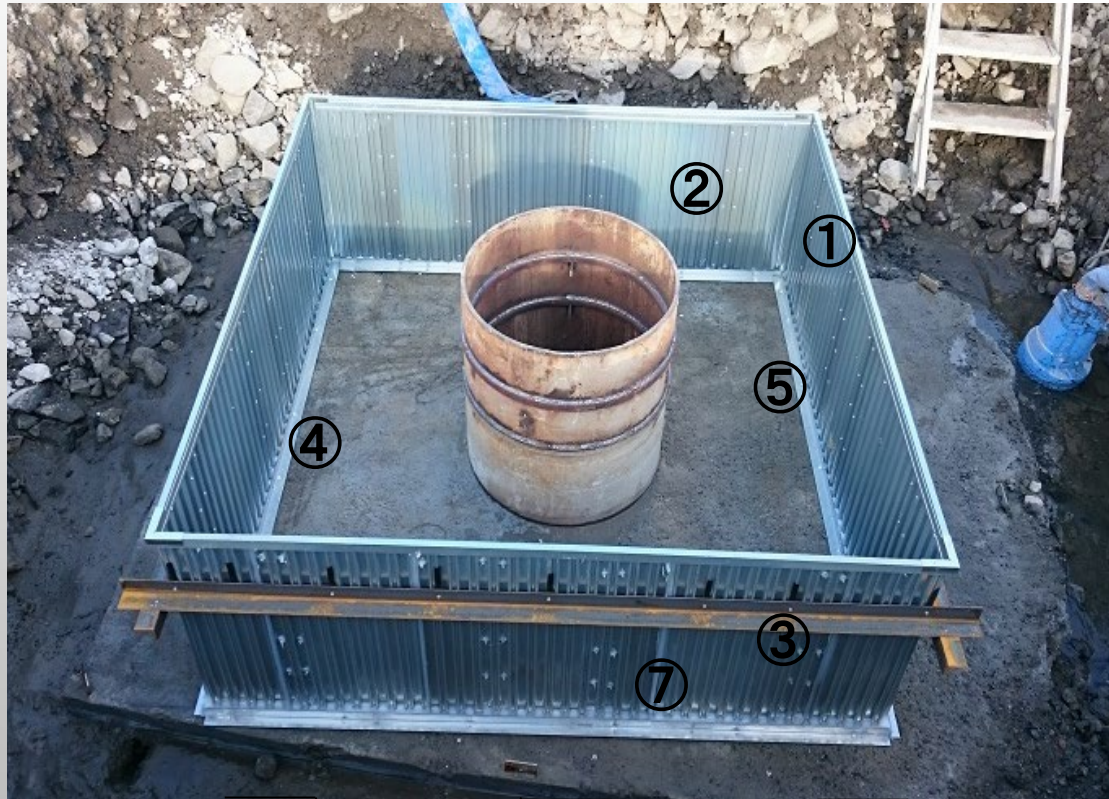
単価はm²数・生コンのみm³

運賃・宿泊費・交通費・諸経費別途

比較対象従来技術 打ち放し合板型枠

項 目	活用の効果	比較の根拠
経済性	向上(14.71%)	水中ポンプ使用減、部材点数・重量減による歩掛かり向上。運送コスト減等による経済性の向上
工 程	短縮(76%)	軽量化、補強の簡素化により歩掛かり向上。工期短縮
品 質	向 上	型枠内部への止水効果により鉄筋の腐食抑制、構造物の品質向上が図れる。
安全性	向 上	軽量化による重筋作業の軽減による危険性の低減
施工性	向 上	軽量化・端太材の簡素化により位置合せ、移動が容易
周辺環境 への影響	向 上	騒音・残材・車両の減少により周辺環境向上

鋼製型枠止水パネル(止水パン)部材配置図



①ランナーキャップ 30x17x50 0.4mm

②鋼製型枠セパメイト(高耐食性めっき鋼板ZAM 0.4mm)
働き幅500mm

③補強材 L-5x50x50

④下部ランナー 30x20x30 0.4mm

⑤下部ランナー固定プレート L-1.6x35x50

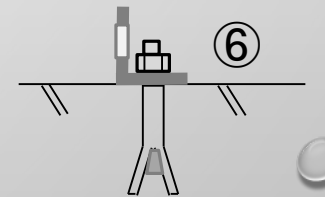
⑥後施工ランナー・引っ掛け金物 M8 L60~80mm

⑦止水材 ・乾燥状態用 1液性
・湿潤用 2液性

⑧番線

⑨両面ブチルテープ(パネル間、勘合用)

⑩ドリリングビス



施工フロー写真

1.捨てコン 墨出し



2.陸 組 み



3.建て込み



4.配 筋



5.打 設



6.埋め戻し



設計時と施工時の注意点

設計時

- ①捨てコン厚、100mm以上。フカシ寸法確認
構造体寸法+≒200mm
- ②水平寸法が50mmピッチで割り切れるか確認
- ③沿岸部ではパネルH寸法が大潮時の
最高潮位以上で有る事を確認



施工時

- ①陸組みスペース及び仮置きスペースの確保
- ②パネル繋ぎは3山重ねとし止水材の配置を確認する。
- ③下端ランナーとパネル繋ぎ部分は止水材を2度打ちし隙間が無い様充填する。
- ④壺底から捨てコン天端までの高さが100mm以上有るか確認する。
- ⑤パネル設置前に捨てコン上のアク等は高圧洗浄機でケレン後、止水材を塗布する。
- ⑥型枠を設置。固定

止水材

乾燥時 1液性 セメダイン8060プロ

[試験方法]硬化したセメダイン8060プロのゴム状試験体を室温(20℃)で1週間浸漬した後の体積変化を調べる。

◎<10% ○:10~25% △:25~75%

種 類	耐薬品性
濃塩酸	◎
塩酸	◎
濃硫酸	分解
硫酸(10%)	◎
水酸化カリウム	◎
水酸化ナトリウム(1%)	◎
水酸化アンモニウム(10%)	◎
水酸化ナトリウム(20%)	◎
塩化ナトリウム(10%)	◎

湿潤時 2液性エポキシ樹脂 (アクアボンド標準品)

※1. 硬化条件:室内1週間

標準品耐薬品性

※2. 評価は肉眼で観察し、良好な順に ○、△、×

※3. 浸漬時間 室温7日間

試験項目	ペイント	ゲル	備考
水道水	○	○	常温
苛性ソーダ 5%	○	○	常温
苛性ソーダ 10%	○	○	常温
塩酸 5%	○	○	常温
塩酸 10%	○	○	常温
硫酸 5%	○	○	常温
硫酸 10%	○	○	常温
硝酸 5%	△	△	常温
塩水 5%	○	○	常温
塩水 10%	○	○	常温

適用条件と適用範囲

適用条件

①自然条件

台風・暴風・高波等、悪天候では施工不可

②現場条件

陸組みが前提条件、堰板下端防水施工後、
最低1日の乾燥時間が必要

③関係法令は特に無

適用範囲

①基礎型枠工事、フーチング部

②効果の高い適用範囲

沿岸地域及び水位の高い地域で
湧き水が有り、止水が必要な型枠工事

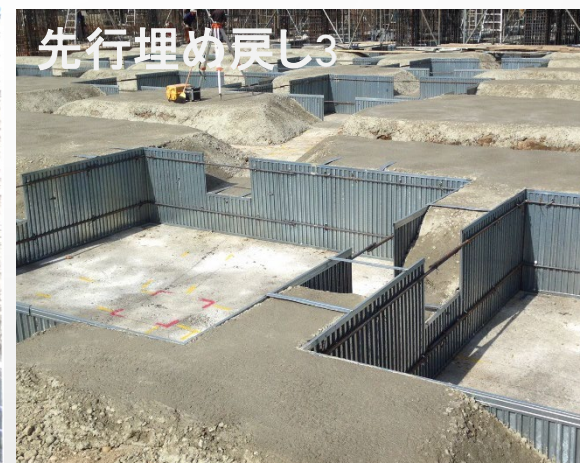
③適用出来ない範囲

基礎型枠工事の内、梁の部分

残された課題と今後の開発計画

- 止水材について簡易的且つ追従性の大きい止水材の追及
- パネル連結部に使用するビスについて防水手間を省く防水ビスの調査・開発
- 水膨張シートの及び下部固定金具形状見直しによる梁施工への対応

ご視聴有難うございました



日新製鋼建材株式会社
鋼板加工営業部
鋼板加工組立チーム