

# 溶接施工“続Q & A”

—現場ですぐ使えるノウハウ集続編—

平成5年5月

社団法人 日本溶接協会  
船舶・鉄構海洋構造物部会  
溶接施工委員会

## まえがき

溶接は製品製造の一つの手段であると同時にその製品そのものの一部を作り出す事でもある。すなわち製品設計仕様に応じて所用の製造の品質を創り出すことが要求される。溶接（融接）は高温と金属の溶融を伴い、構造部材の材質、形状の変化のみならず残留応力、各種溶接欠陥の発生など複雑な品質要因を持っている。この品質を創り出すのは勿論溶接士であるが、溶接技術者によって管理された品質の確保でなければならない。また溶接技術者は品質管理と同時に生産性の向上も計らねばならない。

昨今、産業構造の変化が進み熟練技能者が減少し、豊富な知識と経験を持った溶接技術者も激減している。その結果は製品品質の安定にも影響を及ぼすことが懸念され、技術の伝承にも不安がある。勿論、周辺技術の進歩による機械化、自動化、ロボット化も進み、解決されて行く面もあるが、その開発、実用化もまた溶接技術者の役目である。

この造船溶接技術者の集りである本委員会でも、それらの問題に、いかに取り組むか討議してきた。そこで平成2年から、溶接技術者の日常の計画、管理の上での必須知識を、初級技術者にも、わかりやすいかたちで纏める、委員会活動のなかで問題解決の事例などに解説を加えて資料とする、これらを併せて冊子とし溶接技術者の教育・育成の資料とする、ことを目標の一つとして活動してきた。その結果が平成3年5月に発刊した“溶接施工Q&A”であり関係者には好評な資料となって溶接技術者の教育に活用されている。

今回はその時、全委員から集めた日常の経験に基づいた、質問“Q”項目の残りのもの、およびその後の委員会活動から得られた技術資料から、一般の教科書やテキストには載っていないもの、現場の溶接技術管理者としての必要な知識、特にノウハウも得られるような項目を質問“Q”の形で選んだ。

解答“A”は、前回同様、全委員に分担して作成してもらい、委員会で検討、審議のうえ纏めた。この作成、審議の過程で委員自らも、考えを整理し、他の分野の調査など勉強の機会となった。

本冊子の解答は主に造船所での現時点での基本的な考え方に基づいたものではあるが、問題解答は多角的な見方が出来るよう配慮したつもりであり、造船溶接技術者、監督者だけでなく、設計者、さらに他の分野の技術者、監督者にも役立てて戴けるのではないかと自負している。

なお、この様な纏めは今回で留まらず、今後も委員会活動を通じて、更に追加し、“続々Q&A”としてまとめを続けてゆくつもりである。

平成 5年 4月

(社)日本溶接協会 船舶・鉄構海洋構造物部会  
溶接施工委員会

委員長 齋藤 忠雄

## 編集委員一覧

斎藤忠雄 石川島播磨重工業㈱  
西浦憲爾 住友重機械工業㈱ 追浜造船所  
小俣和夫 三井造船㈱ 千葉事業所  
田橋良雄 ㈱カナサシ 豊橋工場  
豊原 力※ 三菱重工業㈱ 神戸造船所  
長谷井誠 三井造船㈱ 玉野艦船工場  
山本経博 川崎重工業㈱ 坂出造船工場  
藤原 昇 石川島播磨重工業㈱ 呉第一工場

※ 編集委員長

## 執筆者一覧

釜元 謹一 日立造船㈱ 有明工場  
田橋 良雄 ㈱カナサシ 豊橋工場  
藤本 克己 日本鋼管㈱ 津製作所  
糸谷 元良 住友重機械工業㈱ 追浜造船所  
後藤 一敏 ㈱大島造船所  
大西 正一 ㈱サハス ヒシ/明昌 水島製造所  
馬場 脩 石川島播磨重工業㈱ 呉第一工場  
武政 邦彦 ㈱新来島どつく 大西工場  
中瀬 薫 日本鋼管㈱ 鶴見製作所  
日野 賢志 石川島播磨重工業㈱ 東京第一工場  
小俣 和夫 三井造船㈱ 千葉事業所  
河原 寿治 三井造船㈱ 千葉事業所  
山本 経博 川崎重工業㈱ 坂出造船工場  
阿曾田 正 三菱重工業㈱ 下関造船所  
山田 誠 ㈱名村造船所 伊万里事業所  
田中 将基 川崎重工業㈱ 生産技術開発センター  
山田 真純 佐世保重工業㈱ 佐世保造船所  
浅井 隆義 三菱重工業㈱ 長崎造船所  
長谷井 誠 三井造船㈱ 玉野艦船工場  
森谷 俊昭 三菱重工業㈱ 横浜製作所  
太田 昌宏 三菱重工業㈱ 神戸造船所  
五十嵐章夫 幸陽船渠㈱  
谷口 学 波止浜造船㈱  
貴島 義大 尾道造船㈱  
柳内 英治 石川島播磨重工業㈱ 愛知工場

(社) 日本溶接協会 船舶・鉄鋼海洋構造物部会  
溶接施工委員会名簿

(平成4年度)

顧問	藤田 讓	東京理科大学	工学部 機械工学科 教授
顧問	辻 勇	九州大学	名誉教授
顧問	竹内 晃	日本鋼管(株)	社友
部会長兼 施工委員長	斎藤 忠雄	石川島播磨重工業(株)	船舶海洋事業本部
監事	前澤 祐一	三菱重工業(株)	横浜製作所
地区委員長	野本 敏治	東京大学	工学部 船舶海洋工学科
地区委員長	向井 喜彦	大阪大学	工学部 生産加工工学科
地区委員長	豊貞 雅宏	九州大学	工学部 船舶海洋システム工学科
幹事長	西浦 憲爾	住友重機械工業(株)	追浜造船所 工作部
副幹事長	安岡 俊樹	日本鋼管(株)	津製作所 品質保証室
常任幹事	岩淵 寛	三菱重工業(株)	長崎造船所 香焼工作部
常任幹事	宮崎 建雄	日立造船(株)	有明工場 システム開発部 生産技術開発課
常任幹事	山本 経博	川崎重工業(株)	坂出造船工場 工作部 生産計画課
常任幹事	小俣 和夫	三井造船(株)	千葉事業所 造船工場 技術部 技術グループ
常任幹事	山崎 広太	石川島播磨重工業(株)	愛知工場 第一工作部
常任幹事	大西 正一	(株)サノヤス・ヒシノ明昌	水島製造所 工作部 技術課
委員	城田 公治	石川島播磨重工業(株)	東京第一工場 艦船工作部 外業課
委員	福永 和義	三菱重工業(株)	横浜製作所 鉄構品質保証課
委員	神 久泰	(財)日本海事協会	船体部
委員	小宮山 輝彦	日本鋼管(株)	品質保証部
委員	福谷 清章	日本鋼管(株)	鶴見製作所 艦船・鉄構部 海洋・鋼構造計画室
委員	上山 尚昭	函館どつく(株)	工作部
委員	豊原 力	三菱重工業(株)	神戸造船所 船舶造修部 生産技術課
委員	中山 繁	川崎重工業(株)	生産技術開発センター 生産技術開発部
委員	大久保 克己	川崎重工業(株)	神戸造船工場 工作部 生産技術課
委員	田橋 良雄	(株)カナサシ	豊橋工場 船殻課
委員	藤本 克己	日本鋼管(株)	津製作所 製造部 計画室
委員	川島 徹男	三井造船(株)	玉野艦船工場 管理部 生産技術グループ
委員	清水 泰良	(株)新来島どつく	大西工場 船舶造修本部 生産計画課
委員	守田 睦明	尾道造船(株)	造船部 外業課
委員	武田 三毅男	幸陽船渠(株)	造船工作部
委員	小嶋 文稔	石川島播磨重工業(株)	呉第一工場 工作部 管理グループ
委員	坂本 毅	三菱重工業(株)	下関造船所 船舶海洋部 内組課
委員	山田 誠	(株)名村造船所	伊万里事業所 生産管理部 管理グループ
委員	山田 真純	佐世保重工業(株)	佐世保重造船所 工作部 組立課
委員	後藤 一敏	(株)大島造船所	工作部 生産技術課
委員	谷口 学	波止浜造船(株)	船殻工作部 内業課

# 目 次

## 1. 計 画

1-1	CO <sub>2</sub> 溶接機の機種選定時の検討項目	1
1-2	水平隅肉簡易自動溶接台車導入時の検討項目	11
1-3	低温用鋼の溶接・加熱施工に必要な検討項目	18

## 2. 施工管理

2-1	大電流MAG突合せ溶接施工上の注意点	23
2-2	水平隅肉ツイン溶接施工時の注意点	26
2-3	FAB片面自動溶接作業の注意点	28
2-4	ガスシールド溶接時の防風対策	38
2-5	疲労強度を考慮した溶接継手	43
2-6	ステンレスクラッド鋼の溶接時の歪防止対策	49
2-7	銅及び銅合金の接合時の注意点	53
2-8	機械構造用炭素鋼の溶接時の注意点	64
2-9	クレーンレールの補修法	68
2-10	アークエアーガウジング施工時の注意点	75

## 3. 品 質

3-1	低温割れの原因と防止法	80
3-2	炭素当量・溶接割れ感受性指数と予熱の関係	87
3-3	オーステナイト系ステンレス鋼の高温割れ対策	94
3-4	層間（パス間）温度	97
3-5	開先の過大ギャップに対する考え方について	99
3-6	すみ肉溶接の脚長とのど厚、ピンホールの許容値	103

## 4. 材 料

4-1	造船用鋼材と橋梁用鋼材の違い	108
-----	----------------	-----

5. 溶接材料	
5-1 多層サブマージアーク溶接時のフラックスの選定	113
5-2 CO <sub>2</sub> 半自動溶接ワイヤー径選択時の留意点	116
5-3 フラックス入りワイヤーの吸湿と発錆	123
6. 溶接機器	
6-1 溶接機の定格使用率と実際の使用電流との関係	127
6-2 簡易自動溶接装置を改造する際の注意点	130
参考資料	134