

日本造船技術センター 殿  
鋼材溶接技術研修（第3回）  
業務完了報告書

2016年 6月 9日

**KOBELCO**

(株)神戸製鋼所 営業部 海外営業室			
			

#### 1. 場所

- a) 会社名：株式会社神戸製鋼所 藤沢工場
- b) 住所：〒251-8551 神奈川県藤沢市宮前 100-1
- c) 電話： 03-5739-6331 (担当部署：溶接事業部門 営業部 海外営業室)

#### 2. 日程

第三回：2016年5月11日～6月7日

#### 3. 研修者 (会社名：SENAI Cabo Technical School, Federative Republic of Brazil)

- a) Mr. Dornelles Nanini Elizario da Silva
- b) Mr. Alexandre Bernardo Cândido

- 通訳 JICA：前田 武氏
- 弊社研修監理員：1)橋本 哲哉 2) 雨谷 厚志 3) 西原 健作

#### 4. 研修カリキュラム

番	項目	到達目標
1	オリエンテーション	安全意識の徹底
2	すみ肉台車・片面半自動 (導入)	設備の構造、機能、溶接施工法の理解
3	すみ肉溶接 脚長 4-7 mm	自動機の取り扱い、溶接条件の影響習得
4	すみ肉溶接 脚長 8-9 mm	自動機の取り扱い、溶接条件の影響習得
5	多層すみ肉溶接方法、TRIFARC の実演	多層、多電極高速すみ肉溶接方法の習得
6	片面半自動溶接 (下・立・横向)	片面半自動溶接の基本、応用
7	片面半自動 (立向)	片面半自動溶接の応用
8	SEG (導入・構造説明)	EGW の基礎
9	SEG (基本条件)	EGW の基礎
10	SEG (gap 広・狭)	EGW の応用
11	SEG (電流、電圧の影響)	EGW の応用
12	SEG (突出し、摺動銅板の選定)	EGW の応用
13	SEG (ルートギャップの影響)	EGW の応用



14	SEG（厚板の影響）	EGW の応用
15	SEG（溶接中の不具合と対処法）	EGW の応用
16	SEG（メンテナンス教育）	EGW 機材のメンテ知識の習得
17	FCB（導入・構造説明、施工）	基本構造、施工法の理解
18	FCB（基本条件）	標準条件での FCB 溶接の習得
19	FCB（溶接条件の影響）	溶接条件、フラックス散布高さ影響の習得
20	造船座学	造船の基礎、実態の理解、知識の習得
21	全体纏め、レポートの作成	溶接評価の報告書作成

## 5. 研修風景写真



5月11日：初日 関係者集合、ご挨拶



5月11日：会社紹介、藤沢事業所説明



5月11日：自動装置構造、機材、造船用溶材の説明



5月12日：すみ肉溶接（溶接速度と脚長）





5月13日：大脚長用溶接ワイヤ比較



5月13日：すみ肉溶接（溶接条件の影響）



5月16日：TRIFARC™の実演



5月17日：片面溶接（初層溶接条件）



5月18日：片面溶接（立向）



5月19日：SEGARC™ 設備確認、操作説明





5月20日：講義（SEG）



5月23日：SEG 実習（電流・電圧等の条件変更）



5月24日：SEG 実習（突出し・銅板・開先条件）



5月25日：SEG 実習（仮付溶接）



5月26日：SEG 実習（板厚違い、テーパギャップ）



5月27日：SEG 実習（目違いの溶接）





5月30日：FCB説明



5月31日：FCB実習（基本条件）



6月1日：講義（FCB）



6月2日：講義（造船について）



6月3日：SEGメンテ教育



6月6日：ロボット溶接見学





6月7日：試験設備見学(1)



6月7日：試験設備見学(2)

6. 6月2日 PM 住友重機械マリンツ・マリンツ(株)の造船所(SHI-ME)の見学

Mr. Alexandre Bernardo Cândidoのご感想

カリキュラム外にも関わらず、造船所の見学を実現してくれて、感謝しております。鉄板の受け入れ、前処理、切断、曲げ、溶接等の加工工程を身近に観察することが出来、神戸製鋼で実習した自動溶接プロセスが実際使われている所も見る事が出来まして大変良かったと思います。

Mr. Dornelles Nanini Elizario da Silvaのご感想

日本の造船所を見学が出来ましたこと大変素晴らしかった。この造船所の見学より、午前中に島宗さん及び山下さんの講義で聞いた内容を見る事が出来、理解深まりました。大変豊かな情報を学習出来ました。



6月2日 艀装中タンカーの上(造船所(SHI-ME)にて)



7. 実習内容及び講師の感想

① 【すみ肉台車・片面半自動・SEGARC™】

第一溶接開発班 中川 清治

	実習予定	実習内容
1日目 5月17日(火) 半自動 6組	片面初層溶接条件 (運棒方法・電流・速度) 下向・横向溶接	DW100(1.2φ)・DW100V(1.2φ)初層 * 200A-24V(下向)260A-31V * 200A-24V(横向) 45° V Gap=5 mm
2日目 5月18日(水) 半自動 9組	立向片面溶接 X線用試験板製作	【DW100(1.2φ)・DW100V(1.2φ)】 * 200A-24V 各ワイヤでX線用試験板 製作。300L
3日目 5月19日(木) SEG 0組	設備確認・操作説明・実演 講義(小西)12:45~15:00	・操作説明・設備確認 ・伊藤氏の溶接見学 ・仮付け要領の実演
4日目 5月20日(金) SEG 3組	基本条件での実演・実習 講義(川崎)15:00~17:00	【DW-S43G 1.6φ】 ・40° V Gap=5 mm ・20t×500L ・120rpm(380A)-39V
5日目 5月23日(月) SEG 6組	溶接条件の影響 電流・電圧・トーチ角・狙い位置	・140rpm(400A)、100rpm(320A) ・トーチ角=水平・垂直(120rpm) ・狙い位置=手前・奥(120rpm)
6日目 5月24日(火) SEG 6組	溶接条件の影響 突出し・摺動銅板の選定 開先角度の影響	・突出し長さ 35 mm、22 mm ・開先角度 20° V(Gap8 mm、 60° V(Gap5 mm)
7日目 5月25日(水) SEG 6組	ルート Gap の影響 目違いの影響	・Gap=2 mm、10 mm(40° V) ・目違い 2 mm溶接
8日目 5月26日(木) SEG 6組	板厚の影響(12t・20t・25t) テーパーGap(0 mm~15 mm)	・12t(110rpm)50° V ・25t(120rpm)35° V ・40° V(2 mm~8 mm)
9日目 5月27日(金) SEG 3組	溶接中の不具合と対処法	AM:EGU 見学 ・目違い 5 mm ・基本条件で 2 組

【所感】

・今回、SENAI から 2 名の方が研修に来られ、SEGARC・半自動溶接の指導を担当した。2 名共、積極的に作業するとともに、相談しながら問題・疑問を解決出来ていた。質問を数多くして頂いたことで指導もスムーズに行えたと思う。ブラジルでも SEGARC に早く慣れて頂き、より良いデータを取り指導に役立てて頂きたいと思います。

・前回同様に通訳をしていただいた前田さん、有難うございました。研修生にとっても、わかりやすく伝わっていたのでとても感謝しています。

以上



② 【FCB™】

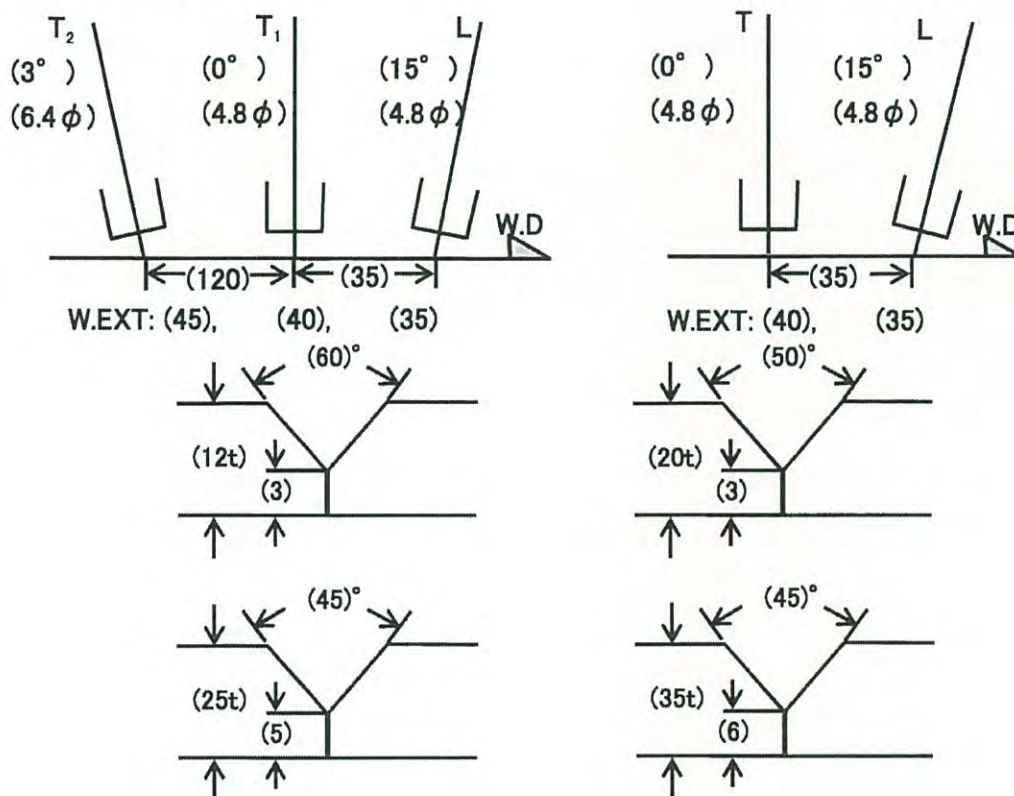
第二溶接開発班 杉山 真澄

日付	実習内容	実習概要
5月30日 (月)	①溶接機の確認・説明 ②ワイヤー矯正方法の説明 ③FCB 仮付け方法の説明と実施 ④FCB 20 t 基本条件での溶接 ⑤開先内仮付けの影響	20 t の基本条件 L : 1350A - 35V - 70cpm T1 : 900A - 40V T2 : 950A - 45V  * 電極配置・開先形状は別紙参照
5月31日 (火)	①仮付け(12 t・25 t・35 t・20 t×2) ②試験板の歪み矯正方法の説明 ③FCB 各板厚(12 t・25 t・35 t)での基本条件での溶接 ④L 極(1 極目)の電流の影響 ⑤L 極(1 極目)の電圧の影響	③各板厚の基本条件 12 t L:1100A - 35V - 66cpm T : 850A - 45V  25 t L:1400A - 35V - 60cpm T1:1000A - 42V T2:1000A - 45V  35 t L:1450A - 35V - 40cpm T1:1250A - 42V T2:1250A - 48V  * 電極配置・開先形状は別紙参照  ④ : L 極 1450A→1250A  ⑤ : L 極 25V→45V



6月01日 (水)	①裏フラックスの散布高さの影響 ②溶接中のT2極(3極目)の後ろに表フラックスを散布した時の影響 ③裏フラックスを表面に散布した時の影響 ④溶接速度の影響 ⑤終端割れ	①：裏フラックス散布高さ 6mm→8mm ④：60cpm→80cpm
--------------	---	--

\*各種電極配置と開先形状



所感

今回、3日間という短い期間の中でFCB溶接の研修を行い、2人ともとても集中し積極的に取り組んでいたと思われます。

最初の予想を上回るほどの飲み込みの速さに驚かされ、こちらも次にどんな実習を行うかいろいろ悩まされましたが、おかげで予定よりも充実した実習内容が行えました。

通訳の前田さんもいろいろと難しい表現や用語を理解してから通訳して頂きとても大変だったと思いますが、前田さんのおかげでお互い伝えたいことが伝わったと思います。ありがとうございました。

ブラジルに帰ってからも安全に配慮し怪我の無い様に取り組んでください。ご安全に！

—以上—



## 8. 関係者の研修生お二人への御言葉（概略）

- (1) お二人に対して安全で無事に研修を終えることが出来て深く御礼申し上げます。
- (2) 日本に来て良かったと思って頂ければ嬉しい、ブラジルに帰っても日本のことを忘れないで欲しい。
- (3) 今回コースで学んだ神戸製鋼の REGARC™, TRIFARC™溶接法は造船だけではなく、その他業種にも適用できる最先端の技術で、きっと将来役に立つので大事にして置いて下さい。
- (4) 異国に来て色々大変だったと思いますが、無事に乗り越えられて受け入れ側として大変助かったと思います。お二人に於ける食習慣や環境変化による問題（ストレス）もなく安心居られたことに感謝。

## 9. 研修生お二人から頂いたお言葉（概略）

### 1) Mr. Dornelles Nanini Elizario da Silva からの御言葉

無事に研修を成功に終えて関係者の皆様に深く感謝申し上げます。自分としては日本の神戸製鋼所にて研修を受けられること大変恵まれていると思っております。研修で接触した全ての皆様の日頃のご配慮、優しさ深く感じられます。また、日本の文化、日本人の生活習慣、考え方等を学ぶこと出来て大変嬉しく思います。日本で習った、体験したそして感じたことは必ずブラジルに帰ったら役立つに生かしたいと考えております。来る前に心配していた日本の食べ物や気候等全く問題なく、良かったと思います。

### 2) Mr. Alexandre Bernardo Cândido からの御言葉

研修に通じて沢山の方々と知り合うことが出来てとても良かったと思います。日本で学んだ技術をブラジルへ帰ったら是非生かしたいと考えております。休みの日に色々なところ観光が出来て、美しい日本のこと、いい思い出一杯で帰国出来ること幸せであります。関係者の皆様の日頃のご配慮、ご対応深く御礼申し上げます。

## 10. 歓迎会、懇親会



5月11日：歓迎会（大船”牛角”にて）



6月2日：懇親会（大船”鳥恵”にて）



11. 研修終了式



6月7日：Mr. Dornelles Nanini



6月7日：Mr. Alexandre Bernardo



6月7日：記念写真(1)



6月7日：記念写真(2)

12. 関係者の記念撮影(2016年6月7日)





### 13. まとめ

#### (1) 理解度の確認

- ① 毎日、講習終了後、受講者が「理解度チェックシート」へ記載。
- ② 詳細は添付資料をご参照ください。

#### (2) 理解度を高める工夫

- ① 受講者からの追加要望は翌日以降の研修に速やかに反映した。
- ② 受講者の技術レベルと習熟度に合わせて、カリキュラムを柔軟に修正。  
実演では溶接条件を大幅に追加し、条件変化による溶接結果の違いを体感し、理論をより深く理解する一助とした。
- ③ さらに、カリキュラムに無かった造船所見学を追加し、本件研修で学んだ技術が現場でどのように生かされているかを見ることで、理解をさらに深めた。

以 上

#### 【添付】

- ① 「ブラジル造船人材育成プロジェクト溶接技術研修」3回目 - 1枚 (実績版)





## 研修員受入業務完了報告書

日本造船技術センター

## 1. 報告書内容

## (1) コース概要

## (a) コースの名称 (和文／英文)

鋼材切断技術研修／Metal Cutting Technology

## (b) 研修期間(来日～離日)

2016年5月16日～6月16日

## (c) 研修員 (2人)

Ms. Barbara Mozara Tedesco Serafin

Mr. Airton Cesar Bastos Dos Santos

## (2) 研修内容

研修内容については、ブラジル国内の視察結果を踏まえ、事前に日本造船技術センター(SRC)と委託先(小池酸素)で協議を重ね、日本の造船業を支える自動化技術、特に機能を単純化することで、少ない投資で大きな成果を生み出す技術について、自動化の発想と原理の説明から機器の操作まで、座学と実技を織り交ぜたカリキュラムとなるよう配慮した。

又、研修の後半には、切断・溶接といった要素技術の向上が、造船所に於いて工作法に革新をもたらしている事例について SRC より紹介し、更には近隣の三井造船千葉工場の見学を実施するなど、切断技術と造船技術との関連性についても理解してもらうよう配慮した。

研修の実施内容については研修依頼先より詳細な報告書が提出されているので、別添①を参照されたい。

別添① 鋼材切断技術研修(第3回)業務完了報告書 小池酸素工業 参照

## (3) 研修コースに対する所見

## (a) 講義・実習

研修委託先の“小池酸素工業”は65歳以上になっても、事業に欠かせない知見、技術を持つ人材を再雇用する制度があり、今回の研修でも、座学、実習ともにベテランを配してくれた為、経験豊かな話が聞け、研修生からも好評だった。

実習では、後に SENAI に供与される機材の操作を中心に研修し、各自に実際に操作をさせて要領を体で覚えるよう配慮しており、研修生も満足していた。

## (b) 見学

実習の合間には、供与の対象とはならない大型機や高仕様の機器類のデモンストレーションを見る機会があり、切断技術の広範囲な知識を習得するのに有効であった。

## (c) 研修期間・配列・内容

研修期間は JICA の予算で1コース/1ヶ月と決まっていたが、事前に協議したカリキュラムに沿いつつ、研修員の希望も取り入れ、研修を実施した結果、効率のよい研修ができた。

別添② 研修詳細計画表(実績版)参照

ブラジル国造船業及びオフショア開発  
人材育成プロジェクト

(d) テキスト・機材・施設

研修に使用した施設は小池酸素の製品の展示/デモ施設(諸試験、操作研修にも使用)であった為、機材・施設は十分に揃っている上、テキストについても予め葡語の資料が用意されており申し分ない体制が組まれていた。

(4) 研修員

研修生の2名はR/S州 SENAI の推薦者である。2人はいずれも R/S 州 SENAI において鋼材加工の技能を教える Instructor の中から選抜されてきた優秀な人材だけあり、研修に対する熱意も非常に高く、質問も多く、教える側の日本人講師が感心する程であった。

(5) 研修成果の活用

(a) 研修で得られた成果について

小池酸素で研修した自動機器類は、SENAI には全く導入実績のないものばかりであり、研修生は皆、新しい技術を身に着けることができた。

(b) 成果の活用方法について

研修生は帰国後、供与される機材を用いて、まずは同僚である SENAI の教員の操作方法を指導し、教員が育った後には、生徒を募集し、自動化技術をブラジル国内に普及させる予定。

注) 機材の供与は中止になったが、研修員からは SENAI からの調達も検討したいとのコメントがあった。

(6) 研修環境

研修委託先の日本を代表する切断機メーカーであり、多くの日本国内の造船会社が同社の製品を導入している。

同社は主幹事業所の敷地内に主要製品の展示と操作訓練を兼ねた施設を有しており、製品の納入先企業の関係者に製品の操作訓練を提供している。また同社の立地が市街地から離れていることから研修生向けの宿泊施設も自社で所有しており、そこから同社所有のバスで通勤できるなど、本邦研修の受け入れ先として最適な条件を備えている。

注) 今回は女性の研修員がいたため上記宿泊施設(男子のみ)は使用せず最寄り駅近くのホテルを宿所にしたが、通勤バスは利用できた。

(7) その他特記事項

“小池酸素工業”は海外展開に力を入れている会社で、ブラジル造船業にも製品を納めているので、本プロジェクトにも非常に協力的で、研修以外の生活面でも、あらゆる面でサポートしてもらい、研修員も感動していた。

2. 添付資料

別添① 鋼材切断技術研修(第3回)業務完了報告書 小池酸素工業

別添② 研修詳細計画表(実績版)



日本造船技術センター 殿  
鋼材切断技術に関する国内研修(第3回)  
業務完了報告書

2016年 6月15日



小池酸素工業株式会社 国際部			

## 改訂履歴

記号	日付	改訂理由	承認	担当



1. 研修場所

- a) 会社名: 小池酸素工業株式会社 土気工場
- b) 住所: 千葉県千葉市緑区大野台 1-9-3
- c) 電話: 043-239-2130 (担当部署:国際部)

2. 研修日程

2016年5月18日～6月14日 (計20日)

3. 研修者 (会社名 SENAI : SERVIÇO NACIONAL DE APRENDIZAGEM INDUSTRIAL)

- a) Ms. Bárbara Mozara Tedesco Serafin
- b) Mr. Airton Cesar Bastos dos Santos  
(研修監理員: Mr. Kimura Carlos Alberto Hiroshi)

4. 研修コースと到達目標

項	コース名	到達目標
1	土気工場オリエンテーション	土気工場の理解
2	日本の造船業と切断技術(座学)	自動化技術に対する認識強化
3	ガス切断安全講習	安全認識強化
4	燃料ガスとガス切断の特性	燃料ガス特性理解
5	水素切断の特性	水素切断の特性理解
6	各種ポータブル切断機の目的と使用方法	各機種切断操作習熟
7	NC切断機の基礎	NC切断機の基本理解
8	プラズマ切断(座学)	プラズマ切断の基礎理解
9	プラズマ切断	プラズマ切断の基礎理解
10	各種溶接台車の応用	台車溶接のメリット理解
11	各種溶接台車実地	各種台車の操作習熟
12	加工精度の向上と造船工作法の変遷(座学)	造船技術の理解
13	造船所の見学	造船所の理解
14	各人の希望機器の復習	講習内容の復習
15	Q&A	講習理解を深める

## 5. 研修内容

### a) 土気工場オリエンテーション : 5月18日

講師(案内役含む): 小池、村川、森木、ウィルソン、坂井、北島

- ① 挨拶
- ② 自己紹介
- ③ プレゼンテーション(会社案内、土気工場案内、Koike Aronson Brazil の案内)
- ④ 安全に関する講習
- ⑤ FAセンター見学
- ⑥ 土気工場見学



[挨拶、プレゼンテーション]



[FAセンターで実演見学]



[土気工場見学]



b) 日本の造船業と切断技術(座学) : 5月19日

講師: 森木、ウィルソン

- ① 造船所で使用される切断技術
- ② 各種切断機の説明
- ③ 各種船の構造
- ④ 造船所でどのように切断機が使用されているか。
- ⑤ レーザ切断機の原理(概要)
- ⑥ ウォータージェット切断機の原理(概要)



[造船所で使用する切断機の説明]

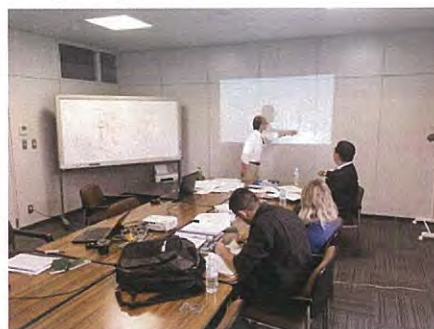


[FAセンターで実機の確認]

c) ガス切断安全講習 : 5月20日

講師: 山本、(森木、ウィルソン)

- ① ガス切断とは
- ② 燃料ガスの違いによる比較
- ③ ガス切断の安全
- ④ ガス容器について
- ⑤ 事故例の紹介



[ガス安全講習]



[ハンドトーチでガスの説明]

d) 燃料ガスとガス切断の特性 : 5月23日、24日、25日

講師: 山本、(森木、ウィルソン)

- ① ガスの種類と特性
- ② 燃料ガス(アセチレン、プロパン等)の比較
- ③ ハンドトーチ(アセチレン)による実演講習



[調整器の取扱実習]



[ハンドトーチによる逆火の説明]



[ハンドトーチの実演指導]



[ハンドトーチによる切断実演]





e) 水素切断の特性 : 5月24日

講師:山本、(ウィルソン)

- ① 水素の特徴
- ② 水素切断のメリット・デメリット
- ③ 水素切断の実演講習 (IK-12 による)



[IK-12 による水素切断]



[水素切断による切断面]

f) 各種ポータブル切断機の目的と使用方法 : 5月25日、26日、30日、31日  
講師: 山本、峰村、(ウィルソン、森木)

① ポータブル切断機の特徴

- I. IK-12max3, IK-12 ビートル : 直線切断
- II. IK-93 HAWK (ウィーゼル 3号) : 手案内罫書き切断、端面倣い開先
- III. IK-72 : 3次元切断
- IV. IK-82 : 形切断
- V. オートパイクル : パイプ切断
- VI. HANDY AUTO : 半自動手持ち切断
- VII. その他

② ポータブル切断機の使い分け

③ ポータブル切断の実演講習



[各ポータブル(機械)を見ながら説明] [ハンディオートプラス切断実演]



[IK-12 切断実演]



[IK-93 切断実演]



[IK-72 切断実演]



[MINIMANTIS II 切断実演]



g) NC 切断機の基礎 : 5月31日、6月1日、2日、3日、6日

講師: 田辺、山本、峰村、田中、(ウィルソン、森木)

- ① NC 切断機の構成
- ② NC の基本概要
- ③ NC プログラムについて(Gコード、Mコード等)
- ④ PNC-12 による NC 操作の実演
- ⑤ 自動プログラムシステム(KAP)の説明
- ⑥ 自動プログラムシステム(KAP)の操作実演
- ⑦ Fig Def による CAD 図の作成実演



[PNC-12 の操作説明]



[KAP の実演] \*PC2 台を使用して、個別に実習

- h) プラズマ切断(座学) : 6月7日  
講師: 小林、坂井(ウィルソン、森木)
- ① プラズマ切断の原理
  - ② プラズマ装置・消耗品の構成
  - ③ プラズマアーク発生のプロセス
  - ④ プラズマ切断の分類と特徴
  - ⑤ プラズマ切断のポイント
  - ⑥ 消耗品取り付け時の注意事項



[プラズマ切断講習]



[実機でプラズマ消耗品の説明]



i) プラズマ切断 : 6月8日

講師: 峰村、(ウィルソン)

① PNC-12 (POWERMAX-85)による実演講習

② 消耗品の交換、注意事項



[PNC-12 によるプラズマ切断の実演]



[色々な形状で切断]

“NC 切断機の基礎”コースでの自動プログラムシステム(KAP)において  
研修員が作成した「侍」「ドラゴン」等の形状でのプログラムにて切断

j) 各種溶接台車の応用 : 5月27日

講師: 森木、ウィルソン

- ① 溶接台車について(種類、特徴等)
- ② WELHANDY (すみ肉溶接台車)の説明
- ③ WEL-VERT(上進溶接台車)の説明

k) 各種溶接台車実地 : 6月9日、10日

講師: 阿波、(ウィルソン)

- ① WELHANDY MULTI (すみ肉溶接台車)の操作説明、溶接実演
- ② WEL-VERT(上進溶接台車)の操作説明、溶接実演



[WELHANDY MULTI の溶接実演]



l) 造船技術に関して:6月3日

講師:島宗 様 (日本造船技術センター)

- ① 鋼材の性質と加工技術
- ② 鋼材加工精度の向上と工作法の変換
- ③ ビデオによる説明



[講習風景]

m) 造船所見学:6月6日

講師:島宗 様 (日本造船技術センター)

造船所: 三井造船株式会社 千葉造船工業 殿

千葉造船工場長 理事 田村様

管理部 部長 伊藤様

管理部 技術開発グループ 小島様

管理部 技術開発グループ 平野様

- ① ご挨拶(田村様、伊藤様)
- ② ビデオによる造船所のプレゼンテーション(伊藤様、小島様)
- ③ 造船所現場の見学(平野様)



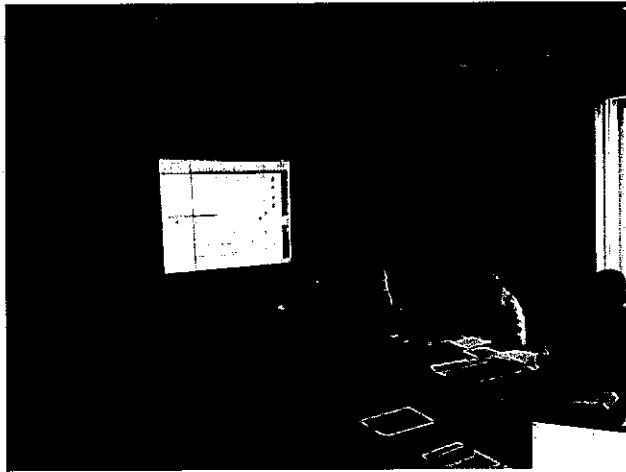
[ロータス・システム前]

n) 各人の希望機器の復習 : 6月13日

講師: 森木、ウィルソン

[復習要望]

- ① レーザ切断機について
- ② KOIKE 4kWCO2 レーザ切断機
- ③ 厚板用ファイバーレーザー (FIBERGRAPH)



o) 機器の仕様及び所掌範囲の確認 : 6月14日

講師: 森木、ウィルソン

JICA 様経由で機器を供給するプロジェクトは中止となりましたが、将来 SENAI 様が直接購入される可能性もあるため、機器の仕様説明および所掌範囲を確認しました。

- ① 機種
  - I. WELHANDY MULTI (Weaving)
  - II. IK-93 HAWK
  - III. HANDY AUTO Plus
  - IV. AUTO PICCLE S
  - V. IK-72T
  - VI. PNC-12 Extreme
- ② 仕様確認
  - I. 仕様の詳細説明
  - II. 入力電源の確認
  - III. 使用ガスの確認
  - IV. 付属消耗品の説明
- ③ 所掌範囲
  - I. 小池が供給するものと SENAI 様で用意すべき機器の説明・確認



p) 修了式：6月14日

[出席者] 日本造船技術センター：島宗様

小池酸素工業：北島、中村、森木、ウィルソン



[修了書授与]



[記念撮影]

## 6. 理解度の確認

毎日の講習終了時に、各研修員が「理解度チェックシート」へ記載。  
記載内容は添付「理解度チェックシート」を参照願います。

## 7. 第2回目(2016年1月13日～2月9日)からの主な変更(改善)点

- a) 「造船所見学」(三井造船殿への見学)の追加  
6月6日(月)の午後半日で実施。  
実際に造船所を見学することにより、造船所の理解を深めました。
- b) 「NC切断機の基礎」内プログラム(KAP)研修の日数変更(2日間→3日間)  
前回(第2回目)も1日間→2日間と増やした講習ですが、更に復習要望がございましたので、今回は更にもう1日追加して3日間と致しました。
- c) 「ガス切断安全講習」  
研修員の方は基礎を理解しておりましたので、2日間→1日間と致しました。

## 8. 研修を終えて

第1回、第2回の経験を踏まえて、今回(第3回)の研修も内容改善を行い実施致しました。  
研修者は優秀な若手であり、また学生と兼務されているようで、ホテルへ戻られてからも学校の宿題と非常に忙しいなか、まじめに研修に取り込んでおりました。  
弊社での修了式において研修員から以下の感想を頂きました。

- a) 大変すばらしい研修内容はもちろんのこと、健康面・精神面も常に気を使って頂き、また皆様がいつでもサポートしてくれて、とても感謝致します。
- b) 高度な技術の機材であるが、操作が非常に使いやすかった。
- c) 研修中は様々な要望にも柔軟に対応してくれた。
- d) 造船プロジェクトが中止になったことは残念ですが、ぜひ小池酸素の製品を購入したい。
- e) 今回教えてもらった内容を出来るだけブラジルで広めていきたい。
- f) 造船所の見学は大変貴重な経験で、船がどのように作られているのかを実際に見ることができて、とても有益でした。
- g) 来日前、先入観として日本人はちょっと冷たいイメージを持っていましたが、今回の研修を含めた1ヶ月の滞在で、日本人はとても親切で明るいことが分かりました。

本プロジェクトは今回の研修をもって最後との事ですが、今までの研修を無駄にすることなく、また弊社としてもブラジル現地会社と連絡を取合い、SENAI様を始めブラジル造船業に対してもいつでもサポート・貢献できる体制で臨むよう致します。



# TRAINING SCHEDULE (Entire Period)

		2015					2016										2017										2018										FEB. 29/2016												
Japan Fiscal Year		2015年度					2016年度										2017年度																																
Month		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												
Total Month		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	備考											
Event											R/J Olympic																																						
Activity in R/D																																																	
<b>&lt;Equipment&gt;</b>																																																	
5-2	Cutting Machine																																																
5-2	Welding Machine																																																
<b>&lt;BRAZIL/SENAI&gt;</b>																																																	
3-2	GroupA																																																
3-3	GroupB																																																
3-5	GroupC																																																
3-6																																																	
	(Shipyard) --																																																
3-2	GroupA																																																
3-3	GroupB																																																
3-5	GroupC																																																
3-6																																																	
	(Shipyard) (EIN)																																																
3-2	GroupA																																																
3-3	GroupB																																																
3-5	GroupC																																																
3-6																																																	
	(Shipyard) (EAS)																																																
3-2	GroupA																																																
3-3	GroupB																																																
3-5	GroupC																																																
3-6																																																	
	(Shipyard) (ECOVIK)																																																
<b>&lt;JAPAN&gt;</b>																																																	
3-4	KOIKE (Cutting)																																																
3-4	KOBE (Welding)																																																
3-4	KHI (Shipbuilding)																																																
3-4	? (NDT, PIPE, etc.)																																																
<b>&lt;MDIC&gt;</b>																																																	
1-1	Shipbuilding Policy																																																
Month		11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10												

2014 年 12 月 12 日

## キックオフミーティング議事録（案）

1. 日 時：2014 年 12 月 11 日（木） 9 時 40 分～11 時 30 分
2. 場 所：JICA ブラジル事務所
3. 出席者：グスタウボ ドミンゲス氏（開発商工省（MDIC））  
ホジェリオ オリベイラ氏（全国工業職業訓練機関（SENAI））  
吉岡誠一郎一等書記官（在ブラジル日本国大使館）  
庄司靖章主任調査役（JICA 本部）  
石黒亮業務班長（JICA ブラジル事務所）  
平松洋一企画調査員（JICA ブラジル事務所）  
重入義治専門家（MDIC 派遣 JICA 専門家）  
吉森香寿美（MDIC 派遣 JICA 職員）  
島宗誠一専門家（（一財）日本造船技術センター（SRC）海外協力部）  
ファウスト ペレイラ氏（通訳）

## 4. 経 緯

このミーティングは当初第 1 回 JCC として開催される予定であったが、事前の関係者による調整の際、ブラジル側より 7 月の RD 締結以降、研修の規模等の懸案事項が殆ど具体的な進展を見ていないので、上位者の参加を仰ぐ JCC とするには意義が低いとの発言があり、急遽「キックオフミーティング」と位置づけ、参加者も担当者レベルに留めることで開催することとなった。

## 5. 概 要：

在伯日本大使館、JICA、MDIC 及び SENAI が出席し、ブラジル「造船業及びオフショア開発人材育成プロジェクト」に係るキックオフミーティングが開催された。概要次のとおり。

- 本キックオフミーティングをもって、ブラジル「造船業及びオフショア開発人材育成プロジェクト」を開始することが合意された。
- 本プロジェクト期間は 2014 年 12 月から 2018 年 11 月までの 4 年間。
- 本邦研修参加人数及び供与機材規模については、コンサルタントのベースラインサーベイが終了後 1 ヶ月以内に調整を行い、第一回 JCC において合意することとなった。
- コンサルタントのブラジル国内航空運賃の負担者については 2015 年 1 月上旬までに JICA と SENAI の間で調整することとなった。
- 本キックオフミーティングのミニッツについては、2015 年 1 月 9 日までに JICA ブラジル事務所と MDIC 及び SENAI の間で締結することとなった。
- ワークプランは 2015 年 1 月 31 日までに最終合意（作成）することとなった。
- 第一回 JCC 会議は、2015 年 5 月に開催の予定。



## 6. 議事内容：

主な議事内容は以下のとおり。

### (1) 冒頭挨拶

MDIC のグスタウボ氏より、本プロジェクトへの日本側協力への謝意、並びに、ブラジルにとっての本プロジェクトの意義（重要性）が述べられた。これに対し、JICA 本部庄司主任調査役より、日・伯の海洋造船分野での協力の歴史と本プロジェクト開始までの経緯及び本プロジェクトの両国にとっての意義、並びに、昨年 11 月に実施された事前調査及び本年 11 月に実施された PTM を経て明らかになった課題などについて説明があった。

### (2) ワークプランについて

プロジェクトのワークプランについて島宗専門家及び重入専門家より別添 1 に基づき説明があった。また、JICA 本部庄司主任調査役より本会合のミニッツ（別添 2）について説明があった。

#### ① SENAI からの本邦研修参加人数について

日本側の受け入れ機関及び予算規模から 40 名が適当とする日本側と 120 名の本邦研修を希望するブラジル側との調整は本会合でもつかず、2015 年 1 月からのコンサルタントによる 3 ヶ月のベースライン調査を行いつつ調整することとなった。

#### ② SENAI で働く JICA 専門家（=SRC）のブラジル国内移動のための航空賃を急遽日本側に負担を求めるとする SENAI の要求について

（JICA）R/D で定められている通り、SENAI の活動におけるブラジル国内の JICA 専門家の交通費は、SENAI が負担すべきと主張。日本側が負担することになると、機材やトレーニングに当てられている予算を削らざるを得ない。

（SENAI）本件は SENAI の上層部に確認しなければ結論が出せない。

（JICA）これが決まらなければ、2015 年 1 月から予定されているベースライン調査が開始できず、当プロジェクトにとってマイナスとなる。

→SENAI は上層部の確認を取ったうえで 2015 年 1 月 19 日のベースライン調査までに JICA（ブラジリア）と調整することとなった。

#### ③ ブラジル協力庁（ABC）ジュリアナ氏からのコメント（メール）

- ・技術的な問題があれば、ワークプランにも反映させるべき。
- ・ワークプラン 1-3-4 項は R/D に記録されることが望ましい内容。過去の日伯間の協力に係る文書の中には無かったポイントであり、詳細検討が必要。

→コンサルタントにより記載された理由を再確認することとなった。

→ 後日、R/D 原本（英文）からの翻訳の問題であることが判明

（ SENAI ; 英文→葡文、 SRC ; 英文→和文→葡文 ）

#### ④ MDIC が実施する調査の対象

- ・ブラジル造船企業調査の対象として Inhauma-RJ を追加。
- ・ポルトガル語翻訳に係る文言の間違いを数箇所指摘。

⑤ 再翻訳及び合意時期

- ・ SENAI の希望により、日本語のワークプランは 2015 年 1 月 9 日までに SENAI によってポルトガル語に再翻訳され、2015 年 1 月 31 日までにワークプラン最終版を完成させることとなった。

(3) ミニッツについて

(SENAI) 技術部、法務部でミニッツを確認し、理事長に承認を得る。他のプロジェクトとの予算の調整が必要。2015 年 1 月 9 日を目途に作業する。

(MDIC) 署名をどのレベルで行うかは SENAI とも調整しこれから決めることとなる。SENAI の確認がとれば、MDIC はいつでもサインできる。

(エディトリアルな修正：事前提示版へのコメント)

- ・ ミニッツ 3 に「」を追加。
- ・ ミニッツ 5 に「Official domestic travel fee」を追加。「Depends on the mutual agreement on」という表現に変更。

(4) その他

MDIC 等の本邦研修に関して、日本側の準備に要する期間を考慮して研修開始前 3 ヶ月前にはカリキュラム等を決定しておく必要がある。5 月に研修する場合は 2 月までに JICA 本部を含め関係機関に連絡する。



## 第 1 回 JCC Meeting 議事録

平成 27 年 7 月 24 日(金)

日時：平成 27 年 7 月 24 日(金)

場所：SENAI 15 階 会場

主要出席者：在伯日本国大使館 吉岡一等書記官

JICA 本部 今井健企画役（調査団長）、庄司靖章主任調査役（調査団）

JICA ブラジル事務所 石丸卓次長、駒沢二明プロジェクトコーディネータ

MLIT；重入義治専門家、吉森かずみ秘書

SRC；島宗誠一業務主任（調査団）、寺田尚

ABC；Wofsi Yuri G. de Souza (General Coordinator for Bilateral Technical Cooperation)

MDIC；Joan Luis Rossi (General Coordinator – Oil, Gas and Shipping) 局長代理

Ana Carolina Costa (Foreign Trade Analyst)

SENAI；Felipe Mongato (Director of Operation for SENAI)

Raquel Ferreira Sena (Executive Manager)

Taisa Magalhaes (Manager)

Paula Oliveira (Analyst)

Walberth Rogerio de Souza Oliveira (Industrial Development Analyst)

Mauricio Ogawa (Executive Manager SENAI Welding Technology Center, Rio de Janeiro)

Genario Emidio da Silva (Technical Coordinator, Pernambuco)

## JCC Meeting Agenda (by SENAI)

10h00		Opening Session
10h00 - 10h30		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opening speech:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diretor of Operations for <b>SENAI</b>, Gustavo Leal;</li> <li>- Director of Transportation Equipment Industry Department for MDIC, Margarete Gandini</li> <li>- Acting Director, Infrastructure and Peacebuilding Department for JICA, Ken Imai;</li> <li>- General Coordinator for Bilateral Technical Cooperation for ABC, Sr. Wofsi Yuri.</li> </ul> </li> </ul>
10h30 - 11h00		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Apresentação do projeto               <ul style="list-style-type: none"> <li>JICA Expert, Sr. Yoshiharu Shigeiri;</li> <li>JICA Expert, Sr. Seiichi Shimamune;</li> </ul> </li> </ul>
11h00 - 11h15		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Signing of minutes and official photos</li> </ul>
11h15		Closing session

上記 JCC Meeting Agenda により議事を進行した。時刻については開始時刻が 10:20、終了時刻が 11:40 頃となり、MDIC の Gandini 局長が欠席、SENAI の Gustavo Leal 局長に代わり Felipe

Mongato 氏が出席となる変更があった。

#### 議事

- MDIC の Joan Luis Rossi 氏により開会のコメントがあり、MDIC の Gandini 局長が大統領からの要請により急遽呼び出され、本会議に出席できなくなり代わりに自分をご挨拶する。造船技術者の需要の高まりに応じて準備する必要があり、その為には日本との協力が不可欠であり、今回の協力には皆様に感謝すると共に期待しています。
- SENAI の Felipe Mongato 氏からは、SENAI の近代化を図り Instructor をアップデートするとともに SENAI のストラクチャーも近代化することが重要であり、今回のステップに達することができて JICA に感謝しています。
- JICA 本部今井企画役からは、本日第 1 回 JCC を開催できてうれしい。日本側を代表して皆さんに感謝いたします。2012 年に MDIC と日本の MLIT との間で、覚書が結ばれ、2014 年 12 月にはキックオフミーティングが開催され、実質的にプロジェクトが始まりました。その直後からベースラインサーベイ (BLS) が始まり、この後島宗専門家からプレゼンテーションがあり、その BLS の結果を皆様にご報告いたします。また、本日は在ブラジル日本大使館の吉岡書記官に御臨席いただきありがとうございます。
- ABC の Wofsi Yuri G. de Souza 氏より、この技術プロジェクトへの参加に感謝いたします。パートナーシップで課題に取り組みます。本プロジェクトは伝統的には国際協力の対象でなかった造船業を対象に技術移転を意図しています。ABC としてはこのようなイニシアティブを支援し最後まで質のレベルを保ちたいと思います。メインは人の質と Human Resource の問題であると思います。核となるイニシアティブは Human Resource 教育を開発していき、この協力関係を発展させていきたい。MDIC と JICA の大きな協力が重要で ABC としては、今回実施段階に入るといことで、協力していきたいと思いと挨拶があった。

日本側のプレゼンテーションは、JICA 庄司調査役、重入専門家、SRC 島宗業務主任がそれぞれ担当部分を同時通訳によりプレゼンテーションを行った。

特に、重入専門家がブラジル造船業の現状、ブラジル造船業の診断について説明を行った。

ブラジル側からは、プレゼンテーションに対しそれぞれ次のようなコメントがあった。

- ABC の Wofsi Yuri 氏より、8 月に ABC と JICA で機材購入について話し合いを行うことになっている。技術協力に関する法的手続きについてできるだけ早く話し合いを行いたい。
- MDIC の Joan Luis Rossi 氏より、ブラジル造船業について、重入専門家から説明があったが、ブラジル政府もこの件については懸念を持っており、解決したいと思っています。ペトロブラスの発注が 37%減少したとことは、造船業に直接インパクトがあるという話ではなく、それによって、我々の造船所の需要は変わらない。ドックの長さなどは、競争力を着けるために、作業者の技能を高めることと共に必要なことです。
- SENAI の Felipe Mongato 氏からは、SENAI のアップデートには取り組んでいるところです。カリキュラム、教材についてもアップデートに取り組んでいるとのコメントがあった。日本側から何

かコメントはありますかと問われて、

- JICA 本部今井企画役から、双方協力して取り組んでいくことが大切です。日本側も調査団・専門家と協力してプロジェクトを実行していきたいと思えますとの挨拶があった。

次に MINUTES の調印式が行われ、7 人が調印し、写真撮影の後、第 1 回 JCC は終了した。

以上



【写真】



JCC(1) MDIC 挨拶



JCC(2) SRC プレゼン



JCC(3) MM 署名



JCC(4) 記念撮影

## P T M : Prospective Technical Mission 参加報告書

SRC

## 1. 概要

PTM の目的は「ブラジル造船人財育成プロジェクト」の開始に先立ち、伯国関係者による日本国内関連機関・施設の視察であり、国内での研修が予定されている造船3社の事業所（①川重坂出、②三菱長崎、③JMU 呉）、④先方希望の九州地区の産業教育機関、及び SRC が推薦した⑤小池酸素（切断機メーカー）、⑥神戸製鋼（溶接機メーカー）を見学。その後、JICA 本部にて、⑦国の産業教育政策の講義、⑧SRC による日本の造船技術に関する講義の後、今後のプロジェクトの進め方について討議を2日間に渡り実施し、予定の日程を終了した。

## &lt;日程概要&gt;

来日：2014年11月17日

視察：2014年11月17日～11月25日

議事：2014年11月26日～11月28日

離日：2014年11月29日

## 2. 造船3社の見学

最初の①川重坂出での見学は一般見学者向けのコースをさっと回っただけなので、一行はやや物足りなかったようであるが、出資先のブラジル造船所の現地職員の技能訓練を既に100人程実施していることから、見学後のミーティングでは活発な質疑応答がなされた。

②の三菱長崎では、見学は①同様のお決まりコースの見学だったが、一行からの要望もあり、最後の質疑応答に技能者の新入社員教育に詳しい管理職の出席を依頼し、技能訓練に関する質疑応答がなされた。

③の JMU 呉では事前に通常の見学は割愛しても良いので、技能訓練施設を見学したい旨を事前に連絡し、対応してくれたので一行も満足したようだった。3社を通じて日本の造船技術が高い自動化率による、少数高能率な生産システムを構築していることが十分に認識された様子であった。

## 3. 九州地区の産業教育機関の見学（報告省略。 \*大半は”産学共同”がキーワード）

## 4. 製造機器メーカーの見学

⑤小池酸素、⑥神戸製鋼（溶接機メーカー）を見学。事前の調査で切断、溶接といった造船の基礎技術に関しては造船所よりも、専門メーカーの実験施設（兼研修施設）の方が先方の組織には適しているとの判断から2社を紹介した。見学後メンバーよりこの日の見学が一番有用であったとのコメントが寄せられ、今後のプロジェクト運営にも重要な役割を果たすことが期待される。

## 5. 国の産業教育政策の講義（報告省略）

## 6. 日本の造船技術に関する講義（SRC）

昨年の事前調査後から収集した資料を基に、PPにて日本の造船技術に関する講義を実施。造船所の見学で出てきた質問から推察して、今回参加のメンバーの多くは造船のことは殆ど知識がないと判断し、かなり基礎的な説明を加えた内容で説明。PP画面48ページの大作となったため、延べ3時間に及ぶ講義となったが、終了後、大変勉強になったとのコメントが寄せられた。



又、講義の中では幅広い造船技術の中で、本プロジェクトでは現場の「生産技術」、特に基礎的な技術分野を中心に研修を実施すべきと提案したが、この点は製造機器メーカー見学の成果も合わせて十分な理解が得られたと思われる。

#### 7. 今後の予定に関する討議

SRCの講義終了後、今後の予定に関する討議を行った。事前に今回の受け入れ枠は40名という基本方針はPTM開始前にJICAブラジルより、先方は合意しているとの連絡が入っていたが、討議を開始したとたんに、希望人数は122名という申し出があり、最初から話がかみあわず、殆ど合意点がないまま時間切れとなり、具体的数値の確定は1月以降に実施されるベースライン調査の結果により再度議論することとなった。

以上

#### 【写真】



川崎重工 坂出工場 (2014/11/17)



西日本工業大学 (2014/11/19)



ナカシマターレット (2014/11/20)



JMU呉事業所 (2014/11/21)



小池酸素 (簡易 NC 切断機 : 機材供与候補)



小池酸素 (2014/11/25)



SRC の講演 (2014/11/26-27)



J E E D 講演 (2014/11/26)

## ベースライン調査 報告書（案）

SRC 診断チーム

## 1. はじめに

2015年2月23日～4月1日に亘り実施したBaseline Survey（以下BLSと記載）ではブラジル国内の造船業のさかんな4州\*のSENAI 地方校のうち造船関連のコースを有する対象校及び地元の造船所を訪問し、同国の造船業支援に必要な技術要素に関するニーズ調査を実施した。その結果懸案の日本への研修派遣希望者数は45人(58コース)までに絞り込むことができた。以下にその内容を記載する。（\*4州：① Pernambuco 州、② Bahia 州、③ Rio de Janeiro 州、④ Rio Grande do Sul 州）

## 2. BSL 実施までの経緯

2014年11月、本プロジェクト実施に先立ち、MDIC、SENAI 国際部、造船4州の代表者ら計7名による日本視察団(Prospective Technical Mission: PTM)が来日し、ブラジル進出の造船3社の基幹事業所(KHI 坂出, MHI 長崎, JMU 呉)及び製造機メーカー（神戸製鋼、小池酸素）を視察した。

PTMを終えた一行は、日本の造船業の強みの1つは“自動化技術”にあることを認識し、最終日に4州の日本への研修派遣希望人員と導入希望機材を集計し日本側に提示した。

希望内容は以下の通り。

- |                                     |               |
|-------------------------------------|---------------|
| a) Core Instructor : 78 人 (120 コース) | * JICA 予算の3倍  |
| b) 希望する機材の総額 : 313 Mil¥ (Mil\$2.6)  | * JICA 予算の約6倍 |

これを受けて12月にBrasiliaで開催された“Kickoff Meeting”において、翌年の早い時期に専門家によるBSLを実施し、各州の実情を調査し、技術協力の必要な技術分野、研修派遣人員、機材等の特定を行うことを確認した。

## 3. BSL 日程

当初、2015年1月下旬スタートを計画したが、ブラジルでは2月中旬のカーニバル期間は、SENAI も全国一斉に休暇となるとのことで、2月下旬スタートとし、効率的な日程を立案の上、期間を短縮して実施することとした（日程表は別紙3-1参照）。

## 4. 各州調査内容（要点）

## 1) PE 州

- ・ PE 州の対象校は地元 EAS 社他の工業団地を有する SENAI Cabo 校が中心。
- ・ 同校は造船基幹校として資格取得を目的とする技能コースに特化し運営している。
- ・ コースは鋼構造製作共通の基礎技術が中心で造船独特の内容は乏しい。
- ・ 造船関連部門のコース及び教師を増やしたいという意欲は旺盛。
- ・ 各種溶接法の基礎教育は充実しているが、自動化のコースはない。
- ・ 訓練機材の保守管理は壊れたら修理する所謂“Corrective Maintenance”方式
- ・ 技術サービスに関しては計画中の段階で、実績はない
- ・ 地元の造船コースに関するニーズは漸減傾向ではあるが、必要とされている。
- ・ 日本派遣の希望人員は10人12コース、候補者の人選はほぼ完了している。
- ・ 希望機材は集計表参照（以下の州も同じ）



## 2) BA 州

- ・ BA 州の対象校は地元 EIN 社他の工業団地を有する SENAI CIMATEC 校が中心。
- ・ 同校は造船に特化したコースが 2013-14 年にかけて複数立ち上げられており、内容も職長クラス (Tecnico) を養成する造船全般の総合的なコースと技能資格取得を目的とする技能コースに分かれて設定されている。
- ・ コースは鋼構造製作共通の基礎技術が中心であるが造船独特の内容も織り込んでいる。
- ・ 同校は 1-2 年以内に EIN 社に近い分校を増築し、同様の造船コースを新設する構想があり、教師を増やしたいという意欲は旺盛。
- ・ 各種溶接法の基礎教育は充実しているが、自動化のコースはない。
- ・ 訓練機材の保守管理は” Corrective Maintenance” 方式。
- ・ 技術サービスは同校全体では非常に豊富であるが、造船に関しては 1 件のみ。
- ・ 地元の造船コースに関するニーズは PB 問題で建設工事が中止されている EIN 社の動向に大きく左右される状況。
- ・ 日本派遣の候補者は 16 人 21 コース、人選はほぼ完了している (EIN 社再開を想定して強気の増員計画を想定し、派遣人員も本部へのアピールを込めた数値)。

## 3) R/J 州

- ・ RJ 州の中心校 GTS は溶接に特化した訓練校兼研究開発センターであり、溶接以外の造船技術に関しては、GTS 以外にニテロイ校、サンゴンサロ校の 2 校が対象校となる。
- ・ N 校には造船に特化したコースがあり、内容も職長クラスを養成する造船全般の総合的なコースと技能資格取得を目的とする技能コースに分かれて設定されている。
- ・ コースは鋼構造製作共通の基礎技術が中心であるが造船独特の内容も織り込んでいる。
- ・ 同州は中小造船所が密集する地域に分校を増築し、そこに同様の造船コースを新設する構想があり、教師を増やしたいという意欲は旺盛。
- ・ 各種溶接法の基礎教育は充実しているが、自動化のコースはない。
- ・ 訓練機材の保守管理は外部委託ではあるが “Preventive Maintenance” 方式。
- ・ 技術サービスは造船に関しても実績は非常に豊富。
- ・ 日本派遣の候補者は 9 人 12 コース、人選はほぼ完了している (パートナー造船所を持たないので、造船所研修分を限定した)。

## 4) R/S 州

- ・ RS 州の造船対象校は地元 ECOVIX 社他の工業団地を有する RS 州南部の Simplicio 校が中心で、更に近郊の Pelotas 校にも溶接等の関連分野のコースがある。
- ・ 同校は造船基幹校として資格取得を目的とする技能コースに特化し運営している。
- ・ コースは鋼構造製作共通の基礎技術が中心で造船独特の内容は乏しい。
- ・ 造船関連部門のコース及び教師を増やしたいという意欲は旺盛。
- ・ 各種溶接法の基礎教育は充実しているが、自動化のコースはない。
- ・ 訓練機材の保守管理は専任者を置き “Preventive Maintenance” 方式を実施。
- ・ 技術サービスに関しては溶接資格認定の場所の提供はしているが他の実績はない。
- ・ 地元の造船所の人材育成ニーズは漸減傾向、造船所との緊密な連携が必要。
- ・ 日本派遣の希望人員は 10 人 13 コース、候補者の人選はほぼ完了している。

## 5. 調査結果（集計値）

調査の主目的であった各州の Core Instructor の人数、要望機材に関しては、まずは JICA 予算にはとらわれず、各州の実情、協力を必要とする技術分野等を調査したうえで、各校の担当者と協議して最低限必要と思われる数値を決定した。詳細は別表 5-1 に示す。

機材の中で、本プロジェクトの目玉となりうる自動溶接機 2 種（FCB/SEG）に関しては、1 台で JICA 予算の大半を必要とする FCB の各州 1 台の設置は無理であるため、4 州の中で地元造船所での導入が決まっている BA 州に 1 台を導入し、他の州は比較的安価な SEG を導入するという案を提示し全州の了解を得た。詳細は別表 5-2 に示す。

上記結果を実施した場合の向こう 1 年間の研修日程（案）を各州別に作成した。PE 州の例を別表 5-3 に示す。

今後研修受け入れ期間との調整を行い、プロジェクト全体の日程を確定する予定。

## 6. SENAI 国際部との調整

上記集計値に対し SENAI 本部担当者より、上層部への判断資料として集計値以外に、各州の診断結果を考慮した分配案（削減案）を提示して欲しいとの依頼があり、下記 4 案を提示。

1 案：各州の合意値をすべて実施する案（BSL 集計結果）

\* Core Instructor：45 人（58 コース）／機材の総額：118 MY

2 案：BA 州の値を他州並の数値とし、機材も各州間の公平性を加味した数量とする案

\* Core Instructor：40 人（50 コース）／機材の総額：100 MY

3 案：人数枠は JICA 予算内に収め、機材のみ条件 4 と同じにする案

\* Core Instructor：40 人（40 コース）／機材の総額：100 MY

4 案：人数枠も機材も JICA 予算内に収める案

\* Core Instructor：40 人（40 コース）／機材の総額：50 MY

上記 4 案に対し、SENAI より計算根拠のより詳細な内訳の提示を求められたが、基本的に、この案の中から、実施案（SENAI 負担分）を検討するとの回答を得た。

## 7. 総括

上記 4 州の調査を通じ共通した特記事項（SENAI への提言）は以下の通り

- ・技術協力の要請があった 2012 年当時に比べ人材育成のニーズは量から質に確実に変化してきており、今後は“生産性”の向上に寄与する人材の育成が必要。
- ・造船固有の技術に関するカリキュラム、教材等は 4 州とも不十分であり、このプロジェクトを通じて作成／改善したものを全州共通のものとして普及させるよう提言。
- ・本プロジェクトのテーマである①カリキュラムの改善、②機材の導入、③革新技術の移転については、別々に考えるのではなく 3 者の組み合わせで考えるのが合理的。
- ・機材の保守に関しては RS 州の例を参考に全国共通の管理システムを導入すべきと提言。
- ・SENAI／地元の造船所の接点はこれまで教務課／人事部の間のみであったが、本プロジェクトを機会に SENAI 造船担当者と日本人専門家が直接連絡を取り合うことを提言。
- ・ブラジル国に自動化技術等を導入するには、各社現行の給与体系の見直しが不可欠であり、必要に応じ法令の改正も考慮。





表 5 - 1

SENAI DEMAND FOR CORE INSTRUCTORS (2014 & PLAN1(BLS) + PLAN 2 + PLAN 3)																	
#	STATE	PE				BA				RJ				RS			
	SUBJECT	2014	PLAN1(BLS)	PLAN2	PLAN3	2014	PLAN1(BLS)	PLAN2	PLAN3	2014	PLAN1(BLS)	PLAN2	PLAN3	2014	PLAN1(BLS)	PLAN2	PLAN3
1	Cutting	6 A	2(A1,A2)			4 A	3(A1,A2,A3)			4 A	4(A1,A2,B1,B2)			4 A	3(A1,A2,A3)		
2	Bending	6 A	2(B1,B2)			4 A	0			4 A	0			4 A	0		
3	Welding	4 B	2(C1,C2)			4 B	4(B1,B2,B3,B4)			4 B	3(B1,B2,C1x2)			4 B	4(B1,B2,B3,B4)		
4	Assemble	4 C	2(A1,A2)			4 C	3(A1,B1,C1)				0			4 C	1C		
5	Block Handling	4 C	0			4 C	2(D1,D2)				0			4 C	1C		
6	Piping Working	4 D	2(D1,D2)			4 D	A1			4 C	2(D1,D2)			4 D	1(A3)		
7	Painting		0				E1			4 D	0				0		
8	Quality Control	2 E	2(E1,E2)			2 E	3(F1,F2,F3)			4 E	2(E1,E2)			4 E	2(D1,D2)		
9	Safety Control		0				0				0				0		
10	Material Control	2 E	0				0				0			4 E	0		
11	Shipbuilding get	2 E	0			2 E	4(A2,B2,G1,G2)				0			4 E	1(B4)		
Total of Core Instructors		20 (34)	10 persons (12 courses)	10 (12)	10 (10)	18 (28)	16 persons (21 courses)	10 (13)	10 (10)	20 (24)	9 persons (12 courses)	9 (12)	10 (10)	20 (36)	10 persons (13 courses)	10 (13)	10 (10)
2014: 78 Individual Persons (122 courses)																	
BLS 2015 : 45 Individual Persons(58 courses)																	
PLAN 2 : 40 Individual Persons(50 courses)																	
PLAN 3 : 40 Individual Persons(40 courses)																	

表 5-1 研修員配分案

