

インドネシア国

インドネシア国
国公立技術専門学校における
裾野産業向け CAD／CAM 技術者
育成案件化調査
業務完了報告書

平成 28 年 3 月

(2016 年)

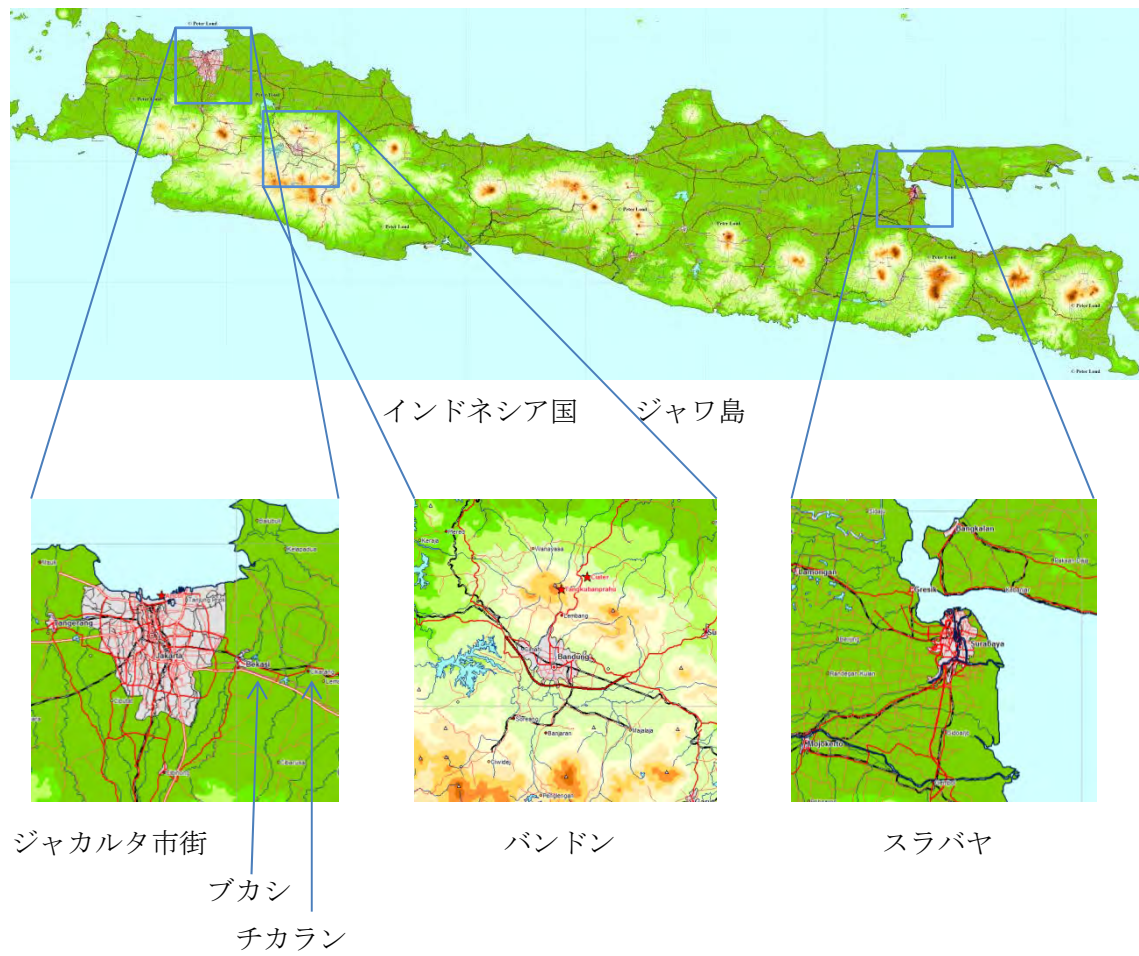
独立行政法人

国際協力機構(JICA)

コダマコーポレーション株式会社

国内
JR(先)
16-004

地図



出所) http://www.peterloud.co.uk/indonesia/Maps_Java.html

写真



CEVEST Bekasi のコンピュータールーム



CEVEST Bekasi の設備



ATMI Cikarang の設備



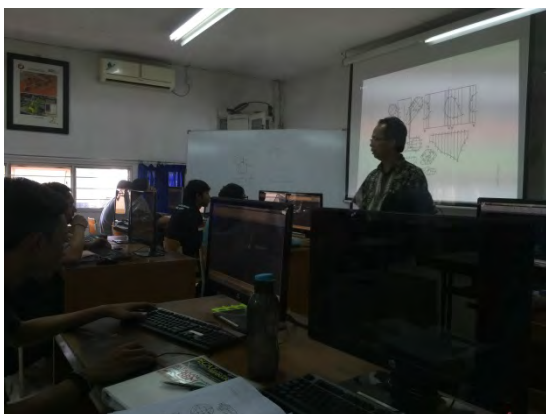
ATMI Cikarang で製作している金型



POLMAN のコンピュータールーム



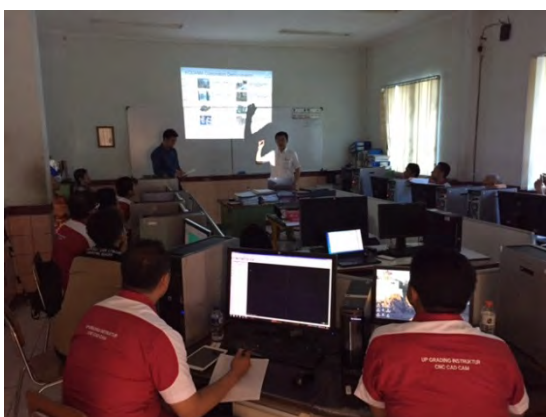
POLMAN の設備



POLBAN のコンピュータールーム



PT Bumiputera Manufaktur Teknologi



永藤副総括による BLK Bandung での説明会



職業訓練学校 BLK Bandung の設備



研究技術高等教育省関係者と



POLMAN との MM の調印



ITS 機械学科長との MM の調印



STMI 学長との MM の調印



ATMI Cikarang 副学長との MM の調印

目次

地図

写真

略語表

図表リスト

要約(和文)

はじめに

1. 対象国の現状	1
ア 対象国の政治・社会経済状況.....	1
(1) 概観	1
(2) 政治・外交の動向	2
(3) 経済動向	4
イ 対象国の対象分野における開発課題.....	9
(1) インドネシア全体の開発課題	9
(2) 本件に関する開発課題	9
ウ 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度.....	10
(1) 開発計画・関連計画	10
(2) 政策	11
(3) 法制度	11
エ 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析.....	11
(1) 先行事例分析	11
(2) 他ドナーの分析	14
オ 対象国のビジネス環境の分析.....	16
(1) ビジネス環境全般	16
(2) 本事業に関するビジネス環境	17
2. 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針.....	21
ア 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長.....	21
(1) 製品・技術の特長	21
(2) 製品・技術のスペック	22
(3) 国内外の販売実績	22
(4) 競合他社製品と比べた比較優位性	23
イ 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ.....	24
(1) 海外ビジネス展開の実施体制	24
(2) 具体的な海外ビジネス展開計画	24

(3) 海外ビジネスの事業化に向けたスケジュール.....	25
ウ 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献.....	26
(1) 当社による現状の地域貢献	26
(2) 横浜市の上位計画との整合性	26
(3) 顧客の国内高付加価値化への寄与	26
(4) 当社の国内での雇用拡大	27
(5) 国内工作機械メーカーの売上拡大	27
(6) 世界の知が集まる交流拠点都市の推進	27
3. 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果.....	28
ア 製品・技術の検証活動.....	28
(1) 検証活動の概要	28
イ 製品・技術の現地適合性検証.....	29
ウ 製品・技術のニーズの確認.....	29
(1) 市場の存在について	29
(2) 当社製品・サービスに関するニーズについて.....	30
エ 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性.....	31
オ 実現可能性の検討.....	32
(1) ODA 案件化における実現可能性.....	32
(2) 事業展開における実現可能性	32
4. ODA 案件化の具体的提案	33
ア ODA 案件概要	33
イ 具体的な協力計画及び開発効果.....	35
(1) ITS	35
(2) ATMI Cikarang	36
(3) POLMAN	37
ウ 対象地域及びその周辺状況.....	41
(1) ブカシ	41
(2) バンドン	43
(3) スラバヤ	45
エ 他 ODA 案件との連携可能性.....	47
オ ODA 案件形成における課題	47
(1) 事業実施学校の講師の質	47
(2) ODA 事業終了後の継続性.....	47
5. ビジネス展開の具体的計画.....	48
ア 市場分析結果.....	48
イ 想定する事業計画及び開発効果.....	48

ウ 事業展開におけるリスクと課題.....	48
別添資料	49
要約(英文)	

略語表

略語	正式名称	日本語名称・説明
ASEAN	Association of South - East Asian Nations	東南アジア諸国連合
ATMI	AKADEMI TEHNIK MESIN INDUSTRI	私立の技術系短期大学。本校が Solo にあり、Cikarang にも系列校がある。
BBPLK	Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja	国立の職業訓練学校
BLK	Balai Besar Pengembangan Latihan Kerja	国立の職業訓練学校。BBPLK の略称。学校によって BLK か BBPLK の略称を用いる
CAD	Computer Aided Design	コンピュータを用いて設計すること。そのソフトウェアを意味する場合もある(CAD ソフトウェア)
CAM	Computer Aided Manufacturing	部品などを製造するコンピュータ数値制御の工作機械を操作するための詳細な命令を作成する数値制御のソフトウェア
CEVEST	Center for Vocational & Extension Service Training	ブカシに立地する国立の職業訓練機関
DE	Design Engineering	デザイン・エンジニアリング
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IMDIA	Indonesian Mold & Dies Industry Association	インドネシア金型工業会
IT	Information Technology	情報技術
ITB	Institute of Technology Bandung	バンドン工科大学
ITS	Institute of Technology Sepuluh Nopember, Surabaya	スラバヤ工科大学
JAVADA	Japan Vocational Ability Development Association	中央職業能力開発協会
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JIS	Japanese Industrial Standards	日本工業規格
KITECH	Korea Institute of Industrial Technology	韓国生産技術研究院
KOICA	Korea International Cooperation Agency	韓国国際協力団。韓国の政府発展援助（ODA）を実施する政府機関
LBE	Labo-Based Education	研究室中心教育

略語	正式名称	日本語名称・説明
ME	Mechanical Engineering	メカニカル・エンジニアリング
MIDC	Metal Industries Development Center	工業省傘下の国立金属産業開発センター
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PC	Personal Computer	パーソナルコンピュータ
POLBAN	Politeknik Negeri Bandung	バンドンにある技能高等専門学校。POLMAN と POLBAN が双方ともバンドンに立地
POLMAN	Politeknik Manufaktur Negeri Bandung	バンドンにある技能高等専門学校。POLMAN と POLBAN が双方ともバンドンに立地
PR	Public Relations	パブリック・リレーションズ
PT	Perseroan Terbatas	インドネシア語の株式会社
SME	Small and Medium-sized Enterprise	中小企業
STMI	Sekolah Tinggi Manajemen Industri	工業省傘下の職業訓練学校
UI	University of Indonesia	インドネシア大学
WG	Working Group	ワーキンググループ

図表リスト

図表 1	支援対象校が直面する課題と解決の方向性.....	xiv
図表 2	支援対象校における支援の概要.....	xv
図表 3	支援対象校における支援実施時期.....	xv
図表 4	インドネシア概要図.....	1
図表 5	インドネシア概況.....	1
図表 6	インドネシアの三権分立.....	2
図表 7	中央官庁一覧.....	3
図表 8	国民議会（DPR）の院内勢力.....	4
図表 9	インドネシアの学制.....	8
図表 10	インドネシアの開発課題.....	9
図表 11	インドネシア建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクトの内容.....	12
図表 12	スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ2の内容 容	13
図表 13	スイスの援助で設立された POLMAN の工場.....	14
図表 14	バンドン職業訓練学校に導入されているドイツ製工作機械.....	15
図表 15	インドネシアにおける事業環境.....	16
図表 16	本事業の調査対象機関における CAD/CAM の導入状況.....	18
図表 17	“TopSolid” の導入で金型リードタイムが 32 日から 12.5 日に短縮された事 例	21
図表 18	図面を自動で作成できる機能および部品ライブラリ	22
図表 19	当社の代表的なパッケージ.....	22
図表 20	事業化のスケジュール.....	25
図表 21	本事業の実施内容.....	28
図表 22	開発課題との整合性・有効性.....	31
図表 23	ブカシの人口推移.....	42
図表 24	ブカシの業種別の地域内総生産(単位：十億ルピア)	42
図表 25	ブカシの貿易額(単位：千 US\$)	43
図表 26	バンドンの人口.....	44
図表 27	バンドンの業種別の地域内総生産(単位：十億ルピア)	44
図表 28	スラバヤの人口.....	45
図表 29	スラバヤの地域内総生産（単位：十億ルピア）.....	46
図表 30	スラバヤの貿易額(単位：千 US\$)	46

要約

インドネシアの開発課題の一つに、民間消費主導の経済成長から民間投資主導の持続的経済成長に転換していくことがある。特に、中期的課題として経済インフラ整備や裾野産業・中小企業の育成が設定されている。

インドネシアは、日系製造業を担う企業から製造業の生産拠点としての役割が期待されている一方、インドネシア人労働者の従事業務は生産ラインで工作機械の操作を行うオペレーターが中心である。このため、製品の設計や金型の設計・製造については我が国をはじめとした先進諸国で行われ、これらの設計図や金型をもとに製品の製造が行われている。しかしながら、産業の高度化と工場での単純労働に留まらない高付加価値な雇用創出という点においては、製品の設計や金型の設計・製造をインドネシア現地で出来るようになることが望ましい。同時に、各種製造業においてもコストダウンを目的とした現地調達率の向上が目指されており、金型の地産地消のニーズが高まってきている。

2015 年時点でも、一部教育機関で部品や金型の設計に係る教育が実施されてはいるが、その内容は外国企業の期待水準を満たすものではなく、設計人材の輩出状況は十分なものではない。このため、外国企業はインドネシアに部品や金型の設計業務の拠点を設置することを控えているのが現状である。教育機関で部品や金型の設計を学び、設計者としての将来を望む有能な学生も多々存在するが、部品や金型の設計業務拠点がいないがために他の職種への就職を余儀なくされている。このため、インドネシアにおいて部品や金型の設計に係る人材育成を促し、外国企業の部品や金型の設計業務拠点を誘致することで、インドネシアの裾野産業育成・高度化につながるものと期待される。

上記背景の下、我が国はインドネシアに対して裾野産業育成および高度化に係る支援を行ってきた。2004 年 12 月、日本・インドネシア首脳会談の場で、投資促進のための官民合同フォーラムの立ち上げが合意され、企画調整ワーキンググループの下に 4 分野のワーキンググループが設置された。このうち産業競争力・SME 振興 WG 管轄下の裾野産業振興プログラム (SIP) サブ WG において、インドネシアの裾野産業の現状把握と競争力強化のため、日本・インドネシアの官民が連携して重点的に取り組むべき課題について、「裾野産業振興戦略」が取りまとめられた。また、我が国の技術協力としても、裾野産業育成をテーマとした案件や高等教育機関を支援対象とした案件が実施されている。

本事業のカウンターパート候補である関係省庁(研究技術高等教育省、労働省、工業省)と協議を重ね、さらに、省庁から推薦いただいた人材育成機関の実態調査を行い、具体的な協力計画及び開発効果について検討を行った。

●研究技術高等教育省関係

・研究技術高等教育省では、高等教育について3つの基本方針を掲げている。

① 教育の質の向上

② ニーズに合致した教育内容の策定（国民のニーズや産業界のニーズなど）

③ 進学率の向上（大学の増設し、多くの国民に高等教育の機会を提供する）

・研究技術高等教育省では、高等教育機関に対しては予算交付と監督を行っているが、研究教育内容については各大学に自治を認めており、ITS や ITB などに対し個別相談することが指示された。

・これまで、JICA インドネシア事務所や金型工業会、日系企業などからのアドバイスを元に、以下の学校に訪問し、協議した結果が以下の通りである。

・バンドン工科大学（ITB）：インドネシア最古の工科大学であり工業分野における人材輩出に強みを持つ。機械学科として、“TopSolid”を用いた金型設計人材育成事業への関心は高い。設備などのチェックをした結果、機械設備が古く、今後の事業実施は難しい。

・スラバヤ工科大学（ITS）：ITB に次ぐインドネシアの名門工科大学であり、工業分野における人材輩出に強みを持つ。機械学科として、今回の事業への関心はある。今後、自動車部品開発センターの設置が予定されており、学内の CAD 室(2部屋)とともに、双方で研修事業を行う方向である。

・インドネシア大学：インドネシアにおける国立総合大学であり、政財界に多数の人材を輩出している。非常に多くの案件が持ち込まれているようで、本事業への関心は高いとは言えない。設備的にも古いものが多く、CAM 研修ができる可能性は低い。

・POLMAN：スイスの支援により設立された機械系主体のポリテク。設備も充実しており、金型の外販活動も実施。CAD および CAM の双方の研修が対応でき(設備が新しく対応可能)、本事業への関心も高い。

・POLBAN：10 学部を保有する総合分野のポリテク。機械系は、設備の老朽化も目立ち、CAM の研修は困難である。

・ATMI Cikarang：キリスト系の私立大学で、設備も充実している。本事業への関心も高い。

・ジャカルタ国立技術学校(Politeknik Negeri)：31 学科ある総合ポリテク。機械系は、設備の老朽化も目立ち、CAM の研修は困難。

この結果を受け、ITS、ATMI Cikarang、POLMAN の3つの学校において、事業実施に計画立案の具体的な協議を実施した。

●労働省

労働省は、新政権における政策目標として 100 万人の職業訓練の実施を目指している(2015 年実績は約 10 万人)。現在、その実現に向けた計画を作成中である。

各職業訓練学校において、新しい政策目標の実現に向けて、コース内容の充実とともに、コース数の拡充を目指している。特に、コース内容では、単純ワーカーの育成主体であっ

たものを、付加価値の高い職業訓練のコースの充実を図る計画を検討している。このような状況で、裾野産業における金型・製品の設計という高付加価値業務に対応できる CAD/CAM 人材を育成することに関心を持つ。

労働省から紹介を受けた人材育成機関である CEVEST(ブカシ)、バンドン職業訓練学校、セラン職業訓練学校を訪問し、その結果は以下の通りであった。

- ・CEVEST：JICA の支援を受けながら設立された学校である。しかし、設備が古く、CAD/CAM の一部のソフトウェアが動かない可能性が高い。
- ・バンドン職業訓練学校：ドイツの支援により設立され、現在も継続的にドイツ支援により設備導入されている。職業訓練学校の機械関係に関しては、中心的な存在で、各学校の教員がバンドンで講習を受けることも多い。
- ・セラン職業訓練学校：製鉄業主体の地域に立地し、溶接の訓練が多く、CAD/CAM や機械加工の研修は多いとは言えず、設備も多くない。今後、CAD/CAM や機械加工の研修充実を予定しているものの、ソフトウェアが動かない可能性が高い。

この結果を受け、バンドン職業訓練学校(BBPLK)において、事業実施に計画立案の具体的な協議を実施した。

●工業省関係

工業省としては、裾野産業の育成は、インドネシアの産業の高度化に向けて重要な課題の一つである。特に、自動車産業の育成に力を入れており、その裾野産業育成は重要課題となっている。この一環として、金型を国内で設計・製作することを目指してはいるものの、設計能力を持つ人材の不足等の課題を認識している。また、設計・製作された金型を用いて、機械加工ができる優秀な人材を育成することも必要と認識している。このような中で、バンドンに金型センターの新設計画があり、そこでの事業実施の推薦を受けた。また、工業省傘下の教育機関が各地域にあり、その中からジャカルタにある STMI についても推薦を受けた。その結果は以下の通りである。

・金型センター：バンドンにある工業省傘下の国立金属産業開発センター(MIDC：Metal Industries Development)に金型センターを新設する計画がある。しかし、現時点では、予算の見通しが立っていないため、計画の具体化はまだである。したがって、来年度に本事業を推進するのは難しい。

・STMI(Sekolah Tinggi Manajemen Industri Kementerian Perindustrian)：現在は、工業経営を中心とした教育を実施しているが、今後、自動車産業コースを新設する予定である。設備も、PC やマシニングセンターを保有しており、事業を実施することは可能である。

この結果を受け、STMI において、事業実施に計画立案の具体的な協議を実施した。

上記の調査結果に基づき、各学校における課題と本事業の実施による課題解決の可能性、さらに開発効果について協議を行った。その結果は以下の表の通りである。

図表 1 支援対象校が直面する課題と解決の方向性

支援対象	現況の課題	提案製品である TopSolid を用いた課題解決の可能性	開発効果
ITS	大学としては設計人材の輩出を目指し、半年間をかけて CAD/CAM や金型の教育を実施している。しかし、地場企業にとっては入社直後から設計業務に従事できるレベルの人材育成を行っているとは見なされていない。	TopSolid の利用法につき、企業内研修と同じカリキュラムの講義を実施し、実務に耐えうる人材を育成できる。	就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 20 名程度育成できる。これにより、企業に設計職として勤務することでスラバヤの地域産業の高付加価値化に貢献する。
ATMI Cikarang	大学としては金型設計の人材輩出を重視しているが、導入済みの CAD/CAM が金型設計に対応しておらず、金型教育の拡充が出来ないでいる。	TopSolid のライセンスを付与することで、金型設計を含めた CAD/CAM 教育が実現できる。	就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 16 名輩出できる。これにより、ブカシおよびジャカルタ近郊の産業における設計部門の強化に貢献する。
POLMAN	CAD/CAM については 2 年間で総計 240 時間、金型に関しても 2 年間で総計 320 時間の教育を実施している。しかし、導入済み CAD/CAM は金型設計に対応しておらず、金型設計に関する CAD/CAM の実習が困難である。また、現行の CAD/CAM に高額な更新費用が発生する見通し。	TopSolid のライセンスを付与することで、金型設計を含めた CAD/CAM 教育が実現できる。また、ODA 予算を用いたライセンス付与を行い、一定条件を満たした場合にライセンス更新を無償化することで、継続的な CAD/CAM 教育を実現できる。	企業で求められるレベルの CAD/CAM 教育を行える教員が 20 名育成できる。また、就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 50 名輩出できる。これにより、バンドンの地域産業の高付加価値化に貢献する。

また、各学校における研修の実施概要は、次ページの通りである。

図表 2 支援対象校における支援の概要

		ITS	ATMI Cikarang		POLMAN	
種別		国立大学	私立大学		ポリテク(研究技術高等教育省所管)	
協力先カウンターパート		ITS	研究技術高等教育省		POLMAN	
研修対象		学生	教員	学生	教員	学生
ライセンス数		20-25	16		50	
対象者数		20-25	10	100	20	50
実施時期		2016. 9~週 1 2017. 2~週 1	2016. 8 or 2017. 1	2017. 8	2016. 7-8	2017. 1
所要時間		36h (51h)	102h	51h	102h	51h
内容	金型入門	-	-	-	-	-
	TopSolid' Design	○ (2016 年)	○	○	○	○
	TopSolid' Mold	○ (2016 年)	○	○	○	○
	TopSolid' Cam	○ (2017 年)	○	○	○	○
	デモンストレーション	-	-	-	-	-
IT 機器のスペック		Win7, 64bit	Win7, 32bit		Win7, 64bit	

図表 3 支援対象校における支援実施時期

	2016						2017											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ITS			学生					学生										
ATMI		教員					教員							学生				
POLMAN	教員						学生											

案件化調査 インドネシア共和国

国公立技術専門学校における裾野産業向けCAD/CAM技術者育成案件化調査

企業・サイト概要

- 提案企業：コダマコーポレーション株式会社
- 提案企業所在地：神奈川県横浜市
- サイト・C/P機関：プカシ(ATMI)、バンドン(POLMAN)、スラバヤ(ITS)/研究技術高等教育省

CAD/CAM研修と講師の育成



インドネシアの開発課題

- 部品・金型の設計・製作人材の育成は、国家計画の実現、具体的には裾野産業の拡大、中小製造業の高度化においても不可欠である。

中小企業の技術・製品

- 当社は、部品・金型の設計・製作を行うCAD/CAMの製造・販売・教育事業を行っている。
- 一般的なCADソフトウェアと比較して、当社の製品は操作性に優れ、約半分の期間でその操作方法等を取得できる。

調査を通じて提案されているODA事業及び期待される効果

インドネシア現地の工科大学、工業高校、及び人材育成センターなど工業人材育成機関などにおいて、当社が日本国内で取り組んでいる裾野産業用CAD/CAM研修プログラムを提供する。これにより、年間約250人の裾野産業人材の輩出が可能となる。結果、部品・金型設計・製作能力が向上し、インドネシア国内での部品・金型の現地生産能力が向上が期待される。

日本の中小企業のビジネス展開

- 教育を受けた人材が就職先の企業で当社の商品を購入してくれることを、最終的に狙いとしたマーケティング戦略を採ることを考えている。
- インドネシアでの裾野産業用CAD/CAMにおけるデファクトスタンダード商品となることを、中長期的に目指す。

はじめに

本調査の背景と目的

インドネシアでは、「国家中期開発計画(計画期間 2015-2019 年)」に基づき工業化を含めた経済発展を目指している。その一環として、裾野産業の拡大・中小企業振興は大きな柱として掲げている。部品・金型は、裾野産業の根幹となる分野であるが、多くの試作・製造を中小企業が担っている現状である。したがって、当該国でも部品・金型の設計・製作人材の育成は、国家計画の実現、具体的には裾野産業の拡大、中小製造業の高度化において不可欠である。

具体的施策としては、MIDEC(製造業開発センターイニシアティブ)協力事業に取り組んでおり、14 分野 26 案件にも及ぶ支援を行っており、この中で、金型分野についても積極的に取り組んでいる。金型は、「インドネシア金型産業育成支援事業」として、2008 年度から 2012 年度の 5 年間で、インドネシア金型工業会(IMDIA)とインドネシア工業省を関連機関として、JETRO や経済産業省が主体となって取り組んできた。

当社は、部品・金型の設計・製作を行う CAD/CAM の製造・販売・教育事業を行っており、日本国内においては、多くの裾野産業企業、教育機関に製品・サービスを提供している。インドネシアでも、日系企業のみならず現地企業からの問合せは多くなっている。これまで、数回に亘りインドネシアを訪問したが、まだ扱える人材が少なく、今後とも継続的に現地での人材育成に取り組んでいくことが必要であると考えている。

本調査において、裾野産業における設計・製作のツールである CAD/CAM 導入の際の問題・課題について明らかにするとともに、その活用可能性を確認し、導入候補地に関するヒアリング及び視察を行うことに加え、現地での技術的な課題(導入に伴い現地にある関連機器・設備(旧式や中古機械など)との連携可能性など)、学校における CAD/CAM 教育の可能性、現地での企業の設計人材へのニーズ等を確認する。尚、具体的な ODA 案件化としては、国公立技術専門学校において CAD/CAM を活用した産業教育の立案を目指す。

調査日程

第一回現地調査工程

2015/6/1(月)	労働省 JICA インドネシア事務所 JETRO ジャカルタ ジャカルタ国立技術専門学校(Politeknik Negeri Jakarta)
2015/6/2(火)	IMDIA(インドネシア金型工業会)
2015/6/3(水)	セプルーノフェンバー工科大学機械工学科(ITS) 現地金型企業
2015/6/4(木)	日系企業 ATMI Cikarang ブカシ国立海外職業訓練校 (CEVEST Bekasi) 日系金型企業

2015/6/5(金)	バンドン国立製造技術専門学校(POLMAN) バンドン国立技術専門学校(Politeknik Negeri Bandung (POLBAN)) 労働省
-------------	---

第二回現地調査工程

2015/6/29(月)	POLMAN バンドン職業訓練学校 ITB
2015/6/30(火)	労働省 (JICA 成田専門家) 研究技術高等教育省 研究技術高等教育省 (JICA 田中専門家) 現地金型企業 University of Indonesia
2015/7/1(水)	セラン職業訓練学校 (BLK セラン) 現地金型企業 日系金型企業 工業省 現地金型企業
2015/7/2(木)	現地企業 現地金型企業
2015/7/3(金)	ITS

第三回現地調査工程

2015/9/7(月)	ATMI Cikarang 日系金型企業
2015/9/8(火)	工業省
2015/9/9(水)	BBPLKDN (BLK バンドン) POLMAN
2015/9/10(木)	MIDC(金属工業開発センター)
2015/9/11(金)	ITS 現地金型企業
2015/9/14(月)	JICA インドネシア 労働省 STMI
2015/9/15(火)	現地金型企業

第四回現地調査工程

2015/10/28(水)	POLMAN BBPLKDN (BLK バンドン)
2015/10/29(木)	STMI Jakarta
2015/10/30(金)	ATMI Cikarang STMI Jakarta
2015/11/2 (月)	ITS JICA
2015/11/3(火)	労働省 IMDIA
2015/11/4(水)	研究技術高等教育省 JETRO

第五回現地調査工程

2015/11/29(日) IMDIA(インドネシア金型工業会)
 2015/11/30(月) 研究技術高等教育省
 2015/12/1(火) 労働省
 2015/12/2(水) BBPLK (BLK バンドン)
 2015/12/3(木) JICA インドネシア事務所

調査団員リスト

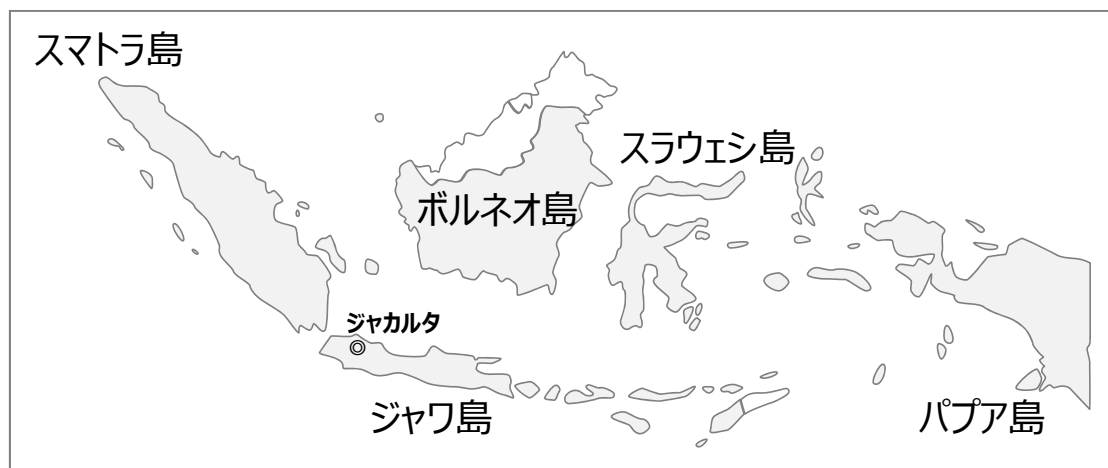
氏名	所属先	担当業務
小玉 博幸	コダマコーポレーション株式会社	業務主任者
永藤 孝司	コダマコーポレーション株式会社	副業務主任者／市場調査
中條 貴之	コダマコーポレーション株式会社	ビジネスモデル
原 正一郎	株式会社野村総合研究所	チーフアドバイザー
池澤 直樹	株式会社野村総合研究所	ビジネスモデル
八代 拓	株式会社野村総合研究所	ODA計画

1. 対象国の現状

ア 対象国の政治・社会経済状況

(1) 概観

図表 4 インドネシア概要図



図表 5 インドネシア概況

正式国名	インドネシア共和国 (英語 : The Republic of Indonesia) (インドネシア語 : Republik Indonesia)
人口	2 億 4, 990 万人 (2013 年、世銀統計)
国土	約 189 万平方キロメートル (日本の約 5 倍)
首都	ジャカルタ (人口 997 万人 : 2013 年、インドネシア政府統計)
気候	熱帯性気候 (乾期 : 6~9 月、雨期 : 12~3 月)
民族	大半がマレー系 (ジャワ, スンダ等約 300 種族)
言語	公用語はインドネシア語 (Bahasa Indonesia)。その他少数民族言語が存在。
宗教	イスラム教 : 88. 1%、キリスト教 : 9. 3%、ヒンズー教 : 1. 8%、仏教 : 0. 6%、儒教 : 0. 1%、その他 : 0. 1% (宗教省統計) ※政教分離原則の下、国教は定められていない。
教育	6-3-3 制が採用されており、義務教育期間は 9 年間。高等教育機関としては、4 年制の総合大学のほか工科大学、ポリテクニク (高等専門学校) 等が存在。
通貨	インドネシアルピア (IDR)

(2) 政治・外交の動向

1). 政体・元首

大統領を元首とする共和制である。2002 年の憲法改正以来、大統領は国民による直接選挙で選出され、国民に対して直接責任を負う。任期は 5 年、再選が許されるのは 1 回である。大統領は行政府の長として、内閣を構成する国务大臣の任免権を有する。

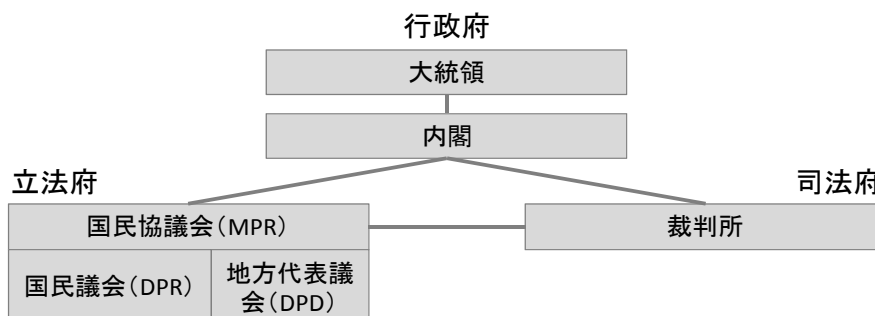
2015 年時点の大統領はジョコ・ウィドド氏 (Ir. H. Joko Widodo) である。ジョコ・ウィドド氏は 1961 年に生まれ、スラカルタ市長 (2005 年～2012 年)、ジャカルタ特別州知事 (2012 年～2014 年) を歴任した人物である。2014 年 7 月 9 日に投票が行われたインドネシア大統領選挙において、政治変革や汚職撲滅を公約に掲げて当選し、2014 年 10 月 20 日に大統領に就任した。ジョコ政権は、経済・社会政策を最優先課題とし、鉄道・港湾・電力・エネルギー等のインフラ整備及び社会保障の充実を目標に掲げている。

2). 立法機関

インドネシアの最高立法府は国民協議会 (MPR) であり、国民議会 (DPR) と地方代表議会 (DPD) によって構成されている。国民協議会の定数は 692 で、うち国民議会が 560、地方代表議会が 132 である。任期は 5 年である。

国民協議会の権限は近年縮小されつつあるが、大統領の任免や憲法改正などを担い、2015 年時点でも国権の最高機関として位置づけられている。国民議会は、77 の比例区から直接選挙によって選出された議員によって構成され、立法と予算の決定、法令の執行等を担っている。地方代表議会は、2001 年の改憲に基づいて 2004 年に設置された新しい機関であり、33 州から 4 名ずつ選出された議員から構成される。国民議会と並立し、主として地方自治等に関する法案を国民議会に提出しその審議に参加する機能を担っている。

図表 6 インドネシアの三権分立



出所) 各種資料より作成

3). 行政機関

内閣は、直接選挙で選出された大統領・副大統領のほか、大統領によって任命された各省大臣および国務大臣によって構成される。各省大臣の下、政策の執行は各省庁が担っている。中央官庁の一覧を下表に示す。

なお、ジョコ政権は組閣とともに省庁再編に着手しており、中央官庁の名称及び所管については、移行期にある。

図表 7 中央官庁一覧

宗教省	Ministry of Religious Affairs
エネルギー・鉱業資源省	Ministry of Energy and Mireral Resources
外務省	Ministry of Foreign Affairs
法務・人権省	Ministry of Justice And Human Right
保健省	Ministry of Health
大蔵省	Ministry of Finance
国防省	Ministry of Defense
工業省	Ministry of Industry
社会省	Ministry of Social Services
労働力・移住省	Ministry of Manpower and Transmigration
内務省	Ministry of Home Affairs
海洋・漁業省	Ministry of Marine Affairs and Fisheries
文化・観光省	Ministry of Culture and Tourism
通信・情報省	Ministry of Communication and Informatics
公共事業省	Ministry of Public Work
運輸省	Ministry of Transportation
国家教育省	Ministry of National Education
商業省	Ministry of Trade
農業省	Ministry of Agriculture
研究技術高等教育省	Ministry of Research, Technology and Higher Education

出所) インドネシア政府ホームページ、国立国会図書館「リサーチ・ナビ」より作成

4). 政党

2014 年の国民議会選挙の結果、国民議会（DPR）に議席を有する政党数は 10 政党となった。ジョコ氏を擁する闘争民主党は、第一党として、その他 4 政党と連立することで、与党連合を構成している。各政党は、世俗主義政党とイスラム政党に大別することもできるが、世俗主義政党内でも保革をめぐる政策方針が異なり、同様にイスラム主義政党内でも教義をめぐる方針が異なる。従って、世俗主義対イスラム主義という対立の図式は院内では希薄である。現に、2014 年の選挙においても世俗主義政党とイスラム主義政党が連立与党を構成している。

図表 8 国民議会（DPR）の院内勢力

	政党名	略称	議席数	備考
与党連合	闘争民主党	PDI-P	109	世俗主義
	民族覚醒党	PKB	47	イスラム
	開発統一党	PPP	39	イスラム
	ナスデム党	NasDem	36	世俗主義
	ハヌラ党	Hanura	16	世俗主義
野党連合	ゴルカル	Golkar	91	世俗主義
	グリンドラ党	Gerindra	73	世俗主義
	民主主義者党	Demokrat	61	イスラム
	国民信託党	PAN	48	イスラム
	福祉正義党	PKS	40	イスラム

出所) 国民協議会ウェブサイト、JBIC「インドネシアの投資環境」より作成

5). 外交関係

外交政策の基本的方向性は、国益を重視した独立かつ能動的な全方位外交である。この外交理念に基づき、ASEAN を重視した地域外交や国際的な課題への対応に積極的に取り組んでいる。ジャカルタには ASEAN の事務局が設置され、ASEAN 最大の人口大国として域内経済の発展にも注力している。

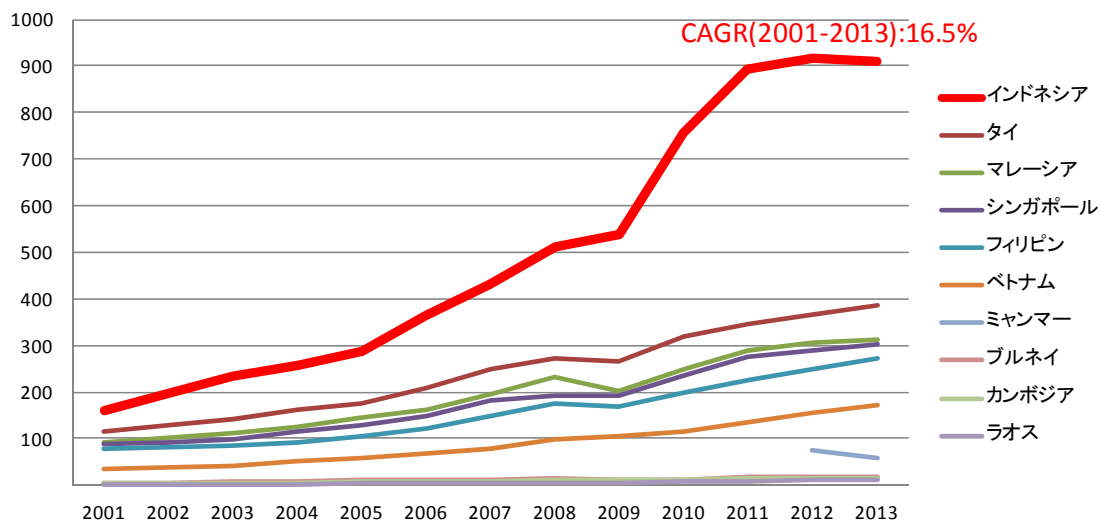
我が国との関係としては、1958 年の賠償協定締結以来、経済協力や貿易投資等を通じて密接な関係を構築してきている。2013 年には 16,296 人の日本人がインドネシアに居住しており、我が国にも 28,649 人のインドネシア人が居住するなど、両国の人的交流も進んでいる。

(3) 経済動向

インドネシアは約 2 億 5 千万人の人口を擁する人口大国であるとともに、ASEAN 内でも突出した経済大国である。アジア通貨危機が収束に向かった 2001 年以降、GDP の年平均成長率は 16.5% という高水準で推移してきた。2008 年の金融危機においては一時的に景気後退が生じたものの、2009 年以降には急速に景気回復を達成した。ここ数年は GDP が 9,000 億

ドル前後を推移してきており、かつて「ジェットコースター経済」と揶揄された不安定な経済状況は払拭され、経済状況は安定している。

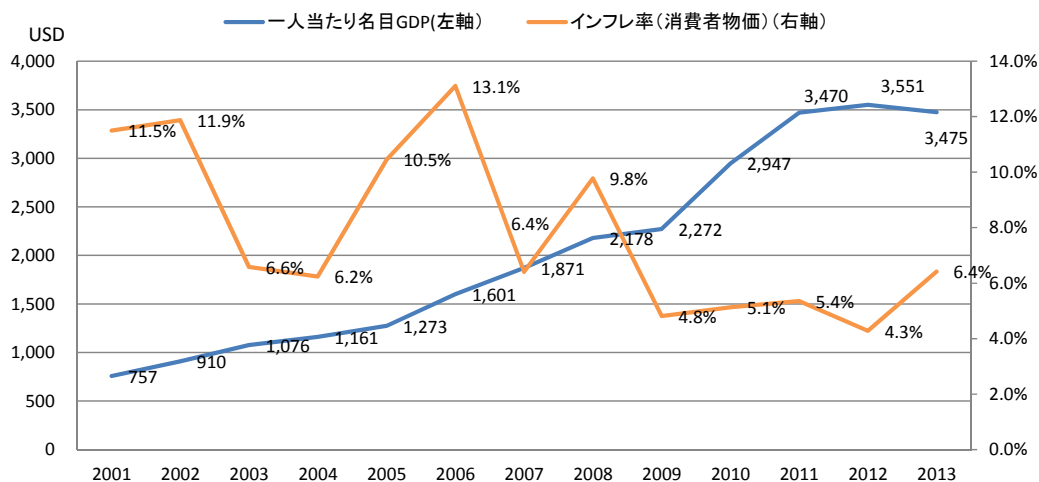
ASEAN各国の名目GDP推移(単位:10億ドル)



出所) World Bank “World Development Indicator” より作成

かつては 10%を超えていたインフレ率については、2009 年以降は 5%程度まで低下している。経済成長に伴って一人当たり GDP が 3,500 ドル程度まで上昇したこともあり、インドネシア国民の購買力は確実に増加してきている。特に、二輪や自動車、家電等の販売台数はオートローンサービスの拡充や個人信用情報制度の整備によって増加傾向にある。結果として、これら製品を製造する製造業の設備投資が進むものと想定される。

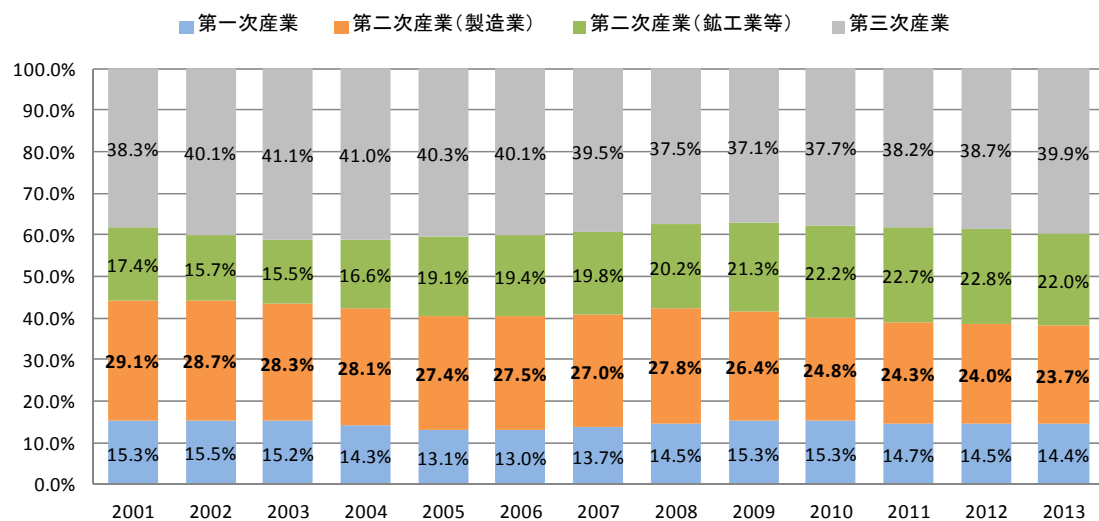
一人当たり名目GDPとインフレ率の推移



出所) World Bank “World Development Indicator” より作成

インドネシアの経済構造としては、第二次産業が最も多く、GDP の約 45%程度を構成している。次に第三次産業が 40%を構成し、第一次産業は 15%程度である。注目すべきは、第二次産業のうち製造業の構成比率である。昨今では第三次産業の成長により漸減気味ではあるものの、GDP の約 1/4 は製造業によって構成されている。このことは、インドネシアにおいて製造業の確固たる基盤が整備されてきたことの証左であるとともに、諸外国の製造業にとってインドネシアが魅力的な生産拠点であることを示すものと考えられる。

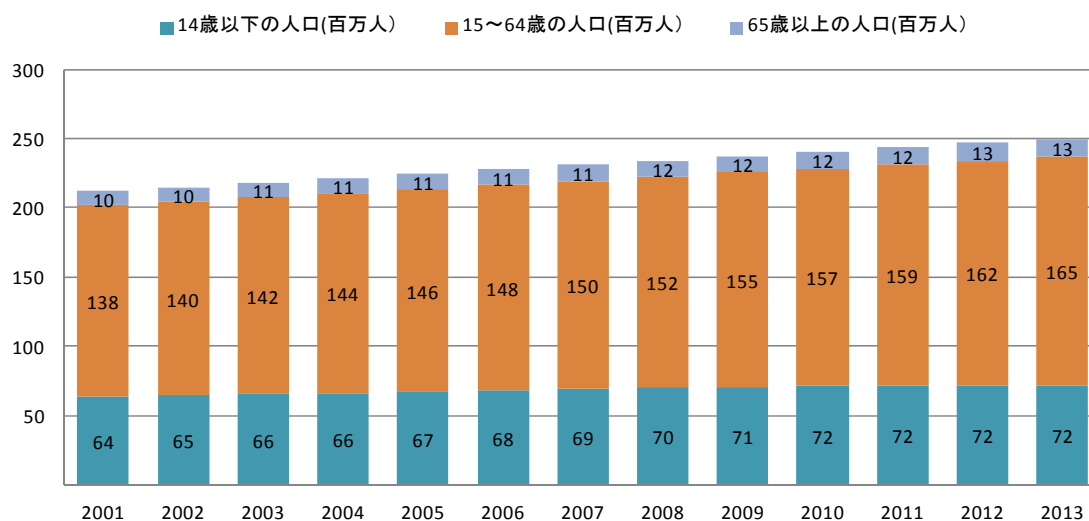
GDPに占める産業構成比率



出所) World Bank “World Development Indicator” より作成

人口については、2001年から2013年にかけて年平均1.4%程度の増加がみられ、2013年時点では2億5,000万人程度となっている。特に、15歳から64歳までの生産年齢人口が総人口の65.9%を占め、約1億6,500万人と我が国の総人口よりも多い。豊富な労働力が経済成長を下支えしていることが推察できる。

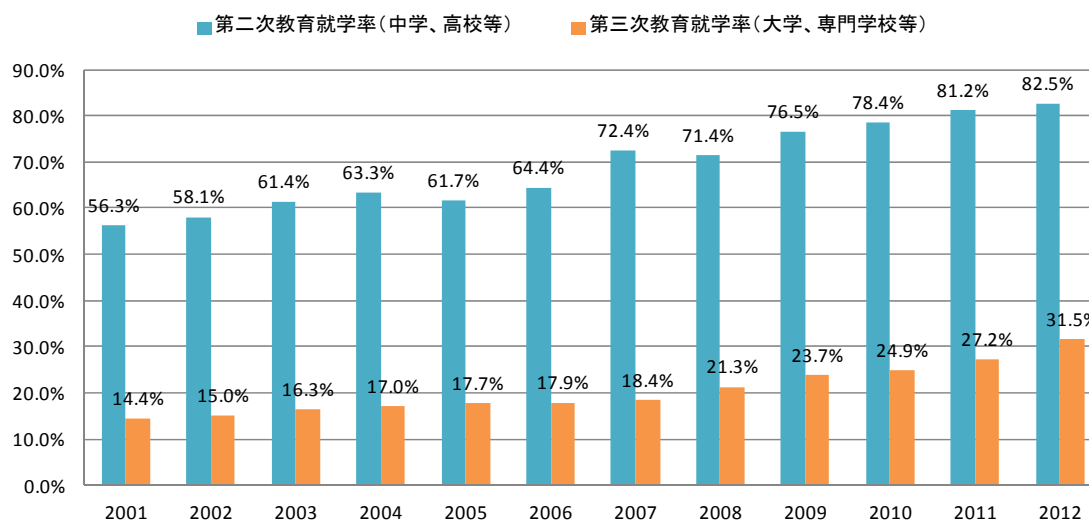
年齢別人口の推移(単位:百万人)



出所) World Bank “World Development Indicator” より作成

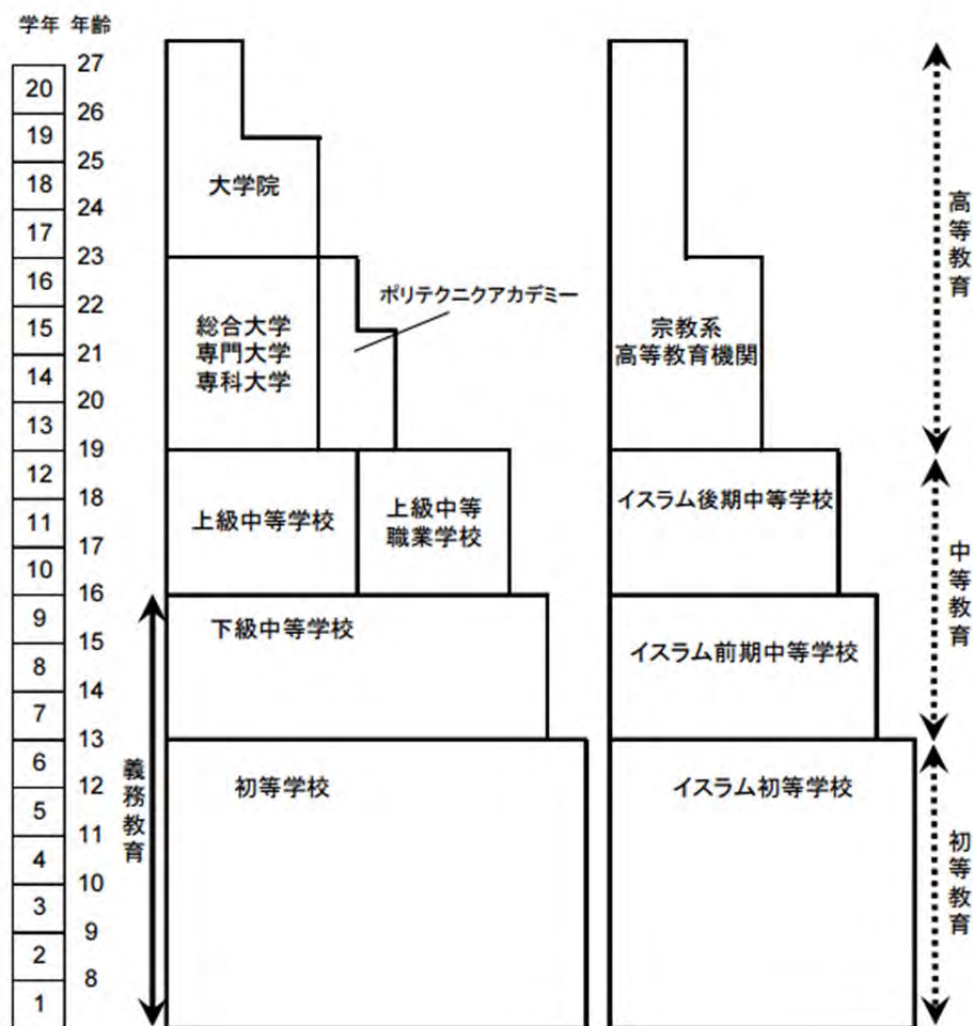
就学率についても、第二次教育（中学、高校等）への進学率は 80%を超え、第三次教育（大学、専門学校等）についても 30%を超えるなど、ともに増加傾向にあり、労働力の質の向上も進んでいることが期待される。

教育階層別就学率の推移(延べ人数、ISCED分類)



出所) World Bank “World Development Indicator” より作成

図表 9 インドネシアの学制



出所)「インドネシアの投資環境」 国際協力銀行 2012年 より引用

インドネシアでは第二次教育として下級中等学校（中学）、上級中等学校（高校）、上級中等職業学校がある。そのうち、上級中等職業学校として SMK（工業高校）が設置されており、製造業のノウハウを教育するとともに、製造業の生産現場に人材供給をしている。

第三次教育としては、各種大学に加えて我が国の高等専門学校に該当するポリテクアカデミー（以下、ポリテク）が設置されている。各種大学では工学部において機械工学の研究・教育が行われ、ポリテクではより実務に近い実習や企業からの受託生産等が行われている。こうした教育機関を修了した学生は、各種製造業において設計者として活躍したり、生産管理担当の管理職に就いたりするなど、比較的上流工程の業務に従事する者が多い。

イ 対象国の対象分野における開発課題

(1) インドネシア全体の開発課題

我が国外務省によれば、インドネシアの開発課題は、民間消費主導の経済成長から民間投資主導の持続的経済成長に転換していくことである。特に、中期的課題として経済インフラ整備や裾野産業・中小企業の育成が設定されている。

図表 10 インドネシアの開発課題

マクロ経済の安定を達成したインドネシアにとり、当面の最重要課題は、同国経済を現在の民間消費に支えられた経済成長から民間投資主導の持続的成長の軌道に乗せていくことである。また、この経済成長を貧困削減に繋げていくことである。

(イ) 短期的課題

- ・ マクロ経済の安定の維持と財政の持続可能性の確保、金融セクターの改革、及び企業部門改革（国営企業の民営化を含む）。

(ロ) 中期的課題

- ・ 民間投資主導の持続的な経済成長を実現して雇用を創出する。
- ・ 劣化・不足している経済インフラの整備、裾野産業・中小企業の育成、経済関連の法制度整備。政府行政部門及び司法（特に商業法廷）におけるガバナンスの改革・改善。

(ハ) 長期的課題

- ・ 経済成長による貧困削減の実現、政府部門全般（行政、司法、立法、中央＝地方関係）における透明性の高いガバナンス構造の構築、それらを通じた社会的発展による民主的で公正な社会造り。

(ニ) 全ての時間的フレームワークに関わる課題

- ・ 民主的で公正な社会造りの前提となる国家の統一性の維持、環境の保全、教育の拡充、紛争地域の平和構築と安定確保等。

出所）外務省ウェブサイトより引用

(2) 本件に関する開発課題

インドネシアは、日系製造業を担う企業から製造業の生産拠点としての役割が期待されている一方、インドネシア人労働者の従事業務は生産ラインで工作機械の操作を行うオペレーターが中心である。このため、製品の設計や金型の設計・製造については我が国をはじめとした先進諸国で行われ、これらの設計図や金型をもとに製品の製造が行われている。

しかしながら、産業の高度化と工場での単純労働に留まらない高付加価値な雇用創出という点においては、製品の設計や金型の設計・製造をインドネシア現地で出来るようになることが望ましい。同時に、各種製造業においてもコストダウンを目的とした現地調達率の向上が目指されており、金型の地産地消のニーズが高まってきている。

一方、インドネシアにおける金型の設計・製造に関する人材育成プログラムの整備状況は十分とは言えず、産業高度化と企業ニーズに充足を実現できるだけの人材輩出が困難であると考えられる。このため、日本企業をはじめとした諸外国企業は、インドネシアに部品や金型の設計業務拠点を設置し、インドネシア人設計者を採用することが困難であると想定している。無論、現行の教育内容であっても有能な設計能力を持つ学生は多々存在する。しかし、企業の設計業務拠点がいないために、設計者としての就職が叶わず、他の職種に就職しているのが現状である。

従って、本件に係る開発課題は、設計に関する教育が外国企業の期待水準に見合うだけの水準に達していないことにある。この要因は、製品や金型の設計に必要なソフトウェアが教育機関に配備されておらず、現行のカリキュラムの中で企業が求める金型や製品の設計実習が提供できていないことにある。特に、金型については汎用的な CAD/CAM ソフトでは金型設計に必要な機能が付随していないため、現行のカリキュラムやソフトウェアを活用しても教育内容の拡充を図ることが難しい。具体的には、CAD/CAM 教育を実施している教育機関には何らかの CAD/CAM が導入されているが、その多くは無償提供版や海賊版など機能制限があるものであったり、CAD/CAM のライセンス数が学生数に比して少なかったり、あるいはライセンス更新が出来ずに旧バージョンのものであったりする。さらに、金型設計用のプログラムが CAD に付随しておらず、機能が基本的な製品設計に限定されていることが多い。こうしたソフトウェアで金型を設計することは難しく、金型に関する教育は総論的な机上学習に留まっている。このことは、裾野産業育成というインドネシアの政策目標を実現する上で、大きな障壁となっているものと考えられる。換言すれば、企業で導入しており、金型設計に対応できる CAD/CAM を教育機関が導入し、教員がその使用方法を熟知し、設計対象となる部品・製品の設計経験のある人材を即戦力として育成することが求められている。

ウ 対象国の対象分野における開発計画、関連計画、政策及び法制度

(1) 開発計画・関連計画

インドネシアでは、「国家中期開発計画(計画期間 2015-2019 年)」(National Medium - Term Development Plan :RPJMN 2015 - 2019)に基づき工業化を含めた経済発展が目指されている。その一環として、裾野産業の拡大・中小企業振興を通じた経済的自立性の達成が大きな柱として掲げている。部品・金型は、裾野産業の根幹となる分野であるが、試作・製造をごく一部の中小企業が担っているのが現状である。したがって、当該国でも部品・金型の設計・製作人材の育成は、国家計画の実現、具体的には裾野産業の拡大、中小製造業の高度化において不可欠である。

こうした状況に対し、我が国のインドネシアに対する国別援助方針の基本方針(大目標)としては、「均衡のとれた更なる発展とアジア地域及び国際社会の課題への対応能力向上への支援」を掲げられている。重点分野(中目標)では、「(1)更なる経済成長への支援」として、ビジネス・投資環境の改善を図ると同時に、高等人材の育成支援等を行うことが目標

として挙げられている。

(2) 政策

2004 年 12 月、日本・インドネシア首脳会談の場で、投資促進のための官民合同フォーラムの立ち上げが合意され、企画調整ワーキンググループの下に 4 分野のワーキンググループが設置された。このうち産業競争力・SME 振興 WG 管轄下の裾野産業振興プログラム (SIP) サブ WG において、インドネシアの裾野産業の現状把握と競争力強化のため、日本・インドネシアの官民が連携して重点的に取り組むべき課題について、「裾野産業振興戦略」が取りまとめられた。

具体的には、裾野産業の育成や産業人材育成とともに、インドネシア裾野産業を支える金型産業の発展の為に諸課題に取り組むことを目的とした、インドネシア金型工業会 (IMDIA) の設立が掲げられた。この提案を踏まえ金型関連企業間の情報交換と、金型技術の普及向上を目指した IMDIA が 2006 年に設立された。

また、JETRO や経済産業省は、2008 年度から 2012 年度の 5 カ年にわたり IMDIA とインドネシア工業省を関連機関として、「インドネシア金型産業育成支援事業」に取り組んできた。

(3) 法制度

金型産業に特化した法令は存在しないものの、一般に外国企業がインドネシアで法人設立をする際には、投資基本法 (Number: 25 of 2007 concerning Investment) の規制を受けるとともに、関税免税やタックスホリデー、保税制度等の優遇措置を受けることが可能である。同様に、労働法 (Act of the Republic of Indonesia Number 13 year 2003, Concerning Manpower) や環境法 (Environmental Protection and Management Law No. 32/ 2009) などインドネシア国内法に準拠した操業が求められる。

エ 対象国の対象分野における ODA 事業の先行事例分析及び他ドナーの分析

(1) 先行事例分析

インドネシアに対する我が国の技術協力として、裾野産業育成をテーマとした案件や高等教育機関を支援対象とした案件は、過去 5 カ年に 2 件の先行事例を確認できる。しかし、裾野産業のうち金型の設計をテーマとし、高等教育機関を支援対象としたテーマは組成されていない。このため、本プロジェクトは我が国の対インドネシア技術協力案件として新規性を有する。

先行事例の概要を下記に示す。

1). インドネシア建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト

建機裾野産業における金属加工技術改善を目的として、2014 年 3 月 31 日から 2017 年 3 月 30 日にかけて実施中の技術協力である。協力対象の金属加工支援機関が選定され、建機

裾野産業向けの金属加工技術・サービスの改善が目指されている。想定される成果と活動内容は下記の通りである。

図表 11 インドネシア建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクトの内容

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

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

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

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

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

- ・ 3-1) 建機産業・同裾野産業および鋳造、生産管理に係る既存データ、現行の開発計画・戦略・政策をレビューする。
- ・ 3-2) 3-1) 及び成果 1、成果 2 を踏まえ、建機裾野産業向けサービス提供に係る今後のアクションプラン（案）（関連機関の役割分担、連携体制を含む）を策定する。

出所) JICA ウェブサイト「プロジェクト基本情報」より引用

2). スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ2

東部インドネシア地域の大学及びスラバヤ工科大学の教育研究能力を向上させ、東部インドネシア地域の産業及び地域の発展に寄与するために、2012 年 01 月 01 日から 2014 年 12 月 31 日にかけて実施された技術協力である。スラバヤ工科大学が ICT 関連工学分野において、東部インドネシア地域の拠点大学としての教育研究能力を強化することが目指され

た。想定された成果と活動内容は下記の通りである。

図表 12 スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ2の内容

成果1：スラバヤ工科大学の ICT 関連工学分野において、LBE が強化される。

- ・ 1-1) スラバヤ工科大学における LBE の定義や判定基準を専門家と共に確定させる。
- ・ 1-2) スラバヤ工科大学における LBE の定義及び判定基準に基づき、LBE を導入した研究室の認定と公表を行う。
- ・ 1-3) スラバヤ工科大学において LBE 認定研究室は定期的にワークショップを開催して LBE の経験を共有する。
- ・ 1-4) LBE に関するモニタリング及び評価基準を確立する。
- ・ 1-5) モニタリング及び評価結果に基づき、LBE による活動が定期的に改善する。
- ・ 1-6) 最も優れた LBE 認定研究室を毎年表彰する。

成果2：スラバヤ工科大学の研究能力が向上する。

- ・ 2-1) LBE 認定研究室の教員/研究員は研究テーマを再確認し、パテントを申請するためのパテントマップやアクションプランを作成する。
- ・ 2-2) プロジェクト実施ユニットにおいて「JICA 共同研究」選定タスクフォースを立ち上げ、選定基準等のガイドラインを整備し、研究の募集及び選定を行う。
- ・ 2-3) 研究室の教員/研究員は本邦大学と連携しつつ、本邦大学との共同研究のためのアクションプランを作成し、修士課程/博士課程に所属している、またはスラバヤ工科大学を卒業した東部インドネシア地域の大学の教員/研究員を研究構成員として含んだ研究を実施する。
- ・ 2-4) スラバヤ工科大学は「JICA 共同研究」を行うため、教員/研究員を本邦大学へ派遣する。
- ・ 2-5) LBE 認定研究室の教員/研究員がパテントを申請する。
- ・ 2-6) LBE 認定研究室の教員/研究員が国際ジャーナルに応募する。
- ・ 2-7) LBE 認定研究室の教員/研究員が研究資金を獲得する。
- ・ 2-8) 研究コミュニティーサービス機関（LPPM）内にある ICT・ロボティックス研究センターが、産業界等の研究ニーズを把握するため企業等（政府機関や地域も含む）から講師を招き、産学連携フォーラムを開催する。
- ・ 2-9) 海外からの専門家の支援を得つつ、国際的研究資金獲得のためのプロポーザル作成能力向上ワークショップを開催する。

成果3：スラバヤ工科大学と東部インドネシア地域の大学との人的ネットワークが強化される。

- ・ 3-1) LBE 認定研究室が LBE を経験したスラバヤ工科大学卒業の東部インドネシア

大学の教員/研究員と協力研究を行う。

- ・ 3-2) スラバヤ工科大学は東部インドネシア地域の大学に対し、セミナーやワークショップを開催して、LBE の概念や LBE 導入モデルについて紹介する。
- ・ 3-3) スラバヤ工科大学は東部インドネシア地域の大学の教育研究能力を強化するため、東部インドネシア地域の大学の工学部の教員/研究員を大学院生として受け入れる。
- ・ 3-4) スラバヤ工科大学が同大学を卒業した東部インドネシア地域の大学関係者の学術的研究連携を継続的に支援する。
- ・ 3-5) スラバヤ工科大学は東部インドネシア地域の大学が競争的研究資金を獲得できるようにプロポーザル作成能力を向上させるためのワークショップを開催する。
- ・ 3-6) スラバヤ工科大学と東部インドネシア地域の大学が東部インドネシア地域の産業やコミュニティーの開発に繋がるような連携活動を積極的に実施する。

出所) JICA ウェブサイト「プロジェクト基本情報」より引用

(2) 他ドナーの分析

他国のドナーによるインドネシアの裾野産業分野における技術協力事例については、網羅的なリストが存在しない。ただし、複数の教育機関において、海外ドナーから工作機械や専用ソフトウェア、人材育成プログラムの受入を行った実績は確認できる。

例えば、POLMAN は 1973 年にスイスの援助によって設立され、工作機械や工場、必要資材および専門家の受入がなされた教育機関である。インドネシアにとってはポリテクの第一校目の設立であり、その後のポリテク設立の際のモデル校となった。

図表 13 スイスの援助で設立された POLMAN の工場



また、バンドン職業訓練学校 (BBPLKDN) はドイツの援助によって設立された労働省直轄の訓練施設である。労働省直轄の職業訓練学校の中では工作機械が一番充実していると自負しており、導入機器の殆どがドイツ製である。

図表 14 バンドン職業訓練学校に導入されているドイツ製工作機械



インドネシア大学（University of Indonesia: UI）についても、2010～12年に韓国からの無償資金協力により鑄造分野に関する支援を受けている。同プロジェクトでは、KITECH（Korea Institute of Industrial Technology）供与の鑄物シミュレーションプログラムも供与されている。プログラムのアップデートも支援内容に含まれており、予算規模は500万米ドルとなっている

オ 対象国のビジネス環境の分析

(1) ビジネス環境全般

外国企業がインドネシアにおいて事業を行う際のビジネス環境の指標としては、世界銀行が提供している Doing Business の指標が参考になる。インドネシアにおける事業の行いやすさは、全 189 カ国中 155 位（2015 年）であり、前年から若干の改善がみられる。

法人の設立や建設許可の取得、納税等については他国と比べても制度的障壁が高いが、信用供与やエネルギーインフラの整備等については比較的良好である。

図表 15 インドネシアにおける事業環境

ECONOMY OVERVIEW					PRINT	EXCEL
REGION	East Asia & Pacific	DOING BUSINESS 2015 RANK	DOING BUSINESS 2014 RANK***	CHANGE IN RANK		
INCOME CATEGORY	Lower middle income	114	117	↑ 3		
POPULATION	249,865,631	DOING BUSINESS 2015 DTF** (% POINTS)	DOING BUSINESS 2014 DTF** (% POINTS)	CHANGE IN DTF** (% POINTS)		
GNI PER CAPITA (US\$)	3,580	59.15	58.10	↑ 1.05		
CITY COVERED	Jakarta, Surabaya					

Rankings	Distance to Frontier	Distance to Frontier - Jakarta	Distance to Frontier - Surabaya
TOPICS	DB 2015 Rank	DB 2014 Rank	Change in Rank
Starting a Business ✓	155	158	↑ 3
Dealing with Construction Permits	153	150	↑ -3
Getting Electricity ✓	78	101	↑ 23
Registering Property	117	112	↑ -5
Getting Credit	71	67	↑ -4
Protecting Minority Investors	43	43	No change
Paying Taxes ✓	160	158	↑ -2
Trading Across Borders ✗	62	61	↑ -1
Enforcing Contracts	172	171	↑ -1
Resolving Insolvency	75	71	↑ -4

✓=Doing Business reform making it easier to do business. ✗=Change making it more difficult to do business.
[Click here to see all reforms made by Indonesia.](#)

出所) Doing Business ウェブサイト

(2) 本事業に関するビジネス環境

1). 金型市場の動向

金型工業会によれば、在インドネシア製造業における現地調達率は上昇傾向にある。2015年時点では家電分野のうちプレスで90%、樹脂で65%が現地調達されている。自動車では、プレスで45%、樹脂で20%である。一方、外国製の金型をインドネシアで調達することも現地調達に含まれるので、中国製の金型も多い。また、トヨタが豊田鉄工のインドネシア拠点に金型を発注するなど、同一グループ内現地拠点間での内製化を通じて現地調達化を図っている場合もある。自動車のプレス部品は基幹部品であるため、内製化する傾向が強い。一方、家電については、多くの部品を外注しているケースが多い。

インドネシアには日系自動車メーカーの生産拠点が立地していることから、自動車部品のニーズが高く、比較的生産が容易な樹脂部品は高需要とのことである。金型工業会によれば、自動車部品の調達先として日系企業が占める割合（社数）は調達先企業数の30%程度であるが、調達額は調達金額の70%を占める。

2). 金型工業会の動向

金型工業会参加企業は当社の重要な潜在顧客である。金型工業会企業は186社程度（累積400社）であり、大手メーカーは加盟している。そのうち、70～80社が日系企業である。金型の作成能力があるのは100社程度あり、外販できるだけ品質を達成できるのは企業が30社程度存在する（内プレス20社、樹脂10社）。例えば、樹脂ではKMK、プラセツ、キャップ、シント工業、MAS、パドマ早出などであり、ダイキャストではISK、明和などである。韓国企業についても、金型工業会には不参加の企業が多いが、金型を作成できる企業が約25社である。

金型工業会は、ASEAN内競争力強化を目的としたジョコ政権の人材育成政策を見据え、金型開発センターの設立を政府に提案している。また、工業省と連携し、金型設計、金型管理、キャスティングメンテナンス、プレスメンテナンス、プレスデザイン、モールドメンテナンス、モールドダイメンテナンス、修理溶接などの検定を行っている。インストラクターは260名、認定を受けた受講者は1,800名に及ぶ。専門家派遣では、年間8名程度が大手企業（トヨタ、デンソー、パナソニック、荏原等）から派遣され、カリキュラムの作成やワークショップ（4日間、7人制）の実施などである。このように、金型工業会の活動は当社にとって意義深く、協力関係を構築していく予定である。

3). 金型用CAD/CAM市場の動向

本事業において、当社製品“TopSolid”の潜在的顧客としては、教育機関（大学、ポリテク、職業訓練学校）及び製造業各社が想定される。こうした潜在的顧客の多くは既にCAD/CAMを導入している。

しかしながら、国公立教育機関などでは予算が限られているために、無償のトライアル版や低スペックの教育版しか導入できていない機関も多い。こうした教育機関は、より実

務に近い教育を行うために、有償のフルスペック版の導入を望んでいることが確認できた。従って、ODA 案件としての組成により、ソフトの調達予算に目途がつけば、当社の顧客となる可能性は十分にある。私立教育機関については、国公立教育機関よりも予算運用や資金調達の柔軟性があると考えられる。本件で訪問した私立学校においても、CAD/CAM の新規導入が可能であれば、同学校内のパソコンをグレードアップするための予算は拠出できるという意見が把握された。このため、当社の潜在的顧客として位置づけられる。

現地系製造業各社については、現段階では金型の設計までを行っている企業は限定的であるが、競合他社の CAD/CAM を導入している企業もあった。特に一部企業については、ソフトウェアの購入費用を捻出できないために海賊版を用いている企業もあった。金型の設計を出来る人材が育成されるとともに、現地企業に就職し、企業規模拡大が実現することで、顧客となってくる可能性が高い。

日系製造業については、日本国内で約 3,000 社の企業が、当社のソフトウェアを導入済みであることから、十分なブランドイメージが築かれているものと想定される。日系企業についても金型設計業務の移管と人材の育成状況に応じて、顧客となってくると考えられる。

4). 競合他社の動向

本調査においては、Catia(仏、ダッソー・システムズ社)や SolidWorks(仏、ダッソー・システムズ社)、AutoCAD (米、オートデスク社)等の製品を導入している教育機関や企業等が複数確認された。

図表 16 本事業の調査対象機関における CAD/CAM の導入状況

組織名	分類	CAD	CAM
ITS	大学	AutoCAD	Unigraphics
ATMI Cikarang	大学	AutoCAD SolidWorks	Delcam
ITB	大学	Inventor Catia	なし
University of Indonesia	大学	Inventor	不明
Politeknik Negeri Jakarta	ポリテク	AutoCAD SolidWorks	不明
POLMAN	ポリテク	AutoCAD SolidWorks	SolidCAM
POLBAN	ポリテク	AutoCAD Catia	Cimatron
CEVEST BEKASI	職業訓練学校	AutoCAD	MasterCAM
BLK Bandung	職業訓練学校	Inventor	MasterCAM
BKL Serang	職業訓練学校	Inventor Catia	Cimatron
PT Astra Honda Motor	日系企業	Unigraphics	Unigraphics
MEIWA MOLD	日系企業	AutoCAD SolidWorks	WorkNC Delcam PowerMill

組織名	分類	CAD	CAM
PT. Ito Seisakusho Armada	日系企業	不明	不明
PT Indoprima Gemilang Engineering	現地企業	AutoCAD SolidWorks	MasterCAM
Qmould Teknologi Indonesia	現地企業	Solidworks	Unigraphics
PT Bumiputera Manufaktur Teknologi	現地企業	Unigraphics SolidWorks	Cimatron
PT Giga Creative Engineering	現地企業	Unigraphics	Delcam
PT Tjokro Putraperkasa	現地企業	Inventor	—
Industri Cahaya Cipta Indonesia Esumi	現地企業	AutoCAD SolidWorks	Mastercam Unigraphics

出所) 各機関へのヒアリングにより作成

これらの製品導入時には、販売代理店から講師が派遣され、操作方法について教育を行う等のサービスが行われているとのことである。また、中にはトライアル版の提供と講師派遣を行い、製品に習熟してもらった後に有償版の販売を行うといった営業手法が取られている事例もあった。

ただし、上記競合他社が各国援助機関と提携して ODA 案件として事業を組成したという事例は確認できなかった。

5). 自社の強み

当社のソフトウェアは 3 次元 CAD、部品・金型の設計・加工の全てに対応し、操作体系が統一されているため、授業ごとに異なるソフトウェアを用いるよりも限られた授業数の中でシステムの基本操作の習得を省略でき、教育効果を上げられることで高い評価を得ている。

製品価格を比較すると、同様なハイエンド機能を有する Creo Elements/Pro(旧 Pro/Engineer)や Catia と比較すると約半値であり、一般的な競合他社製品とも同等レベルである。

2. 提案企業の製品・技術の活用可能性及び海外事業展開の方針

ア 提案企業及び活用が見込まれる製品・技術の特長

(1) 製品・技術の特長

提案製品である CAD/CAM ソフトウェア “TopSolid”（当社の登録商標）は、一般的に別々のソフトウェアとして開発・販売されてきた製品設計用 CAD、部品・金型設計用 CAD、NC 工作機械用プログラムを作成する CAM システム、工作機械シミュレーションの 4 つのソフトウェアが一体となった他に類を見ない優れた CAD/CAM ソフトウェアである。特に、TopSolid は金型設計に適したシステムであり、我が国の多くの金型企業で幅広く導入され、活用されている。また、CAD/CAM ソフトウェアを TopSolid に置き換えてもらうことにより、金型設計のみならず部品加工も TopSolid で対応可能となり、非常に効率的である。このような機能は、他の CAD/CAM ソフトウェアと比較しても優位性であるため、多くの金型企業で活用していただけている理由である。

そのため、各工程間でデータを受け渡す際に生じるデータの変換作業と変換ミスの修正作業が解消されること、及び設計時に定義された情報を加工工程で活用できることにより、生産性を 3～5 倍向上できる特長がある。

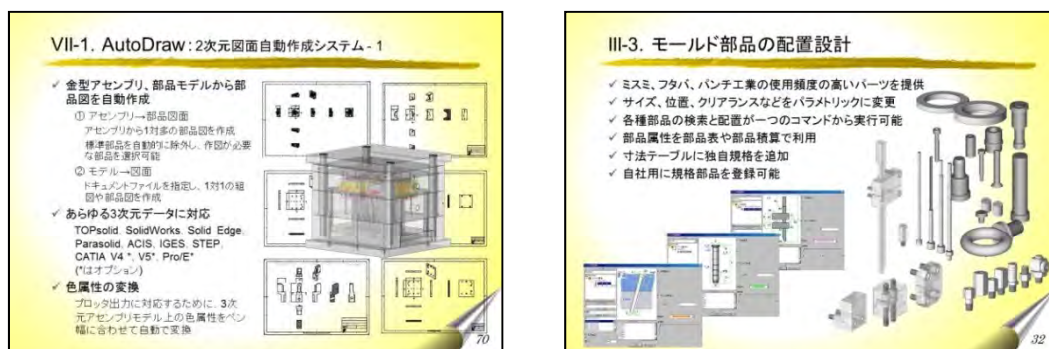
図表 17 “TopSolid” の導入で金型リードタイムが 32 日から 12.5 日に短縮された事例

導入前の作業	データ修正	構想設計 製図	キャビコア入れ子設計 製図	細部入れ子設計 製図	モールド ベース 設計 製図	組立図作成 部品図作成 製図	部品表作成	3D サーフェス 加工モデル作成	3 軸 NC データ作成	穴、2 軸 NC データ作成	設計変更による 修正
約 32 日	2 日	2 日	6 日	3 日	2 日	2 日	2 日	3 日	3 日	4 日	2～6 日
TOPSolid 導入後 加工図面、承認図を 作成する場合	データ 修正	構想 設計	キャビ/コア 入れ子設計	細部 入れ子設計	モールド ベース 設計	組立 図作成	部品 表作成	3 軸 NC データ編集	穴、2 軸 NC データ 編集		
12.5 日	1 日	1 日	2 日	2 日	1 日	1 日	0.5 日	3 日	1 日		

“TopSolid” は、当社とフランス第 2 位の CAD/CAM ソフトウェアメーカーであるミスラー・ソフトウェア社が共同開発したソフトウェアであり、当社は、日本の部品・金型製造企業等の協力の下で、設計や加工の利便性を向上させる諸機能の仕様設計及び日本市場に向けたローカライゼーションも行っている。

当社が開発した画期的な機能の一つとしては、図面を自動で作成できる機能が挙げられる。その他、金型部品のトップメーカーであるミスミ社等の「部品ライブラリ（部品に関する JIS 関連の情報を含めた基礎データベース）」が極めて充実しており、他社ソフトウェアであれば設計する度に必要となるデータ入力作業を省略することが可能となった。これらの機能によってユーザーが部品・金型を設計する際の所要人員数を少なくとも約 20%削減することができ、大幅な業務効率化を図ることが可能となった。

図表 18 図面を自動で作成できる機能および部品ライブラリ



(2) 製品・技術のスペック

“TopSolid” は、対象となる業種毎に、専門のパッケージが用意されている。

各パッケージの対象となる業種、ソフトウェアの価格及び標準的な研修日数は以下の通りである。

図表 19 当社の代表的なパッケージ

対象となる主な業種	ソフトウェアの価格	標準的な研修日数
部品加工	2,920,000 円 ～8,130,000 円	5 日～ (2+3)
製品設計	1,180,000 円	7 日
プラスチック金型設計	2,200,000 円	13 日 (7+6)
プラスチック金型設計・製作	5,120,000 円	18 日 (7+6+5)

(3) 国内外の販売実績

国内においては、大手電機メーカーや大手自動車メーカー、各種部品メーカー、金型メーカー等、約 3,000 社の企業が、当社のソフトウェアを導入済みである。特に、プラスチック金型メーカーに対するシェアは約 40%(自社推定)と抜きん出ており、同業界においてトップシェアを維持している。更に、公的資格の関連として、一般社団法人コンピュータソフトウェア協会の 3 次元 CAD 利用技術者試験の使用推奨ソフトとしても認定されている程、デファクトになっている。

具体的な販売・導入実績としては、国立の高等専門学校(小山高専、佐世保高専、世田谷総合高専、中野工業高等学校等多数)に導入されており、工業教育・研修用に長きに亘り活用されている。また、東京工業大学・大阪大学等の著名大学、及び埼玉県産業技術総合センター等の公設試験研究機関等でも、研究用・実務用として、当社の CAD/CAM ソフトが都心のみならず、全国区で多数導入されている。

また、国外においては、共同で開発しているミスラー・ソフトウェア社(仏)が全世界で約 25,000 セットを販売しており、そのうち、当社が日本で売上げた数は、全体の 30%に上る約 7,500 セットであり、国内では研修用・研究用に使いやすい製品であることなどから確固とした販売チャネルを既に築いており、その成功事例の横展開として海外での販売ノウ

ハウも蓄積しつつある。海外ではドイツ、フランス、イタリアの部品加工分野が多い。

(4) 競合他社製品と比べた比較優位性

一般的な CAD の競合製品としては、CATIA(仏)、Creo Elements/Pro(旧 Pro/Engineer)(米)、SolidWorks(仏)、AutoCAD(米)等が挙げられる。これらの一般的な CAD ソフトウェアと比較して、当社の製品はコマンドのメニュー体系やユーザーインターフェースを改善し、操作性に優れているため、約半分の期間でその操作方法等を取得できるという、ユーザーに対する利便性の高さという優位性を持っている。

また、日系企業が求める高品質・多品種小ロットの部品や金型を設計するためには必要不可欠な、豊富なライブラリ機能等を搭載している為に、工作機械等との組み合わせにより高い生産効率を発揮することが可能なソフトウェアである特徴を有している。更に、その他の機能として部品・金型の設計と NC 工作機械制御が連携している為に、将来的に部品・金型の設計のみならず、加工技術者を当社ソフトの習得により短期間に養成することを可能ならしめるという機能面でもユーザー側への訴求ポイントとなっている。

上記に加え、他社の CAD ソフトウェアでは、一度設計を開始し始めてからの仕様変更が基本的には困難であるが、当社製品では設計変更が容易に可能である機能を実装しているため、ユーザーにとり利便性向上を追求した機能が備わっている。

また、製品価格を比較すると、同様なハイエンド機能を有する Creo Elements/Pro(旧 Pro/Engineer)や CATIA と比較すると約半値であり、一般的な競合他社製品とも同等レベルである。

このように、“TopSolid”は数ある CAD/CAM の中でも優れた特徴を持つソフトウェアであり、設計者の負担軽減や生産の効率化に大きく資する製品である。翻って、インドネシアの教育機関においては CAD/CAM 自体が十分に整備されておらず、導入されている CAD/CAM も金型設計に対応していない状況であるので、“TopSolid”の導入によって、多様な設計業務を効率的に教授するとともに、金型設計の授業を企業における実務と同等の水準で実施することが可能になる。

また、他社の CAD/CAM ソフトウェアの中には、航空宇宙分野を対象とした高機能・高価格のソフトウェアもあれば、基礎的な教育以外には使用できない低機能・低価格のソフトウェアも存在する。しかしながら、現在のインドネシアは裾野産業の発展を目指す段階にあるため、裾野産業の実務で十分活用できる機能とインドネシア地場企業でも購入可能な価格設定が求められる。当社の“TopSolid”は、この要件を満たしており、インドネシアの裾野産業発展のために適した CAD/CAM ソフトウェアであると考えられる。

イ 提案企業の事業展開における海外進出の位置づけ

(1) 海外ビジネス展開の実施体制

インドネシアにおいては、現地代理店を通じて、ソフトウェアの販売とそのアフターサービス(研修を含む)を早期に実施・拡大したいと考えている。ただし、初期において代理店に実施するナレッジの移管等については、日本よりサポートメンバーを定期的に派遣することを計画している。最終的には現地代理店に教育・研修を行い、単独で全てのサービスを提供可能とする体制を構築することを計画している。

加えて、本調査において関係を構築する現地の工科大学やポリテクニクなどを代理店がショールームとして活用できるような環境を整えることにより、インドネシアにおける当社のソフトウェアのプロモーション・普及の後押しが可能になると考えられる。

(2) 具体的な海外ビジネス展開計画

海外ビジネス展開の最初の段階としては、インドネシアにおける育機関(大学、ポリテク、職業訓練学校)において“TopSolid”の知名度向上とブランドイメージの構築を図ることを予定している。例えば、日本国内では、国立高等専門学校や公立工業高校などで当社のソフトウェアが授業で活用されている。まず教員に当社が実施する研修に参加してもらい機能や操作方法を習得してもらう。次いで、教員が検討したカリキュラムに合う教材を作成することで、授業は進められる。当社のソフトウェアは3次元CAD、部品・金型の設計・加工の全てに対応し、操作体系が統一されているため、授業ごとに異なるソフトウェアを用いるよりも限られた授業数の中でシステムの基本操作の習得を省略でき、教育効果を上げられることで高い評価を得てきた。

教育機関における知名度向上とブランドイメージ構築ののちには、同教育機関の周辺に立地する企業への“TopSolid”の販売を目指す。日本国内では、“TopSolid”の教育を実施した国立高等専門学校等の周辺企業では、当社のソフトウェアの販売数量が増加するなどの効果が検証できており、営業面でも貢献している。“TopSolid”を導入した大学と周辺企業が共同研究を行ったり、“TopSolid”を学んだ学生が周辺企業に就職したりする中で、“TopSolid”の利便性が周知されていると考えられる。当社はこのビジネスモデルをインドネシアにおいても実現することで、インドネシアでソフトウェアの普及拡大を目指していく予定である。

販売は、教育機関と企業を対象に行う。国公立および私立教育機関に対して、幹部候補生や設計者の輩出増を実現するカリキュラムとそれに必要なCAD/CAMを提案、販売する。流通販売および販売後のメンテナンスについては、現地代理店を通じて実施することを想定している。現地代理店は、CAD/CAMソフトウェアの販売経験を有し、1名以上の教育担当者を設けることができる等の条件を満たす企業の中から選び、販売代理店契約を締結する。

(3) 海外ビジネスの事業化に向けたスケジュール

本調査、さらに普及・実証事業(予定)を足掛かりにして、以下の様な活動を実施することを想定している。

図表 20 事業化のスケジュール

	インドネシアでの活動	その他の国での活動
1 年	自社製品を現地で PR するためのマーケティング・プロモーション期間と位置付けて、人材育成機関(ポリテクニク、工業高校等)を対象に認知度向上に資する研修活動等を具体的に実施	ベトナム・ミャンマーといったアジア諸国におけるパートナー企業の発掘を開始
2 年	・販売をインドネシア全域に広げ、日系企業を中心に販売 ・複数都市で研修プログラムサービス提供、サービス・パートナーの育成を開始	パートナー企業が存在する国の一つで、研修プログラムを開催
3～4 年	・裾野産業企業への販売を、インドネシア全域の非日系企業にまで拡大 ・日本の部品ライブラリ等入力作業のアウトソーシング、サポートセンター拠点の立上げ	研修を実施した国における普及 PR 活動
5 年	当社ソフトウェアを、インドネシアにおける部品・金型設計 CAD のデファクトスタンダード化することを目標とする	民間企業への販売促進活動の積極化 上記以外の国においてもパートナー企業の発掘を開始

ウ 提案企業の海外進出による我が国地域経済への貢献

(1) 当社による現状の地域貢献

現在、横浜市では IT 産業の振興に注力しており、当社もテクニカルショウヨコハマへの出展(2011 年以後毎年)、横浜市都筑区「メイドインつづき推進事業」(2012 年)、英文市内企業要覧「Excellent Companies in Yokohama」(2014 年)、「横浜グローバルものづくり企業ガイド」(2013～2015 年)など横浜市の各種事業に参画している。

2013 年 2 月には、市内の製造業での IT 活用促進のため、横浜市及び公益財団法人横浜企業経営支援財団の依頼を受け、市内製造業企業 20 社の経営者らに対して社長講演と当社見学会を開催した。また、一般社団法人 横浜北工業会の会員企業として、他の会員企業との情報交換や地域経済の発展に取り組んでいる。

併せて、当社は、首都圏西部地域広域基本計画(経済産業省・企業立地促進法)の対象地域かつ対象産業分野にあたり、当該基本計画に基づく事業実施主体である一般社団法人首都圏産業活性化協会による支援を受けながら、プラスチック金型や試作モデルの製作を行い、全国のメーカー約 100 社に供給している。そこでは主に周辺の協力会社 70 社に一部の加工を依頼しており、地域の産業・技術振興、ビジネス活性化に直接寄与している。

また、当社は、2009 年の経済産業省「雇用創出企業」に掲載され、積極的に人材を採用、新規雇用を創出している企業の一つである。

(2) 横浜市の上位計画との整合性

横浜市は、「成長分野育成ビジョン 2014～2025 ～横浜経済の発展に向けたグロウアップ戦略～」を策定している。この中の「発展を支える企業の育成戦略」の 1 つとして市内企業の海外展開支援を掲げている。具体例として、横浜市内の中小企業のインドネシア投資への関心の高まりを受け、2014 年に公益財団法人横浜企業経営支援財団がインドネシアサポートデスクを開設し、セミナーなどの情報提供や相談への対応を強化している。当社も横浜市および公益財団法人横浜企業経営支援財団にインドネシア進出について相談しており、販路開拓等の指導やアドバイスを受けている。今回の案件化調査も市の政策に合致したものであるとして、その成果が期待されている。さらに、同財団からは、本案件化調査の成果を踏まえ、当社が講師を務めるセミナーをインドネシアに関心のある市内中小企業向けに実施したいと言われている。その目的は、インドネシアでの事業展開に関心を持つ市内企業を対象に、現地での操業環境、裾野産業の実状や人材に関する情報提供やネットワークを紹介し、将来的には本提案により実施される CAD/CAM 人材を各社のインドネシアにおける事業展開に活用する予定である。

(3) 顧客の国内高付加価値化への寄与

全顧客 3,000 社の内、500 社は神奈川県内、140 社は横浜市内企業である。これらの中で大手・中堅企業を中心にインドネシアに工場進出している当社の顧客も多い。顧客からは、インドネシアでは部品・金型の設計人材を確保できないため、現地に納入している簡単な

部品・金型の設計までも日本国内の設計技術者が行わなければならない、本来の現地化が進んでいない。日本国内の設計技術者を高付加価値製品にシフトさせたいが、そのためには、インドネシアでの裾野産業人材の確保が不可欠だとの意見を聞かされている。今回の案件化による CAD/CAM 人材の育成によって、顧客のインドネシアでの現地化および国内での高付加価値化を可能にし、国際競争力の強化と業績向上により、横浜市および神奈川県経済活性化が期待できる。

(4) 当社の国内での雇用拡大

今回の案件化により、当社もインドネシアを含む ASEAN 地域での事業を進めるためには、現地代理店および国公立技術専門学校を技術的に支援する要員が必要となる。現地の大学・職業訓練学校や政府機関の関心が高まり、当社日本本社への海外からの往訪依頼が増えることが想定され、日本ーインドネシア間での人的交流や、大学・研究機関・民間との共同研究等が推進され、それが新たな技術イノベーションを誘発(例：インドネシア市場に適応した裾野産業用 CAD/CAM の新規開発)が進む可能性があり、それは当社の新たな製品開発事業の拡大に繋がり得る。このように、当社本社での技術支援者およびソフトウェア開発者の国内雇用が拡大する。

(5) 国内工作機械メーカーの売上拡大

日本のコア技術である部品・金型設計・製造技術を、インドネシア、ひいては ASEAN 地域で研修プログラム等を、インドネシア等中核都市で技術供与・指導を行うことにより、日本の裾野産業用 CAD/CAM 技術への関心を中長期的に高められる。これにより、当社 CAD/CAM システムの海外でのデファクト化が実現し、日本製工作機械の需要が高まり、横浜市内に本社を置く株式会社ソディックをはじめとした国内工作機械メーカーの売上拡大への貢献が期待される。

(6) 世界の知が集まる交流拠点都市の推進

更なる海外大学・研究機関と国内大学・研究機関の連携が推進され、海外からの優秀な学者・学生・起業家が横浜に招致でき、新たな技術開発、研究開発を誘発するプラットフォームが形成される。これにより、横浜市が 2006 年（平成 18 年）に策定した「これからの 20 年、横浜が目指す都市の姿 横浜市基本構想」を支える 5 つの柱の内の国際性に関する 2 つの柱である「世界の知が集まる交流拠点都市」及び「新たな活躍の場を開拓する活力創造都市」を推進できる。

3. 製品・技術に関する調査及び活用可能性の検討結果

ア 製品・技術の検証活動

(1) 検証活動の概要

1). 実施内容

本事業の実施内容は下記の通りである。

図表 21 本事業の実施内容

調査フロー	調査項目、方法及び地域
I. 調査計画立案 (国内調査)	現地ニーズ調査の事前準備として、国内で研修内容及び工程表(案)の作成、現地調査時のヒアリング対象者の抽出及びアポイント調整、ヒアリング先への説明資料作成(商品の PR 資料など)を実施。
II. 現地ニーズ調査 (第一次現地調査) (第二次現地調査)	【対象機関および調査内容】 ① 関連省庁 - 提案製品である“TopSolid”をインドネシアの工業人材育成機関に導入するためにクリアすべき課題(教育システム、教育方針、予算等)を把握した。 - 関連省庁から CAD/CAM 人材育成を行う可能性のある学校の紹介を受けた。 - 産業政策を担当する工業省にて裾野産業に関する政策や目標を確認し、本事業とそれらとの整合性を確認した。 ② 工業人材育成機関(工科大学等) - 教育機関ごとのタスクや目標を確認し、その達成にどのように貢献できるかを検討した。 - 提案製品である“TopSolid”を導入するためにクリアすべき課題(教員の能力、予算、教材基準等)を把握した。 - 就業経験者(社会人学生)の受入れ状況と就業経験者、未経験者のそれぞれの機械製図、金型、NC 工作機械等の CAD/CAM に関連する汎用的な知識を習得するためのカリキュラムの現状と課題を確認した。 - 学生数、卒業生の進路や保有する設備機器(PC、2 次元 CAD、工作機械等)の実態を明らかにした。 “TopSolid”の商品紹介動画やデモ動画等のデモンストレーションを行い、商品の特徴や技術的要件について議論した。 ③ 日系、現地製造企業 - 部品・金型設計/製造に携わる人材のニーズと課題を把握した。 - 部品・金型の調達方法の現状と課題を調査した。 - 卒業生の採用後の技能向上の方法について意見交換した。 - 競合製品の普及度・満足度、リプレイス予定時期、希望する仕様等を確認した。 - 日系製造企業では、部品・金型の設計/製作の現地化のニーズと課題を調査する。 【実施手法】 - 関係者へのヒアリング - 提案製品である“TopSolid”のデモンストレーションや PR

	【実施地域】 ・ ジャカルタ、ブカシ、バンドン、スラバヤ ・ 上記に加え、現地の関係省庁の産業育成に資する研修内容を検討・実施するための示唆を得た。
Ⅲ. 提案プランの検討 (国内調査)	・ 現地ニーズ調査の結果を踏まえ、各ヒアリング対象機関のニーズを反映させた事業内容案(研修内容・体制等)を精査。
Ⅳ. 提案プランに関する協議 (第三次現地調査)	・ 最終的な事業内容(研修内容や手法など)をカウンターパートおよび教育実施機関と協議を行う。研修実施の候補機関の抽出とその内容(どの学校において、どのような研修を行うか、会場には必要な設備が整っているか等)の確認も行った。
Ⅴ. 今後のアクションプランの検討 (国内調査)	・ 次年度以降の事業計画案を策定。 ・ 研修のプログラム案、プログラムに対する評価手法の検討、さらに、研修終了後に、教育機関における継続性が維持されるように検討を行った。
Ⅵ. 今後のアクションに関する合意 (第四次現地調査)	・ 次年度以降の事業計画案についての合意を図った。 ・ 次年度以降の事業推進に必要な現地関係者との協議や、研修実施先候補機関との擦り合わせを実施。
Ⅶ. 報告書とりまとめ (国内調査)	・ これまでの取組結果を取りまとめ、最終報告書を作成した。 ・ 来年度以降の取組の具体的な準備(研修メニューの作成など)

イ 製品・技術の現地適合性検証

非公開箇所につき非公開

ウ 製品・技術のニーズの確認

(1) 市場の存在について

本事業の調査を通じ、大学、ポリテク、日系企業、現地企業において、CAD/CAM が導入されていることが確認できた。

大学等の教育機関では、2次元CADを用いて設計の基礎を学んだ後に3次元CADを用いてより高度な設計の教育を行っている。CADの教育体制は各教育機関で異なるが、概ね15～25人前後の学生を1グループとして、教育機関内のPCルームを用いた実習講義が行われている。CAMについては、工作機械を用いた製作実習に活用されており、POLMAN など一部ポリテクでは最先端の5軸加工機にCAMデータをインプットして実習が行われている。

また、スラバヤ工科大学などのように、工業省との連携の下で地域に産業クラスターを形成すべく工学研究センターを設立する動きもある。こうしたセンターにおいては、新規にCAD/CAMを導入しようとする動きもある。

日系企業については、PT Astra Honda Motor や Meiwa Mold などのようにインドネシアに

において金型を設計している事業者が存在した。こうした事業者においては、金型の設計・製造に必要な CAD/CAM を使用している。

現地企業に関しても、PT Indoprima Gemilang Engineering や Qmould Teknologi Indonesia、PT Bumiputera Manufaktur Teknologi、PT Tjokro Putraperkasa、Industri Cahaya Cipta Indonesia をはじめとした現地企業で CAD/CAM が導入されていた。

このように、インドネシアにおいても CAD/CAM の市場は存在しており、インドネシアの産業高度化が進むとともに、市場が拡大してくることが期待される。当社としても早期にインドネシア市場に参入し、確かなブランドイメージを形成しておくことで、市場拡大後に競合優位性を達成できるものと考えられる。

(2) 当社製品・サービスに関するニーズについて

上記のように、インドネシアの教育機関や現地企業では既に CAD/CAM が導入されてはいたものの、金型設計の機能を持つ CAD/CAM が導入している事例は把握できなかった。このため、金型設計に対応した当社の製品やサービスに対するニーズは強く、本事業による協力を積極的な姿勢を見ることができた。

まず、教育機関においては、予算が限られているため、高価なビジネス版の CAD/CAM を購入することは難しく、教育版やトライアルバージョンの CAD/CAM が用いられていた。教育版では使用できる機能に制限があるため、製造業の現場に就職してビジネス版 CAD/CAM を用いる際に使用方法が分からないという問題が生じている。また、トライアルバージョンについても、使用期限が設定されており、使用期限を過ぎた場合にはソフトの使用ができなくなるなどの問題が生じている。こうした中、教育版やトライアルバージョンの CAD/CAM をビジネス版にアップグレードしたいというニーズは、教育機関の中に強く存在する。その際、当社製品は競合製品と比して安価であるために、予算の限られた教育機関にとっても比較的調達しやすい製品であると考えられる。

日本企業においては、金型の設計・製造用の CAD/CAM のビジネス版が用いられており、ソフトウェアのリプレイス時期に合わせて当社製品の選定を検討する余地があるものと考えられる。また、金型の設計業務については、教育機関におけるカリキュラムだけでは実務に対応できないため、各企業内で OJT を実施して金型人材の育成に努めている。このため、教育機関において当社が CAD/CAM の使用方法に関する教育を行うことについては、大きな期待が寄せられた。

現地企業については、正規版の CAD/CAM を導入している企業もあるものの、中には海賊版の CAD/CAM ソフトを用いたり、前職の職場で用いていた CAD/CAM を転職先に持っていくなどの行為も行われているのが実態である。これはひとえに高価な CAD/CAM を調達する資金的余裕がないためであり、当社の価格競争力ある製品は訴求力があるものと考えられる。また、日本企業と同様に金型人材の育成については OJT で行っているため、当社の

研修サービスへのニーズも高かった。

海賊版を用いている企業もあるが、一方で最新の工作機械や正規版のソフトウェアを購入している企業も見られた。CAD/CAM の販売先となる企業は、このように工作機械への投資にも積極的な企業が中心となる。これらの企業には「製品・技術の特長」に記したとおり他のシステムに比べて生産性が 3～5 倍向上する、工作機械の稼働率を向上できるなどの投資効果をアピールする。

また、当社はヤマザキマザック、DMG 森精機、オークマなどの有力工作機械メーカーなどと日本で技術的、営業的な協業を緊密に行っている。インドネシアでも、これらの工作機械メーカーとの関係を活用することで、見込み客を効率良く発掘できる。

エ 製品・技術と開発課題との整合性及び有効性

インドネシアでは、「国家中期開発計画(計画期間 2015-2019 年)」に基づき工業化を含めた経済発展を目指している。その一環として、裾野産業の拡大・中小企業振興は大きな柱として掲げている。部品・金型は、裾野産業の根幹となる分野であるが、多くの試作・製造を中小企業が担っている現状である。したがって、インドネシアでも金型の設計・製作人材の育成は、国家計画の実現、具体的には裾野産業の拡大、中小製造業の高度化において不可欠である。

本事業の踏査を通じてニーズが把握できたように、現状のインドネシアでは産業高度化の一翼を担う金型人材が少ない状況にある。こうした中、当社製品“TopSolid”に関する研修を教育機関で行うことで、金型人材育成に寄与し、ひいては金型人材の製造業への輩出に貢献できるものと考えられる。また、予算の限られている教育機関や現地企業では、ビジネス版の CAD/CAM を購入することが容易ではない。こうした中、金型作製を目的とした CAD/CAM の中で価格競争力のある当社製品は、教育機関・現地企業にとっても調達しやすいものである。これまで予算がないがために CAD/CAM ソフトの導入や金型設計・製造事業の組成に躊躇していた企業にとっては、“TopSolid”の導入により、事業内容の高度化や拡大が図られるものと考えられる。

図表 22 開発課題との整合性・有効性

開発課題	課題との整合性	課題に対する有効性
金型を設計できる人材が少なく、産業高度化が進まない。	“TopSolid”の研修サービスは、金型設計業務の一部を補助するものであるため、金型人材育成の支援活動に該当する。	“TopSolid”の研修サービスにより、教育機関における教育内容の拡充が見込めるとともに、企業入社後すぐに設計業務に従事できる金型人材を製造業の現場に輩出

		できる。
金 型 設 計 ・ 製 造 用 CAD/CAM が配備されて いない	“TopSolid” は 金 型 設 計 用 の CAD/CAM であり、インドネシアにお いて調達困難な製品に該当する。	金型設計に対応した CAD/CAM を導入することで、金型の設 計業務や教育が可能になる。 しかも競合製品と比較して 安価な “TopSolid” を提供 することで、これまで CAD/CAM を購入できる教育機 関・企業が増え、教育内容や 事業内容の高度化につなが る。

オ 実現可能性の検討

(1) ODA 案件化における実現可能性

まず、本事業を通じインドネシア側カウンターパートとなる中央官庁との協力関係が構築できた。労働省は、副局長会合により、協力関係が確認でき、複数の職業訓練校の推薦を受けることができた。研究技術高等教育省では、局長会合により、各大学に個別相談することが指示された。

次に、協力対象となる教育機関については、大学 4 校、ポリテク 3 校、職業訓練学校 3 校を訪問し、ODA 案件化に対するニーズと積極的な協力姿勢を把握することができた。当社製品である “TopSolid” を導入するための IT インフラや工作機械の状態も確認し、導入可能であることが判明した。

このように、ODA 案件化に対するインドネシア側の環境は既に整っており、案件化は可能なものと推察される。

(2) 事業展開における実現可能性

既述の通り、インドネシアにおける日系企業および現地企業においても CAD/CAM は導入されており、金型の設計・製造を担える人材に対するニーズも強かった。例えば、Qmould Teknologi Indonesia のように、初めて教育機関で操作した CAD/CAM を就職後の企業でも調達するという事例もあるため、教育機関において当社製品が導入されれば、当該教育機関卒業生が就職先企業で当社製品を選定する可能性も十分にある。

このため、教育機関における “TopSolid” の研修サービスを実施することで人材を製造業に輩出し、当該人材が就職先企業で “TopSolid” の購入を行ってくれることで、商業ベースでの事業展開も困難ではないと想定される。

4. ODA 案件化の具体的提案

ア ODA 案件概要

当社は JICA の普及実証事業に応募し、支援対象教育機関に“TopSolid”のソフトウェア提供を行うとともに、“TopSolid”の使用方法を中心とした教育サービスを提供する計画である。関係する省庁および対象となる人材育成機関との協議を通じて、支援対象となる教育機関、カウンターパート、支援内容、設備状況については下表の通りである。

	ITS	ATMI Cikarang	POLMAN
種別	国立大学	私立大学	ポリテク(研究技術高等教育省所管)
協力先カウンターパート	ITS	研究技術高等教育省	POLMAN
研修対象	学生	教員 学生	教員 学生
ライセンス数	20-25	16	50
対象者数	20-25	10 100	20 50
実施時期	2016. 9~週 1 2017. 2~週 1	2016. 8 or 2017. 1	2017. 8 2016. 7-8 2017. 1
所要時間	36h (51h)	102h 51h	102h 51h
内容	金型入門	-	-
	TopSolid' Design	○ (2016 年)	○
	TopSolid' Mold	○ (2016 年)	○
	TopSolid' Cam	○ (2017 年)	○
	デモンストレーション	-	-
IT 機器のスペック	Win7, 64bit	Win7, 32bit	Win7, 64bit

	2016						2017											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ITS			学生					学生										
ATMI		教員					教員							学生				
POLMAN	教員						学生											

また、上記活動を通じて期待される効果としては、インドネシア国内において企業の即戦力となる設計人材の輩出が想定される。インドネシアにおける設計人材の不足は裾野産業全体の課題であるが、設計人材育成に係る個々の教育機関にも下表に示す課題がある。そこで、当社としては、“TopSolid”を用いて、個々の教育機関及び裾野産業全体の課題を解決していくことを目指している。

支援対象	現況の課題	TopSolid を用いた課題解決の可能性	開発効果
ITS	大学としては設計人材の輩出を目指し、半年間をかけて CAD/CAM や金型の教育を実施している。しかし、地場企業にとっては入社直後から設計業務に従事できるレベルの人材育成を行っているとは見なされていない。	TopSolid の利用法につき、企業内研修と同じカリキュラムの講義を実施し、実務に耐えうる人材を育成できる。	就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 20 名程度育成できる。これにより、企業に設計職として勤務することでスラバヤの地域産業の高付加価値化に貢献する。
ATMI Cikarang	大学としては金型設計の人材輩出を重視しているが、導入済みの CAD/CAM が金型設計に対応しておらず、金型教育の拡充が出来ないでいる。	TopSolid のライセンスを付与することで、金型設計を含めた CAD/CAM 教育が実現できる。	就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 16 名輩出できる。これにより、ブカシおよびジャカルタ近郊の産業における設計部門の強化に貢献する。
POLMAN	CAD/CAM については 2 年間で総計 240 時間、金型に関しても総計 320 時間の教育を実施している。しかし、導入済み CAD/CAM は金型設計に対応しておらず、金型設計に関する CAD/CAM の実習が困難である。また、現行の CAD/CAM に高額な更新費用が発生する見通し。	TopSolid のライセンスを付与することで、金型設計を含めた CAD/CAM 教育が実現できる。また、ODA 予算を用いたライセンス付与を行い、一定条件を満たした場合にライセンス更新を無償化することで、継続的な CAD/CAM 教育を実現できる。	企業で求められるレベルの CAD/CAM 教育を行える教員が 20 名育成できる。また、就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 50 名輩出できる。これにより、バンドンの地域産業の高付加価値化に貢献する。

イ 具体的な協力計画及び開発効果

本事業のカウンターパート候補として想定していた関係省庁(労働省、研究技術高等教育省、工業省)と協議を重ね、さらに、省庁から推薦いただいた人材育成機関の実態調査を行い、具体的な協力計画及び開発効果について検討を行った。各学校との協議結果、協力計画と開発効果について整理する。

今回の事業を実施した内容については、カウンターパートに効果検証とともに PR をして、金型人材育成を行う学校を増やすように働きかけをしていく。

(1) ITS

1). 実施予定内容

選択科目としての講義を実施する。講義は 1 回 150 分 (3 単位) で 1 学期に 12 回の講義を予定する。

内容については、6 学期 (3 年次後期) に TopSolid' Design と TopSolid' Mold の講義を行い、7 学期 (4 年次前期) に TopSolid' Cam の講義を行う。

講義の最後には試験を実施する。ただし、授業期間内で平常点による評価ができていれば、1 月に試験を行う必要は必ずしもない。例えば、講師がミニテスト等と定期的に行っていれば、その成績を基に ITS の教官が成績評価を行うこともできる。ミニテストは、当社が国内で実施している認定試験を元に作成した試験を想定している。また、その試験で一定以上の得点を取得した講師に、事業終了後の講義を担当してもらう予定である。

2). 協力対象

受講者数は 20~25 名 (3 年生後期=6 学期、9 月開始) を想定する。CAD/CAM の講義は 60 名程度の学生から申込があるが、その中から 18~20 名を選抜したい。その他 2~5 名は教員の受講者である。実施場所は ITS とする。

3). 実施時期

TopSolid' Design と TopSolid' Mold については 2016 年 9 月、TopSolid' Cam については 2017 年 2 月から講義を開始する。初年度は当社が講師を担い、翌年以降は ITS 教官が講師を担う。(当社はスーパーバイザーとして参加する。)

4). 必要となる機器

講義の実施に際して必要な PC については、既存 PC も含め、ITS 側で手配する。また、工作機械が必要になる場合、ITS で手配する。

5). 現況の課題と想定される効果

ITS はインドネシアにおける工科大学としては伝統校の一つであり、機械工学科は石油、ガス、電力、自動車等の各種産業界に対して技術系人材を輩出してきた。また、機械工学

科としては金型の設計に関する人材輩出も目指している。しかしながら、卒業生の多くは生産管理等の職種であり、金型設計に携わる者は少ない。この原因は、本校において企業で求められるレベルの CAD/CAM 教育を実施できていないことが考えられ、本校にとって課題となっている。そこで、TopSolid を用いて企業内研修と同等の講義を行うことで、企業の即戦力となる設計人材の育成を目指す。このことにより、就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材が毎年 20 名程度育成され、スラバヤの地域産業における設計職としての活躍が期待される。

6). ODA 完了後の方針

本学の近隣企業は金型や製品の設計を担える人材を必要視しているが、特に” TopSolid” を使える人材に関する需要を高めることが当社に求められる。そこで、本学において “TopSolid” の企業向け説明会等を行い、“TopSolid” の知名度向上を目指す。本学施設のショールームとしての活用については、事前の相談があれば検討可能である。ただし、部外者による大学施設の利用については、各種制限と手続きがあるので、相談時にこれらを大学に確認することを要する。また、教官による雑誌投稿についても検討してもらえることを確認した。

(2) ATMI Cikarang

1). 実施予定内容

本件については、研究技術高等教育省を協力先カウンターパートとし、同省との合意の下、ATMI Cikarang に対する協力を実施する。

具体的には教職員及び学生を対象とした集中講義を行う。講義内容は教職員・学生ともに TopSolid’ Design、TopSolid’ Mold、TopSolid’ Cam の三種とする。ただし、学生向けには内容を簡素化し、当社による講義を受けた本校の教職員が講師を担う。なお、講師の方には、当社が国内で実施している認定試験を元に作成した試験を実施し、合格者に講義を担当してもらう予定である。

2). 協力対象

教職員については数名程度、学生については 16 名を対象とする。対象となる学生の学年や学期については、ATMI 側で検討し、決定する。なお、現状の CAD/CAM 教育は 2 年次で二次元設計、3 年時で三次元設計を行っているので、2～3 年生が対象となることを想定する。

3). 実施時期

教職員向けには、2016 年 8 月もしくは 2017 年 1 月の実施を想定する。これは授業期間外であり、教職員の予定が空きやすいためである。学生向けには 2017 年 8 月の補講期間に講義を開始する。学生向けの講義は 2 週間毎にチームローテーションを行っているので、このローテーションスケジュールをベースにする。コダマからは 2 週間のうち、数回程度ア

ドバイザリーとして参加する。

4). 必要となる機器

本校が現状保有する PC は 32bit であり、64bit へのアップグレードが必要である。アップグレードは本校が担当し、アップグレードに必要な予算も本校が拠出する。

5). 現況の課題と想定される効果

本校は技術系私立大学としてインドネシアの産業界で名の知れた教育機関である。エンジニアの養成を主眼に行っており、日系企業の現地拠点へも多数の卒業生を輩出している。現在でも、CAD/CAM に関する教育は行っているが、金型設計に対応した CAD/CAM は導入できていない。そこで、金型設計に体操した TopSolid のライセンス提供を行うことで、これまでより充実した金型設計教育を行い、就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材を毎年 16 名輩出する。この結果、産業集積の進むチカラン、ブカシ、ジャカルタ等の地域における設計部門の強化に貢献する。

6). ODA 完了後の方針

本学の近隣企業は金型や製品の設計を担える人材を必要視しているが、特に“TopSolid”を使える人材に関する需要を高めることが当社に求められる。そこで、本学において“TopSolid”の企業向け説明会等を行い、“TopSolid”の知名度向上を目指す。本校では企業向けのセミナー開催の実績はないが、同校の PC ルームを TopSolid のショールームとして場所の提供を検討してもらえることを確認した。

(3) POLMAN

1). 実施予定内容

教職員及び学生を対象とした集中講義を行う。講義内容は教職員・学生ともに TopSolid' Design、TopSolid' Mold、TopSolid' Cam の三種とする。ただし、学生向けには内容を簡素化し、当社による講義を受けた本校の教職員が講師を担う。なお、講師の方には、当社が国内で実施している認定試験を元に作成した試験を実施し、合格者に講義を担当してもらう予定である。

実施場所は POLMAN とする。

2). 協力対象

教職員としては、DE (Design Engineering) の教員 10 名、ME (Mechanical Engineering) の教員 10 名の 20 名を対象とする。

学生としては、DE および ME の学生 48 名を対象とする。学生への講義時には教員 2 名が講義を担当するため、ライセンス数は 50 ライセンスとする。

3). 実施時期

教職員向けの実施予定時期は 2016 年 7～8 月を想定する。この期間は学生の夏季休暇期間に該当するため、教職員としても予定を割きやすい。ただし、講義を毎日行うか、3 日程度毎に分けて行うかは今後の検討事項とする。

学生向けの実施予定時期は 2017 年 1 月（3 学期補講期間の 2 週間）を想定する。1～2 学期では、学生が設計の基礎を学んでいるので、CAD 教育としては尚早である。一方、4 学期には学生が企業インターンに出てしまうので、協力実施が困難となる。

4). 必要となる機器

教育に必要となる 50 台の PC については既に POLMAN に配備されていることを確認した。

5). 現況の課題と想定される効果

POLMAN はインドネシア最古のポリテクとして設立され、産業界に多くの人材を輩出している。CAD/CAM 教育については、2 年間で総計 240 時間のカリキュラムを整備している。金型に関する教育も総計 300 時間程度行っており、金型設計は注力分野の一つである。しかしながら、現行の CAD/CAM は金型設計に適したソフトウェアではなく、CAD/CAM を用いた金型設計実習は十分に行えていない。さらに、昨今、導入済み CAD/CAM のライセンス期限が完了に近付いてきているが、ライセンス更新に必要な予算の拠出が困難な状況である。このままでは、金型設計教育を拡充できないばかりか、本校における CAD/CAM 教育の継続が困難になることが想定される。そこで、本事業を用いて金型設計に対応した TopSolid のライセンスを提供し、一定条件を満たした場合にライセンス更新を無償化することで、継続的な CAD/CAM 教育を実現することを目指す。このことにより、就職先企業ですぐに金型の設計業務に従事できる能力を持つ人材が毎年 50 名程度輩出され、バンドンにおける産業高度化に貢献するものと考えられる。

6). ODA 完了後の方針

本学の近隣企業は金型や製品の設計を担える人材を必要視しているが、特に“TopSolid”を使える人材に関する需要を高めることが当社に求められる。そこで、本学において“TopSolid”の企業向け説明会等を行い、“TopSolid”の知名度向上を目指す。ライセンスの更新を無償化するなどの条件があれば、本学を TopSolid のショールームとして提供して活用することも可能である。

プロジェクト名：インドネシア 国公立技術専門学校における裾野産業向け CAD/CAM 技術者育成
 実施機関：インドネシア研究技術高等教育省（対象学校は、ITS、POLMAN、ATMI Cikarang の3校）
 裨益者：対象学校における CAD/CAM 講師（約 30 名）、CAD/CAM 受講学生（約 170 名/年）
 裨益地域：スラバヤ、バンドン、ブカシ、
 期間：約 1.5 年間（2016 年 8 月から 2018 年 3 月）

プロジェクトの要約	指標	入手手段	外部条件
上位目標 裾野産業における金型設計能力が向上する	インドネシア裾野産業における金型設計数	事業実施学校の卒業者が就職した企業 やインドネシア金型工業会へのヒアリング	国内企業へ金型発注が増加する カリキュラムを受講した学生が 金型設計企業へ就職を希望する
プロジェクト目標 金型人材育成対象の教育機関の能力が向上する ―事業実施学校における実践的なカリキュラムの実施 ―他の学校における金型人材育成の実施	事業実施校における金型人材育成カリキュラム の常設化 事業実施校におけるものづくり企業への金型人 材の就職者数 インドネシア国内の金型人材育成学校数	事業実施学校へのヒアリング 受講者へのアンケート 研究技術高等教育省へのヒアリング	カリキュラムが継続する カリキュラムを受講した学生が 金型設計企業へ就職を希望する インドネシア国内における金型 人材育成政策が強化される
成果(アウトプット) 金型用 CAD/CAM 講義ができる教員の育成 企業入社後すぐに設計業務に従事できる金型人材の輩出	金型設計に対応した CAD/CAM 認定試験(弊社が国 内で実施している試験を基に作成)の合格者数 ものづくり企業への金型人材の就職者数	試験合格者数(最終講義の際に実施) 事業実施学校へのヒアリング 受講生へのアンケート 研究技術高等教育省へのヒアリング 卒業者の就職先企業へのヒアリング・ アンケート	金型設計カリキュラムの教員が 勤務を継続する ソフトウェアに対する予算が確 保される カリキュラムを受講した学生が 金型設計企業へ就職を希望する
活動	投入(日本側)	投入(インドネシア側)	
(1) 事業実施内容の合意 ・監督省庁・実施学校における事業に関する合意 ・実施学校と、実施時期、講義内容、受講対象者、実施場所(機 材などを含め)などの合意 (2) 研修準備 ・各学校と研修運用の詳細協議(対象者の確定、事前勉強、PC な ど設備稼働のチェック等) ・研修マニュアルの翻訳(日本語版からインドネシア語版への翻 訳) ・研修資料の作成(プレゼンテーション資料の作成)	・講師向け研修(ITS で講師向けと同時に学生 に対しても実施) ・学生向け研修の支援 ・CAD/CAM ソフトウェアのインストール(ITS:約 25、POLMAN:約50、ATMI Cikarang :約16 の合 計約90) ・テキスト/説明資料作成 ・業務調整(CP との協議、事業実施学校との調 整、事業継続生など) ・事業評価(CP、事業実施学校、関係学校、企業 へのインタビューや、アンケート実施)	・CP: 研究技術高等教育省の担当者 ・事業実施学校における受入れ 業務調整: 各学校1名 PC の確保 受講する講師 講義実施教室の提供 受講済み講師による生徒への講習 カリキュラム導入(常設化) 教材のコピー費 就職先との調整	・CP が任命される ・CP から事業実施校の調整 ・ソフトウェアのインストールで きるPC の準備 前提条件: ・各学校で受講する教員が任命さ れる ・CAD/CAM および金型に関する知 識がある教員が選ばれる

(3)教員への研修 ・教員への研修（ITSに関しては、教員&学生が一緒に受講予定） ・受講者への試験（合格者には、コダマ受講修了証の発行） (4)教員からの学生への研修 ・コダマ受講修了証を発行された教員による学生へ講義 ・コダマとしては、講義の支援（同席し、教員が困った場合に支援する） ・受講者への試験（合格者には、コダマ受講修了証の発行） (5)研修の効果測定 ・受講者個人の効果相対値 ・受講者への試験やアンケート（満足度、実用性、課題など） ・研修実施学校への効果測定：産学連携の効果（金型の受託状況など） ・周辺企業への効果測定：学校への金型製作に対する評価（研修前／後） (6)その他関係機関等との協議 ・関連省庁との協議 ・対象学校との協議 ・周辺企業（日系企業・現地企業）への働きかけ			
---	--	--	--

ウ 対象地域及びその周辺状況

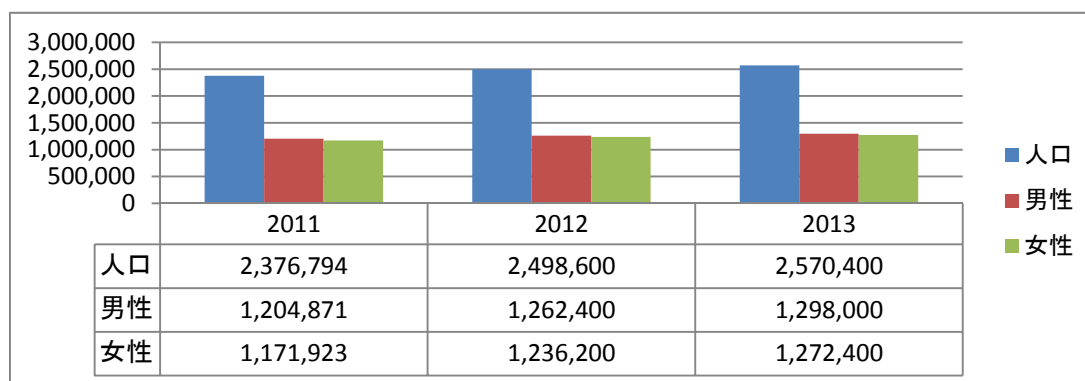
今回の事業の対象地域は、ブカシ、バンドン、スラバヤの 3 地域であり、これらの地域の概況について整理する。

(1) ブカシ

ブカシは、ジャカルタの東 30～50km、ジャカルタから車で一時間程度の場所に位置する。1980 年代からジャカルタ近郊の立地特性を生かし、大規模な工業団地が整備され、日系企業をはじめ多くの製造業が進出した。現在では、インドネシアを代表する工業地域となっている。主要な工業団地としては、1989 年に設立されたジャバベカ工業団地、1990 年に設立された MM2100 工業団地を始めデルタ・マス工業団地、リッポ・チカラン工業団地、EJIP、ブカシ・ファジャール工業団地、BIIE（ブカシ国際工業団地）等が挙げられる。ブカシやジャカルタを含む西ジャワは、インドネシアでも外国投資が多い地域であるが、ブカシは、特に外資系製造業の集積が見られる地域である。

ブカシは 250 万人の人口を擁し、製造業企業数も増加傾向にある。2009 年には、加工業（製造業）が 788 社、従業員数 229,060 人であった。2010 年に 813 社、367,403 人と増加し、2011 年には 844 社、403,826 人とさらに増加した。2012 年は、864 社、449,608 人と増加したが、増加率は落ちている。2014 年は 907 社を超え、従業者 470,000 人となった。なお、ブカシにおけるインドネシア金型工業会 (IMDIA) に加盟している金型関連企業数は 38 社である。

図表 23 ブカシの人口推移



出所) ブカシ統計局 2014 年より

上述の通り、ブカシの主要産業は製造業であり、2014 年の生産高は 23,114 億ルピアであった。

図表 24 ブカシの業種別の地域内総生産(単位：十億ルピア)

業種	2010	2011	2012	2013	2014
A 農業、林業、漁業	338	344	351	388	412
B 鉱山業と採石業	－	－	－	－	－
C 製造業	16,410	17,994	19,493	20,971	23,114
D 電気発電業とガス販売業	900	1,041	1,325	1,553	1,973
E 水道業、ゴミ処理業、廃物処理業、リサイクル	33	37	41	46	49
F 建設業	3,242	3,672	4,475	5,478	6,467
G 卸売業と小売業；	9,696	10,908	12,435	13,936	1,475
H 運送業と倉庫業	359	4,145	4,527	5,156	5,988
I 宿泊及び飲食業	1,357	1,537	1,722	1,958	2,238
J 情報、通信業	682	780	893	1,016	1,169
K 金融・保険サービス業	1,041	1,192	1,394	1,661	1,786
L 不動産業	679	776	870	956	1,020
M,N サービス業	154	184	208	234	273
O 政府・防衛・社会保健行政関連業	934	1,068	1,204	1,274	1,330
P 教育サービス業	708	774	918	1,062	1,280
Q 医療・福利厚生関連業	408	461	505	567	638
R,S,T,U その他のサービス業	111	1,227	1,338	1,462	1,640
域内総生産	37,052	46,140	51,699	57,718	50,852

出所) ブカシ統計局 2014 年 (2013 年以降は予測)

貿易額については、輸出額が圧倒的に多く、2010 年の輸出額が 3.2 億ドル、輸入額が 6640 万ドルとなっている。製造業が多く立地し、主に輸出品の製造が行われているためである。

図表 25 ブカシの貿易額(単位：千 US\$)

年	輸出額	輸入額
2005	152,513	31,699
2006	138,690	38,039
2007	152,559	45,656
2008	167,815	52,493
2009	366,141	63,790
2010	315,480	66,404

出所) ブカシ統計局 2014 年

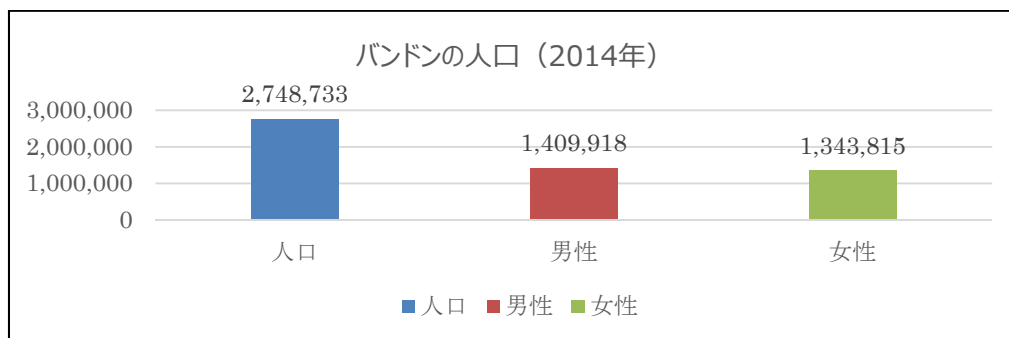
(2) バンドン

バンドンの産業は、マジャラヤ地区(バンドン市の南東地域)の繊維産業に起源をもつ。1930 年代に、高原地区であるバンドンで綿が栽培されており、関連産業がマジャラヤ地区に発達していった。当時は、手動織機(非機械的織機)を使用した家内製手工業で生産活動を行っていた。その後、多くのマジャラヤ地区の住民が織機を保有して、織事業に取り組むようになった。1960 年代は、マジャラヤ地区の織物産業がピークを迎え、インドネシアにおける綿生地生産量の 40%を占めるほどになった。「マジャラヤ黄金時代」と呼ばれる時期である。マジャラヤの綿産業は、家内手工業が主体で、手動の織機を多く活用しており、自動織機の利用は少ない。1964 年のデータでは、マジャラヤ地区にある自動織機は、西ジャワ地区の自動織機 12,882 台のうち 25%程度しか保有していないというデータがある。

このように、繊維産業を中心に経済成長したバンドンであるが、1980 年代に入るとインドネシアの繊維業界が停滞し、バンドン経済も停滞した。また、インフラ開発が遅れ、人の移動や物流が不便であったこともあり、他の産業の発展がみられなかった。

ただし、バンドンは、統治国であったオランダが 1920 年にバンドン工科大の前進である技術学校を設立するなど、1925 年には 178 の学校が立地する学園都市であった。そこで、1970 年代からの経済低迷からの脱却を目指し、学園都市の特性を生かして創造的な産業がうまれてきた。ファッション、マスメディア、演劇、音楽、舞踏、美術、デザイン、建築、広告、出版、マルチメディアなどの文化と技術をベースにした経済活動が活性化し、バンドン市の経済発展に貢献してきている。

図表 26 バンドンの人口



出所) バンドン統計局 2014 年

バンドンの産業活動は、卸売業・小売業の商業が中心で 48 兆ルピアを占め、次いで製造業が 37.1 兆ルピアとなっており、この 2 業種でほぼ半分を占めている。バンドンは、インドネシアの学園都市といわれており、教育分野の生産高も多いのが特徴である。

図表 27 バンドンの業種別の地域内総生産(単位：十億ルピア)

業種	2010 年	2011 年	2012 年	2013 年	2014 年
A 農業、林業、漁業	163	177	194	219	237
B 鉱山業と採石業	-	-	-	-	-
C 製造業	25,963	28,152	30,576	33,136	37,096
D 電気発電業とガス販売業	119	116	127	128	135
E 水道業、ゴミ処理業、廃物処理業、リサイクル	200	224	259	292	333
F 建設業	8,190	9,709	11,810	13,657	15,543
G 卸売業と小売業;	29,802	33,199	37,466	43,173	47,982
H 運送業と倉庫業	6,689	7,772	10,096	12,933	15,967
I 宿泊及び飲食業	4,622	5,120	5,824	6,785	7,986
J 情報、通信業	8,012	10,002	11,602	13,608	15,627
K 金融・保険サービス業	5,525	6,196	7,229	8,687	10,016
L 不動産業	1,439	1,588	1,744	1,962	2,140
M,N サービス業	698	837	995	1,153	1,329
O 政府・防衛・社会保健行政関連業	3,882	4,115	4,484	4,781	5,130
P 教育サービス業	3,028	3,521	4,298	4,890	5,560
Q 医療・福祉厚生関連業	867	1,007	1,184	1,421	1,734
R,S,T,U その他のサービス業	2,957	3,468	4,104	4,946	5,816
域内総生産	102,156	115,203	131,992	151,771	172,631

出所) バンドン統計局注：2013, 2014 年は暫定値

(3) スラバヤ

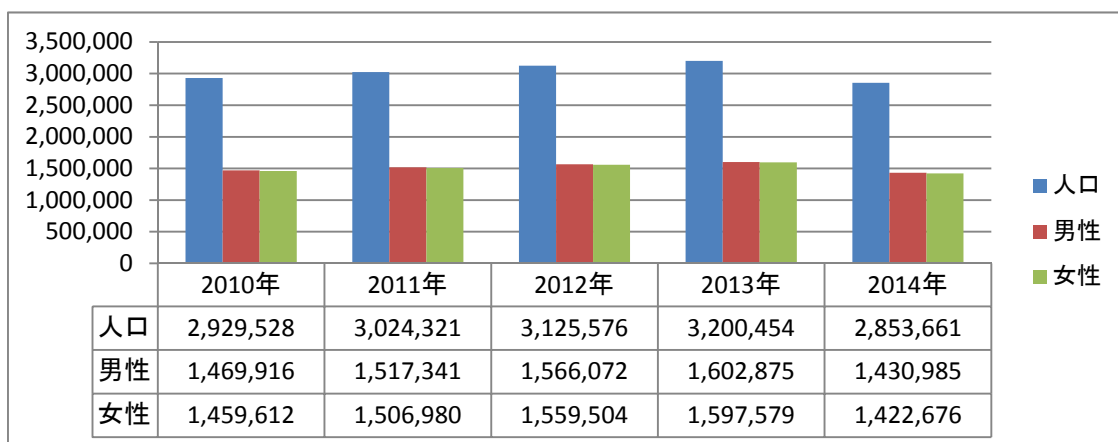
スラバヤ市は、東ジャワの最大都市である。スラバヤ市は、オランダ植民地時代から開発され、その後 20 世紀初頭に大規模工場が進出し始めた。1950 年頃には、スラバヤ市の南部にあるヲノクロモ区、ヲノチョロ区に工業団地が整備され、さらに、スラバヤに隣接するシドアルジョ県ワル市には製糖産業が発達した。その後、スラバヤ周辺に立地した工業の製品加工を行い、市内にあるタンジュン・ペラック港を活用して、貿易の中心都市としても発展した。

現在のスラバヤ市の基幹産業は、食品・飲料とタバコそして金属・機械及び工具である。食品・飲料・タバコ産業は、ルンクット区に集積し、金属・機械及び工具産業はタンデス区に集積している。この 2 つの地区には、スラバヤ市の代表的な工業団地が整備されており、関連企業の立地が進展した。この 2 つの工業団地地域に製造業が集中しており、地方部からの工場労働者の移住者の町が形成されるなど、スラバヤ市全体バランスを図りながら成長することができた。

スラバヤ市がさらに発展した背景には素材産業の立地があげられる。スハルト政権が発足した際、1969 年からレペリタといわれる 5 ヶ年計画が立案され、第二次計画(1974-79 年)において、スラバヤ地域は基礎素材・エネルギー産業の集積地域と位置づけられた。その成果として、ペトロキミア社(インドネシアの代表的な肥料会社)や、セメント・グルシク社(インドネシア代表的なセメント会社)などが立地した。また、タンジュン・ペラック港の港湾能力拡大などのインフラ開発にも取り組んだこともあり、その後も、中規模・大企業の立地が進展した。中央統計庁の 1986 年経済調査では、中・大企業が 65%とインドネシアでは非常に高い地域となった。

なお、スラバヤ市の人口は、約 300 万人である。2013 年までは順調に増加してきたが、2014 年には減少している。

図表 28 スラバヤの人口



出所) スラバヤ市住民登録・記録局

スラバヤの産業活動は、貿易港として発展したこともあり、卸売り・小売業の活動が盛んである。

図表 29 スラバヤの地域内総生産（単位：十億ルピア）

	2010	2011	2012	2013	2014
A 農業、林業、漁業	432	461	524	608	672
B 鉱山業と採石業	17	18	19	21	24
C 製造業	45,351	50,545	57,162	62,295	70,662
D 電気発電業とガス販売業	1,948	2,390	2,484	1,951	1,979
E 水道業、ゴミ処理業、廃物処理業、リサイクル	417	466	498	544	572
F 建設業	23,730	27,121	29,896	33,748	37,892
G 卸売業と小売業	66,955	76,324	83,247	92,634	99,967
H 運送業と倉庫業	10,967	12,475	14,197	16,244	18,928
I 宿泊及び飲食業	31,652	35,964	40,924	46,518	54,063
J 情報、通信業	13,367	14,902	16,922	19,039	20,138
K 金融・保険サービス業	9,947	11,360	13,741	16,898	19,276
L,M,N 不動産業・サービス業	5,697	6,392	7,202	8,073	8,889
O 政府・防衛・社会保健行政関連業	3,737	4,025	4,641	4,967	5,184
P 教育サービス業	5,445	6,049	7,208	8,329	9,260
Q 医療・福祉厚生関連業	1,533	1,868	2,155	2,473	2,814
R,S,T,U その他のサービス業	3,906	4,322	4,459	4,840	5,382
域内総生産	225,099	254,681	285,280	319,179	355,701

出所)スラバヤ統計局

スラバヤの貿易額は、輸入額と輸出額がほぼ均衡しており、2014 年には、輸出額が 2440 万ドル、輸入額が 2422 万ドルとなっている。

図表 30 スラバヤの貿易額(単位：千 US\$)

年	輸出額	輸入額
2012	15, 449	16, 853
2013	21, 410	21, 235
2014	24, 402	24, 219

出所) スラバヤ予算書より

スラバヤの製造業の企業数は、2010 年に 66,900 社、2012 年に 7,364 社、2012 年に 7,032 社と、ほぼ横ばいで推移している。そのうち、インドネシア金型工業会に所属している金型関連企業数は 10 社である。

エ 他 ODA 案件との連携可能性

他の ODA 案件としては、「インドネシア建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクト」（協力予定期間 2014 年 3 月から 2017 年 3 月）と、「スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ 2」（協力期間 2012 年 1 月から 2014 年 12 月）の 2 つがある。

インドネシア建機裾野産業金属加工能力強化プロジェクトについては、工業省が設置予定している金型センター（仮称）との連携を図ることになれば、同じセンターでの協力となり、設備や指導員を共有するなどの連携可能性は高いと思われる。また、導入した CAD/CAM は、建機裾野産業の関係者にも利用してもらえる可能性は高く、将来的には、建機裾野産業関係者へのマーケティングに活用できると考えている。

スラバヤ工科大学情報技術高等人材育成計画プロジェクトフェーズ 2 については、教育研究能力が向上した大学において、本事業を実施することにより、より効率的かつ広範にわたって、CAD/CAM 人材の育成および産業人材の輩出を行っていくことが可能であると考えている。

オ ODA 案件形成における課題

現時点で、ODA 案件形成における課題としては、事業実施学校における講師の質、ODA 事業終了後の人材育成の継続性があげられる。

(1) 事業実施学校の講師の質

これまでの各学校への現地調査において、学校経営者とともに本事業の担当の候補教員の方との意見交換を行ってきた。その面談を通じて、CAD/CAM や金型などについての基本的な知識や経験があることは把握できている。しかし、実際の技術レベルについては、まだ把握できていない部分がある。今後、事業の具体化に向けて、研修カリキュラム内容な所要時間の相談などを実施することになるが、その過程を通じて把握し、研修内容や研修資料へ反映させて、受講した教員全員が習得していたことを目指していく。その目安として、講師の方には弊社が国内で実施している試験を実施する予定である。

(2) ODA 事業終了後の継続性

本事業が修了した後も、継続的に裾野産業人事育成が継続され、さらに強化されていくことを目指していく。そのためには、教育する講師の質の課題とともに、各学校及びそれを管轄する省庁が継続させていくことが重要となる。インドネシアの学校は、一般的に費用がかかる講座については、ODA 事業が終了後は継続性が担保されにくい傾向にあるが、本事業は、ODA 終了後も、民間企業である当社や当社の顧客、潜在顧客のメリットがでる様な形態になるように、学校や省庁とも今後協議して、民間企業からの資金的な支援ができるような仕組み構築を目指していく。

5. ビジネス展開の具体的計画

ア 市場分析結果

非公開箇所につき非公開

イ 想定する事業計画及び開発効果

非公開箇所につき非公開

ウ 事業展開におけるリスクと課題

非公開箇所につき非公開

別添資料



**THE MINISTRY OF RESEARCH, TECHNOLOGY, AND HIGHER EDUCATION
DIRECTORATE GENERAL OF LEARNING AND STUDENTS AFFAIRS**

Lantai 7 Jalan Jenderal Sudirman, Pintu 1 Senayan, Jakarta 10270

Telepon: 021-57946100 (Hunting), Fax: 021-57946109

Laman: <http://www.dikti.go.id>

**SUPPORTING LETTER
BY
THE MINISTRY OF RESEARCH, TECHNOLOGY, AND HIGHER EDUCATION
FOR
KODAMA CORPORATION, Ltd.
ON
The Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM
Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School
Supported by
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)**

KODAMA CORPORATION, Ltd. (hereinafter referred to as "KODAMA") conducted "The Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School" with the support of THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).

As a result of the above survey, KODAMA concluded carrying out human resource development activities in ATMI CIKARANG is beneficial for supporting industries in Indonesia. KODAMA already discussed about contents of human resource development activities with ATMI CIKARANG and signed preliminary Minutes of Meeting bilaterally.

In the subsequent year of the above survey, KODAMA submits proposal to JICA for "Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" and aims to implementation of the above human resource development activities. Contents of activities shall be confirmed through signing detailed Minutes of Meeting after adoption of the proposal by JICA.

Based on the above background, THE MINISTRY OF RESEARCH, TECHNOLOGY, AND HIGHER EDUCATION understands the purpose and significance of human resource development activities by KODAMA, and hereby shows intention of support.

Jakarta, 5 December 2015



SUTRISNA WIBAWA

Secretary of the Directorate General of
Learning and Student Affairs

**THE MINISTRY OF RESEARCH, TECHNOLOGY,
AND HIGHER EDUCATION**



MINISTRY OF MANPOWER OF THE REPUBLIC OF INDONESIA
DIRECTORATE GENERAL OF
TRAINING AND PRODUCTIVITY DEVELOPMENT

Jalan Jenderal Gatot Subroto Kav. 51, South Jakarta, Tel. (021) 52901311, Facs. (021) 52900456
Website: <http://www.naker.go.id>

17 / December 2015

Ref. No. : B.7679 /LATTAS-SES/XII/2015

Mr. Kodama Hiroyuki
CEO
Kodama Corporation
Japan

Re: Letter of Support for the Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School and Training Center Program

Dear Mr. Kodama Hiroyuki,

Following up your letter dated December 1st, 2015 regarding The Request for the Support Letter on Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School and Training Center, and considering the result of the Feasibility Survey conducted by Nomura Research Institute with the support of The Japan International Cooperation Agency (JICA) for Kodama Corporation, with this letter, we hereby declare that the Directorate General of Training and Productivity, Ministry of Manpower, Republic of Indonesia is agree and support the implementation of the program by Kodama Corporation in BBPLK Bandung under the supervision of JICA.

With the implementation of this program, we hope that by adopting Japanese newest technology, we can improve and enrich the CAD/CAM training in our VTC to match up with the Japan industries' skill needs in Indonesia. Furthermore, with this program we also hope it can strengthen the good relationship between Indonesia and Japan.

Thank you for your attention and kind cooperation.

Sincerely,



Kunjung Masehat

Secretary of Directorate of Training and Productivity Development
Ministry of Manpower of the Republic of Indonesia

JICA Jakarta Office

MINUTES OF MEETING
AMONG
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG,
AND
KODAMA CORPORATION, Ltd.
ON

Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School
Supported by
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

KODAMA CORPORATION, Ltd.(hereinafter referred to as "KODAMA") conducted
"Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School" with the support of THE
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).

As a result of above survey, KODAMA concluded carrying out human resource
development activities in POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANDUNG (POLMAN)
is beneficial for supporting industries in Indonesia.

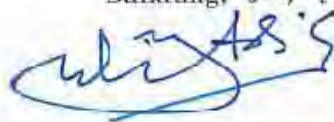
In the subsequent year of above survey, KODAMA submits proposal to JICA for "Verification Survey
with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" and aims to implementation of
above human resource development activities. Contents of activities shall be confirmed through
signing detailed Minute of Meeting after adoption of the proposal by JICA, but assumed contents of
activities are as follows;

Name of Target School:	POLMAN
Target Participants of the Lecture Provided by KODAMA:	20 Teachers and 50 Students
Lecture Time:	For Teachers: 102 Hours For Students: 51 Hours
Number of CAD/CAM Licenses Provided by KODAMA:	50 Licenses
Time Schedule of the Lecture Provided by KODAMA:	For Teachers: July and August, 2016 For Students: January 2017

Bandung, 28, 10, 2015



Mr. Hiroyuki Kodama
CEO
KODAMA CORPORATION, Ltd



Mr. ~~Ats~~ YULIADI ERDANI
POLITEKNIK MANUFAKTUR
NEGERI BANDUNG

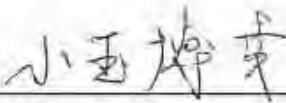
MINUTES OF MEETING
AMONG
ATMI CIKARANG,
AND
KODAMA CORPORATION, Ltd.
ON
Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School
Supported by
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

KODAMA CORPORATION, Ltd.(hereinafter referred to as "KODAMA") conducted
"Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School" with the support of
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).

As a result of above survey, KODAMA concluded carrying out human resource
development activities in ATMI CIKARANG is beneficial for supporting industries in
Indonesia.

In the subsequent year of above survey, KODAMA submits proposal to JICA for "Verification Survey
with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" and aims to implementation of
above human resource development activities. Contents of activities shall be confirmed through
signing detailed Minute of Meeting after adoption of the proposal by JICA.

Jakarta, 30th October 2015



Mr. Hiroyuki Kodama
CEO
KODAMA CORPORATION, Ltd.



Mr. Ch. Kristiono Puspo, SJ
Vice Director
ATMI CIKARANG,

MINUTES OF MEETING
AMONG
Ministry of Industry of the Republic of Indonesia
AND
KODAMA CORPRATION, Ltd.
ON
Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School
Supported by
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

KODAMA CORPEATION, Ltd.(hereinafter referred to as "KODAMA") conducted "Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School" with the support of THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).

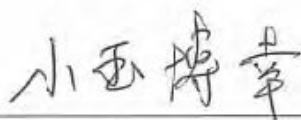
As a result of above survey, KODAMA concluded carrying out human resource development activities in The Polytechnic of STMI Jakarta is beneficial for supporting industries in Indonesia.

In the subsequent year of above survey, KODAMA submits proposal to JICA for "Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" and aims to implementation of above human resource development activities. Contents of activities shall be confirmed through signing detailed Minute of Meeting after adoption of the proposal by JICA, but assumed contents of activities are as follows;

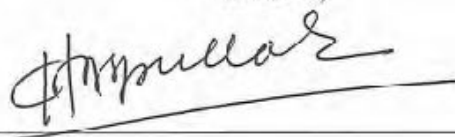
Name of Target School:	The Polytechnic of STMI Jakarta
Target Participants of the Lecture Provided by KODAMA:	16 participants
Number of CAD/CAM Licenses Provided by KODAMA:	16 licenses

Jakarta,

2015



Mr. Hiroyuki Kodama
CEO
KODAMA CORPRATION, Ltd.



Mr. Achmad Zawawi
Director
The Polytechnic of STMI Jakarta
Ministry of Industry of the republic of Indonesia

MINUTES OF MEETING
among
DEPARTEMENT OF MECHANICAL ENGINEERING,
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS)
and
KODAMA CORPRATION, Ltd.
on
Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for
Supporting Industry in the National and Public Vocational School
Supported by
THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

KODAMA CORPRATION, Ltd. (hereinafter referred to as "KODAMA") conducted "Feasibility Survey for Human Resource Development of the CAD/CAM Technology for Supporting Industry in the National and Public Vocational School" with the support of THE JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA).

As a result of above survey, KODAMA concluded carrying out human resource development activities in THE DEPARTMENT of MECHANICAL ENGINEERING, INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER (ITS), SURABAYA is beneficial for supporting industries in Indonesia.

In the subsequent year of above survey, KODAMA submits proposal to JICA for "Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies" and aims to implementation of above human resource development activities. Contents of activities shall be confirmed through signing detailed Minute of Meeting after adoption of the proposal by JICA, but assumed contents of activities are as follows:

Nama of Target School:	ITS
Target Participants of the Lecture Provided by KODAMA:	20 Students
Lecture Time:	36 Hours
Number of CAD/CAM Licenses Provided by KODAMA:	20 - 25 Licenses
Time Schedule of the Lecture Provided by KODAMA:	September 2016

小玉博幸

Mr. Hiroyuki Kodama
CEO
KODAMA CORPRATION, Ltd.



Surabaya, 2 November 2015

Bambang Pramujati, Ph.D.
Head of Mechanical Engineering Dept
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH
NOPEMBER, Surabaya

Summary Report of Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects

1. Background

As challenge for development, Indonesia government aim to transfer from private consumption led economy to private investment led economy. Especially, upgrading economic infrastructure and development of related industry and SMEs are listed in mid-term challenges.

In the past, foreign manufacturing companies regarded Indonesia as production base and therefore most Indonesian human resources in such companies are hired as operator of industrial machines. Actually, product or metal mold are designed in developed countries and with such design, only manufacturing or assembling are done in Indonesia. However, in terms of industrial development and creating highly value added jobs, designing process should be transferred to Indonesia. Moreover, most manufacturing companies are requested cost down and local procurement by their customers, so needs for local design of mold is growing.

As of 2015, some educational institute in Indonesia have curriculum on designing product and mold. But because level of such education is not as high as the expectation by foreign companies, human resources of designing is not enough. This is why foreign companies have not transferred designing section to Indonesia. Although there are not a few students who studied designing of product and mold in educational institute and hope to be designer, they have no choice but to get other jobs because there is no designing section for product and mold in Indonesia. Therefore, promoting human resource development of designing product and mold and attracting designing section of foreign companies are expected to contribute development of related industries in Indonesia.

Under this background, Japanese government have been supported Indonesia for related industry development. In Indonesia- Japan summit meeting held in December 2004, public- private forum for promoting investment is established. Under this forum, Industrial Competitiveness & SME WG published “Strategy for Related Industry Development” concerning challenges and measurement for grasping current situation and development. In addition, technical assistant for related industry development or development of higher educational institute have been conducted.

2 Purpose and Contents of the Survey

Kodama Corporation Ltd. (hereafter: Kodama), which develops and sells “TopSolid” CAD/CAM systems for designing parts and mold and provides training service for engineers to use CAD/CAM, recognize that it is necessary to develop human resources to handle CAD/CAM to design mold and product to develop related industry in Indonesia.

Under this recognition, Kodama was adopted by JICA for feasibility survey of “the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects”. Through the feasibility survey, Kodama conducted some interviews and aimed to grasp feasibility and possibility to serve educational service for CAD/CAM in university and national technical schools such as Politeknik. Also, Kodama aimed to reveal possibilities of partnership with national technical schools, needs of Indonesian companies, technological challenges, and availabilities of existing IT infrastructures.

Especially, Kodama conducted meeting with Ministry of Research, technology and Higher Education, Ministry of Manpower and Transmigration, and Ministry of Industry. Also, with educational institutes recommended by these ministries, Kodama discussed about needs, challenges, and contents of cooperation.

3 Result of the Survey

3-1 Ministry of Research, Technology and Higher Education and Related Educational Institutions

According to the Ministry of Research, Technology and Higher Education, basic policies for higher education are 1) improving quality of education, 2) setting curriculum matched with national needs, 3) improving education continuance rate. With these policies, Ministry of Research, Technology and Higher Education governs and provide budget for universities, politeknik.

But currently, delegation of authority is going on so each higher education institute has autonomy for setting contents of research and education. Under this autonomy policy, Ministry of Research, Technology and Higher Education indicated Kodama to negotiate with following higher education institute directly.

- Institut Teknologi Bandung (ITB)
 - ITB is oldest technical university in Indonesia and has outstanding performance for providing technical human resources to industries. The Mechanical Department have strong interest for introducing “TopSolid” but their industrial machines are not updated for operating environment of “TopSolid”.
- Institut Teknologi Surabaya (ITS)
 - ITS is second oldest technical university in Indonesia and also has high performance for providing technical human resources to industries. The Mechanical Department has strong interest for introducing “TopSolid”. Based on discussion with the Mechanical Department, Kodama determined operating environment of “TopSolid” is enough and in the future conduct seminar for “TopSolid”.
- University of Indonesia (UI)
 - UI is leading university in Indonesia and has performance for providing human resources for political and economy community. According to UI, UI does not have strong interest

for “TopSolid” because many other foreign software companies approach for sales to UI. Also, their industrial machines are not updated for operating environment of “TopSolid”

- POLMAN
 - POLMAN is the politeknik established by the support of Swiss government. Their main educational area is machinery and they have commercial business of designing and selling mold. POLMAN has strong interest for “TopSolid”. As Kodama checked, industrial machines and IT infrastructure is updates so Kodama determined to conduct seminar for “TopSolid”.
- POLBAN
 - POLBAN is synthetic politeknik with 10 departments. But in the Mechanical Department, their industrial machines are not adapted to operate “TopSolid”.
- ATMI Cikarang
 - ATMI Cikarang is prestigious private university in Indonesia. As Kodama checked, industrial machines are updates so Kodama determined to conduct seminar for “TopSolid”.
- Politeknik Negeri Jakarta (PNJ)
 - PNJ is synthetic politeknik with 31 departments. But in the Mechanical Department, their industrial machines are not adapted to operate “TopSolid”.

Based on the discussion with above institutions, Kodama determined to conduct seminar of “TopSolid” in ITS, ATMI Cikarang, and POLMAN.

3-2 Ministry of Manpower and Transmigration and Related Educational Institutions

Ministry of Manpower and Transmigration is in charge of job creation and job training affairs. Currently, Ministry of Manpower and Transmigration is drafting roadmap for job training for 1 million persons which is held as policy of current administration.

Each job training school aim to expand their training course and providing value added workers. In this situation, they are interested in growing designers with ability of designing product and mold.

Under this situation, Ministry of Manpower and Transmigration recommended following institutions and Kodama discussed possibility of introducing “TopSolid”.

- CEVEST Bekasi
 - CEVEST Bekasi is job training school established by the support of Japanese government. But their industrial machines are not adapted to operate “TopSolid”.
- BBPLK
 - BBPLK is job training school established by the support of German government. For mechanical job training BLK Bandung is centerpiece and they hold seminar of CAD/CAM for teachers of other job training schools.

- BLK Serang
 - BLK Serang is job training school mainly focused on iron-making and welding. So they do not have enough industrial machines educating programs for CAD/CAM. Also, their industrial machines are not adapted to operate “TopSolid”.

Based on the discussion with above institutes, Kodama once determined BBPLK is candidate of counterpart for seminar of “TopSolid”, but conditions provided by BBPLK were strict and negotiation was derailed.

3-3 Ministry of Industry and Related Educational Institutions

Developing related industry is one of the most important issues in Ministry of Industry. Especially, Ministry of Industry focuses on automotive and its related industries. As the specific measure, they aim to localize mold designing but they also recognize the lack of human resources to design mold and operate with mold.

Under this situation, Ministry of Industry recommended us to contact with Mold Center and STMI.

- Mold Center
 - Ministry of Industry has planned to establish Mold Center under MIDC (Metal Industries Development). But as of 2015, budget for establishment was not prepared. So Kodama determined it is difficult to conduct seminar for “TopSolid” in the near future.
- Sekolah Tinggi Manajemen Industri Kementerian Perindustrian (STMI)
 - STMI is a politeknik supervised by Ministry of Industry. Currently, their main educational area is industrial management but they have planned to set automotive industry department in the near future.

Based on the discussion with 2 institutes, Kodama continues with negotiation with STMI.

4 Target and Contents of Cooperation in the Future

Through detailed discussion with each educational institution, Kodama grasped their challenges, possibilities of solving challenges by “TopSolid”, and Development effect as follows.

Target	Challenges	Possibilities of solving challenges by “TopSolid”	Development effect
ITS	ITS has half year course for CAD/CAM training. But local companies in Surabaya regard level of CAD/CAM training is not enough to engage in designing just after graduation.	Providing designers who can engage in designing just after graduation by using same curriculum as actual company seminar	Providing 20 designers who can engage in designing just after graduation. This contributes industrial development of Surabaya

ATMI Cikarang	Existing CAD/CAM does not have function for mold designing and they cannot educate mold designing although they put emphasis on mold designing.	Providing “TopSolid “Licenses makes it possible for them to have mold designing program.	Providing 16 designers who can engage in designing just after graduation. This contributes industrial development of Bekasi and Jakarta.
POLMAN	Existing CAD/CAM does not have function for mold designing and they cannot educate mold designing although they have 240 hour CAD/CAM training course and 320 hour mold course. In addition, update costs of existing CAD/CAM is not affordable.	Providing “TopSolid “Licenses makes it possible for them to have mold designing program. And approving free update under certain condition makes it possible to continue CAD/CAM education.	Providing 50 designers who can engage in designing just after graduation. This contributes industrial development of Bandung. In addition, educational ability of 20 teachers are improved to actual designers level in companies.

Based on challenges in above 3 educational institutions, Kodama plans to submit proposal to JICA for “Verification Survey with the Private Sector for Disseminating Japanese Technologies”. In the Verification Survey, Kodama provides “TopSolid” to ITS, ATMI Cikarang, and POLMAN and serve training seminar to use “Topsolid” for teachers and students in these educational institution. Detailed contents and terms of seminar in each institution are shown in the next page.

		ITS	ATMI Cikarang		POLMAN	
Type		National University	Private University		Politeknik	
Counterpart		ITS	Ministry of Research, Technology and Higher Education		POLMAN	
Target		Students	Teachers	Students	Teachers	Students
Number of licenses		20-25	16		20	50
Term		2016.9-/1w 2017.2-/1w	2016.8 or 2017.1	2017.8	2016.7-8	2017.1
Training Hour		36h (51h)	102h	51h	102h	51h
Contents	Introducing Mold	-	-	-	-	-
	TopSolid’ Design	o (2016)	o	o	o	o
	TopSolid’ Mold	o (2016)	o	o	o	o
	TopSolid’ Cam	o (2017)	o	o	o	o
	Demonstration	-	-	-	-	-
Spec of IT Infrastructure		Win7,64bit	Win7,32bit		Win7,64bit	

	2016						2017											
	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
ITS			Students					Students										
ATMI		Teachers					Teachers							Students				
POLMAN		Teachers					Students											

Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects
Republic of Indonesia,
Growing up CAD/CAM Technicians in National Technical Schools

SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME : Kodama Corporation, Ltd (Hereafter "Kodama")
- Location of SME : Yokohama, Japan
- Survey Site - Counterpart Organization : Bekasi(ATMI), Bandung(POLMAN), Surabaya (ITS) / Department of Research Technology & Higher Education

CAD/CAM Training Course & Growing up Instructors



Concerned Development Issues

- To implement National Development Plan & to strengthen Indonesian SMEs, growing up CAD/CAM technicians is necessary.

Products and Technologies of SMEs

- Kodama produces CAD/CAM software for designing parts and mold. Also, Kodama provide training service for using CAD/CAM.
- As an advantage of Kodama CAD/CAM, operability is very user friendly therefore necessary learning period is as half as general CAD/CAM produced by other competitors.

Proposed ODA Projects and Expected Impact

- Kodama provides training program for CAD/CAM technicians in technical collage, technical high school and Human Development Centers in Indonesia.
- As outcome of this activity, we can grow up 250 CAD/CAM technicians annually. And as impact, level of manufacturing parts and mold is improved. Moreover, we can expect capacities of manufacturing parts and mold in Indonesia is strengthened.

Picture