



# 2021 年度「アルミ等溶接技術者育成事業」 事業報告書

2022 年 10 月

一般社団法人 日本中小型造船工業会

## 目次

はじめに

### 1 事業概要

1-1 事業の目的

1-2 事業の目標

1-3 事業計画

### 2 講師

### 3 参加造船所

### 4 アルミ等溶接技能研修の概要

### 5 研修用カリキュラム、テキストの作成

5-1 研修用カリキュラムの作成

5-2 研修用テキストの作成

### 6 参加造船所へのヒアリング、研修内容の組み立て

6-1 参加造船所のヒアリングと研修内容の組み立て

6-2 研修日誌

### 7 参加造船所でのアルミ等溶接技能研修

7-1 愛知造船株式会社

7-2 熊本ドック株式会社

7-3 株式会社村上鉄工所

7-4 株式会社みらい造船

7-5 京浜ドック株式会社

7-6 ツネシクラフ&ファシリティーズ株式会社

7-7 本瓦造船株式会社

7-8 墨田川造船株式会社

7-9 鈴木造船株式会社

7-10 株式会社辰也造船所

### 8 指導者育成用カリキュラム、テキストの作成

8-1 指導者育成用カリキュラムの作成

8-2 指導者育成用テキスト

8-3 教育実習用座学講義映像教材の作成

### 9 終わりに

## はじめに

アルミ船を建造する多くは中小零細の造船所であり、自社の実情に応じたアルミ材等の溶接研修を受講する機会に恵まれていない。

近年では、大手造船所等からの人材流入も減少し、ベテラン技能者の高齢化も進んでいることから溶接技術者の継続的育成が課題となっている。

我が国造船業界では、全国6か所の技能研修センター（横浜、相生、因島、今治、佐伯、長崎）を設置しており、入社直後の新人研修をはじめ各種の技能研修を実施しているが、鋼船を建造する造船所が中心であるため、アルミ鋼等を対象とした溶接研修は実施していない。

このため、研修を希望する造船所に講師を派遣して造船所の実情に合わせた溶接技能研修を実施し、併せて事業終了後も社内で教育が継続できるよう社内指導者を養成することを目的として、「アルミ等溶接技術者育成事業」を2ヶ年計画で実施することとした。

詳細は以下の各章のとおりである。

## 1 事業概要

### 1-1 事業の目的

アルミ船を建造する多くは中小零細の造船所であり、自社の実情に応じたアルミ鋼等の溶接研修を受講する機会に恵まれていない。また近年では、大手造船所等からの人材流入も減少し、ベテラン技能者の高齢化も進んでいることから溶接技能者の継続的育成が課題となっている。

このため、研修を希望する造船所に講師を派遣するオーダーメイド式の研修によって造船所の実情に合わせた人材育成を実施し、併せて社内で継続的な技能者育成ができるよう社内指導者を養成することを目的として「アルミ等溶接技術者育成事業」を2ヶ年計画で実施する。

### 1-2 事業の目標

- ・2カ年で10社50名程度のアルミ等溶接技能者を育成し、10名程度の社内指導者を育成する。

### 1-3 事業計画

- ・初年度：造船所に講師を派遣して溶接研修を実施し、造船所の実情に合わせた人材を育成する。
- ・2年度：造船所に講師を派遣して指導者教育を実施し、社内指導者を育成する。

## 2 講師

本事業の講師は、大手造船OBの下記3名に依頼した。

#### (座学講師/実技講師)

##### ・神田 幸雄

【主な経歴】 艦艇アルミニウム工場の溶接施工法開発・溶接施工の計画・設備計画立案・教育訓練・品質管理、船殻の生産計画・工程管理・生産技術の開発、工場設備計画・生産関連新技術の開発、海外造船所でのレイアウト計画・工程管理・溶接計画・教育訓練・船級の施工法承認取得・建造監督、LNG Aluminum SPB TankのTechnical Adviser、海外でのSPB Tank製造技術指導 etc.

#### (実技講師)

##### ・松井 耕二

【主な経歴】 双胴型高速艇トライデント建造、IHI愛知工場向けLNGタンク用ドーム製作、超細長双胴船オーシャンアロー建造、江田島8号建造、荒川建造、カメラアンキス建造、海外でのSPB Tank製造技術指導 etc.

#### (実技講師)

##### ・萬徳 豊一

【主な経歴】 LNGアルミタンク内業工場中組溶接G班長、プラント配管・溶接(米国)仕様 AWS ASME・原子力配管・電気事業法・ガス事業法(溶接)・配管・銅・ステンレス・LNGアルミタンク等の溶接指導、愛知県あいち技の伝承士認定、愛知県溶接協会ガス溶接技能講習講師 etc.

## 3 参加造船所

各地方の小型船舶工業会に所属する造船所を含め、下記の10社が参加した。

墨田川造船株式会社、京浜ドック株式会社、本瓦造船株式会社、ツインクラフト&ファミリーズ株式会社、熊本ドック株式会社、株式会社村上鉄工所(小船工)、株式会社みらい造船(小船工)、愛知造船株式会社(小船工)、鈴木造船株式会社(小船工)、株式会社辰也造船所(小船工)

## 4 アルミ等溶接技能研修の概要

- ・受講生は、1造船所あたり5名～10名程度までとした。
- ・期間は原則5日間とし、参加造船所の希望を考慮して調整することとした。
- ・研修は参加造船所に講師を派遣しての出張研修とし、座学講義と実技実習で構成した。
  - ①座学：アルミ鋼溶接、ステンレス鋼溶接、銅管ロウ付けに関する必要な知識を取得する。
  - ②実技：1ランク上の溶接姿勢（隅肉、突合せ）でNK溶接士技量試験に合格する技能向上を目指す。
- ・実技は、アルミ鋼の溶接技能研修を中心に造船所の希望に応じて、ステンレス鋼、銅管ロウ付けの研修を実施することとした。また、溶接機は造船所希望に応じて、TIG又はMIG若しくはその両方で実施することとした。

## 5 研修用カリキュラム、テキストの作成

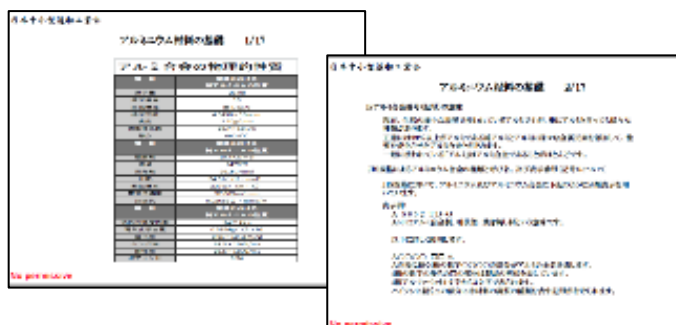
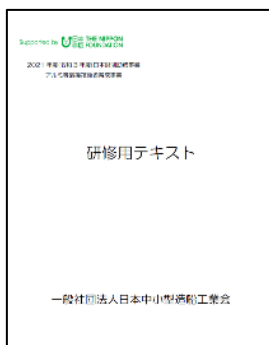
### 5-1 研修用カリキュラムの作成

アルミ等溶接技能研修の実施に辺り、まず、基準となる5日間の研修用の標準カリキュラムを作成した。各造船所での技能研修実施時には、この標準カリキュラムを基に受講生のレベルに応じた個々の研修用カリキュラムを作成し研修を実施することとした。

日程	1	2	3	4	5	6	7	8	
1日目	【概要説明】【座学】 ①障害とその防止対策 ②アルミ鋼の性質 ③アルミ鋼の溶接	【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの隅肉溶接			【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの隅肉溶接				掃除・講評
2日目	【座学】 ④アルミ鋼の溶接施工法	【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの隅肉溶接			【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの隅肉溶接			【実技】 隅肉溶接手直し要領	掃除・講評
3日目	【座学】 ⑤ステンレス鋼、銅管ロウ付けの溶接施工法	【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接			【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接				掃除・講評
4日目	【座学】 ⑥異種金属溶接	【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接			【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接				掃除・講評
5日目	【座学】 ⑦溶接部の試験と検査	【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接			【実技】 水平/立向（上進、下進）/横向/上向 何れかの突合せ溶接			【実技】 突合せ溶接手直し要領	掃除・講評

### 5-2 研修用テキストの作成

研修用のテキストを作成した。



## 6 参加造船所へのヒアリング、研修内容の組み立て

### 6-1 参加造船所のヒアリングと研修内容の組み立て

各造船所の研修要望は、下記のヒアリングシートを配布し、受講生の人数、技能レベル、希望する溶接機、溶接姿勢、研修内容、板厚等のオーダーを事前に調査した。

その後、ヒアリングシートを基に、造船所担当者、講師とWEB会議を実施して研修内容、準備物を決定した。

#### アルミ等溶接技術者育成事業 ヒアリングシート (オーダー版)

**【基本情報】**

会社名		研修期間		研修場所		研修	
研修担当者							
研修機材							
研修内容							

**【研修内容】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)

TIG	MIG	その他	溶接機の種類	溶接機の種類	溶接機の種類

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)

TIG	MIG	その他	溶接機の種類	溶接機の種類	溶接機の種類

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)

TIG	MIG	その他	溶接機の種類	溶接機の種類	溶接機の種類

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)

TIG	MIG	その他	溶接機の種類	溶接機の種類	溶接機の種類

#### アルミ等溶接技術者育成事業 準備物チェックシート

**【研修内容】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)	研修機材	研修内容

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)	研修機材	研修内容

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)	研修機材	研修内容

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)	研修機材	研修内容

**【研修内容の準備品】**

研修内容(溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください)	研修機材	研修内容

### 6-2 研修日誌

受講生の習熟度合いや疑問点、難しいと感じているところ等を把握しながら研修を進めるため、受講生には、毎日研修日誌を作成して貰うこととした。

#### 研修日誌

会社名: 豊知造船(株) 氏名: 高橋 健二

日時: 令和8年7月12日  
(午前・午後) 8時00分から 午前・午後 / 6時30分まで

研修内容: 溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

#### 研修日誌

会社名: 豊知造船(株) 氏名: 高橋 健二

日時: 令和8年7月15日  
(午前・午後) 8時00分から 午前・午後 / 6時30分まで

研修内容: 溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修内容: TIG溶接機の種類、メーカー名、板厚(シシタ板厚)を記入してください

研修機材: TIG溶接機、MIG溶接機、その他

研修は、造船所と研修日程を調整し、順次10造船所での技能研修を実施した。

## 7 参加造船所でのアルミ等溶接技能研修

### 7-1 愛知造船株式会社

所在地：愛知県名古屋市港区築三町1-14

研修日程：令和3年7月12日（月）～7月16日（金）（5日間）

受講者数：5名

実技内容：アルミ鋼溶接、SUS溶接、銅管ロウ付け

溶接機：TIG溶接機

使用板厚：3mm及び8mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、萬徳 豊一（実技）



座学風景



実技風景

### 7-2 熊本ドック株式会社

所在地：熊本県八代市港町273

研修日程：令和3年8月2日（月）～8月6日（金）（5日間）

受講者数：6名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：TIG溶接機、MIG溶接機

使用板厚：3mm及び6mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、松井 耕二（実技）



座学風景



実技風景

### 7-3 株式会社村上鉄工所

所在地：北海道広尾郡広尾町会所前 3-12

研修日程：令和3年10月1日（金）～10月5日（火）（5日間）

受講者数：5名

実技内容：アルミ鋼溶接

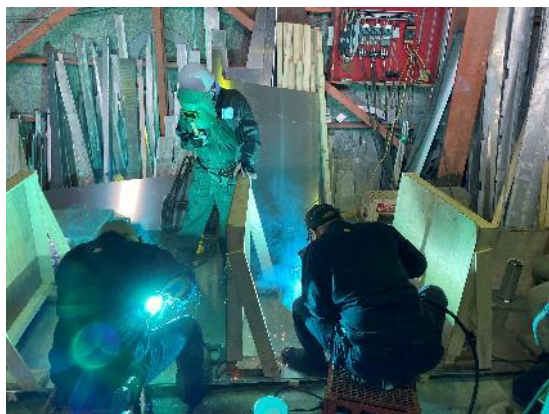
溶接機：MIG 溶接機

使用板厚：8mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、松井 耕二（実技）



座学風景



実技風景

### 7-4 株式会社みらい造船

所在地：宮城県気仙沼市朝日町 7-5

研修日程：令和3年10月11日（月）～10月15日（金）（5日間）

受講者数：6名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：MIG 溶接機

使用板厚：8mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、松井 耕二（実技）



座学風景



実技風景



#### 7-5 京浜ドック株式会社

所在地：神奈川県横須賀市浦郷町 1-65（追浜工場）

研修日程：令和3年10月25日（月）～10月29日（金）（5日間）

受講者数：10名

実技内容：アルミ鋼溶接、SUS溶接

溶接機：TIG溶接機

使用板厚：8mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、松井 耕二（実技）



座学風景



実技風景

#### 7-6 ツネクラフト&ファシリテーズ株式会社

所在地：広島県尾道市浦崎町 1471-8

研修日程：令和3年11月8日（月）～11月12日（金）（5日間）

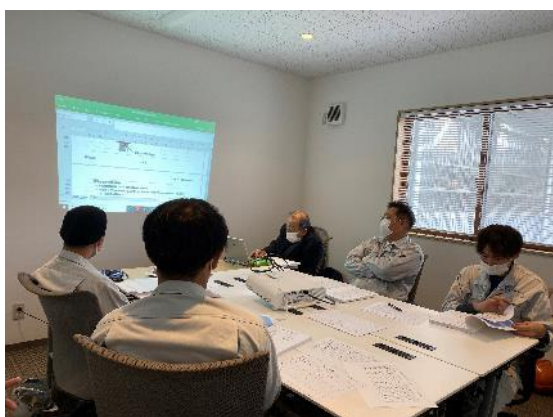
受講者数：4名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：MIG溶接機

使用板厚：12mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、松井 耕二（実技）



座学風景



実技風景

### 7-7 本瓦造船株式会社

所在地：広島県福山市鞆町後地 242-1 (第二工場)

研修日程：令和3年11月29日(月)～12月3日(金) (5日間)

受講者数：8名

実技内容：アルミ鋼溶接、SUS溶接、銅管ロウ付け

溶接機：TIG溶接機、MIG溶接機

使用板厚：3mm

担当講師：神田 幸雄 (座学)、萬徳 豊一 (実技)



座学風景



実技風景

### 7-8 墨田川造船株式会社

所在地：東京都江東区潮見 2-1-16

研修日程：令和3年12月20日(月)～12月23日(木) (4日間)

受講者数：7名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：TIG溶接機、MIG溶接機

使用板厚：3mm及び12mm

担当講師：神田 幸雄 (座学)、松井 耕二 (実技)



座学風景



実技風景

### 7-9 鈴木造船株式会社

所在地：三重県四日市市富双 1-1-3

研修日程：令和4年3月14日（月）～3月18日（金）（5日間）

受講者数：2名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：TIG 溶接機、MIG 溶接機

使用板厚：5mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、萬徳 豊一（実技）



座学風景



実技風景

### 7-10 株式会社辰也造船所

所在地：三重県志摩市浜島町塩屋 536-1

研修日程：令和4年8月3日（水）～8月5日（金）（3日間）

受講者数：4名

実技内容：アルミ鋼溶接

溶接機：TIG 溶接機、MIG 溶接機

使用板厚：3mm及び8mm

担当講師：神田 幸雄（座学）、萬徳 豊一（実技）



座学風景



実技風景

## 8 指導者育成用カリキュラム、テキストの作成

### 8-1 指導者育成用カリキュラムの作成

2年度目を実施する指導者育成用の標準カリキュラムを作成した。

日本財団助成事業「アルミ等溶接技術者育成事業」 指導者用標準カリキュラム 【5日間想定】

日程	1	2	3	4	5	6	7	8
1日目	【概要説明】【座学】 ①障害とその防止対策 ②アルミ鋼の性質 ③アルミ鋼の溶接	【実技】 ビード置き、下向き隅肉 指導者が見るべきポイント			【実技】 ビード置き、下向き隅肉 指導者が見るべきポイント			掃除・講評
2日目	【座学】 ④アルミ鋼の溶接施工法 (MIG)	【実技】 下向き突合せ 試験材の正しい作り方			【実技】 下向き突合せ 指導するポイントの理解		【実技】 隅肉溶接手直し要領 電動工具の正しい使用法	掃除・講評
3日目	【座学】 ⑤アルミ鋼の溶接施工法 (TIG)	【実技】 立向き突合せ 下向きと異なる点の理解と溶接条件の合わせ方			【実技】 立向き突合せ 溶接速度にあった溶接条件の合わせ方			掃除・講評
4日目	【座学】 ⑥ステンレス鋼、銅管ロウ 付けの溶接施工法	【実技】 立向き突合せ 溶接速度、選棒法と溶接条件の合わせ方			【実技】 立向き突合せ 溶接速度、選棒法と溶接条件の合わせ方			掃除・講評
5日目	【座学】 ⑦溶接部の試験と検査	【実技】 横向き突合せ 正しい選棒法の理解と溶接条件の合わせ方			【実技】 横向き突合せ 正しい選棒法の理解と溶接条件の合わせ方		【実技】 突合せ溶接手直し要領	掃除・講評

### 8-2 指導者育成用テキスト

2年度目を実施する指導者育成用のテキストを作成した。

2021年 6月	日本中小型造船工業会
<b>アルミ溶接指導者用資料</b>	日本中小型造船工業会 2021年6月
<b>アルミ溶接指導者用資料</b>	<b>アルミ溶接指導者用研修資料</b>
	目次
	頁
	I. 本資料の目的 2
	II. 指導員として具備すべき知識、技能等について 2
	III. 具備すべき知識、技能等 2
	1. 安全対策及び安全保護具 2
	1-1. 安全保護具 3
	1-2. 安全対策 3
	2. 溶接機の点検、点検整備、不具合部の確認 3
	2-1. MIG溶接機 3
	2-2. TIG溶接機 7
	3. 溶接に必要な機具の取扱、点検整備、不具合部の 14
	3-1. アルミ溶接工事で使用する主な工具について 14
	3-2. アルミ溶接に使用する電動工具の例 14
	3-3. 工具類の点検 15
	4. 溶接施工前の準備の手順、確認 18
	5. 正しいMIG溶接溶接の実施 20
	5-1. MIG下向きビード置き 21
	5-2. MIG下向き突合せ溶接 25
	5-3. MIG横向き突合せ溶接 28
	5-4. MIG立向き突合せ溶接 30
	5-5. MIG上向き突合せ溶接 32
	6. 正しいTIG溶接溶接の実施 35
	6-1. TIG下向きビード置き 36
	6-2. TIG下向き突合せ溶接 40
	6-3. TIG立向き突合せ溶接 44
	6-4. TIG横向き突合せ溶接 48
	6-5. TIG上向き突合せ溶接 52
	7. 溶接部の品質確認 56
	7-1. 溶接部の検査 56
	7-2. 溶接部の外観検査の判定基準 60
	7-2. 曲げ試験の判定基準 66

### 8-3 教育実習用座学講義映像教材の作成

2年度目を実施する指導者育成で使用する教育実習用の座学講義映像教材を作成した。

- ① 障害とその防止対策
- ② アルミ鋼の性質
- ③ アルミ鋼の溶接

- ④ アルミ鋼の溶接 (MIG)
- ⑤ アルミ鋼の溶接 (TIG)
- ⑥ ステンレス鋼、銅管ロウ付けの溶接施工法
- ⑦ 溶接部の試験と検査

## 9 終わりに

2021年度はアルミ等溶接技能者の育成及び技能向上を目的として、10造船所計57名に対して、アルミ等溶接技能研修を実施した。研修に参加した受講者は目標意識を持って主体的に研修に取り組む姿勢が見られ、またアルミ鋼溶接に関する基本的な知識を習得すると共に、1ランク上の溶接姿勢（隅肉、突合せ）でNK溶接士技量試験に合格する技能レベルに達することができた。

2022年度は2021年度に作成した、指導者育成用の標準カリキュラム、指導者育成用テキスト、教育実習用座学講義映像教材を用いて、本事業終了後も社内で教育が継続できるよう各造船所1名（計10名）の社内指導者を養成する。

また社内指導者の評価にあたっては、評価基準に沿った評価を行い、指導者として必要な知識、技術、指導の要点を習得できたか評価することとする。