

インドネシア共和国  
工業省 (MOI)  
工業省金属工業開発センター (MIDC)  
バンドン技能高等専門学校 (POLMAN Bandung)  
インドネシア重機産業協会 (HINABI)

インドネシア共和国  
建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト  
プロジェクト完了報告書

平成29年3月  
(2017年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

ユニコ インターナショナル株式会社  
株式会社 日本開発サービス

産公
JR
17-014

インドネシア共和国  
工業省 (MOI)  
工業省金属工業開発センター (MIDC)  
バンドン技能高等専門学校 (POLMAN Bandung)  
インドネシア重機産業協会 (HINABI)

インドネシア国  
建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト  
プロジェクト完了報告書

2017年3月

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

ユニコ インターナショナル株式会社  
株式会社 日本開発サービス



① 第1回JCC開催  
(2014年6月5日、於工業省11F会議室)



② キックオフセミナーの開催  
(2014年8月21日、於ジャカルタ/Gran Melia ホテル)



③ 1年次トップ管理者向国内研修



④ 1年次トップ管理者向本邦研修



⑤ 1年次中間管理者向研修(鑄造コース)



⑥ MIDCに設置された熱処理炉



⑦ MIDC技術指導(溶解)



⑧ ターゲット鑄物開発風景/POLMAN Bandung



⑨ チェペル年次セミナー  
(2016年2月10日、於 Grand Tjokro Klaten)



⑩ 生産管理巡回指導  
(PT Sinar Perkas Engineering)



⑪ 生産管理巡回指導(CV Rejeki Abadi Makmur)



⑫ 第1回A/Pワークショップ  
(2016年2月22日、於工業省2F会議室)



⑬ チェペルミニ研修  
(2016年3月14日~18日、於 Polman Ceper)  
MIDC 職員による講義 (鋳造コース)



⑭ テガル年次セミナー  
(2016年4月5日、於 Hotel Bahali inn)



⑮ 鋳造巡回指導(PT Baja Kurnia)



⑯ 鋳造巡回指導(PT Atmaja Jaya)

ターゲット鋳物一覧



Sprocket (Small)



Bracket (Sumitomo)



Bracket (Komatsu)



Sprocket (Large)



BOSS (Small)



BOSS (Large)

生産管理技術指導成果一例  
(Production Flow Improvement: PT. WIKI Industri Konstruksi)



Before



After  
(Work-In-Process(WIP)を改善)

## (目次)

I.	プロジェクトの基本情報.....	1
I.1	国 .....	1
I.2	プロジェクト名.....	1
I.3	プロジェクト期間.....	1
I.4	背景 .....	1
I.5	上位目標とプロジェクト目標.....	2
I.5-1	プロジェクトの目的.....	2
I.5-2	期待される成果とそのための活動項目 .....	2
I.6	実施機関（カウンターパート機関） .....	4
I.7	その他のプロジェクト情報.....	4
II.	プロジェクトの結果 .....	5
II.1	プロジェクトの結果.....	5
II.1-1	投入（日本側） .....	5
II.1-2	投入（インドネシア側） .....	7
II.1-3	プロジェクト活動.....	9
II.2	プロジェクトの達成度.....	29
II.2-1	成果の達成度.....	29
II.2-2	プロジェクト目標の達成度.....	30
II.3	PDM の修正.....	32
II.4	その他 .....	34
II.4-1	環境社会配慮に対する進捗（該当する場合） .....	34
II.4-2	ジェンダー、平和構築および貧困削減に対する配慮の進捗（該当する場合） .....	34
III.	合同レビューの結果.....	34
III.1	DAC 評価項目に基づくレビューの結果.....	34
III.1-1	妥当性.....	34
III.1-2	有効性.....	36
III.1-3	効率性.....	36
III.1-4	インパクト.....	37
III.1-5	持続性.....	38
III.2	実施と成果に影響する主要な要因.....	40
III.2-1	肯定的な要因.....	40
III.2-2	否定的な要因.....	40
III.3	プロジェクト・リスク・マネジメントの結果に対する考察 .....	40
III.4	教訓 .....	41

IV. プロジェクト終了後の上位目標達成のために .....	42
IV.1 上位目標達成の見通し.....	42
IV.1-1 上位目標 1: 建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数（鋳造 5 社、金属加工 10 社） .....	42
IV.1-2 上位目標 2: 建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数（4 社） .....	43
IV.1-3 上位目標 3: 裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類（6 種類） .....	43
IV.2 上位目標達成を達成するための活動計画及び実施体制 .....	43
IV.3 上位目標達成のためのインドネシア側への提言 .....	44
IV.4 プロジェクト終了から事後評価までのモニタリング計画 .....	44

## ANNEXES

ANNEX 1	Record of Discussions (R/D)
ANNEX 2	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX 3	業務実施人月表
ANNEX 4	Counter Part (C/P)職員一覧
ANNEX 5	協力対象金属加工支援機関における鋳造技術レベル
ANNEX 6	巡回指導マニュアル（鋳造）
ANNEX 7	ターゲット鋳物品質評価表
ANNEX 8	3 年次鋳造トップ管理者向国内研修・本邦研修概要
ANNEX 9	協力対象金属加工支援機関における生産管理技術レベル
ANNEX 10	巡回指導マニュアル（生産管理）
ANNEX 11	3 年次生産管理トップ管理者向国内研修・本邦研修概要
ANNEX 12	アクション・プラン（案）
ANNEX 13	アクション・プラン（案）（プラン 5、6、8）
ANNEX 14	幹部向鋳物産業産官学連携本邦研修 研修員受入業務完了報告書
ANNEX 15	The Minutes of Meeting of The Final Joint Coordinating Committee Meeting
ANNEX 16	エンドライン（E/L）調査報告書

## 図表リスト

図 I.5.1	主要な業務内容.....	3
図 I.7.1	支援対象地.....	4
表 II.1.1	JICA プロジェクト・チーム .....	5
表 II.1.2	プロジェクトで購入したオフィス機材 .....	6
表 II.1.3	本プロジェクトで実施した本邦研修（1-3 年次） .....	7
図 II.1.1	JCC 実施体制図（改訂版） .....	8
表 II.1.4	業務計画書（2014 年 5 月）時の計画と活動実績（2017 年 3 月現在）の差異.....	10
表 II.1.5	C/P 機関に対して実施した講義の一覧 .....	14
表 II.1.6	ターゲット鋳物の品質評価結果.....	15
表 II.1.7	セミナー開催実績.....	16
表 II.1.8	トップ管理者向け研修（鋳造コース） .....	17
表 II.1.9	中間管理者向け研修（鋳造コース） .....	18
表 II.1.10	鋳造巡回指導の活動概要.....	20
表 II.1.11	C/P 機関に対して実施した講義.....	21
表 II.1.12	トップ管理者向け研修（生産管理コース） .....	22
表 II.1.13	中間管理者向け研修（生産管理コース） .....	23
表 II.1.14	生産管理巡回指導企業一覧と指導内容（ジャカルタ近郊） .....	23
表 II.1.15	生産管理巡回指導企業一覧と指導内容（テガル） .....	24
表 II.1.16	A/P（案）の構成と活動 3-1 および成果 1、2 との関連性.....	26
表 II.1.17	A/P（案）から除外したプランと対応.....	27
表 II.1.18	プロジェクト共通の活動実績.....	28
表 II.2.1	成果の達成状況.....	29
表 II.2.2	プロジェクト目標の達成状況.....	31
表 II.3.1	PDM の修正.....	33

(略語表)

略称	インドネシア語名/英名	和名
A/P	Action Plan	アクション・プラン
APLINDO	Asosiasi Industri Pengecoran Logam Indonesia /Indonesian Foundry Industries Association	インドネシア金属鑄造産業協会
BPPI	Badan Penelitian dan Pengembangan Industri/Agency for Industrial Research and Development	産業研究開発庁（工業省）
C/P	Counterpart	カウンターパート
DAC	Development Assistance Committee	開発援助委員会
DINAS	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	地方政府行政機関
HINABI	Asosiasi Industri Alat Besar Indonesia/Heavy Equipment Manufacturers Association of Indonesia	インドネシア重機産業協会
IE	Industrial Engineering	経営工学
IKM	Ditjen Industri Kecil dan Menengah /Directorate General of Small and Medium Industry	中小企業総局
ILMATE	Ditjen Industri Logam, Mesin, Alat Transportasi, dan Elektronika/Directorate General of Metal, Machinery, Transportation Equipment & Electronic Industries	金属・機械・運搬設備および電子産業総 局
IT	Information Technology	情報技術
JCC	Joint Coordinating Committee	合同調整委員会
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人 国際協力機構
MIDC	Metal Industry Development Center	金属工業開発センター
MOI	Ministry of Industry	工業省
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development	経済協力開発機構
PO	Plan of Operation	活動計画
PDM	Project Design Matrix	プロジェクト・デザイン・マトリックス
POLMAN	Politeknik Manufaktur Negeri	技能高等専門学校
QC	Quality Control	品質管理
R/D	Record of Discussion	技術協力合意文書
SNS	Social Networking Service	ソーシャル・ネットワーキング・サービス
TPM	Total Productive Maintenance	総合的設備管理
UPTD	Unit Pelaksana Teknis Daerah	地方政府行政実務機関
W/P	Work Plan	ワーク・プラン

通貨換算率（JICA2016年度精算レート表・2月）

100 IDR=¥0.8624=US\$0.0075

# プロジェクト完了報告書

## I. プロジェクトの基本情報

### I.1 国

インドネシア共和国

### I.2 プロジェクト名

インドネシア国 建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

### I.3 プロジェクト期間

計画 : 2014 年 5 月 - 2017 年 3 月

実績 : 2014 年 5 月 - 2017 年 3 月

### I.4 背景

前ユドヨノ政権下においてインドネシア政府は、「国家長期開発計画 2005-2025」の達成を確実なものとするため、2011～2025 年の長期計画として「インドネシア経済開発加速・拡大マスタープラン (MP3EI: Master Plan for Acceleration and Expansion of Indonesia's Economic Development)」を発表した。MP3EI は、2025 年までの経済目標を達成するための重点分野として、インフラ整備と鉱業分野を挙げ、これら分野への集中的な予算配分が行われている。

2015 年 10 月 20 日に新たに就任したジョコ・ウィドド (Joko Widodo) 大統領においてもこの方針は堅持され、インフラ等の整備により魅力的な投資環境を作って内外の投資促進を活性化させる方針である。また、前政権において開発政策として掲げられたインドネシア中心志向性 (国産品・国内資本の優先、鉱物など資源の国内加工促進) も継続する方針であり、工業分野における輸入代替化や国産率向上を喫緊の課題としている。言い換えれば、産業構造を深化させ、裾野産業を発展させ、天然資源に付加価値をつけて輸出に繋げる方向へと政策をシフトさせつつある。

一方、日本及びインドネシア政府は緊密化を深める二国間経済の連携を強化するため、2008 年 7 月に日本・インドネシア経済連携協定 (IJEPA: Indonesia-Japan Economic Partnership Agreement) を発効している。IJEPA は、「国家長期開発計画 2005-2025」との整合性が高い連携協定であり、貿易・投資の自由化及び円滑化、エネルギー及び鉱物資源開発、ビジネス環境の整備、製造業振興等の幅広い分野で連携の枠組が構築されている。また、IJEPA では、「製造業開発センター・イニシアティブ (MIDEC: Initiative for Manufacturing Industry Development Center)」という特別な枠組みが設けられ、製造業 14 分野向けの協力を行うことを我が国政府は約束している。中でも金属加工分野については、インドネシア政府より我が国政府に対し技

術協力プロジェクトの要請がなされ、両国政府関係者間で協議が重ねられた結果、「建機部品を提供する裾野産業における金属加工技術の向上」というテーマにおいて協力することが合意された。このような経緯を踏まえ国際協力機構（JICA: Japan International Cooperation Agency）は、2013年4月に詳細計画調査を実施し、建機向け裾野産業で必要となる主要金属加工技術分野の人材育成、技術の向上を通じて、技術支援サービスの強化を図ることにより、建機裾野産業支援を行うことを確認し、2013年11月、技術協力合意文書（R/D: Record of Discussion）に署名した。ANNEX 1に R/D を示す。

本プロジェクトは、インドネシア全土において、協力対象金属加工支援機関<sup>1</sup>における鑄造企業向けの鑄造技術（生産管理技術も含む）サービス提供能力の改善、鑄造以外の金属加工企業向けの生産管理技術サービス提供能力の改善、およびこれら技術サービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン（案）の作成を行うことにより、質の高いサービス提供を図り、もって建機裾野産業における金属加工技術の改善に寄与することを目的として実施した。ANNEX 2に本プロジェクトのプロジェクト・デザイン・マトリックス（PDM: Project Design Matrix）（Ver.0 および 1）を示す。

## 1.5 上位目標とプロジェクト目標

### 1.5-1 プロジェクトの目的

本プロジェクトの上位目標とプロジェクト目標はつぎのとおりである。

- プロジェクト上位目標： 建機裾野産業における金属加工技術が改善される。
- プロジェクト目標： 協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される。

### 1.5-2 期待される成果とそのための活動項目

本プロジェクトの業務内容は図 1.5.1 のように大別でき、それらを実施することにより成果 1～3 を達成することを目標とした。

---

<sup>1</sup> 本プロジェクトの協力対象となる、建機部品の裾野産業に対して金属加工技術等を支援する機関。工業省（MOI）金属・機械・運搬設備および電子産業総局（ILMATE） 機械・農業機械産業局、工業省金属工業開発センター（MIDC）、バンドン技能高等専門学校（POLMAN Bandung）、インドネシア重機産業協会（HINABI）、チェペル技能高等専門学校（POLMAN Ceper: Politeknik Manufaktur Negeri Ceper）、テガル県 DINAS を指す。

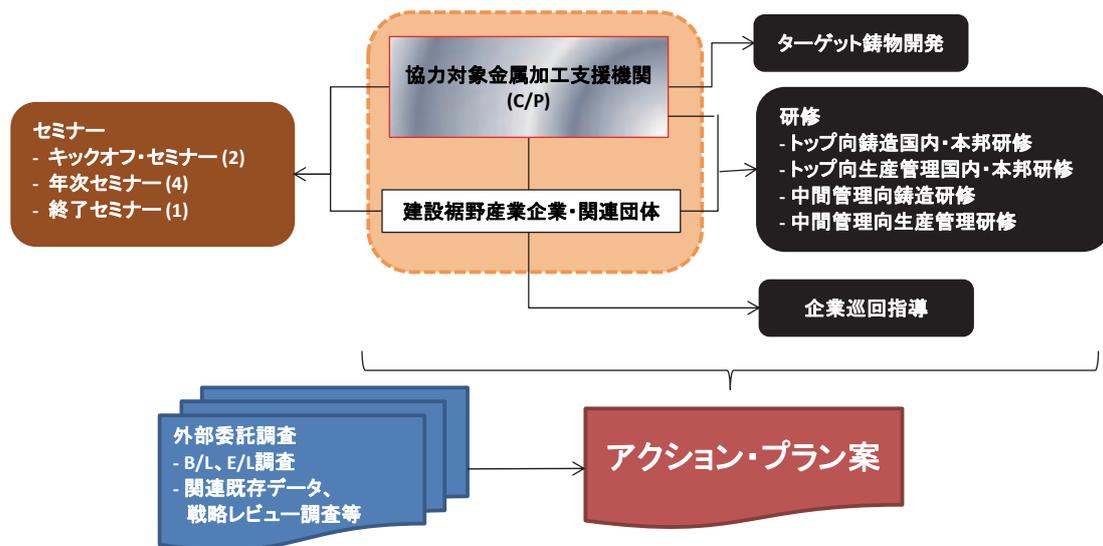


図 I.5.1 主要な業務内容

【成果 1】 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造（特に鋳鋼）<sup>2</sup>に係る技術協力サービス提供能力が改善される。

- 活動 1-1 協力対象金属加工支援機関における鋳造に係る技術レベルを把握する。
- 活動 1-2 1-1)を踏まえ、鋳造に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、1-3)、1-4)、1-5)、1-6)を踏まえ、改訂する。
- 活動 1-3 ターゲット铸件開発を行う。
- 活動 1-4 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う。
- 活動 1-5 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。
- 活動 1-6 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け企業巡回指導を行う。

【成果 2】 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される。

- 活動 2-1 協力対象金属加工支援機関における生産管理に係る技術レベルを把握する。
- 活動 2-2 2-1)を踏まえ、生産管理に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、2-3)、2-4)を踏まえ、改訂する。
- 活動 2-3 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う。
- 活動 2-4 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。

【成果 3】 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン（案）が作成される。

- 活動 3-1 建機産業・同裾野産業及び鋳造、生産管理に係る既存データ、現行の開発計画・

<sup>2</sup> MIDC に対しては「鋳造技術分野裾野産業育成計画（1999～2004 年）」で鋳鉄の技術指導を実施し、終了時評価では MIDC の鋳造部門は概ねの技術において日本の鋳造技術検定 2 級のレベルに達したとされた。より高度な技術を必要とする「鋳鋼」については当該プロジェクト終了後に取り組むべき課題とされており、また、インドネシアでは製造できる企業はまだ数少ないことから、インドネシア政府の要請により本プロジェクトでは特に鋳鋼の技術指導に焦点を当てることになった。

戦略・政策をレビューする。

活動 3-2 3-1)及び成果 1、成果 2 を踏まえ、建機裾野産業向けサービス提供に係る今後のアクション・プラン（案）（関連機関の役割分担、連携体制を含む）を策定する。

## 1.6 実施機関（カウンターパート機関）

本プロジェクトのカウンターパート（C/P: Counterpart）機関は以下の協力対象金属加工支援機関である。

- 工業省（MOI: Ministry of Industry）金属・機械・運搬設備および電子産業総局（ILMATE: Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment & Electronic Industries）機械・農業機械産業局
- 工業省金属工業開発センター（MIDC: Metal Industry Development Center）
- バンドン技能高等専門学校（POLMAN Bandung: Politeknik Manufaktur Negeri Bandung）
- インドネシア重機産業協会（HINABI: Heavy Equipment Manufacturers Association of Indonesia）
- チェペル技能高等専門学校（POLMAN Ceper: Politeknik Manufaktur Negeri Ceper）<sup>3</sup>
- テガル県地方行政機関（DINAS: Dinas Perindustrian dan Perdagangan）<sup>4</sup>

## 1.7 その他のプロジェクト情報

### (1) プロジェクトの対象地域

技術支援機関向け支援の対象地:

ジャカルタ特別州、  
西ジャワ州バンドン市

企業向け技術サービス支援の対象地:

チェペル、テガル、ブカシ等、  
鋳造・金属加工企業の集積地



（出所：JICA プロジェクト・チーム）

図 1.7.1 支援対象地

### (2) プロジェクトの受益者

- a. 協力対象金属加工支援機関
- b. 研修及び巡回指導対象の建機裾野企業  
（間接的には）インドネシア国内の建機裾野産業全体

<sup>3</sup> R/D には C/P として明記されていなかったが、プロジェクト中盤で鋳造技術移転の対象機関として C/P に加えられ、MIDC と並んで技術指導を受けた。詳細は本報告書 II.1-3 (1)、活動 1-1 を参照。

<sup>4</sup> R/D には C/P として明記されていなかったが、プロジェクト中盤で生産管理技術移転の対象機関として C/P に加えられ、MIDC と並んで技術指導を受けた。詳細は II.1-3 (2)、活動 2-4 「●生産管理巡回指導、2) テガル」を参照。

## II. プロジェクトの結果

### II.1 プロジェクトの結果

#### II.1-1 投入（日本側）

##### (1) 専門家の配置

本プロジェクトのプロジェクト・チームは、表 II.1.1 の 8 分野の専門家により構成される。

表 II.1.1 JICA プロジェクト・チーム

担当分野	氏名	従事期間	所属
総括/建機裾野産業	杉谷 健一郎	2014年5月-2017年3月	ユニコ インターナショナル(株)
副総括	渡邊 洋司	2014年5月-2017年3月	ユニコ インターナショナル(株)
鋳鋼金属工学1	竹本 義明	2014年5月-2014年7月	(株)日本開発サービス
	小林 良紀	2014年7月-2016年6月	
	市野 育男	2016年6月-2017年3月	
鋳鋼金属工学2	宇塚 恭治	2014年5月-2017年3月	(株)日本開発サービス
鋳造プロセス技術	小林 良紀	2014年5月-2014年7月	(株)日本開発サービス
	荒井 信治	2014年7月-2017年3月	
生産管理	西田 岱輔	2014年5月-2017年3月	(株)日本開発サービス
研修・セミナー管理	畠 健司	2014年5月-2017年3月	ユニコ インターナショナル(株)
業務調整/生産管理補助	木内 麻里絵	2014年5月-2017年3月	ユニコ インターナショナル(株)

(出所:JICA プロジェクト・チーム)

全専門家の Man-Month (M/M) 合計は 80.22 であり、2017 年 2 月を以て全ての工程が終了した。尚、A/P (案) 作成のフォローアップやテガル県における DINAS やその傘下の地方政府行政実務機関 (UPTD:Unit Pelaksana Teknis Daerah) を対象とした指導等の追加的な活動に対応するため JICA プロジェクト・チームの M/M が 2016 年 7 月に計 6.23 増となった。ANNEX 3 に業務実施人月表を示す。

本プロジェクトでは、総括および副総括で業務管理グループを結成し、全体的なプロジェクト・マネジメントを担当する総括を、産業開発調査やマクロ経済分析の経験が豊富な副総括がその専門分野において補佐する体制をとった。

技術分野に関しては、鋳造分野には、鋳鋼金属工学（材料、溶解、熱処理を含む）と鋳造プロセス技術（鋳造方案、模型製作、造型を含む）の専門家を配置し、協力対象金属加工支援機関の職員に対して鋳造に関する全般的な技術の指導を行った。また、中小鋳物企業が集積するチェプルを企業巡回指導の対象地として、集中的に、C/P 職員による企業への改善・改良指導、問題解決の指導を OJT (On-the-job Training) の形で支援した。

また、建機裾野産業全体の底上げのため、金属加工企業における品質改善（不良品発生率の

低減)を目的に生産管理分野の専門家を配置し、協力対象金属加工支援機関の職員に対して、基礎的な管理技術(5S<sup>5</sup>やQC(Quality Control)サークル、QC7つ道具<sup>6</sup>を活用した統計的データ処理手法)を指導した。そして、金属加工企業が集積するジャカルタ近郊(ブカシ、カラワン、ボゴール含む)およびテガルを企業巡回指導の対象地として、C/P職員による企業への改善・改良指導、問題解決の指導をOJTの形で支援した。

## (2) ローカル・コスト(プロジェクト運営に関して、日本側が負うべきコスト)

R/D およびその後のMOIとの協議で取り決められた日本側の負担事項は下記のとおりである。

- 本邦研修の実施に係る費用
- 熱処理炉の調達・設置費用(MIDC工場内)
- オフィス機材購入費(表II.1.2参照)
- 研修やセミナーの会場費および資料作成費
- セミナーなどでの外部講師の謝金、旅費、交通費、工場見学時のバスチャーター代金
- 鋳物開発及び研修用材料費(インドネシア側と折半)

表II.1.2 プロジェクトで購入したオフィス機材

名称	タイプ・型番	個数	備考
プロジェクター	EPSON EH-TW410	一式	MIDC内オフィスに保管
熱電対	NSP1212R	一式	同上
複合プリンター	FX DocuCentre S2220	一式	同上

備考: 消耗品は除く

(出所:JICAプロジェクト・チーム)

熱処理炉については、設置場所に関してインドネシア側C/P間での合意形成に時間を要し、敷設工事の完了が3か月程遅延した。これ以外は概ね予定通りに拠出または供与された。

その他、R/Dでは具体的には取り決められていなかったが、R/Dでの合意事項を補完する形で、必要に応じて以下の研修およびセミナーを追加的に実施した。

- チェペルミニ研修(2年次):チェペルで企業巡回指導を開始するに当たり、事前準備として地場鋳造裾野企業を対象に実施した、5日間の鋳鋼製造技能研修
- インドネシア幹部向け鋳物産業産官学連携本邦研修(3年次):A/P(案)の作成に向けて、インドネシア側関係者の政策担当者レベルを対象として実施した、1週間の政策立案研修
- カイゼンセミナー(テガル)(3年次):A/P(案)プラン4「現場カイゼン(品質・生産性向上)普及プログラム」の中で提案された、テガル地域の金属加工中小企業

<sup>5</sup> 5S: 整理(せいり、Seiri)、整頓(せいとん、Seiton)、清掃(せいそう、Seisou)、清潔(せいけつ、Seiketsu)、躰(しつけ、Shitsuke)

<sup>6</sup> 品質管理において数値的、定量的に問題解決を行うための7つの分析道具を指す。次の7つから構成される:特性要因図、パレート図、グラフ、管理図、チェックシート、散布図、ヒストグラム

を対象とした半日のカイゼン普及セミナー

なお、2014年5月から2017年3月の約3年間、JICAプロジェクト・チームが現地業務を実施するにあたり支払った（または使用した）一般業務費（主に旅費・交通費、車両関連費、備人費（通訳）で占めている。）は、38,559,000円（計画額：43,959,000円）であった。

### (3) 本邦研修

プロジェクト1年次から3年次に掛けて、本邦研修を下表II.1.3のとおり実施した。活動内容の詳細はII.1.3で後述する。

**表 II.1.3 本プロジェクトで実施した本邦研修(1-3年次)**

年次	研修名	実施時期	研修員数
1年次	トップ管理者向け本邦研修（鑄造コース）	2014年9月7日～9月19日	15
	トップ管理者向け本邦研修（生産管理コース）	2014年9月7日～9月19日	5
2年次	トップ管理者向け本邦研修（鑄造コース）	2015年8月23日～9月5日	12
	トップ管理者向け本邦研修（生産管理コース）	2015年8月23日～9月5日	7
3年次	トップ管理者向け本邦研修（鑄造コース）	2016年8月21日～9月3日	13
	トップ管理者向け本邦研修（生産管理コース）	2016年8月21日～9月3日	7
	幹部向け鑄物産業産官学連携本邦研修	2016年10月23日～10月29日	5

（出所：JICAプロジェクト・チーム）

## II.1-2 投入（インドネシア側）

### (1) カウンターパート(C/P)機関

既述のとおり、本プロジェクトのインドネシア側カウンターパート（C/P）機関は下記の協力対象金属加工支援機関であった。

- MOI/ILMATE 機械・農業機械産業局
- MOI/MIDC
- POLMAN Bandung
- HINABI
- POLMAN Ceper
- テガル県 DINAS

ANNEX 4にC/P職員の一覧を示す。

上記のC/Pは日本側の代表<sup>7</sup>と共同で実施する合同調整委員会（JCC: Joint Coordinating Committee）の中核メンバーであった。JCCは、年次計画の承認、進捗状況のレビュー、プロジェクトのモニタリング計画の作成とモニタリング・評価、主要議題に係る意見交換の実施などの役割を担った。

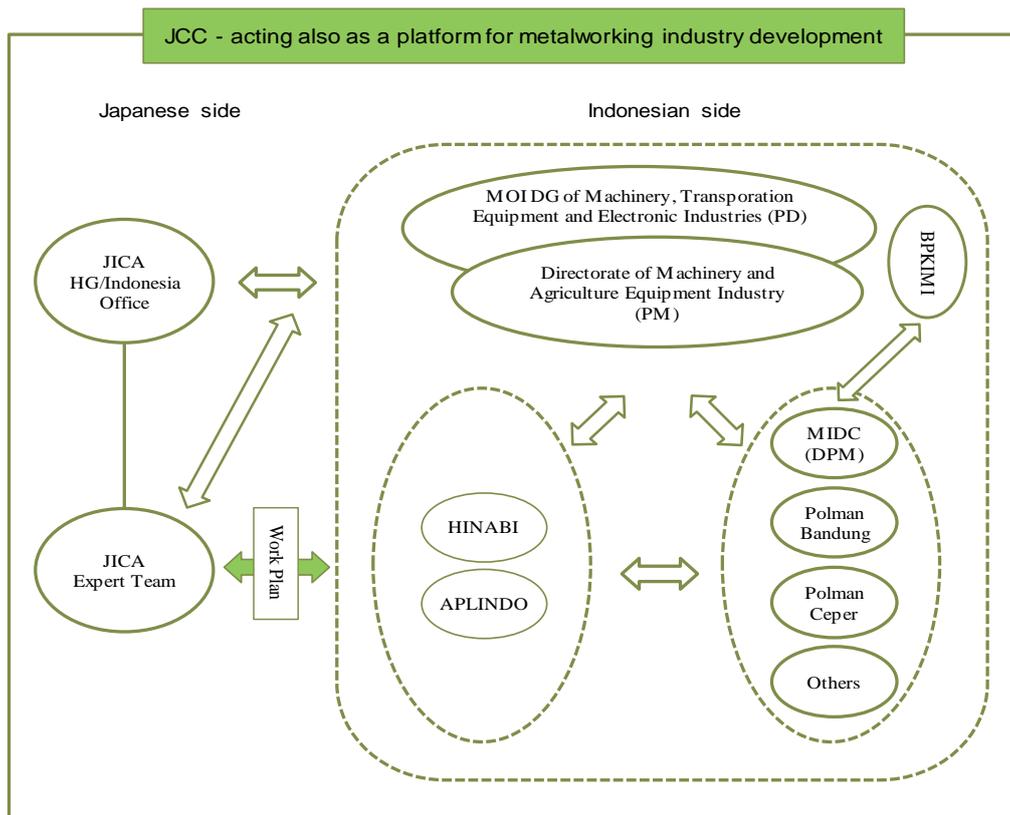
JCCを構成したメンバーは以下の通りであった。R/Dに基づき、プロジェクト・ディレクタ

<sup>7</sup> JICAインドネシア事務所、在インドネシア日本大使館（オブザーバー）、およびJICAプロジェクト・チーム。

一である ILMATE 総局長が議長を務めた。

- ILMATE 総局長 (プロジェクト・ディレクター)
- ILMATE 機械・農業機械産業局 局長 (プロジェクト・マネージャー)
- MOI 工業力強化・国際アクセス開発総局秘書室 室長
- MOI 工業力強化・国際アクセス開発総局 国際産業協力局 局長
- MOI 技術知的財産権センター 局長
- MIDC 所長
- POLMAN Bandung 校長
- HINABI 会長
- その他、インドネシア大学材料・冶金学部、インドネシア金属鑄造産業協会 (APLINDO: Indonesian Foundry Industries Association) POLMAN Ceper、Barata Indonesia 社の代表者

図 II.1.1 に 2015 年 1 月に JICA コンサルテーションミッションと ILMATE 間で合意した JCC の実施体制図 (改訂版) を示す。



(出所: Minutes of Meeting Between Japanese Consultation Mission Team and Directorate General of Leading Industry Based on High Technology)

図 II.1.1 JCC 実施体制図(改訂版)

## (2) ローカル・コスト(プロジェクト運営に関して、C/P が負うべきコスト)

前項(1)の C/P の配置に加えて、R/D およびその後の ILMATE との協議で合意されたインドネシア側の投入は下記のとおりである。

- 専門家用執務スペース
- 各保有設備・機材
- 管理費用 (C/P に係る人件費その他の運営費)
- その他の管理費用 (施設・設備の使用およびメンテナンスに係る費用含む)
- MIDC 所有の車輛
- 研修やセミナー実施時の C/P や民間企業からの参加者の諸費用 (日当、宿泊費、交通費等)
- 巡回指導時や近郊出張時の C/P の諸費用 (日当、宿泊費、交通費等)
- 鋳物開発及び研修用材料費 (日本側と折半)

本プロジェクト開始時、MIDCにおいて専門家用執務スペースが提供された。しかしILMATEとの調整業務が多いことから、2016年1月にMOIビル12Fにも専門家用執務スペースが提供された。

上記のインドネシア側負担のローカル・コストは概ね予定通り拠出されたが、全体的にMOIの予算が縮小傾向にあったため、2年次の中間管理者向け研修の期間が短縮されたり、3年次には中止されたりした。また、巡回指導に対する予算についてもMIDCがほとんど確保出来ていなかったため、プロジェクト3年次にMOIが追加で予算配賦を行った。

### II.1-3 プロジェクト活動

業務計画書(2014年5月時点)作成時の計画と、活動実績とを比較し、差異が生じた項目を表II.1.4に示す。

尚、これらの変更や遅延は、成果の発現やプロジェクト目標の達成の支障とはならず、後述するとおりプロジェクト期間において、成果指標およびプロジェクト目標は全て達成された。

表 II.1.4 業務計画書(2014年5月)時の計画と活動実績(2017年3月現在)の差異

	業務計画書 (2014年5月時点)	活動実績 (2017年3月現在)
(プロジェクト共通の活動)		
W/P(案)の承認とJCCの開催	<p>① 第1回合同調整委員会(JCC)において、ワーク・プラン(W/P: Work Plan)(案)の承認をC/Pより取り付ける。</p> <p>② 2014年10月頃に第2回JCCを開催し、全C/P合意のもと以下の承認を得る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● プロジェクト・デザイン・マトリックス(PDM:Project Design Matrix)指標の具体化</li> <li>● 巡回指導案の具体化</li> <li>● ターゲット鋳物案の具体化</li> </ul> <p>③ 第2回以降のJCCは、下記の予定で計画。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 第2回:2014年10月</li> <li>● 第3回:2015年3月</li> <li>● 第4回:2015年11月</li> <li>● 第5回:2016年7月</li> <li>● 第6回:2017年2月</li> </ul>	<p>以下のとおりJCCを実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 第1回:2014年6月</li> <li>● 第2回:2016年4月</li> <li>● 第3回:2016年5月</li> <li>● 第4回:2017年2月</li> </ul> <p>2015年3月13日にW/P(案)が全C/Pの総意により承認された。JCCと同等の関係者会議が複数回開催されたため、C/P合意の下、2015年上半年に予定されていた2回目のJCCを取り止めた。</p> <p>その後、A/P(案)の内容に関するC/P間の意見交換を目的として2016年4月に第2回目のJCCを開催した。また、第3回JCCでは主に巡回指導の予算問題につき協議した。</p> <p>最終回となる第4回JCCは2017年2月2日に実施し、A/P(案)の承認およびプロジェクト成果に関する合同レビューを行った。</p>
(成果1および2の活動)		
ターゲット鋳物開発	2015年末までに、ターゲット鋳物6種類の試作をMIDCおよびPOLMAN Bandungにおいて完成させる。	MIDCでの他案件の受注の影響で、ターゲット鋳物開発が予定から遅れたが、2016年10月中旬に1種類を完成させ、残り5種類についても12月中旬までに完成させてHINABIに提出し、品質評価を受けた。
巡回指導の実施	2014年10月より、鋳造企業に対する巡回指導を開始する。	<p>鋳造の巡回指導は、ターゲット鋳物完成後に開始する予定であったが、ターゲット鋳物開発が遅延したため、鋳物企業の集積地であるチェペルで、ターゲット鋳物開発と並行する形で2016年3月に開始した。技術指導の主な対象はPOLMAN Ceperの職員と周辺企業とし、巡回指導の開始前に企業からの参加者を対象とした短期研修をPOLMAN Ceperで実施した。活動の効率性を考慮し、鋳造分野のJICA専門家が鋳造企業の生産管理も指導をした。</p> <p>MIDCについては本活動に係る出張予算が不十分で、巡回指導開始直後から参加が難しい状況が続いたが、2016年10月より上部組織の産業研究開発総局(BPPI: Agency for Industrial Research and Development)より予算配賦があり、3名の鋳造C/Pが参加した。</p> <p>生産管理の巡回指導に関しては、業務計画では鋳造企業の生産管理を指導することになっていたが、C/Pの要望により、金属加工企業を対象とすることに変更された。これ</p>

	業務計画書 (2014年5月時点)	活動実績 (2017年3月現在)																			
		<p>は特に HINABI から鋳物製品の金属加工を請け負う裾野企業への指導を強く求められたことによる。対象地域はジャカルタ近郊（ブカシ、カラワン、ボゴール含む）とテガルであり、それぞれ、2015年8月、2016年11月に開始した。</p> <p>尚、MIDC の出張予算が不十分であったため、テガル県 DINAS の職員を生産管理の指導員として指導する方針へ転換し、平均 2 名の職員が巡回指導に参加した。MIDC についても、2016年11月分より上部組織の BPPI から予算配賦があり、合計 3 名の職員が参加した。</p>																			
セミナーの開催	<p>セミナーの開催は以下を想定。</p> <p>【キックオフセミナー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ジャカルタ、バンドン：2014年8月</li> </ul> <p>【年次セミナー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ブカシ：2014年10月</li> <li>テガル：2015年8月</li> <li>スラバヤ：2015年8月</li> <li>チェペル：2016年3月</li> </ul> <p>【終了セミナー】</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ジャカルタ：2017年2月</li> </ul>	<p>以下のとおりセミナーを実施した。</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>セミナー名</th> <th>場所</th> <th>開催時期</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>キックオフセミナー</td> <td>ジャカルタ</td> <td>2014年8月21日</td> </tr> <tr> <td rowspan="3">年次セミナー</td> <td>ブカシ</td> <td>2015年10月1日</td> </tr> <tr> <td>チェペル</td> <td>2016年2月10日</td> </tr> <tr> <td>テガル</td> <td>2016年4月5日</td> </tr> <tr> <td>終了セミナー</td> <td>ジャカルタ</td> <td>2017年1月26日</td> </tr> <tr> <td>KAIZEN セミナー (IKM 主催)</td> <td>テガル</td> <td>2017年2月9日</td> </tr> </tbody> </table> <p>バンドンはジャカルタから距離が近く鋳物企業の数も少ないことから、C/P より、費用対効果を考慮してバンドンでの開催は中止したいという要望があり、開催を取りやめた。</p> <p>ブカシでの年次セミナーは2014年10月の開催が予定されていたが、C/P に「11月に開催した中間管理者向け研修を活動実績として発表したい」、「ターゲット鋳物開発に集中したい」、という希望があったことから、開催を延期した。これに伴い、その後予定されていた年次セミナーの開催時期も上記のとおり後ろ倒しした。</p> <p>スラバヤでの開催については、C/P の意向により同地が巡回指導の対象から外れたため、第2回 JCC においてセミナーの中止が決定された。</p> <p>また、プロジェクト3年次に、A/P ブラン4（現場カイゼン（品質・生産性向上）普及プログラム）に関連し、テガルでのカイゼンをテーマとしたセミナーの実施が追加的に提案され、MOI/中小企業局（IKM: Directorate of Small and Medium Industry）の主催で実施した。<sup>8</sup></p>	セミナー名	場所	開催時期	キックオフセミナー	ジャカルタ	2014年8月21日	年次セミナー	ブカシ	2015年10月1日	チェペル	2016年2月10日	テガル	2016年4月5日	終了セミナー	ジャカルタ	2017年1月26日	KAIZEN セミナー (IKM 主催)	テガル	2017年2月9日
セミナー名	場所	開催時期																			
キックオフセミナー	ジャカルタ	2014年8月21日																			
年次セミナー	ブカシ	2015年10月1日																			
	チェペル	2016年2月10日																			
	テガル	2016年4月5日																			
終了セミナー	ジャカルタ	2017年1月26日																			
KAIZEN セミナー (IKM 主催)	テガル	2017年2月9日																			

<sup>8</sup> A/P (案) のプラン4は建機裾野産業の中小企業を対象に、現場カイゼンを普及させるプログラムになっている。したがって、IKM は本プロジェクトの C/P ではないが、中小企業向けサービスを管轄する IKM がプラン4では実施機関と決定された。

	業務計画書 (2014年5月時点)	活動実績 (2017年3月現在)
<b>(成果3の活動)</b>		
A/P(案)ワーキング・グループの結成	2014年8月～10月を目途に、A/P(案)ワーキング・グループの結成をし、A/P(案)の方向性に関する個別協議および全体協議を開始する。	2016年2月にILMATEが関係者会議を開催してA/P(案)ワーキング・グループを結成させた。以降、ILMATEの主導で適宜関係者会議が開催され、A/P(案)の各プランの担当機関の決定や活動内容の精査などが行われた。

(出所: JICA プロジェクト・チーム)

以下に、具体的な活動内容と結果を PDM の成果および活動別に沿って記述する。

### (1) 成果1にかかる活動

**成果 1**

**協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造(特に鋳鋼)に係る技術協力サービス提供能力が改善される**

#### 活動 1-1 協力対象金属加工支援機関における鋳造に係る技術レベルを把握する

プロジェクト開始直後、本プロジェクトで鋳造企業への技術指導を担う MIDC 及び POLMAN Bandung の鋳造関係者に対し、チェックシートを使って鋳造に関する知識と経験を聴取し個々人の技術レベルを確認した。

MIDC に関しては、鋳造部門の職員合計 23 名を C/P 職員として技術指導の対象とした。<sup>9</sup>技術レベル評価の結果は、B 判定(ある程度の鋳造の知識や経験がある)が 1 名、残りの 21 名<sup>10</sup>は C 判定(鋳造の知識および経験が殆どない)であった。<sup>11</sup>評価平均点は 57.2 点(180 点満点)であり、系統的な鋳造技術・鋳造知識の蓄積が必要なレベルと判断した。

POLMAN Bandung に関しては 10 名の職員が C/P として選定された。技術レベル評価の結果は、B 判定が 6 名、C 判定が 3 名であった。<sup>12</sup>評価平均点は 89.3 点(180 点満点)であり、鋳造技術全般に亘りある程度の知識を習得していることが窺えた。但し、標準偏差は  $\sigma=22.5$  となっており、技術レベルには多少のバラつきがあった。

また、POLMAN Ceper については、R/D で明記されたメインの C/P 機関ではなかったが、チェペルで鋳造巡回指導を実施するにあたり、主な指導対象となる予定であった MIDC および POLMAN Bandung において出張予算の捻出が難しかったため、その代役として地場の鋳造技

<sup>9</sup> C/P 職員一覧は、既出の ANNEX 4 を参照。後述の POLMAN Bandung, POLMAN Ceper についても同様。  
<sup>10</sup> C/P 職員のうち 1 名は技術レベル評価時に不在であり、その後も先方都合により面談の都合がつかなかったため、残り 21 名の職員のみに対して技術レベル評価を実施した。  
<sup>11</sup> ABC3 段階の判定基準で評価した。判定内容は次のとおり。A: 豊富な鋳造技術の知識を基に、品質管理並びに、より経済的な製造技術の指導が可能、B: ある程度の鋳造の知識や経験がある、C: 鋳造の知識および経験が殆どない  
<sup>12</sup> C/P 職員のうち 1 名は技術レベル評価時に不在であり、その後も先方都合により面談の都合がつかなかったため、残り 9 名の職員のみに対して技術レベル評価を実施した。

術教育機関である POLMAN Ceper が巡回指導の指導員として訓練される方針へ変更され、JICA 専門家の指導を受けた。指導対象として選定された職員は全 9 名で、技術レベル評価の結果、B 判定が 5 名、C 判定が 4 名、評価平均点は 82 点（180 点満点）であった。3 機関の技術レベル評価結果の比較では、MIDC に対して POLMAN Bandung および POLMAN Ceper の評価平均点は相対的に高かった。点数が開いた要因としては、学歴的背景が考えられる。POLMAN Bandung および POLMAN Ceper の C/P 職員は全て教員であるため、一定レベルの知識の蓄積があると考えられる一方、MIDC の C/P 職員の約半数は、最終学歴が普通高校であるため、知識量に差があるものと推察される。

プロジェクト終了時に MIDC, POLMAN Bandung、POLMAN Ceper の C/P 職員に対して実施した技術レベル評価では、全員評価点の上昇が認められた。3 機関の比較では、POLMAN Bandung および POLMAN Ceper の評価平均点は相対的に高く、それぞれ 119 点、98.1 点（180 点満点）であった。対し、MIDC は 66.8 点と差が見られた。この要因としては、前提として前述のとおり学歴的な差があることに加え、技術を実践する機会にも差があることが挙げられる。POLMAN Bandung および Ceper は企業からの受注や学生の実習で、日常的に自校で鋳造を行っている。一方、MIDC は研究開発機関という性格上、企業からの製造依頼などは少なく、技術の実践によって知識の定着を図る機会が限られていた。しかし、伸び率は MIDC が約 17%（66.8-57/57）、POLMAN Bandung が約 19%（119-100.4/100）、POLMAN Ceper が約 20%（98.1-82/82）と、3 機関とも緩やかに技術レベルを向上させたことが確認できた。<sup>13</sup>

ANNEX 5 に、技能レベル評価に用いたチェックシートと、各 C/P 機関の技術レベル評価結果（指導前/指導後）を一式添付する。

#### 活動 1-2 活動 1-1 を踏まえ、鋳造に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、研修等の活動を踏まえて改訂する

MIDC において選定された技術指導対象となる C/P 職員を対象に、2014 年 10 月から 2017 年 2 月まで JICA 専門家による鋳造技術の講義指導を行った。具体的には、鋳造専門家の赴任時期に、基礎的な鋳造技術の講義を、原則毎日 1 時間半程度実施した。併せて現場での技術指導も行い、知識と実技の両面から MIDC 職員の技術向上を図った。研修全体を通して C/P 職員の平均出席率は 51.6%であった。出席率は高くないものの、欠席者に対しては補講を実施し、欠席分の講義を補った。2015 年 8 月以降は、主に後述するターゲット鋳物の試作をすることで現場指導を継続した。

POLMAN Bandung においても、C/P 職員を対象にして、2014 年 10 月に 4 日間、JICA 専門家による半日間の鋳造講義指導を実施した。平均出席率は 75%であった。2 年次以降は後述するターゲット鋳物の試作を行うことで現場指導を継続している。

POLMAN Ceper については、2016 年 3 月から巡回指導を開始するに当たり、C/P 職員 9 名に対して JICA 専門家による基本的な鋳造技術の講義を実施した。巡回指導開始後も、職員

<sup>13</sup> 伸び率は、プロジェクト終了時に技術レベル評価を受けた職員のみと比較で算出。

理解度に合わせて、週1回1時間程度の頻度で講義指導を行った。表 II.1.5 に各 C/P 機関に対して実施した講義を一覧化する。

**表 II.1.5 C/P 機関に対して実施した講義の一覧**

C/P 機関	実施期間	頻度	講義時間
MIDC	2014 年 10 月~2017 年 2 月	毎日	約 1 時間半
POLMAN Bandung	2014 年 10 月 21、24、28、31 日	(4 日間の 集中講義)	半日
POLMAN Ceper	2016 年 3 月~2017 年 2 月	週 1 回	約 1 時間

(出所: JICA プロジェクト・チーム)

教材に関しては、実技的な内容を多く含む中間管理者向研修用のテキストをベースに、講義での C/P 職員の反応を見ながら、適宜、内容の修正や加筆を加えて使用した。また、プロジェクト終了後の活動の持続性を担保することを狙いとして、この教材をもとに鑄造用の巡回指導マニュアルを作成した。さらにマニュアルとしての実用性を高めるために巡回指導の教訓を踏まえて適宜内容の改訂を行い、金属加工支援機関では実務的活動を担う MIDC の合意を得て最終化した。ANNEX 6 に巡回指導マニュアル（鑄造用）を示す。

### 活動 1-3 ターゲット鑄物開発を行う

2014 年 10 月から 2016 年 12 月上旬までの間、ターゲット鑄物開発を実施した。

2014 年 10 月に HINABI よりインドネシアで国内調達の可能性のある鑄鋼品図面全 6 種類の提供を受け、そのうち 4 種類を MIDC で、2 種類を POLMAN Bandung で分担し、それぞれプロトタイプの開発を行った。しかし、POLMAN Bandung では機械加工以降の工程を行うことが難しかったため、同校では鑄造工程迄を行い、その後の表面処理や機械加工は MIDC が引き継いで作業する方針とした。

MIDC では、企業からの既受注案件が 2015 年末より本プロジェクトの終了まで続いた。その影響で、MIDC でのターゲット鑄物開発は遅れたが、2016 年 12 月上旬に 4 種類を完成させ、HINABI へ提出して品質評価を受けた。

一方、POLMAN Bandung では、2015 年末の時点で試作を完了し、MIDC に受け渡した。最終的に、POLMAN Bandung の試作品は 2016 年 12 月上旬に MIDC の試作品と一緒に HINABI へ提出され、品質評価を受けた。

なお、試作品は化学成分、機械的性質、内部欠陥に関しては、JICA 専門家による内部検査に全品合格しており、HINABI の検査はこの内部検査の結果に加えて、寸法、外観、機械加工を確認し、総合判断された。表 II.1.6 にターゲット鑄物試作品全 6 種類の品質評価結果を示す。

表 II.1.6 ターゲット鋳物の品質評価結果

担当機関	品名	鋳物素材					加工品			総合評価 注1	摘要
		化学成分	機械的性質	内部欠陥	外観	寸法	寸法	加工面外観	表面処理		
MIDC	BOSS (Small)	○	○	○	○	○	△	△	—	△	● 化学成分および機械的性質は基準を満たしたが、寸法、外観、機械加工の指摘があった。
	BOSS (Large)	○	○	○	○	○	△	△	—	△	● 化学成分および機械的性質は基準を満たしたが、寸法、外観、機械加工の指摘があった。
	BRACKET (KOMATSU)	○	○	○	○	○	△	○	—	○	● 寸法と機械加工は指摘があったが、化学成分、機械的性質、外観は基準を満たしており、総合評価では概ね適合と判断された。
	SPROCKET (Small)	○	○	○	○	○	△	△	— 注2	△	● 化学成分および機械的性質は基準を満たしたが、寸法、外観、機械加工の指摘があった。
POLMAN Bandung	BRACKET (SUMITOMO)	○	○	○	○	○	△	△	—	△	● 化学成分および機械的性質は基準を満たしたが、寸法、外観、機械加工の指摘があった。
	SPROCKET (Large)	○	○	○	○	○	△	△	— 注2	△	● 化学成分および機械的性質は基準を満たしたが、寸法、外観、機械加工の指摘があった。

注1：△ 更に品質向上が必要、○ 一部不適合だが概ね適合、◎ 適合 (出所：JICA プロジェクト・チーム)

注2：SPROCKET には製品仕様として、加工後の表面処理(高周波焼入れ)の規定があるも、国内での表面処理技術が未成熟のため未実施とした。

以上のように機械加工も含めた総合評価では、HINABIの基準に達したのはMIDCが試作したBracket (Komatsu)のみであった。しかし、本プロジェクトでは鋳造(特に鋳鋼)製造技術の移転に焦点を当てており、化学成分、機械的性質について全ての試作品でHINABIからの合格判定を得た。つまり鋳物としては、全ての試作品は、HINABIが設定する高い品実基準に達しているという評価を得ている。一方、機械加工およびそれに関連する品質項目についてはMIDCが元々、ターゲット鋳物の仕様やサイズに対応できる製造設備を保有していないこともあり、試作品は、現有する設備でできる範囲の完成度でHINABIに提出した。その結果、Bracket以外の機械加工に関しては、今後の課題として指摘を受ける結果となった。ANNEX 7にHINABIより受領したターゲット鋳物品質評価表を示す。

MIDCは、今後、本活動で習得した知見を活用して国内建機裾野産業を始めとする金属加工企業に対し、支援を継続する意向である。

#### 活動 1-4 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う

プロジェクト 1 年次から 3 年次に掛けて、セミナーを表 II.1.7 のとおり実施した。

表 II.1.7 セミナー開催実績

タイトル	場所	開催日	出席者数
キックオフセミナー	ジャカルタ	2014 年 8 月 21 日	94 名
年次セミナー	ブカシ	2015 年 10 月 1 日	70 名
	チェペル	2016 年 2 月 10 日	75 名
	テガル	2016 年 4 月 5 日	70 名
終了セミナー	ジャカルタ	2017 年 1 月 26 日	83 名
KAIZEN セミナー (IKM 主催)	テガル	2017 年 2 月 9 日	71 名

(出所：JICA プロジェクト・チーム)

何れのセミナーも建機裾野企業を対象としたが、特に鋳物裾野企業向けのセミナーとして、2016 年 2 月 10 日にチェペル近郊のホテル Grand Tjokro Klaten にて、年次セミナーを開催した。POLMAN Ceper の協力を得て、チェペル地区にある鋳物裾野企業 50 社に対して招待状を配布し、民間企業からの出席者を中心に 75 名が参加した。

第一部は MIDC、ILMATE、クラテン県商工会議所、JICA 関係者の挨拶や政府の鋳物産業に対する支援策の紹介等が続き、第二部では、JICA プロジェクト・チームが本プロジェクトの内容、HINABI がインドネシアの建機産業の現状を説明した。また、チェペルは鋳物の集積地であるため、JICA 鋳造専門家が鋳物業界を取り巻くビジネス環境を説明し、MIDC がターゲット鋳物開発の進捗を報告した。

#### 活動 1-5 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う

- 2014 年 8 月から 2016 年 9 月にかけて、鋳造に関する建機裾野産業企業、関連団体向けの研修として以下を実施した。トップ管理者向け国内研修（鋳造コース）

トップ管理者向け国内研修はインドネシア（於 MIDC）で実施する 1 週間の研修であり、下記の本邦研修とパッケージとした。対象は C/P 機関の管理者、企業の経営者クラス等、決定権を持つ幹部クラスであり、各年 1 回、計 3 回実施した。本研修では、本邦研修の前段階として、鋳造や鋳鋼の基礎知識や、鋳造企業の生産管理や品質管理に関する座学と鋳造企業の工場見学を行った。

第 1 年次の研修では主に JICA 専門家が講師を務め、C/P 職員は次年度以降の研修の講師候補として研修を受講した。2 年次以降は C/P 職員も講師となり、3 年次には C/P 職員が講師を務める割合を更に増やすことによって、C/P 機関の研修実施能力の向上を図った。

- トップ管理者向け本邦研修（鋳造コース）

国内研修で習得した基礎知識を踏まえ、研修員が各分野の知見を更に深めることや日本の先進的な鋳造技術、そして岩手県で実施されている産官学の連携等について学習することに主眼を置き、2週間実施した。

上記パッケージ研修につき、プロジェクト1年次から3年次までの実施時期および研修員数を表 II.1.8 に示す。

**表 II.1.8 トップ管理者向け研修(鋳造コース)**

研修名	実施時期	期間	研修員数
1年次：トップ管理者向け国内研修（鋳造コース）	2014年8月25日～8月29日	1週間	15
1年次：トップ管理者向け本邦研修（鋳造コース）	2014年9月7日～9月19日	2週間	
2年次：トップ管理者向け国内研修（鋳造コース）	2015年8月3日～8月7日	1週間	12
2年次：トップ管理者向け本邦研修（鋳造コース）	2015年8月23日～9月5日	2週間	
3年次：トップ管理者向け国内研修（鋳造コース）	2016年8月1日～8月5日	1週間	13
3年次：トップ管理者向け本邦研修（鋳造コース）	2016年8月21日～9月3日	2週間	

(出所：JICAプロジェクト・チーム)

また、ANNEX 8に3年次の国内研修概要（カリキュラム、フィードバック結果）および本邦研修における研修員受入業務完了報告書を示す。<sup>14</sup>

尚、本研修はトップ管理者向け研修（生産管理コース）と同時に開催した。

- 中間管理者向け国内研修（鋳造コース）

建機裾野産業に属する企業の中間管理職や組織の中間管理者、生産現場のリーダー等を対象に、MIDCにて鋳造技術に関する研修を実施した。現場作業者を対象としたことから、トップ管理者向け研修で実施した座学と工場見学に加え、MIDCの鋳造設備を使った実地研修やターゲット鋳物開発の実習もカリキュラムに含めて実施した。

中間管理者向け研修の場合も、1年次はJICA 専門家が全ての講義や実習の講師を担当したが、2年次は3名のMIDC 職員が一部の講義を担当し、C/P 機関の研修実施能力の向上を図った。

尚、同研修の研修期間はR/Dで3週間と定めており、1年次はR/Dに沿って実施したが、企業への負担理由を理由に研修期間の短縮を希望する声が寄せられ、また、MOIの予算の制約から、研修期間を2週間に短縮して実施した。

また、研修実施回数については、各年1回、計3回の実施をR/Dで計画していた。しかし、プロジェクト3年次にはMOIにおける予算削減を背景に、ILMATEが確保していた本研修実施予算も削減され、一方、他のC/P機関からも、残りのプロジェクト期間を企業巡回指導に充てることを希望する声が挙がった。したがって、ILMATEと協議

<sup>14</sup> 1年次および2年次の国内研修概要ならびに本邦研修における研修員受入業務完了報告書については、事業進捗報告書（第一号）、モニタリング・シート(Ver.3)に添付。

の上、プロジェクト期間を有効活用し成果の発現に繋げるため、3年次の中間管理者向け研修は中止、研修が予定されていた期間を用いて企業巡回指導を集中的に実施した。プロジェクト2年次までの同研修の実施時期および研修員数を表 II.1.9 に示す。

**表 II.1.9 中間管理者向け研修(鑄造コース)**

研修名	実施時期	期間	研修員数
1年次：中間管理者向け本邦研修（鑄造コース）	2014年11月3日～11月21日	3週間	14
2年次：中間管理者向け本邦研修（鑄造コース）	2015年11月2日～11月13日	2週間	11
3年次：中間管理者向け本邦研修（鑄造コース）	（実施せず）	-	-

（出所：JICAプロジェクト・チーム）

● チェペルミニ研修

次項で説明するチェペルでの企業巡回指導の準備として、2016年3月14日から5日間、POLMAN Ceper において地元の鑄造裾野企業を対象にチェペルミニ研修を実施した。研修参加者は28社から派遣された30名で、各企業から1名ないしは2名の参加があった。MIDCの職員3名が講師として、そしてPOLMAN Ceperの職員9名が実技講習のインストラクターとして参加した。チェペルでは過去に技能の向上を目的とする研修がほとんど実施されていなかったこともあって、参加者からは概ね高い評価を得た。

また、今後POLMAN Ceperが同地域の中核組織として地元裾野企業に対する技術普及を展開するには、設備面での充実と、指導人材の技術レベルの向上が必要であることも明らかとなった。

設備については、POLMAN Ceperは設備全般に亘り老朽化が激しく更新が必要である。また、炉の上限温度も低く、容量も小さいことから、現状の施設では鑄鋼の製造が難しい。実際、研修2日目の実習で鑄鋼製造の現場指導中に、溶解炉、混練機モーター、そしてショットブラストが故障した。そのため、実習中心で計画していた研修を、講義を中心とした研修へと変更せざるを得なかった。

人材面に関しては、実習のインストラクターとして研修に参加した9名の職員の技能レベルを評価したところ、企業を指導するためには、特に、専門工程以外の基礎知識、鑄鋼に関する基本知識の向上が必要であることが判明した。彼らが製造工程全体の指導ができるようになるためには、担当部署の異動などにより鑄造の各工程を経験することが必要と思料された。なお、後述の巡回指導では、この9名の中では比較的高い技能レベルを有していると判断された3名が指導員として選定された。<sup>15</sup>

<sup>15</sup> POLMAN Ceper職員9名を対象に実施した技能チェックの結果はANNEX 5を参照。

## 活動 1-6 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け企業巡回指導を行う

前述の通り、巡回指導はターゲット鋳物と並行して実施することに変更し、チェペルミニ研修を終えた 2016 年 3 月下旬に開始した。以降、2017 年 2 月迄の間、鋳造企業に対して定期的に企業巡回指導を実施した。

対象企業は、2015 年 6 月及び 11 月に鋳造分野の JICA 専門家 2 名が、POLMAN Ceper から紹介された企業を診断し、指導対象として適切な裾野企業を選定した。最終的には指導先の企業でのターゲット鋳物の試作を目指すことから、鋳鋼品を製造できる設備や能力の有無を最も重視する選定基準とした。チェペルミニ研修に社員を派遣した企業の多くがターゲット鋳物の製造を希望したが、JICA 専門家による工場視察の結果、チェペル周辺には設備面と技術面から鋳鋼の製造能力を持つ企業は極めて少なく、最終的に 3 社 (PT BAJA KURNIA、PT ATMAJA JAYA、CV KARYA HIDUP SENTOSA) を巡回指導の対象企業として選定した。<sup>16</sup>その後、3 社に対して巡回指導を実施した。尚、POLMAN Ceper やチェペルの鋳造企業組合にはこれ以外にも同地で指導の対象になり得る企業の紹介を依頼したが、設備面と技術面から鋳鋼の製造能力を持つ企業は見つからなかった。<sup>17</sup>

2016 年 3 月から同年 9 月迄、巡回指導は、MIDC に代わり POLMAN Ceper の職員を C/P 側の主な指導対象として実施したが、MIDC の上部組織である BPPI より MIDC へ 2016 年 10 月～12 月の間の巡回指導にかかる出張予算が配賦されたため、2016 年 10 月からは POLMAN Ceper の C/P 職員に加えて MIDC 職員も巡回指導への参加を本格化した。具体的には、MIDC の中でも中核的な存在の職員 3 名<sup>18</sup>が OJT 指導の対象とされ常時 JICA 専門家と共に巡回指導を実施した。

企業に対する指導は順調に進捗し、特に CV KARYA HIDUP SENTOSA は、HINABI に提出した試作品 (BOSS(Small)) が高い評価を受け、図面提供元の PT SUMITOMO CONSTRUCTION MACHINERY と取引開始を見据えた契約交渉を開始した。巡回指導の活動概要を表 II.1.10 に示す。

<sup>16</sup> CV KARYA HIDUP SENTOSA はチェペルではなく、チェペル地区に隣接するジョグジャカルタに本社と工場を置いているが、2016 年 2 月に MOI から推薦があったため、同社の製造能力を確認した上で指導対象企業に加えた。

<sup>17</sup> チェペル訪問にて裾野企業の現況を確認した限りでは、チェペルの鋳物企業は小規模で家族経営の形を取っている所がほとんどであり、経営者以外のほとんどの従業員は、中・短期の契約社員という形で雇用されており、いわゆる企業体という組織になっている所が少ない。そのため、製品の品質向上は望んでいても、そのために必要となる従業員の技能向上に関心がある経営者は少なく、実際に技術的な社員教育を定期的に行っている企業はほとんどなかった。また、いわゆる営業活動をしている企業も少なく、HINABI メンバー企業などと契約を交わすためには、抜本的な経営改善を推進する必要があることも思料された。

<sup>18</sup> MIDC の鋳造 C/P の Husen Taufiq、2016 年 10 月に新たに鋳造課長に就任した Purbaja Adi と、同じく機械加工課長に就任した Pujiyanto が指導員として選定された。

表 II.1.10 鑄造巡回指導の活動概要

対象企業	活動概要
CV. Karya Hidup Sentosa	1) BOSS (small)の試作指導： HINABI へ提出した結果、品質基準に関し高評価を得た。 2) 同社新工場における不良対策の指導
PT. Baja Kurnia	BOSS(large)の試作指導： HINABI へ提出したところ機械加工の指摘があり、JICA 専門家の助言のもと修復作業を行っている。
PT. Atmaja Jaya	BRACKET(KOMATSU)の試作指導： 2 回鑄込み作業を実施したが、JICA 専門家の品質基準に達せず再試作を行っている。

(出所: JICA プロジェクト・チーム)

(2) 成果 2 にかかる活動

成果 2

協力対象金属加工支援機関の鑄造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される

活動 2-1 協力対象金属加工支援機関における生産管理に係る技術レベルを把握する

活動 1-1 と同様に、MIDC にて、生産管理技術の指導対象とする職員を選定した。10 名が指導対象となり、個人面談形式で、チェックシートを使って生産管理技術に関する質問調査を行い、その技術レベル評価をした 10 名中 2 名の職員は他の生産管理研修に参加した経験があるため、比較的高い技術力を有していたが、生産管理に関する専門用語についてはある程度の理解はあるものの、知識を活用するには更なるレベル向上が必要な職員もおり、職員全体としては、大体レベル II（内容を良く理解している）に相当すると判断した。<sup>19</sup>

プロジェクト終了時に MIDC の C/P 職員に対して実施した技能レベルチェックでは、半数以上の職員に評価点の上昇が認められた。ANNEX 9 に、技術レベル評価に用いたチェックシートと評価結果一式を添付する。

活動 2-2 活動 2-1 を踏まえ、生産管理に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、研修等の活動を踏まえ、改訂する

活動 2-1 で選定された MIDC の C/P 職員（10 名）を対象に、2014 年 10 月より JICA 専門家の任期に合せて生産管理技術の講義を実施し、2015 年 8 月に巡回指導が開始されるまでに完了した。講義は、全 3 週間の中間管理者向け研修の教材を使用して行ない、欠席者に対しては補講を実施することで、職員の受講率 100%を達成した。

<sup>19</sup> 評価基準は、I：知らない、又は聞いたことがある、II：内容を良く理解している、III：自分で実践し、他に教えている、の 3 段階とした。

その後も、既に開始されている巡回指導を通じて不足な知識や技能を明確にし、必要に応じて MIDC にて補完的な講義指導を施した。

POLMAN Bandung についても C/P 職員（10 名）を対象に、2014 年 10 月に 4 日間、JICA 専門家による半日間の生産管理講義指導を集中的に行った。教材は、中間管理者向け研修の中から特に重要なパートを抜粋して、講義指導した。表 II.1.11 に各 C/P 機関に対して実施した講義を一覧化する。

**表 II.1.11 C/P 機関に対して実施した講義**

C/P 機関	実施期間	頻度	講義時間
MIDC	2014 年 10 月－2015 年 8 月	毎日	約 1 時間半/コマを 2~3 回
POLMAN Bandung	2014 年 10 月 21、24、28、31 日	(4 日間の 集中講義)	半日

(出所: JICA プロジェクト・チーム)

また、生産管理についても、プロジェクト終了後の活動の持続性を担保することを狙いとし、実技的な内容を多く含む中間管理者向け国内研修のテキストをベースに、巡回指導マニュアルを作成した。鋳造同様にマニュアルとしての実用性を高めるために巡回指導の教訓を踏まえて適宜内容の改訂を行い、内容につき金属加工支援機関では実務的活動を担う MIDC の合意を得て最終化した。

ANNEX 10 に巡回指導マニュアル（生産管理用）を示す。

### 活動 2-3 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う

2016 年 4 月 5 日にテガルにて、年次セミナーを開催した。テガルには HINABI の関連会社が多数あるため、機械加工業の裾野企業を対象にセミナーのプログラムを組んだ。また、テガル県 DINAS に協力を仰ぎ、テガル地区の機械加工業裾野企業を招待し、結果、民間企業からの出席者を中心に約 70 名が参加した。

第一部は MIDC、ILMATE、DINAS、JICA 関係者の挨拶や政府の中小企業に対する支援策の紹介等が続き、第二部では、JICA プロジェクト・チームが本プロジェクトの内容を、そして、HINABI がインドネシアの建機産業の現状を説明した。また、現地の裾野企業からの要望に応え、JICA 生産管理専門家がその基礎知識を紹介する講義を行った。

### 活動 2-4 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う

2014 年 8 月から 2016 年 12 月にかけて、生産管理に関する建機裾野産業企業、関連団体向けの研修として以下を実施した。

- トップ管理者向け国内研修（生産管理コース）

活動 1-5 と同様、トップ管理者向け本邦研修に先立ち、C/P 機関の管理者、企業の経営者クラス等、決定権を持つ幹部クラスを対象として、講義と工場見学を通じて生産管

理の基礎知識を習得することを目的に、インドネシア国内で1週間の研修を実施した。プロジェクト期間中、各年1回、計3回実施した。

- トップ管理者向け本邦研修（生産管理コース）

活動 1-5 と同様、インドネシアでの国内研修のパッケージとして、2週間のトップ管理者向け本邦研修を実施した。本研修では事前研修での学びを踏まえて生産管理分野の知見を更に深めると共に、技術支援機関による支援としての産官学連携、本邦鑄造企業の工場運営事例などを学ぶ構成とした。組織の総合的なレベルアップを図るためには、生産管理技術のみならず鑄造技術についても習得する必要があることから、研修プログラムは鑄造に関する講義および工場見学も含めて実施した。

上記パッケージ研修につき、プロジェクト第3年次までの実施時期および研修員数を表 II.1.12 以下に示す。

表 II.1.12 トップ管理者向け研修(生産管理コース)

研修名	実施時期	期間	研修員数
1年次：トップ管理者向国内研修（生産管理コース）	2014年8月25日～8月29日	1週間	5
1年次：トップ管理者向本邦研修（生産管理コース）	2014年9月7日～9月19日	2週間	
2年次：トップ管理者向国内研修（生産管理コース）	2015年8月3日～8月7日	1週間	7
2年次：トップ管理者向本邦研修（生産管理コース）	2015年8月23日～9月5日	2週間	
3年次：トップ管理者向国内研修（生産管理コース）	2016年8月1日～8月5日	1週間	7
3年次：トップ管理者向本邦研修（生産管理コース）	2016年8月21日～9月3日	2週間	

(出所：JICA プロジェクト・チーム)

上記パッケージ研修については、基礎的なものから、日本での先進的技術まで体系的に学べる構成であることや、また、生産管理コースにおいても鑄造工場の見学を通して実践的技術を見聞できたことなどで、全般的に研修員の満足度が高かった。ANNEX 11 に3年次の国内研修概要（カリキュラム、フィードバック結果）および本邦研修における研修員受入業務完了報告書を示す。<sup>20</sup>

尚、本邦研修はトップ管理者向け研修（鑄造コース）と同時に開催した。両研修の研修員数については、R/Dに基づき、鑄造コース15名および生産管理コース5名の構成とする計画であった。しかし、プロジェクト2年次以降、ILMATEより同コースの研修員を増やす形での研修員構成変更の要請がなされたため、研修員数は両コース合計で20名としつつも、コース間で研修員の比率を調整することでILAMTEの要請に応えた。

- 中間管理者向け国内研修（生産管理コース）

活動 1-5 と同様、建機裾野産業に属する企業の間管理職や組織の間管理職、生産

<sup>20</sup> 1年次および2年次の国内研修概要ならびに本邦研修における研修員受入業務完了報告書については、事業進捗報告書（第一号）、モニタリング・シート(Ver.3)に添付。

現場のリーダー等を対象に、MIDCにて生産管理技術に関する研修を実施した。尚、研修実施回数、期間については活動 1-5 に同じである。

プロジェクト 2 年次までの同研修の実施時期および研修員数を表 II.1.13 以下に示す。

**表 II.1.13 中間管理者向け研修(生産管理コース)**

研修名	実施時期	期間	研修員数
1 年次：中間管理者向け国内研修（生産管理コース）	2014 年 11 月 3 日～11 月 21 日	3 週間	13 <sup>21</sup>
2 年次：中間管理者向け国内研修（生産管理コース）	2015 年 11 月 2 日～11 月 13 日	2 週間	14
3 年次：中間管理者向け国内研修（生産管理コース）	（実施せず）	-	-

（出所：JICA プロジェクト・チーム）

鋳造コース同様、国内トップ管理者向け研修（生産管理コース）および中間管理者向け研修（生産管理コース）においても、2 年次以降は前年の研修員（MIDC 職員）が講義を担当する比率を増やし、金属加工支援機関の研修実施能力の向上を図った。

MIDC の生産管理分野の C/P は、職員間の技能レベルに大きなバラつきがなく、全体的にレベルが高かった。そのため、2 年次以降の生産管理研修については、大半の講義を MIDC 職員と JICA 専門家が共同で講義した。

● 生産管理巡回指導

1) ジャカルタ近郊

2015 年 8 月から 2016 年 9 月初旬まで、ジャカルタ近郊において断続的に生産管理の巡回指導を実施した。指導先として選定した企業は 5 社で、全て HINABI の下請けまたはその候補になっている金属機械加工企業であった。表 II.1.14 にジャカルタ近郊での巡回指導企業と主な指導内容を示す。

**表 II.1.14 生産管理巡回指導企業一覧と指導内容(ジャカルタ近郊)**

対象企業	主な指導内容
PT. Kongo Citra Manufaktur Indonesia	QC サークル、QC 7 tools、Process Capability、現場指導
PT. Arkha Jayanti Persada	5S、QC サークル、QC 7 tools、現場指導
PT. Trieka Aimex	QC 7 tools、現場指導
PT. Sinar Perkasa Engineering	QC サークル、QC 7 tools、現場指導
PT. Wika Industri Konstruksi	Inventory Control、Levelled Production、Layout、現場指導

（出所：JICA プロジェクト・チーム）

MIDC では、2015 年 8 月の巡回指導開始当初から本プロジェクトに対する出張予算が不足していた。そのため、（遠方のテガルではなく）比較的成本の掛からないジ

<sup>21</sup> 研修開始時、研修員数は 16 名であった。しかし、そのうち 3 名は業務の都合上参加を継続することが難しくなり、辞退した。結果として、13 名が研修を修了し、修了書を受領した。

ジャカルタ近郊の企業への巡回指導から開始したが、出張予算の制約から、結果としてC/P 職員の参加は散発的であった。しかしながら、ジャカルタ近郊での巡回指導の終了まで、ILMATE からの強い要請に応え JICA 専門家のみで企業への指導を継続した。

## 2) テガル

テガルでは5社を対象として2016年11月より同年12月上旬の間、巡回指導を行った。指導内容は企業の状態により異なるが、データ収集、特性要因図を使った原因分析やパレート分析、5Sなどが中心であった。表 II.1.15 にテガルでの巡回指導企業と主な指導内容を示す。

**表 II.1.15 生産管理巡回指導企業一覧と指導内容(テガル)**

対象企業	主な指導内容
PT. Prima Karya	5S、QC サークル、Defect Data sheet、Levelled Production、現場指導
PT. Gaya Teknik Utama	5S、QC サークル、Layout、現場指導
CV. Rejeki Abadi Machinery	5S、QC サークル、Layout、現場指導
PT. Milako Tehnik Mandiri	QC 7 tools、Defect Data sheet、現場指導
PT. Karya Paduyasa	Inventory Control、現場指導

(出所：JICA プロジェクト・チーム)

予算の制約がある MIDC に代わり、テガルの巡回指導には、出張費のかからないテガル県 DINAS の職員を生産管理の指導員として指導することとした。

テガルで巡回指導を開始するに当たり、事前準備として、2016年8月上旬に DINAS 職員を対象に生産管理の基礎知識を習得する研修を実施した。研修カリキュラムは、中間管理者向け研修から抜粋して組み立てた（例：QC 理論講義、QC 改善例紹介、経営工学 (IE: Industrial Engineering) 理論と改善例紹介、総合的設備管理 (TPM: Total Productive Maintenance)、他)。テガル県 DINAS には企業指導を管轄する部門があり、指導対象者は DINAS の企業指導を担当する指導員5名と大学生5名（現在、大学で生産管理を専攻しており、卒業後は就職が決まるまで、テガル県 DINAS で契約社員として雇用されることになっている）が選出され、同研修に参加した。研修後、テガルで選定された企業への巡回指導を開始した。

MIDCも、上部組織である MOI/BPPI と追加予算の交渉を行なった結果、同局より MIDC へ、2016年11月の巡回指導にかかる出張予算が配賦されたことから、MIDC の生産管理 C/P 職員の中でも中核的な存在の職員3名<sup>22</sup>を巡回指導の指導員として選定し、巡回指導に参加した。

<sup>22</sup> 生産管理 C/P メンバーの通常業務負担も勘案し、MIDC / Bimo 部長と協議のもと、C/P の中から Agus Hermawan、Helmi Hariyadi、Hafid の3名が指導員として選定された。実際の運用は、生産管理 C/P のリーダーを務める Agus Hermawan が常時参加する一方、Helmi Hariyadi、Hafid は2週間ずつの交代制にて参画した。

実施の具体的方法としては、JICA 専門家とMIDCでチーム分けをし、それぞれが企業に対して指導を行った。尚、巡回指導の目的はC/P 職員のOJT 指導であることから、原則、毎指導後にチーム合同の反省会を実施し、JICA 専門家がMIDC チームへ適宜助言を行った。テガル県 DINAS からは、巡回指導を通して平均 2 名の職員が参加し、専門家チームに同行してOJT 指導を受けた。

### (3) 成果 3

#### 成果 3

**建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン(案)が作成される**

#### 活動 3-1 建機産業・同裾野産業および鋳造、生産管理に係る既存データ、現行の開発計画・戦略・政策をレビューする

MOI 内情報サービスセンターやインドネシア中央統計庁などの協力を得てデータおよび情報収集を第 1 年次の 5 月より開始し、予定通り第 2 年次の半ばまでに調査報告書を完成した。<sup>23</sup>

同レポートでは本プロジェクト対象地域の社会・経済状況、具体的には地域生産額、主要産業構成、企業数、鋳造産業の位置付け、貿易額などを、主に統計局のデータを基に分析した。また、現行の国家開発計画や開発戦略および政策のレビューも実施した。

#### 活動 3-2 活動 3-1 および成果 1、成果 2 を踏まえ、建機裾野産業向けサービス提供に係る今後のアクション・プラン(案)(関連機関の役割分担、連携体制を含む)を策定する。

業務計画では 2014 年 8 月から 10 月を目途に、A/P (案) ワーキング・グループを結成し、A/P (案) の方向性に関する個別協議および全体協議を開始する計画であった。協力対象金属加工支援機関の間でプロジェクト目標に対する意見の相違があったため、協議の開始が遅れたが、2015 年 8 月に C/P 間で建機裾野産業向けサービス提供に係る将来的な方向性についての意見調整が行えるようになり、ILMATE の主催で第 1 回目の関係者会議(参加人数：29 名)が 2016 年 2 月 29 日に開催された。同会議の開催をきっかけにインドネシア側関係者による A/P (案) のワーキング・グループが設立され、以降、ILMATE の主導で適宜関係者会議が開催されて、A/P (案) における各プランの担当機関の決定や活動内容の精査などが行われ、2017 年 2 月に JCC で A/P (案) が承認される迄の間活動が行われた。

2016 年 11 月 29 日および 12 月 8 日の 2 回に渡り A/P (案) の詳細化を図る目的で関係者会議を開催し、最終的に A/P (案) を表 II.1.16 の構成とすることが承認された。

<sup>23</sup> JICA プロジェクト・チームとローカルコンサルタントが共同で作成した調査報告書“Report of Statistic Data in line with Supporting Industries of Construction Machinery”はモニタリング・シート(Ver.3)に掲載。

表 II.1.16 A/P(案)の構成と活動 3-1 および成果 1、2 との関連性

A/P (案)	
プラン 1	インドネシア建機裾野産業振興のための産・官・学合同プラットフォームの設置
	本プロジェクト終了後、インドネシアが C/P に移転された技術を活用して、成果 1 および 2 の持続性を担保していくことを目的に、官・民連携による A/P の実施基盤を設置するもの。
プラン 2	HINABI によるインドネシア鋳造・鋳鋼技能者養成プログラム
	加工技能の習得に加え、品質・生産管理に関わる研修プログラムを HIBANI が実施することで、インドネシア建機向け鋳造・鋳鋼品製造企業の競争力強化を図るもの。
プラン 3	鋳造・鋳鋼産業向け技術サービスプログラム
	鋳造部品製造に係る技術支援サービスを通して鋳造技能者の養成、鋳造企業のレベルアップを図り、製造プロセス技法や品質・生産管理手法を民間企業に移入することで国内鋳造産業の技能向上と建機部品の輸入代替を促進するもの。
プラン 4	現場カイゼン（品質・生産性向上）普及プログラム
	インドネシア建機裾野産業で広く求められている品質・生産性向上（カイゼン）の普及・展開をセミナー、ワークショップや、個別企業での相談・指導サービスとして行い、管理能力向上を図ることにより業界全体の競争力向上を狙いとするもの。

(出所：JICA プロジェクト・チーム)

ANNEX 12 に 2017 年 2 月の JCC で承認された最終版 A/P (案) を示す。A/P (案) は今後、ILMATE にて公文書として、関係部署に通知される予定である。A/P (案) の具体的な活動計画については、今後、インドネシア建機裾野産業振興協議会が関係者会議を定期的で開催し、内容を更に詰めていき、同協議会が最終的に承認した上で、A/P として公的に最終化される。なお、A/P (案) の検討段階では、全 8 プランから成る案が纏められた。しかし、同案を最終化する段階で改めて各プランの実現可能性やスケジュール等を精査した結果、4 つのプランを優先的に実施すべきプランとすることを ILMATE と協議の上、決定した。除外したプランと対応につき表 II.1.17 に示す。今後、中長期的にインドネシア側で実施される可能性があるプラン 5、6、8 については ANNEX 13 に示す。

A/P (案) の一部ではないものの、MOI においてチェペルにおける産業振興を促進したいとの強い意向があり、活動計画の作成支援の依頼があったことから、「チェペル鋳造産業振興プラン」を MOI に提案した。

表 II.1.17 A/P(案)から除外したプランと対応

	プラン名	対応
プラン 5	MIDC 活動強化計画	プロジェクト完了報告書に提言として掲載することに決定。
プラン 6	鑄造技能検定制度の構築・運用プログラム	提案を取り下げ、今後プランの検討を行わない（A/P はプロジェクト終了後にインドネシア側のみで実施される活動計画であるが、インドネシア側より、本プラン実施のためには前提として JICA の追加的な支援が必要との支援要請があったため、実現は難しいと判断。）。
プラン 7	MIDC による有望部品の開発・マーケティングサービス	提案取り下げ、今後プランの検討を行わない（実施主体である MIDC では同様の活動を既に実施していることを理由に、同機関が A/P としての取り下げを希望したため。）。
プラン 8	チャペル鑄造産業振興プラン	MOI（IKM ほか）案として情報共有することに決定。

（出所：JICA プロジェクト・チーム）

また、A/P（案）の策定に当たっては、インドネシアの政策担当者が効果的な鑄物産業振興の施策や戦略の策定をできるようにするため、1 週間の「幹部向け鑄物産業産官学連携本邦研修」を実施した。研修では、日本の鑄物産業や裾野産業振興における先進的な産官学連携の事例を紹介し、計画策定から予算手当、実施、そして評価・モニタリングに至るまでの一連のプロセスを、産官学それぞれの視点から理解できるようにした。研修員からのフィードバックには、本研修で得た産官学連携の知見を A/P（案）の策定に活かしたい等、研修の成果を有効活用したいとする意見が多く有り、研修内容に対する評価も高かった。

ANNEX 14 に本研修の研修員受入業務完了報告書を示す。<sup>24</sup>

<sup>24</sup> 研修カリキュラム、参加者名簿、フィードバック結果については、報告書内に掲載。

#### (4) その他の活動

プロジェクト共通の活動実績を表 II.1.18 に示す。

**表 II.1.18 プロジェクト共通の活動実績**

プロジェクト共通の活動	活動概要
JCC の開催	<p>【開催実績】</p> <p>第1回: 2014年6月 第2回: 2016年4月 第3回: 2016年5月 第4回: 2017年2月</p> <p>表 II.1.5 の通り。ANNEX 15 に最終回 JCC の MoM を示す。<sup>25</sup></p>
報告書類 の提出	<p>ワーク・プラン</p> <p>2014年7月に JICA へ提出、2015年3月に W/P (案) が全 C/P の総意により承認された。)</p>
	<p>事業進捗報告書 (第一号)</p> <p>2015年3月に JICA へ提出。プロジェクト開始後、2015年1月中旬までに実施した全プロジェクト活動につき報告。</p>
	<p>事業進捗報告書 (第二号)</p> <p>2015年9月に JICA へ提出。2015年1月下旬から7月下旬迄に実施した全プロジェクト活動につき報告。</p>
	<p>モニタリング・シート (Ver.3)</p> <p>2016年3月に JICA へ提出。2015年8月上旬から12月下旬迄に実施した全プロジェクト活動につき報告 (モニタリング・シートの導入により、報告形態が事業進捗報告書 (第三号) からモニタリング・シートに変更された。)</p>
	<p>モニタリング・シート (Ver.4)</p> <p>2016年9月に JICA へ提出。2016年1月上旬から7月下旬迄に実施した全プロジェクト活動につき報告。</p>
	<p>プロジェクト完了報告書</p> <p>本報告書。2017年3月に JICA へ提出。全プロジェクト活動、成果、C/P との合同レビューの結果とプロジェクト活動での教訓、上位目標の達成見込みにつき報告。</p>
プロジェクト全 体の連携強化・ 広報活動	<p>プロジェクト専用ウェブページの作成および更新</p> <p>MIDC の公式ホームページに本プロジェクトに関する情報を発信するウェブページを作成した。ウェブページでは以下の情報コンテンツを発信した。ニューズレターの配布時期に併せて情報の更新を行った。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a. プロジェクトの目的</li> <li>b. プロジェクトの主要関係機関と役割</li> <li>c. プロジェクトの内容と達成目標</li> <li>d. プロジェクトの実施行程</li> <li>e. プロジェクトの進捗状況</li> </ul>
	<p>ニューズレターの作成・配布</p> <p>2015年1月の初版発行以降、第5号まで発行した。(C/P の希望により、原則ニューズレターはプロジェクト活動における成果の発表の場とすることが決定されたため、プロジェクト活動の進捗に併せて作成時期を適宜調整し、発行した。)</p>
	<p>グループウェアの活用による情報共有</p> <p>2014年12月、Google+においてプロジェクト関係者専用サイトを開設し、プロジェクト関係者間で本プロジェクトに関わる情報の発信・収集を図った。また、本邦研修の参加者が本プロジェクトに掛かる情報を共有できるようにするため、ILMATE がソーシャル・ネットワーキング・サービス (SNS: Social Networking Service) グループサイトを開設し、参加者間で情報交換が行われた。</p>

(出所: JICA プロジェクト・チーム)

<sup>25</sup> 第1回から第3回 JCC のミニッツは、事業進捗報告書 (第一号) およびモニタリング・シート (Ver.4) に添付。

## II.2 プロジェクトの達成度

### II.2-1 成果の達成度

2015年3月にW/Pの承認と同時に指標を挿入したPDM (Version.1)が承認され、上位目標、プロジェクト目標および成果の具体的な到達点が確定した。本プロジェクトはこれらの指標の達成を目標として、研修、巡回指導、そしてターゲット鋳物開発などの各活動を実施した。

成果の達成状況を表 II.2.1 のとおり評価する。全ての項目につき、達成、または指標を上回って達成したと判断した。<sup>26</sup>

表 II.2.1 成果の達成状況

プロジェクトの要約	指標	達成状況*
<b>成果</b> 1. 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造(特に鋳鋼)に係る技術サービス提供能力が改善される。	1-1 鋳造に関し巡回指導や講義が可能な指導員 <u>11名</u>	◎ 鋳造に関し巡回指導や講義が可能な指導員 <u>12名</u>  - MIDC: 5名 - POLMAN Bandung: 3名 - POLMAN Ceper: 4名  研修、ターゲット鋳物開発を通じての技術指導を実施。MIDC、POLMAN Bandung 共に、既に講師として講義を実施可能な職員がいる。 巡回指導に関しては、MIDC に代わり POLMAN Ceper が在チェペルの鋳造企業に対する指導を担うことになり 9名の職員をインストラクターとして研修、その中から4名を抜擢し、巡回指導の指導員として研修や巡回指導での指導を施した。選抜された指導員が参加できない場合は、残りのインストラクターのうちの何れかが適宜参加した。 2016年10月よりMIDC職員計3名が巡回指導への参加を本格化した。本プロジェクトにおける技術指導の結果、指導員の技術レベルが向上し、C/P単独(JICA専門家無し)で巡回指導や講義ができるようになった。ANNEX 4に該当の指導員を示す。
	1-2 鋳造技術に係るマニュアルの開発および改訂	○ 巡回指導での教訓を踏まえて、トップ向けおよび中間管理者向け研修鋳造コースの教材をカスタマイズし、マニュアルを作成した。そして、2016年末時点でMIDCと内容につき合意した。
2. 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される。	2-1 生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員 <u>11名</u>	○ 生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員 <u>11名</u>  - MIDC: 9名 - テガル県 DINAS: 2名  MIDC の生産管理 C/P のレベルは全体的に高く、プロジェクト2年次の中間管理者向け研修終了時点で8名が講師を務めた。加えて、巡回指導では9名が指導に携わった。  テガルの巡回指導に関しては、テガル県 DINAS

<sup>26</sup> 達成状況は、△ 達成にやや不安がある、○ 達成した、◎ 指標を上回って達成した、の3段階で評価した。

プロジェクトの要約	指標	達成状況*
		より、巡回指導全体を通して平均 2 名程の職員が同行した。 本プロジェクトにおける技術指導の結果、指導員の技術レベルが向上し、C/P 単独（JICA 専門家無し）で巡回指導や講義ができるようになった。ANNEX 4 に該当の指導員を示す。
	2-2 生産管理に係るマニュアルの開発および改訂	○ 巡回指導での教訓を踏まえて、トップ向けおよび中間管理者向け研修生産管理コースの教材をカスタマイズしてマニュアルを作成した。そして、2016 年末時点で MIDC と内容につき合意した。
3. 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン(案)が作成される。	3-1 アクション・プラン(案)の作成	○ 2016 年 2 月に第一回関係者会議が開催されてワーキング・グループが設立されたことを契機に、ILMATE の主導で適宜関係者会議が開催されて各プランの担当機関や内容の精査がされた。 同年 11 月 29 日、12 月 8 日に A/P(案)最終化に向けた関係者会議が実施され、各プランの実現性を吟味した結果、4 つのプランが A/P(案)に承認された。A/P(案)は今後、ILMATE にて公文書として、関係部署に通知される予定である。A/P(案)の具体的な活動計画については、今後、インドネシア建機裾野産業振興協議会が関係者会議を定期的に行い、内容を更に詰めていき、A/P として公的に最終化される。

\*注：△ 達成にやや不安がある、○ 達成した、◎ 指標を上回って達成した

(出所：2015年3月13日にMinutes of Understandingにて同意されたPDM (Version1) に基づき  
JICAプロジェクト・チームが作成)

## II.2-2 プロジェクト目標の達成度

### プロジェクト目標

協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される

プロジェクト目標の達成状況を表 II.2.2 のとおり評価する。全ての項目につき、達成、または指標を上回って達成したと判断した。特に、鋳物あるいは生産管理に係るサービスを受けた企業数については、大幅に指標を上回った。但し、一定レベルの技術を有する企業にとっては、金属加工支援機関からの技術支援は、まだ期待に添えない部分もあり、更なる技術の向上が必要である。

表 II.2.2 プロジェクト目標の達成状況

プロジェクトの要約	指標	達成状況*
<p><b>プロジェクト目標</b> 協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される。</p>	<p>1. 本プロジェクトにより技術提供を受けた建機裾野産業企業の満足度（支援対象企業に対するアンケート調査により、計測を行う）</p>	<p>○ 本プロジェクトの研修に企業から参加した研修員の技術レベルチェックの結果（「進捗報告書第一号」参照）、建機裾野企業は概ね基本的な鑄造技術・知識を有していると判断出来た。しかし、鑄鋼に関してはインドネシアでは製造経験がない企業がほとんどであり、その指導を要望する声も高かった。したがって、C/P 研修と OJT により MIDC および POLMAN Ceper に鑄鋼の製造技法を指導し、巡回指導で各企業の技術向上を図った。</p> <p>【1-3 年次に実施したトップ管理者向および中間管理者向研修の評価について】</p> <p>これまで実施した鑄造および生産管理研修のフィードバック調査の結果では、満足度に関連する全ての質問項目に対し、ポジティブな回答を得た。<sup>27</sup>これを以て、研修に対する満足度は概ね高かったと評価する。ANNEX 11 に3年次のトップ管理者向国内および本邦研修のフィードバック結果を示す。</p> <p>中小金属加工企業は生産管理の基礎知識を欠いている企業が多く、少しの工夫で生産性が向上出来る状態にある場合が多い。研修後、研修員が習得した知識を所属する企業に持ち帰り、不良率の低減や生産効率の向上に繋げた事例も見受けられた。</p> <p>【巡回指導の評価について】</p> <p>巡回指導企業に対する E/L 調査の結果では、何れの企業も B/L 調査時と比較して技術力を向上させたことが明らかとなった。この結果を以て、企業の巡回指導に対する満足度は高かったものと評価する。ANNEX 16 に E/L 調査の結果を示す。</p>
	<p>2. 鑄物技術に係るサービス<sup>28</sup>を受けた企業 <u>30 社</u></p>	<p>◎ 鑄物技術に係るサービスを受けた企業 <u>43 社</u><sup>29</sup></p> <p>1 年次および 2 年次のトップ向けおよび中間管理者向け研修鑄造コースには裾野産業企業や HINABI メンバー企業から下記の通り企業が参加した。3 年次については、中間管理者向け研修は実施しなかったが、トップ管理者向け研修で以下のとおり民間企業が参加した。</p> <p>-1 年次:11 社(人数としては 16 名) -2 年次:9 社(人数としては 13 名)</p>

<sup>27</sup> 回答のスケールは質問項目により 3~5 段階で設定したが、何れの質問項目においても上位二段階の回答が大半を占めた。(ex. “Very Clear”、“Clear”、“Highly suited to the objectives”、“Some what suited to the objectives”、“Excellent”、“Good”、“Just right” 等。)

<sup>28</sup> 前出の「プロジェクト目標」-「指標 1」文中の「技術提供」と同義。本プロジェクトで実施した各種研修および巡回指導を指す。

<sup>29</sup> 1~3 年次に掛けての研修では、一部同じ企業からの参加もあった。また、巡回指導対象企業については、原則研修に参加することを義務付けている。したがって、各年の研修参加企業および巡回指導対象企業の和は、「鑄造技術に係るサービスを受けた企業数」と一致しない。

プロジェクトの要約	指標	達成状況*
		<p>-3年次:5社(人数としても5名)</p> <p>なお、1年次の国内研修ではPOLMAN Bandung 職員が、2年次の中間管理者向研修よりMIDC職員が一部の講義を担当した。</p> <p>チェペル地区においては鋳造裾野企業3社を選定し、2016年3月より巡回指導を開始した。</p> <p>また、巡回指導の開始前に、POLMAN Ceper においてミニ研修を開催し、巡回指導の対象に選定した3社を含む地元の鋳物裾野企業28社から30名が参加した。</p>
	<p>3. 協力対象金属加工支援機関が製造したターゲット鋳物のレベル (JICA 専門家による評価、製品を納入した建機メーカーに対する調査により計測を行う)</p> <p>4. 生産管理に係るサービスを受けた企業数 <u>30社</u></p>	<p>○ MIDCとPOLMAN Bandung で合計6種類のターゲット鋳物を開発した。住友建機から図面提供があった5種類は現地住友、コマツ建機から図面が提供された1種類については同社から評価を受けた。結果は表 II.1.6 の通り。総合評価では、MIDC が試作した Bracket (Komatsu) が HINABI の基準に達した。また、化学成分、機械的性質については全ての試作品で HINABI からの合格判定を得た。つまり鋳物としては、全ての試作品は、HINABI が設定する高い品質基準に達しているという評価を得ている。</p> <p>◎ 生産管理に係るサービスを受けた企業数 <u>31社</u><sup>30</sup></p> <p>1年次および2年次のトップ向けおよび中間管理者向け研修生産管理コースには裾野産業企業や HINABI メンバー企業から下記の通り参加企業があった。3年次については、中間管理者向け研修は実施しなかったが、トップ管理者向け研修で以下のとおり民間企業が参加した。</p> <p>-1年次:13社(人数としては14名) -2年次:18社(人数としては18名) -3年次:3社(人数としても3名)</p> <p>なお、1年次の中間管理者向け研修よりMIDC職員が一部の講義を担当している。</p> <p>また、2015年8月よりジャカルタ近郊で、同年11月よりテガル地区でそれぞれ5社ずつ(計10社)巡回指導を実施した。</p>

\*注：△ 達成にやや不安がある、○ 達成した、◎ 指標を上回って達成した

(出所：2015年3月13日にMoUにて同意されたPDM (Version1) に基づきJICAプロジェクト・チーム作成)

### II.3 PDM の修正

プロジェクト開始時、PDM の指標は全て未確定であったが、C/P との協議で下表のとおり

<sup>30</sup> 1~3年次に掛けての研修では、一部同じ企業からの参加もあった。また、巡回指導対象企業については、原則研修に参加することを義務付けている。したがって、各年の研修参加企業および巡回指導対象企業の和は、「生産管理に係るサービスを受けた企業数」と一致しない。

指標を具体化し、2015年3月にW/Pが承認されると同時に改訂（Ver.0→Ver.1）された。しかし、活動内容自体に関する変更はない。表II.3.1にPDMの改定内容を示す。

表II.3.1 PDMの修正

項目	Ver.0	Ver.1
上位目標： 建機裾野産業における金属加工技術が改善される。		
1.	建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数： 鋳造企業 **社 / 金属加工企業 **社	鋳造企業 5社 / 金属加工企業 10社
2.	建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数： **社	4社
3.	裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類： **種類の部品	6種類の部品
プロジェクト目標： 協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される。		
1	本プロジェクトにより技術提供を受けた建機裾野産業企業の満足度	(定量的な目標は設定していない。支援対象企業に対するアンケート調査により、計測を行う)
2	鋳物技術に係るサービスを受けた企業： **社	30社
3	協力対象金属加工支援機関が製造したターゲット鋳物のレベル	(定量的な目標は設定していない。JICA 専門家による評価、製品を納入した建機メーカーに対する調査により計測を行う)
4	生産管理に係るサービスを受けた企業： **社	30社
成果1： 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造（特に鋳鋼）に係る技術サービス提供能力が改善される。		
1-1	鋳造に関し巡回指導や講義が可能な指導員： **名	11名
1-2	鋳造技術に係るマニュアルの開発および改訂	(定量的な目標は設定していない。)
成果2： 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される。		
2-1	生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員： **名	11名
2-2	生産管理に係るマニュアルの開発および改訂	(定量的な目標は設定していない。)
成果3： 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクションプラン（案）が作成される。		
3-1	アクション・プランの作成	(定量的な目標は設定していない。)

(出所：JICA プロジェクト・チーム)

## II.4 その他

### II.4-1 環境社会配慮に対する進捗（該当する場合）

本プロジェクトは環境社会配慮の対象となるプロジェクトには該当しない。但し、本プロジェクトの対象となる鑄造中小企業は生産現場で環境対策を施しているところはほとんど皆無である。今後、HINABIのメンバー企業のような大手企業の下請けになる際には、契約時の審査で環境配慮を確認されるケースもある。本プロジェクトでは、巡回指導の際に環境対策として、ヒューム対策<sup>31</sup>や粉塵対策<sup>32</sup>などの指導を施した。

### II.4-2 ジェンダー、平和構築および貧困削減に対する配慮の進捗（該当する場合）

本プロジェクトはジェンダー、平和構築および貧困削減に対する配慮を要する案件には該当しない。

## III. 合同レビューの結果

### III.1 DAC 評価項目に基づくレビューの結果

経済協力開発機構（OECD: Organisation for Economic Co-operation and Development）の開発援助委員会（DAC: Development Assistance Committee）評価項目（5項目：i）妥当性、ii）有効性、iii）効率性、iv）インパクト、v）持続性）に基づく本プロジェクト終了時のレビューの結果は以下の通りである。

#### III.1-1 妥当性

**妥当性 – 高い**

##### (1) インドネシア政府政策および開発ニーズとの整合性

2008年7月に発効した「日インドネシア経済連携協定」(Indonesia-Japan Economic Partnership Agreement: IJEPA)において、製造業開発センターイニシアティブ(MIDEC)に基づき、インドネシア国政府に対し、14分野で製造業向けの協力を行うことを我が国政府として約束した。その後、累次の協議を経て、2011年11月に実施されたMIDECハイレベルミーティングにおいて、「建設機械向け裾野産業を対象とした金属加工」の協力とすることで合意を得た。

インドネシア国の政策としても工業多角化、輸入代替(国産化)奨励は国の政策として上位に置かれ、MOIの施策としてもその方針が踏襲されている。「国家産業政策(2008)」では、機械産業も含む10のコア産業に焦点を当て、裾野産業や関連産業も併せた産業クラスターの発展を目指しているほか、「工業省(Ministry of Industry: MOI)戦略計画2010-2014年(2010)」および「同2015-2019年(2015)」では、プログラムIII「高度なテクノロジーに基づく主導産

<sup>31</sup> 溶解するスクラップの材質が原因で、有害な白い煙が発生する場合がある。対策として、良質なスクラップを使用するよう指導した。

<sup>32</sup> 工場内の5S整備の一環として指導した。

業の成長」に係る活動4「機械、農機産業の成長」において、重機産業の成長・強化が謳われている。

また、本プロジェクトのメイン C/P である MOI/ILMATE は、2013 年の Work Meeting<sup>33</sup>において、開発優先案件（Development Priority of IUBTT（Direktur Jenderal Industri Unggulan Berbasis Teknologi Tinggi））として建機産業を取り上げており、ILMATE の機械・農業機械産業局が 2016 年 8 月に策定した「インドネシア機械産業開発マスタープラン」では、建機産業を含む Tier 1（Assembler）を支える Tier 2（Component/Semi finished）、Tier 3（Raw materials）の裾野産業の強化が謳われている。このようなことから、当該分野の人材育成、技術向上を通じて技術支援サービスの強化を図ることにより、建機裾野産業支援を行う本プロジェクトの内容は政府方針とも合致している。

建設機械業界のニーズということでは、本プロジェクトが計画された 2012 年当時、建機需要の年間売上はこれまでの最高額である 40 億ドルを超え、将来的にも右肩上がりの予測がされていた<sup>34</sup>。一方、特に鋳物部品に関しては、メーカーにより異なるものの国産部品調達率が 20%から 40%と低く、建機業界としても国内の鋳物裾野産業の育成は、増加する需要に対応するため、また、高い輸入品に頼らず製造コストを下げるためにも急務であった。その後、建機業界にとり大口顧客の一つである鉱業が不振になり、その影響で建機需要は予測に反し、深刻な不況に陥っている。しかし、本プロジェクトの目的は鋳物裾野企業の技術力の向上であり、不況であっても国産部品調達率を上げるという建機業界の方針は変わっておらず妥当性が高いという評価には影響しない。

## (2) 我が国の対インドネシア国援助政策との整合性

我が国の対インドネシア国別援助方針（2012 年 4 月）において、「均衡のとれた更なる発展とアジア地域の及び国際社会の課題への対応能力向上への支援」を基本方針の大目標として掲げ、また重点分野の中目標として「(1) 更なる経済成長への支援」を示している。本プロジェクトは、かかる目標達成のため、インドネシア国内の国内産業・裾野産業に育成に資する協力としてのビジネス環境関連制度改善プログラムの一つとして掲げられる。また、本プロジェクトは上述した IJEPa における MIDEc による協力の枠組みにおいて実施される支援であることから日本の開発援助政策・戦略と整合されている。

## (3) プロジェクト戦略の適切性

本プロジェクトでは MOI の要望により、巡回指導の地域的な対象を鋳造はチェペル、生産管理はテガルおよびジャカルタ周辺とした。チェペルは基本的に鋳造企業の数が少ないインドネシアの中でも約 300 社の裾野企業を擁しており、鋳物企業の集積地と言える。また、テガル県 DINAS によるとテガルには約 2,500 社の金属加工業者が存在しており、本プロジェクトの技術支援の内容と対象地域の企業からのニーズは合致していたと判断される。

<sup>33</sup> 年度毎に部内の方針を決める会議

<sup>34</sup> ドイツ機械工業連盟（VDMA）の調査では、インドネシア国内建機市場規模は、金額ベースで 2011 年の約 40 億ドルから、2017 年には 70 億ドルに拡大するとの予測がされていた。

金属加工支援機関の中心であった MIDC には技術協力プロジェクト「鑄造技術分野裾野産業育成計画（1999～2004 年）」で供与された日本製の製造設備が使用されており、裾野企業においても日本製の製造設備が設置されている所は多い。また、鑄物裾野企業の日本の鑄物技術に対する信頼は厚く、日本の鑄物技術の優位性が確認でき、日本人の専門家派遣は有意義なものであった。

以上のことから、本プロジェクトの妥当性は高いと言える。

### III.1-2 有効性

#### 有効性 - 高い

II.2-1 で述べた通り、プロジェクト目標<sup>35</sup>の達成に向けて、活動は順調に進められ、成果は全て達成している。プロジェクト目標も既に達成されており、成果とプロジェクト目標間の論理的整合性も確認されている。

特に主要な活動の一つであったトップおよび中間管理者向け研修や他の研修については、研修後のフィードバック調査の結果では概ね満足度が高かった。

巡回指導に関しても、本プロジェクトのスタート時に実施したベースライン調査と比較したエンドライン調査の結果からは、対象になった裾野企業のほとんどに技術的な向上が確認され、企業側の満足度も高かった。

また、研修と巡回指導では、1 年次より、金属加工支援機関の中から能力の高い職員を選抜し、講師やインストラクターを務めることにより、指導能力の強化を図った。最終的には、3 年次までに単独（JICA 専門家抜きで）で研修の講師や巡回指導員を務めることができる人材を鑄造は 12 名、生産管理は 11 名<sup>36</sup>育成できた。

以上のことより、本プロジェクトの有効性は高いと判断できる

### III.1-3 効率性

#### 効率性 - 中程度

アプトプットは全て達成されており、投入のタイミング、量および質は適切であったと考えられるが、供与機材の設置や巡回指導などプロジェクト活動の一部に遅れが生じた他、活動計画からの変更も生じており、効率性は下記の点から中程度と評価される。

(JICA 専門家、C/P 職員の要員配置ならびに活動スケジュール)

MIDC に対する基礎的な研修と指導の追加や、POLMAN Ceper やテガル県 DINAS に対する

<sup>35</sup> 協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される

<sup>36</sup> PDM の成果 1 および 2 の指標では“鑄造・生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員”の数は 11 名と設定されている。

巡回指導用の研修や講義、A/P（案）に対するフォローアップ活動、そして「幹部向け鋳物産業官学連携本邦研修」など、当初想定されていなかった活動が追加になったため、専門家の投入として、合計 9.22M/M 追加となった。また、MOI、MIDC におけるプロジェクト活動に対する予算手当の遅れや、必要な設備（熱処理炉）の設置場所に対する承認の遅れにより、活動スケジュールに関しても変更が生じた。加えて、巡回指導については、地理的制約などの諸条件を基に計画したが、MOI の制度および予算上の制約から前述の指導対象の追加や、指導員の出張期間の変更などが生じた。その後、MOI より臨時予算が手当され、2016 年 11 月より集中的に巡回指導は実施できたため、期待された成果は達成できたが、効率性の観点からは負の影響を与えたと言える。

#### （費用および設備）

前述の通り、3 年次における MOI の予算削減という状況に陥ったが、結果的には、日本、インドネシア側共に、R/D で定められた負担についてはほぼ拋出された。ただし、活動の進捗に影響を与えた事態も、下記のとおり発生した。

- 1) 中間管理者向け研修および巡回指導の予算がインドネシア側より一部拋出されなかった。
- 2) ターゲット鋳物の材料費に関して、2 年次以降は、徐々に MIDC 側の負担を増やし、最終的には双方で折半することが R/D 協議時に同意されていたが、MIDC 側予算の関係上、費用の大部分をプロジェクト側が負担した。

#### （先行協力事業との連携）

MOI/IKM を実施機関として先行して実施されていた、中小企業振興モデルを展開するための準備を目的とする「中小企業振興サービスのデリバリー改善プロジェクト」（2013 年 3 月～2016 年 2 月）は、本プロジェクトの生産管理巡回指導の対象地域であるテガルで活動を行っていたことから、相乗効果を創出できるよう連携を密に行った。例えば、金属加工企業に関する情報交換や、同プロジェクトで生産管理の基礎知識を習得した職員に対して、本プロジェクトでもう一段階上の講義を行い、技術レベルの更なる向上を図ることができた。

その他、MOI/国際協力総局に派遣されている工業開発アドバイザーや国営企業（PT. Barata Indonesia/東ジャワ州グレスック市）に派遣されているシニア海外ボランティアとも定期的に、鋳物産業の動向に係る情報共有を行うことにより、プロジェクト活動の円滑な実施に繋がった。

### III.1-4 インパクト

#### インパクト - いくつかの正のインパクトが認められる(見込み)

上位目標には下記の 3 つの指標が掲げられている。いずれもプロジェクト目標を達成するための活動と連動しており、本プロジェクトの波及効果として、達成される見込みは高いと考えられる。

(指標 1: 建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数：鋳造 5 社、金属加工 10 社)

本プロジェクトでは 40 社以上の鋳造・金属加工の建機裾野企業が何らかの研修を受け、その後のフィードバック調査の結果からは技能の向上が認められた。その内、鋳造は 3 社、金属加工は 10 社を選出し、巡回指導を実施した。特に鋳造は 1 社の試作品が HINABI のメンバー企業に高評価を受け、既に契約交渉を開始している。また、金属加工企業についても、HINABI が独自で行った調査によると、生産管理の巡回指導の対象となった裾野企業 5 社において、本プロジェクトの指導が効果を挙げ、生産性の向上や、不良率の低下が認められたとのことである。

(指標 2: 建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数：4 社)

成果 1 の活動の一つでターゲット鋳物開発を実施している。この活動では HINABI が今後、国内調達を考えている鋳鋼部品の製造図面を提供してもらい金属加工支援機関がまず試作を実施した。その後、金属加工支援機関は巡回指導を通じて、前述の 3 社に製造技術を移転した。プロジェクト終了時まで、製品の最終仕上げにあたる機械加工まで含めて HINABI が要求する高いレベルの品質チェックに完全に合格したのは 1 社のみであるが<sup>37</sup>、他 2 社の鋳物も機械的性質、化学成分、内部欠陥試験は合格レベルに達成している。

(指標 3: 裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類：6 種類の部品)

指標 2 で述べたように、ターゲット鋳物は建機産業のニーズと合致した鋳鋼品であり、HINABI からは 6 種類の部品の製造図面等が提供された。本プロジェクトでは金属加工支援機関がその全 6 種類のターゲット鋳物を試作した。巡回指導ではその対象 3 社が合計 4 種類のターゲット鋳物を試作した。

以上、本プロジェクトの範疇においても上位目標の達成に向けた進捗は認められ、指標 1、2 および 3 の設定されたそれぞれの目標値に対する達成率は伸びていると言える。なお、負のインパクトは認められない。

### III.1-5 持続性

#### 持続性 - 中程度

持続性に関しては、「政策および制度的な観点」および「組織的な観点」においては、比較的高い評価を下すことができる。しかし、「財務的な観点」については、A/P (案) の予算は確保される見込みはあるものの、その執行が流動的であること、そして、「技術的な観点」では技術の継承などが懸念される。4 つの観点を総合的に勘案し、持続性は中程度という評価に至

<sup>37</sup> JICA 専門家の評価では他の 2 社の鋳物も機械的性質、化学成分、内部欠陥試験には合格している。HINABI より欠陥を指摘されたのは外観やサイズなどの機械加工部のみである。

った。

#### (政策および制度的な観点)

III.1-1 で述べた通り、インドネシア政府はこれまで一貫して輸入代替（国産化）奨励を国の政策として最優先しており、2014年に発足したジョコ・ウィドド政権も、5年の任期期間中に60%の輸出増という高い目標を設定している。

この方針に沿って MOI も政策を策定しており、建機を管轄する MOI/ILMATE も ASEAN 諸国の中でも最大規模を誇る建機産業を優先案件として取り上げている。また、その傘下にある機械・農業機械産業局が2016年8月に策定した「インドネシア機械産業開発マスタープラン」では、建機メーカーを支える裾野産業の技術能力の向上を目標として掲げている。現時点では、インドネシアの政策の方向性が大きく変わる見込みはない。

#### (組織的な観点)

これまで建機裾野業界では存在しなかった産・官・学の連携が、本プロジェクトで結成された JCC のメンバーが中心となり形成された。同連携の体制は、今後は、A/P（案）プラン1「インドネシア建機裾野産業振興のための産・官・学合同プラットフォームの設置」で提案されている「インドネシア建機裾野産業振興協議会（仮称）」につながるものと期待される。上位目標の達成を目指すにあたり、組織の基盤は形成されつつあるので、今後はその中心となる MOI/ILMATE がリーダーシップを発揮し、いかにこの連携をけん引、そして発展させていくかということが重要である。

また、裾野企業から高度な先進技術を要求される場合に備えて、金属加工支援機関は大学や大手企業の研究機関とも連携を図るべきである。

#### (財務的な観点)

A/P（案）作成に関しては、第一に予算確保の見込みを重視して、プランを作成した。したがって、現時点ではプラン1~4の予算は確定しているか、または主管機関がその確保を約束している。各プラン共、民間企業にも予算の一部負担が求められるが、基本的には MOI からの予算や補助金の使用が想定されている。MOI の予算執行は今後も流動的であることが予想されており、各プランの実施前には、活動に対する予算が速やかに執行できる状況にあるか逐一確認する必要がある。

#### (技術的な観点)

成果1および2が達成できたこともあり、金属加工支援機関、特に MIDC と POLMAN Bandung および POLMAN Ceper の指導対象となった職員は casting・生産管理について巡回指導や講義が可能なレベルまで技術能力が向上した。今後、この技術能力をいかに維持、そして発展させていくかが重要な課題となる。

職員の異動時や退職時の引き継ぎが課題となりうることから、本プロジェクトにおいては、指導対象となる職員は、基本的には、将来にわたり組織をけん引していく若手または中堅的な人材を選出している。また、培った技術を継承していくためにも、活動の持続性を担保することを狙いとして、鑄造技術及び生産管理に係るマニュアルを開発した。今後は、担当者間の引き継ぎやメンター制度などの拡充等の対応策を、各金属加工支援機関で検討することにより、技術面での持続性の強化が期待される。

また、本プロジェクトによる習得した技能を維持していくため、A/P（案）のプラン 3「鑄造・鑄鋼産業向け技術サービスプログラム」を実施することにより、金属加工支援機関は民間企業との交流を活発化し、常に民間企業から受注や共同研究などを受けることにより、技能レベルの維持につながることを期待される。

## III.2 実施と成果に影響する主要な要因

### III.2-1 肯定的な要因

本プロジェクトの実施と成果に好影響を与えた要因としては、C/P が中心となり鑄物裾野産業に関連する産官学連携の基盤が徐々に確立されてきたことが挙げられる。特にプロジェクトの3年次にA/P（案）の作成が開始されてからは、ワーキング・グループが定期的に会合を開催し、それぞれの意見を交換する機会が増え、結束が高まった。この過程を通じて各機関担当者間のコンタクトも増え、例えば業界全体を対象としたセミナーの実施に関しては、産官学機関の協力体制が集客に大きく貢献した。

### III.2-2 否定的な要因

本プロジェクトの実施期間中、建設機械業界は特に鉱業の不振に影響され、深刻な不況に陥り、売り上げは低下し続けた。これほどの需要減は本プロジェクトが計画された2012年当時には想定されておらず、HINABIの資料によると、インドネシア国内の建機生産台数は2012年の約9,000台をピークに下降を続け、2015年には4,000台を切り半減している。この影響で一部の建機メーカーには下請けとしての裾野企業を増やす機運が生まれず、また裾野企業自体も建機メーカーからの受注が激減したため、建機以外の製品に取り組むケースが多々見受けられた。そのため、本プロジェクトの研修や巡回指導の企業を選出するにあたり、辞退する裾野企業が出てくるなどの悪影響があった。

## III.3 プロジェクト・リスク・マネジメントの結果に対する考察

PDM ではプロジェクト目標や成果の進捗や達成に影響を与える外部条件が設定されている。それらの外部条件に対するプロジェクト期間中の状況の変化の有無を下記にまとめた。

(プロジェクト目標: 指導員の離職・異動がプロジェクト活動に支障を与えない)

インドネシアの場合、公務員が離職するケースは少なく、実際、本プロジェクトに携わった

指導員がプロジェクト期間中に離職することはなかった。ただし、公的機関である以上、定期的な人事異動は避けられず、確実な引継ぎができる仕組みは強化していくべきである。

(成果： 指導を受けた C/P の職員が協力対象金属加工支援機関に残る)

プロジェクト目標でも述べた通り、本プロジェクトで指導を受けた C/P 職員が、プロジェクト期間においては、生産管理の 1 名を除き、所属する金属加工支援機関を離職することはなかった。ただし、テガル県 DINAS については、指導者が全員期限付き（2017 年 12 月に契約が終了予定）の契約職員であるため、蓄積された生産管理技術の継承が危惧される。この懸念に対しては、テガル県 DINAS が県政府に指導員を正規職員として雇用できないか交渉中である。

上記以外のプロジェクトの進捗を阻害するリスクは確認できなかった。

### III.4 教訓

本プロジェクトの活動を通じて得た教訓と状況の説明や今後の対応・提案を下記にまとめる。

#### (1) 建機裾野産業関係者のプラットフォームの確立

本プロジェクトの C/P である協力対象金属加工支援機関は、いわゆる「産・官・学」という異なった社会的役割や機能を持つ 4 機関から構成されており、本プロジェクト開始時は、C/P 間のベクトルが一致しておらず<sup>38</sup>、プロジェクト実施のためのプラットフォームが不安定であるためプロジェクトの効果や効率性に悪影響を及ぼす可能性が懸念された。

2016 年 1 月以降、MOI のリーダーシップの下、JCC と同等の関係者会議が定期的開催され、ワーキング・グループが形成された。ワーキング・グループは、同国鋳物産業振興の方向性に関する各 C/P の夫々の意見を集約、調整して、A/P（案）を策定することを目的として形成され、会議を重ねるごとにチームの結束力も高まった。このようなプラットフォームの場は、産・官・学の連携体制を作り、それぞれの優位性を組み合わせた効果的な施策を策定するために有用である。また、本プロジェクトのように、関連する複数の機関が連携することでより高い効果の発現が期待されるケースでは、プロジェクトの早期段階から、JCC 以外にも関係者が定期的集まる場を形成することが有効かつ重要である。

#### (2) 民間主導のイニシアティブの積極的な活用

HINABI に所属する建機メーカーでは企業が HINABI に登録している他企業も含めて、人材

---

<sup>38</sup> 本プロジェクトの C/P である協力対象金属加工支援機関は、いわゆる「産官学」という異なった社会的役割や機能を持つ 4 機関から構成されている。従って、PDM の「建機裾野産業における金属加工技術が改善される」という上位目標に関しては、4 機関の考えは共通しているが、それに至るアプローチが各機関により異なる場合が散見された。例えば、MOI は上位目標達成のためには、特にテガルやチュペルといった金属加工や鋳物企業の集積地にある裾野産業企業に直接的に裨益するプロジェクト活動を望んでいた。一方、MIDC は R/D に明記されている通り、協力対象金属加工支援機関が裾野産業企業に対し、技術サービスを提供することを念頭に置き、同支援機関の中では実務面で中心になる MIDC 職員の技術力向上に焦点を置くプロジェクト活動を主張していた。

育成サービスを提供する等、公的な金属加工支援機関以外にも、民間セクター主導の人材育成の取組みも見られる。本プロジェクトでは、HINABIを通じた民間企業の動向の把握や、意見の聴取を実施し、民間セクターによるイニシアティブを積極的に活用し、プロジェクト完了後も活動が継続されるよう A/P（案）を作成している。公的な金属加工支援機関は、民間セクターの求める基準を満たす技術サービスを継続的に提供するためにも、民間企業との活発な交流を通じて、建機産業のニーズの変化を把握する一方で、企業の A/P（案）への積極的な関与を促すべきである。

## IV. プロジェクト終了後の上位目標達成のために

### IV.1 上位目標達成の見通し

本プロジェクトが終了するにあたり、JICA プロジェクト・チームと C/P の代表である MOI/ILMATE は下記の上位目標達成の見通しを本プロジェクトの成果をもとに検討し、その結果を共有した。

(上位目標) 建機裾野産業における金属加工技術が改善される
----------------------------------

#### IV.1-1 上位目標 1: 建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数（鋳造 5 社、金属加工 10 社）

鋳造に関しては、対象地域であるチェペルおよびその周辺において、HINABI を構成する大手建機メーカーに納入し得る鋳鋼製品の製造能力の有無を確認し、巡回指導の対象企業を 3 社選出した。巡回指導では 3 社がそれぞれターゲット（鋳鋼）鋳物を試作し、建機メーカーが技術的観点から評価した。その結果としては、一部機械加工については改善を指摘された試作品もあったが、鋳物部分に関しては 3 社すべてが合格の評価を得た。3 社のうち 1 社は、特に高い評価を得て、HINABI メンバー企業との契約交渉が開始されている。

金属加工の裾野企業を対象にした生産管理については、本プロジェクトにおいて 10 社（ジャカルタ周辺 5 社、テガル 5 社）の巡回指導を実施した。生産管理については、鋳造のように建機メーカーに試作品を提出し、評価を受けるといった活動は含まれていないが、巡回指導を通じて各社に 5S や QC サークルが導入された。この結果、各社共、生産性が向上し、不良率が低下したことに対し、HINABI は高く評価している。

以上のように本プロジェクトの期間内だけにおいても、巡回指導の対象となった鋳造 3 社、金属加工企業 10 社については、HINABI から一定の評価を受けている。したがって、上位目標 1 では建機メーカーより高い評価を受けた鋳造の裾野産業企業は 5 社という目標値が設定されており、残り 2 社を追加することが必要となるが、今後、金属加工支援機関が企業指導を継続することでこの目標値は達成できるものと期待される。

#### **IV.1-2 上位目標 2: 建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数 (4社)**

上述の通り、本プロジェクトにおいて鋳造の巡回指導においてチェペル周辺の鋳物裾野企業3社は、HINABIが国内調達を希望する鋳鋼品を製造した。指標としては4社という目標値が設定されているが、今後、本プロジェクトの成果が、金属加工支援機関の企業指導を通じて巡回指導の対象とならなかった企業にも波及することが期待される。

また、本プロジェクトで提案しているA/P(案)のプラン2「HINABIによるインドネシア鋳造・鋳鋼技能者養成プログラム」およびプラン3「鋳造・鋳鋼産業向け技術サービスプログラム」は、いずれも裾野産業企業を対象とし、建機産業向けの鋳造・鋳鋼製品の製造能力の向上を目的としている。これらのA/P(案)を実行することで、この上位目標2は達成する見込みが高い。

#### **IV.1-3 上位目標 3: 裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類 (6種類)**

本プロジェクトで試作したターゲット鋳物は全て鋳鋼品であり、上述の通りHINABIが現在は主に輸入に頼っているが、将来的に国内調達を希望している建機部品である。その意味では、金属加工支援機関であるMIDCおよびPOLMAN Bandungにおいて、6種類の鋳鋼品は既に試作されており、巡回指導を実施した3社においても合計4種類の鋳鋼品が製造された。今後は金属加工支援機関が、更に巡回指導の対象外であった裾野企業に対しても技術移転を行ない、より多くの裾野企業が鋳鋼品を製造できるように指導していかなければならない。

上位目標2と同様に、上位目標3に関しても、A/P(案)のプラン2および3を実行することにより、残り2種類の鋳鋼製品も製造され、目標値を達成することは可能であると思われる。ただし、建機自体のモデルチェンジや仕様変更などにより建機産業のニーズを満たした鋳鋼品も変化していくため、裾野産業企業や金属加工支援機関はHINABIと密に情報交換を行い、ニーズの変化を把握することが肝要である。

### **IV.2 上位目標達成を達成するための活動計画及び実施体制**

本プロジェクトの上位目標を達成するために、本プロジェクト完了後にインドネシア建機裾野産業の関係機関が進むべき方向性を具体化したものとして、A/P(案)が作成されている。

本プロジェクトで結成されたJCCのメンバーが、引き続きA/P(案)プラン1の産・官・学合同プラットフォームのワーキング・グループ、延いては「インドネシア建機裾野産業振興協議会」に移行される予定である。そのため、本プロジェクト終了後も、MOI/ILMATEが全体会議を本プロジェクトの実施期間中と同様に定期的に行い、業界関係機関の意思の疎通を図り、建機産業および裾野産業の発展のためのベクトルを合致させながら、A/P(案)の実施促進を図っていく予定である。

### IV.3 上位目標達成のためのインドネシア側への提言

#### (1) アクション・プランの着実な実施

A/P (案) は本プロジェクトの上位目標を達成するために作成されたものであることから、MOI は A/P (案) を即時に実施に移すべきである。特にプラン 1「インドネシア建機裾野産業振興のための産・官・学合同プラットフォームの設置」は A/P (案) の根幹となるものであり、ワーキング・グループの事務局となる MOI/ILMATE がリーダーシップを取り、早急に産・官・学の連携体制を構築すべきである。プラン 1 では建機裾野産業の関係 9 機関が産・官・学合同プラットフォーム (=「インドネシア建機裾野産業振興協議会」) を形成し、建機産業のニーズに合わせて、裾野産業企業を技術支援し、上位目標の達成を目指すことになる。

#### (2) 金属加工支援機関(特に MIDC)の技術力の向上

本プロジェクト終了後も、MIDC が研修や巡回指導を通じて企業を指導できる立場であるためには、今後も継続した技術力の向上が求められる。技術力の向上のためには、人員交代時の技術継承問題、社内教育制度、そして民間企業からの受注を増やし鑄造作業の経験を蓄積できるような体制作り等の組織的戦略の策定と実施を進めるべきである。そのためにも、まずは MIDC が今後果たしていくべき役割や責任を明確にし、組織としての方向性を確定し、その上で組織改善策の実施を進めていく必要がある。また将来的には、研究機関としての能力を高めるためにも、先進技術の習得を目的とし、大学や企業の研究機関との連携を図る。

### IV.4 プロジェクト終了から事後評価までのモニタリング計画

プロジェクト終了後、事後評価までのモニタリングに関しては、JICA インドネシア事務所が同本部と協議の上、計画・実施する予定である。モニタリングの内容については、A/P (案) で提案された各プランの活動の進捗が中心となる。また、MOI には JICA より工業開発アドバイザーが派遣されており、同専門家を通じてモニタリングを継続していく予定である。

## ANNEXES

---

ANNEX 1	Record of Discussions (R/D)
ANNEX 2	Project Design Matrix (PDM)
ANNEX 3	業務実施人月表
ANNEX 4	Counter Part (C/P)職員一覧
ANNEX 5	協力対象金属加工支援機関における鋳造技術レベル
ANNEX 6	巡回指導マニュアル(鋳造)
ANNEX 7	ターゲット鋳物品質評価表
ANNEX 8	3年次鋳造トップ管理者向国内研修・本邦研修概要
ANNEX 9	協力対象金属加工支援機関における生産管理技術レベル
ANNEX 10	巡回指導マニュアル(生産管理)
ANNEX 11	3年次生産管理トップ管理者向国内研修・本邦研修概要
ANNEX 12	アクション・プラン(案)
ANNEX 13	アクション・プラン(案)(プラン 5、6、8)
ANNEX 14	幹部向鋳物産業産官学連携本邦研修 研修員受入業務完了報告書
ANNEX 15	The Minutes of Meeting of The Final Joint Coordinating Committee Meeting
ANNEX 16	エンドライン(E/L)調査報告書

ANNEX 1  
Record of Discussions (R/D)

---

**RECORD OF DISCUSSIONS**

**BETWEEN**

**DIRECTORATE GENERAL OF LEADING INDUSTRY BASED ON  
HIGH TECHNOLOGY  
MINISTRY OF INDUSTRY  
REPUBLIC OF INDONESIA**

**AND**

**JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY**

**ON**

**PROJECT ON ENHANCEMENT OF METALWORKING  
CAPACITY FOR SUPPORTING INDUSTRIES OF  
CONSTRUCTION MACHINERY**

Jakarta, 28 November 2013



---

Mr. Atsushi Sasaki  
Chief Representative,  
JICA Indonesia Office  
Japan International Cooperation Agency  
Japan



---

Dr. Budi Darmadi  
Director General of Leading Industry  
Based on High Technology  
Ministry of Industry  
The Republic of Indonesia

Based on the Minutes of Meeting between Japanese Detailed Planning Survey Team and Authorities Concerned of the Government of the Republic of Indonesia on the Project on Development of Metalworking Technology to Support the Indonesia Heavy Equipment Industry signed on 25<sup>th</sup> April 2013 , Japan International Cooperation Agency (hereinafter referred to as "JICA") held series of discussions with related units under the Ministry of Industry (hereinafter referred to as "MOI") and relevant organizations to develop a detailed plan of the Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery (hereinafter referred to as "the Project").

Both parties agreed the details of the Project and main points discussed as described in the Appendix 1 and the Appendix 2.

Both parties also agreed that MOI, the counterpart to JICA, will be responsible for the implementation of the Project in cooperation with JICA, coordinate with other relevant organizations and ensure that the self-reliant operation of the Project is sustained during and after the implementation period in order to contribute toward social and economic development of the Republic of Indonesia (hereinafter referred to as "Indonesia").

The Project will be implemented within the framework of the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme.

Appendix 1: Project Description

Appendix 2: Main Points Discussed

## PROJECT DESCRIPTION

### I. BACKGROUND

Within the framework of the Initiative for Manufacturing Industry Development Center (hereinafter referred to as "MIDEC") under the Indonesia-Japan Economic Partnership Agreement (IJEPA) which went into effect in July 2008, metalworking was decided to be cooperated by Japan as one of the 14 Indonesian manufacturing sub-sectors.

After a series of discussions and at the MIDEC High Level Meeting held in November 2011, both Parties agreed that the contents of cooperation should be focused on supporting industries of construction machinery.

Based on this background, JICA conducted the Data Collection Survey on Metalworking from February to March 2012. As a result of the survey, it is clarified that especially casting and production management should be the focus in the cooperation.

Under these circumstances, the Government of Indonesia (hereinafter referred to as "GOI") requested a technical cooperation project to the Government of Japan (hereinafter referred to as "GOJ"), which accepted the request in 2013. In response to the acceptance of the request, JICA conducted the Detailed Planning Survey from 7<sup>th</sup> April 2013 to 26<sup>th</sup> April 2013. Both Parties agreed the outline of the Project as follows.

### II. OUTLINE OF THE PROJECT

Details of the Project are described in the Project Concept (Annex 1), the Logical Framework (Project Design Matrix: PDM) (Annex 2) and the tentative Plan of Operation (Annex 3).

1. Title of the Project  
Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery
2. Overall Goal  
Metalworking technology of supporting industries of construction machinery will be improved.
3. Project Purpose  
Technical services with improved quality for supporting industries of construction machinery will be provided by targeted metalworking organizations.

#### 4. Outputs

- i) Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.
- ii) Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.
- iii) An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.

#### 5. Activities

- i-1) To identify technical level of targeted metalworking organizations on casting.
- i-2) To make capacity building plans and materials on casting based on i-1), and to revise them based on i-3), i-4), i-5) and i-6).
- i-3) To Develop Target Casting.
- i-4) To conduct seminars on casting for supporting industries of construction machinery.
- i-5) To conduct trainings on casting for supporting industries of construction machinery.
- i-6) To deliver extension services on casting for supporting industries of construction machinery.
- ii-1) To identify technical level of targeted metalworking organizations on production management.
- ii-2) To make capacity building plans and materials on production management based on ii-1), and to revise them based on ii-3) and ii-4).
- ii-3) To conduct seminars on production management for supporting industries of construction machinery.
- ii-4) To conduct trainings on production management for supporting industries of construction machinery.
- iii-1) To review existing data, development plans, strategies and policies about construction machinery industries, the supporting industries, casting and production management.
- iii-2) To draft future action plan (including sharing roles and coordination system of relevant institutions) for service providing on metalworking for supporting industries of construction machinery based on iii-1), Output i) and Output ii).

#### 6. Input

##### (1) Input by JICA

##### (a) Dispatch of Experts

Chief Advisor / Supporting industries of construction machinery

Metallurgy for Steel Casting

Casting Process Engineering

Production Management

Project Coordinator

\* Other experts (experts on specific technology and seminar lecturers) are dispatched based on necessity

- (b) Counterpart Training in Japan
  - (c) Machinery and Equipment; Heat Treatment Furnace for Steel Making and others if necessary for Project implementation
  - (d) Support of other administrative cost: telecommunications for International call expenses necessary for the implementation of the Project
- Input other than indicated above will be determined through mutual consultations between JICA and MOI during the implementation of the Project.

(2) Input by MOI

- (a) MOI's counterpart personnel and administrative personnel as referred to in II-7;
- (b) Office space with basic office equipment;
- (c) Machinery, equipment and transportation for the implementation of the Project;
- (d) Information as well as support in obtaining medical service;
- (e) Credentials or identification cards;
- (f) Available data (including maps and photographs) and information related to the Project;
- (g) Running expenses necessary for the implementation of the Project;

7. Implementation Structure

The Project organization chart is given in the implementation structure (Annex 4). The roles and assignments of relevant organizations are as follows:

(1) MOI

- (a) Project Director  
Director General of Leading Industry Based on High Technology of MOI will be responsible for overall administration and implementation of the Project.
- (b) Project Manager  
Director of Machinery and Agricultural Equipment Industry of MOI will be responsible for managerial and technical matters.
- (c) Deputy Project Manager  
Director of MIDC will be responsible for managerial and technical matters under the supervision of Project Manager.

(2) JICA

The JICA experts will give necessary technical guidance, advice and recommendations to MOI on any matters pertaining to the implementation of the Project.

(3) Joint Coordinating Committee

Joint Coordinating Committee (hereinafter referred to as "JCC") will be established in order to facilitate inter-organizational coordination. JCC will be held at least once a year and whenever deems it necessary. JCC will approve an annual work plan, review overall progress, conduct monitoring and evaluation of the Project, and exchange opinions on major issues that arise during the implementation of the Project. A list of proposed members of JCC is shown in the Annex 6.

#### 8. Project Site(s) and Beneficiaries

- (1) Project Site(s): The project implementation organizations located in Jakarta and Bandung.
- (2) Beneficiaries: Trainers of targeted metalworking organizations who are trained in the Project and supporting industries of construction machinery.

#### 9. Duration

The duration of the Technical Cooperation for the Project under this Attached document will be three (3) years commencing from the arrival of Japanese expert.

#### 10. Environmental and Social Considerations

MOI agreed to abide by 'JICA Guidelines for Environmental and Social Considerations' in order to ensure that appropriate considerations will be made for environmental and social impacts of the Project.

### **III. UNDERTAKINGS OF MOI**

In the implementation of the Project, MOI shall undertake the following measures:

1. MOI will take necessary measure to:
  - (1) ensure that the technologies and knowledge acquired by the Indonesia nationals as a result of Japanese technical cooperation contributes to the economic and social development of Indonesia, and that the knowledge and experience acquired by the personnel of Indonesia from technical training as well as the equipment provided by JICA will be utilized effectively in the implementation of the Project;
  - (2) Provide facilitation of tax exemption, including income tax and value added tax or duties to JICA experts referred to in II-6 (1) and their families, as well as facilitation to obtain necessary entry and exit visas, resident permits and travel documents required for their stay in Indonesia; which are no less favorable than those granted to their experts of third countries performing similar missions in Indonesia under the Colombo Plan Technical Cooperation Scheme;
  - (3) provide security-related information as well as measures to ensure the safety of the JICA experts; and
  - (4) permit the JICA experts to enter, leave and sojourn in Indonesia for the duration of their assignment therein and exempt them from foreign registration requirements and consular fees.

### **IV. EVALUATION**

JICA and MOI will jointly conduct the following evaluation and review:

Terminal Evaluation during the last six (6) months of the cooperation term

JICA will conduct the following evaluations and surveys to mainly verify sustainability and impact of the Project and draw lessons. MOI is required to provide necessary support for them.

1. Ex-post evaluation three (3) years after the project completion, in principle
2. Follow-up surveys on necessity basis.

#### **V. PROMOTION OF PUBLIC SUPPORT**

For the purpose of promoting support for the Project, MOI and JICA will take appropriate measures to make the Project widely known to the people of Indonesia.

#### **VI. MUTUAL CONSULTATION**

JICA and MOI will consult each other whenever any major issues arise in the course of Project implementation.

#### **VII. AMENDMENTS**

Any amendment to this Record of Discussions may be made after consultation and agreed by the Parties through Minutes of Meetings. The amendment shall come into effect in such date as will be determined by the Parties and shall constitute as an integral part to this Record of Discussions. The minutes of meetings will be signed by authorized persons of each side who may be different from signers of the record of discussion.

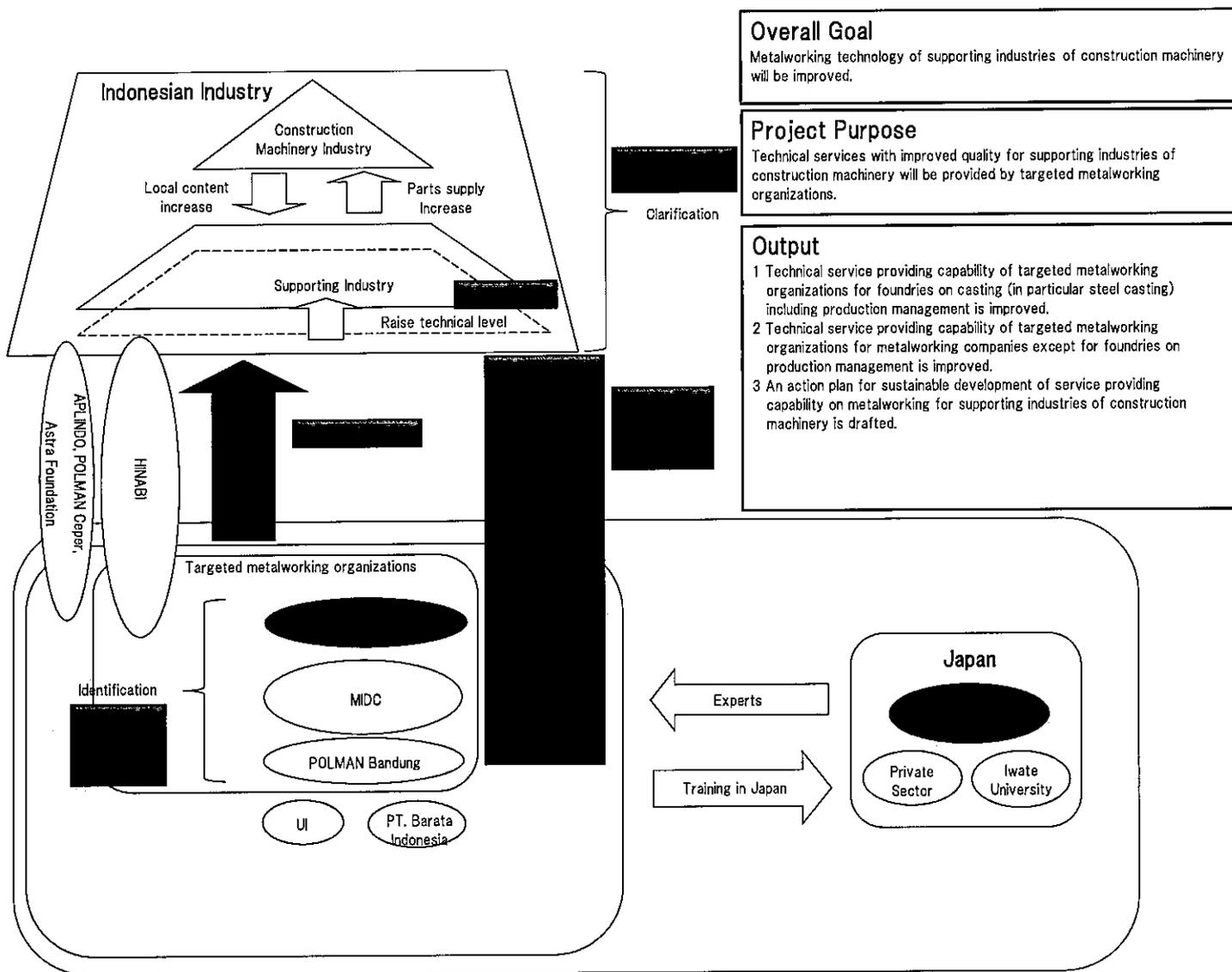
- Annex 1 Project Concept
- Annex 2 Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)
- Annex 3 Tentative Plan of Operation (PO)
- Annex 4 Implementation Structure
- Annex 5 Tentative list of planned trainings and seminars
- Annex 6 A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee/  
Steering Committee

**MAIN POINTS DISCUSSED**

1. Both sides confirmed that the Project is categorized as "Goods / Services" stipulated in Article 42 (1) c of Government Regulation No. 10/2011.
2. In accordance with Regulation of Minister of Finance No. 191/PMK.05/2011, MOI shall submit BAST (handover delivery certificate of goods / services) to the Ministry of Finance of Indonesia. In order to secure the accuracy of BAST, JICA Indonesia Office will provide MOI with data on semester basis as follows.
  - Goods: name and price (in effective currency) per item of equipment handed over during last six months
  - Services: total expenditure (in effective currency) of last six months for expert, training and mission
3. MOI will make and sign BAST based on the data provided by JICA and after obtaining JICA's confirmation, submit to the Ministry of Finance.
4. The vehicle provided by JICA for use in MIDC in the previous project (Project on Supporting Industries Development for Casting Technology) will be utilized for the Project.
5. Indonesian side requested JICA to provide a heat treatment furnace for steel casting for MIDC. JICA explained its possibility was limited but would consider the request within its budget constraints.
6. Indonesian side requested JICA to let sufficient number of participants join trainings in Indonesia and Japan. JICA will consider the request within its budget constraints.
7. In the implementation of the Project, JICA shall undertake the following measures:
  - (1) bear cost of a round-trip ticket between an international airport designated by JICA and Japan, and Travel Insurance from arrival to departure in Japan for the participants during the training period in Japan.
  - (2) provide the following expenses for the participants of the training in Japan.
    - (a) allowances for accommodation and living expenses
    - (b) expenses for study tours (basically in the form of train tickets).
    - (c) free medical care for participants who become ill after arriving in Japan (costs related to pre-existing illness, pregnancy, or dental treatment are not included)
    - (d) expenses for program implementation, including materials
  - (3) hold a pre-departure orientation at the JICA Indonesia office to provide participants with details on travel to Japan, conditions of the workshop, and other matters.

**Project Concept**

**Project Title : Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery in Indonesia**



**Overall Goal**  
Metalworking technology of supporting industries of construction machinery will be improved.

**Project Purpose**  
Technical services with improved quality for supporting industries of construction machinery will be provided by targeted metalworking organizations.

**Output**

- 1 Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.
- 2 Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.
- 3 An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.

<JICA Proposal>

■ **Output 1:**  
Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.

■ **Implementing Organizations :**  
MOI, MDC, POLMAN Bandung, HINABI

■ **Related Organizations :**  
UI, APLINDO, POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia

■ **Activities:**

- 1-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on casting.
- 1-2 To make capacity building plans and materials on casting based on 1-1, and to revise them base on 1-3, 1-4, 1-5 and 1-6.
- 1-3 To Develop Target Casting.
- 1-4 To conduct seminars on casting for supporting industries of construction machinery.
- 1-5 To conduct trainings on casting for supporting industries of construction machinery.
- 1-6 To deliver extension services on casting for supporting industries of construction

■ **Output 2:**  
Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.

■ **Implementing Organizations :**  
MOI, MDC, POLMAN Bandung, HINABI

■ **Related Organizations :**  
UI, Astra Foundation, PT. Barata Indonesia

■ **Activities:**

- 2-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on production management.
- 2-2 To make capacity building plans and materials on production management based on 2-1, and to revise them based on 2-3 and 2-4.
- 2-3 To conduct seminars on production management for supporting industries of construction machinery.
- 2-4 To conduct trainings on production management for supporting industries of construction machinery.

■ **Output 3:**  
An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.

■ **Implementing Organizations :**  
MOI, MDC, POLMAN Bandung, HINABI

■ **Related Organizations :**  
UI, APLINDO, POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia

■ **Activities:**

- 3-1 To review existing data, development plans, strategies and policies about construction machinery industries, the supporting industries, casting and production management.
- 3-2 To draft future action plan (including sharing roles and coordination system of relevant institutions) for service providing on metalworking for supporting industries of construction machinery based on 3-1, Output 1 and Output 2.

46

18

## Logical Framework (Project Design Matrix: PDM)

PDM (version 0.)

Project Title : Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery

Target area: All Indonesia

Project period: 3 years

Target group: MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI

Narrative Summary	Objective Verifiable Indicators	Means of Verification	Important Assumptions
<p><b>Overall Goal :</b> Metalworking technology of supporting industries of construction machinery will be improved.</p>	<p>1 Number of supporting industry companies which the metal working technology and management is highly evaluated<sup>**</sup> by construction machinery manufacturers and / or user companies of construction machinery: XX companies</p> <p>2 Number of companies in supporting industries which can newly produce steel casting parts that meet the needs of construction machinery industry: XX companies</p> <p>3 Number of kind of steel casting parts which can be newly produced by supporting industries and which meet the needs of construction machinery industry: XX kind of parts</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interview to construction machinery manufacturers</li> <li>• Questionnaire construction machinery manufacturers</li> </ul>	<p>Construction machinery industry in Indonesia does not largely turn worse.</p>
<p><b>Project Purpose :</b> Technical services with improved quality for supporting industries of construction machinery will be provided by targeted metalworking organizations<sup>†</sup>.</p>	<p>1 Satisfaction level of companies in supporting industries of construction machinery with the technical services provided by the Project</p> <p>2 Number of companies which receive technical services on casting: XX companies</p> <p>3 Technical level of target casting which targeted metalworking organizations can develop</p> <p>4 Number of companies which receive technical services on production management: XX companies</p>	<p>Activity record</p>	<p>Quitting a job or movement of the trainers does not give a trouble for the project activities.</p>
<p><b>Outputs :</b></p> <p>1 Technical service providing capability of targeted metalworking organizations foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.</p>	<p>1-1 Number of trainers who is capable of conducting extension services and lectures on casting: XX trainers</p> <p>1-2 Development of manual for casting and its revision</p>	<p>Activity record</p>	<p>Trained counterparts remain at targeted metalworking organizations.</p>
<p>2 Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.</p>	<p>2-1 Number of trainers who is capable of conducting on-site consultation services and lectures on production management: XX trainers</p> <p>2-2 Development of manual for production management and its revision</p>	<p>Activity record</p>	

<p>3 An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.</p>	<p>3-1 Development of the future action plan</p>	<p>Activity record</p>	
<p>Activities :</p> <p>1-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on casting.</p> <p>1-2 To make capacity building plans and materials on casting based on 1-1, and to revise them based on 1-3, 1-4, 1-5 and 1-6.</p> <p>1-3 To develop target casting.</p> <p>1-4 To conduct seminars on casting for supporting industries of construction machinery.</p> <p>1-5 To conduct trainings on casting for supporting industries of construction machinery.</p> <p>1-6 To deliver extension services on casting for supporting industries of construction machinery.</p> <p>2-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on production management.</p> <p>2-2 To make capacity building plans and materials on production management based on 2-1, and to revise them based on 2-3 and 2-4.</p> <p>2-3 To conduct seminars on production management for supporting industries of construction machinery.</p> <p>2-4 To conduct trainings on production management for supporting industries of construction machinery.</p> <p>3-1 To review existing data, development plans, strategies and policies about construction machinery industries, the supporting industries, casting and production management.</p> <p>3-2 To draft future action plan (including sharing roles and coordination system of relevant institutions) for service providing on metalworking for supporting industries of construction machinery based on 3-1, Output1 and Output2.</p>	<p style="text-align: center;">Input</p> <p>Japan</p> <p>1. Dispatch of Japanese experts</p> <p>1) Chief advisor / Supporting industries of construction machinery</p> <p>2) Metallurgy for steel casting</p> <p>3) Casting process engineering</p> <p>4) Production management</p> <p>5) Project coordinator</p> <p>6) Other experts (experts on specific technology and seminar lecturers if necessary)</p> <p>2. Training in Japan</p> <p>3. Machinery and equipment</p>	<p>Indonesia</p> <p>1. Counterpart personnel (each party)</p> <p>2. Facility (MIDC)</p> <p>1) Office space and facility for Japanese experts</p> <p>3. Usage of machinery and equipment owned by Indonesian side(MIDC)</p> <p>4. Maintenance and operation of machinery and equipment(MIDC)</p> <p>5. Administrative cost and other expenses</p> <p>1) Personnel cost for counterparts and other running expenses (each party)</p> <p>2) Maintenance cost of facility, equipment and materials(MIDC)</p> <p>6. Other administrative cost (each party)</p>	<p style="text-align: center;">Pre-Condition</p> <p>Related industries are cooperative to the Project.</p>

\* Targeted metalworking organizations: MOI, MIDC, POLMAN Bandung and HINABI

\*\* Items of evaluation assume to be amount of productions and delivery, rejection rate and so on.

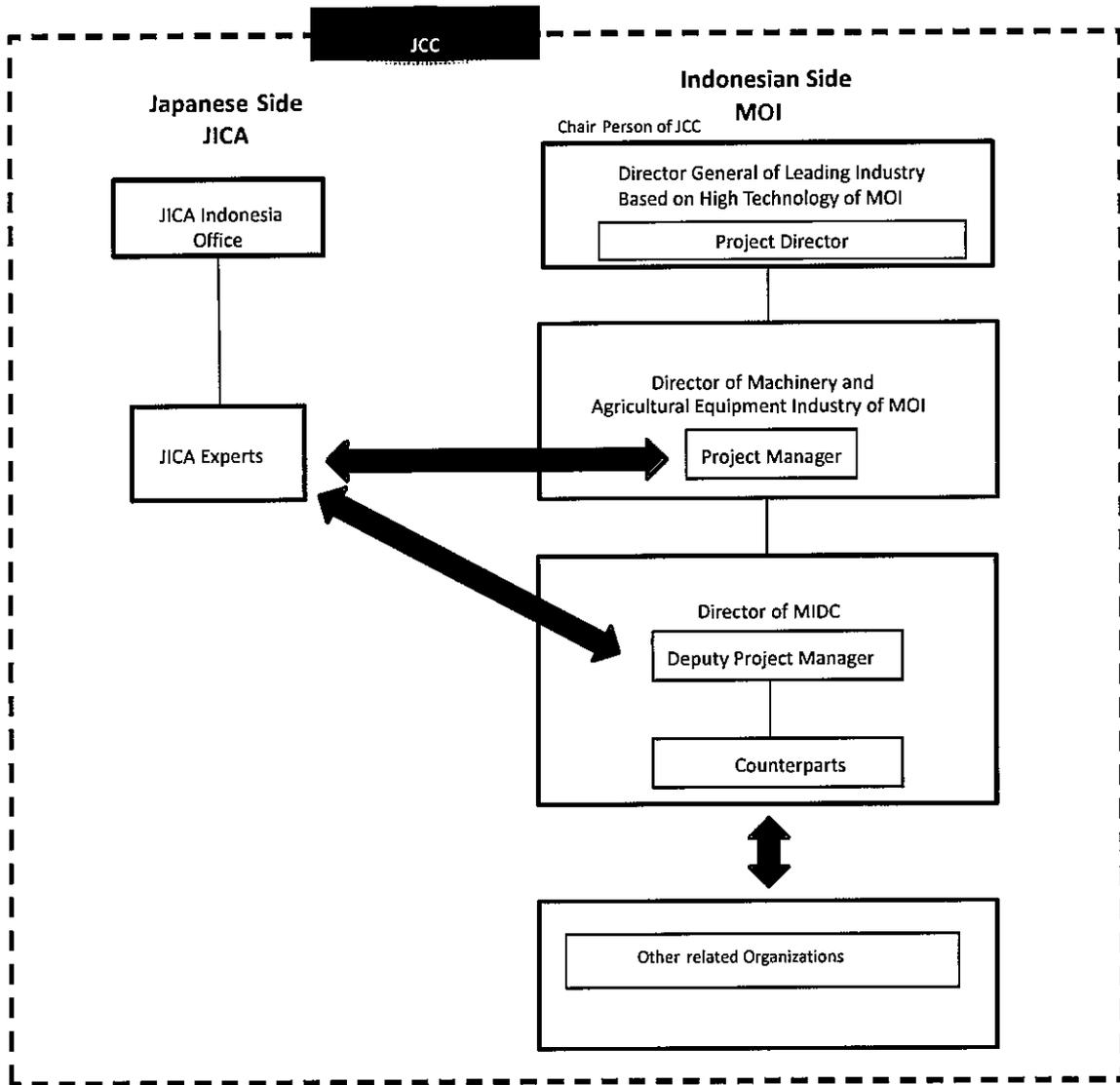
XX presents a number that will be determined by the JCC at the meeting held approximately 6 months after the commencement of the Project.

- Abbreviations:
- APLINDO: Asosiasi Industri Pengecoran Logam Indonesia
  - HINABI: Heavy Equipment Manufacturer Association of Indonesia
  - MOI: Ministry of Industry
  - MIDC: Metal Industries Development Center
  - POLMAN: Politeknik Manufaktur Negeri

## Project Title: Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery

Activity	Schedule (from 2013 to 2016)																Implementing Organization		Related Organization	Remarks	
	2013				2014				2015				2016				Japan	Indonesia			
	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q	1Q	2Q	3Q	4Q					
Project Duration	[Gantt chart showing project duration from 2013 Q1 to 2016 Q4]																				
Output 1: Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.																					
1-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on casting.				■				■										JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
1-2 To make capacity building plans and materials on casting based on 1-1, and to revise them based on 1-3, 1-4, 1-5 and 1-6.				■				■										JICA	MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
1-3 To develop target casting.																		JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
1-4 To conduct seminars on casting for supporting industries of construction machinery.				■	■			■	■					■	■			JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI	UI, APLINDO, POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia	
1-5 To conduct trainings on casting for supporting industries of construction machinery.								■	■					■	■			JICA	MIDC, POLMAN Bandung, HINABI	POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia	
1-6 To deliver extension services on casting for supporting industries of construction machinery.																		JICA	MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
Output 2: Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.																					
2-1 To identify technical level of targeted metalworking organizations on production management.				■				■										JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
2-2 To make capacity building plans and materials on production management based on 2-1, and to revise them based on 2-3 and 2-4.				■				■										JICA	MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
2-3 To conduct seminars on production management for supporting industries of construction machinery.				■	■			■	■					■	■			JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI	POLMAN Ceper, UI, PT. Barata Indonesia	
2-4 To conduct trainings on production management for supporting industries of construction machinery.								■	■					■	■			JICA	MIDC, POLMAN Bandung, HINABI	POLMAN Ceper, UI, PT. Barata Indonesia	
Output 3: An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.																					
3-1 To review existing data, development plans, strategies and policies about construction machinery industries, the supporting industries, casting and production management.																		JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI		
3-2 To draft future action plan (including sharing roles and coordination system of relevant institutions) for service providing on metalworking for supporting industries of construction machinery based on 3-1, Output1 and Output2.																		JICA	MOI, MIDC, POLMAN Bandung, HINABI	APLINDO, UI, POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia	

# Annex 4 Implementation Structure



✍

✍

## Tentative list of planned trainings and seminars

## 1. Trainings

No.	Name of the training	Place	Target group	Main target technology	No. of expected participants	Provisional timing of the training	Duration	Remarks	Hosted by
1	Training in Japan on casting for top management	Japan	Targeted metalworking organizations / Top management of foundries	Casting (In particular steel casting) including production management for foundry	A total of 15-45 (5-15 per year)	Every July (once a year from 2014 for three years)	2 weeks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classroom lecture (one week)</li> <li>Observation of factories (one week)</li> </ul>	JICA
2	Pre-training on casting for top management	Indonesia (MIDC)	Participants of the training 1 above	Casting (In particular steel casting) including production management for foundry	A total of 15-45 (5-15 per year)	Every April (once a year from 2014 for three years)	1 week	Conducted before training in Japan	MOI and JICA

3	Training on casting for middle management	Indonesia (MIDC and others)	Targeted metalworking organizations / Middle management of foundries	Casting (In particular steel casting) including production management for foundry	A total of 15-30 (5-10 per year)	Every August or February (once a year from 2014 for three years)	3 weeks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classroom lecture</li> <li>Practical training</li> <li>Observation of factories</li> </ul>	MOI and JICA
4	Training in Japan on production management for top management	Japan	Targeted metalworking organizations / Top management of HINABI member companies	Production management	A total of 9-15 (3-5 per year)	Every July (once a year from 2014 for three years)	2 weeks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classroom lecture (one week)</li> <li>Observation of factories (one week)</li> </ul>	JICA
5	Pre-training on production management for top management	Indonesia (MOI and HINABI)	Participants of the training 4 above	Production management	A total of 9-15 (3-5 per year)	Every April (once a year from 2014 for three years)	1 week	<ul style="list-style-type: none"> <li>Conducted before training in Japan</li> </ul>	HINABI, MOI and JICA
6	Training on production management for middle management	Indonesia (MOI and HINABI)	Targeted metalworking organizations / Middle management of HINABI member companies	Production management	A total of 30-45 (10-15 per year)	Every August or February (once a year from 2014 for three years)	3 weeks	<ul style="list-style-type: none"> <li>Classroom lecture</li> <li>Practical training</li> <li>Observation of factories</li> <li>Practical training at HINABI member factories</li> </ul>	HINABI, MOI and JICA

2. Seminars

No.	Name of the seminar	Place	Targeted group	No. of expected participants	Provisional timing of the seminar	Duration	Remarks
1	Kick off seminar for supporting industries of construction machinery	Jakarata and Bandung	All persons involved in the Project	A total of 300 (150 per one seminar)	December 2013	Half a day or one day	<ul style="list-style-type: none"> <li>Lecturers will be invited from Indonesia and Japan</li> <li>Targeted practical and concrete presentations will be provided</li> <li>Joint seminar with HINABI may be considered</li> </ul>
2	Annual seminar	Held in turn (such as Ceper, Tegal, Surabaya and Bekasi)	All persons involved in the Project	A total of 400 (100 per one seminar)	Once a year (Total of 3 times)	One day or two	<ul style="list-style-type: none"> <li>Held on the first day of the Pre-training in Japan for top management</li> <li>Site tour is included (visit approximately 2 companies in a half day as options)</li> <li>Lecturers will be invited from Indonesia and Japan</li> <li>Joint seminar with HINABI may be considered</li> </ul>
3	Graduation seminar	Jakarta	All persons involved in the Project	100	Once before the completion of the Project	Half a day	<ul style="list-style-type: none"> <li>Report of the project activities</li> <li>Consultation and discussion on draft future action plan</li> </ul>

3. Extension service (visiting consultation to foundries)

No.	Place	Targeted group	No. of target companies	Provisional Timing	Outline
1	All Indonesia	Casting companies as supporting industries for construction machinery	Same as or below the number of target companies which have participated in training in Japan	Before and after training in Japan	<ul style="list-style-type: none"> <li>As a follow up for those who participate in training in Japan</li> <li>Consultation will be conducted by Indonesian counterparts supported by Japanese experts</li> </ul>

## A List of Proposed Members of Joint Coordinating Committee

1. Indonesian side

- Director General of Leading Industry Based on High Technology of MOI(Chair)
- Director of Machinery and Agricultural Equipment Industry of MOI
- Secretary of Directorate General of International Industrial Cooperation of MOI
- Director of International Industrial Corporation, Zone II and Regional
- Head of Center for Study of Technology and Intellectual Property Rights of Agency for Study of Industrial Policy , Climate and Quality of MOI
- Director of MIDC
- Director of POLMAN Bandung
- Representative(s) of HINABI
- Representative(s) of relevant organizations such as Material and Metallurgy Department of University of Indonesia, APLINDO,POLMAN Ceper, PT. Barata Indonesia

2. Japanese side

- JICA Expert Team
- JICA Indonesia Office
- Embassy of Japan (Observer)

Other personnel are allowed to be invited as observers upon the agreement between the Chair and JICA.

ANNEX 2  
Project Design Matrix (PDM)

---

プロジェクトデザインマトリックス (PDM)

PDM (version 0.)

プロジェクト名: 建機裾野産業向け金属加工サービス提供能力強化プロジェクト

協力実施地域: ジャカルタ、バンドン (研修実施場所 )

プロジェクト期間: 3年間

ターゲットグループ: 金属加工 WG、MIDEC、UI、POLMAN Bandung

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p>上位目標:</p> <p>建機裾野産業における金属加工技術が改善される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数: **社</li> <li>2 建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数: **社</li> <li>3 裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類: **種類の部品</li> </ol>	<p>建機メーカーへのインタビュー</p> <p>建機メーカーへの質問票</p>	<p>インドネシアの建機産業が大幅に悪化しない。</p>
<p>プロジェクト目標:</p> <p>協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 本プロジェクトにより技術提供を受けた建機裾野産業企業の満足度 (支援対象企業に対するアンケート調査により、計測を行う)</li> <li>2 鋳物技術に係るサービスを受けた企業**社</li> <li>3 協力対象金属加工支援機関が製造したターゲット鋳物のレベル (専門家による評価、製品を納入した建機メーカーに対する調査により計測を行う)</li> <li>4 生産管理に係るサービスを受けた企業数**社</li> </ol>	<p>活動記録</p>	<p>指導員の離職・移動がプロジェクト活動に支障を与えない。</p>
<p>成果:</p> <p>1 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造 (特に鋳鋼) に係る技術サービス提供能力が改善される。</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1-1 鋳造に関し巡回指導や講義が可能な指導員**名</li> <li>1-2 鋳造技術に係るマニュアルの開発および改訂</li> </ol>	<p>活動記録</p>	<p>指導を受けた C/P の職員が協力対象金属加工支援機関に残る。</p>

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
2 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される。	2-1 生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員**名 2-2 生産管理に係るマニュアルの開発および改訂	活動記録	
3 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクションプラン（案）が作成される。	3-1 アクションプランの作成	活動記録	
<p>活動</p> <p>1-1 協力対象金属加工支援機関における鋳造に係る技術レベルを把握する</p> <p>1-2 1-1)を踏まえ、鋳造に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、1-3)、1-4)、1-5)、1-6)を踏まえ、改訂する。</p> <p>1-3 ターゲット鋳物開発を行う。</p> <p>1-4 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う。</p> <p>1-5 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。</p> <p>1-6 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け企業巡回指導を行う。</p>	<p>投入</p> <p>日本側</p> <p>(1) 専門家 1)総括／建機裾野産業（Chief Advisor / Supporting Industries of Construction Machinery) 2)鋳鋼金属工学（Metallurgy for Steel Casting）（材料、溶解、熱処理を含む） 3)鋳造プロセス技術（鋳造方案、模型製作、造型を含む） 4)生産管理（Production Management）（金属加工工場向け） 5)業務調整 6)その他専門家（特定技術分野及びセミナー講師）</p> <p>(2) 研修 1) 本邦研修（岩手大学）</p> <p>(3) 資機材 1) オフィス機材</p>	<p>インドネシア側</p> <p>(1) カウンターパートの配置 (2) 設備（MIDCが負担） 1) 専門家用執務スペース (3) 各保有設備・機材の使用（MIDCが負担） (4) 施設・設備の運営維持管理費（MIDCが負担） (5) 事務管理費用 1) C/Pにかかる人件費その他運営費（各機関が負担） 2) 施設・設備メンテナンス費用（MIDCが負担） (6) その他管理費用（各機関が負担）</p>	<p>前提条件</p> <p>関連産業が本プロジェクトに協力的である。</p>
<p>2-1 協力対象金属加工支援機関における生産管理に係る技術レベルを把握する。</p> <p>2-2 2-1)を踏まえ、生産管理に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、2-3)、2-4)を踏まえ、改訂する。</p> <p>2-3 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う。</p> <p>2-4 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。</p>			
<p>3-1 建機産業・同裾野産業及び鋳造、生産管理に係る既存データ、現行の開発計画・戦略・政策をレビューする。</p> <p>3-2 3-1)及び成果 1、成果 2 を踏まえ、建機裾野産業向けサービス提供に係る今後のアクションプラン（案）（関連機関の役割分担、連携体制を含む）を策定する。</p>			

プロジェクトデザインマトリックス (PDM)

PDM (Version. 1)

プロジェクト名: 建機裾野産業向け金属加工サービス提供能力強化プロジェクト

2015年3月13日

協力実施地域: ジャカルタ、バンドン(研修実施場所) プロジェクト期間: 3年間

ターゲットグループ: 金属加工 WG、MIDEC、UI、POLMAN Bandung

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p>上位目標:</p> <p>建機裾野産業における金属加工技術が改善される。</p>	<p>1 建機メーカー及び/または建機ユーザーにより金属加工技術、管理が高く評価された裾野産業企業数: 鋳造企業 5 社/金属加工企業 10 社</p> <p>2 建機産業のニーズを満たす鋳鋼製品を新しく製造した裾野産業企業数: 4 社</p> <p>3 裾野産業により新しく製造され、建機産業のニーズを満たした鋳鋼品の種類: 6 種類の部品</p>	<p>建機メーカーへのインタビュー</p> <p>建機メーカーへの質問票</p>	<p>インドネシアの建機産業が大幅に悪化しない。</p>
<p>プロジェクト目標:</p> <p>協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される。</p>	<p>1 本プロジェクトにより技術提供を受けた建機裾野産業企業の満足度 (支援対象企業に対するアンケート調査により、計測を行う)</p> <p>2 鋳物技術に係るサービスを受けた企業 30 社</p> <p>3 協力対象金属加工支援機関が製造したターゲット鋳物のレベル (専門家による評価、製品を納入した建機メーカーに対する調査により計測を行う)</p> <p>4 生産管理に係るサービスを受けた企業数 30 社</p>	<p>活動記録</p>	<p>指導員の離職・移動がプロジェクト活動に支障を与えない。</p>
<p>成果:</p> <p>1 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造(特に鋳鋼)に係る技術サービス提供能力が改善される。</p>	<p>1-1 鋳造に関し巡回指導や講義が可能な指導員 11 名</p> <p>1-2 鋳造技術に係るマニュアルの開発および改訂</p>	<p>活動記録</p>	<p>指導を受けた C/P の職員が協力対象金属加工支援機関に残る。</p>
<p>2 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される。</p>	<p>2-1 生産管理に関し巡回指導や講義が可能な指導員 11 名</p> <p>2-2 生産管理に係るマニュアルの開発および改訂</p>	<p>活動記録</p>	
<p>3 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクションプラン(案)が作成される。</p>	<p>3-1 アクションプランの作成</p>	<p>活動記録</p>	
<p>活動</p> <p>1-1 協力対象金属加工支援機関における鋳造に係る技術レベルを把握する</p> <p>1-2 1-1)を踏まえ、鋳造に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、1-3)、1-4)、1-5)、1-6)を踏まえ、改訂する。</p> <p>1-3 ターゲット鋳物開発を行う。</p> <p>1-4 鋳造に関する建機裾野産業の企</p>	<p>投入</p> <p>日本側</p> <p>(1) 専門家</p> <p>1) 総括/建機裾野産業 (Chief Advisor / Supporting Industries of Construction Machinery)</p> <p>2) 鋳鋼金属工学 (Metallurgy for Steel Casting) (材料、溶解、</p>	<p>インドネシア側</p> <p>(1) カウンターパートの配置</p> <p>(2) 設備 (MIDC が負担)</p> <p>1) 専門家用執務スペース</p>	<p>前提条件</p> <p>関連産業が本プロジェクトに協力的である。</p>

プロジェクト要約	指標	入手手段	外部条件
<p>業、関連団体向けセミナーを行う。</p> <p>1-5 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。</p> <p>1-6 鋳造に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け企業巡回指導を行う。</p>	<p>熱処理を含む)</p> <p>3) 鋳造プロセス技術(鋳造方案、模型製作、造型を含む)</p> <p>4) 生産管理 ( Production Management ) (金属加工工場向け)</p> <p>5) 業務調整</p> <p>6) その他専門家(特定技術分野及びセミナー講師)</p>	<p>(3) 各保有設備・機材の使用 (MIDC が負担)</p> <p>(4) 施設・設備の運営維持管理費 (MIDC が負担)</p> <p>(5) 事務管理費用</p>	
<p>2-1 協力対象金属加工支援機関における生産管理に係る技術レベルを把握する。</p> <p>2-2 2-1)を踏まえ、生産管理に関する能力向上計画を立て、教材を作成し、2-3)、2-4)を踏まえ、改訂する。</p> <p>2-3 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向けセミナーを行う。</p> <p>2-4 生産管理に関する建機裾野産業の企業、関連団体向け研修を行う。</p>	<p>(2) 研修</p> <p>1) 本邦研修(岩手大学)</p> <p>(3) 資機材</p> <p>1) オフィス機材</p>	<p>1) C/Pにかかる人件費その他運営費(各機関が負担)</p> <p>2) 施設・設備メンテナンス費用 (MIDC が負担)</p> <p>(6) その他管理費用(各機関が負担)</p>	
<p>3-1 建機産業・同裾野産業及び鋳造、生産管理に係る既存データ、現行の開発計画・戦略・政策をレビューする。</p> <p>3-2 3-1)及び成果 1、成果 2 を踏まえ、建機裾野産業向けサービス提供に係る今後のアクションプラン(案)(関連機関の役割分担、連携体制を含む)を策定する。</p>			

ANNEX 3  
業務実施人月表

---

業務従事者の従事計画／実績表

契約件名：インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

1. 現地業務

氏名 (担当業務)	格付	渡航 回数	2014												2015												2016												2017			日数 合計	人月 合計
			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						
杉谷 健一郎 (総括/ 建機裾野産業)	計画	17	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			445	14.83
	実績	17	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			445	14.83
渡邊 洋司 (副総括)	計画	6	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			116	3.87
	実績	6	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			116	3.87
市野 育男(後任) 小林 良紀(前任) 竹本 義明(前任) (鑄鋼金属工学1)	※ <sup>2</sup>	計画	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			392	13.07
竹本 義明(前任)	2	1	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			19	0.63
小林 良紀(前任)		7	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			281	9.37
市野 育男(後任)		3	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			92	3.07
宇塚 恭治 (鑄鋼金属工学2)	計画	1	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			28	0.93
	実績	1	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			28	0.93
※ <sup>2</sup> 荒井 信治(後任) 小林 良紀(前任) (鑄造プロセス技術)	計画	11	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			421	14.03
	実績	11	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			421	14.03
西田 岱輔 (生産管理)	計画	8	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			343	11.43
	実績	8	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			343	11.43
島 健司 (研修・ セミナー管理)	計画	6	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			160	5.33
	実績	6	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			160	5.33
木内 麻里絵 (業務調整/生産管理 補助)	計画	12	[Gantt chart for 2014]												[Gantt chart for 2015]												[Gantt chart for 2016]												[Gantt chart for 2017]			475	15.83
	実績	12	[Actual Gantt chart for 2014]												[Actual Gantt chart for 2015]												[Actual Gantt chart for 2016]												[Actual Gantt chart for 2017]			475	15.83

※1: 航空賃、移動日(3日間)は自社負担とする。 ※2: 2014年7月9日付打合簿を以て業務従事者交代。その後、鑄鋼金属工学1は2016年6月6日付打合簿を以て市野専門家が後任となった。

現地業務小計	計画	2,380	79.32
	実績	2,380	79.32

業務従事者の従事計画／実績表

2. 国内業務

氏名 (担当業務)	格付	渡航 回数	2014												2015												2016												2017			日数 合計	人月 合計
			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						
杉谷 健一郎 (総括/ 建機裾野産業)	2	計画	● (3)																																				6	0.30			
		実績	■ (3)																																				6	0.30			
市野 育男(後任) ※2 小林 良紀(前任) 竹本 義明(前任) (鑄鋼金属工学1)	2	計画	● (3)																																				6	0.30			
		実績	■ (3)																																				3	0.15			
市野 育男(後任) (鑄鋼金属工学1)	実績	■ (3)																																				3	0.15				
荒井 信治(後任) ※2 小林 良紀(前任) (鑄造プロセス技術)	2	計画	● (3)																																				6	0.30			
		実績	■ (3)																																				3	0.15			
荒井 信治(後任) (鑄造プロセス技術)	実績	■ (3)																																				3	0.15				
国内業務小計															計画 実績			18 18	0.90 0.90																								
合計															計画 実績			80.22 80.22																									

凡例: ■ 業務従事実績    ● 業務従事計画    ■ 自社負担

報告書等	△ W/P					△ 事業進捗報告書(第一号)		△ 事業進捗報告書(第二号)		△ モニタリングシート(第3号)		△ モニタリングシート(第4号)		△ 事業完了報告書
------	----------	--	--	--	--	-------------------	--	-------------------	--	---------------------	--	---------------------	--	--------------

ANNEX 4

Counter Part (C/P) 職員一覽

---

## The List of C/P members

### **MOI/ILMATE**

(Ministry of Industry /Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment & Electronic Industries)

Position	*	Name	Institution
Project Director		I Gusti Putu Suryawirawan	Directorate of the Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry
Project Manager		Zakiyudin	Director of the Machinery and Equipment Agriculture Industry, Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry
Member		Katri Wahyuningsih	Vice Director of the Machinery and Equipment Agriculture Industry, Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry
		Nerhasanah Timbuieng	Machinery and Equipment Agriculture Industry, Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry
/		(Arus Gunawan)	(Previous Director of the Machinery and Equipment Agriculture Industry, Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry)
		(Teddy Caster Sianturi)	(Director Before Arus Gunawan / Machinery and Equipment Agriculture Industry, Directorate of Metal, Machinery, Transportation Equipment and Electronic Industries, Ministry of Industry)

\* ○ : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures.

**MOI/MIDC**

(Ministry of Industry / Metal Industries Development Center)

Position	*	Name	Institution
Head		<u>Enuh Rosdeni</u>	Chairman of the Metal Industries Development Center (MIDC), Ministry of Industry
Lead		Sri Bimo Pratomo	Head of the Research and Development Division
Member of Casting	<input type="radio"/>	Purbaja Adi	Head of the Casting and Heat treatment Section
	<input type="radio"/>	Dedi Supriatna	Head of Pattern, Casting and Heat treatment Section
	<input type="radio"/>	Husen Taufiq	Head of Engineering , Casting and Heat treatment Section
		Rahmat	Head of Production Planning and Inventory Control (PPIC), Casting and Heat treatment Section
	<input type="radio"/>	Hasanudin	Head of Melting, Casting and Heat treatment Section
		Eva Afrilinda	Staff of Engineering, Casting and Heat treatment Section
		Nana Jumena	Staff of Pattern, Casting and Heat treatment Section
		Jalu	Staff of Pattern, Casting and Heat treatment Section
		Maulana Arifin	Staff of Molding, Casting and Heat treatment Section
		Ganjar Priatna	Staff of Molding, Casting and Heat treatment Section
		M. Taufik	Staff of Engineering, Casting and Heat treatment Section
		Deden Barkah Gustaman	Staff of Engineering, Casting and Heat treatment Section
		Dian Hermawan	Staff of Melting, Casting and Heat treatment Section
		Rahmat Mulyono	Staff of Melting, Casting and Heat treatment Section
		Yayan Hendrayana	Staff of Engineering, Casting and Heat treatment Section
	Yudha	Staff of Maintenance, Casting and Heat treatment Section	
	Oma Wijaya	Staff of Molding, Casting and Heat treatment Section	
	<input type="radio"/>	Dagus Resmana Djuanda	Staff of Engineering, Casting and Heat treatment Section
Member of Production Management	<input type="radio"/>	Agus Hermawan	Head of the Marketing and Cooperation Section Cooperation and Development services Engineering Division
	<input type="radio"/>	Agus Budiman	Head of the Design and Engineering Section Research and Development Division

	<input type="radio"/>	Helmi Hariyadi	Head of the Training Section Cooperation and Development services Engineering Division.
	<input type="radio"/>	Gugum Gumilar	Certification Section Comformity Assessment Division
	<input type="radio"/>	Rizalul Kalam	Programming and Reporting Sub Division Administration Division.
	<input type="radio"/>	Hafid	Chief of Researcher
	<input type="radio"/>	Rurut Amiru	Calibration Section Comformity Assessment Division
	<input type="radio"/>	Mirantie Dwiharsanti	Programming and Reporting Sub Division Administration Division
	<input type="radio"/>	(Purbaja Adi)	Head of the Casting and Heat treatment Section (A member of Production Management until September 2016)
		(Eddy Siswanto)	(Previous Chairman of MIDC, Ministry of Industry)

\*  : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures.

## **POLMAN Bandung**

(POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG)

Position	*	Name	Institution
Head		Dede Buchori Muslim	Director of the POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG (POLMAN Bandung)
Lead		Yuliadi Erdani	Vice Director for the Research, Development, Production and Partnership, POLMAN Bandung
Member		Beny Bandanadjaja	Head of the Department of Metal Casting Technique
		Ahmad Sambas	Head of the Study Program Metal Casting Techniques
	<input type="radio"/>	Ari Siswanto	Lecturer
	<input type="radio"/>	Ery Hidayat	Head of the Laboratory of Metal Casting
	<input type="radio"/>	Kus Hanaldi	Lecturer
		M. Nahrowi	Lecturer

\*  : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures.

## HINABI

(Heavy Equipment Manufacturer Association of Indonesia)

Position	*	Name	Institution
Head		Jamalludin	Chairman of the Heavy Equipment Manufacturer Association of Indonesia (HINABI)
Member		Rony Octoriza Kawi	Vice Chairman of the HINABI
		Budi Setyo Utomo	Advisor of the HINABI
		Togar Pangaribuan	Secretary General of the HINABI
		Sahlan Widodo	Secretary of the HINABI

\*  : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures.

## POLMAN Ceper

(POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI CEPER)

Position	*	Name	Institution
Head		Annas Yusuf Mahmudi	Director of the POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI CEPER (POLMAN Ceper)
Lead	<input type="radio"/>	Sumeru Yoso	Vice Director of the POLMAN Ceper
		Didik Parnadi	Vice Director of the POLMAN Ceper
Members of Casting & Production Management	<input type="radio"/>	Tri Daryanto	Head of the Academic and Student Affairs
	<input type="radio"/>	Lutiyatmi	Head of the Laboratory
	<input type="radio"/>	Toto Carwita	Head of the Production
		Achmad Cosa Nurhadi	Instructor
		Hanif Ali Ghufro	Instructor
		Hariningsih	Instructor
		Ari Fakhrudin	Production staff
	Basuki Dwi Santoso	Laboratory technician	
		Verry Junaidi Rachmawan	Staff of the Laboratory

\*  : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures.

## Tegal DINAS

Position	*	Name	Institution
Head		Bambang Susanto	Chairman of the Tegal DINAS
Member		Reza Dwi Anggono	Industry and Commerce Extension Officer, Department of Industry and Commerce
	○	Isti Ifadatul Ulya	Small and Medium Enterprise Field Extension Personnel, Department of Industry and Commerce
		Annisatul Izzan Wahyuni	Small and Medium Enterprise Field Extension Personnel, Department of Industry and Commerce
		Riska Amelia	Small and Medium Enterprise Field Extension Personnel, Department of Industry and Commerce
	○	Uli Fauziah	Small and Medium Enterprise Field Extension Personnel, Department of Industry and Commerce
		Laely Nersi	Industry and Commerce Extension Officer, Department of Industry and Commerce
		Suyanto	Metals staff of ILMATE division, Department of Industry and Commerce

\* ○ : A trainer who is capable of conducting extension services and lectures on production Management.

ANNEX 5

協力対象金属加工支援機関における鑄造技術レベル

---

## 鑄造CPのレベル評価表

評価対象者名: \_\_\_\_\_

評価年月日: \_\_\_\_\_

項目	内容	レベル			評価点	
		I (評価点1) 知らない、又は聞いたことがある	II (評価点3) 内容を良く理解している	III (評価点5) 自分で実践し、他に教えている	内容別	項目計
鑄造の基礎	溶融金属の凝固形態					10
	鉄合金の平衡状態図					
鑄鋼の分類と用途	鑄鋼の主要な材質					10
	主要材質の用途					
鑄鋼の製造プロセス	製造プロセスフローチャート					5
溶接用炭素鋼の特性	代表的成分					15
	鑄造組織					
	機械的性質					
高Mn鋼の統制	代表的成分					15
	鑄造組織					
	機械的性質					
鑄鋼の溶解炉と溶解法	代表的な溶解炉					15
	夫々の溶解法					
	夫々の管理点(成分、酸化物、水素ガスなど)					
鑄造方案	湯口方案設計で重要なこと					20
	中小物品の代表的な湯口方案					
	押湯方案7つの法則					
	モジュラスとは					
造型法	鑄鋼の造型プロセス					15
	夫々の造型材料					
	夫々の管理点					
熱処理法	焼鈍					15
	焼準					
	焼き入れ焼き戻し					
製品仕上	湯口系除去					15
	押湯系除去					
	溶接補修法					
検査法	表面欠陥					15
	内部欠陥					
	材質(機械的性質、非破壊検査法)					
品質管理	QCの7つ道具					15
	QCサークル					
	QCストーリー					
工場管理	5S					15
	標準化					
	改善活動					
評価点合計(満点180点)						180

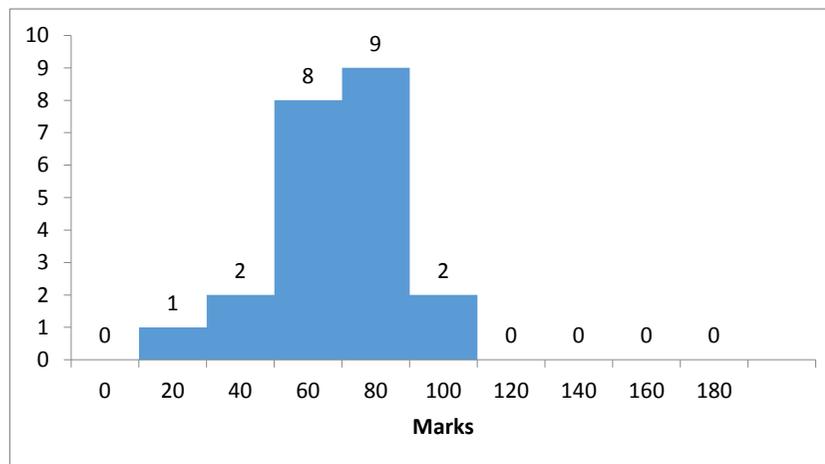
調査者名: \_\_\_\_\_

技術項目	配点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19*	20	21	22	23	平均
鑄造の基礎	10	2	2	2	2	2	2	4	2	6	2	2	6	4	2	2	2	2	6		4	6	6	4	3.3
鑄鋼の分類と用途	10	2	2	2	6	4	6	4	6	6	2	2	6	2	2	2	2	2	6		6	2	6	6	3.8
鑄鋼の製造プロセス	5	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	3		1	3	1	3	1.5
溶接用炭素鋼の特性	15	3	3	3	7	3	3	3	3	3	3	3	7	7	3	3	3	3	3		3	9	9	5	4.2
高Mn鋼の統制	15	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	7	7	7	3	3	3	3		3	9	3	3	3.9
鑄鋼の溶解炉と溶解法	15	3	3	3	3	5	7	7	7	5	3	3	3	5	3	3	3	3	7		7	11	7	5	4.8
鑄造方案	20	8	4	4	4	6	4	8	4	8	4	4	4	4	4	4	4	12	8		6	20	12	8	6.5
造型法	15	7	3	3	9	7	3	7	3	3	9	9	3	11	9	3	3	3	7		7	11	9	9	6.3
熱処理法	15	7	5	3	3	7	3	7	3	3	3	3	9	3	3	3	7	3	9		9	3	3	9	4.9
製品仕上げ	15	7	3	7	9	11	3	3	3	5	3	3	3	7	3	3	3	9	7		9	9	9	3	5.5
検査法	15	3	3	3	3	5	3	5	3	7	3	3	9	3	3	3	3	3	9		3	9	9	7	4.6
工程管理	15	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3.1
工場管理	15	5	5	7	9	3	5	7	3	7	3	3	7	3	3	3	3	3	7		3	3	3	9	4.7
合計	180	54	40	44	62	62	48	64	44	62	42	42	68	60	46	36	40	50	78		64	98	80	74	57.2
ABC	-	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C	C		C	B	C	C	-

評価基準: A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

\*不在につき、評価実施不可。

Max 98  
 Min 36  
 Median 57  
 Stdv 15.5



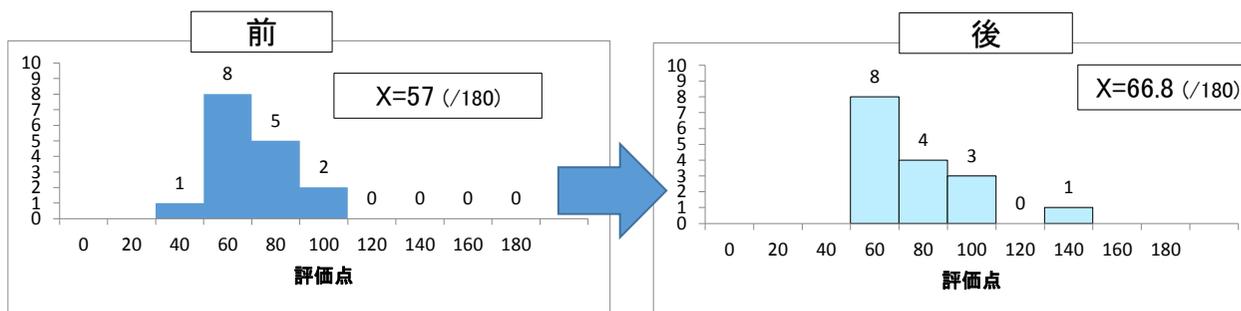
データ区間	頻度
0	0
20	1
40	2
60	8
80	9
100	2
120	0
140	0
160	0
180	0

技術項目	配点	1	2	3*	4*	5	6	7	8*	9*	10	11	12	13*	14	15	16	17	18	19*	20	21	22	23*	平均
鋳造の基礎	10	4	4			3	2	5			3	3	6		3	3	3	3	8		6	8	6		4.4
鋳鋼の分類と用途	10	4	4			5	6	4			3	3	6		3	3	3	4	6		6	8	6		4.6
鋳鋼の製造プロセス	5	2	1			3	3	1			2	1	2		2	2	1	2	3		2	4	2		2.1
溶接用炭素鋼の特性	15	4	3			4	5	3			3	3	7		3	3	3	3	9		6	12	9		5.0
高Mn鋼の統制	15	6	3			5	3	3			3	3	9		5	3	3	3	7		4	12	3		4.7
鋳鋼の溶解炉と溶解法	15	6	6			5	7	7			3	3	3		3	3	3	3	8		5	12	8		5.3
鋳造方案	20	10	4			7	4	9			4	4	4		4	4	4	12	10		6	20	12		7.4
造型法	15	8	3			8	3	7			9	9	3		9	6	5	9	9		7	15	9		7.4
熱処理法	15	8	6			5	3	8			3	4	9		4	4	7	3	9		9	9	4		5.9
製品仕上げ	15	8	4			7	3	3			3	3	3		6	3	4	6	8		9	9	9		5.5
検査法	15	4	3			9	3	5			4	3	9		4	3	4	4	9		5	14	9		5.8
工程管理	15	3	3			4	3	5			3	3	3		3	3	3	3	3		3	6	3		3.4
工場管理	15	5	5			5	5	7			5	5	7		5	4	4	4	7		5	7	5		5.3
合計	180	72	49			70	50	67			48	47	71		54	44	47	59	96		73	136	85		66.8
ABC	-	C	C			C	C	C			C	C	C		C	C	C	C	B		C	B	C		-

評価基準：A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

\*不在につき、評価実施不可。

Max 136  
 Min 44  
 Median 63  
 Stdev 23.1



データ区間	頻度
0	
20	
40	
60	8
80	4
100	3
120	0
140	1
160	
180	

POLMAN Bandung C/P能力評価（技術指導前）

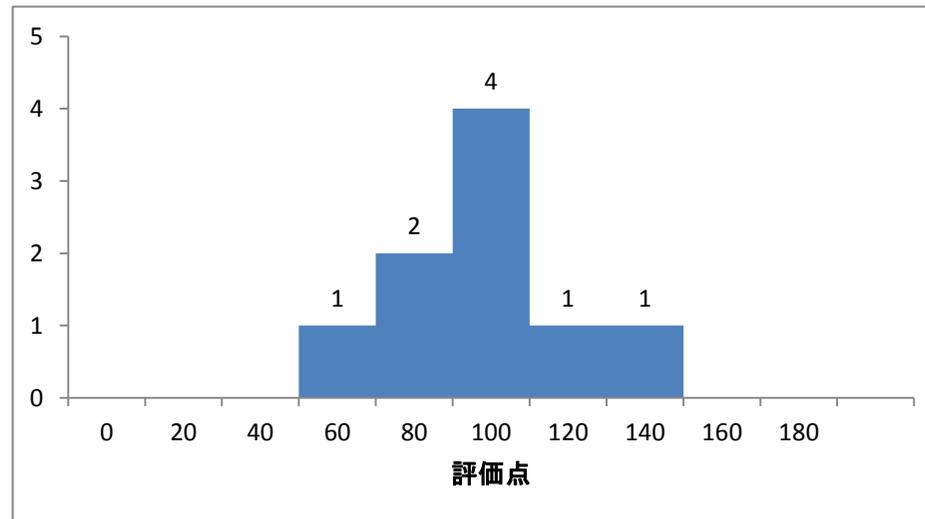
実施日：2014/10/21

技術項目	配点	1	2	3*	4	5	6	7	8	9	10	平均
鑄造の基礎	10	8	6		3	10	10	2	6	8	6	6.6
鑄鋼の分類と用途	10	6	8		6	10	6	2	6	6	6	6.2
鑄鋼の製造プロセス	5	3	3		1	0	3	1	5	3	3	2.4
溶接用炭素鋼の特性	15	9	13		3	3	9	3	9	9	3	6.8
高Mn鋼の統制	15	9	15		3	3	7	3	9	9	3	6.8
鑄鋼の溶解炉と溶解法	15	9	9		9	13	9	2	9	7	5	8.0
鑄造方案	20	12	12		12	12	12	8	12	9	10	11.0
造型法	15	9	9		9	15	9	3	9	9	7	8.8
熱処理法	15	9	15		3	9	9	3	9	9	3	7.7
製品仕上げ	15	9	15		9	3	9	9	7	9	5	8.3
検査法	15	9	15		7	9	9	3	9	9	7	8.6
工程管理	15	3	3		3	15	3	3	3	3	3	4.3
工場管理	15	3	3		7	3	3	3	5	3	5	3.9
合計	180	98	126		75	105	98	45	98	93	66	89.3
ABC	-	B	B		C	B	B	C	B	B	C	-

評価基準：A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

\*不在につき、評価実施不可。

Max 126  
 Min 45  
 Median 98  
 Stdv 22.5



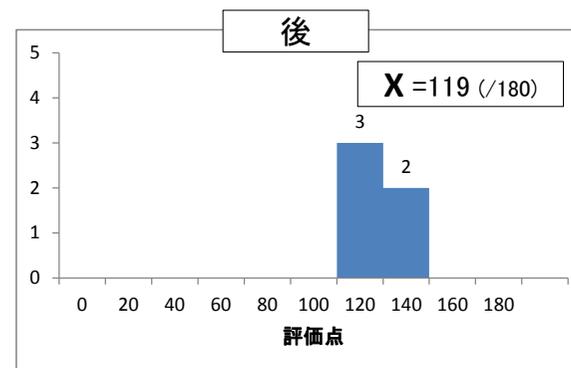
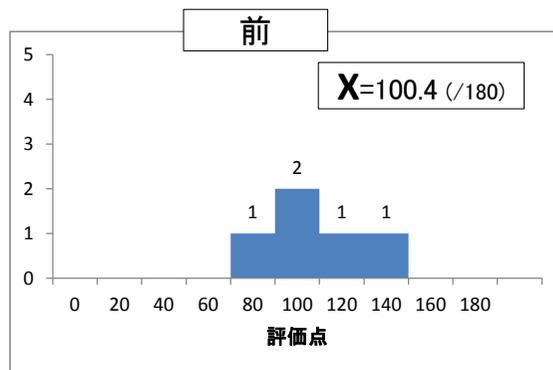
データ区間	頻度
0	0
20	0
40	0
60	1
80	2
100	4
120	1
140	1
160	0
180	0

技術項目	配点	1	2	3*	4	5	6	7*	8*	9*	10*	平均
鑄造の基礎	10	9	8		10	10	10					9.4
鑄鋼の分類と用途	10	7	9		10	10	6					8.4
鑄鋼の製造プロセス	5	3	3		4	3	3					3.2
溶接用炭素鋼の特性	15	10	13		15	9	12					11.8
高Mn鋼の統制	15	10	15		11	6	7					9.8
鑄鋼の溶解炉と溶解法	15	10	9		9	13	9					10.0
鑄造方案	20	12	12		13	12	12					12.2
造型法	15	9	9		14	15	10					11.4
熱処理法	15	10	15		11	9	9					10.8
製品仕上げ	15	9	15		9	6	9					9.6
検査法	15	12	12		13	11	9					11.4
工程管理	15	4	4		6	9	4					5.4
工場管理	15	6	5		7	5	5					5.6
合計	180	111	129		132	118	105					119.0
ABC	-	B	B		B	B	B					-

評価基準: A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

\*不在につき、評価実施不可。

Max 132  
 Min 105  
 Median 118  
 Stdev 10.3



データ区間	頻度
0	0
20	0
40	0
60	
80	
100	
120	3
140	2
160	0
180	0

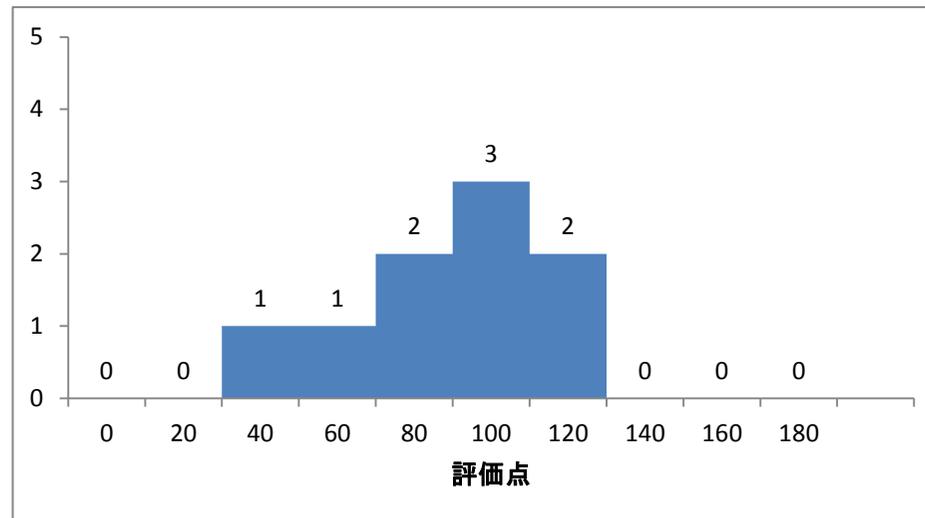
POLMAN Ceper C/P能力評価（技術指導前）

実施日：2016/3/16

技術項目	配点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
鑄造の基礎	10	2	2	4	6	2	6	6	6	4	4.2
鑄鋼の分類と用途	10	4	6	4	10	6	6	8	10	6	6.7
鑄鋼の製造プロセス	5	1	1	1	1	1	3	3	5	3	2.1
溶接用炭素鋼の特性	15	3	3	3	3	3	7	9	9	7	5.2
高Mn鋼の統制	15	3	3	9	9	3	7	9	15	7	7.2
鑄鋼の溶解炉と溶解法	15	3	3	7	9	7	9	11	15	5	7.7
鑄造方案	20	4	4	8	10	12	10	12	20	6	9.6
造型法	15	3	9	15	9	9	9	9	9	9	9.0
熱処理法	15	3	3	15	9	9	15	13	3	3	8.1
製品仕上げ	15	3	3	9	9	3	9	9	9	3	6.3
検査法	15	5	9	11	9	5	7	7	9	9	7.9
工程管理	15	3	3	3	3	3	3	3	7	5	3.7
工場管理	15	3	3	3	5	3	7	3	3	9	4.3
合計	180	40	52	92	92	66	98	102	120	76	82.0
ABC	-	C	C	B	B	C	B	B	B	C	-

評価基準：A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

Max 120  
 Min 40  
 Median 92  
 Stdv 24.2



データ区間	頻度
0	0
20	0
40	1
60	1
80	2
100	3
120	2
140	0
160	0
180	0

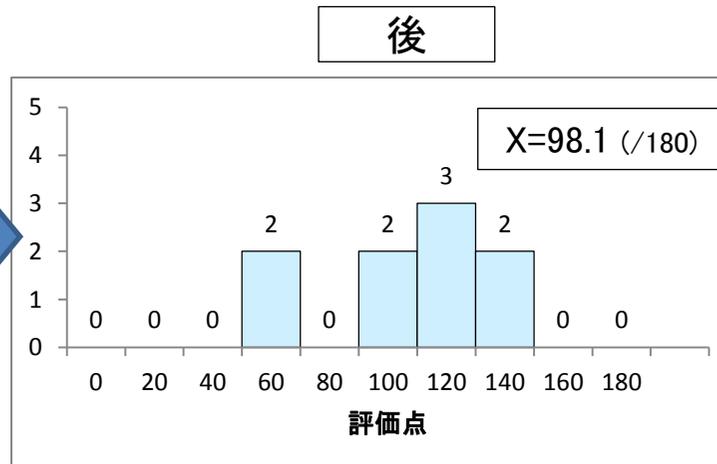
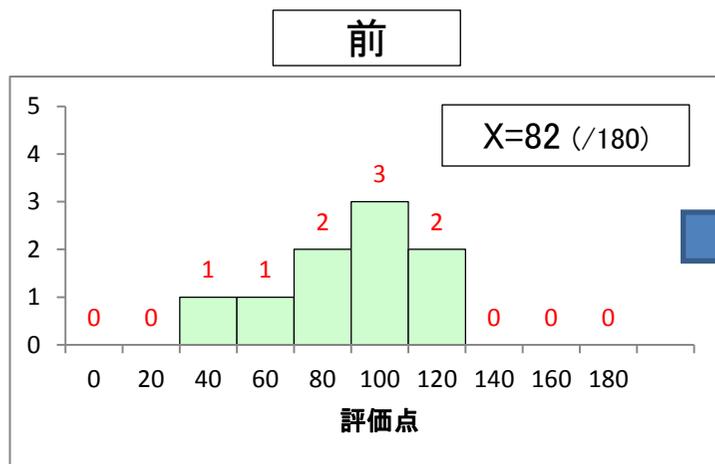
POLMAN Ceper C/P能力評価（技術指導後）

実施日：2017/1/30

技術項目	配点	1	2	3	4	5	6	7	8	9	平均
鑄造の基礎	10	4	3	5	7	4	6	10	8	7	6.0
鑄鋼の分類と用途	10	4	6	4	10	6	7	10	10	8	7.2
鑄鋼の製造プロセス	5	2	1	2	3	3	3	5	5	7	3.4
溶接用炭素鋼の特性	15	5	5	5	6	7	8	14	11	12	8.1
高Mn鋼の統制	15	4	3	9	11	6	9	14	15	12	9.2
鑄鋼の溶解炉と溶解法	15	4	4	7	10	8	9	11	15	8	8.4
鑄造方案	20	5	5	10	11	13	11	13	20	9	10.8
造型法	15	5	9	15	9	11	11	13	9	9	10.1
熱処理法	15	5	4	15	9	10	15	14	5	6	9.2
製品仕上げ	15	3	4	9	9	3	9	9	9	3	6.4
検査法	15	5	9	12	9	8	10	12	9	15	9.9
工程管理	15	3	3	3	3	3	3	4	7	5	3.8
工場管理	15	3	3	4	6	5	8	5	5	10	5.4
合計	180	52	59	100	103	87	109	134	128	111	98.1
ABC	-	C	C	B	B	C	B	B	B	B	-

評価基準：A(150以上)、B(90~149)、C(~89)

Max 134  
Min 52  
Median 103  
Stdv 26.4



データ区間	頻度
0	0
20	0
40	0
60	2
80	0
100	2
120	3
140	2
160	0
180	0

ANNEX 6

巡回指導マニュアル(鑄造)

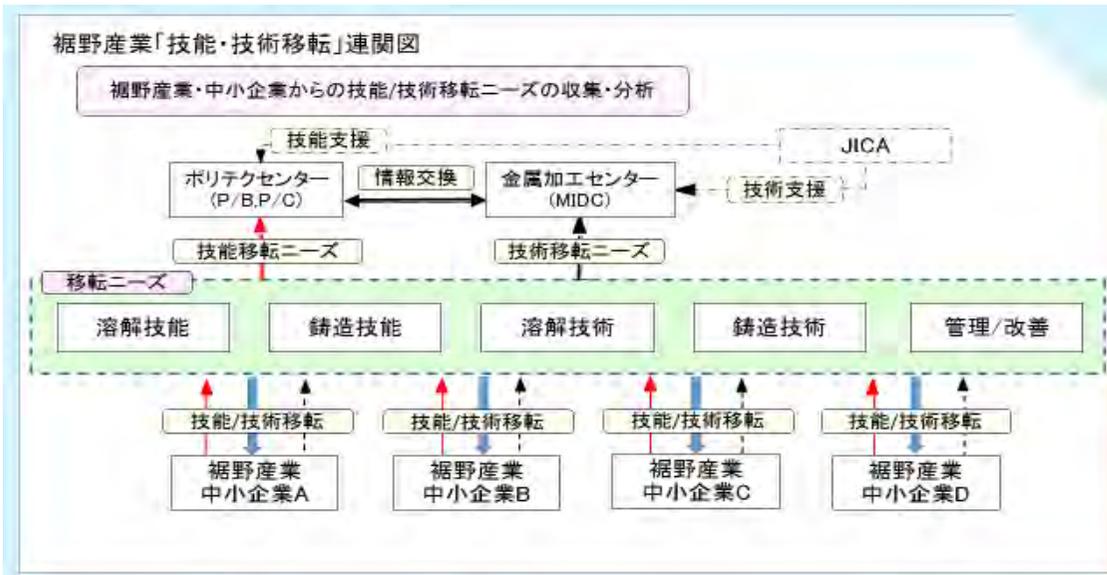
---

## 巡回指導マニュアル

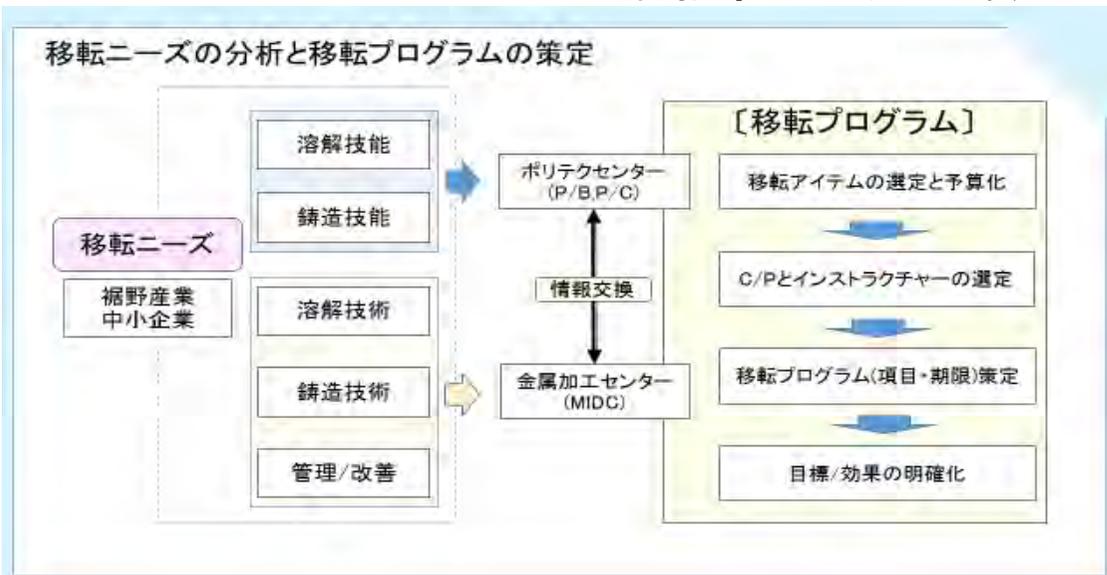
## 〔目次〕

1/14

第1章 マニュアルの概要	1.1	建機鋳鋼品の巡回指導(技術サービス)の枠組み
第2章 技術移転の実際 〔商品化へのステップ〕	1.2	巡回指導プログラムの策定
第3章 巡回指導の活動成果 〔評価例〕	2.1	建機鋳鋼品製造技術者・製造設備の把握 (チェックシートによるベースライン評価)
	2.2	ベースライン評価による技術・技能移転計画の策定
	2.3	技術・技能移転プログラムの策定
	2.4	建機鋳鋼品の製造マニュアル (巡回指導マニュアル)
	2.5	建機鋳鋼品の標準製造工程と管理項目
	2.6	数量・重量別最適造型工法の選択
	2.7	建機鋳鋼品の必須品質保証項目
	2.8	鋳造欠陥の最適非破壊検査検出方法
	2.9	鋳物の不良と対策
	3.1	技術レベル評価
	3.2	品質レベル評価
	3.3	管理レベル評価



1.2 巡回指導プログラムの策定



1.1.1 本マニュアルの概要

建機鋳鋼品の製造(商品開発)に於いては、各製造工程の品質管理、原価低減、製品歩留り、不良率の改善が大きな効果が期待され、その改善ステップについて製造工程に沿った手順を示す。

1.1.2 巡回指導(技術サービス)の枠組み

ポリテクセンター(P/B,P/C)と金属加工センター(MIDC)が技術サービスの拠点となって裾野金属加工産業の技術レベル向上を図る。

1.1.3 巡回指導先ニーズ(課題)の把握

技術サービスの実施に当たっては、巡回指導先ニーズ(課題)を的確に把握して、実効性のある実行計画を立案・策定する。

1.2.1 技能移転/技術移転の分担

ポリテクセンター(P/B,P/C)と金属加工センター(MIDC)は、情報交換を密に行い、主に技能移転はポリテクセンターが行い、技術移転は、金属加工センターが担う。

1.2.2 巡回指導プログラムの策定

巡回指導チームは、専門家2~3名で編成し移転先C/P、を選定した上で、C/Pの技術・技能レベル向上を図るよう巡回指導プログラムを策定し、将来はC/Pが技術普及の中心になるべく技術・技能移転を目指す。

## 第2章 技術移転の実際

## 2.1 建機鋳鋼品製造技術者・製造設備の把握（チェックシート）

※製造技術・管理技術レベルの確認⇒技術・技能支援計画のベースライン調査

No.	工程	設備名	能力	年式	YES			NO	コメント
					満足(10)	普通(5)	改善(2)	評価(0)	
1	溶解	鋳鋼溶解炉							
2		鋳鋼用耐火材							
3		鋳鋼用トリベ							
4		設備クレーン							
5	造型	自硬性鋳型造型							
6		CO2鋳型造型							
7		生型造型							
8		混錬機							
9		鋳杵							
				小計				満点90点	

No.	工程	設備名	能力	年式	YES			NO	コメント
					満足(5)	普通(3)	改善(2)	評価(0)	
10	模型	自社模型製作							
11		木工機械							
12		樹脂型							
13	塗型	塗型剤混合器							
14		アルコール性塗型							
15	鋳型乾燥	着火乾燥							
16		乾燥炉乾燥							
17	バラシ	バラシ機							
18		手バラシ							
19	ショット	ショットブラスト							
20		ハンガーブラスト							
21	湯道切断	ガス切断							
22		鋸切断							
23	駄肉除去	CAB							
24		グラインダー							
25	溶接	溶接機							

No.	工程	設備名	能力	年式	YES			NO	コメント
					満足(5)	普通(3)	改善(2)	評価(0)	
26	熱処理炉	ガス炉							
27		電気炉							
28	仕上げ	グラインダー							
29	検査	アムスラー試験機							
30		分析装置							
31		検査器具							
32		非破壊検査							
33		寸法検査							
				小計				満点120点	

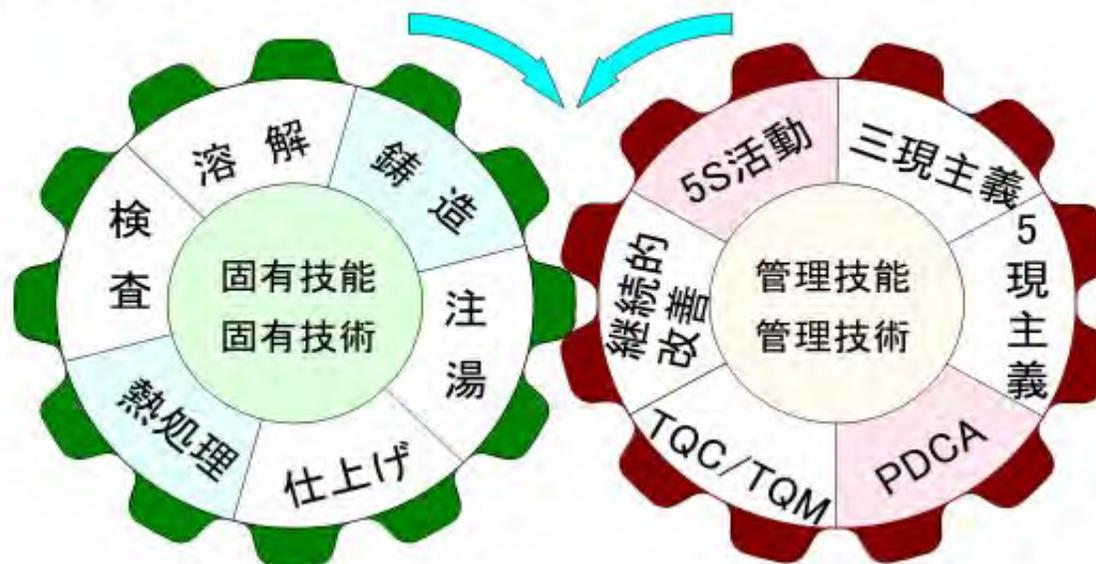
No.	人材(C/P)	専門	経験	年齢	YES			NO	コメント
					満足(10)	普通(5)	改善(2)	評価(0)	
34	人材(C/P)	溶解専門者							
35		模型専門者							
36		鑄造方案専門者							
37		溶接/切断専門者							
38		熱処理専門者							
39		検査専門者							
40		品質管理専門者							
				小計				満点70点	
				評価点				総評価満点280点	

## 2.2 ベースライン評価による技術・技能移転計画の策定

5/14

rank	評価総合点	開発対象品/材質	技術・技能移転計画レベル	移転期間
A	280～250	高度な商品群(Idler,Sprocket等)/耐摩耗高合金鋳鋼品	商品化と工場革新	3ヶ月
B	249～220	比較的高度な商品群(Track Shoe,Tooth等)/合金鋳鋼品	高度な技術・技能の移転	6ヶ月
C	219～170	一般的な商品群(Boss等)/低合金鋳鋼品	一般的な技術・技能の移転	9ヶ月
D	169～110	極一般的な商品群(BRKT等)/溶接構造用鋳鋼品	極一般的な技術・技能の移転	12ヶ月
E	≤109	極一般的な商品群(BRKT等)/炭素鋼鋳鋼品	基礎的な技術・技能移転	18ヶ月

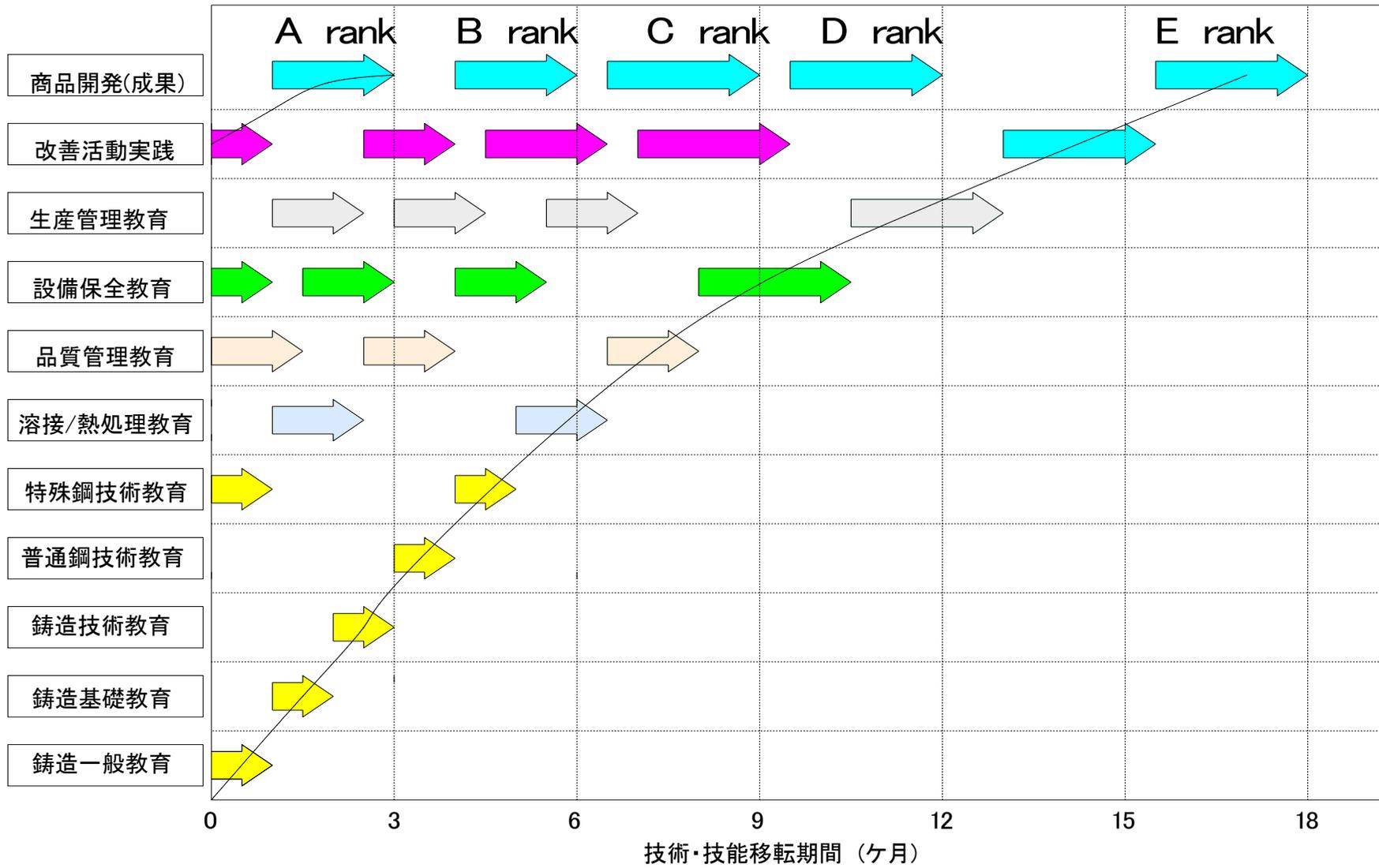
技能・技術移転は「固有技能/技術」と「管理技能/技術」が両輪



技術・技能移転と管理技術・技能移転の基本的考え方

## 2.3 技術・技能移転プログラムの策定技術・技能移転プログラムの策定

※教育プログラム詳細は、各項目の詳細プレゼン資料参照



## 2.4 建機鋳鋼品の製造マニュアル（巡回指導マニュアル）



〔9〕湯道・押湯除去とグラインダー仕上げ



グラインダー研削



がウジグによる余肉除去

〔ポイント10〕効率的鑄仕上げの追究(建機鑄鋼品の原価低減)

〔8〕化学成分保証



分析機器の整備



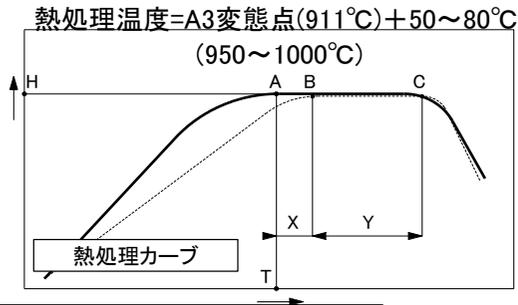
スクラップの分別管理

〔ポイント9〕鑄鋼は規格成分値厳守

〔10〕建機鑄鋼品製造には熱処理が必須



熱処理炉



〔ポイント11〕熱処理カーブ(温度管理)の標準化がポイント

〔11〕鑄肌清掃(ショットブラスト)



砂付着は不適合

〔ポイント12〕鑄肌向上は商品価値向上

〔13〕品質保証



引張試験による機械的性質の保証



切断見本による内部欠陥保証

〔ポイント14〕品質保証は製造者の最大責任

〔12〕機械加工

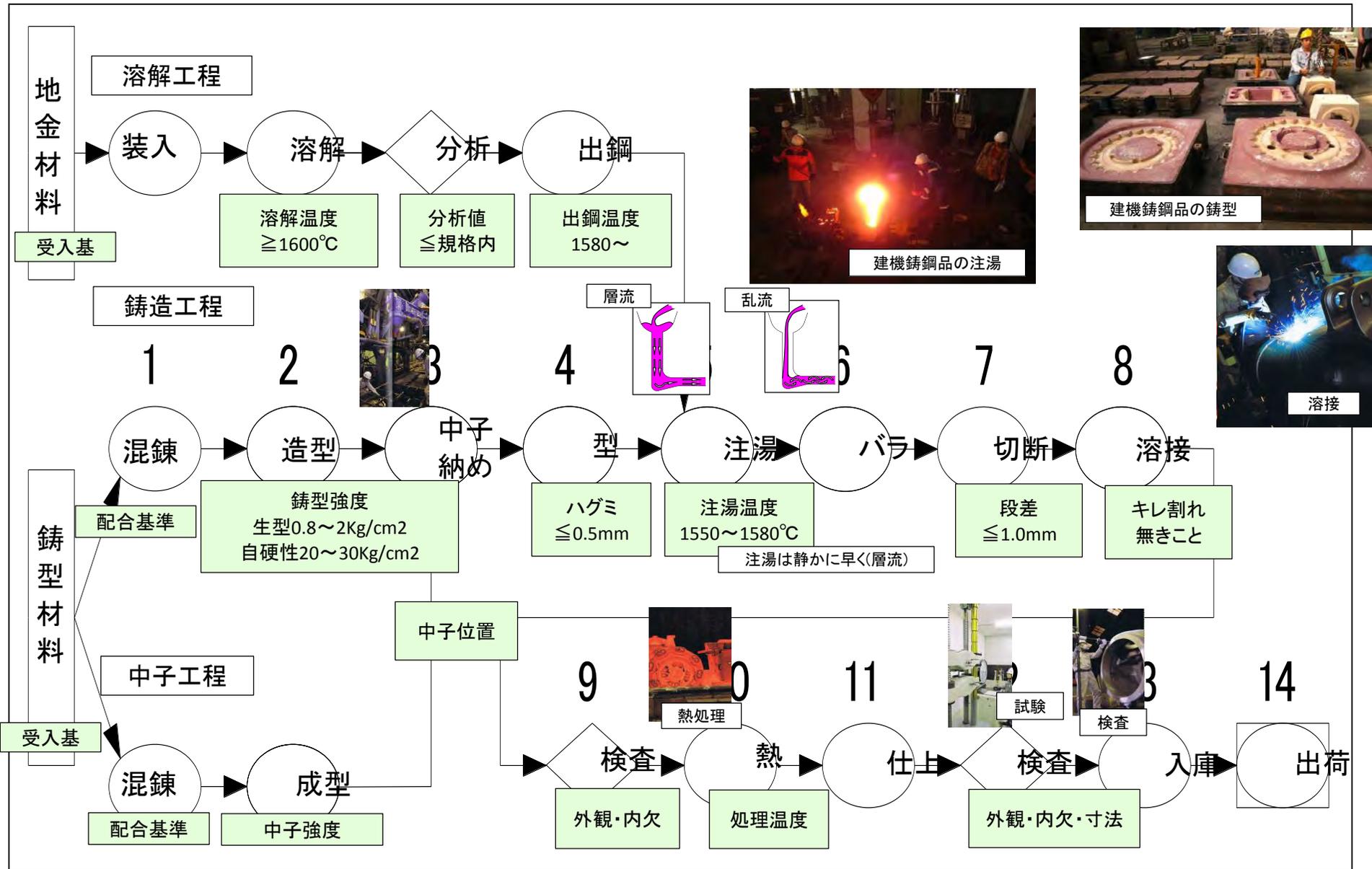


建機鑄鋼品の完成品



建機鑄鋼品の機械加工

〔ポイント13〕機械加工面のさび防止



## 2.6 数量・重量別最適造型工法の選択

凡例 ; ◎ 最適 ○ 適 △ 適宜 × 不適

数量基準		スポット生産		継続生産(ヶ/月)							
		≤10		≤10		11~500		501~1000		≥1000	
重量区分		小物	大物	小物	大物	小物	大物	小物	大物	小物	大物
		≤49Kg	≥50Kg	≤49Kg	≥50Kg	≤49Kg	≥50Kg	≤49Kg	≥50Kg	≤49Kg	≥50Kg
生型 (主型)	ベントナイト系けい砂 (混練砂鑄型)	○	×	◎	×	◎	×	◎	×	◎	×
	天然粘土系けい砂 (川砂鑄型)	○	×	○	×	○	×	×	×	×	×
自硬性型 (主型)	有機系自硬性鑄型	○	○	○	○	○	◎	◎	◎	△	△
	無機系自硬性鑄型	○	○	○	○	△	△	△	×	×	×
CO2型 (中子)	有機系ガス型	○	○	○	○	○	△	○	△	△	△
	無機系ガス型	○	○	○	△	△	△	△	△	△	△
シェル型 (中子)		×	×	×	×	△	×	○	×	◎	×

## 2.7 建機鑄鋼品の必須品質保証項目

	品質保証項目	確認項目	検出方法（必要設備）
1	材質	組織・機械的性質	顕微鏡・引張試験機
2	化学成分	C、Si、Mn、P、S (5元素)	発光分光分析装置
3	内部欠陥	引け巣・ガス欠陥	非破壊検査 (RT/UT)
4	寸法	形状・寸法・肉厚	3次元測定機・ケガキ検査・寸法検査
5	外観	割れ・キレ・砂カミ・ガス欠陥	目視検査(VT)、カラーチェック(PT)、 磁気探傷(MT)

## 2.8 鑄造欠陥の最適非破壊検査検出方法

凡例 ; ◎ 最適 ○ 適 × 不適

鑄造欠陥の種類 (発生部位)	主な発生部位	非破壊検査 NDT (non-destructive testing)				
		VT	PT	MT	UT	RT
		Visual Testing	Penetrant Testing	Magnetic Particle Testing	Ultrasonic Testing	Radiographic Testing
砂かみ (外観)	鑄物上型面	◎	○	○	×	×
ガス欠陥 (外観)	上型面/中子面	◎	○	○	×	×
割れ (外観)	肉厚変動部・R部	○	◎	◎	×	×
微小引け巣 (外観)	加工表面	×	◎	◎	×	×
引け巣 (内部)	内部欠陥	×	×	×	◎	◎

## 2.9 鋳物の不良と対策

凡例 ; ◎ 主対策項目 ○ 従対策項目 △ 付随対策項目

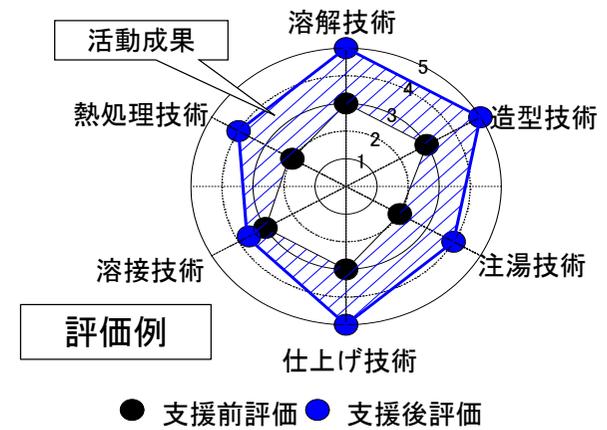
	不良現象	対 策 (確認事項)												
		成分 理	管 鑄造 方 案	湯道 方 案	溶鋼 清 浄	鑄込み 温 度	鑄込み 速 度	注湯 途 切 れ	鑄型 強 度	中子 強 度	ガス 抜 き	型 被 せ	バラ ン 作 業	模 型
1	引け巣		◎	◎		○					△			
2	砂カミ		○	◎										
3	ノロカミ		○	○	◎			○						
4	焼着		○			◎			○	△				
5	ピンホール		△								◎			
6	フカレ		○					△			◎			
7	スクワレ				△				◎	○				
8	不廻り					○	○	◎						
9	湯境				△	○	○	◎						
10	ハグミ											○		◎
11	打コン												◎	
12	身喰い				○								◎	
13	中子折れ									◎				
14	寸法不良								○	△				◎
15	材質不良	◎												

### 第3章 巡回指導の活動成果

#### 3.1 技術レベル評価

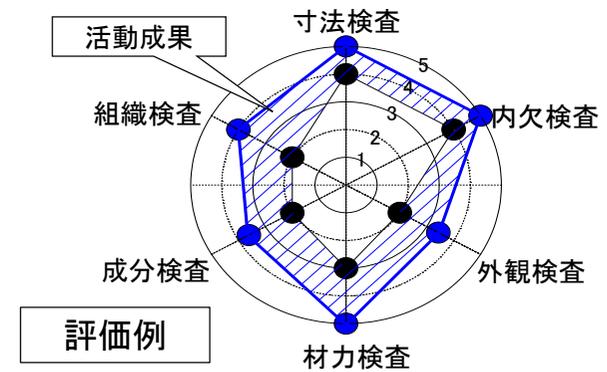
[評価] 5 優秀 4 優 3 維持 2 劣る 1 要改善

評価項目	評価基準	5	4	3	2	1
溶解技術	成分・温度管理					
造型技術	模型/鑄型の適合性					
注湯技術	注湯不良の有無					
仕上げ技術	鑄肌・寸法適合有無					
溶接技術	溶接欠陥有無					
熱処理技術	温度・時間管理					



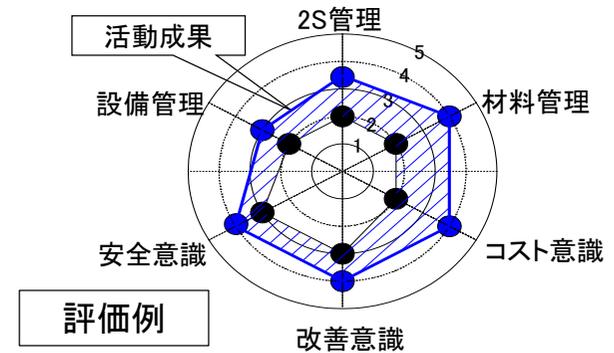
#### 3.2 品質レベル評価

評価項目	評価基準	5	4	3	2	1
寸法検査	規格寸法					
内欠検査	内欠φ3mm以下3点以内					
外観検査	砂・ノロカミ無きこと					
材力検査	材力規格適合					
成分検査	成分規格					
組織検査	標準組織					



#### 3.3 管理レベル評価

評価項目	評価基準	5	4	3	2	1
2S管理	整理整頓					
材料管理	分別表示管理					
コスト意識	ムダ排除					
改善意識	現状打破					
安全意識	災害防止					
設備管理	突発故障有無					



# 巡回指導マニュアル

〔鋳鋼品製造技術移転〕

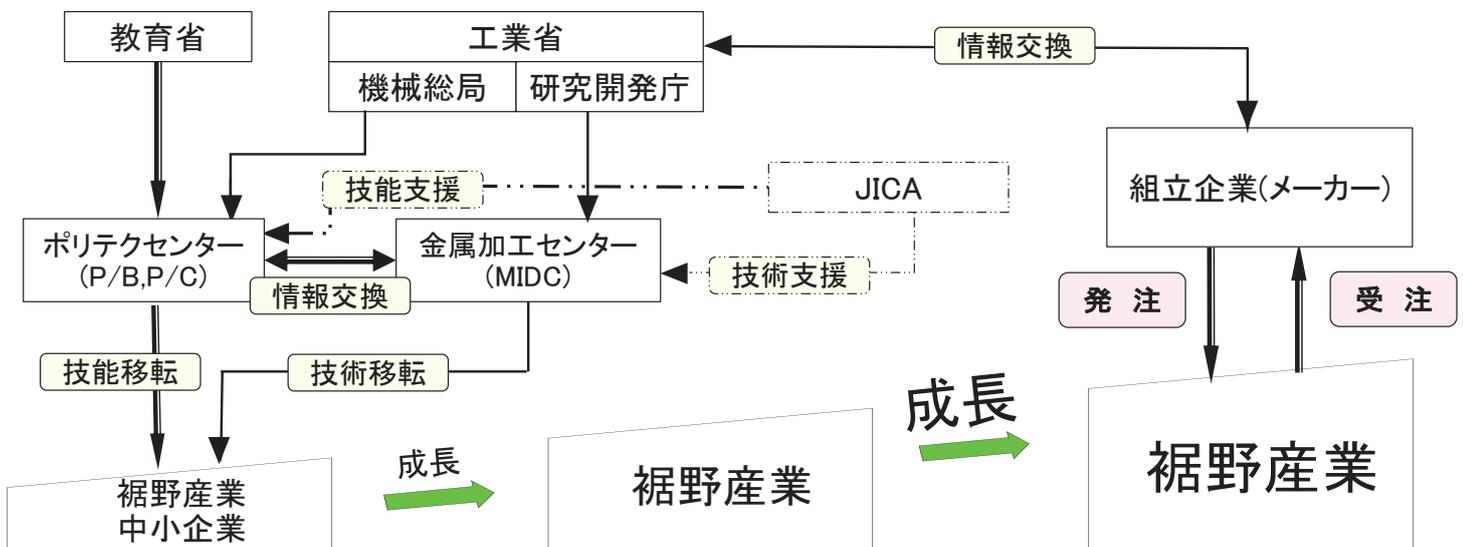
JICA Team (Castings)

市野 育男 荒井 信治

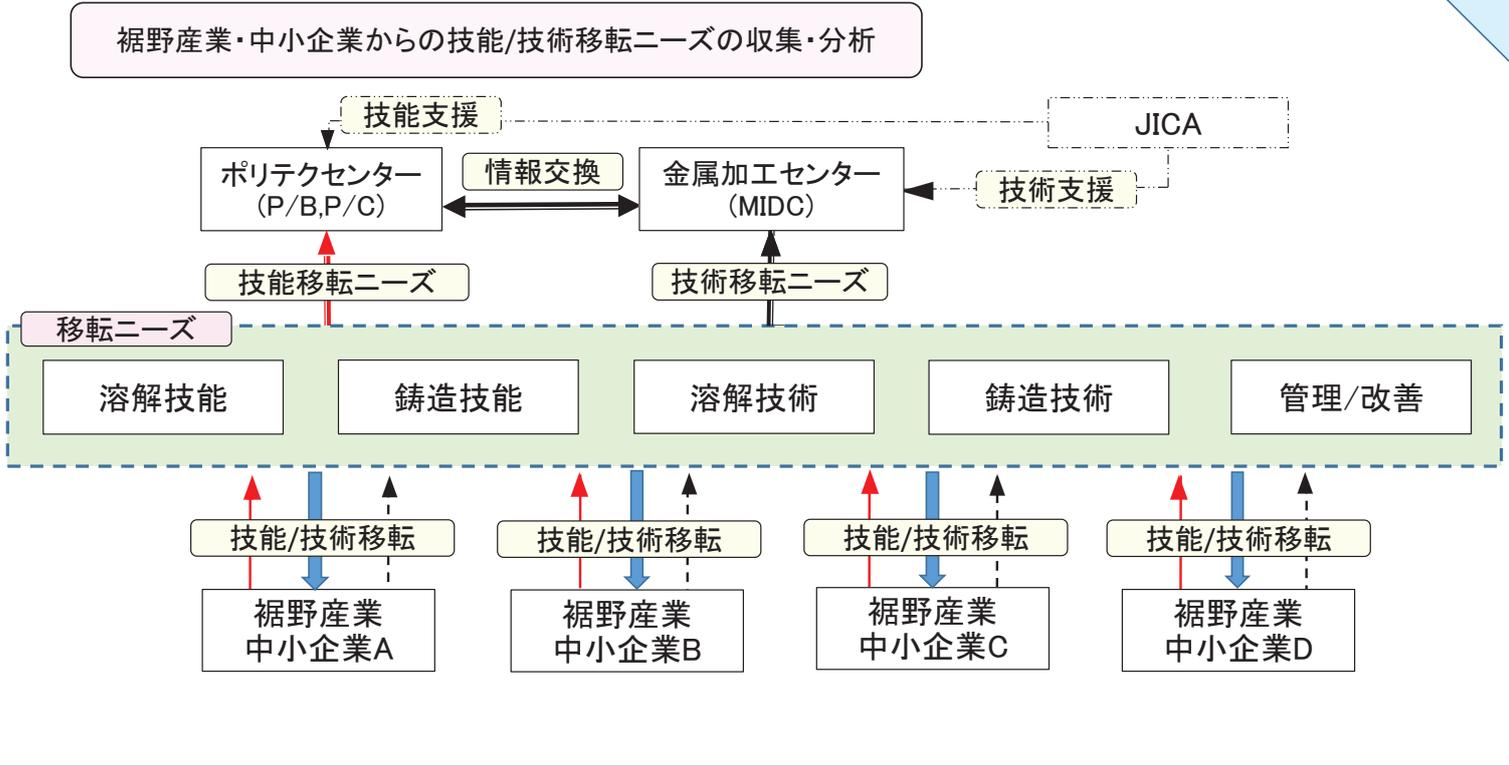
1/31

## 鋳鋼品製造技術移転連関図

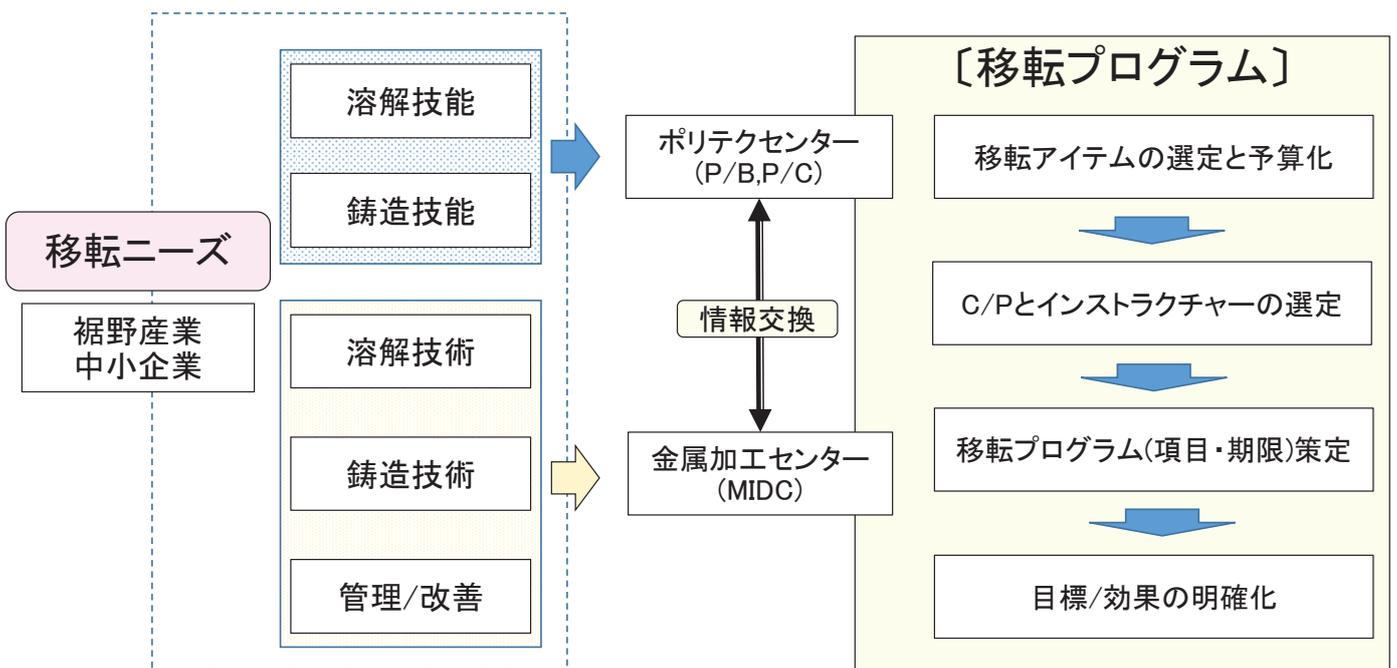
「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト・活動修正案」引用



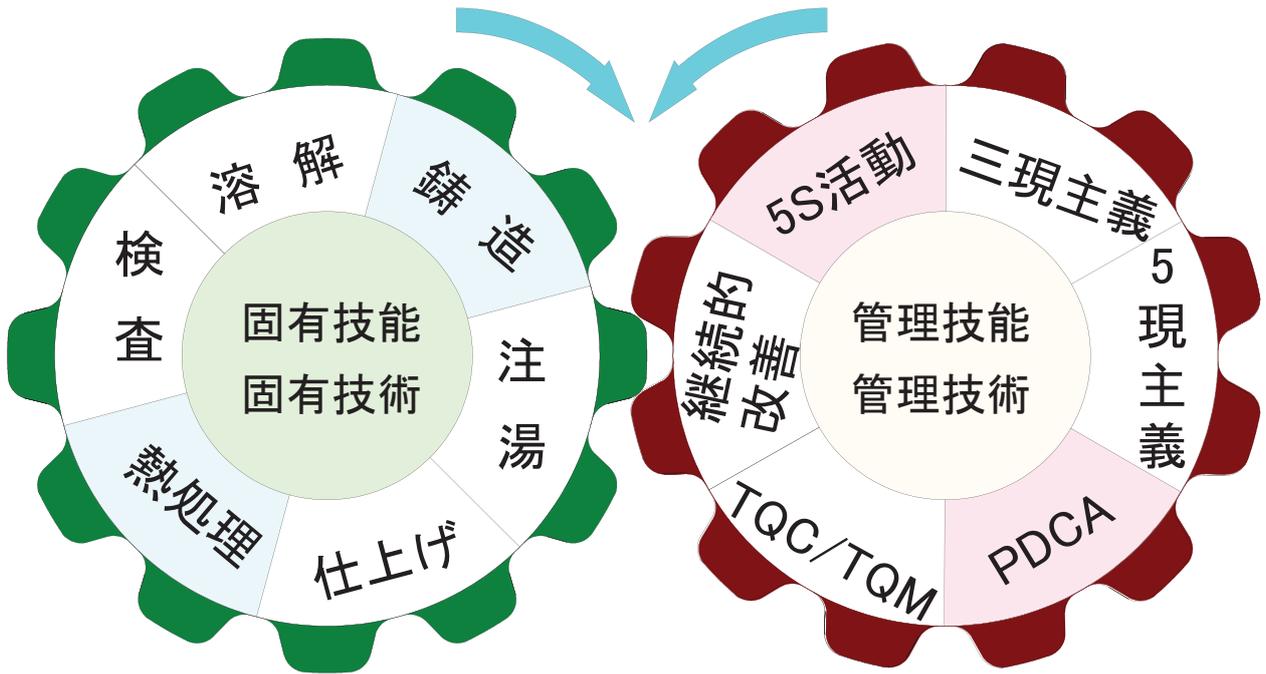
### 裾野産業「技能・技術移転」連携図



### 移転ニーズの分析と移転プログラムの策定

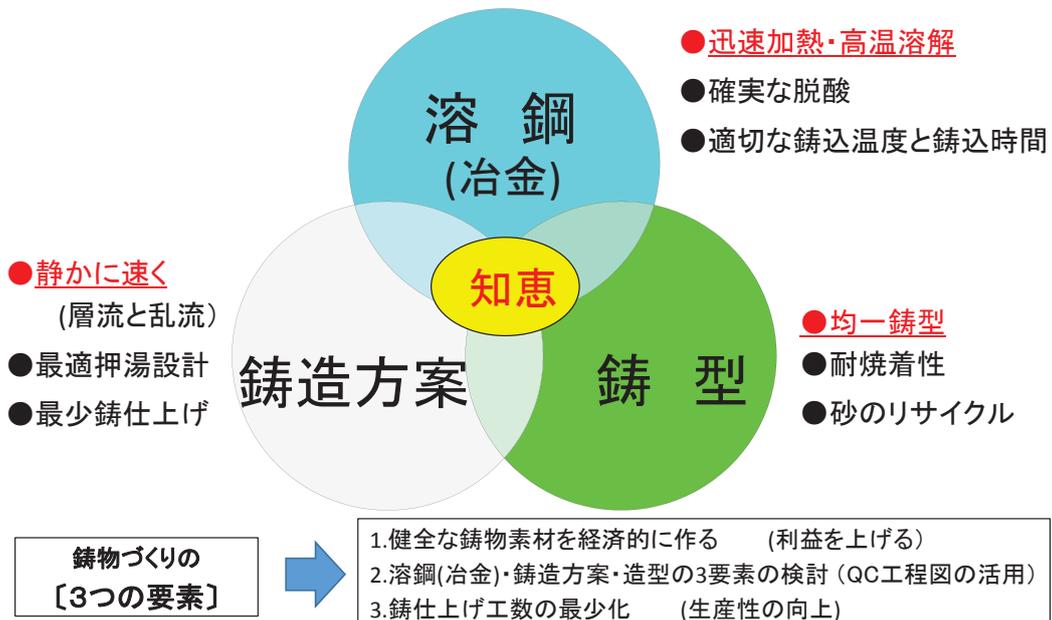


技能・技術移転は「固有技能/技術」と「管理技能/技術」が両輪



鑄物造りは固有技能/固有技術を結集

詳細は「鑄鋼の溶解」参照

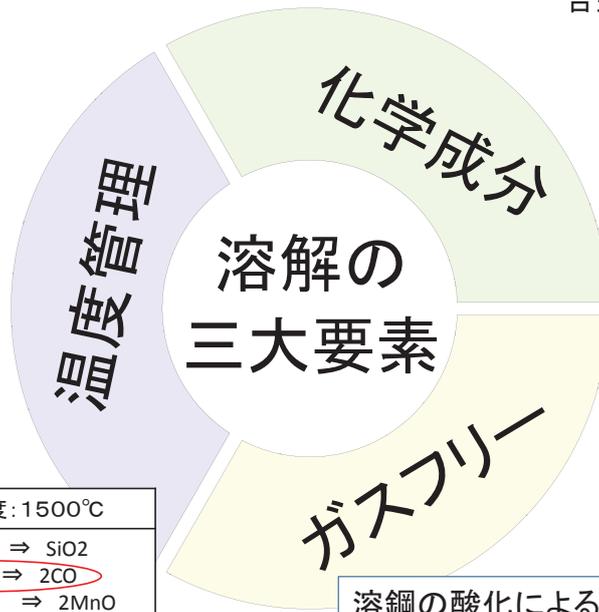


# 溶解の三大要素

詳細は「銑鋼の溶解」参照

合金類歩留り理解による成分管理

元素名	歩留%
C	100
Si	85~90
Mn	90~100
Cr	99
Ni	100
Mo	100
Cu	100
P	100
Nb	98
V	98
Ti	40~90



高温溶解による酸化防止  
(還元性雰囲気の助長)

溶鋼温度: 約1400°C	溶鋼温度: 1500°C
1. Si+O2 ⇒ SiO2	1. Si+O2 ⇒ SiO2
2. 2Mn+O2 ⇒ 2MnO	2. 2C+O2 ⇒ 2CO
3. 2C+O2 ⇒ 2CO	3. 2Mn+O2 ⇒ 2MnO
4. 4Cr+3O2 ⇒ 2Cr2O3	4. 4Cr+3O2 ⇒ 2Cr2O3
5. 4P+5O2 ⇒ 2P2O5	5. 4P+5O2 ⇒ 2P2O5

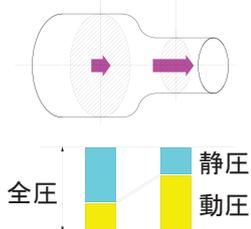
溶鋼の酸化によるガス欠陥防止  
(N、H、Oガス)

# 溶鋼の性質

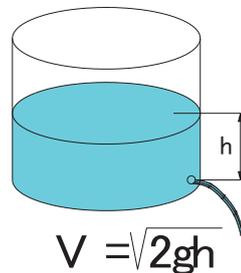
詳細は「熔融金属の性質」参照

溶鋼の性質は、流体力学から学ぶことが重要

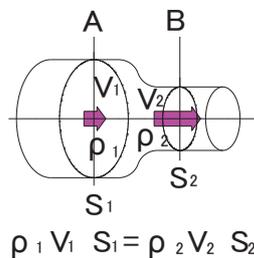
**1. ベルヌーイの法則**  
(エネルギー保存の法則)  
全圧(静圧+動圧)は常に等しい



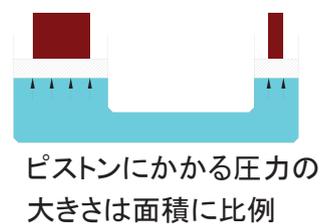
**2. トリチェリの定理**  
(流体の流速に関する定理)



**3. 連続の法則**  
(流れる流体の量に関する法則)



**4. パスカルの法則**  
(液体の圧力に関する法則)

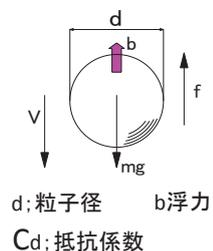


**5. 流れの層流と乱流**  
(レイノルズ数による推定)  
・レイノルズ数が小さいと層流になる  
・流速が遅く、密度が小さく、粘度が大きい程層流になる

**6. ストークスの法則**  
(流体中の異物質の浮上に関する法則)

$$V = \sqrt{\frac{4(\rho_s - \rho_w)gd}{3\rho_w Cd}}$$

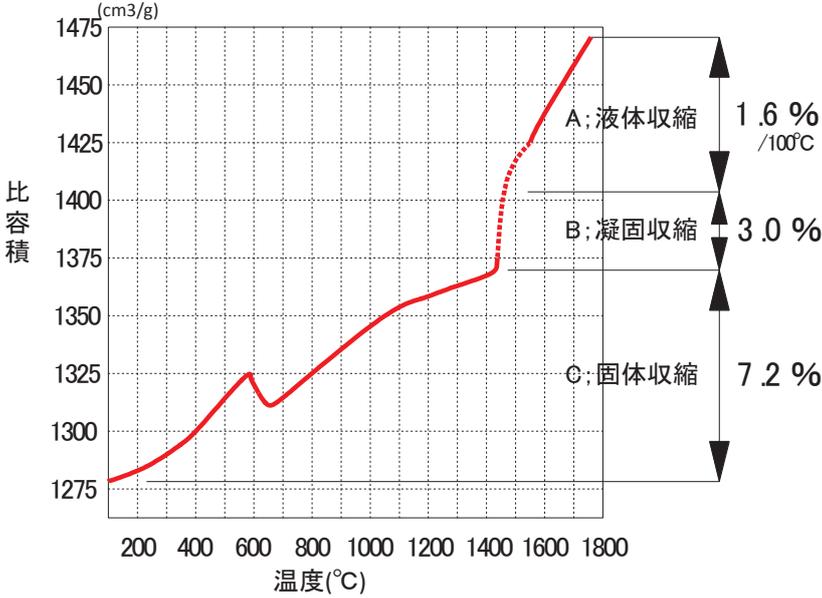
V: 粒子の沈降速度  
f: 抵抗力 m: 密度  
rho\_s: 粒子の密度  
rho\_w: 溶鋼の密度



# 溶鋼の収縮

詳細は「熔融金属の性質」参照

溶鋼は冷却過程で収縮し、収縮に見合う溶鋼の補給が鑄造方案策定の基本



(0.35%C) 鑄鋼の冷却による容積変化

## 各材質の伸び尺

材質	伸び尺
鑄鋼	20~25/1000
鑄鉄	0~10/1000
AL合金	10~12/1000

詳細は「模型種類とコスト」参照

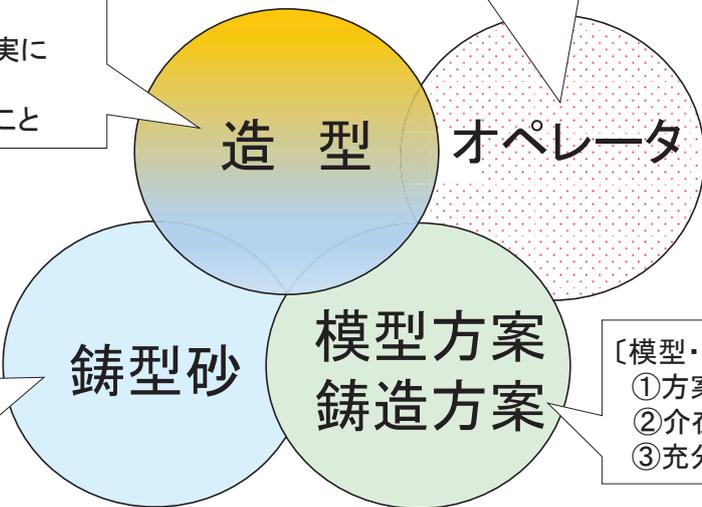
# 鑄造の基本

詳細は「生型の基礎」「熔融金属の性質」「鑄鋼技術のニーズとその展開」参照

- 〔造型の必要条件〕
- ①均一鑄型であること
  - ②模型の寸法・形状を忠実に写し取ること
  - ③ハンドリング強度を有すること

- 〔オペレータの必要条件〕
- ①五感を駆使して異常を検知
  - ②迅速・的確な異常処置
  - ③他工程との連携(ほうれんそう)

- 〔鑄型砂の必要条件〕
- ①造型時の充てん性が良く、かつ抜型性が高いこと
  - ②造型後、搬送中の衝撃に耐えられること
  - ③注湯時に溶湯の熱、重量、圧力に耐えられること



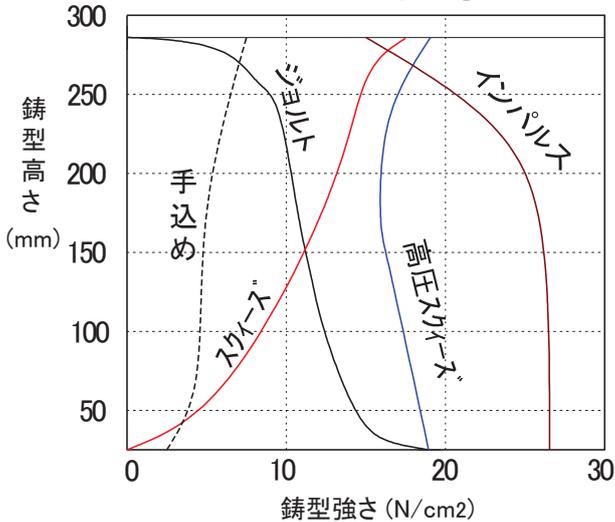
- 〔模型・鑄造方案の必要条件〕
- ①方案は、静かに早くが基本
  - ②介在物の捕捉
  - ③十分な給湯能力

鑄物は、造型と模型/鑄造方案と鑄型砂、そしてオペレータとの調和で創る

# 造型の基本

詳細は「鑄鋼の多量生産と造型法」「生型の基礎」参照

## 造型方式と鑄型強さ



造型技術の進歩は、均一鑄型追求の歴史

## 生産数量と造型方式

数量	スポット生産		継続生産(ヶ/月)							
	≤10	≤10	≤10		11~500		501~1000		≥1000	
重量区分	小物	大物	小物	大物	小物	大物	小物	大物	小物	大物
生型	○	×	○	×	○	×	○	×	○	×
CO2型	○	○	○	○	△	△	×	×	×	×
自硬性型	○	○	○	○	○	△	×	×	×	×
シェル型	×	×	×	×	△	×	○	×	○	×

〔重量区分〕小物; ~200kg 大物; ≥200 kg

経済性を重視した造型方式導入

# 鑄造方案の設計

鑄造方案設計は、モジュラス(凝固係数)で各部の凝固時間を比較

詳細は「鑄鋼押湯設計演習(1)(2)」「溶融金属の性質」参照

モジュラスとは、鑄物の体積(V)とその冷却表面積(S)との比

$$\text{モジュラス}(M_c) = V/S$$

### 各種形状のモジュラス簡易計算式

① 板  $a \geq 5d$   

$$M_c = \frac{d}{2}$$

② 棒  

$$M_c = \frac{a \times b}{2(a+b)}$$

③  

$$M_c = \frac{a \times b}{2(a+b)}$$

④  

$$M_c = \frac{a \times b}{2(a+b)}$$

⑤  

$$M_c = \frac{a \times b}{2(a+b)-c}$$

⑥  

$$M_c = \frac{a \times b}{2(a+b-c)}$$

## 鋳物内部に引け巣が発生しない鋳造方案-1

詳細は「鋳鋼押湯設計演習(1)(2)」参照

押し湯(Mf) と製品部(Mc)の凝固係数の関係

$$M_f \geq 1.2 \times M_c$$

Mf ; 押し湯の凝固係数

Mc ; 鋳物製品部の凝固係数

## 鋳物内部に引け巣が発生しない鋳造方案-2

詳細は「鋳鋼押湯設計演習(1)(2)」参照

製品部と押し湯の凝固時間の関係

$$T_f \geq 1.44 \times T_c$$

Tf ; 押し湯の凝固時間

Tc ; 鋳物製品部の凝固時間

$$T_c = k \left( \frac{V_c}{S_c} \right)^2 = k(M_c) \quad \frac{T_f}{T_c} = \frac{k(M_f)^2}{k(M_c)^2} \geq \frac{(1.2 \times M_f)^2}{(M_c)^2} \geq 1.44$$

$$T_f = k \left( \frac{V_f}{S_f} \right)^2 = k(M_f)^2$$

Vc ; 体積 Sc ; 放熱表面積

# 冷し金の活用で経済性重視

詳細は「鑄鋼押湯設計演習(1)(2)」参照

## R.Wlodawerの冷し金の寸法計算式

$$W_{\text{冷し金}} = 7.5 V_o \frac{M_o - M_r}{M_o} \quad (1)$$

$W_{\text{冷し金}}$ : 冷し金の重量(gr)

$A_{\text{冷し金}}$ : 冷し金の接触面積( $\text{cm}^2$ )

$$A_{\text{冷し金}} = \frac{V_o(M_o - M_r)}{2M_o \cdot M_r} \quad (2) \cdots \text{下型}$$

$V_o$ : 製品の冷却させるべき部分の面積( $\text{cm}^2$ )

$M_o$ : 製品の冷却させるべき部分の凝固係数(cm)

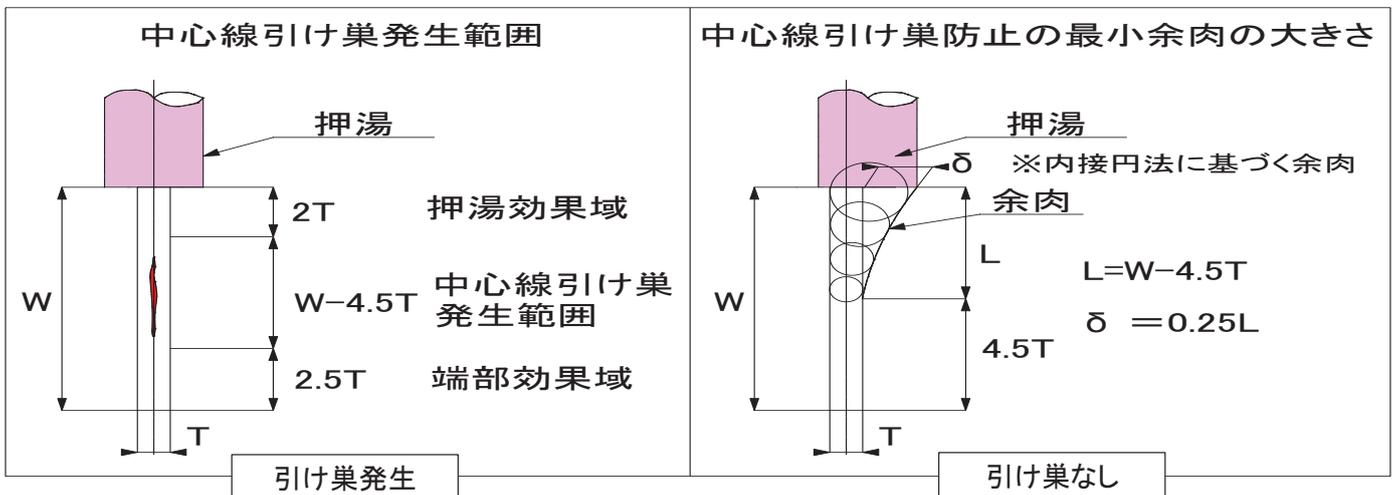
$$A_{\text{冷し金}} = \frac{V_o(M_o - M_r)}{M_o \cdot M_r} \quad (3) \cdots \text{上型}$$

$M_r$ : 冷し金で冷却された後の凝固係数(cm)

# 押湯の効果を最大限に発揮させるためには、Heuvers法(内接円法)が有効

詳細は「鑄鋼の不良対策」参照

## 普通鑄鋼

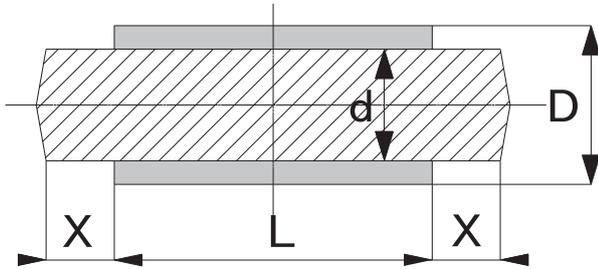


# 中子巾木の設計基準

詳細は「模型種類とコスト」参照

- 巾木の目的 ; ①中子の位置決め ②中子の固定 ③発生ガスのガス抜き
- 巾木の設計 ; 「(アルキメデスの原理)流体中に一部または全部浸漬した物体は、それが置き換えた流体の重さに等しい浮力を受ける=巾木設計の原理」

## 横巾木設計(例)



$X$ ; 巾木の長さ                       $S_f$ ; 安全係数3~6  
 $\gamma_1$  溶湯の比重(6.9;FC)             $\sigma_c$ ; 生型圧縮強さ  
 $\gamma_2$  砂の比重(1.6)

$$\text{浮力} = (\gamma_1 - \gamma_2) \times \pi / 4 d^2 L \quad \dots (1)$$

$$\text{巾木の支持力} = 2 \times d \cdot \sigma_c / S_f \quad \dots (2)$$

### 巾木の支持力 $\geq$ 浮力

$$2d \times \sigma_c / S_f \geq (\gamma_1 - \gamma_2) \cdot \pi / 4 d^2 L \quad \dots (3)$$

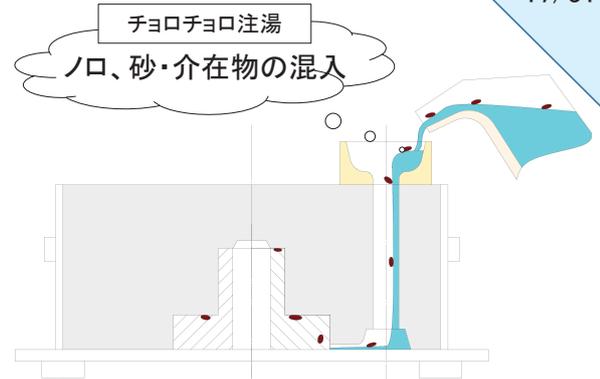
$$X \geq \frac{(\gamma_1 - \gamma_2) \times \pi / 4 d^2 L}{2 \times d \cdot \sigma_c / S_f} = \frac{(\gamma_1 - \gamma_2) \times \pi d L S_f}{2 \sigma_c} = \frac{(\gamma_1 - \gamma_2) \times \pi d L S_f}{8 \sigma_c}$$

# 注湯作業の基本

- (1) 溶湯が、「静かに・早く」鑄込まれるようする
- (2) 常に、湯口カップ満杯で注湯をする
- (3) やけど災害の回避

## 注湯者心得

1. トリベの乾燥は十分か
2. 鑄込み温度は適正か
3. 鑄込む製品の重量・形状を頭に入れているか
4. 十分なノロ等の除滓をしているか
5. 吊具操作者との連携を密に行っているか



# 仕上げの基本(溶接補修)

詳細は「鋳鋼品の溶接補修」「不良対策の基本姿勢・鋳鋼品の砂カミとガス欠陥対策」参照

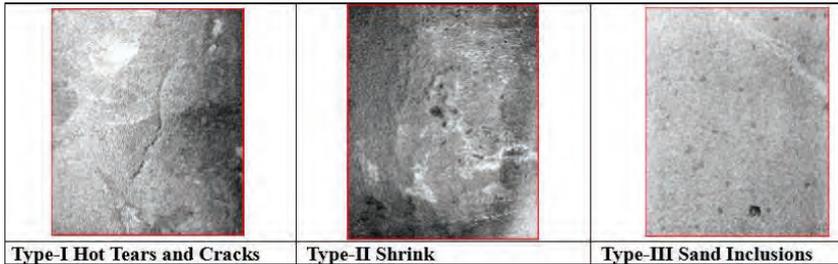
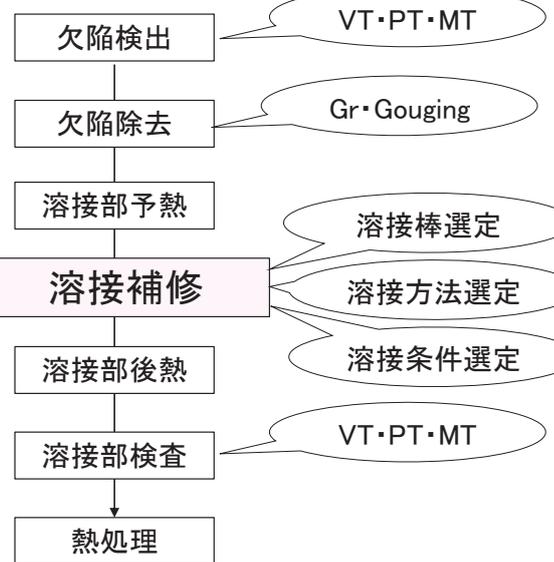
## 〔鋳鋼品の溶接補修工程〕

### 〔溶接工程での順守事項〕

- ① (前処理)欠陥部を完全に除去
- ② 予熱・後熱の実施
- ③ 溶接部の品質保証



〔眼の保護を確実に〕



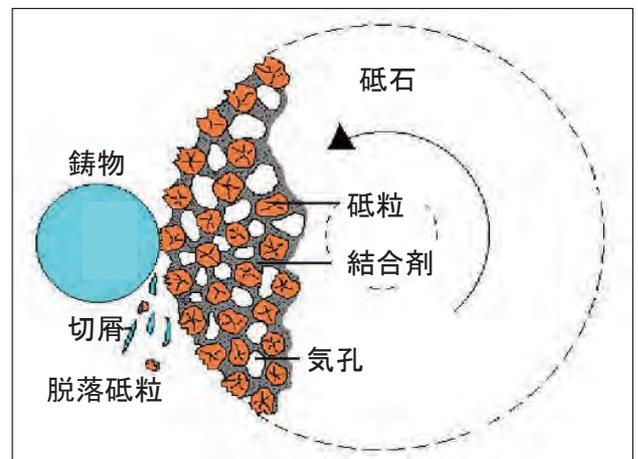
# 仕上げの基本(グラインダー仕上げ)

詳細は「研削砥石による鋳仕上げ」「鋳造工場の安全と5S」参照

### 〔グラインダー仕上げ作業の順守事項〕

- ① 作業前空運転の順守(砥石脱落防止)
- ② 正しい作業姿勢と保護具の着用
- ③ 眼の保護(切屑飛散防止)

## 研削のモデル図

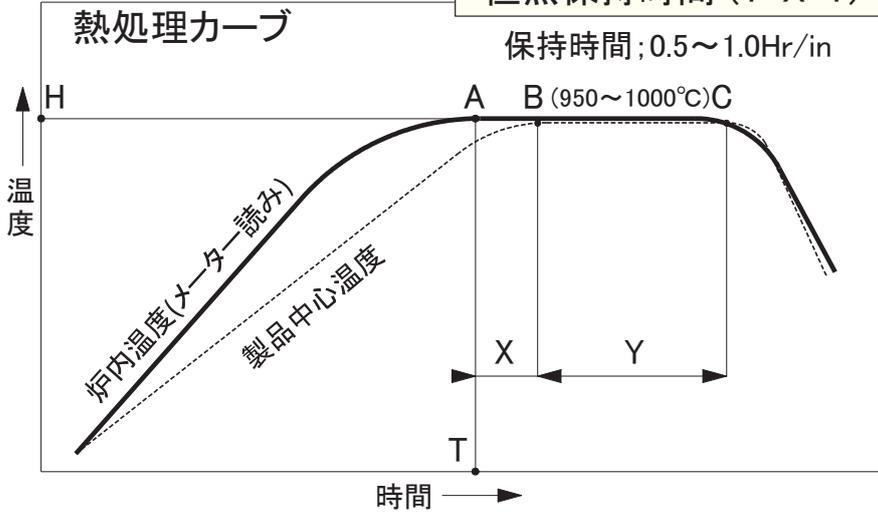


# 熱処理の基本

詳細は「鑄鋼の熱処理1/2」参照

恒熱保持時間 (T+X+Y)

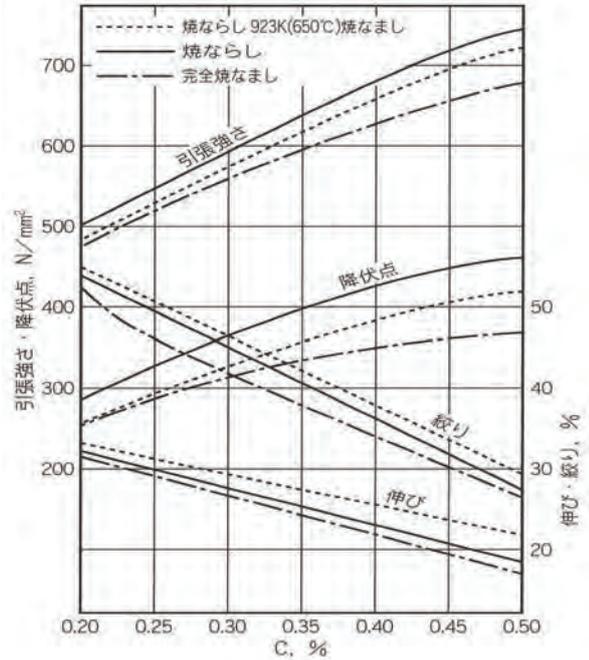
保持時間: 0.5~1.0Hr/in



適正熱処理温度 (H)

$H = A3 \text{変態点}(911^{\circ}\text{C}) + 50 \sim 80^{\circ}\text{C}$   
(950~1000°C)

## 機械的性質に及ぼす熱処理の影響



# 熱処理の組織

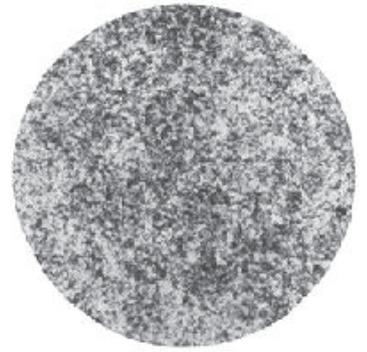
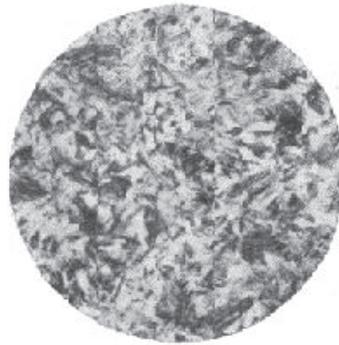
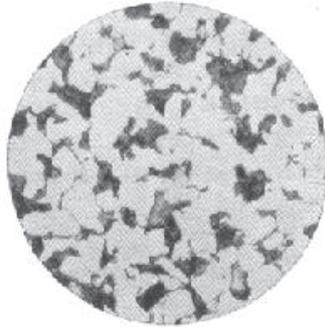
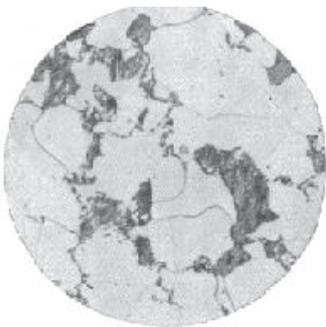
詳細は「鑄鋼の熱処理1/2」参照

フェライト+パーライト  
(粗大組織)

フェライト+パーライト  
(細粒組織)

マルテンサイト組織

ソルバイト組織



焼なまし(900°C\*2H)

焼ならし(900°C\*2H)

焼入れ(870°C\*2H; 油焼入れ)

焼戻し(600°C)

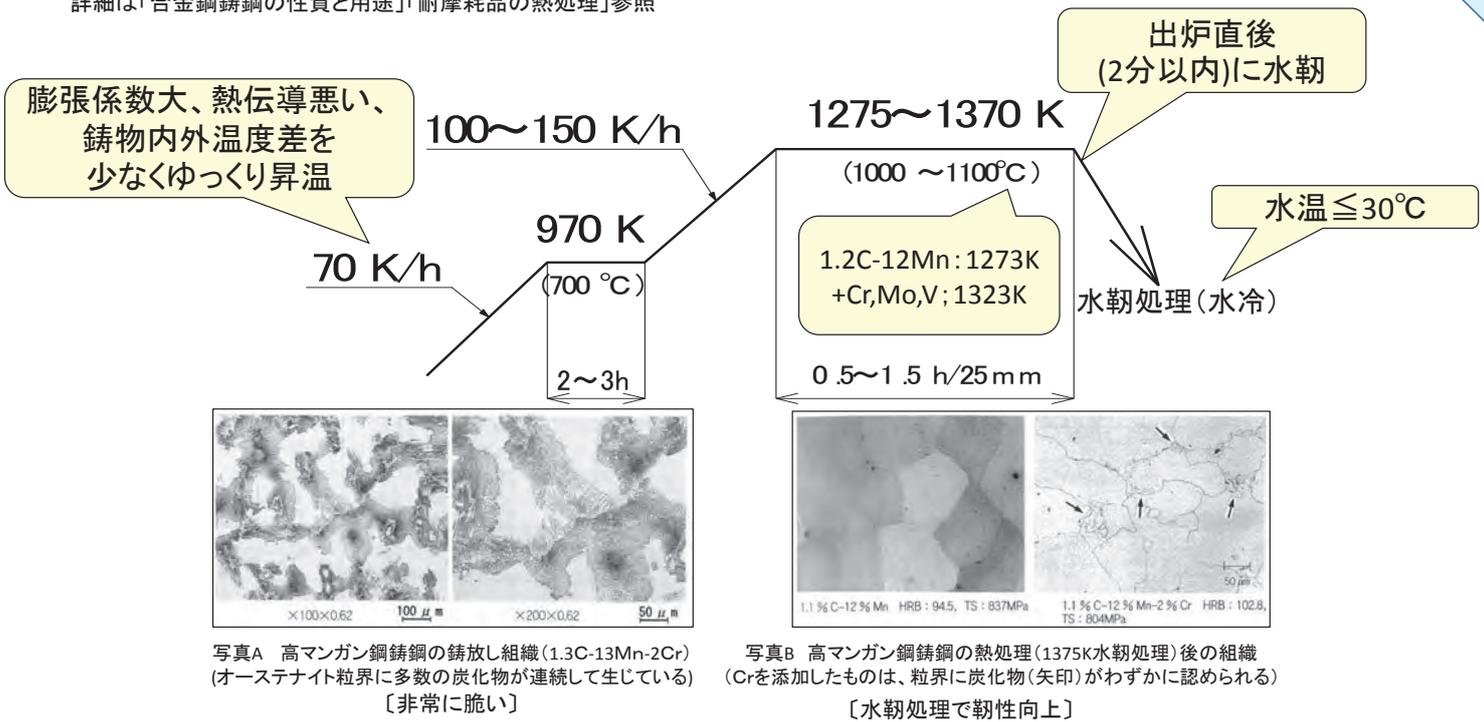
### 熱処理管理(例)

詳細は「鑄鋼の熱処理1/2」参照

工程	管理項目	管理目標	備考
拡散焼なまし	温度	950°C	
予熱	温度	300~500°C	C%≥0.30、大型鑄物押湯切断時亀裂防止
押湯切断	亀裂防止		酸素アセチレン/プロパンガス
完全焼なまし 焼ならし 焼入れ	加熱温度	50~100°C/Hr	コスト的には急熱も可
	最高加熱温度	A3変態点+50~80°C (950~1000°C)	
	保持時間	60min/in	焼入れは、30min/in
	冷却速度		30~60°C/Hr
		空冷(焼ならし)	空中放冷または軟送風
		急冷(焼入れ)	水中、油中、噴霧、衝風
焼戻し	加熱温度	50~100°C/Hr	応力除去、硬さ調節のための焼ならし、焼入れに続いて行う
	最高加熱温度	600~650°C	
	保持時間	60min/in	
補修	EW予熱	150°C以上	大欠陥補修には予熱が必須
低温焼なまし	加熱温度	550~650°C	内部応力除去

### Hi-Mn鋼鑄鋼の水靱処理

詳細は「合金鋼鑄鋼の性質と用途」「耐摩耗品の熱処理」参照



## 鋳鋼品の品質保証項目

詳細は「不良対策と品質保証」参照

	品質保証項目	確認項目	検出方法
1	材質	組織・機械的性質	顕微鏡・引張試験機
2	化学成分	C,Si,Mn,P,S (5元素)	発光分析
3	内部欠陥	引け巣・ガス欠陥	非破壊試験(RT/UT) 切断
4	寸法	形状・長さ・肉厚	3次元測定機・ケガキ 寸法検査
5	外観	割れ・キレ・砂カミ ガス欠陥等	目視検査(VT)、カラーチェック(PT)、 磁気探傷(MT)

## 外観・内部欠陥の検出

詳細は「鋳鋼品の溶接補修」参照

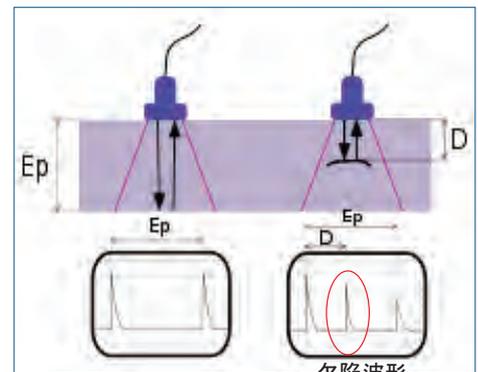
欠陥の種類	主な発生部位	検出方法				
		VT	PT	MT	UT	RT
砂かみ (外観)	鋳物全面	◎	○	○	×	×
ガス欠陥 (外観)	上型面 中子面	◎	○	○	×	×
割れ (外観)	肉厚変動部 R部	○	◎	◎	×	×
微小引け巣 (外観)	加工表面	×	◎	◎	×	×
引け巣 (内部)	内部欠陥	×	×	×	◎	◎

◎最も有効な検出方法 ○有効な検出方法 ×検出不可

VT: Visual Testing PT: Penetrant Testing MT: Magnetic Particle Testing UT: Ultrasonic Testing RT: Radiographic Testing



PT: Penetrant Testing

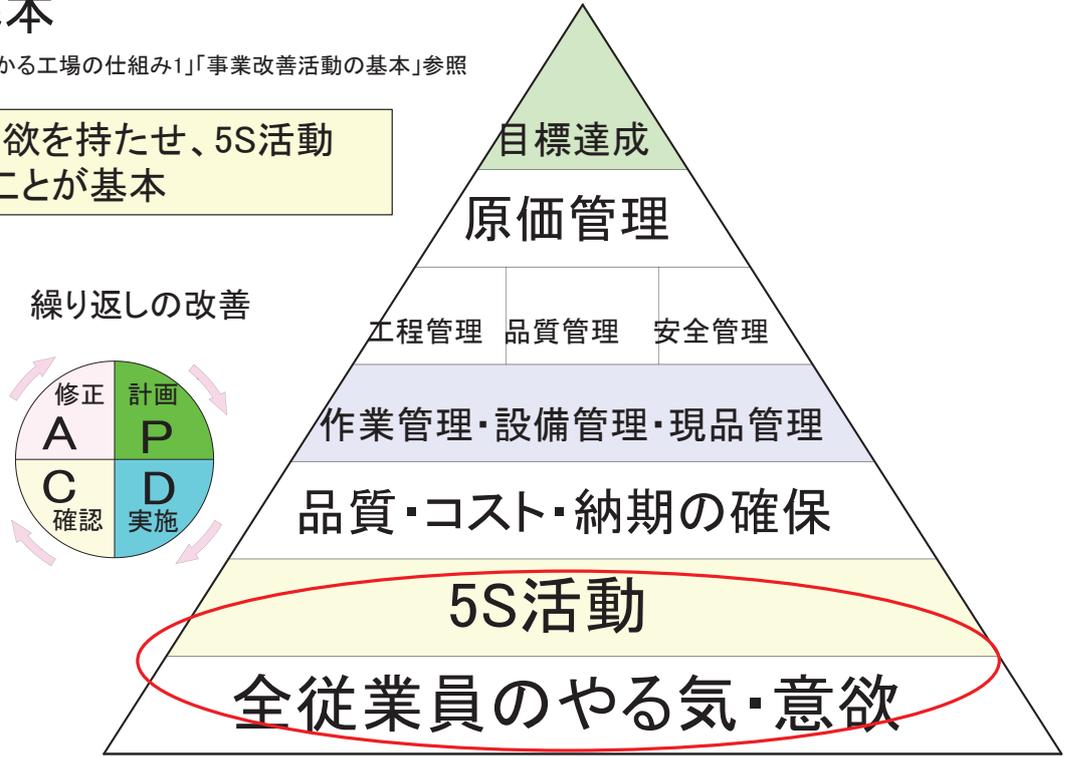


UT: Ultrasonic Testing

# 工場管理の基本

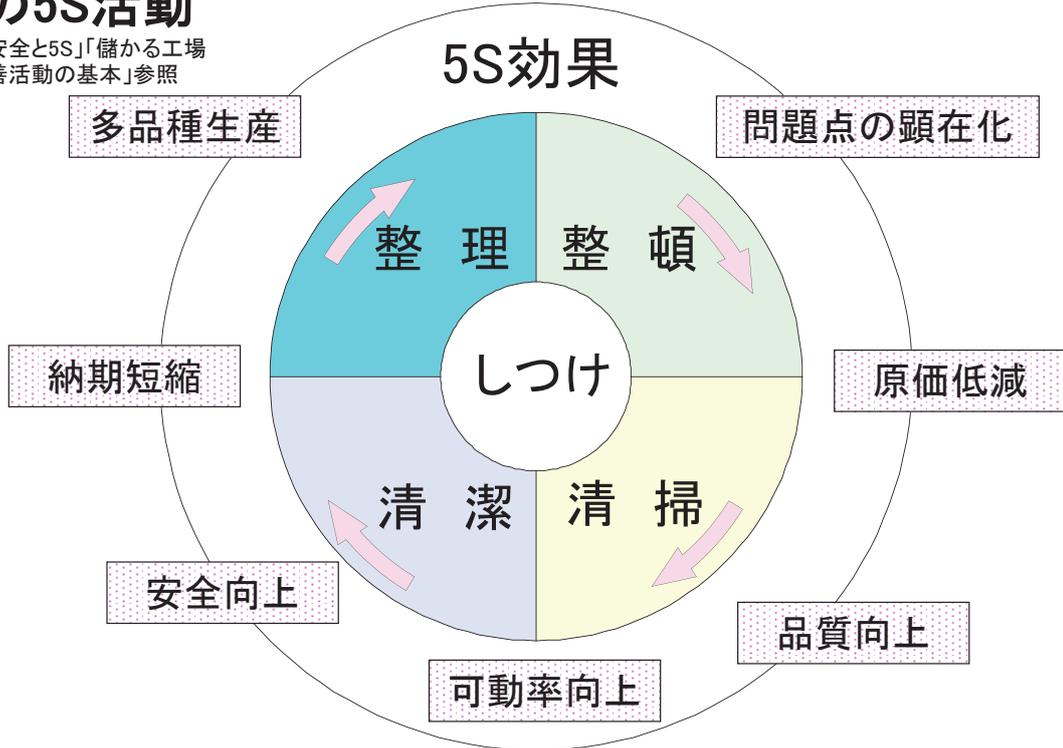
詳細は「鑄造工場の安全と5S」「儲かる工場の仕組み1」「事業改善活動の基本」参照

全従業員に改善意欲を持たせ、5S活動を活発に展開することが基本



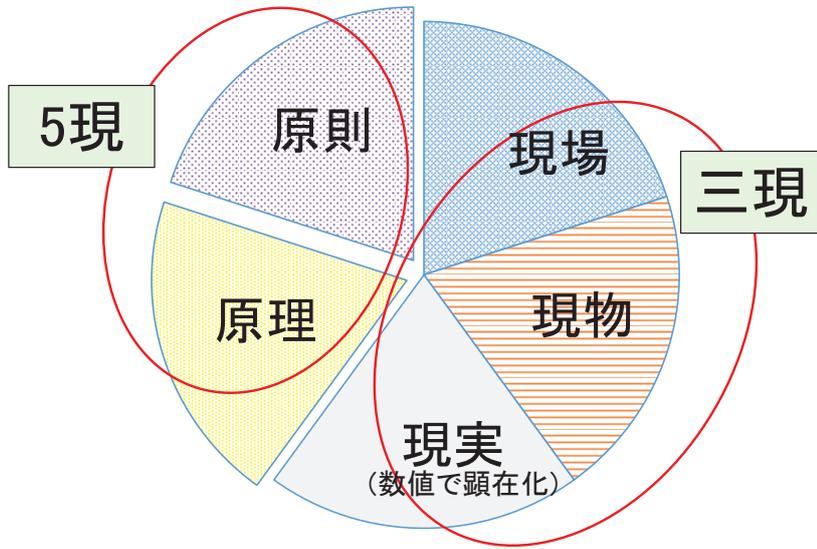
# 繰り返しの5S活動

詳細は「鑄造工場の安全と5S」「儲かる工場の仕組み1」「事業改善活動の基本」参照



# 三現主義(5現主義)による課題解決

詳細は「不良撲滅と品質保証」参照



物事(不良・課題)の本質を追求する姿勢

## 課題の見える化と重点指向に供するQC7つ道具

出所: 今里 QC7つ道具 秀和システム P13

詳細は「QCサークル活動とQC7つ道具」参照

〔問題発見〕  
グラフ・チェックシート・層別

### ① グラフ



### ② チェックシート

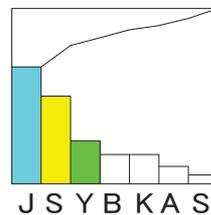
×	
×	×
×	×
×	

### ③ 層別

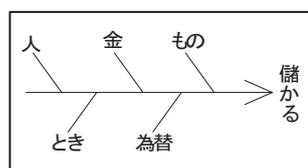


〔原因追究〕  
パレート図・特性要因図・  
ヒストグラム

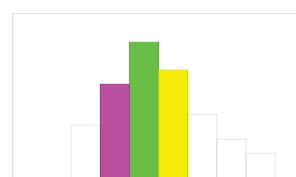
### ④ パレート図



### ⑤ 特性要因図

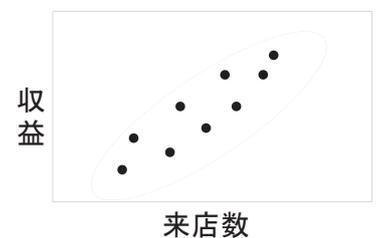


### ⑥ ヒストグラム



〔効果確認〕  
散布図(グラフ・管理図)

### ⑦ 散布図



# 不良撲滅と品質保証

詳細は「不良撲滅と品質保証」参照

1. 不良撲滅は、鑄造技術の総合力を結集  
〔溶解・調査・中子造型・鑄仕上げ・検査など技術・技能の理解〕
2. 不良現象の真の原因追求には三現(5現)主義を活用して全員で解決
3. 不良撲滅活動は、QC7つ道具を活用して、合理的・効率的な活動を展開

究極目的

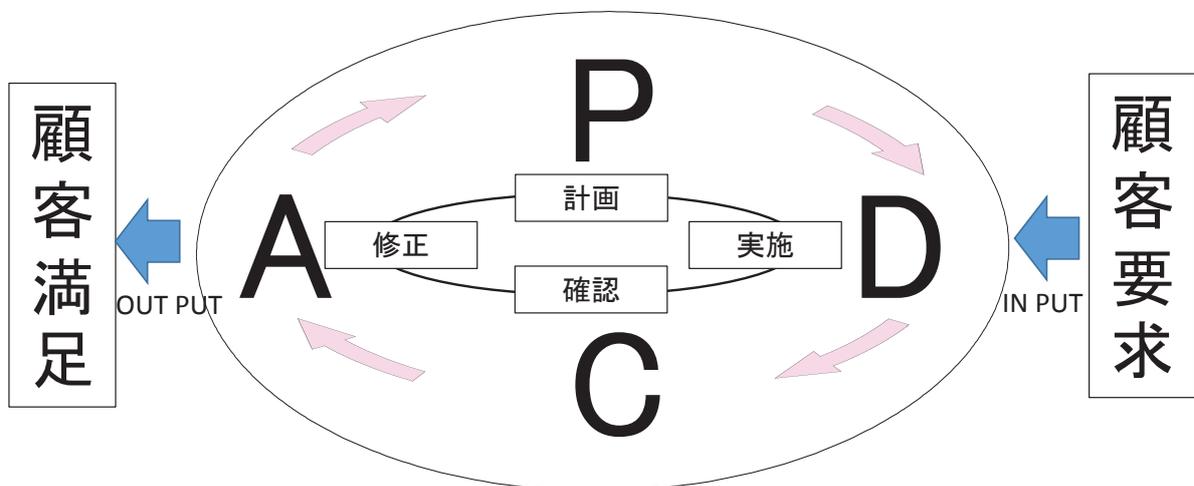
顧客満足度向上(不良撲滅と不良流出防止)

# 顧客満足度の向上

詳細は「不良撲滅と品質保証」参照

品質マネジメントシステム(QMS); 継続的改善

QMS(Quality Management System)

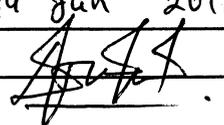


ANNEX 7

ターゲット鋳物品質評価表

---

**JICA PROJECT TEAM**

date 19 Jan 2017  
 HINABI 

Tabel evaluasi quality target casting

Evaluasi  $\Delta$ : Quality perlu lebih ditingkatkan  $\circ$ ; Sebagian tidak sesuai, secara umum sesuai  $\odot$ ; sesuai

Pembuat benda trial	Target Casting	Material	Item evaluasi quality							Evaluasi total ( $\Delta$ $\circ$ $\odot$ )	Komentar
			komposisi kimia	sifat mekanis	dimensi	appearance	machining	Dokumen			
Polman Bandung	1 BRKT(Komatsu)	SCSiMn2B	$\circ$	$\circ$	$\Delta$	$\circ$	$\Delta$	$\circ$	$\circ$		

- Note: 1. Need to be Revise pattern for N5 Dimension. <It Point>  
 2. Machining jig are Necessary  
 3. As general casting <as cast in Ot>  
 4. Not yet check about porosity  
 <from appearance mostly porosity on Cope Area>

PT.SUMITOMO.S.H.I. CONSTRUCTION MACHINERY INDONESIA

Evaluasi Quality Target Cating

Evaluasi; Δ; Perlu lebih ditingkatkan kualitas ○; Sebagian ada yang tidak sesuai tetapi secara umum ◎; sesuai

Pembuat tria	Target Casting	Bahan	Item evaluasi						Total evaluasi (Δ ○ ◎)	Komentar
			komposisi kimia	Mechanical properties	dimensi	appearance	machining	dokumen pendukung		
MIDC	1 BRKT(Sumitomo)	SCW480	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	Porosity burry pin hole
	2 BOSS(S)	SCW480	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	Porosity burry
	3 BOSS(L)	SCW480	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	Porosity burry
	4 SPROCKET (S)	SCMnCr48-M1 (JIS) (setara SCMnCr2B)	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	Porosity pin hole
Polman Bandung	5 SPROCKET (L)	SCMn3B	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	
CV. KARYA HIDUP SENTOSA	6 BOSS(S)	SCW480	○	○	◎	◎	◎	◎	◎	
	7 BRKT(Sumitomo)	SCW480	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	
PT Baja Kurnia	8 BOSS(L)	SCW480	○	○	Δ	Δ	Δ	◎	Δ	Porosity, step burry

※Perhatian) Untuk Sprocket, dikarenakan tidak tersedianya fasilitas heattreatment (quenching/HF quenching), untuk saat ini barang diserahkan dalam bentuk as cast.

*[Signature]*  
Kabul p.

ANNEX 8

3 年次鑄造トップ管理者向国内研修・本邦研修概要

---



## Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery

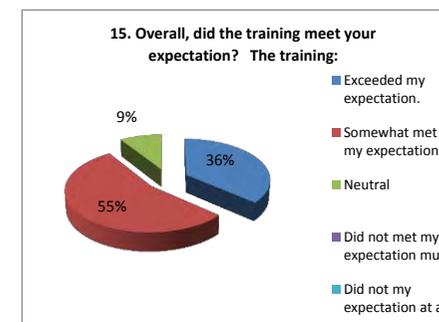
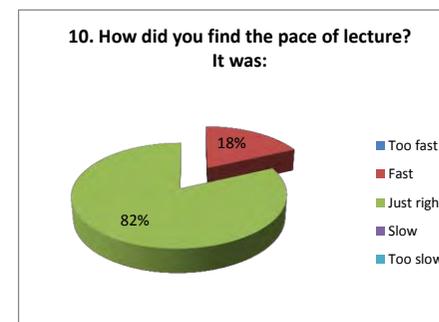
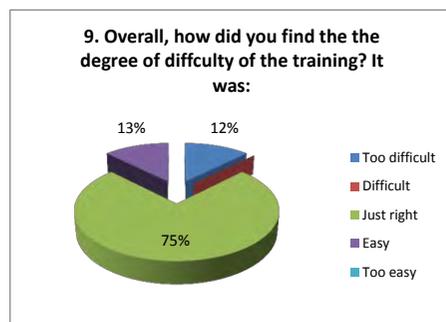
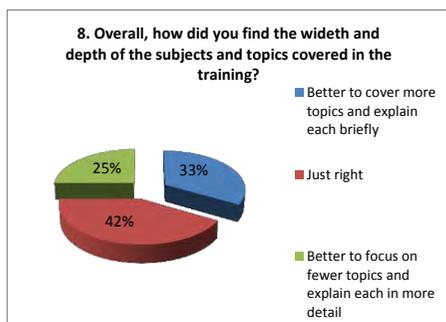
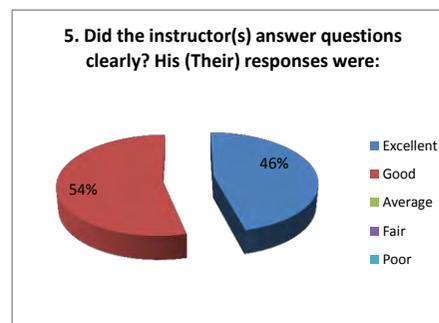
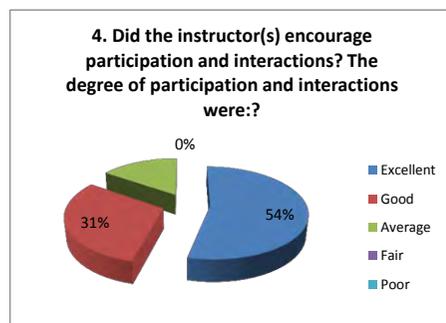
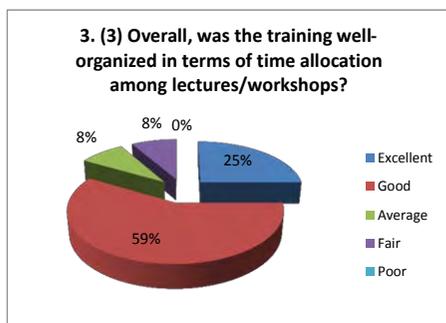
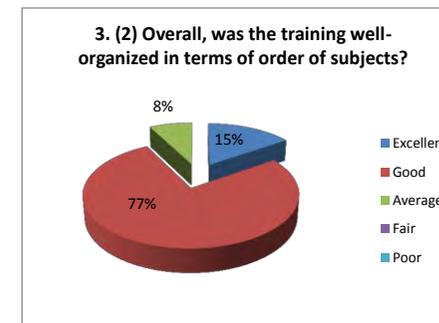
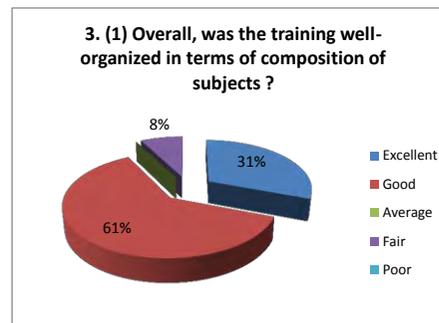
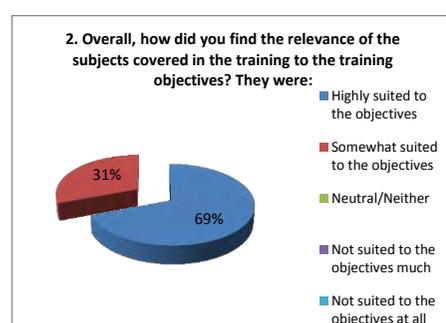


### トップ管理者向け研修スケジュール

#### (1) 事前研修(鋳造)

	日付		時間	研修内容	講師
1	8/1	月	8:00 ~ 8:30	受付	JICAチーム
			8:30 ~ 9:20	開講式・オリエンテーション	
			9:20 ~ 9:40	休憩	
			9:40 ~ 11:00	マネジメント能力 (顧客に対して)	
			11:00 ~ 11:30	事務連絡	
			11:30 ~ 12:30	休憩	
			12:30 ~ 13:50	鋳物の種類と用途	
			13:50 ~ 14:00	休憩	
			14:00 ~ 15:20	溶解金属の性質	
			15:20 ~ 15:30	事務連絡	
2	8/2	火	8:30 ~ 9:50	鋳鋼技術のニーズとその展開	荒井 信治
			9:50 ~ 10:00	休憩	
			10:00 ~ 11:20	鋳物の凝固組織と性質	
			11:20 ~ 11:30	事務連絡	
			11:30 ~ 12:30	休憩	
			12:30 ~ 13:50	鋳鋼のプロセス	
			13:50 ~ 14:00	休憩	
			14:00 ~ 15:20	鋳鋼の熱処理と組織	
3	8/3	水	8:30 ~ 9:50	鋳鋼の鋳造方案	Husen Taufiq
			9:50 ~ 10:00	休憩	
			10:00 ~ 11:20	鋳鋼の溶解技術	
			11:20 ~ 11:30	事務連絡	
			11:30 ~ 12:30	休憩	
			12:30 ~ 13:50	鋳鋼造型技術	
			13:50 ~ 14:00	休憩	
			14:00 ~ 15:20	鋳物のコスト構造	
4	8/4	木	~	P.T. Komatsu Indonesia	
5	8/5	金	8:30 ~ 9:50	鋳造工場の安全と5S	荒井 信治
			9:50 ~ 10:00	休憩	
			10:00 ~ 11:20	品質改善手法	
			11:20 ~ 11:30	事務連絡	
			11:30 ~ 13:00	休憩	
			13:00 ~ 14:20	不良対策と品質保証	
			14:20 ~ 14:30	休憩	
			14:30 ~ 15:50	工程改善手法	
15:50 ~ 16:00	事務連絡				

Training for Top Management (Casting) (1 - 5 August, 2016) Feedback



**7. Please give us any comments and/or suggestions on the visit to the enterprise.**

興味深く、有益だった。(3)  
見学時間をもっと長く取って欲しい。  
もっと近くにある企業を訪問したほうが良い。  
大変良かった。(2)  
有益だったが、稼働率が低かった。  
比較のため大企業と小企業の両方を訪問したい。  
改善が必要

**11. Please name the subject or topic which you found the most valuable in the training.**

鋳鋼の鋳造方案  
鋳造方案、鋳鋼の製造  
工程改善手法  
マネジメント能力、鋳鋼技術のニーズとその展開、鋳物の凝固組織と性質  
鋳物の凝固組織と性質  
工程改善手法、品質改善手法  
安全と5S、不良対策  
ケーススタディ  
鋳鋼溶解関連、日本の一般知識

**12. Please name, if any, subjects or topics which you need more explanation.**

鋳鋼の鋳造方案  
品質管理と鋳鋼の製造工程  
溶解計算  
鋳鋼の溶解技術（実例/シミュレーションが必要）  
熱処理  
インダストリアルエンジニアリング  
工程改善手法  
砂型鋳造技術  
鋳造法案のステージと計算、鋳鋼の詳細配合計算

**13. Please name, if any, subjects or topics which you think should have been covered in the training.**

欠陥検査技術と良い品質の鋳物仕様  
鋳造機器  
インベストメント鋳造法の湯口方案  
金属溶解の不良の低減と対策

**14. Please name, if any, subjects or topics which you think may be deleted from the training.**

**16. Please give us any comments and/or suggestions.**

本事前研修は日本での研修準備に役立つ。  
研修を継続して欲しい。  
期待通りだった。扱うトピックを少なくして、詳しく説明して欲しい。  
興味深く、有益だった。研修を継続して欲しい。  
もっと頻繁に研修を開催して欲しい。より多くの企業、人々が情報を得て興味を持てるよう、広く研修の案内をして欲しい。  
有益だった。日本の実例、課題をもっと多く取り上げて欲しい。  
有益で知識が高まった。  
研修後のフォローアップが欲しい。

インドネシア国  
建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

研修員受入業務完了報告書（鋳造）  
（第三回）

2016年9月

ユニコ インターナショナル株式会社  
株式会社 日本開発サービス

## 1. 報告内容

### 1.1 コース概要

#### (1) コースの名称（和文／英文）

和文：トップ管理者向け鋳造（特に鋳鋼）本邦研修

英文：Training on Casting Technology (with Focus on Steel Casting)

#### (2) 研修期間

2015年8月21日（日）来日 ～ 2015年9月3日（土）帰国（14日間）

#### (3) 研修員人数

本研修には、「インドネシア国（以下、「イ」国）建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」に携わる金属加工支援機関の職員および企業のトップ管理者13名が参加した<sup>1</sup>。表1に研修員の構成を示す（研修員リストは、2. 添付資料 2.1 参照）。

表1 研修員の内訳

工業省（Ministry of Industry: MOI）	1名
工業省金属工業開発センター（Metal Industry Development Center: MIDC）	2名
バンドン技能高等専門学校（POLMAN Bandung）	2名
チュペル技能高等専門学校（POLMAN Ceper）	3名
民間企業	5名
合計	13名

出所： JICA プロジェクトチーム作成

<sup>1</sup>本研修は「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」の活動として、トップ管理者向け生産管理本邦研修と同時に開催した。両研修の研修員数については、同プロジェクトの開始にあたってカウンターパート機関である「イ」国工業省（Ministry of Industry: MOI）と国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）との間で取り交わされた協議議事録（Record of Discussions: R/D）に基づき、鋳造コース15名および生産管理コース5名の構成とする計画であったが、MOIより生産管理分野の研修員を増やす形での研修員構成変更の要請がなされたため、研修員の構成を鋳造コース13名、生産管理コース7名とした。

## 1.2 研修内容

### (1) 研修全体概念図

トップ管理者向け研修は各年 1 回、計 3 回実施する計画であり、本研修が 3 回目の実施となる。トップ管理者向け研修はインドネシア国内での事前研修と本研修で構成され、事前研修は 8 月 1～5 日に開催している。

研修目標および研修項目は、過去 2 回と同様、事前研修での学びを踏まえて、本研修では鑄造（特に鑄鋼）分野の知見を更に深めるとともに、技術支援機関による支援としての産官学連携、本邦鑄造企業の工場運営事例などを学ぶ構成とした。品質の高い鑄造品を生産するためには生産管理に係る知識も必要であることから、一部の講義および工場見学では生産管理に関する内容も含んでいる。

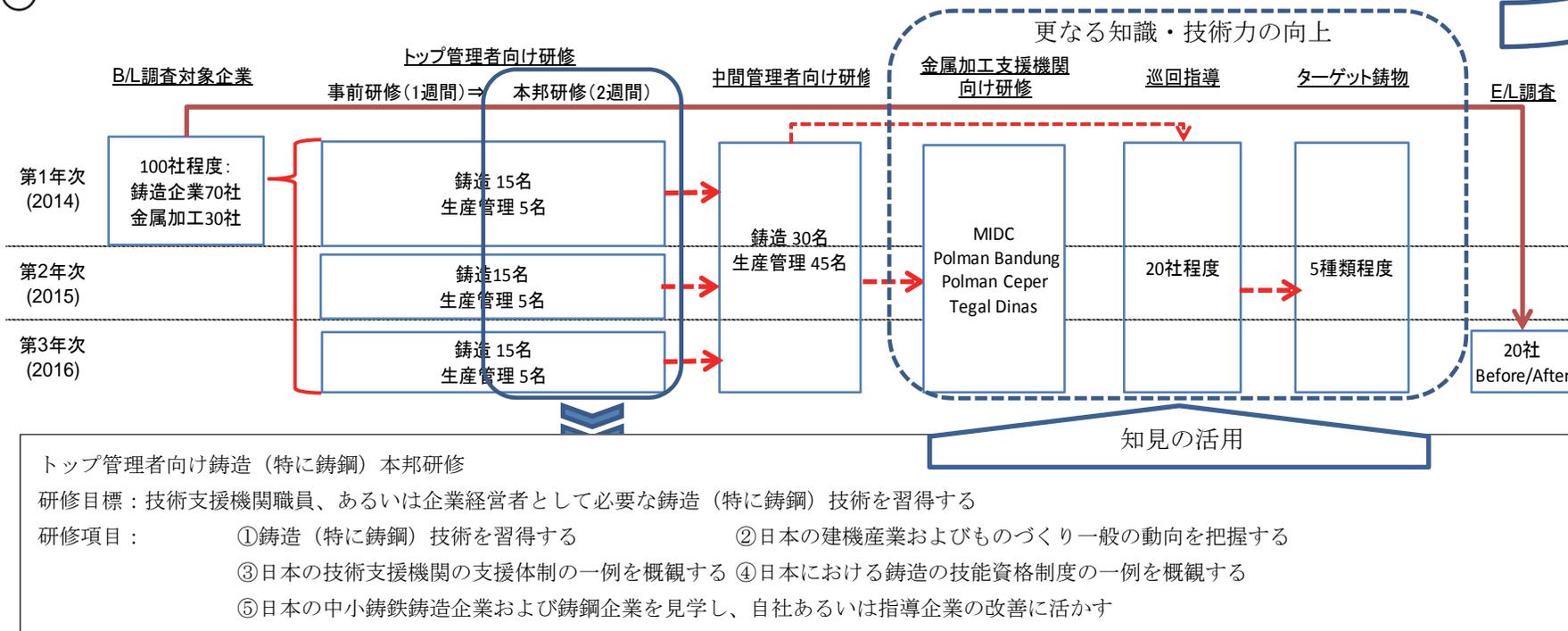
図 1 に本研修と「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」の目標、成果、および他の主なプロジェクト活動との関係を示す。研修員は、プロジェクト目標「協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される」の達成を目指して、中間管理者向け研修の研修員と共に巡回指導、ターゲット鑄物開発などに取り組むことが期待されている。

インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

プロジェクト目標：協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される

- 成果：
- (1) 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造（特に鋳鋼）に係る技術協力サービス提供能力が改善される
  - (2) 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される
  - (3) 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン（案）が作成される

達成・実現



出所：JICA プロジェクトチーム作成

図1 研修全体概念図

## (2) 日程表

表2に本研修の日程を示す(講師等の詳細は2. 添付資料2.2「研修詳細計画表(実績版)」参照)。なお、台風の影響により、8月30日に予定していた工場見学は中止した。

表2 研修日程表

日付	時刻	形態	研修内容	研修場所
8/21(日)	～		来日	
8/22(月)	10:00～12:30		ブリーフィング	TIC:本館4階SR403
	13:30～14:50	講義	儲かる工場の仕組み(1)	
	15:00～16:30	講義	儲かる工場の仕組み(2)	
8/23(火)	9:00～10:20	講義	鋳造のプロセス	TIC:本館4階SR406
	10:30～12:00	講義	模型の種類とコスト	
	13:00～14:20	講義	合金鋼鋳鋼の性質と用途	
	14:30～16:00	講義	鋳鋼法案技術の実際	
8/24(水)	10:00～12:00	見学	鋳造鋳物工場の見学	日本鋳造株式会社
	13:00～14:20	講義	鋳鋼の溶解技術の実際	
	14:30～16:00	講義	鋳鋼造型技術の実際	
8/25(木)	10:20～		盛岡へ移動	岩手大学工学部 共用教育研究棟208
	14:30～16:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	
8/26(金)	9:00～10:20	講義	岩手大学鋳造技術研究センター地域鋳物工場の指導事例	同上
	10:30～12:00	見学	岩手大学鋳造技術研究センターの見学	
	13:00～14:20	講義	中小鋳鉄鋳物工場の運営事例	
	14:30～16:00	講義	炭素鋼鋳鋼の性質と用途	
8/27(土)	9:00～12:00	講義	技術経営学(ものづくり技術戦略、経営戦略ほか)	同上
	12:45～		仙台へ移動	
8/28(日)			自主研究、レポート作成	
8/29(月)	7:00～		岩手県北上市へ移動	岩手製鉄株式会社 奥州市鋳物技術交流センター 株式会社 水沢鋳工所
	9:00～10:30	見学	鋳造鋳物工場の見学	
	11:30～13:00	講義	産官学連携の取り組み	
	14:00～16:00	見学	鋳造鋳物工場の見学	
	16:10～		秋田へ移動	
8/30(火)	10:20～12:00	見学	鋳造鋳物工場の見学(※台風の影響により中止)	北光金属工業株式会社
	13:30～15:00	見学	鋳造鋳物工場の見学(※台風の影響により中止)	株式会社東北機械製作所
	15:10～		福島へ移動	
8/31(水)	9:00～9:15	見学	会社概要の説明	福島製鋼株式会社
	9:20～10:40	講義	鋳鋼の欠陥と対策	
	10:50～12:00	講義	鋳鋼熱処理技術	
	13:00～15:00	見学	鋳鋼・機械加工工場の見学	
	15:10～16:00	見学	質疑応答	
	16:10～		東京へ移動	
9/1(木)	9:00～10:20	講義	事業計画・生産計画の策定	TIC:本館2階SR201 【J1621900と合同】
	10:30～12:00	講義	工程管理(無駄取り、トヨタ方式、TPM)	
	13:00～14:30	講義	自主研究、レポート作成	
9/2(金)	10:30～12:00	講義	日本の鋳造技術の動向	TIC:別館2階A
	13:30～16:30		研修のまとめ(研修報告会/評価会)	TIC:別館2階A+B
9/3(土)	～		帰国	

出所: JICA プロジェクトチーム作成

## (3) 研修カリキュラム

表 3 に研修目標および研修項目に沿って計画された研修カリキュラムの全体像を示す。  
また、各々の研修プログラムの概要は以下に述べるとおりである。

表 3 研修カリキュラムの全体像

研修目標	研修項目	研修プログラム
技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な鋳造（特に鋳鋼）技術を習得する	1) 鋳造（特に鋳鋼）技術を習得する	a. 儲かる工場の仕組み (1)(2) b. 鋳造のプロセス c. 模型の種類とコスト d. 合金鋼鋳鋼の性質と用途 e. 鋳鋼方案技術の実際 f. 鋳鋼の溶解技術の実際 g. 鋳鋼造形技術の実際 h. 炭素鋼鋳鋼の性質と用途 i. 鋳鋼の欠陥と対策 j. 鋳鋼熱処理技術 k. 事業計画・生産計画の策定 l. 工程管理（トヨタ方式生産システム）
	2) 日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する	m. 技術経営学（ものづくり技術戦略、経営戦略ほか） n. 日本の鋳造技術の動向
	3) 日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する	o. 岩手大学鋳造技術研究センター地域鋳物工場の指導事例 p. 岩手大学鋳造技術研究センターの見学 q. 産官学連携の取り組み
	4) 日本における鋳造の技能資格制度の一例を概観する	r. 岩手マイスター制度の創設と実績
	5) 日本の中小鋳鉄鋳造企業および鋳鋼企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす	s. 鋳鋼工場の見学（日本鋳造株式会社） t. 中小鋳鉄鋳物工場の運営事例 u. 鋳造鋳物工場の見学（岩手製鉄株式会社） v. 鋳造鋳物工場の見学（株式会社水沢鋳工所） w. 鋳造鋳物工場の見学（北光金属工業株式会社） x. 鋳造鋳物工場の見学（株式会社東北機械製作所） y. 鋳鋼工場の見学（福島製鋼株式会社）

出所：JICA プロジェクトチーム作成

- 1) 鑄造（特に鑄鋼）技術を習得する
  - a. 儲かる工場の仕組み (1) (2) (講義)  
講師：市野 育男（株式会社日本開発サービス）  
概要：鑄造企業を対象とした損益分岐点、生産活動の基本、品質管理・環境整備、無駄の考えとその排除、工場原単位管理、コストダウン手法などを含む儲かる工場の仕組みについての解説
  - b. 鑄造のプロセス（講義）  
講師：市野 育男（株式会社日本開発サービス）  
概要：日本における鑄鋼の生産量と課題、鑄鋼の製造標準工程、溶解炉の種類、構造および用途、溶解に起因する欠陥の解説
  - c. 模型の種類とコスト（講義）  
講師：市野 育男（株式会社日本開発サービス）  
概要：造形プロセスの種類と同プロセスのポイントの解説、鑄物砂の種類と製造プロセスおよび使用事例、コンピュータ支援エンジニアリング（CAE）の活用方法の紹介
  - d. 合金鋼鑄鋼の性質と用途（講義）  
講師：市野 育男（株式会社日本開発サービス）  
概要：合金鋼鑄鋼の種類、特性、用途の説明
  - e. 鑄鋼方案技術の実際（講義）  
講師：市野 育男（株式会社日本開発サービス）  
概要：鑄造法案作成の手順、シミュレーション解析活用による不良対策の説明
  - f. 鑄鋼の溶解技術の実際  
講師：来栖 直敏（日本鑄造株式会社 取締役）  
概要：溶解炉の種類、構造および用途、溶解に起因する欠陥の解説
  - g. 鑄鋼造形技術の実際  
講師：来栖 直敏（日本鑄造株式会社 取締役）  
概要：造形プロセスの種類と同プロセスのポイントの解説と、鑄物砂の種類と製造プロセスおよび使用事例の紹介
  - h. 炭素鋼鑄鋼の性質と用途（講義）  
講師：平塚 貞人（岩手大学工学部 教授）  
概要：炭素鋼鑄鋼の化学成分と含有元素の影響、炭素鋼鑄鋼の性質、炭素鋼鑄鋼の用途の説明
  - i. 鑄鋼の欠陥と対策（講義）

講師：佐藤 一広（福島製鋼株式会社 取締役）

概要：鋳鋼品の品質向上対策（焼付き、異物かみ、すくわれ、ひけ巣、ガス、ワレによる欠陥対策）の説明

j. 鋳鋼熱処理技術（講義）

講師：佐藤 一広（福島製鋼株式会社 取締役）

概要：熱処理の種類とプロセスの説明

k. 事業計画・生産計画の策定（講義）

講師：酒井 幸三（株式会社日本開発サービス）

概要：方針管理、目標管理、そして日常管理、標準化のポイント、不良低減のポイント、製造過程での品質の作り込みの説明

l. 工程管理（トヨタ方式生産システム）（講義）

講師：酒井 幸三（株式会社日本開発サービス）

概要：かんばん方式や改善活動を含むトヨタ方式生産システムを基にした工程管理の説明

2) 日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する

m. 技術経営学（ものづくり技術戦略、経営戦略ほか）（講義）

講師：渡邊 政嘉（岩手大学工学部 客員教授）

概要：日本の成長戦略の解説とものづくりの強み（大量生産、人的資源、画一性）、ものづくりの基盤である素形材産業が果たす役割の重要性についての説明

n. 日本の鋳造技術の動向（講義）

講師：角田 悦啓（一般社団法人日本鋳造協会 専務理事）

概要：日本の鋳造産業の歴史、鋳鋼技術、産業の動向、技術力向上の必要性と産業人材の確保および強化のための構想の説明

3) 日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する

o. 岩手大学鋳造技術センター地域鋳物工場の指導事例（講義）

講師：堀江 皓（岩手大学工学部 客員教授）

概要：鋳造技術研究センターの役割と活動実績、同センターにおける地域貢献および国際貢献の事例紹介

p. 岩手大学鋳造技術研究センターの見学（見学）

概要：金型、鋳造、複合デバイス等の研究設備の導入状況を把握、ものづくり基盤技術に関する研究開発や人材育成の拠点となる産学協同研究施設の設備と産学連携の実施状況を視察

q. 産官学連携の取り組み（講義）

講師：勝負澤 善行（岩手大学工学部 特任教授）

概要：岩手大学、いわて産業振興センター、岩手県工業技術センターおよび岩手県内企業等の相互連携、岩手県における鑄造業の課題、水沢鑄物工業協同組合傘下の「水沢鑄造研究会」と岩手大学および岩手県工業技術センターの連携と企業ニーズに対応した技術開発成果の説明

4) 日本における鑄造の技能資格制度の一例を概観する

r. 岩手マイスター制度の創設と実績（講義）

講師：平塚 貞人（岩手大学工学部 客員教授）

概要：地元企業で活躍し、地域振興に貢献し得る「21世紀型ものづくり人材」の養成を目的として誕生した岩手マイスター育成事業と、同事業に於いて人材育成の場となる岩手大学大学院金型・鑄造工学専攻のカリキュラム、マイスター認定制度についての説明

5) 日本の中小鑄鉄鑄造企業および鑄鋼企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす

s. 鑄鋼工場の見学（日本鑄造株式会社）（見学）

概要：日本の大企業による鑄鋼製品の生産状況を視察し、現状を把握

t. 中小鑄鉄鑄物工場の運営事例（講義）

講師：前田 健蔵（株式会社柴田製作所 代表取締役社長）

概要：(株)柴田製作所の会社紹介、鑄物のプロ集団としての社訓の紹介、SWOT分析に基づいた同社の経営戦略の説明

u. 鑄造鑄物工場の見学（岩手製鉄株式会社）（見学）

概要：大型から小型に至るまであらゆる規模の鑄鋼製品およびステンレス鑄物やアルミ鑄物の生産設備・技術を把握

v. 鑄造鑄物工場の見学（株式会社水沢鑄工所）（見学）

概要：日本の中小鑄物企業における鑄鉄製品の鑄造・加工・塗装の一貫生産状況を視察し、現状を把握

w. 鑄造鑄物工場の見学（北光金属工業株式会社）（見学）※中止、教材のみ配布

概要：日本の中小鑄物企業における鑄鉄製品生産状況を視察

x. 鑄造鑄物工場の見学（株式会社東北機械製作所）（見学）※中止、教材のみ配布

概要：日本の中小鑄物企業における鑄鉄製品の生産状況を視察

y. 鑄鋼工場の見学（福島製鋼株式会社）（見学）

概要：中規模鑄鋼工場の見学（企業概要、鑄鋼鑄物製造現場の見学と、鑄鋼品製造技術に関する質疑）

### 1.3 研修コースに対する所見

#### (1) 講義

研修員の所属が中央政府、研究所、教育機関、そして民間企業と分かれ、それぞれインドネシアの鋳物業界における役割や、関心のある分野が異なるため、講義は多岐にわたり幅広い内容を網羅している。

また、研修員個々の技術レベルも格差があるため、講師はどうしてもレベルの低い研修員に合わせる必要があり、特に基礎的な質問の解説には多くの時間を割くこともあった。従って、一部の研修員からは「分かり易かった」という意見がある反面、「もっと専門性の高い講義を期待していた」という感想も聞かれた。

#### (2) 討論・実習・演習・発表

本研修の最終日となる9月2日の午後の報告会で、研修員が下記のテーマに沿った発表を行った。発表は、研修員をMOIとMIDC（グループ1）、Polman BandungとPolman Ceper（グループ2）と、民間企業（グループ3）に分けて行った。

- 1) 有益だった、あるいは印象に残った項目、学び
- 2) 本研修で学んだことをどのように所属組織で活用するか（今後の計画案）

グループ1からは、品質や規格の重要性に対する職員の意識改革を進めると共に、資金支援と組み合わせた共同研究開発、非破壊試験を実施できる機器の導入による品質保証体制の整備を行いたい、との計画が示された。グループ2は、演習室での5S、安全管理の徹底と、本研修で得た知識の民間企業との共有化、中小企業への技術的な助言を行いたい、グループ3は、従業員が自発的に防護具を使用するようになるよう、行政、教育機関と連携して安全対策研修の実施、防護具装着の基準作りを行って、労働災害を無くしたい、と発表した。

#### (3) 見学

中小および大企業の鋳造企業を見学した。見学時に着目すべきポイント、質問すべき項目等の助言を事前研修時に鋳造分野の専門家から行ったことにより、より実りのある見学の機会とすることができたと思われる。ただ、台風の影響で計画していた2社の見学が中止となったこともあって、研修員の中にはもっと多くの企業訪問の機会を持ちたかった者もいたようである。また、秘密保持の観点から致し方ないことではあるものの、昨年、一昨年と比較しても、製造現場の写真撮影を許される機会が限られてしまったのが残念であった。

「イ」国の多くの製造企業では安全教育、安全対策は蔑ろにされがちである中、福島製鋼株式会社の安全道場の見学は、研修生に安全教育の必要性を改めて認識させる機会となった。一方、一部の見学先では事前研修の講義で取り扱った5Sの実施が不十分であるとの指摘も聞かれた。

#### (4) 研修期間・配列・内容

既に述べたとおり、トップ管理者向け研修は、「イ」国での5日間の事前研修と2週間の本研修をパッケージとして実施している。本研修は、昨年、一昨年と同じ研修目標および研修項目の下、金属加工支援機関の職員や鑄造企業の管理者層が理解しておくべき鑄造技術や品質管理の基本的な考え方や進め方に加えて、支援機関の職員にとって参考になるような企業支援の体制について学ぶ構成とした。

本研修は、東京での講義で開始し、川崎での工場見学を挟んで盛岡に移り、岩手大学での講義、東北地方の中小および大規模の鑄造企業での見学を経て、再び東京に戻っての講義と成果発表会で終える行程とした。昨年、一昨年の行程ではないにせよ、移動の多いスケジュールではあったが、評価会での研修員のコメントから判断する限りでは移動は大きな負担にはならなかったようである<sup>2</sup>。

金属加工支援機関の職員、教育機関の教員、および民間企業の管理者で構成された研修員のそれぞれを常に満足させることは困難であるが、例えば産官学連携に関する講義では支援を受けた企業の成果事例を示したり、「企業が機会を活かし、脅威を低減するために、支援機関にはどのような支援をすることが可能か」について支援機関の職員に考えさせたりといった工夫を施すことにより、全体としては両者のニーズに応えられるようなバランスで研修プログラムを構成することができたと思われる。

#### (5) テキスト・機材・施設

昨年、一昨年と同様、テキストは全てインドネシア語に翻訳し、研修初日に研修員へ配布すると共に、講師の著作権利用承諾を得た教材をCD-Rにまとめて研修最終日に配布した。

講義は、JICA 東京と鑄造技術研究センターを含む岩手大学理工学部を中心に、一部は見学先企業の会議室で行った。いずれにおいても、研修員が集中できる環境の中で講義を実施することができた。工場内は騒音が大きいことから、工場見学時にはパナガイドを使用すると共に、安全対策として研修員にはヘルメットを配布した。

### 1.4 研修員

#### (1) 資格要件

本研修はトップ管理者を対象にした内容であるため、研修員の選定に際しては「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」に携わり、下記の条件を満たすと共に経営や製造現場の管理・監督に携わる職位に就いている者を選定するよう、MOI に依頼した。

---

<sup>2</sup>本研修の研修員からは、アンケートに「移動が大変だった」とのコメントは無かったが、同じ行程で移動したトップ管理者向け生産管理本邦研修の研修員の中には移動を負担に感じた者がいた。

- 1) インドネシア政府の推薦を受けていること
- 2) 所属する組織の将来を担っていくことが期待される人物であること
- 3) 研修に耐えうる健康状態であること
- 4) 軍に属していないこと

通常は、管理、監督の役割を担っている者が 2 週間に渡って職場を不在にすることは難しいことから、昨年、一昨年の研修員にはこれらの条件を満たさない者も含まれていた。そのため、これらの条件を満たさない応募者が研修員として選定されることも想定していたが、本研修に選定された研修員は全てトップ管理者層であった。

## (2) 研修参加への意欲・受講態度

研修員の学習意欲は旺盛で、質疑応答時には積極的に手が挙げた。研修員からは岩手大学理工学部の大学院課程の募集要項や入学手順に関する質問もなされ、日本での学習機会に対して強い関心を抱いていることも窺えた。

## 1.5 研修成果の活用

### (1) 研修で得られた成果について

既に述べたとおり、金属加工支援機関の職員、教育機関の教員と民間企業の管理者で構成された研修員の多様な研修ニーズに応えることは困難であるが、アンケート結果や研修員個々の意見を聴取する限りでは、研修員は理解や習得が期待された知識を身に付けて帰国した、従って研修目標は達成されたと判断出来る。

### (2) 成果の活用方法について

図 1 で示したように、トップ管理者向け研修は、「イ」国で実施する中間管理者向け研修、巡回指導、およびターゲット铸件開発とのパッケージとなっており、本研修の研修員は全て、過去の中間管理者向け研修に研修員を派遣した企業、巡回指導を受けながらターゲット铸件の開発に取り組んでいる企業、および OJT として巡回指導を行う支援機関からの派遣者である。

本研修、過去の研修、そして今後の研修の研修員のそれぞれが、経営管理や品質・生産性改善活動の主導役となって各研修での学びを社内で共有、活用する、あるいは企業の品質向上や原価低減を支援する巡回指導の場で活用することを期待している。

## 1.6 研修環境

本研修の講義は、JICA 東京、岩手大学、見学先の会議室等で行った。昨年に引き続き、いずれも、受け入れ態勢は万全で滞りなく研修を実施出来た。

## 1.7 その他特記事項

上述した以外に特記すべき事項は無い。

## 2. 添付資料

## 2.1 研修員リスト

No.	氏名	所属機関	職位
1.	Mr. Mahaputra	MIDC	Head of Quality Control, Casting and Heat Treatment Division
2.	Ms. Greida Frista	MIDC	Manager, Chemical Composition Laboratory, Foundry Division
3.	Mr. Yusuf Umardani	Polman Ceper	Assistant Director, Foundry Division
4.	Mr. Tri Daryanto	Polman Ceper	Head of Academic Section, Foundry Division
5.	Ms. Lutiaytmi	Polman Ceper	Engineering Manager, Material Testing And Casting
6.	Mr. Achmad Sambas	Polman Bandung	Head of Foundry Study Program, Foundry Department
7.	Mr. Kus Hanaldi	Polman Bandung	Instructor, Foundry Production, Foundry Department
8.	Mr. Herman	PT. Karya Paduyasa	Director of Production
9.	Mr. David Indra Zusuka	PT. Atmaja Jaya	CEO
10.	Mr. Sriyono	PT. Baja Kurnia	Manager of Production
11.	Mr. Abdul Kapi	CV. Karya Hidup Sentosa	Foundry Assistant Manager
12.	Mr. Raimon	BPPI, MOI	Head of Sub-Division, Center for Research and Development of Industrial Technology and Intellectual Property (CRDIT&IP)
13.	Mr. Y. Ismanta	PT. Hitachi Construction Machinery Indonesia	Senior Assistant Manager, Production

出所： JICA プロジェクトチーム作成

## 2.2 研修詳細計画表（実績版）

研修詳細計画表（実績版）

研修コース名：	トップ管理者向け鑄造（特に鑄鋼）本邦研修/ Training on Casting Technology (with Focus on Steel Casting)			2016年9月5日					
研修コース番号：	J1621901	受入形態	国別研修						
研修期間：	2016/8/21	～	2016/9/3	研修員数 13人					
研修目標：	技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な鑄造（特に鑄鋼）技術を習得する								
研修項目：	①鑄造（特に鑄鋼）技術を習得する ②日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する ③日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する ④日本における鑄造の技能資格制度の一例を概観する ⑤日本の中小鑄鉄鑄造企業および鑄鋼企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす								
日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師 使用 言語	研修場所	宿泊先
				氏名	所属先及び職位	連絡先			
8/21(日)	～		来日						
8/22(月)	10:00～12:30		ブリーフィング		JICA東京(TIC)	03-3485-7051	日	TIC:本館4階 SR403	TIC
	13:30～14:50	講義	鑄る工場の仕組み(1)	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
	15:00～16:30	講義	鑄る工場の仕組み(2)	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
8/23(火)	9:00～10:20	講義	鑄造のプロセス	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日	TIC:本館4階 SR406	同上
	10:30～12:00	講義	模型の種類とコスト	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
	13:00～14:20	講義	合金鋼鑄鋼の性質と用途	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
	14:30～16:00	講義	鑄鋼法案技術の実際	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
8/24(水)	10:00～12:00	見学	鑄造鑄物工場の見学	西山 博輝	日本鑄造株式会社 素形材事業部 生産統括部 部長	044-322-3751	日	神奈川県川崎市	同上
	13:00～14:20	講義	鑄鋼の溶解技術の実際	米栖 直敏	日本鑄造株式会社 取締役	044-322-3751	日		
	14:30～16:00	講義	鑄鋼造型技術の実際	米栖 直敏	日本鑄造株式会社 取締役	044-322-3751	日		
8/25(木)	8:30～		盛岡へ移動					ダイワロイネットホテル盛岡	
	14:30～16:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	平塚 貞人	岩手大学理工学部 教授	019-621-6319	日		
8/26(金)	9:00～10:20	講義	岩手大学鑄造技術研究センター地域鑄物工場の指導事例	堀江 皓	岩手大学理工学部 客員教授	019-621-6319	日	岩手大学工学部共用 教育研究棟208	同上
	10:30～12:00	見学	岩手大学鑄造技術研究センターの見学	平塚 貞人	岩手大学理工学部 教授	019-621-6319	日		
	13:00～14:20	講義	中小鑄鉄鑄物工場の運営事例	前田 健蔵	株式会社柴田製作所 代表取締役社長	023-686-4181	日		
	14:30～16:00	講義	炭素鋼鑄鋼の性質と用途	平塚 貞人	岩手大学理工学部 教授	019-621-6319	日		
8/27(土)	9:00～12:00	講義	技術経営学 (ものづくり技術戦略、経営戦略ほか)	渡邊 政嘉	岩手大学理工学部 客員教授	080-3247-6042	日	岩手大学工学部共用 教育研究棟208	ホテルルートイン名取
	12:45～		仙台へ移動						
8/28(日)			自主研究、レポート作成						同上
8/29(月)	7:00～		岩手県北上市へ移動					岩手県北上市	秋田ビューホテル
	9:00～10:30	見学	鑄造鑄物工場の見学	姿 拓哉	岩手製鉄株式会社 次長	0197-73-5121	日		
	11:30～13:00	講義	産官学連携の取り組み (ランチを食べながら)	勝負澤 善行	岩手大学理工学部 特任教授	080-3195-8236	日		
	14:00～16:00	見学	鑄造鑄物工場の見学	及川 寿樹	株式会社 水沢鑄工所 代表取締役専務	0197-24-7218	日		
	16:10～		秋田へ移動						
8/30(火)	10:00～		福島へ移動					ホテルメッツ福島	
8/31(水)	9:00～9:15	見学	会社概要の説明	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日	福島県福島市	リーフコート新都心
	9:20～10:40	講義	鑄鋼の欠陥と対策	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日		
	10:50～12:00	講義	鑄鋼熱処理技術	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日		
	13:00～15:00	見学	鑄鋼・機械加工工場の見学	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日		
	15:10～16:00	見学	質疑応答	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日		
	16:10～		東京へ移動						
9/1(木)	9:00～10:20	講義	事業計画・生産計画の策定	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日	TIC:本館2階 SR201	同上
	10:30～12:00	講義	工程管理（無駄取り、トヨタ方式、TPM）	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日		
	13:00～14:30	講義	自主研究、レポート作成	杉谷 健一郎	ユニコインターナショナル(株)		日		
9/2(金)	10:30～12:00	講義	日本の鑄造技術の動向	角田 悦啓	一般社団法人日本鑄造協会専務理事	03-3432-2991	日	TIC:別館2階A TIC:別館2階A+B	同上
	13:30～16:30	発表	研修のまとめ（研修報告会/評価会）		JICA東北	022-223-5775	日		
9/3(土)	～		帰国						

出所： JICA プロジェクトチーム作成

## 2.3 研修員個々の評価（研修員のアンケート結果）

## ～【JICA 技術研修質問票集計結果】/Kuesioner～

◆ 質問票の目的: この質問票は、研修コースの評価・モニタリング、将来のプログラムの改善に役立つ目的で使用します。率直なコメント、改善点の記入をお願いいたします。

◆ Tujuan kuesioner: Kuesioner ini untuk mengevaluasi dan memonitoring pelatihan dengan tujuan meningkatkan program ini di masa depan. Berikanlah pendapat Anda yang membangun dan hal-hal yang perlu diperbaiki secara jujur.

◆ 提出期限: JICA スタッフまたは研修監理員の指示に従い、提出をお願いします。

◆ Batas tanggal penyerahan: Ikutilah instruksi dari staf JICA atau koordinator pelatihan.

◆ 基本情報/Informasi dasar: Isilah data di bawah ini.

研修コース名 Nama program pelatihan	Training on Casting Technology (J1621901) 鑄造グループ
研修員氏名 Nama peserta	Bapak/Ibu (D )
国 Negara	Indonesia
性別 Jenis kelamin	<input type="checkbox"/> Pria 男性 <input type="checkbox"/> Wanita 女性
年齢 Usia	
研修期間 Periode pelatihan	21 Aug 2016 ~ 3 Sep 2016

記述部分は下記研修員リストの番号をご参照ください。

No.	氏名 (ニックネーム)	所属機関
1.	Mr. Mahaputra (プトラ)	MIDC (Metal Industry Development Center) 工業省金属工業開発センター
2.	Ms. Greida Frista (グレイダ)	MIDC (Metal Industry Development Center) 工業省金属工業開発センター
3.	Mr. Yusuf Umardani (ユスフ)	Polman Ceper (Polyteknik Manufaktur Negeri Ceper) チェペル技能高等専門学校
4.	Mr. Tri Daryanto (トリ)	Polman Ceper (Polyteknik Manufaktur Negeri Ceper) チェペル技能高等専門学校
5.	Ms. Lutiyaatmi (ルティ)	Polman Ceper (Polyteknik Manufaktur Negeri Ceper) チェペル技能高等専門学校
6.	Mr. Achmad Sambas (サンバス)	Polman Bandung (Polyteknik Manufaktur Negeri Bandung) バンドン技能高等専門学校
7.	Mr. Kus Hanaldi (クス)	Polman Bandung (Polyteknik Manufaktur Negeri Bandung) バンドン技能高等専門学校
8.	Mr. Herman (ヘルマン)	PT. Karya Paduyasa (民間企業)
9.	Mr. David Indra Zusuka (デヴィッド)	PT. Atmaja Jaya (民間企業)
10.	Mr. Sriyono (スリ)	PT. Baja Kurnia (民間企業)
11.	Mr. Abdul Kapi (カフィ)	CV. Karya Hidup Sentosa (民間企業)
12.	Mr. Raimon (ライモン)	BPPI, MOI (Badan Penelitian dan Pengembangan Industri) 工業省産業研究開発総局
13.	Mr. Y. Ismanta (イスマンタ)	PT. Hitachi Construction Machinery Indonesia (HCMI) (民間企業)

## パート 1 : 研修成果について / BAGIAN I Hasil pelatihan

### Tujuan program (案件目標)

#### (案件目標を抜粋)

Memahami teknik pengecoran/casting (khususnya baja cor/steel casting) yang diperlukan selaku pegawai lembaga dukungan teknik atau manajer perusahaan.

技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な鑄造（特に鑄鋼）技術を習得する。

### 1. 案件目標を達成しましたか？

Q1. Apakah Anda telah mencapai Tujuan Program?

← Telah mencapai 十分達成できた		達成していない Tidak mencapai	
→			
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
6人	6人		

無回答 1名

## 2. コメントや提言（特に評価が1または2の場合）

Q2. Komentar dan saran (terutama jika tingkat penilaian Anda 1 atau 2).

3. インドネシアの鑄造企業での実施できるように指導したい。  
4. とても有益なプログラムなので今後とも継続してほしい。

## 3. 「科目」について、以下の質問に答えてください。

Q3. Jawablah pertanyaan di bawah ini mengenai "mata pelajaran".

特に有益であった科目

(1) Mata pelajaran yang sangat berguna

〈Mata pelajaran〉 科目

1. 3. 10 鑄造品の品質向上対策
2. 鑄造技術
4. 8. 企業訪問
5. 鑄造とその検査
6.
  - (1) 儲かる工場の仕組み
  - (2) 岩手マイスター制度
  - (3) 産官学連携の仕組み
  - (4) 鑄鋼の品質管理
7. 鑄鋼の溶解技術
9. 熱処理
11. 技術管理
12. 産官学連携

〈Alasan〉 理由

1. 検査、不良、対策について学ぶことができた。
2. MODCでの業務に合致している。
3. 直接的な問題解決
4. 鑄造技術の知見をじかに得ることができた。
5. 自身が勤務する学校や関連のある企業で取り入れることができる。
6. 有益なので取り入れたい
7. とても視野が広がった
8. 自分の会社ですぐに活用できるようなことがあった。
9. 鑄鋼で最も重要な行程であるから。

- 1 0. 正しい鑄鋼の行程と不良品対策についての知見を得た。
- 1 1. 今後の製造技術に要求されるだろうと予測することができる。
- 1 2. インドネシアで導入しようとしているから

#### 必要ではなかった科目

##### (2) Mata pelajaran yang tidak perlu

###### 〈Mata pelajaran〉 科目

- 9. 知見において秘密が多すぎる会社への訪問
- 1 0. 1 1. 模型の種類と費用

###### 〈Alasan〉 理由

- 9. 技術的な知見を多く学びたいと思っても秘密が多すぎたり、写真撮影や記録をさせてもらえないと最大限の知見が得られない。
- 1 0. 一般的な内容で多くの研修ですでに学んだことであるから。
- 1 1. 模型の費用構造は会社の方針により異なるものである。

#### 扱われなかったが、含むべき科目

##### (3) Mata pelajaran yang tidak diberikan, tetapi perlu dimasukkan

###### 〈Mata pelajaran〉 科目

- 1. 新QC七つ道具
- 3. 発泡スチロールや真空の鑄造
- 4. ソフトウェアを利用した鑄造の方策（実習）
- 5. 規律
- 8. 日本の中小企業での比較研究
- 9. 日本政府がいかにして日本人を規律だたしい国民にしたのかという科目
- 1 1. 鑄物工場における安全衛生
- 1 2. 安全衛生と環境
- 1 3. 溶接技術

###### 〈Alasan〉 理由

- 1. 問題の原因分析についての理解をうかめるため。
- 3. 我々にとって新しい技術である。
- 4. より応用に適した学びであるから
- 5. インドネシアで非常に重要
- 9. 単純なことであるが行うのは難しいことであるから。
- 1 1. 1 2. インドネシアでは鑄造業ではまだまだ多くの労働災害が発生しているから。
- 1 3. 性質の異なる2種類の物を接続する方法について学びたい

※案件目標に加え単元目標（例3つ）も設定されている場合

**Tujuan Modul 1（単元目標 1）**

（単元目標 1 を抜粋）

Diutamakan kemahiran teknik baja cor/steel casting di Jepang dan mengetahui mekanisme dukungan dari lembaga dukungan teknik serta sistem sertifikasi keterampilan.

日本の鑄造（特に鑄鋼）技術の習得をベースとし、技術支援機関の支援体制、鑄造の技能資格制度などを概観する。

1. 単元目標 1 を達成しましたか？

Q1. Apakah Anda telah mencapai Tujuan Modul 1?

← Telah mencapai 十分達成できた		達成していない Tidak mencapai	
→			
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
3人	9人		

無回答 1名

2. コメントや提言（特に評価が1または2の場合）

Q2. Komentar dan saran (terutama jika tingkat penilaian Anda 1 atau 2)

**Module Output 2（単元目標 2）**

（単元目標 2 を抜粋）

Meninjau UKM pengecoran besi cor/cast iron casting (termasuk perusahaan baja cor), memahir perkembangan umum tentang monozukuri (manufaktur) agar dapat dimanfaatkan perbaikan perusahaan Anda atau perusahaan yang Anda membimbing.

日本の中小鑄鉄鑄造企業（鑄鋼企業を含む）および建機企業を見学し、ものづくりの一般動向を習得し、自社あるいは指導企業の改善に活かす。

1. 単元目標 2 を達成しましたか？

Q1. Apakah Anda telah mencapai Tujuan Modul 2?

← Telah mencapai 十分達成できた		達成していない Tidak mencapai	
→			
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
5人	6人	1人	

無回答 1名

2. コメントや提言（特に評価が1または2の場合）

2. Komentar dan saran (terutama jika tingkat penilaian Anda 1 atau 2)

1. 中小企業の鋳造生産システムの知見を得ることができた。
9. 鋳造の知見に関して企業側の秘密事項が多すぎる。

### 3.全単元目標を通じて、「科目」について、以下の質問に答えてください。

Q3. Jawablah pertanyaan di bawah ini mengenai "mata pelajaran" dari seluruh Tujuan Modul.

#### 特に有益であった科目

(1) Mata pelajaran yang sangat berguna

〈Mata pelajaran〉 科目

1. 産官学連携の仕組み
2. 6. 9. 熱処理
3. 10. 鋳鋼品の品質向上対策
4. 企業訪問
6. 鋳造品の不良分析
7. 鋳鋼の溶解技術
8. 企業での比較研究

〈Alasan〉 理由

1. 産官学の連携によるメリットについて学ぶことができた。
2. MIDC の設備と合致している。
3. 鋳鋼は新しい分野なのでまだ多くの支障がある
4. 鋳造業についての知見
6. 有益
7. 視野が広がった
8. 自社ですぐに取り入れることができる。
9. 鋳鋼で最も重要な行程であるから
10. 正しい鋳鋼行程と不良品対策を学ぶことができた。
11. 鋳鋼品の品質向上のプロセスを学ぶことができた。

#### 必要ではなかった科目

(2) Mata pelajaran yang tidak perlu

〈Mata pelajaran〉 科目

10. 模型の種類と費用
11. 炭素鋼鋳鋼の性質と用途

〈Alasan〉理由

- 1 0. 一般的な内容で多くの研修ですでに学んだことであるから。
- 1 1. 用途が広すぎる

扱われなかったが、含むべき科目

(3) Mata pelajaran yang tidak diberikan, tetapi perlu dimasukkan

〈Mata pelajaran〉科目

- 3. 発泡スチロールや真空の鋳造
- 4. 鋳造工芸品を製作する企業への訪問
- 1 1. 鋳物工場における5S
- 1 2. 安全衛生および環境

〈Alasan〉理由

- 3. 新しい技術
- 4. 鋳造の発展についての知見を得るため
- 1 1. 鋳物工場の環境と整理整頓
- 1 2. 鋳物工場での労働災害を減らすため

## パート 2 : 研修デザインについて/BAGIAN II Rancangan Pelatihan

1. あなたもしくは所属組織が案件目標を達成する上で、プログラムのデザインは適切だと思いますか？

Q1. Apakah Anda merasa rancangan pelatihan ini sesuai bagi Anda atau organisasi Anda untuk mencapai Tujuan Program?

(※プログラムのデザイン: プログラムの構成、バランス)

(※rancangan pelatihan: susunan dan keseimbangan pada pelatihan)

← Sesuai 適切である		適切ではない Tidak sesuai →	
□4 9人	□3 4人	□2	□1

2. 研修期間は適切でしたか？

Q2. Apakah lama pelatihan telah sesuai?

Lama 長い	Sesuai 適切	Singkat 短い
□	□ 9人	□ 3人

無回答 1人

3. 本研修の参加者人数は適切だと思いますか？

Q3. Apakah menurut Anda jumlah peserta pelatihan ini telah sesuai?

Terlalu banyak 多い	Sesuai 適切	Terlalu sedikit 少ない
□	□ 13人	□

4. 本研修において研修参加者の経験から学ぶことができましたか？

Q4. Apakah Anda telah dapat belajar dari pengalaman peserta lain di pelatihan ini?

← Dapat できた		できなかつた Tidak dapat →	
□4 7人	□3 5人	□2	□1 1人

5. 視察や実習など直接的な経験を得る機会が十分ありましたか？

Q5. Apakah ada banyak kesempatan untuk memperoleh pengalaman secara langsung pada kunjungan ke lapangan dan praktik?

← Ada cukup banyak 十分あつた		なかつた Hanya sedikit →	
□4 7人	□3 5人	□2 1人	□1

6. 討議やワークショップなど、主体的に参加する機会が十分ありましたか？

Q6. Did you have enough opportunities to participate actively in the course, such as discussions

and workshops?

← Ada cukup banyak 十分あった		なかった Hanya sedikit →	
<input type="checkbox"/> 4 7人	<input type="checkbox"/> 3 5人	<input type="checkbox"/> 2 1人	<input type="checkbox"/> 1

### 7. 講義の質は高く、理解しやすかったですか？

Q7. Apakah kuliah bermutu tinggi dan dapat dimengerti dengan baik?

← Puas 良かった		不十分だった Tidak puas →	
<input type="checkbox"/> 4 7人	<input type="checkbox"/> 3 6人	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

### 8. テキストや研修教材は満足するものでしたか？

Q8. Apakah Anda puas dengan buku teks dan materi yang digunakan dalam pelatihan ini?

← Puas 良かった		不十分だった Tidak puas →	
<input type="checkbox"/> 4 7人	<input type="checkbox"/> 3 5人	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

無回答：1人

### 9. 本邦研修で得た日本の知識・経験は役立つと思いますか？

Q9. Apakah menurut Anda pengetahuan dan pengalaman di Jepang yang telah diperoleh melalui pelatihan ini akan berguna?

<input type="checkbox"/> A	Ya, dapat digunakan secara langsung pada pekerjaan. 8人 はい、業務に直接的に活用することができる。
<input type="checkbox"/> B	Tidak dapat digunakan langsung, tetapi dapat diadaptasikan pada pekerjaan. 4人 直接的に活用することはできないが、業務に応用できる。
<input type="checkbox"/> C	Tidak dapat digunakan langsung atau diadaptasikan, tetapi dapat menjadi referensi bagi saya. 直接的に活用、応用することはできないが、自分自身の参考になる。
<input type="checkbox"/> D	Tidak, sama sekali tidak berguna いいえ、全く役立たない。

無回答：1人

### 10. 目標を達成するための適切なファシリテーション（講義内容の理解促進、AP等の作成にかかる助言等）を受けることができましたか？

Q10. Apakah Anda telah mendapat fasilitasi yang sesuai (misalnya saran untuk memahami kuliah lebih baik, saran untuk penyusunan Action Plan, dll.) untuk mencapai tujuan Anda ?

← Puas 良かった		不十分だった Tidak puas →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1

### 11. 研修監理員の通訳および研修監理サービス（調整・手配）には満足しましたか？

Q11. Apakah Anda puas dengan penerjemahan lisan dan layanan pengelolaan pelatihan

(koordinasi dan persiapan yang dilakukan oleh koordinator pelatihan?)

	← Puas 良かった				不十分だった Tidak puas →	
通訳 ■Penerjemahan lisan	□4 9人	□3 3人	□2	□1	□ There're No Interpretation	
調整業務 ■Koordinasi	□4 10人	□3 2人	□2	□1		

無回答：1人

## 12. 日本の社会的・文化的背景を理解できたと思いますか？

Q12. Apakah Anda telah dapat memahami masyarakat dan budaya Jepang selama tinggal di Jepang?

← Dapat 十分できた		できなかった Tidak dapat →	
□4 3人	□3 8人	□2 1人	□1

無回答：1人

## 13. 宿泊施設に関する以下の項目について、満足であったかお答えください。

Q13. Tandailah tingkat kepuasan Anda terhadap hal-hal di bawah ini terkait fasilitas penginapan.

(※ Jika Anda tidak tinggal di JICA Center atau Hotel, tandailah dengan X.)

	← Puas 満足した		満足していない Tidak		X
	puas →				
JICA センターの設備 ■Fasilitas di JICA Center	□4 10人	□3 3人	□2	□1	□
JICA センターの食事 ■Makanan di JICA Center	□4 10人	□3 3人	□2	□1	□
JICA センターのサービス ■Layanan di JICA Center	□4 9人	□3 4人	□2	□1	□
ホテルの設備 ■Fasilitas di Hotel	□4 11人	□3 2人	□2	□1	□
ホテルのサービス ■Layanan di Hotel	□4 8人	□3 5人	□2	□1	□

## 14. Q1～Q13 に関して、改善のための提言

Q14. Tulislah komentar atau saran untuk perbaikan terkait pertanyaan no. 1 - 13 di atas

1. Q12について：日本語や生活様式について知ることができるよう、日本人と意見交換の機会があればよい。
2. 通訳は技術的な専門用語をもっと身につけるようにする。
5. 講義の時間開始が遅すぎるため、午前中の時間が無駄。インドネシアでは7時～8時にはすでに朝の活動が開始される。
6. 非常に満足した。知見だけでなく人的ネットワークも広げることができた。
8. 私の会社は鑄造技術を始めようとしているところなので、小規模な会社での比較研究を期待したい。
9. 短期間の研修なので、あまり隠さずに知識を共有して欲しかった。
11. 企業訪問をもっと増やして欲しい。
13. 報告書を作成するためい討議や速度の早い Wifi の設備が欲しい。

### パート 3 : 日本での気づき・学びについて

#### BAGIAN III Hal yang Ditemukan dan Dipelajari di Jepang

1~4.( 必須 ):“日本での学びとその活用について”

1- 4.( Penting ):“Pengetahuan yang diperoleh di Jepang dan penggunaannya”

1.研修を通じて学んだ知見の中で、自国の課題解決に貢献しうる知見(手法、業務・組織、制度、概念)、技術、技能を挙げてください。

Q1. Di antara pengetahuan yang Anda peroleh melalui pelatihan ini, pilihlah pengetahuan yang berguna (metode, layanan, organisasi, sistem, konsep), teknik dan keahlian yang dapat diadopsi atau diadaptasikan untuk menyelesaikan masalah-masalah di negara Anda.

1. 日本の製造業の生産システムは非常にプロ意識が高く、規律正しく、責任感を持って実施され、楽しんで仕事をしている。
2. 組織、制度
3. 手法、制度
5. 日本では全てが機械化されており、労働力が少なくてすむ。効果的で効率的に仕事がなされ時間の無駄が少ない。
6. 手法(技術)、業務、制度
7. 鑄造技術
8. 仕事のシステム
9. インドネシアでは簡単に適用することが難しいがとても素晴らしいと感じた文化は規律正しさ。
10. 5S、鑄鋼品製造の正しい行程
11. 概念、仕事の手法、5Sと安全衛生の実施
13. 企業文化と全ての社員を大切にす文化

2.なぜそれが有用であるか述べてください。

Q2. Jelaskanlah mengapa pengetahuan tersebut berguna.

1. 自分自身の業務に対する考え方を变えるのに役立つ。
2. 鑄造業発展のために国の状況、法令を正す必要があるから。
3. 手法と制度が良ければうまくいくから
5. 全てを取り入れることはできないが、手法や職場を变えるための参考になる。
6. 無駄をなくし利益を得ることができる
7. 自分の職場ですぐに活用できる
8. 仕事のシステムが非常に効果的
10. 最優先で実施すべきことのひとつであるから。
11. きれいで安全な工場をつくるため
13. 取り入れることができれば生産性が向上する

3.どのように自国に採用もしくは適用するか述べてください。また、採用もしくは適用において

課題があれば記述してください。

Q3. Jelaskanlah bagaimana itu diadopsi atau diadaptasikan ke dalam organisasi atau negara Anda. Selain itu, jelaskan pula jika ada masalah untuk mengadopsi atau mengadaptasikannya.

1. 5. 自分自身からはじめ、職場、事務所と広げていきたい。
2. インドネシアの鑄造業が品質面においても先進国と競争できるような状況にしたい。課題はインドネシアの政策、コミットメントが頻繁に変わるので、取り入れることが難しい。
3. 技術など多くのことを採用できるが、インドネシアの状況に合わせて調整する必要がある。
6. 職場（上司）に伝え、良いと感じて貰えれば職場のプログラムとして提案する。
7. すぐに自分の学生に教えることができる
8. システムを自社で取り入れたいが、私の会社では鑄造技術はまだ新しい分野だということがネック。
10. 毎日継続的に一貫して実施し習慣にする。
11. 段階を踏んで取り入れる。

4. 日本滞在中に強く印象に残った日本人の特徴や日本の特性にマークをしてください。

Q4. Tandailah aspek Jepang atau karakteristik orang Jepang yang mengesankan Anda selama tinggal di Jepang.

<input type="checkbox"/> <b>親切</b> Baik hati 10人	<input type="checkbox"/> <b>細部までこだわる</b> Sangat detail 10人
<input type="checkbox"/> <b>時間に正確</b> Tepat waktu 12人	<input type="checkbox"/> <b>文化と歴史が素晴らしい</b> Sejarah dan budayanya bagus 8人
<input type="checkbox"/> <b>規律を守る</b> Patuh terhadap peraturan 12人	<input type="checkbox"/> <b>食事がおいしい</b> Makanannya enak 3人
<input type="checkbox"/> <b>勤労・勤勉</b> Giat bekerja 10人	<input type="checkbox"/> <b>清潔・きれい</b> Bersih dan indah 12人
<input type="checkbox"/> <b>礼儀正しい</b> Sopan 13人	<input type="checkbox"/> <b>治安が良い</b> Keamanan terjaga 10人
<input type="checkbox"/> <b>物静かである</b> Pendiam 3人	<input type="checkbox"/> <b>交通渋滞が激しい</b> Terlalu macet
<input type="checkbox"/> <b>働きすぎである</b> Bekerja berlebihan 1人	<input type="checkbox"/> <b>自然豊か</b> Alamnya kaya
<input type="checkbox"/> <b>その他</b> Lain-lain	

具体的なエピソード その他の特徴・特性

Episode peristiwa yang dialami terkait aspek dan karakteristik tersebut.

(1)

1. 工場で作業員が非常に規律正しく、熱心に仕事に取り組んでいる。

2. 秋田で神社（もしくはお寺）にいる日本人を見た。とても神聖な雰囲気だった。
3. 予定がきちんと実施される
5. 13. サービスがよく丁寧
6. お店のレジで支払いをする時に親切に助けてくれた。
7. 10. 鉄道の車両に乗り込む時に整然と並んでいた。
8. 規律
9. 常に時間どおりに始まり時間どおりに終える。
11. 道路が整然としている

(2)

1. お店で店員が礼儀正しい。
2. 盛岡はとても印象に残っている。年配の女性が食べ物を勧めてくれた。（実のところ味覚があわずあまり美味しくはなかったが）
3. 移動がスムーズ
5. 他人を尊重し敬意を表す。
6. 駅で道案内をしてもらったり、連れて行ってもらったりした。
7. 居住している場所、道路がきれい。
8. 時間厳守
9. 11. 常に挨拶をする
10. 何かを尋ねるといつも正しい答えを親切に教えてくれた。
13. 親切

(3)

1. 交通機関が定刻通りに運行され、町並みや空気が綺麗、人々がお互いを尊重し合っている。
3. 労働倫理が高い
5. 地方は安全で快適である。
2. 6. 岩手大学の教授が自分の手で研修参加者に飲み物を配ってくれた。（ありえない！）
10. 信号が緑になっていても歩行者を優先している。
11. 標準が揃っている
13. 問題が発生した時の対応が非常に早い。

#### 5.( 任意):“日本での経験について”

5. (Optional): “Esai mengenai Pengalaman di Jepang”

日本での経験で特に印象を受けたことについて、あなたの国と日本の国民へのメッセージとしてエッセイを書いてください。エッセイは広報で利用するために JICA 国内機関および在外事務所へ送付されることがあります。

Tuliskan esai mengenai pengalaman di Jepang yang sangat mengesankan Anda sebagai pesan terhadap masyarakat di negara Anda dan masyarakat Jepang. Ada kemungkinan esai dikirim ke kantor JICA di Jepang atau negara lain untuk digunakan dalam kehumasan.

1. 日本人は礼儀正しく、親切で、お互いを尊重し合い、困った時に助けてくれる。また時間に正確である。新幹線が定刻どおりに運行されていることが印象深い。
2.
  - (1) 日本の大学教授は自分自身が動き、高慢ではない。我々研修員に親切に接してくれた。
  - (2) 研修監理員は技術的な専門用語の知識が不足していたが、参加者からも学ぼうという努力が見られ好感が持てた。
  - (3) 秋田→仙台への移動時に車窓から見た景色がとても綺麗だった。
  - (4) 日本の農業はとても整然としていてとても良い。
  - (5) 日本人はショッピングモールやホテルでも英語があまり話せないので意思疎通を図るために身振り手振りで意思疎通を図らなければならなかった。
3. インドネシアと日本が引き続き協力関係を継続して行って欲しい。日本では労働力や天然資源が不足しているが、インドネシアには両方とも有り余るほどである。
5.
  - (1) 東京よりも秋田、岩手、福島のような地方はとても快適で美しい。
  - (2) 社会において文化、規律、礼儀正しさ、安全が優先されている。
  - (3) 研修監理員は規律正しく管理がうまくできていた。
  - (4) 移動が多く色々な町を見ることができたが、かなり忙しく煩わしく感じた。
6. 日本、特に JICA とても親切にしてもらった。日本の町は整備されており、ルールがきちんと守られている。きちんと並ぶ文化があり、横断歩道で赤信号の時にはきちんと待っている。
6. JICA センターでは様々な国の人々が集まっていたが、そのような光景は初めて見た。人種や皮膚の色、言語、文化の違いで差別することなく、お互いを知り合うことができた。イスラムの教えにとっても合致している。
7. 日本人は秩序、規律が正しい。また時間に正確で、お互いを尊重し合っている。
9. 日本の文化、特に規律正しさを直に見ることができたことが最も印象深い。何をやるにしても最も重要なことである。
10. 研修はうまく計画され、時間に正確で規律正しく実施されて、とても良かった。
11. インドネシアと比較すると規律正しさが非常に感じられた。技術が様々なところで活用されている。困難だったのは、言葉とハラール食を見つけることが難しく、お祈りの場所がなかったこと。ホテルを転々としたので疲れた。台風が来ることは予測できたのに、秋田では企業訪問の予定が全くなくなってしまったのが残念。
13.
  - (1) 乗り物に乗る前に並んで待っている、赤信号をきちんと守っている、ドライバーは歩行者優先
  - (2) 渋滞がない、大気汚染がない。
  - (3) 言葉の問題、英語があまり通じない。

※あなたの回答はJICAが事業改善のために使用させていただきます。ご協力ありがとうございます。

※Jawaban Anda akan digunakan oleh JICA untuk peningkatan program. Terima kasih atas kerjasama Anda.

ANNEX 9

協力対象金属加工支援機関における生産管理技術レベル

---

## 生産管理CPのレベル評価表

評価対象者名: \_\_\_\_\_

評価年月日: \_\_\_\_\_

項目	内容	レベル			評価点	
		I (評価点1) 知らない、又は聞いたことがある	II (評価点3) 内容を良く理解している	III (評価点5) 自分で実践し、他に教えている	内容別	項目計
現場改善(5S)	5Sの意味					15
	進め方					
	定着方法					
現場改善(小集団活動)	QCサークル					15
	QCストーリー					
	QC発表会					
品質改善(QC)	製品の品質					15
	QC7つ道具					
	不良品低減					
工程改善(IE)	7つのムダ					20
	ムダのないプロセス					
	ボトルネック					
	リードタイム					
機械保全(TPM)	稼働率					15
	自主保全					
	予防保全					
マネージメント システム改善	顧客要求・顧客満足					15
	品質保証					
	経営・管理システム					
生産システム改善(トヨタ生産方式)	Visual Control					20
	かんばんシステム					
	アンドン					
	JIDOU化					
生産システム改善(管理)	原価					15
	購買・調達					
	在庫					
経営改善	Value-Added					20
	生産性の測定					
	製造コスト					
	収益性					
評価点合計(満点150点)						150

調査者名: \_\_\_\_\_

## C/Pの生産管理技術レベル調査 (MIDC)

～ プロジェクト開始時の自己評価によるスコア ～

技術	5S	QCC	QC	IE	TPM	Mgt System	Toyota System	Prod. System	Management	Total
C/P スタッフ	(15)	(15)	(15)	(20)	(15)	(15)	(20)	(15)	(20)	(150)
Agus Budiaman	3	3	9	8	9	9	6	9	12	68/150
Agus Hermawan	9	3	3	4	7	3	8	3	4	44/150
Purbaja Adi Putra	7	5	11	4	15	9	16	9	8	84/150
Hafid	13	13	15	12	9	9	12	15	20	118/150
Helmi Hariyadi	15	15	15	12	15	13	12	9	12	118/150
Mirantie Dwiarsanti	9	9	13	12	3	11	8	9	12	86/150
Rizalul Kalam	5	9	3	4	3	5	4	5	12	50/150
Gugum Gumilar	5	7	7	8	9	9	8	9	12	74/150
Rita Normalia	7	3	3	4	7	9	4	3	4	44/150
Rurut Amiru	5	3	5	4	3	5	4	9	8	46/150
Ave.	7.8	7.0	8.4	7.2	8.0	8.2	8.2	8.0	10.4	73.2/150

(結果)

1. 平均的には大体レベルⅡ（内容を良く理解している）に相当する。
2. 個別的には44から118までバラツキが見られる（評価基準：最低30、最高150）。

## C/Pの生産管理技術レベル調査 (MIDC)

～ プロジェクト終了時の専門家評価によるスコア ～

技術	5S	QCC	QC	IE	TPM	Mgt System	Toyota System	Prod. System	Management	Total
C/P スタッフ	(15)	(15)	(15)	(20)	(15)	(15)	(20)	(15)	(20)	(150)
Agus Budiawan	15	10	15	10	10	10	10	10	20	110/150
Agus Hermawan	15	10	5	5	10	10	15	0	15	85/150
Purbaja Adi Putra	(鑄造 C/P へ移籍)									/150
Hafid*										/150
Helmi Hariyadi	5	5	10	0	5	0	5	0	0	30/150
Mirantie Dwiharsanti	10	15	5	10	15	10	5	10	5	85/150
Rizalul Kalam*										/150
Gugum Gumilar	10	0	15	20	5	0	10	0	20	85/150
Rita Normalia	(MIDCを離職)									/150
Rurut Amiru	10	10	5	10	0	0	5	5	5	50/150
Ave.	10.8	8.3	9.2	9.2	7.5	5	8.3	4.2	10.8	73.3/150

\*レベル評価実施時に不在だったため、評価できず。

(結果)

プロジェクト開始時のレベル評価結果と比較し、半数以上の C/P 職員の技能が向上した。

ANNEX 10

巡回指導マニュアル(生産管理)

---

# 金属加工業の巡回指導 マニュアル (生産管理)

作成:2016年11月

JICA 専門家 西田岱輔

## 前提

- 巡回指導とは一般に言われているコンサルティングとは違って、企業を訪問する回数が数回に限られ多くても十回以下を想定している。したがって実施の結果が出るには至らない場合が多い。

注)コンサルティングは最低でも15回以上企業を訪問し、指導によって実際に改善結果を出すことまで求められる。

## 巡回指導のステップ

ステップ	内容	必要日数
1	トップ・マネジメントとミーティング、及びプラント・オブザベーション	半日
2	生産管理技術の紹介	2～3日
3	課題の見つけ方とテーマ設定	1日
4	作業環境や保管倉庫が問題の場合	3日
5	製品の品質が問題の場合	5日
6	<b>生産性が問題の場合</b>	5日
7	改善前後の比較により効果の確認	1～2日

### 1. トップ・マネジメントとミーティング、及びプラント・オブザベーション

#### 1-1. トップ・マネジメントとミーティング

- 1) 5S、QC7つ道具、IEならびにQCサークルについて簡単に説明し、カイゼン活動の意義を伝える。
- 2) トップ・マネジメントから企業の抱える問題を説明してもらう。

注)このミーティングを通してトップ・マネジメントの改善意欲を測る。

#### 1-2. プラント・オブザベーション

- 1) 5Sの状況を観察し、必要に応じて実施を促す。
- 2) プロセス・フローを理解する。
- 3) 仕掛品や在庫の状況を観察する。
- 4) 設備の稼働状況(遊休設備など)を観察する。
- 5) 主要機械・設備を観察し、機能を理解する。

## 2. 生産管理技術の紹介

インドネシアの金属加工業に於いてはエンジニア達でも生産管理技術に関して殆ど知らないので、企業に対して巡回指導する時はベーシックの管理技術を紹介するところから始めなければならない。

その主な技術は下記に示す通りであるが、詳細は最後の頁に添付資料として付けてある。

(ベーシックの管理技術)

1. 5Sとその進め方
2. QCサークルとその進め方
3. QC7つ道具とその使い方
4. IEとその使い方

## 3. 課題のを見つけ方とテーマ設定

- 工場現場と保管倉庫の整理・整頓状況

現場や倉庫に使っていない材料、仕掛品、製品、機械、設備、Spare Parts、道具などが散らばっている状態であったり、決められた場所に置かれていない、或いは置き場が決められていないことが判明したら5Sをテーマとして取り上げる。

- 製品の品質不良と手直し

不良品の割合を尋ね、5%以上であれば品質改善をテーマに掲げる。

- 生産ラインと作業状態の不具合

製造ラインの設備がバラバラに配置されている場合、一定方向に再配置したレイアウトを推薦し、仕掛品が最短距離で流れるようにアドバイスする。  
(アドバイスに留めるが場合によってはテーマに取り上げる)

また製造ラインの工程間でモノ(仕掛品)がスムーズに流れて(移動して)いるか、即ち仕掛品が工程の傍で順番待ちで積まれていないかを確認し、問題が有れば基礎的なIEを適用、或いは平準化をテーマとする。

## テーマの優先順位

優先順位は以下の通りによって決められる。

1. 作業し難い現場であったり、従業員の改善意識が低い職場にQCCと5Sに関するテーマを最優先とする。
2. カイゼン活動を実施した場合、経済的効果が最も高い。
3. 余り高い技術レベルを要求しないでカイゼン活動の実施が可能なテーマであること。

### 4. 作業環境や保管倉庫に関する指導法

- 5SとQC-Circle(QCC)に関するプレゼンテーションを行う。
- 5Sについては、特に2Sの整頓方法を丁寧に説明する。中でも物品のリスト・アップは材料、仕掛品、製品、スペア・パーツならびに道具類についてカテゴリー別に区別し、個数を示し、同時に保管場所との関連も明記してコンピュータ管理が出来るように工夫する。
- QCCに関しては全社的活動と位置付け、組織的にまた持続可能な活動として運営することとして進める。
- QCC活動では5Sに限らず改善に関するものは全て順次チャレンジして行くものとし、社長自ら率先して推進して行くことが重要であることを分かって貰う。
- これ等の活動を通じて、従業員全員が会社に於いて気持ち良く発言出来、楽しく仕事出来るように作業環境と従業員のメンタリティーを変える。

## 5. 製品の品質改善に関する指導法

(不良品ならびに手直し品の低減)

- 統計的QCを使ったデータ処理を行うため、必要データ数100点以上を集める。  
数か月、少なくとも3か月のデータを採取することが望ましい。
- 不良品ならびに手直し品に関して発生頻度をPareto Diagramによって示し、  
優先順位1～3の不良品についてカイゼン活動を進める。
- 特性要因図を使って不良品ならびに手直し品の発生原因と思われる意見を列挙する。

### 5-2. つづき

- 不良品や手直し品の原因として、可能性を持つ意見については更  
Why-Why Analysisを行って原因を追究し、その発生メカニズムを論理  
的に解明する。
- 真の原因が分かったら対策を立案する。一般的には、人為的なミスによって  
不良品や手直し品が発生している場合はPoka-yoke方法が対策となる。  
一方、技術的不具合の場合は発生メカニズムに対して科学的な工夫によって対応  
する。
- 5W1Hに基づいたアクション・プランを作成する。(次ページ参照)
- 対策を実際に試してみる。
- 結果が良い場合は標準作業と手順書を作成する。

### アクション・プランの例

何が問題か？ (What)	何故問題か？ (Why)	対策方法は？ (How)	何時実行するか？(When)				誰が責任を持って対策を実行するか？ (Who)
			1/四	2/四	3/四	4/四	
問題-1	原因の可能性-1	対策案	-----				
	原因の可能性-2	対策案		-----			
問題-2	原因の可能性-1	対策案			-----		
	原因の可能性-2	対策案				-----	

## 6. 生産性の改善に関する指導法

### (生産リード・タイムの短縮)

- ・生産のプロセス・フローを図示する。
- ・製品1個を生産するのに要する時間を測定する。
- ・各プロセスについて付加価値を付けているか判定する。  
付加価値を上げていない単なる保存或いは検査(停滞)する工程は出来るだけ省略する。
- ・作業方法や作業環境を見直し、無理・無駄・ムラ(3MUs)を無くす。
- ・ボトル・ネック工程についてE(Eliminate)、S(Simplify)、C(Combine)、R(Rearrange)の視点からアイデアを出して改善を図る。

## 6-2. つづき

- 原因の追究と対策の立案は5及び5-2で述べたアプローチ方法ならびにアクション・プランと同じ。

## 7. 改善前後の比較により効果の確認

- カイゼン案が実施されたら、改善前の状況と改善後の状況を比較する。
- 5Sの場合は写真による比較は必須である。感覚的でも良いが出来れば点数によって表す方法が有効である。
- 不良品の低減の場合はカイゼン出来たことにより会社が幾ら得したか、または損失を減らしたかなどの表現方法もインパクトがある。
- 生産性が向上した場合も、生産量が時間当たり何個増えたとか、一人当たり何個増えたなどの表現が分かり易い。

## 添付資料

資料-1. 5Sとその進め方

資料-2. QCサークルとその進め方

資料-3. QC7つ道具とその使い方

資料-4. IEとその使い方

**【資料 -1. 5S とその進め方】**

## Implementation

### 10 step of 5S implementation at work place

#### Activities

Kick off Meeting 5K

1. 5S & QCC introduction/deployment

2. Photos

3. Identification of Problems

4. Evaluation (before)

5. Countermeasure Setup

6. Action Plan

7. Check-sheet Making

8. Implementation

(Video & Photos)

9. Check & Evaluation (after)

10. Manual Making

### Not necessary goods: Identify as Red Tag

Red

Not Necessary → Throw away

Grey

Hold → Decide whether necessary or not later

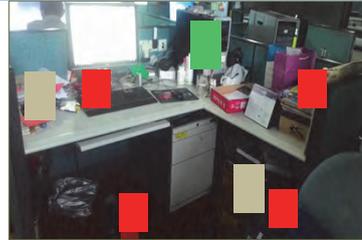
Green

Necessary → Keep

**1S : Seiri**

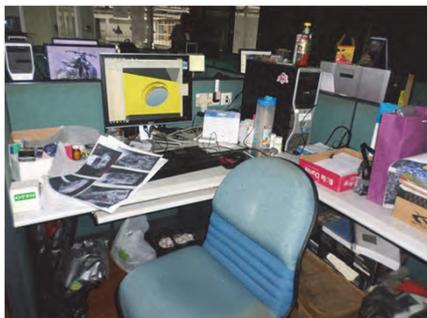
**Setting-up color tag (at the Office)**

Tagging by sticker (red/grey/green)



**2S : Seiton**

**Before**

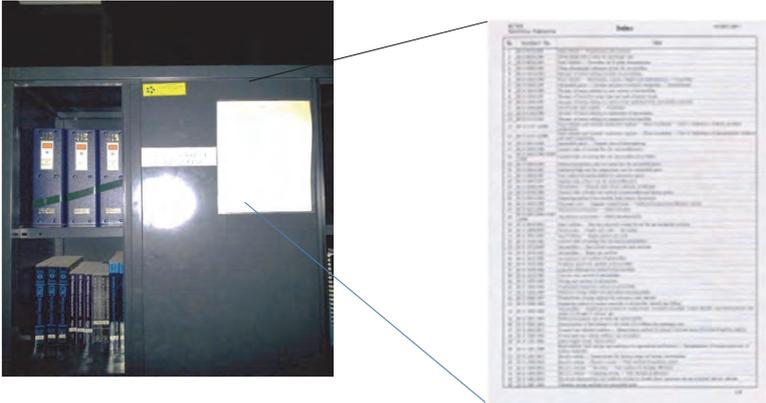


**After**



**Result of 2S**

**Result of 2S  
Item list**



**Benefit**

No.	Quantitative aspect	Before	After	Benefit
1	The efficiency of search time of documents / tools	15 minute	2 minute	90%
2	The increased access to space and the efficiency of work space	20%	70%	50%
3	The reduced risk of damage and loss of items / documents / tools	60%	20%	40%

**5S case study  
Machinery Shop**

**Before**



**After**



**Result of 1S**

23

**5S case study  
Machinery Shop**

**Before**



**After**



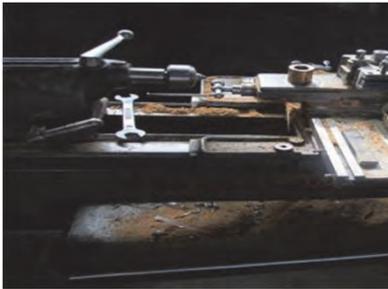
**Replace**

**Result of 1S**

24

## Tools

Before



After



Be set as 2S

25

【資料-2. QCサークルとその進め方】

## What is QC Circle ?

Quality Control Circles



## What is QC Circle ?

Quality Control Circles

### QCC

is voluntary and regular Kaizen Activities by the small group which consists of several operators (4-10 members) under one foreman in the same workshop as a part of company-wide activities

### QCC

Continuously performs Self-development and mutual development as a part of company-wide QC activities

## **Background of the birth**

**Dr. Kaoru Ishikawa**  
Developer of QCC

Workers engaged in front-line workshops played an important role with regard to the product quality

## **Objectives**

Improve and upgrade quality of work through:

- Mutual Communication
- Morale Up
- Bottom Up
- Skill Up
- Challenge
- Awareness & Consciousness

### **Effectiveness of QCC**

- The problems causing 3 Mu's in the work are found in the regular meeting
- Group discussion creates a friendly atmosphere and the mutual communication is useful to corporate and learn from each other in the daily work.
- Operators do not hide and honestly tell their own mistakes
- 5S Activities is taken root

### **More Expectation**

- Operators enjoy their own work
- Operators positively work and upgrade their capability as self-development

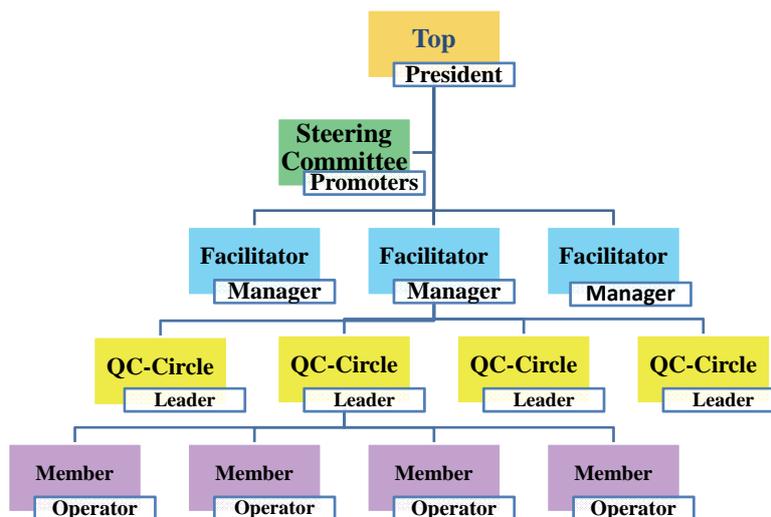
### **Mutual-development**

Since QCC activities are group activities, members can learn from each other by mutual stimulation

## The company-wide QCC Promotion

---

### QCC Company-wide Network



### **The roles as QCC Committee**

- (A) QCC Registration
- (B) Effective Training
- (C) Competition of QCC output in the conference
- (D) Recognition Award

### **Steps for QCC Activities**

1. Organization and Registration of QCC
2. Operation (planning and holding) of Meetings
3. Operation (planning and holding) of Conventions, i.e. QC Competition
4. Operation (planning and holding) of Patrol by the Top Management
5. Evaluation and Awarding of the results

**(A) Sample of QCC Registration Form**

**QC Circle Registration Form**

Branch/Department: \_\_\_\_\_ Phone no. \_\_\_\_\_  
Division/Area: \_\_\_\_\_ Group: \_\_\_\_\_ Head: \_\_\_\_\_  
QC Name: \_\_\_\_\_ Date Organized: \_\_\_\_\_  
Frequency of Meetings: \_\_\_\_\_  
QC Leader: \_\_\_\_\_  
Asst. Leader: \_\_\_\_\_  
Members: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
Facilitator: \_\_\_\_\_

**(B) Training**

- Training plays an important role in ensuring the effectiveness of the QCC program
- The members of the QCC should be equipped with skills and techniques to implement QCC projects
- They need to understand their individual roles in successfully implementing QCC activities

## **(C) QCC Competition in the company**

### **Objectives for the conference**

- 1- Develop self-confidence through reporting one's own experience in the QCC and to learn from the comments and advices of people
- 2- Share the pleasure and pride in reporting the achievement of cooperative effort in the group
- 3- Share experience with other QCC's in different groups listening to their presentation and applying what was learned to QCC activities back home

## **Preparation**

1. Sort out and grasp the points to speak in the presentation
2. Consider the construction of report for easy understanding by audience

3. Make sure to include the points that required special efforts and explain how they were overcome
4. Use as many diagrams and charts as possible for easier understanding
5. Spare enough time for the core of the presentation including as many difficult experiences as possible

### Story of QCC in Competition

A. Introduction of Group and Members	(1min.)
B. Outline of regular job	(1min.)
C. Theme name and the reason of setup	(1min.)
D. Identification of problems	(1min.)
E. KAIZEN procedure with introducing members opinions, Super's opinions, failure, difficulties till completion	(10min.)
F. Effectiveness & prevention of slip off	(1min.)
G. Evaluation & review	(1min.)

### 【資料-3. QC7つ道具とその使い方】

#### QC 7 tools

1. Check Sheet
2. Pareto Diagram
3. Histogram
4. Stratification
5. Cause and Effect Diagram(Fish bone)
6. Scatter Diagram
7. Control Chart

note: Data analysis on measurable quality

## 1. Check Sheet

### 1. Record Check Sheet

It is used to count No. of Products, Defects, etc.

### 2. Inspection Check Sheet

It is used to inspect important items such as operational conditions, and security

Exp.

- a. Check Sheet related to equipment
- b. Check Sheet related to operations
- c. Check Sheet related to startup & finish

### Example: Data Record Check-Sheet

Thickness range	Counts				Total
Above 30.61					0
30.51 ~ 30.60	/				1
30.41 ~ 30.50	//				2
30.31 ~ 30.40	////	////			6
30.21 ~ 30.30	////	////			10
30.11 ~ 30.20	////	////	///		13
30.01 ~ 30.10	////	////	////	///	18
29.91 ~ 30.00	////	////	////		15
29.81 ~ 29.90	////	////			10
29.71 ~ 29.80	////	////	/		11
29.61 ~ 29.70	////	//			7
29.51 ~ 29.60	////				5
29.41 ~ 29.50	//				2
below 29.40					0
Total					100
Comments: Check per. Inspector Editor Date: ///					

**Defect Count Recording by Check sheet with categories**

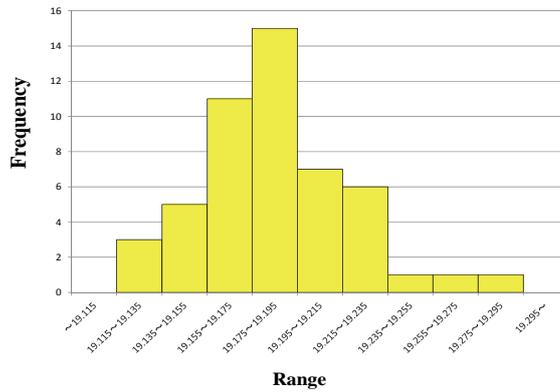
Defect Type	Insufficient Solder	Cold Solder	Solder Bridge	Blow Holes	Excessive Solder
Frequency	XXXXX XX	XX	XXX	XXXXX XXXXX XXXXX	XX
Total count	7	2	3	14	2

**Source of Defects by Check sheet with stratification**

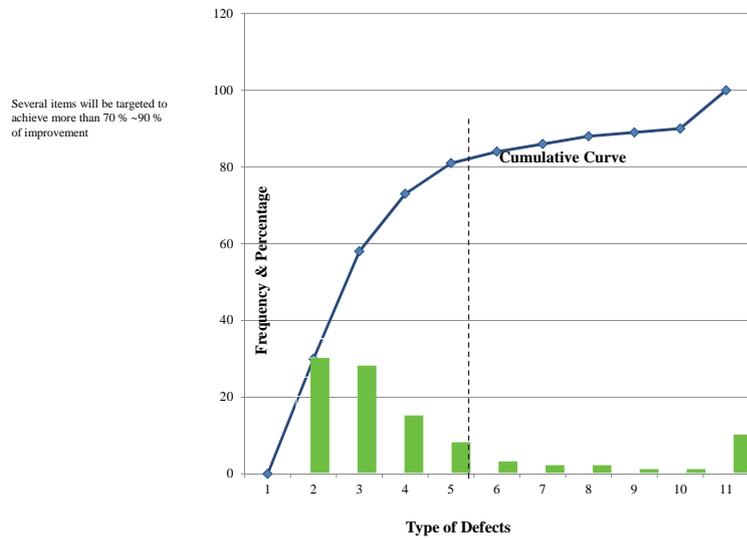
		Machine 1	Machine 2
Operator A	Morning	X	X
	Afternoon	XX	XXXXX X
Operator B	Morning	X	XX
	Afternoon	XX	XXXXX XXXX

**2. Histogram**

**Histogram Diagram**



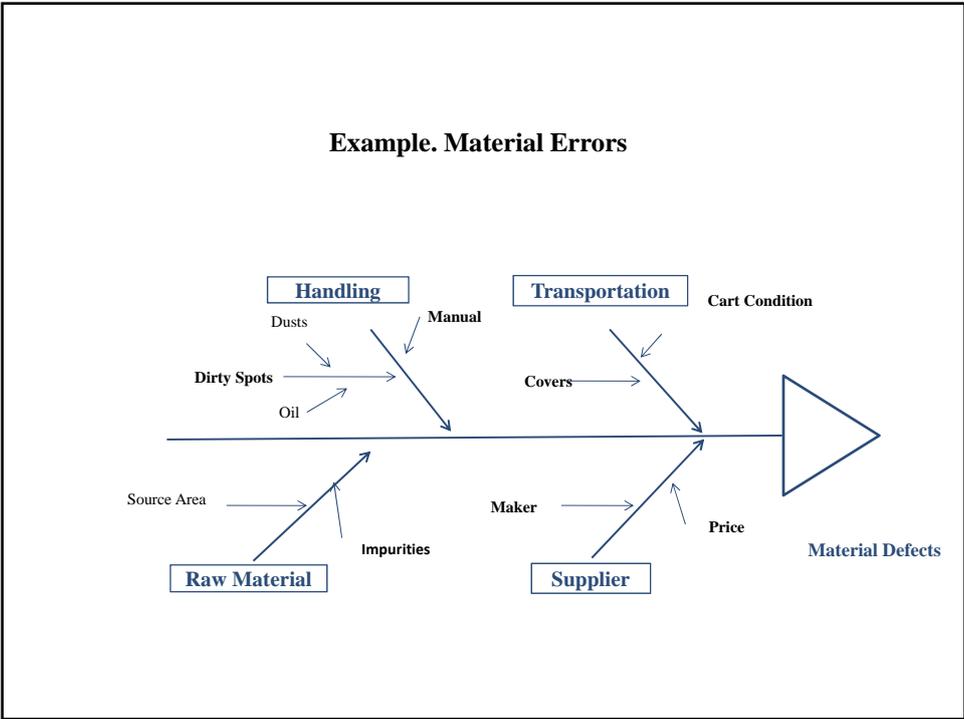
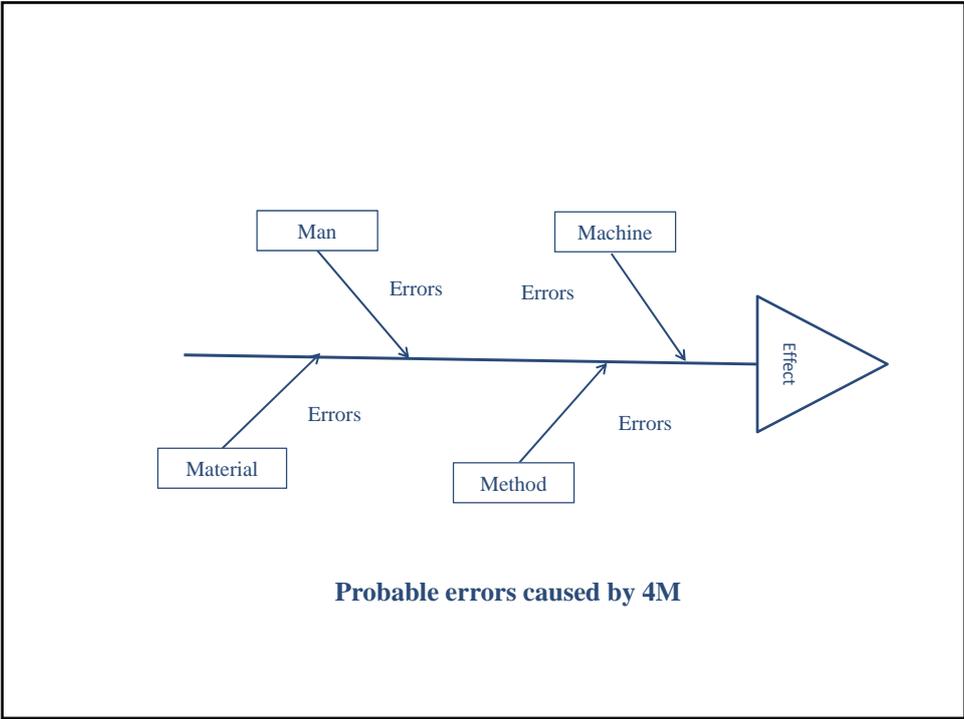
### 3. Pareto Diagram



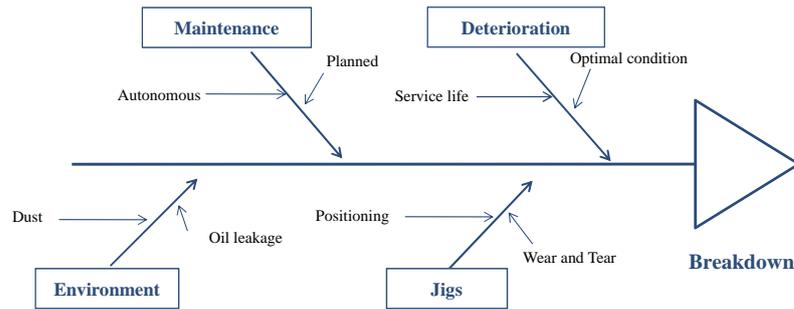
### 4. Cause & Effect Diagram (Fish Bone)

~ Procedure ~

- a. Discuss probable items as the causes targeted effect and classify them according to 4 M
- b. Select highly probable items and discuss the details
- c. Identify some items as the root causes

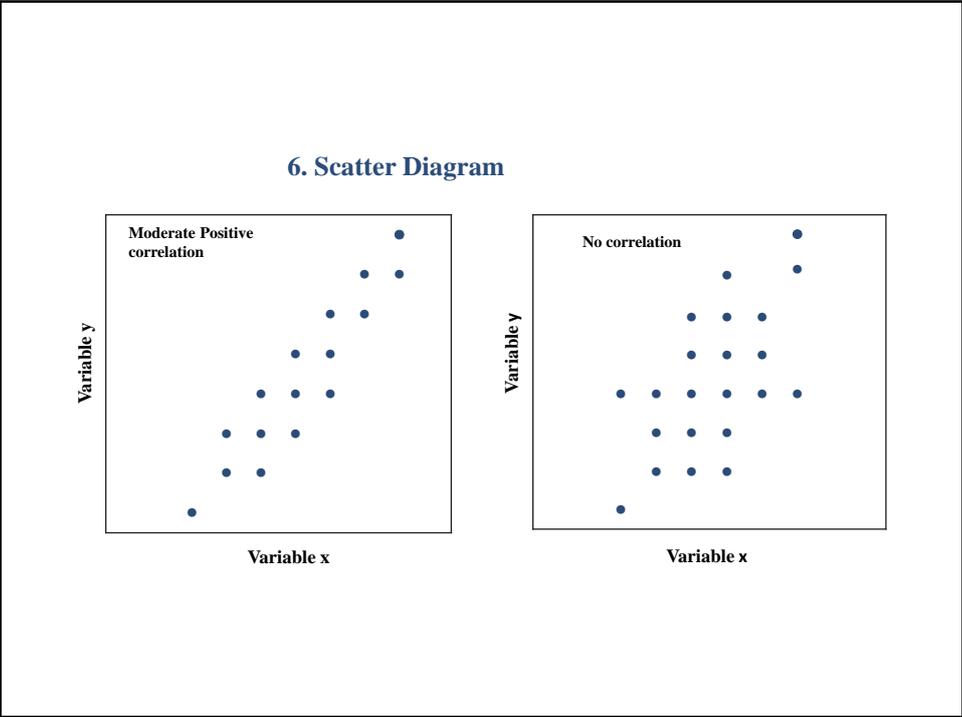
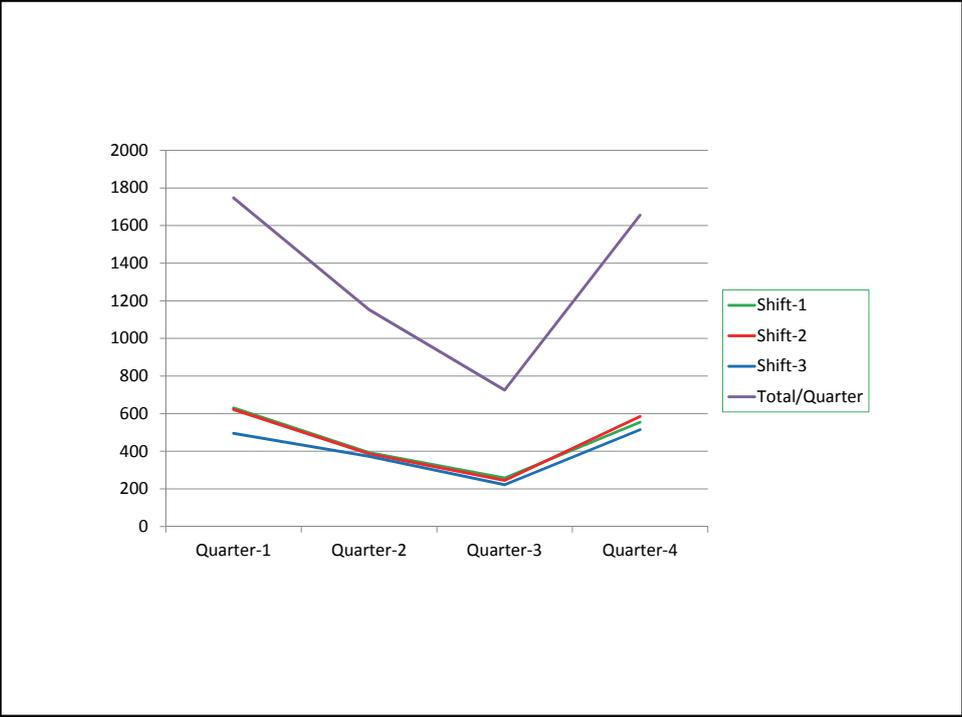


### Example. Machine Errors

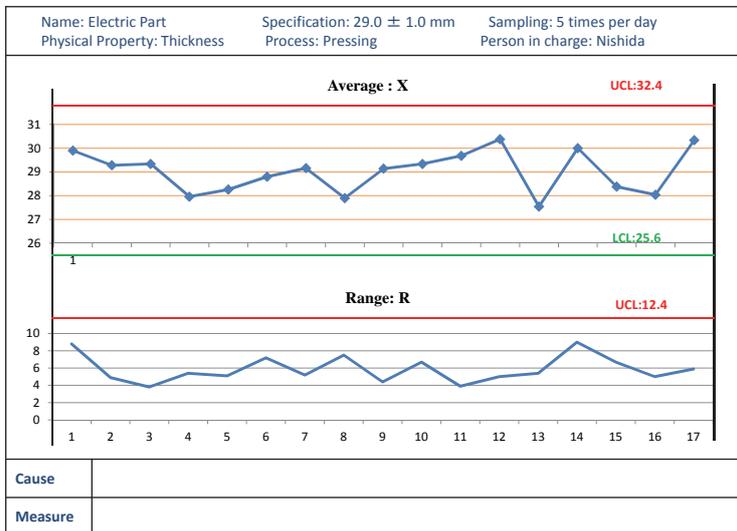


### 5. Stratification

	Shift-1	Shift-2	Shift-3	Total/Quarter
Quarter-1	630	622	495	1747
Quarter-2	393	387	373	1153
Quarter-3	258	245	222	725
Quarter-4	555	585	515	1655



### 7. Control Chart



**【資料-4. IEとその使い方】**

### **Process Analysis**

Process Analysis is the tool to clarify the material and operation flow when the product is made by processes, and workers.

### **Objective:**

To Find the bottle-neck, or the process with a lot of WIP in the processes.

### **Objective: Reduction of Muda-A & B**

#### **Muda-A: Related Materials**

1. Over Production
2. Defects
3. Inventory

#### **Muda-B: Related Time**

1. Waiting Time
2. Set-up
3. Rework
4. Transportation

## Graphical Symbols

Processing (○)  
Transportation (○)  
Inspection (□)  
Stoppage (▽ as WIP)  
(△ as Material)

## Kaizen Approach

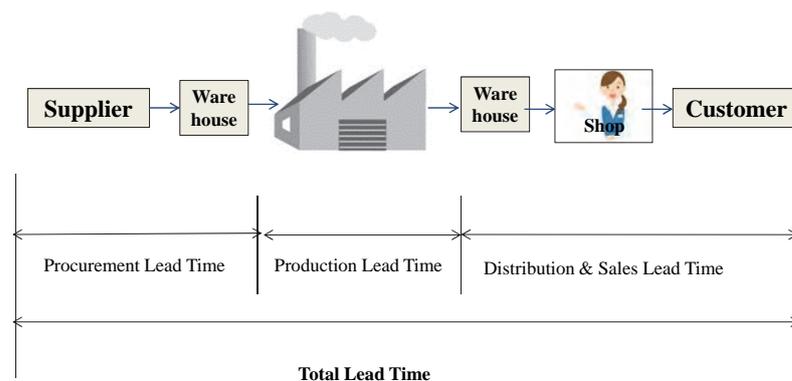
**(ECRS)**

E: Eliminate  
C: Combine  
R: Rearrange  
S: Simplify

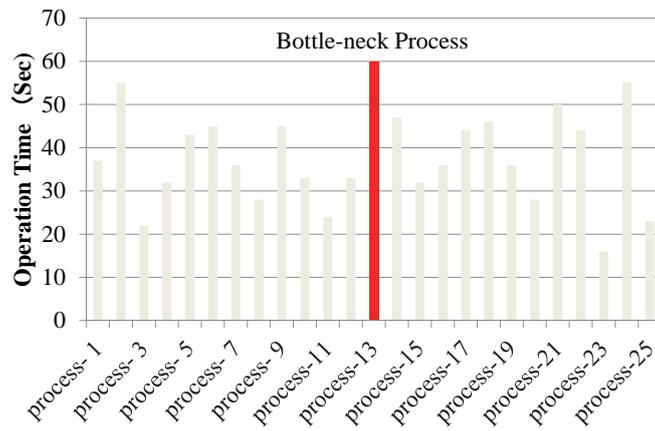
## Productivity Enhancement

1. Lead Time
2. Line Balance Efficiency (L.B.E.)
3. Case Study of L.B.E Improvement

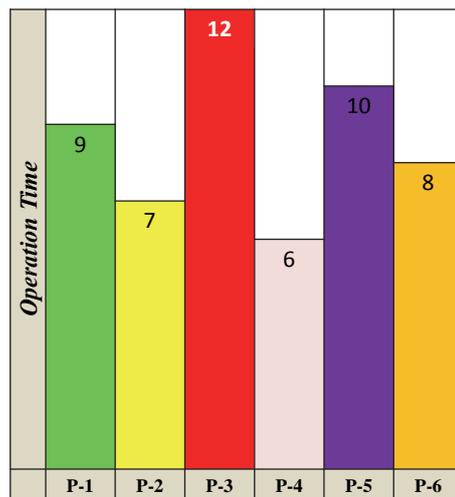
## Lead Time



### Line Balance Efficiency (L.B.E)



### Line Balance Efficiency(LBE)



Through-put Time: 52 (min.)

Longest Time/Cycle Time:  
12 (min)

$$\text{L.B.E.} = \frac{\text{Through-put Time}}{\text{Longest Time} \times \text{No. of Processes}}$$

$$= \frac{52 \text{ (min.)} \times 100 \text{ (\%)}}{12 \text{ (min.)} \times 6 \text{ Process}}$$

$$= 72 \text{ (\%)}$$

ANNEX 11

3 年次生産管理トップ管理者向国内研修・本邦研修概要

---



## Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery

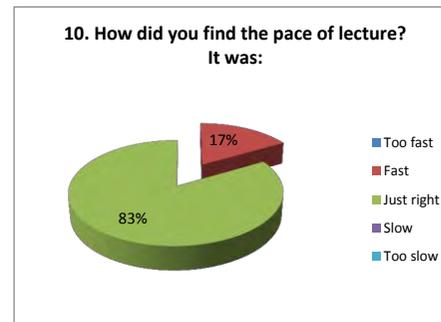
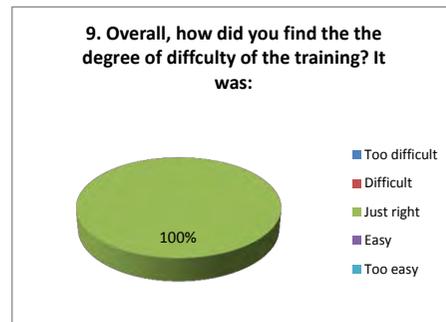
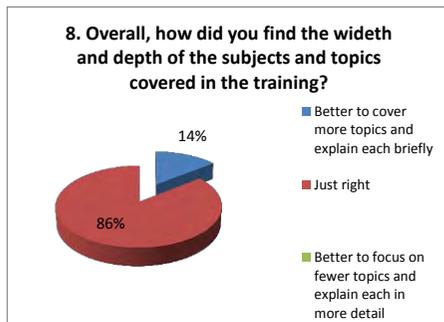
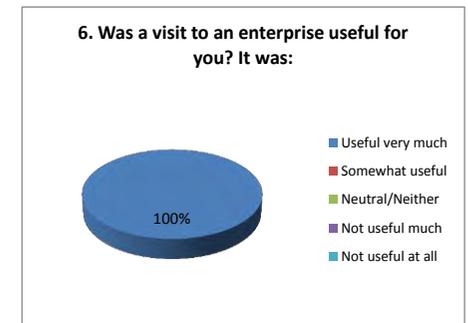
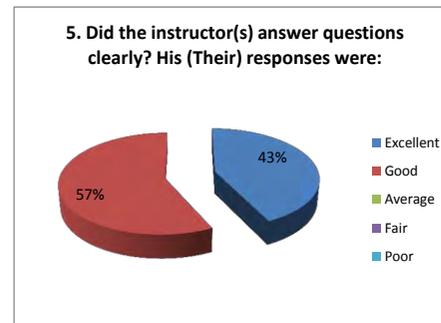
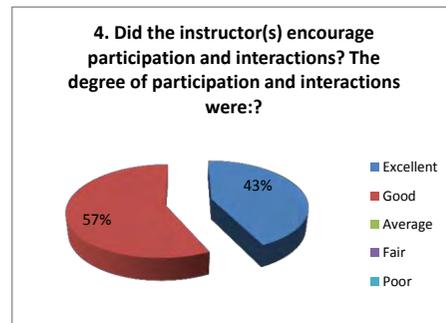
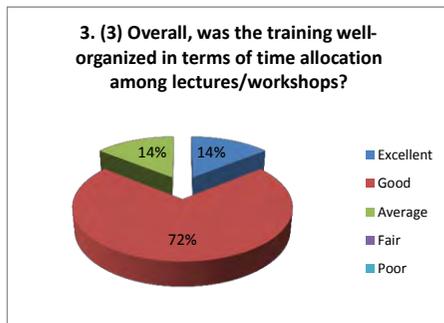
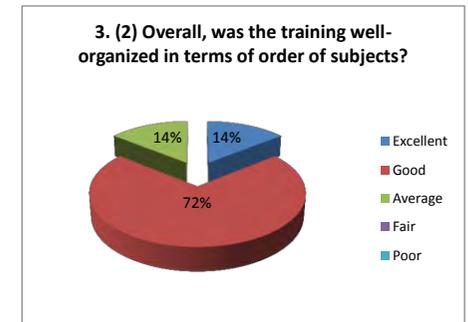
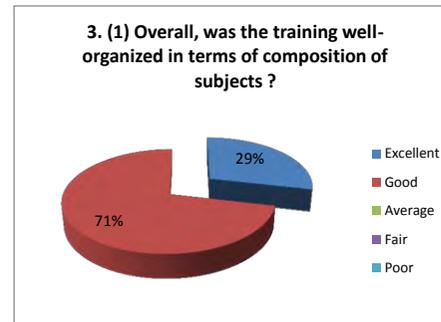
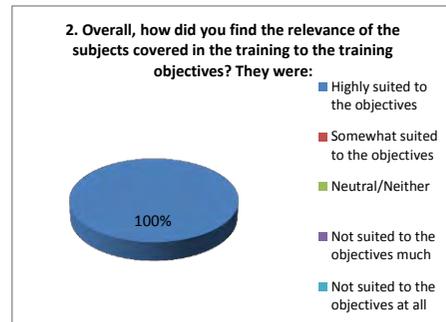


### トップ管理者向け研修スケジュール

#### (1) 事前研修(生産管理)

	日付		時間	研修内容	講師
1	8/1	月	8:00 ~ 8:30	受付	
			8:30 ~ 9:20	開講式・オリエンテーション	JICA Team
			9:20 ~ 9:40		休憩
			9:40 ~ 11:00	マネジメント能力 (1.顧客に対して)	荒井 信治
			11:00 ~ 11:30		
			11:30 ~ 12:30		休憩
			12:30 ~ 13:50	管理技術 (1.起源、歴史的変遷)	西田 岱輔
			13:50 ~ 14:00		休憩
			14:00 ~ 15:20	管理技術 (2.日本の特徴：改善、QCサークル)	西田 岱輔
			15:20 ~ 15:30		
2	8/2	火	8:30 ~ 9:50	管理技術 (3.日本の特徴：5Sと統計的品質管理)	RURUT AMIRU
			9:50 ~ 10:00		休憩
			10:00 ~ 11:20	事例紹介 (5S、自主保全)	RURUT AMIRU
			11:20 ~ 11:30		事務連絡
			11:30 ~ 12:30		休憩
			12:30 ~ 13:50	MIDC現場紹介 (5S事例)	AGUS HERMAWAN
			13:50 ~ 14:00		休憩
			14:00 ~ 15:20	MIDC現場紹介 (5S事例)	AGUS HERMAWAN
			15:20 ~ 15:30		事務連絡
3	8/3	水	8:30 ~ 9:50	企業経営：基礎編(顧客満足と経営品質)	西田 岱輔
			9:50 ~ 10:00		休憩
			10:00 ~ 11:20	企業経営：基礎編(収益性)	西田 岱輔
			11:20 ~ 11:30		事務連絡
			11:30 ~ 12:30		休憩
			12:30 ~ 13:50	企業経営：企業組織	西田 岱輔
			13:50 ~ 14:00		休憩
			14:00 ~ 15:20	企業経営：企業戦略	西田 岱輔
			15:20 ~ 15:30		事務連絡
4	8/4	木	~	PT. Komatsu Indonesia	
5	8/5	金	8:30 ~ 9:50	企業経営：プロセスマネジメント (1)	西田 岱輔
			9:50 ~ 10:00		休憩
			10:00 ~ 11:20	企業経営：プロセスマネジメント (2)	西田 岱輔
			11:20 ~ 11:30		事務連絡
			11:30 ~ 13:00		休憩
			13:00 ~ 14:20	事例紹介：品質改善	西田 岱輔
			14:20 ~ 14:30		休憩
			14:30 ~ 15:50	事例紹介：生産性向上	西田 岱輔
			15:50 ~ 16:00		事務連絡

Training for Top Management (Production Management) (1 - 5 August, 2016) Feedback



**7. Please give us any comments and/or suggestions on the visit to the enterprise.**

Useful (2)

コマツが5SやTQMをどのように実施しているのか見学で来て有益だった。

コマツを見学して、自社の5Sがまだまだと分かった。

5Sを実施していない工場も見学したい。

**11. Please name the subject or topic which you found the most valuable in the training.**

TQM、IE、QC7ツール、企業の方針と管理

5Sのケーススタディ

経営技術

経営管理

5S、経営管理

**12. Please name, if any, subjects or topics which you need more explanation.**

経営管理

管理工程、生産性向上

改善、経営技術

**13. Please name, if any, subjects or topics which you think should have been covered in the training.**

不良低減、従業員の生産性向上

統計学

**14. Please name, if any, subjects or topics which you think may be deleted from the training.**

無回答

**16. Please give us any comments and/or suggestions.**

理解しやすくするためにはもっと図またはイラストを増やして欲しい。

良い研修だった。(2)

次回は研修期間を長くして欲しい。

インドネシア国  
建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

研修員受入業務完了報告書（生産管理）  
（第三回）

2016年9月

ユニコ インターナショナル株式会社  
株式会社 日本開発サービス

## 1. 報告内容

### 1.1 コース概要

#### (1) コースの名称（和文／英文）

和文：トップ管理者向け生産管理本邦研修

英文：Training on Production Management

#### (2) 研修期間

2016年8月21日（日）来日 ～ 2016年9月3日（土）帰国（14日間）

#### (3) 研修員人数

本研修には、「インドネシア国（以下、「イ」国）建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」に携わる金属加工支援機関の職員および企業のトップ管理者7名が参加した<sup>1</sup>。ただし、民間企業から参加した研修員1名は親族の他界により8月27日に帰国した。表1に研修員の構成を示す（研修員リストは、2. 添付資料 2.1 参照）。

表1 研修員の構成

工業省金属工業開発センター（Metal Industry Development Center: MIDC）	2名
テガル県商工局	2名
民間企業	3名
合計	7名

出所：JICA プロジェクトチーム作成

<sup>1</sup> 本研修は「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」の活動として、トップ管理者向け鑄造（特に鑄鋼）本邦研修と同時に開催した。両研修の研修員数については、同プロジェクトの開始にあたってカウンターパート機関である「イ」国工業省（Ministry of Industry: MOI）と国際協力機構（Japan International Cooperation Agency: JICA）との間で取り交わされた協議議事録（Record of Discussions: R/D）に基づき、鑄造コース15名および生産管理コース5名の構成とする計画であったが、MOIより本研修の研修員を増やす形で研修員構成変更の要請がなされたため、研修員の構成を鑄造コース13名、生産管理コース7名とした。

## 1.2 研修内容

### (1) 研修全体概念図

トップ管理者向け研修は各年 1 回、計 3 回実施する計画であり、本研修が 3 回目の実施となる。トップ管理者向け研修は「イ」国での事前研修と本研修で構成され、事前研修は 8 月 1～5 日に開催している。

研修目標および研修項目は、過去 2 回と同様、本研修では事前研修での学びを踏まえて生産管理分野の知見を更に深めると共に、技術支援機関による支援としての産官学連携、本邦鑄造企業の工場運営事例などを学ぶ構成とした。組織の総合的なレベルアップを図るためには、生産管理技術のみならず鑄造技術についても習得する必要があることから、研修プログラムは鑄造に関する講義および工場見学を含んでいる。

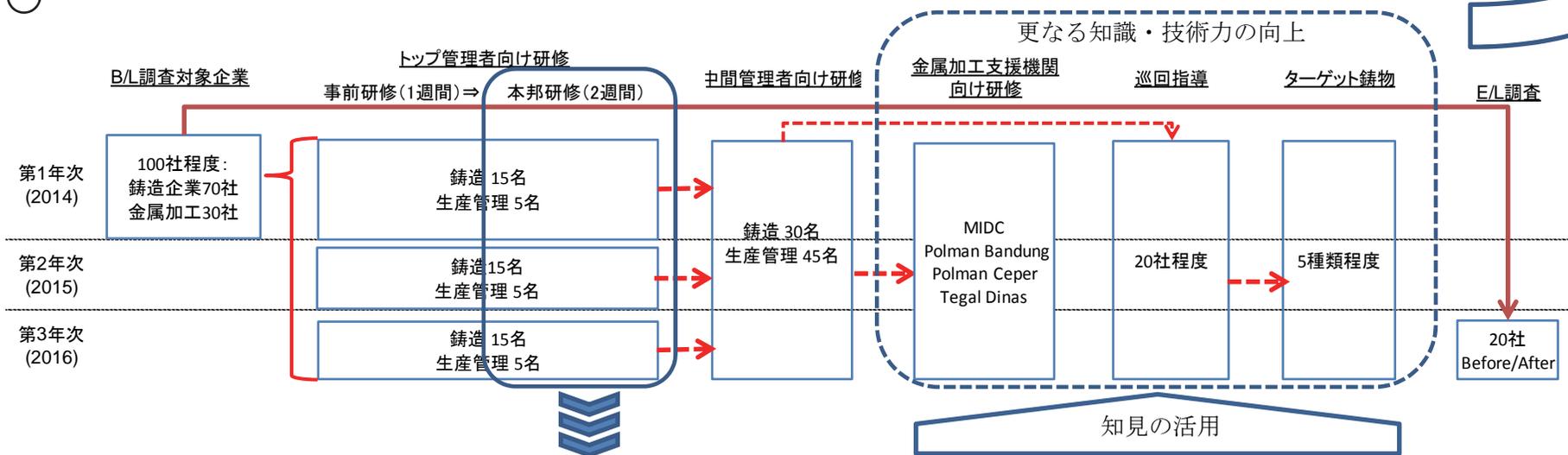
図 1 に本研修と「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」の目標、成果、および他の主なプロジェクト活動との関係を示す。研修員は、プロジェクト目標「協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される」の達成を目指して、中間管理者研修の研修員と共に巡回指導、あるいは巡回指導のもとでの品質、生産性の改善に取り組むことが期待されている。

インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

プロジェクト目標：協力対象金属加工支援機関において、建機裾野産業向けの金属加工に係る質の高い技術サービスが提供される

- 成果：
- (1) 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業向けの生産管理を含めた鋳造（特に鋳鋼）に係る技術協力サービス提供能力が改善される
  - (2) 協力対象金属加工支援機関の鋳造企業を除く金属加工企業向けの生産管理に係る技術サービス提供能力が改善される
  - (3) 建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力の持続的な発展に向けたアクション・プラン（案）が作成される

達成・実現



トップ管理者向け生産管理本邦研修

研修目標：技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な生産管理技術を習得する

研修項目：

- ①生産管理技術を習得する
- ②日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する
- ③日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する
- ④日本における鋳造の技能資格制度の一例を概観する
- ⑤日本の鋳造企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす

出所：JICA プロジェクトチーム作成

図1 研修全体概念図

## (2) 日程表

表2に本研修の日程を示す(講師等の詳細は2. 添付資料2.2「研修詳細計画表(実績版)」参照)。なお、台風の影響により、8月30日に予定していた工場見学はキャンセルとなった。

表2 研修日程表

日付	時刻	形態	研修内容	研修場所
8/21(日)	～		来日	
8/22(月)	10:00～12:30		ブリーフィング	TIC:本館4階SR403
	13:30～14:50	講義	儲かる工場の仕組み(1)	
	15:00～16:30	講義	儲かる工場の仕組み(2)	
8/23(火)	9:00～10:20	講義	経営とは(経営理念、企業文化、企業組織)	TIC:本館4階SR404
	10:30～12:00	講義	経営とは(経営理念、企業文化、企業組織)	
	13:00～14:20	講義	経営戦略(経営計画、経営資源、事業ドメイン)	
	14:30～16:00	講義	経営戦略(経営計画、経営資源、事業ドメイン)	
8/24(水)	10:00～12:00	見学	鑄造鑄物工場の見学	日本鑄造株式会社
	14:20～15:40	講義	経営分析(分析の手法、貸借対照表、損益計算書)	TIC:本館4階SR404
	15:50～16:20	講義	経営分析(分析の手法、貸借対照表、損益計算書)	
8/25(木)	10:20～		盛岡へ移動	
	14:30～16:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	岩手大学工学部 共用教育研究棟208
8/26(金)	9:00～10:20	講義	岩手大学鑄造技術研究センター地域鑄物工場の指導事例	同上
	10:30～12:00	見学	岩手大学鑄造技術研究センターの見学	
	13:00～14:20	講義	中小鑄鉄鑄物工場の運営事例	
	14:30～		自主研究、レポート作成	
8/27(土)	9:00～12:00	講義	技術経営学(ものづくり技術戦略、経営戦略ほか)	同上
	12:45～		仙台へ移動	
8/28(日)			自主研究、レポート作成	
8/29(月)	7:00～		岩手県北上市へ移動	
	9:00～10:30	見学	鑄造鑄物工場の見学	岩手製鉄株式会社
	11:30～13:00	講義	産官学連携の取り組み	奥州市鑄物技術交流センター
	14:00～16:00	見学	鑄造鑄物工場の見学	株式会社 水沢鑄工所
	16:00～		秋田へ移動	
8/30(火)	10:20～12:00	見学	鑄造鑄物工場の見学(※台風の影響により中止)	北光金属工業株式会社
	13:30～15:00	見学	鑄造鑄物工場の見学(※台風の影響により中止)	株式会社東北機械製作所
	15:10～		福島へ移動	
8/31(水)	9:00～9:15	見学	会社概要の説明	福島製鋼株式会社
	9:20～10:40	講義	機械加工工程概要	
	10:50～12:00	講義	機械加工工程概要	
	13:00～15:00	見学	鑄鋼・機械加工工場の見学	
	15:10～16:00	見学	質疑応答	
	16:10～		東京へ移動	
9/1(木)	9:00～10:20	講義	事業計画・生産計画の策定	TIC:本館2階SR201
	10:30～12:00	講義	工程管理(無駄取り、トヨタ方式、TPM)	
	13:00～14:20	講義	品質管理	
	14:30～16:00	講義	品質保証	
9/2(金)	10:30～12:00		自主研究、レポート作成	TIC:別館2階B
	14:00～17:00		研修のまとめ(研修報告会/評価会)	TIC:別館2階A+B
9/3(土)	～		帰国	

出所: JICA プロジェクトチーム作成

## (3) 研修カリキュラム

表3に研修目標および研修項目に沿って計画された研修カリキュラムの全体像を示す。

表3 研修カリキュラムの全体像

研修目標	研修項目	研修プログラム
技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な生産管理技術を習得する	1) 生産管理技術を習得する	a. 儲かる工場の仕組み (1)(2) b. 経営とは(経営理念、企業文化、企業組織) c. 経営戦略(経営計画、経営資源、事業ドメイン) d. 経営分析(分析の手法、貸借対照表、損益計算書) e. 機械加工工程概要 f. 事業計画・生産計画の策定 g. 工程管理(ムダ取り、トヨタ生産方式、TPM) h. 品質管理 i. 品質保証
	2) 日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する	j. 技術経営学(ものづくり技術戦略、経営戦略ほか)
	3) 日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する	k. 岩手大学鑄造技術研究センター地域鑄物工場の指導事例 l. 岩手大学鑄造技術研究センターの見学 m. 産官学連携の取り組み
	4) 日本における鑄造の技能資格制度の一例を概観する	n. 岩手マイスター制度の創設と実績
	5) 日本の鑄造企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす	o. 鑄鋼工場の見学(日本鑄造株式会社) p. 中小鑄鉄鑄物工場の運営事例 q. 鑄造鑄物工場の見学(岩手製鉄株式会社) r. 鑄造鑄物工場の見学(株式会社水沢鑄工所) s. 鑄造鑄物工場の見学(北光金属工業株式会社) t. 鑄造鑄物工場の見学(株式会社東北機械製作所) u. 鑄造鑄物工場の見学(福島製鋼株式会社)

出所：JICA プロジェクトチーム作成

各々の研修プログラムの概要は以下の通り。

- 1) 生産管理技術を習得する
  - a. 儲かる工場の仕組み (1) (2) (講義)  
講師：市野 育男 (株式会社日本開発サービス)  
概要：鋳造企業を対象とした損益分岐点、生産活動の基本、品質管理・環境整備、無駄の考えとその排除、工場原単位管理、コストダウン手法などを含む儲かる工場の仕組みについての解説
  - b. 経営とは (経営理念、企業文化、企業組織) (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)  
概要：企業と経営の一般知識 (歴史や文化における企業および経営についての考え方の違い、国による企業を巡る考え方の違い)、日本的経営思想の代表者として、木下幸之助、土光敏夫、野中郁次郎や某中小企業経営者の経営理念を解説
  - c. 経営戦略 (経営計画、経営資源、事業ドメイン) (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)  
概要：経営戦略策定のプロセス、部品産業の経営と経営戦略 (新興国部品産業の戦略例も含む) の説明および SWOT 分析の演習
  - d. 経営分析 (分析の手法、貸借対照表、損益計算書) (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)  
概要：経営分析に必要な基礎知識 (財務諸表、製造原価/売上原価、損益分岐点)、経営分析の手法を説明
  - e. 機械加工行程概要 (講義)  
講師：米澤 幹夫 (福島製鋼株式会社)  
概要：主要な機械加工工程の概要、用途と、工程管理手法についての概説
  - f. 事業計画・生産計画の策定 (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)  
概要：方針管理、目標管理、そして日常管理、標準化のポイント、不良低減のポイント、製造過程での品質の作り込みの説明
  - g. 工程管理 (ムダ取り、トヨタ生産方式、TPM) (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)  
概要：かんばん方式や改善活動を含むトヨタ方式生産システムを基にした工程管理の説明
  - h. 品質管理 (講義)  
講師：酒井 幸三 (株式会社日本開発サービス)

概要：品質管理の目的、品質管理、品質管理の手法（QC7つ道具を含む）の説明

i. 品質保証（講義）

講師：酒井 幸三（株式会社日本開発サービス）

概要：品質管理と品質保証の違い、品質保証の重要性、トヨタ自動車のリコール事例、FTA と FMEA、品質保証のための組織と役割、製造業の品質保証部の主たる業務、品質保証系統図、品質保証と ISO についての説明

2) 日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する

j. 技術経営学（ものづくり技術戦略、経営戦略ほか）（講義）

講師：渡邊 政嘉（岩手大学工学部 客員教授）

概要：日本の成長戦略の解説ともものづくりの強み（大量生産、人的資源、画一性）、ものづくりの基盤である素形材産業が果たす役割の重要性についての説明

3) 日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する

k. 岩手大学鑄造技術センター地域鑄物工場の指導事例（講義）

講師：堀江 皓（岩手大学工学部 客員教授）

概要：鑄造技術研究センターの役割と活動実績、同センターにおける地域貢献および国際貢献の事例紹介

1. 岩手大学鑄造技術研究センターの見学（見学）

概要：金型、鑄造、複合デバイス等の研究設備の導入状況を把握、ものづくり基盤技術に関する研究開発や人材育成の拠点となる産学協同研究施設の設備を視察し、産学連携の実践を学ぶ

m. 産官学連携の取り組み（講義）

講師：勝負澤 善行（岩手大学工学部 特任教授）

概要：岩手大学、いわて産業振興センター、岩手県工業技術センターおよび岩手県内企業等の相互連携、岩手県における鑄造業の課題、南部鉄器の創立と工芸鉄器の製作手順、水沢鑄物工業協同組合傘下の「水沢鑄造研究会」と岩手大学および岩手県工業技術センターの連携と企業ニーズに対応した技術開発成果の説明

4) 日本における鑄造の技能資格制度の一例を概観する

n. 岩手マイスター制度の創設と実績（講義）

講師：平塚 貞人（岩手大学工学部 客員教授）

概要：地元企業で活躍し、地域振興に貢献し得る「21世紀型ものづくり人材」の養成を目的として誕生した岩手マイスター育成事業の概説と、本事業に於いて人材育成の場となる岩手大学大学院金型・鑄造工学専攻のカリキュラムおよびマイスター認定制度の説明

- 5) 日本の中小鋳鉄鋳造企業および鋳鋼企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす
- o. 鋳鋼鋳物工場の見学（日本鋳造株式会社）（見学）  
概要：日本の大企業による鋳鋼製品の生産状況を視察し、現状を把握
- p. 中小鋳鉄鋳物工場の運営事例（講義）  
講師：前田 健蔵（株式会社柴田製作所 代表取締役社長）  
概要：（株）柴田製作所の会社紹介、鋳物のプロ集団としての社訓の紹介、SWOT分析に基づいた同社の経営戦略の説明
- q. 鋳造鋳物工場の見学（岩手製鉄株式会社）（見学）  
概要：大型から小型に至るまであらゆる規模の鋳鋼製品およびステンレス鋳物やアルミ鋳物の生産状況を視察
- r. 鋳造鋳物工場の見学（株式会社水沢鋳工所）（見学）  
概要：日本の中小鋳物企業における鋳鉄製品の鋳造・加工・塗装の一貫生産状況を視察
- s. 鋳造鋳物工場の見学（北光金属工業株式会社）（見学）※中止、教材のみ配布  
概要：日本の中小鋳物企業における鋳鉄製品生産状況を視察
- t. 鋳造鋳物工場の見学（株式会社東北機械製作所）（見学）※中止、教材のみ配布  
概要：日本の中小鋳物企業における鋳鉄製品の生産状況を視察
- u. 鋳造鋳物工場の見学（福島製鋼株式会社）（見学）  
概要：日本の大企業による鋳鋼製品の生産状況と安全教育のための安全道場を視察

### 1.3 研修コースに対する所見

#### (1) 講義

研修員の生産管理に関する知識は決して高くないことから、基礎的な内容の講義を行った。また、トップ管理者を対象としていることから、生産現場での工程管理に関する項目にとどまらず、経営管理に関する講義も行った。

手法や理論を取り上げた講義では、本研修に研修員を派遣した企業の経営や生産管理を事例としたグループワークや講師を交えてのディスカッション、質疑応答を行うなど、手法や理論を実際を使って現状を把握し、経営戦略上の選択肢や製造原価低減のための具体的な方策などを考えることを重視した。その上で、日本の鋳造企業の事業環境、戦略、コスト構造、利益を上げ続けるための考え方や取り組み内容の一例を具体的な数値を交える形で示し、学びや気づきを与える構成とした。

後述するように、研修員からは「学びの場を活用して経営や工程管理の状況を改善した

い」という強い意欲が感じられたことから、講義内容は研修員のニーズに合致していたと思われる。

## (2) 討論・実習・演習・発表

本研修の最終日となる 9 月 2 日の午後の報告会で、研修員が下記のテーマに沿った発表を行った。発表は、MIDC とテガル県商工局からの研修員のグループ（グループ 1）と、民間企業からの研修員のグループ（グループ 2）に分かれて行った。

- 1) 有益だった、あるいは印象に残った項目、学び
- 2) 本研修で学んだことをどのように所属組織で活用するか（今後の計画案）

グループ 1 からは、産官学連携と支援機関による支援内容についてのメディアを巻き込んだ情報発信、研修等による産業人材の育成や安全教育、企業への巡回指導、技能資格や製品認証制度の整備などに取り組みたいとの計画案が示された。

グループ 2 は帰国後に行なう活動として、事実やデータに基づく戦略および計画の策定、作業マニュアルの整備、日報作成による日常管理、全員参加による継続的品質および生産性向上のための改善活動などを挙げた。

可能な範囲で計画案の実施に必要な予算や実施期間についても発表に含めるよう、発表準備の段階で伝えたところ、グループ 1 からは必要予算と実施時期も示された。発表のための計画に終わることなく、実際に実行されることが望まれる。

## (3) 見学

中小および大企業の鋳造企業を見学したが、台風の影響で 2 社の見学が中止となった。本研修に研修員を派遣した企業はいずれも鋳造企業であったが、日本企業の人材育成に対する考え方や、工程管理の取り組みに着目して見学や質問をするよう促しておいた。その結果、「鋳造以外の工場を見学したかった」との声は聴かれなかった。「イ」国の多くの製造企業では安全教育、安全対策は蔑ろにされがちである中、福島製鋼株式会社の安全道場の見学は、研修生に安全教育の必要性を改めて認識させる機会となった。

一方、秘密保持の観点から致し方ないことではあるものの、昨年、一昨年と比較しても、製造現場の写真撮影を許される機会が限られてしまったのが残念であった。また、見学後のディスカッション、質疑の時間がもう少し欲しかったとの声が聞かれた。

## (4) 研修期間・配列・内容

既に述べたとおり、トップ管理者向け研修は、「イ」国での 5 日間の事前研修と 2 週間の本研修をパッケージとして実施している。本研修は、昨年、一昨年と同じ研修目標および研修項目の下、企業のトップ層が理解しておくべき企業経営や品質管理に関する基本的な考え方や進め方、支援機関の職員にとって参考になるような企業に対する支援体制を学ぶ構成とした。

本研修は、東京での講義で開始し、川崎での工場見学を挟んで盛岡に移り、岩手大学での講義、東北地方の中小および大規模の鋳造企業での見学を経て、再び東京に戻っての講

義と成果発表会で終える行程とした。昨年、一昨年程ではないにせよ、移動の多い行程であり、最後の東京滞在時の宿泊先が JICA 東京ではなかったため全ての荷物を持つての移動を余儀なくされたことから、「移動が大変だった」との感想が複数の研修員から聞かれた<sup>2</sup>。

金属加工支援機関の職員と民間企業の管理者で構成された研修員のそれぞれを常に満足させることは困難であるが、例えば産官学連携に関する講義では支援を受けた企業の成果事例を示したり、企業の SWOT 分析のディスカッションを行った際には「企業が機会を活かし、脅威を低減するために、支援機関にはどのような支援をすることが可能か」について支援機関の職員に考えさせたりといった工夫を施すことにより、全体としては両者のニーズに応えられるようなバランスで研修プログラムを構成することができたと思われる。

#### (5) テキスト・機材・施設

昨年、一昨年と同様、テキストは全てインドネシア語に翻訳し、研修初日に研修員へ配布すると共に、講師の著作権利用承諾を得た教材を CD-R にまとめて研修最終日に配布した。

講義は、JICA 東京と鑄造技術研究センターを含む岩手大学理工学部を中心に、一部は見学先企業の会議室で行った。いずれにおいても、研修員が集中できる環境の中で講義を実施することができた。工場内は騒音が大きいことから、工場見学時にはパナガイドを使用すると共に、安全対策として研修員にはヘルメットを配布した。

### 1.4 研修員

#### (1) 資格要件

本研修はトップ管理者を対象にした内容であるため、研修員の選定に際しては「インドネシア国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」に携わり、下記の条件を満たすと共に経営や製造現場の管理・監督に携わる職位に就いている者を選定するよう、MOI に依頼した。

- 1) インドネシア政府の推薦を受けていること
- 2) 所属する組織の将来を担っていくことが期待される人物であること
- 3) 研修に耐えうる健康状態であること
- 4) 軍に属していないこと

通常は、管理、監督の役割を担っている者が 2 週間に渡って職場を不在にすることは難しいことから、これらの条件を満たさない応募者が研修員として選定されることも想定していたが、結果として、本研修に選定された研修員は全てトップ管理者層であった。

---

<sup>2</sup> 同じ行程で移動したトップ管理者向け鑄造（特に鑄鋼）本邦研修の研修員からは移動の負担についてのコメントは無かった。

## (2) 研修参加への意欲・受講態度

研修員からは、意欲的な姿勢が観察された。昨年、一昨年の研修員の学習意欲も旺盛で、活発な質疑、ディスカッションが行われたが、本研修の研修員、特に企業から参加した研修員からは過去の研修員にも増して、「研修で学んだことを活用して自社の経営、工場運営を改善させたい」という意欲が質疑の内容、具体性から感じ取れたし、支援機関出身の研修員も「企業の発展のためにどのような支援ができるか」を考えていた。

## 1.5 研修成果の活用

### (1) 研修で得られた成果について

既に述べたとおり、金属加工支援機関の職員と民間企業の管理者で構成された研修員の多様な研修ニーズに応えることは困難であるが、アンケート結果や研修員個々の意見を聴取した限りでは、研修員は理解や習得が期待された知識を身に付けて帰国した、従って研修目標は達成されたと思われる。

### (2) 成果の活用方法について

図1で示したように、トップ管理者向け研修は、「イ」国で実施する中間管理者向け研修、巡回指導、およびターゲット铸件開発とのパッケージとなっており、本研修の研修員は全て、過去の中間管理者向け研修に研修員を派遣した企業、巡回指導を受けながら生産性や品質の改善に取り組んでいる企業、および OJT として巡回指導を行う支援機関からの派遣者である。

本研修、過去の研修、そして今後の研修の研修員のそれぞれが、経営管理や品質・生産性改善活動の主導役となって各研修での学びを社内で共有、活用する、あるいは企業の品質向上や原価低減を支援する巡回指導の場で活用することを期待している。

## 1.6 研修環境

本研修の講義は、JICA 東京国際センター、岩手大学、見学先の会議室等で行った。昨年に引き続き、いずれも、受け入れ態勢は万全で滞りなく研修を実施出来た。

## 1.7 その他特記事項

上述した以外に特記すべき事項はない。

## 2. 添付資料

### 2.1 研修員リスト

No.	氏名	所属機関	職位
1	Mr. Purbaja Adi Putra	MIDC	Head of Machining and Welding Section
2	Mr. Helmi Hariyadi	MIDC	Head of Training Section
3	Ms. Eni Aryani	PT. Karya Paduyasa	Manager of Production Planning and Inventory Control (PPIC)
4	Mr. Bambang Susanto	Tegal Dinas	Director
5	Ms. Lasmini Nurhayati*	PT. Arkha Jayanti	Director
6	Mr. Achmad Deddy Wirawan	PT. Prima Karya	Manager of Finance
7	Mr. Irsyat Sumarwanto	Tegal Dinas	Section Head, Plan and Data Analysis, Plan Division

\*親族の他界により、途中帰国。

出所： JICA プロジェクトチーム作成

2.2 研修詳細計画表（実績版）

研修詳細計画表（実績版）

研修コース名：	トップ管理者向け生産管理本邦研修 / Training on Production Management			2016年9月5日
研修コース番号：	J1621900	受入形態	国別研修	
研修期間：	2016/8/21	～	2016/9/3	研修員数 7人
研修目標：	技術支援機関職員、あるいは企業経営者として必要な生産管理技術を得得する			
研修項目：	①生産管理技術を得得する ②日本の建機産業およびものづくり一般の動向を把握する ③日本の技術支援機関の支援体制の一例を概観する ④日本における鍛造の技能資格制度の一例を概観する ⑤日本の鍛造企業を見学し、自社あるいは指導企業の改善に活かす			

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師 使用 言語	研修場所	宿泊先
				氏名	所属先及び職位	連絡先			
8/21(日)	～		休日						
8/22(月)	10:00～12:30		ブリーフィング		JICA東京(TIC)	03-3485-7051	日	TIC:本館4階 SR403	TIC
	13:30～14:50	講義	儲かる工場の仕組み(1)	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
	15:00～16:30	講義	儲かる工場の仕組み(2)	市野 育男	株式会社日本開発サービス	03-3580-8247	日		
8/23(火)	9:00～10:20	講義	経営とは(経営理念、企業文化、企業組織)	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日	TIC:本館4階 SR404	同上
	10:30～12:00	講義	経営とは(経営理念、企業文化、企業組織)	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日		
	13:00～14:20	講義	経営戦略(経営計画、経営資源、事業ドメイン)	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日		
	14:30～16:00	講義	経営戦略(経営計画、経営資源、事業ドメイン)	酒井 幸三	酒井・技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日		
8/24(水)	10:00～12:00	見学	鍛造鋳物工場の見学	西山 博輝	日本鍛造株式会社 素形事業部 生産統括部 部長	044-322-3751	日	神奈川県川崎市	同上
	14:20～15:40	講義	経営分析(分析の手法、貸借対照表、損益計算書)	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日	TIC:本館4階 SR404	
	15:50～16:20	講義	経営分析(分析の手法、貸借対照表、損益計算書)	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日		
8/25(木)	8:30～		盛岡へ移動						ダイワロイネット ホテル盛岡
	14:30～16:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	平塚 貞人	岩手大学理工学部 教授	019-621-6319	日	岩手大学工学部共用 教育研究棟208	
8/26(金)	9:00～10:20	講義	岩手大学鍛造技術研究センター地域鋳物工場の指導事例	堀江 皓	岩手大学理工学部 客員教授	019-621-6319	日	同上	同上
	10:30～12:00	見学	岩手大学鍛造技術研究センターの見学	平塚 貞人	岩手大学理工学部 教授	019-621-6319	日		
	13:00～14:20	講義	中小鍛造鋳物工場の運営事例	前田 健蔵	株式会社柴田製作所 代表取締役社長	023-686-4181	日		
	14:30～		自主研究、レポート作成						
8/27(土)	9:00～12:00	講義	技術経営学(ものづくり技術戦略、経営戦略ほか)	渡邊 政嘉	岩手大学理工学部 客員教授	080-3247-6042	日	岩手大学工学部共用 教育研究棟208	ホテルルートイン 名取
	12:45～		仙台へ移動						
8/28(日)			自主研究、レポート作成						同上
8/29(月)	7:00～		岩手県北上市へ移動						秋田ビューホテル
	9:00～10:30	見学	鍛造鋳物工場の見学	姿 拓哉	岩手製鉄株式会社 次長	0197-73-5121	日	岩手県北上市	
	11:30～13:00	講義	産官学連携の取り組み	勝負澤 善行	岩手大学理工学部 特任教授	080-3195-8236	日	奥州市鋳物技術 交流センター	
	14:00～16:00	見学	鍛造鋳物工場の見学	及川 寿樹	株式会社水沢鋳工所 代表取締役専務	0197-24-7218	日	岩手県奥州市	
	16:00～		秋田へ移動						
8/30(火)	10:00～		福島へ移動					ホテルメッツ 福島	
8/31(水)	9:00～9:15	見学	会社概要の説明	佐藤 一広	福島製鋼株式会社 取締役	024-534-0170	日	福島県福島市	リーフコート新 都心
	9:20～10:40	講義	機械加工工程概要	米澤 幹夫	福島製鋼株式会社 機械加工部部長	024-534-0170	日		
	10:50～12:00	講義	機械加工工程概要	米澤 幹夫	福島製鋼株式会社 機械加工部部長	024-534-0170	日		
	13:00～15:00	見学	鋳鋼・機械加工工場の見学	米澤 幹夫	福島製鋼株式会社 機械加工部部長	024-534-0170	日		
	15:10～16:00	見学	質疑応答	米澤 幹夫	福島製鋼株式会社 機械加工部部長	024-534-0170	日		
	16:10～		東京へ移動						
9/1(木)	9:00～10:20	講義	事業計画・生産計画の策定	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873	日	TIC:本館2階 SR201	同上
	10:30～12:00	講義	工程管理(無駄取り、トヨタ方式、TPM)	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873			
	13:00～14:20	講義	品質管理	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873			
	14:30～16:00	講義	品質保証	酒井 幸三	酒井 技術士・診断士事務所	090-8855-2873			
9/2(金)	10:30～12:00		自主研究、レポート作成	品 健司	ユニコインターナショナル(株)		日	TIC:別館2階B	同上
	14:00～17:00	発表	研修のまとめ(研修報告会/評価会)		JICA東北	022-223-5775	日	TIC:別館2階 A+B	
9/3(土)	～		帰国						

出所： JICA プロジェクトチーム作成

## 2.2 研修員個々の評価（研修員のアンケート結果）

## ～【JICA 技術研修質問票集計結果】/Kuesioner～

研修コース名	トップ管理者向け生産管理本邦研修 (J1621900)
研修期間	2016. 08. 22～2016. 09. 03
受入人数	7名(うち1名早期帰国)

※自由記述回答欄におけるコメントは要点をまとめて翻訳し、似通ったコメントは1つにまとめ、国名や研修員名連名（番号等）で表記する。

英語コースの場合は、案件担当の判断により英語のままの記載も可。ただし、その場合でも要点をまとめ、似通ったコメントは1つにまとめること。

全訳する必要はなく、代表的なコメントや研修改善への参考となる意見を取り上げて翻訳することとする。

## 研修員コメント番号対照表

- ①Bambang Susanto
- ②Helmi Hariyadi
- ③Purbaja Adi Putra
- ④Eni Aryani
- ⑤Akhmad Deddy Irawan
- ⑥Irsyat Sumarwanto

## パート1：研修成果について

## PART I Program output

## 1. 案件目標を達成しましたか？

← ← Fully Achieved 十分達成できた		達成していない Not achieved → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
4	2		

## 2. コメントや提言（特に評価が1または2の場合）

⑤大企業ばかりではなく、事業規模の小さい企業についても講義や見学の機会があるとよかった。

## 3. 「科目」について、以下の質問に教えてください。

## 特に有益であった科目

## (1) Subjects that were especially useful

経営戦略①④⑥ 3名 工場見学③ 工程管理② 7つのQC道具⑤ 5S⑤ TQM, Total Quality Management⑤ 不良率を下げたための工夫④	<p>&lt;Reason&gt; 理由</p> <p>④不良率を下げる事ができれば、利益率を上げることができるから</p> <p>⑥企業経営、また生産における計画や戦略策定の概念を知ることができた</p> <p>③座学で学んだ理論が現場でどのように応用されているか見ることができた</p> <p>②不良率を下げるのに有効である</p> <p>⑤5Sは日本ですでに文化のように根付いており、これによって企業はより良くなれる。7つの道具によって、問題を把握し、解決策を探ることができる。TQMを実践すれば、顧客の満足度の高い商品を継続的に生産することができる。</p>
--	---

## 必要ではなかった科目

## (2) Subjects that were not necessary

	<p>&lt;Reason&gt; 理由</p>
--	--------------------------

## 扱われなかったが、含むべき科目

## (3) Subjects that were not covered, but should have been included

安全管理・労災防止③	<p>&lt;Reason&gt; 理由</p> <p>③ヒューマンエラーによる過失・ミスによる労災を防ぐため</p>
------------	---

## パート1：研修成果について

## PART I Program output

## ※案件目標に加え単元目標（例3つ）も設定されている場合

## 1. 単元目標を達成しましたか？

	← ← Fully Achieved 十分達成できた		達成していない Not achieved → →	
	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
単元1	1	5		
単元2	1	5		

## 2. コメントや提言（特に評価が1または2の場合）

## 【単元1】

⑤インドネシアの技術支援機関も、中小企業に対して技術指導を行って欲しい。

## 【単元2】

⑤日本の金属加工・建機産業は非常に効率的・有効的に運営されている。機能の優れた機械と、専門的スキルの高い従業員を有している。

## 3. 全単元目標を通じて、「科目」について、以下の質問に答えてください。

## 特に有益であった科目

## (1) Subjects that were especially useful

	<Reason> 理由
「技術経営学」① 福島製鋼への視察③ ② 鋳造工場への視察 品質管理⑤ 技術支援機関による 支援の仕組み④	③複合的な工場で、安全衛生管理も徹底していた ②自国の工場との比較材料として ⑤量よりも質、を実践しており、品質の良いものは付加価値も高い ④技術支援機関のサポートがあれば、企業は操業においてより便宜をはかれるため

## 必要ではなかった科目

## (2) Subjects that were not necessary

	<Reason> 理由

## 扱われなかったが、含むべき科目

## (3) Subjects that were not covered, but should have been included

	<Reason> 理由
柴田製作所への 視察③	③高い利益率を上げており、過去には業績不振から持ち直した経験がある企業だから

## パート2：研修デザインについて

## PART II Program Design

1.

(※プログラムのデザイン: プログラムの構成、バランス)

← Yes, appropriate適切である		適切ではない No, inappropriate →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

2. 研修期間は適切でしたか？

Long長い	Appropriate適切	Short短い
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	6	

3. 本研修の参加者人数は適切だと思いますか？

Too many多い	Appropriate適切	Too few少ない
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	5	1

4. 本研修において研修参加者の経験から学ぶことができましたか？

← ← Yes, very much できた		できなかった No, not at all → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

5. 視察や実習など直接的な経験を得る機会が十分ありましたか？

← ← Yes, enough 十分あった		なかった No, very few → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

6. 討議やワークショップなど、主体的に参加する機会が十分ありましたか？

← ← Yes, enough 十分あった		なかった No, very few → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

7. 講義の質は高く、理解しやすかったですか？

← ← Yes, very good 良かった		不十分だった No, poor → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

8. テキストや研修教材は満足するものでしたか？

← ← Yes, very much 満足した		満足していない No, not at all → →	
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

## 9. 本邦研修で得た日本の知識・経験は役立つと思いますか？

<input type="checkbox"/> A	Yes, it can be directly applied to work. はい、業務に直接的に活用することができる。		
<input type="checkbox"/> B	It cannot be directly applied, but it can be adaptable to work. 直接的に活用することはできないが、業務に応用できる。		
<input type="checkbox"/> C	It cannot be directly applied or adapted, but it can be of reference to me. 直接的に活用、応用することはできないが、自分自身の参考になる。		
<input type="checkbox"/> D	No, it was not useful at all.いいえ、全く役立たない。		
A	B	C	D
4	2		

## 10.

目標を達成するための適切なファシリテーション（講義内容の理解促進、AP等の作成にかかる助言等）を受けることができましたか？

← Yes, very much 満足した 満足していない No, not at all →			
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	4		

## 11. 研修監理員の通訳および研修監理サービス（調整・手配）には満足しましたか？

	← ← Satisfied満足した 満足していないUnsatisfied → →				
通訳 ■ Interpretation	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	4	2			There're No Interpretation
調整業務 ■ Coordination	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	
未回答 1名	3	2			

## 12. 日本の社会的・文化的背景を理解できたと思いますか？

← ← Yes, very well 十分できた できなかったNo, not at all → →			
<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1
2	3	1	

## 13. 宿泊施設に関する以下の項目について、満足であったかお答えください。

	← Satisfied満足した 満足していないUnsatisfied →				X
<input type="checkbox"/> JICAセンターの設備 ■ Facilities at JICA Center	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	4	2			
<input type="checkbox"/> JICAセンターの食事 ■ Meals at JICA Center	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	3	3			
<input type="checkbox"/> JICAセンターのサービス ■ Service at JICA Center	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	5	1			
<input type="checkbox"/> ホテルの設備 ■ Facilities at Hotels	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	5	1			
<input type="checkbox"/> ホテルのサービス ■ Service at Hotels	<input type="checkbox"/> 4	<input type="checkbox"/> 3	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/>
	5	1			

## 14. Q1～Q13に関して、改善のための提言

- ③工場視察の際、工場の設備を見るために時間が多く使われ、ディスカッションの時間が不足していた。今後はディスカッション時間を多く確保して欲しい。
- ④講義は全て有益であったが、視察については遠い距離を何度も移動しなければならず、大きな荷物を持ち運ぶので疲れてしまった。
- ⑤ホテルの中に(礼拝時に必要となる)メッカの方角を表す標があるとよかった。
- ⑥工場見学の場所がそれぞれにとても遠く、移動に時間がかかった。できれば一つのエリアに限ってその中にある工場を回れるとよかった。

例

問6 重要な講義を数多く受講したが、多くの講義で質問する時間が十分になかった。理解を深めるためにもっとディスカッションする時間が必要だと感じた。また、よりよいアクションプラン  
example:

Q6-----We had many important lectures. But in the most of lectures we didn't have enough time to ask questions. I think we need more discussions for deepening our understanding. I also wanted to have opportunities to exchange opinions with other participants to polish my idea of action plan.

## パート3：日本での気づき・学びについて

## PARTⅢ Findings and Learnings

1~3.(必須):“日本での学びとその活用について”

## 1.研修を通じて学んだ知見の中で、自国の課題解決に貢献しうる知見(手法、業務・組織

- ①カイゼンと5Sの文化が必要とされており、インドネシア、特に中小企業が進歩するためには応用すべきである。
- ②産業システム—インドネシアで応用できるように
- ③安全衛生教育、カイゼン
- ④手法、制度、概念
- ⑤5Sの実践
- ⑥5Sの実践

## 2.なぜそれが有用であるか述べてください。

- ①中小企業の考え方を換え、また経営にとってよい計画や戦略策定を行うことができるから。
- ②知見を必要としている中小企業が多いから。
- ③経営陣が問題を把握し、自社に適した対応策を取ることができるようにするため
- ④従業員の生産性を向上させる。安全管理の装備が整っている。
- ⑤清潔で、整頓されており、効率的な企業になるから
- ⑥例えばそのものを実践する

## 3.どのように自国に採用もしくは適用するか述べてください。また、採用もしくは適用に

- ①中小企業を対象とした研修を開催し、5Sの理念を伝える。5Sは企業にとって大変有益なものである。
- ②今回の研修参加者が対象企業に情報を共有する
- ③毎朝、朝礼(CDN注:「朝市」と呼ばれる柴田製作所独自の朝礼が講義中に紹介された)を実施することで部署間で共有を図り、問題解決の場とする
- ④業務手法や労働システムは自社でも適用可能である
- ⑤自社で実践したい。必ずいい効果があると思う。
- ⑥5Sの実践は可能である。

## 4. 日本滞在中に強く印象に残った日本人の特徴や日本の特性にマークをしてください。

**Q4. What are the aspects of Japan or characteristics of Japanese people which impressed you during your stay in Japan? Please check the points that apply to you.**

<input type="checkbox"/> 親切 Kind・Hospitality	4	<input type="checkbox"/> 細部までこだわる Detail-oriented	5
<input type="checkbox"/> 時間に正確 Punctual	6	<input type="checkbox"/> 文化と歴史が素晴らしい Historical culture	1
<input type="checkbox"/> 規律を守る Disciplined	6	<input type="checkbox"/> 食事がおいしい Delicious food	1
<input type="checkbox"/> 勤労・勤勉 Hard-working	4	<input type="checkbox"/> 清潔・きれい Clean beautiful	6
<input type="checkbox"/> 礼儀正しい Polite	4	<input type="checkbox"/> 治安が良い Safe place	6
<input type="checkbox"/> 物静かである Quiet	2	<input type="checkbox"/> 交通渋滞が激しい Heavy traffic	
<input type="checkbox"/> 働きすぎである Overwork		<input type="checkbox"/> 自然豊か Rich nature	1
<input type="checkbox"/> その他（手伝ってくれる）	1		

## 具体的なエピソード その他の特徴・特性

**Episodes or any other aspects of Japan/Japanese people.**

(1) ①道に迷った時に目的地まで案内してくれた ②TICまでたどり着けずに道を尋ねると、TICまで連れて来てくれた ③研修中日本人と接した中で ④親切で、助けてくれようとする ⑤研修中に行く場所も、街並みもどこもきれいで清潔であった ⑥決められたスケジュール通りに動く

(2) ①研修において常に時間通りに進んでいく ②講義や工場見学も毎回全てスケジュール通りに進んだ ③講義や工場見学の間の印象 ④交通ルールを順守しているので、道を渡る時に怖い思いをせずに済んだ ⑤日本人はよく歩き、よく電車を利用する。そして読書が好きだ。 ⑥詳細な情報を与える

(3) ①宿泊したTICやホテルは全て清潔で快適であった ②東京でも地方でも街並みがどこも清潔で美しかった ⑤日本人は他人を思いやる。そして、自分より年上の人を敬う。

## 5.(任意):“日本での経験について”

5.日本での経験で特に印象を受けたことについて、あなたの国と日本の国民へのメッセージとしてエッセイを書いてください。エッセイは広報で利用するためにJICA国内機関および在外事務所に送付されることがあります。

③「完璧」-それこそが日本人がいつも目標としていることなのだろう。常に仕事熱心で、常により良くあろうとし、礼儀正しく、親しみやすく、謙虚である。そして、日本人は親身になって困った人を助けてくれる。

④日本はルールを守る国なので、日本での生活は快適で安心できた。ただ、残念だったのはイスラム教式の礼拝ができる場所がなかったこと、そして(礼拝の時刻を知らせるモスクから流れる)アザーンを聞くことがなかったことだ。

## 4.JICA研修、または日本に関するコメント

**Q4. Please write freely about your comments on JICA program and/or Japan.**

特に印象深かったこと;

②常にプロフェッショナルで、小さい問題でもすぐに対処してくれた。特に台風があった時。

③仕事熱心で、時間に正確で、他人を思いやることができる

④新たな経験を得られたことと、他の国からのJICA研修参加者と知り合いになれたこと。

⑤⑥たくさんの場所を訪れたが、どこも少しの時間しかいらなかった。

特に不快に感じたこと;

①⑤⑥街の表示・道案内が日本語ばかりで英語で書かれたものがほとんどなかったこと

※あなたの回答はJICAが事業改善のために使用させていただきます。ご協力ありがとうございます。

※Your comments may be quoted and used by JICA for improving our program.Thank you very much for your cooperation.

ANNEX 12  
アクション・プラン(案)

---

# アクション・プラン（案）

～建機裾野産業向けの金属加工に関するサービス提供能力  
の持続的な発展に向けた今後の活動目標（関連機関の役割分担、  
連携体制を含む）～

January 2017

アクション・プラン（案）ワーキング・グループ

JICA プロジェクトチーム

## プラン1 インドネシア建機裾野産業振興のための産・官・学合同プラットフォームの設置

<p>目的及び概要</p>	<p>インドネシア建機産業は東南アジア最大規模の市場を有し、政府としても将来的に、建機完成品の輸出、建機部品の現地調達を推進する方針を掲げている。しかしここに来て鉱物資源需要の低下(=鉱山用重機の販売低迷)、経済の伸びの鈍化からインフラ投資の低下(=建設用重機の販売低迷)など、建機産業にとっては逆風の中にある。そもそもインドネシアには世界的な建機メーカーが揃って進出しているとは言え、部品加工を担う建機裾野産業が十分な国際競争力を持っているとは言えない。このようなことからインドネシア建機産業及びその裾野産業が一層の発展を期するためには同産業が現在抱える次のような問題改善に早期に取り組む必要がある。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● 国内での部品供給を可能とするために国内部品メーカーの生産技術力、品質・価格・納期などにおける国際競争力の向上。</li> <li>● 建機裾野産業全体の底上げを図るための、実効性のある部品メーカーへの技術指導、品質管理指導、および持続的な支援体制の整備・構築。</li> <li>● インドネシア産業振興のための産・官・学の総力の結集。</li> </ul> <p>これらの課題に対応するため、工業省を中心とする政府と、HINABI を中心とする民間団体、および人材育成機関であるPOLMAN(Bandung 校、Ceper 校)等によるインドネシア建機裾野産業振興のための官・民合同プラットフォーム(インドネシア建機裾野産業振興協議会)を設置し、様々な振興プログラムを企画・実施する。これによって上記問題の改善と建機裾野産業の振興を図るものとする。</p>
<p>実施機関</p>	<p>工業省機械・農業機械局、機械総局(ILMATE)官房室、中小企業総局(IKM)官房室、BPPI、MIDC、POLMAN Ceper、POLMAN Bandung および HINABI、APLINDO の 9 機関 プラットフォーム(協議会)の事務局は工業省機械・農業機械局に置き、同局が運営面において主導的役割を果たす(インドネシア建機裾野産業振興のファシリテーターとしての役割を担う)。</p>
<p>活動内容と 実施手順</p>	<p>事務局(機械・農業機械局)は ILMATE 総局長の発議の下、2016 年 12 月に準備委員会を設置し、プラットフォーム(以下、「インドネシア建機裾野産業振興協議会」と称す)設置の準備を行う(会の名称は最終的に準備委員会で協議し決定する)。</p> <p>(1) ステップ 1 インドネシア建機裾野産業振興のための産官学合同協議会の設置</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局(ILMATE)局長の発議の下、上記実施機関メンバーから成る「インドネシア建機裾野産業振興協議会」(仮称)を設置する(なお本協議会メンバーは基本的にアクションプラン案協議のための関係者会議メンバーがその母体となる)。</li> <li>b. 2017 年 2 月中に上記協議会の設置発表を行う。また同年 3 月中に第 1 回全体会議を開催する。</li> <li>c. 協議会規約を定め会の運営方法、メンバーの役割などを確認する(協議会規約案を参考として添付)。事務局は工業省機械・農業機械局に置く。同局は協議会の年 4 回開催を目途に予算措置を行う(会議費の予算計上)。</li> </ol>

	<p>(2) ステップ 2 各種アクションプラン案の詳細策定、実施企画・運営</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. インドネシア建機裾野産業のための振興策(アクションプラン)詳細計画の策定(本報告書で提案されたアクションプランを参考に 2017 年 2 月末までに実施案の詳細化・具体化を図る)。</li> <li>b. 実施予算の確保、関係機関間の調整。必要とする連携体制の構築。要員の配置</li> <li>c. アクションプランの実施監理</li> <li>d. 必要に応じ国際ドナー機関との調整(支援プロジェクトの要請など)</li> </ol> <p>(3) ステップ 3 実施アクションプランのモニタリング評価し、必要に応じプランの見直しを図る。</p> <p>事務局は各アクションプランの 2017 年工程表(あるいは 3 か年計画など)を作成し、速やかに実施可能なプランから実施に移す。</p>
投入(予算等)	<p>基本的に協議会組織であることから活動経費は会議諸費用以外に発生しない。年 4 回の会議諸費用として 30,000,000 ルピアを工業省が負担する。なお各参加者の交通費は自己負担を原則とする。</p>
成果指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● インドネシア建機裾野産業振興のための産官学合同協議会が設置され、アクションプラン工程表が策定される。</li> <li>● 承認されたアクションプランが実施される。</li> </ul>
留意事項	<p>産官学合同の協議会であり、協議会委員長を工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局(ILMATE)総局長とする。また副委員長に機械・農業機械局局長、HINABI 会長の 2 名を充てる。上記メンバー候補機関は官側代表の数が多いが、極力、民間側の意向を取込む配慮をする。即ち官主導の形をとるものの目的達成のために民間や教育機関の考えを極力反映できる協議会の運営が重要である。</p> <p>副委員長は委員長の代行を果たすことを可能とし、代行順位は、第 1 位が機械・農業機械局局長、第 2 位が HINABI 会長とする。</p> <p>各参加機関の代表者を正式メンバーとするも、会に参加できない場合は代表者が代理のものを指名することが出来る。</p> <p>本プログラムはインドネシア建機裾野産業振興に係りのある官・民・学が一体となって振興策の企画・実施を行うことを目的としている。また同時に協議会は実施振興策のモニタリング評価も行う。</p> <p>会議参加者に対しての交通費、日当等の補助は本プログラムにおいてはなされず、原則自己負担とする。そのため各参加機関の強い使命感と全体を主導する機械・農業機械局のリーダーシップが会の円滑な運営に求められる。</p>
実施時期	<p>2017 年 2 月中に設置し、以後、年間最大 4 回の開催とする。ジャカルタの工業省本部のみならずバンドン MIDC、HINABI 事務局(コマツインドネシア)などでの開催も検討する。</p>
主たる担当	<p>工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局(ILMATE)機械・農業機械局が事務局となり ILMATE 官房室が支援する形で協議会を運営する。</p>

## インドネシア建機裾野産業振興協議会規約(案)

## 趣旨

インドネシア建機産業は東南アジア最大規模の市場を有し、政府としても将来的に、建機完成品の輸出、建機部品の国内調達を推進する方針を掲げている。しかし建機の組立においては世界的なメーカーが国内に揃うものの、建機の部品加工を担う裾野産業は未だ脆弱であり依然として輸入依存率が高い。このため建機裾野産業全体の底上げを図り、真にインドネシアの有力産業として成長せしめるため具体的な振興政策を協議し、本規約第3条に示すところの活動を行うものとする。

第1条 (名称)	本協議会は、インドネシア建機裾野産業振興協議会(以下「協議会」と称す。
第2条 (目的)	協議会は、産・官・学の代表者が協調しながらインドネシア建機裾野産業振興に関わる知見を集結し、建機裾野産業が抱える問題を改善し産業の振興に資することを目的とする。
第3条 (活動)	協議会は、前条の目的を達成するため次の活動を行う。 (1) インドネシア建機裾野産業が抱える課題抽出と改善策についての検討・立案。 (2) 同産業における人材育成、および品質・生産管理の普及・啓発 (3) 主要コンポーネント、部品の国内生産促進に関わる施策立案、実施 (4) 同産業振興に関わる関係機関間の調整と連携促進 (5) 実施された施策のモニタリング・評価
第4条 (会員)	協議会は、建機裾野産業に関係し、第2条に掲げる目的に賛同する機関の代表者を持って組織する。 工業省機械・農業機械局、機械総局(ILMATE)官房室、中小企業総局(IKM)官房室、BPPI、MIDC、POLMAN Ceper、POLMAN Bandung および HINABI、APLINDO の9機関
第5条 (委員長、副委員長)	協議会には1名の委員長と、2名の副委員長を置く。 委員長には、工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局局長を充てる。 副委員長には機械・農協機械局局長、HINABI会長の2名を充てる。 副委員長は委員長の代行を果たすことを可能とし、代行順位は、第1位が機械・農業機械局局長、第2位がHINABI会長とする。  会長、副会長の任期は2年とし再任を妨げない。また任期中に各所属組織での役職を解かれた場合は後任者がその任を引き継ぐ。
第6条 (事務局)	工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局(ILMATE)機械・農業機械局が協議会事務局となり ILMATE 官房室がその事務局機能を支援する。

第7条 (会議)	協議会は、年間4回の通常協議会と委員長の名により招集する臨時協議会からなる。いずれの協議会も開催する場合には原則として1週間以上前に事務局が開催通知を行うものとする。
第8条 (経費)	協議会の経費は工業省の予算を充てる(具体的支出方法は工業省内で決める。)
第9条 (加入・解散)	協議会への新たな加入機関は通常協議会での決議を経て委員長が通知する。協議会は通常協議会での決議により解散することが出来る。
第10条 (守秘事項)	会員機関、アドバイザーは事務局から守秘の指示があった資料、情報を事務局の了解なしに第三者に開示、漏洩してはならない。
第11条 (その他 運営事項)	前各条に定めるもののほか、本規約に定めのない事項または本規約の解釈に疑義を生じた事項及び協議会の運営に関し必要な事項は、委員長が事務局と協議の上これを解決する。

## プラン2 HINABIによるインドネシア鑄造・鑄鋼技能者養成プログラム

目的及び概要	建設機械用の鑄造・鑄鋼部品製造に係る技能者の能力向上を目的とするもので、加工技能の習得に加え品質・生産管理に関わる研修プログラムをHINABIが主体となって行う。これによってインドネシア建機向け鑄造・鑄鋼品製造企業の競争力強化に寄与する。
対象企業・者	HINABI メンバー企業、HINABI-AVL 登録企業を中心に現場技能者(業務経験 3 年以上)を参加条件とする。また HINABI メンバー外からの参加者を全体の三分の一を超えない範囲で認めるものとする。
実施機関	主催者: Heavy Equipment Manufacturer Association of Indonesia (HINABI), 共催者: Ministry of Industry, Department of Machinery &. Agricultural Machinery Industries
プログラム内容	<p>HINABI 組織の人材・資源を活用し、実技訓練を中心とした 2 週間コース(10 日間)を年に 3 回実施する。実施運営は HINABI 事務局が行い、実施に必要な費用も HINABI が負担する(現物提供含む)。但し、プログラム参加者の日当・宿泊代が発生する場合は工業省がその費用を負担する。(注: 実施回数、規模などは最終的に予算額にもよるが、少なくとも年 30 名程度への研修開催が出来るよう工夫すること。)</p> <p>(1) ステップ 1</p> <p>HINABI 内において研修プログラム準備委員会の立上げ。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 研修プログラムの内容、実施概要を決めるための準備委員会を立ち上げる。必ずしも研修プログラムでの講師役が委員となる必要はなく HINABI 幹事会社を中心に委員会を編成する。</li> <li>b. 準備委員会は予算の見積もり、費用負担について関係機関と調整する。(注: コマツインドネシア社の協力が得られれば同社内の研修センターである Takumino-mori Center の施設活用を検討する。)</li> <li>c. 研修カリキュラム策定の担当者(実施段階での講師役兼務)の指名。幹事会社 OB あるいは JICA 研修参加者より計 5~6 名を指名する。また併せて、POLMAN Bandung より科目講義の講師受け入れを検討する。</li> </ol> <p>(2) ステップ 2</p> <p>研修カリキュラムの策定、研修実施の準備。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 上記で指名された人達による研修カリキュラム策定委員会を設置する。 業界のニーズおよび JICA 研修プログラムを踏まえ HINABI としての研修プログラム案、および成果指標案を策定する。</li> <li>b. 能力評価制度、登録制度の検討・詳細策定。技能検定制度の適用検討も併せて行う。</li> <li>c. 研修会場(座学・実技)の確保、日程の協議、実施要領の決定</li> <li>d. 実施費用の確定</li> </ol> <p>(3) ステップ 3</p> <p>研修プログラムの実施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 関係機関、業界に対し研修プログラム内容の通知、広報</li> <li>b. 参加者の募集、能力評価</li> <li>c. 研修プログラムの実施・監督</li> <li>d. 研修修了者の評価</li> </ol>

	<p>本研修は実技訓練を主体とするものであり、場合によっては研修実施会場(企業)での既存ラインを活用した研修プログラムも想定される(コマツインドネシア社の Takumino-mori Center など)。その場合は参加者の守秘義務等の徹底を図るものとする。また、実技訓練中心であるもののカリキュラムの中に生産現場での品質・生産管理技術(カイゼン)の指導も含むものとする。</p>
投入	<p>会場はHINABIメンバー企業のトレーニングセンターを無償で使用する予定。また、講師もHINABIメンバー企業でJICA研修を修了者、建機4社のOB、およびPOLMAN bangdungの中から特定し、無報酬とする。他の経費はHINABIと工業省で負担項目を事前に決める。工業省の負担は基本的に参加者の日当・宿泊代とする。本プログラムでは実施回ごとに支払い対象者数は異なるが、一定額を見積もり、事前に工業省に支援要請を行う。工業省機械・農業機械局は同局が持つセミナー研修予算を本プログラム支援に充てる。</p>
予算	<p>年間参加数: 計30名(3回に分けて開催)          宿泊費: <math>\\$60 \times 13 \text{泊} \times 10 \text{名(延べ対象者数)} = \\$7,800 (\approx \text{Rp.100 million})</math>          工業省機械・農業機械局が100%負担する。          交通費: 会場までの交通費は参加者の自己負担とする。          テキスト、部材等費用: <math>\\$1,500 (\approx \text{Rp.20million})</math> (実費分をHINABIが全額負担する。)          会場費、昼食代: 実費分をHINABIが全額負担する。</p> <p>以上の項目から年間実施費用としては約 <u>Rp.120million</u> が見込まれる。なお研修会場近郊からの日帰り参加者には宿泊費は支払われない。</p>
成果指標	<p>コマツインドネシア社における鋳物標準技能能力を基本にHINABIとして研修レベルを定め、研修参加者全員のレベル達成を成果指標とする。ただし、指導内容を材料別に分けるか否かはHINABI側で判断する(基本は鋳造技能職種)。</p> <p>また参加者全員が研修終了後は所属企業でQCリーダーを務めることを参加要件とする。</p>
留意事項	<p>本アクションプランはJICAプロジェクトでの研修プログラム(カリキュラム・テキスト類含む)をベースとするものである。極力、JICAプロジェクトでの研修参加機関、参加者の経験、意見を計画作りに反映させることが重要である。また将来の職能資格制度の導入を前提に指導内容を企画する。</p> <p>また研修のカリキュラム作りにおいてはJICAプロジェクトにおける生産管理講義科目、テキスト類も参考とする。</p>
実施時期	2017年4月より年3回のペースで実施する(2017年は4月、7月、10月実施)。
主たる担当	<p>HINABI事務局          工業省機械・農業機械局が実施を支援する。</p>

### プラン3 鋳造・鋳鋼産業向け技術サービスプログラム

目的及び概要	<p>建機産業が必要とする鋳造・鋳鋼部品の試作品製作、製品化の指導、委託生産、その他生産に係るサービスを MIDC、POLMAN Ceper および POLMAN Bandung がそれぞれ提供し、国内鋳造産業の技術能力向上と建機部品の輸入代替を促進する。本プログラムは、鋳物産業での鋳造・鋳鋼技能者養成プログラムとしても実技訓練を中心に行うことを目的とする。即ち本プログラムは鋳造部品製造に係る技術支援サービスを通して鋳造技能者の養成、鋳造会社のレベルアップを図り、製造プロセスの技法や、品質・生産管理手法を民間企業に移入することを最終的な目的とする。</p>
対象者	<p>HINABI メンバーおよび HINABI-AVL(Approval Vender List)登録企業以外で建機用部品開発に意欲を持つ国内鋳造・鋳鋼企業(注:対象は必ずしも建機用部品製造企業であるか否かを問わない。全ての鋳物製品製造企業を対象とし、全国で展開する)。</p>
実施機関	<p>Metal Industries Development Center (MIDC) POLMAN Ceper POLMAN Bandung</p> <p>工業省中機械・農業機械局が本プログラムの実施支援機関となり、実施に必要な予算手当を行う。</p> <p>実際のプログラム実施は MIDC、POLMAN Ceper、POLMAN Bandung の 3 機関が行う。</p>
活動内容及実施手順	<p>MIDC と POLMAN Ceper および Bandung は鋳造・鋳鋼品の製作に要する自らの設備と人材を活用し、建機裾野産業向けの技術サービスを有償ベースで提供する。</p> <p>(1) ステップ 1 技術支援サービスプログラムとしての制度(枠組み)構築</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 担当者・担当グループの指名、申し込み方法・手順、料金等の設定</li> <li>b. サービス案内パンフレットの作成</li> <li>c. 間接支援部門を含む機関内サービス実施体制の整備</li> </ol> <p>(2) ステップ 2 プログラムの運用開始(鋳物製造企業への技術サービスを 2017 年 2 月より開始)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 工業省による広報活動、技術支援 3 機関によるコンサルテーションサービスを通じ顧客企業の発掘(工業省広報誌、イベントなどを活用)</li> <li>b. 製品仕様に関する詳細打合せ。費用の概算見積り。</li> <li>c. 顧客企業との技術支援覚書の締結</li> </ol> <p>(3) ステップ 3 試作品開発を含む技術支援サービスの開始。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 一部契約金の入金確認後、技術支援サービスの開始</li> <li>b. 試作品の内部評価(試作回数は事前の取り決めによる)</li> <li>c. 試作品の外部評価</li> </ol> <p>(4) ステップ 4 製品化の開始(企業側製造による製品化指導含む)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 製品化、本格生産の指導ないしは受託生産を行う</li> <li>b. 当該製品の市場拡大支援</li> </ol>

	<p>基本的に本プログラムはプラン2での HINABI 主催による鑄造・鑄鋼技能者養成プログラム同様、インドネシア国内での鑄造・鑄鋼技能者の能力向上を図り業界としての裾野を拡大する点において目的は同じである。しかし特定企業への技術支援サービスと言う点から、原則企業側の費用一部負担(材料の現物出資も含める)を求める点が大きな違いである。この事によりプログラム参加企業はビジネスとして具体的な計画を持つ企業のみに限定されると思われる(単に従業員の訓練、能力向上のみのケースは対象としない)。</p> <p>従って、鑄造・鑄鋼技能者養成を目的とするとは言え、参加者(企業)に費用負担を求める限りは参加者や企業側の利益に直結する(裨益が目に見える形)プログラムとする必要がある。具体的には特定の部品サプライヤーからの開発依頼を実施機関が受託する形で試作品作り、製品化までを特定部品サプライヤーと共に行う。その過程を通じ特定部品サプライヤーの技能者の技能向上あるいは生産現場における管理技術の向上を図るプログラムとする。即ち実施機関側からすれば特定部品サプライヤーへの個別対応プログラムと言うことになる。</p>
投入	<p>試作品開発、生産指導、受託生産などにおける技術支援機関として徴収する対価は事前に料金表を設定しておき、具体的なケースにおいて各々見積りを行う。</p> <p>中小企業による試作品開発においては工業省として一定額比率(見積額の 70~80%)までの補助額を支援する。そのために年間補助額を事前に設定しておく。</p> <p>サービスプロバイダーとして投入する人工や費用は現段階では不明であるがこれまでの技術サービス(試作、受託生産含む)経験を基に一定の投入量を見積もる。</p> <p>また可能な限り、JICA プロジェクトを通じて技術移転を受けたカウンターパート12名と供与された機材・設備を最大限活用する。</p>
予算	<p>実施機関が提供するサービスに対する対価は基本的に受益者(企業)負担とする。但し上記で述べたとおり特定部品サプライヤーとの相対契約となることから指導対象となる人数とは関係なく 1 企業あたりの試作開発費、製品化指導費、その他技術支援サービス費などを設定し、徴収するシステムをとる。但しあくまで実技を中心とした技能者養成が目的であることから、試作品あるいは製品開発成功による対価を得るものではない。企業側からの参加者数に特段の制限は設けないものの現場で指導できる範囲での人数とする。</p> <p>3 技術支援機関ごとの技術サービス支援内容と大まかな経費(1 年間)は次のとおりである。</p> <p><b>(1) MIDC による実施要領</b></p> <p><b>目的:</b> 鑄造・鑄鋼部品の試作品開発、製品化、あるいは委託生産等に係る技術支援サービスを MIDC が POLMAN Ceper および POLMAN Bandung と連携して行い、国内鑄造産業の技術能力向上と鑄物部品の国産化を促進する。なお、鑄造・鑄鋼部品は必ずしも建機部品に限定するものではなく、MIDC の設備と技能を用いて広くインドネシアの鑄物産業振興に貢献することを目的とする。</p> <p>2017 年の年間を通して次のように実施する</p> <p>➤ 2017 年 1 月~3 月. MIDC 技術支援サービスの制度を構築</p> <p>a. 工業省(ILMATE、IKM)と協議して、製品種、顧客企業、指導対象会社を決定する。</p>

- b. 顧客企業及び試作品(製品)製造会社と協議する
- c. 顧客企業及び試作品(製品)製造会社と MoU を締結する。

- 2017年4月～ 試作品製造含めて技術支援サービス支の開始  
2017年度の技術支援サービスの目標は、現在まだ輸入鋳造品であるものを2品を試作する。MIDCと企業と共同でMIDCの設備及び人材を利用して試作品を製造する。
- 2017年12月中旬 成果発表普及セミナー(1日)の開催(MIDC主催)  
MIDC主催でのセミナー実施が難しい場合は、工業省が実施する展示会での出展により代用する。

**対象者:** インドネシア全国の鋳物企業

**予算:** サービスに対する対価は基本的に受益者(企業)負担とする。試作品開発、生産指導、受託生産などにおける技術支援機関として徴収する対価は事前に料金表を設定しておき、具体的なケースにおいて各々見積りを行う。なお技術支援サービスを依頼する企業側はサービス費用の支払いを、原材料の供給、交通費負担などによっても行うことが出来る。

中小企業による試作品開発においては工業省として一定額比率の補助額を支援する。2017年度の工業省補助額としては Rp.40,000,000 を見込む。

**実施責任者:** Dr. Bimo Pratomo / Head of the Research and Development Division

**(2) POLMAN Bandung による実施要領**

従来より POLMAN Bandung が行っている民間企業への技術支援サービスをこれまで同様(原材料の提供、加工賃の企業側負担など)のやり方で今後も継続する。対象品目は建機鋳物部品を中心に鋳造・鋳鋼加工部品とし年間5~7件程度を目途に行う。

中小企業による試作品開発においては工業省として一定額比率の補助額を支援する。2017年度の工業省補助額としては Rp.30,000,000 を見込む。

**実施時期と方法:**2017年の年間を通して次のように実施する。

- 2017年2月～ Polman Bandung としての技術支援サービスプログラムの制度(枠組み)設定
  - a. 担当者の配置、申し込み方法・手順、料金等の設定(既存制度のレビュー)
  - b. 間接支援部門を含む Polman Bandung サービス実施体制の整備
- 2017年3月中旬～ 技術支援サービスの運用開始
  - a. 既存顧客との契約、顧客企業の発掘
  - b. 技術サービス内容、あるいは製品仕様に関する詳細打合せ。サービス費用の概算見積り。
  - c. 顧客企業との技術支援覚書の締結

	<p>➤ 2017年5月～ 試作品開発を含む技術支援サービスの開始。 2017年度の技術支援サービス目標件数は7件(内、製品化指導3件、試作品作成1件、受託生産3件)。</p> <p>➤ 2017年12月中旬 成果発表普及セミナー(1日)の開催 (POLMAN Bandung 主催) POLMAN Bandung 主催でのセミナー実施が難しい場合は、MIDCあるいは工業省が実施する展示会での出展により代用する。</p> <p><b><u>実施責任者: Dr. Yuliadi Eddani / Vice Director for the Research, Development, Production and Partnership, POLMAN Bandung</u></b></p> <p>(3) POLMAN Ceper による実施要領 目的: 建機産業が必要とする鋳造・鋳鋼部品の試作品製作、製品化の指導、委託生産に係るサービスをPOLMAN Ceperが中部ジャワ地域において行い、同地域鋳造産業の技術能力向上と建機部品の国産化促進に貢献する。また本プログラムは、中部ジャワ地域鋳物産業での鋳造・鋳鋼技能者養成プログラムとしても実技訓練を中心に行うことを目的とするものである。 なお、本プログラムは工業省が行う「チェペル地域産業振興プログラム」と連動して行われる。</p> <p>実施時期と方法:2017年の年間を通して次のように実施する。</p> <p>➤ 2017年2月～ POLMAN Ceperとしての技術支援サービスプログラムの制度(枠組み)設定</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 担当者の配置、申し込み方法・手順、料金等の設定</li> <li>b. 間接支援部門を含む POLMAN ceper 内サービス実施体制の整備</li> </ol> <p>➤ 2017年4月中旬～ 技術支援サービスの運用開始</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 顧客企業の発掘</li> <li>b. 技術サービス内容、あるいは製品仕様に関する詳細打合せ。サービス費用の概算見積り。</li> <li>c. 顧客企業との技術支援覚書の締結</li> </ol> <p>➤ 2017年5月～ 試作品開発を含む技術支援サービスの開始。 2017年度の技術支援サービス目標件数は5件(内、製品化指導3件、試作品作成2件)</p>
--	--

	<p>➤ 2017年12月中旬 成果発表普及セミナー(1日)の開催(POLMAN Ceper 主催)セミナーと同時に製品展示会を行い、国内バイヤーへのチェペル製品とPOLMAN Ceper のアピールを図るイベントとする。</p> <p><b>対象者:</b> チェペル、ジョグジャカルタなど中部ジャワ全域の鋳物企業</p> <p><b>予算:</b> サービスに対する対価は基本的に受益者(企業)負担とする。試作品開発、生産指導、受託生産などにおける技術支援機関として徴収する対価は事前に料金表を設定しておき、具体的なケースにおいて各々見積りを行う。なお技術支援サービスを依頼する企業側はサービス費用の支払いを、原材料の供給、車輛との交通費負担などによっても行うことができる。</p> <p>中小企業による試作品開発においては工業省として一定額比率の補助額を支援する。2017年度の工業省補助額としては Rp.30,000,000 を見込む。</p> <p><b>実施責任者:</b> <u>Mr. Sumeru Yoso / Vice Director of the POLMAN Ceper</u></p> <p>以上、3 機関による技術支援サービスに対し工業省として Rp.100,000,000/a year を補助金として支出する。 試作開発に伴う原材料の提供など現物での支払いも認める。</p>
成果指標	<p>年間あたりの成果指標:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ MIDC: 試作品作成 2 件</li> <li>➤ POLMAN Bandung: 技術支援サービス目標 7 件(内、製品化指導 3 件、試作品作成 1 件、受託生産 3 件)</li> <li>➤ POLMAN Ceper: 技術支援サービス目標 5 件(内、製品化指導 3 件、試作品作成 2 件)</li> </ul>
留意事項	<p>本プログラムでの技術支援サービス内容は、必ずしも建機鋳物部品に限定するものでなく、同部品を中心に鋳造・鋳鋼加工部品全般の国産化振興を狙いとしている。また、試作品開発から製品化へのプロセスは必ずしも一貫サービスとして提供するものではなく、顧客側の要望に応じてプロセス毎に対応することも可能とする。</p>

#### プラン 4 現場カイゼン（品質・生産性向上）普及プログラム

<p>目的及び概要</p>	<p>インドネシア建機裾野産業で広く求められている品質・生産性向上(カイゼン)の普及・展開をセミナー、ワークショップや、個別企業での相談・指導サービスとして行い、管理能力向上を図ることにより業界全体の競争力向上を狙いとす。</p> <p>現場カイゼンにおけるコンサルティングサービスプログラムではあるが、同時に中小企業向けの経営改善、現場カイゼンに係る啓蒙プログラムとしての意味合いを持つ。</p>
<p>実施機関</p>	<p>工業省中小企業総局 (IKM) 金属・機械・電機中小企業局がインドネシア建機裾野産業振興協議会で決定したプログラム実施方針に基づき民間コンサルティング会社を起用して実施する。</p>
<p>対象者</p>	<p>鋳物産業を含む建機裾野産業、および将来、建機裾野産業への進出を意図する中小企業とする。</p>
<p>活動内容及実施手順</p>	<p>運営事務局を工業省中小企業局内に設け啓蒙活動から実際の現場指導までを企業側のニーズに基づき行う。</p> <p>(1) ステップ 1</p> <p>中小企業金属・機械・電機局内での現場カイゼン運営事務局の設置</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 中小企業局事務局に本プログラムの専任者を一名配置すると共に、実施機関の中から指導者候補のリストアップを行う。</li> <li>b. プログラム内容(半日のセミナー研修コースから最長 6 カ月間の現場指導コースまで)、および実施要領等の策定。</li> <li>c. 実施予算の確保</li> <li>d. プログラム内容に応じ実施コンサルタントの公募・選定・契約</li> </ol> <p>(2) ステップ 2</p> <p>広報・普及、現場指導活動の実施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. プログラム内容、実施要領に関し、広報(啓蒙)活動を開始する。</li> <li>b. 年 3 回のセミナー研修は啓蒙活動を兼ねると共に、基礎的知識を広める。</li> <li>c. 年 3 回のワークショップの計画・実施</li> <li>d. 簡易現場診断の開始</li> </ol> <p>(3) ステップ 3</p> <p>現場カイゼン指導の実施</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 現場カイゼン指導を望む企業に対し簡易診断を行った上で、費用見積もりを提示する。</li> <li>b. 当該企業と相談・指導サービス実施機関が契約の上、現場カイゼン指導が開始される。</li> <li>c. 中小企業局は定期的な評価を行う。</li> </ol> <p>現場改善(品質・生産性向上)普及プログラムに係るテガルでの実施要領</p> <p><b>目的:</b> 工業省中小企業総局 (IKM) が 2017 年度より実施するインドネシア中小企業向け現場改善(品質・生産性向上)普及プログラムの第 1 号モデル地域として、テガル地域における金属加工中小企業を対象としたカイゼン普及セミナー、カイゼンワークショップ、中小企業における現場指導を実施し、同地域中小企業の品質・生産管理、及び経営管</p>

理能力の向上を図る。併せて他地域への同プログラム展開を図る上においてプログラムの有効性を検証し、他地域でのカイゼン普及に活かすものとする。

なお、テガル地域において JICA が支援した SMIDeP 案件、および MISi 案件においてそれぞれ日本人専門家の指導の下、生産管理向上への取組みが地元中小企業に対してなされており、同地域においては地元 Dinas も含めカイゼン活動導入の素地があると言える。

**実施時期と方法：** 2017 年の年間を通して次のように実施する。

- 2017 年 2 月初旬 カイゼン普及セミナー(半日)の開催  
(中小企業経営者を中心に 120 名を上限としてセミナー開催案内状を送付し、約 70 名の出席者により開催する。)
- 2017 年 4 月中旬 カイゼンワークショップ(4 日間、計 40 時間の集中模擬演習)の開催  
(上記セミナー出席者の中から参加希望者を募り、1 社あたり 2 名を上限として計 20 名を選び実施する。)
- 2017 年 6 月～12 月 中小企業現場改善プログラムの実施  
(上記ワークショップ参加企業の中から参加企業を募り、8 社を対象に実施する。各社 10 回(日間)の現場指導により具体的な課題についてカイゼン活動を指導する(基本的には最初に参加全企業を集めたオリエンテーションを行い、企業別の実施計画書を策定する。以後、2 回/月×5 か月間で現場指導する。)
- 2017 年 12 月中旬 各企業の活動成果発表を兼ねたカイゼン普及セミナー(1 日)の開催  
(活動を行った 8 社の活動報告を中心にカイゼン普及を目的とした 1 日セミナー。約 70～80 名の出席者を見込む。)

以上、各プログラムの案内、会場設営、配布資料等の手配、現場指導の車輛手配などは Tegal Dinas が行うものとする。

**対象者：** 鋳物を含むテガル地域の金属加工中小企業

**【参考情報】**

JICA-MISi 案件でテガル地域における OJT 対象企業は次の 5 社である。セミナー等での協力を得る。

PT. Prima Karya

PT. Gaya Teknik Utama

CV. Rejeki Abadi Machinery

PT. Millako

	<p>PT. Karya Paduyasa</p> <p><b>実施者:</b> IKM がプログラム内容を企画した後、予算を配賦し、Tegal Dinas が実施する。セミナー講師、企業現場指導コンサルタントには、Tegal Dinas 職員(本 JICA プロジェクトで日本人専門家より指導を受けた者)のほか、インドネシア国内の民間コンサルタント (Indonesia Quality management Association、PQM Consultants などが候補機関と言えるが、起用コンサルタントは IKM が選ぶ。)を充てる。</p>
投入	<ul style="list-style-type: none"> <li>● カイゼン専門家(各コンサルティングの専門家活用。)</li> <li>● セミナー、ワークショップについては参加費無料とし、経費は中小企業局が負担する。</li> <li>● 具体的な現場カイゼン指導については企業からサービスフィーを徴収して行う(セミナー、ワークショップに起用された民間コンサルタント会社が直接企業から請け負うことを前提とする。また、工業省の公的費用負担の可能性を検討する)</li> </ul>
予算	<p>セミナー、ワークショップ開催費用は工業省からの費用全額負担を想定する。そのためにプラン 1 で取り上げたカイゼンプラットフォーム(協議会)の場合、予算額について協議し、年度予算を決める。</p> <p>具体的に 2017 年度、最初に予定するテガルでのカイゼン普及プログラムの場合、合計予算額としては約 3 億 5 千万ルピアとなる。項目詳細は以下のとおり。</p> <p><b>予算:</b> 下記予算は IKM より Tegal Dinas ないし受託コンサルタントへ配賦される。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ セミナー開催予算 Rp.34,000,000        会場費(80 名×Rp.150,000×年間 2 回) =Rp.24,000,000        講師料、交通費、資料作成代等(2 回分) =Rp.10,000,000        * 講師として、MISi 案件での OJT 対象企業でジャカルタやブカシ地域の成功事例紹介も検討。</li> <li>➤ ワークショップ開催予算 Rp.72,500,000        会場費(25 名×Rp.150,000×4 日間) =Rp.15,000,000        宿泊費(25 名×Rp.500,000×3 日間) =Rp.37,500,000        講師料、交通費、資料作成代等 =Rp.20,000,000        * ワークショップの会場として Dinas 施設活用を検討する。Dinas 施設が使える場合は、その分減額となる。</li> <li>➤ 現場改善巡回指導プログラム予算 Rp.255,000,000        コンサルタントフィー(Rp.3,000,000×8 社×2 回/月×5 回) =Rp.240,000,000        交通費、その他雑費 =Rp.15,000,000</li> </ul> <p>合計 Rp.361,500,000</p>

成果指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 研修セミナーには年間 150 名以上の参加者を集める。</li> <li>● 現場カイゼン指導は年間 8 社以上を目標とする。</li> <li>● HINABI の AVL 登録企業となれる中小企業の数を増やす。</li> </ul>
留意事項	<p>インドネシア裾野産業の全体的な管理能力の向上、品質・生産管理の向上を狙いとして取り組むもので、工業分野での中小・零細企業振興とも言えるものである。</p> <p>その為、セミナーやワークショップなどの手段を通じ広く広報・理解促進活動を進めることも本プログラムの目的となる。</p> <p>その中で、鋳物やその他金属加工の産地におけるプログラム展開を中心に考える。また、指導員として JICA による中小企業コンサルタント研修での修了者の活用も検討する。</p> <p>なお民間コンサルタント企業としては Indonesia Quality Management Association (IQMA)、あるいは PQM Consultants などが想定される。</p>

アクション・プラン実施スケジュール

	2017				2018			
	1st Q	2nd Q	3rd Q	4th Q	1st Q	2nd Q	3rd Q	4th Q
プラン 1	◎ 設置 第1回	△ 第2回	△ 第3回	△ 第4回	△ 第5回	△ 1年目レビュー		
プラン 2	→ △ 研究技術者研修委員会の設置	△ カリキュラム、研修準備、要員手配 第1回 研修実施	△ 第2回 研修	△ 第3回 研修	△ 第4回 研修			
プラン 3	◎ 共同開発契約書の締結(機関と民間企業) ↳ 順次、製作品開発に着手							
プラン 4	◎ 現場カイゼン運営事務局設置 ↳ 対象地域、企業の選定 ↳ 実施コンサルティング機関の選定	△ カイゼン 普及セミナー	△ カイゼン WS	△ 現場カイゼン プログラム実施	△			カイゼン普及セミナー& 活動成果発表

ANNEX 13

アクション・プラン(案)(プラン 5、6、8)

---

プラン5 MIDC の活動強化プラン

<p>目的及び概要</p>	<p>Metal Industries Development Center (MIDC) はインドネシアにおける金属・機械産業の研究開発機関として 1969 年、現所在地であるバンドンにおいて設立された。以後、監督官庁である工業省の組織変遷から直接管理する部局の変更はあったものの、一貫して工業省傘下でインドネシアの金属・機械加工に係る公的な研究開発機関として存在し今日に至っている。</p> <p>MIDC は 2018 年に設立 50 年目を迎えることになるが、その間、金属加工分野における技術の進展、インドネシア産業構造の変化、あるいは市場ニーズの変化等もあり、その役割がどこまで社会的ニーズにマッチしているのか改めて見直すことが必要となっている。言い換えれば、MIDC として 50 年目の節目にこれまでの発展経緯を踏まえ、これからの社会的ニーズに応えるために組織的な再構築、機能強化が求められているとも言える。</p> <p>一方で MIDC は、本プロジェクトでのアクションプラン実施における中核的な技術サービス機関としてその役割が期待されている。すなわち研究開発機関として内に閉じこもるのではなく、積極的に民間企業をはじめとする社会への成果還元、企業支援サービスの提供が今期待されている。</p> <p>本プランはこれまでどちらかと言えば内向きであった MIDC の活動戦略を見直し、外に向かって開かれた機関とするために職員の意識改革を含む MIDC の組織再生を目的とするものである。インド演シ建機裾野産業の強化を図るためにも MIDC の体制整備、組織強化は不可欠と言える。</p>
<p>対象者</p>	<p>MIDC の全職員</p>
<p>実施機関</p>	<p>Metal Industries Development Center (MIDC) 工業省全体として MIDC 再生計画実施を支援する。</p>
<p>活動内容と実施手順</p>	<p>本プランは MIDC 自らが現在置かれている現状を分析し、2030 年に向けた組織のビジョン・ミッション、事業分野の絞り込みと事業展開方法、そのための組織体制、さらには収支計画を策定し、再生に向けての実践を図るものである。アクションプランの一つとして承認された後、直ちに MIDC 内での活動を開始する。</p> <p>(1) ステップ 1</p> <p>MIDC 内部において所長をトップとする MIDC 再生委員会を設置し、さらに現在の 4 部門において小委員会を設置する。小委員会は MIDC 及び担当部門が置かれている現状を SWOT 分析で行う(その他カイゼンツールの活用)。MIDC 再生員会は全体の分析結果を取り纏め組織的課題を抽出し、2030 年に向けた方向性を導き出す。</p> <p>(MIDC は 2016 年 1 月末現在、職員数は 142 名(契約職員含む)、Eddy Siswanto 所長の下、総務管理部門 (Administration)、営業・渉外部門 (Marketing and Cooperation)、研究開発部門 (Research and Development)、物性評価部門 (Conformity Assessment) の 4 部門から構成されている。2015 年度の MIDC 予算</p>

額は 230 億ルピア、この内 38 億ルピアが自らの活動によって得られた収益金であり、予算の大半は工業省からの配分となっている。

MIDC がサービスを提供している事業分野は、金属・機械加工の研究開発、熱処理加工、機械加工、相談・助言、計量検査、人材育成などに係るサービスである。近年、BPPI は傘下にある開発研究機関に対して自らの活動で自己収入を増やすことを奨励している。MIDC もその例外ではなく様々な努力を重ねているが、担当する分野において法律によって義務付けられた検査対象品が少ないこと、組織としての活動費が少なく対外的なサービスに限度があることなどから、自己収入は全体予算の 15% 程度にとどまり、そのことが次の活動を制約するという悪循環に陥っている。）

## (2) ステップ 2

MIDC 再生委員会は 2030 年に向けた MIDC としてのビジョン・ミッションを打ち出し、公表する(以下、検討案)。

### ビジョン:

MIDC は金属加工、機械加工に関する応用技術研究開発機関として同産業をリードし、インドネシア産業の発展に貢献する国際的な機関となる。

### ミッション:

- 1) ものづくり企業の技術開発パートナーとして、インドネシアにおける金属・機械加工分野における応用技術の研究・開発をリードする。
- 2) 中小企業でのものづくりに係る製造技術、生産管理技術における技術支援サービスを全国に展開する。
- 3) 金属・機械加工分野における製造技術、生産管理技術を担う人材育成を行う。
- 4) 金属・機械加工に関する技術情報、産学交流・連携の促進を図る、など  
(MIDC は基礎研究やイノベーションを創出するような技術開発機関となるのではなく、あくまでもインドネシア金属・機械分野の応用技術力の開発・促進機関となることを目指すべきである。従って必然的に研究開発志向から企業・地域産業支援活動重視へと活動の方向性が転換される。)

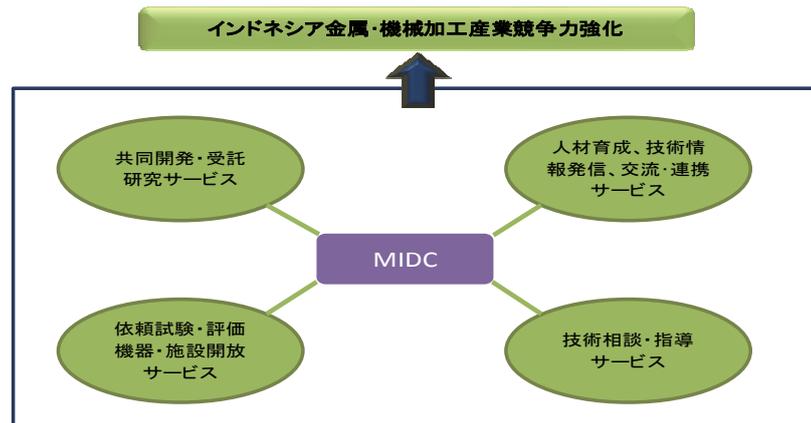
## (3) ステップ 3

事業分野、組織体制、収支計画などを策定する。

### a. サービス提供分野の選定

次の 4 分野を MIDC 活動の基本とする(当面は応用技術中心)。

- 1) 受託研究、共同開発、研究開発サービス
- 2) 技術相談(製品化・事業化支援、管理技術改善支援など)
- 3) 依頼試験・評価、機器・施設開放サービス
- 4) 人材育成、技術情報発信、交流・連携サービス



b. 組織・運営体制の決定

組織的には既存組織の再編成を基本とするも、向こう3年間に全職員に対し品質向上研修を実施し、職員一人一人の意識改革をまず図る。研修は外部の専門家を招聘して行う(このための予算は工業省研修センターからの支出を要請する)。

そのほか組織の再構築と新たな運営体制として次の点に留意する。

- 1) 各職員、各部門の達成目標とその評価システムを確立し、実行する。
- 2) 四半期ごとに職員全員による課題追求のための全体会議を開催する(この中には1年に1回の事業方針説明、職員の成果発表会も含む)。
- 3) 新たに企業連携推進室を設置し、企業ニーズの把握窓口となり、企業支援活動重視の姿勢を鮮明にする。
- 4) 間企業から公募により支援スタッフ(契約職員)を採用し、民間の経営感覚を導入する(研究員であっても製品化に必要なビジネスマインドは必要)。
- 5) 職員規模は契約職員を含め150人以内とし、兼務での配置を可能とする。

c. 予算・収支計画を策定する

2015年MIDCの年間予算は230億ルピアである。この内約195億ルピア(85%)が人件費、および施設管理費に充てられている。これまでMIDCは自らを研究開発機関としているが研究開発予算は6億ルピアで全体の3%にも満たない。さらに内部の人材育成に4億ルピアが配分されている。先の行動指針においてMIDCとしてマーケティング活動の重要性を上げたが、2015年実際の活動予算額は年間僅か3,000万ルピアである。

工業省自体予算規模が他省に比べて総体的に小さく、傘下機関への予算増額もあまり期待できない。またMIDC自体、研究開発活動費が十分確保できない中、企業への技術支援サービスを現在の予算規模で展開・拡大していくことは容易ではない。そのためMIDCとして当面は外部資源の積極的な活用と自己収益の増大に努めることが求められる。この場合の外部資源とは直接の監督機関であるBPPI以外の工業省内部局や他省庁(地方Dinas含む)のプログラム予算の活用がまず挙げられる。資金源として丹念に可能性を探る努力が必要である。

	<p>次に自己収益の拡大である。企業支援での共同開発や技術相談からのコンサルティング収入、検査や施設開放による手数料収入、製品開発によるコミッションなど将来的には技術相談料、製品開発に伴うコミッション、製品検査・資格認定および知財(工業所有権)収益などへ拡げて行く。さらに自らの活動で生じた収益を次の展開へと振り向ける。</p> <p>大凡の目途として 150 名体制で年間 350 億ルピアを予算とし、支出項目としては人件費及び施設管理費用として 200 億ルピア、残りを活動予算に充てる。また予算 350 億ルピアの内、250 億ルピアを政府(工業省)からの支出予算とし、100 億ルピアを自己収益とする。このための詳細計画を策定する。</p> <p><b>(4) ステップ 4</b>          コンサルティングサービスの提供開始。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. 企業からの相談受付を開始し、提供サービス内容について決める。</li> <li>b. 顧客(企業)へのサービス提供を行う。サービスの内容が有償となる場合は両社協議の上、契約書を作成、締結する。</li> <li>c. 有償サービスを含め技術支援機関としてのサービス提供を開始する。</li> </ol> <p>企業が最初にサービス実施機関と行う電話、メール、窓口等での相談は最大 2 時間を限度に無料とする。また、企業を訪問しての初期診断(1 日以内)も無料扱いとする。これらの費用はサービス実施機関のプログラム費用として計上する。</p> <p>2017 年度の各サービス機関の実施予算としては、4 千万～5 千万ルピアとする。</p> <p>さらにサービス実施機関が専門家を 1 日派遣するにあたりサービスフィーとして 1,500,000 ルピア[宿泊代・交通費別]とする。</p>
投入	<p>本プランにはMIDCの全職員が参加し、開始より3か月間を目途に再生計画を策定し、それを実行に移す。</p>
予算	<p>再生計画内容に基づきBPPIと協議する。</p>
成果指標	<p>具体的な事業(提供サービス)毎に成果指標を設ける。例えば年間に 1 技術支援機関あたり30件の相談件数受付を最低基準とする。その内、有償サービス扱い15件以上を目標とする。など</p>
留意事項	<p>本プランはあくまで MIDC の再生を自ら考え決定するものである。ただその為に工業省や JICA からの側面支援も重要となる。例えば日本やタイ、マレーシアなどにおける公的技術支援機関の運営実態視察を支援するなど。</p> <p>MIDC は公的技術支援機関として民間企業からの信頼を得ることを第一に、組織全体の意識改革を図ることに留意しなければならない</p>

## プラン6 鑄造技能検定制度の構築・運用プログラム

<p>目的及び概要</p>	<p>鑄造技能に係る職種技能検定制度を設け、鑄造業における技能者の能力向上を図り、技能レベルの適正な証明を行う。また技能士有資格者を増やすことにより鑄造業界全体のレベルアップと競争力向上を目的とする。なお本プログラムの対象は建機産業関連の鑄造技能者と限定するのではなく、自動車部品等を含むインドネシア全体の鑄造技能者を対象とする。即ち本プログラムは技能者養成プログラムと国家技能検定をリンクさせインドネシア鑄物産業の発展を目指すものである。</p> <p>注：インドネシアの自動車産業は2014年にタイを抜きASEANでは最大の国内販売台数を記録した。これに合わせ鑄物部品を含め自動車用部品の国内生産も伸びており、鑄造技能者検定制度の導入は自動車部品産業の方でよりニーズがある。</p>
<p>実施機関</p>	<p>Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) Professionals Certification Body          金属・機械を担当する LSP-LMI、          協力機関として、Asosiasi Industri Pengecoran Logam Indonesia (APLINDO)          HAPLI、MIDC、POLMAN、HINABI、GAIKINDO、および民間企業など</p>
<p>活動内容と実施手順</p>	<p>インドネシア国家技能検定の一職種として鑄物加工技術の検定制度を構築する。それにより国内鑄物産業の品質向上と共に技能者の能力向上を図る。</p> <p>(1) ステップ1          金属・機械 LPS として鑄物技能検定の内容を検討し、最終的に BNSP による承認を受ける。</p> <p>a. 金属・機械 LSP の鑄物分科会は日本の中央職業能力開発協会 (JAVADA) の技能基準、試験方法を参考に、鑄鉄、鑄鋼、非鉄金属での技能区分・要件、試験内容の案を策定する。</p> <p>b. 業界関係者との内容協議を踏まえ、最終案を BNSP で承認する手続をとる。</p> <p>c. BNSP として承認した検定内容を公表する。</p> <p>(2) ステップ2          業界に検定内容・方法を公表し、実施の準備を行う。</p> <p>a. 第一回試験開始を内容公表時点から12カ月後を目処とし(極力 BNSP の検定実施日程に合わせる)、試験会場の特定を行う。</p> <p>b. 年間試験実施予定を策定し、それに合わせた予算を確保する。</p> <p>c. 受験者を募集し、審査員など評価基準、方法の統一を図る。。</p> <p>(3) ステップ3          鑄物技能検定を実施する。</p> <p>a. 金属・機械 LSP は第一回鑄物技能検定試験を実施する。</p> <p>b. 合格者に対しての認定書発行を行う。</p> <p>c. 第一回鑄物技能検定試験実施の評価を行い、技能士の登録管理を行う。</p>
<p>投入</p>	<p>準備に係る経費(情報発信活動費含む)等は BNSP、工業省教育訓練センター (Center for Industrial Education and Training) より支援を受ける。</p> <p>試験は有料制とし、実施経費の部分負担を受験者(派遣企業)に要請する(受験者1人あたり Rp.1,000,000 程度の受験料を想定)。</p>

	<p>試験会場は MIDC、POLMAN、民間企業などを借り受け、材料費、開発費など実費は受験者ないしは BNSP、工業省、教育省が負担する。</p> <p>受験者の訓練に要する費用は個人ないしは所属先企業の負担とする(一部、BNSP、工業省の補助)。</p>
予算	<p>検定受験費用は他の職種の受験料体系を参考に、鋳物コースとしての特殊性(材料費や光熱費などの必要性)を考慮して決定する。</p> <p>a. 審査員への謝金 Rp.6million</p> <p>b. 実施費用 Rp1.5million x 50 persons=Rp.75million</p> <p>検定認定書の発行代は LSP-LMI で取り扱う他の職種と同等とする。</p>
成果指標	<p>BNSP が定める SKKNI 鋳物技能士検定に毎年 40 名以上の合格を目標数とする。</p>
留意事項	<p>BNSP の認定基準であっても国際的に比較可能な基準とすることに留意する。そのため内容策定にあたっては日系企業からの支援を仰ぐことも検討する。HINABI をはじめとする民間企業との連携が制度導入の鍵となる。金型工業会の事例も参考とする。</p>
実施時期	<p>以後、毎年 2 回実施する。</p>
主な担当	<p>LSP-LMI</p>

プラン 8 チャペル鋳造産業振興プログラム

<p>目的及び概要</p>	<p>中部ジャワのクラテン郡チャペル地域には大小 300 を超える鋳物事業者が集まっている。歴史的には鍬や鋤の農工具、あるいは伝統工芸品など、様々な身の回りの鋳造品生産から始まり、今日では車輛や機械に要する工業部品の生産まで手掛けている。もともとソロやジョグジャカルタなど中部ジャワはインドネシアの中でも金属加工の盛んな地域であるが、その中でもチャペル地域の鋳物産業集積は特異な存在と言えよう。</p> <p>しかし伝統的なチャペル地域の鋳物企業も一方では近代化の波に乗り切れない形で様々な問題を抱えている。全体的に企業規模が小さく、電気溶解炉を持つ企業も 40 社程度に過ぎない。また技能や設備の充実の前に、前近代的な経営管理や生産管理面において大きな問題を抱えているとされる。</p> <p>ジョコウィ大統領はソロ市長時代、ソロ及び周辺地域のインフラ整備に力を注ぎその裨益はチャペル地域にも及んでいる。しかしながらチャペルの鋳物産業は整備された社会インフラを十分生かし切れていない上に、インドネシア全体で進む工業化に地域の鋳物産業が追いついておらず、技能者の流失も相まって、いまや産業としては停滞状況にあると言える。このような状況を鑑みインドネシア政府は地域産業振興の一環としてチャペル地域の産業再活性化に乗り出すこととなった。</p> <p>本プログラムは、チャペルの鋳物産業振興のために POLMAN Ceper を中心とした振興体制の整備、および短期・中長期に分けた振興策展開のための計画を提示するものである。</p>
<p>実施機関</p>	<p>中央政府レベルでは中小企業総局を中心に工業省全体で主に政策面、財政面から支援する体制をとり、地域レベルでは Klaten Dinas、POLMAN Ceper、Batur Jaya が振興策実施の主要機関となる。</p>
<p>活動内容と実施手順</p>	<p>本プログラムは、これまで述べた鋳物を中心とする建機裾野産業振興の各種施策をチャペル地域の鋳造企業を対象に産業振興プログラムとして計画するものである。</p> <p><b>(1) ステップ 1</b></p> <p>チャペル鋳造産業振興委員会の設置。</p> <p>工業省と地域関係者間においてチャペル鋳造産業振興委員会を設置する。同委員会の事務局は中小企業総局金属・機械・電機局におき、委員会のメンバーは工業省関連部局のほか、Klaten Dinas、POLMAN Ceper、Batur Jaya、および HINABI の代表者から組織される。</p> <p>なお、施策実施段階においては Batur Jaya 事務局内に本プログラムの事務局を兼任させ、チャペルにおけるプログラムコーディネーションを行う。</p> <p>同委員会は具体的な実施計画(目的、役割分担、日程等含む)を協議、策定し、実施のために必要な予算を工業省予算の中から手当てする。実施計画の中には下記の施策が含まれる。</p> <p><b>(2) ステップ 2</b></p> <p>共同開発、企業コンサルティングサービス実施体制の構築。そのための POLMAN Ceper の設備の増強を図る。</p> <p>a. POLMAN Ceper の体制強化の一環として今後のチャペル鋳物産業振興に必要</p>

	<p>な機材の設置を図る。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- High Frequency Furnace</li> <li>- Scanning Electronic Microscopy</li> <li>- Hobbing Gear</li> </ul> <p>b. 地域で戦略的に取り組むターゲット鋳物を特定する。POLMAN Ceper、Batur Jaya、および HINABI 間の協議によりチャペル地域で今後(1~3年間)開発に取り組む“ターゲット鋳物”を特定し、開発企業、関係機関の役割、手順、スケジュール、予算見積もりなどの詳細を定める。チャペルの企業が持つ技術や設備での対応が可能で、将来大量生産に結びつきやすい品目とする。</p> <p>c. 製品仕様書ないしはサンプル品を入手し、試作品開発を開始する。</p> <p><b>(3) ステップ 3</b></p> <p>チャペル鋳物産業カイゼン普及プログラムとして、地域の鋳物産業に関わる企業経営者および中堅社員を対象としたカイゼンセミナー、ワークショップ、および特定企業における現場カイゼンプログラムを企画し実施する。</p> <p>a. 中小企業総局によるカイゼン普及プログラム(本提案でのプラン 5)を活用し、チャペル地域でのカイゼン普及セミナー、ワークショップを実施する。この場合、普及セミナーは半日セミナーとし出来るだけ多くの人にカイゼンの概念や手法、効果など広める場とする(1回に200名程度を想定)。一方、ワークショップは地域の企業25社~30社を集め5日間のトレーニングとする。</p> <p>b. 特定企業(5社程度)に対してのカイゼン指導プログラムを行う。指導期間は対象機関の状況に応じて6~24か月間を想定し、主に5Sの導入、QC活動、在庫管理など基本的な手法の展開を図る、</p> <p>なお、セミナーや現場指導に当たるコンサルタントは民間のカイゼンコンサルタントに工業省が委託する形で実施する。従って発注業務は中小企業総局側で行われる。</p> <p><b>(4) ステップ 4</b></p> <p>POLMAN Ceper 学生向け奨学金制度の拡充を図る。</p> <p>a. Klaten Dinas により過去2年間実施されている奨学金制度を拡充、延長する。現在対象者は20名であるが、この数を30名まで拡大する(そのための予算を確保する)。</p> <p>b. POLMAN Ceper は Klaten Dinas と共に民間企業による奨学金導入のために重機、自動車、電力、機械産業等への働きかけを行う。</p>
投入	<p>チャペル鋳物産業振興委員会を構成するメンバーのほか、カイゼン指導を請け負う民間コンサルタントが投入される。さらにPOLMAN Ceper に対しては校内の設備強化のために機材が投入される。</p>
予算	<p>本プロジェクトを実施するにあたり向こう1年間の予算として次のように見積もられる。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・有望製品共同開発プログラム費 Rp.150 million x 4 items=600 millions</li> <li>・企業向けコンサルテーションサービス実施補助費 Rp. 3 million x 6 months x 5 companies = 90 millions</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>・POLMAN Ceper の設備増強費 Rp. 4.5 billion in total</li> <li>・カイゼン普及セミナー・ワークショップ開催費 200 x Rp.100,000 x 1=Rp.20,000,000 30 x Rp.300,000 x 5 days=Rp.45,000,000</li> <li>・カイゼン現場コンサルテーション補助費 5 x Rp.2,000,000/month x 6 months =Rp.60,000,000</li> <li>・POLMAN Ceper 学生向け奨学金 30 x 27,000,000/ a person/year=Rp.810,000,000</li> </ul> <p>以上合計約 62 億ルピア。</p>
成果指標	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 2019 年 12 月までにチャペル地域における鋳造品生産高を 2015 年レベルから 50% 増とする。</li> <li>・ 地域におけるターゲット鋳物品を定め 2019 年までに 10 品目の新規生産を目指す。</li> <li>・ 2019 年 12 月までにチャペル地域における鋳物産業の雇用者数を 2015 年レベルから 30% 増とする。</li> </ul>
留意事項	<p>プログラムの中には、半日セミナーから人材育成やカイゼン取組みなど成果が出るまでに長期間を要するものまで多様である。一方、政府からは早期の成果発現が求められており、この点に留意しながら関係者の理解を得て行く努力が求められる。</p> <p>また、工業省の支援を得るにしても実施主体はあくまでチャペル地域であり、地域の主体性と目的達成に対する強い意志が示されなければならない。</p>
実施時期	<p>既に工業大臣よりチャペル鋳物産業振興の指示はなされており、直ちに本提案を基に工業省及びチャペル地域の関係は行動を開始する。</p>
主な担当	<p>工業省中小企業総局、 工業省金属・機械・輸送機器・電気電子産業総局、 Krutén Dinas 産業開発担当 POLMAN Ceper Batur Jaya 事務局</p>

ANNEX 14

幹部向鑄物産業産官学連携本邦研修  
研修員受入業務完了報告書

---

インドネシア国  
建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

研修員受入業務完了報告書  
(インドネシア国幹部向け鋳物産業産官学連携本邦研修)

2016年11月

ユニコ インターナショナル株式会社

株式会社 日本開発サービス

## 1. 報告内容

### 1.1 コース概要

#### (1) コースの名称（和文／英文）

和文：インドネシア国幹部向け鋳物産業産官学連携本邦研修

英文：Supporting Industry Promotion through Industry-Government-Academia Collaboration for the Top Officials of Indonesia

#### (2) 研修期間

2016年10月23日（日）来日 ～ 2016年10月29日（土）帰国（7日間）

#### (3) 研修員人数

本研修には、「インドネシア国（以下、「イ」国）建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」に携わる金属加工支援機関の幹部級職員5名が参加した。表1に研修員の構成を示す（研修員リストは、2. 添付資料2.1参照）。

表1 研修員の内訳

工業省（Ministry of Industry: MOI）	1名
工業省金属工業開発センター（Metal Industry Development Center: MIDC）	1名
バンドン技能高等専門学校（POLMAN Bandung）	1名
チュペル技能高等専門学校（POLMAN Ceper）	1名
イ国重機産業協会（HINABI）	1名
合計	5名

出所： JICA プロジェクトチーム作成

## 1.2 研修内容

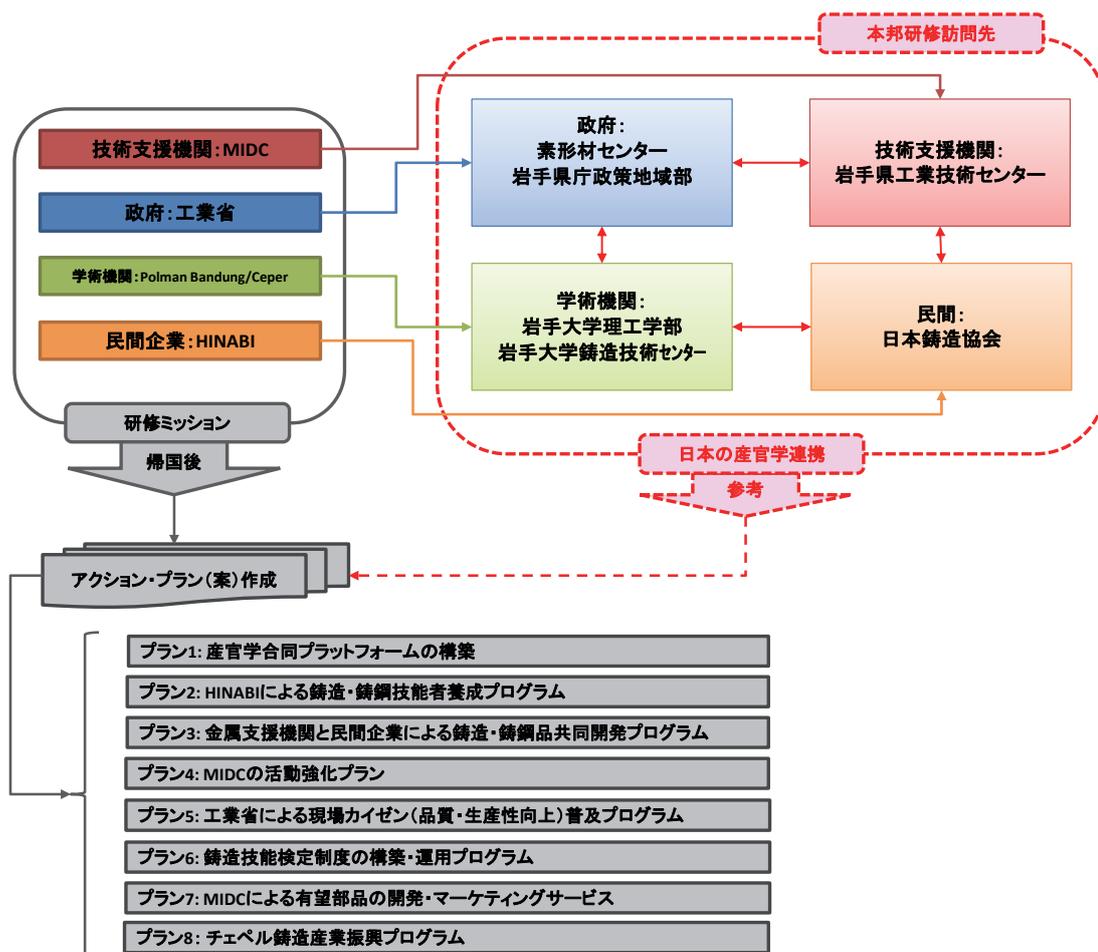
### (1) 研修全体概念図

「イ国建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」は2017年3月に終了を迎えるため、現在、プロジェクト後にイ国政府が鋳物裾野産業振興を持続的に実施できるようにアクション・プラン（A/P）（案）を金属加工支援機関<sup>1</sup>とJICAプロジェクトチームにおいて共同で作成している。A/P（案）では、まず鋳物産業の関係機関が結束し、プラットフォームを構築し、産官学で連携した上で、それぞれの優位性を組み合わせた効果的な施策を策定することになっている。しかし、現状ではイ国鋳物産業において、これまで産官学の関連機関が一堂に集まる機会はほとんどなく、「産官学連携」のイメージさえ掴んでいない関係者も少なくない。

このことから、本研修では、日本の鋳物産業や裾野産業振興における先進的な産官学連携の計画策定から予算手当、実施、そして評価・モニタリングに至るまでの一連のプロセスを産官学それぞれの視点から見ることにより、その仕組みやシステムを習得することを目的に置く。最終的には、帰国後、A/P（案）作成時において、各研修員が本研修で得た産官学連携の知見を用い、より効果的な鋳物産業振興の施策や戦略の策定に寄与することが期待される。

図1に本研修の全体概念図を示す。

<sup>1</sup> 工業省、金属工業開発センター（MIDC）、イ国重機産業協会（HINABI）、バンドン技能高等専門学校（Polman Bandung）



出所: JICA プロジェクトチーム作成

図 1 研修全体概念図

## (2) 日程表

表2に本研修の日程を示す（講師等の詳細は2. 添付資料2.2「研修詳細計画表（実績版）」参照）。

表2 研修日程表

日付	時刻	形態	研修内容	研修場所
10/23(日)	～		来日	
10/24(月)	10:30～11:30		ブリーフィング	TIC：本館4階SR401
	13:00～15:00	講義	日本の鑄造業界の人材育成とその変遷	
	15:10～		盛岡へ移動	
10/25(火)	9:00～10:20	講義	岩手県の産官学連携の取り組み	岩手大学理工学部 共用教育研究棟207
	10:30～12:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	
	13:00～15:00	見学	岩手大学鑄造技術研究センターの見学	
10/26(水)	10:00～12:00	見学	鑄造中小企業支援の取り組み	岩手県工業技術 センター会議室
	14:00～16:00	講義	岩手県：鑄物産業振興の取り組み-行政、大学、企業の連携	
	16:10～		大阪へ移動	
10/27(木)	9:30～11:30	見学	鑄鋼工場の見学	尼崎鑄鋼㈱
	13:00～15:00	見学	金属加工工場の見学	カツシロマテックス㈱
	15:10～		東京へ移動	
10/28(金)	10:30～12:00	講義	質疑応答（一般財団法人 素形材センター）	JICA本部会議室222
	13:00～15:00		研修のまとめ（A/PIに関する協議、研修報告会/評価会）	JICA本部会議室203
10/29(土)	～		帰国	

出所：JICA プロジェクトチーム作成

## (3) 研修カリキュラム

表 3 に研修目標および研修項目に沿って計画された研修カリキュラムの全体像を示す。  
また、各々の研修プログラムの概要は以下に述べるとおりである。

表 3 研修カリキュラムの全体像

研修目標	研修項目	研修プログラム
日本の鋳物産業や裾野産業振興における産官学連携の仕組みや成り立ちを習得する	1) 鋳物裾野産業振興政策における産官学の協働	a. 日本の鋳造業界の人材育成とその変遷 b. 岩手県の産官学連携の取り組み c. 岩手県：鋳物産業振興の取り組み-行政、大学、企業の連携
	2) 個々の施策案の企画・実施・モニタリングにおける産官学の協働	d. 岩手マイスター制度の創設と実績 e. 岩手大学鋳造技術研究センターの見学 f. 鋳造中小企業支援の取り組み（地方独立行政法人 岩手県工業技術センター） g. 質疑応答（一般財団法人 素形材センター）
	3) 日本の中小鋳鋼企業および機械加工企業を見学し、自社あるいは指導対象企業の改善に活かす	h. 鋳造鋳物工場の見学（尼崎鋳鋼株） i. 金属加工工場の見学（カツシロマテックス株）

出所：JICA プロジェクトチーム作成

- 1) 鋳物裾野産業振興政策における産官学の協働
  - a. 日本の鋳造業界の人材育成とその変遷（講義）

講師：角田 悦啓（一般社団法人日本鋳造協会 専務理事）

概要：日本鋳造協会が中心となりオールジャパンの産官学連携で実施されている「鋳造中核人材育成プロジェクト」を中心に、鋳造カレッジの発足から現在に至るまでの経緯、カリキュラム、運営体制、実績や評価などを説明
  - b. 岩手県の産官学連携の取り組み（講義）

講師：堀江 皓（岩手大学理工学部 客員教授）

概要：岩手大学理工学部が県内の鋳物企業に対して実施している地域に密着した鋳造技術に関する共同研究、人材育成、そして企業との接点になっている鋳造技術研究センターの役割と活動実績、同センターにおける地域貢献および国際貢献の事例紹介
  - c. 岩手県：鋳物産業振興の取り組み-行政、大学、企業の連携（講義）

講師：清水 健司（岩手県政策地域部地域振興室 専門員）

概要：岩手県における産官学連携の歴史や体制、そして現在、産官学に民を加えた人々の交流の場になっている岩手ネットワークシステム（INS）の解説や、同県庁が官の立場でどのように産官学連携をけん引しているのか、いくつかのプロジェクト事例をもとに説明
- 2) 個々の施策案の企画・実施・モニタリングにおける官民の協働
  - d. 岩手マイスター制度の創設と実績（講義）

講師：平塚 貞人（岩手大学理工学部 教授）

概要：地元企業を対象とし、地域振興に貢献し得る「21世紀型ものづくり人材」の養成を目的として誕生した岩手マイスター育成事業と、同事業に於いて人材育成の場となる岩手大学大学院金型・鋳造工学専攻のカリキュラム、マイスター認定制度についての説明
  - e. 岩手大学鋳造技術研究センターの見学（見学）

担当：平塚 貞人（岩手大学理工学部 教授）

概要：金型、鋳造、複合デバイス等の研究設備の導入状況を把握、ものづくり基盤技術に関する研究開発や人材育成の拠点となる産学協同研究施設の設備と産学連携の実施状況を視察
  - f. 鋳造中小企業支援の取り組み（地方独立行政法人 岩手県工業技術センター）（見学）

担当：池 浩之（地方独立行政法人 岩手県工業技術センター 素形材技術部長）

概要：岩手県内の中小企業より年間 4,000 件以上の相談に対応している岩手県工業技術センターの設備の紹介と、また同センターが実施している企業支援のサ

## ービス体制の説明

- g. 質疑応答（一般財団法人 素形材センター）（講義）  
 講師：板谷 憲次（一般財団法人 素形材センター 副会長・専務理事）  
 概要：素形材センターが鋳物企業に実施している人材育成、普及啓発・交流促進事業、そして素形材開発技術開発事業などを質疑応答形式で説明
- 3) 日本の中小鋳鋼企業および機械加工企業を見学し、自社あるいは指導対象企業の改善に活かす
- h. 鋳鋼工場の見学（尼崎鋳鋼株）（見学）  
 概要：従業員数が50名に満たない中小企業ながら、欧米の大企業に鋳鋼製品を輸出している尼崎鋳鋼株の生産現場を視察し、その生産技術を参考にする
- i. 機械加工工場の見学（カツシロマテックス株）（見学）  
 概要：切断から塗装まで一貫生産の設備を有するカツシロマテックス株の生産設備を見学し、その生産技術や品質管理を把握する

## 1.3 研修コースに対する所見

## (1) 講義

日本の鋳物産業における産官学連携が効率よく学べるように、政府機関、研究所、教育機関、そして民間団体に講義を依頼し、それぞれの立場から見た産官学連携を学習することができた。研修ミッションも中央政府、研究所、教育機関、そして民間団体に所属する研修員から構成されているため、特にそれぞれのカウンターパートの講義には、積極的に質問等を繰り返し、日本の産官学連携の知識や経験を習得したいという姿勢が伺えた。

講義内容に関しても、国や地方行政（岩手県）の鋳物産業を対象とした産官学連携の成り立ちから、予算手当、システムの構築、具体的な実施方法、そして、モニタリングや評価など幅広い分野を網羅しており、研修員は産官学連携を多角的、多面的に学べた。

## (2) 討論・実習・演習・発表

本研修の最終日となる10月28日の午後の報告会で、帰国後、本研修の成果を参考に作成する予定のアクション・プラン（案）に関する協議が行われた。協議内容としては、プラン毎に研修員が本研修で習得した日本の産官学連携の事例を如何にイ国の将来計画に活かすかということを中心に意見が交わされた。研修員5名中、3名はこれまでA/P（案）作成作業には携わっておらず、途中で補足説明をする必要も生じたが、逆にこれまで確認出来なかった情報等も入手することができた。

研修自体に対しては、各研修員より本研修が有意義であったことと同時に感謝の言葉が述べられ、アンケート調査の結果（添付資料2.3参照）からも彼らの満足度の高さが窺えた。

### (3) 見学

本研修ではまず岩手大学鑄造技術センターと岩手県工業技術センターの現場視察を実施し、両支援機関と企業との接点である、施設の状況やその保有設備を確認した。A/P（案）でも提案されている企業との共同開発を始め、企業側からの要望に対応するにはどの程度の施設や設備が必要になるのか、研修員側も参考にすることができた。

また、民間企業の現場視察に宛がえる日は1日だけとなったため、下記の2企業を厳選し工場見学を実施した。

#### 1) 尼崎鑄鋼株式会社

尼崎鑄鋼(株)は従業員数50名という中小企業でありながら、その革新的な製造技術により欧米の一流自動車企業へ鑄鋼製品を輸出している。本研修では、同社の生産管理および品質管理の工程を視察した。

#### 2) カツシロマテックス株式会社

カツシロマテックス(株)は、建機の金属加工ということでは世界有数の企業であり、イ国にも子会社（PT Katsushiro Indonesia）を有する。同社での見学では、特に先進的な生産管理技術を中心に学習した。また、研修員の Dr. Budi Setyo Utomo が最近まで PT Katsushiro Indonesia の副社長を務めていたこともあり、丁寧な歓迎を受けた。

### (4) 研修期間・配列・内容

本研修は、金属加工支援機関の幹部級職員を対象としており、全研修員は長期の出張が難しい管理職に就いている。したがって、先方の希望もあり、研修期間は5日間と短いスケジュールで実施することになり、この間に効率的に様々なテーマの講義を受けるため移動の多い行程になった。しかし、研修前のガイダンスにおいて、この点は研修員全員に説明していたため、比較的年配の研修員が多いミッションであったが「移動が多い」「疲れた」等の不満の声は聞かれず、評価会での研修員のコメントから判断する限りでは移動は大きな負担にはならなかったようである。

行程としては東京での講義で開始し、その日の内に盛岡に移動し、翌日より岩手大学や岩手県庁による講義、岩手県工業技術センターの見学を経て、関西へ移動した。関西では建機や鑄物の関連民間企業2社の工場を見学し、再び東京に戻っての講義とA/P（案協議）および成果発表会で終える行程とした。移動の中で最も長距離である盛岡・大阪間には、飛行機の定期路線があるため、移動時間を短縮することができた。また、他の長距離移動も新幹線を利用することができたので、研修員の移動に対する体力的な負担を減らすことができた。

(1)で前述した通り、研修内容としては、日本の産官学連携を包括的に学習できるように、多岐にわたる分野を網羅している。また、岩手大学の講義では、岩手県全体の鑄物企業の支援システムを学習してから、その中での岩手大学の活動の講義に移る等、研修員の理解度を上げるための工夫も行った。

## (5) テキスト・機材・施設

テキストは配布許可の下りなかった一部の教材以外は全てイ国語に翻訳し、研修初日に研修員へ配布した。

講義は、JICA 東京・本部、鑄造技術研究センターを含む岩手大学理工学部を中心に、岩手県工業技術センター、そして見学先企業の会議室で行った。いずれにおいても、研修員が集中できる環境の中で講義を実施することができた。また、工場内は騒音が大きいことから、工場見学時にはパナガイドを使用すると共に、安全対策として研修員にはヘルメットを準備した。

## 1.4 研修員

### (1) 資格要件

本研修は本プロジェクトの各 C/P (MOI、MIDC、Polman Bandung、Polman Ceper、HINABI) の幹部クラスを対象にしており、研修員の選定に際し、下記の条件を満たすと共に組織の運営や管理に幹部や役員として携わる職位に就いている者を選定するよう、MOI に依頼した。

- 1) イ国政府の推薦を受けていること
- 2) 所属する組織において決定権を持ち、組織運営に影響力があること
- 3) 研修に耐えうる健康状態であること
- 4) 軍に属していないこと

特に MOI では、研修直前に大臣が交代した影響を受け、研修メンバーの変更があったが、最終的には本プロジェクトのメイン C/P である機械・農業機械産業局の副局長クラスが参加した。

### (2) 研修参加への意欲・受講態度

研修員の学習意欲は旺盛で、質疑応答時には積極的に手が挙った。少人数ということもあるが、真摯に講義や見学にも取り組み、日本の産官学に関する知識を出来るだけ吸収したいという学習意欲の高さが感じられた。

## 1.5 研修成果の活用

### (1) 研修で得られた成果について

フィードバック（“添付資料 2.3 研修員個々の評価（研修員のアンケート結果）” 参照）や研修員個々の意見を聴取する限りでは、全研修員は日本の鑄物産業に対する産官学連携に対して相当な感銘を受けたと判断される。特に岩手県工業技術センターより、県内の約

半数の工業系中小企業に対して何らかの技術支援を行っている、という事例の説明があった際には衝撃さえ受けたようであった。いずれにせよ、研修員は帰国後、作成中の A/P (案) を最終化する際に参考にできるよう、日本の中小鋳物企業を支える産官学連携の成り立ちや仕組みを習得するという目標は達成できた。

## (2) 成果の活用方法について

研修期間中においても、鋳物裾野企業を支援する産官学連携のシステムが、イ国では現状として皆無である問題は研修員間で共有されており、その構築の必要性が論じられた。特にまずは政府がリーダーシップを取り関係者をまとめて協議の上、政策や支援策等を策定していくべき、という意見が多く聞かれた。この流れはまさに本プロジェクトにおいて作成中の A/P (案) が提案しているものである。帰国後、研修員が A/P (案) の全体会議などにおいて、今回の研修で習得した知識や経験を他の関係者にも伝え、より効果的な鋳物裾野産業振興を実施することを目的とする A/P (案) 作成に良い影響を与えることが期待出来る。

## 1.6 研修環境

本研修の講義は、JICA 東京・本部、岩手大学、岩手県工業技術センター、および見学先の会議室等で行った。いずれも、受け入れ態勢は万全で滞りなく研修を実施出来た。

## 1.7 その他特記事項

上述した以外に特記すべき事項は無い。

## 2. 添付資料

## 2.1 研修員リスト

#	氏名	所属/役職
1	Ms. Katri Wahyuningsih	Deputy Director of Machinery & Agricultural Machinery Industries Directrate General of Metal, Machinery, Transportation Equipment & Electronic Industries (工業省金属・機械・運搬設備および電子産業総局 機械・農業機械産業局/副局長)
2	Dr. Budi Setyo Utomo	Advisor of Heavy Equipment Manufactures Assosiation in Indonesia (HINABI) (インドネシア重機産業協会/顧問)
3	Mr.Eddy Siswanto	Chairman of Metal Industries Development Center (MIDC), Ministry of Industry (工業省金属工業開発センター/所長)
4	Dr. Ing. Yuliadi Erdani	Vice Director for Research, Development, Production and Partnership, POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG (Polman Bandung) (バンドン技能高等専門学校/副校長)
5	Mr. Hussein Syifa	Chariman of POLITEKNIK MANUFAKTUR CEPER (Polman Ceper) Foundation (チェペル技能高等専門学校理事会/会長)

出所： JICA プロジェクトチーム作成

## 2.2 研修詳細計画表（実績版）

## 研修詳細計画書（実績版）

研修コース名	インドネシア幹部向け鑄物産業産官学連携本邦研修			受入形態	国別研修
研修コース番号	J1622143			研修員数	5 人
研修期間	2016/10/24	～	2016/10/28	(全員準高)	

日付	時刻	形態	研修内容	講師又は見学先担当者等			講師使用言語	研修場所	宿泊先
				氏名(敬称略)	所属先及び職位	連絡先			
10/23(日)	～		(来日指定日)						ホテルサンルートプラザ新宿
10/24(月)	10:30 ～ 11:30		JICA規定ブリーフィング		JICAブリーフィング担当		日本語	JICA東京SR401	ホテルパールシティ盛岡 盛岡市大通3丁目7-19
	11:30 ～ 13:30		昼食(於:TIC)						
	13:00 ～ 15:00	講義	日本の鑄造業界の人材育成体系とその変遷	角田 悦啓	一般社団法人日本鑄造協会専務理事	03-3432-2991	日本語	JICA東京SR401	
			移動:東京→盛岡				日本語		
10/25(火)	9:00 ～ 10:20	講義	岩手県の産官学連携の取り組み	堀江 皓	岩手大学理工学部客員教授	019-621-6319	日本語	岩手大学理工学部 盛岡市上田4丁目3-5	ホテルパールシティ盛岡
	10:30 ～ 12:00	講義	岩手マイスター制度の創設と実績	平塚 真人	岩手大学理工学部教授	019-621-6319	日本語	岩手大学理工学部	
	12:00 ～ 13:00		昼食(於:岩手大学)						
	13:00 ～ 15:00	見学	岩手大学鑄造技術センターの見学	平塚 真人	岩手大学理工学部教授	019-621-6319	日本語	岩手大学理工学部	
10/26(水)	10:00 ～ 12:00	見学	鑄物中小企業支援の取り組み	池 浩之	岩手県工業技術センター	019-635-1117	日本語	岩手県工業技術センター 盛岡市北飯岡2-4-25	尼崎ホップイン 尼崎市潮江1-4-1
			昼食(於:イオン盛岡南店)					イオン盛岡南店 盛岡市本宮7丁目1-1	
	14:00 ～ 16:00	講義	岩手県:鑄物産業振興の取り組み-行政、大学、企業の連携	清水 健司	岩手県政策地域部地域振興室定住・交流促進専門員	019-629-5211	日本語	岩手県庁 盛岡市内丸10-1	
			移動:花巻→伊丹						
10/27(木)	9:30 ～ 11:30	見学	尼崎鑄鋼工場見学 ～中小企業が世界に出るには	石塚 勉	尼崎鑄鋼株式会社代表取締役社長	06-6401-4444	日本語	尼崎鑄鋼株式会社 尼崎市西長洲町3丁目1-8	ホテルサンルートプラザ新宿 渋谷区代々木2-3-1
			昼食(於:カツシマロテックス(株)会議室)					カツシマロテックス(株) 八幡市川口東頭9-1	
	13:00 ～ 15:00	見学	カツシマロテックス(株)本社・工場見学 ～世界有数の生産管理手法	村上 広高	カツシマロテックス(株)総務部	075-981-1111	日本語	カツシマロテックス(株)	
			移動:京都→東京						
10/28(金)	10:30 ～ 12:00	講義	質疑応答	板谷専務理事	(財)素材材センター		日本語	JICA本部会議室222	ホテルサンルートプラザ新宿
	12:00 ～ 13:30		昼食(於:JICA本部)						
	13:30 ～ 16:00		研修評価会/修了式	杉谷 健一郎	ユニコインターナショナル(株)		日本語	JICA本部会議室203	
10/29(土)	～		(離日指定日)						

出所: JICA プロジェクトチーム作成

## 2.3 研修員個々の評価（研修員のアンケート結果）

## ～【JICA 技術研修質問票集計結果】～

## パート1：研修成果について

## 案件目標

産官学連携による日本における裾野産業振興政策や様々な施策事例における意思決定プロセスや産官学間の役割分担を学び、効果的かつ実効性のある裾野産業振興のためのアクション・プランを立案し実施に移せるようになる。

## 1-1. 案件目標について、あなた自身の達成状況をどう評価しますか？あなた自身の達成状況をどう評価しますか？

← 十分達成できた		達成していない →	
□4 ブディ、ユリアディ フセイン 3名	□3 カトリ、エディ 2名	□2	□1

## 1-2. あなたの達成度についてのコメント

- ・イ国の裾野産業振興政策の今後の展開（カトリ）
- ・産官学連携の実例を学べて良かった（ブディ）
- ・産官学連携のコンセプトについてよく理解できた（エディ）
- ・とても良い、大変満足（ユリアディ）
- ・有益な学びが多くあった（フセイン）

## 2. プログラムで有益であったと思われる内容はありますか？

- ・産官学連携（カトリ、ユリアディ）
- ・岩手でおこなわれている産官学連携の事例（ブディ）
- ・産官学の各アクターによる確かなコミットメント（エディ）
- ・イ国で実施すべきである日本の産官学連携の優れた事例（フセイン）

## 3. プログラムの改善のために何か提言がありますか？

- ・イ国と日本の規制の違いについて比較検討をおこなうこと（カトリ）
- ・過密日程であった。移動が遠距離で頻回であったため（ブディ）
- ・アクション・プランの実施には、組織のトップのコミットメントが強く求められる。（エディ）
- ・FGDを通じて続けて（フォローして）欲しい（ユリアディ）

#### 4.知・経験の適用可能性についてお聞かせください。

##### 4-1.研修を通じて学んだ知見の中で、自国の課題解決に貢献しうる知見(手法、業務・組織、制度、概念)、技術、技能を挙げてください。

- ・産業振興という目的に対して共通して意欲を持って取り組める組織づくり (カトリ)
- ・中小企業—特に铸件産業—振興における行政の真剣な姿勢。資金、製品開発、販路開拓にまで及ぶ。(ブディ)
- ・状況に合わせて少し変更を加えれば組織づくりについて自国でも応用できる (エディ)
- ・日本人は知識や技術の向上をはかり、それに真剣に取り組んでいる。このことはイ国でも善き事例とすることができる。(ユリアディ)
- ・岩手ネットワークシステム (INS) (フセイン)

##### 4-2.なぜそれが有用であるか述べてください。

- ・イ国での主要課題だから (カトリ)
- ・産官学間の有意義なネットワーク形成。本 JICA プロジェクトを通じて私はこの点が各組織に学ばれてほしいと考える。(ブディ)
- ・比較的簡単に早期に始めることができるから (エディ)
- ・Polman Bandung での今後の展開の指針策定に活用することができる。(ユリアディ)
- ・地域振興に向けてそれぞれの関係者が積極的に取り組んでいるから (フセイン)

##### 4-3.どのように自国に採用もしくは適用するか述べてください。また、採用もしくは適用において課題があれば記述してください。

- ・産業振興を目指す上で、いかに産官学連携が重要であるかについての理解を各関係機関に深めてもらう。現時点では、関係機関はそれぞれ個別で動いているので、組織のトップからのサポートと共通意識が必要である。(カトリ)
- ・日本のようなシステムは小さな規模でモデル事業として応用するのに適しており、それぞれの地域が持つ名産品や特徴的な産業を発展させていくべきである。資金援助の面で、行政の持つ役割は大きい。(ブディ)
- ・まずは明確な目標を設け、それに適した組織づくりをおこなう。ただ、予算編成を含むコミットメントを産官学における各アクターから得られるべきで、それはまた最も重要な関心事になるべき点である。(エディ)
- ・普及や、FGD を通じて。政策の策定と実施。評価と改善。(ユリアディ)
- ・INS のシステムはイ国の状況に合わせて修正すれば応用できる可能性が高い。産官学各アクターの Good Will がなければならない。(フセイン)

ANNEX 15  
The Minutes of Meeting of  
The Final Joint Coordinating Committee Meeting

---

**The Minutes of Meeting of  
The Final Joint Coordinating Committee Meeting  
on  
The Project on Enhancement of Metalworking Capacity  
for Supporting Industries of Construction Machinery**

The final Joint Coordinating Committee (JCC) Meeting on the “Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery” (hereinafter referred to as the “Project”) was held on 7 February, 2017 at the Ministry of Industry (MOI) of the Government of the Republic of Indonesia, and chaired by Director of Machinery & Agricultural Equipment Industry, Directorate General of Metal, Machinery, Transportation, and Electronic Industries (ILMATE), MOI.

In the final JCC Meeting, outcomes of project activities in the last three years were reviewed, in particular, achievement of Outputs and Project Purpose, and prospects for Overall Goal. In addition, the results of activities were also evaluated by means of DAC (Development Assistance Committee) Criteria for Evaluating Development Assistance.

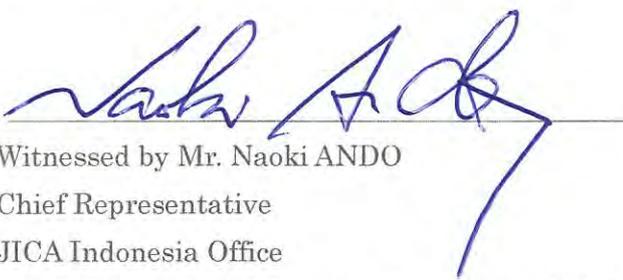
All the participants in the JCC Meeting confirmed all the indicators given to Outputs and Project Purposes were achieved, and also agreed to the results of the review by DAC criteria.

The main points discussed and confirmed during the discussion in the final JCC Meeting are as per attached.

Jakarta,                      , 2017

  
Mr. Kenichiro SUGIYA  
Chief Advisor of Project on Enhancement of  
Metalworking Capacity for Supporting  
Industries of Construction Machinery

  
Mr. Zakiyudin  
Director of Machinery and Agriculture  
Equipment Industry, Directorate General of  
Metal, Machinery, Transportation, and  
Electronic Industry, Ministry of Industry

  
Witnessed by Mr. Naoki ANDO  
Chief Representative  
JICA Indonesia Office  
Japan International Cooperation Agency (JICA)

### The Main Points Discussed and Confirmed in the JCC Meeting

After opening remarks by Mr. Zakiyudin, Mr. Mikiya SAITO, Dr, Yuliadi Erdani, Dr. Sri Bimo Pratomo, and Mr. Sumer Yoso, Mr. Kenichiro SUGIYA shared the achievement of Outcomes and Project Purpose, the results of review by means of DAC Criteria for Evaluating Development Assistance, and prospects for Overall Goal.

Then, all the JCC members exchanged opinions and agreed to the followings:

#### 1. The Achievement of Outcomes and Project Purpose

The status of achievement of Outputs and Project Purpose were announced by Mr. Sugiya as follows, and were agreed by JCC members.

##### (1) Outputs

Outputs	<u>Objective Verifiable Indicators</u> Results	Status of Achievement
1. Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for foundries on casting (in particular steel casting) including production management is improved.	1-1 Number of trainers who is capable of conducting extension services and lectures on casting: 11 trainers ----- ⇒ 12 Trainers	◎
	1-2 Development of manual for casting and its revision ----- ⇒ Completed	○
2. Technical service providing capability of targeted metalworking organizations for metalworking companies except for foundries on production management is improved.	2-1 Number of trainers who is capable of conducting on-site consultation services and lectures on production management: 11 trainers ----- ⇒ 11 Trainers	○
	2.2 Development of manual for production management and its revision ----- ⇒ Completed	○
3. An action plan for sustainable development of service providing capability on metalworking for supporting industries of construction machinery is drafted.	3-1 Development of a future action plan ----- ⇒ Completed	○

(Remarks: ○ -- Achieved, ◎ -- Achieved, exceeding the indicator)

(2) Project Purpose

Project Purpose	Objective Verifiable Indicators Results	Status of Achievement
<p>Technical services with improved quality for supporting industries of construction machinery will be provided by targeted metalworking organizations.</p>	<p>1. Satisfaction level of companies in supporting industries of construction machinery with the technical services provided by the Project</p>	<p>○</p>
	<p>⇒ *The results of feedback surveys conducted after each training course show almost "satisfactory" in general</p> <p>*The results of End-Line survey conducted on the targeted enterprises of extension service indicate that all the enterprises improved their technical ability comparing with that at Base-Line survey.</p>	
	<p>2. Number of companies which receive technical services on casting: 30 companies</p>	<p>◎</p>
	<p>⇒ Number of companies which participate in the training course for top-management and/or middle-management:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 1st Year: 11</li> <li>- 2nd Year: 9</li> <li>- 3rd Year: 5</li> </ul> <p>In addition, the number of companies which participate in Mini-training course in POLMAN Ceper was 28. Total Number was 43 (*Duplicate data were removed).</p>	

(Continues to the next page)

Project Purpose	Objective Verifiable Indicators Results	Status of Achievement
Technical services with improved quality for supporting industries of construction machinery will be provided by targeted metalworking organizations.	3. Technical level of target casting which targeted metalworking organizations can develop	○
	⇒ *Regarding the primary evaluation items of casting production, such as chemical component and mechanical property, were "passed" and approved by JICA experts and HINABI.  *Bracket manufactured by MIDC complied with the general standard of HINABI.	
	4. Number of companies which receive technical services on production management: 30 companies	◎
	⇒ Number of companies which participate in the training course for top-management and/or middle-management: - 1st Year: 13 - 2nd Year: 18 - 3rd Year: 3  In addition, 10 companies joined the extension services. Total number was 31(*Duplicate data were removed.).	

(Remarks: ○ – Achieved, ◎ – Achieved, exceeding the indicator)

**2. The results of review by means of DAC Criteria for Evaluating Development Assistance**

First of all, this review was jointly executed by ILMATE and JICA Project Team, and at the JCC, the following results of the review were agreed by other JCC members:

- 1) Relevance – High
- 2) Effectiveness – High
- 3) Efficiency – Moderate
- 4) Impact – Some positive impact is recognized (Prospects)
- 5) Sustainability – Moderate

### 3. Prospects of Overall Goal

Prospects of the achievement of Overall Goal were explained by Mr. Sugiya, and were shared with JCC members.

Overall Goal	Objective Verifiable Indicators Results	Prospects of Achievement
Metalworking technology of supporting industries of construction machinery will be improved.	1. Number of supporting industry companies which the metalworking technology and management is high evaluated by construction machinery manufacturers and/or user companies of construction machinery: 5 casting companies/10 metalworking companies	○
	<p>⇒ *In the Project, 3 casting companies and 10 metal working companies were targeted as the extension service, and received a certain appreciation from HINABI.</p> <p>*The target value is expected to achieve in the future if metalworking organizations continue the technical services towards supporting enterprises.</p>	
	2. Number of companies in supporting industries which can newly produce steel casting parts that meet the needs of construction machinery industry: 4 companies	
	<p>⇒ *Under the guidance of extension service in the Project, 3 casting companies in the suburbs of Ceper were able to manufacture the steel casting products which HINABI expects to procure from domestic suppliers.</p> <p>*The outcomes of the Project is expected to spill over to the enterprises which are not selected as target for extension services.</p> <p>*Overall Goal 2 is expected to achieve by executing the Plan 2 and 3 in the A/P (Draft).</p>	

Overall Goal	<u>Objective Verifiable Indicators Results</u>	Prospects of Achievement
Metalworking technology of supporting industries of construction machinery will be improved.	3. Number of kind of steel casting parts which can be newly produced by supporting industries and which meet the needs of construction machinery industry: 6 kinds of parts	○
	<p>⇒ *In the Project, 6 kinds of steel casting products were manufactured by metalworking organizations (MIDC and POLMAN Bandung) , and 4 steel casting products were manufactured by the targeted 3 casting companies at the extension service.</p> <p>*Overall Goal 3 is also expected to achieve by executing the Plan 2 and 3 in the A/P (Draft).</p>	

(Remarks: ○ – It is expected to achieve)

4. Comments and the further request from Indonesian side;

- (1) Future Action Plan shall be carried out in accordance with the schedule in the draft.
- (2) Phase II of the project is highly expected. Phase II shall be planned as more intensive and long term period.
- (3) MIDC needs the further assistance from JICA. The ultimate objective for MIDC is to acquire the skills and technique for mass production of casting. In the sense, the Project shall be extended to reach the next level.
- (4) Trade skill test and certification system for casting shall be considered in the near future.
- (5) For the next opportunity, if any, the continual supervising by the JICA expert is expected since the experts stayed in Indonesia intermittently in the case of the Project.
- (6) Since POLMAN Bandung (P/B) is an educational organization, activities of JICA expert is expected to include some class lessons at the P/B.

## 5. Others

- (1) Summary of activities in the Project and suggestions for the future progress were explained by the both JICA expert, Mr. Arai (Casting) and Ms. Kiuchi (Production Management) respectively.
- (2) Ms. Katri of ILMATE publicly introduced the outline of the Future Action Plan with the detailed explanation of PLAN 1 to 4.
- (3) In order to achieve the Overall Goal, Mr. Sugiya made two recommendation as follows:
  - 1) To steadily implement the Future Action Plan
  - 2) To advance the technique of metalworking organizations (mainly MIDC)\* As for 2), both of JICA Project Team and MIDC agreed to discuss about the masterplan of the MIDC later on.
- (4) Implementation of the Future Action Plan is monitored by ILMATE, JICA Indonesia Office and Directorate General of International Resilience and International Access Development (DGKPAII, JICA Expert on Industrial Development), and they agreed to exchange information on the progress.

## 6. Closing Speech

- (1) MIDC – Mr. Enuh Rosdeni

Since the most important purpose is to improve the technical skill on small and medium enterprises (SMEs), it is imperative for them to upgrade the quality of products. Cost reduction and/or saving shall also be considered for the further progress.

- (2) JICA side – Mr. Saito

Improvement of technical level lasts forever. At first, I would like Indonesian side to tackle the implementation of the Future Action Plan. If you have any difficulties in the course of operation of the Future Action Plan, JICA Indonesia Office could discuss about the problems you might face.

- (3) Indonesia side – Mr. Zakiyudin

Development of technical ability at MIDC, P/B and POLMAN Ceper was dully confirmed. After this, we will continue the Future Action Plan as planned, and will hold the stakeholder meeting soon. On behalf of Indonesian side, I express my cordial thanks to JICA for your support on the Project.

End

Attachment: List of Participants

ANNEX 16  
エンドライン(E/L)調査報告書

---

***Report  
of  
The End line Survey for the Supporting Industries of  
Construction Machinery in Indonesia***



**Submitted by**



**Triasa Bahartha Rizki, PT**

**Jl. Ulujami Raya No. 27 Pesanggrahan**

**Jakarta Selatan 12250 – Indonesia**

**Phone : +62+21 736 5189**

**Email : [triasa\\_bahartha\\_rizki@yahoo.com](mailto:triasa_bahartha_rizki@yahoo.com)**

## Table of Contents

Table of contents .....	i
I. Background .....	1
II. Survey Program .....	1
III. Distribution of Respondents .....	1
IV. Respondents Category .....	2
V. Survey Result .....	2
A. Casting .....	2
1. Company Profile .....	2
1.1. General .....	2
1.2. Personnel .....	2
1.3. Production .....	5
1.4. Efficiency .....	6
1.5. Production facility .....	7
1.6. Sales .....	8
1.7. Customer .....	8
1.8. Human Resources Development .....	9
1.9. Technology reformation .....	9
1.10. Membership .....	9
1.11. Public services .....	9
1.12. Management Problem .....	9
2. Casting Technique Evaluation .....	10
B. Production Management .....	14
1. Company Profile .....	14
1.1. General .....	14
1.2. Personnel .....	14
1.3. Production .....	18
1.4. Efficiency .....	19
1.5. Production facility .....	21
1.6. Sales .....	21
1.7. Customer .....	21
1.8. Human Resources Development .....	23
1.9. Technological reform .....	23
1.10. Membership .....	23
1.11. Public services .....	23
1.12. Management Problem .....	23
2. Production Management Evaluation .....	24
VI. Conclusion .....	33
A. Casting .....	33
B. Production Management .....	34

## Attachments

1. Entry Data Table
  - A. Casting Survey
    - A.1 General Question Reference
      - A.1.1 General Question Table Answer
    - A.2 Technical Question Reference
      - A.2.1 Technical Question Table Answer
      - A.2.2 Technical Question Scoring Table
  - B. Production Management Survey
    - B.1 General Question Reference
      - B.1.1 General Question Table Answer
    - B.2 Technical Question Reference
      - B.2.1 Technical Question Table Answer
      - B.2.2 Technical Question Scoring Table

**Report  
of  
The End line Survey for the Supporting Industries of  
Construction Machinery in Indonesia.**

## **I. Background**

Within two years time Japan International Cooperation Agency (JICA) has conducted some training and supervision to Manufacturing Industries in the field of metalworking industries that produce supporting product for industry of construction machinery. The training itself provides some theories and practices held at Manufacturing Industry Development Center (hereafter referred to as MIDC) as well as at special class room set up by respective company. On the other hand some participants also have a chance to participate the foreign training in Japan organized by JICA. As a comparative study the participants also have a chance to join some side visit to some metal industries there.

The training and supervision provided by JICA more concentrated to production process for casting steel industries to match the customer product requirement whereas in the production management was more concentrated to production system transforms inputs to outputs of manufacturing industries in a whole.

In line with said implementation program therefore it needs to evaluate how far the effectiveness of training and supervision presented to support some activities in the production either in the casting technique or production management. By this program it is expected that product quality could be improved and meet the standart requirement.

## **II. Survey Program**

The survey was conducted in 3 areas namely around Jakarta, Ceper and Tegal. The area around Ceper was focused on the improvement of casting process whereas the others were concentrated to the improvement in production management. The survey itself was done under door to door basis to the factory location of State Owned Company, Joint Venture Company, and Domestic Private Companies.

## **III. Distribution of Respondents**

The Project on Enhancement of Metalworking Capacity for Supporting Industries of Construction Machinery in Indonesia covers technology application and supervision as well as production management. Based on the implementation conducted by JICA therefore has been chose 14 respondents to be surveyed among others were 3 respondents around Ceper, 6 respondents around Jakarta, and 5 respondents around Tegal.

#### IV. Respondents Category.

There are two categories of respondents, one is from domestic investment industries and the other is from foreign investment industries. Based on the Central Statistic Bureau, the domestic investment industries can be classified according to their number of employee works, and the classification seen as follows:

1. Small industries: For industries with the number of employee less than 20 persons.
2. Medium industries: For industries with the number of employee of 20 to 99 persons.
3. Large industries: For industries with the number of employee above 100 persons.

From said classification point of view we come to the conclusion that the survey was conducted to large companies where 12 companies categorized as Domestic Private Companies (among others was PT. Atmaja Jaya, PT. Baja Kurnia, CV Karya Hidup Sentosa, PT. Waja Kamajaya Sentosa, PT. Sinar Perkasa Engineering, PT. Arkha Jayanti Persada, PT. Trieka Aimex, CV. Rejeki Abadi Makmur, PT. Prima Karya, CV. Karya Paduyasa, CV. Milako Tehnik Mandiri, and PT. Gaya Tehnik Utama), 1 company as State Owned Company, in this case PT. Wika Industri Konstruksi, and 1 company as Joint Venture Company, in this case PT. Kongo Citra Manufaktur Indonesia.

#### V. Survey Result.

##### A. Casting.

##### 1. Company Profile.

##### 1.1. General.

There were 3 domestic private companies have been taken as sampling in the casting industries that could represent overall analyses. These casting industries classified as large industries because the company hiring more than 100 person. The companies that have been surveyed were:

Name of respondent	Total employees
PT. Atmaja Jaya	225
PT. Baja Kurnia	200
CV. Karya Hidup Sentosa	2415

##### 1.2. Personnel.

The composition number of employees, average monthly salary, average term of office, and the average year of age were as follows:

Table A.1.2.1. The related number of employees.

<b><i>PT. Atmaja Kamajaya</i></b>	<b><i>Admin</i></b>	<b><i>Engineer</i></b>	<b><i>Production</i></b>	<b><i>Non Prod.</i></b>	<b><i>Total</i></b>
<i>Number of employees</i>	10	6	99	100	215
<i>Average monthly salary</i>	1500K	2250K	1750K	1500K	-
<i>Average term of office</i>	5 years	5 years	5 years	5 years	-
<i>Average year of age</i>	30 years	30 years	30 years	30 years	-

Note: K = IDR in thousand.

<b><i>PT. Baja Kurnia</i></b>	<b><i>Admin</i></b>	<b><i>Engineer</i></b>	<b><i>Production</i></b>	<b><i>Non Prod.</i></b>	<b><i>Total</i></b>
<i>Number of employees</i>	15	2	163	20	200
<i>Average monthly salary</i>	3000K	4000K	2000K	1500K	-
<i>Average term of office</i>	24 years	24 years	24 years	24 years	-
<i>Average year of age</i>	40 years	40 years	40 years	40 years	-

Note: K = IDR in thousand.

<b><i>CV. Karya Hidup Sentosa</i></b>	<b><i>Admin</i></b>	<b><i>Engineer</i></b>	<b><i>Production</i></b>	<b><i>Non Prod.</i></b>	<b><i>Total</i></b>
<i>Number of employees</i>	335	0	1890	190	2415
<i>Average monthly salary</i>	1452K	-	1452K	1452K	-
<i>Average term of office</i>	-	-	-	-	-
<i>Average year of age</i>	30 years	30 years	30 years	30 years	-

Note: K = IDR in thousand.

So far we also can see the lowest and the highest labor wage among the enterprises at the consecutive department that seen as follows:

Table A.1.2.2. Labor wage comparison.

<b>Type of job</b>	<b>Lowest labor wage</b>	<b>Highest labor wage</b>
Administration	335K	1452K
Engineer	2250K	4000K
Production	1452K	2000K
Non Production	1452K	1500K

Note: K = IDR in thousand.

In line with the recruitment point of view in the human resources it was mentioned that the problem arose mostly among other things was one or two of the following caption:

1. There is no related study learned with the job done by employees.
2. No qualified applicant match with the qualification required by company.

The overall of these industries are expected could absorb unemployment in a significant number, but by the effective capacity utilization as the result of specific training in the production process held by JICA, the company considered to recruit the employee in more effective way.

Therefore the current number of people who doing the job at said companies was drop and seen as follows:

Table A.1.2.3. Total current employees.

<i>Company's name.</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
PT. Atmaja Kamajaya.	10	6	99	100	215
PT. Baja Kurnia.	15	2	163	20	200
CV. Karya Hidup Sentosa.	335	0	1890	190	2415
<b>Total</b>	<b>360</b>	<b>8</b>	<b>2152</b>	<b>310</b>	<b>2830</b>

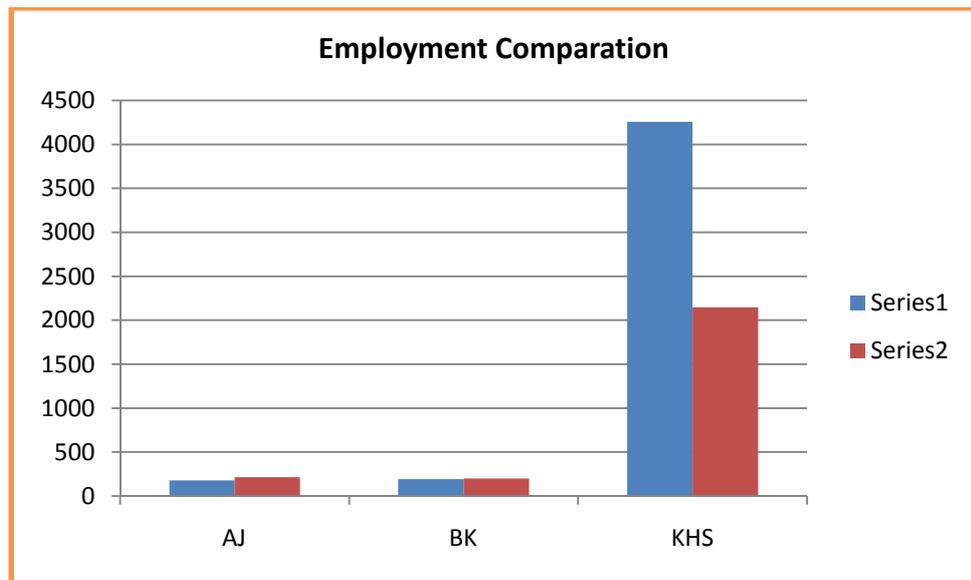
While the previous year the number people who doing the job with these companies was:

Table A.1.2.4. Total employees at the first survey.

<i>Company's name.</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
PT. Atmaja Kamajaya.	7	2	150	20	179
PT. Baja Kurnia.	9	3	170	11	193
CV. Karya Hidup Sentosa.	515	219	3009	515	4258
<b>Total</b>	<b>531</b>	<b>224</b>	<b>3329</b>	<b>546</b>	<b>4630</b>

Seen from the above, currently there was significant drop in one company but there was a little bit increase for the others. This situation can be illustrated as seen in the exhibit A.1.

Exhibit A.1.



Note : AJ stand for Atmaja Jaya PT.  
 BK stand for Baja Kurnia PT.  
 KHS stand for Karya Hidup Sentosa CV.

### 1.3. Production.

The main product item, last year product capacity per month and last year actual product of the consecutive companies seen in the following table:

Table A.1.3.1. Main Product item.

<i>Company</i>	<i>Main product item</i>	<i>Last year product capacity per month</i>	<i>Last year actual product.</i>
PT. Atmaja Jaya	1) Piano Frame. 2) Fitting Pipe. 3) Oil pump parts. 4) Backhoe	1) 200 ton. 2) 230 ton. 3) 250 ton. 4) 2 ton.	1) 120 ton. 2) 220 ton. 3) 240 ton. 4) 200 kg.
PT. Baja Kurnia.	1) Pumping Oil. 2) Part of Diesel. 3) Hydrant. 4) Part of Train.	1) 800 ton. 2) 400 ton. 3) 7000 units. 4) 50 ton.	1) 600 ton. 2) 300 ton. 3) 5000 units. 4) 10 ton.
CV. Karya Hidup Sentosa.	H.O. 1) Hand tractor. 2) Harvest machine. 3) Job Order. Tuksono Foundry. 1) Hand tractor. 2) Harvest machine. 3) Job Order.	1). 200 ton. 2). 120 ton. 3). 180 ton.  1). 180 ton. 2). 60 ton. 3). 60 ton.	1) 200 ton. 2) 120 ton. 3) 15 ton.  1) 180 ton. 2) 60 ton. 3) 30 ton.

For further information the Incoming Job Order received by CV. Karya Hidup Sentosa seen from the following table:

Table A.1.3.2. The incoming job order.

No.	Component name	Customer
1	Exhaust manifold	Kubota Corporation Japan
2	Air cleaner flange	Kubota Indonesia, PT
3	Crank case cover	Kubota Indonesia, PT
4	Coupling flange ( 13 type)	Mitsuboshi Belting Ind., PT
5	Floor operating table	Mega Andalan Kalasan
6	Chassis MAK	Mega Andalan Kalasan
7	Cylinder MAK	Mega Andalan Kalasan
8	Flange cylinder	Mega Andalan Kalasan
9	Boss, Rear hub	Suzuki Indomobil Motor
10	Boss *	Sumitomo
11	Small boss *	Sumitomo

Note: \*) JICA project, still in prototype process

Another prospective order from Sumitomo was 4 items of new part ( that was “Yoke”), and currently is still under bidding process.

#### 1.4. Efficiency.

The percentage to operate upon product line (each product per line), and percentage of accepted product each product per line seen from the following table :

Table A.1.4.1. Percentage to operate upon product line and accepted product.

<i>Company</i>	<i>Main product item</i>	<i>% to operate upon product line per month.</i>	<i>% of accepted product.</i>
PT.Atmaja Jaya	1) Piano Frame. 2) Fitting Pipe. 3) Oil pump parts. 4) Backhoe	1) 100 %. 2) 60%. 3) 60%. 4) 10%.	1) 95%. 2) 99%. 3) 95%. 4) 75%.
PT. Baja Kurnia.	1) Pumping Oil. 2) Part of Diesel. 3) Hydrant. 4) Part of Train.	1) 75 %. 2) 75%. 3) 65%. 4) 50%.	1) 98%. 2) 93%. 3) 95%. 4) 90%.
CV. Karya Hidup Sentosa.	H.O. 1) Hand tractor. 2) Harvest machine. 3) Job Order.	1) 100 %. 2) 100%. 3) 25%.	1) 92%. 2) 92%. 3) 92%.

	Tuksono Foundry.		
	1) Hand tractor.	1) 100%.	1) 92%.
	2) Harvest machine.	2) 100%.	2) 92%.
	3) Job Order.	3) 25%.	3) 92%.

The pieces number of welding stick in used for consecutive ton of product was:

- a. PT. Atmaja Jaya used following welding stick: 0,5 stick for fitting pipe; 10 sticks for oil pump parts, and 3 sticks for backhoe.
- b. PT. Baja Kurnia used 40 welding sticks per ton for pumping oil, part of diesel, hydrant, and part of train.
- c. CV. Karya Hidup Sentosa used 10 kg welding sticks per ton for hand tractor and harvest machine.

### 1.5. Production Facility.

The processing chain of consecutive casting product was:

Starting from scrap or pig iron put into Furnace, then → Moulding → Pouring Open the Brick → Production QC → Shot blasting → Finishing (lathe, grinding, welding, drilling, machining) → QC → Packing → Delivery.

In general said companies have the following production facilities:

- a. Production facilities owned by PT. Atmaja Jaya were : Mixer, Vibrator, Induction, Shot blast, Spray; Lathe machine, Grinder, Powder Coating,
- b. Production facilities owned by PT. Baja Kurnia were : Induction furnace, Spectrometer, Mixer Continue, Molding FD; Treatment Furnace; Lathe machine; CNC machine.
- c. Production facilities owned by CV. Karya Hidup Sentosa at HO were : Molding Machine (FD4, FD3, FD2); Furnace Medium Frequency; Furnace High Frequency; Mixer; Shot blast (Hanger type), Thump blast; Spectrometer & Sand Laboratory whereas at Tuksono Foundry were : Automatic Molding Machine; Furnace medium frequency; Sand mixer; Shot blasting; Shellcore machine; Laboratory facilities (Lab. metallography, Spectrometer, Hardness tester, Microscope metalurgy, Universal sand testing, Permeability tester, Moisture tester, Sieve tester, Clay content tester, Total clay tester).

## 1.6. Sales.

Without specific reason CV. Karya Hidup Sentosa was reluctant to disclose either his yearly turnover or his profit. The others were disclosed their roughly average of last year turnover as follows :

### *PT. Atmaja Jaya.*

Last year turn over	10.088M
Last year gross profit	2.068M
Last year net profit	644M

Note: M = IDR in million.

### *PT. Baja Kurnia.*

Last year turn over	2.600M
Last year gross profit	-
Last year net profit	1.500M

Note: M = IDR in Million

## 1.7. Customer.

1.7.1. Name of consecutive client that buy or order to buy the product of Casting Industries mostly was among 5 to 9 of the following companies :

- 1) Kawai
- 2) Padja
- 3) IMECO (Chevron)
- 4) PT. Bukaka Jakarta
- 5) PT. INKA Madiun
- 6) PT. Yanmar Indonesia.
- 7) PT. Kubota Indonesia
- 8) PT. Mitsubishi Belting Indonesia;
- 9) PT. Mega Andalan Kalasan.

1.7.2. Type of product that has been supplied among other things was:

- 1) Piano Frame
- 2) Fitting Pipe
- 3) Oil Pump Parts.
- 4) Pumping Oil
- 5) Brake Stead
- 6) Parts of diesel engine.
- 7) Exhaust Manifold
- 8) Coupling Flange
- 9) Hospital Equipment Parts.

### **1.8. Human resources development.**

The company provides internal regular training as well as participating in another training conducted by Industrial Office or Association for new employees as well as for existing staff.

At another occasion also be participant on training held by customer.

Furthermore the company also conducted Staff coaching & counseling chaired by supervisor.

### **1.9. Technology Reformation.**

The technology reformationn created by Investment on machinery & part of Laboratory.

In the other side by visiting to advance company in this case to Japan; benchmarking to advance foundry; participated in some training held by outsider.

### **1.10. Membership.**

There were about 15% of the respondents have no affiliate with any association whereas the rest was part of the member of the following association such as :

1. GAMMA (Indonesian Association Unity of Metalwork and Machinery )
2. APLINDO ( Indonesian Industrial Casting Association )
3. ALSINTANI (Indonesian Agricultural Machinery Association )

### **1.11. Public Services.**

The company have asked testing of the product to POLMAN Ceper.

There was about 20 percent of the company has not get any assistant from government institution but the others have participated in the training or seminar conducted by University, or foreign aid such as JICA.

### **1.12. Management Problem**

Part of company has difficulties in implementing of 5S., while the other has difficulties in implementating the industrial culture to employee who has the culture close to farming culture. Beside that the heigh employee turn over will effect to the production activity.

On the hand most of workers have less awareness to safety, less dicipline, and no integrity.

Apart from that sometimes the company comes to cash flow problem causes by the delay of payment after delivery.

In general the company has some problem in marketing, product quality, and price increase of raw material while the sales relatively stagnant.

## 2. Casting Technique Evaluation.

The evaluation score was based on the level of knowledge in processing technique of casting of companies will be given under following calculation:

- In case the respondent did not know or just heard only, the point is 1.
- In case the respondent conceived the content correctly, the point is 3.
- In case the respondent has practiced and introduced to others, the point is 5.

The current evaluation score of the production process of casting shown from the following table:

Table A.2.1. Current evaluation score of Casting Production Process.

	<b>Description</b>	<b>AJ</b>	<b>BK</b>	<b>KHS</b>
1	<b>Basic casting</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
	Melting metal solidification design	1	3	3
	Balance phase diagram	3	3	5
2	<b>Cast category and uses</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>
	Main material of cast steel	3	5	5
	Main material application	3	3	5
3	<b>Cast Steel production process</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Flow chart production process	3	5	5
4	<b>Special characteristic Carbon steel for welding</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	Typical component	3	3	3
	Casting structure	1	3	3
	Mechanical characteristic	3	3	3
5	<b>High manganese steel characteristic</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>9</b>
	Typical component	3	5	3
	Casting structure	1	5	3
	Mechanical characteristic	3	3	3
6	<b>Melting furnace and melting method cast steel</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	General melting furnace	3	3	3
	Consecutive melting method	3	3	3
	Point control	3	3	3
7	<b>Casting design</b>	<b>8</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
	Sprue program design	1	5	5

	Small and Medium product sprue program design	3	5	5
	7 regular design riser standard	1	3	5
	Modulus was.....	3	3	5
<b>8</b>	<b>Molding method</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
	Cast steel molding process	3	3	5
	Consecutive molding material	3	3	3
	Consecutive point control	3	3	5
<b>9</b>	<b>Heat treatment</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	Annealing & Normalizing	6	10	10
	Quenching tempering	3	5	5
<b>10</b>	<b>Finishing product</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
	Removing burry	1	3	3
	Repair method by welding	2	6	10
<b>11</b>	<b>Inspection method for:</b>	<b>10</b>	<b>14</b>	<b>20</b>
	Surface defect	3	3	5
	Internal defect	1	3	5
	Material	3	5	5
	Dimension précising	3	3	5
<b>12</b>	<b>Factory Management</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>13</b>
	5 S	3	3	5
	Standardization	3	3	3
	QC activities (7 tools)	1	3	5
	<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>122</b>	<b>144</b>

Note: AJ stand for Atmaja Jaya PT.  
BK stand for Baja Kurnia PT.  
KHS stand for Karya Hidup Sentosa CV.

The evaluation value of respective respondent was under the total score of achievement, and the calculation was as follows:

The total score equal to 34 was categorized as respondent who did not know or just heard only.

The total score equal to 104 was categorized as respondent who conceived the content correctly.

The total score equal to 170 was categorized as respondent has practiced and introduce to others.

To evaluate how far the current level of improvement of the production process in the casting industry, we should compare the achievement score of the previous year of said casting industries prior getting such training and supervision from JICA.

Table A.2.2. Evaluation score of Casting Production Process at the first survey.

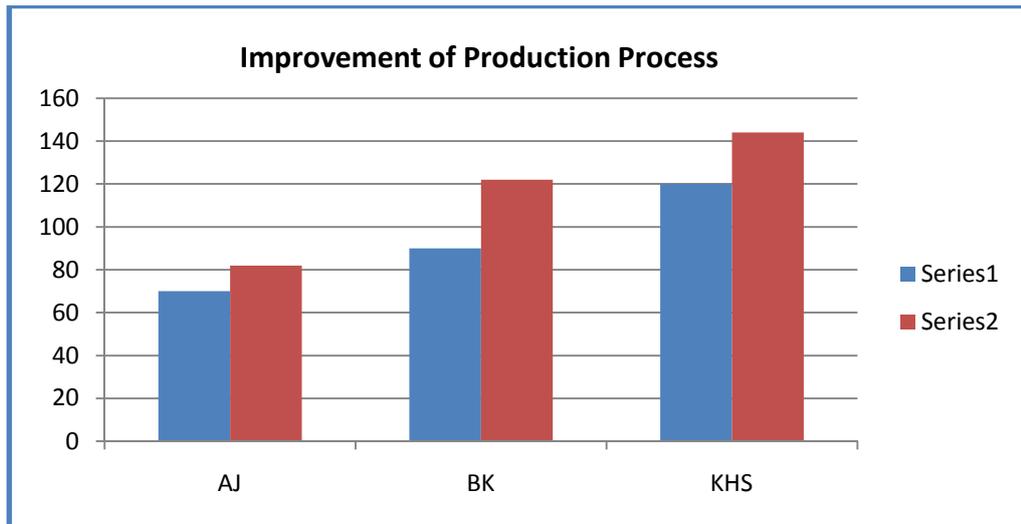
	<b>Description</b>	<b>AJ</b>	<b>BK</b>	<b>KHS</b>
1	<b>Basic Casting</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>8</b>
	Melting metal solidification design	3	3	3
	Balance phase diagram	1	3	5
2	<b>_Cast category and uses</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
	Main material of cast steel	5	5	3
	Main material application	3	5	3
3	<b>Cast Steel production process</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	Flow chart production process	3	5	5
4	<b>Special characteristic Carbon steel for welding</b>	<b>5</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
	Typical component	1	3	3
	Casting structure	3	3	3
	Mechanical characteristic	1	3	5
5	<b>High manganese steel characteristic</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	Typical component	1	3	3
	Casting structure	1	3	3
	Mechanical characteristic	1	3	3
6	<b>Melting furnace and melting method cast steel</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
	General melting furnace	5	5	5
	Consecutive melting method	5	3	3
	Point control	3	3	3
7	<b>Casting design</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
	Sprue program design	1	3	3
	Small and Medium product sprue program design	1	3	3
	7 regular design riser standard	1	1	3
	Modulus was.....	1	1	3
8	<b>Molding method</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>15</b>
	Cast steel molding process	1	3	5
	Consecutive molding material	3	3	5

	Consecutive point control	3	3	5
<b>9</b>	<b>Heat treatment</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>9</b>
	Annealing & Normalizing	2	6	6
	Quenching tempering	1	3	3
<b>10</b>	<b>Finishing product</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>9</b>
	Removing burry	3	1	3
	Repair method by welding	2	2	6
<b>11</b>	<b>Inspection method for:</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>12</b>
	Surface defect	3	1	3
	Internal defect	3	1	3
	Material	3	3	3
	Dimension précising	3	3	3
<b>12</b>	<b>Factory Management</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>15</b>
	5 S	1	1	5
	Standardization	1	1	5
	QC activities (7 tools)	1	1	5
	<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>90</b>	<b>120</b>

Note: AJ stand for Atmaja Jaya PT.  
BK stand for Baja Kurnia PT.  
KHS stand for Karya Hidup Sentosa CV.

Based on both evaluation the improvement of technique in the production process of casting industries can be illustrated as seen in the exhibit A.2.

Exhibit A.2



Note: AJ stand for Atmaja Jaya PT.  
 BK stand for Baja Kurnia PT.  
 KHS stand for Karya Hidup Sentosa CV.

## B. Production Management.

### 1. Company Profile.

#### 1.1. General.

The number of companies that have been surveyed in the capacity of production management was as follow:

Type of respondents	Production Management
State Owned Company	1 company
Domestic Private Company	9 companies
Joint Venture Company	1 company
<b>Total</b>	<b>11 companies</b>

#### 1.2. Personnel.

The average number of employees was varied depending on the capital scale of industries, production capacity of the machine and incoming order to produce certain product.

The average number of employees of the 9 Domestic Private Companies, average monthly salary, average term of office, and average year of age shown from the following table :

Table B.1.2.1. Number of employees Domestic Private Companies.

<i>Domestic Private Company</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
Number of employees	7	4	46	6	63
Average monthly salary	4089K	3922K	2444K	2011K	-
Average term of office	8 years	8 years	8 years	8 years	-
Average year of age	33 years	33 years	33 years	33 years	-

Note: K = IDR in thousand.

The number of employees of the State Owned Company, average monthly salary, average term of office, and average year of age shown from the following table:

Table B.1.2.2. Number of Employees State Owned Company.

<i>State Owned Company</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
Number of employees	9	6	97	12	124
Average monthly salary	-	-	-	-	-
Average term of office	5 years	5 years	5 years	5 years	-
Average year of age	28 years	28 years	28 years	28 years	-

Note: K = IDR in thousand.

The number of employees of the Joint Venture Company, total average of employees, average monthly salary, average term of office, and average year of age shown from the following table:

Table B.1.2.3. Number of employees Joint Venture Company.

<i>Joint Venture Company</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
Number of employees	6	1	22	1	29
Average monthly salary	4500K	5000K	3300K	3000K	-
Average term of office	3 years	3 years	3 years	3 years	-
Average year of age	25 years	25 years	25 years	25 years	-

Note: K = IDR in thousand.

So far we also found the labor wage differential among the industries at the consecutive department of the domestic private companies shown from the following table:

Table B.1.2.4. Labor wage differential.

<i>Domestic Private Company</i>	<b>Lowest labor wage</b>	<b>Highest labor wage</b>
Administration	1500K	10000K
Engineer	1700K	6500K
Production	1300K	4000K
Non Production	1000K	3500K

Note: K = IDR in thousand.

On the other side unfortunately we could not find the data of salary of the State Owned Company because he does not want to disclose it. Furthermore we only could present the average salary of the Joint Venture Company as mentioned above.

Basically this kind of industries has important role to reduce unemployment, apart from this need more capital and technical knowledge. The capital invested and the role of companies in reducing unemployment seen as follows:

Table B.1.2.5. Capital Investment and Employment.

<i>Companies</i>	<i>Number of company</i>	<i>Capital Investment</i>	<i>Number of employees</i>
State Owned Company	1	*)	124
Joint Venture Company	1	11000M	30
Domestic Private Company	9	31752M	562

Note: \*) not disclose.

M= IDR million.

In line with the recruitment point of view in the human resources, it was mentioned that the problem arose mostly among other things was one or two of the following caption:

1. Less technical capability of the employee.
2. Difficulties in finding the employee who has expertise and experiences.
3. Difficulties in finding capable employee; the young employee relatively has the instable character. No institution that provide employee suitable with company's requirement.
4. Difficulties in finding employee who has foundry experience.
5. Difficulties in recruiting employee who has diploma or bachelor engineering surrounding Tegal or other area.
6. Limited skilled labor who has experiences. The existing labors were more than 40 years old was difficult to change their habit.
7. The new recruitment employees who have got the training no longer resign.
8. Difficult to find the young employees, mostly prefer to go to Jakarta.

The overall of these industries are expected could absorb unemployment in a significant number, but by the effective capacity utilization as the result of specific training in the production management held by JICA, the company considered to recruit the employee in more effective way. Therefore the current number of people who doing the job at said companies was drop and seen as follows:

Table B.1.2.6. Current number of employees.

<i>Company's status</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
State Owned Company	9	6	97	12	124
Joint Venture Company	6	1	22	1	30
Domestic Private Companies	55	32	416	58	561
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>39</b>	<b>535</b>	<b>71</b>	<b>715</b>

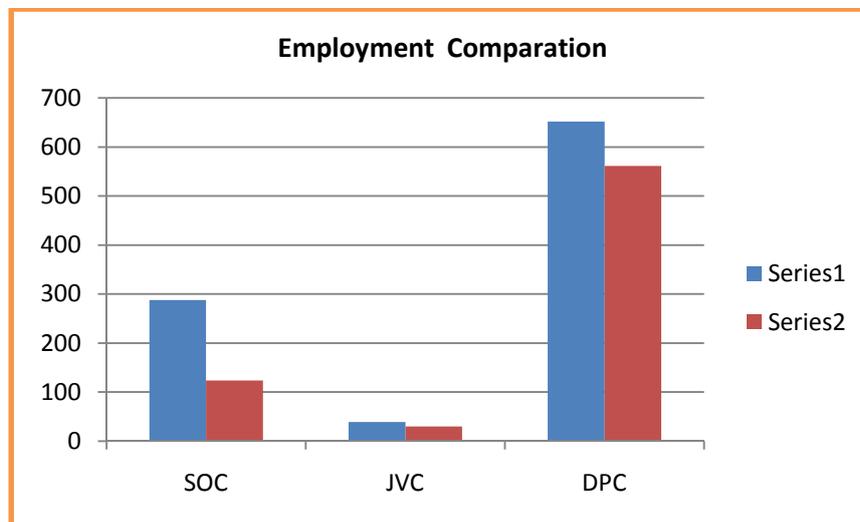
While in the previous year the people who doing the job with the said companies was:

Table B.1.2.7. Number of employees at the first survey.

<i>Company's status</i>	<i>Admin</i>	<i>Engineer</i>	<i>Production</i>	<i>Non Prod.</i>	<i>Total</i>
State Owned Company	10	5	267	6	288
Joint Venture Company	9	2	25	3	39
Domestic Private Companies.	66	35	485	66	652
<b>Total</b>	<b>85</b>	<b>42</b>	<b>777</b>	<b>75</b>	<b>979</b>

Based on that situation the people who doing the job at that period could be illustrated as seen in the exhibit B.1.

Exhibit B.1.



Note: SOC stand for State Owned Company  
 JVC stand for Joint Venture Company.  
 DPC stand for Domestic Private Caompany.

### 1.3. Production.

The main product item, last year product capacity per month, and last year actual product of state owned company, joint venture company, and domestic private companies shown in the following table:

Table B.1.3.1. Main product item of State Owned Company.

<i>Main product item</i>	<i>Last year product capacity per month</i>	<i>Last year actual product</i>
Automotive products	166 ton	900 ton.
Lamp components	-	-
Anode.	100 ton	400 ton

Table B.1.3.2. Main product item of Joint Venture company.

<i>Main product item</i>	<i>Last year product capacity per month</i>	<i>Last year actual product</i>
Tube Assy	20 ton	-
Pipe sub assy	30 ton	-
Tubes	-	-

Table B.1.3.3. Main product item of Domestic Private Companies.

<i>Company</i>	<i>Main product item</i>		<i>Last year product capacity per month</i>	<i>Last year actual product</i>
WKS	1	Stamping components	1.822.800 pc	12.259.800 pc
	2	Machining x Dies comp.	308 pc	2.904 pc
	3	Heavy equipment components	220 pc	1.056 pc
SPE	1	Counter Weight	12.500 kg	150.000 kg.
	2	Canopy	4.500 kg	54.000 kg
	3	Bracket BD.	1.000 kg	12.000 kg
AJP		Grapple, Bucket, Bracket Export	2.194 ton	Komatsu : 235,32 ton Caterpillar : 258,66 ton Others : 175,63 ton
TA	1	Fitting Flange	6,25 ton	18 ton
	2	Part of Shot Blast	11,25 ton	61,32 ton
	3	Pump spare part	7,5 ton	16,56 ton

RAM	1	Bracket chassis	10 - 20 set	120 - 240 set
	2	Sliding Step	20 - 50 set	240 - 600 set
	3	Pump	1 - 2 units	12 - 24 units
PK	1	Bracket	100 - 150 units	600 - 1200 units
	2	Bracket solenoid	100 - 150 units	600 - 1200 units
	3	Steel anchors	100.000 pc	10.800.000 pc
KP	1	Hydrant	200 set	2.040 set
	2	Heavy equipment component	1.000 pc	10.800 pc
MTM		Clamp, Bare base, Cover.	8 - 10 ton	36 - 60 ton
GTU	1	Body Hinge	150 set	1.200 set
	2	Tracker	200 pc	1.800 pc
	3	Oil Tank	300 pc	2.400 pc

For further discussion we take a note that some name here and after will be abbreviated as follows:

WKS = PT. Waja Kamajaya Sentosa.

SPE = PT. Sinar Perkasa Engineering.

AJP = PT. Arkha Jayanti Persada.

TA = PT. Trieka Aimex.

RAM = CV. Rejeki Abadi Makmur.

PK = PT. Prima Karya.

KP = PT. Karya Paduyasa.

MTM = PT. Milako Tehnik Mandiri.

GTU = PT. Gaya Tehnik Utama.

#### 1.4. Efficiency.

The percentage to operate upon product line (each product per line) of State Owned Company was 95%. While the percentage to operate upon product line (each product per line) of Joint Venture Company was 90%.

The percentage of pass product (each product per line) of State Owned Company was 98 % whereas Joint Venture Company reached 99% and for Domestic Private Companies only reached at the average of 92%.

The percentage to operate upon product line (each product per line) and the percentage of pass product (each product per line) of 9 Domestic Private Companies shown in the following table:

Table B.1.4.1. Percentage to operate upon product line and accepted product.

<i>Company</i>	<i>Main product item</i>	<i>% to operate upon product line</i>	<i>% of pass product.</i>
WKS	1) Stamping Component; 2) Machining x Dies component. 3) Heavy equipment component	1) 56%. 2) 56%. 3) 56%.	1) 90%. 2) 90%. 3) 90%.
SPE	1) Counter weight 2) Canopy 3) Bracket BD	1) 80%. 2) 80%. 3) 80%.	1) 80%. 2) 75%. 3) 75%.
AJP	1) Grapple 2) Bucket 3) Bracket Export.	1) 30.52%. 2) 30.52%. 3) 30.52%.	1) 85%. 2) 85%. 3) 85%.
TA	1) Fitting/Flange 2) Shot Blast Parts 3) Pump Spare part	1) 4.25%. 2) 7.65%. 3) 5.1%.	1) 0,93% 2) 5.59% 3) 4.53%
RAM	1) Bracket chassis 2) Sliding Step 3) Pump	Fabrication : 120% Machining : 70%	Fabrication : 100% Machining : 100%
PK	1) Bracket. 2) Bracket solenoid 3) Steel anchors.	1) 70% 2) 70% 3) 100%	1). 95%. 2). 95%. 3).100%.
KP	1) Hydrat 2) Heavy equipment component	1) 70 %. 2) 70%.	1) 90 %. 2) 90%.
MTM	1) Clamp 2) Bare base 3) Cover	1) 60 %. 2) 60%. 3) 60%.	1) 95 %. 2) 95%. 3) 95%.
GTU	1) Body Hinge. 2) Tracker; 3) Oil Tank.	1) 80 %. 2) 80%. 3) 80%.	1) 98 %. 2) 98%. 3) 98%.

In the production process the State Owned Company and Joint Venture Company not require welding, while part of the products produced by Domestic Private Companies that used welding stick were varied, the smallest used 20 stick per month, while the biggest use wire roll up to 500 kg per month.

## 1.5. Production Facility.

The processing chain of consecutive product was:

**Stamping** : Material → Shearing → Blank/forming → Trim → Bending/sparating → Finishing → Delivery.

**Machining** : Material FC → Vertical machining center → Finishing → Check.

**Fabrication** : Material → Cutting Esab → Bending → Welding → Finishing → Quality Control.

Mostly the activities to produce the product rely on manpower. Each company has many kind of tool depend on the production process. In the casting industries they have blast furnace, molding, welder, grinder; while for fabrication industries in general they have computer software for designing the product, bending machine, drill and cutting machine, crane and forklift. Furthermore for machining they have lathe machine, turret , milling machine, milling drill, drill, bandsaw, and gear making.

## 1.6. Sales.

The State Owned Company and the Joint Venture Company were reluctatant to disclose the financial figures, while the average of last year turnover, profit from sales, and net profit of the Domestic Private Companies shown in the following teble:

Table B.1.6.1. Domestic Private companies turnover.

Average Last year Turnover	13,441M
Average Last year Profit from Sales	2,389M
Average Last year Net Profit	(3,019)M

Note: M = IDR in million.

The avarage of last year net profit seen a net loss because one of the respondent got big loss of 36,378M, while the others got insignificant profit.

## 1.7. Customer.

1.7.1. The State Owned Company, Joint Venture company, and Domestic Private Companies mostly were as part of a client among the following companies:

1. PT. Komatsu Indonesia.
2. PT. Inti Pantja Press Industry.
3. PT. Astra Daihatsu Motor.;
4. Sakai;
5. Blouscope.
6. PT. HINO.

7. PT.MKM (Mitsubishi).
8. PT. Sumitomo SHI.
9. PT. Kayaba Hydraulic Mfg. Indonesia.
10. PT. Caterpillar Indonesia.
11. PT. Indominco (Contractor).
12. Indonesia Power
13. PT. PERTAMINA;
14. PT. Indah Kiat.
15. PT. Rahayu Sentosa (bus carroserie);
16. PT. Laksana ( bus carroserie);
17. PT. Ocean Buana Line (shipping company).
18. PT. Sanwa Presswork Indonesia;
19. PT. WIKA.
20. Citra Makmur.
21. PT. Sumitomo Indonesia.
22. CV. Damar Bayu.
23. PT. Muncul Surya Prima.
24. PT. Muncul Diamond.

Type of product that has been supplied among other things was:

1. Heavy equipment component;
2. 4-wheel vehicle component.
3. Excavator PC 130/BD/HD.
4. TS200;
5. Roof construction.
6. Intake manifold;
7. Engine components.
8. Tube assy 20 tonne, 30 tonne;
9. Pipe Assy.
10. Tubes.
11. Tube sheet.
12. Flange.
13. Impeller.
14. Bracket chasis;
15. Slide step;
16. Pump and cross joint kopel / krishapel.
17. Bracket.
18. Bracket Solenoid.
19. Steel anchors.
20. Hydrant.
21. Construction parts.
22. Automotive component body of a car.

### **1.8. Human resources development.**

In general the company provides internal training prior to join external training to avoid any cost burden. The companies mostly eager to improve the knowledge of their staff through participating any training provided by government or formal institution like Industrial Office. The training covers motivation and leadership, knowledge improvement in order could satisfy the customer needs.

The training provided by JICA was very important in improving knowledge and could improve the reject ratio to 0% in machining product and 1% in custom product of PT. Waja Kamajaya Sentosa.

In the other side CV. Millako Teknik Mandiri has implemented QC and 7 tools, and has set up a TQM applied group.

Furthermore PT. Sinar Perkasa Engineering could reduce the reject ratio from 25% to 3% within 2 months period, through improvement on cutting system and grinding, as well as replacement of cutting machine by the new one.

### **1.9. Technology Reformation.**

The companies are eager to reform the technology by more active to get technology information from vendor, visiting the technology fair, or doing machinery replacement with the new one based on the company capability.

Currently PT. Gaya Teknik Logam formerly CV. Gaya Teknik Utama has redesigned the machinery layout, and concreted the factory floor as suggested by JICA.

### **1.10. Membership**

Mostly the companies were a member of HINABI and part of them as APLINDO member, GIAMM, KADIN, and YDBA.

### **1.11. Public Services.**

Part of the company has a government assistant through seminar and participated in special course conducted by certain institution. There was a research conducting a prototype in cooperation with Diponegoro University, BPPT Material Unit, Balai Mekanisasi Pertanian. Beside that there ever was a Supervision from JICA and training from Industrial Office.

### **1.12. Management Problem.**

There was some management problems arise and has different characteristic among one to another companies. The problem itself e.g.:

- a) Fluctuation increase of product at sudden.
- b) Price increase of raw material.

- c) Quality control problem because of still using manual system.
- d) Unstable production because of 100% based on job order.
- e) Some Car body customers using different frame vehicle.
- f) 80% purchasing order without down payment.
- g) No payment received when the bill was due.
- h) Frequently accept the job to make prototype (the job not to be continued).
- i) Inventory control problem because of too much to produce small order.
- j) Cash flow problem, because of late payment from contractor.
- k) Engine maintenance Management .
- l) Not yet regularly conduct a good control between input and output.
- m) Less knowledge of employees.
- n) Since 1991 PT. Prima Karya was the supplier of heavy equipment to Komatsu and Caterpillar, but since economic crisis in 2013 the order from Komatsu drop to 20% and no order anymore from Caterpillar.
- o) It is expected that the order will come again as prior to economic crisis.
- p) It is suggested there is any payment order as Letter of Credit.
- q) Still using manual system.
- r) Expecting order not just for heavy equipment, but also for fabrication.
- s) Could get supervision until got an order.

## **2. Production Management Evaluation.**

The evaluation score was based on the level of knowledge in production management practice, and the score will be given under following calculation:

1. In case the respondent did not know or just heard only, the point is 1.
2. In case the respondent conceived the content correctly, the point is 3.
3. In case the respondent has practiced and introduce to others, the point is 5.

Anyhow in particular for “Group QC activity” and “Could translate the company’s Policy”, “Value Added”, and “Productivity Measurement”, the point will be doubled.

To get clear reflection score of the evaluation of respective domestic private companies in production management prior to be averaged let we take a look the score in detail:

Table B.2.1. Current Evaluation score of Domestic Private Companies.

	<b>Evaluation</b>	<b>WKS</b>	<b>SPE</b>	<b>AJP</b>	<b>TA</b>	<b>RAM</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
	Meaning of 5 S?	5	5	3	5	3
	How to implement it?	5	5	3	5	3
	Evaluation method of implementation result	5	5	3	5	3
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	Group QC activity.	10	10	6	10	10
	Summarizing QC activity report.	5	5	3	5	3
	Meeting presentation of QC	5	5	3	5	3
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>15</b>	<b>11</b>
	The meaning of QC 7 tools.	5	5	5	5	3
	Utilization of statistic data.	5	5	3	5	3
	Reducing the defect product.	5	5	3	5	5
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	7 point of useless	5	5	3	5	3
	Processing without any idle.	5	5	5	5	3
	Line balance process.	5	5	3	5	5
	Shorten the lead time	5	5	3	5	5
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>11</b>
	Machinery operational percentage	3	5	1	5	3
	Self machinery maintenance	3	5	3	5	5
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	3	5	3	5	3
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>18</b>
	Company's philosophy and vision	3	5	3	5	3
	Translate the company's policy	6	10	6	10	10
	Management system and control	3	5	3	5	5
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>10</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
	Visual control	5	5	3	5	3
	Kanban system	5	5	3	5	5
	Andon and Jidouka	5	3	1	5	1
	Small lot flows in the product line	5	3	3	5	5
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	Cost	5	5	1	5	5
	Purchasing and procurement	5	5	3	5	5
	Stock control	5	5	5	5	5
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>20</b>
	Value added	10	10	10	10	10
	Productivity measurement	6	10	10	10	10
	<b>Total</b>	<b>142</b>	<b>156</b>	<b>104</b>	<b>160</b>	<b>130</b>

	<b>Evaluation</b>	<b>PK</b>	<b>KP</b>	<b>MTM</b>	<b>GTU</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
	Meaning of 5 S?	5	5	3	3
	How to implement it?	5	5	5	5
	Evaluation method of implementation result	3	5	5	5
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	Group QC activity.	6	10	10	6
	Summarizing QC activity report.	3	5	5	5
	Meeting presentation of QC	3	5	5	5
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
	The meaning of QC 7 tools.	3	5	5	3
	Utilization of statistic data.	3	5	5	3
	Reducing the defect product.	3	5	5	3
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>4</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>14</b>
	7 point of useless	1	5	1	3
	Processing without any idle.	1	5	5	5
	Line balance process.	1	5	1	3
	Shorten the lead time	1	5	5	3
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>9</b>
	Machinery operational percentage	3	5	3	3
	Self machinery maintenance	3	5	5	3
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	3	5	5	3
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>16</b>
	Company's philosophy and vision	3	5	5	3
	Translate the company's policy	6	10	10	10
	Management system and control	3	5	3	3
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>14</b>
	Visual control	3	5	3	5
	Kanban system	1	3	1	3
	Andon and Jidouka	1	1	1	3
	Small lot flows in the product line	1	3	1	3
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>13</b>
	Cost	3	5	3	3
	Purchasing and procurement	3	5	5	5
	Stock control	3	5	5	5
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
	Value added	6	10	6	6
	Productivity measurement	6	10	10	6
	<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>152</b>	<b>136</b>	<b>116</b>

Seen from the evaluation point of view it was decided that:

The total score of respondent who did not know or just heard only was equal to 32.

The total score of respondent who conceived the content correctly was equal to 96.

The total score of respondent has practiced and introduce to others was equal to 160.

Based on the above concept therefore it can be taken into decision that among 9 domestic private companies only PT. Prima Karya that the level of knowledge in the production management is still in between just heard and conceived the content correctly.

To evaluate how far the current level of improvement of the production management of said companies, let see the score of the previous year of said companies prior getting such training and supervision from JICA.

Table B.2.2. Evaluation score of Domestic Private Companies at first survey.

	<b>Evaluation</b>	<b>WKS</b>	<b>SPE</b>	<b>AJP</b>	<b>TA</b>	<b>RAM</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>3</b>
	Meaning of 5 S?	5	5	3	5	1
	How to implement it?	5	5	3	5	1
	Evaluation method of implementation result	5	3	1	5	1
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	Group QC activity.	6	10	6	10	10
	Summarizing QC activity report.	3	5	5	5	3
	Meeting presentation of QC	3	3	3	5	3
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
	The meaning of QC 7 tools.	5	5	3	5	1
	Utilization of statistic data.	3	5	3	5	3
	Reducing the defect product.	5	5	3	5	5
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
	7 point of useless	3	5	3	5	1
	Processing without any idle.	3	5	3	5	3
	Line balance process.	3	5	3	5	5
	Shorten the lead time	3	5	3	5	5
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>9</b>
	Machinery operational percentage	3	5	3	5	3
	Self machinery maintenance	3	5	3	5	5
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	3	5	3	5	1
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>18</b>	<b>14</b>
	Company's philosophy and vision	3	5	3	5	3
	Translate the company's policy	6	10	6	10	6
	Management system and control	3	5	3	3	5

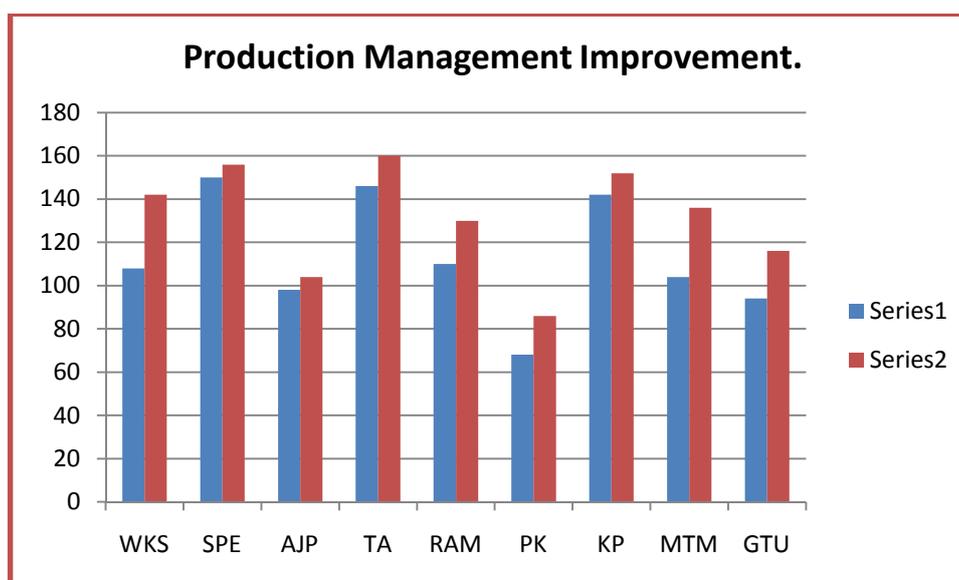
	<b>Evaluation</b>	<b>WKS</b>	<b>SPE</b>	<b>AJP</b>	<b>TA</b>	<b>RAM</b>
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>12</b>	<b>10</b>
	Visual control	1	5	3	5	3
	Kanban system	1	3	1	3	5
	Andon and Jidouka	1	5	1	3	1
	Small lot flows in the product line	1	3	1	1	1
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>15</b>
	Cost	5	3	3	5	5
	Purchasing and procurement	5	5	3	5	5
	Stock control	5	5	3	5	5
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>16</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>20</b>
	Value added	10	10	10	6	10
	Productivity measurement	6	10	10	10	10
	<b>Total</b>	<b>108</b>	<b>150</b>	<b>98</b>	<b>146</b>	<b>110</b>

	<b>Evaluation</b>	<b>PK</b>	<b>KP</b>	<b>MTM</b>	<b>GTU</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>9</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>11</b>
	Meaning of 5 S?	3	5	3	5
	How to implement it?	3	5	5	5
	Evaluation method of implementation result	3	5	3	1
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>4</b>
	Group QC activity.	6	10	6	2
	Summarizing QC activity report.	3	5	5	1
	Meeting presentation of QC	3	5	3	1
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>7</b>
	The meaning of QC 7 tools.	1	5	3	3
	Utilization of statistic data.	3	5	5	1
	Reducing the defect product.	3	5	5	5
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>4</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>6</b>
	7 point of useless	1	3	3	1
	Processing without any idle.	1	3	5	1
	Line balance process.	1	5	1	1
	Shorten the lead time	1	3	1	3
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>7</b>
	Machinery operational percentage	1	5	1	1
	Self machinery maintenance	3	5	3	5
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	3	5	5	1

	<b>Evaluation</b>	<b>PK</b>	<b>KP</b>	<b>MTM</b>	<b>GTU</b>
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>12</b>	<b>20</b>	<b>18</b>	<b>20</b>
	Company's philosophy and vision	3	5	3	5
	Translate the company's policy	6	10	10	10
	Management system and control	3	5	5	5
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>8</b>	<b>14</b>	<b>6</b>	<b>4</b>
	Visual control	3	3	3	1
	Kanban system	3	3	1	1
	Andon and Jidouka	1	3	1	1
	Small lot flows in the product line	1	5	1	1
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>5</b>	<b>13</b>	<b>11</b>	<b>15</b>
	Cost	1	5	3	5
	Purchasing and procurement	1	5	3	5
	Stock control	3	3	5	5
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>4</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>20</b>
	Value added	2	6	6	10
	Productivity measurement	2	10	6	10
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>142</b>	<b>104</b>	<b>94</b>

Based on the above data the improvement level of production management of domestic private companies can be illustrated as seen in the exhibit B.2.

Exhibit B.2



Based on the above evaluation we make average score of the domestic private companies then to be compared to the score of production management evaluation of state owned company and joint venture company, and the result shown as follows:

Table B.2.3. Comparison of Current Evaluation Score.

	<b>Evaluation</b>	<b>SOC</b>	<b>JVC</b>	<b>DPC</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
	Meaning of 5 S?	5	5	4
	How to implement it?	5	5	5
	Evaluation method of implementation result	5	5	5
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
	Group QC activity.	10	10	9
	Summarizing QC activity report.	5	5	4
	Meeting presentation of QC	5	5	4
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>13</b>
	The meaning of QC 7 tools.	5	5	5
	Utilization of statistic data.	3	5	4
	Reducing the defect product.	5	5	4
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>16</b>
	7 point of useless	5	5	4
	Processing without any idle.	5	5	4
	Line balance process.	5	5	4
	Shorten the lead time	5	5	4
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>13</b>	<b>15</b>	<b>12</b>
	Machinery operational percentage	5	5	4
	Self machinery maintenance	3	5	4
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	5	5	4
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>17</b>
	Company's philosophy and vision	5	5	4
	Translate the company's policy	10	10	9
	Management system and control	5	5	4
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>13</b>
	Visual control	5	5	4
	Kanban system	3	5	4
	Andon and Jidouka	3	3	2
	Small lot flows in the product line	3	3	3

	<b>Evaluation</b>	<b>SOC</b>	<b>JVC</b>	<b>DPC</b>
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>14</b>
	Cost	5	5	4
	Purchasing and procurement	5	5	5
	Stock control	5	5	5
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>18</b>
	Value added	10	6	9
	Productivity measurement	10	6	9
	<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>148</b>	<b>134</b>

Note: SOC stand for State Owned Company.  
JVC stand for Joint Venture Company.  
DPC stand for Domestic Private Company.

Seen from the average score there was a point of 2, this point meant the score in between 1 and 3, so part of them did not know and the other conceived correctly. As another point of 4, it meant that part of them conceived correctly and the other has practiced and introduced to another. Even though for the point of 9, it meant part of them conceived correctly and the other has practiced and introduced to another.

The total score of respondent who did not know or just heard only was equal to 32.  
The total score of respondent who conceived the content correctly was equal to 96.  
The total score of respondent has practiced and introduce to others was equal to 160.

To evaluate how far the current level of improvement of the production management of said companies, let see the score of the previous year of said companies prior getting such training and supervision from JICA.

Table B.2.4. Comparison Evaluation Score at the first survey.

	<b>Evaluation</b>	<b>SOC</b>	<b>JVC</b>	<b>DPC</b>
<b>1</b>	<b>Improvement at the field.</b>	<b>13</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
	Meaning of 5 S?	5	3	4
	How to implement it?	5	3	4
	Evaluation method of implementation result	3	3	3
<b>2</b>	<b>On site improvement (little group activity)</b>	<b>20</b>	<b>20</b>	<b>14</b>
	Group QC activity.	10	10	7
	Summarizing QC activity report.	5	5	4
	Meeting presentation of QC	5	5	3

	<b>Evaluation</b>	<b>SOC</b>	<b>JVC</b>	<b>DPC</b>
<b>3</b>	<b>Improvement of quality</b>	<b>15</b>	<b>9</b>	<b>11</b>
	The meaning of QC 7 tools.	5	3	3
	Utilization of statistic data.	5	3	4
	Reducing the defect product.	5	3	4
<b>4</b>	<b>Improvement of production process.</b>	<b>20</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
	7 point of useless	5	3	3
	Processing without any idle.	5	5	3
	Line balance process.	5	5	3
	Shorten the lead time	5	3	3
<b>5</b>	<b>Machinery Maintenance</b>	<b>15</b>	<b>15</b>	<b>11</b>
	Machinery operational percentage	5	5	3
	Self machinery maintenance	5	5	4
	Machinery maintenance. Avoiding crack.	5	5	4
<b>6</b>	<b>Improvement of Management System</b>	<b>20</b>	<b>14</b>	<b>16</b>
	Company's philosophy and vision	5	3	4
	Translate the company's policy	10	6	8
	Management system and control	5	5	4
<b>7</b>	<b>Improvement of Production System</b>	<b>14</b>	<b>10</b>	<b>9</b>
	Visual control	5	3	3
	Kanban system	3	5	2
	Andon and Jidouka	3	1	2
	Small lot flows in the product line	3	1	2
<b>8</b>	<b>Improvement of Production System Control.</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>12</b>
	Cost	5	3	4
	Purchasing and procurement	5	3	4
	Stock control	5	5	4
<b>9</b>	<b>Improvement of Management</b>	<b>16</b>	<b>12</b>	<b>16</b>
	Value added	6	6	8
	Productivity measurement	10	6	8
	<b>Total</b>	<b>148</b>	<b>116</b>	<b>116</b>

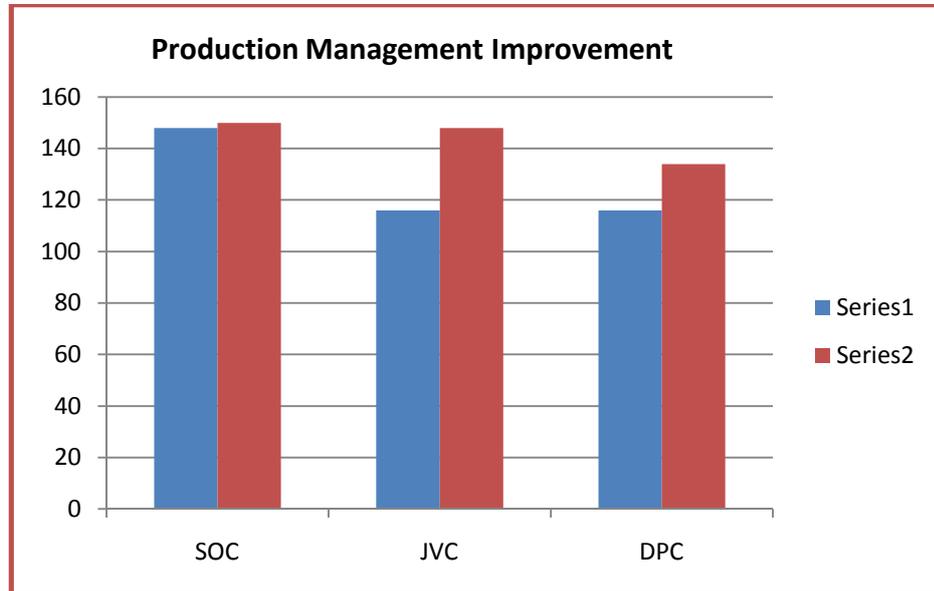
Note: SOC stand for State Owned Company.

JVC stand for Joint Venture Company.

DPC stand for Domestic Private Company.

Based on the above data the improvement level of production management of said companies can be illustrated as seen in exhibit B.3.

Exhibit B.3.



Note: SOC stand for State Owned Company  
 JVC stand for Joint Venture Company.  
 DPC stand for Domestic Private Caompany.

## VI. Conclusion.

### A. Casting.

1. There was a high salary gap among companies because of the differences between skill labor and unskill labor. In this kind of industries the workers were very loyal and the average term of office was over than 5 years.
2. The casting industries constitute the family business, and run the business through generation to generation and more rely on the experiences.
3. Seen from evaluation score in the field of casting technique, in general has a potential improvement though there is a part of them the total score was still below 96, meant that their knowledge of casting technique not yet fully reach the level of conceived the content correctly. Therefore they have to improve their casting technique knowledge in order could achieve a better result.
4. On the whole the training and supervision conducted by JICA has an important role in improving the knowledge of casting technique. The knowledge in casting technique learned by participants among industries has increased 23% compared to prior to get training and supervision from JICA.

5. In line with the JICA program in providing training and supervision, currently almost 70 % of casting industries have practiced the technique and introduced the knowledge to another.
6. The current economic situation seen that the demand of component of construction machinery tend to drop while the price of raw material increase significantly causes some companies reduce the worker to anticipate the decrease of demand and to maintain the business.

## **B. Production Management.**

1. Human resources was one of the factor that should be solved, such as limited availability of experience expertise, the loyalty of employee, and having good character.
2. The percentage of pass product among industries was quite good and reached above 92%.
3. Komatsu Indonesia is one of the company that has important role to put the order among component industries, nearly 40% of component industries was his client.
4. Seen from evaluation score in the field of production management, the score of the companies that got training and supervision from JICA have improved significantly and the improvement is about 15%. Their knowledge has reached above 96, it meant that they have practiced and a little bit introduce to others.
5. The current economic situation seen that the demand of component of construction machinery tend to drop while the price of raw material increase significantly causes the industrial enterprises forced to reduce cost burden by laying off part of the employee.