

インドネシア国

インドネシア工業省

インドネシア国
デジタルエンジニアリング製造人材
育成を推進する普及・実証・ビジネス
化事業
業務完了報告書

2022 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
22-072

<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

巻頭写真	1
地図	2
図表リスト	2
略語表	2
案件概要	i
要約	ii
第1 当該国でのビジネス化（事業展開）計画	1
1. 提案製品・技術の概要	1
2. 海外進出の動機	3
(1) 提案法人の海外展開を図るに至った背景	3
(2) 対象国を選んだ理由	3
3. ビジネス化（事業展開）計画	3
(1) ビジネスモデル概要	3
(2) ターゲットとする市場	4
(3) 製品サービス・技術	6
(4) 当該国における具体的なビジネス展開の方法	7
(5) 当該国でのビジネスにおける収支・財務計画	7
4. ビジネス実施上の留意事項	7
(1) ガバナンスにおける留意事項	7
(2) 商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項	7
(3) ビジネス展開に必要なネットワーク	7
(4) 撤退条件	8
第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献	10
1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献	10
(1) 対象国の課題	10
(2) 中・長期的に達成する課題への貢献	10
2. 持続的な開発目標（SDGs）17 の目標	10
3. 国別開発協力方針（政府開発援助方針との合致）	11
4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献	11
第3 普及・実証・ビジネス化事業実績	12
1. 本事業の目的	12
2. 本事業の成果	12
3. 本事業の実施体制	13
4. 成果の達成状況	14

5. 活動内容実績	16
(1) 活動内容	16
(2) 活動結果の実績	17
(3) 導入済機材（別添：貸与物品リスト）	37
6. 事業実施国政府機関（カウンターパート機関）の情報	38
(1) カウンターパート機関名	38
(2) 基本情報	38
(3) カウンターパート機関の役割・負担事項（実績）	38
(4) 事業後の機材の維持管理体制	38
7. ビジネス展開の見込みと根拠	38
(1) ビジネス化可否の判断	38
(2) ビジネス化可否の判断根拠	38
8. その他	39
(1) 環境社会配慮（※）	39
(2) ジェンダー配慮（※）	39
(3) 貧困削減（※）	39
英文案件概要	40
別添資料	57

巻頭写真

	
ToT 2021 年 7 月	ToT 2021 年 7 月
	
開講式挨拶・レクサー・リサーチ 2021 年 8 月	開講式挨拶・工業大臣 2021 年 8 月
	
集中講義・Lean Automation 2021 年 8 月	集中講義・TPM 2021 年 8 月
	
集中講義・Lean Automation 2021 年 8 月	集中講義・TPM 2021 年 8 月

地図



図表リスト

図 1	ビジネスモデル概要	P 4
図 2	現地法人と提案法人の関係図	P 8
図 3	実施体制	P 18

略語表

略語	正式名称	日本語名称
BPSDMI	Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (Industrial Human Resource Development Agency)	工業省／産業人材育成庁
BPPT	Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi	インドネシア技術評価応用庁
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
IOI	Institut Otomotif Indonesia	自動車産業研究所
JJC	Japan Jakarta Club	日本ジャカルタクラブ

LCA	Low Cost Automation	低コスト自動化
MI4.0	Making Indonesia 4.0	メイキングインドネシア4.0
PIDI4.0	Pembangunan Pusat Inovasi Digital Industri 4.0	工業省 BPSDMI 配下の Innovation Center
RPJMN	Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional	国家中期開発計画
STMI	Sekolah Tinggi Manajemen Industri	工業省 BPSDMI 配下のポリテクセンターSTMI

案件概要



**インドネシア国デジタルエンジニアリング製造人材育成を
推進する普及・実証・ビジネス化事業**
株式会社レクサー・リサーチ(鳥取県)/扶桑工機株式会社(三重県)

4
見込み需要を
ふまけて

8
得意先から
評価される

9
需要が旺盛な分野
に参入する

対象国ものづくり分野における開発ニーズ(課題)

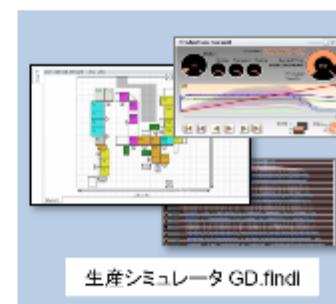
- ・ 賃金状況を背景に低コスト労働力を基盤とした産業構造から、高付加価値産業へ転換する必要性。
- ・ しかし、産業のデジタル化、自動化を推進する Making Indonesia 4.0政策 を実現するための体制構築およびデジタル・エンジニアの育成が課題。

提案製品・技術

- ・ 労働集約型から高付加価値型産業への展開にあたり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」(レクサー・リサーチ社)
- ・ 上記と連携する自動化システム(扶桑工機社)

本事業の内容

- ・ 契約期間: 2021年6月～2022年12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、南ジャカルタ市、西ジャワ州ブカシ県
- ・ カウンターパート機関: 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。
- ・ 現地で導入しやすい販売手法(クラウド)を取るとともに、導入支援にあたり現地組織等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・エンジニアリング技術を普及させる体制を整備し、高付加価値ビジネスへ転換を図る。
- ・ 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の体制を整備、構築する。
- ・ デジタル時代に対応した日本型のものづくり方式を導入することにより、日本との連携を一層、強化する。

2022年10月現在

要約

I. 事業要約

1. 案件名	(和文) インドネシア国デジタルエンジニアリング製造人材育成を推進する普及・実証・ビジネス化事業(中小企業支援型) (英文) SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for HRD in Manufacturing with Digital Engineering for Making Indonesia 4.0
2. 対象国・地域	インドネシア国ジャカルタ市
3. 本事業の要約	製造業の製造領域におけるエンジニアリング人材の育成に関する普及・実証・ビジネス化事業。本事業後に、提案製品である製造業生産部門向け生産システム・シミュレータ(レクサー・リサーチ社)と、簡易自動化システム(扶桑工機社)のビジネス展開を図り、インドネシア国の産業生産性向上への貢献を目指す。
4. 提案製品・技術の概要	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。 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。
5. 対象国で目指すビジネスモデル概要	レクサー・リサーチはデジタル化支援として、生産システム・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。
6. ビジネスモデル展開に向けた課題と対応方針	人材教育活動を通じてビジネス展開における要件やポイントを見出す活動を進めている。現状はカウンターパートとの連携の中でビジネス対象との接点を見出そうとしているが、これを超えてビジネススペースに広く展開してくためのチャンネル拡大がポイントである。現在、想定している代理店候補に留まらず、対象領域を広げた

	市場参入のチャンネルを造り上げる活動を推進する予定。
7. ビジネス展開による対象国・地域への貢献	・貢献を目指す SDGs のターゲット： ④教育 ⑧経済成長・雇用 ⑨インフラ・産業 本調査の対象はインドネシア政府が推進する政策「Making Indonesia 4.0」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5つが政策的に位置づけられており、レクサー・リサーチの提案製品「GD. findi」は組立系からプロセス系までの生産現場に適応できる。 「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認している。
8. 本事業の概要	
① 目的	Making Indonesia4.0 におけるインドネシア国製造業の生産性向上に資するために、「リーン生産」の実現を目指した製品（GD. findi および LCA（Low Cost Automation） 機器）の優位性及び有用性を実証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される。
② 成果（実績）	成果 1：学生向けリーン生産講座（Teaching Factory）の実施により、必要とされる人材の育成にとって有用なものであることが実証される。 実績：Teaching Factory 活動は予定通り、全ての活動を完了して、当初、想定した成果を得ることができた。

	■機材設置状況 ・STMI 向けの LCA 設備の設置が完了。 ・STMI、PIDI4.0 向けのシミュレーション・サーバの設置が完了 成果 2：在職者向けリーン生産講座（Learning Factory）の実施により、必要とされる人材の育成にとって有用なものであることが実証される。 ■事業実施国政府機関との協議状況 ・本教育プログラムをインドネシア工業省が進める資格認定制度に組み込む方向で検討を進めている状況。 成果 3：Learning Factory 修了企業のフォローアップ体制が検討される。 今期は実績なし。 成果 4：Learning Factory の実施を通じたビジネス展開計画が策定される。 今回は実績なし。
③ 活動内容	【成果 1 にかかる活動】 1－1：Teaching Factory 用カリキュラムの開発 1－2：Teaching Factory 用機材の設置、整備 1－3：Teaching Factory 用指導者の教育 1－4：Teaching Factory でのリーン生産講座の実施 【成果 2 にかかる活動】 2－1：Learning Factory 用教育カリキュラムの開発 2－2：Learning Factory 用機材の設置、整備 2－3：Learning Factory 用指導者の教育 2－4：Learning Factory でのリーン生産講座の実施 【成果 3 にかかる活動】 3－1：Learning Factory 用フォローアップカリキュラムの開発 3－2：Learning Factory 用フォローアップ指導者の教育 3－3：Learning Factory 修了者のフォローアップ教育の実施 【成果 4 にかかる活動】 4－1：Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための教育

	カリキュラムの開発 4－2：Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための指導者の育成 4－3：Learning Factory 修了企業の課題解決のための支援活動の実施
④ 相手国政府機関	インドネシア国工業省（産業人材育成庁）
⑤ 本事業実施体制	提案企業：株式会社レクサー・リサーチ（代表法人）、扶桑工機株式会社（構成法人） 外部人材（個人）：小島史夫、福田好郎、田中邦明、渡邊一衛、大久保寛基、桐栄誠一、村山英明
⑥ 履行期間	2021 年 6 月～ 2022 年 12 月（ 1 年 7 ヶ月）
⑦ 契約金額	149,210 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（代表法人） 扶桑工機株式会社（構成法人）
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	代表取締役社長 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	7,680 万円（資本準備金を含む）
7. 代表法人の従業員数	22 名
8. 代表法人の直近の年商（売上高）	28,000 万円（2021 年 1 月～2021 年 12 月期）

第1 当該国でのビジネス化（事業展開）計画

1. 提案製品・技術の概要

名称	生産システム・シミュレータ 「GD.findi」
仕様	レクサー・リサーチの自社製品である生産システム・シミュレータ 「GD.findi」 は、ノン・プログラミングで利用可能でありエンジニアによる現場のカイゼン活動等で活用できる仕様。製品価格は月額サブスクリプション販売で1 ユーザーにつき8 万円／月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。
特徴	「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。 クラウドで提供可能であるために導入しやすく、月額使用料を抑えている。 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。 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。
競合他社製品と比べた比較優位性	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。

	基本となる製品群 レベル1 LCA 作業者を手助けする方式。インドネシアで実証的に有効であるレベル。シミュレータは月額8万円/ユーザー。LCA機器は100～500万円程度。 レベル2 リーン・オートメーション ムダ取りを極めた自動化で、投資効果を期待でき、国内で進めたいレベル。シミュレータは月額8万円/ユーザー。自動化機器は500～2000万円程度。 レベル3 サイバー・フィジカル生産 インドネシア政府が要に推し進め、最先端の生産システムで欧米諸国が展開している自律分散型生産工場。規模は1000万円～。 エントリー・レベル 自動化レベル 高度レベル
国内外の販売実績	
国内	2021年には300ライセンスを販売し、売上高は1億円。主要販売先：パナソニック、ソニー等の電気メーカー、日東電工、NSK等の自動車部品メーカー、中小部品製造メーカー。
海外	ドイツ：フラウンホーファー研究所、VFK等。 タイ：組み立て系部品メーカー、鉄鋼材加工メーカー。

名称	LCA 機器
仕様	扶桑工機の自社製品である LCA 機器は生産ラインの Lean Automation 化を進めるために、高額な多軸ロボットを使わず、駆動機構とメカニク構造で自動化処理を行うことができる仕様である。製品価格は 2,000 万円の価格帯であるが、対象とする生産品に対応して個別仕様として製造を行っている。
特徴	LCA 機器は Lean Automation を容易に実現するための手段として位置づけられており、インドネシアにおける Lean Automation の推進においては最優先で導入すべき位置づけの機器。Lean Automation の考え方を学ぶとともに、自社展開する際には有用な方式として活用できる。
競合他社製品と比べた比較優位性	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。
国内外の販売実績	
国内	売上高約 1 億円 (2018 年) 主要販売先：デンソー等の自動車部品業界
海外	アメリカや中国を中心とした国内主要販売先の海外製造拠点

2. 海外進出の動機

(1) 提案法人の海外展開を図るに至った背景

今日、日本の持つ先進的なリーン生産を世界へ貢献すべく打ち出し、日本の国際的な地位を位置づける新機軸を打ち出す時である。当社ビジネスとしては東南アジア、欧州等へ展開する事業戦略を進めるが、本活動はその一環として位置づけている。

(2) 対象国を選んだ理由

インドネシア政府は産業のデジタル化や自動化を推進する「Making Indonesia 4.0」を掲げ、新しい方式を産業界に適用しようとしている。デジタル化教育や自動化教育の整備は同国の課題となっており、インドネシア政府がエンジニアの人材育成を進めようとしている中、レクサー・リサーチおよび扶桑工機の提案製品はエンジニア力の向上において効果的な活用が見込まれることから、同国への進出を判断した。

3. ビジネス化（事業展開）計画

(1) ビジネスモデル概要

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）と、IoT 機器対応 LCA 機器（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よるスキル習得が必要であり、ポリテクセンターの学生や企業に所属しているエンジニアに対する教育が有効となる。このため、インドネシア工業省産業人材育成庁をカウンターパートとする体制で人材育成を実施し、それを通じて製造業における市場開拓を進める。ここでは、販売代理店を登用してライセンス販売を推進するとともに提案製品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。

ここでは販売代理店としての現地企業に事業部を設置する方法を取り、現地事業を推進する体制の構築を行う。

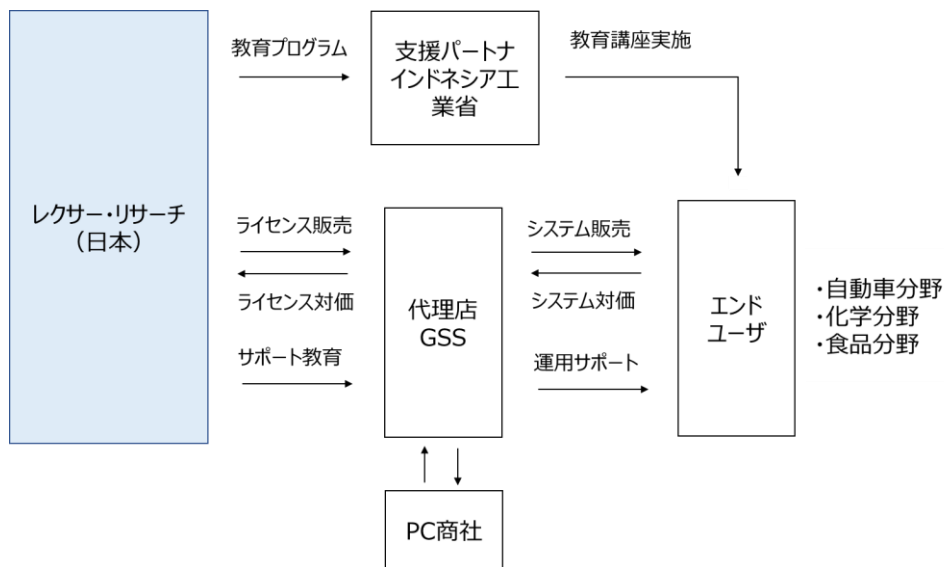


図1 ビジネスモデル概要

上記分野以外に、農業、鉱業との市場展開も図る。

レクサー・リサーチの役割：

デジタルエンジニアリング・ツールをインドネシアへ拡販するための体制作り、また、運用の主体的な役割を担い、ビジネス運用に必要な様々なスキル、サポート方式を現地代理店へ提供する。

扶桑工機の役割：

デジタルエンジニアリング・ツールの普及に対応して、各導入案件に対応して求められる LCA 機器の活用提案と製造、販売を行う役割を担う。

(2) ターゲットとする市場

① 市場概要

国内産業を支える製造業の生産性向上は、インドネシアにおける喫緊の課題であり、製造業のエンジニアリングツールや自動化機器はこれから勃興する新市場である。インドネシアの製造業の産業規模は2兆4千億円（国連工業開発機関（UNIDO）の2016年版年次報告書）で世界トップ10入りしているが、本事業で狙う市場はインドネシア製造業の自動車、電機を中心とした組み立て系が90%以上を占めており、ここを市場ターゲットとして事業化を進める。

② ターゲットとする市場の分析

ア) 政治的環境要因

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状況がある。本事業では、提案製品の販路拡大のために、MI4.0 の展開政策での諸外国からの技術導入政策に関する検討の動向を収集する。

イ) 経済的環境要因

インドネシア国内産業を支える製造業の生産性向上の重要性とともに、賃金動向、経済成長率の動向には不安定な状況がある。本事業では、提案製品の販路拡大のために、特にコロナ禍における各製造業が今後の事業化投資に対する動向を収集する。

ウ) 社会的環境要因

インドネシアにおける労働人口の構成、インターネット等の通信基盤整備等はまだまだ十分ではない状況がある。本事業では、提案製品は通信基盤を活用することから、インドネシア政府が行う通信基盤の拡充政策に関する検討の動向を収集する。

エ) 技術的環境要因

製造業においてエンジニアリングツールや自動化機器等の普及状況はこれから拡大が期待される本事業では、提案製品の販路拡大のために、製造業の各企業がデジタル・エンジニアリングへの投資に関する検討の動向を収集する。

③ 目指すマーケットポジション

インドネシアの現状としてエンジニアリングレベルは決して高くないものの、案件化調査（2019-2020）において業界毎の教育レベルを確認した。適切な指導方式を提供すればデジタル技術に秀でた人材も多いことから、提案製品がここに適合し、適切なサポートを提供することを目指す。

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。

(3) 製品サービス・技術

① 提案製品・サービスの現地適合性

ア) 提案製品・サービスの現地適合性確認結果（技術面）

生産システム・シミュレータ「GD.findi」は、国内外で活用が進んでいる。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。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。2021 年9 月実施した STMI で実施した学生向け人材教育(Learning Factory) においては、コンピューティング利用環境、ユーザビリティとともに、生産システム設計のスキルを獲得するカリキュラムを所定の講座でこなすことができた。また、提案製品に対するカスタマイズの要求は浮き上がってこなかったことから現状の機能で対応できると思われ、現地適合性があると判断できた。

イ) 現地適合性確認結果（制度面）

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「Making Indonesia 4.0」を掲げ、新しい方式を産業界に適用しようとしており、レクサールの持つ技術を効果的に活用できる可能性が大いにある。

ここで、本事業拡大において自動化の推進やインターネットを活用するクラウドサービス等に関して調査を行なった。教育機関において人材育成講座を実施することを通じて、セキュリティ関連の現地法規制については障害が生まれないことを確認した。

ウ) 現地化の必要性

本事業において人材育成講座や各社への適用検証を通じて、基盤となる製品は現行の製品で対応できることを確認した。一方、今後の事業化において適用範囲を広げる、また、各社業務により深く適用していく段階では必要な要件が生まれてくる可能性があるので、その場合は鋭意、対応する。

② 提案製品・サービスの有効性

本事業を通じて実施した人材育成講座や各社への適用での経験から、提案製品やサービスは、現地の高度化へ向けて有効であることが判断できた。人材育成において

は、実際に当社製品を活用して講座や実習を行い、インドネシアのエンジニアが操作できるか、また、それらの機能を用いて、リーン生産等の付加価値を得る活動につなげるアウトプットを作り出せたことが確認できた。

③ 競合状況と提案製品・サービスの優位性

本事業を通じて実施した人材育成講座や各社への適用での経験から、提案製品やサービスは、競合事業に対して有効であることが判断できた。インドネシアでは欧米から自動化システムを軸とした提案が進んでおり、競合であることは確認できた。一方、インドネシア政府や各社は自動化システムの導入だけでは自国、自社のレベルアップにつながることに疑問を持ち始めている現状を確認した。これらの競合に対して、自国、自社のレベルアップに繋げることができる当社の提案の合理性と優位性を理解いただくことができた。

(4) 当該国における具体的なビジネス展開の方法

企業機密情報につき非公表

(5) 当該国でのビジネスにおける収支・財務計画

企業機密情報につき非公表

4. ビジネス実施上の留意事項

(1) ガバナンスにおける留意事項

案件化調査を通じて、許認可の取得や法的リスクはないことを確認した。具体的には、インドネシア工業省や高度人材育成庁へヒアリングを行い、この領域での許認可の必要性がないことを確認した。また、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。新型コロナウイルス感染拡大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。

(2) 商習慣・商慣習、文化、宗教における留意事項

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。具体的には、ソフトウェア製品の販売において、現地販売代理店での取り扱いを調査し、ライセンス販売代理店の方式で問題がないことを確認した。また、併せて商流を司る企業やエンジニアとの会話をし、否定的な要素はないため、文化、宗教を含めて問題ないことを確認した。

(3) ビジネス展開に必要なネットワーク

在尼日本関係諸機関として以下のような組織と連携していくことが有効と判断しており、

本事業終了後も継続して連携していくこととしている。

組織	調査の位置付け・特徴	活用方法
日本大使館	日インドネシアEPA等の産業政策を推進中	・大使館が進める施策との本事業の人材育成活動の関係性調査。
JICA インドネシア事務所	本活動の現地サポート	・他国の動向ベンチマーキング情報入手。 ・工業省関係機関とのパイプ。
JETRO	企業目線の日系企業活動をサポート	・日系企業のニーズ／シーズの動向、他国の産業高度化での動向を調査。 ・今後の連携可能性を調査。
Japan Jakarta Club	日系企業のコミュニティ	・本活動の日系企業ニーズ、および産業界全体を底上げする本活動への日系企業サイドからの意見確認。

インドネシアの現地組織として以下のような組織と連携していく。

訪問先	調査の位置付け・特徴	活用方法
IOI	尼自動車産業の方向を研究する自動車産業研究所。トヨタがメインで設立	・自動車産業の人材育成の方向性を調査する。 ・今後の連携可能性を模索する。
GIAMM	尼自動車部品工業会	・自動車領域の裾野産業ニーズおよび連携可能性の調査。
IAIPD	自動車産業人材育成協会（トヨタ、デンソーが設立）	・既に Tire2&3 を対象とした日本流人材育成を推進し始めており、ここの連携で MI4.0 自動車領域の人材育成活動の加速化可能性を調査。

（４）撤退条件

本事業で成果を生み出せなかった場合の撤退プログラムは以下のとおり。

- ・条件１：事業開始後３年間で利益が計上できなかった場合。
- ・条件２：事業開始後５年間で累積損失を解消できなかった場合。

尚、状況に応じて撤退ではなく、事業縮小の選択も残す。

本事業はパートナーを介したライセンス販売事業であるため、現地国の制度には抵触せずに対応が可能。

第2 ビジネス展開による対象国・地域への貢献

1. ビジネスを通じて解決する対象国の課題とその貢献

(1) 対象国の課題

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である。また、労働集約的な生産現場である現状、高度なデジタル化をこなせる人材は多くない。

この状況に対応するためには、日本が得意とするカイゼン活動をベースに Step by Step でムダ取りを進めるリーン生産と、導入が容易な IoT 対応 LCA のようなアプローチが適している。レクサー・リサーチはタイにおいてシミュレータと半自動化生産を複合させた人材教育を実施し大きな効果を得たことから、基本的にこのような考え方が東南アジアの現状に適している。一方、インドネシアはタイとは異なった現場特性や国民性を持っていることは理解しているため、これに対応したインドネシア向けの教育プログラムを作成することで同様の効果を奏することは可能と考えている。

(2) 中・長期的に達成する課題への貢献

< 3年後 >

- ・GD.findi については、1 年目は Making Indonesia 4.0 の Learning Factory に参加する自動車製造領域を対象として 5 件の販売を目指す。ソフトウェアは輸出、現地でハードウェア(PC)と合わせてパッケージ化して単価 500 万円で販売。現地総代理店を通じてジャカルタ地域を中心に販売、導入サポートを行う。

- ・LCA 機器については Learning Factory に参加する中堅企業を対象とした販売を目指す。既存ラインへの最適自動化提案、IoT 機器の取り付けを現地メーカーと共に行う。

< 5年後 >

- ・GD.findi については自動車製造領域以外にも電子電機領域へも拡大し、15 件/7500 万円の売り上げに達する計画、この時期に 2 次代理店を拡大し、インドネシア全国へ販売代理店網を拡大し、以降、事業拡大を図る。

- ・LCA 機器については自動車領域以外の主に組立て・検査工程の伴う領域へ拡大するとともに、自動化ステップの底上げを行い、受注量拡大を図る。

2. 持続的な開発目標 (SDGs) 17 の目標

④教育

⑧経済成長・雇用

⑨インフラ・産業

3. 国別開発協力方針（政府開発援助方針との合致）

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る。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。

4. ビジネス展開により見込まれる地元経済・地域活性化への貢献

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、その理由は今回インドネシアにおけるビジネス展開にて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。レクサー・リサーチ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。

第3 普及・実証・ビジネス化事業実績

1. 本事業の目的

Making Indonesia4.0におけるインドネシア国製造業の生産性向上に資するために、「リーン生産」の実現を目指した製品(GD. findi および LCA 機器)の優位性及び有用性を実証し、当該国での普及方法と課題が整理検討される。

2. 本事業の成果

成果	成果の確認方法・指標
成果1 学生向けリーン生産講座 (Teaching Factory) の実施により、必要とされる人材の育成にとって有用なものであることが実証される。	・指導者と生徒向けの教育講座の実施 →指導者教育：1週間程度×2回、育成指導者5人程度を輩出。 →学生教育：2週間×2回、40名程度を輩出。
成果2 在職者向けリーン生産講座 (Learning Factory) の実施により、必要とされる人材の育成にとって有用なものであることが実証される	・受講者向け教育講座の実施 →指導者教育：5名×1週間×3回、計15名を輩出 →在職者教育：20名×1週間×3回、計60名を輩出
成果3 Learning Factory 修了企業のフォローアップ体制が検討される。	・L/F 修了企業のうち、フォローアップを実施 →2社のフォローアップを実施。
成果4 Learning Factory の実施を通じたビジネス展開計画が策定される。	・L/F 修了企業のうち、課題解決支援を実施 →2社程度の課題解決支援を実施。

3. 本事業の実施体制

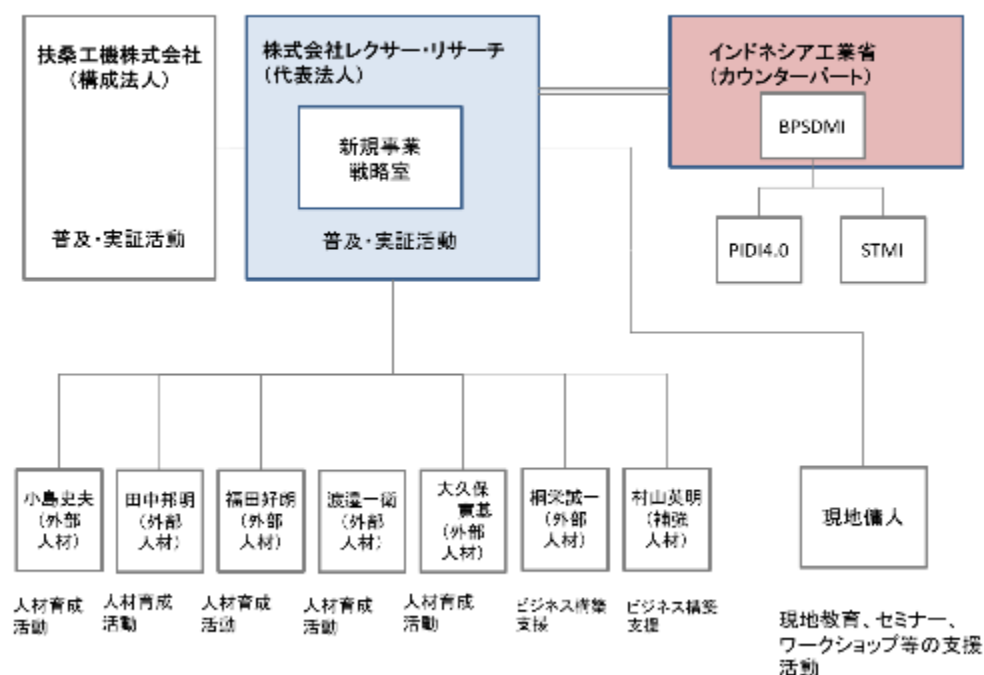


図3 実施体制

主体	担当業務	担当業務詳細
株式会社レクサー・リサーチ (代表法人)	事業統括、技術指導、 ビジネス開発	- 生産シミュレータを活用する教育 - 生産シミュレータのビジネス展開
扶桑工機株式会社 (構成法人)	技術指導、LCA 機器の 機構・構造教育業務の 統括	- LCA 機器を活用する教育 - LCA 機材のビジネス展開
外部人材 (個人)	人材育成における指 導、ビジネス構築支援	- 人材育成活動 - ビジネス構築支援活動
インドネシア工業省	インドネシア側の総 括	- 製造人材の育成体制整備と運用 - 事業内容および政策における助言
BPSDMI	カウンターパート、 STMI, PIDI4.0 での教 育支援	- STMI, PIDI4.0 での学生向け教育 の実施および内容に対する助言等 支援 - 機材維持管理

4. 成果の達成状況

成果 1 :

<達成度>100%

<達成状況>

- ・Teaching Factory 指導者の教育講座 1 週間程度×2 回、育成指導者 24 人程度を輩出した。
- ・Teaching Factory 用機材 (GD. findi、タワー型サーバ、LCA 機器) の設置を実施した。
- ・生徒向け講座 : 2 週間×1 回、20 名を輩出した。
- ・Teaching Factory 講座の実施を通じて Making Indonesia4.0 に係る自動化やその設計技術が対応できることが確認され、提案製品がデジタルエンジニアリング製造人材の育成にとって有用なものであることが実証された。
- ・人材育成教育の視点から

生徒は非常に関心を持ち積極的に受講してくれた。MI4.0 への認識も 2 年目の方が高く、着実に MI4.0 の活動が浸透し始めていると感じた。

演習に対しては時間延長しても完成させるくらい一生懸命受けてくれている。かなり積極的に議論もしてくれており、良い人材が受けてくれていると感じた。

TA のサポート面では産業人を支援してくれている IAIPD、IJB ネットが居るから出来ている感じが見られる。一方で STMI の講師候補による TA の状況が見えていない。オンラインで TOT をせざるを得なかったので十分な指導が出来ていないこともあるが、LeMMI4.0 の教育は実務に近い教育になっており、その点で経験が少ない STMI の先生方には馴染めていない可能性がある。STMI 講師および TA 候補に対しては、IAIPD、IJB ネットのキーマンによる指導強化、場合によっては日本から出張し現地オンサイトで TOT を実施する必要がある。

STMI の教育ではインドネシアの優良工場 (Lighthouse) の見学を行っていない。教育を円滑するためにも産業人コース同様に見学のカリキュラムも今後検討する必要がある。

<今後の課題>

当初計画では現地調査にて講座を実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現地渡航が制限されたことを受け、日本よりリモートでの講座開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。本事業終了後における講座実施での対応を検討する。

成果 2 :

<達成度>100%

<達成状況>

- ・Learning Factory 用機材 (GD. findi、タワー型サーバ、Wifi ルータ、LCA 機器) の設置を実施した。
- ・現地教育指導者および受講者の基礎知識について検討を行い、カリキュラム方針を決定した。

- ・Learning Factory 在職者教育講座を3回（各1週間）実施し、60人の修了者を輩出した。
- ・人材育成教育の視点から

3回の教育にはMI4.0の対象である主要5業種から参加してくれており、業種による理解の差異を懸念したが、特に差異を感じることはオンラインで指導する状況では感じられなかった。本件については今後チェックを行い、必要に応じてカリキュラムの内容を見直すことが必要かもしれない。

リーン生産方式を基本にモノづくりを強化していく基本的な考え方は理解されたと判断できる。

受講生は真摯に授業を受けてくれており、良い雰囲気で講義を進めることが出来た。ただし実際の雰囲気を感じられていないので、この点は今後確認をしていく必要がある。

・Learning Factory 講座の実施を通じて、在職者教育としてMaking Indonesia4.0に係る自動化やその設計技術が対応できることが確認され、提案製品がデジタルエンジニアリング製造人材の育成にとって有用なものであることが実証された。

<今後の課題>

当初計画では現地調査にて講座を実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現地渡航が制限されたことを受け、日本よりリモートでの講座開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。本事業終了後における講座実施での対応を検討する。

成果3：

新型コロナウイルス感染症拡大により現地渡航が行えない状況下でありながら、実施計画を見直すとともに、リモート講義の方法を取り入れて、目標を達成した。

<達成度>100%

<達成状況>

成果3では講座後のフォローアップであるとともに、事業化の起点となる。フォローアップの対象となる受講者、企業に対してどのように事業対象に導きこむのか、そのスキーム設計を行っている。

講座はリモートの方式で実施して目標を達成した。渡航計画の目途が立たない状況ではあったが、また、C/P側の実施拠点としてPIDI4/0が竣工したもののPIDI4.0の運営体制が十分に見通せない状況の中、C/Pと連携しながら対応を行った。

今回はリモート中心の方法で対応したものの、フォローアップは現地での指導が望まれた。

<今後の課題>

当初計画では現地調査にてフォローアップを実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現地渡航が制限されたことを受け、日本よりリモートでのフォローアップ開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。本事業終了後におけるフォローアップ実施での対応を検討する。

成果 4 :

現地渡航が行えない状況下であったが実施計画を見直し、活動スケジュールを後倒しにすることで対応した

＜達成度＞100%

＜達成状況＞

成果 4 では、個社向けの支援活動となる。ここでは、成果 3 でのフォローアップのスキーム設計を受けて、個社向けの支援体制を実施した。

成果 3 の活動と同様に現地での指導が求められているため、リモートでの実施と渡航での実施を組み合わせで対応した。

＜今後の課題＞

当初計画では現地調査にて課題対応支援を実施予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現地渡航が制限されたことを受け、日本よりリモートでの開催となったため、指導効果の見極めが難しかった。本事業終了後における指導実施での対応を検討する。

＜インドネシア工業省での資格認定に係る成果について＞

インドネシア工業省では、Making Indonesia 4.0 実現へ向けて、高度人材の育成とともに、資格認定制度の策定を進めている。工業省は本事業が提供する人材育成プログラムに強い興味を持っているとともに、本プログラムを資格認定の対象として制度化する方向で検討を進めている。

5. 活動内容実績

(1) 活動内容

＜成果 1 に係る活動＞

- ・ 場所：工業省産業人材育成庁（BPSDMI）ポリテクセンターSTMI（公立）
- ・ 方法：STMI のマスター・コースにおける教育プログラム
- ・ 人数：20 名程度

活動 1-1：Teaching Factory 用カリキュラムの開発

活動 1-2：Teaching Factory 用機材の設置、整備

活動 1-3：Teaching Factory 用指導者の教育

活動 1-4：Teaching Factory でのリーン生産講座の実施

＜成果 2 に係る活動＞

- ・ 場所：工業省産業人材育成庁（BPSDMI）配下の PIDI4.0 (Innovation Center)

- ・方法：工業省が設定する在職者研修プログラム
- ・人数：1 バッチ当たり 20 名程度、6 バッチ程度

活動 2-1：Learning Factory 用教育カリキュラムの開発

活動 2-2：Learning Factory 用機材の設置、整備

活動 2-3：Learning Factory 用指導者の教育

活動 2-4：Learning Factory でのリーン生産講座の実施

<成果 3 に係る活動>

- ・場所：工業省産業人材育成庁（BPSDMI）配下の PIDI4.0 (Innovation Center)
- ・方法：工業省が設定する在職者フォローアップ・プログラム

活動 3-1：Learning Factory 用フォローアップカリキュラムの開発

活動 3-2：Learning Factory 用フォローアップ指導者の教育

活動 3-3：Learning Factory 修了者のフォローアップ教育の実施

<成果 4 に係る活動>

活動 4-1：Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための教育カリキュラムの開発

活動 4-2：Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための指導者の育成

活動 4-3：Learning Factory 修了企業の課題解決のための支援活動の実施

(2) 活動結果の実績

■成果 1 に係る活動

活動 1-1：Teaching Factory 用カリキュラムの開発

<活動内容>

- ・インドネシア向けの教育用テキスト 349 ページを作成し、予定通り完了した。
- ・カリキュラムの内容

以下にカリキュラムの校正とテキストの規模を示すが、6 本の教育講座、合わせて 349 ページで構成されている。Word でコメントも付けた形式で製本され、配布される形態となっている。

LeMMI4.0 MONOZUKURI	66 ページ
Lean Manufacturing	29 ページ
LeMMI4.0 Lean Automation	86 ページ
LeMMI4.0 TPM & Lean Maintenance with IoT	36 ページ

<課題と対応>

- ・テキストの著作権は各講師にあり、その権利の管理の検討が今後必要
- ・それ以外、事業終了時点での課題はない。

活動 1-2： Teaching Factory 用機材の設置、整備**<活動内容>**

- ・LCA 機器を STMI へ設置した。
- ・タワー型サーバを調達し、GD.findi をインストールしたうえで、STMI へ設置した。

<課題と対応>

・LCA 機器の設置に当たっては、コロナ禍で現地渡航が制限されていたことにより調査団が現地にて直接的に設置作業を行うことが困難であったため、物理的な制約を確認できず、搬入手順等で手間取ることがあった。今後は搬入ルート等をより明確にして事前に問題を把握したうえで作業を実行したい。

LCA 機器、サーバの設置にかかる検収に関し、現地側は現地傭人および扶桑工機インドネシア法人を中心にカウンターパート立ち会いのもと対応し、日本側は扶桑工機およびレクサー・リサーチがオンライン形式で参加した。オンラインによる設置工事状況の確認および設置後の検収では、現地傭人や設置業者等に写真や動画を共有し都度の状況を確認し、また詳細項目をリスト化するなどした。最終的には関連マニュアルとして整備し現地に渡した。懸念点としては、動画や資料の作成範囲が非常に詳細となりやすく作成に時間を要すること、細部までの確認が難しいなどが挙げられたが、現地傭人や現地法人の協力を得ながら対応したことにより無事に設置完了した。

活動 1-3： Teaching Factory 用指導者の教育**<活動内容>**

- ・T/F 指導者の教育講座 1 週間程度×2 回（7 月、8 月）、育成指導者 24 人程度を輩出した。この 24 人は今後の指導者候補を選ぶ目的で、STMI からの推薦に基づき、決定された。
- ・候補者には学生指導のために必要となる演習内容など詳細なマニュアルを限定配布した。
- ・この受講生から 6 名の第 1 期講師候補が選定され、22 年 8 月の教育に参加した。またこの候補者と日本人専門家（田中、大久保）が面談し、人物確認を行った。

NO	名前	男 女	職位	学科名	担当する科目名
受講生リスト					
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
TEKNISI ALAT PERAGA 教員職員の技術のリスト					
21					
22					
23					
24					

<課題と対応>

・当初計画では現地渡航時に講座を実施予定であったが、コロナ禍により渡航制限が出ておりリモートでの開催に変更したため、T/Fでの教育効果の見極めが難しかった。

事業終了後の対応として、この課題に継続的に対応する。

・Teaching Factory は来年度以降も継続、さらに他の学校への展開も期待されていることから、講師候補も増やすことが必要。上記活動の中で、講師増の活動も含めて行く。

・講師用マニュアルの著作権管理、運用管理についても今後ルール化が必要である。

活動 1-4 : Teaching Factory でのリーン生産講座の実施

<活動内容>

・生徒向け講座：2 週間×2 回、40 名を輩出した。

LEXER
Virtual, powering everything.

Kementerian Perindustrian
REPUBLIK INDONESIA

IAIPD
Indonesian Association of Industrial Product Development

JIBNEY
Japan Industrial Business Network

JATHI
Japan Association of Trade and Industry

JADIE
Japan Association of Design and Engineering

GOALS
Sustainable Development Goals

JICA
Japan International Cooperation Agency

FUSO
Fuyo Sumitomo

PEMBUKAAN TRAINING OF TRAINER (TOT)
LEAN MANUFACTURING AUTOMATION
(LEAN MONOZUKURI FOR MAKING INDONESIA 4.0 - LEMMI4.0)

SERAH TERIMA ALAT PERAGA BOTTLE CUP LINE DARI JEPANG DI POLITEKNIK STMI JAKARTA
OLEH KEPALA BPSDMI - KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN BP. ARUS GUNAWAN

TANGGAL
Selasa, 27 Juli 2021

WAKTU
10.30 - 12.00 WIB
(12.30 - 14.00 Japan Time)

Zoom Meeting
Meeting ID: 858 3477 3335
Passcode: LEMMI40

MARAHIS NAKAMURA
DIRECTOR GENERAL

KERTIHANGKUTI
DEPUTY DIRECTOR GENERAL

HPTI ARHMADI
ALLIANCE DIRECTOR GENERAL

ARUS GUNAWAN
DIRECTOR GENERAL

第1回 2021年7月1日～8月31日

第2回 2022年8月15日～8月25日

専攻科目：Automotive Industry Engineering 10名、Polymer Chemical Engineering 9名、Teknik Kimia Polimer 1名

計画時は1週間×1回で予定していたが、STMIのカリキュラム編成の都合上、8月の集中講義での実施を依頼された。ここでの要件が2週間での講座枠であったため、これに対応したため。

受講者の選別については、集中講義は学生の希望を受けて指導者が割り当てる方式を採っているため、その運営に従ってSTMI側で選別を行った。

- ・第1回は日本人専門家の指導はすべてオンライン、演習は現地TAのオンサイトサポートで実施し、第2回は半分の日本人講義をオンサイトで実施した。特に第2回のオンサイトで受講生の積極性を肌で感じる事が出来た。

- ・受講生は熱心に受講しており、演習時間も時間を忘れるほど一生懸命やってくれた。逆に時間管理の課題も明らかになった。

<講座実施における指導者からの総合的な実績報告>

受講生のリーンものづくりに対する認識は確実に高まったと判断する。日系製造業の強みに対する知識を高めることで各自がキャリアを高めたい希望もあるようで、その点では良い機会を与えていると感じた。

インドネシアでは日系のものづくり知識を得ていることが個人の価値を高めることになるようで、そういう点では、本教育を更にブランド化し、周知させる取り組みは今後重要となりそう。そのためのプロモーションや認定については、今後検討をしていく必要がある。

一方で今後の講師・TAを現地化して行くための人材育成は遅れており、今後も日本からの教育支援は必要と思われる。産業人教育での講師・TA候補となっているIAIPD、IJBネットのメンバーはある程度理解が進んでおり、彼らをSTMIの教育にも支援を継続してもらい、彼らも含めた講師・TAの陣容を作り上げて行くことが重要かと思う

<課題と対応>

活動1-3と同様にリモートでの講座開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。個の難しさを次ページの振り返りでレポートする。事業終了後の活動では、この課題を踏まえて対応する。

第1回、第2回の Teaching Factory の教育アイテム構成

分野	アイテム	課題・提言	対象教育					解決の方向・内容
			小島 担当	IAIPD 担当	田中 先生 担当	福田 先生 担当	大久保 渡邊 先生・ 先生・ 担当	
講義	講義の理解度	講義には興味を持ち、ある程度理解してくれた感じ	レ			レ	レ	理解度レベルの報告をSTMI・IJBネットがレポートする。（テスト結果も）
		特定の人からの質問になってしまい、全体としての理解度の把握が難しい			レ		レ	
		学生の理解度は不明（倍時間掛けたのに）			レ			
	次期講師							次期候補を決めてもらい、その人を対象に極少数でTOTを実施する。
		次期講師の顔が見えないのでTOTの評価が出来ない、講義を移管する目処が付かない					レ	次期候補の適正レベルについては事前にIJB・IAIPDが面接し確認する。複数候補から選定してもOK、通訳の方も候補に入れてもいいのではないかな（通訳の項参照）
演習	演習機材・ツールの運用レベル	機材操作員とのコミュニケーションが取れない、やりたいレベルまで未到達				レ		機材操作員は自主的に訓練し、演習できるレベルまでに到達しておくこと
		教材操作員の練習不足				レ		
		教材操作員の動き、設備の状態がすべて見えないので適切な指示が出来ない				レ		オンラインでやるなら設置のカメラを増設（10-20台）し、すべて状況が見えるようにする
		コロナ機とは言え、技術員の数もバラツクし現地の管理をしっかりと欲し				レ		
		演習で発生させるトラブルと、本当のトラブルの切り分けが現地で出来ない				レ		
		基本操作は出来そうだが、トラブル対応とかが技術員では出来ない				レ		
		実機の大きなトラブルはなかった			レ			
		シミュレーションソフトウェアにおけるトラブル発生時の対応力が不明					レ	
	演習の理解度	オンラインでは相手の反応が見えないので理解度が判断できない				レ	レ	少なくともモートの画像ではムービーをいつもONにしておく
		演習は結構一生懸命やってくれ、興味を持ってもらったものでは	レ		レ		レ	
		教えたことをやる力は全般にある。操作は移管できる					レ	
		解釈する（考える）力が弱く、それを教えることが重要、それが出来るTAがいるか不明					レ	
	次期講師						レ	次期候補を決めてもらい、その人を対象に極少数でTOTを実施する。演習は対面で実施する。日本から各講座毎に出張し教育する。（講義も一緒にやるがベスト）
		次期講師（STMI選任のTAも）の顔が見えないのでTOTの評価が出来ない、講義を移管する目処が付かない						次期候補の適正レベルについては事前にIJB・IAIPDが面接し確認する。複数候補から選定してもOK、選任した講師のCVを日本サイドに送ること
	TA	IAIPDがTAだから成り立った。かなりしっかり事前準備をしてくれた。STMIがTAだと出来るのか不安	レ		レ			
		TAの理解度は不明（TAが誰だか判らない）					レ	TAの指導も演習のTOT時に再度実施する。そのためにSTMIはTAを選任し報告する。CVも送ること
全体運営	全体進行	タイムマネジメントが出来ていない。	レ	レ	レ	レ	レ	スケジュール表作成をインドネシアサイドで責任をもって実施する。責任者を決める IJB? STMI?
		講義の順番を入れ替えると教育効果が弱まる（シミュレーション）					レ	
		お祈り、開会式等、事前に判るスケジュールは予め組み込んだスケジュールにして欲しい。	レ		レ	レ		
		最終的なテキスト（翻訳版）を見てない	レ		レ	レ	レ	テキスト（PDFでOK）および学生に配布した完成図書の写真を講師に送る（IJB）
		著作権の扱いの契約が未完では（要確認）						インドネシアサイドに渡してあるので至急実施してもらう（IJB）
	通訳	通訳が教育内容を相当理解しており、通訳だけの役割はもっていない	レ		レ	レ	レ	
		通訳さんは可能ならオンラインでなく、学生がいる教室に来て欲しい。雰囲気伝えてもらえるので	レ				レ	
	その他	産業人育成（PID4.0）で同様の課題を再発させたくない					レ	まだ詳細は決まっていないが実施するまでに今回の課題解決策を反映する。チェックシートを作成しフォローする
		産業人育成の際には簡単でもよいので個人の経歴が欲しい					レ	講義の時に指名して質問しやすくなり、講座の中でのやりとりがし易くなる。個人情報保護の観点があるので講師と講座主催者との間で個人情報の機密保持契約を結ぶとよい

集中講義受講生

LIST OF LeMMI4.0 TRAINING STUDENTS

NAME	STUDY PROGRAM	YEAR	EMAIL	WA NUMBER

Kemenperin Gandeng Lexer Perkuat SDM Otomotif

JAKARTA – Kementerian Perindustrian (Kemenperin) bekerja sama dengan Lexer Research Inc dari Jepang untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) industri otomotif. Lexer merupakan perusahaan pengembang simulator Lean Manufacturing di Jepang yang menyediakan teknologi rekayasa untuk meningkatkan produktivitas industri manufaktur dari perakitan hingga proses.

Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (BSDMI) Kemenperin Arus Gunawan menyampaikan, kerja sama itu merupakan wujud nyata sinergi Indonesia-Jepang dalam pengembangan SDM industri otomotif. Kerja sama dimulai dari penandatanganan Letter of Intent (LoI) tentang Pengembangan Pendidikan Terkait Lean Manufacturing pada

Maret 2019. Kolaborasi ini dilanjutkan dengan dilaksanakan Simposium Jepang-Indonesia terkait SDM industri pada Desember 2019.

"Kegiatan tersebut yang menjadi *kick-off* program SDGs terkait pengembangan SDM industri otomotif di Indonesia, yang didukung penuh oleh pemerintah Jepang melalui pendanaan JICA, yang merupakan hasil kerja sama dengan Kemenperin," tutur dia di Jakarta, Selasa (27/7).

Tahun ini, menurut Arus, realisasi kerja sama dilanjutkan dengan pemberian hibah berupa dua set alat peraga *bottle cap* dan seperangkat peralatan pendukung IT berbentuk server dan laptop dengan total sebanyak 50 unit. "Alat hibah ini akan dipasang di Politeknik STMI Jakarta dan Pusat Inovasi Digital Industri (PIDI 4.0), termasuk

juga dilengkapi aplikasi simulator untuk mendukung pembelajaran Digital Engineering" ungkap Arus.

Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasasmita menerangkan, Kemenperin terus mendapat dukungan penuh dari Pemerintah Jepang dalam rangka pengembangan kompetensi SDM sektor industri otomotif. Berdasarkan peta jalan Indonesia Making 4.0, industri otomotif merupakan salah satu sektor yang mendapat prioritas pengembangan untuk menjadikan Indonesia sebagai bagian dari 10 negara yang memiliki perekonomian terkuat di dunia pada tahun 2020. Guna mencapai sasaran tersebut, diperlukan ketersediaan SDM terampil dan andal dalam penggunaan teknologi terkini sesuai perkembangan era industri 4.0. (leo)

Kerja Sama Bilateral

RI-Jepang Tempa SDM Industri

JAKARTA – Indonesia dan Jepang terus meningkatkan kerja sama dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia (SDM) industri otomotif. Langkah strategis ini untuk memacu daya saing dan inovasi industri otomotif di Tanah Air agar semakin kompetitif di kancah global.

"Kementerian Perindustrian terus mendapat dukungan penuh dari Pemerintah Jepang dalam rangka pengembangan kompetensi SDM sektor industri otomotif," kata Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasasmita di Jakarta, Selasa (27/7).

Menperin menjelaskan, berdasarkan peta jalan Indonesia Making 4.0, industri otomotif merupakan salah satu sektor yang mendapat prioritas pengembangan untuk menjadikan Indonesia sebagai bagian dari 10 negara yang memiliki perekonomian terkuat di dunia. Guna mencapai sasaran tersebut, diperlukan ketersediaan SDM terampil dan andal dalam penggunaan teknologi terkini sesuai perkembangan era industri 4.0.

Indonesia memiliki potensi besar, dengan ditopang sebanyak 21 industri kendaraan bermotor roda empat atau lebih, dengan nilai investasi se-

besar 71,35 triliun rupiah untuk kapasitas produksi sebesar 2,35 juta unit per tahun. "Serauan tenaga kerja langsung sebesar 38 ribu orang, serta lebih dari 1,5 juta orang yang bekerja di sepanjang rantai nilai industri tersebut," papar Menperin.

Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (BSDMI) Arus Gunawan menyampaikan, wujud nyata sinergi Indonesia-Jepang dalam pengembangan SDM industri otomotif, antara lain adalah kerja sama antara BPSDMI Kemenperin dengan Lexer Research Inc dimulai dari penandatanganan *Letter of Intent* (LoI) tentang Pengembangan Pendidikan Terkait Lean Manufacturing pada Maret 2019.

Kolaborasi ini dilanjutkan dengan dilaksanakan Simposium Jepang-Indonesia terkait SDM industri pada Desember 2019.

"Kegiatan tersebut yang menjadi *kick-off* program SDGs terkait pengembangan SDM industri otomotif

di Indonesia, yang didukung penuh oleh pemerintah Jepang melalui pendanaan JICA, yang merupakan hasil kerja sama dengan Kemenperin," tutur Arus.

Bantu Praktisi

CEO Lexer Research Inc, Masahiro Nakamura mengemukakan, pihaknya akan mendukung peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan untuk dosen, instruktur, praktisi industri dan mahasiswa serta memberikan kuliah di Politeknik STMI Jakarta.

"Komitmen untuk terus menjalin kerja sama kembali dilakukan pada tanggal 3 Juni 2021 melalui penandatanganan Minutes of Meeting antara BPSDMI dan JICA tentang Kerja Sama Pengembangan SDM Industri Sektor Manufaktur di Bidang Digital Engineering 4.0," terang Nakamura.

Lexer Research Inc telah melakukan pelatihan teknis *lean manufacturing* baik untuk praktisi industri maupun akademisi sepanjang tahun 2020.

■ ers/E-10



Arus Gunawan

■成果 2 に係る活動

活動 2-1 : Learning Factory 用教育カリキュラムの開発

<活動内容>

- ・ Learning Factory 向けの教育用テキスト（パワーポイントチャート）を作成し、予定通り完了した。

- ・ カリキュラムの内容

以下にカリキュラムの構成と作成テキストのボリュームを示すが、6 本の教育講座、合わせて 589 ページ で構成されている。

LeMMI4.0 MONOZUKURI	81 ページ
LeMMI4.0 Lean Manufacturing	98 ページ
LeMMI4.0 Lean Automation	104 ページ
LeMMI4.0 Digital Engineering	51 ページ
LeMMI4.0 Digital Engineering	195 ページ
LeMMI4.0 TPM & Lean Maintenance with IoT	69 ページ

<課題と対応>

- ・ テキストの著作権は各講師にあり、その権利の管理の検討が今後必要
- ・ それ以外、事業終了時点で課題はない。

活動 2-2 : Learning Factory 用機材の設置、整備

<活動内容>

- ・ Learning Factory の実施場所となる PIDI4.0 イノベーションセンターの完工は 2021 年 10 月末、機材設置可能時期は 11 月初旬となる前提で準備を行った。

- ・ LCA 設備を PIDI4.0 向けに出荷し、現地での据え付けを完了した。

- ・ Learning Factory 用のシミュレーション・サーバ（1 台）、Wifi ルータ（2 式）、PC（25 台）については STMI で一時保管していたが 11 月下旬に搬送を実施、12 月第一週に動作の確認および 12 月 6 日からの講座に合わせて作成した教材のインストール実施し講座準備を完了した。

<課題と対応>

- ・ PIDI4.0 での集合教育の設備整備は完了したが、コロナ感染状況によりリモート教育の体制も並行して準備した。現地のシステムアドミニストレーション担当者による受講者へのソフトウェアライセンス発行・中止などの管理方法を確立して実施した（講座ごとに受講者が変化、また受講者が自分の PC によるリモート受講を希望する場合の対応として）。

活動 2-3 : Learning Factory 用指導者の教育

<活動内容>

L/F 指導者の教育講座については、活動 2-4 の在職者教育を行う中で OJT として実施した。対象とする指導者は、今後の指導者候補を選ぶ目的で、BPSDMI からの推薦に基づき、決定した。

当初計画では、日本人講師が現地にて教育講座を実施する予定であったが、新型コロナウイルス感染症拡大の影響により現地渡航が制限されたことを受け、日本よりリモートでの講座開催となった。

- ・実施日 2021 年 11 月 11 日
- ・担当 福田（外部人材）及び太田、梅本（扶桑工機）
- ・場所 PIDI4.0
- ・設置場所の状況

PIDI4.0 内装工事中で無線 WiFi および電源、空圧接続が 8 日に接続されたばかりの状態で実施することとなった。このリモート教育を実施するにあたって、まず数台のカメラを BC 組付けラインの周辺に設置して機器の動作状況、操作者の操作状況がモニターできる状況を作った。そのうえで、LCA 教材機器の説明を実施した。

説明内容は、以下のとおりである。

- ・LCA 教材機器 BC 組付けラインの各工程の概要
- ・各工程の操作及びチョコ停での復帰操作、
- ・パーツ供給方法や段取り替え方法
- ・IoT 機器の接続方法
- ・収集されたデータの見方

それぞれについて、事前に準備した資料の操作マニュアルとオペレーション動画でまず各工程の概略とパーツ供給方法や段取り替え方法を説明し、そのあと実機で操作をしてもらった。このような手順で、理解度を確認しながら行った。

最終的には関連マニュアルを整備し、現地に渡した。

<課題と対応>

活動 1 と同様にリモートでの講座開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。リーン生産講座まで日程的に大変厳しい中での BC 組付けラインでの操作説明及び操作演習となった。数台のカメラを設置してモニターしても、機械の運転状況を把握するのは非常に難しかった。運転状態表示灯や実際のパーツの状況を把握するのは操作盤の拡大画面確保やオペレーターの立ち位置などでも制限され、問題が発生している際の状況や現象を瞬時に、的確に把握するのは困難な部分があった。特に、連続運転をしながらだとリモートでは非常に難しいと感じた。

リモートの環境で時間がかかったが、教育カリキュラムの中で操作可能なレベルまでには教育できた。

今回の教育では、教育対象者が、機械操作になれていない状況で、かつ、機械操作の担当する範囲が定常運転以外にもあり、さらに、機構構造をあまり理解していない状況でもあったので、時間を要した。

今後は、機構構造を把握してから機械の動きを理解していくと操作手順や復帰方法は比較的分かりやすいので、操作訓練をこの日の後も回数を重ね少しずつ、機械の構造や動きを理解していきながらトライアルでの生産個数も増やしていく必要がある。

今回のタイトな日程の中で通常運転の動画や図による説明はインドネシア内での機械操作教育では有効であるが、現地において実機の運転状況をリモートで詳細に把握するのは難しいものであった。リモート環境での教育、訓練回数の少ない状態で、オペレーターの習熟度があまり高くない状態で、実際の教育に入りそこで経験を積む状況となったが、100%ではないが、教育は可能な状態にできた。

渡航制限が緩和され、オンサイトで直接、人の動きに注目し適切な指導や対処の方法を伝えることができればもっと効率よく教材の操作ができ、本来の狙っていた教育に早く移行できる。

活動 2-4 : Learning Factory でのリーン生産講座の実施

<活動内容>

- ・在職者向け講座：1 週間×3 回を実施し、60 名を輩出した。

第 1 バッチ 2021 年 12 月 6 日～12 月 10 日

第 2 バッチ 2022 年 2 月 21 日～2 月 25 日

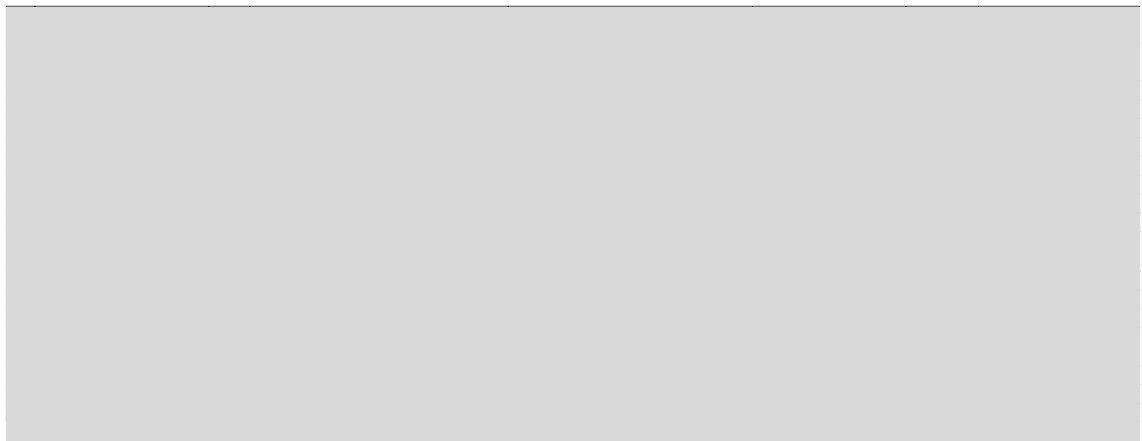
第 3 バッチ 2022 年 3 月 7 日～3 月 22 日

受講者の選別については、BPSDMI 側が実施した募集を受けて、BPSDMI が選別を行った。
本講座への参加者を以下に掲げる。

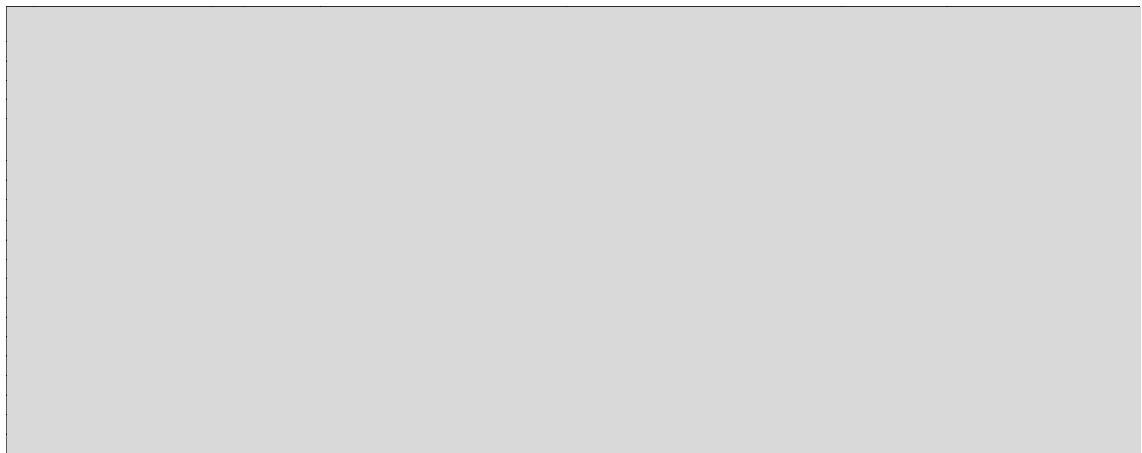
第1 バッチ参加者



第2 バッチ参加者



第3 バッチ参加者





<講座実施における指導者からの実施に関する報告>

自動車領域以外の4業界（電機、機械、化学、食品）の産業人に対しても日本流のものづくりの価値観は伝わったと判断する。これは受講生の姿勢からも感じられ、良い雰囲気が進めることが出来た。ただし非常に幅広い受講生から成っており、講義の質という点では目線を合わせられないので、今後は業界毎でまとめた教育を行うことも要検討と感じる。今後、上記仮説を確認するためのフィードバックを受講生から得た上で、現地関係者と議論を含めて行きたい。

すべてオンラインであったため、日本人講師と受講生の間には必ずしも良い信頼関係が築けたとは思えないが、その点を現地TAとしてIAIPD、IJBネットのメンバーが上手く補完してくれた。今後彼らが現地で教育を担っていくと期待されるので、彼らに日本サイドの知識を移植する活動を行うことが重要である。

演習のTAを担うPIDIのメンバーの能力が不明であり、今回もボトルキャップラインを活用した演習では苦勞している。本教材の保守も含め、演習能力の向上には、何らかの形で日本からの支援を継続することが重要である。

産業人教育を規模的にも今後強化していくなら、現地の講師候補の人数が絶対的に不足している。人材強化の取り組みが今後必要である。前記 STMI への講師・TA の教育も併せ、講師向け教育の進め方を今後関係部署と議論していく必要がある。

本教育は受講生にとっては良い刺激になっているが、点の人材育成に留まっており、これを線・面で周知させる取り組みが、これまでは行われていない。今後、現地関係部署とも議論し、経営層へのプロモーションなど、持続的に教育を進めて行くための取り組みを進めるべきである

<課題と対応>

活動 1 と同様にリモートでの講座開催となったため、教育効果の見極めが難しかった。

特記事項

成果 1 および 2 全体にかかる実績として、2021 年 7 月末に STMI での人材育成講座の実施、および同講座で使用する機材が STMI へ到着したことを記念し、オープニングセレモニーを実施した。工業省より Agus Gumiwang Kartasasmita 大臣、同省 BPSDMI より Arus Gunawan 長官、在日 Heri AKhmadi インドネシア大使、在インドネシア金杉日本大使のほか、講座受講者、調査団メンバー、JICA インドネシア、民間連携事業部の総勢 90 名程度が参加した。Agus 大臣より、インドネシアが注力している 7 大産業の一つである自動車産業に関し、裾野の強化及び人材育成にむけてインドネシア政府と日本政府が協力して取り組んでいる中で本事業は好事例となる旨のコメントを頂いた。

■成果 3 に係る活動

活動 3-1 : Learning Factory 用フォローアップカリキュラムの開発

<活動内容>

・Leaning Factory フォローアップ向けの教育用カリキュラムを作成し、予定通り完了した。完成した教育用カリキュラムは、PIDI4.0 の設置機器を中心に演習を主体に、作成した。概要は、次のようである。

- ① デジタルエンジニアリングを用いるための導入計画、
- ② IT 機器の設置方法、
- ③ センサーや LCA（ローコストオートメーション）の操作説明
- ④ シミュレーションの運用

<課題と対応>

・事業終了時点で課題はないが、今後実施していくことで、変化に対応していく必要がある。

活動 3-2 : Learning Factory 用フォローアップ指導者の教育

<活動内容>

フォローアップ用指導者の教育講座については、演習が主体であるのでコロナ禍での渡航が制限される中、実施が困難であったが、渡航が可能なタイミングを得て、現地指導として実施した。今回は、PIDI4.0 および STMI に納入した機器を対象にして、教育を実施した。今回の教育対象の指導者は、今後の指導者候補を選ぶ目的で、BPSDMI からの推薦に基づき、決定した。

・PIDI4.0

日時：2022 年 5 月 20 日 (金) 09:00-17:30

場所：Pembangunan Pusat Inovasi Digital Industri 4.0 (PIDI4.0)

・STMI

日時：2022 年 5 月 23 日 (月) 09:00-17:30

場所：Politeknik STMI Jakarta

<課題と対応>

設備搬入時に行った操作説明では、事前に準備したマニュアルとオペレーション動画で、導入計画、IT 機器の設置方法を指導し、センサーや LCA（ローコストオートメーション）の操作説明では、各工程の概略とパーツ供給方法や段取り替え方法の説明を行い、そのあと実機で操作を行った。事前に実施したリモートで行ったこれらの説明では、なかなか機械の理解や操作手順などが伝わり切れなかった部分を。現地へ渡航しての直接指導することで設備担当者（TA）に設備の機構、構造を理解させ、動作順序や操作手順の指導を行うことが出来た。また、作業者の動作を見て、効率の良い手順や安全な操作について、実際に機械を操作しながらの説明を行うことで効率よく教育ができた。

カリキュラムの前半の講義の際には、熱心な質問を数多く投げかけられ、それに回答することにより、受講者の理解度を深めた。実機による演習教育で、各拠点での設備への理解度が高まり、指導者としての教育が出来た。

演習主体のカリキュラムであるので、十分な教育期間ではないが、とりあえずの指導が出来るレベルになったので、今後も支援が必要である。

活動 3-3 : Learning Factory 修了者のフォローアップ教育の実施

<活動内容>

Learning Factory 修了者のフォローアップ教育は、演習を主体の教育であるのでコロナ禍での渡航が制限される中では、実施が出来なかった。そこで、渡航が可能なタイミングで、課題解決支援活動（成果 4-3）と同時に現地指導として実施した。当初の目標の 10 社には達しなかったが、2 社に行うことが出来た。

＜課題と対応＞

フォローアップ教育を通して、この教育は、座学中心の Learning Factory 後のフォローアップであるとともに、事業化の起点となる可能性があることを実感した。フォローアップの対象となる受講者、企業に対してどのように事業対象に導くのかについて検討し、そのスキーム設計を行なった。現在の PIDI4.0 の教育の機能の他に、受講後の企業に対してデジタルエンジニアリング製造を支援する統括本部を置き、その配下に Customer Support, Customer Engineering, Customer Relations, IT Platform Service を設け、受講者をサポートする体制を取る必要がある。本事業終了後は、この基本構想を提案し、体制を構築する支援を行う。

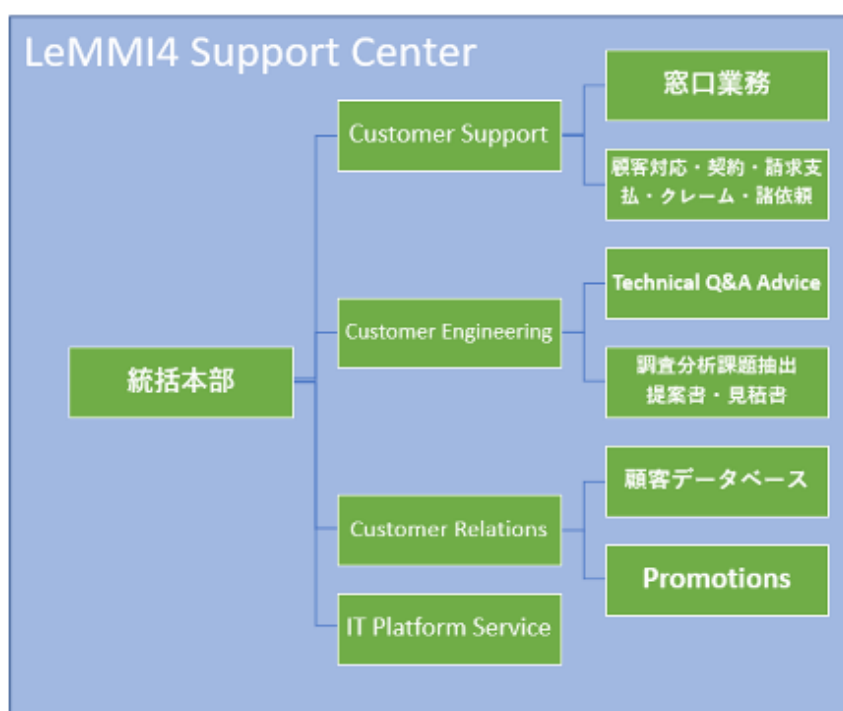


図 LeMMI4.0 Support Center 構想

■成果4に係る活動

活動4-1：Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための教育カリキュラムの開発

＜活動内容＞

Leaning Factory フォローアップ向けの教育用カリキュラムをリモートで現地工場（プレス工場や溶接工場）を視察するなどしての現地の状況を参考に作成し、予定通り完了した。完成した教育用カリキュラムは、次のようである。

- ① Learning Factory の講座を受講した基礎知識があるものの企業から課題となる工

場あるいは工程を選定する。

- ② 工程の工程系統図、基礎データを作成して、稼働上のボトルネックあるいは問題工程を選定する。（データの準備と体制づくり）
- ③ IoT 機器の設置を行い、稼働状況をモニターし、情報の蓄積を行う。（IoT 機器とデータ取り扱いの教育）
- ④ 改善課題の分析を行い改善点と改善方向を提示する。（改善活動のための分析と改善技術の教育）

<課題と対応>

事業終了段階での課題はない。今後事例を重ねることで、詳細化していくことが必要である。

活動 4-2 : Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための指導者の育成

<活動内容>

Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための指導者の育成教育を実施した。コロナ禍での渡航が制限される中、Politeknik Industri ATMI Cikarang を対象に、3 月 20 日にリモート会議で予備的な調査を実施した。その後、渡航が可能なタイミングを得て、現地指導として実施した。実施期間が限られている中、以下の企業に訪問して実施した。

・Politek ATMI

日時：2022 年 5 月 18 日（水）－ 2022 年 5 月 25 日（水）

場所：Politeknik Industri ATMI Cikarang、PT.ATMI Cikarng

参加者：Mr.Henri（Director）、Mr.Sanctos、Mr.Soni 他

<課題と対応>

IoT 機器の設定方法やファームウェアの更新などは、On-line では、説明が難しく、指導に苦慮していた。ようやく渡航制限も解除となり、インドネシアに渡航して、データ収集の現状確認を行い、通信機器の環境変更テストや交換テストを行うことで原因究明を行うことができた。また、IoT 機器の設定方法やファームウェアの更新方法は、こちらがやって見せて指導する方法が取れることで、容易に理解してもらえ、効率的な指導が行えた。

これらの活動により、ATMI の指導者に課題解決方策を伝えることができ、有意義な活動が行えた。

活動 4-3 : Learning Factory 修了企業の課題解決のための支援活動の実施

<活動内容>

成果 4 は現地の企業での現場における個社向けの支援活動となる。コロナの渡航自粛期

間が想定以上に長期にわたった結果、リモート指導と併用して実施したが、実施期間が限られ、当初の目標 5 社は達成できなかったが、2 社に対して実施できた。以下の企業に訪問して実施した。

・ PT. TRIMITRA

日時：2022 年 5 月 24 日（火）09:00-11:30

場所：PT. TRIMITRA Chitrahasta

参加者：Mr. Alvin（Director）、Mr. Erwin

・ PT. ATMI

日時：2022 年 5 月 18 日（水）－ 2022 年 5 月 25 日（水）

場所：Politeknik Industri ATMI Cikarang、PT. ATMI Cikarng

参加者：Mr. Henri（Director）、Mr. Sanctos、Mr. Soni 他

また、成果 3 でのフォローアップのスキーム設計を受けて、個社向けの支援体制をどのように構築するのか、その検討を行った。このスキームは成果 3 に係る活動で説明しているので割愛する。

＜課題と対応＞

PT. TRIMITRA に対しては、Learning Factory 修了企業のフォローアップとして、IoT 機器の説明を行い、ニーズや機器に対する意見、感想を調査し、貴重な意見をいただいた。

PT. ATMI に関しては、渡航前から IoT 機器を用いてデータ収集を行い、設備ロスデータを集積・分析することにより、カイゼン提案の検討を行い、リモート会議により企業に説明することによりカイゼン提案の意図や実施内容を理解してもらい、課題解決を図っていた。

IoT 機器でのデータの信頼性があまり高くなかったことと、リモートでのコミュニケーションの難しさにより、カイゼン提案の検討が的確でなかった。

コロナ禍による渡航制限が解除となり、インドネシアに渡航して、現場の状況を確認することができたことにより、リモートや作業動画ではわからなかった詳細部分が確認でき、的を射たカイゼンを提案できることとなった。また、カイゼン提案の説明に関しても現物を見ながらの説明となることで、説明しやすく、理解しやすいコミュニケーションとなり、効率的かつ効果的な活動となった。

これらの活動を通して、4－1 で提案した Learning Factory 修了企業の課題解決支援のための教育カリキュラムの有効性を確認することが出来た。

■インドネシア工業省での資格認定に係る成果について

インドネシア工業省では、Making Indonesia 4.0 実現へ向けて、高度人材の育成とともに、資格認定制度の策定を進めている。

産業人関係の教育実施と資格認定に関する報告

産業 4.0 に関係ある労働大臣決定のインドネシア国家職業技能適性標準（SKKNI）は以下に記載した二つがある。

1. 産業変革 4.0 のマネージャー、エンジニア及びメンテナーの職位における、自動車、トレーラー及びセミトレーラー産業の主なカテゴリーである加工産業カテゴリーのインドネシア国家職業技能適性標準の決定に関する 2020 年の労働大臣決定第 331 号；
2. Kaizen Man 職位のリーン生産分野における、自動車、トレーラー及びセミトレーラー産業の主なカテゴリーである加工産業カテゴリーのインドネシア国家職業技能適性標準の決定に関する 2021 年の労働大臣決定第 26 号。

上記の二つの新 SKKNI 策定を受けて、新しい専門職資格認定機関（Lembaga Sertifikasi Profesi : LSP と省略、英語では Professional Certification Institution: PCI と省略）を設置し、インドネシア資格認定機関（Badan Nasional Sertifikasi Profesi: BNSP と省略、英語では National Professional Certification Board: NPCB と省略）からライセンスを取得しなければならない。

BPSDMI の考えとしてはポリテクニク STMI ジャカルタを上記の新 SKKNI に関する専門職資格認定機関（LSP）の P1（1st party）として促進させたい、その理由は以下に記載する。

- ポリテクニク STMI ジャカルタは既に 2014 年から製造システム分野の SKKNI、ポリマー製品産業分野の SKKNI 及び企業資源計画分野の SKKNI に関する LSP P1 の資格認証機関としてのステータスを取得している。ポリテクニク STMI ジャカルタの LSP P1 は、技能適性標準の開発、技能適性試験の実行、技能適性認定書の発行及び技能適性試験場の検証等のタスクを持つ。上記の新 SKKNI を認定化するために、ポリテクニク STMI ジャカルタに既にある LSP P1 の範囲を展開すれば、新しい資格認証機関を設立するより簡略可能である。新しい資格認証機関を設立するなら、かなりの手間と時間がかかると言われている。
- ポリテクニク STMI ジャカルタは、日本のレクサー・リサーチが率いる日本チーム・IAIPD と一緒に、上記の新 SKKNI の技能適性をカバーする LeMMI4.0 のカリキュラムの下で実際に ToT 研修や大学生を対象にする研修を行った経験をもつ。

- ポリテクニク STMI ジャカルタにおいて、本事業を通じてインストールされ、LeMMI4.0 カリキュラムの演習に使用するボトルキャップライン設備（LCA 機器）がある。従って、ポリテクニク STMI ジャカルタを技能適性の第 1 試験場として指定することができる。今後、2 台目のボトルキャップライン設備は PIDI4.0（イノベーションセンター）に設置され、イノベーションセンターを技能適性の第 2 試験場として指定することができる。

ノート

下記が示すように、インドネシアの資格認定に関わる具体的な手続き（受験者の募集と登録、試験の実施と採点・評価、合格者名簿の作成等）は、インドネシア資格認定機関（BNSP）が自組織としてではなく、BNSP から認可を受けた LSP/PCI と呼ばれる専門職資格認定機関により行われている。LSP/PCI には、1st party (P1)、2nd party (P2)、3rd party (P3)がある。これらの主な違いは、組織形態（設立母体）と資格認定対象にある。

■ LSP/PCI 1st party (P1)

当該 LSP/PCI に所属する個人が資格認定対象である。LSP/PCI 1st party には、以下の 2 つの形態がある。

- a) 業界団体／組織：業界により設立され、自団体／組織に在職中の自団体／組織の 職員を評価、認定する。
- b) 職業／専門学校：職業もしくは専門学校により設立され、自校在学中の自校の生徒を評価、認定する。→ ポリテクニク STMI ジャカルタによって設立した LSP/PCI

■ LSP/PCI 2nd party (P2)

LSP/PCI 2nd party は、当該 LSP/PCI に所属する個人、もしくは、サプライヤー（supplier）等の関係者（stakeholder）を、資格認定の対象とする。

■ LSP/PCI 3rd party (P3)

業界団体（industry association）・職業団体（professional association）により設立され、管轄当局（competent authority）の支援を受けることが原則となる。一般向けの資格認定を行う。

産業人の教育と新 SKKNI の認定化の流れ

新 SKKNI の認定取得準備のため、産業人を対象にする研修はポリテクニク STMI ジャカルタに実施し、講義・演習を含んだ研修のカリキュラムは日本チームと IAIPD が構築した LeMMI4.0 をベースとして改良する内容と考えている。

新 SKKNI の技能適性を認定化するために必要な技能適性試験問題は LeMMI4.0 の内容を参考に作る問題を作り、技術適性試験の時にポリテクニク STMI ジャカルタ又はイノベーションセンターに設置したボトルキャップライン設備を使って実施するという制度。試験に合格すれば、ポリテクニク STMI ジャカルタにある LSP P1 は新 SKKNI に対する資格認定証を合格した受験生に発行する。

注意：LSP P1 機関が発行した資格認定証の有効期間は1年とする。延長したい場合、今度、LSP P3 機関を通して、技能適性試験を受けてやらなければならない。

産業人を対象にする研修の実施計画

イノベーションセンターの建物の建設は2021年11月末に完工した。その後、4階にボトルキャップライン設備を設置した。機械の搬入、機械の設置・試運転及び教育のスタートに関する日程を以下に記載する。

- | | | |
|---|---|--|
| 2021年10月4日 | : | ボトルキャップライン設備はジャカルタ港に到着 |
| 2021年10月14日 | : | 倉庫へ移動・廃材開梱処理 |
| 2021年11月1日～5日 | : | 設備搬入・復元 |
| 2021年11月3日～5日 | : | BPSDMI に任命された PIDI4.0 の 4-5 人のオペレーターへの操作教育 |
| 2021年11月第4週目又は12月第1週目：産業人（工場）を対象にする教育スタート | | |

（3）導入済機材（別添：貸与物品リスト）

- ・Low Cost Automation (LCA) 機器 2台
- ・タワー型サーバ 2台
- ・Wifi ルータ 4式
- ・GD.findi サーバ 70 ライセンス
- ・講座用教材（治具等の消耗品） 一式

詳細は別添貸与物品リスト参照。

6. 事業実施国政府機関（カウンターパート機関）の情報

（1）カウンターパート機関名

インドネシア工業省（Ministry of Industry, Indonesia）の以下の総局
BPSDMI（産業人材育成庁）

（2）基本情報

所轄省庁：インドネシア工業省

事業内容：インドネシア製造業の行政側統括、政策実施

体制：Making Indonesia 4.0 を主導する主管官庁

（3）カウンターパート機関の役割・負担事項（実績）

BPSDMI：学生向けリーン生産講座（Teaching Factory）、在職者向けリーン生産講義（Learning Factory）の実施および講座実施にかかる支援を行う。また、本プロジェクトを通じて事業化を進すすめる製品販売に関して、これを促進するための人材育成プログラムが有用なものであることを実証する活動を支援する。

（4）事業後の機材の維持管理体制

BPSDMI：本事業後も継続的に実施される学生向けリーン生産講座（Teaching Factory）、在職者向けリーン生産講座（Learning Factory）で活用される。

GD. findi MS 生産シミュレーション・サーバのソフトウェアは現状のバージョンで十分対応可能であり、メンテナンスは必要がない。バグ等の問題が発生すれば、無償でメンテナンスを行う。

7. ビジネス展開の見込みと根拠

（1）ビジネス化可否の判断

現時点でビジネス化は可能であると判断している。計画時の内容に対する変更はない。

（2）ビジネス化可否の判断根拠

ここまでの活動で所定の運用を遅滞なく進めることができているため。コロナ禍で渡航ができない状況にもかかわらず、複数の企業のオンサイトでの研修やテストまで持ち込めたこと、代理店候補の擁立に至り、現地での市場リーチ活動が始まること、また、現地の公的機関との技術提携、連携も始まる予定で、事業化へ向かっての体制づくりが進んできたこと、このような背景がある。

8. その他

(1) 環境社会配慮 (※)

環境社会配慮カテゴリ B 案件に該当しない。

(2) ジェンダー配慮 (※)

ジェンダー配慮について、本普及・実証・ビジネス化事業に予定する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の違いに関して調査を実施する。

<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という観点で調査を実施する。

<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等の観点で調査を実施する。

<研修講師の選定>

研修講師陣が男性に偏っていないかという観点で調査を実施する。

<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という観点で調査を実施する。

<授業のモニタリング・評価ツールの開発と実施>

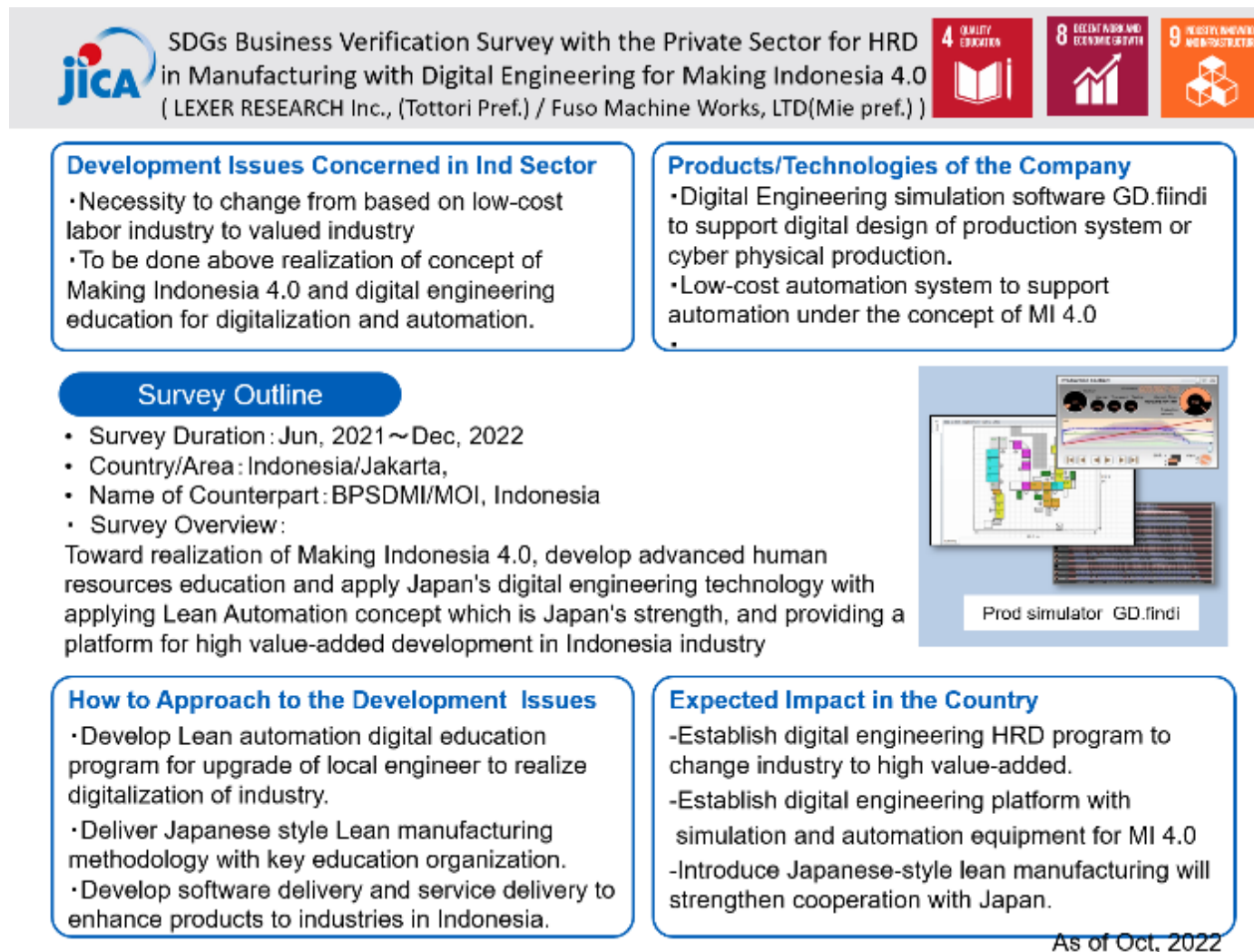
男子生徒と女子生徒への教員の指導のありかたに違いはないかの調査を実施する。

<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、あるいはし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・容認していないかという観点で調査を実施する。

(3) 貧困削減 (※)

貧困削減に該当する項目はない。



BPSDMI, MOI of Indonesia

Summary Report Indonesia

SDGs Business Verification Survey with the Private Sector for Human Resource Development in Manufacturing with Digital Engineering for Making Indonesia 4.0

October, 2022

Japan International Cooperation Agency

LEXER RESEARCH Inc.

FUSO Machine Works., LTD

1 . BACKGROUND

Indonesia's perception of its own industry level is that it is behind Singapore, Malaysia, and Thailand in Southeast Asia, with a low value-added industrial structure based on labor-intensive work. In addition, there are not many human resources who can handle advanced digitalization in the current labor-intensive production environment.

Although the current engineering level in Indonesia is not high, there are many human resources who can excel in digital technology if appropriate guidance methods are provided, and we aim to provide appropriate support by adapting our proposed product to this situation.

The national policy "Making Indonesia 4.0" promoted by the Indonesian government lists five industries: automotive, electrical machinery, food, chemicals, and apparel, and basically these industries are expected to develop significantly in Indonesia in the future. Among them, the automotive/electrical industry could be the main target of this business.

The automotive industry has been growing for three consecutive years in both sales and production, with 1,151,291 cars sold in Indonesia in 2018 (+6.6% YoY) and 1,343,714 cars produced (+10.4% YoY), according to the Indonesian Automotive Industry Association (GAIKINDO). In addition, the Indonesian government announced in August 2019 that it will enact a decree on the promotion of electric vehicles (EVs) and begin full-scale EV manufacturing in 2022. As a result, Indonesia's electronics industry is also expected to grow significantly.

In addition, as a result of the local conformity check of the proposed products and technologies, it can be assumed that the food/chemical industry, not limited to the automotive sector, is the target of the business.

In order to respond to this situation, lean production, which is based on kaizen activities and eliminates waste step by step, which Japan is good at, and IOT-compatible LCA, which is easy to introduce, are suitable approaches. In Thailand, Lexar Research's human resource training that combined simulators and semi-automated production was highly effective, and this approach is basically suited to the current situation in Southeast Asia. On the other hand, we understand that Indonesia has different site characteristics and national characteristics from those of Thailand, and we expect to achieve the same effect by creating an educational program for Indonesia that corresponds to these characteristics.

2. OUTLINE OF THE PILOT SURVEY FOR DISSEMINATING SME'S TECHNOLOGIES

(1) Purpose

The superiority and usefulness of the GD.findi production engineering package and LCA equipment for lean manufacturing will be demonstrated in order to contribute to productivity improvement in the Indonesian manufacturing industry. In addition, a business plan will be formulated to promote the use of our products through the implementation of engineering training for local manufacturing personnel who will be responsible for the use of these products in cooperation with the Indonesian Ministry of Industry's Making Indonesia 4.0 project. Specifically, in collaboration with the Indonesian Ministry of Industry, we will provide our products to the Learning Factory, which will train manufacturing personnel under the Making Indonesia 4.0 policy, and the Teaching Factory, which will provide education at the Polytechnic Center, and will implement "lean manufacturing" education. In addition to contributing to the development of human resources in Indonesia, we will provide a place to learn how to use our products and use it as a starting point for developing sales channels.

On the other hand, the proposer will market GD.findi (Lexer Research), a digital engineering tool for lean manufacturing, and LCA equipment (Fuso Koki) compatible with IoT equipment. These products are effective technologies for lean production, but engineers need to acquire skills to realize lean production, and education for students at polytechnic centers and engineers in companies will be effective. For this reason, the project will train human resources with the Agency for Industrial Human Resource Development of the Indonesian Ministry of Industry as a counterpart, and through this, promote market development in the manufacturing industry. In addition to promoting license sales by appointing sales agents, an engineering support system will be established to support the introduction of the proposed product and help it take root in the market.

In this case, a business division will be set up in the local company as a sales agent, and a system to promote local business will be established.

(2) Activities

1) Learning Factory

Implement a lean production course for students (Teaching Factory) to demonstrate its usefulness in developing needed human resources

- Development of curriculum for Teaching Factory for Polytechnic Center
- Establishment and maintenance of Teaching Factory facilities for polytechnic centers
- Training of instructors for the Teaching Factory at the polytechnic center
- Implement "lean manufacturing" training at polytechnic centers.

2) Teaching Factory

Implement a lean production course for incumbents (Learning Factory) to demonstrate its usefulness in developing needed human resources

- Development of educational curriculum for the Learning Factory
- Establishment and maintenance of Learning Factory educational facilities
- Training of local leaders at the Learning Factory
- Implement lean manufacturing education at the Learning Factory

3) Follow up training

Conduct follow-up with companies that have completed the Learning Factory

- Development of follow-up curriculum for the Learning Factory
- Training of local follow-up instructors for the Learning Factory
- Follow-up training for Learning Factory graduates
- Supporting the introduction of companies that have completed the Learning Factory

4) On-site education

Develop a business development plan through on-site education

- Development of introductory training for companies that have completed the Learning Factory
- Development of introduction leaders for companies that have completed the Learning

Factory

- Supporting the introduction of companies that have completed the Learning Factory

(5) Information of Product/ Technology to be Provided

Lexar Research is the only company in Japan that develops production system simulators, providing engineering technology to improve productivity for manufacturing and food and other industries, from assembly systems to process systems. Recently, it has been utilized as a "production system design" and "optimization system," which is attracting attention as a core technology in industry 4.0. Since this technology has the effect of innovating manufacturing and increasing market competitiveness, we are working to support not only domestic but also overseas business.

(6) Counterpart Organization

Ministry of Industry, Indonesia:

Ministry of Industry is the lead agency for Making Indonesia 4.0, which is the administrative side of Indonesia's manufacturing industry and policy implementation. MOI is the competent ministry that promotes Making Indonesia 4.0 in Indonesia and is the agency that oversees the development of manufacturing human resources, so we collaborated with them as a counterpart.

(7) Target Area and Beneficiaries

The Indonesian government is promoting "Making Indonesia 4.0" to promote industrial innovation and is trying to apply new methods to industry, and there is great potential to effectively utilize Lexar Research's technology. The government is also trying to promote the education of technological human resources to respond to these issues, and there are business opportunities. This project was promoted with the expectation of the following effects.

Apply our educational courses to human resource development courses related to Making Indonesia 4.0.

- While EU proposals for human resource development mainly focus on training for the introduction of equipment, Indonesia needs to strengthen its engineering capabilities through Japanese-style lean manufacturing training.
- For the time being, we will target the automotive manufacturing area, but we will also provide support for the areas targeted by Making Indonesia 4.0, such as electronics, chemicals, food, and textiles.

(8) Duration

From June 2021 to December 2022

(9) Progress Schedule

See Appendix 1.

(10) Manning Schedule

See Appendix 2.

(11) Implementation System

1) GD.findi Production Engineering System

- GD.findi MS production simulation server
- OS Windows, 64GB Memory, 10TB HDD

For SDMI (Indonesian Ministry of Industry and Industrial Human Resource Development Agency), PIDI 4.0 (Innovation center)

2) LCA (Low Cost Automation) system

- Bottle cap line
- Smart Box (IoT device)
- Robot teaching material

For SDMI (Indonesian Ministry of Industry and Industrial Human Resource Development Agency), PIDI 4.0 (Innovation center)



Picture: GD.findi system



Picture: LCA System

3. ACHIEVEMENT OF THE SURVEY

(1) Outputs and Outcomes of the Survey

1) Learning Factory

Two one-week educational courses for Teaching Factory instructors were held, producing about 24 training instructors.

Equipment for the Teaching Factory (GD.findi, tower servers, LCA equipment) was installed.

Courses for students: Two 2-week courses were held, producing 40 students.

Through the implementation of the Teaching Factory course, it was confirmed that the automation and design technology related to Making Indonesia 4.0 could be supported, and the proposed product proved to be useful for the development of digital engineering and manufacturing personnel.

From the viewpoint of human resource development education, the students were very interested and actively participated in the course, and their awareness of MI4.0 was higher in the second year, indicating that MI4.0 activities are steadily beginning to penetrate.

The students worked very hard to complete the exercises, even if they had to extend the time. They were quite active in discussions, and I felt that good personnel were taking the course.

In terms of support for TAs, I feel that the IAIPD and IJB Net, which support industrialists, have made this possible. On the other hand, the status of TA by potential STMI lecturers is not clear. The LeMMI 4.0 education is more practical and may not be familiar to STMI teachers who have less experience in this area. In some cases, TOT should be conducted on-site, with key personnel from IAIPD and IJB-Net traveling from Japan.

STMI training does not include visits to Indonesian quality factories (lighthouses). In order to facilitate education, it will be necessary to consider the curriculum for such visits as well as the industrialist course.

As for future issues, the initial plan was to conduct the course by field survey, but since the course was held remotely from Japan due to restrictions on local travel caused by the spread of the new coronavirus infection, it was difficult to assess the educational effects of the course. We will consider how to implement the course after the completion of this project.



Picture: Banner for training



Pictures: Opening ceremony from minister and LEXER

Kerjasama Bilateral RI-Jepang Tempa SDM Industri

JAKARTA - Indonesia dan Jepang terus meningkatkan kerja sama dalam pengembangan kualitas sumber daya manusia (SDM) industri otomotif. Langkah strategis ini untuk memacu daya saing dan inovasi industri otomotif di Tanah Air agar semakin kompetitif di kancah global.

"Sekretariat Perindustrian terus mendapat dukungan penuh dari Pemerintah Jepang dalam rangka pengembangan kompetensi SDM sektor industri otomotif," kata Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasawita di Jakarta, Selasa (27/7).

Menperin menjelaskan, berdasarkan peta jalan Indonesia Making 4.0, industri otomotif merupakan salah satu sektor yang mendapat prioritas pengembangan untuk menjadikan Indonesia sebagai bagian dari 10 negara yang memiliki perkembangan terbaik di dunia. Guna mencapai sasaran tersebut, diperlukan kemitraan SDM terampil dan andal dalam penggunaan teknologi terkini sesuai perkembangan era industri 4.0.

Indonesia memiliki potensi besar dengan dilengkapinya 21 industri kendaraan bermotor roda empat atau lebih, dengan nilai investasi se-

besar 71,35 triliun rupiah untuk kapasitas produksi sebesar 2,35 juta unit per tahun. "Sementara tenaga kerja langsung sebesar 30 ribu orang, serta lebih dari 1,5 juta orang yang bekerja di sepanjang rantai nilai industri tersebut," papar Menperin.

Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (BPSDMI) Agus Gunawan menambahkan, wujud nyata strategi Indonesia-Jepang dalam pengembangan SDM industri otomotif, antara lain adalah kerja sama antara BPSDMI Kementerian dengan LEXER Research Inc dimulai dari penandatanganan *Letter of Intent (LoI)* tentang Pengembangan Pendidikan Teknik Lean Manufacturing pada Maret 2019.

Kelompok ini dilanjutkan dengan dilaksanakan Simposium Jepang-Indonesia terkait SDM Industri pada Desember 2019.

"Kegiatan tersebut yang menjadi kick off program SOCo terkait pengembangan SDM industri otomotif

di Indonesia, yang didukung penuh oleh pemerintah Jepang melalui pendanaan JICA, yang merupakan hasil kerja sama dengan Kementerian," kata Agus.

Santu Praktisi

CEO LEXER Research Inc, Masahiro Nakamura menambahkan, pihaknya akan mendukung peningkatan kapasitas SDM melalui pelatihan untuk desain, konstruksi, praktik industri dan maintenance serta memberikan kuliah di Politeknik STMI Jakarta.

Komitmen untuk terus menjalin kerja sama kembali dilakukan pada tanggal 3 Juli 2021 melalui penandatanganan Minutes of Meeting antara BPSDMI dan JICA tentang Kerja Sama Pengembangan SDM Industri Sektor Manufaktur di Bidang Digital Engineering 4.0 tentang Nakamura.

LEXER Research Inc telah melakukan pelatihan selama dua minggu bagi praktisi industri maupun akademisi sepanjang tahun 2020.



KEMENDUK

Picture: Opening ceremony on newspaper

Kemenperin Gandeng Lexer Perkuat SDM Otomotif

JAKARTA – Kementerian Perindustrian (Kemenperin) bekerja sama dengan Lexer Research Inc dari Jepang untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia (SDM) industri otomotif. Lexer merupakan perusahaan pengembang simulator Lean Manufacturing di Jepang yang menyediakan teknologi rekayasa untuk meningkatkan produktivitas industri manufaktur dari perakitan hingga proses.

Kepala Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Industri (BSDMI) Kemenperin Arus Gunawan menyampaikan, kerja sama itu merupakan wujud nyata sinergi Indonesia-Jepang dalam pengembangan SDM industri otomotif. Kerja sama dimulai dari penandatanganan Letter of Intent (LoI) tentang Pengembangan Pendidikan Terkait Lean Manufacturing pada

Maret 2019. Kolaborasi ini dilanjutkan dengan dilaksanakan Simposium Jepang-Indonesia terkait SDM industri pada Desember 2019.

"Kegiatan tersebut yang menjadi *kick-off* program SDGs terkait pengembangan SDM industri otomotif di Indonesia, yang didukung penuh oleh pemerintah Jepang melalui pendanaan JICA, yang merupakan hasil kerja sama dengan Kemenperin," tutur dia di Jakarta, Selasa (27/7).

Tahun ini, menurut Arus, realisasi kerja sama dilanjutkan dengan pemberian hibah berupa dua set alat peraga *bottle cap* dan seperangkat peralatan pendukung IT berbentuk server dan laptop dengan total sebanyak 50 unit. "Alat hibah ini akan dipasang di Politeknik STMI Jakarta dan Pusat Inovasi Digital Industri (PIDI 4.0), termasuk

juga dilengkapi aplikasi simulator untuk mendukung pembelajaran Digital Engineering" ungkap Arus.

Menteri Perindustrian Agus Gumiwang Kartasmita menerangkan, Kemenperin terus mendapat dukungan penuh dari Pemerintah Jepang dalam rangka pengembangan kompetensi SDM sektor industri otomotif. Berdasarkan peta jalan Indonesia Making 4.0, industri otomotif merupakan salah satu sektor yang mendapat prioritas pengembangan untuk menjadikan Indonesia sebagai bagian dari 10 negara yang memiliki perekonomian terkuat di dunia pada tahun 2020. Guna mencapai sasaran tersebut, diperlukan ketersediaan SDM terampil dan andal dalam penggunaan teknologi terkini sesuai perkembangan era industri 4.0. (leo)

Picture: Opening ceremony on newspaper

2) Learning Factory

Equipment for the Learning Factory (GD.findi, tower server, wifi router, LCA equipment) was installed.

The basic knowledge of local education instructors and trainees was reviewed, and a curriculum policy was decided.

Conducted Learning Factory in-service training courses three times (one week each), producing 60 graduates.

From the viewpoint of human resource development education, the three training sessions were attended by participants from five major industries targeted by MI4.0. We were concerned about differences in understanding by industry, but we did not feel any particular differences in the online instruction situation. We may need to check this issue in the future and revise the content of the curriculum as necessary.

It can be judged that the basic concept of strengthening manufacturing based on the lean production system was understood.

The students took the class seriously, and we were able to proceed with the lecture in a good atmosphere. However, we have not been able to get a sense of the actual atmosphere. We will need to confirm this point in the future.

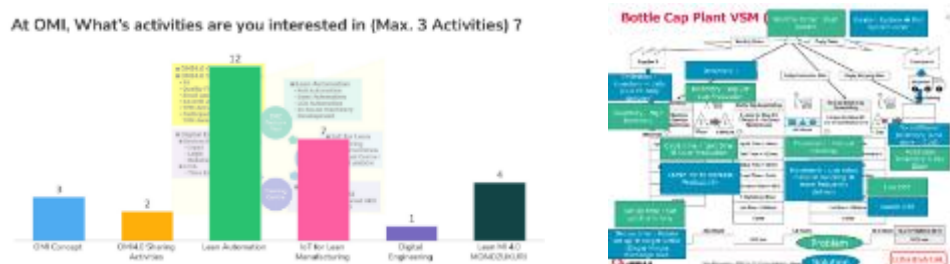
Through the implementation of the Learning Factory course, it was confirmed that the

automation and design technology related to Making Indonesia 4.0 can be used for the education of incumbent workers, and it was demonstrated that the proposed product is useful for the development of digital engineering manufacturing personnel.

As for future issues, the initial plan was to conduct the course through a field survey, but since the course was held remotely from Japan due to restrictions on local travel caused by the spread of the new coronavirus, it was difficult to assess the educational effects of the course. We will consider how to implement the course after the completion of this project.



Picture: Banner for Learning Factory



Picture: Interest and report of students



Pictures: education and practice

3) Follow up training

Despite the situation where local travel was not possible due to the spread of Type 2 coronavirus infection, the implementation plan was reviewed and the remote lecture method was adopted to achieve the goal.

This activity was a follow-up to the course and also served as a starting point for commercialization. We are designing a scheme for how to lead the participants and companies to become business targets.

The course was implemented using a remote system and achieved its goal. Although there was no prospect for the travel plan, and although PIDI4/0 was completed as the implementation base on the C/P side, the management system for PIDI4.0 could not be fully foreseen, we took action in cooperation with the C/P. Although remote-centered methods were used for this project, on-site guidance was desired for follow-up.

As for future issues, the initial plan was to conduct the follow-up through a field survey, but because of restrictions on local travel due to the spread of the new coronavirus, the follow-up was conducted remotely from Japan, making it difficult to assess the educational effects. We will consider how to follow up after the completion of this project.



Pictures: education and practice

4) On-site education

Although the situation did not allow for travel to the site, the implementation plan was reviewed and the activity schedule was pushed back.

This activity is a support activity for individual companies. The follow-up scheme was designed and a support system for individual companies was implemented. Since on-site guidance was required here, a combination of remote and travel implementation was used.

As for future issues, the initial plan was to conduct a field survey to provide support for addressing issues, but since travel to the site was restricted due to the spread of the new coronavirus infection, the training was conducted remotely from Japan, and it was difficult to determine the effectiveness of the training. We will consider how to provide guidance after the completion of this project.



Pictures: on-site practice

(2) Self-reliant and Continual Activities to be Conducted by Counterpart Organization

We had in-depth discussions with the Indonesian Ministry of Industry and other organizations involved in industrial human resource development, and gained a good understanding of the importance and effectiveness of our technology and the education method based on it. The Ministry of Industry agreed to apply our human resource development method and to continue to promote future activities using the engineering tools that support it.

4. FUTURE PROSPECTS

(1) Impact and Effect on the Concerned Development Issues through Business Development of the Product/ Technology in the Surveyed Country

Introduce automation technology (LCA, etc.) that is appropriate for local labor costs and speeds up the automation process itself, and introduce digital engineering tools (especially production system simulators) to improve labor productivity, while maintaining lean production as the foundation of activities, and train engineers who can put these technologies into practice. The education system to train engineers who can put these technologies into practice will be disseminated. This will also help the proponents, Lexar Research and Fuso Koki, to grow their business in the region, including sales of commercial products.

The extremely high wage growth rate of 8.7% continues in Indonesian industry, especially in the manufacturing sector, and the wage level is approaching that of Thailand and other countries. As shown in the "Automation Status" section, automation is lagging behind, and the top priority for Japanese-affiliated managers is to respond to rising wages. In addition, considering the fact that price competitiveness is not necessarily superior in the ASEAN region, it is extremely important to implement measures to improve labor productivity by 10% or so, which is higher than the rate of wage increase. To achieve this, it is not enough to simply strengthen lean manufacturing initiatives, which are taking root in the region, particularly in the automotive industry, but to improve labor productivity through ODA that will be developed from this project.

GD.findi (Lexar Research's production simulator), a digital engineering tool for lean production, and LCA equipment (Low Cost Automation, Fuso Koki) compatible with IoT equipment will be developed in the market. These products are effective technologies for lean production, but engineers need skills to realize lean production. For this reason, the company will develop human resources with the Indonesian Ministry of Industry as a counterpart and promote market development through this system. At the same time, we will appoint a sales agent and establish an engineering support system to support the introduction of the technology to the market, thereby establishing a firm foothold in the market.

(2) Lessons Learned and Recommendation through the Survey

1) Promote the concept of Lean production

Since there are many human resources in Indonesia who excel in digital technology, the technology provided in this project is suitable for Indonesia if an appropriate instruction

method is provided.

In addition, as a result of confirming the local suitability of the proposed products and technologies, it can be assumed that the food/chemical industry, not limited to the automotive sector, will be the target of the business.

In this case, lean manufacturing, which is a step-by-step approach to eliminate waste based on kaizen activities, which is Japan's forte, and IOT-compatible LCA, which is easy to implement, are appropriate. There is a limit to the sophistication of the Indonesian industry by introducing automatic fire functions alone. Since Lexar Research has achieved great results in human resource education by combining simulators and semi-automated production, this approach is basically suitable for the current situation in Indonesia. In the future, it is expected that similar effects will be achieved by creating an educational program for Indonesia that corresponds to this approach.

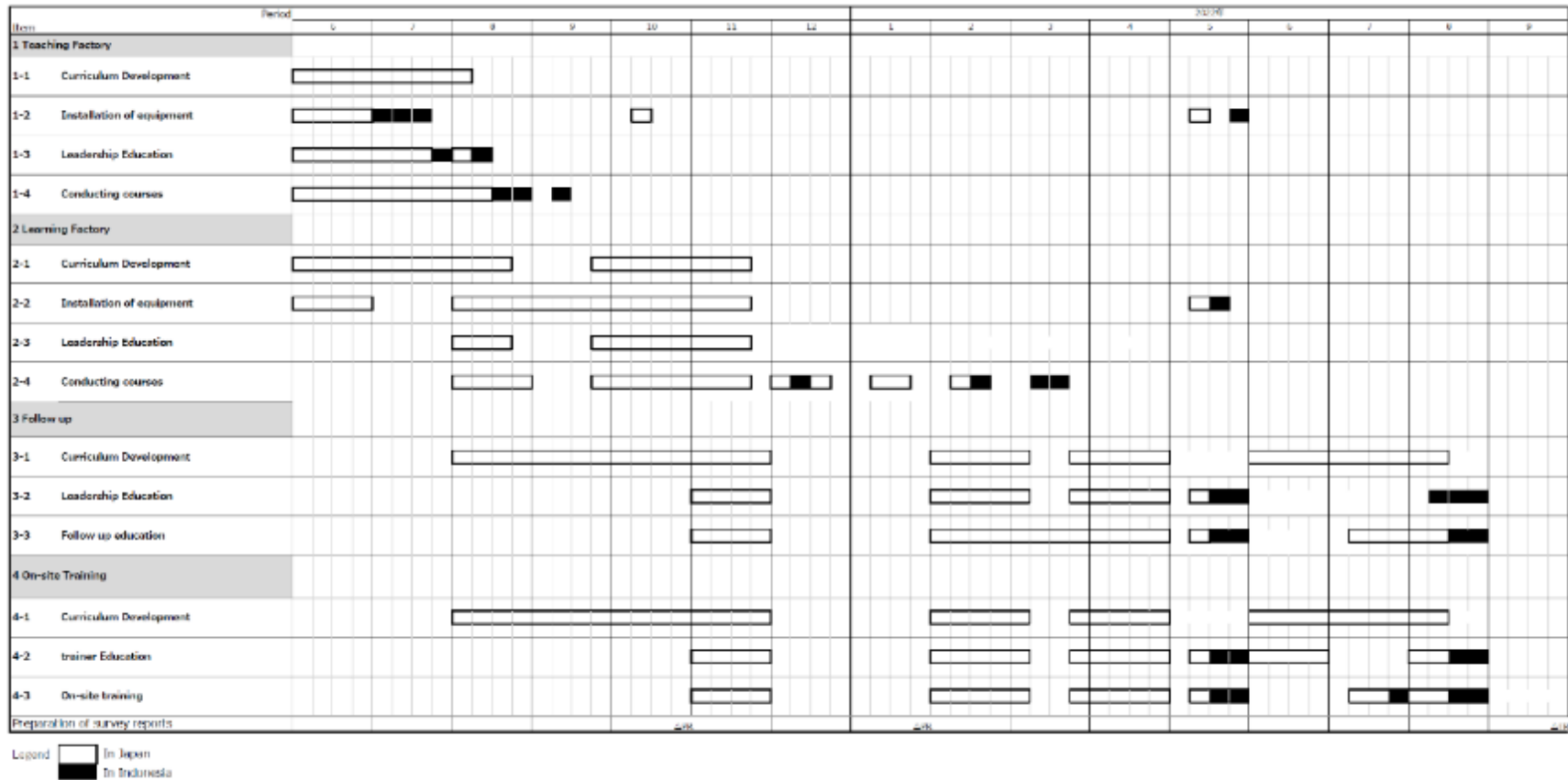
2) Faculty Preparation and Education

One key point is the preparation and education of faculty and staff in Indonesia. In particular, a ToT is needed.

Importantly, the instructors should be staff with experience in the field. Understanding manufacturing will accelerate the educational program.

In addition, collaboration with SIers is needed to accelerate the maturation of the industry.

(1) Appendix 1 : Progress Schedule



Appendix 2 : Manning Schedule

Functional Areas	Name	Affiliation	Manning period														Total		
			2021								2022						Indonesia	Japan	
			6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7			8
Project Manager	Mozahiro Bokomura	LDX/RESEARCH Inc.		2				2	2	3 1	2 3	3 3	3 3	3 1	3 1	17.0	32.0		
Project Operation	Tsunehiko Yano			0.5 0.5	2	1	1	1.5	2 1	2 2	2.5 2	2 1	3 1	3 1	3 1	3 1	11.0	38.0	
Business Development	Yuji			2		6.5	6.5	6.5		1	1							6.0	9.0
Business Development	Tetsuo Okumaki													1.5	0 3 1	3 1	11.0	9.0	
Business Development	Geno Takai	Pruce Risk Co. Ltd.	1	1	2	2	1	2	0.5	2 0.5	1 2	2 2	2 2			9.0	17.5		
Business Development	Seisaku Ohta		1	1	2	1.5	1	2	2	3 1	3 1	1.5 2	2 3	3 3	0.5 0.5	0.5 1	23.0		
Human Resource Development (LGA equipment)	Kazuki Uemura		1	1	2	1	1	2	2		1	1	2 1	2 1	2 1	2 1	18.0	19.0	
Human Resource Development (LGA equipment)	Mitsuru Ito												1 2	2 1	2 1	2 1	10.0	9.0	
Human Resource Development (LGA equipment)	Takao Ishikawa				4	1	0.5	2									8.0		
Human Resource Development (LGA equipment)	Fumio Kojima		1.5	2	3.5 3.5	1	1	2		3	3 3	3 3	1.5 0.5	1 1	1 1	2	28.5		
Human Resource Development (TPU education)	Yoshiko Fukuda		1.5	2	3	2.5	0.5	1	1	3	1 2	3 3	2 2	0.5 0.5	0.5 1	2	21.0		
Human Resource Development (LGA education)	Kazuki Iwamoto		1.5	2 3	4	0.5	1	1	3	3.5 3	3 3	3 3		0.5 0.5	1 1	1 1	18.0	28.4	
Human Resource Development (Production System education)	Osamu Nakamura		1.5	2 3		0.5	1	1	2	3 3	2 2	3 3	1.5 0.5	1 1	1.5 0.5		29.0		
Human Resource Development (Production System education)	Hirotaka Otake		1.5	2 3		1 0.5	1 0.5	1	3	3 3	3 3	3 3	1.5 0.5	1 1	1.5 0.5	1 1	28.0	28.2	
Business Development (GSA Strategy)	Shinichi Tani				3	1	1	6.5									9.0		
Business Development (Business strategy)	Hiroyuki Miyazawa				1										1 1	1 1	10.0	3.0	
LDX/RESEARCH Inc.																	55.0	77.0	
Pruce Risk Co. Ltd.																	28.0	78.4	
In-house personnel																	106.0	116.0	
Total Man-hours																	189.0	191.4	

Legend

In Japan

In Indonesia

Legend

	In Japan
	In Indonesia

別添資料

企業機密情報につき非公表