

はじめに

国民の社会活動や経済活動に欠かすことができない道路橋や鉄道橋などの橋梁や、水門・樋管・ダムゲートや取水施設などの河川管理施設、電力の送電施設である鉄塔、石油備蓄タンク及び、各種工業生産設備（プラント類）などの重要な社会資本（社会インフラ）の機能を長期間にわたって維持・向上させることが不可欠である。これら社会インフラは、鋼構造物であることが多く鋼材の腐食対策が欠かせず、そのほとんどが塗装で防食されている。

このため、塗装の防食機能や景観機能などの耐久性を向上させることが重要であるが、これら社会インフラを直接管理している技術者以外の関係者は、塗装について基本的な知識を持っていないことが多く、管理者が必要と考えている個々のインフラの塗装のメンテナンスについて理解されず適切なメンテナンス時期を逃すこともあり、このため腐食による事故も起こっている。

本書は、これら社会インフラを直接に管理している技術者以外の社会インフラの計画・建設・運営に係わる関係者の方々に鋼構造物の塗装について、少しでも理解を深めていただくきっかけとなるように、Q&A方式で鋼構造物塗装に関する技術情報を鋼構造物塗装小委員会で取りまとめたものである。

鋼構造物塗装について少しでも理解が進むことによって、社会インフラが適切にメンテナンスされるようになることを期待するものである。

2018年3月

鋼構造物塗装小委員会
委員長 守屋 進

鋼構造物塗装小委員会名簿

【委員長】	守屋	進	元 土木研究所
【幹事長】	斉藤	誠	中国塗料株式会社
【幹事】	坂本	達朗	公益財団法人鉄道総合技術研究所
”	富山	禎仁	国立研究開発法人土木研究所
【委員】	井合	雄一	株式会社IHI
”	石田	雅己	新日鐵住金株式会社
”	市場	幹之	東京電力ホールディングス株式会社
”	今井	篤実	日鉄住金防蝕株式会社
”	江成	孝文	建設塗装工業株式会社
”	大庭	哲也	日本ファブテック株式会社
”	岸 慶	一郎	JFEスチール株式会社
”	笹原	大輔	旭硝子株式会社
”	高柳	敬志	旭硝子株式会社
”	竹添	浩司	関西ペイント株式会社
”	田代	稔	神東塗料株式会社
”	中野	正	一般社団法人日本橋梁・鋼構造物塗装技術協会
”	中村	宏之	日本ペイント株式会社
”	中元	雄治	一般財団法人橋梁調査会
”	山内	健一郎	大日本塗料株式会社
【旧委員】	宇留嶋	秀人	関西ペイント株式会社
”	大澤	隆英	日本ペイント株式会社
”	笠原	潔	旭硝子株式会社
”	福岡	麻里	株式会社IHI
”	二股	誠	神東塗料株式会社
”	村瀬	正次	JFEスチール株式会社

(五十音順)

印は、鋼構造物の塗装 Q&A WG 委員

印は、鋼構造物の塗装 Q&A WG 主査

目次

1 腐食・防食に関する Q&A	1
Q1-01 鉄はなぜ錆びるのですか？	1
Q1-02 鋼構造物に生じる代表的な腐食にはどのようなものがありますか？	3
Q1-03 鋼構造物に用いられる防食法にはどのような種類がありますか？	5
2 塗料に関する Q&A	7
Q2-01 塗料はどのようなもので構成されていますか？	7
Q2-02 鋼構造物では、どのような塗料が使用されていますか？	9
Q2-03 鋼構造物の塗装は、なぜ複数の種類の塗料を塗り重ねるのですか？	11
Q2-04 塗料を塗り重ねる場合において、塗料同士の相性の良さ悪しはありますか？	13
Q2-05 塗装系とはどのようなものですか？	15
コーヒーブレイク ① 鉄と鋼の違い	16
Q2-06 重防食塗装とはどのようなものですか？	17
Q2-07 塗料の色はどのように決めているのですか？	19
Q2-08 塗料の規格や塗装に関する基準・指針にはどのようなものがありますか？	21
Q2-09 弱溶剤形塗料とはどのような塗料ですか？	23
Q2-10 水性塗料とはどのような塗料ですか？	25
Q2-11 無溶剤形塗料とはどのような塗料ですか？	27
Q2-12 低溶剤形塗料とはどのような塗料ですか？	29
Q2-13 ジンクリッチペイントは防食上どのような役割を担うのですか？	31
Q2-14 上塗塗料の種類によって耐候性に差がありますか？	33
Q2-15 1工事あたりの塗装コストを削減するためにはどのような手法がありますか？ ..	35
3 素地調整に関する Q&A	37
Q3-01 素地調整の良さ悪しは塗膜の耐久性にどのくらい影響しますか？	37
Q3-02 素地調整の管理項目にはどのようなものがありますか？	39
Q3-03 塗替え時に旧塗膜を剥がす必要はありますか？	41
Q3-04 旧塗膜を剥がす方法にはどのようなものがありますか？	43
Q3-05 鋼構造物の素地調整に使用されるプラストにはどのような種類がありますか？ ..	45
Q3-06 ターニングした場合にはどのように対応すればよいですか？	47
コーヒーブレイク ② めっき、溶射及び耐候性鋼材による防食	48
Q3-07 手工具、動力工具処理にはどのような種類がありますか？	49
Q3-08 塗膜剥離剤を適用する場合にはどのような点に注意すればよいですか？	51
コーヒーブレイク ③ 塩素系塗膜剥離剤と水性の塗膜剥離剤	52
Q3-09 素地調整しにくい箇所はどのように対応すればよいですか？	53
Q3-10 素地調整時の廃棄物について、どのような点に留意すればよいですか？	55
4 塗装方法に関する Q&A	57
Q4-01 塗り替え塗装の前にどのような準備をすればよいですか？	57
Q4-02 被塗面に塩分が付着していると塗り重ねた塗膜にどのような影響がありますか？ ..	59
コーヒーブレイク ④ 悪素地面用の塗料	60
Q4-03 塗装前の塗料の取り扱いに関する留意点には、どのようなものがありますか？ ..	61
Q4-04 鋼構造物の塗装方法にはどのような種類がありますか？	63
Q4-05 エアレススプレー塗装にはどのような特徴がありますか？	65

Q4-06	工場塗装と現場塗装にはどのような違いがありますか？	67
Q4-07	塗装直後に損傷が生じた場合には、どのようにすればよいですか？	69
Q4-08	塗装時の膜厚管理はどのように行われますか？	71
Q4-09	開缶時の塗料の不具合にはどのようなものがありますか？	73
Q4-10	塗装直後の白化とは、どのような現象ですか？ またどのように対処したらよいですか？	75
	コーヒーブレイク ⑤ 塗膜の白化と白亜化の違い	76
Q4-11	上塗り塗装時や塗装後に色分かれが生じた場合には、どのように対処すればよいですか？	77
	コーヒーブレイク ⑥ 無機ジンクリッチペイントの発泡とミストコート	78
Q4-12	塗膜が膨れた場合には、どのように対処すればよいですか？	79
	コーヒーブレイク ⑦ 耐候性の高い塗料を用いた塗装系の防食性	80
Q4-13	塗膜が剥がれた場合には、どのように対応すればよいですか？	81
Q4-14	塗料がたれた場合には、どのように対処すればよいですか？	83
	コーヒーブレイク ⑧ 防汚塗料について	84
Q4-15	塩化ゴム系塗膜の上に塗り重ねる場合、どのような点に留意すればよいですか？	85
	コーヒーブレイク ⑨ 塩化ゴム系塗料への強溶剤形塗料の影響と対策	86
5	塗膜点検に関する Q&A	87
	Q5-01 なぜ、塗膜の点検を行わなければならないのですか？	87
	Q5-02 塗膜には、どの程度の耐久性が期待できるのですか？	89
	Q5-03 塗膜はどのように劣化するのですか？	91
	Q5-04 塗膜調査にはどのような種類がありますか？	93
6	各種構造物に関する Q&A	95
	Q6-01 鋼道路橋、鋼鉄道橋の塗膜の維持管理はどのようなものに基づいていますか？	95
	コーヒーブレイク ⑩ 素地調整に関する用語の違い	96
	Q6-02 鋼道路橋、鋼鉄道橋で用いられる塗装系にはどのような種類がありますか？	97
	Q6-03 海洋鋼構造物で用いられる塗装系にはどのような種類がありますか？	99
	Q6-04 海生生物が附着しないようにする防汚塗料には、どのようなものがありますか？	101
	Q6-05 送電鉄塔の塗装系にはどのようなものがありますか？	103
	Q6-06 送電鉄塔の塗装や防錆に関する保全是どのように行うのですか？	105
	Q6-07 プラントに用いられる塗装系にはどのような種類がありますか？	107
	Q6-08 塗膜の耐熱温度はどの程度ですか？	109
	Q6-09 建設に数年を有する場合、その間の防食についてどのような対策が必要ですか？	111
	コーヒーブレイク ⑪ 耐熱塗料と耐火塗料の違い	112
	Q6-10 断熱材で覆われるものに塗装は不要ですか？	113
	Q6-11 タンク内面の塗装にはどのような種類がありますか？	115
	Q6-12 コンクリート製タンクの外面塗装にはどのような塗料が適していますか？	117
	コーヒーブレイク ⑫ タンク底部の防食	118
	Q6-13 地際部の防食対策にはどのようなものがありますか？	119
	Q6-14 プラント配管の塗装にシルバーが多く用いられるのはなぜですか？	121
	コーヒーブレイク ⑬ 塗料の色相の変遷	122
	Q6-15 めっき、溶射及び耐候性鋼を補修する場合、どのように対処するのがよいですか？	123
	索引	125

Q1-02

Q

鋼構造物に生じる代表的な腐食にはどのようなものがありますか。

A

鋼構造物に生じる腐食は一般的には湿食であり、湿食には全面腐食と局部腐食があります。局部腐食には孔食、隙間腐食、異種金属接触腐食、応力腐食割れなどがあります。

鋼材の腐食は湿食と乾食に大別され、一般的に図1のように分類されます。湿食は水と酸素の存在下で生じる腐食で、鋼橋、鉄塔、タンク、プラント装置、海洋設備等の鋼構造物の腐食のほとんどが湿食です。乾食は高温状態で環境中の物質と反応して生じる腐食です。湿食は、全面腐食と局部腐食に分けられます。

全面腐食は、鋼材表面が均一な環境にさらされている場合に生じ、全面が均一に腐食する現象です。局部腐食は、鋼材表面の状態や環境の不均一により腐食が集中して生じる現象であり、腐食される場所（アノード）が固定されるため、腐食速度は全面腐食の場合に比べて大きくなります。鋼材の腐食による鋼構造物の耐久性への影響が特に問題となるのは局部腐食です。これは腐食が鋼材の局部に集中して、鋼材の深さ方向に進行し、その部分の板厚が大きく減耗し断面欠損するからです。このため鋼橋、鉄塔、タンク、プラント設備及び煙突などの鋼構造物では、その耐久性に及ぼす影響が大きいため、局部腐食の防止が特に重要となります。鋼材の局部腐食には、異種金属接触腐食、隙間腐食、孔食、応力腐食割れ、腐食疲労、粒界腐食などがあります。

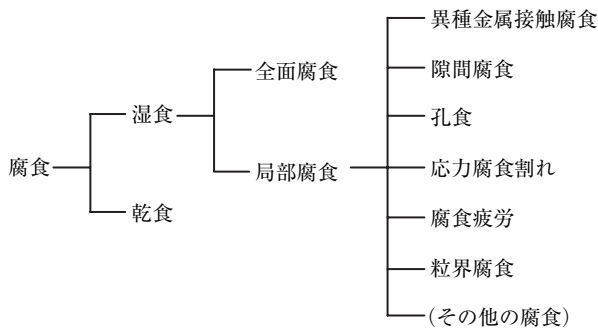


図1 鋼材の腐食の分類

1) 異種金属接触腐食

金属は固有の電位（自然電位）を有しており、電位が異なるふたつの金属が接触し、そこに電解質溶液が存在すると金属間に局部電池を形成し、卑な金属（電位の低い金属）が腐食します。たとえば、普通鋼（ -0.61 V vs SCE^* ）に SUS 304 ステンレス鋼（ -0.08 V vs SCE^* ）が接触し、そこに電解質を含んだ雨水等があると電位がより卑な金属である普通鋼は著しく腐食します。

*SCE…Saturated Calomel Electrode：飽和カロメル電極

鋼構造物の塗装 Q&A

定価はカバーに表示してあります。

2018年3月31日 1版1刷 発行

ISBN978-4-7655-1853-6 C3051

編者 一般社団法人日本鋼構造協会
発行者 長 滋 彦
発行所 技報堂出版株式会社

日本書籍出版協会会員
自然科学書協会会員
土木・建築書協会会員

Printed in Japan

〒101-0051
東京都千代田区神田神保町1-2-5
電話 営業 (03)(5217)0885
編集 (03)(5217)0881
FAX (03)(5217)0886
振替口座 00140-4-10
<http://gihodobooks.jp/>

© Japan Society of Steel Construction, 2018

装幀・ジnkキッズ 印刷・製本 昭和情報プロセス

落丁・乱丁はお取替えいたします。

JCOPY <出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、出版者著作権管理機構（電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp）の許諾を得てください。