

ブラジル連邦共和国  
全国工業関係職業訓練機関（SENAI）

ブラジル連邦共和国  
造船業及びオフショア開発  
人材育成プロジェクト  
プロジェクト業務完了報告書

平成 28 年 8 月  
(2016 年)

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

一般財団法人 日本造船技術センター



# 目 次

## 目 次

図表リスト／別添資料一覧

業務対象位置図／写真集

略語表

第1章 プロジェクトの概要.....	1
1-1 プロジェクトの背景.....	1
1-2 プロジェクトの概要.....	2
1-3 活動の基本方針.....	5
1-4 対象機関（SENAI）の概要.....	6
1-5 主要関係者.....	6
1-6 プロジェクト開始からの経過概要.....	7
第2章 活動内容.....	11
2-1 活動の枠組みと流れ.....	11
2-2 要員計画.....	12
2-3 国内準備作業.....	12
2-3-1 予備的技術ミッション（PTM）.....	12
2-4 現地作業第1フェーズ.....	14
2-4-1 キックオフミーティング.....	14
2-4-2 ベースライン調査.....	14
2-5 国内の研修委託予定企業との調整.....	20
2-6 本邦研修計画.....	21
2-7 第1回JCC事前調整、JCCへの出席.....	21
2-8 教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定.....	25
2-9 中核指導員候補者の選定及び研修.....	26
2-10 本邦研修の実施.....	27
2-10-1 研修委託先.....	27
2-10-2 研修の実施.....	29
2-11 その他の活動内容.....	29
第3章 課題・工夫・教訓.....	34
3-1 プロジェクト中止前の状況.....	34
第4章 プロジェクト目標達成度.....	40
4-1 PDM指標の進捗度.....	40
第5章 提言.....	46
5-1 プロジェクト復活時に向けた提言.....	46

## 図表リスト

### 図リスト

図 1-1	活動の概念図	4
図 1-2	関係機関の相関図	5
図 2-1	小池酸素	24
図 2-2	神戸製鋼	24

### 表リスト

表 1-1	対象州と関連企業	3
表 2-1	PTM 参加者	12
表 2-2	PTM 日程表	13
表 2-3	ベースライン調査日定表	16
表 2-4	全体予定（案）	23
表 2-5	技術分野／人数	24
表 2-6	供与機材	24
表 2-7	研修日程表	30
表 2-8	「切断技術」研修内容	31
表 2-9	「溶接技術」研修内容	32
表 2-10	「品質管理技術」研修内容	33
表 4-1	本邦研修の進捗状況（2016 年 6 月末）	40
表 4-2	PDM 活動項目の進捗状況（2016 年 6 月末）	41
表 4-3	Project Design Matrix (Version 2)	45

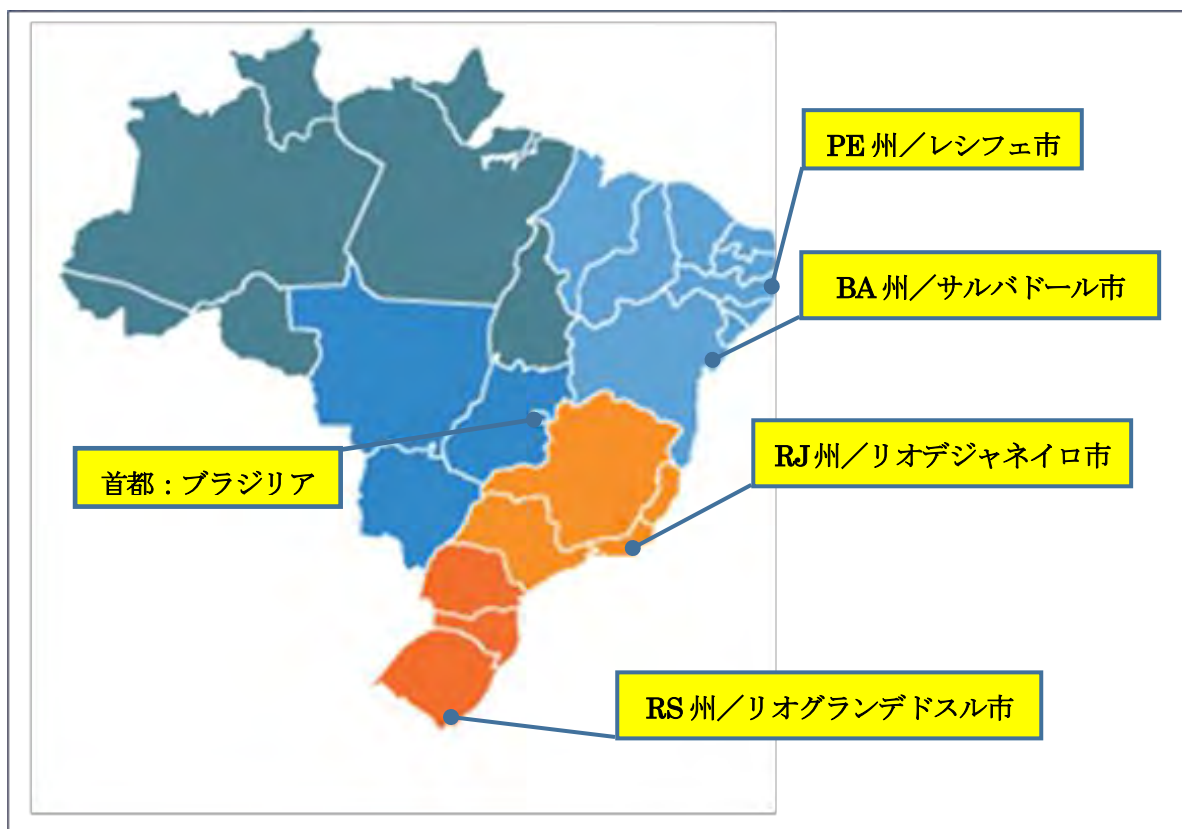
### 写真リスト

写真 1-1	PTM	8
写真 2-1	ベースライン調査	19
写真 2-2	第 1 回 JCC	22
写真 2-3	自動化技術	26
写真 2-4	候補者向け研修／面接	27
写真 2-5	切断技術研修風景（小池酸素）	31
写真 2-6	溶接技術研修（神戸製鋼）	32
写真 2-7	品質管理技術研修（川崎重工）	33

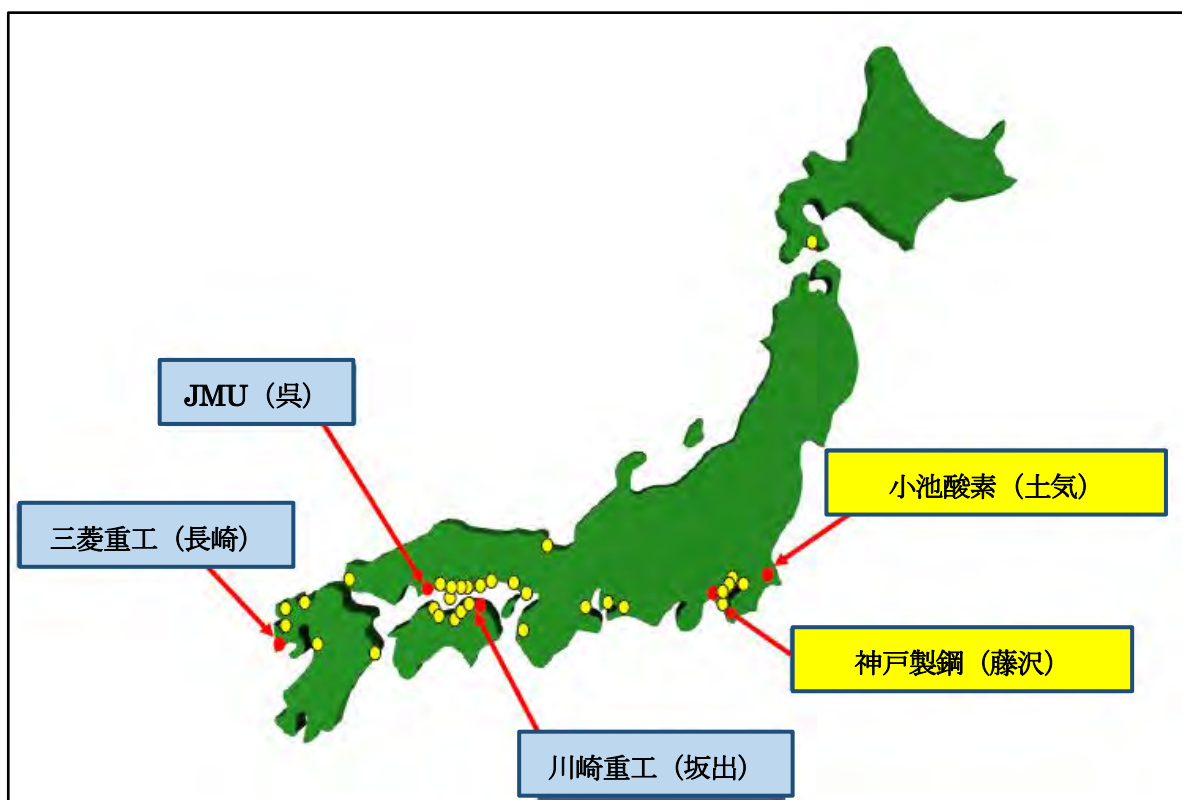
## 別添資料一覧

1. 対象機関 (SENAI) 紹介資料
2. M/M、PDM、PO (第1回 JCC 版)
3. 業務フローチャート
4. 要員計画 (専門家派遣実績 : 2016年7月末現在)
5. 研修実績
  - 5-1 : 研修候補者向け研修資料 (SRC)
  - 5-2 : 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第1回 : RJ 州)
    - 5-2-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-3 : 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第2回 : PE 州)
    - 5-3-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-4 : 「研修員受入完了報告書」神戸製鋼 (第1回、2回 RJ 州)
    - 5-4-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
    - 5-4-② : 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-5 : 「研修員受入完了報告書」川崎重工 (第1回 : RJ 州)
    - 5-5-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-6 : 「研修員受入完了報告書」神戸製鋼 (第3回 : PE 州)
    - 5-6-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-7 : 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第3回 : RS 州)
    - 5-7-① : 同 再委託先「業務完了報告書」
6. 全体スケジュール 2016\_02\_29 (案)
7. JCC 議事録等
  - 7-1 : キックオフミーティング議事録
  - 7-2 : 第1回 JCC 議事録
8. その他の活動実績
  - 8-1 : PTM 参加報告書
  - 8-2 : ベースライン調査報告書

# 業務対象位置図



ブラジル関連都市



日本国内研修委託先

# 写真集

写真 1



PTM : 川崎重工にて

写真 2



SENAI 本部ビル(中央) : ブラジリア

写真 3



ベースライン調査 : SENAI RJ

写真 4



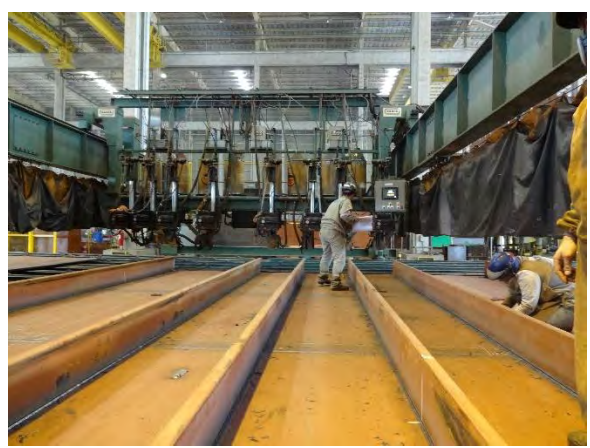
ベースライン調査 : SENAI PE

写真 5



ベースライン調査 : EAS 造船所

写真 6



ベースライン調査 : ECOVIX 造船所

写真7



第1回JCC：ブラジリア

写真8



本邦研修派遣候補者面接：RJ

写真9



本邦研修：切断技術

写真10



本邦研修：溶接技術

写真11



本邦研修：品質管理技術

写真12



本邦研修：造船所見学



## 略 語 表

略語	ポルトガル語 / 英語	日本語
ABC	Agência Brasileira de Cooperação (inside Ministry of Foreign Affairs)	外務省国際協力庁
ABDI	Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial	ブラジル産業開発機構
API	American Petroleum Institute	アメリカ石油協会
BA	State of Bahia	バイア州
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Economico e Social	国立経済社会開発銀行
CNI	Confederação Nacional da Indústria	全国工業連盟
C/P	Counterpart	カウンターパート
CTL	Coal To Liquid	石炭液化油
CTR	Central de Trabalho e Renda	労働所得センター
CTS	Centro de Tecnologia Senai Solda	溶接技術開発センター
DN	Departamento Nacional	SENAI本部
DWT	Dead Weight Tonnage	載貨重量トン数
EAS	Estaleiro Atlântico Sul	アトランティコスル造船所
EBN	Empresas Brasileiras de Navegacao	ブラジル海運会社プログラム
EBR	Estaleiros do Brasil Ltda.	ブラジル造船所
ECOVIX	Engevix Construções Oceánicas S.A.	エコビックス社
EEP	Estaleiro Enseada do Paraguaçu S.A.	パラグアス造船所
EIN	Enseada Indústria Naval S.A.	エンセアード・インダストリア・ナバル造船所
ERG	Estaleiro Rio Grande	リオグランデ造船所
FCB	Flux Copper Backing	フラックス銅裏当て方式 (片面溶接法の一種)
FMM	Fund da Marinha Mercante	商船隊基金
FPSO	Floating Production Storage & Offloading	浮体式生産貯蔵出荷設備
GTL	Gas To Liquid	ガス液化油
IBP	Instituto Brasileiro de Petróleo, Gás e Biocombustíveis	ブラジル石油・ガス・バイオ燃料機構
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JEI	Japan EAS Investimentos e Participações Ltda.	日本EAS投資株式会社
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構

JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
JMU	Japan Marine United	ジャパン・マリン・ユナイテッド株式会社
KHI	Kawasaki Heavy Industries, Ltd.	川崎重工業株式会社
LPG	Liquefied Petroleum Gas	液化石油ガス
LNG	Liquefied Natural Gas	液化天然ガス
MDIC	Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior	開発産業通商省
MEC	Ministério da Educação	教育省
MHI	Mitsubishi Heavy Industries, Ltd.	三菱重工業株式会社
MLIT	Ministry of Land, Infrastructure, Transportation and Tourism	国土交通省
M/M	Minutes of Meeting	協議議事録
MME	Ministério de Minas e Energia	鉱山動力省
MT	Ministério dos Transportes	運輸省
MTE	Ministério do Trabalho e Emprego	労働雇用省
NDT	Non Destructive Testing	非破壊検査
OJT	On the Job Training	オンザジョブ・トレーニング
PBM	Plano Brasil Maior	大ブラジル計画
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
PE	State of Pernambuco	ペルナンブコ州
Petrobras	Petróleo Brasileiro S.A.	ペトロブラス（ブラジル石油公社）
PNQP	Plano Nacional de Qualificação Profissional	技能有資格者育成国家計画
PO	Plan of Operations	活動計画表
Promef	Programa de Modernização e Expansão da Frota	船舶近代化拡張計画
Prominp	Programa de Mobilização da Indústria de Petróleo e Gás Natural	石油・天然ガス開発国家計画
Pronatec	Programma Nacional de acesso ao Ensino Técnico e Empleo	技術教育及び雇用へのアクセスのための国家プログラム
PTM	Prospective Technical Mission	予備的技術ミッション
R/D	Record of Discussion	討議議事録
RJ	State of Rio de Janeiro	リオデジャネイロ州
RS	State of Rio Grande do Sul	リオグランデドスル州
SENAI	Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial	全国工業職業訓練機関
SINAVAL	Sindicato Nacional da Indústria de Construção e Reparação Naval e Offshore	造船・オフショア工業組合

# 第1章 プロジェクトの概要

## 1-1 プロジェクトの背景

ブラジルでは2005年以降、南東部沿岸の沖合（以下、「オフショア」）における海底油田の発見が相次いでおり、ブラジル石油公社（ペトロブラス）は2020年までに同国の石油・LNG生産のうち約30%がこれらの海底油田からの採掘になると試算していた。これらオフショアにおける石油・ガス開発（以下、「オフショア開発」）に伴い、タンカーやサプライボートなどの大型船舶の他、浮体設備や掘削設備などの各種海洋設備が必要となり、これらは主に造船業（特に大規模造船所）が建造を担うこととなっていた。

ブラジル国政府は、2004年に「石油、天然ガス開発国家計画（Prominp）」を策定し、オフショア開発に必要な船舶や設備をブラジル国内で製造して国内産業を育成する方針を打ち出し、造船産業を含むオフショア開発のサプライチェーン全体に関する職業資格の育成計画「職業資格国家計画」を定めている。これに基づき、造船・オフショア開発組合（以下「SINAVAL」）は、造船企業のために2017年までに約4万人の人材育成を行うことを計画していた。

ブラジルの造船産業は、かつて1959年の石川島ブラジル造船所（石川島重工業株式会社の現地合弁企業。以下、「イシブラス」）の進出を契機として急成長を遂げ、1979年には、造船産業全体の雇用者が39,000人と急速に成長した。しかしながら、その後の世界造船不況、石油ショック、金融危機等により、造船産業全体の竣工量は1981年の27隻をピークとして1988年には僅か1隻となり、全体の雇用者数は2000年に1,900人まで落ち込んだ。イシブラスも1994年に撤退した。その後、ブラジルの造船産業は上記海底油田の発見により再び復活の道を歩むこととなり、造船産業全体の雇用者数が、2006年には19,000人、2011年には59,000人となり、引き続き、造船技能者の人材育成が喫緊の課題となっていた。

ブラジル造船産業の復活に伴い、日本の造船企業も現地に進出するようになった。2012年以降、IHI<sup>1</sup>、川崎重工業（以下、「川崎重工」）、三菱重工業（以下、「三菱重工」）<sup>2</sup>等の大手造船企業が相次いで進出し、日本／ブラジル合弁で大型造船所の操業及び操業準備を進めていた。

上記造船産業の成長に伴い造船産業分野での人材育成が必要とされるようになった。ブラジルでは、これらの人材育成は全国工業職業訓練機関（以下、「SENAI」）が主に担うこととなっている。しかしながら、SENAIの造船分野の各種コースは、造船企業が求めるレベルの技能者の育成が可能な内容となっておらず、本邦造船企業が資本・業務提携を行っている大型造船所でも深刻な課題となっていた。

そのような中、2012年5月に、ブラジル開発商工省（以下、「MDIC」）大臣と我が国の国土交通省（以下、「MLIT」）大臣の間で「海洋開発・海事分野における協力覚書」が締結され、造船技術分野での協力が合意された。同覚書を踏まえて、2012年10月にブラジル国政府は我が国に対して、造船産業における技能者育成を量・質の両面で底上げするための技術協力プロジェクトを要請し、日本政府が採択した。

日本政府による案件採択を受けてJICAは、2013年11月に詳細計画策定調査を実施した。ま

<sup>1</sup> IHIは旧社名の「石川島播磨重工業」の頭文字であったが、2007年よりIHIと社名変更した。ブラジルに出資したのはIHIとジャパンマリンユナイテッド(JMU)、日揮の企業連合。

<sup>2</sup> ブラジルに出資したのは三菱重工業を中心に名村造船所、今治造船、大島造船所及び三菱商事との企業連合。

た、2014年7月にブラジル国際協力庁（以下、「ABC」）、MDIC、SENAIとJICAの間で「造船業およびオフショア開発人材育成プロジェクト」（以下、「本プロジェクト」）に係る協議議事録（R/D）を締結した。

## 1-2 プロジェクトの概要

### （1）プロジェクト名

造船業及びオフショア開発人材育成プロジェクト

### （2）上位目標

産業政策を担当するブラジル国政府及びブラジルの教育・技術サービスに係る産業システムの能力開発を通じて、造船・オフショア産業の開発が促進される。

### （3）プロジェクト目標

造船産業及びオフショア開発の需要に基づいて、造船のための「造船産業政策」及び「教育・技術サービスに係る産業システム」が改善される。

### （4）期待される成果

- 1) 造船産業のニーズが把握され、造船産業政策及び施策を改善するためのロードマップが提案される【参考：長期専門家の業務のため本業務の対象外】
- 2) 対象州の SENAI 訓練校において、造船技能者のための教材・カリキュラム・指導要領が作成・更新される。
- 3) 対象州の SENAI 訓練校において、指導員の指導・訓練技術が向上する。
- 4) 対象州の SENAI 訓練校において、研修を受けた指導員によって造船技能者が指導・訓練される。
- 5) 造船産業における生産性の改善に貢献できる日本の実践的技術が導入される。

### （5）活動の概要

【活動1：造船産業のニーズの把握、並びに造船産業政策及び施策を改善するためのロードマップの提案（参考：長期専門家業務のため本業務の対象外）】

活動 1.1 造船産業及びオフショア開発の現状を調査し、今後成長が期待される部門のニーズを把握する。

活動 1.2 本邦研修やブラジルにおけるワークショップなどを企画、実施し、ブラジル政府機関の造船産業に関する行政能力向上を図る。

活動 1.3 ブラジルの造船産業政策及び施策において必要な改善点を明らかにする。

活動 1.4 ブラジルの造船産業政策及び施策の改善のためのロードマップを策定する。

活動 1.5 ブラジルの造船産業政策及び施策改善のためのロードマップの実施を支援する。

活動 1.6 改善された造船政策及び施策に対する造船企業の評価を解析し、必要に応じてロードマップの見直しを行う。

【活動2：対象州の SENAI 訓練校における、造船技能者のための教材・カリキュラム・指導要領の作成・更新】

活動 2.1 教材・カリキュラム・指導要領に関する現状と必要な支援内容を診断する。

- 活動 2.2 機材の維持管理体制を整備する。
- 活動 2.3 教材・カリキュラム・指導要領を作成・改定する。
- 活動 2.4 教材・カリキュラム・指導要領を用いた研修方法を策定する。
- 活動 2.5 技能研修からのフィードバックに基づき、教材・カリキュラム・指導要領を改善する。

【活動 3：対象州の SENAI 訓練校における、指導員の指導・訓練技術の向上】

- 活動 3.1 各技術分野における指導員の既存技術・知識レベルに関する現状と必要な支援内容を診断する。
- 活動 3.2 研修を受ける中核指導員の選定条件を定め、選定する。
- 活動 3.3 対象州において「中核指導員向け研修」を実施する。
- 活動 3.4 中核指導員の「本邦研修」を実施する。
- 活動 3.5 中核指導員による「他の指導員向け研修」の計画策定、実施を支援する。
- 活動 3.6 中核指導員による「パイロット研修」の実施を支援する。

【活動 4：対象州の SENAI 訓練校における、研修を受けた指導員による造船技能者の指導・訓練】

- 活動 4.1 他の指導員による「パイロット研修」の実施を中核指導員とともに支援する。
- 活動 4.2 「他の指導員向け研修」を受けた指導員による対象州における造船技能者の指導・訓練の実施を支援する。

【活動 5：造船産業における生産性の改善に貢献できる日本の実践的技術の導入】

- 活動 5.1 SENAI が提供する技術サービスの現状と造船産業のニーズを診断する。
- 活動 5.2 ブラジル造船産業の生産性向上の改善に貢献しうる日本の実践的な技術を特定する。
- 活動 5.3 特定された日本の実用化された技術に関連するセミナー、ワークショップ等を実施する。

※活動 2～5 の概念を表した模式図を図 1-1 に示す。

(6) 対象地域と関連企業

- ・ SENAI 本部（拠点）：ブラジリア連邦直轄区
- ・ 対象州、SENAI 対象校所在市、地元造船所、関連日本企業（表 1-1 参照）

表 1-1 対象州と関連企業

対象州	SENAI 対象校所在市	地元造船所	関連日本企業
PE 州	レシフェ市	EAS	IHI 連合
BA 州	サルバドール市	EIN	川崎重工
RJ 州	リオデジャネイロ市	(旧イシブラス)	(川崎重工) *
RS 州	リオグランデ市	ECOVIX	三菱重工

\* 旧イシブラスにて EIN が改造工事を施工

(7) 関係官庁・機関 (C/P)

開発商工省（MDIC）（【活動1】のC/P）

全国工業関係職業訓練機関（SENAI）（【活動2】～【活動5】のC/P）

※関係機関の相関関係の模式図を図1-2に示す。

※SENAIの概要は本文1-4に記載する。

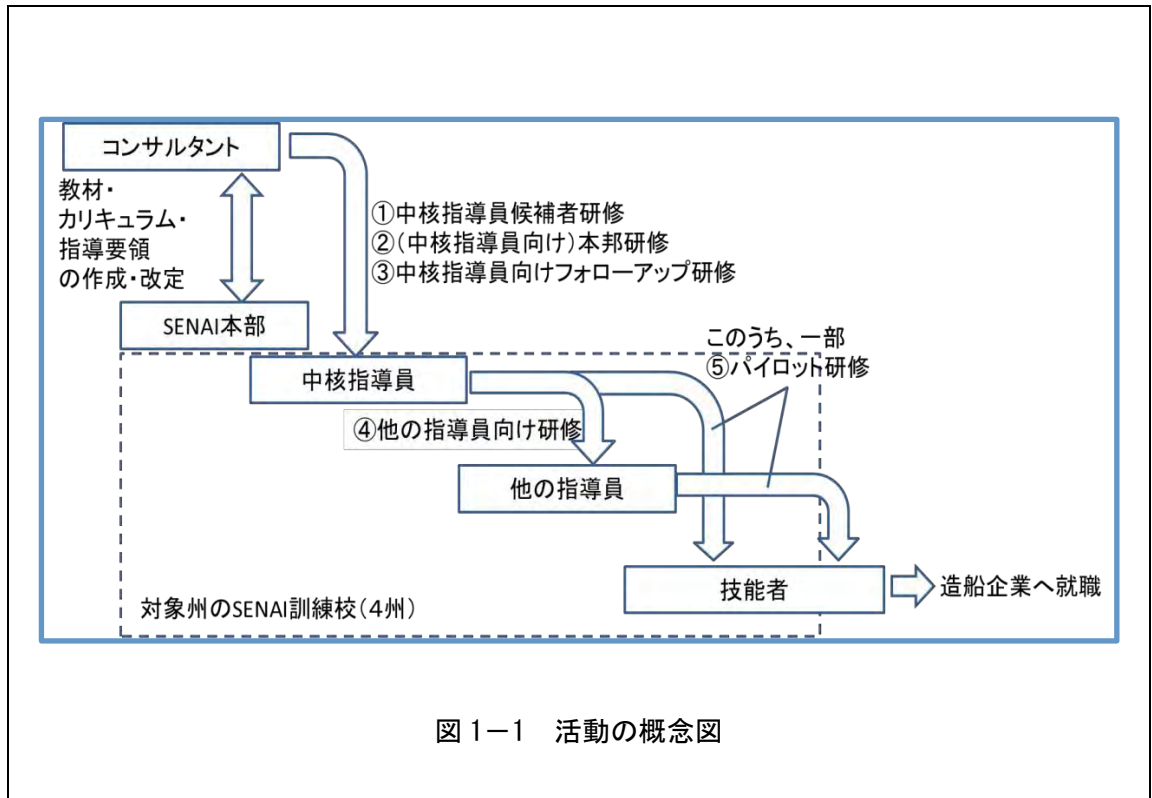
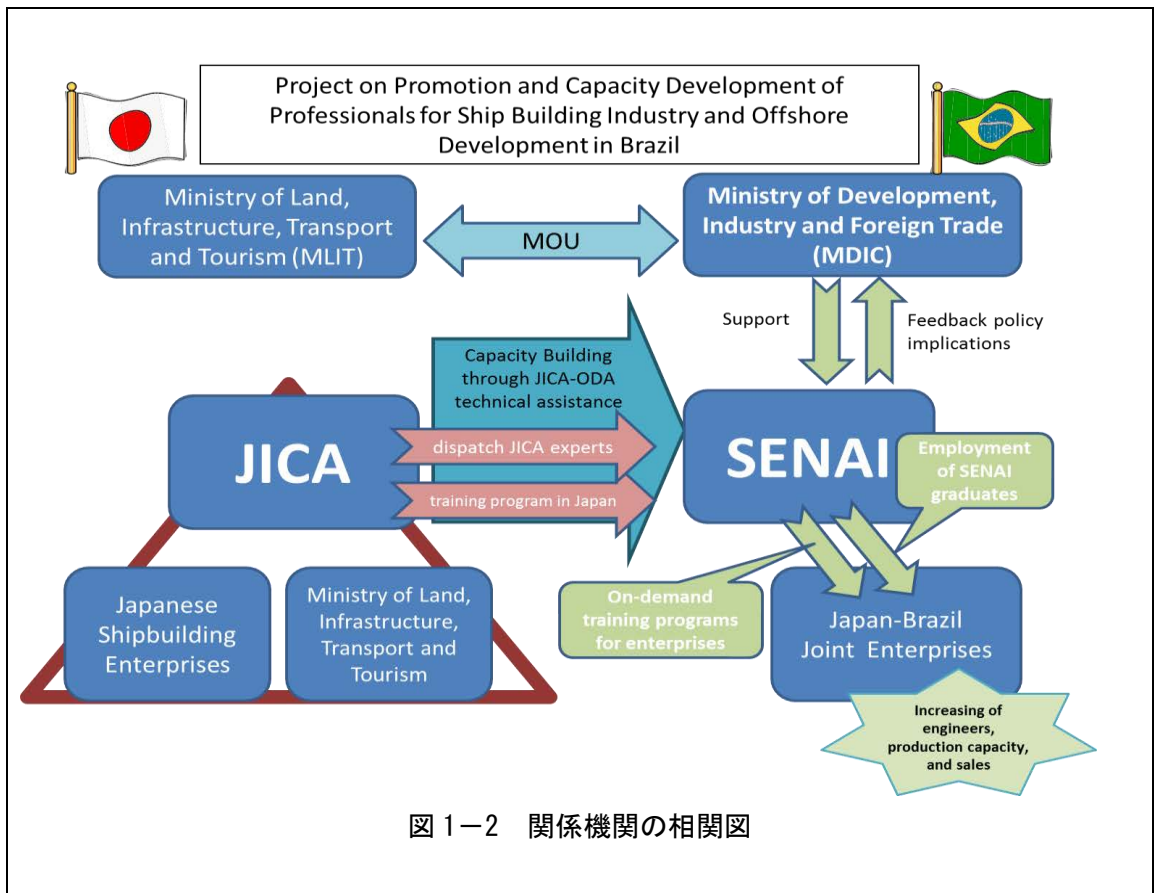


図1-1 活動の概念図



### 1-3 活動の基本方針

#### (1) 本プロジェクトに対する認識

本プロジェクトは半世紀以上に亘り世界の造船業をリードしてきた我が国が、豊富な資源を有し将来の発展が期待されるブラジルに技術協力することにより、両国の更なる発展を期するという極めて重要な役割を担うものである。

造船産業は、広範にわたる技術分野を必要とする産業である。その中でブラジルにおいて多数の人材育成が急務とされる分野は、現場の生産効率を向上させるための「生産技術」であると認識する。この生産技術の指導においては日本の造船企業の協力が不可欠であると考えた。

また、日本の造船業の発展の陰には造船用工作機械及び造船用特殊材料を製作しているメーカー（以下、「機材メーカー」）の貢献が大きいと認識している。更には SENAI が職業訓練機関であることを考慮すると、機材メーカーの持つ技術は応用範囲も広く、職業訓練に適したものが多くと認識しており、造船企業以外に機材メーカーの協力も不可欠であると考えた。

尚、生産技術に携わる人材には、新たな生産技術の開発・研究等に当たる人材（主として大学で専門知識を学んだ人）と、これらの技術を生産現場で実践し、生産活動に当たる人材が必要であるが、造船業では一般に前者を「技術者」、後者を「技能者」と呼んでいる。本プロジェクトでは造船所において人数的にも多数を占める「技能者」の育成を中心とするよう提案した。

## (2) 技術面に関する方針

2013年に行われた「詳細計画策定調査」によれば、生産効率を単純に年間鋼材消費量と就労者数の比率で比較した場合、2010年前後で日本とブラジルでは10倍近い開きがあることが判明していた。このことは、生産技術の中でも鋼材加工技術（具体的には切断、曲げ、組立、溶接など）の向上が、ブラジル造船業全般の能率向上に与えるインパクトが大きいことを示していた。従って、この分野を本プロジェクトの中心課題とすべきであると提案した。

また、本プロジェクトにおける本邦研修の受け皿として、ブラジルに進出している日本の造船企業3社（IHI、川崎重工、三菱重工）を選定した。これは、プロジェクト実施後に SENAI が育成した人材が地元合弁造船所に就職することを前提として、夫々の進出先の州にある SENAI 対象校からの研修員の受け入れを見込んでのことであった。

さらに(1)で挙げた機材メーカーとしては、鋼材加工の基本技術である「切断技術」及び「溶接技術」の分野において、夫々、本邦トップメーカーである小池酸素工業（以下、「小池酸素」）と神戸製鋼所（以下、「神戸製鋼」）に、4州すべての SENAI 対象校からの研修員の受け入れを要請した。

※実際に研修を実施した企業の紹介は2-10-1に記載する。

## (3) 供与機材について

機材供与については、機材単独で検討するのではなく、研修内容とリンクさせて考えるべきである。本プロジェクトの本邦研修では、日本の造船技術の発展の過程で多大な貢献を果たした種々の小型の自動機械を教材とした研修を織り込んだカリキュラムの構成を提案した。

本邦研修において SENAI の指導員に対して、鋼材切断や溶接の小型自動機械の操作を教えるとともに、同一機材を SENAI に供与し、指導員が帰国後にそれらの機材を活用して訓練コースを立ち上げることを提案した。また、訓練コースを立ち上げ後、コンサルタントおよび機材メーカーの技術者が現地へ赴き、技術的なアドバイスを行うことを提案した。

### 1-4 対象機関 (SENAI) の概要

全国工業職業訓練機関 (SENAI) は、ブラジルの産業の成長を支える自国の工業専門家を養成することを目的として1942年に設立された。職業訓練や企業に対する技術サービス<sup>3</sup>を提供している。

※SENAI から入手した組織の紹介資料（和文仮訳2015年時点）を別添資料1に示す。

### 1-5 本プロジェクトにおける主要関係者（敬称略）（2015年7月の第1回JCC時点）

【開発商工省 (MDIC)】

**Joao Luis Rossi**, General-Coordinator – Oil, Gas and Shipbuilding, Secretariat of Production Development

**Gustavo Henrique Campos**, Foreign Trade Analyst, Oil, Secretariat of Production Development

**Anna Carolina Costa**, Foreign Trade Analyst, Secretariat of Production Development

<sup>3</sup> 自力で製品開発に必要な性能試験や分析ができない中小企業向けに試験等を代行し、その結果を報告するなど、日本で言えば「工業試験所」のような役割を果たす業務。SENAI 地方校には職業訓練部門と併設されているところがある。



【全国工業職業訓練機関（SENAI）】

（ブラジル本部）

**Felipe Mongato** (Director of Operation for SENAI) : JCC 出席者

**Raquel Ferreira Sena** (Executive Manager) : JCC 出席者

**Taisa Magalhaes** (Manager) JCC 出席者

**Frederico Lamego**, Executive Manager, International Relations Unit, DN : 国際部長

**Wilson Lima Junior**, International Relations Analyst, International Relations Unit, DN : SRC/CP

**Paula Oliveira** (Analyst) : SRC/CP

**Walberth Rogerio de Souza Oliveira** (Industrial Development Analyst) : 対象校担当

（PE 州）

**Inacio Feitosa**, Director, SENAI Cabo Technical School

**Genario Emidio da Silva** (Technical Coordinator, Pernambuco) : SRC/CP

（BA 州）

**Danilo Luna**, Manufacturing Processes, CIMATEC, BA : SRC/CP

**Lucas Dayube**, Manager of Industrial Maintenance, BA : SRC/CP

（RJ 州）

**Mauricio Ogawa**, Executive Manager, Technology Center, RJ : SRC/CP

**Lincoln Silva Gomes**, Head of Material Technolpgy Dept. : : SRC/CP

（RS 州）

**Eduardo Weber**, Executive Manager, CEP SENAI, RS

**Rovanir Baungartner**, Technical Manager

【国際協力庁（ABC）】

**Wofsi Yuri de Souza**, Manager, Bilateral Technical Cooperation

**Andre Gustavo Barros**, Project Analyst

## 1-6 プロジェクト開始からの経過概要

本プロジェクトは、2014年10月（造船施策長期専門家赴任）から約4年間の予定で開始された。しかしながら、日本政府の決定により、2016年6月をもって、プロジェクトは中止（協力期間の短縮）されることとなった。以下に、日本造船技術センター（以下、「SRC」）が、2014年11月から2016年6月までに実施した業務の経過の概要を記す。

### （1）プロジェクトの開始～第1回JCC

- ・ 2014年11月7日に、JICAとSRCとの間で、本プロジェクトの実施に係る業務実施契約が締結された。
- ・ 2014年11月17日から11月28日にかけて、ブラジル国関係者による日本視察（PTM：Prospective Technical Mission）が実施された。本邦での研修が予定されている造船企業3

社の主幹事業所、ブラジル側が希望した九州地区の産業教育機関、SRC が推薦した機材メーカー2社などを視察した。最終日には、JICA 本部にて SRC による日本の造船業の特徴に関するプレゼンテーション及び実務者レベルの協議会が行われた。(写真1-1 参照)。



- ・ 2014年12月11日にブラジルにてキックオフミーティングが開催され、4年に亘る本プロジェクトが本格的に開始されることとなった。
- ・ 2015年2月23日から4月1日にかけてベースライン調査を実施し、ブラジルの SENAI 本部を皮切りに、ブラジル国内の造船業の盛んな4州（ペルナンブコ州（PE州）、バイア州（BA州）、リオデジャネイロ州（RJ州）、リオグランデドスル州（RS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。
- ・ ベースライン調査の結果、4州の SENAI のニーズを満足させるには JICA 予算だけでは不十分であり、プロジェクトの成果を十分に発揮するには SENAI による応分の負担が必要という結論を診断書として報告した。
- ・ この時期、ブラジル国内においては、ブラジル最大の国営石油会社であるペトロbras社の汚職事件の捜査が広がりを見せ、その余波により現地合弁造船所が受注していたドリルシップなどの支払いが滞り、造船所の操業維持が困難な状況になってきた<sup>4</sup>。
- ・ ベースライン調査より帰国後、調査結果を造船企業3社に報告するとともに、各社からペトロbras汚職事件の影響についても聞き取り調査を行った。聞き取りの結果、現地合弁造船所では人員削減が始まるなど、事前調査で想定していなかった状況になっていることが判明した。特に、造船企業3社とも、ブラジルでの事業の将来計画が不透明または大幅に見直しをせざる得なくなっている状況であり、3社とも人材育成計画の目途が立たないとのことであった。その結果、将来的に自社の社員になる可能性があるブラジル人技能者を育成する SENAI の指導員の研修受け入れについても慎重な検討が必要という見解を持

<sup>4</sup> 「海事プレスニュース」2015年4月9日付記事などで造船各社の状況が報道された。ペトロbrasの子会社で海洋開発に必要な船舶・機材の発注を掌る会社（セッチ社）が汚職事件に関与したとして銀行からの資金を凍結され、造船各社への支払いが滞っているというもの。

っており、具体的な研修日程を打合せることは保留せざるを得なかった。

- ・また、SENAI 側からもベースライン調査の報告内容にある予算を確保できないとして、本プロジェクトを当面の間 JICA 予算の範囲で実行することが要請された。
- ・このため、本プロジェクトは、我が国造船所による研修の受け皿の確保と、SENAI 側による応分の予算の負担という両面で大きな制約を受けることとなり、研修計画の見直し（規模の縮小）が必要となった。
- ・その後、プロジェクトの規模を縮小した案に基づき 2015 年 7 月 24 日に第 1 回 JCC がブラジルで開催され、同案で正式に本プロジェクトの計画が承認された。

※第 1 回 JCC にて承認された M/M、PDM 及び PO については別添資料 2 「M/M、PDM、PO（第 1 回 JCC 版）」に示す。

## (2) 第 1 回 JCC (2015 年 7 月 24 日) 以降の経過概要

- ・本プロジェクトの要請が出された 2012 年当時の原油価格は 100 ドル前後であり、深海油田の開発にも追い風が吹いていた。また、油田開発に必要な船舶や関連設備の需要も大きく、ブラジル造船業における人材育成ニーズも非常に大きかった。しかしながら、2014 年中頃より原油価格が下がり始め、2015 年 7 月の第 1 回 JCC の頃には 2 分の 1 に、2016 年に入ってから 3 分の 1 にまで落ち込こんだ。その結果、全世界の石油開発への投資意欲が急速に低下し、ブラジルでも同様の事態が発生した。
- ・原油価格の下落および石油開発への投資意欲の減退は、本プロジェクトには直接影響はないものの、ブラジルの造船業を取り巻く環境は悪化した。また、ブラジルの造船業は、ペトロブラス汚職事件により追い打ちを掛けられた形となり、各造船所においては新規受注が途絶え、大幅な人員削減が行われた。その結果、ブラジルの造船産業における人材育成ニーズも大きく後退し、当分の間回復しない見込みとなった。
- ・上記状況により、当初研修の受入れを了承していた造船企業 3 社より、人材育成ニーズが回復するまで、研修受入れ延期の申し入れがあった。
- ・これに対し、機材メーカー 2 社は、研修員の受け入れを承諾した。そのため、造船企業 3 社の事業所における造船所研修の時期は未定のままであったが、機材メーカー 2 社の研修から先に開始することとした。機材メーカーの研修は州単位で実施することとし、日本との合弁造船所を州内に持たない RJ 州から優先して始めることとした。
- ・また、他の 3 州向けの機材メーカーにおける研修については、PE 州、RS 州、BA 州の順に研修を行うこととした。
- ・2015 年 9 月に、RJ 州、PE 州の研修生候補者に対する事前研修と個人面接を実施した。
- ・造船所研修延期の申し出を受けて、機材メーカーの研修内容をより充実する目的で、供与機材の内容を見直し、予算額は変えずに機材の種類を増やすことを提案した。

- ・ 2015年11～12月に本邦研修の皮切りとして、RJ州4名に対し機材メーカーである小池酸素にて「切断技術」の研修を実施した。
- ・ 2016年1月に三菱重工グループがブラジル造船事業からの撤退を公表した。また、同時に本プロジェクトの研修員受入れを辞退する旨の連絡があった。
- ・ 2016年1～2月：RJ州3名に対し、機材メーカーである神戸製鋼にて「溶接技術」の研修を実施した。
- ・ 2016年1～2月：PE州2名に対し、小池酸素にて「切断技術」の研修を実施した。
- ・ 供与機材について、JICAと機材メーカーとの調整に時間を要し、SENAIへの引き渡し時期が当初予定の2016年5月から同年10月頃になる見込みとなった。

### (3) 2016年3月以降の経過概要

- ・ ブラジル造船業においては、ペトロブラス汚職事件の影響による大幅操業縮小または操業停止の状況に変化はなく、造船人材ニーズの回復の目処が立たない状況が続いていた。
- ・ 2016年2～3月：RJ州1名に対し、神戸製鋼にて「溶接技術(上級)」の研修を実施した。
- ・ 2016年2～3月：RJ州2名に対し、川崎重工にて「品質管理技術」の研修を実施した。
- ・ 造船企業3社を受け入れ先とする本邦造船所研修は、造船会社の意向により長期に亘り保留となる可能性が高まったため、研修計画の見直しを行い、機材メーカー2社の研修内容や研修員人数を増やす案を2016年3月上旬にJICAに提案した。
- ・ 第2回JCCが2016年4月27日に行われる見込みとなったため、上記修正案をJCCにて説明し承認を得るべく準備を開始した。
- ・ 2016年3月15日にIHIグループがブラジル造船事業からの撤退を公表した。同社より本プロジェクトの研修員受入れについては、しばらく状況を見て判断する旨の連絡があった。
- ・ 研修受け入れを辞退した三菱重工業およびIHIグループに代る国内研修引受先を探したが、代替先を見つけることができなかった。
- ・ 2016年4月に日本政府により、本プロジェクトの中止（協力期間の短縮）が決定された。同決定により、造船施策長期専門家の早期帰国、供与機材の調達中止、2016年6月以降に派遣する全ての本邦研修の中止が決定された。
- ・ 2016年5～6月：PE州2名に対し、神戸製鋼にて「溶接技術」の研修を実施した。
- ・ 2016年5～6月：RS州2名に対し、小池酸素にて「切断技術」の研修を実施した。
- ・ 2016年8月に、JICAとSRC間で締結されていた本プロジェクトの業務実施契約が終了となった（当初契約の履行期限である2019年1月を2016年8月に変更した）。

## 第2章 活動内容

### 2-1 活動の枠組みと流れ

当初本プロジェクトは、下記枠組みに基づいて実施する予定であった。

プロジェクト開始後、前章記載の経過により第1フェーズの期間が当初予定より長くなり、第2フェーズの開始時期も変更された。

本プロジェクトは第2フェーズの途中で中止となった為、中止時点までの実績を併記する。

#### プロジェクトの枠組み

**【国内準備作業：計画：2014年11月～12月】実績：2014年11月～12月**

予備的技術ミッション（Prospective Technical Mission (PTM)）を企画・実施するとともに、ワークプラン等の作成を行う。

**【現地作業第1フェーズ：計画：2014年12月～2015年4月】**

実績：2014年12月～2015年6月

ベースライン調査を実施し、必要な支援内容を診断し、PDMにおける指標の具体的目標値の確定を行う。ここまでの活動を業務進捗報告書（その1）に記載する。

**【現地作業第2フェーズ：計画：2015年5月～2016年1月】**

実績：2015年7月～2016年6月（本邦研修40%終了）

教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定を行うとともに、中核指導員に対して各種研修を開始するとともに、他の指導員向け研修も開始する。ここまでの活動を業務進捗報告書（その2）に記載にする。 \*業務進捗報告書(その2)は、2016年2月末時点の進捗を報告

**【現地作業第3フェーズ：計画：2016年2月～2016年10月】（プロジェクト中止により未実施）**

中核指導員や指導員が実際の造船技能者の指導・訓練を開始するとともに、日本の実践的技術（必要となる機材を含む）を導入し、ワークショップ・セミナーを開始する。ここまでの活動を業務進捗報告書（その3）に記載する。

**【現地作業第4フェーズ：計画：2016年11月～2017年10月】（プロジェクト中止により未実施）**

第4フェーズまでに、中核指導員や他の指導員への各種研修は修了し、指導員の能力向上を時系列的・定量的に把握し、教材・カリキュラム・指導要領にフィードバックを行っていく。ここまでの活動を業務進捗報告書（その4）に記載する。

**【現地作業第5フェーズ：計画：2017年11月～2018年10月】（プロジェクト中止により未実施）**

教材・カリキュラム・指導要領などを最終形にするとともに、業務結果の評価を実施する。プロジェクト業務完了報告書にまとめる。

※活動の流れについては別添資料3「業務フローチャート」に示す。

## 2-2 要員計画

上記業務実施のための要員計画についてはプロポーザルに基づき社内プロジェクト実施体制を組み活動を行った。

本プロジェクトの中止に伴う変更契約の履行期限（2016年8月末）時点までの業務従事者の人月数は30.5となる予定である。

※SRCの要員計画及び2016年7月末までの活動実績を別添資料4「要員計画（実績）」に示す。

## 2-3 国内準備作業

2014年11月7日の業務実施契約締結後、国内準備作業を行った。

### (1) 業務計画書

契約書に基づいた「業務計画書」を作成し2014年11月12日にJICAに提出した。

### (2) ワークプラン

2014年12月に予定されていた第1回JCCに向けたワークプランを作成した。

### 2-3-1 予備的技術ミッション(PTM)

2014年11月17日から予備的技術ミッション（Prospective Technical Mission）が実施された。PTMの参加者を表2-1に、日程表を表2-2に示す。

表 2-1 PTM 参加者

<ブラジル側参加者>

1	MDIC（開発商工省）	Mr. Gustavo Henrique Araruna Campos	貿易分析官
2	SENAI（全国工業職業訓練機関）	Mr. Genaro Emidioda Silva	レシフェ校 学科コーディネータ
3	〃	Mr. Mauricio Ogawa	リオデジャネイロ校 副校長兼技術部長
4	〃	Mr. Lucas Dayube Santos Vilas Boas	サルバドール校 学科コーディネータ
5	〃	Mr. Rovansir Baungartner	リオグランデ校 技術開発部長
6	〃	Mr. Walberth Rogerio de Souza Oliveira	本部 職業訓練担当員
7	〃	Mr. Wilson Melo Lima Junior	本部 国際関係担当員

<日本側同行者>

1	JICA研修監理員兼通訳	前田武
2	JICA業務委託先	島宗誠一(SRC)
3	JICAブラジル造船施策行政アドバイザー	重入義治（造船施策長期専門家）

表 2-2 PTM 日程表

月日	午前	午後
11/17	【視察】ブラジルに進出している本邦造船企業 (@川崎重工業坂出工場)	
11/18	【視察】ブラジルに進出している本邦造船企集 (@三菱重工業長崎造船所)	
11/19	【視察】産学連携 (@西日本工業大学)	【視察】デュアルシステム (@戸畑工業高校) 【視察】高度専門技能者の育成 (@九州工業大学)
11/20	【視察】5S 手法と人材育成 (@中島ターレット)	【視察】産学連携 (@公益財団法人北九州産業学術推進機構)
11/21	【視察】ブラジルに進出している本邦造船企業 (@JMU 呉事業所)	
11/22	休日 (ブラジル側内部打合せ)	
11/23	休日 (ブラジル側内部打合せ)	
11/24	振休 (ブラジル側内部打合せ)	
11/25	【視察】要素技術(@小池酸素土気工場) 【視察】要素技術(@神戸製鋼藤沢工場)	
11/26	【講義】日本の職業能力開発 (職業訓練政策) (@厚労省職業能力開発局海外協力課) 【講義】職業訓練のプロセス管理 (PDCA 等含む) (@JEED 高度ポリテクセンター) 【セミナー】造船産業に必要な技術とディスカッション (@日本造船技術センター)	
11/27	【協議】MDIC 及び SENAI と本邦研修の分野及び内容の協議	
11/28	【協議】MDIC 及び SENAI と本邦研修の分野及び内容の協議	

本邦での研修が予定されている造船企業3社の事業所、ブラジル側が希望した九州地区の産業教育機関、SRC が推薦した機材メーカー2社などを視察した。最終日には、JICA 本部にて SRC による日本の造船業の特徴に関するプレゼンテーション及び実務者レベルの協議会が行われた。

※PTM に関する SRC の報告書を別添資料 8-1 「PTM 参加報告書」に示す。

#### 2-4 現地作業 第1フェーズ

PTM の終了をもって国内準備作業を終え、現地作業第1フェーズ (2014年12月～2015年6月) の作業に入った。

この時点でもプロジェクトの根幹を成すブラジル国研修員の日本への派遣人数、機材供与の規模等については JICA/SENAI 間で合意されておらず懸案事項であった。

#### 2-4-1 キックオフミーティング（特記仕様書：第1回 JCC に相当）

2014年12月11日に JICA ブラジル事務所会議室において本プロジェクトのキックオフミーティングが開催された。このミーティングは直前まで第1回 JCC として開催される予定であったが、未調整事項があったため、ブラジル側の上位者が参加する JCC ではなく、実務レベルのキックオフミーティングとなった。

本プロジェクトは当初より SRC/SENAI の活動と造船施策に関する JICA 専門家/MDIC の活動の2本立てになっており、JICA 専門家として、日本の国土交通省の職員が2014年9月より赴任していた。

この会議で審議される予定であったワークプランは、活動ごとに準備していた。しかし、現地での会議前のすり合わせで、会議の主催者である MDIC より、「同じプロジェクトであるのでワークプランも1本化すべき」との意見が出たため、現地にて2つのワークプランを統合させることとなり、2015年1月末までにワークプランを完成させることが決まった。

なお、キックオフミーティング時点では、研修の規模（人数・技術分野）や供与機材について関係者間で調整がつかず、2015年に予定されていた SRC によるベースライン調査の結果を見たらうで、改めて調整することとなった。

※SRC 作成のキックオフミーティング議事録を別添資料 7-1 に添付する。

#### 2-4-2 ベースライン調査（活動 2.1、3.1、5.1 関連）

キックオフミーティングでの合意事項を踏まえて、2015年2月23日から同4月1日にかけてベースライン調査を実施した。以下に概要を記す。

##### （1）調査の目的

SENAI 対象校の造船関連コースの現状を調査し、必要な技術支援内容を診断するとともに PDM における指標の具体的目標値の確定を行う。

##### （2）調査項目

R/D に記された調査項目は以下の通り。

- ① 教材・カリキュラム・指導要領に関する現状と必要な支援内容を診断する（活動 2.1）。
- ② 各技術分野における指導員の既存技術・知識レベルに関する現状と必要な支援内容を診断する（活動 3.1）。
- ③ SENAI が提供する技術サービスの現状と造船産業のニーズを診断する（活動 5.1）。

上記に加え2014年12月のキックオフミーティングで合意に至らず、今回のベースライン調査に持ち越された項目として次の項目が追加された。

- ④ 調査を通じて「研修を実施する技術分野と各技術分野に振り分ける研修生の人数」及び「SENAI が導入を希望する機材の種類と数量」を各州担当者と協議し、各州の合意内容を SENAI 本部に報告する。

##### （3）調査の方法

調査は、事前入手した対象校の造船関連コースのカリキュラム内容を元に作成したチェックシートを、事前に SENAI 本部より地方校に送付してもらい、電子データで入手できる資料



に関しては、事前に準備しておいてもらうよう配慮した。地方校ではチェックシートをベースに、電子データの授受を含め効率的に調査を行った。

調査の主目的となったのは、本邦研修の研修員となる各州の Core Instructor（以下、「中核指導員」）の人数、供与機材の内容を確定することであった。まずは JICA の予算額にはとらわれず、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。

#### （４）調査日程

当初の計画では、2015 年 1 月下旬に開始する予定であったが、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。

各州地方校の調査日程は北から順に実施することとし、1 州あたり平日 5 日間を想定した。最初の 2 日間は地方校の担当者からのヒヤリング及び施設のチェック、3 日目は地元の造船所の見学とニーズに係るヒヤリング（RJ 州を除く）、4 日目は前日の結果を踏まえた見直しと派遣候補者との面接、派遣人数の絞込み、希望機材の絞込み、5 日目は 4 日間の総括を本部担当者及び地方校の責任者に報告、という大枠を定め、実際には各州の事情により微調整を図りながら実施した。また、平日を有効に利用するために各州間の移動は原則週末を利用することとした。更に北部 2 州の調査を終えた時点で一旦本部に戻り中間報告と後半への反映事項等の確認を行った。

ベースライン調査日程は表 2-3 に示すとおりである。



## (5) 調査結果

調査項目の①～③については事前に提出のあった資料の確認、代表者との面談等を実施した。結果の概要は以下の通り。

### ① 教材・カリキュラム・指導要領

- ・ 対象校の造船関連コースのカリキュラムは各州の SENAI が独自に作成しており、SENAI 全体で統一されていない。
- ・ 4州のカリキュラムは、「造船」よりも「鋼材加工」に近い内容となっている。図学、冶金知識、鉄板の切断、溶接などが中心で、造船独自の技術分野は少ない。
- ・ そのような中で、PE 州には地元造船企業の要請で作ったという「鋼材表面処理」のコースがある。職業訓練機関が実施する職業訓練コースとしては珍しく、日本でも例がない分野と考えられる。
- ・ BA 州の SENAI のカリキュラムには、他の州のものよりも、造船業に関連した内容も含まれていたが、教員個人の努力によるものと思われる。
- ・ 溶接分野のカリキュラムは、造船で使用する各種溶接法の基本をおおよそ網羅しているものの、いずれも「手溶接」の範囲にとどまり、日本の造船業で主流となっている自動化技術には対応していない。
- ・ RJ 州の SENAI 対象校のカリキュラムは、造船に限らず溶接技術全般の研究開発から職業訓練までを網羅している。従って、同校は、職業訓練校というよりは溶接専門の機関であり、技術センター的な存在である。そのため SRC が推薦した機材メーカーでの研修実施に積極的である。
- ・ 教材に関しては、州により差はあるものの、全般的に基礎的な内容に限られている。
- ・ 指導要領については確認できなかった。確立されたものは殆ど存在しない模様であった。
- ・ 以上より、本プロジェクトを通じて自動化技術などを盛り込んだ新しいカリキュラムと必要な教材、指導要領を整備し、全国の SENAI で共通のものとして運用することを SRC から提言した。

### ② 指導員の既存技術・知識レベル

対象校が既に研修派遣候補者として推薦予定の指導員 12 人（3 人×4 州）と面接を実施した。

- ・ 造船関連コースでは、1つの分野の実技と関連知識の講義は、同一の指導員が担当している。特に PE 州、RS 州では技能中心で、技術者（大卒）レベルの専門知識を有する教員はいないと思われる。

- ・ 指導員の経歴は千差万別だが、いずれも向学心に富んだ人材である。特に技能に関しては一様に自信を持っており、有能な人材が揃っている。
- ・ 指導員の多くは、技能向上に必要なノウハウは独学で勉強したという人が多い。よって、指導員の体系的な知識の量やレベルには、個々に違いがあると思われる。
- ・ 以上より、溶接のように先進国で技術知識の体系化が進んでいる分野に関しては、知識レベルが判定できる資格制度を導入し、高度な専門知識を有する教員を育成し、有資格者を登録した上で、必要に応じ4州の対象校を巡回指導できる人材の確保とシステム作りが必要であることを提言した。

### ③ SENAI が提供する技術サービスの現状と造船産業のニーズ

- ・ 造船業に限定した場合、地元の造船所に技術サービスを提供できているのは RJ 州の溶接技術のみで、他の州ではまだそのレベルに至っていない。
- ・ 造船産業の技術サービスに対するニーズについては、中小造船所が集中している RJ 州には溶接の技術指導などのニーズが存在しているが、他の州は近隣の造船所の規模が大きいため独自で賄えることもあり、現時点ではニーズは殆どない。
- ・ 一方で、今回の調査の結果、調査対象とした SENAI 地方校は、地元の造船所の技術部門との交流の機会をあまり持っていないことが判明した。従って、仮に造船企業に SENAI の技術サービスに対する潜在的ニーズがあっても、造船所の技術スタッフは、SENAI の設備や技術レベルに関しての情報を十分に持っていないために、協力関係が築けないでいるという状況が見受けられた。
- ・ 以上より、SENAI の造船技術分野の拡大と技術レベルの向上を図りつつ、SENAI が有する造船技術の情報を造船所と共有できる仕組みを構築し、SENAI が得意とする分野（例えば材料試験、分析など）で大手造船所との協力関係を築くことを提言した。

### ④ 技術分野、人数、機材

- ・ 調査の最優先事項であった本邦研修の技術分野と各分野の研修員の人数、及び SENAI が導入を希望する供与機材の種類と数量については、各州担当者と協議した結果を SENAI 本部に報告した。調査前には、ブラジル側の希望する内容と JICA の予算額との間に大きなギャップがあったが、調査の結果、かなり差は縮まった。しかしながら、依然として、JICA 予算ではブラジル側の要望に完全に対応することが困難であり、SENAI に相応の支出を求める内容となっていた。
- ・ 更に SENAI 担当者の要望で、報告内容が SENAI の予算を上回っている場合を考慮して、JICA の予算額との差を少なくした案を加え、以下に示す4つの案を提示し SENAI の判断を仰いだ。SENAI は、研修費用等の明細の提出を求め判断を保留した。

- ・ 結局、調査期間内に SENAI の方針は決定されず保留されたまま調査メンバーは帰国することとなった。SENAI 担当者からは「費用明細の受領後速やかに PLAN-1 もしくは PLAN-2 を決定し連絡する」との発言があった。

<提示した案>

Plan-1：各州の合意値をすべて実施する案（ベースライン調査集計結果）

\*Core Instructor：45 人（58 コース）／機材の総額：118 百万円

Plan-2：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 百万円

Plan-3：人数枠は JICA 予算内に収め、機材のみ Plan-2 と同じにする案

\*Core Instructor：40 人（40 コース）／機材の総額：100 百万円

Plan-4：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 百万円

#### ⑤ PDM 指標値

- ・ 調査結果を踏まえ、当初の R/D では XX として未定となっていた PDM の指標値を検討し、案を作成した。上記④で SENAI の方針が保留となったため、PDM 指標の議論までは至らなかった。

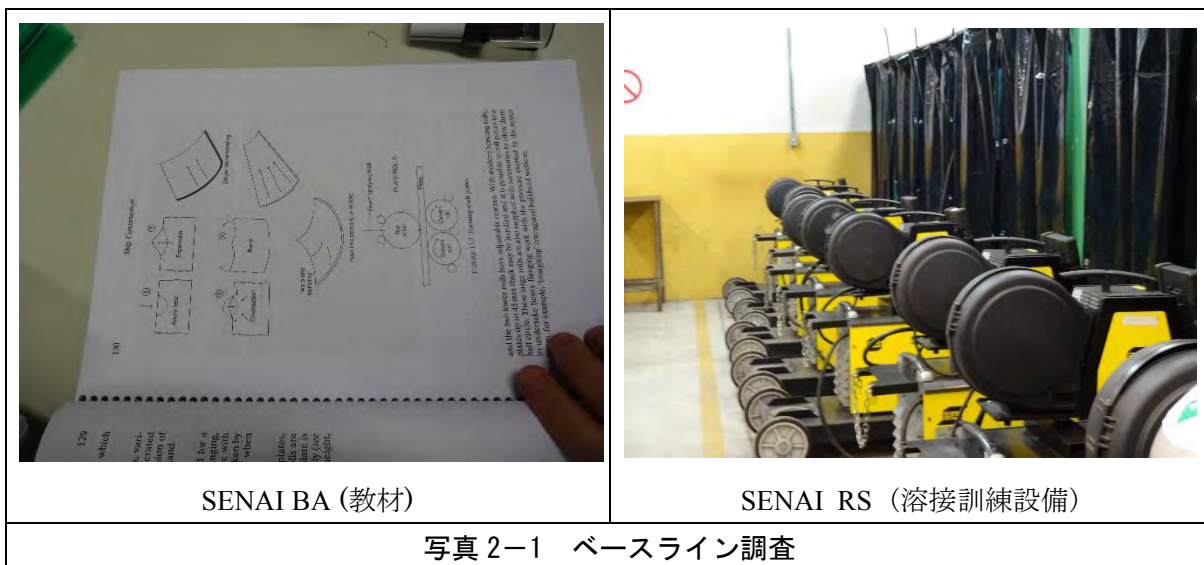
※調査結果の詳細を別添資料 8-2「ベースライン調査報告書」に示す。調査の様子は写真 2-1 に示す。



SENAI RJ（溶接の訓練設備）



SENAI PE（ヒヤリング）



## ⑥ 調査後の経過

- ・ 調査より帰国後、上記④でブラジル側から要求のあった研修費用明細書を提出したところ、SENAI より本年度は JICA 予算のみで実施する案 (Plan-4) で実施したいとの連絡があった。SRC としては 1 ヶ月以上に亘って実施したベースライン調査の目的から考えて、Plan-4 が選択されることはないと考えていたため、この回答は意外であったが、JICA 予算内での研修計画を立案することとした。しかしながら、以下の問題が残っていた。
- ・ もともと Plan-4 というのは、上記④で記したように、ベースライン調査の報告書で SENAI が負担する金額を 3 段階 (Plan-1～3) に調整して提示した際に、参考として SENAI の負担額をゼロとする案も付記したものであり、内訳は記載せず、JICA 予算内での研修の合計人数、調達可能な機材の種類を記していた (各州訪問時も JICA 予算内とする場合の内訳については議論していない)。また、この時点では SRC の調査メンバーは既に帰国しており、再度各州の意見を聴取して回ることは困難な為、SENAI 本部に対し、研修の技術分野と人数、機材のすべてが JICA 予算に収まる内訳案を提示するよう要請した。
- ・ SENAI より内訳案が出てきたが、この時期には既にブラジル国内の造船業の状況が急速に悪化してきたため、研修受入れ側の日本の造船企業 3 社及び機材メーカー 2 社との再調整が必要な状況となった。そこで SENAI 案に対し総枠の 40 人は維持した上で、機材メーカーでの研修員の比率を増やした代案を提示した。

## 2-5 国内の研修委託予定企業との調整

当初の予定では、上記ベースライン調査の結果を日本に持ち帰り、研修の受け入れ先である造船企業 3 社と機材メーカー 2 社に SENAI が希望する研修分野、人数等を報告し、研修内容の具体的な調整に入る予定であった。しかしながら、2015 年 5 月頃より浮上したペトロプラス問題の影響で造船所に建造資金が払われず、ブラジル造船業の経営が悪化し、本プロジェクトにも影響が出てきそうな気配となったため、各社の研修員受入可否を先に確認することとした。その結果、造船企業各社は、受入可否を 2016 年度以降に判断したいとの考えであった。機材メ

ーカー2社については、当初予定通り研修員の受け入れが可能ということであった。

## 2-6 本邦研修計画（活動3.3）

前述のようにブラジル国内の造船業には、ペトロbras社の汚職問題等、ベースライン調査時点では想定していない事態が発生し、本プロジェクトへの影響が懸念されていた。

対応策の1つとして、不確定要素が大きい造船所での研修を後回しにし、機材メーカー2社の研修を先行することとした。造船所研修については、造船企業3社との関係がないRJ州の研修のみを予定通り開始し、残りの造船所研修は、造船企業3社の意向を逐次確認しつつ実施していく方針に切り替えた。

## 2-7 第1回JCC事前調整、JCCへの参加

日本国内にて上記作業を行っている間、ブラジル国内では第1回JCCの開催日をいつにするかがSENAI、MDIC、JICA等関係機関の間で協議されていた。

一方、ペトロbras社問題に起因するブラジル造船産業の環境悪化の状況は改善せず、膠着状態が続いていた。また、ブラジル造船業に大きな影響を与えると見做されていたペトロbras社の新5か年計画の発表が当初予定より遅れていた。

ペトロbras社の新5か年計画は、本プロジェクトの方向性にも影響してくるため、同計画の内容を踏まえて第1回JCCを開催する予定であった。しかし、2015年6月に予定されていた同計画の発表が遅れたため日程調整に時間を要し、キックオフミーティング時に予定していた2015年5月の第1回JCC開催が7月に延期された。関係者による協議の結果、最終的に同年7月24日に開催されることとなった。

更に、本邦研修の研修分野と人数配分に関しても、造船所研修の時期が不透明であることから、SRCより機材メーカー2社での研修の比率を高めることなどを盛り込んだ見直し案Plan-5を提示していたが、SENAIの合意取り付けに時間を要した。第1回JCCの日程が決まる以前から現地にSRC職員を派遣し協議を続けた結果、ようやく第1回JCCの直前にSENAIの了解を得た。

第1回JCCに提示された「全体予定」「技術分野／人数」「供与機材」を表2-4、2-5、2-6に示す。

以上の事前調整を経て、2015年7月24日にブラジリアのSENAI本部にて第1回JCCが開催された。第1回JCCの状況を写真2-2に示す。



主催者 (MDIC) 挨拶



SRC によるプレゼンテーション



MM 署名



記念撮影

写真 2-2 第 1 回 JCC

※第 1 回 JCC の同議事録及び配布書類を別添資料 7-2 に示す。



表 2-4 全体予定

様式-2		TRAINING SCHEDULE (Tentative)																																																July24/2015	SRC																
		2014					2015												2016												2017												2018																								
Japan Fiscal Year		2014					2015年度												2016年度												2017年度												2018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	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																
Total Month		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	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	Activity in R/D	PTM					BLS					JCC①					JCC②					R/J Olympic					JCC③					JCC④					JCC⑤																														
<b>&lt;JICA/SRC&gt;</b>																																																																			
2-1	Baseline Survey	-----																																																																	
2-2	Maintenance System						Develop/Execution																																																												
2-3	Educational Resauce						Develop/Execution																																																												
2-4	etc (1)																		Review / Révise / Execution																																																
2-5	Educational Resauce																		Review / Révise / Execution																																																
<b>&lt;Equipment&gt;</b>																																																																			
5-2	Cutting Machine						Material preparation / Fabrication																																																												
5-2	Welding Machine						Material preparation / Fabrication																																																												
<b>&lt;BRAZIL/SENAI&gt;</b>																																																																			
3-2	RJ	GroupA	Preparation					Review training / Teaching to colleague / Teaching in school																																																											
3-3		GroupB	Do.					Do.																																																											
3-5		GroupC	Do.					Do.																																																											
3-6		(Shipyards)	---																																																																
3-2	BA	GroupA	Preparation					Review training / Teaching to colleague / Teaching in school												Preparation												Review trainings / Teaching to colleague / Teaching in school																																			
3-3		GroupB	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-5		GroupC	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-6		(Shipyards)	( EIN )																																																																
3-2	PE	GroupA	Preparation					Review training / Teaching to colleague / Teaching in school												Do.												Do.																																			
3-3		GroupB	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-5		GroupC	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-6		(Shipyards)	( EAS )																																																																
3-2	RS	GroupA	Preparation					Review training / Teaching to colleague / Teaching in school												Do.												Do.																																			
3-3		GroupB	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-5		GroupC	Do.					Do.												Do.												Do.																																			
3-6		(Shipyards)	( ECOVIX )																																																																
<b>&lt;JAPAN&gt;</b>																																																																			
3-4	KOIKE (Cutting)	Training					Training												Training												Training												Training																								
3-4	KOBE (Welding)	Training					Training												Training												Training												Training																								
3-4	KHI (Shipbuilding)	Training					Training												Training												Training												Training																								
3-4	IHI/JMU (Shipbuilding)	Training					Training												Training												Training												Training																								
3-4	MHI (Shipbuilding)	Training					Training												Training												Training												Training																								
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	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12																

表 2-5 技術分野／人数

#	Technical Elements	Pernambuco (PE)	Bahia (BA)	Rio de Janeiro (RJ)	Rio Grande do Sul (RS)	Factory	Shipyard
1	Cutting	2 (A1,A2)	3 (A1,A2,A3)	3 (A1,A2,B1)	2 (A1,A2)	x	
2	Welding	2 (C1,C2)	3 (B1,B2,B3)	3 (B1,B2,C1)	3 (B1,B2,B3)	x	
3	Assemble	2 (A1,A2)	2 (A1,B1)	-	2 (C1,C2)		x
4	Piping Working	2 (D1,D2)	2 (A1,A2)	-	2 (A2,A3)		x
5	Quality Control	2 (E1,E2)	2 (F1,F2)	2 (E1,E2)	1 (D1)		x
Total of Core Instructors		8 persons (10 courses)	8 persons (12 courses)	7 persons (8 courses)	10 persons (10 courses)	21 courses	19 courses
33 INDIVIDUAL PERSON/(40 courses)							

注) 上記の表は第 1 回 JCC 後の SENAI との調整作業で各州 10 人に修正された。

表 2-6 供与機材

#	機材名称 \ 州	PE	BA	RJ	RS
1	縦向き自動溶接機	1	1	1	1
2	小型自動隅肉溶接機	2	2	2	2
3	小型自走式切断機	2	2	2	2
4	小型半自動切断機	2	2	2	2
5	小型自動パイプ切断機	2	2	2	2
6	小型曲面自走式切断機	2	2	2	2

## 2-8 教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定（活動 2.3）

本活動は、SRC が本プロジェクトの業務を受託する以前に作成された PO においては、本邦研修に先駆けて改訂作業を開始し、改訂内容に沿って本邦研修を実施することが想定されていた。しかし、SRC はプロポーザルの段階から「自動化技術」を中心とした新しい訓練カリキュラムと必要な教材、指導要領を整備することを提言した。更にベースライン調査にて「自動化技術」に関しては、SENAI の既存のカリキュラムには存在しないことが判明し、この方針が妥当であることを確認した。

従って、この活動については既存のカリキュラムに「自動化技術」を新たな科目として追加する予定であった。

カリキュラムの改訂作業においては、日本の機材メーカーでの「自動化技術」研修を修了した中核指導員の意見が不可欠である。従って、この活動は本邦研修がある程度進捗してから開始する予定であった。

教材<sup>5</sup>については、研修受け入れ先である機材メーカー2 社が用意する研修資料を SENAI の新たな「教材」として組み込む予定であった。

また、日本の機材メーカーでの研修で操作方法等を指導する自動化機械については、同一の機械が、本プロジェクトの供与機材として各州の SENAI に一式ずつ供与される予定であった。それらが新しい「教材」になり、その機材の「取扱説明書」も教材の一部になる見込みであった。これらの機材の現地納入時期が 2016 年 10 月以降となる見込みであったので、カリキュラム等の改訂作業も 10 月以降となる見通しであった。

指導要領については、ベースライン調査の結果において、各教員が独自のノウハウで作成し、指導しているケースが多いことが判明していた。指導要領改訂作業の参考のために、既存の資料を提出するよう SENAI に要請したが、提出されなかった。自動化技術に関する指導要領の作成作業においては、日本での研修内容（指導方法）がそのまま指導要領の「手本」となり、研修修了者が研修ノートを基に原案を作成し、それに対しコンサルタントが助言を与えながら完成させていく方式をとる予定であった。最初の指導要領作成作業として、2016 年 3 月に全ての本邦研修が終了した RJ 州の SENAI において指導要領作成作業を開始し、その成果を他の 3 州の SENAI での作業に活用する予定であった。

2016 年 4 月以降も 2 州 4 人に対して機材メーカーでの研修を実施し、上記のシナリオの実行に見通しが立ってきたが、具体的作業に入る直前に本プロジェクトが中止となった。

写真 2-3 に自動化技術の一例を示す。

---

<sup>5</sup> 教材とは座学に使う教科書等以外に、技能訓練の場合は訓練対象の機材も教材の 1 種と見做す。

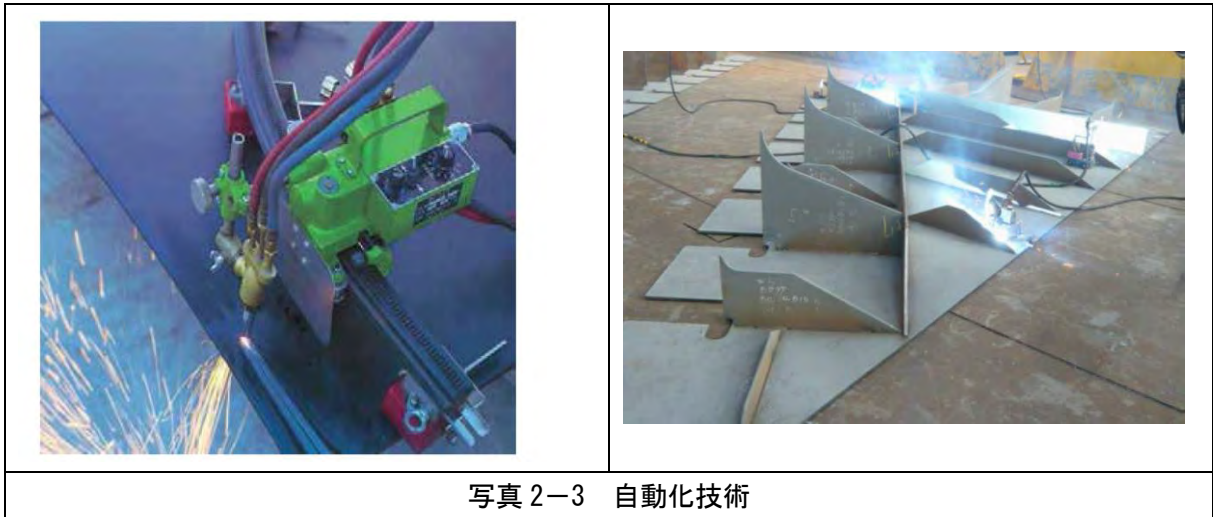


写真 2-3 自動化技術

## 2-9 中核指導員候補者の選定及び研修（活動 3.2、3.3）

JICA と SRC との間で締結された業務実施契約の特記仕様書には、中核指導員を選定するための手順が記載されている。しかしながら、ベースライン調査にて訪問した SENAI の地方校では、指導員の序列に基づいて人選をする方針が立てられており、日本での研修の候補者もほぼ内定していることが判明した。

上記事情に鑑み、人選においては地方校の推薦者を尊重することとし、前半の 2 州（RJ 州、PE 州）に関しては、SRC は候補者に対し、日本の造船業に関する予備知識や日本での研修における注意事項等の研修を半日程度実施し、人物、能力等の確認を行う目的で候補者の面接を実施した。

候補者の面接には、同州に駐在する日本の造船会社のエンジニアにも立ち会いを依頼した。

### <立会者>

RJ 州：EIN 社 工藤副社長（川崎重工より出向）

PE 州：EAS 社 佐藤部長（JMU より出向）

上記面接の結果、SENAI 地方校の推薦者は皆優秀な人材であり、本邦研修に参加することに問題はないと判断した。これを受けて、後半 2 州（BA 州、RS 州）の候補者選定においては、書類審査のみで中核指導員を選定することを提案し、JICA、SENAI の同意を得た（2015 年 9 月 1 日付打合簿にて確認）。

上記の方法で選定された中核指導員に対して本邦での研修を実施したが、プロジェクトが中止になるまで特に問題は発生しなかった。

中核指導員候補者向けの研修及び面接の様様を写真 2-4 に示す。

※SRC の事前研修内容については巻末の別添資料 5-1 「候補者向け研修資料」に示す。



## 2-10 本邦研修の実施（活動 3.4）

### 2-10-1 研修委託先

前述の通り、造船企業 3 社の事業所における研修の実施時期が未定のまま、機材メーカー 2 社の研修を先行して開始することになった。この 2 社と例外的に RJ 州の研修を受託した川崎重工について選定理由を以下に記す。

#### (1) 小池酸素

同社は造船技術の中でも最も基本的な要素の 1 つである「切断技術」に関し、日本を代表する切断機材メーカーであり、多くの日本国内の造船会社もこの社の製品を導入している。

更に同社は、自社が納入した製品の効果的な運用を目的として、納入先企業の従業員に納入製品の操作訓練を提供する施設を有しており、本邦研修の受け入れ先として最適な環境を有している。

本プロジェクトのベースライン調査では、ブラジル造船業で最も遅れているのは、鋼材の切断や溶接等の技術（要素技術）の自動化技術であることが報告されており、この分野の技術協力を本プロジェクトの中心に据えることが提言されている。同社は、優れた鋼材切断用の自動化機器を多数製造しており、最適な研修先と判断した。（図 2-1 参照）。

#### (2) 神戸製鋼

同社は造船技術の中でも最も基本的な要素の 1 つである「溶接技術」に関し、日本を代表する溶接機器及び溶接材料の機材メーカーであり、多くの日本国内の造船会社も同社の製品を導入している。

更に同社は、自社が納入した製品の効果的な運用を目的として、納入先企業の従業員に納入製品の操作訓練を提供する施設を有しており、本邦研修の受け入れ先として最適な環境を有している。

本プロジェクトのベースライン調査では、ブラジル造船業で最も遅れているのは、鋼材の切断や溶接等の技術（要素技術）の自動化技術であることが報告されており、この分野の技術協力を本プロジェクトの中心に据えることが提言されている。同社は、優れた鋼材溶接用の自動化機器を多数製造しており、最適な研修先と判断した。（図 2-2 参照）。



### (3) 川崎重工

同社は、日本を代表する総合重機メーカーであり、造船分野でも大手造船会社のひとつである。造船技術の中でも基本的な技術要素である品質管理技術に関して高い技術力を有しており、同分野の研修委託先として問題ない。

同社は中国、ブラジルの造船会社に出資しており、現地採用の多数の従業員を自社の坂出工場に招聘し技術研修を実施してきた実績を有している。また、研修生のための宿泊施設も備えており本邦研修の受け入れ先として最適な環境を有している。

RJ州には、川崎重工の提携相手である EIN 社が改造工事を実施している造船所があることから、RJ州の造船人材育成のための研修員の受け入れは受諾している（同社は進出先の BA 州の研修は保留していた）。

## 2-10-2 研修の実施

本邦研修の実施においては、第1回 JCC 後の SENAI との調整や諸手続きに要する時間を考慮して、2015年11月に第一回目の研修を開始することとした。受け入れ先としては、最も研修生受入準備の進んでいる「小池酸素」での「切断技術」からスタートすることとした。

対象州は日本との合弁造船所を州内に持たない（即ち造船所の状況に影響を受けない）RJ州から開始することとした。本プロジェクト中止直前の研修予定表を表2-7に示す。

2016年6月末時点で、3つの技術分野において延べ16人の研修が修了した。

### <RJ州>

- |              |        |    |            |   |       |         |
|--------------|--------|----|------------|---|-------|---------|
| ① 「切断技術」     | @小池酸素： | 4名 | 2015/11/09 | ～ | 12/12 | （来日～離日） |
| ② 「溶接技術」     | @神戸製鋼： | 3名 | 2016/01/12 | ～ | 02/13 | （同）     |
| ③ 「溶接技術（上級）」 | @神戸製鋼： | 1名 | 2016/02/15 | ～ | 03/15 | （同）     |
| ④ 「品質管理技術」   | @川崎重工： | 2名 | 2016/02/15 | ～ | 03/19 | （同）     |

\*RJ州は一人で2つのコースを受講させた者が3人いた。

### <PE州>

- |          |        |    |            |   |       |         |
|----------|--------|----|------------|---|-------|---------|
| ⑤ 「切断技術」 | @小池酸素： | 2名 | 2016/01/11 | ～ | 02/11 | （来日～離日） |
| ⑥ 「溶接技術」 | @神戸製鋼： | 2名 | 2016/05/12 | ～ | 06/13 | （同）     |

### <RS州>

- |          |        |    |            |   |       |         |
|----------|--------|----|------------|---|-------|---------|
| ⑦ 「切断技術」 | @小池酸素： | 2名 | 2015/05/09 | ～ | 06/12 | （来日～離日） |
|----------|--------|----|------------|---|-------|---------|

①～⑦の研修の内容や成果の詳細については、別添資料5-2～5-7「研修員受入業務完了報告書」及び小池酸素、神戸製鋼および川崎重工が作成した「業務完了報告書」に示す。

各社の研修内容、研修風景を表2-8～2-10及び写真2-5～2-7に示す。

「中核指導員向けフォローアップ研修」は、2016年10月頃より実施の予定であったが、本プロジェクト中止に伴い中止となった。

## 2-11 その他の活動内容

本プロジェクトの中止により、予定されていた活動の内、下記活動は中止となった。

### <中止となった活動>

- ・ 活動2.2～2.5
- ・ 活動3.2～3.5
- ・ 活動4.1～2.2
- ・ 活動5.2～5.3

表 2-7 研修日程表

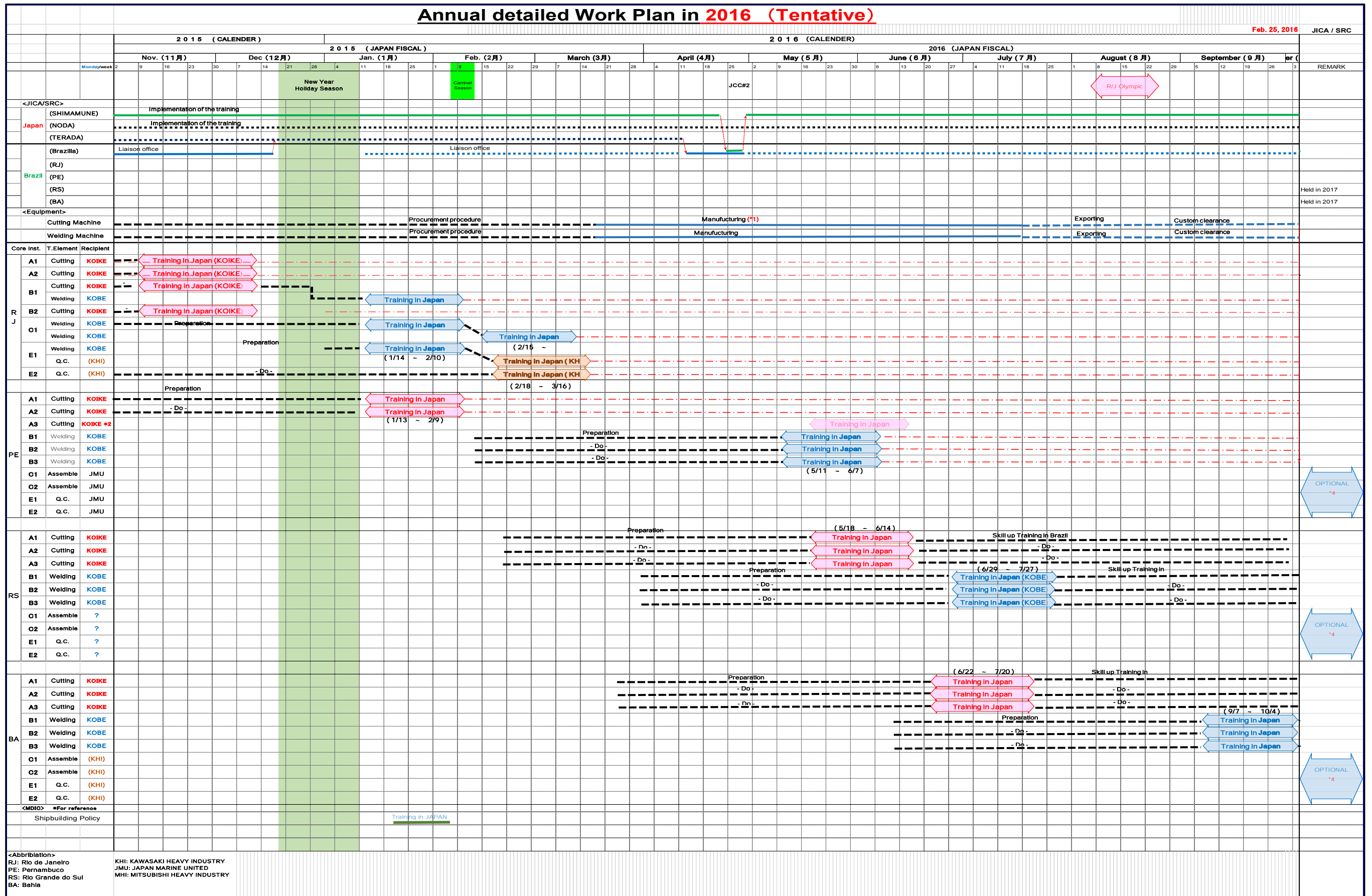




表 2-8 「切断技術」 研修内容

	研 修 科 目
1	日本の造船業と切断技術(座学)
2	ガス切断安全講習
3	燃料ガスとガス切断の特性
4	各種ポータブル切断機の目的と使用方法
5	NC 切断機の基礎
6	プラズマ切断(座学)
7	プラズマ切断
8	各種溶接台車の応用
9	各種溶接台車実地
10	各研修員の希望機器の復習
11	Q&A



小型 NC 切断機



自動パイプ切断機



自走式切断機



造船所見学

写真 2-5 切断技術研修風景 (小池酸素)

表 2-9 「溶接技術」研修内容

	研 修 科 目
1	オリエンテーション (安全講習、工場見学 他)
2	すみ肉溶接① (溶接速度と脚長)
3	すみ肉溶接② (溶接条件の影響)
4	すみ肉溶接③ (多層隅肉溶接)
5	片面半自動① (初層溶接条件)
6	片面半自動② (立向専用ワイヤ及び裏当材)
7	SEG① (導入・構造説明)
8	SEG③ - ⑦ (溶接条件の影響)
9	SEG⑧ (SEG メンテナンス)
10	FCB①-③ (導入/溶接条件の影響)
11	造船関連座学
12	レポート作成、Q&A



座学



小型自動溶接機



縦向き自動溶接



造船所見学

写真 2-6 溶接技術研修 (神戸製鋼)

表 2-10 「品質管理技術」研修内容

研 修 科 目	
1	オリエンテーション/坂出工場見学
2	品質管理概要(座学)/検査業務概要(座学)
3	規則・検査基準(座学)/検査計画(座学)
4	検査申請, 検査結果報告(座学)
5	検査立会(溶接)/(小組)/(大組、搭載)
6	検査立会(水圧、気密試験)
7	検査立会(艤装)/フォローアップ
8	非破壊検査(計画)
9	非破壊検査(PT/MT/UT/RT)
10	検査立会(塗装)/フォローアップ
11	検査員心得
12	希望項目復習/Q&A



座学

非破壊検査

塗装検査

造船工場見学 (ブラジル向ドリル船)

写真 2-7 品質管理技術研修 (川崎重工)

## 第3章 課題・工夫・教訓

### 3-1 プロジェクト中止前の状況

本プロジェクトは中止となったが、記録として中止直前の課題等を以下に記す。

業務委託契約書の特記仕様書の第6条には「実施方針及び留意事項」として次の項目が記されている。

- ① 「予備的技術ミッション (Prospective Technical Mission (PTM))」の実施
- ② MDIC に派遣される JICA 長期専門家との業務区分
- ③ 支援する技術分野
- ④ プロジェクト活動の調整
- ⑤ コスト・シェア
- ⑥ カスケード式による人材育成と中核指導員の選定
- ⑦ 外部講師の扱いと SENAI の技術力の内在化
- ⑧ ブラジルに進出済みの日系造船企業の協力
- ⑨ 本邦研修参加者の規模
- ⑩ 機材供与
- ⑪ 指標の基準値の設定
- ⑫ プロジェクトのスケジュール
- ⑬ プロジェクトの柔軟性の確保
- ⑭ プロジェクトの中間レビュー、終了時評価

上記項目の内、番号に網掛けした項目については、プロジェクト開始後の大きな事業環境の変化で、特記仕様書記載の業務実施の観点から課題が発生するに至った。以下に項目ごとに、それらの課題についての分析、対策を記す。

#### (1) 支援する技術分野

特記仕様書の内容
<p>JICA 側は詳細計画策定調査に基づき、溶接、切断、ぎょう鉄、艀装、生産管理、品質管理、鋼材管理、パイプ製作の7つの技術分野について、指導員の能力向上を行っていくことを想定している。</p> <p>SENAI にはこれらの技術分野について一通りコースや指導員を保有しており、教材・カリキュラム・指導要領も備わっているが、コンサルタントはこれらの現状と必要な支援内容を診断し、教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定を行う。教材・カリキュラム・指導要領の作成、改訂に関しては、一部再委託して実施することを認める。</p> <p>また、これらの技術分野を指導する指導員に対しては、作成、改訂された教材・カリキュラム・指導要領を用いて、ブラジル国内及び本邦研修において指導能力の向上を図っていく。これらの研修の実施に際して、コンサルタントはブラジル国内及び本邦研修における場所の選定や受け入れ先との調整を行う。これら各種研修の実施に際しては、経験・知</p>

見を豊富に有する機関、造船所、メーカー、研究所等に一部再委託して実施することを認める。

なお、この支援する技術分野については、現時点では上述の7分野を想定しているが、コンサルタントは各技術分野における既存技術・知識レベルに関する現状と必要な支援内容の診断を行い、JICA 及び SENAI との協議結果に基づいて決定していくものとする。

支援する技術分野については、当初 SENAI 側は生産技術に限らず、設計、開発分野までを希望していたが、PTM において SRC より「まずは生産技術に絞り、その中でも基礎技術を中心にすべき」と提案したところ、第1回 JCC では①切断、②溶接、③組立、④パイプ製作、⑤品質管理、の5分野に限定することで承認された。

このうち①②の分野の研修は SRC の推薦した機材メーカー2社においてそれぞれ実施された。一方③④⑤は造船所での研修が好ましい分野であるが、人材育成の需要が回復するまでは造船所研修は保留となっており、日伯合弁造船所のない RJ 州に対し⑤の研修が実施された以外は実施の目途が立っていない状況であった。

この問題の対策として SRC では次の代案を検討した。

- a) ブラジル進出の造船会社以外の造船企業への委託
- b) 造船技能センター（中小型造船工業会が造船技術の技能伝承を目的として設立した職業訓練機関）への委託
- c) 「切断」「溶接」研修の内容充実と配員追加

上記のうち、2016年3月末時点で a) 案については三井造船、住友重機械工業、常石造船の3社に打診したが、いずれの会社からも辞退の回答があった。b) 案については、造船技能センターはその設立の経緯から海外への技術の伝承を行わないことが方針となっていたことから、委託が困難であることが判明した。このため、c) 案のみが残る結果となった。

c) 案については、機材メーカー2社における最後の研修で、研修の中に造船所見学を取り入れる等の内容充実を図った結果、受講した中核指導員の評価は非常に高かった。

⑤の品質管理については、川崎重工の坂出造船所にて実施した RJ 州 2名の研修が、唯一の実績となった。

現在では、日本国内の殆どの造船所において、自動化技術を取り入れて人材を極限まで削減した状態で高操業を維持している。従って、造船所で研修を行う場合、専任の指導員の配置や実際の機材を使った試行錯誤の体験学習等を行うという余裕があるのかどうか懸念された。しかしながら、研修受入先の川崎重工が外国人技能者の研修実績を豊富に有しており、かつ密度の高い研修メニューを提供した結果、受講した研修員も研修内容に満足していた。

以上のとおり、これまでに実施した研修はいずれも受講した中核指導員から高い評価を受けており、SRC が提案した技術分野の絞り込みと委託先の選択は期待通りであった。

## (2) カスケード式による人材育成と中核指導員の選定

### 特記仕様書の内容

指導員育成は、下図に示すように、カスケード式で実施することを想定している。まず、中核指導員候補者（合計約 40 名を想定）を選定し、ブラジル国内における「①中核指導

員候補者向け研修」に基づいて中核指導員の適格性を診断し、「②本邦研修」に派遣する。中核指導員がブラジルに帰国後は「③中核指導員向けフォローアップ研修」を行うとともに、その後中核指導員が「④他の指導員向け研修」を行う。最後に、中核指導員や他の指導員が技能者の指導・訓練を行う（このうち中核指導員約 10 名・他の指導員約 10 名を選定し、「⑤パイロット研修」として指導・訓練の支援をする）ことで、最終的に多くの技能者を養成できるようになる仕組みを想定している。

カスケード式による人材育成によって、中核指導員は約 40 名、他の指導員は 400 名、最終的な技能者は 32,000 名の規模になることを想定している。

なお、中核指導員及びその候補者の人選は、地域バランス、技術分野等を考慮して明確な選定基準に従って日伯双方が合意する形で行う。また各州に進出している日伯合弁造船所の職員を外部講師として人選することも計画する。

基本方針に基づいた人材育成のしくみを作り上げたとしても、特記仕様書にある 32,000 人という技能者の育成目標は石油価格の下落などで達成が難しくなっていたところから、第 1 回 JCC では 15,840 人と修正された。その後、ペトロブラス汚職の影響も加わってブラジル造船所の操業度が低下していたことから、造船分野関連のコースには、当面の間生徒が集まらないことが予想された。

### (3) 外部講師の扱いと SENAI の技術力の内在化

#### 特記仕様書の内容

溶接や切断などの要素技術と異なり、生産管理や品質管理などの造船企業が有しているマネジメント技術は、日伯双方のニーズは高いものの、実際に造船所で働いた経験を持たない SENAI プロパー指導員には習得及び指導が難しい分野である。このため、これらの技術分野については、上述の日伯合弁造船所の職員を外部講師として中核指導員の一部に含めることを計画している。

しかし、外部講師については、造船企業が操業している州の SENAI 地方校ではその必要性を理解し、現時点でも外部講師を活用しているものの、SENAI 本部は SENAI の組織強化・技術力内在化の観点から、外部講師に頼らず中核指導員の全てを SENAI のプロパー指導員で賄いたい意向を持っている。

本プロジェクトは、造船産業のニーズに基礎を置いた事業であるため、SENAI 地方校と各地域の造船企業による調整を促し、SENAI 地方校からの外部講師の活用に対する要望を十分に取り入れながら、SENAI 本部を説得しつつ、中核指導員の選別基準や外部講師の活用方途を決定していく必要がある。

一方、SENAI 本部の要望する組織強化・技術力強化の観点から、中核指導員はその所属を問わずプロジェクト期間に渡って他の指導員の研修や技能者の育成を行うよう義務付けるなどして、SENAI が持続的に良好な造船技能者を輩出できるような組織として技術力が内在化されるよう努める必要がある。

外部講師（民間造船企業の職員等）に関しては、当初ブラジル造船企業側は、本プロジェクトの研修員として自社の職員を日本へ派遣することを想定していたが、SENAI 本部の了解が得

られなかった。

#### (4) ブラジルに進出済みの日系造船企業の協力

特記仕様書の内容
<p>ブラジルには、多くの日系造船企業が進出しており、日伯合弁造船所を操業又は操業に向けた準備を進めている。</p> <p>本業務は、外部講師の提供、ブラジルにおける研修・指導・訓練、本邦研修の受け入れ等の面で、ブラジルに進出済みの日系造船企業の協力を得ることを想定している。同日系造船企業は、それぞれが必要とする造船技能者が進出先の州において育成されることを前提に協力を表明している。</p> <p>本プロジェクトは、造船産業の拠点となっている対象州・4州（リオデジャネイロ州を除く3州は日系造船企業の進出先）の SENAI 地方校において研修及び人材育成を行う計画となっており、日系造船企業のニーズと合致したプロジェクト・デザインとなっているが、個々の民間企業の便益とブラジル造船産業振興の一般的な需要は必ずしも合致しない可能性もあるため、プロジェクトのスムーズな進捗のために各企業と綿密な調整を行う必要がある。</p>

ブラジルの造船産業の斜陽化、長期化するペトロブラス汚職事件の影響等により、日系の造船企業を取り巻く環境が悪化し、企業がブラジルから撤退した結果、RJ州の「品質管理」研修以外は、本プロジェクトの期間中に日系造船企業の協力が得られる可能性は極めて小さくなっていった。

#### (5) 機材供与

特記仕様書の内容
<p>ブラジル側はリオデジャネイロ州を除く3州の SENAI 地方校においてそれぞれ造船ユニットの整備・拡大を進めており、一定規模の機材搬入を計画している。本業務においては、人材育成事業に必要とされる機材を、本業務開始後3か月間の現状調査に基づいて特定を行う。なお、機材の調達そのものは JICA が別途行うため、本業務の見積りには含まない。先方は機材の一部について日本側の負担を求めており、その場合はブラジル側とのコストシェアの可能性を含めて検討することが必要となるため、カウンターパート及び JICA とその内容について十分協議する。</p>

この分野に関しては、前章までにも記したように、機材供与と本邦研修、カリキュラムの改善、生産性向上技術等は全てリンクして考える方針でスタートしたが、第1回 JCC で機材供与は JICA 予算内に収めることとなったため、供与機材の種類を絞り込むこととなった。

上記問題の対策として、第1回 JCC で承認された供与する機材の内容を見直し、予算は変えずに機材の種類を増やす（JICA 予算の制約により一度断念した NC 切断機を復活させる）ことを提案した。

その後、SENAI への機材引き渡し時期が初予定の2016年5月から同年10月頃に変更されたことを踏まえ、2016年後半に予定していた BA 州および RS 州からの中核指導員らに対する機材メーカーにおける研修の実施時期を前倒しすることとした。

しかし最終的に、プロジェクト中止の決定を受け、機材の供与も中止となった。

(6) 指標の基準値の設定

特記仕様書の内容
PDMにおける指標内のXXは、本業務開始後3か月間で実施する現状調査に基づき2015年5月予定の第2回JCCで決定する。JICA本部からも出張する第2回JCCで承認されることを目指し、コンサルタントは事前の関係者調整等を行う。指標の基準値については、指導員へのアンケート調査（自己評価）や理解度確認試験などによって本業務期間中に能力向上を時系列的・定量的に把握できるよう、それらのクライテリアの選定に留意する。

指標の基準値については、第1回JCC直前の担当者会議で何度か議論がなされ、具体的な数値が決定され、第1回JCCにて承認された。しかし、JCC後のブラジル造船業の経営環境の悪化等の外部環境の変化を踏まえて、一部の指標（特に最終的に育成される技能者数等）は再度見直す必要が生じてきた。そのため、これらは、第2回JCCで議論される予定であった

(7) プロジェクトのスケジュール

特記仕様書の内容
本プロジェクトは、4年という長期に亘るため、SENAIとは概ね以下のタイムスケジュールを進めることを合意している。コンサルタントはこのタイムスケジュールを意識した上で作業を進める。

本プロジェクトは、現時点までは「2-1 活動の枠組みと流れ」に記したフレームワークを基本に、節目となる時期を調整していく方針であったが、機材メーカー2社の研修以外のタイムスケジュールが大幅に遅れていく場合、フェーズという考え方が難しくなり、技術分野別（研修別）のスケジュール管理が必要になることが予想された。第2回JCCで提案する予定であった全体スケジュールを別添資料6に示す。

(8) プロジェクトの柔軟性の確保

特記仕様書の内容
上記のような背景に加え、技術移転を目的とする技術協力プロジェクトでは、C/Pのパフォーマンスやプロジェクトを取り巻く環境の変化によって、プロジェクトの活動を柔軟に変更していく必要性が生じるケースがある。 これを踏まえ、コンサルタントは、プロジェクト全体の進捗、成果の発現状況を把握し、必要に応じプロジェクトの方向性について、随時JICAに状況を報告、相談することが求められる。 JICAは、報告・相談事項について、遅滞なく検討し、必要な処置（先方C/Pとの合意文書の変更、契約の変更等）を取るものとする。

本プロジェクトはまさにこの条項に該当する事態に直面していた。造船所研修中心の初期計画を見直し、造船所/機材メーカーをほぼ同じ人数規模に修正した案が第1回JCCにおいて承



認されたが、前述の理由により、更に機材メーカーでの研修を多くする案を第2回 JCC に諮る予定であった。

(9) プロジェクトの中間レビュー、終了時評価

特記仕様書の内容
JICA は、2016 年 10 月頃に中間レビュー調査、2018 年 5 月に終了時評価を予定している。同調査の実施に際しては、コンサルタントは、その基礎資料として、既に実施した業務に関連して作成した資料等を整理、提供するとともに、可能な範囲で、現地調査において必要な便宜を供与するものとする。なお、同調査の実施時期については、プロジェクトの進捗状況等を踏まえ、変更される可能性がある。

上記のうち「中間レビュー」を 2016 年 10 月頃に実施する予定であったが、プロジェクト全体のスケジュールが変更される中で、中間レビューの実施時期を変更する可能性があった。

## 第4章 プロジェクト目標達成度

### 4-1 PDM 指標の進捗度

本プロジェクトは、本邦研修の実施半ばで中止となった。

中止に至るまでの活動内容の詳細は第2章に記載したが、本章では改めてプロジェクトの枠組みを纏めた PDM 及びその指標で進捗度を測った場合、プロジェクト中止の時点でどこまで進捗したか（目標を達成できたか）を確認しておく。

第2章で記したように PDM は第1回 JCC において見直され、その時点でのブラジル国の造船事業の実情を反映した具体的な PDM 指標（目標値）が承認された。

表4-1 は技術コースと研修員の配員予定表の中で終了したコースを示す。

表4-1 本邦研修の進捗状況（2016年6月末）

#	Technical Elements	Pernambuco (PE)	Bahia (BA)	Rio de Janeiro (RJ)	Rio Grande do Sul (RS)	Factory	Ship yard
1	Cutting	2 (A1,A2)	2 (A1,A2)	4 (A1,A2,B1,B2)	2 (A1,A2)	x	
2	Welding	2 (B1,B2)	2 (B1,B2)	4 (B1,B2,C1x2)	3 (B1,B2,B3)	x	
3	Assemble	2 (C1,C2)	2 (A1,B1)	-	2 (C1,C2)		x
4	Piping Working	2 (D1,D2)	2 (A1,A2)	-	2 (A2,A3)		x
5	Quality Control	2 (E1,E2)	2 (F1,F2)	2 (E1,E2)	1 (D1,D2)		x
Total of Core Instructors		10 persons (10 courses)	6 persons (10 courses)	7 persons (10 courses)	9 persons (10 courses)	(21 courses)	(19 courses)
		32 Person/(40 courses) ⇔ 13 Person/(16 courses)					

\*着色部：終了済コース

表4-2 にプロジェクト中止直前の PDM 記載の活動内容とその進捗状況を示す。

表4-3 は第1回 JCC で承認された指標（目標値）と中止直前の達成状況を示す（指標値の後のカッコ内の数値は中止時点の達成状況を示す）。

表 4-2 PDM 活動項目の進捗状況 (2016 年 6 月末現在)

SRC

	PDM 記載 活 動 内 容	進 捗 状 況 / 現 状 認 識	
活動 1	造船産業のニーズの把握、並びに造船産業政策及び施策を改善するためのロードマップの提案 (SRC の契約外)	<p>&lt;本表に限った略語&gt;                      PJT : 本プロジェクト                      BLS : Baseline Survey</p>	
活動 2	対象州の SENAI 訓練校における、造船技能者のための教材・カリキュラム・指導要領の作成・更新		
2.1	教材・カリキュラム・指導要領に関する現状と必要な支援内容を診断する。	BLS にて概要把握 ・ 4 つの対象州は各州独自のカリキュラムを作成していた。 → 全州共通のものは殆どなし / 共通化を提言した。 ・ 造船関連のコースは鋼材加工の基礎 (手動) 技能が主体 → 鋼材加工の自動化技術の導入を提言した。 ・ PJT を通じて自動化コースの新設をサポートする計画であったが、PJT 中止により未実施。	
2.2	機材の維持管理体制を整備する。	BLS にて概要把握 ・ 溶接機などの教育機材については 3 校が故障時に対応する方式で、計画的保守を行っていたのは RS 州のみ。 ・ 供与する機材に関し計画的保守体制の導入を計画。 → PJT 中止により未実施	* 補足①参照
2.3	教材・カリキュラム・指導要領を作成・改定する。	鋼材加工の自動化に関するコースの新設を計画 → PJT 中止により未実施	* 補足②参照
2.4	教材・カリキュラム・指導要領を用いた研修方法を策定する。	日本で機材メーカー研修を終えたインストラクターと協力して策定を計画 → PJT 中止により未実施	
2.5	技能者研修からのフィードバックに基づき、教材・カリキュラム・指導要領を改善する。	→ PJT 中止により未実施	

活動3	対象州の SENAI 訓練校における、指導員の指導・訓練技術の向上		
3.1	各技術分野における指導員の既存技術・知識レベルに関する現状と必要な支援内容を診断する。	BLS にて概要把握 ・指導員も自動化に関する技術・知識は殆どないことが判明した。	
3.2	研修を受ける中核指導員の選定条件を定め、選定する。	BLS 時点で各州では独自の選考基準で候補者を既に選定していることが判明したので、業務の対象外とされた。	
3.3	対象州において「中核指導員向け研修」を実施する。	RJ,PE の2州には中核指導員候補者との面接及び日本の造船技術の特徴について研修を実施した(BA, RS2 州は実施せず)	
3.4	中核指導員の「本邦研修」を実施する。	切断、溶接、品質管理の3分野、延べ16コースの本邦研修を実施(別表4-2参照)	*補足③参照
3.5	中核指導員による「他の指導員向け研修」の計画策定、実施を支援する。	→ PJT 中止により未実施	
3.6	中核指導員による「パイロット研修」の実施を支援する。	→ PJT 中止により未実施	

活動4	対象州の SENAI 訓練校における、研修を受けた指導員による造船技能者・の指導・訓練		
4.2	他の指導員による「パイロット研修」の実施を中核指導員とともに支援する。	→ PJT 中止により未実施	
4.2	「他の指導員向け研修」を受けた指導員による対象州における造船技能者の指導・訓練の実施を支援する。	→ PJT 中止により未実施	
活動5	造船産業における生産性の改善に貢献できる日本の実践的技術の導入		
5.1	SENAI が提供する技術サービスの現状と造船産業のニーズを診断する。	BSL にて概要把握 ・ RJ 州を除き造船業に対する技術サービスの実績は殆どないことが判明した。他州の大手は自立志向、人材以外は自前で調達可ということが判明した。	* 補足④参照
5.2	ブラジル造船産業の生産性向上の改善に貢献しうる日本の実践的な技術を特定する。	生産の自動化が最優先課題と特定 ・ 本邦研修、機材供与とリンクさせることを計画した。 → PJT 中止により中断	* 補足⑤参照
5.3	特定された日本の実用化された技術に関連するセミナー、ワークショップ等を実施する。	→ PJT 中止により未実施	

<補足説明>

補足①：既存のコースは全て手動工具を用いた基礎技能が中心であるので、新たに自動化技術コースを新設することで、カリキュラム全体が改定されるという計画であった。

補足②：“教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定”は当初 JICA から示された PO によれば、プロジェクトの比較的早い時期に作業に着手することになっていたが、第 1 回 JCC の開催が遅れ、本邦研修の開始が大幅に遅れた(約 7 ヶ月)。加えて SRC からの提案として自動化技術の導入を中心に、活動 2～5 は互いにリンクさせることを基本方針とした結果、この作業は本邦研修がある程度進み、各コースの研修を修了した中核指導員と協議しながら進めるべきとの観点から、着手が当初の予定より 1 年程度遅れていた。特に指導要領については、日本で自動化技術を研修した中核指導員が日本での自分達に対する指導方法を参考に、自国の国民性に見合った指導方法を策定するのがベストであり、日本側はその内容に助言を与えながら、必要に応じ改定していく計画であった。

補足③：活動 3-5～4-2 まではカスケード方式の 2 段目以降の活動であり、この段階に移行する前に中止となった。

補足④：技術サービスとは、技能研修以外に、地元の企業に対し技術的指導や資格認定等の支援を提供する業務を差し、日本で言えば工業試験場、船級協会等の業務の一端を SENAI が担っている。但し、造船分野では中小造船所が集中する RJ 州以外は、技術サービスの実績は少なく今後の拡大を目指している。  
その意味では“自動化技術”の導入は、SENAI として地元造船企業に対し、導入の指導等の新たな技術サービス提供の機会であったが、構想のみで終了となった。

補足⑤：“ブラジル造船産業の生産性向上の改善に貢献しうる日本の実践的な技術”の第一は自動化技術であり、2～4 までの活動と切り離して考えるのではなく、本邦研修の中心に据えて研修を実施し、研修に使用した自動機械を SENAI 各校に供与することで、活動の 2～5 を全てリンクさせる構想で進めていた。研修を受けた中核指導員もこの趣旨を充分理解し、賛同してくれた。

表4-3 Project Design Matrix (Version 2)

Annex (B)

**Project Title: Project on Promotion and Capacity Development of Professionals for Shipbuilding Industry and Offshore Development in Brazil**

Duration: October, 2014~September, 2018 (48 months)

Target Group: MDIC and related authorities' officials in charge of shipbuilding industrial policy, and SENAI instructors and students in the courses relating to shipbuilding industry

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal</b></p> <p>Shipbuilding and offshore industry development is enhanced through capacity development of Brazilian Government in charge of industrial policy and Brazilian industry system of educational and technological</p>	<p>1 <b>Productivity level of shipbuilding companies improved</b></p> <p>2 Number of technicians trained through improved SENAI's service exceeds</p> <p>3 Satisfaction level of shipbuilding companies toward SENAI's improved service</p>	<p>- Questionnaire survey to the shipbuilding companies and other relevant organizations</p> <p>- <b>Ton per person</b></p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p>	<p>- The offshore development plan in Brazil does not change drastically.</p>
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>"Shipbuilding industry policy" and "industry system of educational and technological services" for shipbuilding are improved, based on the demands of shipbuilding and offshore industry development</p>	<p>1 <i>More than 5 measures of shipbuilding industry are proposed.</i></p> <p>2 <i>Pass rates of relevant qualifying exams by shipbuilding technicians</i></p> <p>3 <i>Number of technical elements of shipbuilding industry acquired by SENAI</i></p>	<p>- Project records</p> <p>- Self evaluation questionnaire for the instructors</p> <p>- Final exams for instructors</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p> <p>- Survey by the Project</p>	<p>- Majority of the graduates from SENAI courses relating to shipbuilding industry continue to work at their workplaces.</p>
<p><b>Output</b></p> <p>1 Needs in the shipbuilding industry are clarified, and a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are suggested.</p>	<p>1-1 <i>A report about the needs in the shipbuilding industry is submitted.</i></p> <p>1-2 <i>A road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are</i></p> <p>1-3 <i>Number of workshops about shipbuilding industrial policy reaches 2.</i></p> <p>1-4 <i>Number of personnel from MDIC staff trained in Japan reaches 5.</i></p>	<p>- Project Records</p> <p>- Relevant Reports by MDIC</p>	<p>- Majority of instructors who received training continue to work at SENAI.</p>
<p>2 Educational resources, courses, and teaching plans for shipbuilding technicians are developed and/or updated in SENAI schools in target states.</p>	<p>2-1 Number of developed/ updated educational resources exceeds <b>5 (0)</b></p> <p>2-2 Number of developed/ updated courses, and teaching plans exceeds <b>5 (0)</b></p>	<p>- Project Records</p> <p>- Educational resources, courses, and teaching plans developed and/or updated</p>	
<p>3 Teaching and training skills of instructors are improved in SENAI schools in target states.</p>	<p>3-1 Number of core instructors who received "training for core instructors" exceeds <b>30 (16)</b></p> <p>3-2 Satisfaction rates for "training for core instructors" exceeds <b>70 % (100%)</b></p> <p>3-3 Number of other instructors who received training from core instructors exceeds <b>100 (0)</b> persons</p> <p>3-4 Satisfaction rate for "training for other instructors" exceeds <b>60% (0)</b></p> <p>3-5 Number of pilot courses held exceeds <b>10 (0)</b></p>	<p>- Project Records</p> <p>- Questionnaire Survey by the Project</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p>	
<p>4 Shipbuilding technicians are trained in SENAI schools in target states by the instructors who received training.</p>	<p>4-1 Number of shipbuilding technicians trained by instructors who received training by the project exceeds <b>4,000 (0)</b> persons.</p> <p>4-2 Satisfaction rate of shipbuilding technicians for trainings by SENAI instructors exceeds <b>70 (0) %</b>.</p> <p>4-3 Number of pilot courses held exceeds <b>10 (0)</b></p>	<p>- Project Records</p> <p>- Questionnaire Survey by the Project</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p>	
<p>5 Japanese practical technologies that can contribute to improving productivity are introduced.</p>	<p>5-1 Number of technical elements of shipbuilding newly introduced or updated exceeds <b>5 (2)</b></p> <p>5-2 Number of new practical technologies transferred to SENAI exceeds <b>4 (2)</b></p>	<p>- Project Records</p>	

## 第5章 提言

### 5-1 プロジェクト復活時に向けた提言

本プロジェクトは、外部環境の変化を踏まえた日本政府の判断により、実施半ばで中止を余儀なくされた。そこで、将来プロジェクトが復活した場合に向けた提言を記す。

- ① 日本の造船所で研修を行う場合は、職業訓練機関の職員だけでなく、ブラジル国造船所の従業員も参加させることにより、双方にメリットが生まれると考えられる。
- ② 職業訓練機関である SENAI 指導員の育成においては、研修先は機材メーカーを中心とし、造船所研修では造船所内にある技能訓練施設等での研修が有効と思われる。
- ③ 研修の期間は、機材メーカー等における特定技能の習得であれば1ヶ月で成果が得られる技術分野もあるが、造船所での研修は、分野に応じて研修期間を調整の上、設定することが必要である。

以上



## 別添資料一覧

1. 対象機関 (SENAI) 紹介資料
2. M/M、PDM、PO (第1回 JCC 版)
3. 業務フローチャート
4. 要員計画 (専門家派遣実績: 2016年7月末現在)
5. 研修実績
  - 5-1: 研修候補者向け研修資料(SRC)
  - 5-2: 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第1回: RJ州)
    - 5-2-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-3: 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第2回: PE州)
    - 5-3-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-4: 「研修員受入完了報告書」神戸製鋼 (第1回、2回 RJ州)
    - 5-4-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
    - 5-4-②: 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-5: 「研修員受入完了報告書」川崎重工 (第1回: RJ州)
    - 5-5-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-6: 「研修員受入完了報告書」神戸製鋼 (第3回: PE州)
    - 5-6-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
  - 5-7: 「研修員受入完了報告書」小池酸素 (第3回: RS州)
    - 5-7-①: 同 再委託先「業務完了報告書」
6. 全体スケジュール 2016\_02\_29 (案)
7. JCC 議事録等
  - 7-1: キックオフミーティング議事録
  - 7-2: 第1回 JCC 議事録
8. その他の活動実績
  - 8-1: PTM 参加報告書
  - 8-2: ベースライン調査報告書

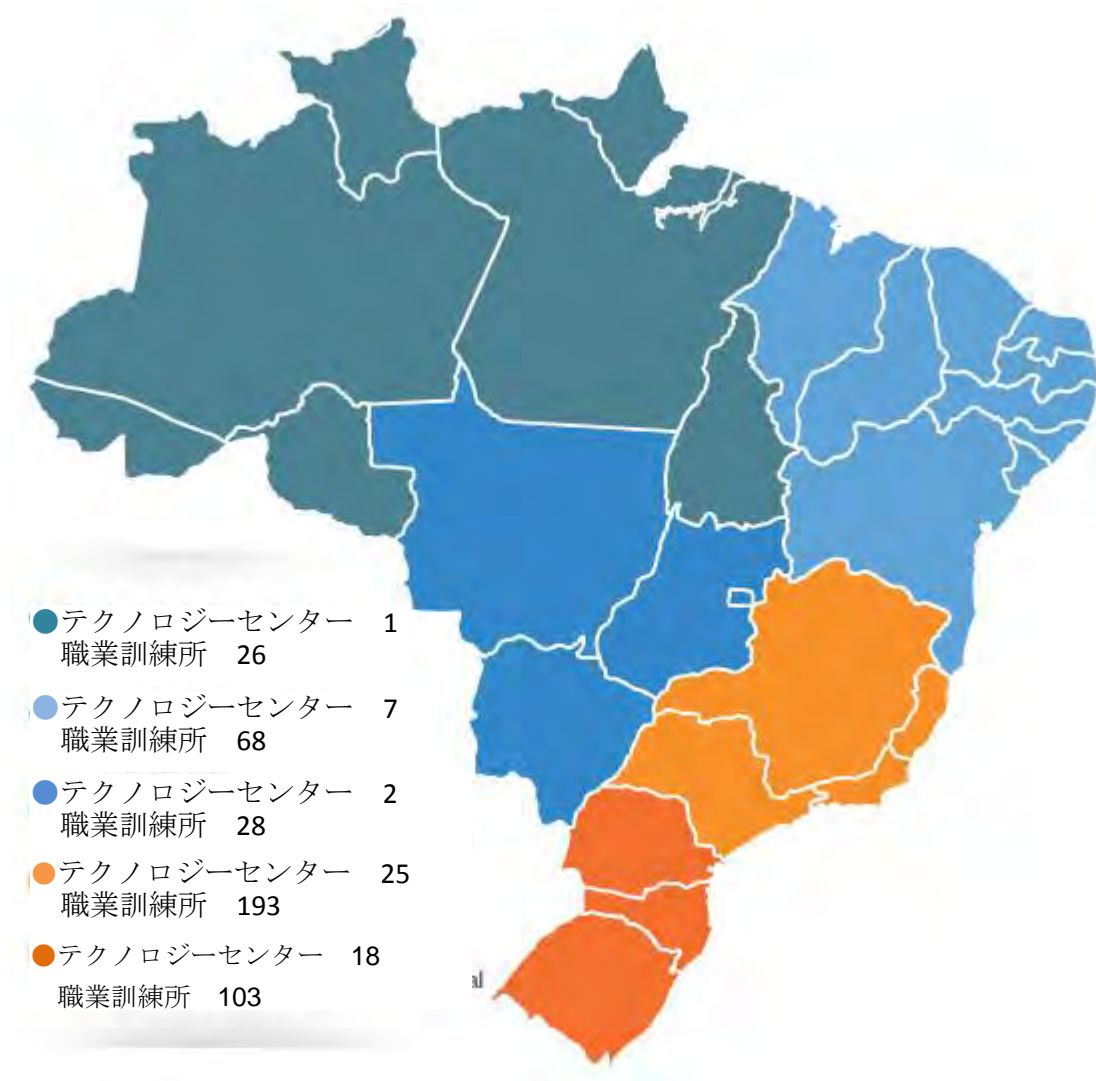
## SENAI について (和訳)

### SENAI とは？

CNI (全国工業連盟)、SESI (工業社会機関)、IEL (エウヴァルド・ロディ研究所) と共に「工業制度」を構成する「全国工業職業訓練機関 (SENAI)」は、職業訓練モデルとして、ブラジル工業のイノベーションを促進するその技術サービスの質の高さによって認知されています。

SENAI は、1942 年の設立以来、5,500 万人の専門家を育成してきました。現在、ブラジル全国各地に所在する 809 カ所の訓練施設 (移動式含む) において、約 3,000 コース (28 分野) およそ 250 万人の研修生を受け入れています。コース内容は、中級技術者の養成を含む職業訓練から、大学院に及ぶ上級技術者の養成まで、多岐にわたります。

### 地域別 SENAI 訓練施設数



SENAI は、ブラジル人向けの良質な職業訓練の提供のみならず、ブラジル外務省と連携し、カーボヴェルデ、ギニアビサウ、グアテマラ、パラグアイ、東ティモールにおいて職業訓練センターを運営しています。また、モザンビーク、ペルー、ジャマイカ、サントメ・プリンシペ、ハイチにも技術者養成センターを設置しています。

さらに、企業に対して技術サービスや科学技術サービスの提供を行う認可試験所を 208 カ所、ブラジル全国で運営しています。2011 年には、合計 18,000 社を超える企業にサービスの提供を行いました。工業部門のイノベーションや技術開発に対する支援として、139,149 件のサービスの提供を実施しました。

## 活動

ブラジル全国各地に設置された 809 カ所の訓練施設（移動式含む）では、ブラジル工業の 28 分野における職業訓練や科学技術サービスのニーズに応える活動を行っています。

工業の競争力を保証する SENAI の独創的なサービスとして、デザイン、度量衡、エネルギー、物流、環境、オートメーションなどの分野で無料コースや科学技術サービスの提供を行っています。

工業分野別 SENAI 訓練施設



工業分野別 SENAI 訓練施設

分野	南東部	南部	北部	中西部	北東部	合計
食品・飲料	92	49	19	21	28	209
オートメーション	101	46	3	12	22	184
自動車	81	65	28	25	29	228
製紙	5	6	-	4	3	18
建設	148	69	32	26	42	317
皮革・履物	15	13	2	4	10	44
教育	39	79	10	18	20	166
電気電子	180	101	29	29	45	384
384	6	7	4	18	16	51
宝石・貴金属	5	3	-	6	-	14
経営	198	96	27	35	45	401
印刷・出版	38	14	5	9	13	79
物流	8	2	1	1	2	14
木材・家具	53	42	18	7	7	127
環境	85	16	11	19	27	158
181	181	99	23	24	41	368
度量衡	22	24	6	9	12	73
鉱業	9	-	3	3	3	18
非金属鉱物	5	3	1	2	2	13
その他	71	9	6	23	17	126
石油・ガス	9	1	1	1	11	23
ポリマー	28	9	1	2	5	45
化学	37	9	1	13	8	68
冷却・空調	28	41	16	9	13	107
業務安全	188	106	28	29	48	399
IT	188	70	31	27	47	363
電気通信	26	7	6	8	7	54
繊維・服飾	108	69	19	22	32	250
運輸	62	10	12	20	24	128
観光	2	-	1	-	-	3

## 使命と展望

### 使命

工業の競争力の増大を目指して、職業・技術訓練、イノベーション、工業技術移転を促進する。

### 展望

優れた国際標準の活動を通じて、ブラジルの職業・技術訓練分野におけるリーダー的機関としての地位を確立し、工業部門のイノベーションや技術移転を振興する機関として認知される。

## 沿革



SENAI は、1942 年 1 月 22 日に、当時のジェトゥリオ・ヴァルガス大統領署名による大統領令第 4,048 号に基づき、新進のブラジル工業のための専門家を養成することを使命として、設立されました。70 年前に、すでに、良質な職業訓練なくしては、ブラジルは、工業を強化することも、持続的な開発を遂げることも不可能であることが明白でした。

同大統領令では、企業からの出資金を用いた全国工業連盟（CNI）による新しい職業訓練機関の運営が規定されていました。

全国的な職業訓練制度を創設するために、当時 CNI の会長を務めていたエウヴァルド・ロディヤ、サンパウロ州工業連盟（FIESP）の会長だったロベルト・シモンセンなどの企業家が、鉄道関係職業訓練・選択センター（Centro Ferroviário de Ensino e Seleção Profissional）による事業の成功例に着想を得たのでした。

1950 年代末に、当時のジュセリーノ・クビチェック大統領が工業化政策を加速した際、SENAI は、ほぼブラジル全国で活動を展開しており、外国での職業訓練事業に乗り出したところでした。時を置かず、職業訓練分野における質の高いイノベーションの代名詞となり、ベネズエラ、チリ、アルゼンチン、ペルーにおいて、同様の機関の設立のモデルとされました。

1960 年代には、SENAI は、体系的なコースの運営に投資し、企業における OJT に力を入れ、さらに、当時の教育労働省や国立住宅銀行との提携を模索しました。1980 年代の経済危機に際しては、本質的な経済変革の動きを知覚し、SENAI 自身の技術スタッフの開発や科学技術への投資を決定しました。

企業への支援を拡大し、最先端の科学技術に投資し、技術研究・開発のための教育機関を設置しました。ドイツ、カナダ、日本、フランス、イタリア、アメリカ合衆国の機関から技術面や財政面の支援を受け、SENAI では、1990 年代の初めに、工程、製品、マネージメント関連のテクノロジー分野において、ブラジル工業をサポートする体制が整いました。

今日、SENAI は、新たな飛躍へ向かって準備を進めています。2014 年までに、28 のテクノロジー研究所、23 のイノベーション研究所をブラジル全国に設置する予定です。この新しい体制では、53 の職業訓練セン

ターの建設、学校の改修・保守、81の移動式訓練施設の購入も計画されており、SENAIは、ブラジル工業部門のイノベーションや労働者の育成を支援するための活動を強化していきます。

## 構造

全国工業職業訓練機関（SENAI）は、私権を有する非営利の法人であり、組合制度の下に組織されています。工業、漁業、通信、運輸（一部）の各部門向けの職業訓練を促進するために、1942年1月22日付大統領令第4,048号に基づき創設されました。

SENAIは、工業、漁業、通信、運輸（一部）の各部門の企業からの義務的な拠出金によって運営されているため、官公庁ではありませんが、ブラジル会計検査院（TCU）に対して会計報告を提出しています。

SENAIの運営は、管理組織による監督体制の下に行われ、分権化されています。活動の実施に際して、CNI及び各州工業連盟の監督の下に、管理組織及び中央レベルと地方レベルの運営組織が制定されます。その構成員は、教育省（MEC）及び労働雇用省（MTE）の担当者、工業労働者の代表者などです。

管理組織として、ブラジル全国を管轄するSENAI全国審議会と、27州の各州を管轄する地域審議会があります。

## 全国審議会

上位管理組織であるSENAI全国審議会は、全国工業連盟（CNI）の会長が委員長を務め、各地域審議会の委員長（各州（連邦直轄区を含む）工業連盟の会長が務める）が委員を構成します。さらに、委員には、SENAI全国部の部長、教育省及び労働雇用省の代表者、工業労働者の代表者6名が含まれます。

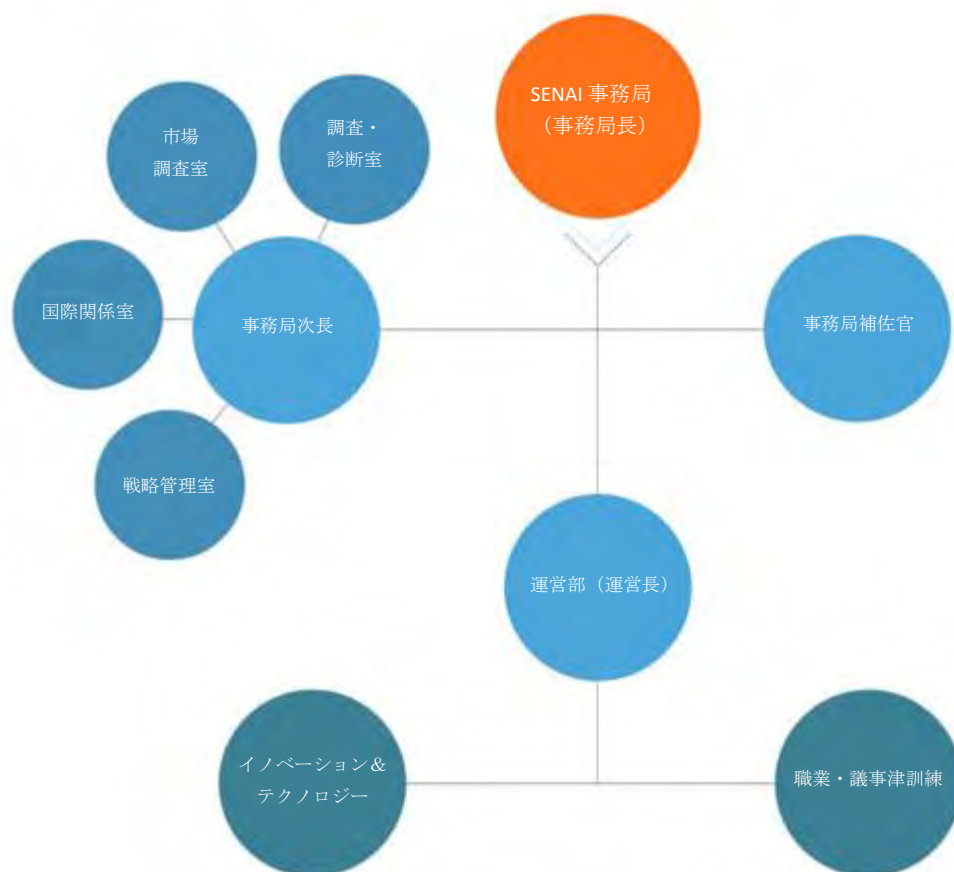
全国審議会の役割として、全国や地域ごとの職業訓練の運営方針の確立、予算の編成、全国部及び各地域部の会計の承認、技術支援を行う国際機関との協定や合意の承認、職業訓練方針の決定があります。

## 全国部

SENAI全国部では、国内の労働者に関する調査・研究、全国レベルの事業における各地域部の活動の調整、教育プログラムと教材の標準化、会計や予算に関する指導の促進、報告書や統計の補強を行っています。これらの役割を果たすために、全国部は、職業・技術訓練チーム、イノベーション&テクノロジーチームの、2つの担当部署によって組織されています。

## 事務局

SENAI 事務局は、2名の部長の下、事務局長による調整と運営部長のサポートを受け、相互に連携して活動を行っています。職業・技術訓練戦略及び技術サービス・科学技術サービスに関する戦略の策定や、SENAI の各部署による取り組みや提案の取りまとめを行っています。また、新しい目的や目標の設定、事業結果の評価や成果についての広報も行っています。



運営部の役割は、全国部のために技術面のマネージメントを行うことであり、全国レベルの事業と各地域部との技術面の連携を担当します。また、SENAI 事務局をサポートし、政府機関などとの渉外において事務局を代表します。さらに、職業・技術訓練室とイノベーション&テクノロジー室の調整を行います。

### 職業・技術訓練

職業・技術訓練室は、資格認定や労働者の訓練を行うほか、職業訓練開発のための方針や戦略を提案、策定、実行します。これらはすべて、工業部門のニーズに合わせて行われます。

また、各地域部と調整して職業訓練方針を画一化し、教員や管理職員向けの継続養成や人材開発のためのプログラムの管理を行います。

さらに、「知のオリンピック」を開催したり、職業訓練コースやカリキュラムを評価するためのその他の活動を展開したりします。

## イノベーション&テクノロジー

イノベーション&テクノロジー室は、工業テクノロジーの開発・利用・技術移転のための方針や戦略を提案、策定、実行します。ニーズを特定し、イノベーションとテクノロジーによるブラジル企業の強化を追求します。

技術革新を生み出し普及させる SENAI の各イノベーション研究所を統括するとともに、工業部門に技術サービスを提供する SENAI の各テクノロジー研究所を管理しています。

また、工業部門の利害を擁護するために活動し、イノベーションやテクノロジーに関する議論を担う機関に対して工業部門を代表するとともに、融資の機会を見極めます。さらに、「イノベーションの広告塔」として、様々な革新的な活動の連携を促し、技術的なプロセスの標準化やマネージメントの面において各地域部をサポートします。

## 組織体制

ブラジル全国で活動を展開する SENAI の組織体制は、管理組織（全国審議会及び各地域審議会）と運営組織（全国部及び 27 の地域部）から成り、全国工業連盟と各州の工業連盟、さらに教育省並びに労働雇用省の監督の下に運営されています。



**MINUTES OF MEETINGS**  
**BETWEEN**  
**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**  
**AND**  
**MINISTRY OF DEVELOPMENT, INDUSTRY AND FOREIGN TRADE,**  
**NATIONAL SERVICE FOR INDUSTRIAL APPRENTICESHIP**  
**FOR AMENDMENT OF THE RECORD OF DISCUSSIONS**  
**ON**  
**PROJECT ON PROMOTION AND CAPACITY DEVELOPMENT OF PROFESSIONALS**  
**FOR SHIPBUILDING INDUSTRY AND OFFSHORE DEVELOPMENT**  
**IN**  
**THE FEDERATIVE REPUBLIC OF BRAZIL**

The Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") held a series of discussions with Brazilian Cooperation Agency (hereinafter referred to as "ABC"), the Ministry of Development, Industry and Foreign Trade (hereinafter referred to as "MDIC") and the National Service for Industrial Apprenticeship (hereinafter referred to as "SENAI") of Brazil, and the parties concerned hereby agreed, at the 1st JCC meeting held on July 24, 2015, that the Record of Discussions on the Project on Promotion and Capacity Development of Professionals for Shipbuilding Industry and Offshore Development (hereinafter referred to as "the Project") signed on July 28, 2014 will be amended as follows;

1. Logical Framework (Project Design Matrix)

Before	Amended Version
refer to as Annex 1 of Annex (A)	refer to as Annex (B)
Reason: After baseline survey, the Verifiable Indicators are to be set.	

2. Plan of Operations

Before	Amended Version
refer to as Annex 2 of Annex (A)	refer to as Annex (C)
Reason: After baseline survey, the Verifiable Indicators are to be set.	

This amendment will become effective as of July 24, 2015.

Annex (A) : Record of Discussions (signed on July 28, 2014)


Annex (B) : Project Design Matrix (revised on July 24, 2015)

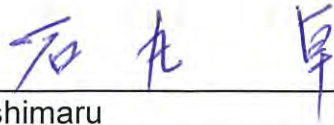
Annex (C) : Plan of Operations (revised on July 24, 2015)

Appendix 1: Main Points Discussed

Brasilia July 24, 2015

  
 \_\_\_\_\_  
 Ken Imai  
 Acting Director, Infrastructure and  
 Peacebuilding Department,  
 Japan International Cooperation Agency  
 (JICA)

  
 \_\_\_\_\_  
 Wófsi Yuri Guimarães de Souza  
 General Coordinator for Bilateral Technical  
 Cooperation Brazilian Cooperation Agency  
 (ABC)  
 Ministry of External Relations (MRE)



---

Taku Ishimaru  
Vice Coordinator Japanese Technical  
Cooperation in Brazil,  
Japan International Cooperation Agency  
(JICA)



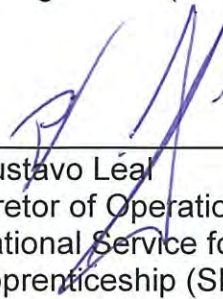
---

Margarete Maria Gandini,  
Director of Transportation Equipment  
Industry Department  
Ministry of Development, Industry and  
Foreign Trade(MDIC)



---

Yoshiharu Shigeiri  
JICA Expert for Shipbuilding Policy in Brazil



---

Gustavo Léal  
Diretor of Operations  
National Service for Industrial  
Apprenticeship (SENAI)



---

Seiichi Shimamune  
Project Manager of JICA Expert Team for  
SENAI Activities,  
Shipbuilding Research Centre of Japan  
(SRC)

## MAIN POINTS DISCUSSED

## 1. Duration of the Project

The parties concerned confirmed the duration of the Project is four (4) years from Oct. 2014 to Sep. 2018.

## 2. Core Instructor Training in Japan

The parties concerned confirmed the number of core instructor training in Japan and the breakdown is as follows;

#	Technical Elements	Pernambuco (PE)	Bahia (BA)	Rio de Janeiro (RJ)	Rio Grande do Sul (RS)	Factory	Shipyard
1	Cutting	2 (A1,A2)	3 (A1,A2,A3)	3 (A1,A2,B1)	2 (A1,A2)	x	
2	Welding	2 (C1,C2)	3 (B1,B2,B3)	3 (B1,B2,C1)	3 (B1,B2,B3)	x	
3	Assemble	2 (A1,A2)	2 (A1,B1)	-	2 (C1,C2)		x
4	Piping Working	2 (D1,D2)	2 (A1,A2)	-	2 (A2,A3)		x
5	Quality Control	2 (E1,E2)	2 (F1,F2)	2 (E1,E2)	1 (D1,D2)		x
Total of Core Instructors		8 persons (10 courses)	8 persons (12 courses)	7 persons (8 courses)	10 persons (10 courses)	(21 courses)	(19 courses)
33 INDIVIDUAL PERSON/(40 courses)							

The parties concerned agreed that core instructor training in Japan will be started from "cutting" or "welding" from coming autumn (2015). JICA also requested Brazilian side to nominate core instructors who will be trained in Japan 3 months before at the latest in a timely manner.

The parties concerned agreed that the training in Japan will take place in two moments: the first one for factories will start in 2015, and the training for Shipbuilding in selected Japanese shipyards will start in 2016. The total number of core instructor to be trained and of courses held in Japan shall not exceed 40 (forty).

The Parties concerned also agreed that the number of technical elements could be revised at the timing of 2nd JCC, if necessary.

## 3. Equipment

The parties concerned confirmed the breakdown of equipment procured by Japan is as follows;

S.S.

(VS)

Handwritten signatures and initials in blue ink.

#	EQUIPMENT	Pernambuco (PE)	Bahia (BA)	Rio de Janeiro (RJ)	Rio Grande do Sul (RS)
1	SEGARC Tandem/Electrode	1	1	1	1
2	Welhandy Multiweaving	2	2	2	2
3	IK-93 (bevel edge cutting machine)	2	2	2	2
4	Handy Auto Plus Series	2	2	2	2
5	Auto Picle Series	2	2	2	2
6	Ik-72T Cutting machine	2	2	2	2

All the Equipment will be imported to a Brazilian port at one time and Brazilian side shall bear the transportation cost of equipment in Brazil. Such procedure, including tax exemption, will be carried out in full accordance to the Basic Agreement on Technical Cooperation signed between GOJ and GOB on September 22, 1970.

The Parties concerned also agreed that the number of equipment could be revised at the timing of 2nd JCC, if necessary.

4. Training in Shipbuilding Industrial Policy

The parties concerned agreed that the courses will most likely be held in January 2016 and in July 2016, three (3) personnel from MDIC will take part in the first course (January) and other two (2) personnel from MDIC will engage in the second course (July). The Japanese side will bear the cost of international flights, internal transportation, room and daily expenses.

5. Verifiable Indicator for Overall Goal of "Satisfaction level of shipbuilding companies and other relevant authorities for improved shipbuilding industrial policy and measures"

The parties concerned agreed that the verifiable indicators are desired to be measured easily as much as possible, therefore the verifiable indicator of "Satisfaction level of shipbuilding companies and other relevant authorities for improved shipbuilding industrial policy and measures" changed to "Productivity level of shipbuilding companies improved".

6. Verifiable Indicator for Overall Goal of "Number of technicians trained through improved SENAI services"

SENAI explained that the number of technicians trained through improved SENAI exceeds 15,840, based on current circumstances under the shipbuilding industry in Brazil and the calculation formula is as follows;

$$(33 \text{ core instructors} \times 5 \text{ instructors} \times 2 \text{ times}) \times (16 \text{ students} \times 3 \text{ times}) = 15,840$$

The parties concerned agreed upon above number.

7. JICA explained that the JICA expert team (SRC) shall send SENAI HQ the following details;

- 1) Annual detailed work plan by the end of July 2015, containing activities until March 31, 2016;
- 2) Activity plan of each dispatch one month before entering Brazil.

After the submission of the details mentioned above, SENAI will prepare the input such

Handwritten marks and signatures at the bottom of the page, including the letters "SS" and several illegible signatures.

as official domestic travel fee, dispatch of interpreters and vehicles (hotel/SENAI/hotel), as set out on point 6 of the Record of Discussions.

8. JICA explained that particularly, after first-batch core instructors coming back to Brazil, domestic training for them will begin in order, SRC will dispatch another expert focused on "cutting" or "welding". SRC shall inform SENAI according to the procedure mentioned above.

(end)



S.S.



**Project Design Matrix (Version 2)**

**Annex (B)**

**Project Title: Project on Promotion and Capacity Development of Professionals for Shipbuilding Industry and Offshore Development in Brazil**

Duration: October, 2014~September, 2018 (48 months)

Target Group: MDIC and related authorities' officials in charge of shipbuilding industrial policy, and SENAI instructors and students in the courses relating to shipbuilding industry

Narrative Summary	Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal</b></p> <p>Shipbuilding and offshore industry development is enhanced through capacity development of Brazilian Government in charge of industrial policy and Brazilian industry system of educational and technological services.</p>	<p>1 Productivity level of shipbuilding companies improved</p> <p>2 Number of technicians trained through improved SENAI's service exceeds 15,840</p> <p>3 Satisfaction level of shipbuilding companies toward SENAI's improved service</p>	<p>- Questionnaire survey to the shipbuilding companies and other relevant organizations</p> <p>- Ton per person</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p>	<p>- The offshore development plan in Brazil does not change drastically.</p>
<p><b>Project Purpose</b></p> <p>"Shipbuilding industry policy" and "industry system of educational and technological services" for shipbuilding are improved, based on the demands of shipbuilding and offshore industry development</p>	<p>1 More than 5 measures of shipbuilding industry are proposed.</p> <p>2 Pass rates of relevant qualifying exams by shipbuilding technicians increases 10 %</p> <p>3 Number of technical elements of shipbuilding industry acquired by SENAI exceeds 6.</p>	<p>- Project records</p> <p>- Self evaluation questionnaire for the instructors</p> <p>- Final exams for instructors</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p> <p>- Survey by the Project</p>	<p>- Majority of the graduates from SENAI courses relating to shipbuilding industry continue to work at their workplaces.</p>
<p><b>Output</b></p> <p>1 Needs in the shipbuilding industry are clarified, and a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are suggested.</p> <p>2 Educational resources, courses, and teaching plans for shipbuilding technicians are developed and/or updated in SENAI schools in target states.</p> <p>3 Teaching and training skills of instructors are improved in SENAI schools in target states.</p> <p>4 Shipbuilding technicians are trained in SENAI schools in target states by the instructors who received training.</p> <p>5 Japanese practical technologies that can contribute to improving productivity are introduced.</p>	<p>1-1 A report about the needs in the shipbuilding industry is submitted.</p> <p>1-2 A road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are suggested.</p> <p>1-3 Number of workshops about shipbuilding industrial policy reaches 2.</p> <p>1-4 Number of personnel from MDIC staff trained in Japan reaches 5.</p> <p>2-1 Number of developed/ updated educational resources exceeds 5</p> <p>2-2 Number of developed/ updated courses, and teaching plans exceeds 5</p> <p>3-1 Number of core instructors who received "training for core instructors" exceeds 30</p> <p>3-2 Satisfaction rates for "training for core instructors" exceeds 70 %</p> <p>3-3 Number of other instructors who received training from core instructors exceeds 100 persons</p> <p>3-4 Satisfaction rate for "training for other instructors" exceeds 60%</p> <p>3-5 Number of pilot courses held exceeds 10</p> <p>4-1 Number of shipbuilding technicians trained by instructors who received training by the project exceeds 4,000 persons.</p> <p>4-2 Satisfaction rate of shipbuilding technicians-for trainings by SENAI instructors exceeds 70 %.</p> <p>4-3 Number of pilot courses held exceeds 10</p> <p>5-1 Number of technical elements of shipbuilding newly introduced or updated exceeds 5</p> <p>5-2 Number of new practical technologies transferred to SENAI exceeds 4</p>	<p>- Project Records</p> <p>- Relevant Reports by MDIC</p> <p>- Project Records</p> <p>- Educational resources, courses, and teaching plans developed and/or updated</p> <p>- Project Records</p> <p>- Questionnaire Survey by the Project</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p> <p>- Project Records</p> <p>- Questionnaire Survey by the Project</p> <p>- Annual Activity Reports by SENAI</p> <p>- Project Records</p>	<p>- Majority of instructors who received training continue to work at SENAI.</p>

Activities	Inputs	Important Assumptions
<p><b>1 Needs in the shipbuilding industry are clarified, and a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are suggested.</b></p> <p>1-1 Research the current status of shipbuilding industry and offshore development, and identify the needs in fields with high future growth potential.</p> <p>1-2 Obtain a better understanding of policy and measures in the shipbuilding industry in Japan through trainings in Japan and/or workshops in Brazil.</p> <p>1-3 Identify necessary improvements in policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.</p> <p>1-4 Develop a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.</p> <p>1-5 Implement a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.</p>	<p>[ By Japanese Side ]</p> <p>1. Experts</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Shipbuilding Policy</li> <li>2) Project Manager/ Educational Resources Development/ Technical Consulting related to Japanese Practical Technology</li> <li>3) Assistant Project Manger/ Coordinator for the designated states</li> <li>4) Production Management</li> <li>5) Other Techniques</li> </ol> <p>2. Trainings in Japan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Training of Core Instructors</li> <li>2) Shipbuilding Policy and Practical Technology 5 Persons</li> </ol> <p>3. A part of necessary equipment related to the technical transfer</p> <p>4. Other necessary expenses for the Project activities agreed upon by both parties</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Dispatch of interpreters and vehicles in Japan for Prospective Technical Mission (hereinafter referred to as "PTM")</li> <li>2) International travel expenses for its participants for the JCCs in Brazil, workshops, seminars and courses in SENAI</li> <li>3) Means of transport and accommodation for the 5 Brazilian Government officers in charge of shipbuilding policy and SENAI's core instructors who will participate in training in Japan;</li> <li>4) Dispatch of interpreters and vehicles in Japan for the 5 Brazilian Government officers in charge of shipbuilding policy and SENAI's core instructors who will participate in training</li> <li>5) Utilities and maintenance fees for the facilities etc. for the 5 Government Brazilian officers in charge of shipbuilding policy and</li> </ol>	
<p><b>2 Educational resources, courses, and teaching plans for shipbuilding technicians are developed and/or updated in SENAI schools in target states.</b></p> <p>2-1 Diagnose the current status of existing educational resources, courses, teaching plans and equipment, as well as the necessary assistance contents.</p> <p>2-2 Prepare the maintenance system of equipment.</p> <p>2-3 Develop and update educational resources, courses, and teaching plans.</p> <p>2-4 Develop the methodology of educational resources, courses, teaching plans and equipment.</p> <p>2-5 Improve educational resources, courses, and teaching plans based on the feedbacks from training courses conducted for technicians.</p>	<p>[ By Brazilian Side ]</p> <p>&lt;MDIC&gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Services of MDIC's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;</li> <li>2. Suitable office space with necessary equipment (Office spaces for the project personnel including one JICA experts who will work with MDIC, and necessary facilities);</li> <li>3. Credentials or identification cards;</li> <li>4. Available data and information related to the Project; and</li> <li>5. Other cost for the Project activities;</li> </ol> <p>1) International travel expenses for its participants for the PTM in Japan; and</p> <p>2) Domestic travel fees for its participants for the JCCs in Brazil</p>	
<p><b>3 Teaching and training skills of instructors are improved in SENAI schools in target states.</b></p> <p>3-1 Diagnose the current status of existing technology and knowledge levels in each technical field, as well as the necessary assistance contents.</p> <p>3-2 Define selection criteria for core instructors to receive trainings and make a selection.</p> <p>3-3 Implement "training for potential core instructors" in the target states.</p> <p>3-4 Implement training in Japan for core instructors.</p> <p>3-5 Prepare plans of "training for other instructors" by core instructors and implement them.</p> <p>3-6 Implement pilot training courses by core instructors under the guidance of Japanese experts.</p>	<p>&lt;SENAI &gt;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Services of SENAI's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;</li> <li>2. Suitable office space with necessary equipment (Office spaces for the project personnel including the JICA experts who will work with SENAI, and necessary facilities);</li> <li>3. Training places with facilities;</li> <li>4. A part of necessary equipment related to the technical transfer;</li> <li>5. Information as well as support in obtaining medical service;</li> <li>6. Credentials or identification cards;</li> <li>7. Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;</li> <li>8. Expenses necessary for transportation within Brazil of the equipment referred to in II-6 (1) as well as for the installation, operation and maintenance thereof;</li> <li>9. Necessary facilities to the JICA experts for the remittance as well as utilization of the funds introduced into Brazil from Japan in connection with the implementation of the Project; and</li> <li>10. Other cost for the Project activities;</li> </ol> <p>1) International travel expenses for its participants for the PTM in Japan;</p> <p>2) Domestic travel fees for its participants for the JCCs, conducts of JCCs, workshops, seminars and courses in SENAI;</p> <p>3) Means of transport and official domestic travel fee in Brazil for the JICA experts who will work with SENAI;</p> <p>4) Dispatch of interpreters and vehicles in Brazil for the JICA experts who will work with SENAI; and</p> <p>5) Utilities and maintenance fee for the facilities etc. on SENAI for the JICA experts who will work with SENAI</p>	
<p><b>4 Shipbuilding technicians are trained in SENAI schools in target states by the instructors who received trainings.</b></p> <p>4-1 Implement pilot training courses by other instructors under the guidance of Japanese experts and core instructors.</p> <p>4-2 Train the shipbuilding technicians in the target states by the instructors who received the training.</p>		<b>Precondition</b>
<p><b>5 Japanese practical technology that can contribute to improving productivity is introduced.</b></p> <p>5-1 Diagnose the current status of technology services provided by SENAI and the needs of shipbuilding industry.</p> <p>5-2 Identify Japanese practical technologies which can contribute to the productivity improvement in Brazilian shipbuilding industry.</p> <p>5-3 Implement seminars and/or workshops regarding the Japanese practical technologies identified.</p>		- Training resources in Japan for instructors are ensured.

\* XX inside the indicators are to be determined in the first half year of the project based on the survey of the existing conditions.

Plan of Operations (Version 2)  
 Schedule of the Implementation

Year	Cumulative month	Year 1							Year 2							Year 3							Year 4																								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
0-1	Confirm base line numbers inside the indicators of PDM based on an initial survey.	■														■																															
Output 1 Needs in the shipbuilding industry are clarified, and a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry are suggested.																																															
1-1	Research the current status of shipbuilding industry and offshore development, and identify the needs in fields with high future growth potential.	■																																													
1-2	Obtain a better understanding of policy and measures in shipbuilding industry in Japan through trainings in Japan and/or workshops in Brazil.								■							■																															
1-3	Identify necessary improvements in policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.								■																																						
1-4	Develop a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.															■																															
1-5	Implement a road map to improve policy and measures of shipbuilding industry in Brazil.																						■																								
Output 2 Educational resources, courses, and teaching plans for shipbuilding technicians are developed and/or updated in SENAI schools in target states.																																															
2-1	Diagnose the current status of existing educational resources, courses, teaching plans and equipment, as well as the necessary assistance contents.	■																																													
2-2	Prepare the maintenance system of equipment.								■							■																															
2-3	Develop and update educational resources, courses, and teaching plans.								■																																						
2-4	Develop the methodology of educational resources, courses, teaching plans and equipment.								■																																						
2-5	Improve educational resources, courses, and teaching plans based on the feedbacks from training courses conducted for technicians.															■							■																								
Output 3 Teaching and training skills of instructors are improved in SENAI schools in target states.																																															
3-1	Diagnose the current status of existing technology and knowledge levels in each technical field, as well as the necessary assistance contents.	■																																													
3-2	Define selection criteria for core instructors to receive training and make a selection.	■							■																																						
3-3	Implement "training for potential core instructors" in the target states.								■							■																															
3-4	Implement training in Japan for core instructors.								■							■																															
3-5	Prepare plans of "trainings for other instructors" by core instructors and implement them.								■							■																															
3-6	Implement pilot training courses by core instructors under the guidance of Japanese experts.								■							■																															
Output 4 Shipbuilding technicians are trained in SENAI schools in target states by the instructors who received training.																																															
4-1	Implement pilot training courses by other instructors under the guidance of Japanese experts and core instructors.								■							■																															
4-2	Train the shipbuilding technicians in the target states by the instructors who received the training.								■							■																															
Output 5 Japanese practical technology that can contribute to improving productivity is introduced.																																															
5-1	Diagnose the current status of technology services provided by SENAI and the needs of shipbuilding industry.	■																																													
5-2	Identify Japanese practical technologies which can contribute to the productivity improvement in Brazilian shipbuilding industry.	■							■																																						
5-3	Implement seminars and/or workshops regarding the Japanese practical technologies identified.								■							■																															

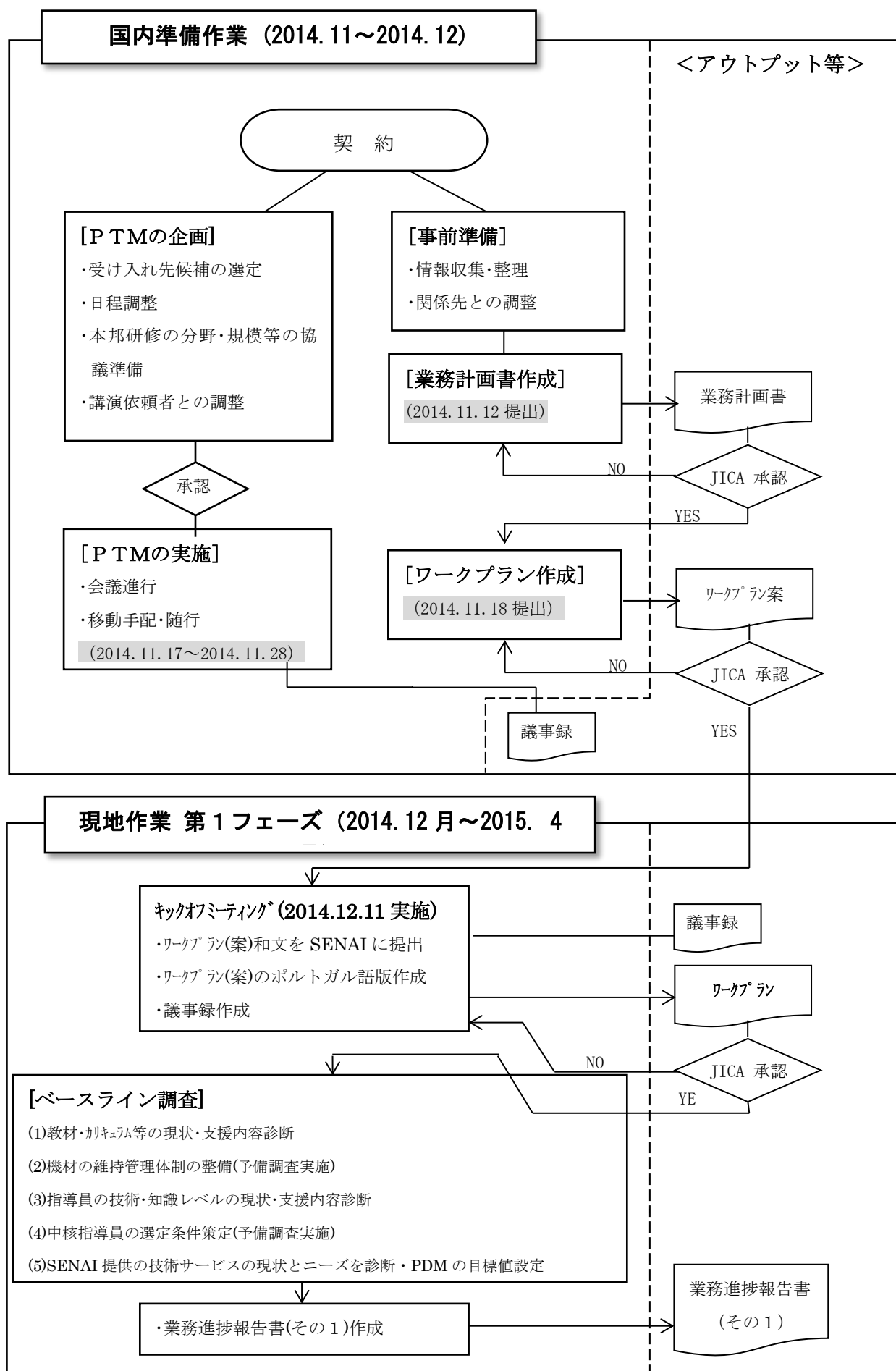
Note: The timing to start the project, and the schedules are subject to change based on further discussions among authorities.

■ PTM in Japan   ■ CC in Brazil

*(Handwritten signatures and initials)*



## 業務フローチャート



## 現地作業 第2フェーズ (2015. 5～2016. 1)

前ページより

### [第2回 JCC 開催(2015.7 頃)]

- ・進捗報告(その1)協議
- ・議事録作成

<アウトプット等>

議事録

### [教材・カリキュラム・指導要領]

- ・教材・カリキュラム・指導要領の作成・改定
- ・同 研修方法の計画・策定 (再委託)

- ・教材
- ・カリキュラム
- ・指導要領

### [対象州での中核指導員向け研修]

- ・各技術分野ごとに候補者の選定を行う
- ・候補者に研修を行う
- ・本邦研修に行く中核指導員の最終選考

<日本国内>

### [中核指導員本邦研修]

- ・候補者の確定した分野から順次実施
- ・

### [中核指導員による他の指導員向け研修]

- ・他の指導員向け研修の計画策定
- ・他の指導員向け研修の実施支援  
(4州 SENAI にて実施)

### [日本の実践的技術の特定]

供与機材リスト

### [業務進捗報告書作成]

- ・(その2) 作成

業務進捗報告書  
(その2)

次ページへ

現地作業 第3フェーズ (2016. 2月~2016. 10)

前ページより

[第3回 JCC 開催(2016.2月頃)]

- ・進捗報告(その2)審議
- ・議事録作成

<アウトプット等>

議事録

[造船技能者の指導訓練]

- ・技能者研修からのフィードバックに基づき教材・カリキュラム・指導要領の改善

・教材・カリキュラム・指導要領  
(改訂版)

[パイロット研修]

- ・中核指導員による「パイロット研修」の実施を支援
- ・他の指導員による「パイロット研修」の実施を中核指導員とともに支援
- ・「他の指導員向け研修」を受けた指導員による対象州における造船技能者の指導・訓練の実施を支援

[ワークショップセミナーの開催]

- ・日本の実践的技術を導入する

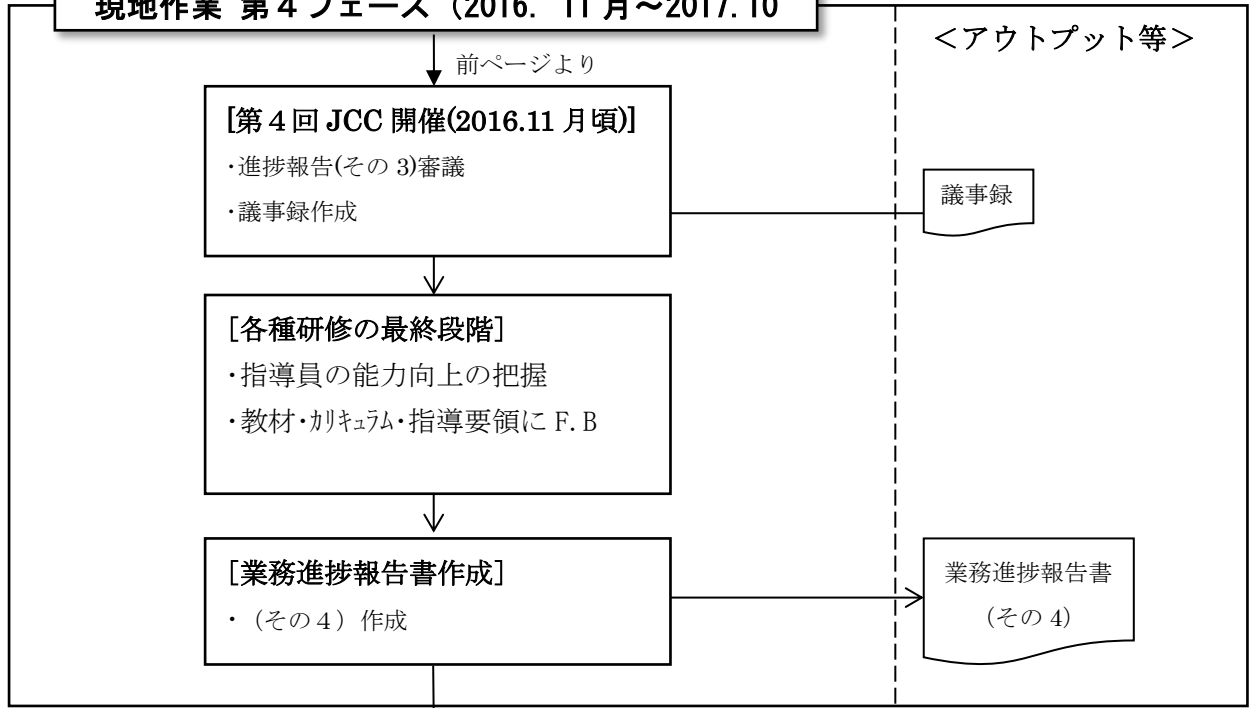
[業務進捗報告書作成]

- ・(その3)作成

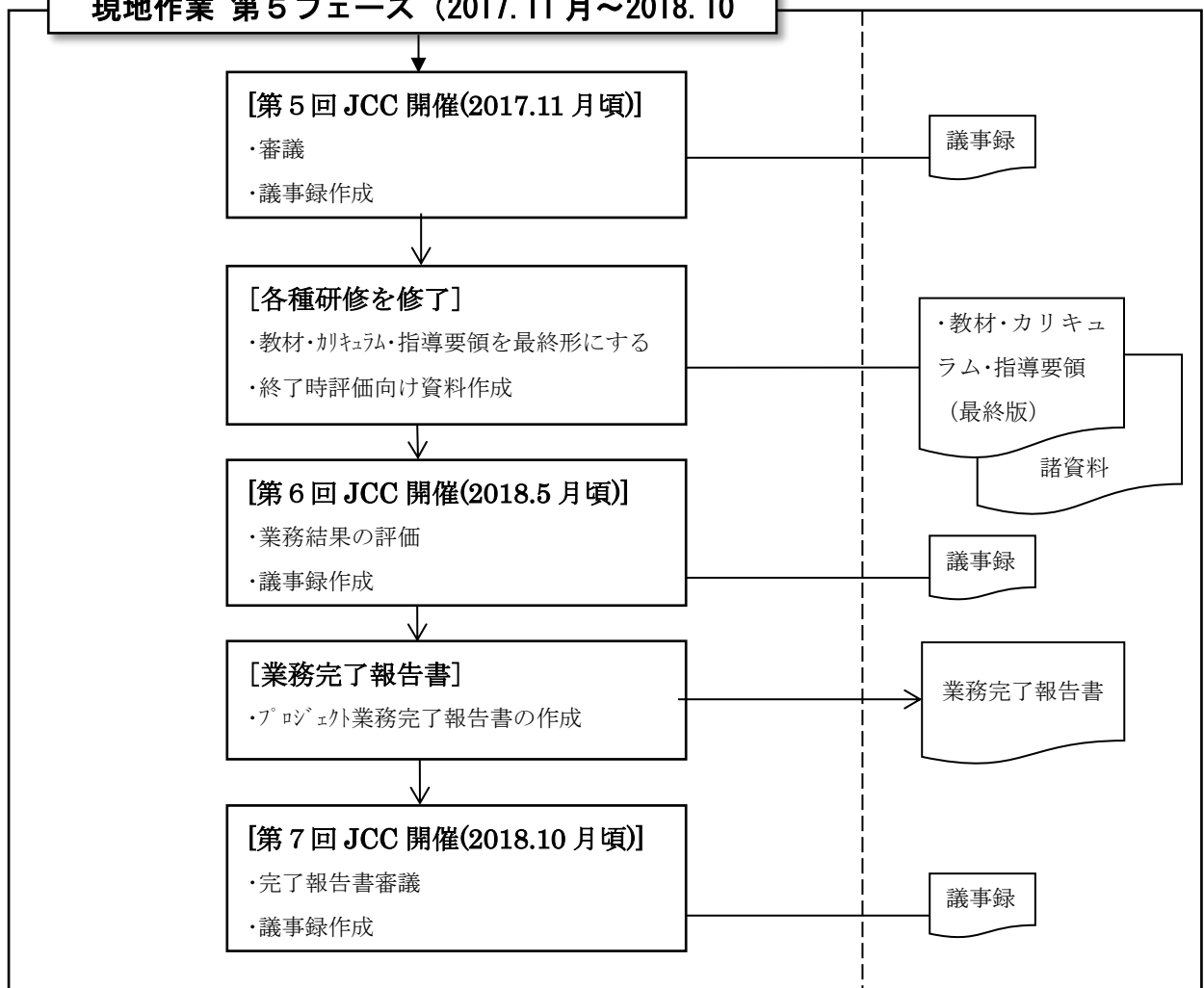
業務進捗報告書  
(その3)

次ページへ

**現地作業 第4フェーズ (2016. 11月～2017. 10)**



**現地作業 第5フェーズ (2017. 11月～2018. 10)**



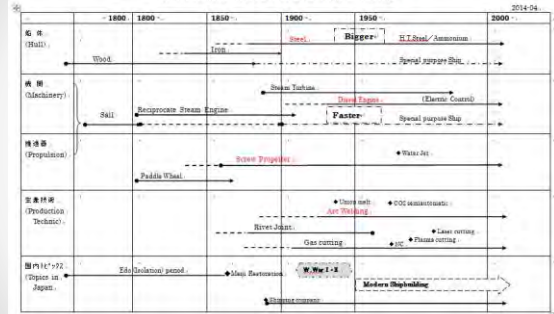


### Shipbuilding in JAPAN

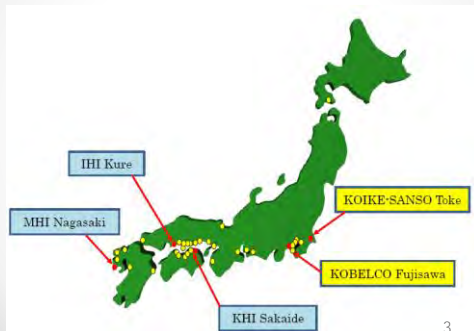


Floating Airport (Experiment)

### Development of Ship & Shipbuilding



### ( Prospective Training Sites in Japan )



### Battle Ship "YAMATO" & "MUSASHI"

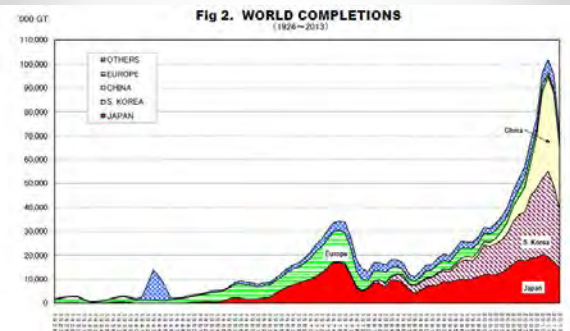


Built in 1941 at KURE & 1942 at NAGASAKI

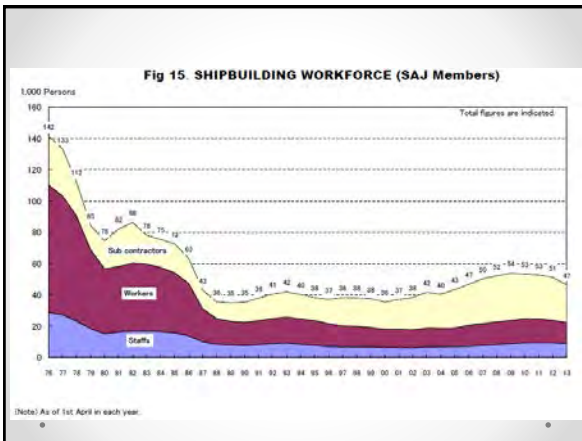
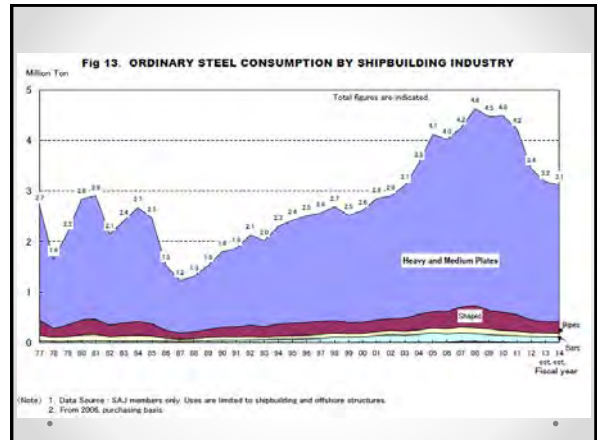
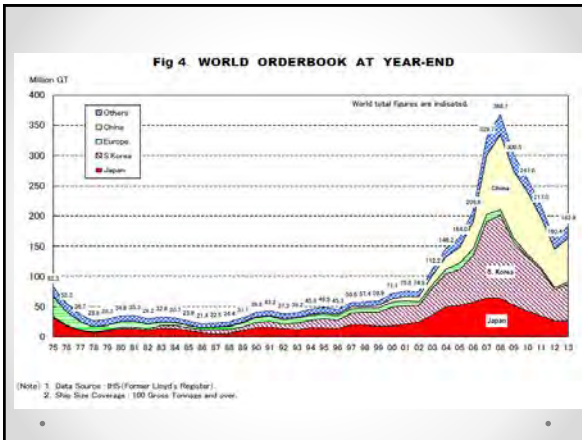
### Gross Sales of Manufacturer in JAPAN (2010)



### Fig 2. WORLD COMPLETIONS (1926~2013)



(Note) 1. Data Source: BIG (Former Lloyd's Register). Until 1997, launched base. After 1998, delivered base.  
2. Ship Size Coverage: 100 GT and over



**What is "Productivity"?**

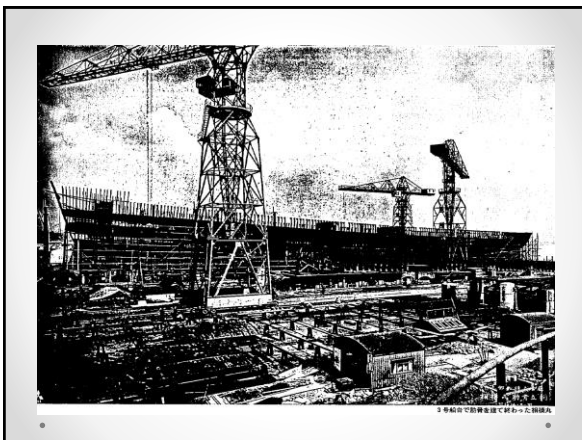
Rough Comparison of **Productivity**

	Japan	Brazil
(Source)	(SRJ)	(SINAVAL)
1) Steel Consumption (2011)	4,200,000 t	562,000 t
2) Employee (2011)	54,000 p	59,000 p
3) Ton per person* = 1)/2)	<b>77.8 t/p</b>	<b>9.5 t/p</b>

\* One of the index of "Productivity"

→ Rasing the Productivity of Employees is pressing issues!  
→ MDIC and SENAI shall have important rolls in Brazil.

10



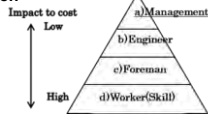
### Feature of Shipbuilding

● Personnel Organization

- a) R&D, Design (What to make)
  - b) Production (How to make) <= 70-80% of employee
- Shipbuilding is Labor-intensive Industry!

Human structure of production division

Triangle structure →



● Management aspect

- > Base of the triangle is essential for high Productivity
- > Productivity has been eternal subject for Shipbuilding

13

### Feature of Shipbuilding in Japan

- > High level skill & motivation of worker class.
- > Wide range work field of foreman class.
- > Assigning of engineer class to manufacturing stuff.
- > Cooperative human character
- Slogan; "Next process is your Customer!"
- > Flexible & practical mind to seek "Efficiency"
- Ship building needs less "High technology" but "High efficiency"
- > Positive attitude for "Improvement (KAIZEN)"
- > Positive investment for automatic equipment.
- > Insatiable searching for "Higher Productivity".
- Japan produced 20% of Ships in the world in 2012 but the number of employees is less than that of Brazil! (54,000 vs. 59,000)

### Technical Elements of Shipbuilding

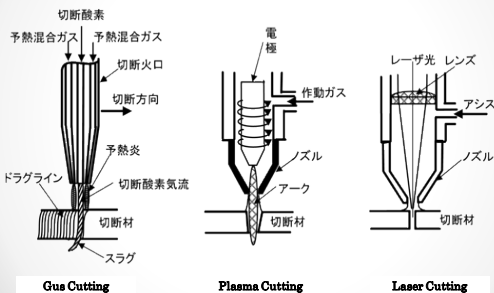
<Principal Elements >

- 1. Research & Development
  - 2. Designing
  - 3. Production (Technology)
  - 4. Facility
  - 5. Ship Maintenance & Repair
- } { 6. Management  
• Planning  
• Control

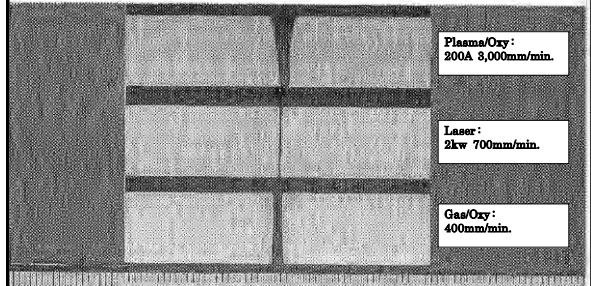
### 3. Production Technology

- 1) Material Processing
- (1) Surface Preparation (by Shot blasting etc.)
- (2) Cutting (Heat Cutting) ⇔ Mechanical Cutting
  - > Gas Cutting } ⇔ { Manual
  - > Plasma Cutting } ⇔ { Simple Mechanized
  - > Laser Cutting } ⇔ { Numerical Control
- (3) Bending (Shaping)
  - > Press Bending
  - > Roller Bending
  - > Heat Shaping
- (4) Machining (Lathe, Fraise etc.)
- (5) Welding → (next sheet)

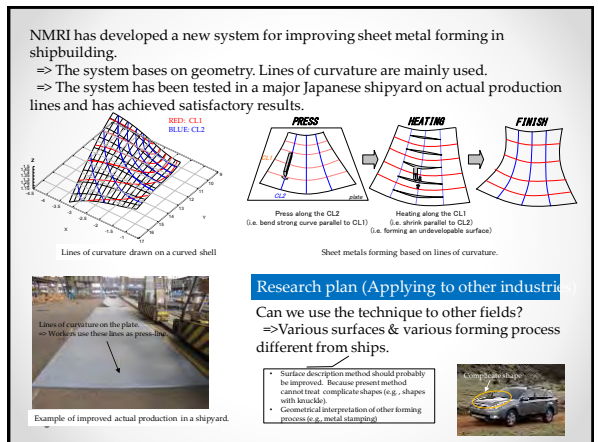
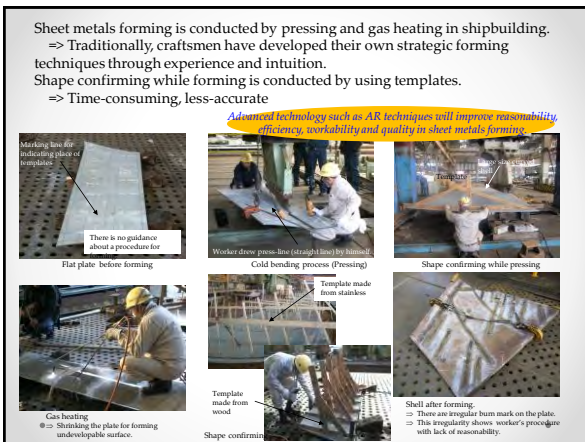
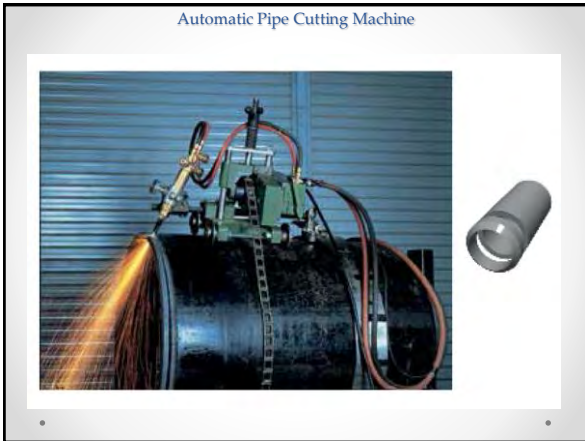
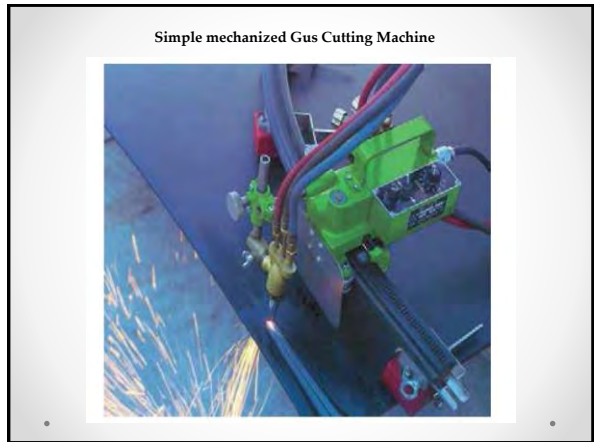
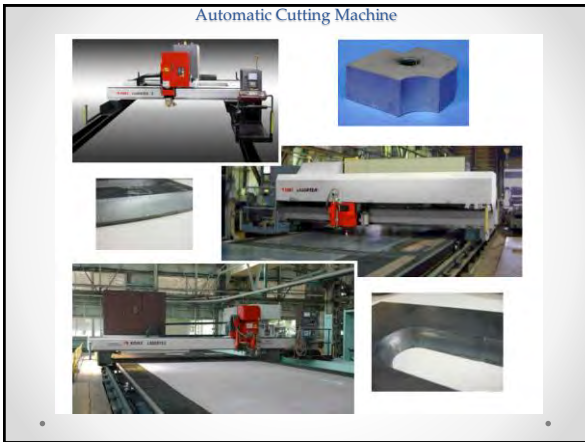
### Principle of Heat Cutting System



### Comparison of Cut Section







3. Production Technology (Continued)

(5) Welding

- > Shielded Metal Arc Welding ⇔ Manual / Gravity
- > Submerged Arc Welding ⇔ One side Welding
- > Metal Arc Gas Welding(MAG)
  - > CO2 Welding ⇔ { Semi-automatic
  - Simple Mechanized
  - Automatic & multi-electrode
- > Electro gas Arc Welding (for vertical butt joint)
- > Self-shielded Arc Welding
- > Tungsten Inert Gas Welding (TIG)



- > Welding Material (FCW etc.)
- > Welding Procedure
- > Welding Qualification

Change of Welding Process

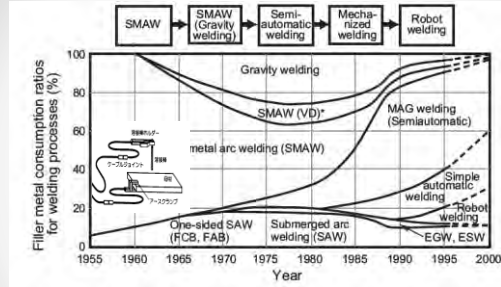


Figure 1: Changes in filler metal consumption ratios for individual welding processes used by the shipyards of Japan (VD: vertical downward position) [Ref. 3].

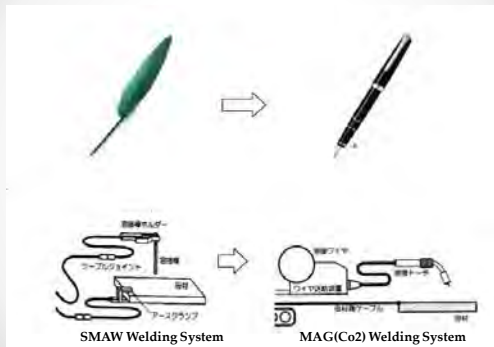
Gravity Fillet Welding Equipment



Gravity Fillet Welding Equipment



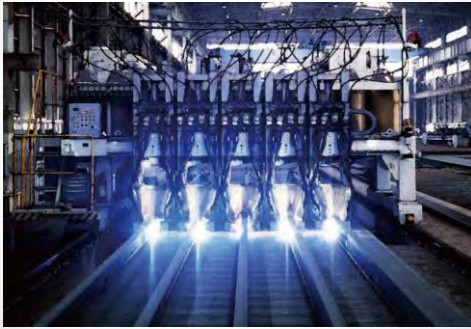
Change of Welding Process(2)



Welding Robot



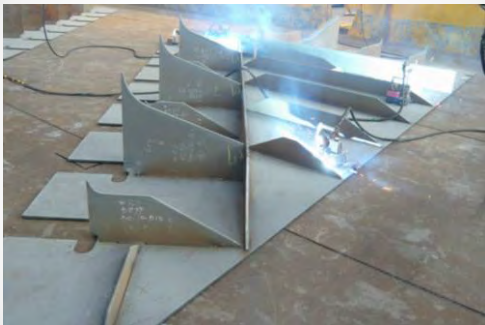
Multi head automatic fillet welding machine



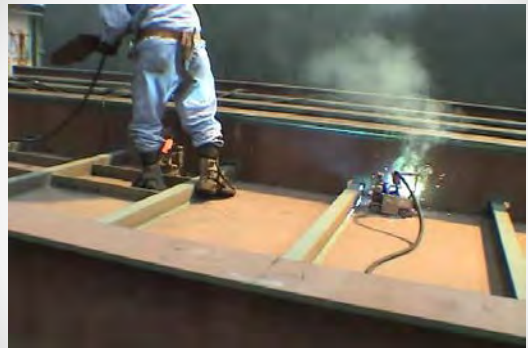
Potable Automatic Fillet Welding Equipment



Potable Automatic Fillet Welding Equipment

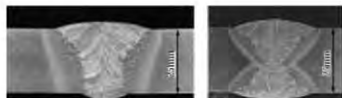


Automatic Fillet Welding Equipment in JAPAN

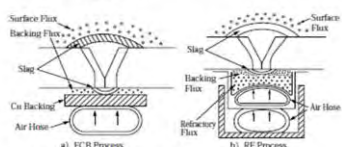


34

One-side Welding



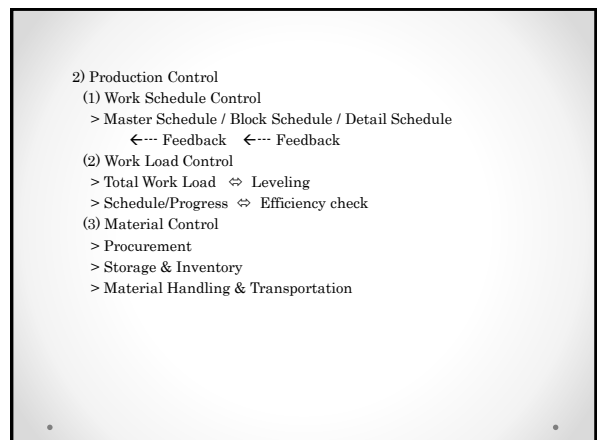
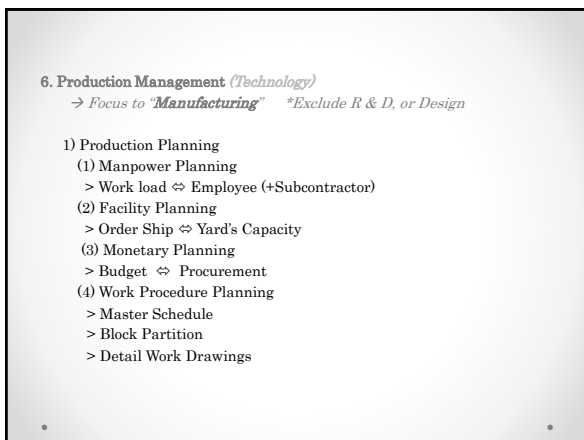
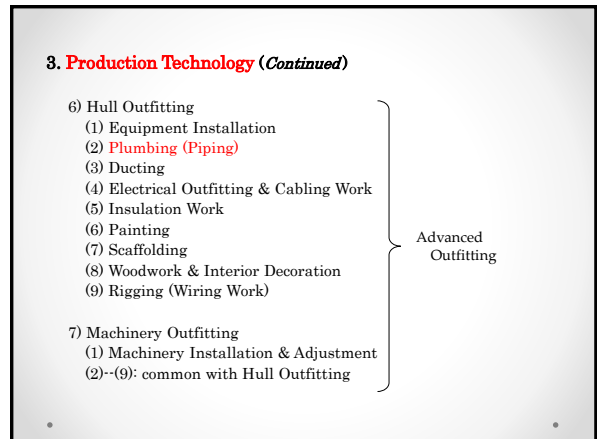
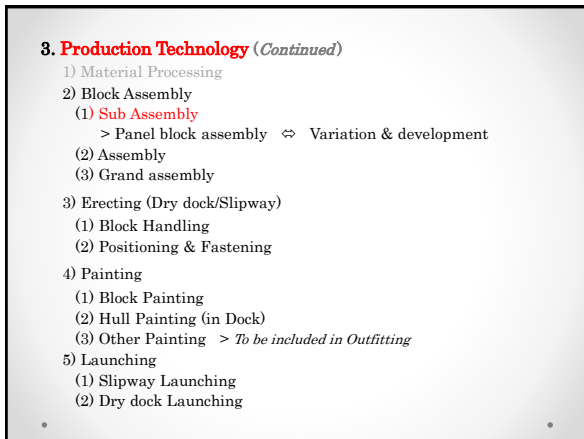
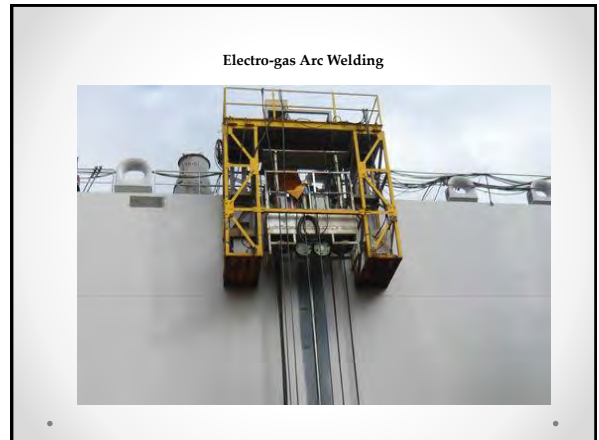
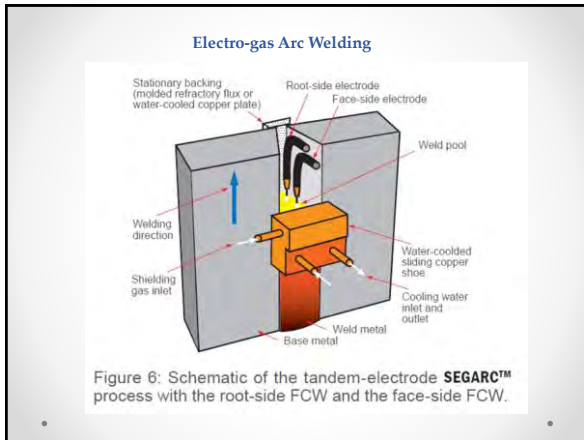
a) Triple arc one-side submerged arc welding (FCB process) b) Tandem arc both-side one-pass submerged arc welding  
 写真 1 片面 SAW および両面一層溶接の断面マクロ組織の一例  
 Photo 1 Example of macro structure for one-side welding and both-side welding



第 3 図 FCB 法と RF 法の概念図  
 Fig. 3 Schematic view of FCB process and RF process

One-side Welding Equipment ( 3 electrodes)

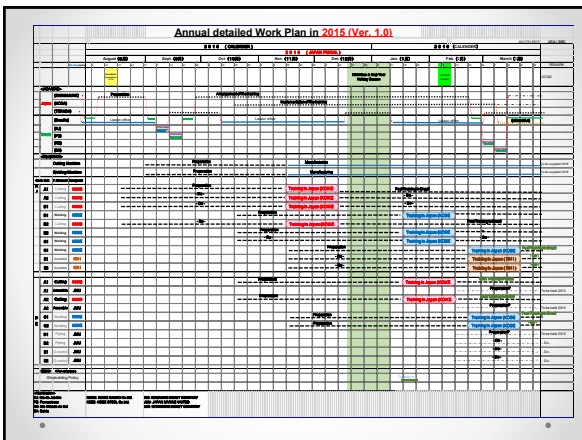
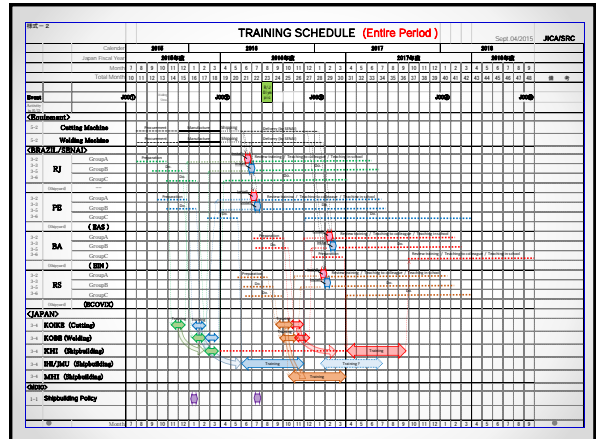




- 2) Quality Control
  - (1) Quality Control Organization
    - > ISO 9001 Certification
  - (2) Material Check/Preservation
  - (3) Accuracy Control
    - > Control Item (Tool, Skill, Condition etc.)
    - > Quality Standard
  - (4) Inspection
    - > Dimension Measurement (by 3D Measuring Instrument etc.)
    - > Visual Inspection(with inspection tools)
    - > **Non Destructive Test by RT, MT, UT, PT etc.**
    - > Leak Test (by Water, Air, Detective Gas, Thermo graphic etc.)
  - (5) Performance Test
    - > Structural Test
    - > Inclining Test
    - > Operation Test/Sea trial

- 3) Safety Control
  - (1) Safety Control Organization
    - > Safety Work Standard
  - (2) Disaster & Safety measures
    - > Fall down from heights ⇔ Safety belt / Handrail
    - > Hit/Crush by Object ⇔ Safety Helmet
    - > Caught by Machine ⇔ Safety guard
    - > Fire/Explosion ⇔ Detector / Extinguisher
    - > Electric Shock/Burn ⇔ Protector
    - > Toxic gas, Lack of Oxygen ⇔ Detector
    - > Health disorder ⇔ Protector
  - (3) Safety Training
- 4) Environmental Control
  - > ISO 14001 Certification

TRAINING FOR CORE INSTRUCTORS							
#	SUB/BC/T (Technical elements)	Pernambuco (PB)	Bahia (BA)	Rio de Janeiro (RJ)	Rio Grande do Sul (RS)	Industry/ Factory	Shipbuilding
1	Cutting	2 (A1,A2) A1: Marcos Andrade A2: Aprigio Junior	2 (A1,A2)	4 (A1,A2,B1,B2)	2 (A1,A2)	x	
2	Welding	2 (C1,C2) = 2 (B1,B2) B1: Dornelles Silva B2: Alexandre Mendes	2 (B1,B2)	4 (B1,B2,C1x2)	2 (B1,B2,B3)	x	
4	Assemble	2 (A1,A2) = (C1,C2) C1: Thiago Silva C2: Iney Albuquerque	2 (A1,B1)		2 (C1,C2)		x
5	Piping Working	2 (D1,D2) D1: Roberto Pinho D2: Sandro Silva	2 (A1,A2)		2 (A2,A3)	x	
6	Quality Control	2 (B1,B2) E1: Anderson Paiva E2: Walderson Silva	2 (F1,F2)	2 (B1,B2)	1 (D1,D2)		x
Total of Core Instructors		8 persons = 10 courses (10 courses)	6 persons (10 courses)	7 persons (10 courses)	10 persons (10 courses)	(21 courses)	(19 courses)
31 INDIVIDUAL PERSON(40 courses)							



Terminar  
Muito obrigado

## 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)

2015年11月9日～12月12日

## (c) 研修員 (4人)

Mr. Ferrera da Cunha Mauricio

Mr. Da Silva Correia Robson

Mr. Da Silva Souza Claudinei

Mr. Murques Brito Luiz Antonio

## (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 より紹介するなど、要素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 「研修業務完了報告書」 「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

## 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

カリキュラムに沿って研修を実施した結果、効率のよい研修ができた。

### (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(中核指導員)

研修生の4名はR/J州 SENAI の推薦者に対し、事前に SRC 及び造船所(KHI)の専門家による面接を経て選出された人材である。4人はいずれもR/J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。

研修後の各人の評価も非常に高く、JICA の実施したアンケートには4人とも公私ともに有意義な研修であったと感想が記されていた。

### (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。

### (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、そこから同社のマイクロ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。

### (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. 別添資料

資料① 「研修業務完了報告書」 “小池酸素工業”

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1回)  
業務完了報告書

2015年 12月 17日



小池酸素工業株式会社 国際部

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

2015年11月12日～12月9日 (計19日)

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

- a) Mr. Ferrera da Cunha Mauricio
  - b) Mr. Da Silva Correia Robson
  - c) Mr. Da Silva Souza Claudinei
  - d) Mr. Marques Brito Luiz Antonio
- (研修監理員: 前田 武 様)

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	各人の希望機器の復習	講習内容の復習
13	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 : 11月12日

講師(案内): 小池、村川、中村、森木、ウィルソン、北島、細谷、坂井、

- 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 土気工場見学
- ⑥ FAセンター見学



[小池国際部長による挨拶]



[土気工場見学]

b) 日本の造船業と切断技術(座学) : 11月13日

講師:中村、(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 プログラムの概略

c) ガス切断安全講習 : 11月16日、17日

講師:山本、(中村、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]

d) 燃料ガスとガス切断の特性 : 11月18日、19日

講師:山本、(森木)

- 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、プロパン)による実演講習



[調整器の説明]



[ハンドトーチの説明]



[ハンドトーチの実演指導] \*最初は手がふらついて、うまく切断出来なかった。



[ハンドトーチによる切断実演] \*コツをつかんで、一人で切断が出来るようになった

e) 水素切断の特性 : 11月19日、27日

講師:山本、(森木)

- 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(ハンドトーチによる)



[水素切断実演]

\*後部の赤帯のポンペが水素混合ガス



[切断結果]



[K-12 での開先切断実演]



[水素ガスとの混合装置の説明]

- f) 各種ポータブル切断機の目的と使用方法 : 11月20日、24日、25日、26日、27日  
12月2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. オートパイクル : パイプ切断
- V. HANDY AUTO : 半自動手持ち切断
- VI. 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



[IK-93 の説明]



[IK-93 の切断実演]



[IK-72 の設置方法]



[IK-72 の切断実演]



[オートバイクの説明]



[オートバイクの切断実演]



[ハンディオートプラスの説明]



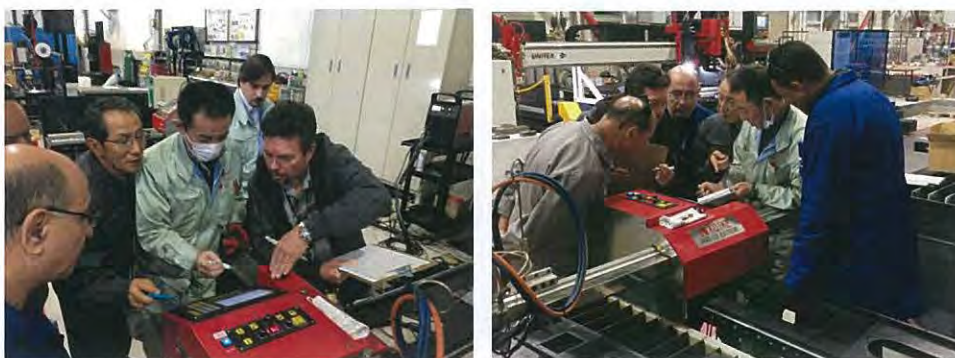
[ハンディオートプラスの切断実演]



g) NC 切断機の基礎 : 11 月 27 日、30 日

講師: 田辺、山本、金高、小岩、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 自動プログラムシステム(KAP)の説明
- ⑤ 自動プログラムシステム(KAP)の操作実演
- ⑥ Fig Def による CAD 図の作成実演
- ⑦ PNC-12 による NC 操作の実演



[PNC-12 の操作説明]



[KAP の実演]

h) プラズマ切断(座学) : 12月1日

講師: 茂木、(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]

i) プラズマ切断 : 11月26日、12月1日

講師:金高、茂木、(森木)

- ① PNC-12 (POWERMAX-85)による実演講習  
ケーブル接続、アース線の注意事項
- ② UNITEX (SUPER400-pro II) による実演講習
- ③ ECONOGRAPH(HPR-260XD)による実演講習
- ④ 消耗品の交換、注意事項



[PNC-12 によるプラズマ切断実演]



[PNC-12 のケーブル接続]



[実演機による高周波発生器の確認]



[UNITEX によるプラズマ切断実演]



[諸元変化による切断面の比較]



[プラズマ消耗品の説明・交換方法]

j) 各種溶接台車の応用 : 12月3日

講師:出津野、中村、(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 : 12月4日、7日

講師:出津野、(ウィルソン、森木)

- ① WELHANDY (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 による隅肉溶接実演]



[WEL-VERT による上進溶接実演]



[WEL-VERT による上進溶接の溶接面]

l) 機器の仕様及び所掌範囲の確認:12月7日

講師:中村、森木、ウィルソン

JICA 様経由で提供される予定の機器に関して、仕様説明と所掌範囲の確認

① 仕様変更 (SENAI 様からの要望)

- I. SENAI 様で燃料ガスはアセチレンを使用するため、  
ガス切断機の火口をプロパンからアセチレンタイプへ変更。
- II. ガス切断機の火口の種類及び数量変更 (1 台あたり)  
[変更前] No.2 を 12 個、No.3 を 12 個 (計 24 個/1 台)  
[変更後] No.1 を 10 個、No.2 を 10 個、No.3 を 5 個 (計 25 個/1 台)

② 所掌範囲

機種毎に所掌範囲を確認。

m) 各人の希望機器の復習 : 12月8日

[復習要望] :

Fig Def(図形作成)と KAP(プログラム作成)から PNC-12(切断)までの一連の流れを勉強したい。

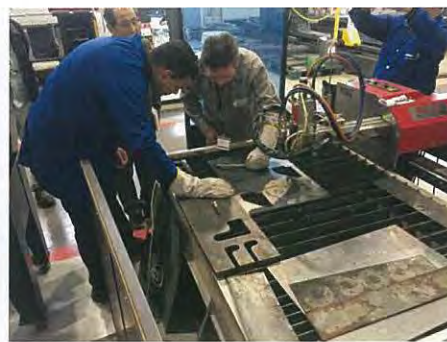
[復習項目] :

講師:五味、金高、峰村、(森木)

- ① 各自で KAP にて図形作成
- ② 各自で KAP にてプログラム作成
- ③ 各自で PNC-12 にてプラズマ切断及びガス切断



[KAPの実演]



[PNC-12で切断]



[各自で作成した図形にて、各条件を変更して切断実施]

n) Q&A : 12月9日

[ご質問] :

PNC-12(ガス切断)の講習時、切断条件を変更したがドロスが取れないときがあった。  
どうすればよいのか?

[追加講習] :

ガス切断の技術に関して、IK-12で説明

講師:山本、峰村、(森木)

- ① 火口を変更して、切断面を比較する
- ② 速度を変更して、切断面を比較する。
- ③ ガスを変更して(プロパン、アセチレン)、比較する。
- ④ 薄板(板厚 4.5mm)、厚板(板厚 50mm)の切断を経験



[IK-12 によるガス切断]



[切断面の比較]



[厚板切断]

o) 修了式：12月9日

[出席者] 日本造船技術センター：島宗様

小池酸素工業：小池、村川、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. 研修を終えて

研修中は活発な質疑応答、積極的な実演・要望、更には宿泊施設へ帰ってからも研修員が部屋に集まって討議を行う等、研修員の真剣な学ぶ姿勢に驚かされました。

また、小池酸素工業の講師陣も教える専門ではありませんが、今までの実績・経験を生かし、講義・実演を繰り返して工夫をこらす等(分からなければ直ぐに現場で機械を見せる)、教わる側の立場に立っての講習を心がけて実施致しましたので、研修員からも非常に分かりやすいとお言葉を頂きました。

理解度チェックによる自己採点もほとんどが「①たいへん良く理解できた」と記載されている通り、研修員は理論的な点についても非常に理解度が高く、実技も講師からの指導後すぐに習得して、さらに自分なりにアレンジする等、応用力もありました。

今回の研修は教える側・教わる側が互いに尊重して良い関係を気づけた結果であり、非常に充実した研修だと思います。

リオ・デ・ジャネイロ オリンピックを来年に控えているブラジルですが、原油安などの影響で現在の景気は低迷しています。しかしながら「親日国」「巨大な消費市場」「豊富な資源」と魅力的なブラジルは長期的な成長に大きく期待できますので、今回の研修は必ず将来発展の礎になると思います。