

鉄骨研修会（第3回）のまとめ

平成29年 9月30日開催
平成29年11月24日作成



内容

1. 概要
 2. 建築鉄骨の最近の動向と新工法資料
 3. 研修状況（写真による軌跡）
 4. アンケート結果
 5. 後記
-

1. 概要

JSCA東北支部主催の鉄骨研修会が平成29年9月30日に開催され、研修生 22 名が参加しました。JSCA 東北支部では今までの鉄骨研修会として、第 1 回目は平成 22 年7月に、第2回目は平成26年3月1日に行われ、会場は2回とも株式会社ムラヤマ山形工場で開催されました。今回第3回目の研修内容は、第2回目の溶接実習と製品検査の2班に別れたグループ構成と同様の内容で、会場は東北鉄骨橋梁株式会社・岩沼工場にて行われた。

研修内容を以下に示しますが、後に添付する参加メンバーへのアンケート結果、各コース1名にお願いした後記を見ても、参加したメンバーは、「とても良い経験になった。またの機会にぜひ参加したい。」という意見を頂きました。

参加メンバーには、今回の体験を今後の設計業務、監理業務などに活かしてもらえらると思っております。

最後に、研修に多大なるご協力を頂きました、東北鉄骨橋梁株式会社・岩沼工場の皆様に心より感謝申し上げます。

JSCA 技術委員長 奥山敦之

研修会内容

JSCA 技術委員 鉄骨設計施工WG主査 渡部恵一

【共通】

1. 会社案内等
鉄骨製作工場会社案内
2. 建築鉄骨の最近の動向と新工法
水系錆止め塗装

【製品検査コース】

1. 説明（鉄骨製作要領書のチェックポイント）
建設省告示 1464 号について（ずれ、くい違い、アンダーカット）
超音波探傷検査の基礎
外観検査における用語説明
製品および溶接外観検査における不具合事例
入熱・パス間温度管理と検査方法
2. 実技溶接試験体による実習体験
隅肉溶接試験体、組立て仕口のずれ測定試験体
超音波探傷試験、サムチェッカー
測定器（ナカゲージ、スキマゲージ）の使い方

【溶接実習コース】





1. 説明
被覆アーク溶接、半自動溶接について溶接の注意点
2. 実技溶接試験体による実習体験
下向き溶接、立て向き溶接実習

水性塗料の拡大の背景 その3 危機管理



【首都高(2015年)塗装中に火災死亡事故】 【現在は大規模試行工事実施中】

水性塗料は各分野で実績増加中！

<p>【鋼道路橋】 土木研究所と各塗料会社の共同研究 水性塗装システムの基本設計完了</p> 	<p>【プラント関係】 民間物件での導入が増加中 大型タンクの塗装実績もある。</p> 
<p>【鉄道関係】 ECO塗装系として水性仕様あり (下塗:溶剤系 中塗・上塗:水性)</p> 	<p>【その他】 民間物件で実績増加中 東京タワーの塗替でも試験検討中</p> 

鉄骨用水性さび止め塗料の普及展開の課題



「日本工業規格(JIS)のさび止め塗料の動向」

規格番号	塗料名称	動向
JIS K5621	一般用さび止めペイント	水性が追加
JIS K5622	鉛丹さび止めペイント	廃止
JIS K5623	亜酸化鉛さび止めペイント	廃止
JIS K5624	塩基性クロム酸鉛さび止めペイント	廃止
JIS K5625	シアナミド鉛さび止めペイント	廃止
JIS K5627	ジソクロメートさび止めペイント	廃止
JIS K5628	鉛丹ジソクロメートさび止めペイント	廃止
JIS K5629	鉛酸カルシウムさび止めペイント	廃止
JIS K5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント	水性(2種)が追加

「平成25年度版 公共建築工事標準仕様書 鉄鋼面さび止め塗料」

種別	さび止め塗料		種類	適用
	規格番号	規格名称		
A種	JIS K 5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント	1種	屋外・屋内
B種	JASS 18 M-111	水性さび止めペイント	—	屋内
	JIS K 5674	鉛・クロムフリーさび止めペイント	2種	

水性塗料の特殊用途の事例！

<p>【建物の屋根】 高日射反射率塗料 水系シーラー＋水系遮熱断熱塗料</p> 	<p>【水道管】 亜鉛系合金溶射 水系封孔処理剤＋水系上塗塗料</p> 
<p>【送電鉄塔】 鋼管鉄塔内面の劣化亜鉛めっき面 水性ジソクリッチ塗料</p> 	<p>【機械式駐車設備】 市街・繁華街でシンナー臭は苦情 立体駐車場では水性塗料が最適</p> 

【防食性】→ JIS K 5674 2種適合(促進試験、屋外暴露試験合格)



【屋外暴露防食性】冬期施工(気温5℃以下、相対湿度80%)

山形県の沿岸部と内陸部での屋外暴露試験結果(FB)(6ヶ月)

沿岸部		内陸部	
水性さび止め	油性さび止め	水系さび止め	油性さび止め

山形県の沿岸部での屋外暴露試験結果(BCR)(6ヶ月)

油性さび止め		水系さび止め	
未処理	未処理	脱脂	

水性塗料の塗膜形成に不適な条件 → 油性塗料に比べて防錆性が劣ることもある。過酷な条件下での使用では、適切な施工条件や施工管理を行うことが重要である。

【乾燥性】 → 性能向上で塗り重ね時間を大幅に短縮!

【水性塗料の乾燥性】
 (1)乾燥が遅れる条件
 低温+高湿度+無風
 (2)乾燥が速い条件
 温暖+低湿度+風

洗濯物の乾燥と同じ!

乾燥時間が遅い場合、塗り重ねに悪影響。従来品は、性能不十分。改良品は、大幅に改善。今後も更なる改善実施!

温度	従来品	改良品
5℃	48時間	24時間
10℃	36時間	16時間
20℃	24時間	4時間
30℃	18時間	2時間

【耐水性】 → 性能向上で雨掛かり不具合を抑制!

公共建築工事標準仕様 → 水性さび止め塗料 → 屋内適用

水溜まり

製作過程建設途中降雨影響

フクレ

~水性さび止め塗料~
 「乾燥過程では水に弱い」
 従来品は、性能不十分。
 改良品は、大幅に改善。
 今後も更なる改善実施!

塗装回数	温度	降雨回避期間	
		従来品	改良品
1回塗り	5℃	2日以上	1日以上
	23℃	1日以上	1日以上
2回塗り	5℃	4日以上	2日以上
	23℃	2日以上	1日以上

【油面適正】 → 現場の脱脂不足を塗料性能で補う!

BCR
加工油+防錆油

【油性塗料】 油と混ざり付着する

油性塗料

鋼材

油汚れ
黒皮

【水性塗料】 油と混ざらず付着しない

水性塗料

油(加工油・切削油・防錆油)

鋼材

油性さび止め塗料の優れた油面適正

防錆油を塗布したBCRに油性および水性の塗料を塗装。塗料の拡散・相溶性の様子を顕微鏡観察にて追跡調査。

塗膜

鋼材
黒皮
油膜

塗料拡散

【油性塗料】
 塗装直後から拡散
 優れた付着性を示す

鋼材
黒皮
油膜

塗膜

【一般水性塗料】
 塗料は相溶しない
 付着性は悪い

一般的な水性さび止め塗料と防錆油の相性

既存塗料

防錆油

開発した水性さび止め塗料と防錆油の相性



開発塗料

防錆油

油面適性の評価結果

供試体	表面状態	素地(下地)調整	付着性	
			水系塗料	溶剤系塗料
リップ 溝形鋼	黒皮	無処理	○	○
		脱脂処理	○	○
	一次防錆	無処理	○	○
		乾拭き	○	○
角形鋼管	黒皮	無処理	×	○
		脱脂処理	○	○
	一次防錆	無処理	○	○
		乾拭き	○	○

【剥離原因】
塗装前の素地に油分
塵埃が大量に付着



ボルト部分の付着性

ボルトには防錆油が塗布されている。
実務上、ボルト部分の隅々を脱脂することは困難である。
未処理でボルト部分の塗装試験を実施し、施工幅の広さを確認。



開発した水性さび止め塗料

油性さび止め塗料

防錆油の付着量も異なり、埃も付着し、状態が異なる場合がある。
ボルト部分は、状況を見ながら適切な施工が求められる。

溶接スパッタ防止剤の影響確認



スパッタ付着防止剤の除去程度と各種塗料の付着性評価

塗料種類	素地調整不足	素地調整良好	備考
水性塗料	剥離面		接触角が大きい。 濡れにくい。 付着阻害される。
油性塗料			接触角が小さい。 濡れやすい。 塗料成分が浸透。 付着性を発揮。

スパッタ防止剤の残存は異物であり、付着性などが低下するため除去必要。

超音波探傷検査接触媒質「グリセリン」の影響確認



グリセリンの除去程度と各種塗料の付着性評価

塗料種類	素地調整不足	素地調整良好	備考
水性塗料			グリセリンは水溶性。 水性塗料と相溶する。
油性塗料			溶剤には溶けにくい。 付着阻害となり剥離。

グリセリンの残存は異物であり、耐水性などが低下するため除去必要。

水性塗料の低温安定性と促進試験による防食性評価

試験温度	塗料状態	備考
-5℃ JIS品質項目		高粘度になった。 後に元に戻った。 上澄が凍る場合がある。
-20℃ 自主的評価		完全に凍結した。 後に元に戻った。

【低温試験後の塗料で腐食促進試験】
常温(23℃)、-5℃、-20℃で比較。
全ての試験体で同等の防食性を発揮。
※-5℃以下になってしまった場合は、
JIS品質基準から外れるため要注意。



水性塗料の刷毛の取扱について(その1)

水性塗料は、多くの製品でアルカリ性である。
アルカリ性は、動物毛(タンパク質)を劣化する。



左に水性塗料、右に油性塗料を準備して、羊毛刷毛にて塗装した。
一定時間後、水性塗料は、刷毛が柔軟性を失って、使えなくなった。



水性塗料は、水性塗料専用刷毛(ナイロン)を使用する。
または、水性・油性の兼用刷毛を使用する。
水性塗料と言えども固まると溶けないため、使用後は直ちに洗浄する。

水性塗料の刷毛の取扱について(その2)

水性塗料は、乾燥すると水でもシンナーでも溶けなくなる。
そのため、塗装作業後は、速やかに塗装器具を水洗する。



中性洗剤での水洗は効果的！ 短時間なら塗料用シンナーの洗浄もOK！

【塗装設計】

経済性も含めて要求性能を満足する適正な塗装

【塗料の技術】

防食性、耐候性、その他

【施工の技術】

前処理、塗装方法、その他

「塗料メーカーの材料に関する知見」

+

「施工業者様の現場での幅広い経験」

- ◆ 水性塗料の性能面は、一定水準に達している。
- ◆ 塗装方法は、現状の方法で対応可能である。
- ◆ 水性塗装システムのポイントは前処理である。
各仕様書、便覧などに従い適正に実施する。
- ◆ 今後、現状の性能に満足することなく改良する。
環境に配慮した前処理技術も検討していきたい。

ご静聴ありがとうございました



大日本塗料株式会社

構造物塗料事業部



JSCA東北支部 加藤支部長より挨拶



東北鉄骨橋梁株式会社 清水社長より挨拶



東北鉄骨橋梁株式会社 工藤部長より 会社案内



JSCAスタッフ紹介



両コースの共通講義はここまで。
さあ、始まりますよ。

大日本塗料株式会社 桑原次長より
「水系錆止め塗装」の説明

皆さん、真剣に聞き入っ
ていますね。
それとも、少し緊張気味
でしょうか。



「溶接実習コース」の説明



新しい防具服を着て、
気持ちを引き締めま
しょう。



これから、工場内に入ります。

指導を受けて、
始めよう…として
いる状況です。



いよいよ始まりました。
目が焼けないよう、
「ゴーグルを着けるよ
う」指導されたそうです。

「製品検査実習コース」



材質を確認しているところです。
針の動きに注目しています…。



とにかく測定の数が多く、時間が足りなかったですね。

いろいろな測定器具に触れることが出来、これからの業務に生かせそうです。

「超音波探傷器」の説明



近くで見て、説明を受けています。傷が発見できるように！

鉄骨WG 『製品検査コース』『溶接実習コース』

アンケートの集計結果

開催日：平成 29 年 9 月 30 日

場所：東北鉄骨橋梁(株)岩沼工場

回答者 20 名(製品検査 12 名、溶接実習 8 名)／参加者 22 名 (JSCA 会員 14 名、非会員 8 名)

※【 】内は、回答数とする。以下、(製)：製品検査コース、(溶)：溶接実習コース

問 1. あなたの会社の形態は？ ■構造設計事務所 【(製) 9、(溶) 5】 ■総合建築設計事務所 【(製) 1、(溶) 1】 ■施工(建設)会社 【(製) 0、(溶) 1】 ■その他【(製) 2 (行政、建材メーカー)、(溶) 1 (確認検査機関)】
問 2. 主な仕事の内容は？ ■構造設計【(製) 10、(溶) 5】、□意匠設計【(製) 0、(溶) 0】 □工事監理【(製) 0、(溶) 0】、■CADオペ【(製) 0、(溶) 3】 ■その他【(製) 2 (確認審査・検査)、(溶) 1 (構造判定)】
問 3. 今回のような研修会は、はじめてですか？(どこで受講されましたか？) ■はじめて【(製) 8、(溶) 8】 ■2回目【(製) 4、(溶) 0】 (JSCA 主催(株)ムラヤマ工場 2 名、JSSC 神鋼での溶接実修など)
問 4. 今回の研修会で、受講されたコースごとにご感想をご記入ください(具体例) 『製品検査コース』 ①製品管理のチェックポイントについて理解できましたか？ ■理解できた【12】、□理解できない点がある【0】 ↑アンダーカットの調査 ②「隅肉溶接」と「突合せ溶接」の溶接の違いを理解できましたか？ ■理解できた【12】、□理解できない点がある【0】 ③超音波探検について理解できましたか？ ■理解できた【10】、■理解できない点がある【2】 ↑ 計算が難しかった ④ずれ・食い違い測定など外観検査は、理解できましたか？ ■理解できた【12】、□理解できない点がある【0】 ⑤その他、製品検査についてご意見、ご質問などありますか？ ■無い【7】、□ある【0】()

『溶接実習コース』

- ①注意事項などの説明について理解できましたか？
■理解できた【7】 □理解できない点がある【0】
- ②溶接器具を使うことは、初めてですか？
■初めて 【8】 □経験している【0】
- ③被覆アーク溶接と半自動溶接でどちらが上手く出来ましたか？
■被覆アーク溶接【2】 ■半自動溶接【3】 ■両方上手にできなかった【3】
- ④どちらの溶接姿勢が上手く出来ましたか？
■下向き姿勢【3】 □立て向き姿勢【0】 ■両方上手にできなかった【4】

問5. 今回の研修内容は、今後の仕事に役立つと思いますか？

『製品検査コース』

- 役立つ【10】、
- ・現場検査の際に参考になる
 - ・作図の際、計算の際の情報を正確に伝える必要を感じさせられた
 - ・製品検査時に自信が持てる
 - ・弊社では監理の仕事が少ないため実物での経験がとても役に立ちました
 - ・鉄骨の取り合いを考えると、イメージしやすくなった
 - ・鉄骨製品検査での重要点が確認できました
 - ・実物大で見る機会が少ないため、このような研修をすることでスケール感が身についたと思います
- たぶん役立つ【2】
- ・製品検査に行ったとき役立ちます
- ほとんど役立たない【0】

『溶接実習コース』

- 役立つ【6】、
- ・図面を描く上で非常に重要な経験ができた
- たぶん役立つ【2】
- ・鉄骨造建物の中間検査、溶接状況確認
- ほとんど役立たない【0】

問6. 技術委員会に対するご意見、企画して欲しいテーマがありましたら、教えてください。

- ・とても勉強になりました。今回は溶接実習に参加しましたが、今度は製品検査の方にも機会があれば参加したいと思います。
- ・重要な経験ありがとうございました。
- ・次回は製品検査実習コースに参加させていただきます。
- ・とても貴重な体験ができました。今度は製品検査を受けたいと思います。
- ・平日は参加できないので、土曜日の開催はありがたいです。
- ・メッキ処理、鉄骨耐火等についての鉄骨加工時の注意点等
- ・メーカーなどの工場見学があっても良いと思う。(平日は難しいが・・・)
- ・PC工場、既製杭製造工場の見学
- ・S造のモックアップできますか？

今回このような講習会を開いていただき、ありがとうございました。

現場経験のない私にとっては、とても貴重な体験となりました。普段は机上で具体的なイメージができずに詳細図に溶接記号をいれていましたが、これからはちゃんとイメージして書くことができると思います。

今回の講習会では、溶接欠陥のを見つけ方や測定器具の使い方、測定の仕方など様々なことを教えていただきましたが、私が一番勉強になったのは、溶接欠陥のを見つけ方でした。

アンダーカットやピットなど、本ではよく見たことのある欠陥も、これがアンダーカットです、と言われてみれば分かるものの、実際は何カ所もある溶接部分を全部確認して見つけなきゃならないと思うと、簡単なことではないなと感じました。



実際、どこに欠陥があるか探してみた時、全然分かりませんでした。全てが新鮮で、とてもいい経験になったと思います。

またこのような機会があればぜひ参加したいです。



先日9月30日に宮城県岩沼市にある東北鉄骨橋梁 株式会社様で行われた JSCA 東北支部主催の鉄骨研修会が開催され、弊社からは設計チームと CAD・BIM チームあわせて7名参加いたしました。

13:00 から開始し、最初の1時間は大日本塗料 株式会社の青木様から建築鉄骨の最近の動向や新工法として「水性さび止め塗料」についての講義を受けました。

水性さび止め塗料とは、人の健康や地球環境に配慮した塗料で、鋼道路橋やプラント関係など各分野での実績も増加しているとの事でした。

また、今の性能に満足することなく、日夜研究開発を実施し、さらなる普及展開を目指しているそうです。

講義が終わると、次は製品検査と溶接実習の二手に分かれて作業体験を行うことになり、私は、溶接実習を選択しました。

実習に伴い、溶接用保護面を装着したヘルメット、マスク、頭巾、防火エプロン、軍手の上に皮製の手袋と、一連の装備の多さに、これほどの装備を身につけなければならない作業なのかと改めて建築工事の大変さを知りました。さらに、ベテランの技術者でも溶接の火花を直接見てしまい、一晩中涙が止まらなくて眠れない時があると聞かされとても緊張しました。



↑作業着姿



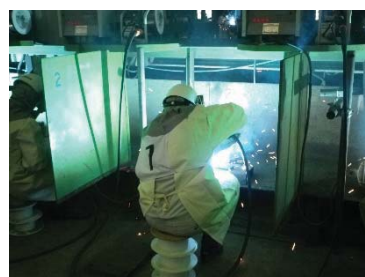
↑手溶接の様子

溶接実習は2班5名に分かれて実習が始まりました。私の班はまずアーク棒を使う手溶接を行いました。

作業の前に説明と手本を見せていただきましたが、保護面の中からは、溶接の光しか見えず、うまくできるか不安でしたが、コツを掴むとある程度の形まで仕上げることができ、指導員の方にも「筋がいいね。」とお褒めの言葉を頂きました。

手溶接が終わると次は半自動溶接です。作業前に指導員の方から、「手溶接よりも簡単。」という説明もあり、胸を撫で下ろしたのですが、いざ始めてみるとなかなか思うようには行かず…結果的に出来栄もいまひとつに終わりました。

また溶接の際、慣れない角度に腕を傾けていたので、体験終了後は筋肉痛で腕の震えが止まりませんでした。



↑半自動溶接の様子

今回の実習では少ない層(パス)での溶接体験でしたが、板厚が厚くなれば何層にもやらなければなりません。普段図面上で具体的なイメージができずに溶接記号をいれていましたが、改めて現場での溶接の大変さがわかりました。現場経験の乏しい自分にとっては今回のような研修会は新鮮で、とてもいい経験になったと思います。

またこのような機会があれば是非参加したいと思います。