

インドネシア国

インドネシア国

Making Indonesia 4.0 を推進するデジタル・  
エンジニアリングの案件化調査

業務完了報告書

2020年10月

独立行政法人  
国際協力機構（JICA）

株式会社レクサー・リサーチ  
扶桑工機株式会社

民連
JR
20-063

<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

## 目次

写真 .....	1
地図 .....	3
図表リスト.....	3
略語表.....	4
案件概要 .....	5
要約 .....	6
第1 対象国・地域の開発課題.....	10
1. 対象国・地域の開発課題.....	10
(1) 開発計画.....	10
(2) 政策 .....	10
(3) 法令等.....	10
2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	10
(1) 開発計画.....	10
(2) 政策 .....	11
(3) 法令等.....	14
3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針.....	14
4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	14
(1) 我が国の ODA 事業.....	14
(2) 他ドナーの先行事例分析 .....	15
第2 提案法人、製品・技術 .....	16
1. 提案法人の概要.....	16
(1) 企業情報.....	16
(2) 海外ビジネス展開の位置づけ .....	16
2. 提案製品・技術とその普及のための教育戦略の概要.....	17
(1) 提案製品・技術の概要 .....	17
(2) 教育戦略の概要 .....	17
(3) ターゲット市場.....	18
3. 教育戦略・教育プログラムの現地適合性 企業機密情報につき非公表.....	18
4. 提案製品・技術の現地適合性 企業機密情報につき非公表.....	18
5. 開発課題解決貢献可能性.....	18
第3 ODA 事業計画/連携可能性.....	20
1. ODA 事業の内容/連携可能性.....	20
2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策 .....	27
3. ジェンダー配慮 .....	28
4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果 .....	28
第4 ビジネス展開計画.....	30

1. ビジネス展開計画概要 .....	30
2. 市場分析 .....	30
(1) 市場の定義・規模 .....	30
(2) 競合分析・比較優位性 .....	30
3. バリューチェーン 企業機密情報につき非公表 .....	31
4. 進出形態とパートナー候補 企業機密情報につき非公表 .....	31
5. 収支計画 企業機密情報につき非公表.....	31
6. 想定される課題・リスクと対応策 .....	31
(1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策.....	31
(2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策 .....	31
(3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策.....	31
(4) その他課題/リスクと対応策 .....	31
7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果.....	31
8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献 .....	32
(1) 関連企業・産業への貢献 .....	32
(2) その他関連機関への貢献 .....	32
参考文献 .....	32
英文案件概要 .....	33
別添資料 .....	38

## 写真

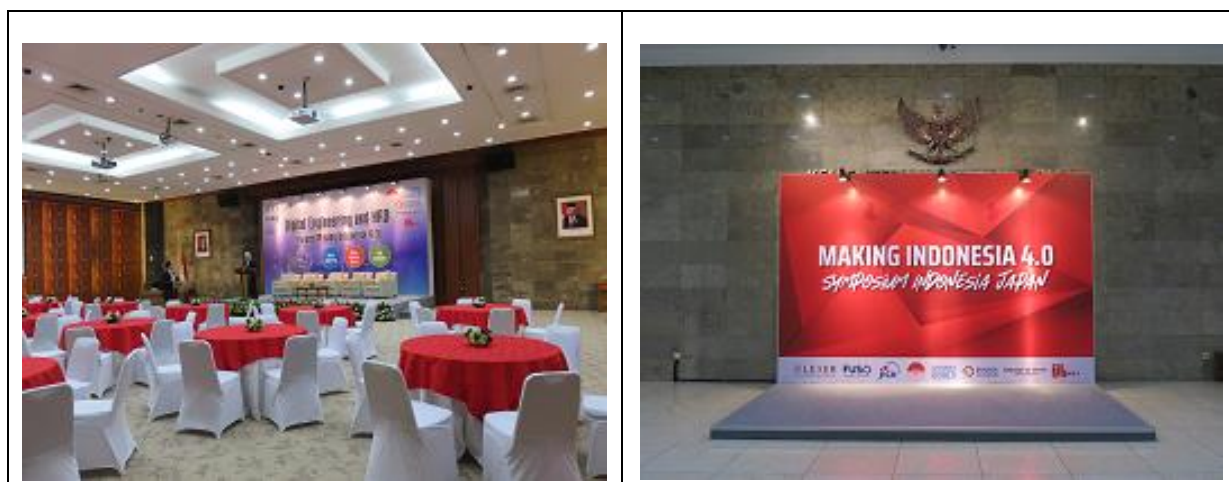
2019年12月12日インドネシア工業省化学総局訪問



2019年12月12日インドネシア工業省標準化機構訪問



2019年12月17日開催 シンポジウムのようす





## 地図



## 図表リスト

図 1	インドネシアの MI4.0 政策.....	10
図 2	インドネシアは経済大国トップ 10 を目指す .....	11
図 3	10 の優先項目 .....	12
図 4	人材育成に対する期待 .....	12
図 5	重点となる 5 つの主要製造領域 .....	13
図 6	自動車領域の主要施策 (Automotive4.0) .....	13
図 7	家電領域の主要施策 (Automotive4.0) .....	14
図 8	提案する製品・技術の特長、スペック .....	17
図 9	提案した人材育成全体像 企業機密情報につき非公表.....	-
図 10	現地と合意した教育の全体像 企業機密情報につき非公表 .....	-
図 11	デジタル技術を活用して教育講座を展開 .....	19
図 12	実施体制図.....	23
図 13	活動計画.....	24
図 14	デジタルエンジニアリングによる開発効果 .....	29
図 15	事業の全体像 企業機密情報につき非公表.....	-
表 1	提案した教育カテゴリーの特徴と対象 企業機密情報につき非公表.....	-
表 2	デジタル・リーン生産パイロット講座のカリキュラム 企業機密情報につき非公表 .....	-

略語表

略語	正式名称	日本語名称
MI4.0	Making Indonesia 4.0	メイキングインドネシア4.0
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional	国家中期開発計画
LCA	Low Cost Automation	低コスト自動化
BPSDMI	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (Industrial Human Resource Development Agency)	工業省産業人材育成庁
IMATAP	Industrial Maritim, Alat Transport, dan Alat Pertahanan	工業省機械産業統括局
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi	インドネシア技術評価応用庁
STMI	Sekolah Tinggi Manajemen Industri	工業省 STMI ポリテクセンター
CTP	Cikarang Technopark	チカラン人材育成センター
IOI	Institut Otomotif Indonesia	自動車産業研究所
GIAMM	Gabungan Industri Alat Mobil dan Motor	インドネシア自動車部品工業会
IAIPD	Indonesian Automotive Industrial People Development	自動車産業人材育成協会
ATMI	Akaemi Teknik Mesin Industri	ATMI 工業アカデミー
JJC	Japan Jakarta Club	日本ジャカルタクラブ





## インドネシア国Making Indonesia 4.0を推進する デジタル・エンジニアリングの案件化調査

株式会社レクサー・リサーチ(鳥取県鳥取市)



### 対象国ものづくり分野における開発ニーズ(課題)

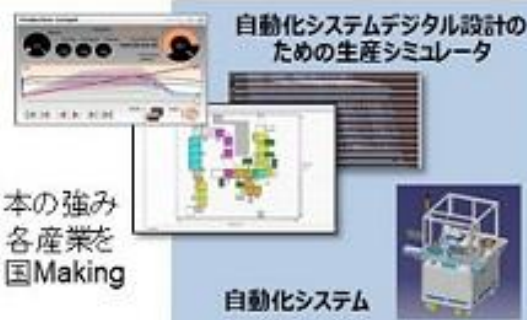
- ・ 賃金状況を背景に低コスト労働力を基盤とした産業構造から、高付加価値産業へ転換する必要性
- ・ しかし産業のデジタル化、自動化を推進するMaking Indonesia 4.0を実現するための体制構築が課題
- ・ 上記を実現するデジタル・エンジニアの育成を支援

### 提案製品・技術

- ・ 労働集約型から高付加価値型産業へ展開していくためのデジタル化を推進するため、生産システムデジタル設計やサイバー・フィジカル・システムを実現するデジタルエンジニアリング技術GD.findiを提供する。
- ・ 扶桑工機は上記と連携する自動化システムを提供

### 本事業の内容

- ・ 契約期間: 2019年12月～2021年1月
- ・ 対象国・地域: インドネシア国ジャカルタ州都特別州ジャカルタ市
- ・ カウンターパート機関: インドネシア国工業省・産業人材育成庁
- ・ 案件概要: 日本のデジタル・エンジニアリング技術の導入と共に日本の強みであるリーン・オートメーションを適用して人材高度化教育を進め、各産業を高付加価値化展開する基盤を提供することを通じて、インドネシア国Making Indonesia 4.0政策への貢献を目指す。



### 開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)

- ・ デジタル化とともに、それを最大限に活用するための手法としてのリーン生産教育を導入する。
- ・ 教育機関と連携してリーン生産の教育体制を普及させ、日本型のモノづくり方式や考え方を普及させる。
- ・ クラウドで導入しやすい販売体制を取るとともに、現地での導入支援組織や指導人材と連携することにより、幅広い産業への導入を目指す。

### 対象国に対し見込まれる成果(開発効果)

- ・ 産業界へデジタルエンジニアリングを普及させる体制が整備され、高付加価値ビジネスへの転換が図られる。
- ・ Making Indonesia 4.0を推進するデジタル化人材を輩出する教育機関が整備され、高度人材を輩出する体制が構築される。
- ・ デジタル時代に対応した日本型ものづくり方式が導入されることにより、日本との連携が一層、強化される。

2019年12月現在

## 要約

### I. 調査要約

1. 案件名	<p>(和文) インドネシア国 Making Indonesia 4.0 を推進するデジタル・エンジニアリングの案件化調査</p> <p>(英文) <b>SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Digital Engineering and Automation in the strategy of Making Indonesia 4.0</b></p>
2. 対象国・地域	インドネシア国ジャカルタ市
3. 本調査の要約	<p>インドネシア国内では日本の製造業をはじめとする工場立地が進むものの、低コスト労働力を基盤とした付加価値の低い産業構造に留まっている。加えて近年の賃金上昇を背景に高付加価値産業へ転換する必要に迫られ、インドネシア政府では産業のデジタル化、自動化を推進する国策「<b>Making Indonesia 4.0</b>」を掲げ、対応する人材を育成しようとしている。</p> <p>しかしインドネシアではデジタル人材育成や自動化の整備はこれからの課題で模索状態であり、特に労働集約型からデジタル化、自動化へと経済性を維持して展開するためには、現場スキルレベルやエンジニア特性に対応してリーン・オートメーション(ムダを削減して生産性や原価低減を行い、経営力を向上させる日本発のモノづくりの方式)等の手法を工夫して導入する必要がある。</p> <p>本事業ではこの開発課題に対応、日本のデジタル・エンジニアリング技術の導入と共に日本の強みであるリーン・オートメーションを適用して人材高度化教育を進め、各産業を高付加価値化展開する基盤を提供することを通じて、インドネシア国 <b>Making Indonesia 4.0</b> 政策への貢献を目指す。</p>
4. 提案製品・技術の概要	<ul style="list-style-type: none"> <li>・クラウドを基盤とした生産システム・シュミレータ「<b>GD.findi</b>」(レクサー・リサーチ社)</li> <li>・自動化機器(扶桑工機社)</li> </ul> <p>レクサー・リサーチは日本唯一の生産シミュレータを開発するメーカーで、国内外で活用が進む。クラウド上でノン・プログラミングで利用でき、組立系からプラント系まで適用可能で容易かつ、安価に使える。また、レクサーはリーン・オートメーションのデジタル・エンジニアリング教育をタイで実施して効果的な実績を得た。扶桑工機は自動化技術を持ち、製造工場の自動化に経験が豊富。提案者はこれらを組み合わせてインドネシア向けにデジタル・エンジニアリング教育を造り上げ、途上国発イノベーションとして新しいビジネスモデルを展開する。</p>
5. 対象国で目指す	現地企業との合弁の設立を想定。日本企業とのビジネス連携を支援する

<p>ビジネスモデル概要</p>	<p>様々な組織の協力を得て、現地パートナーを組織化して現地法人を設立、従来の自動車や電機に加えて今後のビジネス規模の拡大が見込める食品工業や化学工業も対象とし、レクサー・リサーチはデジタル化支援として生産シミュレータをライセンス販売しエンジニアリング教育を提供、扶桑工機は自動化機器を販売する。</p>
<p>6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針</p>	<p>インドネシア市場は日本やドイツはもとより、タイ市場とも異なる。インドネシアでの多くの製造業はタイに比べて労働集約的である。デジタル化や自動化は進んでおらず、デジタル技術に対応する技術者も多くはない。しかしながら何らかのデジタル化、自動化が進んでいくのは時間の問題で、必ずや進展する。本調査のポイントは、そのような状況のなかでデジタル化や自動化のための製品を販売する場合、ターゲットをどこに置くべきかを以下の視点で調査する。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) 産業領域での可能性（自動車、農業、食品、アパレル、化学）</li> <li>2) 業態、工程での適用可能性（組立工程、搬送工程、プロセス処理）</li> <li>3) 自動化の可能性（半自動、全自動、工程間同期、自動搬送）</li> <li>4) 対象組織（生産技術、設計、研究開発、製造）</li> </ol> <p>また、併せてビジネスモデルとしても、生産シミュレーション・ライセンス販売、自動化システム販売、最適化システム販売等のいずれがインドネシア市場に合致するかを調査する。</p>
<p>7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献</p>	<p>・貢献を目指す SDGs のターゲット：</p> <p>④教育 ⑧経済成長・雇用 ⑨インフラ・産業</p> <p>本調査の対象はインドネシア政府が推進する政策「<b>Making Indonesia 4.0</b>」の実施対象、および支援体制である。ここでの支援産業は「食品」、「医療」、「自動車」、「化学」、「電機」の4つが政策的に位置づけられており、レクサー製品は組立系からプロセス系までの生産現場に適応できる。</p> <p>「対インドネシア共和国 事業展開計画」(2018年4月)の【重点分野1】「国際競争力の向上に向けた支援」では開発課題1-2「ビジネス環境改善・人材育成」が設置され、関連する協力プログラムとして技術協力事業「インドネシアエンジニアリング教育認定機構(IABEE)設立プロジェクト」や技術協力事業「アセアン工学系高等教育ネットワークプロジェクトフェーズ4」等が実施されている。他方で、事前調査において工業省や大学、製造業等の調査を行ったが、インダストリー4.0を目標として掲げるデジタル化に向かっては力不足である。また、リーン・オートメーションの導入の機運や必要性の意識を確認できたが実施段階に至っておらず、これから産業人材のエンジニアリング基礎教育を本格化する必要があることを確</p>

	認している。
8. 本事業の概要	
① 目的	<p>インドネシア国内では日本の製造業をはじめとする工場立地が進むものの、低コスト労働力をベースとした付加価値の低い産業構造に留まっている。その中で近年、賃金上昇も進み、コスト競争力に陰りが見えている。これを打破し、高付加価値産業へ転換するために、インドネシア政府では産業のデジタル化や自動化を推進する国策「<b>Making Indonesia 4.0</b>」を掲げ、新しい方式を産業界に適用しようとしており、レクサーの持つ技術を効果的に活用できる可能性が大いにある。</p> <p>しかし、インドネシアではデジタル化教育や自動化教育の整備はこれからの課題で、政府も対応する技術人材育成を進めようとしているものの、模索状態にある。特に労働集約型からデジタル型へ展開するためにはインドネシアの現場スキルレベルやエンジニア特性に対応した手法を現地向けに再構築して提供する必要がある。本事業ではこの課題に対応し、レクサーが蓄積してきたデジタル技術を活用するリーン・オートメーションやLCA（ローコスト・オートメーション）を導入する教育講座を展開する。インドネシア人材のデジタル化や産業の自動化を加速させて労働生産性を高め、高付加価値産業へ展開する基盤を提供することでSDGsの一環として貢献する。</p>
② 調査内容	<p>インドネシアの生産現場や技術レベルに適合したエンジニアリング教育手法へ改編したうえで、製品販売と人材育成（デジタル技術を活用する先進的なリーン・オートメーション教育やLCA（ローコストオートメーション）教育）を並行して実施することで、市場展開を可能にするとともに加速させる。インドネシア国内ではインドネシア政府・工業省と連携して本事業を推進する。工業省が新設した「産業人材育成庁」に所轄する教育組織に教育講座を設置し、本提案の適用可能性を調査する。ここではインドネシア政府が推進する<b>Making Indonesia 4.0</b>の中核事業であり技術人材の育成を担う「人材教育センター」に加えて高等教育省配下の教育機関を対象として、本製品を体験できる「<b>Experience Center</b>」を設置することや、リーン・オートメーションを設計できる人材を育成する教育講座を設置することの有効性を調査する。</p>
③ 本事業実施体制	<p>提案企業：株式会社レクサー・リサーチ、扶桑工機株式会社</p> <p>外部人材：小島史夫、村山英明、光國光七郎、福田好朗、桐栄誠一、渡邊一衛、田中邦明</p>
④ 履行期間	2019年12月～2021年1月（1年1ヶ月）
⑤ 契約金額	29,862千円（税込）

## II. 提案法人の概要

1. 提案法人名	株式会社レクサー・リサーチ 扶桑工機株式会社
2. 代表法人の業種	[⑤その他] ( ソフトウェア )
3. 代表法人の代表者名	代表取締役 中村昌弘
4. 代表法人の本店所在地	鳥取県鳥取市千代水二丁目98番地
5. 代表法人の設立年月日 (西暦)	1993年 3月8日
6. 代表法人の資本金	2,000万円
7. 代表法人の従業員数	12名
8. 代表法人の直近の年商 (売上高)	17,000万円 (2018年1月~2018年12月期)

# 第1 対象国・地域の開発課題

## 1. 対象国・地域の開発課題

### (1) 開発計画

インドネシアの自国産業レベルの認識は東南アジアにおいてシンガポールやマレーシア、タイの後塵を拝しており、労働集約的な作業を基本とした付加価値が低い産業構造に留まっている。インドネシア政府はこの現状を打破すべく、**Making Indonesia 4.0**（以下、MI4.0）を国策として打ち出して人材育成の強化を図ろうとしている。

### (2) 政策

工業省や大学ではインダストリー4.0を目標として掲げるデジタル化に向かった政策が推進されており、リーン・オートメーションの導入の機運や必要性の意識を確認できたが実施段階に至っておらず、これから産業人材のエンジニアリング基礎教育を本格化する政策を進めようとしている。



図1 インドネシアのMI4.0政策

### (3) 法令等

下記、「2.当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等」を参照。

## 2. 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

### (1) 開発計画

インドネシアの自国産業レベルの認識は東南アジアにおいてシンガポールやマレーシア、タイの後塵を拝しており、労働集約的な作業を基本とした付加価値が低い産業構造に留まっている。インドネシア政府はこの現状を打破すべく、2030年に世界の10大経済国になるべく、MI 4.0を国策として打ち出し

て人材育成の強化を図ろうとしている。その目標は以下の通りである。

- ・ GDP に対する純輸出の割合を 10%に引き上げる
- ・ 労働コストに対する生産性を 2 倍に引き上げる
- ・ GDP の 2%を研究・開発・設計およびイノベーションに配分する

### Making Indonesia 4.0 Aspirations

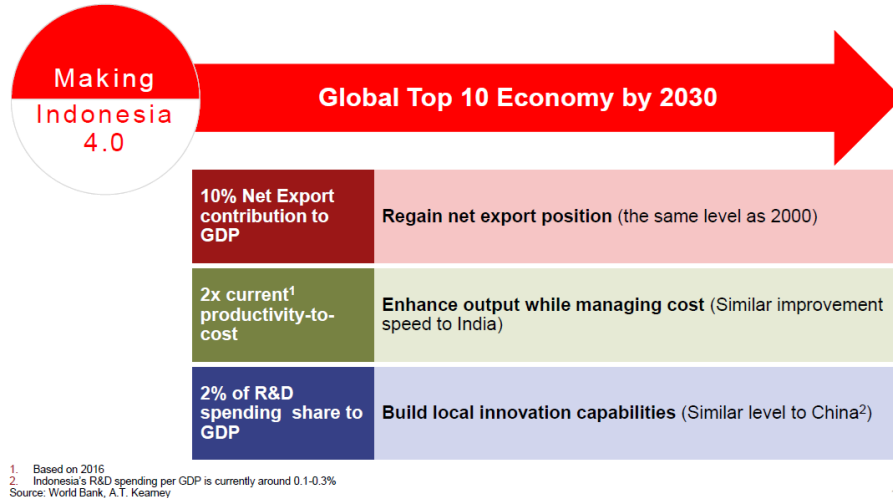


図 2 インドネシアは経済大国トップ10を目指す

### (2) 政策

工業省や大学ではインダストリー4.0 を目標として掲げるデジタル化に向かった政策が推進されており、リーン・オートメーションの導入の機運や必要性の意識を確認できたが実施段階に至っておらず、これから産業人材のエンジニアリング基礎教育を本格化する政策を進めようとしている。

また、達成のための方策として以下の 10 の優先項目を示している。

- ① インドネシアの主要製造 5 分野の部品・素材フローを改善し、素材・部品産業を強化
- ② 工業団地に関する包括的・産業横断的ロードマップを作成し、工業ゾーンを再設計
- ③ クリーンテクノロジー・EV・バイオ燃料・再生可能エネルギーなどを積極的に推進し、持続可能性を図る
- ④ e コマースや技術支援を通じ、中小零細企業を育成
- ⑤ クラウド・データセンター・情報セキュリティー・ブロードバンドなどのデジタルインフラを整備
- ⑥ 有力企業の誘致など外国投資を積極的に誘致し、技術移転を図る
- ⑦ 4 IR に向けた教育カリキュラムを構築し、4 IR に向けた人材の質の向上を図り、専門性の高い人材を輩出し、人材の移動の円滑化を図る
- ⑧ イノベーションセンターの設置・知的財産保護・産学連携イノベーションを推進し、エコシステムを形成する
- ⑨ IoT や AI などに投資する企業を対象に、補助金・減免税・関税免除技術投資に対するインセンティブを導入する
- ⑩ 中央省庁・政府機関・地方政府が横断的連携を図り、規則と政策の調和を図る

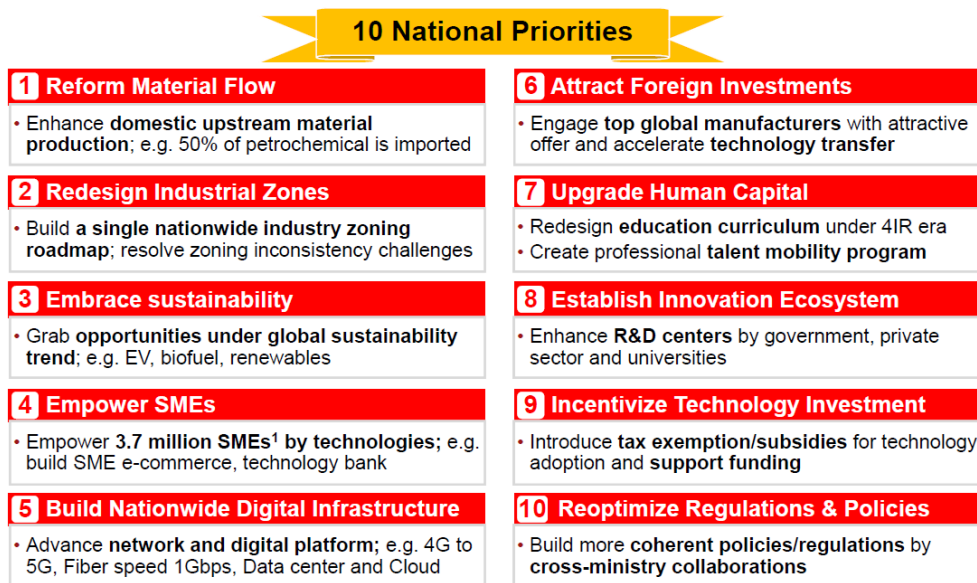


図 3 10の優先項目

例えば、⑦の専門性の高い人材育成に関しては、科学、技術、エンジニアリングに対する人材育成カリキュラムを見直し変革を図る、しかも、それを海外からの技術移転を積極的に進めると明記されており、本活動の主旨に合致しており、その期待の高さを感じることが出来る。

5領域のうち、本活動では特に、日本企業が従来から積極的に取り組んでいる自動車・家電領域での期待は、基盤技術の革新、技術による生産性向上（低労務費戦略からの脱却→自動化・IoT化）、そのための人材育成の強化などが提言されており、本活動により日本としての貢献が期待できることも判る。

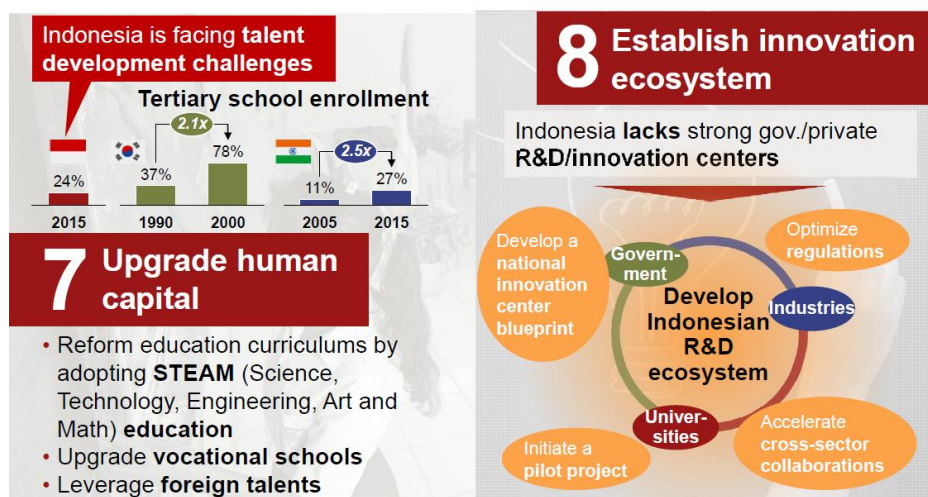


図 4 人材育成に対する期待



また、ターゲットとしている主要5製造領域は、本活動のメンバーの得意領域でもある。

### Sector Prioritization Matrix

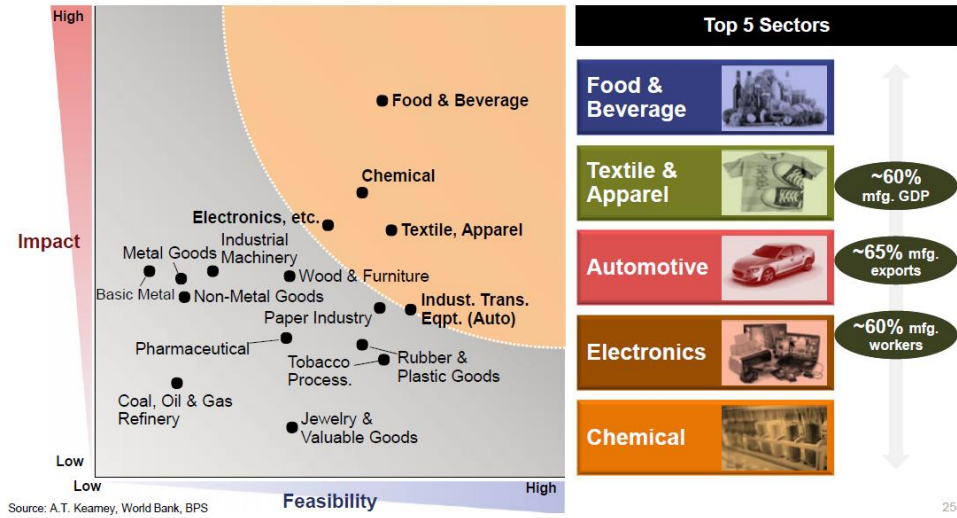


図 5 重点となる5つの主要製造領域

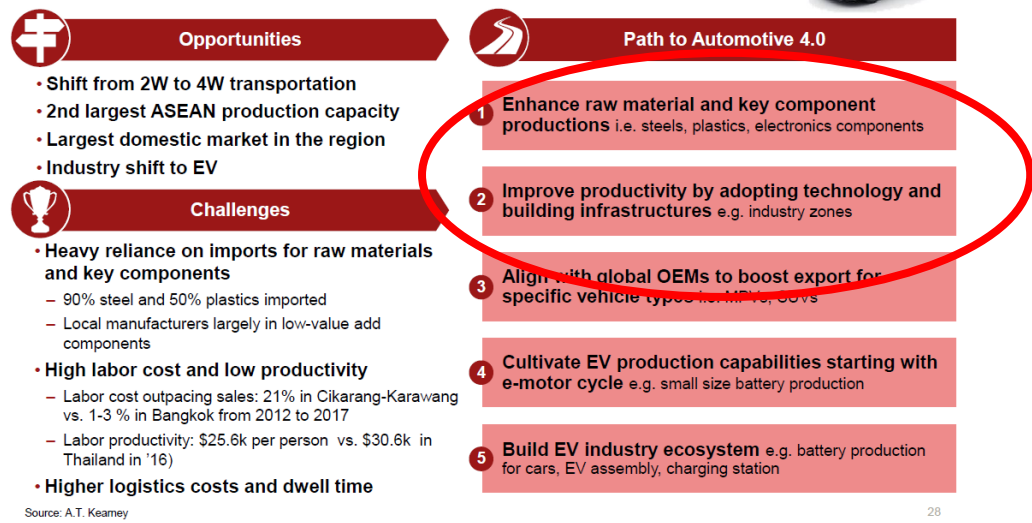


図 6 自動車領域の主要施策 (Automotive4.0)

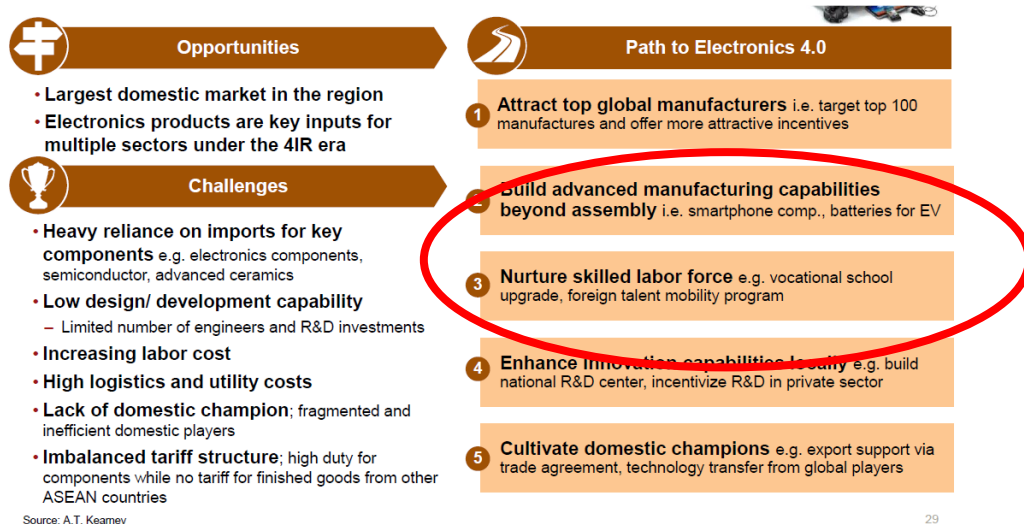


図 7 家電領域の主要施策 (Automotive4.0)

以上のように、本活動の人材育成を核とした活動の狙いが、Making Industry4.0の狙いにフィットすることが明らかになったが、本活動での推進項目が具体的にどれだけ貢献出来るかまでは明確ではなく、今後は、具体的な貢献と期待の関係を、明らかにすると共に、それから見えてきた差分についても、対応が可能かどうかを検討して行く。これによって日本流のモノづくりの普及を、Making Industry4.0の中核に位置付けられるように関係部署と調整して行きたい。

### (3) 法令等

MI 4.0を進める上で、インドネシアとしての対応能力の早急な獲得、それを進める資金対応、活動を進めるシステムサプライヤーの増強が不可欠と言われており、これを進めるためには海外からの技術面・人的能力面での積極的な導入が必要であることは公知となっている。しかしながらこれを積極的に推進するための政府からの具体的な施策や法令等の進め方についてはいまだに明らかになっていない。本件については、次回以降の調査でも情報収集に努め、その活用方法について検討できることを目指していく。

## 3. 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

対インドネシア共和国事業展開計画(2019年4月)の重点分野1「国際協力の向上に向けた支援」では開発課題1-2「ビジネス環境改善人材育成」が設置され、「インドネシア経済の発展状況と要求に合致した人材や研究を提供するための能力強化を支援する」が開発課題への対応方針として掲げられている。今回の案件化調査では、この方針に基づきつつ同国の民間セクターからのニーズも踏まえた産業界の人材能力向上に寄与する教育プログラムを提案する。

## 4. 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

### (1) 我が国の ODA 事業

教育分野への ODA 事業として、産業人材・高等人材育成プログラムなど大学等の高等教育機関の整備

や人材育成に関する ODA が過去に多数実施されている。(例示)

- ・インドネシアエンジニアリング教育認定機構設立プロジェクト (技術協力プロジェクト)
- ・バンドン工科大学整備計画 (有償資金協力)
- ・アセアン工学系教育ネットワークプロジェクト (技術協力プロジェクト)

これらは主に大学に焦点を当てた人材の高度化教育を目指したものであった。

今後は産業界に焦点を当てたデジタル時代の産業高度化教育コンテンツが求められる時代が来るものと思われる。その端緒として、日本のものづくり方式を基礎とした教育プログラムやデジタルツールによる支援が効果を発揮すると期待できる。

## (2) 他ドナーの先行事例分析

今回の重点産業領域である自動車分野においては、日本インドネシア両国の自動車政策について意見交換を行う場として「日本インドネシア自動車対話」が 2019 年より定期的に両国政府により開催されている。日本側からは経済産業省、インドネシア側からは工業省が出席している。

この会合では Well to Wheel の考え方に立って自動車産業全般の政策状況や電動車分野での知識共有などについて議論・意見交換が行なわれている。

このミーティングは自動車産業全般の最先端あるいは高度な知識を議論共有する場であり、民間セクターにおける HRD の観点からものづくり方式や生産技術教育をサポートする場は別に設ける必要がある。

## 第2 提案法人、製品・技術

### 1. 提案法人の概要

#### (1) 企業情報

##### ■株式会社レクサー・リサーチ

所在地 鳥取県鳥取市千代水二丁目9番地

設立年月日 1993年3月7日

##### ■扶桑工機株式会社

所在地 三重県桑名市大字増田500

設立年月日 1953年6月1日

レクサー・リサーチは国内唯一の生産システムシミュレータを開発するメーカーで、組立系からプロセス系までの製造業や食品等の産業に対して生産性を向上させるエンジニアリング技術を提供している。最近ではインダストリー4.0においてコア技術として注目されている「生産システム設計」や「最適化システム」として活用されている。この技術はモノづくりをイノベーションして市場競争力を高める効果を発揮するため、国内のみならず、海外事業も支援するべく活動を進めている。

扶桑工機は製造工場の自動化の豊富な経験から自動化設備開発技術力を持ち、手作業工程のカイゼン提案から最新鋭の全自動ラインまでを構想提案から設計製作が可能なメーカーである。

#### (2) 海外ビジネス展開の位置づけ

今日、各国の経済的、政治的位置づけが大きく変わりつつあるなかで、日本はSDGsの観点で持続可能な国際関係を構築していくことを求められている。ここで、東南アジア各国に対するSDGsは、従来の基軸であったインフラ支援だけでは十分と言えない状況である。各国は労働集約型産業からIT技術を活用した高付加価値産業への転換を進めようとしており、欧米先進各国は早い段階からこれに対応して技術支援政策を打ち出している。東南アジアは歴史的に我が国が影響力を持っていた地域であるが、近年、各国は日本以外の欧米諸国からの影響を受けている現状である。もう一度、日本の持つ先進的な技術を世界へ貢献すべく強く打ち出して日本の存在感を強く示し、SDGsを通じて日本の国際的な地位を再構築するべきと考えている。

このような背景のなか、レクサー・リサーチの技術はインダストリー4.0の膝元であるドイツの国策研究所で採用されるなど、国際的に高い評価を得ており、これを受けてタイをはじめとするアジア展開を進めてきた。特にタイでのデジタル技術を活用したリーン・オートメーション教育の経験を活かし、これを各国へ展開したいと考えていた。そのような中、インドネシアの状況を知る機会を得て、これまでに蓄積した手法が必要かつ、有効に適用できる感触を得たため、自動化機器導入を担当する扶桑工機と共に本事業を提案するものである。

## 2. 提案製品・技術とその普及のための教育戦略の概要

### (1) 提案製品・技術の概要

レクサー・リサーチの生産システムシミュレータ GD.findi の特長はノン・プログラミングで利用できるためにエンジニアが現場カイゼン等でも活用でき、また、クラウドで提供するために導入しやすく、月額利用料を抑えている。さらにはクラウド上で AI と超並列シミュレーションを統合した高度知識処理を提供しており、インドネシア政府が期待する最先端のサイバー・フィジカル生産へも対応が可能。レクサーの生産シミュレータ GD.findi は全く新しいクラウド時代に適合した設計で、従来の生産シミュレータと異なり、ノン・プログラミングでシミュレーションモデルを作成できるため、従来比で 1/10 程度の期間で目的を達成できる。基本技術は国際特許も取得しているとともに月額契約で導入しやすいこともあり、東南アジアでは利用しやすいことを確認済みである。

製品価格は月額のサブスクリプション販売で 8 万円/月・ユーザとして提供している。

国内外の販売実績としては、自動車製造、電機製造、食品製造、化学製造等の組立系やバッチプロセス系の製造業が主体である。

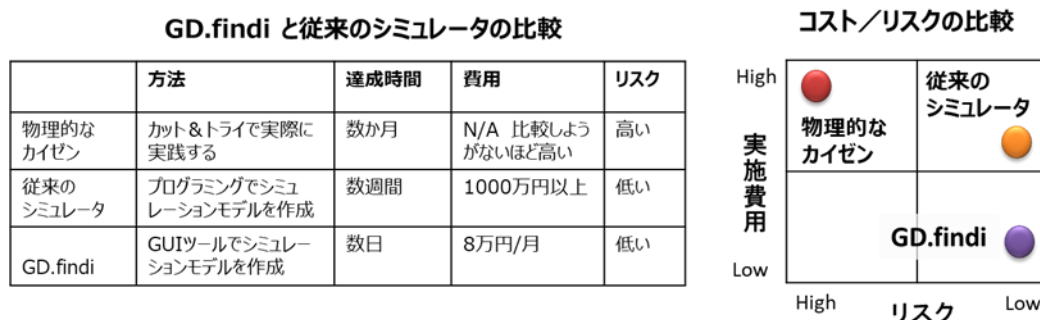


図 8 提案する製品・技術の特長、スペック

### (2) 教育戦略の概要

レクサー・リサーチのビジネスは生産システムシミュレーションのクラウド販売が基盤で、これを高度活用する最適化システムの販売や自動化システムの構築支援が軸である。これを活用して業務カイゼンや自動化システム構築、新ビジネスモデルの創出など、事業の高付加価値化が可能であるものの、そのためにはこれらの技術を高度活用するエンジニアリング方式の確立や人材が必要である。このため、タイへの展開では製品を販売すると同時にリーン・オートメーションや LCA (ローコストオートメーション) を行うエンジニアリング教育を並行して実施してユーザでの高度利用を支援し、労働生産性向上効果を得た。本事業では扶桑工機の自動化技術を組み合わせて、インドネシア向けのデジタル製品/教育/自動化をセットとした教育戦略を軸とした新ビジネスモデルを構築し、途上国発イノベーションとして展開することを想定する。

教育戦略としてはインドネシアの生産現場や技術レベルに適合したエンジニアリング教育手法へ改編したうえで、製品販売と人材育成 (デジタル技術を活用する先進的なリーン・オートメーション教育や LCA 教育) を並行して実施することで、市場展開を可能にするとともに加速させる。インドネシア国内ではインドネシア政府・工業省と連携して本事業を推進する。工業省が新設した「産業人材育成庁」に所

轄する教育組織に教育講座を設置し、本提案の適用可能性を調査する。ここではインドネシア政府が推進する MI 4.0 の中核事業であり技術人材の育成を担う「人材教育センタ」に加えて高等教育省配下の教育機関を対象として、本製品を体験できる「Experience Center」を設置することや、リーン・オートメーションを設計できる人材を育成する教育講座を設置することの有効性を調査する。

インドネシア工業省には本事業の構想について理解を頂き、実現に向けて協力いただけることを確認した LoI を相互署名で既に締結。具体的には工業省と連携して本製品の関係市場や教育機関と接点を持ち、レクサー・リサーチと扶桑工機が提供する様々な製品、サービスのうち、適合する市場を調査するとともに、本事業が構想するリーン・オートメーションや LCA 教育がインドネシアの諸事情に合致するかどうかの調査を行う。本案件化調査の結果を得て、来年度に実施したいと考える普及・実証事業へ向け、どのように事業構想を構築していけばよいかの指針を得ることを目的とする。

### (3) ターゲット市場

政府の政策は資源の付加価値加工を指向しておりこれを視野に入れ、従来の自動車や電機に加えて成長が見込まれる食品や化学も対象とする。食品産業は 100 億ドル（2000 年）から成長を続け、900 億ドル(2014 年)と 9 倍に到達（UNIDO Statistical Database）。また、資源系ビジネスに対しては、レクサー・リサーチは化学や食品で大型案件が増えているため、大規模事業として期待が持てる。さらに、コンサルタント業界、職業訓練校・大学への「GD.findi」の普及可能性が市場として見込める。

## 3. 教育戦略・教育プログラムの現地適合性

企業機密情報につき非公表

## 4. 提案製品・技術の現地適合性

企業機密情報につき非公表

## 5. 開発課題解決貢献可能性

レクサー・リサーチが蓄積してきたデジタル技術を活用するリーン・オートメーションや LCA（ローコスト・オートメーション）を導入する教育講座を展開する。インドネシア人材のデジタル化や産業の自動化を加速させて労働生産性を高め、高付加価値産業へ展開する基盤を提供する。

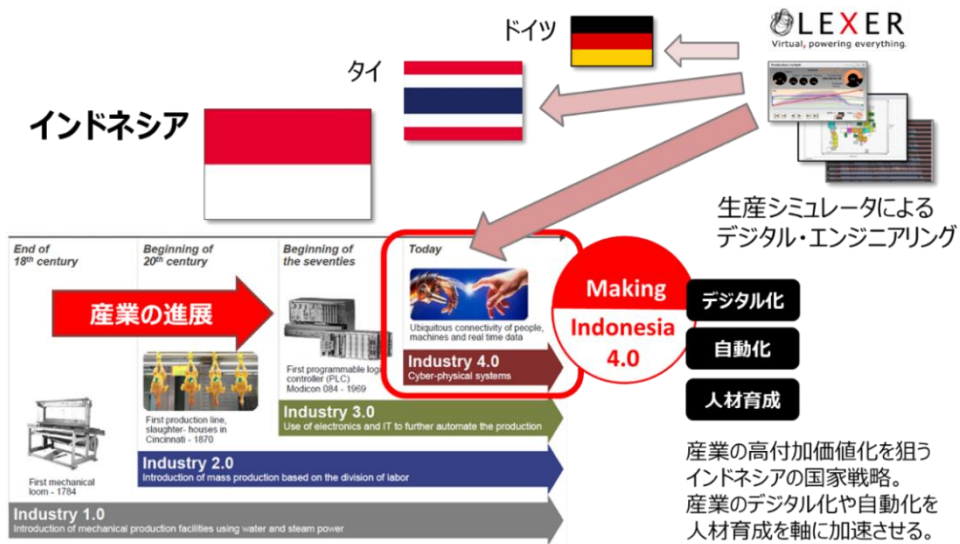


図 9 デジタル技術を活用して教育講座を展開

## 第3 ODA 事業計画/連携可能性

### 1. ODA 事業の内容/連携可能性

#### ①普及・実証・ビジネス化事業

対象地域：提案する製品・技術の設置候補サイトの概要

- ・STMI（インドネシア工業省・産業人材育成庁）：ジャカルタ郊外で、交通、通信共に良好。
- ・CTP(Cikaran Technopark)：ジャカルタ郊外で、交通、通信共に良好。

<選定理由>

インドネシア工業省と連携して、MI 4.0 政策での製造人材育成を行う Learning Factory とポリテクセンターでの教育を行う Teaching Factory に当社製品を提供するとともに「リーン生産」教育を実施し、インドネシアの人材育成に貢献するとともに、当社製品の利用方法を学ぶ場として提供する。C/P 候補のインドネシア工業省と調整の上、この 2 拠点を選定した。導入機器については受け入れ先での維持管理として調整中。STMI はインドネシア工業省傘下のポリテクセンターであり、民間組織である CTP での運用を含めて工業省が支援する体制で調整中。

C/P 候補機関：インドネシア工業省（Ministry of Industry, Indonesia）

所轄省庁：インドネシア工業省

当該国における位置づけ：インドネシア製造業の行政側統括、政策実施

役割：MI 4.0 を主導する主管官庁

ODA 案件対応部局：IMATAP

C/P との協議状況

インドネシア工業省とは本件に関して緊密な協議を行っている。既にインドネシア工業省・産業人材育成庁とレクサー・リサーチは LOI を締結済みで、本事業の実施を強く要望されてる。

<面談者>

Mr.Putu J.A., Ministry of Industry RI, Director of Maritime Industry, Transportation Equipment and Defense

<協議内容>

- ・MI 4.0 に関する人材育成講座に当社の教育講座を適用してほしい。
- ・ドイツからの人材育成提案は機器の導入教育が主であるが、インドネシアは日本型のリーン生産教育によるエンジニアリング力の強化を必要としている。
- ・教育講座は製造業の在職者を対象とする Learning Factory 系と、製造業に人材を供給するポリテクセンターを対象とする Teaching Factory 系の 2 本立てで実施。CTP(Cikaran Technopark)を工業省の L/F 実施拠点として基本合意、体制構築中。
- ・Learning Factory の実施に当たっては、人材教育講座の実施のみならず、参加企業の選定、また、講座終了後の評価を指導してほしい。



- ・ Learning Factory 修了企業に対して工業省は機器導入支援補助金を準備しており、講座参加企業が設備機器を導入できるべく Learning Factory を計画している。
- ・ 当面は自動車製造領域を対象とするが、電機、化学、食品、繊維等の MI 4.0 がターゲットする領域へも支援を依頼したい。

### PDM (Project Design Matrix) (案)

目的：	<p>インドネシア製造業の生産性向上に資するために、「リーン生産」教育を実施し、インドネシアの人材育成に貢献する。またリーン生産を実現する GD.findi 生産エンジニアリングパッケージと LCA 機器等の当社製品と利用方法を学ぶ場を提供し、その優位性、有用性が実証される。</p> <p>これらの活用を担う現地製造人材のエンジニアリング教育をインドネシア工業省 MI 4.0 事業と連携して実施することを通じて、当社製品を普及するための事業計画案が策定される。具体的には、インドネシア工業省と連携して、MI 4.0 政策での製造人材育成を行う Learning Factory とポリテクセンターでの教育を行う Teaching Factory に提案製品導入と「リーン生産」教育を提供する。</p>
成果：	活動内容：
成果 1 Teaching Factory 用リーン生産講座	<p>活動 1-1：ポリテクセンター向け Teaching Factory 用カリキュラムの開発</p> <p>活動 1-2：ポリテクセンター向け Teaching Factory 用施設の設置、整備</p> <p>活動 1-3：ポリテクセンター向け Teaching Factory 用指導者の教育</p> <p>活動 1-4：ポリテクセンターでの「リーン生産」教育の実施</p>
成果 2 Learning Factory 用リーン生産講座	<p>活動 2-1：Learning Factory 用教育カリキュラムの開発</p> <p>活動 2-2：Learning Factory 教育施設の設置、整備</p> <p>活動 2-3：Learning Factory 現地指導者の教育</p> <p>活動 2-4：Learning Factory でのリーン生産教育の実施</p>
成果 3 参加事業者のフォロー アップ体制整備	<p>活動 3-1：Learning Factory 用フォローアップカリキュラムの開発</p> <p>活動 3-2：Learning Factory 用フォローアップ現地指導者の教育</p> <p>活動 3-3：Learning Factory 修了者のフォローアップ教育の実施</p> <p>活動 3-4：Learning Factory 修了企業の導入支援</p>
成果 4 支援活動を通じたビ ジネス展開計画の策 定	<p>活動 4-1：Learning Factory 修了企業の導入教育の開発</p> <p>活動 4-2：Learning Factory 修了企業の導入指導者の開発</p> <p>活動 4-3：Learning Factory 修了企業の導入支援</p>

## 投入：

### <日本側>

#### ・日本側の業務内容

MI4.0 における人材育成活動として、ポリテクセンターSTMI における教育カリキュラムへ教材を提供して Teaching Factory を立ち上げて人材育成を行うこと、ポリテクセンターCTP における教育カリキュラムへ教材を提供して LearningFactory を立ち上げて人材育成を行うこと。

#### ・投入する人員

指導者 5 人程度（インドネシア向けカリキュラムの準備とスキルトランスファ）

コンサルタント 3 人程度（インドネシア向けエンジニアリング・サポート）

#### ・機材の仕様、価格等

GD.findi 生産エンジニアリングパッケージ

仕様 ・ GD.findiMS 生産シミュレーション・サーバ

・ OS Windows, 64GB Memory, 10TB HDD（現地調達）

価格 3,000 万円

導入機材名称/LCA(Low Cost Automation)教材

仕様 ・ ボトルキャップライン

・ Smart Box (IoT 機器)

・ ロボットティーチング教材

価格 4,265 万円

### <C/P 側>

#### ・C/P の業務内容

MI4.0 における人材育成活動として、ポリテクセンターSTMI における教育カリキュラムへ組み込んで Teaching Factory として人材育成を行うこと、ポリテクセンターCTP における LearningFactory 講座を実施し、Learning Factory として人材育成を行うこと。

#### ・ODA 事業における C/P の役割・負担事項

ポリテクセンターSTMI における教育カリキュラムへの組み込みと運営費用、指導者費用

ポリテクセンターSTMI における導入設備受け入れ費用と保守費用

ポリテクセンターCTP における LearningFactory 講座の運営費用、指導者費用

ポリテクセンターCTP における導入設備受け入れ費用と保守費用

## ②他 ODA 事業との連携可能性

インドネシアにおいては「インドネシア産業人材育成事業に係る技術指導能力強化」（個別専門家派遣）や人材育成事業や技術適用での製品適用、導入（例：「インドネシア国工学系教育機関における裾野産業向け CAD/CAM 技術者育成普及・実証事業」等）が実施された経緯があり、その対象機関へ本事業の実証・普及活動の結果を連携させることで提案製品が更なる販路を広げる可能性がある。

実施体制図

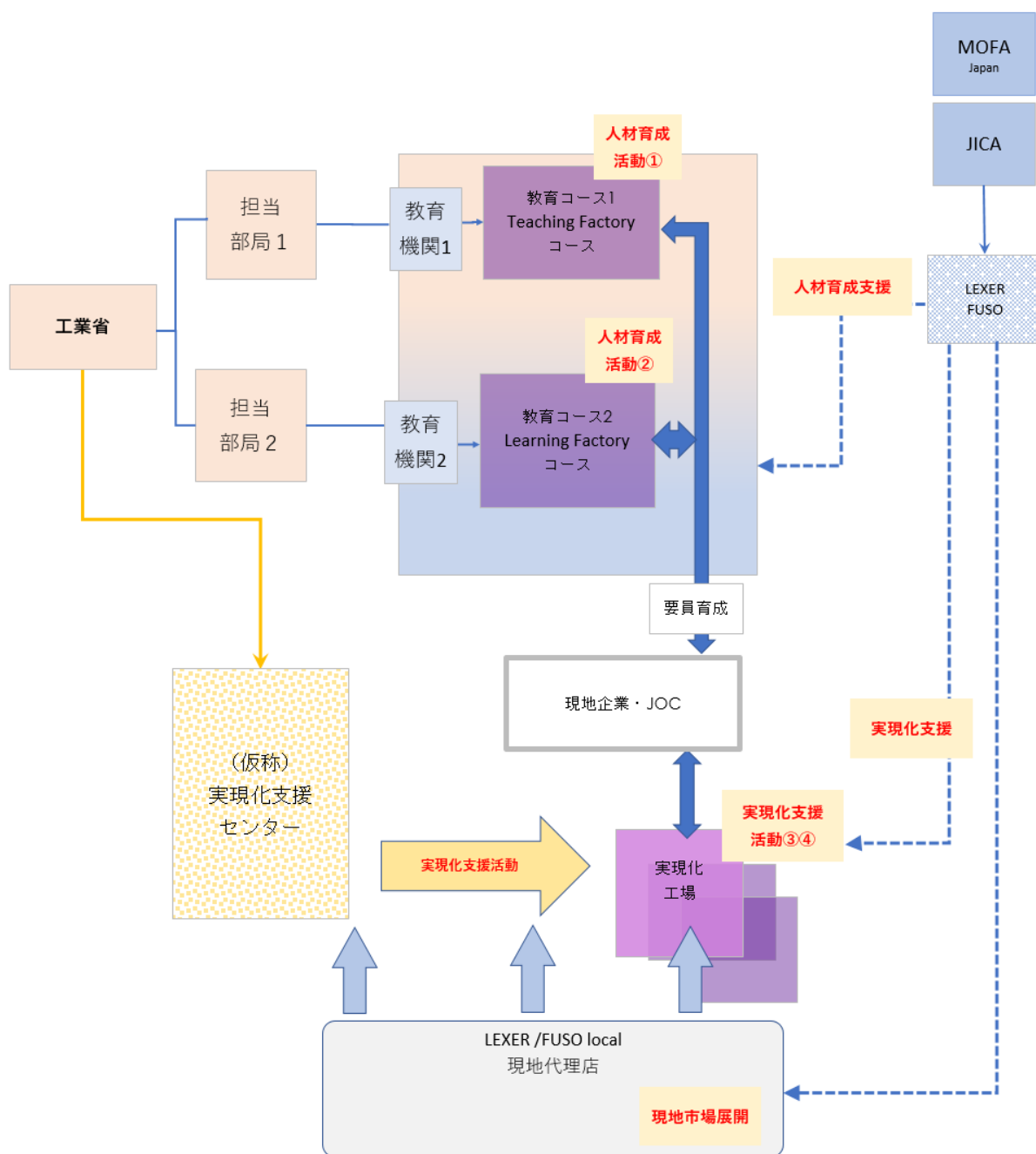


図 10 実施体制図

注) その後の協議により以下の組織を候補として協議進行中である。

1. Teaching Factory: 担当部局 1 : BPSDMI 教育機関 1= STMI
2. Learning Factory: 担当部局 2 : IMATAP 教育機関 2= CTP(Cikaran Technopark)

活動計画・作業工数（スケジュール含）

活動計画を以下に掲げる。

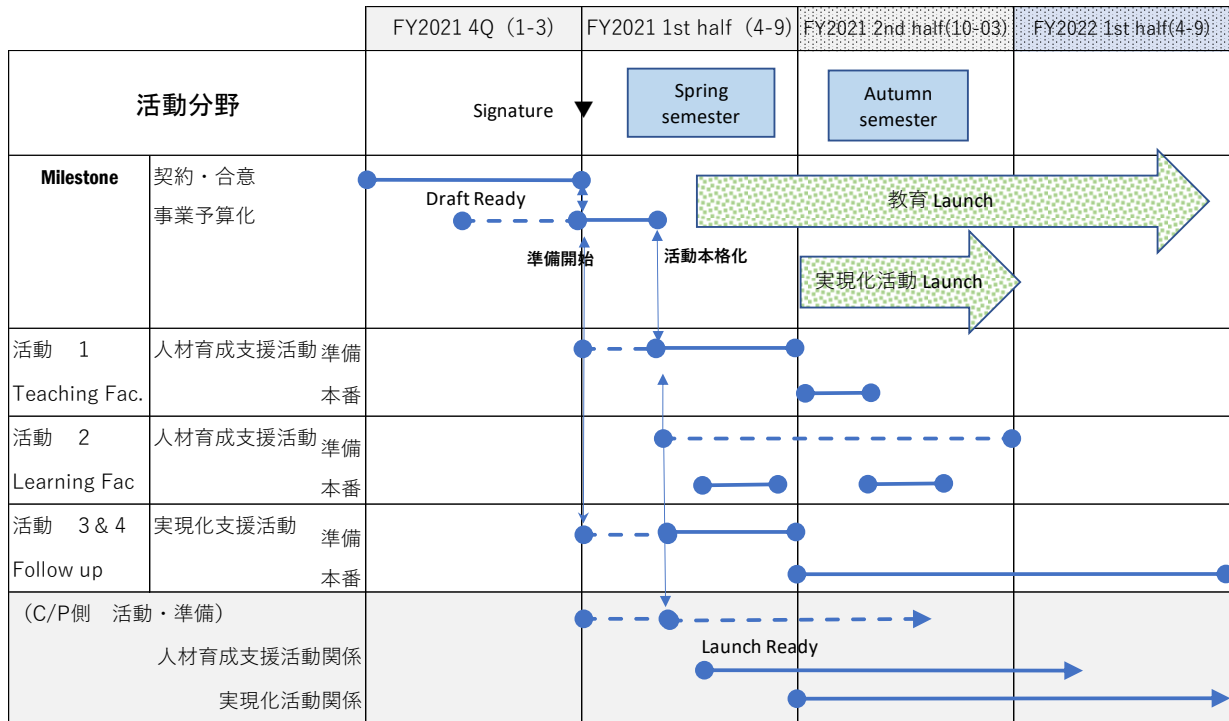


図 11 活動計画

事業額概算

機材費の予定を以下に掲げる。

項目	内容
(ア) 導入機材名称	GD.findi 生産エンジニアリングパッケージ
(イ) 仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>GD.findiMS 生産シミュレーション・サーバ</li> <li>OS Windows, 64GB Memory, 10TB HDD (現地調達)</li> </ul>
(ウ) 価格	<ul style="list-style-type: none"> <li>1台 (1式) 当たりの製造・施工原価 1,500万円</li> <li>1台 (1式) 当たりの販売・施工価格 (国内) 2,400万円</li> <li>本事業での機材費総額 (輸送・関税等含む) 3,000万円</li> </ul> 当社製品の製造原価にて導入予定
(エ) 数量	2 式
(オ) 各導入機材数量の妥当性	本事業では 2 つの教育実施機関 (STMI、CTP) に対応するために 2 式が必要
(カ) 設置場所	STMI (インドネシア工業省・産業人材育成庁)、

	CTP(Cikaran Technopark)
(キ) 設置場所の土地・建物の所有者	STMI:インドネシア工業省 CTP:PT Trimitra
(ク) 所有者・カウンターパート機関との合意状況	設置を交渉中。所有者、カウンターパートより設置を期待されている
(ケ) JICA 事業実施後の機材の譲与に係る合意状況、譲与後の維持管理方法	機材は譲渡する方向で調整中。 ソフトウェア部分は維持費は不要。
(コ) 輸送・設置に係る許認可	不要

項目	内容
(サ) 導入機材名称	LCA(Low Cost Automation)教材
(シ) 仕様	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ ボトルキャップライン</li> <li>・ Smart Box (IoT 機器)</li> <li>・ ロボットティーチング教材</li> </ul>
(ス) 価格	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 1台 (1式) 当たりの製造・施工原価 : 1,700万円</li> <li>・ 1台 (1式) 当たりの販売・施工価格 (国内) : 1,900万円</li> <li>・ 本事業での機材費総額 (輸送・関税等含む) : 4,265万円</li> </ul> 当社製品の製造原価にて導入予定
(セ) 数量	2 式
(ソ) 各導入機材数量の妥当性	本事業では 2 つの教育実施機関 (STMI、CTP) に対応するために 2 式が必要
(タ) 設置場所	STMI (インドネシア工業省・産業人材育成庁)、 CTP(Cikaran Technopark)
(チ) 設置場所の土地・建物の所有者	STMI:インドネシア工業省 CTP:PT Trimitra
(ツ) 所有者・カウンターパート機関との合意状況	設置を交渉中。所有者、カウンターパートより設置を期待されている
(テ) JICA 事業実施後の機材の譲与に係る合意状況、譲与後の維持管理方法	機材は譲渡する方向で調整中。 ハードウェアは現地が維持。
(ト) 輸送・設置に係る許認可	不要

## 本提案事業後のビジネス展開

### 【インドネシア国の現状と課題】

インドネシアの産業レベルは労働集約的な作業を基本とした付加価値が低い産業構造である。また、高度なデジタル化をこなせる人材が少ない。

政府はMI 4.0 政策によって同国生産力の向上を図っており、自動化機器の導入や管理システムの導入を推進している。このため欧州より多くの売り込みが行われている現状がある。

### 【解決の方向性：リーン生産方式】

しかしながら、自動化機器やデジタルツールの導入だけでは生産力の強化には不十分で、生産方式の改善、すなわち日本方式のリーン生産方式の導入が効果が高いと考えられる。これは工業省の政策判断とも一致するし、我々がタイ国内で自動化機器、デジタルツールと併せてリーン生産方式を教育講座で指導した際の経験にも合致する。

高度人材の不足と言う社会的背景を考えると「日本式ものづくり方式」の導入のためにはリーン生産方式と自動化機器やデジタルツールの組み合わせを使いこなせる高度人材の育成教育が必要である。

さらにこの方式に準拠した生産工場を定着・実現するために、実施段階での技術適用を支援する実現化支援活動が必要であると考えられる。

### 【必要な施策とその効果】

以上の観点から日本式モノづくり生産方式を導入定着させるためには：

- ・ 人材育成教育の支援
- ・ 実現化活動支援

を政府公認活動として実施するのが望ましく、そのためには日本国の ODA 事業として実施するのが適切である。

またこの生産方式定着・実現の結果として日本国より提供されるデジタルツール販売や自動化機器の設計製作等の事業活動が伸長することが期待される。

### 【事業の目的】

インドネシア国策である MI4.0 に沿って製造業の生産能力を向上させるべく「日本発ものづくり生産方式」を同国に紹介・導入する。

本方式を構成する 3 つの重点要素技術に焦点を絞り教育機会を提供する。さらに現地で継続的に実務適用が可能なように技術移転と導入支援体制の事業化を図る：

1. リーンマニファクチャリング生産方式の理論と実践
2. ローコストオートメーションと自動化技術、
3. シミュレーションソフトウェアによる予測・計画デジタル化技術

### 【対象とする製造業領域】

当初着手範囲として、MI4.0 に取り上げられている重点領域のうち自動車、電機、ケミカルの

工業分野への先行適用を目指す。

#### 【人材育成支援の考慮点】

ノンプロフィットの教育機関に技術移転することにより現地技術の継続的な発展に貢献する人材を育成する。

複数層レベルの教育ニーズ(例: 学生向け、社会人向け、トレーナー向け等)に対応するため、複数のコースを用意するなど継続的な基盤構築を目指す。

#### 【教育実施後の実現化支援の考慮点】

教育コース完了後、現地での技術定着・実用化を促進するため、生産方式適用の実現化支援スキームを構築する。

提案企業は、現地で技術提供が可能な事業者(仮称: 実現化支援センター)をインドネシア・カウンターパート側と形成し、機器設備・デジタルシステム設計技術提供、技術者育成や技術支援等のスキームを実地展開段階において提供する。

工業省においては、本件の内容を包含する制度的な補助・支援優遇制度を検討しつつある。

## 2. 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスクと対応策

### 制度面にかかる課題/リスクと対応策:

インドネシアでは現在 MI4.0 を国策として推進している。これはもともとドイツのウェブ 4.0 をベースに欧米コンサルタント等がアドバイスをを行いつつ作成されたものである。

その政策決定の経緯からドイツのメーカーやコンサルタントがインドネシア国政府に深く浸透しておりその影響力は排除できない。

利害関係が対立した場合インドネシア側がドイツの関係者に影響を受ける可能性がある。

### インフラ面にかかる課題/リスクと対応策:

インターネット等の通信環境が万全ではないため、インターネット接続が途絶えた場合に対応して施設内で教育講座を実施できる体制を準備する。具体的には、オンプレミスのサーバを設置することにより、ネットワーク断絶、もしくは通信トラフィックが不足する場合にでも安定に教育を実施できるようにしておく。

### C/P 体制面にかかる課題/リスクと対応策:

本教育コースのためにインドネシア現地における教員を養成する必要があるが、新しい教育コンテンツを扱うこともあり、必要なレベルの教員の確保が困難な状況である。ToT(Training of Trainer)等教員養成コースを用意し教員育成を準備する必要がある。

### 3. ジェンダー配慮

ジェンダー配慮について、今後、教員を研修するプロジェクトの事業実施段階では、実施が想定される活動ごとに、以下のような項目に配慮して事業を進める。

#### <ベースライン調査>

男子生徒と女子生徒で学びの状況に違いはないか？

#### <新しい教授法の開発>

女子生徒の学びの質が、男子生徒より低くないか？

#### <教員研修カリキュラム・教材の開発>

教員は、ジェンダーについて正しく理解しているか？

マニュアルや教材が、男女の役割に対する固定観念や偏見を助長・容認してはいないか？

#### <研修講師の選定>

研修講師陣が男性に偏っていないか？

#### <教員研修の実施>

研修への参加機会は教員の性別に関係なく平等に与えられているか？

女性教員が研修に参加しづらい状況はないか？

#### <授業のモニタリング・評価ツールの開発と実施>

男子生徒と女子生徒への教員の指導のありかたに違いはないか？

#### <教員養成カリキュラム、教科書・教材の開発・改訂>

女子／男子のみ学習する、あるいはほしくない科目があるなど、カリキュラムに男女差はないか？

教科書・教材は、男女の役割に対する固定観念や偏見を助長・容認していないか？

### 4. ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

リーン生産を活動基盤として、現地の人件費に見合った自動化技術（LCA 等）と自動化活動自体の迅速化、さらに労働生産性向上を図るデジタル・エンジニアリング技術（特に生産システム・シミュレータ）を併用する技術の導入と、これらを実践出来るエンジニアを育成する教育システムを普及させる。また、これにより提案者であるレクサー・リサーチと扶桑工機にとっては現地での商材販売などのビジネスが成長する。

インドネシアの製造業にとっては人件費高騰を上回る労働生産性向上が必須であり、これに向けた自動化が加速される。実践的なシステムエンジニアリング人材（デジタル化、リーン・オートメーション）を多く輩出することは MI 4.0 の目的にも合致し、日本－インドネシア双方に win-win な結果が実現される。



インドネシア製造業の置かれた状況

項目	インドネシア	タイ	マレーシア
ワーカー人件費：USD/月（'18）	324	378	356
最低賃金上昇率（'18）：%	<b>8.7</b>	4.8	3.3
自動化状況： ロボット台数/労働者1万人（'18）	<b>5</b>	45	34
日系企業人件費高騰課題認識： %（優先順位）（'17）	<b>80.8</b> <b>（1位）</b>	63.0 （1位）	68.1 （2位）
日系企業製造原価： 対日本製造原価%（'17）	83.6	80.0	78.6
日系企業人件費比率： %対製造コスト（'17）	16.8	21.2	17.6

（JETROレポート等各種資料から抽出）

本案件の取組みの考え方・期待効果

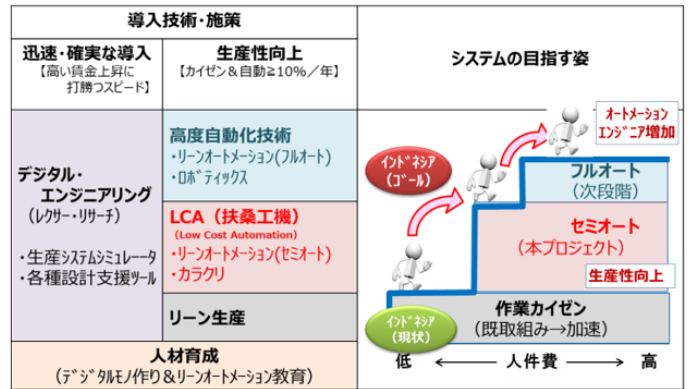


図 12 デジタルエンジニアリングによる開発効果

## 第4 ビジネス展開計画

### 1. ビジネス展開計画概要

レクサー・リサーチは国内唯一の生産システム・シミュレータを開発するメーカーで、組立系からプロセス系までの製造業や食品等の産業に対して生産性を向上させるエンジニアリング技術を提供している。最近ではインダストリー4.0においてコア技術として注目されている「生産システム設計」や「最適化システム」として活用されている。この技術はモノづくりをイノベーションして市場競争力を高める効果を発揮するため、国内のみならず、海外事業も支援するべく活動を進めている。リーン生産用のデジタルエンジニアリング・ツールである GD.findi（レクサー・リサーチの生産シミュレータ）と、IoT 機器対応 LCA 機器（Low Cost Automation、扶桑工機）を市場展開する。これらの製品はリーン生産を実現するために有効な技術であるが、リーン生産を実現するためにはエンジニアにスキルが必要である。このため、インドネシア工業省をカウンターパートとする体制で人材育成を実施し、それを通じて市場開拓を進める。一方、販売代理店を登用して、ここでも市場へ導入を支援するためのエンジニアリング・サポート体制を構築し、市場への定着を図る。

また、扶桑工機は日系自動車メーカーの設備製作で長年培った自動化技術を持ち、製造工場の自動化に経験が豊富。手作業工程から半自動工程、ロボット等を使った全自動工程といった様々な顧客ニーズに対応した設備の提供が可能であり、顧客の自動化ニーズをステップに分けて提案し提供することが可能である。

### 2. 市場分析

#### (1) 市場の定義・規模

インドネシア政府が推進する国策 MI 4.0 では、自動車、電機、食品、化学、アパレルの5つの産業が挙げられており、基本的にこれらの産業は、今後のインドネシアにおいて大きく発展すると見込まれる。中でも自動車/電機産業は、本ビジネスの主なターゲットになり得る。

自動車産業は、2018年のインドネシア国内における自動車販売台数は115万1,291台（前年比6.6%増）、生産台数は134万3,714台（10.4%増）となり（インドネシア自動車工業会（GAIKINDO）の発表）、販売・生産ともに3年連続で伸長している。また、インドネシア政府は2019年8月に電気自動車（EV）の促進に関する政令を制定し、2022年からEVの製造を本格化することを発表した。これにより、インドネシアの電機産業も大きく成長すると見込まれる。

また、提案製品・技術の現地適合性確認の結果、自動車分野に限らず、食品/化学産業をビジネスのターゲットと想定できる。

#### (2) 競合分析・比較優位性

インドネシアにおいてはMI 4.0政策に対応するべく、欧州より自動化機器や製造管理システム等の売り込みが激しく、当方と競合となっている。

- ・欧州勢は生産現場のIT化ツールとしての売り込みが主体である。
- ・当方の強みは生産工程を革新する「リーン生産」の実現にあり、エンジニアリング力向上を実現

する。一方、そのためにはエンジニアリング教育が必須である。

- ・デジタルツール導入だけでは製造業の強化は不十分で、日本方式のリーン生産の導入が必要との工業省の政策判断を背景に、当方提案は差別化される。

### 3. バリューチェーン

企業機密情報につき非公表

### 4. 進出形態とパートナー候補

企業機密情報につき非公表

### 5. 収支計画

企業機密情報につき非公表

### 6. 想定される課題・リスクと対応策

#### (1) 法制度面にかかる課題/リスクと対応策

案件化調査を通じて、許認可の必要性はなく、法的リスクはないことを確認した。

#### (2) ビジネス面にかかる課題/リスクと対応策

ビジネス面では、ユーザ候補企業の経営においてグローバル企業のサプライチェーン再編の影響が想定されるが、一方、順風の市場も存在するため、慎重に見極めてこれを推進する。

#### (3) 政治・経済面にかかる課題・リスクと対応策

グローバル企業のサプライチェーン再編の影響があるが、リーン生産をデジタルで実現することにより、これを推進するためのツールとして活用を提案する。コロナウィルスによるリスクに対しては、遠隔教育や自主教育可能な体制を整えて支援を行う。

#### (4) その他課題/リスクと対応策

案件化調査で環境・社会・文化・慣習面におけるリスクは無いことを確認した。

### 7. ビジネス展開を通じて期待される開発効果

<提案製品等の活用により現地の課題解決への貢献>

リーン生産を活動基盤とするものの、現地の人件費に見合った自動化技術（LCA等）と自動化活動自体の迅速化、さらに労働生産性向上を図るデジタルエンジニアリング・ツール（特に生産システム・シミュレータ）を併用する技術の導入と、これらを実践出来るエンジニアを育成する教育シ

システムを普及させる。また、これにより提案者であるレクサー・リサーチと扶桑工機にとっては現地で商材販売などのビジネスが成長する。

#### <中長期的なビジネス展開による対象国の当該課題への貢献>

インドネシアの産業、特に製造業では8.7%の極めて高い賃金上昇率が続き、賃金水準はタイ等に近づきつつある。ここで「自動化状況」が示すように自動化の取組みは非常に遅れており、日系経営者の課題も賃金上昇対応が最優先となっている。加えて価格競争力は必ずしもASEAN域内で優位でない状況も鑑みると、賃金上昇率を上回る10%程度の労働生産性向上を実現する施策が非常に重要と言える。このためには自動車産業を核に現地で根付きつつあるリーン生産の取組み強化だけでは不十分であり、本事業から発展的に展開されるODAで対応することで労働生産性を向上させる。

#### <対象国における関連政策等に対する貢献>

インドネシア政府は「MI 4.0」を産業支援政策として打ち出し、自動車、電機、化学、繊維、食品の重点5分野について支援政策を進め、特にそのなかでも人材教育の強化を務めようとしている。ここではデジタルの活用を推進する政策を打ち出しているものの、十分な人材育成体制が確立していない。また、日本からの進出企業や現地企業でもまだまだ、労働集約的な活動に留まっており、これを打破して労働生産性を高め、高付加価値ビジネスへ転換することがインドネシアの課題であり、本事業はこの現状を打開するための方策としてインドネシア工業省より期待されている。

### 8. 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

#### (1) 関連企業・産業への貢献





本事業を通じて国内中小企業が海外展開するビジネス機会を創出したい。例えば本事業では扶桑工機が事業パートナーとして参加しているが、その理由は本インドネシア展開に連携することで扶桑工機のビジネス機会（LCA 設備販売の市場）が生まれることを期待しているからである。多くの日本国内の中小設備メーカーは下請け構造の中で新規市場への展開力を失っているが、本事業に各社が関わることを契機とするビジネスモデル変革を支援したい。

#### (2) その他関連機関への貢献

当社は経済産業省や本社拠点の鳥取県とも連携を持っており、本業の成功を国、県へ展開することで誘発効果を創出する。

### 参考文献

なし


 SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Digital Engineering and Automation in the Strategy of Making Indonesia 4.0 In Indonesia  
 LEXER RESEARCH Inc., (Tottori (Tottori Pref.))
 



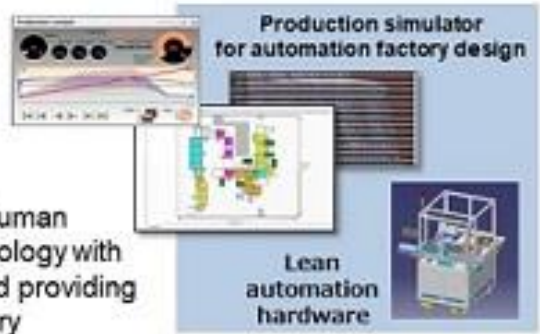
**Development Issues Concerned in Industrial Sector**  
 -Necessity to change from based on low-cost labor industry to valued industry  
 -To be done above realization under the concept of MI 4.0 with digital engineering education for digitalization and automation is required.

**Products/Technologies of the Company**  
 -Digital Engineering simulation software GD.fiindi to support digital design of production system or optimization for cyber physical production.  
 -Low-Cost Automation system to support automation under the concept of MI 4.0

**Survey Outline**

- Survey Duration: Dec, 2019~Jan, 2021
- Country/Area: Indonesia/Jakarta, Surabaya
- Name of Counterpart: BPSDMI, MOI, Indonesia
- Survey Overview:

Toward realization of Making Indonesia 4.0, develop advanced human resources education and apply Japan's digital engineering technology with applying Lean Automation concept which is Japan's strength, and providing a platform for high value-added development in Indonesia industry



**How to Approach to the Development Issues**  
 -Create Lean automation digital education program targeting Indonesia engineer to realize digitalization of industry with Japanese style Lean manufacturing methodology.  
 -Deliver above program with digital engineering software and automation system to key education organization in Indonesia.

**Expected Impact in the Country**  
 -Establish digital engineering human develop program to change industry to high value-added.  
 -Establish digital engineering platform with automation equipment for MI 4.0.  
 -Introduce Japanese-style lean manufacturing will strengthen cooperation with Japan.

As of Dec, 2019

**“SDGs Business Model Formulation Survey with the  
Private Sector for Digital Engineering and  
Automation in the Strategy of Making Indonesia 4.0”**

**Final Report**

**Indonesia**

**October, 2020**

**LEXER RESEARCH Inc.  
FUSO Machine Works, LTD**

## **1. Purpose of the Survey**

The Feasibility Survey is conducted to examine the potential use of Japanese companies' products and technologies for Japanese ODA projects. The scope of the survey includes network building and information gathering to develop ODA projects.

## **2. Concerned Development Issues**

In Indonesia, factories from Japan and other manufacturing local industries are increasingly located, but they have a low value-added industrial structure based on low-cost labor. In recent years, wages have been rising and cost competitiveness has been declining. In order to overcome this and switch to a high value-added industry, the Indonesian government has adopted a national policy " Making Indonesia 4.0 " to promote digitization and automation of industry, and is applying a new method to industry. There are great potential to which LEXER RESEARCH technology can be applied effectively.

However, in Indonesia, the development of digitization education and automation education is an issue to be addressed in the future, and although the government is trying to develop corresponding technical human resources, it is still searching for it. In particular, in order to expand from a labor-intensive type to a digital type, it is necessary to restructure and provide local methods that correspond to Indonesian skill levels and engineer characteristics. In this survey, in response to this issue, LEXER RESEARCH will provide educational courses to introduce lean automation and LCA (low cost automation) utilizing digital technology that has been accumulated. It will contribute as part of the SDGs by accelerating the digitization of Indonesian human resources and the automation of industry to increase labor productivity and provide the basis for expanding into high value-added industries.

## **3. Products and Technologies**

- Cloud-based production system
- GD.findi simulator (LEXER RESEARCH Inc.)
- Automation equipment (Fuso Machine Works)

LEXER RESEARCH is Japan's only manufacturer that develops production simulators, and its use is increasing both in Japan and overseas. It can be used non-programming on the cloud, and can be used from assembly industry to plant industry, and can be used easily and at low cost. Fuso Machine Works has automation technology and has extensive experience in automation of manufacturing plants. LEXER RESEARCH has also successfully implemented Lean Automation's digital engineering education. The proposer will combine these to build for Indonesia, and develop a new business model as innovation from developing countries.

LEXER's production simulator will be used in Japan and many countries. Recently, it has been used as a "production system design" and "optimization system" in Germany which are attracting attention as a core technology in Industry 4.0.

## **4. Proposed ODA Projects and Expected Impact**

Making Indonesia 4.0 has introduced a policy to promote the use of digital technology, but has not established a sufficient human resource development system. Also, Japanese companies and local companies are still only labor-intensive activities, and it is a challenge for Indonesia to break this down and increase labor productivity and shift to high value-added businesses.

Realizing digital technology based on lean production that uses automation technology (LCA, etc.) in line with local labor costs. Digital engineering technology (especially a production system simulator) make speed up automation activities and improve labor productivity. Also providing an educational system to train engineers who can practice these. In addition, this will allow the proposers, LEXER RESEARCH and Fuso Machine Works, to grow their businesses such as local product.

It is essential for the Indonesian manufacturing industry to increase labor productivity, which is exceeding the rising labor costs, and automation for this will be accelerated. Producing a lot of practical system engineering human resources (digitization, lean automation) is also in line with the purpose of Making Indonesia 4.0, and achieves win-win results for both Japan and Indonesia.

## 5. Intended Business Development

It was assumed that a joint venture with a local company will be established. With the cooperation of various organizations which supports business collaboration with Japanese companies, local partners are organized to establish local corporations, and in addition to conventional automobiles and electric appliances, the food industry and the Also targeted at the chemical industry, LEXER RESEARCH will license and sell production simulators to support digitization and provide engineering education, while Fuso Machine Works will sell automation equipment.

## 6. Survey Outline and Reporting

First, in this survey, it was studied the possible education under the jurisdiction of the Ministry of Industry with the aim of establishing digitization and automation to add value to local industries. In cooperation with the institution, the company has promoted the promotion of lean automation education, and introduced human resources by introducing digital technology and digital production education methods from Japan.

From Dec. 2019 to Aug. 2020, the survey team executed following works through 3 times visit to Indonesia and remote investigation from Japan.

### - Investigated development issue about industry in Indonesia

In cooperation with the Ministry of Industry, the leader in digital education, investigated the policies and plans related to Making Indonesia 4.0, and also investigated the level of digitization and automation on the industrial side and educational institutions, and clarify development issues.

As a result of investigation, analyzed on the installation status of digitized education courses, educational content, trends in service providers and students.

### - Investigated adoptability of LEXER products to Indonesia market

Investigated the education situation from automation design to life cycle maintenance.

As a result of investigation, we clarified the actual engineering situation including not only digitization but also LCA, and an education policy.

### - Investigated partner organization for education of lean automation

In addition to investigating the suitability of our products, technologies and services in Indonesia by industry, business type, and process, we determined which of our products and services match, and which organization should be collaborated as well as what level it is.

As a result of investigation, investigated information about educational institutions that cooperate when deploying our products in Indonesia. Conducted a survey on local educational institutions corresponding to the engineering education assumed. Especially, clarified Making Indonesia 4.0 approach of Ministry of Industry and had established cooperation with the organization in charge of development for digital engineering to establish this course with us.

### - Investigate requirement of ODA plan and issue, risks.

Clarified the application points of products, technologies and services and the application points of education through actual surveys and interviews. Confirmed and analyzed the policies and needs of the Ministry of Industry, which will be a partner in ODA projects, and clarify response guidelines.



Clarified the specific contents of the ODA project to be implemented, the expected development effects through the ODA project, and the issues and risks associated with the implementation of the ODA project, and their countermeasures.

As a result of investigation, digitized engineering education and lean automation courses we proposed in this investigation was accepted and required more from Ministry of Industry for Making Indonesia 4.0 human development program.

- **Investigate market of lean automation and human resource development.**

Researched on digitalization and automation market size, business investment plans and trends in each local industry.

As a result of investigation, investment trends was surveyed for managers in foreign and domestic industries to understand that digital engineering and lean automation is required to grow Indonesia industry.

## 別添資料

- 添付資料 1 調査工程詳細表
- 添付資料 2 業務従事計画・実績表
- 添付資料 3 第 1 回渡航報告
  - ・調査日程と参加者、結果概要、方向性と指針
  - ・個別メモ 現地調査議事録
  - ・訪問活動写真
- 添付資料 4 第 2 回渡航報告
  - ・調査日程と参加者、結果概要、方向性と指針
  - ・個別メモ 現地調査議事録
  - ・訪問活動写真
- 添付資料 5 第 3 回渡航報告
  - ・調査日程と参加者、結果概要、方向性と指針
  - ・個別メモ 現地調査議事録
  - ・訪問活動写真
- 添付資料 6 本邦からのリモート調査活動
  - ・調査日程と参加者、結果概要、方向性と指針
  - ・個別メモ 現地調査議事録
  - ・訪問活動写真



調査工程詳細表

案件名: インドネシア国Making Indonesia 4.0を推進するデジタル・エンジニアリングの案件化調査

2020/10/29

提案法人名: 株式会社レクサー・リサーチ、扶農工機株式会社

(単位: 日)

調査工程	調査内容 (番号)	調査/業務方法詳細	所属 (株)レクサー・リサーチ		扶農工機株式会社		個人	早稲田大学	早稲田大学	法政大学	個人	個人	立命館大学
			氏名	中村昌弘	野池清文	服部 岳	太田 進	村山英明	小島文史	光岡光七郎	福田好朗	桐栗誠一	渡邊一衛
組織	業務	業務内容	業務主任者/ビジネス展開計画	外部人材業務総括者/現地適合性、ODA案件化	現地適合性 (自動化技術)	市場調査 (自動化技術)	市場調査 (ビジネスモデル構築支援)	現地適合性調査 (リソース分析分野教育計画)	現地適合性調査 (デジタルエンジニアリング分野教育計画)	現地適合性調査 (自動化機器分野教育計画)	ODA案件化調査	現地適合性調査 (デジタルエンジニアリング分野教育計画)	現地適合性調査 (LGA分野教育計画)
業務内容		事業総括、デジタル技術適用可能性・スベックイン検討、ODA案件化およびビジネス展開計画の策定	本調査事業に関する外部人材の総括的な管理、現地適合性を検証し、ODA案件化を推進	自動化技術に関して、現地製造業の現状の技術レベルの調査とともに適合性を分析	自動化技術に関して、適用可能性のある現地製造業のマーケティング調査	開発課題分析、案件進捗管理・運営、ODA案件化にかかる各種調査・検討、各種報告書作成	インドネシア市場に対応するためのリソースとレベルを想定して、それに対応する教育方式の適合性を調査する。	インドネシア市場における自動化設備の適用検討教育を進めるとし、対象と範囲の観点で教育方式の適合性を調査する。	インドネシア市場における自動化設備の適用検討教育を進めるとし、対象と範囲の観点で教育方式の適合性を調査する。	海外での数々のODA関係事業の要請経験を活かし、本事業をODAとして展開する場面の構想設計を行う。	インドネシア市場におけるデジタルエンジニアリング教育を進めるとし、対象と範囲の観点で教育方式の適合性を調査する。光岡委員の交代委員。	インドネシア市場におけるLGAの適用設計教育を進めるとし、対象と範囲の観点で教育方式の適合性を調査する。調査内容の拡大で増員。	
格付			3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3
国内業務 (第3回調査後)	1-1	政府機関、関係機関へヒアリング結果の分析	1	-	1	2	1						
	1-2	現地の産業支援機関、教育機関に対するヒアリングの結果分析と補充情報を調査	1										
	2-1	製品に関する現況調査の分析	0.5										
	2-2	デジタル教育に関する連携組織展開可能性の調査結果の分析	0.5					0.5					
	3-2	政府機関、関係機関へのODA案件へ移行する方針に関するヒアリング結果の分析	1										
	4-1	日系支援組織や日系企業へのヒアリング結果の分析			◎	1.5							
	4-2	競合製品のインドネシアにおける展開動向の調査結果の分析				○	0.5	0.5					
	4-3	インドネシアにおける事業展開パートナーの候補調査結果の分析		0.5			◎	0.5	1				
	4-4	ビジネス展開を通じた開発効果をヒアリング調査	1.5										
	-	進捗報告書作成	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	-	0.1	1		
第4回調査 (国内業務へ移行)	1-1	政府機関、関係機関へ、これまでの調査を踏まえて、今後の課題対応の方針に関する調査	◎					○					
	2-2	デジタル教育に関する連携組織展開可能性の調査	1	-	1	1	-	0.5					
	3-2	政府機関、関係機関へ、これまでの調査を踏まえて、ODA案件へ移行する方針に関するヒアリング	0.5					◎		○		遠隔講義	○
	4-2	競合製品のインドネシアにおける展開動向の調査				◎	○					3	3
	4-3	インドネシアにおける事業展開パートナーの候補調査				○	◎						
	4-4	ビジネス展開を通じた開発効果をヒアリング調査	◎			○							
国内業務 (第4回調査後)	1-1	政府機関、関係機関へヒアリング結果の分析	◎					0.25					
	2-2	デジタル教育に関する連携組織展開可能性の調査結果の分析	2					◎		○			
	3-2	政府機関、関係機関へのODA案件へ移行する方針に関するヒアリング結果の分析		○				◎		1.65		0.75	1.75
	4-2	競合製品のインドネシアにおける展開動向の調査結果の分析		0.5			○	◎					
	4-3	インドネシアにおける事業展開パートナーの候補調査結果の分析				1	1	◎					
	4-4	ビジネス展開を通じて期待される開発効果の分析		◎				◎					
	-	業務完了報告書作成		5				◎					
合計日数			22	16	21	26	24	23	21	8	9	0	0
現地調査日数			25	22	25	23	18.5	19	10	8.5	9.5	4	5





### 別添資料3 調査日程と参加者、結果概要、今後の予定

第1回現地調査（2019年12月11日～12月18日）

#### 1-1 日程と参加者

表 X 活動日程と参加者

日付/時間	訪問先/場所	目的	先方 or 参加者	当方
12/11 (水) 20:00-	顔合わせ (ホテル)	インドネシアメンバーとの顔合わせ	IJB ネット (スコト、サリム、ラヒッド)	日本メンバー全員 (注1)
12/12 (木) 8:30-10:00	JICA インドネシア (事務所)	ご挨拶 安全に関するご指導	小川次長、藤倉孝行、眞鍋、米田一弘	日本メンバー全員
12/12 (木) 10:30-12:30	インドネシア工業省 Direktorat Jenderal Industri Kima, Tekstil Dan Aneka (工業省)	本プロジェクトの目的と概要説明 工業省の構想、ニーズ等の調査	Mr. Raditya	日本メンバー全員 IJB ネット 3名
12/12 (木) 13:30-15:30	インドネシア工業省 Bandan Pnelitaian Dan Pengembangan Industri (工業省)	本プロジェクトの目的と概要説明 工業省の構想、ニーズ等の調査	Mr. Yan	日本メンバー全員 IJB ネット 3名
12/12 (木) 16:00-17:30	日本大使館 (大使館)	本プロジェクトの目的と概要説明	松本参事官	日本メンバー全員 IJB ネット 3名
12/13 (金) 9:00-12:00	PT DENSO ファジャール (ブカシ、工場)	本プロジェクトの目的と概要説明、工場調査	亀苔社長以下	日本メンバー全員 IJB ネット 3名
12/13 (金) 14:30-17:00	PT OMRON (ブカシ、工場)	本プロジェクトの目的と概要説明、工場調査	Irawan 社長以下	日本メンバー全員 IJB ネット 3名
12/14 (土) 10:00-14:00	プロジェクト内部 会議 (滞在ホテル)	調査団内部ミーティング、シンポジウム実施準備	なし	日本メンバー全員

12/15 (日) 10:30-16:00	ワークショップ (滞在ホテル)	人材教育や普及体制 構築に関するヒアリ ング		日本メンバー全員 インドネシア側の将来的 な協力メンバー候補
12/16 (月) 10:00-12:00	PT. BINA USAHA MANDIRI MIZUSAWA (タンゲラン、工 場)	本プロジェクトの目 的と概要説明、工場調 査	Putra Mgr 以下	日本メンバー全員 IJB ネット 3 名
12/16 (月) 12:00-13:30	PT. Sumi Indo Kabel Tbk. (タン ゲラン、工場)	本プロジェクトの目 的と概要説明、工場調 査	寺尾社長、辻本 Mgr	日本メンバー全員 IJB ネット 3 名
12/16 (月) 14:30-16:00	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT) (タンゲラン、工 場)	本プロジェクトの目 的と概要説明、研究所 調査	Dr. Sarono 、 Mr. Agus	日本メンバー全員 IJB ネット 3 名
12/16 (月)	Japan Jakarta Club (JJC)	本プロジェクトの目 的と概要説明、インド ネシアの日系企業の 現状調査	富澤	中村、小島
12/17 (火) 9:00-17:00	シンポジウム準備 とシンポジウム (工業省内ホー ル)	Digital Engineering And HRD シンポジウム	参加者名簿参照	日本メンバー全員 IJB ネット 3 名
12/17 (火) 17:00-18:00	インドネシア工業 省 Director of Maritime Industry, Transportation Equipment and Defense	シンポジウム実施を 受けて工業省との臨 時ミーティング (Mr. Putu からの特別 要請)	Mr. Putu	中村、小島
12/18 (水) 9:00-12:00	PT. Akebono Brake Astra Indonesia (ジャカルタ、工 場)	本プロジェクトの目 的と概要説明、工場調 査	Suriya 社長、 瀬古、杉田以下	日本メンバー全員 (小島除 く) IJB ネット 3 名
12/18 (水) 13:00-15:00	PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL (ジャカルタ、工 場)	本プロジェクトの目 的と概要説明、工場調 査	Nazirwan Rauf (QA Dept Head)、他ローカ ルスタッフ 3 名	日本メンバー全員 (小島除 く) IJB ネット 3 名



(注1) 日本メンバー、中村、服部、太田、野池、小島、光圀、桐栄、村山

(注2) IJB ネットメンバー：スヨト、サリム、ラヒッド

## 1-2 結果概要

今回の調査の狙いは、次の3点であった。

- 1) インドネシア工業省、研究機関などを訪問し、Making Indonesia4.0の政策展開、実施実態等を把握
- 2) シンポジウムを開催し、本プロジェクトが掲げる活動のどれに興味をもっていただけるか、また、本プロジェクトに賛同して協力いただけるかを幅広く調査
- 3) 日系企業を含む現地企業・工場・研究機関等を訪問し、インドネシアの工場のデジタル化、自動化レベル、人材教育などの実態とニーズを幅広く調査

今回の訪問によって、次のことが明確になった。

- 1) インドネシア工業省、研究機関などでは、Making Indonesia4.0への取組みは、企画書の作成が最終版ということであった。今回のプロジェクトは、企画書の最終版の段階に組み込んでいただける可能性があり、インドネシア工業省はじめ、多くの方々から支持いただいた。
- 2) シンポジウムのアンケートでは、Making Indonesia4.0を実現する取り組みとして、本プロジェクトが掲げる大きな3つの取組み（リーンオートメーションの方法論、デジタルエンジニアリング、人材開発）への関心度は高く、75%の方から、ワークショップ等への参加希望をいただいた。また75%の方から、デジタルエンジニアリングに関する人材教育コースができるのであれば、それに参加したいとの回答をいただいた。
- 3) 工場調査させていただいた結果、デジタル化、デジタル人材の育成に関して、総合的にレベルの高い企業（デンソー、オムロンなどの日系企業）と、地場企業（PT. BINA USAHA MANDIRI MIZUSAWA や PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL）の差は大きかった。また、日系企業の PT. Akebono Brake Astra Indonesia は、インドネシアで独自に IoT システムを開発し、同社グループの日本の工場よりも IoT 化が進んでいた。
- 4) 人材育成に関しては、場の提供、プログラム作成、先生の育成などに関して、BPPT の協力が得られる可能性がある。
- 5) 今回のプロジェクトの対象は、自動車関係、電機、組立加工、食品、バッチプロセス（化学）などである。食品、バッチプロセスに関しては、今回、調査できなかったため、次回以降の調査対象となる。

### 1-3 方向性と確認事項

今回の訪問の結果、本プロジェクトの目的と活動内容は、多くの機関、企業に賛同を得られることを確認できた。今回の調査で得られた貴重な様々なチャネル・人脈を通じて、さらに調査を深める事項、2回目以降の調査で予定している調査事項を含めて、今後の調査の方向性は以下のとおりである。

- 1) 工業省他、関係機関における Making Indonesia4.0 に関する具体的な企画、計画などの継続調査
- 2) 人材教育に関して、場の提供、指導者・講師の育成などに協力いただける機関・団体・企業の継続調査
- 3) シンポジウム参加企業の具体的課題、ニーズの調査
- 4) 第1回訪問企業の本プロジェクトへ参加にあたっての具体的なニーズの調査
- 5) インドネシアでの競合製品の調査

### 1-4 今後の予定

第2回現地調査計画を以下のように計画する。

- ・調査期間：2020年2月2日（日）～2020年2月8日（土）
- ・出張者：中村（2/2－2/7）、野池、小島、光國、服部、太田、村山
  
- ・2月3日（月）
  - グループ1 協力機関訪問（MOI, BPSDMI, BPPI, IOI, GIAMM, GAIKINDO など）
    - 内容：教育場所、先生など、協力してくれる機関を訪問
    - 時間：終日
    - 参加者：中村、小島、服部
  - グループ2 企業個別訪問
    - 内容：第1回現地調査で訪問した企業を再度訪問し、さらに詳しく調査する。1社あたり3～4時間程度。
    - 訪問企業：PT. Akebono、PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL
    - 参加者：野池、光國、太田、村山
    - 時間：午前中1社、午後1社
- 全員 第1回現地調査の総括と第2回、第3回現地調査の計画について
  - 参加者：全員+現地コンサル
  - 時間：夕方

・2月4日（火）

ワークショップ（2回実施）

内容：15分程度で我々が考える教育プログラムの内容を説明。その後、各社ごとに分かれて打合せ。

教育プログラムの修正点、Making Indonesia 4.0への課題、GD.findiや自動化技術が適用できるか。その他、現地企業の問題をヒアリング。

参加企業：下記7社程度 1回あたり3~4社

シンポジウムで個別打合せの要望があった企業

シンポジウム参加企業

参加者：全員

時間：9:30am – 12:00pm

13:30pm – 16:00pm

・2月5日（水）

グループ1 教育プログラムの指導者を供給できる機関を訪問

内容：指導者のレベルを確認する。

訪問機関：大学、BPPT、ポリテクセンターなど公立の機関を幅広く。

参加者：中村、小島、光國

時間：終日

グループ2 新たな企業の訪問

内容：訪問目的の説明。Making Indonesia 4.0への取組み、自動化レベル、教育内容の確認など

訪問企業：食品、化学（バッチプロセス系）で構内物流/マテハンに課題がありそうな企業を2社訪問

自動車関連のローカル一次下請けで部品製造、できればサブ組付け工程がある企業を1社訪問

参加者：野池、村山、服部、太田

時間：終日

・2月6日（木）

想定する教育プログラムに関する適合性調査を行うワークショップ

「モノづくりのための経営管理基礎」by 光國

内容：本教育プログラムのレベル感がインドネシアに受入れられるか確認する。

参加者：経営管理に知見がある現地の専門家に参加を依頼

当方：全員

時間：9:00~12:00

指導者、パートナー候補のワークショップ

内容：実証実験、実施段階で教育プログラムの指導者になりたいと思っている人と打合せ。

実施段階で、導入技術の現場への実地適用を支援・指導するコンサルティング/エンジニアリングサービスを行いたいと思っている人と打合せ。

レクサーの代理店、扶桑工機のビジネス・パートナーになりたいと思っている人と打合せ。

参加者：希望者を招聘

当方：全員

時間：13:00～17:00

・2月7日（金）

午前 個別企業訪問

内容：各社ごとに分かれて訪問、調査。教育プログラムの修正点、Making Indonesia 4.0 への課題、GD. findi や自動化技術が適用できるか。その他、お困りごとをヒアリング。

訪問企業：PT. Panasonic Manufacturing Indonesia、その他

参加者：小島、野池、光國、服部、太田、村山

時間：午前

午後 個別企業訪問

内容：第1回現地調査で訪問した企業を再度訪問し、さらに詳しく調査する。1社あたり3~4時間程度。

訪問企業：PT. Sumi Indo Kabel Tbk.、その他

参加者：小島、野池、光國、服部、太田、村山

時間：午後

## 2 活動報告+個別メモ（現地調査議事録）

### (0) JICA インドネシア事務所

日時：2019年12月12日（木）830-1000

住所：

場所：JICA インドネシア会議室

先方：小川次長、藤倉孝行、眞鍋、米田一弘

当方：中村、野池、小島、光國、服部、太田、村山、桐栄

### 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトメンバー全員でのご挨拶
- 2) JICA より安全に関する説明とご指導

### 3) 本プロジェクトに関する概要説明と意見交換など

#### **概要**

ご挨拶後、インドネシアでの安全に関する説明とご指導をいただいた。近年、警察や宗教関係が狙われるので注意することなどのご指導を受けた。緊急連絡先の確認なども行った。

意見交換では、今回のプロジェクトの狙いはインドネシアが求めているニーズに近いのではないかとのご意見を聞いた。ただし、インドネシア人はドイツへのあこがれやドイツ製品がいいと感じていることを十分に留意しておくことが重要とのご指摘を受けた。

また、工業省、労働省、高等教育省、情報通信省の現状について、情報をいただいた。

#### **意見交換での主な発言・質疑等**

(藤倉さん)12月17日にドイツ企業が MakingIndonesia4.0 に関わるプライベートセミナーを予定している。欧米との差別化は必要である。また、インドネシアでは OJT を中心とする企業内教育しかないので、今回のプロジェクトで打ち出している人材育成は関心が高いものと思われる。

(小島)底上げの人材育成、肌感覚で学べるものが重要と考えており、その点は、欧米勢の教育プログラムと明確に差別化できると考えている。人材育成にあたっては、まず先生の育成が必要であり、しかもインドネシアローカルの先生の育成が重要である。この点をプロジェクトの一つのキーポイントと考えている。

#### **感想、知見**

ドイツ勢、マッキンゼーなどの動きに関する情報をいただき、調査事項に関して重要な示唆を受けた。

### (1) インドネシア工業省化学総局

日時：2019年12月12日(木) 1030-1130

住所：

場所：インドネシア工業省内5階会議室

先方：Ministry of Industry (republic of Indonesia) インドネシア工業省

Ir. Fredy Juwono, MM(Director for Upstream Chemical Industry) Tony T. H. Sinambela

(Diretor of Industrial Resources Access and international Promotion)

米田 一弘 (工業開発アドバイザー：JICAより出向) 他数名

当方：中村、野池、小島、光國、服部、太田、村山、桐栄

#### **打合せ議事**

- 1) 当方より今回のミッションの内容を説明
- 2) それに対する質疑内容

### Juwomono 氏より

我々は化学産業なので、内容については変更調整(modify)が必要。チレゴン市の Chandora Asri ではアサヒ・ケミカル、DIC（大日本インキ）など大規模プラントが集積している。自動化している企業もあれば IT 化できていない企業もある。化学産業協会があるので紹介できるバンドン州のポリテクニークと共同しカリキュラムを作成中である。ポリテクニーク卒業生に活躍を期待しているが、その方向にかなう提案は意味があると思う。

協力可能な事として以下考えられる；

- カリキュラム作成チームへの紹介
- 化学産業協会でのトレーニングの紹介

要望：化学産業での実例を紹介してくれるとよい。トレーニングシミュレータの活用など望ましい。

### 小島氏より

化学産業の中心テーマはポリテクを作ることか？

【返答】 そうだ。だから化学産業集積地のバンドン州につくる。また、国立大学やポリテクと組むのも OK だ。

### 感想・知見

大規模化学プラントではプラント操業運転（オペレーション）が生命線である。組立加工業とはマネジメント構造が異なる。彼らのいう「トレーニング・シミュレータ」とは運転訓練用のシミュレータと思われる。

協力可能態様としては以下 3 点：

- カリキュラム作成チームへの紹介
- 化学産業協会でのトレーニングの紹介
- バンドン州ポリテクとの協力実施

### (2) インドネシア工業省標準化機構

日時：2019 年 12 月 12 日（木）1430-1530

住所；

場所：インドネシア工業省内最上階会議室

先方：Ministry of Industry (republic of Indonesia) インドネシア工業省 Agency for Research and Industrial Development YAN S. TANDIELE (Head of centre for Industrial Standardisation) 他、数名

当方：中村、野池、小島、光國、服部、太田、村山、桐栄

## 打合せ議事

- 1) 当方より今回のミッションの内容を説明
- 2) それに対する質疑内容

### YAN 氏より

これまでは海外からの人材育成の際、受け皿がなかった。そこで BPSDMI が作られ 受け皿になる。例えば「昇降機」では国内に 10 人ほどのセンターがある。リサーチ、エンジニアリング、保守 など全国に 22 か所のセンターがある

## 感想・知見

- BPSDMI の有用性が確認できた
- 標準化機構なので、人材育成に関する直接的な議論はできなかった。

### (3)在インドネシア日本国大使館

日時：20 在インドネシア日本国大使館 19 年 12 月 12 日（木）1615-1645

住所：

場所：在インドネシア日本国大使館内会議室

先方：松本将明

当方：JICA 藤倉様、中村、野池、小島、光國、太田、村山、桐栄、服部

## 打合せ議事

- 1) 当方より今回のミッションの内容を説明
  - 2) それに対するコメント内容
- インドネシア政策「Making Indonesia 4.0」を助けるプロジェクトであり成果を出して欲しい。
  - 日系企業も多い自動車分野・化学分野での生産性向上は日本政府としても嬉しい。
  - 人が変わると元に戻ってしまう企業がたくさんあり、定着させるためには今までと違う教え方が必要となる。デジタルエンジニアリングは有益なツールとなるのではないか。
  - 人材育成は顕在化していないニーズであるため特に経営者（投資決定者）への理解活動が重要となるのではないか。

## 感想・知見

12/17 インドネシア工業省内で開催のシンポジウムの後援・来賓出席も頂き、当プロジェクトの成功をアシストして頂けるものと感じた。

#### (4) PT. Denso Indonesia Fajar Plant, Bekasi Plant

日時：2019年12月13日（金）9:00～12:00

住所：Jl. Selayar III Blok K2, Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Bekasi 17845, Jawa Barat, Indonesia

場所；PT. Denso 内会議室

先方：亀苔（社長）、ハルトヨ（理事）、ファルディン（生産部長）、ラフィザル（生産技術・企画センター部長）（計4名）

当方：中村、野池、服部、太田（扶桑工機）、小島、光圀、村山、桐栄

#### **議事**

工場見学：ファジャール工場&ブカシ工場

教育施設見学：ACE (Amusement Center for Education) 高専卒国家資格付与

主要事業：

- ①エンジン・排気関係などのパワートレイン製品、スタータやオルタネータなどのエレクトロニクス製品の製造
- ②電子制御ユニットやメータなどのモビリティ・エレクトロニクス製品、車輪速センサなどのセンサ・セミコンダクタ製品の製造
- ③カーエアコンシステム、ラジエータ、バスエアコンなどのサーマルシステム製品の設計および製造

設立：1975年5月12日

従業員数：4,600名（2019年3月時点）

#### **ディスカス・所見：**

- 1) ファジャール工場は最新工場として2014年に立ち上げられ、生産品目はパワートレイン事業・電子/ICT事業など複数事業の製品にわたり、デンソーの複合工場のモデルとして立上げ・運営をしている。そのために、全社横断的な人材育成活動や職場風土作りに注力しており、総合的な工場マネジメントレベル向上に努めている。これらの活動を通して、改善・自動化が積極的に進められ、直接生産性1.4倍、158人省人（約1400名中）、納入不良半減、リードタイム20%以上減、面積生産性1.2倍などの成果を上げてきた。上記活動によって今年度日本能率協会グッドファクトリー賞を受賞しており（グローバル7社の一つ）、評価の高い工場となっている。
- 2) 自動化の視点では、セミオートメーションを推進中で、一部量産製品はフルオートメーションに移行している。ただし現地人件費に見合ったLCAが必須のため、リーンオートメーションの徹底、設備の内外製含むローカル化を推進しており、本プロジェクトの意図に合った工場となっている。またIoTの導入も進め始めており、データに基づく稼働率向上、昼休み無人運転化



などの施策を工場レベルで進めている。

- 3) 上記推進のポイントは人材育成，自社内で作業員，高度技術・技能者（生技，工機，保全）の育成を進めており，ACE（Amusement Center for Education）と名付けた学園を持ち，インドネシア国内から優秀な学生を採用し育成している。その結果，自動化やIoT等も自前で出来る人材が育ちつつある。
- 4) 課題は，部品・材料・金型・設備など仕入れ先を自動車部品業界全体として底上げすること。これによって真の原調化比率を高め，競争力を高めることが重要と認識している。
- 5) 本プロジェクトとの関係は，特に自動車部品工業会およびその関係省庁とのパイプ作りも含め，積極的に支援のコメントをもらえた。今後連携を取っていく方策を検討し，活動を進める。

#### (5) PT. OMRON Manufacturing Of Indonesia

日時：2019年12月13日（金）13.30～17.30

住所：EJIP Industrial Park Plot 5C, Cikarang Selatan, Bekasi 17550 – Indonesia

場所：PT. OMRON 内会議室

先方：イラワン（社長）、ビンセンティウス（販売担当重役）、保坂（産業自動化課長補佐）、摺河（シニアエンジニア）、高見（技術センタ・QA部長）、ハンナ（ワークショップ部長）、リナ（リレー工場長）、バグス（製技部長）、チャーヤディ（HRD部長）、ハルディヤント（物流センター部長）、マリエティ（経理財務・経営企画課長）（計11名）

当方：中村、野池、服部、太田、小島、光圀、村山、桐栄

#### 議事

工場見学：IAB（設備制御機器事業 センサーなど）、OMI（リレー・スイッチ事業）

所有施設：ショー&デモルームを含むセル生産，自動化の研修センターを保有

主要事業：①IAB 産業用自動化機器 センサー（多種中小量）

②EMC 多産業向けリレー・スイッチ（少種多量）

#### ディスカス・所見

- 1) IABでは多品種故にセル生産を基本にセミオートメーションの推進，IoT活用によるリーン生産を基本とした生産性の向上に努めている。自動化ではLCAの徹底，IoTではグローバルな全社標準の導入により，グローバルな生産情報の見える化による競い合い，改善スピードの向上に努めている。リーン生産の管理チャートがキチンと整備され，IoTを活用した数値化も進み始めており，日常管理・

改善業務の数値化・見える化が進んでいた。この点ではインドネシアの先進工場の一つ。

- 2) EMCではセミオートメーションからフルオートメーションへ移行するタイミングにあり、日本並みの高速トランスファーラインを現地（主に内製）化を進めている。日本人出向者0で工機工場を運営し、製品のシンプルさから簡単な機構が主体とは言え、このレベルを実現できている点には関心した。
- 3) Making Indonesia 4.0に対しては、オムロンインドネシアとして Road to I4.0 at OMRON Indonesia と名付けた活動を年次を入れた目標設定をしており、ローカルマネジメントでここまで着実に進めている企業としては評価できる。その方向は本プロジェクトと同じベクトル。
- 4) 社長のMr.Irawanからはインドネシアのためになるなら本活動へも関わって行きたいとのコメントももらえ、今後、良い連携が取れるように関係作りに注力したい。

## (6) PT BINA USAHA MANDIRI MIZUSAWA

日時：2019年12月16日（月）10:00～12:00

住所：

場所：PT. BINA 事務所内の会議室

先方：Putra Sandi (Manger Operational) 他2名

当方：中村、野池、小島、光國、服部、太田、桐栄、村山

### テーマ

- 1) Putra Sandi さんより工場概要の説明を受けた。
  - 1983年設立。設立当初は水沢工業所の資本があったが、今は100%ローカル資本。
  - 製造品は自動車用の鋳物部品、ポンプのケーシング、ジーゼルエンジンの鋳物部品など、鋳物製品を約50品目。
  - 製造能力は約9000t/年。
  - 勤務形態は2 Shift。
  - 従業員は246名。
  - 主要顧客は、三菱自動車、パナソニック、デンソー、ヤンマー、巴バルブ、小松製作所など
- 2) 中村社長より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 3) 工場見学およびQ&A
  - 旧態依然とした鋳物工場。
  - 鋳物後の切削加工は約1年前から始め、今では生産量の20%を社内で加工、80%を外注している。
  - 受注生産が主で、図面を客先より受領し、6名のエンジニアが製作図を作成している。
  - トヨタ生産方式に興味がある。
  - Production Engineer を育てたい。
  - 現場を見た際の印象ですが、稼働率はかなり低いと思われる。

- 敷地もかなり余っており、まだまだ設備の増設は可能だと思われる。

### 感想、知見（本プロジェクトの目的に沿った視点で）

現状は鋳物工程が中心で、生産量も多くないので、人間系で管理できる範囲だと思われます。

今後、切削加工工程を増設する際に、レイアウト/設備台数の最適化のために GD. findi が有効だと思います。

### (7) PT. SUMI INDO KABEL Tbk.

日時：2019年12月16日（月）12:00～13:30

住所：

場所：PT. SUMI 事務所内の会議室

先方：寺尾俊彦（President Director）辻本良介（General Manager）

当方：中村、野池、小島、光國、服部、桐栄、村山、太田

### 活動

- 1) 中村社長より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 2) 辻本様より工場概要の説明を受けた。
  - 1994年ローカルの会社に住友電工が出資（41%）、98年に88%取得し99年現社名となる。
  - 製造品は自動車用ワイヤー、制御ケーブル、中・低圧用ケーブル、裸線と接地ケーブル、楽器用ケーブル、通信ケーブル。
  - 納入実績比 自動車26%、輸出品（日本向け）39%、国内17%、輸出品（その他国向け）10%
  - いろいろな国の基準に遵守している製品を作っており耐火や防寒ケーブルなど特殊な要件にも対応している。
- 3) Q&A（寺尾様）
  - 従業員は554名。内現場（検査含む）300名、生産管理10名、生産技術10名
  - 日本人7名
  - 自動車向け生産ラインは専用とした。
  - 従来から電力関連のラインでは重機でないと搬送できない。吊り上げない搬送となっている。
  - 生産設備の老朽化に対する更新が優先である。
  - ラインの中で送り出しと巻取りは自動。標準化しており段取替えをしてから全自動で作動。設備レイアウトを詰めてコンパクトにしている。
  - 在庫を極力減らすよう見える化している。リードタイム 約1か月
  - 段取替え時間や夜勤の稼働率への影響度がわからない。
  - 設備の制御盤からの情報をとり稼働状態を見える化しはじめている。

- モノの流れがわかる生産技術者を育てていきたい。
- 日本からの駐在員は3～5年の交代であり、いかに継続的にするか、現地のキーマンに伝えていけるか、成長させていけるかが悩ましい。
- スケジューラーなどを活用して生産管理部署で生産計画を立てているが、周りから見えにくい。臨機応変で人間の限界もある。
- WI FI などの環境はあるが、事実と現場をよく見ろと従業員に言っている。

### **感想、知見**

現場見学はできなかったが、生産管理や生産技術などの人材教育についても意見交換が出来、サイバーでカバーしていければ良いという思いや、設備レイアウトでは搬送に着目されて改善したいという思いを確認できた。本プロジェクトに期待し、また生産管理では見える化から今後も生産効率を向上させようという寺尾氏個人の意見をお聞きした。

## **(8) Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi(BPPT)**

日時：2019年12月16日（月）12:00～13:30

住所：

場所：BPPT 事務所内の会議室

先方：Dr. Sarono、Mr. Agus

当方：中村、野池、小島、光國、服部、桐栄、村山、太田

### **活動**

- 1) 中村社長より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 2) Dr. Sarono より BPPT 概要の説明を受けた。
- 3) 本事業に関するディスカッション

### **感想、知見**

BPPTの位置づけとして各省の政策立案、執行を支援する役割であることは理解できたが、どこまで実行力があるかは不明。研究、政策立案等が主力であるために、本事業のパートナーとしての実施能力については疑問。一方、教育を行う施設、ファシリティとして利用可能で、そのような連携のやり方についても期待する旨の言質を得た。

産業界との接点も多く持っているようであるので、これを活用してペネトレーションのための協力を仰ぐと良いかもしれない。

## (9) 当社主催シンポジウム

日時：2019年12月17日（火）13:00～16:30

住所：

場所：インドネシア工業省大ホール「Garuda」

先方：インドネシア工業省、関係団体、大学、民間団体、民間企業、その他

当方：中村、野池、小島、光國、服部、桐栄、村山、太田

### 活動

- 1) 事前に準備を重ねていたシンポジウムを予定通り、行った。
- 2) 来賓挨拶は、インドネシア工業省側は工業大臣に代わり、Mr. Agus Gumiwang Kartasasmita、日本側は日本大使館・松本参事官。基調講演は訪問団団長の中村。プレゼンテーションは工業省高等産業人材育成庁、インドネシア自動車工業会会長、また、アカデミックからインドネシア大学が登壇。パネルディスカッションでは工業省、産業人材育成庁、インドネシア自動車部品工業会、大学等からの参加を頂き、今後のインドネシア産業界における人材育成の在り方について相互に意見交換を行った。
- 3) 記帳リストだけで83人の参加者、おそらく、100人程度の参加者を得て、想定内の規模で実施することができた。
- 4) 会場はインドネシア工業省のメインホールである「Garuda」で挙行、工業省内部ということもあって、工業省メンバーも多く参加いただくことができ、工業省内部に対する認知も進んだと思われる。
- 5) シンポジウムアジェンダ、参加者リスト、アンケートは別添資料に掲げるので参考としていただきたい。

### 感想、知見

- 1) 規模とともにインドネシア工業省に対する認知活動として有効に働いたと考えられる。
- 2) その理由は、我々、PJ側のキーノート・メッセージを通じて、単なるテクノロジーのトランスファーではなく、競争力の原点としての人材育成を標榜し、そのメッセージが今、インドネシアで必要なものであることを改めて理解いただけた模様。アンケートの集計結果で見ると、キーノート(3)③ Dr. Nakamura)の評価が最も高かったことから伺い知ることができる。
- 3) もうひとつの理由は、工業省側の有力者が参加いただいただけに留まらず、自動車工業会、自動車部品工業会等の民間側の有力機関のトップが参加したことである。ここでは、プレゼンテーション、パネルディスカッションを通じて本プロジェクトの重要性と期待をパネラーが異口同様に発言されていた。
- 4) この活動を通じて本プロジェクトの重要性の認知を得ることができたとともに、本プロジェクトとしても今後の展開に対して展開チャンネルを拡げることができた。
- 5) や事前登録でのコメントやアンケートでのコメントを通して具体的な問題や訪問希望を得ることができたので、これを梃子に次回以降の調査活動を進める。

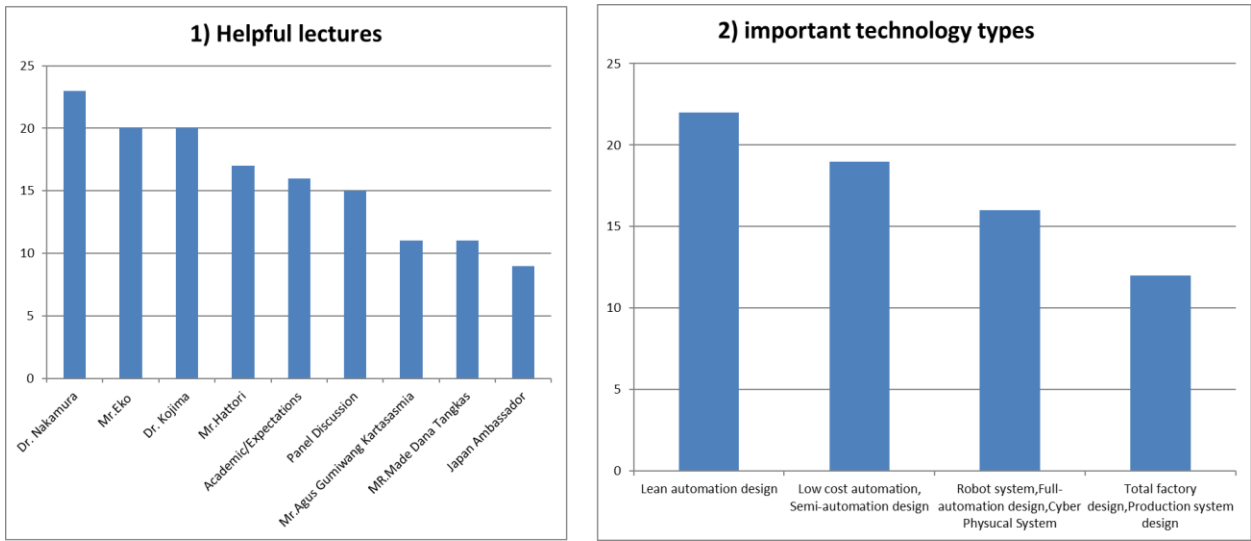


図 X シンポジウム参加者アンケート集計結果の分析

PDF_No	name	company	Questionnaire								
			3)①	3)②	3)③	4)①	4)②	4)③	4)④	4)⑤	5)
1	Rayendra L Toruan		○	○	○	○	○	○	○		
2	YuDhi	PT.SEHALAPAM	○	○	○	○					
3	PRAMONO	PT.MATSUO		○				○			
4	Moch Surya Nugrana	PT.DAHANA		○	○		○				
5	OITA INDRIAM	PT.RNI			○		○				refer to PDF
6	Adhy Rachmanto	PT.Panasonic	○	○			○				
7	M HenOro S	PT.Panajonic	○				○				
8	suTorjo	PT.MITSUBA	○					○			
9	yudhi	PT.MITSUBA		○				○			
10	Muhammad	PT.Automotive	○	○	○	○					refer to PDF
11	RaufRahman	PT.ArKana	○	○	○		○				
12	FADY NOOR	PT.ARKANA	○	○	○		○				
13	Harum H.Rachmat	Vana Talenta	○	○	○	○					
14	Hermawan	PT.Matsuo	○		○				○		
15	sutandyo	PT.Denso	○		○	○					
16	Daniel Suhardiman	PT.Panasonic	○			○					
17	Sanh krisant	PT.Panasonic	○		○	○					
18	yoshimasa tomida	DMIA	○	○	○	○					セミナーに参加させて頂いてありがとうございました。
19	Adityo Asmoro Putro	PT.Panasonic		○	○	○					
20	Chalid Zamzami	PT.Panasonic	○	○	○	○					refer to PDF
21	Bogus	PT omuron	○	○			○				
22	Abut Riyanto	PT omuron	○	○	○	○	○	○	○	○	
23	Henry	PT.Mitsubishi		○					○		refer to PDF
24	James Richardo	PT.Akebono	○	○	○		○				refer to PDF
25	Serawan	PT.seiwa		○					○		
26	Priyand	PT.os-SELNAJAYA	○	○	○	○					
27	Anton Wijaya	PT.os-SELNAJAYA	○	○	○				○		
28	Rusistra Z P	PT.Panasonic	○	○	○	○			○		
29	Trisna Debby Irawan	PT.Panasonic	○	○		○					refer to PDF

図 X シンポジウム参加者のアンケート集計結果

(10) シンポジウム実施を受けてインドネシア工業省との臨時ミーティング

日時：2019年12月17日（火）17:00～18:00  
住所：  
場所：インドネシア工業省  
先方：インドネシア工業省 Mr. Putu J. A., Ministry of Industry RI, Director of Maritime Industry, Transportation Equipment and Defense  
当方：中村、小島

## 経緯、活動

- 1) シンポジウム結果を受けて、Mr. Utu から特別要請を頂き、急遽、臨時ミーティングを実施した。

## 議論、知見

- 1) Mr. Putu はシンポジウムに参加し、本プロジェクトの目的と意義を理解できた様子、その重要性を認識して今後の連携を打診された。
- 2) インドネシア工業省の産業政策として自動車産業とともに、CoE 政策も掲げて、今後の議論を行った。本プロジェクトの展開は、人材育成政策を主導する BPSDMI とともに、工業省本体とも密接に連携を取りながら、機関産業界の支援を視野にいれつつ、展開戦略を描くことがポイントのひとつになると考えている。

## (11) PT. AKEBONO BRAKE ASTRA INDONESIA

日時：2019年12月18日（水）9:00～12:00

住所：

場所：PT. AKEBONO 事務所内の会議室

先方：ローカルスタッフ3名、瀬古(Director)、杉田(Senior Advisor)

当方：中村、野池、小島、光國、服部、太田、桐栄、村山

## 活動

- 1) 中村社長、村山、服部社長より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 2) PT. AKEBONO のローカルスタッフより、会社/工場概要、Making Indonesia4.0 への取組みの説明を受けた。
  - 1981年設立。50% 曙ブレーキ工業資本。50% ローカル(Astra)資本。
  - 製造品は自動車/二輪車用のディスクブレーキ、ドラムブレーキ、パッド、ライニング、マスターシリンダーなど。
  - 製造工程としては、切削などの機械加工および組立。
  - 従業員は約1,375名。
  - 主要顧客は、ヤマハ、トヨタ、日産、ダイハツ、スズキ、イスズ、三菱自動車など。
  - トヨタ生産方式をPT AKEBONO 向けに修正し、APS と称して適用している。
  - 従業員の教育プログラムとして、5種類のDOJO（写真に示す4つのDOJO + KARAKURI DOJO）を開催している。
  - Making Indonesia4.0 への取組みとして6項目の目標を設定し（添付写真参照）、その中で品質改善を最重要視している。
- 3) 工場見学およびQ&A
  - 工場内は、切削などの機械加工のエリアと組立のエリアに分かれている。



- 機械加工エリアは Job Shop 型、組立エリアはライン。
- 組立ラインは、自動化が進んでいる。
- 作業指示、実績データ収集(IOT)のシステム化が進んでいる。AGV、組立ライン、IOT などの設備は、全て自社開発。Technical Division 約 50 名が担当。
- 教育プログラムとして、会社全体が理解できるプログラム、MES, Lean Integlation などが学べるプログラムが欲しい。
- 瀬古社長から、“今まではムダ取りをせずに自動化を進めてきたので、ムダ取り後の自動化という考え方に興味を持った”、との発言あり。

## **感想、知見**

Making Indonesia 4.0 への取組みとして、具体的な目標や将来計画などを作成しており、知識/技術/意識レベルは高いと思われる。今後、我々の提供する教育プログラム、Digital Engineering や Lean Automation などの技術を適用することにより、さらなるレベルアップが期待される。

## **(12) PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL**

日時：2019 年 12 月 18 日（水）13:00～15:00

住所：

場所：PT. RACHMAT 事務所内の会議室

先方：Nazirwan Rauf(QA Dept Head)、他ローカルスタッフ 3 名

当方：中村、野池、小島、光國、服部、村山、桐栄、太田

## **活動**

- 1) 中村社長より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 2) RACHMAT PERDANA ADHIMETAL のローカルスタッフより、工場見学の注意事項（現場カメラ禁止含む）と会社/工場概要の説明を受けた。
  - 1994 年設立。
  - 製造品は自動車/二輪車用の部品など。
  - 製造工程としては、プレス成型品（金属）、アーク溶接、スポット溶接。
  - 従業員は 358 名。この工場では 50 名ほどで チカランにも工場あり。
  - 主要顧客は、ホンダ、ショウワ、カワサキ、アストラホンダ、ユタカ、パラマウント、ツバなど。
- 3) 工場見学および Q&A
  - 日本製のプレス機（クランクプレスがほとんど）、スポット溶接機、アーク溶接は日本製のロボ

ットと溶接システム（パナソニック製6軸ロボット、ワイヤー供給装置、溶接電源）を使用しているが大半が中古品だと思われる。

- スポット溶接工程ではわずかにパーツフィーダーによる部品供給を部分的に実施しているが手で支えながらの溶接を行っている。ほとんどが箱からパーツを手で取り出し、作業後完成品用の箱に入れており整列などはしていない。
- Making Indonesia4.0 への取組みとしてセンサーをどう使ってよいかわからないという話も出ていた。
- 改善活動を実施しており実施事例を掲示されていた。改善活動などで優秀なものは社内表彰をしている。
- プレス金型では比較的簡単な順送型もあり、金型は社内で設計者2名 製作者3名で内製している。
- 部品供給、取り出し、固定など手作業で安全装置はプレス機の前に小さな安全スクリーンがあるのみ、スポット溶接やロボットによるアーク溶接でも安全装置や遮光対策、ヒューム対策など安全対策はほとんどされていない。

### **感想、知見**

Making Indonesia 4.0 への取組みとして、何をすればよいかわからないが、何かしなければならぬという意識は感じられた。現場を見れば改善すべきことは多い。

プレス金型を自社内で設計製作する技術を持っており、三次元測定機も所有していた。技術と品質を意識している様子がうかがえた。

この地域の中小企業としては、比較的大きい規模で信頼されている企業であると思われる。

引き続きこのような日系企業の1次下請けであるローカル中小企業を現地調査することは大切である。

### 3 訪問活動写真

2019年12月12日インドネシア工業省化学総局



2019年12月12日インドネシア工業省標準化機構



2019年12月13日 PT. Denso Indonesia Fajar Plant, Bekasi Plant訪問



デンソーインドネシア視察時の協議の様子



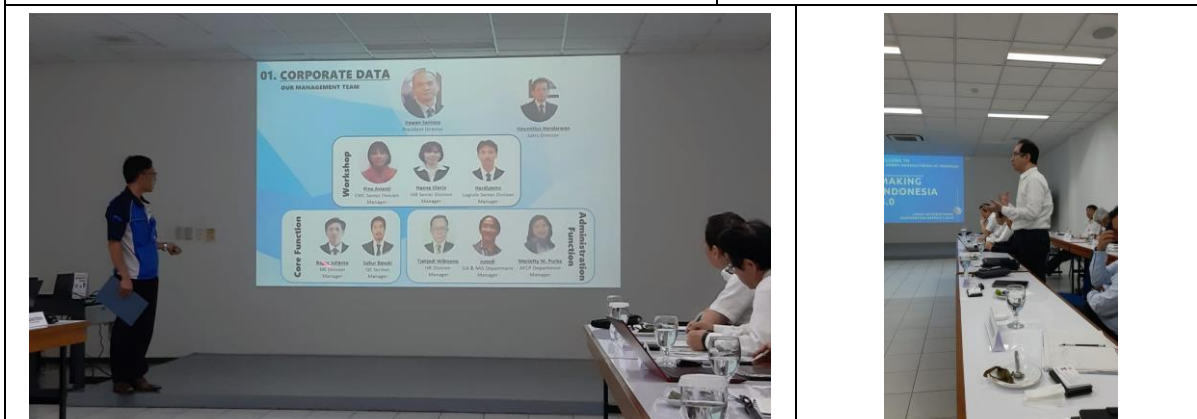
工場視察後の集合写真

2019年12月13日 PT. OMRON Manufacturing Of Indonesia訪問



OMRON インドネシア視察時の協議の様子

イラワン社長による説明の様子

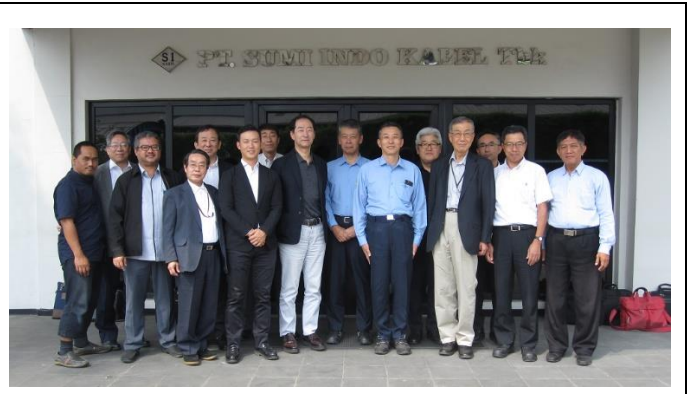


2019年12月16日 PT BINA USAHA MANDIRI MIZUSAWA 訪問



PT BINA USAHA

2019年12月16日 PT.SUMI INDO KABEL Tbk. 訪問



2019年12月16日 Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi(BPPT) 訪問



2019年12月17日 弊社主催シンポジウム











2019年12月18日 PT. AKEBONO BRAKE ASTRA INDONESIA 訪問



PT AKEBONO

2019年12月18日 PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL 訪問



PT RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

以上

別添資料 4 調査日程と参加者、結果概要、今後の予定  
第2回現地調査 (2020年2月3日～2月7日)

1-1 日程と参加者

表 X 活動日程と参加者

日付/時間	訪問先/場所	目的	先方 or 参加者	当方
2/3 (月)				
2/3 (月) 8:30-9:00	IOI	自動車系に対する本プロジェクトの展開可能性の調査	Mr. Made, Mr. Rico	中村、服部、小島
2/3 (月) 10:30-12:00	GIAMM	自動車系に対する本プロジェクトの展開可能性の調査	Haji 幹事長, Budi Senior Advisor, Kunto Advisor, Hartoyo 他	中村、小島
2020年2月3日 (月) 13:00-14:30	BPSDMI	教育機関の調査	Mr. Setoyoko, Mr. SEtia, STMI メンバー3名	中村、小島、服部
2020年2月3日 (月) 09:00-12:00	PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL	市場調査	President Director H. Syaeful Munir, S. E、Plant Div. Head H. M. Zainal Abidin、他	光國、太田、村山、野池
2020年2月3日 (月) 14:00-15:30	PT Djonejogoro C-1000	市場調査	Budi Sangkanparan Factory Manager	野池、光國、村山、太田
2/4 (火)				
2020年2月4日 (火) 09:00-11:30	MOI	12月シンポジウムのフォローアップ	Mr. Putu, Pr. Sony, Mr. Riyanto, Mr. Bayu, Mr. setia, Mr. Rinaldi, Mr. Harutoyo, Mr. Budi, Mr. Kunto	中村、服部、小島
2020年2月4日 (火) 09:30-12:00	ワークショップ1 PT. Seiwa Indonesia	市場調査	Mr. Juan Setiawan (EDP 部門=情報システム部門)、Gigih Pramono (メンテナンス部門)	野池
2020年2月4日 (火) 9:30-12:00	ワークショップ2 PT. Menara Terus Makmur	市場調査	MENARA TERUS MAKMUR JOKO NURCAHYONO (PPIC Dept. Head). ADY SUPRIANTORO (Process Engineering Dept. Head)	太田
2020年2月4日 (火) 1300-1500	ワークショップ3 PT. Sugity Creative	市場調査	PT. Sugity Creative	光國
2/4 (火) 09:30-12:00	ワークショップ4 Omocha Toys	市場調査	Mr. Yuni Yoyok (Director)、Fikti Fauzi	村山
2020年2月4日 (火) 1300-1500	ワークショップ5 IAIPD	教育プログラムの適応性調査	Sanny Kasidi, Chief, Rinaldi Juliandri, Secretary	中村、小島
2020年2月4日 (火) 1330-1600	ワークショップ6 PT. Saga Teknindo	市場調査	RIONALD TEO, KURNIAJI WAHID	野池
2020年2月4日 (火) 13:30-16:00	ワークショップ7 PT. Mitsubishi Electric Indonesia	市場調査	古家理雄 (General Manager), JOIS FEDRIK SEMBIRING (Sales Engineer) JONI HENRIZAL (日本顧客担当)	服部、太田
2020年2月	ワークショップ8	市場調査	PT. Aisin Indonesia	光國

4日(火) 1300-1500	PT. Aisin Indonesia			
2020年2月 4日(火) 15:00- 17:00	PT Omron	教育プログラムの適 応性調査	Irawan 社長 他	服部、小島
2/5(水)				
2/5(水) 09:30- 11:30	PT. Panasonic Manufacturing Indonesia	GD.findi の適応可 能性の調査	・PT. Panasonic Manufacturing Indonesia Mr. Daniel, Mr. Fujii 他 数名 ・Panasonic Asia Pacific PTE LTD 数名	村山、中村、小島、野 池、服部、太田、光國
2020年2月 5日(水) 1400-1600	PT. Akebono Brake Astra Indonesia	市場調査	瀬古ディレクター、ロー カルスタッフ4名	服部、太田、村山、野 池
2/6(木)				
2/6(木) 09:00- 12:00	STMI	教育実施期間として の調査	Mr. Immanuel, Assistant Director, Ms. Rochmi, 工業省からの参加メン バー複数、ポリテクセン ターの指導者多数	中村、光國
2/6(木) 13:00- 14:30	BPPT	教育指導者の可能性 の調査		中村、光國
2020年2月 6日(水) 10:00- 12:00	PT Kao Indonesia Chemicals	市場調査	藤井 Vice President, Sunardi manager, Safebtarsa Manager, 他スタッフ	野池、村山、服部、 太田、同行 JICA 米田様、工業省基礎 産業化学局スタッフ 2名
2020年2月 6日(木) 09:00- 12:00	デンソー	教育指導者の可能性 の調査	亀苔社長、久保副社長、 Hartoyo Director 他 多数	小島
2020年2月 6日(木) 1400-1800	ワークショップ	販売代理店調査	Makmur (Tupro Bangun Indonesia )、 Iin Budiyanto ( Inovasion Berkah Mandiri)、Irwan Prasetyo ( Asia e- Services )、 Firman Budisetia ( Artama Takara Mandiri )、 Herawaty、 Rahid Pambengkas	中村、光國、服部、太 田、村山、野池
2/7(金)				
2020年2月 7日(金) 1000-1200	モノづくりのため の経営管理紹介	教育プログラムの適 応性調査	BPPT: Dr. Ratono, Dr. Andhika	服部、太田、野池、村 山、小島、光國
2/7(金) 14:00- 16:30	PT. Sumi Indo Kabel Tbk.	市場調査	寺尾社長、中島殿、和田 殿	村山、小島、野池、服 部、太田、光國

## 1-2 結果概要

今回の調査の狙いは、次の3点であった。

- 1) 第1回の渡航を踏まえて更なる調査を進めるために、インドネシア工業省、研究機関などを訪問し、Making Indonesia4.0の政策展開、実施実態等を把握

- 2) 本格的な市場調査を開始、個別の企業訪問に加えてワークショップを開催し、本プロジェクトが掲げる活動のどれに興味をもっていたか、また、本プロジェクトに賛同して協力いただけるかを幅広く調査

今回の訪問によって、次のことが明確になった。

- 1) 本事業でのカウンターパート候補として、インドネシア工業省では Making Indonesia4.0 への取組みを進めている途上である。今回のプロジェクトに対する期待が大きいことを再、確認できた。
- 2) ワークショップでは、現地企業の技術レベルを確認することができた。このワークショップでは、自動車関係の人材育成支援機関から推薦していただいたこともあり、ある一定のレベルの製造業が存在することを確認できた。
- 3) 企業訪問やワークショップを通じて市場調査した結果、デジタル化、デジタル人材の育成に関して、総合的にある一定のレベルを持つ企業が見いだせたので、ある一定の範囲の企業は本事業で提供を考えている教育プログラムのレベルに達していることがわかった。

### 1-3 方向性と確認事項

第1回渡航を受けた今回の渡航で多くの機関、企業に賛同を得られることを確認できた。また、今回の渡航を通じてさらにチャンネル・人脈を通じることができたので、第3回渡航以降の調査の方向性は今回の第2回渡航の方針を引き続き実施することとして、以下のとおりとする。

- 1) 工業省他、関係機関における Making Indonesia4.0 に関する具体的な企画、計画などの継続調査
- 2) 人材教育に関して、場の提供、指導者・講師の育成などに協力いただける機関・団体・企業の継続調査
- 3) ワークショップ参加企業の具体的課題、ニーズの調査
- 4) より一層の市場適用性調査
- 5) インドネシアでの代理店候補の調査

## 2. 活動報告＋個別メモ（現地調査議事録）

### （1）IoI（インドネシア自動車工業会）

日時：2020年2月3日（月）0830-0930 住所：Jl. Let. Jend. Suprpto No. 26, Jakarta Pusat 10510 Indonesia 場所：Jl. Yos Sudarso No. 30, RW. 6, Sungai Bambu, Tj. Priok, Kota Jkt Utara, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 14360 インドネシア、TMMI 本社会議室 先方：Mr. Made, President, Mr. Tiko, Chief of Secretariate 当方：中村、小島、服部
---

#### 打合せ議事

- 1) IoI の事業紹介
- 2) 本プロジェクトに関する IoI の参加可能性の議論

#### 概要

IoI（インドネシア自動車工業会）の位置づけを紹介いただいた後、本事業の自動車業界に対する可能性の意見交換を行った。IoI は工業省と連携しながら、インドネシア自動車製造業界に対する様々な連携活動を実施しており、インドネシア自動車産業ではキーとなる組織のひとつ。

Mr. Made からは、本事業の展開に関して工業省、政府系教育機関や、自動車系支援機関の連携を推進する役割を果たしたい旨の申し出を受けた。特に、工業省、自動車製造関係の様々な組織、また、それに関わる教育機関の連携をうまく進めることが重要であるとの認識を示された。

当方としても、自動車産業界への展開は Making Indonesia 4.0 の最も重要なセクターであるので、IoI へは産業界の立場から推進支援をお願いすることをお願いした。

#### 感想、知見

Mr. Made には 12 月のシンポジウムに参加いただくとともにプレゼンテーション登壇いただいた背景がある。そのため、我々の活動に対して十分な理解をいただいているとともに、本事業の可能性を確認いただいている。

さらに、Mr. Made はインドネシア自動車産業界における重要なポジションでもあり、本事業に関して推進する考えを確認できたことから、今後の活動展開に向けて重要な役割を担っていただけると感じた。

### （2）GIAMM 事務所

日時：2020年2月3日（月）10:30-12:00 住所：Jl. Sunan Sedayu No. 43, RT. 2/RW. 6, Jati, Pulo Gadung, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 場所：GIAMM 会議室 先方：Haji 幹事長, Budi Senior Advisor, Kunto Advisor, Hartoyo 氏 他 当方：中村、小島
---

#### 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトの活動内容紹介
- 2) GIAMM の活動紹介
- 3) 本プロジェクトと GIAMM の連携についてのディスカス

#### 概要

・自動車業界の 238 社をメンバーとする工業会。Maker-Tire2 では業界の約 25%が会員となっている。

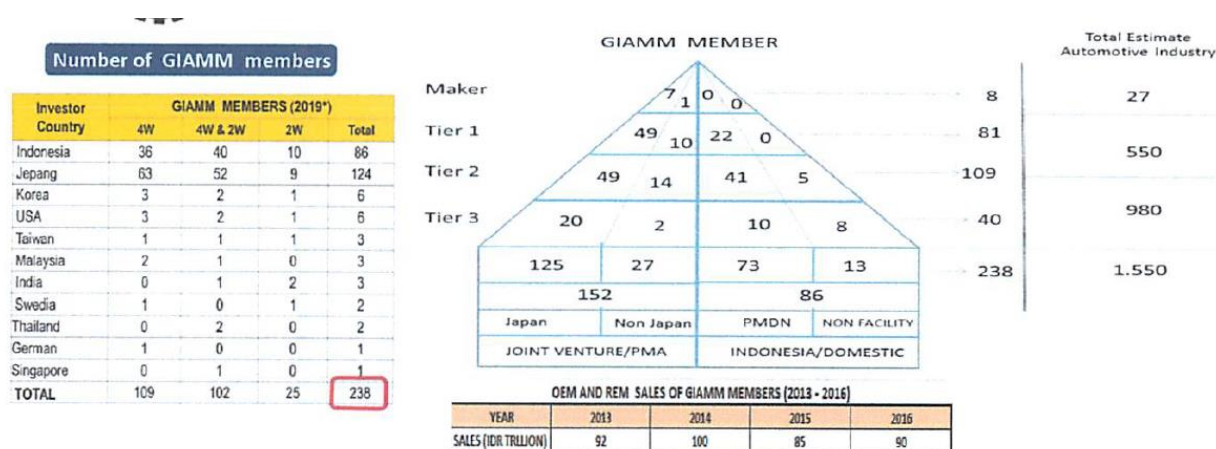
- 各社のマネジメントにはタッチせず、自動車関係の統計をまとめたり、政府の政策などを取りまとめる役割。
- 日本自動車工業会程の求心力はなく、大手が自発的に業界を取りまとめている感が強い

### 意見交換での主な発言・質疑等

- 本活動も興味はあるが、工業会が積極的に関与することは難しい。会員企業への紹介や意見を述べることまでは出来る。
- モデルとなっているアケボノの件は知らなかった。技術的な情報を取り纏めてはいない。

### 感想、知見

- 今後、本活動をインドネシアで展開する場合には、自動車業界への周知をお願いする役割を担っていただけそうなので、そこそこのお付き合いを今後して行く。



GIAMM の会員組織構造

### (3) BPSDMI

日時：2020年2月3日（月）1300-1430  
 住所：  
 場所：BPSDMI 会議室  
 先方：Mr.Setoyoko, Mr.Setia, STMI メンバー3名  
 当方：中村、小島、服部

### 打合せ議事

- 1) 前回のシンポジウムのお礼と結果の報告
- 2) 当方の HRD カリキュラム案の説明
- 3) STMI への編入可能性の議論

### 概要

Mr.Setoyoko からのコメント

BPSDMIとしてはは STMI にて Making Indonesia 4.0 対応カリキュラム(特に Automotive 分野)をロールモデルとしてほぼ完成させ、今年度から講座設置するため、今回の提案についてはそのカリキュラムを確認した上で不足している部分を補ってはどうかと提案があった。

4月のハノーバメッセ出展に関してシーメンス社(ドイツ)から知見を得ている。

Mr.Setia からのコメント

- どのようにコンピテンシーを開発するかが重要となる
- マッキンゼーに協力を得て PD4.0/DCC (Digital Capability Center)設置を進めている
- カリキュラムの評価、誰を教えるかなどの課題がある

当カリキュラムを STMI カリキュラムへ入れ込むために既存のカリキュラムの共有をお願いし、了解を得た。

### 感想、知見

全体的には我々の提案について興味を示してもらっているが、既にヨーロッパ勢の指導の下でカリキュラム及びイノベーションセンターの大枠は完成しているようであった。

日本式の Digital&LCA の必要性をしっかりと伝え、迅速に導入までの道筋をつけることが重要であると感じた。

### (4) PT. DJOJONEGORO C-1000

日時：2020年2月3日（水）14:00～15:30

住所：JI. Raya Siliwangi Km. 18.9 Pesawahan, Cimelati, Cicurug-Sakabumi

場所：PT. DJOJONEGORO C-1000 事務所内の会議室

先方：Budi Sangkanparan Factory Manager

当方：野池、光國、村山、太田

### 打合せ議事

- 1) 村山さんより我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明
- 2) 工場見学はできませんでしたが Budi Sangkanparan さんから会社/工場概要の説明を受け会社のビデオで紹介頂いた。
  - 2006年設立。90,000 m<sup>2</sup>の敷地に建設された飲料工場。
  - 日本のハウスウェルネスフーズのライセンスで YOU-C1000 を製造している。
  - インドネシアから日本へ毎日生産状況報告などをして、サンプルを2回/月送付している。
  - 技術的なことは日本のスタッフが教え、年に一度の頻度で日本のスタッフが確認に来る。
  - 製品は計5種類製造している。内訳 グラスタイプ3種・ペットボトルタイプ2種
  - 新製品開発は日本でインドネシアでは製造のみ
  - ISO9001, ISO14001 認証取得。
- 3) Q&A
  - 生産管理システムは使っていない。エクセルで行っている。
  - 48時間連続運転後クリーニングを実施。クリーニングはラインでのバクテリア発生防止。
  - 同じ品種でも48時間ごとにクリーニングは実施。クリーニング必要時間は2.5～3.0時間。
  - 品種切り替えはこのクリーニングのタイミングで実施。48時間の生産単位で生産指示と実績の管理をしておりこの管理方法は日本からの指示である。
  - 生産能力はグラス60万本/24H ペットボトル30万本/24H
  - グラスとペットボトルでは殺菌の工程順序が異なる。グラスでは10℃まで冷やし液を投入し窒素ガス充てん後70℃10分間の高温殺菌し紙ラベルを貼っている。
  - ペットボトルでは液を高温殺菌しておきペットボトルに投入後低温にした後フィルム

ラベルを貼っている。

- 搬送を含め全自動ラインである。
- 設備単位でメーカーが違うため生産管理で使いたいデータのタイプが異なる。今はエクセルで手入力しており一つの情報システムとして不良率を見える化したい。
- 生産指示は1か月、1週間の計画をエクセルで作成している。
- 不良品をリアルタイムで判るようにする投資金額はどの位かけることが出来るかは

わからない。

## 感想、知見

Making Indonesia 4.0 への取組みとして、自動化は完了しており、情報連携が残っているという状況。

検査工程が何をどのように計測し、リアルタイムでその情報を見える化し課題を見える化していきたいとのこと。今後日本側と検討していくことになると思われる。明確なテーマを持っており改善していく姿勢を感じる事が出来た。

## **(5) MoI (インドネシア工業省)**

日時：2020年2月4日(火) 0900-1130

住所：Jalan Gatot Subroto No.Kav, RT.52-53/RW.4, Kuningan Timur, Kecamatan Setiabudi, RT.1/RW.4, Kuningan Tim., Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12830 インドネシア

場所：インドネシア工業省会議室

先方：Mr.Putu, Pr. Sony, Mr.Riyanto, Mr.Bayu, Mr.setia, Mr.Rinaldi, Mr.Harutoyo, Mr.Budi, Mr.Kunto, 米田氏

当方：中村、小島、服部

## 打合せ議事

- 1) 昨12月のシンポジウムを受けて、今後の事業展開に関する議論
- 2) 本事業を適用する教育機関の検討
- 3) 自動車産業に対する展開の議論

## 概要

12月のシンポジウムを受けて、今後の事業展開に関する議論を行った。

Making Indonesia 4.0 に関する工業省の政策と具体化が少しずつ、見えてきた。特に Learning Factory の構想等、新たな情報を得ることができた。

当方の課題である人材育成を実施する教育機関への展開についても、BPSDMI、工業省が情報共有しながら調整していく活動(情報提示という意味)を行った。

一方、Learning Factory の構想等、インドネシア国外の期間からの提案が強く進んでいることを伺わせており、我々の活動の早期化を依頼された。

## 議論

<MOI 側の問題認識の確認>

自動車産業では、以下の項目がオブジェクティブとして掲げられている。

- ・安全
- ・標準化
- ・トレーサビリティ



- ・作業標準

これらに対する具体的な活動を進める必要があると考えて居る。

さらにこれに加えて、

- ・人づくり、モノづくり、
- ・問題認知と実践
- ・開発能力
- ・工程設計能力、生産準備能力

を進める。

教育に関しては、上記を推進する指導者を指導する仕組み、Master Trainer > National Trainer > Engineer を進めたい。

#### <教育機関への展開>

・当社は 2/3 に BPSDMI を訪問し、BSDMI 配下のポリテクセンタ (STMI) への展開検討を依頼されたことを報告。

#### <本事業の展開時期について>

- ・当方からは JICA 普及実証を進めることができるようになった場合のタイムスケール (うまく進めたとしても 2021/1 月～) を説明。
- ・M.Sony から、自動車、電機産業にフォーカスして進めていることにより、ジャカルタ、ポゴール、スラバヤ、バンドンに Learning Factory を設置することを計画している。  
→これらの連携可能性を示唆された。
- ・当方の展開日程に対して遅いとの指摘、早い時期での実施期待を表明された。

#### <MOU 等>

・当社は BPSDMI と LOI を交わしているが、現状はジェネラルなもので、具体化はなされていない。工業省との包括的な、もしくは工業省戦略に呼応する MOU 等を工業省と結ぶことは重要であるので、そのことについても今後、議論したいと申し出を行った。

### 感想、知見

12 月のシンポジウムを受けてのミーティングであったが、本事業に対する強い期待感を感じた。具体的な政策展開の中での連携可能性を打診されている。

本事業の大きな課題である実施教育機関に関して、PDMSDI と連携しながら具体的な教育機関名も候補として挙がってきており、その活動を MOI と共有することができたので、工業省本省と一体となった教育機関展開を推進できる見込みが見えてきた。

一方、Making Indonesia 4.0 の最も重要と考えられている自動車業界のセクターに対しては、まだまだ、具体化できていないことが読み取れた。本ミーティングへ同席の、工業省と密接に活動している IAIPD (Indonesian Automotive Industrial People Development) からは、当社と連携する人材育成活動の重要性とその具体化の推進を工業省へ提案がなされた。このことから、自動車業界へ対する人材育成の展開活動は道半ばであると考えられる。

一方、工業省としての展開方針として各地での Learning Factory の説明が出てきたことから、新たな動きがあることを伺わせている。推測ではあるが、外国勢 (ドイツ、シンガポール?) からの提案圧力が増していることが想定できる。異口同音に、早い時期での本事業の具体化を恐らく、このような背景の中から、工業省だけでなく、異口同音に各組織から活動具体化の早期化を望む声が強くと出ていると考えられる。

本事業が普及実証活動に展開できたとしても、その活動が始まるまでの空白期間が重要な時期ともなるので、我々の事業活動としても大きな課題となると考えられる。

(6) PT. Seiwa Indonesia (ワークショップ)

日時：2020 年 2 月 4 日 (火) 0930-1200

住所：Hotel Horison Bekasi  
場所：ホテル 会議室  
先方：Mr. Juan Setiawan(EDP 部門=情報システム部門)、Gigih Pramono(メンテナンス部門)  
当方：野池

### 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトの紹介
- 2) Seiwa 社の概要紹介
- 3) Digital Eng'g の紹介(GD.findi を中心に説明)

### 概要

- Seiwa 社は二輪、四輪、プリンター、農業用機器などのファンベルト製造会社
- 日本の三ツ星ベルトのインドネシア工場、インドネシアの従業員は 700 人、品種は 3 万点
- 製品のほとんどが輸出
- 現在、工場改善のプロジェクトが進行しており、参加した二人はデジタル化の担当で、Digital Eng'g に関して興味があり、ワークショップに参加した。  
(一人は情報システム部門、一人は工場のメンテナンス部門)
- 生産計画、生産管理に関する業務は範囲外であり、二人とも経験なし。工場全体のマネジメントに関しては情報をもっていない。

### 感想、知見

- 参加者 2 名は、GD.findi に大変興味を示し、IE 部門、生産技術部門に紹介したいとの意向を受けた。
- インドネシア駐在の日本人マネージャーからは、GD.findi の導入実績に関する質問や具体的な活用例についての質問を受けるが、二人からは、そのような質問はいっさいなかった。GD.findi のデモと説明を行うと、二人は活用をイメージしながら、「〇〇には使えるのか」、「〇〇はできるのか」と質問してきた。
- 工場のレイアウト変更などが度々あり、その時に、GD.findi は、まず使えそうであるとの感想をいただいた。

### **(7) MENARA TERUS MAKMUR (ワークショップ)**

日時：2020 年 2 月 4 日 (火) 9:30~12:00  
住所：JI. Jababeka XI Blok H3 No.12 Kawasan Industri Jababeka I Cikarang  
Bekasi Jawa Barat  
場所：HOTEL HORISON BEKASI 内の会議室  
先方：MENARA TERUS MAKMUR  
JOKO NURCAHYONO(PPIC Dept. Head). ADY SUPRIANTORO(Process Engineering  
Dept. Head)  
当方：太田

### 活動と議事

- (ア) 訪問目的を説明。村山さんからワークショップの目的と概要を説明
- (イ) 太田より扶桑工機の概要説明、MENARA TERUS MAKMUR 様から情報入手
- (ウ) Q&A
  - 生産技術者は 40 名 (製品設計と機械レイアウト担当)。
  - 省人する際の目安 800 万ルピア/人・月
  - アストラ オートパーツの関連会社で 従業員 700 人。
  - 主に 2 輪用部品の鍛造品、メカニカルジャッキ、ハンドツールを製作

## 感想、知見

活動の全体スケジュールでは、もう少し早い方が良いという意見を頂き。

スピード感が必要だと感じた。

また 自動化へのステップには一定の評価をして頂いたが、先方から補助金などは出ることかという質問も出てきた。

2 輪関連が多く、4 輪の部品比率を上げたいという意思を感じた。

## **(8) PT. Sugity Creative (ワークショップ)**

日時：2020 年 2 月 4 日 (火) 1300-1500

住所：Jl. KH. Abdullah bin Nuh No.100 Samping Terminal Bubulak

場所：Hotel Horison Bekasi 会議室

先方：PT. Sugity Creative

当方：光國

## 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトの紹介
- 2) PT. Sugity Creative 社の概要紹介
- 3) Digital Eng'g の紹介 (GD.findi を中心に説明)
- 2) フリーディスカッション

## 概要

PT. Sugity Creative 社は、プラスチック射出自動車部品、金型製造を主力とし、自動車の組み立てやゴム、プラスチック押し出し成形も手掛ける。本プロジェクトに大きな期待を持ち、ご参加いただきとともに、活動内容や技術の理解を頂けた。

## 感想、知見

まずは本プロジェクトの紹介であったが、Making Indonesia4.0 に大きな興味を持っていることを確認し、これからの情報交換を続けていくことを確認した。特に PT. Sugity Creative 社は自動車関係と言うこともあり、当方も主力産業としての自動車分野にどのようにアプローチしていくのかの参考となった。今後、本プロジェクト活動を強く推進したいとのメッセージを確認して、本ワークショップを終えた。

## **(9) Omocha Toys (ワークショップ)**

日時：2020 年 2 月 4 日 (火) 0930-1200

住所：Jl. KH. Abdullah bin Nuh No.100 Samping Terminal Bubulak

場所：Hotel Horison Bekasi 会議室

先方：Mr. Yuni Yoyok (Director)、Fikti Fauzi

当方：村山

## 打合せ議事

- 1) Omocha Toys 社の概要説明
- 2) 工場運営上の課題について議論

## 概要

木製のおもちゃを製造。従業員は約 40 名。

製造品目は約 500 種類。年間 10 品目程度の新商品を製造。  
作業工程としては、材料表面磨き、形を整える、割り、切削、組立、塗装などで、ラインではなくジョブショップ型の工場。  
ロットサイズは 200 個から 400 個で、リードタイムは約 2 週間。  
全て計画生産で、受注生産はしてない。

### 議論

Digital Engineering/Lean Manufacturing には興味はあるが、会社の規模/レベルに合った教育内容にしてほしい。

この会社の 1 番の課題は適正在庫量の把握。今は、感で行っているとのこと。

“今後は受注が増えると見込まれるので、在庫量を増やす必要がある”との発言があったが、弊職より“やみくもに在庫量を増やすのではなく、受注予測/販売計画/工場の生産能力などを考慮した適正在庫を設定することが重要”と説明した。

### 感想、知見

現場改善/自動化などの余地はあるが、会社規模からして導入は難しいと思われる。  
適正在庫の考え方をアドバイスしてあげるのが有効だと思われる。

## (10) IAIPD (ワークショップ)

日時：2020 年 2 月 4 日 (火) 1300-1500 住所：Jl. KH. Abdullah bin Nuh No.100 Samping Terminal Bubulak 場所：Hotel Horison Bekasi 会議室 先方：Sanny Kasidi, Chief, Rinaldi Juliandri, Secretary 当方：中村、小島
---

### 打合せ議事

- 1) IAIPD メンバーと本事業のこれまでの活動内容を確認
- 2) 本技術の確認等、フリーディスカッション

### 概要

IAIPD はすでにコンタクトを持っているが、本ワークショップにメンバーが改めて参加して、活動内容や技術の確認を行った。

### 感想、知見

これまでの活動の確認を中心としたディスカッションであったために新しい情報はない。

しかし、IAIPD メンバーは製造のカイゼン活動を続けてきたメンバーであり、本プロジェクトに関する熱意を強く感じた。今後、本プロジェクト活動を強く推進したいとのメッセージを確認して、本ワークショップを終えた。

## (11) PT. SAGATEKNINDO

日時：2020年2月4日（火）1330-1600  
住所：Hotel Horison Bekasi  
場所：ホテル 会議室  
先方：RIONALD TEO、KURNIAJI WAHID  
当方：野池

### 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトの紹介
- 2) SEWA 社の概要紹介
- 3) Digital Eng'g の紹介 (GD.findi を中心に説明)

### 概要

- ・SEWA 社は 1993 年設立、現在 600 名ほどで SEWA ホールディングの下に3つの工場をもつ
- ・自動車/電機用ボルト、ナットを生産し、2 億個/月の生産量
- ・お客様は四輪、二輪で三菱自動車など
- ・株主は 2 人でインドネシア人、日系企業を顧客とするインドネシア企業
- ・参加の二人は、非常に若い営業技術と技術者であったが、Digital 技術への理解力は高かった。

### 感想、知見

- ・SEIWA から参加した二人と同様、GD.findi に関して非常に興味をもってもらった。インドネシアではいくらで販売するのかという質問もいただいた。また、事例など具体的なことを質問されるのではなく、「〇〇には適用できるか」など、自身のイマジネーションをベースにした質問を受けた。これもまた、SEIWA と同じであった。
- ・GD.findi のモデル作成の動画をご覧いただき、モデリングの容易さを感じてもらうことができ、ハンズオンセミナーの開催があれば、参加したいとの意向を受けた。
- ・具体的な課題解決に向けては踏み込めなかったが、GD.findi を受け入れてもらう素地は十分にあると感じた。

## (12) PT MITSUBISHI ELECTRIC INDONESIA (ワークショップ)

日時：2020年2月4日（火）13:30～16:00  
住所：Gedung Jaya 8<sup>th</sup> Floor, Jl MH Thamrin No.12 Jakarta Pusat10340  
場所：HOTEL HORISON BEKASI 内の会議室  
先方：PT MITSUBISHI ELECTRIC INDONESIA 様  
古家理雄 (General Manager) , JOIS FEDRIK SEMBIRING (Sales Engineer)  
JONI HENRIZAL (日本顧客担当)  
当方：服部・太田 (記)

### 活動

- (1) 訪問目的を説明。村山さんからワークショップの目的と概要を説明
- (2) 小島さんから新しいモノづくりの考え方をサイバーとフィジカルの必要性説明。
- (3) 太田より扶桑工機の概要説明、PT MITSUBISHI ELECTRIC INDONESIA 様から情報入手

### 感想、知見

- 先方の古家様は日本での顧客が扶桑工機と共通なところも多いという状況やインドネシアでの自動車関連の状況と先方状況もある程度は共通なイメージであった。
- JICA の活動ということで興味をもって参加されていた。

### (13) PT. Aisin Indonesia (ワークショップ)

日時：2020年2月4日(火) 1300-1500  
住所：Jl. KH. Abdullah bin Nuh No.100 Samping Terminal Bubulak  
場所：Hotel Horison Bekasi 会議室  
先方：PT. Aisin Indonesia  
当方：光國

#### 打合せ議事

- 2) 本プロジェクトの紹介
- 2) PT. Aishin Indonesia の概要紹介
- 3) Digital Eng'g の紹介(GD.findi を中心に説明)
- 2) フリーディスカッション

#### 概要

PT. Aisin Indonesia 社は、アイシン精機のインドネシア製造会社であり、自動車部品(クラッチカバー、クラッチディスク、ドアロック、ドアフレーム、ドアチェック、ウィンドウレギュレーター、フードロック、アウトサイドハンドルなど)の製造・販売を行っている。

本プロジェクトの紹介のみならず、経営管理の点での議論等、一歩踏み込んだ議論を行えたことは大きな成果であった。

#### 感想、知見

本ワークショップへ参加いただいたメンバーは中堅管理者であり、製造技術のみならず、コスト管理等の知見を有するエンジニアであり、そのような領域の技術者を確認できたことは大きな収穫であった。本プロジェクトは単なる生産性向上のみならず、経営管理の点でエンジニアリングの貢献を推進して行くことが重要であるため、このような人材を引き続きフォーカスしながら、本プロジェクトの推進を進めることとする。

### (14) PT. Omron Manufacturing Indonesia

日時：2020年2月4日(火) 15:00-17:00  
住所：Kawasan Ejip Plot 5C, Sukaresmi, Cikarang Sel., Bekasi, West Java  
場所：OMI 会議室  
先方：Irawan 社長 他  
当方：服部、小島

#### 打合せ議事

- 1) 前回の訪問を受けて、今回は具体的な OMI の本活動への参画の可能性に対する議論

### 意見交換での主な発言・質疑等

- ・ OMIとしてはインドネシアへの貢献という立場でやれることあれば協力したいと言う前向きなスタンスをまず表明してくれた。
- ・ 先ずは OMRON の産業機器の活用に関し、必要な教育を行うことは多分問題ない。PLC とかセンサーとか協力を検討可能。
- ・ 日本流のオートメーションを一緒に指向することについても議論を深めた。前回の訪問で OMI が目指すオートメーションが、本活動の方向と合致していることが確認され、かつ OMI 自身が内製工機部隊を活用して一部外販も行っているため、リーンオートメーションビジネスに対しても何かできるかもしれないとの議論になった。特に扶桑工機はオムロンの産業機器を多用する企業であり、両社でやれる方策を見出すことでの合意も得られた。
- ・ 人材育成の場については、OMIとしては、ブカシからカラワンに至る産業エリアが良いとの認識を持っており、チカランテクノパークの提案を受けた。非常に興味がある。

### 感想・知見

- ・ 人材育成の場として、チカランテクノパークに着目し、次回調査をする。Irawan 社長が仲介する。
- ・ リーンオートメーションの教育カリキュラムに OMI で可能な PLC、センサーの教育を今後のカリキュラム設計時に検討する。必要ならその時点で依頼する。
- ・ リーンオートメーションモデル事例の構築にあたっては、今後も OMI-扶桑工機で連携し可能性を探って行く。

## (15) PT. Panasonic Manufacturing Indonesia

日時：2020年2月5日（水）0930-1130 住所：Jl. Raya Bogor Km. 29, Pekayon, Pasar Rebo, Jakarta Timur 場所：PT. Panasonic Manufacturing Indonesia 内 会議室 先方：PT. Panasonic Manufacturing Indonesia Mr. Daniel、Mr. Fujii 他数名数名 Panasonic Asia Pacific PTE LTD 数名 当方：中村、小島、野池、服部、太田、光國、古川、吉田、村山（記）
--

### 打合せ議事

- 1) PT. Panasonic Manufacturing Indonesia 社の概要説明
- 2) エアコン組立工場の見学
- 3) Panasonic Asia Pacific PTE LTD 社もテレビ会議にて参加し、GD.findi の導入について議論

### 概要

パナソニックはインドネシアに5社の現地法人を持っており、PT. Panasonic Manufacturing Indonesia はその一つ。

1970年設立。資本の60%をパナソニックが所有。従業員は約10,000人（内、日本人は約100人）。製造品目は、冷蔵庫、エアコン、扇風機、オーディオ機器、洗濯機で、約2割が輸出向け。

### 議論、調査

- ・エアコン組立工場の見学  
大きく分けて、プレス工程、熱交組立工程、室外機組立工程、室内機組立工程の4工程がある。プレス工程は1直、他の工程は2直。  
各工程共にラインになっており、ロット流し。
- ・Panasonic Asia Pacific PTE LTD 社もテレビ会議にて参加し、GD.findi の導入について議論  
Panasonic Asia Pacific にはタイで LASI の教育を受けた人がおり、PT. Panasonic Manufacturing Indonesia の製造データを使用して、GD.findi を使用したシミュレーションを一例として実施した。

現場を見て、GD.findi の提案(特に作業人員の適正化/省人化に関し)が欲しいとの要望があった。次回の打合せにて、GD.findi のデモ、および事例紹介を実施する。

### 感想、知見

エアコン組立工場はまだまだ手作業の工程が多く、現場改善/自動化できる余地があり、Digital Engineering/Lean Manufacturing の技術が適用できると思われる。

Making Indonesia 4.0 への取組みは行われているものの、自動車業界に比べるとまだ盛上りに欠けるとの印象を受けた。

## (16) PT. Akebono Brake Astra Indonesia

日時：2020年2月5日(水) 1400-1600

住所：Jl. Pegangsaan Dua Blok A1, Km. 1,6, Kelapa Gading, Jakarta

場所：お客様事務所

先方：瀬古ディレクター、ローカルスタッフ4名

当方：服部、太田、村山、野池

### 打合せ議事

- 1) Digital Eng'g の具体的な取り組みに関して
- 2) その他

### 概要

第1回の渡航後、Akebono のインドネシア工場はIoT の取組みが進んでいることを確認し、十分なデータがそろっていると判断した。そこで、それらのデータを活用した Digital Eng'g の取組みに関して、本プロジェクトとの接点があるかどうかを探った。具体的には、IoT で集められたデータを使っての生産システムシミュレーションの可能性を探った。

### 議論、調査

- ・GD.findi を紹介し、Akebono のメンバーとサイバーフィジカルシステム構築の可能性について議論した。
- ・生産システムシミュレータに関しては、ドイツからもまだ紹介を受けていないとのことで、初めてご覧いただいた方もおり、「どのようなことができるのか、効果は何か」の説明に時間を要した。
- ・Akebono からは、カンバン方式、トヨタ生産方式をベースに生産システムを組み立てていることなどを中心に、インドネシア工場の生い立ちなどの詳細な説明があった。
- ・今後、本プロジェクトでの各種イベント、セミナーには引き続き参加いただくことになった。

### 感想、知見

日本でもトヨタ生産方式に傾注した方々は、生産シミュレーションに対して懐疑的な面がある。Akebono からもそのような雰囲気を感じ取った。

一方、デジタル化への取組みも進んでおり、サイバーフィジカルシステムに向けての取組みに関して、現地スタッフは意欲的である。日本式の現場改善式のものづくり、ドイツ式のエンジニアリング中心のものづくりの交差点にさしかかっている可能性がある。したがって、継続して情報提供し、コンタクトしていく意義はある。

ただ、日本の影響力だけでなく、ドイツの影響も垣間見られるため、タイミングを逸さないようにしたい。



## (17) STMI (Polytechnic STMI Jakarta インドネシア工業省傘下のポリテクセンター)

日時：2020年2月6日(水) 0900-1200

住所：Jalan Letjen Soeprapto No26, Cempaka Putih Jakarta Pusat 10510

場所：STMI 会議室

先方：Mr. Immanuel, Assistant Director, Ms. Rochmi, 工業省からの参加メンバー複数、ポリテクセンターの指導者多数

当方：中村、光國

### 打合せ議事

- 1) 当方事業の紹介
- 2) ポリテクセンターSTMIの事業紹介
- 3) 今後の展開の議論
- 4) ポリテクセンターが準備中の教育シラバスの調査

### 概要

BPSDMIの紹介を受けて、当事業の教育実施機関候補である当ポリテクセンターを訪問、実態調査を行った。規模はそれほど大きくなく、教育レベル、指導者のレベルは高専+のレベルであるものの、自動車産業をターゲットとした製造現場、技術者人材を育成する教育カリキュラムを持っていることがわかった。

当方の考え方の説明を通じて、ドイツからのHowTo教育の提案とは異なり、問題解決を進める考え方を学ぶことであることを理解いただくことに成功。また、このような教育を望んでいたことを確認。

この調査の結果、

一方、教育者全てのフェースが見えているわけではないので、特に当事業に関係するリーン生産やシミュレーション等の専門家の面談を次回の訪問時に行うとともに、教育コースの設置について引き続き、議論することとした。

### 議論、調査

<概要>

学士号を取れる教育レベルを持っているが修士コースはなし、卒業生の多くは自動車産業界へ就職する。

<専攻、既存の教育>

以下のコースを持っている。基本は自動車産業界がターゲット。

- ・自動車工学
- ・化学(ポリマー)
- ・自動車事業経営
- ・自動車産業
- ・自動車エンジニアリング

TPSや現場力を学ぶ講座を持っており、それらの専門性を持つ指導者が在籍していた。

<新規コースの計画>

- ・2020年度から在校生に対する新しい教育コースの設計を行っている。

Industrial Eengineering in Automotive

Polymer

Business administration

Automotive Technology and Engineering

- ・4年制の人材育成プログラムであり、特にEngineeringに関するシラバスを提供いただくことができた。

#### <在職者教育について>

- ・基本は在学生の教育であるが、企業在職者教育を進めたい。Making Indonesia 4.0 の展開のためには在職者教育を進める必要がある。
- ・これまでも、日本企業の依頼を受けて特別講座を設置した経験もある(コマツ)。

#### <今後の展開>

- ・工業省、BPSDMI からは Making Indonesia 4.0 に対応する教育コースの展開を示されているので、当社の事業活動と連携して進めたい。SDMI としては当事業と連携して進めて行きたいので、是非、工業省、BPSDMI へ推進提案を行ってほしい。(STMI からのボトムアップ提案はなかなか、やりにくい様子)

#### <ドイツからのアプローチと意見>

- ・ドイツのフラウンホーフェ研究所やジーメンスからの教育コースの提案が動いている模様。
- ・STMI はドイツからの教育方式への不満がある。ドイツからは「HowTo」の導入提案ばかりで、操作教育は STMI が期待することではなく、Making Indonesia 4.0 教育としては不十分である。
- ・当社の教育活動は HowTo に留まらず、「考える」教育を目指していることを理解できた。このような教育を待ち望んでいたとのこと。

### 感想、知見

工業省系のポリテクセンターであるため、高等教育省配下のポリテクセンターと異なり、規模、教育レベル、指導者のレベルとも見劣りはするものの、自動車産業をターゲットとした製造現場、技術者人材を育成する教育カリキュラムを持っていた。当方の活動を実施する教育機関として、一定の体制を持っていると判断。工業省、BPSDMI もこのポリテクセンターを念頭に Making Indonesia 4.0 の政策を進めようとしていることから、当方もここを対象に我々の教育講座を展開できるかどうかを、今後、具体的に検討する。

また、ドイツからの提案が舞い込んでいる模様(Fraunhofer, Siemens 等)で、指導者からこれらの教育講座に対する不満も確認できた。当方の教育講座への期待が大きいことから、ここを活用することにより、その意味でデジタルを活用した日本型のモノづくり教育を拡大させる起点にするために適切と考える。

併せて工業省のメンバーも当方の調査に同席したことから、工業省も綿密にウォッチしていく姿勢を伺えるため、工業省へも的確にフィードバックして、連携活動を推進する所存。

### **(18) BPPT 本部**

日時：2020年2月6日(水) 1300-1430
住所：Gedung BPPT 2, Jl. M.H. Thamrin No.8, RT.10/RW.10, Kp. Bali, Kec. Menteng, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 10340 インドネシア
場所：BPPT 本部会議室
先方：
当方：中村、光國

### 打合せ議事

- 1) 当方事業の概要説明
- 2) 当方講座の指導者を集める活動に関する議論

## 概要

2/5にBPPTを訪問したが、上席が急用にて合うことができなかつたため、再度のミーティングを持った。2/5のミーティングでは、BPPTのスタッフと当方の人材育成講座における指導者をどのように集めるかの議論を行った。そこでの彼らからの提案は、BPPTの研究者を集めるワークショップを持ち、本事業に協力を申し出る研究者を集めること。そのためには、彼らの上司である面談者に当方の事業説明と指導者づくりの考え方を理解いただき、同意を得ることが必要であるため、その活動を行った。結果、我々の活動の重要性を認識いただき、今後の展開の支援を行うことを表明頂いた。

## 議論、調査

<指導者の候補について>

- ・先方:BPPTの研究者はフルタイムで指導機関へ指導者として派遣することはできない。
- ・当方:それはそのとおりで、当方の講座の指導者を集めるというより、当方の講座の指導者を指導する研究者を探すことを考えている。
- ・先方:考え方は理解できた、その目的であればBPPTの研究者は対応できるし、それであれば支援活動は可能である。
- ・次回の訪問で、BPPTの研究者向けのワークショップを実施することで合意。

## 感想、知見

BPPTは工業省はじめ、工業省配下の教育機関と連携している。例えば、Making Indonesia 4.0のReadiness Indexを独自に開発して工業省へ提案するなど、Making Indonesia 4.0の政策立案にかかわっている組織である。

また、産業界とのつながりも深い。指導者集め、指導者教育だけでなく、産業界からの受講者集客も期待できるため、直接支援と言うより間接支援と言う立場で今後の連携体制を構築していきたい。

また、セミナーを行うファシリティ等も充実しているため、今後の活用の方法を検討することとする。

## (19) PT. Kao Indonesia Chemicals

日時：2020年2月6日（水）10:00～12:00

住所：Sirnabaya, East Telukjambe, Karawang Regency, West Java 41361

場所：PT.Kao Indonesia Chemicals Factory内の会議室

先方：藤井 Vice President, Sunardi manager, Safebtarsa Manager, 他スタッフ

当方：野池、村山、服部、太田

同行 JICA 米田様、工業省基礎産業化学局スタッフ2名

## 活動と議事

(1) JICA 米田様、レクサー・野池挨拶後 村山より我々のプロジェクトの概要/訪問目的を説明。

(2)PT.Kao Indonesia Chemicalsの会社概要説明をして頂いた。

- 1977年設立。敷地12ヘクタール。工場の従業員260名。
  - 日本の花王グループのインドネシア工場界面活性剤に基づく多機能ケミカルを製造。
  - 対象産業は農業、紙パルプ、プラスチック及び合成ゴム、色と無機製品、潤滑剤、金属/鋳造など。
- (2) 工場見学、Q&A
- 生産設備の70%はコンピューター管理、30%はマニュアルである。
  - マニュアル工程を見学したが人は見かけなかった。
  - 従業員260名で日本人6人、外注80人、120名が現場で従事
  - 材料の液体をタンクからパイプラインで送給している。途中で液体の色をカメラで監視し5ランクに分けてアラーム出すとの事。画像は制御室のモニターにリアルタイムで写している。PHや温度などを管理しているとのこと。
  - 制御システムは横河電機製。

## 感想、知見

工場入門の際、体温検査や手のアルコール殺菌など実施。中国発のコロナウィルスを念頭に置いた対応であり会社の姿勢や配慮を感じた。工場はプラントでコンビナートを連想するものであった。人手による作業は限定的なのだろうか 見る事が出来なかった。省人するような箇所やプロセスを限定するには効果が限定的なような印象を受けた。

Making Indonesia 4.0 への取組みとして聞いたところ あまり意識していない様子がかうかであった。工場の更なる見える化や自動化などは日本のやり方や指示に従うというスタンスが強い印象であった。

## (20) PT. DENSO INDONESIA (DNIA)

日時：2020年2月6日（木）09:00-12:00 住所：Kawasan Industri MM2100 Jl. Kalimantan Blok E 1, RW. 2, Cikarang Barat, Bekasi, West Java 場所：DENSO INDONESIA 会議室、ブカシ工場、ファジヤール工場 先方：亀苔社長、久保副社長、Hartoyo Director 他多数 当方：小島
--

## 打合せ議事

- 1) デジタルシミュレーション技術の DNIA 管理者・エンジニアに対する紹介
- 2) PT. DENSO INDONESIA でのシミュレーション技術活用の方向付け
- 3) (仮) 候補ラインの見学

## 意見交換での主な発言・質疑等

- ・ 日本の大学で教えている題材をベースに①シミュレーションとは、②自動車系工場ではどのような嬉しさがあるのか、③特にリーン生産におけるシミュレーション技術の可能性、などについてプレゼンを行い、参加メンバーとディスカスを行った。
- ・ 事例を現状の DNIA のラインに近い事例をベースに説明したため、理解は早く、その価値についても納得してもらえた。
- ・ またエンジニアからは是非使ってみたいとの積極的な発言もあり、参加してくれた亀苔社長の即決で、まずはトライしてみることが決まり、早急にトライメンバーおよび候補ラインの選定を進めることで合意が出来た。
- ・ その後、ファジヤール工場に移動し、久保副社長がシミュレーションの適用可能性を期待しているラインを見学した。自動化と手作業が混在した多品種流動の量産ラインで、明確な課題もあり、インドネシアで捉える事例としては面白そう。
- ・ 稼働データも取れてはいるが、シミュレーションで活用するためには、もう一頑張りが必要で、その辺りの考え方も現地でローカルに説明した。ローカルの理解度は高く、期待が持てる。

## 感想・知見

- ・ 先ずは前向きに捉える結論が出たことは予想以上の結果だった。しかし具体的な進め方は、これからであり次回訪尼時に、正式な実施可否、取り上げるテーマ選定をすることになった。
- ・ 現状、GD.findi のサポート機能はインドネシアにはなく、現地ラインの実態もある程度理解できる小生が当面実質的な支援は行うことになる。良い取組なので、GD.findi のインドネシアでの展開へのフィードバックが出来るように進めて行く。
- ・ また、今回取り組ませてもらうテーマについては、ある程度の結果のオープン化も了解をもらい、JICA 活動の促進につながるような進め方を目指して行く

## (21) パートナー候補企業調査

日時：2020年2月6日（木）1400-1800  
住所：ホテルグランマハカム  
場所：ホテル会議室  
先方：Makmur (Tupro Bangun Indonesia)、Iin Budiyanto (Inovasion Berkah Mandiri)、  
Irwan Prasetyo (Asia e-Services)、Firman Budisetia (Artama Takara Mandiri)、  
Herawaty、Rahid Pambengkas  
当方：中村、光圀、服部、太田、村山、野池

### 打合せ議事

- 1) 扶桑工機のインドネシアでのパートナー条件や要望
- 2) レクサー・リサーチのインドネシアでのパートナー条件や要望

### 概要

扶桑工機、レクサー・リサーチのインドネシアでのパートナー探しの一環として、IJB ネットの人脈とネットワークを通じて、6名の方にお集まりいただき、両社が構想しているビジネス展開に関して説明した。活発な質問があり、大変いい感触を得た。

### 議論、調査

- ・扶桑工機が日本でどのようなビジネスを行っているかを説明した。日本で作成しているエンジニアリングシート、要件確認書なども説明し、理解を得られるか確認した。参加いただいた方々に、説明事項はほぼ理解いただき、具体的な質問が多数あった。
- ・レクサー・リサーチのインドネシアでの GD.findi 販売に関して、その構想案を説明した。IT ビジネスの営業・プリセールス経験者、コンサルティング企業経営者などからは、インドネシアの現状をベースにした具体的な質問が寄せられた。

### 感想、知見

扶桑工機が説明したエンジニアリングシート、要件確認書は、インドネシアでも理解を得られる内容であることが確認できた。GD.findi のビジネス展開に関しては、インドネシアでのマーケティングや営業に関して、具体的な指摘事項があった。IT ビジネスの経験者と、今後の具体的な事項をつめていけば、かなり早くビジネスを立ち上げることが可能であると判断した。

## (22) モノづくりのための経営管理紹介

日時：2020年2月7日（金）1000-1200  
住所：Puspipstek Area, Serpong - Tangerang Selatan 15314  
場所：BPPT 2F 会議室  
先方：BPPT: Dr. Ratono, Dr. Andhika  
IJB ネット: 7名  
当方：服部、太田、野池、村山、小島、光圀、

### 打合せ議事

- 1) Dr. Ratono (Tangelan 地域の研究責任者) 挨拶
- 2) Dr. Andhika (BPPT Director) 挨拶
- 3) 「モノづくりのための経営管理基礎」紹介(講師:光圀)

### 概要

- ・企業経営の管理対象は経営資源である。管理対象の経営資源は 8 種類ある。
- ・8 種類の経営資源を使って信用創造できるように事業構造と情報連携を設計し、日常を管理・運営するのがマネジメントの基礎である。たとえば、経営管理には従業員の安全管理、製品の品質管理、法令順守など、利益以外の管理対象がたくさんある。
- ・今回の JICA 提案は、これらの管理の中でも信用創造のマネジメントにつながるキャッシュ創出のマネジメントの領域に相当する。カネに関わるマネジメントで利益管理が一番大事だと勘違いしている人が多い。しかし、優先順位は利益が一番ではない。なぜなら、売上総利益は会計手続き上は、売上高と無関係に赤字になることはなく必ず黒字になるようになっているからである。しかし、キャッシュは利益が出ていない場合に資本の減少または借入金が増加として現れ、企業の存続・破綻を左右するからである。一方の利益管理も大切であるが、利益は設計開発段階の原価企画で決めた額が、必ず黒字として計上される。だから、利益管理に目が奪われて利益を出そうとすると、経費を削減すること以外に方法がなくなる。
- ・しかし、キャッシュ創出は、原価企画で設定した利益を目減りさせないように、在庫の持ち方、在庫の多少を工夫することである。在庫の持ち方は供給リードタイムとマネジメントの管理サイクルで決まる。そのための施策は、①現場改善で供給リードタイムを短くすること、②管理サイクルを短くすること、の 2 点が重要である。その現場改善を設計し、シミュレーションするのが GD.findi と自動化の取り組みである。この取り組みにより、キャッシュが創出されるようになる。
- ・今回の私たちの JICA の提案は、インドネシア企業が自分たちの創意工夫により改善活動を進めることにより、キャッシュ創出力が向上するという、経営上の効果を生み出すための人材育成と投資を促すものである。
- ・そのための管理の対象となる経営資源について、基本的な考え方を把握することがマネジメントの基礎である。

## 議論

(参加者の声)

- ・8 種類の経営資源という話は初めて聞いた。興味深い。
- ・全貌の理解は今回の時間内で理解は難しい。会計の知識が必要である。
- ・GD.findi とつながった事例紹介があれば理解できると思う。
- ・現場向けの講座を期待していた。講義内容は経営者向けと感じた。誰を対象とした講座なのか。

## 感想、知見

- ・講義資料が英語化されていないため、その場での同時通訳の負担が大きい、という準備不足があった。①プレゼン資料は英語表記にしてほしい、②通訳をお願いする方に事前に資料を渡すこと、など。
- ・講義の時間は質問と通訳の時間を考慮して配分してほしい。時間の半分は通訳と内容の確認・質疑に費やされると思う、との指摘をいただいた。
- ・今回の活動対象である①GD.findi、②現場改善、③Automation、とのかかわりがわからなかった。GD.findi、現場改善、Automation、とのつながりを語っていないので、何を言っているのかわからなかった。
- ・経営工学専攻の大学院生向けの概要教育に用いている教材をそのまま紹介したことから、受講者の方々との期待度のギャップが明示的に感じ取れた。今後、IJB ネットチームからのカリキュラム採用の要望がある場合は、改善が必要である。

(以上の所感の文責は光國)

### (23) PT. Sumi Indo Kabel Tbk.

日時：2020年2月7日（金）1400-1630 住所：Jln. Gatot Subroto Km. 7, 8 Tangerang 場所：PT. Sumi Indo Kabel Tbk. 内 会議室 先方：寺尾社長、中島殿、和田殿 当方：小島、野池、服部、太田、光國、村山（記）
---

## 打合せ議事

- 1) 人材教育プログラムの概要説明/意見交換
- 2) Digital Engineering 技術の概要説明/意見交換
- 3) 工場見学

## **概要**

2 回目の訪問であるため、会社概要などは省略

## **議論**

- ・人材教育プログラムの概要説明/意見交換  
現場力強化、保全力強化のための教育プログラムが欲しい。  
自動車業界を意識した組立加工型の教育プログラムが、素材産業に適用できるか疑問があるとの意見があった。
- ・Digital Engineering 技術の概要説明/意見交換  
現場力/保全力強化を重視しているため、シミュレーターは時期尚早との意見があった。  
まずは、教育、自動化などで現場力/保全力を高め、その後にシミュレーター導入。

## **感想、知見**

打合せに参加していただいたのは日本人 3 名で、基本的に現場重視の考え方を持っており、シミュレーターには少し懐疑的だった。  
ただ、ローカルスタッフの意見も聞いてみたかった。

### 3. 訪問活動写真

2020年2月3日 IOI 訪問



IOI President との議論



集合写真

2020年2月3日 GIAMM 訪問



GIAMM とのミーティング



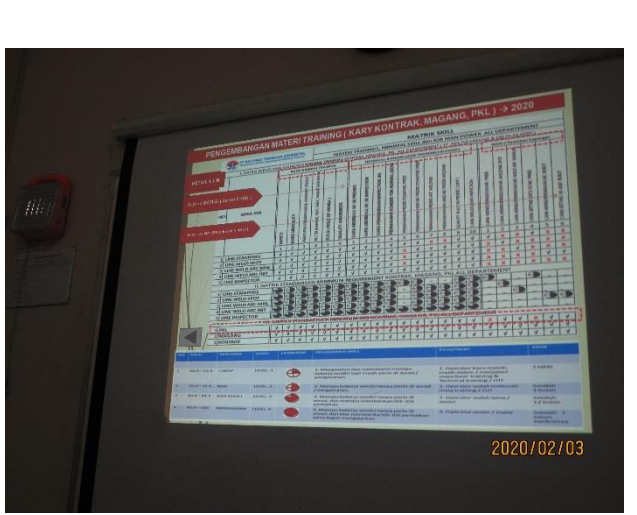


2020年2月3日 BPSDMI 訪問



BPSDMI とのミーティング

2020年2月3日 PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL 訪問



PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL

PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL の人財育成



PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL への本プロジェクトの人財育成の具体例の説明

PT. RACHMAT PERDANA ADHIMETAL の社長、他

2020年2月4日 MOI 訪問





MOI Mr. Putu とのミーティング



2020年2月4日 Omocha Toys (ワークショップ)



Omocha Toys の方と議論

2020年2月4日 ワークショップ



ワークショップ参加メンバー（午前）



ワークショップ参加メンバー（午後）



ワークショップ



ワークショップ



OMI での打ち合わせ

2020年2月5日 PT. Panasonic Manufacturing Indonesia 訪問



Panasonic Asia Pacific PTE LTD とテレビ会議



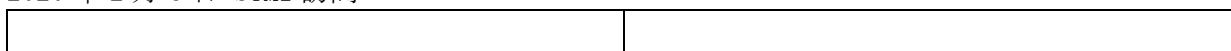
集合写真

2020年2月5日 PT. Akebono Brake Astra Indonesia 訪問



PT. Akebono Brake Astra Indonesia

2020年2月6日 STMI 訪問





STMI メンバーとのミーティング



シミュレーション検討会参加メンバーとの写真



シミュレーション候補ラインの見学時のアテンドメンバー

2020年2月6日 パートナー企業候補調査



販売代理店調査

2020年2月7日 PT. Sumi Indo Kabel Tbk. 訪問



PT. Sumi Indo Kabel Tbk.とのミーティング

## 別添資料5 調査日程と参加者、結果概要

第3回現地調査（2020年2月24日～2月28日）

### 1-1 日程と参加者

表 活動日程と参加者

日付/時間	訪問先/場所	目的	先方 or 参加者	当方
2/24				
2020年2月 24日（月） 0900-1200	MoI（インドネシア 工業省）	カウンターパート調 査	Mr. Putu, Mr. Riyanto, そ の他スタッフメンバー7 人程度, Mr. Harutoyo、 IAIPD メンバー	中村、小島、福田
2020年2月 24日（月） 13:00-14:00	BPSDMI	カウンターパート調 査	Mr. Setyoko 他1名	中村、小島、福田
2020年2月 24日（月） 1530-1700	IAIPD	人材育成調査	Mr. Harutoyo, IAIPDメン バー5人程度	中村、光國
2020年2月 24日（月） 0900-1130	PT. Jabaku Karaba Technorogies	協業企業調査	Mr. Budiman, 大矢	村山、太田、服部
2020年2月 24日（水） 14:00 ~ 16:00	HAAI Jakarta	製造人材の調査	HAAI:BUDIMAN、AVINA M. S. TJOKRO	服部、村山、太田
2/25				
2019年2月 25日（火） 09:00-1030	在インドネシア日 本国大使館	活動報告	松本将明 Counsellor	中村、福田、小島
2020年2月 25日（火） 11:00-12:00	JICA Indonesia	活動報告	藤倉孝行 規格調査員 米田和弘 工業開発アド バイザ	中村、小島、福田
2/26				
2020年2月 26日（火） 0930-1200	PT Indofarma Indonesia	市場調査	QA 担当者 5名、MOI : 2 名	服部、太田、村山
2020年2月	PT. DENSO	事業連携検討	亀苔社長, 久保副社長,	福田、小島

26日(水) 09:30-14:00	INDONESIA		Hartoyo Director 他多数	
2020年2月 26日(水) 1300-1430	PT. Omron Manufacturing Indonesia	事業連携検討	Mr. Irawan, Mr. Bagus, Mr. Rizky	太田、服部
2020年2月 26日(火) 15:30-17:00	Cikarang TechnoPark	教育機関調査	Johan Tamsir(Founder), B. B. Triatmoko(founder) 他9人	中村、小島、太田、 村山、服部、福田
2020年2月 26日(火) 17:00-18:00	Politeknik META Industri	人材育成調査	Santo Wijaya 他3名	中村、小島、太田、 村山、服部、福田
2/27				
2020年2月 27日(木) 0930-1200	GD. findi ハンズオン セミナー	市場性調査	IAIPD, PT PT. YPTI, PT. Saga, ATMI, AT. Indonesia, その他	中村、野池(Skype)、大 橋(Spype)、村山
2020年2月 27日(木) 9:30~14:30	PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA	事業連携検討	鴨川社長, ジャキン取締役 役, スタンリオ取締役, その他	福田、光國、小島
2020年2月 27日(水) 14:30 ~ 16::00	PT. KANSAI PRAKARSA COATINGS	市場性調査	中川泰宏社長 Afri Fauzi HR Manager、 R. Pujiyono TSD Manager Decorative、工業省から 5名	中村、村山、太田
2020年2月 27日(水) 17:30-18:30	Politeknik Industri ATMI	人材育成調査	Henri Paul, MBA, Director 他3名	小島、光國、福田
2/28				
2020年2月 28日(金) 1000-1200	BPPT ワークショッ プ	教員候補者のワーク ショップ	Dr. Sarjono, Dr. Ratono, Dr. Andhika IT(情報)系専門家: 8 名, EE(電子工学)系専門 家: 4名, IE(経営工 学)系専門家: 2名, ME(機械工学)系専門家1 名	中村、小島、福田、太 田、村山、光國
2020年2月 28日(水) 13:00-16:00	PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA	事業連携検討	久保副社長, Hartoyo Director 他 DNIA&DMIA エ ンジニア多数	小島



2020年2月 28日(金) 1500-1600	Bank Resona Perdania	経営者向けのカリキ ュラム検討調査。	Penta Junianto Kistriono, Dr. Tris Sudaruto (Dr. of Accounting)	中村、光國
--------------------------------	-------------------------	-----------------------	--	-------

## 1-2 結果概要

今回の調査の狙いは、次の3点であった。

- 1) カウンターパート候補の策定を目的として、インドネシア工業省、研究機関などを訪問し、Making Indonesia4.0の政策展開としての事業連携性を議論
- 2) 教育機関の調査を行い、教育機関のレベル、また、指導者のレベルを確認し、本事業での連携機関として対応できる組織が存在するかを調査。
- 3) 市場調査を行い、前回の渡航でのワークショップで得られた手ごたえ感を確認するために個別の企業訪問を行い、本調査

今回の訪問によって、次のことが明確になった。

- 1) 本事業でのカウンターパート候補として、インドネシア工業省では本事業に対する期待が大きいことを確認できたとともに、Making Indonesia4.0 人材育成活動への協力を受けてパイロット講座を実施したい旨の打診を受けたので、工業省の意思を確認できた。工業省との連携を軸に、普及実証に向けての方針を検討することとした。
- 2) いくつかの教育機関を訪問して調査を行い、ある一定レベルの教育機関を複数、見出すことができた。また、これらの教育機関では本事業に対する強い興味とともに、事業連携を希望していることを確認した。
- 3) 第2回渡航に引き続き、市場調査を進めるなかで、自動化やデジタルエンジニアリング技術に強い興味とニーズを確認することができた。近い将来の事業化に向けて、基盤市場が存在することを確認できたとともに、販売代理店候補を得ることもできた。

## 1-3 方向性と確認事項

今回の訪問の結果、第2回渡航で得られた方向性は間違いないことを確認することができた。更なる調査で得られたネットワークを通じて、今後、更なる調査を進めることとし、以下のような方向性を設定した。

- 1) 工業省 IMATAP、BPSDMI と連携して Making Indonesia4.0 に関するパイロット講座を早期に実施し、本事業の有効性を教育講座を通じて確認する。
- 2) パイロット講座等、人材教育の実施に関して、場の提供、指導者・講師の育成などに協力いただける機関・団体・企業を継続調査する。
- 3) 製品の販売代理店候補を引き続き、調査する。

## 別添資料 4. 活動報告＋個別メモ（現地調査議事録）

### （1）MoI（インドネシア工業省）

日時：2020年2月24日（月）0900-1200

住所：Jalan Gatot Subroto No.Kav, RT.52-53/RW.4, Kuningan Timur, Kecamatan Setiabudi, RT.1/RW.4, Kuningan Tim., Kota Jakarta Selatan, Daerah Khusus Ibukota Jakarta 12830 インドネシア

場所：インドネシア工業省会議室

先方：Mr.Putu, Mr.Riyanto, その他スタッフメンバー7人程度, Mr.Harutoyo、IAIPD メンバー

当方：中村、小島、福田

### 打合せ議事

- 1) 本事業を適用する教育機関候補 STMI の調査結果のシェア
- 2) インドネシア工業省の政策展開についての説明、
- 3) 今後のアクションの検討

### 概要

STMI の訪問結果を報告した。それを受けて、今後の工業省との連携活動の議論を行った。

ここでは工業省から Making Indonesia 4.0 の政策内容の紹介を受けるとともに、実施計画に対応して当方側への期待、参加依頼を受けた。

また、STMI を当方側の人材育成プログラムの展開組織として進めてもらってよいとの言質を得た。

(Mr.Putu)

12月のシンポジウムを受けて、今後の事業展開に関する議論を行った。

Making Indonesia 4.0 に関する工業省の政策と具体化が少しずつ、見えてきた。特に Learning Factory の構想等、新たな情報を得ることができた。

当方の課題である人材育成を実施する教育機関への展開についても、BPSDMI、工業省が情報共有しながら調整していく活動(情報提示という意味)を行った。

一方、Learning Factory の構想等、インドネシア国外の期間からの提案が強く進んでいることを伺わせており、我々の活動の早期化を依頼された。

### 議論

<MOI 側の現状認識> Mr.Putu

インドネシア側では様々活動でスピードアップを図っている。

- ・Transportation 能力の向上、生産性向上、人材の削減を進めている。
- ・十分な人材力持っている。
- ・4つのユニコーンが生まれている。

・「日本からの本提案は、最適なタイミングである。」

・「当方側の人材教育プログラムはドイツからのシュナイダー等の人材教育を上回る効果があると理解している」

<インドネシア工業省の政策>

2019年第45号政府規定に基づき、Making Indonesia 4.0 に対応した投資を進めれば、以下に対応する。

- ・企業利益の 300%カット
- ・研究開発費用の 300%のカット

<パイロットプロジェクトの始動> Mr.Putu

- ・2020年6月から国内企業276社のうちから20%の企業を選んでショーケース化を進める。
- ・選別は評価基準に基づいてピックアップし、ショーケース企業には手厚いサポートを提供する。

<当方への依頼> Mr.Putu

- ・2020年6月から進めるパイロットプロジェクトに何らかの形で参加してほしい。
- ・技術標準の策定とともに20%企業のピックアップ等、その候補社を選択する活動等も期待する。

<人材育成教育機関について> Mr.Putu

・「STMIを当方事業の対象組織として進めてもらってよい」との言質を得た。これで工業省配下のポリテクセンタと連携できる枠組みを確保することができた。

<今後の展開活動> Mr.Putu

・T/F(Training Factory), L/F(Learning Facotry)の二つの展開を考えたとき、L/Fの選定から先行して進めたい。については、自動車分野の人材育成にかかわる IAIPD 等のアプローチを期待している。

## 感想、知見

これまでの活動で工業省側では当方活動の意義を理解して、Making Indonesia 4.0 政策に組み込もうとしていることを確認した。

「シュナイダーの提案する人材育成より上である」というような発言があったことから、当方側の活動は高く評価されており、想定以上に順調に調査活動、また、提案活動が進んでいることとなる。

また、「STMIを当方事業の対象組織として進めてもらってよい」との言質を得たことで、工業省配下のポリテ

クセンタと連携できる枠組みを確保することができ、普及実証活動へ進むための足掛かりを得ることができた  
と考える。

一方、この会議外で得た情報として、2週間前にシンガポール首相が訪尼してインドネシア大統領と面談を  
行い、Making Indonesia 4.0 に関する人材育成提案がなされた模様。インドネシア工業省は当方の活動を  
高く評価しているが、今後のコンタクト状況、また、支援活動の内容や時期次第では当方の活動も後手に回  
る可能性もあり、今後の対応体制構築が大きなポイントとなりそう。

また、同席した IAIPD (自動車分野の人材育成組織) への期待をにじますものの、IAIPD は工業省組織では  
ないため、当方活動のパートナーの部分になりえるかどうかは、工業省の判断次第である。自動車分野への  
L/F 展開を進めていくためには、この問題をどう解決していくかが大きなポイントの一つである。

## (2) BPSDMI- 工業省高度産業育成庁

日時：2020年2月24日(月) 13:00-14:00

住所：Jl. Widya Chandra VIII No. 34 Kebayoran Baru, South Jakarta

場所：BPSDMI - MOI 会議室

先方：Mr. Setyoko 他1名

当方：中村、小島、福田

### 打合せ議事

- 1) STMIとの協力について
- 2) 今後の政策展開

### 概要

工業省の外局に当たる工業省産業人材開発庁である。今回は、産業用専門・職業教育センター産業用  
専門・職業教育開発課 協力担当係を訪問した。この部署は、国立の高等専門学校 STMI を管轄している  
部署である。インドネシア政府の Industri4.0 の教育も担当している。

### 議論

3月から新しい Director が就任予定である。

前回の STMI の訪問結果を報告、それを受けて今後の連携について議論した。

BPSDMIとしては、Industri4.0 の教育を実施する良い機会であるし、STMI との連携を進める考えがある。

今回の訪問では、STMI とは訪問がかなわないの事を伝えると、STMI に関しては今週中に、BPSDMI に  
おいてミーティングを設定して進展を図るとのことであったが、日程が調整できず実現できなかった。

Industri4.0 の教育に向けてスキルマトリックスを作成して、新しい能力と人材を採用していく予定であると  
のことである

## 感想、知見

BPSDMI は当方の意向を理解し、STMI を対象ポリテクニクと考えると、推進しようと考えている。個々の教員が関心を持ってプロジェクトに参加するのは難しい面が生じる懸念があるので、今後は、STMI 教員集団ではなく、BPSDMI と STMI など機関との連携を強化すべきかもしれない。

### (3) IAIPD (Indonesia Automotive Industry People Development)

日時：2020年2月24日（月）1530-1700
住所：
場所：
先方：Mr. Harutoyo, IAIPD メンバー5人程度
当方：中村、光國

## 打合せ議事

- 1) 当方事業の紹介
- 2) IAIPD の事業紹介
- 3) 今後の展開の議論

## 概要

午前中の工業省とのミーティングを受けて今後の対応の相談を行った。

自動車分野の人材育成を担う IAIPD と今後の連携体制のディスカッションを行った。IAIPD の実行メンバーが加わったため、改めて双方活動の紹介を行ったうえで今後の展開指針について会話した。

BPSDMI の紹介を受けて、当事業の教育実施機関候補である当ポリテクセンターを訪問、実態調査を行った。規模はそれほど大きくなく、教育レベル、指導者のレベルは高専+のレベルであるものの、自動車産業をターゲットとした製造現場、技術者人材を育成する教育カリキュラムを持っていることがわかった。

当方の考え方の説明を通じて、ドイツからの HowTo 教育の提案とは異なり、問題解決を進める考え方を学ぶことであることを理解いただくことに成功。また、このような教育を望んでいたことを確認。

一方、教育者全てのフェースが見えているわけではないので、特に当事業に関係するリーン生産やシミュレーション等の専門家の面談を次回の訪問時に行うとともに、教育コースの設置について引き続き、議論することとした。

## 議論、調査

Open/Close 戦略を取り、自動車産業での Tier2 以下の企業の人材育成を担おうとしている。

- Showcase づくり
- Excellenct Center 構想

・Yokoten 活動

IAIPD は MOI と共同歩調を取って進めていると主張している。

### 感想、知見

IAIPD は生産現場の専門家の集まりであり、当方活動は非常によく理解できている。また、今後の IAIPD の活動を活性化させていくために当方との連携活動を強く望んでいる。

今回は実行メンバーを集めて当方活動の理解を高めるとともに、今後の展開の具体化を進めようとしている。

自動車産業への当方活動の打ち込みは IAIPD と連携することで効果的に進めることができる可能性が高いため、工業省へのフィードバックを含めて期待して、連携活動を推進する所存。

### **(4) PT. Jabaku Karaba Technorogies**

日時：2020年2月24日（月）0900-1130

住所：Kawasan Industri Jababeka II, Ruko Gardenia Blok F No. 3 Cikarang 17530  
Indonesia

場所：PT. Jabaku Karaba Technorogies

先方：Mr. Budiman, 大矢様

当方：村山、太田、服部

### 打合せ議事

- 1) 扶桑工機と同業である現地設備メーカーの訪問
- 2) 当方の取り組みの説明

### 概要

#### 会社概要

- ・ Jabaku は既存顧客の対応(メンテナンス含む)を行っており、IDK は新規顧客やロボット案件を対応、もう1社はメディカル関係設備製作を行う
- ・ 主顧客は Epson ほか。インドネシア国内工場向け設備を製作
- ・ グループ3社で約140名規模(メディカル40名、設備100名)
- ・ 設備製作は約7年、それ以前は設備部品加工のみ。昨年からはロボット案件も取り組むようになった
- ・ 設備製作にあたり、①構想設計提案が出来ること、②部品加工を内製で持っていることなどが他社との差別化要因となっており、競合は少ないとのことであった

当方取り組みに対して大矢様のコメント

- ・インドネシアには日系設備メーカーが 20 社、地場メーカーが 200 社ある
- ・最低賃金が今も 10%/年近く上がり続けているため自動化のニーズはあるが、各社余裕がなく短期的な利益確保で精一杯と感じる
- ・LCA の視点が品質確保重視に感じるが、今の顧客ニーズはサイクルタイム短縮や生産性向上であり、もう一工夫、必要なのではないか
- ・日本流の設備作りは非常に重要だと思っているのでぜひ広めて欲しい

#### 工場(加工現場)の視察

- ・自動機が 10 台ほどあり、大物(ベッド)加工や小物加工が出来るようである
- ・測定機器・測定室もあり、部品品質に対しての意識は高いと感じた

#### Mr.Budiman のコメント

- ・顧客が日系であるために日本人アドバイザーを 1 年契約で来てもらっている
- ・設備メーカーとしては核となる(=定期的な仕事を出してくれる)お客様の確保が必須である

#### 感想、知見

設備製作を始めて 7 年であり、経験の薄さを補うために日本人アドバイザー(日本企業を定年退職した方)を置き日本流設備作りを進めていた。協業に関しても、自動車業界の経験豊富な扶桑工機と電機業界が中心の Jabaku とは相互補完も可能ではないかと感じた。

### (5) HAAI Jakarta

日時：2020 年 2 月 24 日 (水) 14:00~16:00

住所：Graha Mandiri Bidg. 3A floor, Jl. Imam Bonjol No. 61, Jakarta

場所：AOTS 内の会議室

先方：HAAI:BUDIMAN さん、AVINA M. S. TJOKRO さん

当方：服部、村山、太田 (記)

#### 活動

- 1) ご挨拶
- 2) HAAI の二人の方に 当方 服部より活動概略説明。
  - HAAI は HIMPUNAN ALMINI AOTS INDONESIA で AOTS の卒業生の組織である。
  - 日本の製造業に行って学んだ人が多い。卒業生は 2 万人登録。
- 3) 訪問目的説明概略と議事
  - 当方の人材教育・デジタルエンジニアリング・自動化においてインドネシアの Making Indonesia 4.0 に貢献する活動概略を説明。
  - 扶桑工機は今後自動化を広げるため、インドネシアで設立した PT FUSO で人材が更に必要と



なると思われる。そこで自動化に興味がある人を求めている。

- AOTS の卒業生 HAAI での活動内容などの情報を頂くことと 卒業生の中で自動化に興味をもつ人の紹介をお願いする可能性もあり訪問した。
- 今後必要であれば人材紹介のご協力をお願いする可能性もあり、それについて先方から承諾いただいた。

## (6) 在インドネシア日本国大使館

日時：2019年2月25日（火）09:00-1030

住所；Jl. M.H. Thamrin No.24, Jakarta

場所：在インドネシア日本国大使館内会議室

先方：松本将明 Counsellor

当方：中村、福田、小島

### 打合せ議事

- 1) 当方より、第2回目調査までの状況と課題の説明
- 2) 今後の進め方に関する議論・指導

### 意見交換での主な発言・質疑等

- ・ 大使館後援のセミナーなどの好評な結果に終わり、その後、順調に調査が進んでいる状況を報告した。逆に今の JICA の手順では間に合わないスピードでの人材育成の期待が高まりつつあり、それに対する方策の有無についても議論した。
- ・ 間を空けると、他国の人材育成政策が入り込むリスクについても課題共有が出来たと思う。今でもやれそうなことはセミナーを開催し、日本に目を向けさせる活動などはやれる可能性があるとのこと。JICA だけでなく、JETRO の活用もあり得るとのことで、紹介を受けることになった。
- ・ また、工業省の高い期待を松本氏にも理解いただき、本活動の先の ODA 案件としての位置付けも議論になった。
- ・ 工業省から特に自動車領域の人材育成の強化を問われていることに対しても議論し、その中核として IAIPD を考えていることについての了解を得た。IAIPD はローカル主体の活動であり、今まで大使館には情報がなかったようで良い機会だったかと感じている。
- ・ 大使館からは、New MIDEK (製造業開発センターイニシアティブ) と言った、新たな日尼の産業協力の活動についても説明をいただき、本テーマとの関連性などについても議論を深めた。

### 感想・知見

- ・ 本テーマへのインドネシアサイドの期待の高まりに対しては理解いただけた。今後も密な連携を取り続け、日本の活動に穴が開き、他国に入り込まれることのないように活動を進める。

- ・ JICA の活動の空白期間の穴埋め策については、JETRO の紹介など、可能性のある案件を継続的に相談させてもらう。

## (7) JICA Indonesia Representative

日時：2020年2月25日（火）11:00-12:00

住所：Jl. Asia Afrika No.8, Jakarta

場所：JICA 会議室

先方：藤倉孝行 規格調査員 米田和弘 工業開発アドバイザー

当方：中村、福田、小島

### 打合せ議事

- 1) 経過報告
- 2) 今後の展開

### 概要

前回も訪問しているので省略

### 議論

現在のところ、おおむね順調にプロジェクトが進んでいる旨を報告した。

特に、工業省では、我々のプロジェクトの考え方がインドネシア Industri4.0 に重要であるとの認識を得ている。

本プロジェクトに対する工業省の積極的な感触を伝えるとともに、工業省では、2020年6月から Industri4.0 関連のパイロットプロジェクトを進めるとの現状を紹介した。そして、工業省は、このパイロットプロジェクトに、我々のチームが何らかの形で協力してほしいとの意向である。しかしながら、その期間は、我々のチームにとって、ちょうど JICA の予算の空白時期であるので、考慮中であることを伝えた

このように、今後の展開では、JICA プロジェクトの応募審査期間で、4月から早くても12月までの間の空白期間が生じる。その期間に、インドネシアの具体的な政策実施日程があるので、ギャップが生じる懸念があることを報告した。

MOI のパイロットプロジェクトについては、JICA としても関心があるので、調べてみるので、情報交換を今後継続することとした。

### 感想、知見

本プロジェクトは、インドネシア工業省の現在進行中の政策とプロジェクトが重なる部分があり、評価されている。それゆえに、スピードが求められている。JICA サイドには現状は理解してもらっているが、制度上の壁があることも説明頂いた。

## (8) PT Indofarma Indonesia

日時：2020年2月26日（火）0930-1200  
住所：Jl. Indofarma No.1 Cikarang Barat, Bekasi  
場所：PT. Indofarma Indonesia 会議室  
先方：QA 担当者 5名  
MOI：2名  
当方：服部、太田、村山

### 打合せ議事

- 1) JICA プロジェクトの概要説明
- 2) PT. Indofarma Indonesia の概要説明
- 3) 工場内見学

### 概要

1918年設立の国営の製薬会社。従業員は約1,500名。敷地は2万平米。  
主に、病院向けの錠剤、軟膏、アンプル剤などを製造。SAPは導入済。  
2004年～2005年に、JICAのプロジェクトでラインバランスに関して助言してもらったことがある。  
秋に国が薬をたくさん買うので、製造負荷が安定しない。

### 議論、調査

最終工程のラベリング、梱包工程を見学。  
梱包はほとんどが手作業。自動の梱包機は1台のみ。  
ラベリング機は複数台あるが、各機械がジョブショップのように配置されており、  
ライン構成になってない。

### 感想、知見

Making Indonesia 4.0への取組みはほとんど行われていない。第2回現地委調査で訪問した花王でも感じたが、化学業界では Making Indonesia 4.0への取組みはほとんど行われていないように思われる。  
ラベリング、梱包工程においては、ラインバランス、機器配置、自動化など、多くの改善点がある。

## (9) PT. DENSO INDONESIA

日時：2020年2月26日（水）09:30-14:00  
住所：Kawasan Industri MM2100 Jl. Kalimantan Blok E 1, RW.2, Cikarang Barat,  
Bekasi, West Java

場所：DENSO INDONESIA 会議室，ブカシ工場，ファジヤール工場

先方：亀苔社長，久保副社長，Hartoyo Director 他多数

当方：福田、小島

### 打合せ議事

- 1) PT. DENSO INDONESIA にてデジタルエンジニアリングを実施するテーマ案の説明
- 2) それに対するシミュレーションモデルによるエンジニアリングをして行く上での技術的な内容の議論と指導
- 3) シミュレーション対象ラインの現場確認とモデル化の検討

### 意見交換での主な発言・質疑等

- ・ モデルケースとしてデンソーから2テーマの提案を受け，その可能性をローカルのプレゼンも含め議論し，方向付けした。（機密事項のため内容は割愛）
- ・ テーマ内容は現場密着型のモノづくりにシミュレータを活用し，活動の活性化と検討内容の高精度化・高速化を図れる良いテーマであり，議論を進める方向で合意
- ・ その後の現場確認で，課題解決のポイントとシミュレーションの役割をチェックした．課題解決に向けポイントを絞り込んだモデル作りをすることで議論出来た．また必要なデータに対しても，その収集可能性をチェックした．IoT システムで精度の高い現場データが収集可能であり，シミュレーションモデル用にデータ整理の依頼も現場担当のローカルエンジニアと実施した．

### 感想・知見

- ・ モデル構築はローカルエンジニアの育成も兼ね，デンソーインドネシアで行い，小島がサポートすることで2ヶ月程度を目処に進める．そのための操作教育は翌々日に担当エンジニアに実施した．そのためのライセンスも至急購入してもらった
- ・ 特に今回は，シミュレーションに溺れずに，モノづくりのレベルアップを図るエンジニアとしての本質的なトレーニングの場として育成を進めることでも合意が取れ，日本からのリモートサービスを含め進めて行く．（コロナの影響で益々その方向で動かざるを得ない）
- ・ 今回の2テーマは展開性が高く，良いモデルが構築出来れば，デンソー社内だけでなく，他社でも使えるモデルになり得ると思う

## **(10) PT. Omron Manufacturing Indonesia**

日時：2020年2月26日（水）1300-1430

住所：Kawasan Industri Jababeka II, Ruko Gardenia Blok F No. 3 Cikarang 17530  
Indonesia

場所：PT. Omron Manufacturing Indonesia

先方：Mr. Irawan, Mr. Bagus, Mr. Rizky

当方：太田、服部

## 打合せ議事

- 1) 当方の取り組みの説明
- 2) 意見交換

## 概要

Mr. Bagus, Mr. Rizky より Manufacturing Engineering Dept.の説明があった

- ・ 部署人員は 47 名(機械設計 11 名・制御設計 10 名・部品加工 7 名(内製率 60%)・組立 13 名/32%が勤続 10 年以上)
- ・ 2020 年度は自社使用設備自動化案件も 2 件計画されているとのこと

## 扶桑工機との連携模索

- ・ 現地法人 PT.FUSO と OMI の設備製作部門(Manufacturing Engineering Dept.)の仕事を協力するための議論を行った。OMI は 2017 年から自社使用設備のみならず設備外販事業を始めており、協力メーカー確保は課題となっている。
- ・ 現地法人 PT.FUSO の人材を OMI 内で教育することが決まった。

## HRD の教育機材(LCA Demo Machines)製作の協力依頼

- ・ 今後のステップを踏まえて、扶桑工機が製作する教育機材に対して Omron 製品の導入、LCA カリキュラムでの機器教育に関しての協力を打診し了承を得た。

## 感想、知見

Mr.Irawan の方針により Indonesia へ寄与するプロジェクトへの参画は非常に積極的である。同時に OMI の設備外販戦略や Omron 製品の世界生産戦略見直しなどにより OMI の設備製作部門の仕事量は徐々に高くなっていくとのことであり、LCA を進める扶桑工機との協業の可能性があると感じた。

## **( 1 1 ) Cikarang TechnoPark**

日時：2020 年 2 月 26 日 (火) 15:30-17:00

住所：Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Technopark 会議室

先方：Johan Tamsir(Founder), B.B.Triatmoko(founder) 他 9 人

当方：中村、小島、太田、村山、服部、福田

## 打合せ議事

- 1) 本プロジェクトの概要説明
- 2) 教育カリキュラムの説明
- 3) Technopark の概要
- 4) 今後の協力について

## 概要

Cikarang Technopark は、高等専門学校に相当するポリテクニクと関連企業のイノベーションセンター、宿泊施設、研修用会議室、講堂などを有する施設である。

自動車関連の部品工場の多い Cikarang Area の複数の工業団地のほぼ中央に位置する利便性の高い施設である。

Cikarang の複数の工場オーナーが設立した民間のセンターである。IAIPD(インドネシア自動車産業人材開発)のメンバーとの関係は深い。

安全教育や技能教育を行う DOJO(道場)、Lab(研究室)、Workshop(工場)などが設置されているが、Poritechnik と共有である。研修や会議などの設備の利用が主であるが、地域のためになる研修等も実施したいとのことである。2017 年には、ATMI と META 共同で教育プログラム Lean Automation、TPM のを開催している。



## 議論

本プロジェクト全体の構想について(中村)、カリキュラムについて(小島)紹介を行った。これに対して、ポリテクニクとテクノパークの関心は高かった。2017年に、類似の教育プログラムを開催した経験がある。テクノパークの設備を利用することは可能と考えている。

テクノパークとの具体的な協力関係は、今後の展開となるが、積極的な協力関係を模索したいとの意向である。

## 感想、知見

テクノパークの運営団体は、このプロジェクトに対する理解があり、この教育がこの周辺企業、特に自動車関連企業に及ぼす影響は大きいと感じている。

これらの組織は、民間組織であるので、ODA のスキームで、どのような形でカリキュラムが提供できるかを考えなければならない。

## (12) Politeknik META Industri

日時：2020年2月26日（火）17:00-18:00

住所：Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Technopark 会議室 および Politeknik 施設

先方：Santo Wijaya 他3名

当方：中村、小島、太田、村山、服部、福田

### 打合せ議事

- 1) Politeknik の紹介
- 2) 施設見学

### 概要

Politeknik META Industri は、私立の高等専門学校で、2014年に開校した。学生900人が在籍し、26人の講師が教えている。

この高専には、薬品学科、産業技術学科、コンピュータ学科の3コースが設置されている。多くの講師が、近くのATMI高等専門学校から派遣されている。

Chikarang 地域の産業への人材供給と仕事しながらのイブニングコースへの通学など地元との連携した高等専門学校である。施設は、テクノパークと共有している。

### 議論

テクノパークとの共通の会議で、本プロジェクトの概要、カリキュラムに関しては高い興味を有している。産業技術学科やコンピュータ学科との協力は可能である。

### 感想、知見

自動車関連部品の企業が多い Chikarang 地域の人材育成を行っている点、それらの企業から近い点で教育拠点として非常に有望である。

この高専からは、本プロジェクトのカリキュラムの講義可能な人材は、設備などから推測するには、不十分かもしれない。

多くの講師が協力関係にある ATMI という高等専門学校から派遣されているので、講師の可能性は、ATMIの方が、期待される。ATMIについては、翌日訪問することでアポイントメントを手配した。

NO	PROGRAM	WAKTU (hari)	NO
<b>A</b>	<b>PRODUCTION / OPERATION MANAGEMENT</b>		<b>D</b>
	OPERATION MANAGEMENT FOR MANUFACTURING COMPANIES (7 Moduls)		22
1	MODUL 1 : Introduction*	4	23
2	MODUL 2 : Production Planning and Control*	1	24
3	MODUL 3 : Procurement Inventory*	1	25
4	MODUL 4 : Quality Management*	1	26
5	MODUL 5 : Maintenance*	1	27
6	MODUL 6 : Work Measurement - Cost Control*	1	28
7	MODUL 7 : Kaizen*	1	29
			30
			31
			32
<b>B</b>	<b>LEAN MANUFACTURING MANAGEMENT</b>		33
8	MODUL 1 : General Overview	3	34
9	MODUL 2 : 5S & Visual Management	1	35
10	MODUL 3 : 7 Waste	1	
11	MODUL 4 : Standarisasi Kerja & Heijunka	1	<b>NO</b>
12	MODUL 5 : Kanban, Pull System & Continuous Flow (JIT)	1	<b>E</b>
13	MODUL 6 : Built In Quality & Pokayoke (JIDOKA)	1	36
14	MODUL 7 : A3 Report & Problem Solving	1	37
15	MODUL 8 : Kaizen Rally & Continuous	1	38
16	QCC & 7 Tools & Suggestion System	2	39
17	Cost Reduction Program (CRP)	2	40
18	Value Added Value Engineering (VAVE)	2	41
			42
			43
			44
<b>C</b>	<b>MAINTENANCE MANAGEMENT</b>		<b>NO</b>
19	Basic Maintenance	3	<b>F</b>
20	Total Productive Maintenance (TPM)	2	45
21	Maintenance Management	15	46

\* kelas sore : pukul 18.00 - 21.30 wib

**POLITEKNIK META INDUSTRI CIKARANG**

**Politeknik META Industri**

Politeknik META Industri Cikarang atau disebut MIP, merupakan Perguruan Tinggi Swasta yang berkedudukan di Lippo Cikarang, Bekasi, Jawa Barat, Indonesia. MIP didirikan pada tanggal 11 September 2014 oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan dengan nomor izin 404/E/O/2014 dan didukung dengan peran serta Cikarang Technopark.

**Visi**

Menjadi lembaga pendidikan tinggi vokasional yang unggul dalam bidang industri dan pengembangan teknologi.

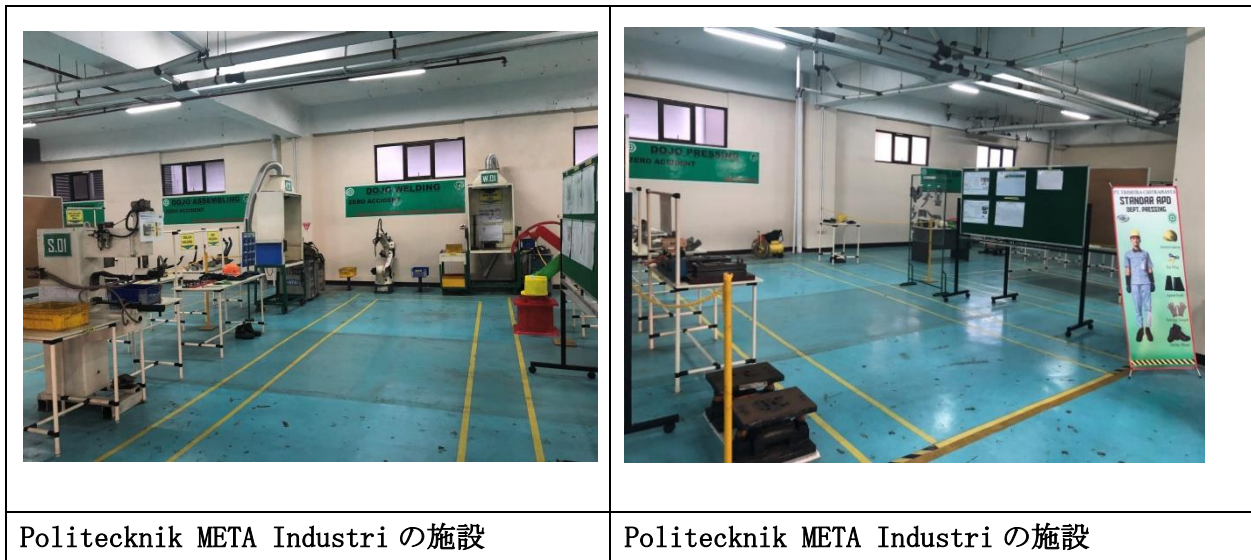
**Misi**

- Menyusun dan mengembangkan sistem pendidikan career-based vocational dan pendidikan teknis yang sinergis dengan kemajuan teknologi di dalam perindustrian lokal.
- Memperiapkan sumber daya, dan infrastruktur untuk

**MIP dibangun dengan be...**

diantaranya :

1. Terpenuhinya harapan di stakeholder MIP.
2. Menghasilkan lulusan yang terampil industri lokal, a technopreneur lokal.
3. Mengembangkan kemir dan kerjasama pendidik membentuk kolaborasi



### (13) GD. findi ハンズオンセミナー

日時：2020年2月27日（木）0930-1200  
 住所：Cikarang Technopark Tower Jl. Inti 1 Block C1 No.7 Lippo Cikarang, Bekasi  
 場所：Cikarang Technopark 研修室  
 先方：下記、出席者名簿参照  
 当方：中村、野池(Skype)、大橋(Spype)、村山（記）

#### 打合せ議事

##### 1) GD.findi ハンズオンセミナー

#### 概要

日本で行っている GD. findi のハンズオンセミナーを、Skype、通訳を介してインドネシアで実施した。参加者は、GD.findi に興味を持っている企業、GD.findi の販売代理店になりたいと考えている企業など。詳細は、下記出席者名簿を参照。

#### 感想、知見

英語版のテキストを準備し、スクリーンも2枚使用したので、ほとんどの参加者はインストラクターの説明に従い、GD. findi を操作することができた。参加者からは、“GD. findi の特徴や使い方を理解できた”との声があった。

ただ、次回への課題として下記の点がある。

ー通信環境のせいかもしれないが、Skype の接続が安定しない。



パソコンのマイクやスピーカーでは、音声聞き取りにくいので、外付けのマイクとスピーカーを準備する必要があります。

NO.	NAMA PESERTA	NAMA PERUSAHAAN	NO KONTAK / EMAIL
1	Harsono	IATPD	0812-1055-653 soni.harsono.62@gmail.com Marga usripada@gmail.com
2	Marga usripada	AT Indonesia	0896-2873-1367
3	Dody PK	AT Indo	081849101787 dodypk@gmail.com
4	Amon	AT Indonesia	081213215285 amon@at-indonesia.co.id
5	Aji	PT. YPTI	081.804.024.236 pauke.kurnaji@gmail.com riandafico30@gmail.com
6	Rionardo Tes	PT. SAGA	08119961171
7	HENRI PAUL	Politeknik Industri ATMI	nichardec.paul@politeknik.ac.id 08156752318
8	Santo Wijaya	Politeknik Melo Industri	santo.wijaya@politeknik.ac.id 081293064921
9	Akbarul Azis	PT Ravelware Technology	mukhammadazis@gmail.com 089524311740
10	Randy Budi	PT Ravelware Technology	randy.budi@ravelware.co.id 081267263197
11	Fathion Hafiz A	PT Omran Manyashy Ind	fathion.hafiz-aula@omran.com 082210939195
12	Edy S	IJB Net	0819771664 edys@yadana.com sallan.murtojo@gmail.com
13	Salim M	IJB Net	081512212355
14	Firman B	IJB Net	08129339242 firman.budisetia@gmail.com
15	KUNWIRJI WAHID	SAGATEKINDO	085739062128 kunwaji.wahid@gmail.com
16	Muhammad Arfan	IJB Net	081348600459 arfan@timurproteksi.co.id
17	HASAHIRO NAKAMURA	Lexer Research Inc.	+81-90-3179-4020 waeb@lexer.co.jp +81-70-1807-4567
18	Hidaki Murayama	Lexer Research Inc.	murayama@kic.bjabe no.jp.

出席者の一覧

#### (14) PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA

日時：2020年2月27日（木）9:30～14:30

住所：Jl. Selayar III Blok K2, Kawasan Industri MM2100, Cikarang Barat, Bekasi 17845, Jawa Barat, Indonesia

場所：PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA 会議室，第1工場，第2工場

先方：鴨川社長，ジャキン取締役，スタンリオ取締役，その他

当方：福田、光國、小島

#### 打合せ議事

1) 本活動のデジタルエンジニアリング

2) PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA の工場を視察し、シミュレーション可能なテーマを探す。

### 意見交換での主な発言・質疑等

- ・本プロジェクトの概要とシミュレーション技術の説明を行い、同社での可能性を議論した。
- ・同社はモータの大量生産を行っており、オートメーションが進んでおり、高い OEE の維持、向上は重要課題であり、その点ではシミュレーションは価値があるとの意見があった。
- ・また昨今はオートメーションラインでも国内での製作が進み始めており、この点ではエンジニアリング業務での活用も可能性がることが判った
- ・工場での稼働状況を確認したが、現時点でも高い OEE を実現しているが、改善アイテムの抽出には精度の高い予測が必要であり、その点ではシミュレーション技術活用の価値があることを確認できた。
- ・またローカルマネージャークラスの意欲も高く、機会があればチャレンジさせたいと感じた。

### 感想・知見

- ・当面はデンソーインドネシアでの取組を先ずは注視してもらい、その結果をみつつ、同社での活用を考えて行くことにした。
- ・本活動の状況も共有できるようにしていく

## (15) PT. KANSAI PRAKARSA COATINGS

日時：2020年2月27日(水) 14:30~16:00

住所：Jl. Gajah Tunggal, Pasir Jaya, Jatiuwung Tangerang, Banten

場所：事務棟の会議室、すぐ近くの工場

先方：中川泰宏社長 Afri Fauzi HR Manager、R. Pujiyono TSD Manager Decorative、工業省から5名

当方：中村、村山、太田

### 活動

(ア) 先方の Afri Fauzi HR Manager から会社概略説明。

- 1978年創立、2012年関西ペイントが65%資本となり日系企業となった。  
従業員 1293名 ほとんどがインドネシア国内向けでこの工場では主に建築用ペンキをバッチで4工程を3Fから1Fまで落とし込むレイアウトにて生産。

(イ) レクサー中村社長より訪問目的と活動概略説明。

(ウ) Q&A 議事

- 今の工場の課題は 工場増強と品質向上である。  
段替が多く 人も多い状況でムダを減らしていきたい。  
設計に従い顔料を混ぜていく際、ミスもあり品質維持していきたい。

- 生産監査・安全監査は基本的に1回/年 日本から監査に来る。
- 生産能力は2500トン/月で在庫は工場内倉庫に1.5ヶ月分
- 生産計画は3ヶ月毎で変動。エージェントにも在庫がある。
- Making Indonesia 4.0 で取り組んでいくことは これから検討していく。

(エ)工場見学

- 安全指導を受けヘルメット、安全靴着用にてプラントマネージャーに工場案内頂く。

**所感及び知見**

- (1) 工場では 攪拌装置とタンクを配管でつなぐ装置であり、段取替えは大変だと推測。完成したペ  
ンキはプラスチック缶に注入、フタを閉める半自動装置があり、梱包は人が段ボール箱を組立て  
梱包していた。梱包の自動化では見学時の生産量なら問題ないと思われる。
- (2) 工場見学後も事務棟に戻った後、レクサー中村社長の実績例が話題になり、先方社長も非常に興  
味を持たれており可能性を感じた。

**(16) Politeknik Industri ATMI**

日時：2020年2月27日(水) 17:30-18:30

住所：JL Kampus Hijau No.3, Jababeka Education Park Cikarang Bekasi 17520

場所：ATMI 会議室 および教育施設

先方：Henri Paul, MBA, Director 他3名

当方：小島、光圀、福田

**打合せ議事**

- 1) Politeknik の紹介
- 2) 施設見学

**概要**

Politeknik Industri ATMI は、私立の高等専門学校で、1968年に開校した。学生900人が在籍し、60人の講師が教えている。(講師の平均年齢26歳)

昼のコースと夜のコースがあり、朝8時から夜11時まで開講している。学生は寮で生活している。

Garman-Swiss University が支援している。

この高専には、産業機械、機械工学、産業管理の3研究プログラムが設置されている。産業機械には、メカトロニクスコースがある。そして特徴的なのは、UPT(技術実装ユニット)が設置されていて、その下に、制御部門、製造部門、設計・組立・修理部門があり、多くのインストラクターが配属され、実習が行われている。

受託した設備の生産もこのUPTで行い、参加した学生には、報酬が支払われる形で授業料が減免される。PT ATMI も設立され、私企業として受託も行っている。

### 議論

この高専の実質的な責任者（No2）から、高専の説明があった。その後、教室で設備と授業の状況を視察した。

教材や教科書は、ドイツの提供である。Siemens の PLC など構成されている。教科書もドイツのものを基本としている。

### 感想、知見

自動車関連部品の企業が多い Chikarang 地域の人材育成を行っている点、それらの企業から近い点で教育拠点として非常に有望である。また、設備が充実していること、工場などでのしつげが行き届いている点など、工科系の高専としてはレベルが高い。メカトロニクス系の授業は、ドイツの機材と教材になっているので、次世代の教育に日本型の機材と教材を導入するとインパクトがあると思われる。



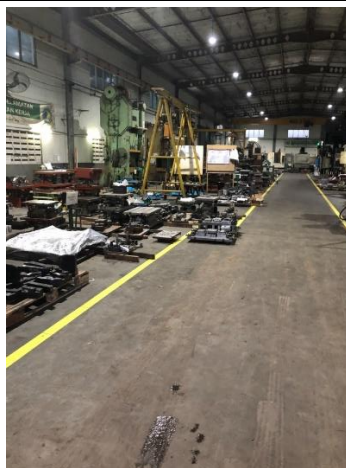
電子基板の設計実習



ロボット動作プログラム実習



実習用機械工場



企業としての ATMI の工場

## (17) BPPT(指導者候補者のワークショップ)

日時：2020年2月28日(金) 1000-1200

住所：Puspipstek Area、Serpong - Tangerang Selatan 15314

場所：BPPT 2F 会議室

先方：BPPT: Dr.Sarjono、Dr.Ratono、Dr.Andhika

IT(情報)系専門家：8名、EE(電子工学)系専門家：4名、IE(経営工学)系専門家：2名、  
ME(機械工学)系専門家1名

当方：中村、小島、福田、太田、村山、光國

### 打合せ議事

- 1) 中村リーダーから JICA 提案内容の紹介
- 2) 小島先生から教育カリキュラム案の紹介
- 3) 質疑

### 概要

・中村リーダーから12月のシンポジウム資料を活用して、今回の JICA 提案内容の説明を行った。

Q1. 自動車産業以外での Making4.0 の教育も必要と思うがどう思うか？

A1-1. 自動車について、展開の仕方のスキームは見え始めている。しかし、化学は、まだ、見えていない。どういふスキームが良いか、情報が欲しい。

A1-2. インドネシアでは、ドイツから技術とツールを導入してきた。しかし、考え方などを高めていく技術や教育がないと感じている。

・小島先生からインドネシアで展開しようと考えているカリキュラム案を紹介した。

Q2. Making4.0 で、なぜ、Human Development なのか？

A2-1. 技術を導入しても、導入した技術以上のレベルには達しない。その技術を改善できてこそさらに向上する。これからの Making4.0 は IT が導入されており、人が成長しないことには使いこなせない。IT 化が進めば進むほど、人は単にボタンを押すだけの操作、オペレータで終わってしまう。オペレータならば、所得も高くないし、技術を提供した国だけが儲かって終わる。私たちは、人の価値を高めてインドネシアの Making4.0 を実現したいと考えている。

A2-2. (DENSO の映像を紹介しながら) 工程を単に自動化するのではなく、まず、人間が工程改善おこない、その結果を自動化する、ということを指導したい。

Q3. 紹介のカリキュラムは誰を対象としているのか？

A3. 技術者を対象としている。

Q4. 現場リーダー、現場中堅者、現場担当者も対象に含まれるのか？

A4-1. 現場の技術者で優秀な人であれば良い。職位は特にこだわらない。1回に受講できる人数の制約から、人選の優先順位が出てくると思う。現実にはリーダークラスから順番に、ということになるでしょう。

A4-2. タイ国での事例(LASI)を紹介する。インドネシアの状況にあった人材育成のカリキュラムに Modify

する。皆さんにその先生になっていただきたいというのが、今回の私たちの期待である。

A4-3. カリキュラムは教室の講義以外に、演習がある。演習は受講生の工場の現場に行き改善を実際に行う。演習で現場改善を実体験するという部分に、私たちのカリキュラムの特徴がある。あらかじめカリキュラムとして作られた改善を疑似的に体験するという教育ではない。現場の中で、現場でしかできない OJT 教育をやるつもりだ。LASI もそのようにして人材が育ち、軌道に乗り始めている。

Q5. 電気自動車のチームが、DENSO に行き提携を申し入れたが、断られた。他の企業の状況が分かれば教えてほしい。

A5-1. 個別の問題は、私にはわからない。カリキュラムという意味で、LASI(タイ国)では Lean Automation の考え方をインテグレーションする技術者を国家資格として認定するという制度を造ろうとしている。人材を底上げしていくための施策である。

A5-2. (Dr.Ratono から質問者への補足回答) 工業省は Ind.Making4.0 の指標を持っている。BPPT はスキルあるメンバがそろっている。私たちは、インドネシアの産業を守りたい。中小企業が Ind.Making4.0 をやれるようにしたいのだ。

Q6. 教育資料は、どこで準備するのか？

A6. 最初の教育資料はこのチームで準備することになるでしょう。先生候補の方に協力してもらうこともあると思う。ISO19000 の進め方は上から降ろすやり方である。私たちも、上から降ろすやり方が良いと思う。

## **議論**

(参加者からのプレゼンテーション以外の質問)

・全体のプレゼンテーション終了後、数人の参加メンバから小島先生、中村リーダーへの個別質問が行われた。

## **感想、知見**

・参加者の意識レベルは高いと感じた。

・Q4 で出されたように、私たち JICA 提案の教育方法は OJT である点に特徴がある。この特徴をどこまで伝えることができたか、少し不安である。今後の活動を推進していく中で、ドイツ方式のような、あらかじめ与えられた演習をトレースする(実験実習のような)教育との違いを教える必要があると感じた。

## **(18) PT. DENSO MANUFACTURING INDONESIA**

日時：2020年2月28日(水) 13:00-16:00

住所：Kawasan Industri MM2100 Jl. Kalimantan Blok E 1, RW.2, Cikarang Barat, Bekasi, West Java

場所：DENSO INDONESIA 会議室、ブカシ工場

先方：久保副社長, Hartoyo Director 他 DNIA&DMIA エンジニア多数

当方：小島

## 打合せ議事

### 1) デジタルシミュレーションの操作教育

#### 意見交換での主な発言・質疑等

- ・ 26 日 DNIA, 27 日 DMIA トップの訪問時に, JICA 活動で進めて行くシミュレータ (GD.findi) の活用可能性を検討することで合意し, その一環として, ローカルエンジニアに GD.findi の操作教育を実施し, 現地エンジニアの活用可能性を確認すると共に, 今後の進め方を検討するベースとして活用することを目的に訪問.
- ・ 当日は DNIA から 5 名, DMIA から 3 名の若手エンジニアを教育. 座学だけでなく, GD.findi の ID を仮発行してもらい, 操作教育も実施.
- ・ 簡単な事例を使ってモデル作成からシミュレーション実行までの一連の操作を演習し理解を深めてもらった.
- ・ スペックの関係で, 上手く立ち上がらなかった PC が 3 台ほどあり, 該当者には共有で作業をしてもらった.
- ・ 短時間の演習なので最後までたどり着いたのは半数, しかしシミュレーションがどういうもので, どう操作すれば良いか. 結果はどう見るのかなど, 基本的な要件は理解してくれたと思う.
- ・ 今後は, DNIA に関しては, 自社の対象システムに対しモデル作成をローカル主体で作業し, 小島が日本からリモートでサポートすることに決めた. JICA のモデルとなるような事例に結び付けられないかも検討して行く.

#### 感想・知見

- ・ システムの習得レベルは日本と差異はないと感じた. むしろこの様なシステムへの好奇心は高く. 習得できれば, 彼等の仕事に組み込める可能性を感じた.
- ・ そうは言ってもバラツキは大きく, 理解度の高いエンジニアは自分でどんどん作業を先行できていたので, 講師のローカルかも難しくはないと期待される.
- ・ しかし対象システムのモデル化まではサポートが必要で, これを行える人材は今は現地にはないので, 今後の課題と捉える.

### **(19) 経営者向けカリキュラム検討のためのヒアリング**

日時: 2020 年 2 月 28 日 (金) 1500-1600

住所: Menara Mulia, 5<sup>th</sup> & 6<sup>th</sup> Floor, Suites 501 & 601, Jl. Jend,

Gatot Subroto Kav. 9-11 Karet Semanggi, Setiabudi Jakarta 12930

場所: Bank Resona Perdania 応接室

先方: Penta Junianto Kistriono, Dr. Tris Sudaruto (Dr. of Accounting)

当方: 中村、光國

➤ **打合せ議事**

- 1) 「モノづくりのための経営管理基礎」の講座についてヒアリング
- 2) キャッシュ創出の5つの経営指標を紹介
- 3) 「資金と在庫の関係の考え方」を教材化するという考え方に対する意見交換

➤ **概要**

- ・中村リーダーから JICA プロジェクトの要点を紹介。この活動において、経営管理の基礎講座の必要性と進め方について意見をいただきたい。
- ・光國からモノ造りの経営管理について、資金と在庫の関係の考え方、その具体的な管理方法の要点を紹介。原価管理、利益管理に加えて在庫計画と資金管理の必要性を説明。
- ・トリス氏から必要性は理解するとコメントがあった。
- ・ペンタ氏から銀行において資金を融資する立場からも必要性はよくわかるとのコメントがあった。
- ・進め方について、両氏から経営管理の紹介は経営者向けが良いとの認識が示され、ポリテクでの講座よりも商工会での経営者向け紹介講座が良いのではないかと、との考えが示された。経営者向けに進めることになるようであれば、協力は惜しまないとのコメントをいただいた。

➤ **感想、知見**

アドバイスを参考に、今回の活動においてはポリテクでの講座開設は時期尚早との印象を持った。今後、JICAteam 内で検討する。



### 3. 訪問活動写真

2020年2月24日 IOI 訪問



MOI Mr.Putu との議論

2020年2月24日 IAIPD 訪問



IAIPD とのミーティング

2020年2月24日 PT. Jabaku Karaba Technorogies 訪問



PT. Jabaku Karaba Technorogies とのミーティング

2020年2月24日 HAAI Jakarta 訪問



HAAI との打合せの様子

2020年2月26日 PT Indofarma Indonesia



PT Indofarma Indonesia との議論



集合写真

2020年2月26日 PT Denso Indonesia 訪問



PT Denso Indonesia 訪問

2020年2月26日 PT Omron Manufacturing Indonesia



2020年2月26日Cikarang TechnoPark 訪問

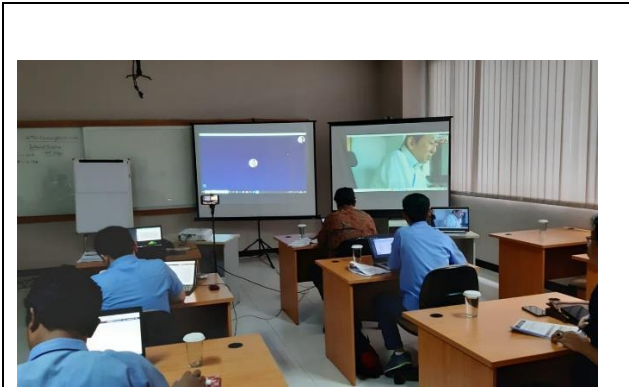


TechnoPark 出席者



本調査団出席者

2020年2月27日 GD.findi ハンズオンセミナー



セミナーの様子



セミナーの様子

2020年2月27日 PT.KANSAI PRAKARSA COATINGS 訪問



会議中の様子



集合写真

2020年2月27日 Politeknik Industri ATMI 訪問



2020年2月28日 BPPT でのワークショップ



BPPT での質疑応答



BPPT での集合写真

2020年2月28日 経営者向けのカリキュラム検討調査。



Kistriono, Dr.Tris Sudarut でのヒアリング



Kistriono, Dr.Tris Sudarut でのヒアリング

## 別添資料6 調査日程と参加者、結果概要

(本邦からリモート調査活動(2020年8月24日～8月28日))

### 1-1 日程と参加者

表 活動日程と参加者

日付/時間	訪問先/場所	目的	先方 or 参加者	当方
2020年8月 24日(月) 0900-1700	Cikarang TechnoPark、 Omron Indonesia	デジタル・リーンプilot講座(概要)	工業省が募集した参加者 25名	中村、小島
2020年8月 25日(火) 0900-1700	Cikarang TechnoPark	デジタル・リーンプilot講座(リーンプilot)	工業省が募集した参加者 25名	中村、小島
2020年8月 26日(水) 0900-1700	Cikarang TechnoPark	デジタル・リーンプilot講座(LCA)	工業省が募集した参加者 25名	中村、田中
2020年8月 27日(木) 0900-1700	Cikarang TechnoPark	デジタル・リーンプilot講座(デジタルエンジニアリング)	工業省が募集した参加者 25名	中村、渡邊
2020年8月 28日(金) 0900-1700	Cikarang TechnoPark	デジタル・リーンプilot講座(リーンプilotメンテナンス)	工業省が募集した参加者 25名	中村、福田

### 1-2 結果概要

今回の調査の狙いは、次の3点であった。

- 1) カウンターパート候補、教育機関候補と連携してパイロット講座を実施し、本事業のデジタルエンジニアリング教育としての有効性を検証。
- 2) 本パイロット講座をToT(指導者の育成講座)として実施し、インドネシア側指導者を育成することができるかを検証。
- 3) 教育機関候補の教育施設の有効性を検証。

今回のセミナーによって、次のことが明確になった。

- 1) 本事業でのカウンターパート候補として、インドネシア工業省より本パイロット講座を全面的に支援いただいたことから、本事業に対する期待が大きいことを確認できた。Making Indonesia4.0における人材育成活動を推進する関係組織の指導者を ToT の受講生として招聘し、この講座が実現されたことから、それが明らかとなった。
- 2) パイロット講座では 25 名の受講者が参加し、本事業の日本側指導者が直接指導することでその技術レベルを確認することができた。講義に留まらず、演習や質疑応答を通じて、ある一定の技術水準を持っていることを確認できた。
- 3) パイロット講座を実施した Cikaran Techno Park (CTP：民間組織) では講座を実施するに値する十分なファシリティを持っていることを確認した。また、工業省が Making Indonesia4.0 のパイロット講座を実施する教育機関として CTP を指定したことから、カウンターパート候補である工業省として CTP を組み込んで普及実証活動を進めることができることを確認した。本件については、第 3 回渡航において工業省から言質を得ているが、それを実際、確認できた。

### 1-3 方向性と確認事項

今回のセミナーの結果、これまでの渡航で得られた活動の方向性は間違いないことを確認することができたとともに、実際にパイロット講座を実施することを通じて今後の実現性について、確信を得ることができた。案件化調査では本調査活動が最終回となるが、ここまで得られた情報やネットワークを通じて、今後、普及実証へ向けての更なる準備を進めることとし、以下のような方向性を設定した。

- 1) 工業省 IMATAP、BPSDMI と連携して Making Indonesia4.0 に関する講座設計を実施し、普及実証へ向けたカウンターパートとの関係づくりを推進する。具体的には、工業省とより具体化された LOI を締結する検討を進め、今後の方針を堅固なものとする。
- 2) 今回は ToT を目的とするパイロット講座であったが、これらの指導者候補を想定して、Learning Facotry, Teaching Factory の講座設計やインドネシアの実体に則した教育プログラムの準備を進める。
- 3) 普及・実証・ビジネス化事業を想定して、Learning Facotry, Teaching Factory の実施体制として CTP や STMI との調整を進め、ファシリティ、運用方式等を含めた体制づくりを推進する。

## 2. 現地調査の詳細

### 2-1 デジタル・リーン生産パイロット講座 受講生リスト

#### DAFTAR PESERTA TRAINING OF TRAINER (TOT) LEAN MANUFACTURING AUTOMATION

Cikarang Technopark (CTP), 24 - 28 Agustus 2020

No.	Nama	Asal perusahaan	Koordinator
1	Ayyassy Azzurqo	PT. Astra Otoparts, Division WINTEQ	Direktorat Industri Maritim, Alat Transportasi, dan Alat Pertahanan (IMATAP) Kementerian Perindustrian
2	Dhuha Abdul	PT. Bosch Indonesia	
3	Fadli Hamsani	PT. Schneider Electric Indonesia	
4	Irfan Abdurrahman	PT. Akebono Brake Astra Indonesia	
5	Lutfi Gusman	PT. Astra Otoparts, Division WINTEQ	
6	Syafri Susanto	PT. Festo Indonesia	
7	Solihin	Politeknik STMI Jakarta	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (BPSDMI) Kementerian Perindustrian
8	Wan Fauzi	Politeknik STMI Jakarta	
9	Ahmad Rozak	Politeknik STMI Jakarta	
10	Bram Rangga Mahesa	Mitsubishi Motors Kramayudha Indonesia (MMKI) Cikarang pusat	
11	Yuliantiko	Institut Otomotif Indonesia (IOI)	
12	Januarto Widihandono	Politeknik STMI Jakarta	Politeknik Industri Akademi Teknik Mesin Industri (ATMI) Cikarang
13	Prihangkasa Yudhiyantoro	Politeknik Industri ATMI	
14	Albertus Agung Dananto	Politeknik Industri ATMI	
15	Yulius Nanang Sutrisno	Politeknik Industri ATMI	
16	Desiana Puspिता Sari	Politeknik Industri ATMI	
17	Leonardus Alvin Novalian	Politeknik Industri ATMI	Indonesian Automotive Industrial People Development (IAIPD)
18	Simon Wilner R.	PT. Inti Ganda Perdana	
19	Rofik Dhatomo	PT. Akebono Brake Astra Indonesia	
20	Sulkan	PT. EDS Mfg. Indonesia	Indonesia Japan Business Network (IJB-Net)
21	Firman Budisetia	IJB-Net Pusat	
22	Eddy Sulistyono	IJB-Net Pusat	
23	Aloysius Hermawan	IJB-Net Pusat	
24	Sumarko	IJB-Net Pusat	
25	Wahyo Sindhu	IJB-Net Pusat	

### 2-2 デジタル・リーン生産パイロット講座の実施内容

#### (1) デジタル・リーン生産パイロット講座 第1日目 (デジタルリーン生産概要)

日時：2020年8月24日(月) 08:45-17:30

住所：Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Techno Park (オープニング, 講義)

住所：Kawasan Industri Jababeka II, Ruko Gardenia Blok F No. 3 Cikarang 17530



場所：Cikarang Techno Park (zoomによる遠隔会議)

PT. Omron Manufacturing Indonesia (工場見学)

先方：オープニング：工業省、元文部大臣、日本大使館、等関係者多数

モデル工場見学：オムロンインドネシア

講義：講師候補&本教育の評価者（工業省人材育成委員会委員）など 25 名  
(参加者リスト参照)

当方：オープニング：訪問団メンバー、JICA

講義（デジタルリーン生産概要）：小島、TA

## 教育カリキュラム

- 1) オープニングセレモニー
- 2) モデル工場見学：オムロンインドネシア
- 3) デジタルリーン生産概要（講義・基盤技術（VSM/MIFC）演習）

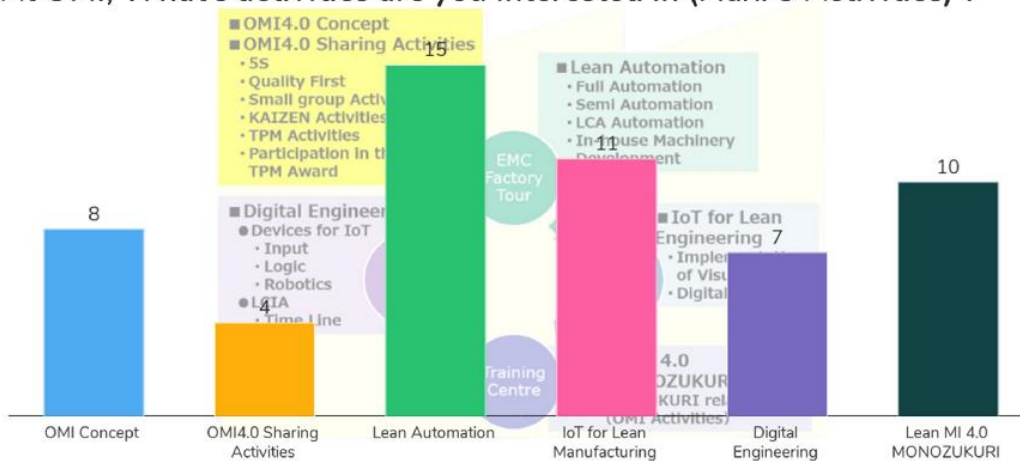
## 教育結果

- 1) オープニングセレモニー
  - ・ 多くがオンラインでの参加であったが、多くの関係者に参加いただき盛況で開催された。
  - ・ 今回の試行に対するインドネシアサイドの期待は高く、特にリーンと言うキーワードが何回も出たことは印象的。自動車産業の競争力向上に対する思い入れの強さを感じた。
- 2) モデル工場見学：オムロンインドネシア
  - ・ 見学に時間を要し、予定よりも時間を大幅に超過して CTP に戻ることとなった。
  - ・ 講義中にとったアンケート(オムロン見学で興味を持った見学内容)を下図に示す。リーンに関する関心の高さが感じられる。その点では工場見学は狙い通りの結果を得たと判断できる。
- 3) デジタルリーン生産概要
  - ・ 5 日間コースで取り組む日本流のリーン生産およびリーン生産とデジタル技術の融合の価値について概説、その後、2 日目以降の講義で基本となる生産システムの基盤技術である BOM、BOP、VSM/MIFC について具体的に説明し、VSM については演習も実施した。

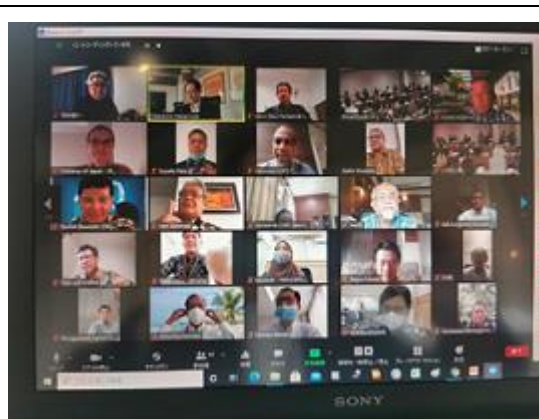
## 感想・知見

- ・ MI4.0 におけるリーンの価値について事例を交えて説明したので理解は深まったと期待する。一生懸命聞くスタンスはオンライン越しでも伝わってきた。
- ・ 工場見学が遅れたこともあり、初日から講義時間を 30 分オーバーして終了。それも演習時間を削ってのことだったので、演習結果を出すために講義後残って完成させたらチェックするとの投げ掛けに全てのグループが反応し、最大 2 時間居残って宿題を完成させて帰って行った。その熱意には感心した。全グループの結果にコメントを記し翌朝返却した。
- ・ 今回は日系含む製造業の人材育成委員からポリテクの先生までバラエティに富んでいるので演習でもかなり差が出たが、演習結果を見る限り理解は確実に進んでいる。このレベルなら、かなりの教育効果が期待できる。

## At OMI, What's activities are you interested in (Max. 3 Activities) ?



オムロン見学で関心が高かったアイテム (講義中のアンケートより)



オープニングセレモニー  
 最左列3段目：IMATAP 総局長  
 右2列目3段目：トヨタインドネシア ワリ社長



オムロンインドネシア工場見学



VSM の演習 左：作業準備：完成品（遅くまで頑張ったチーム） ⇔ 右：別なグループの VSM  
 （教えたとおりにしっかり書いている）

## (2) デジタル・リーン生産パイロット講座 第2日目 (リーン生産)

日時：2020年8月25日(火) 09:00-18:00

住所；Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Techno Park (zoomによる遠隔会議)

先方：講師候補&本教育の評価者(工業省人材育成委員会委員)など25名  
(参加者リスト参照)

当方：Budi (Trainer)、(TA)

### 教育カリキュラム

- 1) リーン生産講義
- 2) リーン生産演習

### 教育結果

- ・ トヨタ流の流儀でリーンマニュファクチャリングを教えた。
- ・ 写真にも示されるように、演習は一生懸命取り組んでいる様子が伺える。実際は講義時間が大幅に超過、最後の演習が積み残しになり、翌日廻しとなった。
- ・ 終了時のコメントとしては以下のようなものが多かった。
  - + 学んではいたが、実践したことがなかった。今回の演習で良く理解できた。非常に良い演習だった。
  - + 早速実務でも使っていきたい。

### 感想・知見

- ・ 今回のメンバーはある程度既に知っていると思っていたが、まだまだ浸透していないことが判った。ポリテクでも教える価値があると思われる。
- ・ かなりトヨタ色の強い講義だったが、日系が主流のインドネシアではこれでも良いかと思う。
- ・ 教えている内容が実際の現場を強く意識しており、さらに細かいので、ポリテクの先生を講師にするためにはかなりの努力が必要かもしれない。今後の普及実証段階での課題と捉えておく。



模範のやり方を動画で示し、進め方を伝授



リーンな作業方法を皆でデザイン



実際に作業してムダを探し、改善策を検討

### (3) デジタル・リーン生産パイロット講座 3日目 (リーン・オートメーション)

日時：2020年8月26日(水) 09:00-17:30

住所；Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Techno Park (zoomによる遠隔講義)

先方：講師候補&本教育の評価者(工業省人材育成委員会委員)など25名  
(参加者リスト参照)

当方：田中、TA、渡航団メンバー

#### 講座概要

1) Lean Automation 講義

## 第1章 LCAとは

- ・LCAの位置づけ、LCA活用に適した生産形態等
- ・LCAの基本コンセプト、定義等

## 第2章：LCAの具現化

- ・LCAの具現化ステップと着眼点
- ・LCA設計手順、ポイント等

## 第3章：LCAの事例

### 2) Lean Manufacturing 演習#2

### 3) Lean Automation 演習

- ・ボトルネックラインのLCA/カラクリを活用した改善

## 質疑応答など

### 1) 講義での質疑応答

#### Q1. Semi-AutomationとFull-Automationの違いは？

A1. 色々な点で違いはあるが、大きく異なるのは、Full-Automationは機械の最適化が最も重要な要素であるのに対し、Semi-Automationは人と機械のベストな役割分担が重要になる点。

#### Q2. LCAコンセプトの“シンプルな機能”、“安い設備”、“早く製作できる”については理解できるが“1個流し”は何故？

A2. LCAはLeanなMONOZUKURIを実現するための手段であるため、Lean生産の重要なコンセプトである1個流しに対応できる機能を具備していることが重要なコンセプトの1つを考えられているため。

#### Q3. 午前中にオムロンの工場見学をしたが、オムロンの工場はLean Automationのレベルとしてはどの程度の評価になる？

A3. オムロンの2工場のうち、制御機器工場がよりLean Automationを追求していく役割を担っている。この工場は設立5年余りが経過し、LCAの活用は進んできたが、IoTを活用したより高度なデジタル・リーン工場化に向け、今後加速していく段階と考えられる。

### 2) 演習後の受講生コメント

C1. 演習を通して、現場改善をしっかり行ったうえで、LCA化を検討することが重要だとの講義内容を実感できた。

C2. 実際の事例では、人手作業とすべきか、あるいはMT化作業とすべきかについては悩むことが多い。今回の講義や演習を通じて得た知識をシステムチックに活用していくことで、人で作業とMT化作業の最適な選択に関して少しイメージができた。

C3. 今回の講義や演習を通じて得た知識をもとに実際の現場を確認して、具体的な応用などについて議論を始めたい。

## 感想、知見

・受講生には非常に熱心に聴講いただいた。特に、演習においては、多くの方の積極的な関与が認められ、非常に良好な成果物の作成がされた。

・本講座は、Lean生産の考え方にマッチしたLCA化の考え方、進め方についての理解促進を最重要ポイ

ントとして設計した。この点については当初想定した結果が得られたと考える。このことは演習終了時の受講生コメントからもうかがい知ることができる。

- 本講座の TA は IAIPD の皆さんに担当頂いた。終始、的確なサポートを頂いたが、特に演習においては現地での進行含め完璧に対応いただいたことに感謝します。
- 一方、通訳を介しての講義であり、かつ時間的制約もあったことから、講義資料の説明に関して不十分となった箇所や省略してしまった箇所があった。今後に向けては、状況に応じて臨機応変に対応できる準備が必要と感じた。
- 今回は、講義、演習ともに Zoom システムを使用したオンライン形態での実施だったこともあり以下の様な問題点を感じた。今後もオンライン形態での実施の可能性を考えた場合、事前に対応策などの用意が重要となる。
  - ① 通信状況によりしばしば中断を余儀なくされ、進行に少なからず影響した。
  - ② 特に、演習においては、受講生と講師でインタラクティブなやり取りが必要となるが、Zoom を介してだと、受講生の直接的な反応の把握が難しい。
- 総括的には、今回の講義、演習はインドネシアの MI4.0 の推進に有効な打ち手とする可能性の高いことを受講生、講師ともに実感できる良いトリガーになったと考える。

## 1) 講義風景



## 2) 演習風景



#### (4) デジタル・リーン生産パイロット講座 第4日目 (デジタルエンジニアリング)

日時：2020年8月27日(木) 09:00-18:00

住所；Jl. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang Techno Park (日本側：zoom で接続)

先方：講師候補&本教育の評価者(工業省人材育成委員会委員)など25名(参加者リスト参照)

当方：渡邊, TA

#### 講座概要

##### ・Digital Engineering 講義

###### 第1章 Lean Monozukuri & Digital Engineering

- ・Lean Monozukuri の必要性、実現を加速するための Digital Engineering 等
- ・利益拡大としての損益分岐点分析、シミュレーションの必要性等

###### 第5章: Production System Simulation

- ・Production System Simulation の機能、特徴、適用範囲等
- ・単純なモデルを用いたシミュレーションにおける現象、活用の効果等

なお、第2章 Design Process for Lean Monozukuri, 第3章 Approach toward

Lean Monozukuri, 第4章 Target Setting and Assessment は、第1章, 第5章も含めインドネシア語によりビデオ講義を事前学習で実施。

- ・シミュレーション演習1 3工程ライン生産モデルによる基礎的演習
- ・シミュレーション演習2 サブラインを持つ生産ラインモデルによる応用演習
- ・シミュレーション演習3 複数品種の生産ラインモデルによる実行演習
  - ・演習2はボトルネック生産ラインをイメージした演習とした

#### 質疑応答など

##### ・講義での質疑応答(一部)

Q1. 現状の改善活動ではこの図に示されていない活動もあるのでは？

A1.説明した改善活動はあくまでも例であり、QCDの向上以外にもある。

Q2. 損益分岐点による分析の中で、新製品を開発して販売すると設備投資などのコストがかかるのでは？

A2.その通りである。ここで説明しているモデルでは、損益分岐点分析に登場する3本の線(販売量、コスト、売上)を1本ずつ動かしている。実際にはこれらの動きが重なっていくが、基本的な考え方を理解していないと複数のアイデアの組み合わせが考えにくくなる。

##### 3) 演習での質疑応答(一部)

Q1. 乱数を用いた演習では、解答例にある値とは異なるがなぜか？(この質問が多かった)



A1. 平均値  $\pm \alpha$  の一様分布に従う乱数を発生させており、1 回のシミュレーションごとに発生させた乱数の値が異なる。その結果として、シミュレーション結果の評価値が多少異なってくる。今回は 10 回シミュレーションを行いその平均値で評価しているが、シミュレーションの回数を増やすことでその平均値は一定の値に近づいてくる。

Q2. スムースに流れるモデルなのに機械の稼働率が 100% になっていないのはなぜ？

A2. このモデルでは 100 個の製品を作り始めてから作り終わるまでのシミュレーションをしている。機械 2 では、1 個目の製品が機械 1 から来るまでに手待ちが起きており、さらに 100 個目を機械 2 で作り終わってから機械 3 で作り終わるまでに機械 2 では手待ちが発生する、そのためその時間非稼働の状態となる。

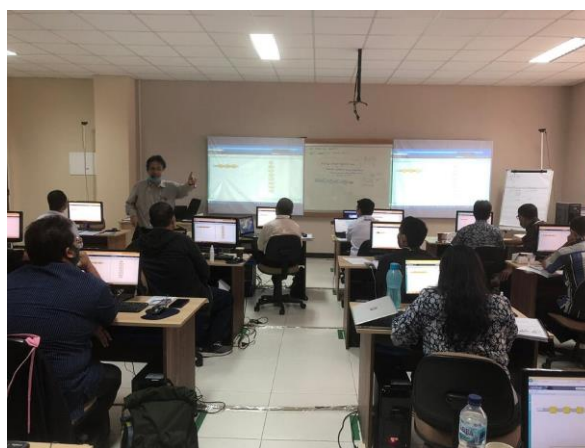
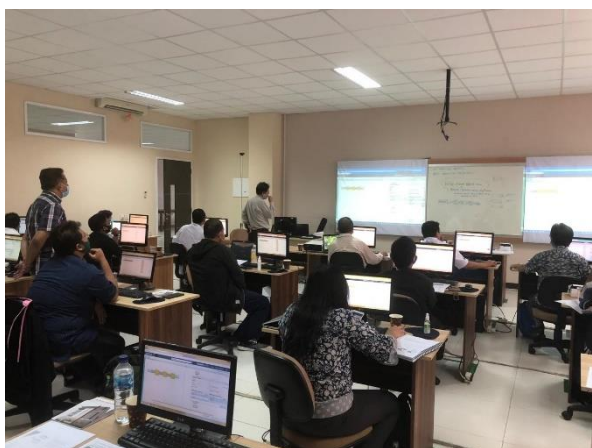
Q3. 変動要因を変更した様々なシミュレーション結果を描いたグラフにおいて、上に凸になる点を結んだ線上にある案が良い案であるということだが、その中ではどれが良いのか？

A3. この中から選ぶのは、意思決定者の判断による。点と点を結ぶ線の傾きは、投資ポイントに対する限界値であり、傾きが大きいほど効果があることを示している。後ろの方はその傾きが低くなるので、あまり良い案とは言えなくなる。

## 感想、知見

- ・講義、演習を通じて受講生には大変熱心に参加いただけた。上記以外にも多くの発展的な質問があり、受講者らが今後トレーナーになることを意識されていることを強く感じた。教える側に立った時には、どのような気持ちで学習者が考えているのかを理解することが必要であり、わからないこと、わかりにくいことをクリアしている必要がある。この態度を持ち続けることが大切であり、質問もそれに繋がっていると思われる。
- ・本講義・演習は、Lean 生産に基づいたデジタル生産システムシミュレーションの活用法についてその基礎を学ぶことを狙いとしている。そのために前半の講義部分は、インドネシア語に翻訳したビデオによる事前学習を行った。事前学習は今後学習を充実させるための一つの方法であると考えられる。
- ・演習を効率的に進めるために、TA の方々に事前にリハーサルを行った。初日はインドネシア側の通信状況の悪化により中断となることもあった。中断となる以前にシミュレーションのシステムを PC に実装する段階での使用 PC 由来のエラーも発見された。2 日目では、通信状況は改善されたが PC の問題が完全にはクリアされず、受講生に各自 PC を持参していただくこととして、TA の役割を意識した演習を実施した。この結果、当日は、TA 自身が体験したミスや復旧方法が指導に役立ち、時間が不足している中で大きなトラブルがなく演習を行うことができた。このような点で、事前の TA の体験は、演習を効率的に進めるために重要であることが TA にも理解されたと思う。
- ・全体として、今回の講義・演習は、インドネシア MI4.0 における TOT の講座として価値ある成果を生み出すことができたと考えられる。

## 講義・演習風景



## 講義資料例

### 1. リーン生産&デジタルエンジニアリング 1

2/14

#### モノづくりを取り巻く状況とリーン生産の必要性

##### 社会の状況

グローバル化、デジタル化、地球規模のリスク・・・  
⇒ **社会の大きい変化**

##### モノづくりでは

**市場変化への対応力が必要**

例 流す製品の変化、生産場所の変更、整流化、  
自動化、前後工程の統合化

##### 現場のムダ取り⇒**リーン生産**

設計的な見方、考え方、エンジニアリング力を持つ人材  
⇒ **全体最適化**



Lean Monozukuri M4.0 / Name / Organization

CONFIDENTIAL

### 1. Lean Manufacturing & Digital Engineering 1

2/14

#### Keadaan seputar *monozukuri* dan kebutuhan untuk produksi ramping (*lean manufacturing*)

##### Situasi Sosial

Globalisasi, digitalisasi, risiko global .....  
⇒ **Perubahan besar dalam masyarakat**

##### Di dalam *monozukuri*

**Perlu kemampuan merespon perubahan pasar**

Contoh Perubahan produk yang dialirkan, perubahan lokasi produksi, perbaikan, otomatisasi, integrasi proses depan - belakang

##### Eliminasi *muda di genba* ⇒ **produksi ramping (*lean manufacturing*)**

SDM yang memiliki cara berpikir dan perspektif desain, serta keterampilan teknik

⇒ **Optimasi keseluruhan**

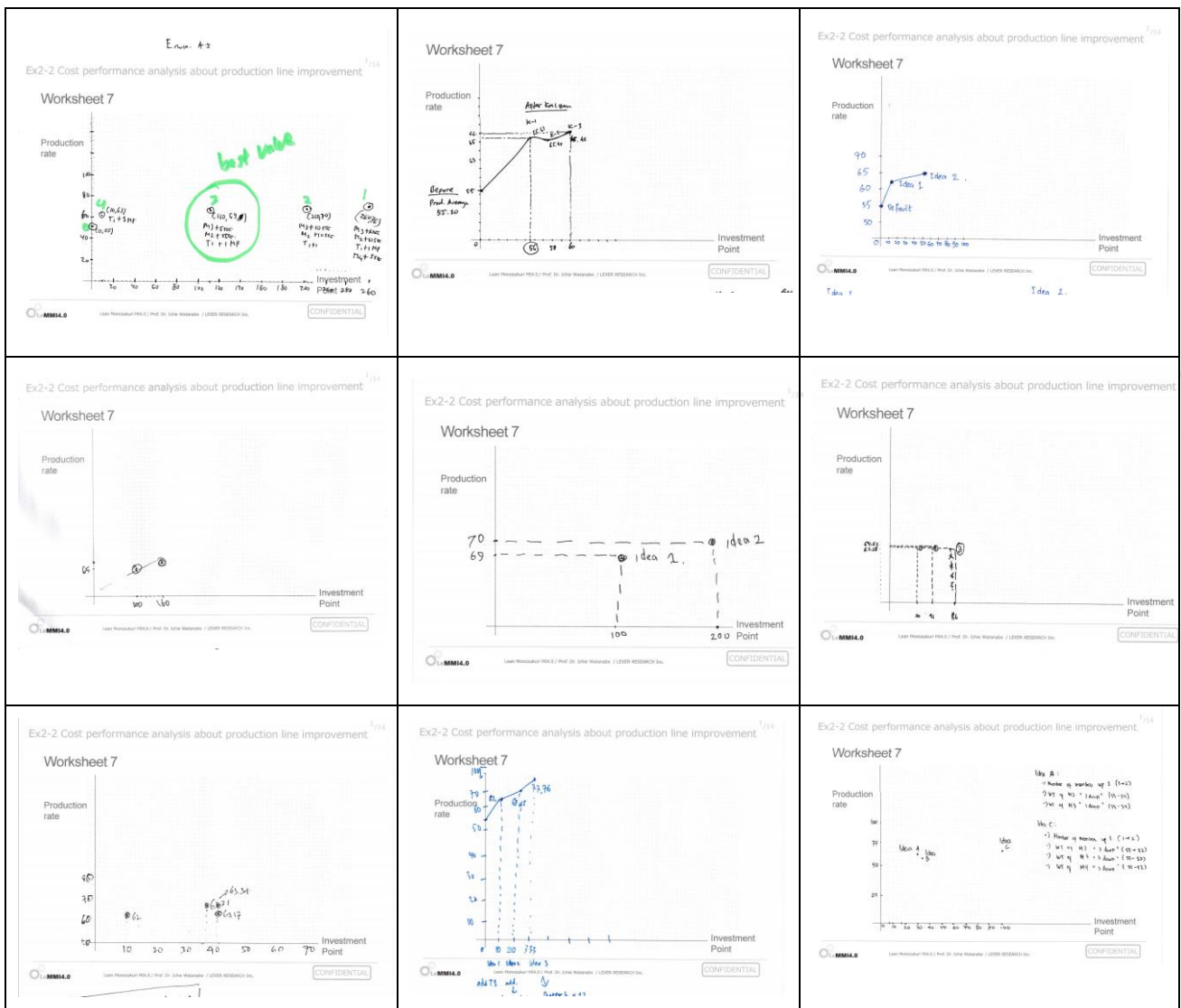


Lean Monozukuri M4.0 / Name / Organization

CONFIDENTIAL

日本語 PPT 資料と対応するインドネシア語 PPT 資料

生産シミュレーション演習のレポート例 (オートメーション投資効果設計)



**(5) デジタル・リーン生産パイロット講座 第5日目 (リーンメンテナンス)**

日時：2020年8月28日(金) 08:15-16:30

住所；J1. Inti I Block C1 No.7 Lippo Cikarang Bekasi 17550

場所：Cikarang TechnoPark (日本側：zoomで接続)

先方：リーンメンテナンス講義参加者：講師候補&本教育の評価者(工業省人材育成委員会委員)など25名(参加者リスト参照)

クロージング：受講生、TA及び運営スタッフ、工業省、日本大使館

当方：講義：福田, TA

クロージング：全講義担当者、訪問団メンバー、JICA

## 教育カリキュラム

- 1) リーンメンテナンス講義
- 2) リーンメンテナンス実習(カラクリ機を使ったデータ収集と OEE 評価)
- 3) クロージング・セレモニー

## 教育結果

- 1) リーンメンテナンス講義
  - ・ 日本の現場で導入されている TPM (Total Productivity Maintenance ) をインドネシアなどの ASEAN 諸国で使いやすいように、IOT を用いたリーンメンテナンスの概念、生産の中に含まれるロスの定義、ロスの見える化の講義を行った。
- 2) リーンメンテナンス実習
  - ・ 扶桑工機の現地会社のカラクリ機を用いて IOT でのデータ取得と人手によるデータ取得のを実習で行った。
  - ・ 取得したデータをもとに設備総合効率 (OEE) の計算を行い、IOT を用いた出力と比較した。
- 3) クロージングセッション
  - ・ 大半の人がオンラインでの参加であったが、多くの関係者に参加いただき盛況で開催された。
  - ・ BPSDMI、STMI など、ATMI などインドネシアの工業省並び教育関係の方が参加され、生産システム関連の教育に対する関心の高さがうかがわれた。継続的にこのようなことが行われることにより、インドネシアの工業力を向上させたいと、日本の協力を感謝していた。
  - ・

## 感想・知見

- ・ リーンメンテナンスが何をメンテナンスするのか、機械メンテナンスだけでなく、人材育成を通して生産性の向上をすること、それを支援するデジタル技術という日本流のモノづくりの一部を知ることになり、興味を持ってもらえた。
- ・ リモートの講演であったこと、金曜日のイスラムのお祈りの時間、クロージングセレモニーなど講義や実習の終了時間が決められ、質疑が十分にできなかったのが残念であったが、それでもトヨタ生産方式と TPM の関係など本質的な質問があり、基礎知識があることなど、今後トレーナーになることが出来そうな人材がいることを知ることができた。
- ・ クロージングセレモニーでは、インドネシア工業省はじめ関係者がこの教育の質の高さ、実践性の高さに注目して、再度の開講、継続的な開講を望んでいることが分かった。



講義風景(日本)



実習風景(カラクリ機の操作、データ取り)



講義風景(インドネシア)



実習風景(センサーからの情報確認)



クロージングセレモニー(遠隔参加)



クロージングセレモニー受講者

以上