

インド国

インド国  
モジュール金型のエンジニア育成  
にかかる案件化調査  
業務完了報告書

平成 29 年 12 月  
(2017 年)

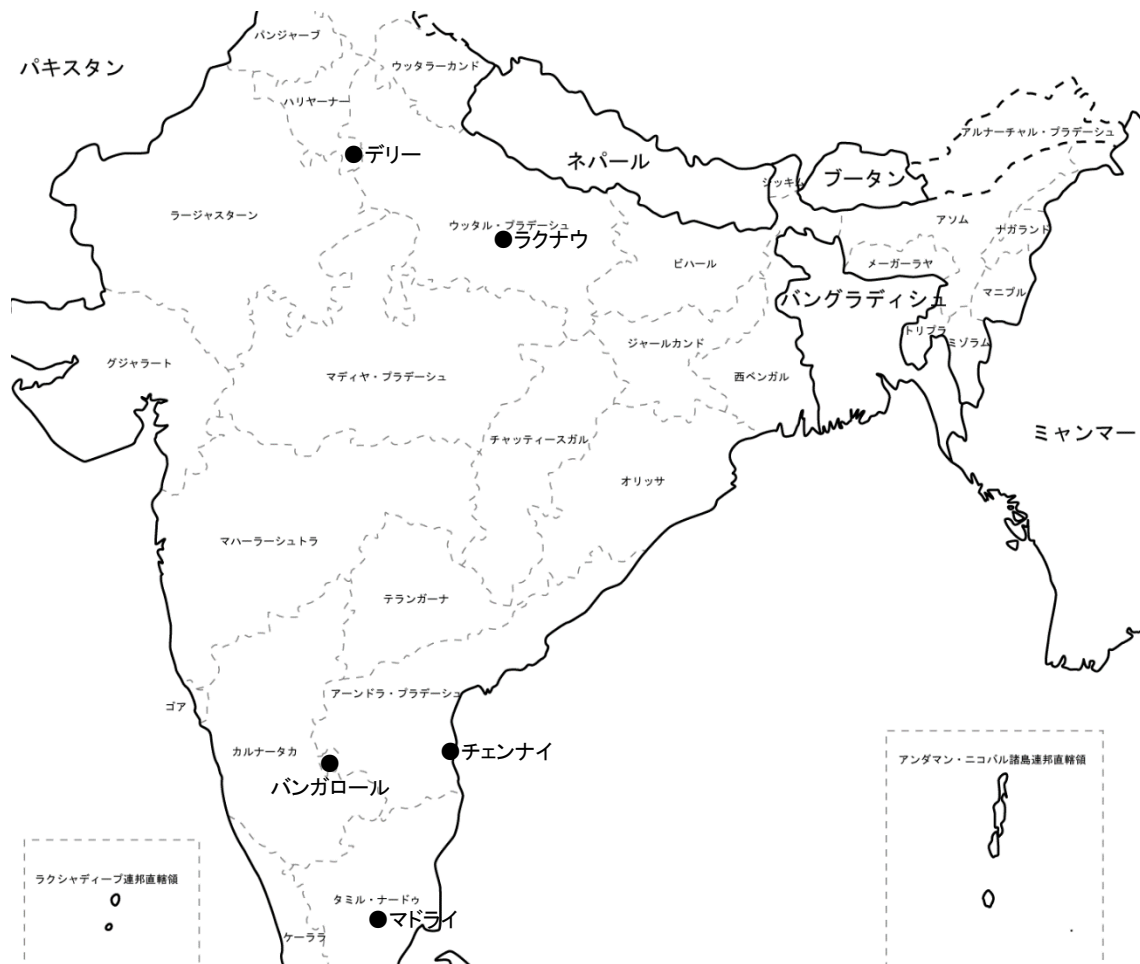
独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

株式会社 岐阜多田精機

国内
JR(先)
17-178



# 地図



## インド国

出所) 白地図専門店(<http://www.freemap.jp/itemFreeDIPage.php?b=asia&s=india>)

## 写真



CIPET-UP 校の射出成型室(実習・生産)



CIPET-UP 校の CNC 加工機(金型製作など)



CIPET-UP 校の機械加工実習室



CIPET-UP 校の計測室



UP 州重工業大臣との会合



IIT-UP 校の機械加工実習室



IIT-UP 校の計測室



IIT-UP 校の生徒が製作した金型



NTTF バンガロール校(私立技術学校)の機械  
実習室



NTTF バンガロール校(私立技術学校)の生徒  
学生した金型



CIPET マドゥライ校の機械実習室



CIPET マドゥライ校の学生が製作した金型





南インド・プラスチック見本市



マキノ(日系工作機械企業)の技術学校



CIPET-UP 学校長と多田社長との LOI サイン

## 目次

地図

写真

略語表

図表リスト

要約(和文)

はじめに .....	1
第1章 対象国・地域の開発課題.....	5
1-1 対象国・地域の開発課題.....	5
1-1-1 裾野産業の実態.....	5
1-1-2 産業人材の育成.....	10
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等.....	13
1-2-1 裾野産業育成政策.....	13
1-2-2 産業人材育成政策.....	14
1-3 当該開発課題に関連するわが国国別開発協力方針.....	15
1-3-1 産業育成に関する協力方針.....	15
1-3-2 具体的な事業内容.....	16
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析.....	17
1-4-1 産業育成、産業人材育成に関連する主要ドナーの動向.....	17
1-4-2 具体的な事業内容.....	17
第2章 提案企業、製品・技術.....	21
2-1 提案企業の概要 .....	21
2-1-1 国内での事業概況.....	21
2-1-2 海外での事業概況.....	21
2-2 提案製品・技術の概要.....	21
2-2-1 製品・技術の特徴.....	22
2-2-2 製品・技術の競争力.....	22
2-3 提案製品・技術の現地適合性.....	23
2-3-1 現地における金型産業の動向.....	23
2-3-2 現地における提案企業技術へのニーズ.....	23
2-4 開発課題解決貢献可能性.....	23
2-4-1 産業人材育成における貢献可能性.....	23
2-4-2 産業競争力における貢献可能性.....	24
第3章 ODA 案件化.....	25

3-1 ODA 案件化概要	25
3-2 ODA 案件内容	25
3-2-1 普及・実証事業実施候補学校での事業概要	26
3-2-2 関係者との役割分担	29
3-3 C/P 候補機関組織・協議状況	29
3-3-1 C/P 候補の選定の経緯・理由	30
3-3-2 C/P 候補の概要	30
3-3-3 C/P 候補の課題とニーズ	31
3-3-4 C/P 候補との協力可能性	31
3-3-5 C/P 候補機関組織との具体的な協議状況	32
3-3-6 C/P 候補機関組織との協議項目	32
3-4 他 ODA 事業との連携可能性	32
3-4-1 関係できる可能性のある他 ODA 案件	33
3-4-2 他 ODA 案件との連携内容案	33
3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策	33
3-6 環境社会配慮等	33
3-7 期待される開発効果	34
3-7-1 産業人材育成	34
3-7-2 裾野産業の高度化	34
第4章 ビジネス展開計画	37
4-1 ビジネス展開計画概要	37
4-2 市場分析	38
4-2-1 自動車産業分析	38
4-2-2 裾野産業分析	38
4-3 バリューチェーン	38
4-4 進出形態とパートナー候補	38
4-4-1 進出形態	38
4-4-2 パートナー候補	39
4-5 収支計画	39
4-6 想定される課題・リスクと対応策	39
4-6-1 許認可・法規制におけるリスク	39
4-6-2 カントリーリスク	39
4-6-3 その他のリスク	39
4-7 期待される開発効果	39
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	39
4-8-1 地元経済・産業界での活動状況	39



4-8-2 本事業による地元経済・産業界への貢献可能性.....	40
Summary .....	41
Summary slide .....	48
別添資料 .....	49

## 略語表

略語	正式名称	日本語名称・説明
ACMA	Automotive Component Manufacturers Association of India	インド自動車部品製造業工業会
CBIC	Chennai-Bengaluru Industrial Corridor	チェンナイ・バンガロール産業回廊
CIPET	Central Institute of Plastics Engineering & Technology	プラスチック工学・技術中央研究所
CSM	Champions for Societal Manufacturing	製造業経営幹部育成支援(プロジェクト)
DE	Design Engineering	デザイン・エンジニアリング
DIPP	Department of Industry Policy and Promotion	商工省産業政策促進局
DMIC	Delhi-Mumbai Industrial Corridor	デリー・ムンバイ産業大動脈
FDI	Foreign Direct Investment	外国直接投資
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
GIZ	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit(独語)	ドイツ国際協力公社
GTTC	Government Tool room and Training Centre	インドを代表する職業訓練学校
GTZ	Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit(独語)	ドイツ国際協力公社(現在は、GIZ となっている)
IBEF	India Brand Equity Foundation	インド商工省とインド工業連盟との官民パートナーシップで設立されたインド・ブランド・エクイティ基金
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IISc	Indian Institute of Science	インド理科大学院
IIT	Indian Institute of Technology	インド工科大学
IMTMA	Indian Machine Tool Manufacturers' Association	インド機械製造業協会
IT	Information Technology	情報技術
ITI	Industrial Training Institute	産業訓練校
ITTUP	Institute of Tool Room Training UP Lucknow	州立金型訓練機関ラクナウ校
JETRO	Japan External Trade Organization	独立行政法人日本貿易振興機構
JIM	Japan India Institute for Manufacturing	日本式モノ作り学校
MoLE	Ministry of Labour and Employment	労働省
MUV	Multi Utility Vehicle	多目的車
NMCC	National Manufacturing Competitiveness Council	国家製造業競争力委員会
NMIZ	National Manufacturing and Investment Zone	製造特区
NMP	National Manufacturing Policy	国家製造業政策
NSDA	National Skill Development Agency	国家技能開発庁

NSDC	National Skill Development Corporation	国家技能開発公社
NTTF	Nettur Technical Training Foundation	ネットウール技術教育財団
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
OEM	Original Equipment Manufacturers	自社製品を製造する会社で、自動車メーカーを意味する
OJT	On-the-Job Training	職場で実務をさせることで行う従業員の職業教育
PDM	Project Design Matrix	事業設計マトリクス
TN	Tamil Nadu	タミル・ナドゥ州
ToT	Training of Trainers	講師向けトレーニング
UNIDO	United Nations Industrial Development Organization	国際連合工業開発機関
UP	Uttar Pradesh	ウッタール・プラデシュ州
VLFM	Visionary Leaders For Manufacturing	製造業経営幹部育成支援(プロジェクト)
WIPE	The West India Power Equipments Ltd.	ワイプ社 (提案企業現地 JV 候補企業)

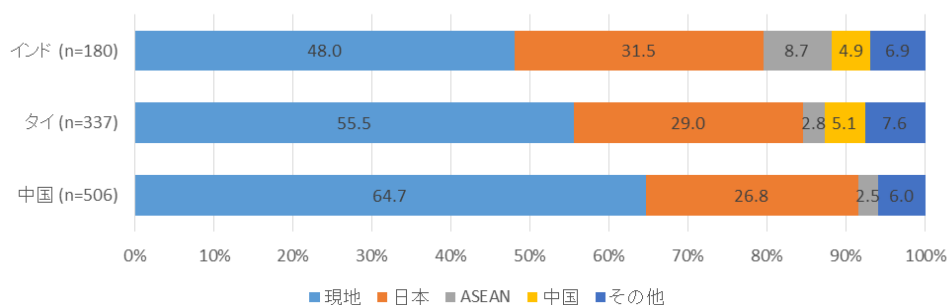
## 図表リスト

図 1	インドの自動車部品業界の売上の推移.....	5
図 2	国内の最終顧客構成.....	6
図 3	商品種類別売上構成.....	6
図 4	インドの自動車部品業界の輸出入額の推移.....	7
図 5	インドの学制（標準的な就学期間、卒業時の年齢、卒業後の進路）.....	10
図 6	提案企業の外観と内観.....	21
図 7	モジュール金型の構成例と特長.....	22
図 9	ビジネスモデル展開シナリオ.....	38
表 1	部品の種類ごとの主要企業.....	8
表 2	近年の自動車部品関連市場での投資・増産計画例.....	9
表 3	JIM 認定校.....	12
表 4	第 11 次 5 ヶ年計画時の国家職業技能開発システム.....	14
表 5	想定している ODA 案件の PDM.....	25
表 6	想定している ODA 案件の工程.....	26
表 7	ToT の想定実施スケジュール.....	27
表 8	学生講義・実習の想定実施スケジュール.....	28

## 要約

### 第1章 対象国・地域の開発課題

インドの自動車部品産業は、インドの国内総生産（GDP）の約7%を占め、直接・間接的に1,900万人の従業員を雇用している。近年は、安定した政府の支援策、購買力の増大、巨大な国内市場、そしてインフラ整備の進展により、インドは国内外からの投資が進み、インドの自動車部品業界の売上は過去10年間で3倍になり、2015年度では390億ドルに達している。外資系企業も多く進出しており、生産活動は活発化している。裾野産業については、二輪車・三輪車の部品を製造している中小零細企業が多く、四輪車向けの部品の製造は一部の大手企業と外資系企業、輸入に頼っている。このことから、製造業の国際競争が進む中で、今後、インドの四輪車向けの部品製造の技術向上が課題である。また、現地には既に多くの日系製造業が進出しているが、インドにおける製造業の原材料・部品の現地調達率は、中国、タイなどと比べるとまだ低く、日本からの輸入が3割を超えている。タイよりも現地調率が低いのは、現地製品の品質が十分に高いとはいえないためである。特に「ものづくり」の根幹となる金型に関しては、当該国での現地調達は困難であり、進出した日系企業としても現地調達率向上のネック・課題となっている。

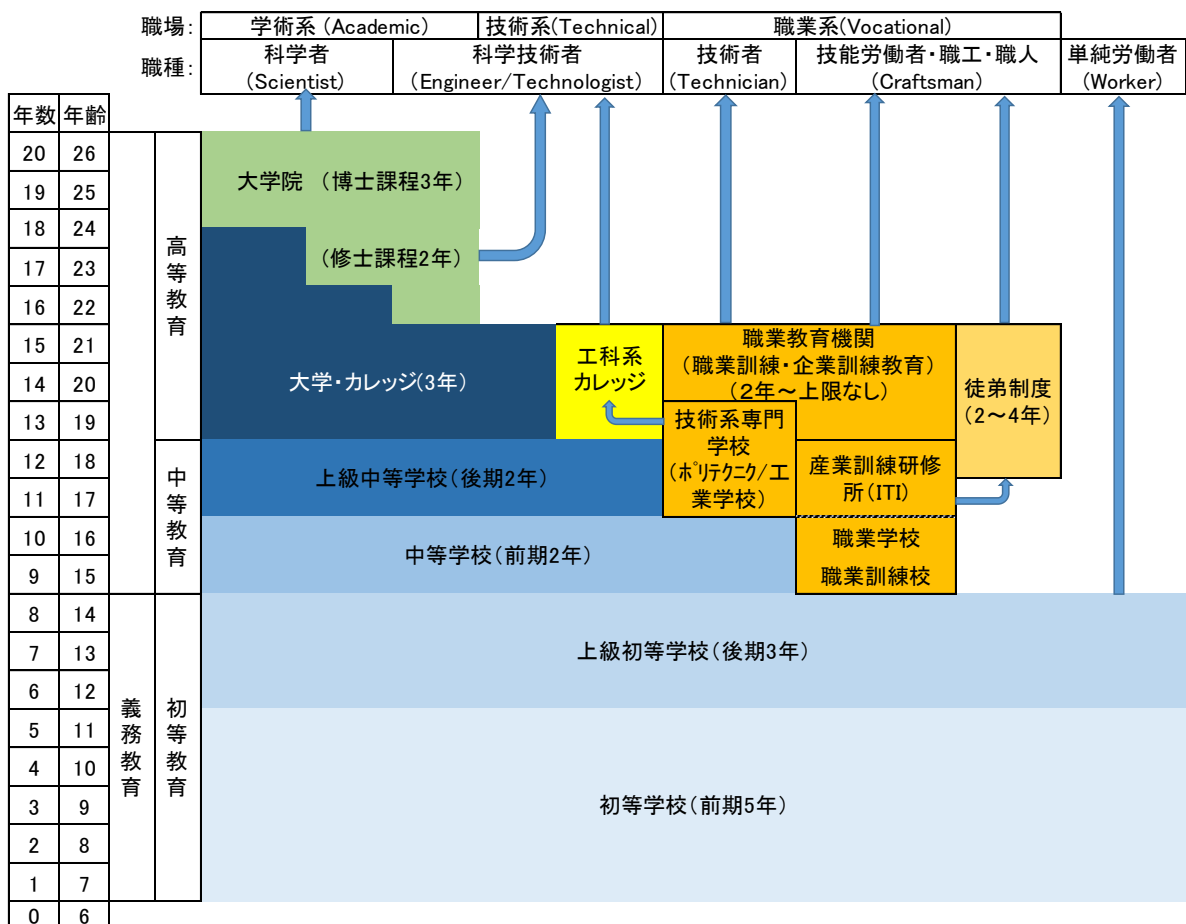


出所) JETRO「2015年度 アジア・オセアニア進出日系企業実態調査」より作成  
要約・図 原材料・部品の調達先の内訳（インド、タイ、中国）

インドでは、自国資本による製造業も発達しており、産業人材・エンジニアリング人材の育成も国と民間で行われている。高等教育機関には、インド工科大学など国内最高峰の理工系高等教育機関や、インド科学院大学のようなインド最古かつ高い研究レベルを誇る大学院大学のような技術系の優れた高等教育機関がある。技術系の職業訓練教育では、ポリテクニク、産業訓練研修所(ITI)のほかに、公立・民間の訓練機関など多様な機関で活発に行われている。しかし、実践的な職業訓練が十分でないケースが多い。日本の経済産業省は、インド技能開発・起業省と協力して、日本式モノ作り学校（Japan India Institute for Manufacturing : JIM）の設置に取り組み、実践的な教育を行うプログラムを開始した。現在、スズキやトヨタなどがこのプログラムを活用して教育活動に取り組んでいる。

インド政府は、Make in India、Skill in India キャンペーンにより、国内製造業の発展による雇用創出と輸出競争力強化を進めている。金型の品質向上、低コスト化が進むことで、日本企業の現地でのシェア拡大、現地裾野産業の品質向上に伴うインド製造業の輸出競争力強化につながることを目指している。

我が国の「対インド国別開発協力方針」では、本事業に関連するインドの課題として、「インドは若年人口が人口の半数を占め（中略）、技術を身につけ、雇用を生み出す必要のある生産人口が、毎年 1500 万人増加するとされている」という点を挙げている。その上で、重点分野（中目標）として、「産業競争力の強化、特に製造業分野の強化は、インドの経済成長をより安定的にするための鍵である。製造業は、若い生産人口のための新たな雇用を生み、経済の技術的基盤を強化し、生産性を向上させる。（中略）実践的技術力といった分野での産業人材育成に資するような支援を行う」としている。



要約・図 インドの学制（標準的な就学期間、卒業時の年齢、卒業後の進路）

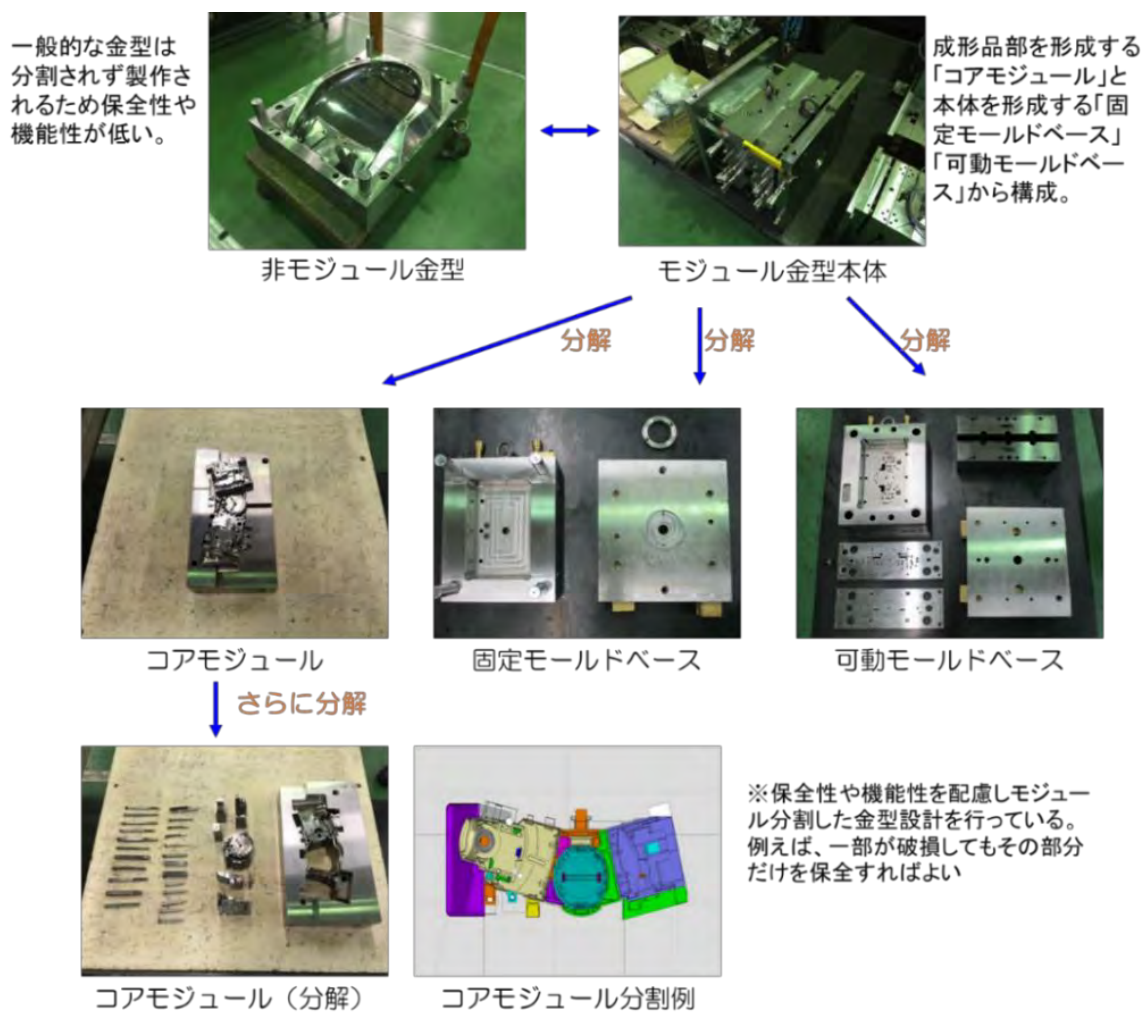
## 第2章 提案企業、製品・技術

提案企業は、1964年の創業以来、一貫してプラスチック射出成形用金型及びダイカスト



金型に取り組んできた設計製作の金型専門メーカーである。提案企業が得意としている金型は、高品質、長寿命など差別化の源泉となるコアユニット（性能差別化部）とベースユニット（一般部）からなる「モジュール金型」であり、これにより同業他社と比べても加工性、保全性、耐久性に優れている。提案企業は、これまで海外展開はしてきていないが、インドは、自動車部品向けの金型の製造販売を基本としている提案企業が事業展開するにも、魅力的な地域である。その理由は、主に以下の3点である。

- ・インドが世界の自動車生産において中国、米国と並ぶ世界の三大拠点のひとつとなる  
ことがほぼ確実であること（提案企業にとっても重要な市場となることが確実である）
- ・外資中心に発展してきた東南アジア諸国とは異なり、自国資本による製造業が発達し、  
エンジニアリング人材の育成も行われてきていること
- ・現地人材の英語力や歴史的なつながり、国際的なインド人ネットワークなどが欧州、  
中東、米州等に広がっており、中長期的な提案企業の海外事業展開の拠点にふさわしい  
こと



要約・図 モジュール金型の構成例と特長

今後インドで、モジュール金型のベースユニット（一般部）を製作分担することで低コストを実現することにより、コスト面での競争力も高い金型となると考えている。しかし、案件化調査を通じて、インド現地における金型製作のレベルを調査したところ、一般的な一体型の金型についての人材育成ですら、低いレベルでのトレーニングまでしかできていないことが明らかになった。提案企業が競争力を持つようなモジュール金型について、そのようなエンジニアリングが可能な人材は、現状では現地には存在していないという課題が明らかになった。

### 第3章 ODA 案件化

提案企業では、インドにおける事業の拠点を、現地のパートナー候補企業である The West India Power Equipments Ltd.（以下 WIPE）社の立地するウッタール・プラデシュ州のラクナウを拠点とすることを想定している。

本調査を通じて、ラクナウにある金型の人材育成校、Central Institute of Plastics Engineering & Technology (CIPET), Lucknow と、Institute of Tool Room Training UP Lucknow (ITTUP)を比較検討したが、ITTUP は基礎的な教育のレベルが低く、設備も古い。地方政府の管理下にあり、政府と連携することで事業の実施がしやすい可能性がある一方で、州政府の政治的な意向に左右される可能性がある。特に州政府は高度な人材の育成よりも、多少レベルは低くてもより多くの住民に教育を提供したいと考えている様子が窺えた。しかし、多数の生徒を対象に、レベルの低い基礎的な教育から実施をすることは負担が大きい一方で成果が乏しく、本来の目的を達成するのが難しい可能性があると判断した。このため、CIPET をカウンターパート（C/P）候補にすることとした。

CIPET はインド国内においては相対的にレベルの高い人材育成を行っている。しかし、提案企業が現地で展開しようとしているモジュール金型の設計、製作、計測評価を行うことのできるレベルの人材育成はまだ出来ていない。特に教科書などがドイツのものをそのまま取り入れ、そこに書いてあるとおりに設計、製作しているだけのため、原理原則の理解が浅く、応用力が十分で無いと考えられる。CIPET 側とは具体的な事業内容について協議も行っている。その概略は、CIPET ラクナウ校に、モジュール金型の設計・製作に必要な CAD/CAM ソフトウェア、マシンングセンター、3次元測定器を提供し、既に CIPET ラクナウ校にある機械設備も活用しながら、モジュール金型の教員養成（Training of Trainers: ToT）、さらに ToT により育成した教員から学生への講義を支援して、教育サービスが継続的に行われる予定である。

要約：表 想定している ODA 案件の PDM

目的：インドにおけるモジュール金型の設計・製作・測定が可能なエンジニアの育成	
成果	活動
成果 1 モジュール金型の講義ができる教員の育成	1-1 CIPET ラクナウ校における ToT の実施
	1-2 CIPET ラクナウ校の教員による、CIPET の他のキャンパスの教員に対する ToT の実施
成果 2 モジュール金型人材育成対象の教育機関の能力の向上	2-1 CIPET ラクナウ校におけるモジュール金型の教育カリキュラムの導入
	2-2 CIPET ラクナウ校における高度な設計・生産機材の導入・管理ノウハウの提供
成果 3 企業入社後すぐにモジュール金型の設計・制作に従事できる人材の輩出	3-1 CIPET ラクナウ校における学生の教育
	3-2 CIPET の他のセンターにおける学生の教育

想定している ODA 案件の工程

	2018												2019年											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
事業内容の詳細検討	■	■																						
カリキュラムの詳細検討			■	■				■	■															
機材の設置			■	■																				
ToTの実施				■	■	■	■	■	■															
学生講義・実習の実施										■	■	■	■	■	■									
企業ニーズ・普及活動	■			■				■					■		■				■					
事業成果の検証				■				■		■					■			■	■					

## 第 4 章 ビジネス展開計画

提案企業の今後の戦略としては、金型のエンジニア人材を確保しつつ、グローバルに展開する提案企業の顧客のニーズに応えることが肝要となる。そのような状況において、インドは提案企業の海外事業戦略の要となりうる国である。そもそも、インドは自動車の世界三大生産国の一つになることが確実であり、市場として魅力的である。レベルはまだ低いものの、エンジニアリング教育も普及しており、育成のための素地がある。また、現地人材の持つ英語力やネットワークも生かし、欧州、中東、米州などへの製品輸出拠点としても非常に期待が高い。

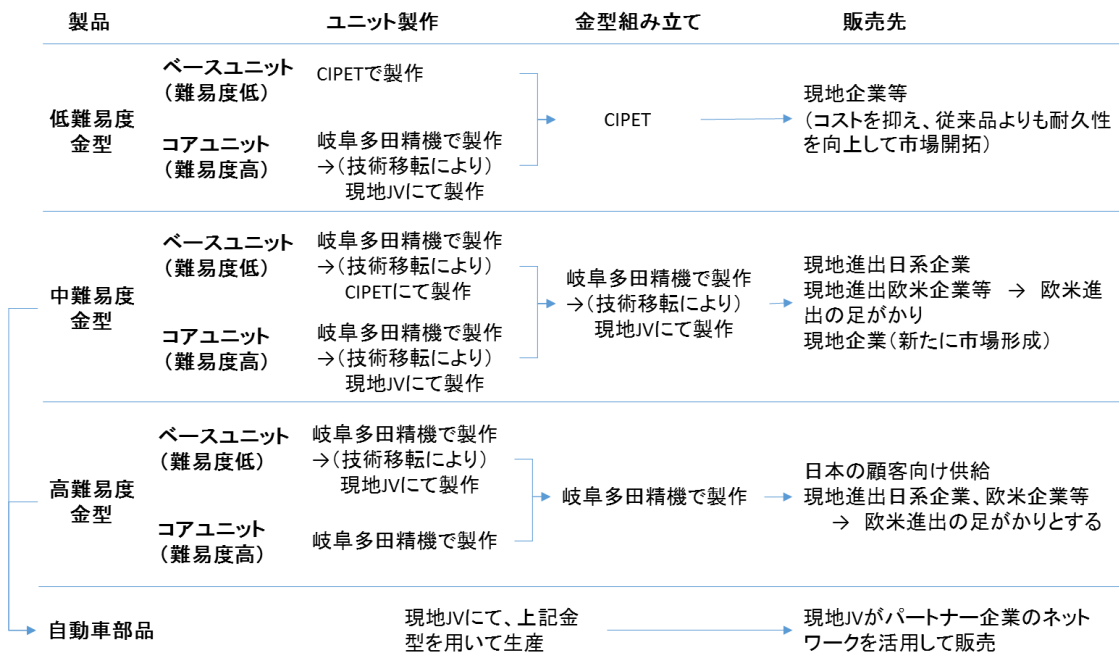
日本国内で 2018～2019 年にかけて、コアユニットの製造・サービス能力を強化する。その上で、インドに向けてコアユニットを輸出する。現地ではそれを輸入・販売するための JV を設立する。これらと同時に、ODA 案件として実施する人材育成プログラムを通じてエンジニア人材を育成し、ベースユニットの現地での製作や金型としての組み立て、サービス・

メンテナンス能力などを高め、現地での事業展開の基盤とする。

インドにおいて人材育成を行うが、それは実践的な教育であり、実際に金型のベースユニットの製作を行ってもらう。そのユニットに、提案企業が日本で製作したコアユニットを現地で組み合わせ、現地の進出日系企業や欧米企業、さらには現地企業などに販売していくことを想定している。

このような事業展開は、現地のパートナー候補である WIPE 社と相談をしながら事業計画を詰めている段階である。

提案企業は、東海地方における金型、裾野産業の様々な活動に参加して、主導的な立場で取り組んでいるケースも多い。提案企業のインドでの取り組みを紹介することにより、東海地域の国際展開に繋がると考えており、また協力をしていただける企業とは、積極的に協力をしていく方向である。



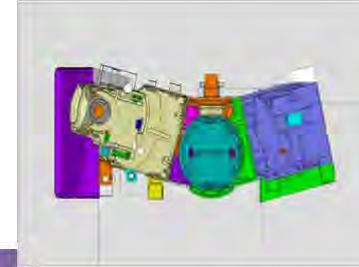
要約の図 ビジネスモデル展開シナリオ

## 案件化調査

### インド国 モジュール金型エンジニア育成にかかる案件化調査

#### 企業・サイト概要

- 提案企業:株式会社 岐阜多田精機
- 提案企業所在地:岐阜県岐阜市
- サイト・C/P機関:ウツタル・プラデシュ州、カルナタカ州、デリー準州



#### インド国の開発課題

- 自動車産業の世界3大拠点の一つになりつつあるが、部品の現地調達率が低く、現地の裾野産業の品質向上に伴うインド製造業の輸出競争力強化が不可欠。
- そのための金型エンジニアの育成が必要。

#### 中小企業の技術・製品

- 当社が得意な金型は、高品質、長寿命など差別化の源泉となるコアユニット(性能差別化部)とベースユニット(一般部)からなる「モジュール金型」であり、これにより同業他社と比べても加工性、保全性、耐久性に優れている。

#### 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

- ・金型の技術人材育成機関において、モジュール金型エンジニアリング遂行に必要な能力をインド技術者に具備させるため、①作りやすい部品設計技術、②金型設計技術、③金型評価技術といった技術教育を実施する。
- ・案件実施後の事業の継続性を確保するためにも、また最終的には現地で自立して教育が行えることを目指すためにも、教員育成(Trainers' Training)に実施する。

#### 日本の中小企業のビジネス展開

- 日本に残すコア技術によって性能差別化部を生産し、それをインド側拠点で受け入れ、金型の最終製品として完成させることで、インド製造業の高度化と輸出競争力強化に資することを旨とする。





## はじめに

### 調査名

インド国モジュール金型のエンジニア育成にかかる案件化調査

### 本調査の背景

インド政府は、**Make in India**、**Skill in India** キャンペーンにより、国内製造業の発展による雇用創出と輸出競争力強化を進めている。現地進出日系企業に対して、金型の品質向上、低コスト化が進むことで、日本企業の現地でのシェア拡大、現地裾野産業の品質向上に伴うインド製造業の輸出競争力強化にもつながることが期待される。また、日本のインドに対する国別開発協力方針にも「産業競争力の強化、特に製造業分野の強化」という方針が掲げられ、民間セクター支援が行われている。

現地には既に多くの日系製造業が進出しているが、インドにおける製造業の原材料・部品の現地調達率は、中国、タイなどと比べるとまだ低く、日本からの輸入が3割を超えている。タイよりも現調率が低いのは、現地製品の品質が十分に高いとはいえないためである。特に「ものづくり」の根幹となる金型に関しては、当該国での現地調達は困難であり、進出した日系企業としても現地調達率向上のネック・課題となっている。

提案企業は、国内で自動車部品企業向けに金型の設計製作をしている。特に、提案企業が得意としている金型は、高品質、長寿命など差別化の源泉となるコアユニット（性能差別化部）とベースユニット（一般部）からなる「モジュール金型」であり、これにより同業他社と比べても加工性、保全性、耐久性に優れている。今後インドでベースユニット（一般部）を製作分担することで低コストを実現することにより、コスト面での競争力も高い金型である。

しかし、インドには、金型の設計製作をすることが出来る人材は不足しており、その人材育成に対するニーズが高い。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。

### 本調査の目的

本調査において、インドにおける金型産業および金型人材の実態と課題を明らかにするとともに、その人材育成のニーズを確認し、人材育成を行う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、学校における金型に関する教育の可能性、現地での企業の設計人材へのニーズ等を確認する。

### 調査対象国・地域

インド国ウッタル・プラデシュ州（関連地域として、デリー準州、タミル・ナドゥ州、カルナタカ州）

## 調査期間・調査工程

本調査は三回の現地出張を中心に、その事前準備及び調査結果を踏まえた方向性の確認、情報収集と整理、報告書作成などによって実施した。

### 第一回現地調査工程(2017年6月11日出発、17日帰国)

6月12日(月)
1000 商工省
1400 NSDC
6月13日(火)
1000 CIPET-Lucknow(技術学校)
1400 UP州重工業大臣(Mr. Satish Mahana)
6月14日(水)
1000 WIPE 社見学
1100 ITT-UP(技術学校)
6月15日(木)
0800 NTT(技術学校)
1030 Automotive Component Manufacturers Association of India (ACMA)
1400 JETRO
1530 CIPET-マドゥライ
6月16日(金)
0900 CIPET 本部
0930 Indian Institute of Technology Dehli (IIT デリー)

### 第二回現地調査工程(2017年7月30日出発、8月5日帰国)

7月31日(月)
1300 日系自動車関連企業
1700 JICA インド事務所
8月1日(火)
1100 日系自動車部品企業
1400 日系自動車企業
8月2日(水)
1000 CIPET LUCKNOW
8月3日(木)
1000 CIPET LUCKNOW
1630 GIZ
8月4日(金)
1400 KIKI トレーニングセンター
1500 UNIDO

### 第三回現地調査工程(2017年9月16日出発、24日帰国)

9月18日(月)
1130 JICA インド事務所

1415	世界銀行
9月19日	(火)
1000	CIPET LUCKNOW
9月20日	(水)
	団内会議、移動
9月21日	(木)
0900	日系機械メーカー
1500	現地金型企業
1700	現地金型企業
9月22日	(金)
1100	現地金型企業)

**調査団員構成**

氏名	担当業務	所属
多田 憲生	業務主任者	株式会社岐阜多田精機
白崎 達哉	技術検証	株式会社岐阜多田精機
岩垂 好彦	チーフアドバイザー/事業戦略	株式会社野村総合研究所
原 正一郎	ODA 事業計画	株式会社野村総合研究所
村上 武	ビジネスモデル構築支援	株式会社野村総合研究所
小島 史夫	産業人材育成	個人
井上 吉弘	教育計画	個人



# 第1章 対象国・地域の開発課題

## 1-1 対象国・地域の開発課題

今回の案件化調査を実施する(株)岐阜多田精機の主要な製品は、自動車向けのプラスチック成形に用いられる金型であるので、本調査ではインドの自動車産業の裾野産業の内、特に本事業と関連の深い自動車部品産業に注目する。

また、今回の案件化調査では、基本的にウッタル・プラデシュ (UP) 州に立地する教育機関をカウンターパートにする前提に立っているため、本章ではUP州を対象地域の中心として記述し、周辺のデリー準州、タミル・ナドゥ (TN) 州については、顧客の産業集積やベンチマークできる教育機関から見て参考となったヒアリング情報の範囲内で追記する。

### 1-1-1 裾野産業の実態

#### (1) 概観

インドの自動車部品産業は、インドの国内総生産 (GDP) の約7%を占め、直接・間接的に1,900万人の従業員を雇用している。近年は、安定した政府の支援策、購買力の増大、巨大な国内市場、そしてインフラ整備の進展により、インドは国内外からの投資が進み、インドの自動車部品業界の売上は過去10年間で3倍になり、2015年度では390億ドルに達している (直近の5年間では、現地通貨ベースで年率6%の成長を遂げている)。

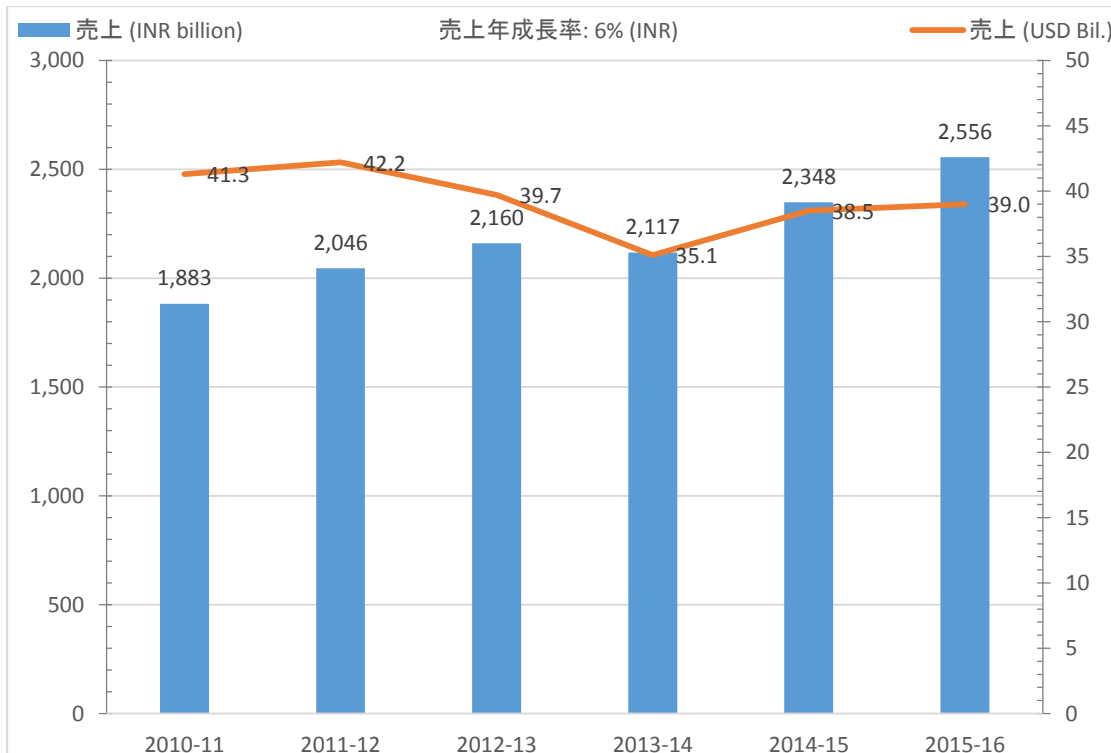


図1 インドの自動車部品業界の売上の推移

(出所) ACMA (Automotive Component Manufacturers Association of India)

(注) 売上にはOEM、アフターマーケット、輸出向けも含む

インドの自動車部品業界は、組織部門（organised sector）と非組織部門（unorganised sector）に大別され、組織化部門（通常従業員数 10 人以上の企業）は OEM（Original Equipment Manufacturers）向けに高付加価値の精密部品を製造・供給し、未組織部門（通常従業員数 10 人未満の個人企業）は主にアフターマーケット向けに低付加価値製品を製造・供給している。組織化部門には 700 社、非組織部門には 1 万社の企業があるとされるが、業界の売上の 85%は組織化部門が担っている<sup>1</sup>。但し、自動車部品と言っても、顧客の大半は二輪車関係が占めている。商品の機能別に見るとエンジンや駆動系の部品を多く生産している。

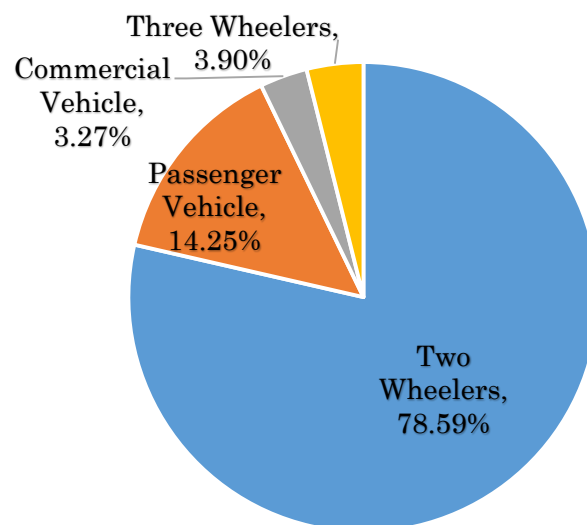


図 2 国内の最終顧客構成

出所) ACMA/「AUTO COMPONENTS July 2017」 India Brand Equity Foundation (IBEF)

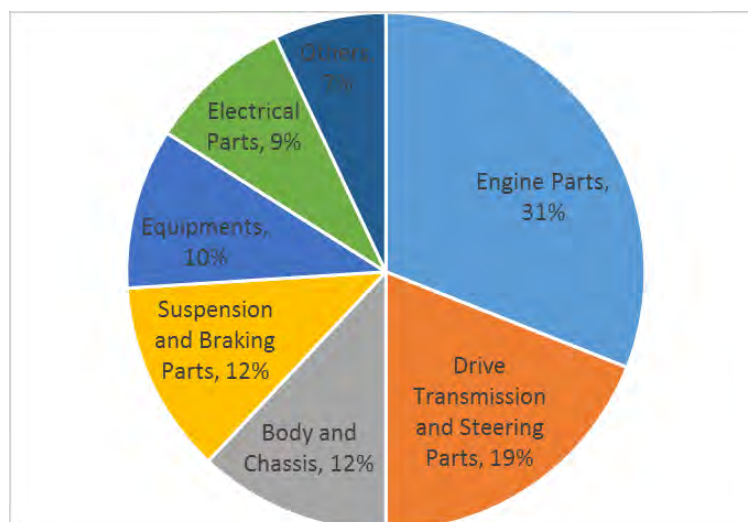


図 3 商品種類別売上構成

出所) ACMA/「AUTO COMPONENTS July 2017」 India Brand Equity Foundation (IBEF)

<sup>1</sup> 「AUTO COMPONENTS July 2017」 India Brand Equity Foundation (IBEF)より。



輸出向け商品は、近年では年率 10%の高成長を続けており、2015 年度には 108 億米ドルと売上の約 3 割に達した。国内市場の堅調な成長と、インドのサプライヤーのグローバルゼーション（輸出を含む）と現調率の増加に支えられた結果である。

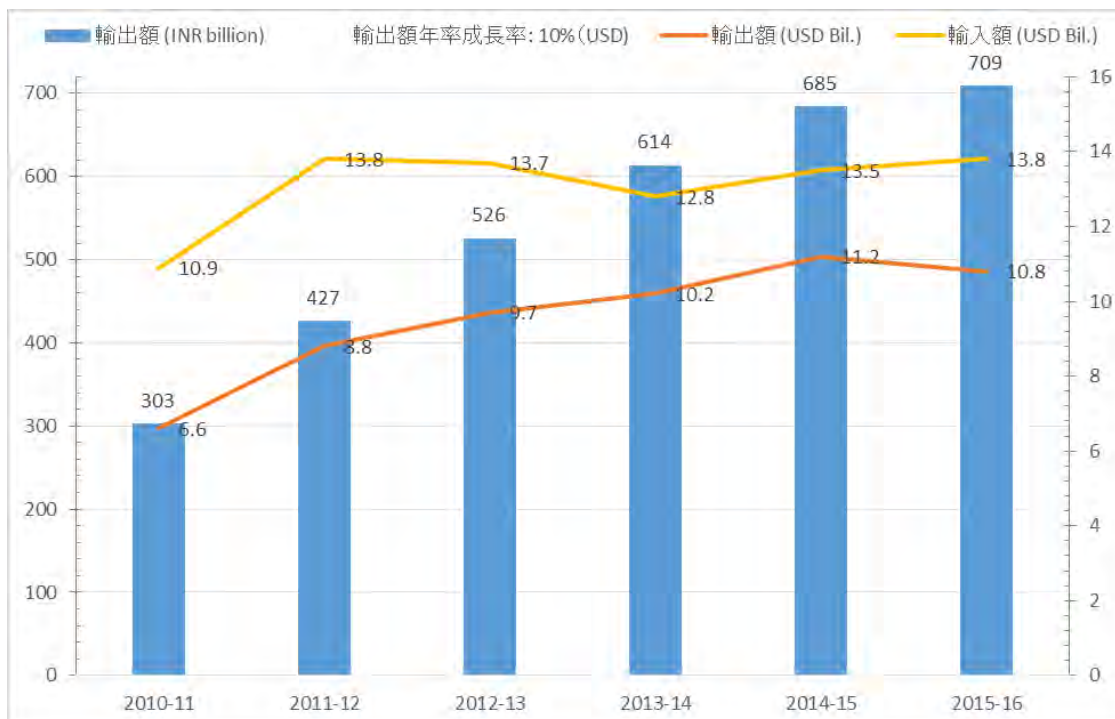


図 4 インドの自動車部品業界の輸出入額の推移

出所) ACMA (Automotive Component Manufacturers Association of India)

主な輸出先は、米国、ドイツ、トルコ、英国、イタリアなど、北米、欧州だが、タイなどアジアにも輸出している。

しかし、自動車部品の輸入額が売上の 35%程度に達しており、輸出額よりも多い状態が続いている。主に中国、韓国、日本、タイ等のアジア諸国からの部品が輸入の大半を占めているが、ドイツなど、欧州からも 3 割程度輸入している。

## (2) 投資動向

上記の輸出・生産増の背景には、FDI の増加がある。1980 年代から 90 年代に掛けて、スズキ、大宇、ダイムラー・クライスラー、GM、ホンダ、現代、フィアット、トヨタ、フォード等、世界の主要自動車メーカーが既にインドに進出を果たしている。産業政策推進局 (DIPP) によれば、2000 年 4 月～2016 年 9 月のインド自動車産業への外国直接投資 (FDI) の累計は、1,580 億ドルである。

その結果、裾野産業の企業も多くが進出・設立され、小型車の部品国産化率が向上している。例えば、Tata, Mahindra などはほぼ 100%部品を現地調達しており、日系企業でも車

種によっては8割以上、現地調達している。

北部のマルチ・スズキやホンダは、国内販売が好調。西部にGMやFiat、VW、地場系ではタタ、マヒンドラがあり、南部のチェンナイには、ニッサン、韓国系Hyundaiがある。南部・西部は輸出比率が高い。港に近いことも幸いしている。

表 1 部品の種類ごとの主要企業

種類	主要企業
<b>エンジン・同部品</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pistons – Goetze, Shriram Pistons &amp; Rings, India Pistons, Anand I-Power Ltd.</li> <li>• Engine Valves – Rane Engine Valves, Shriram Pistons &amp; Rings, SSV Valves</li> <li>• Carburetors – Ucal Fuel Systems &amp; Spaco Carburetors &amp; Escorts Auto Components</li> <li>• Diesel-based fuel-injection systems – Mico, Delphi-TVS Diesel System &amp; Tata Cummins</li> </ul>
<b>トランスミッションおよびステアリング部品</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Steering Systems – Sona Koyo Steering Systems, Rane NSK Steering Systems &amp; Rane TRW Systems</li> <li>• Gears – Bharat Gears, Gajra Bevel Gears, ZF Steering Gear (India) Limited, Eicher, Graziano Trasmissioni &amp; SIAP Gears India</li> <li>• Clutch – Clutch Auto, Ceekay Daikin, Amalgamations Repco, Luk Clutches</li> <li>• Driveshafts – GKN Driveshafts, Spicer India Private Ltd., Delphi &amp; Sona Koyo Steering Systems</li> </ul>
<b>電気部品</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucas TVS, Denso, Delco Remy Electricals &amp; Nippon Electricals are key players in this segment</li> </ul>
<b>サスペンション&amp;ブレーキ部品</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brake Systems – Brakes India, Kalyani Brakes, Mando India Ltd. &amp; Automotive Axles</li> <li>• Brake Lining – Rane Brake Lining, Sundaram Brake Lining, Hindustan Composites &amp; Allied Nippon</li> <li>• Leaf Springs – Jamna Auto &amp; Jai Parabolic</li> <li>• Shock Absorbers – Gabriel India, Delphi, Mando India Ltd. &amp; Munjal Showa</li> </ul>
<b>その他</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Headlights – Lumax, Autolite &amp; Phoenix Lamps</li> <li>• Dashboard – Premiere Instruments &amp; Controls</li> <li>• External and Structural parts – Gestamp</li> <li>• Sheet metal parts – Jay Bharat Maruti, Omax Auto and JBM Tools</li> <li>• Tyres – Michelane</li> </ul>

出所) IBEF : 「AUTO COMPONENTS July 2017」 India Brand Equity Foundation

なお、インドの自動車部品部門に行われた主要な投資・増産（計画）の例は次のとおりである。

表 2 近年の自動車部品関連市場での投資・増産計画例

国	企業名	投資・増産計画の概要
スペイン	Gestamp	プネの近くのチャカンの 11 万平方メートルの敷地に、Volkswagen India (Polo と Fabia) 用の工場を 8250 万ユーロ投じて 2010 年 5 月 25 日に設立。近年では、軽量化需要の増大に対応するため、熱間鍛造工場に 26 億ルピー (3863 万米ドル) を追加投資。
インド	Exide Industries	先進的な二輪車のバッテリーの生産能力を増強するため、西ベンガル州に約 30 億ルピー (約 4500 万米ドル) を投資する予定。
ドイツ	Mercedes Benz India	インド最大のスペアパーツ倉庫をプネに建設。面積は 16,500 m <sup>2</sup> で、最大 44,000 部品の在庫が可能。また、配達・カスタマイズ前の車両を 5,700 台までの保管できる車両準備施設も併設。
日本	ホンダ	インドから 150 億ルピー (2 億 2445 万米ドル) 相当の自動車部品を全世界の同社拠点に供給・輸出をする計画。
ドイツ	Bosch Ltd	Karnataka の第 5 工場となる新工場を Bengaluru 近くの Bidadi に開設。また、同社のモビリティおよびヘルスケアを含む分野でインド市場に合ったイノベーションを促進する研究開発を強化する目的で、Bengaluru の Indian Institute of Science (IISc) と覚書 (MOU) を締結。

出所) IBEF WebSite

### (3) 将来動向

急速なグローバル化と、効率的かつ安全で信頼性の高い輸送手段と考えられる電気、電子、ハイブリッド車への移行により、今後 10 年間で、自動車部品メーカーにとって適応すべき新しい課題と機会をもたらすことになる。

インド自動車部品メーカー協会 (ACMA) は、部品輸出が 2015 年の 112 億ドルから、2020 年には 4 倍の 400 億ドル、2026 年には 800~1,000 億ドルに増大し、この輸出増大傾向を背景にして、売上高が 2015 年の 390 億ドルから、2020 年までに 1,000 億ドルに急増すると予測<sup>2</sup>している。

このようにインドが世界の自動車生産において中国、米国と並ぶ世界の三大拠点の一つとなることがほぼ確実であることから、(株)岐阜多田精機にとっても重要な市場となることが確実である。

### (4) 裾野産業の実態から見た開発課題

インドには、自動車向けの裾野産業はあるが、二輪車・三輪車の部品を製造している中小零細企業が多く、四輪車向けの部品の製造は一部の大手企業と外資系企業、輸入に頼ってい

<sup>2</sup>使用された為替レート : INR 1 = 2017 年 2 月 9 日現在の 0.015 US ドル

る。このことから、製造業の国際競争が進む中で、今後、インドの四輪車向けの部品製造の技術向上が課題と見られる。

### 1-1-2 産業人材の育成<sup>3</sup>

インドでは、上述のように自国資本による製造業も発達しており、産業人材・エンジニアリング人材の育成も国と民間で行われてきた。産業人材の育成機関としては、主に初等・中等学校の卒業生を対象とした職業教育機関（職業訓練や企業訓練）と、主に上級中等学校の卒業生（18歳）を対象とした大学などの高等教育機関がある。

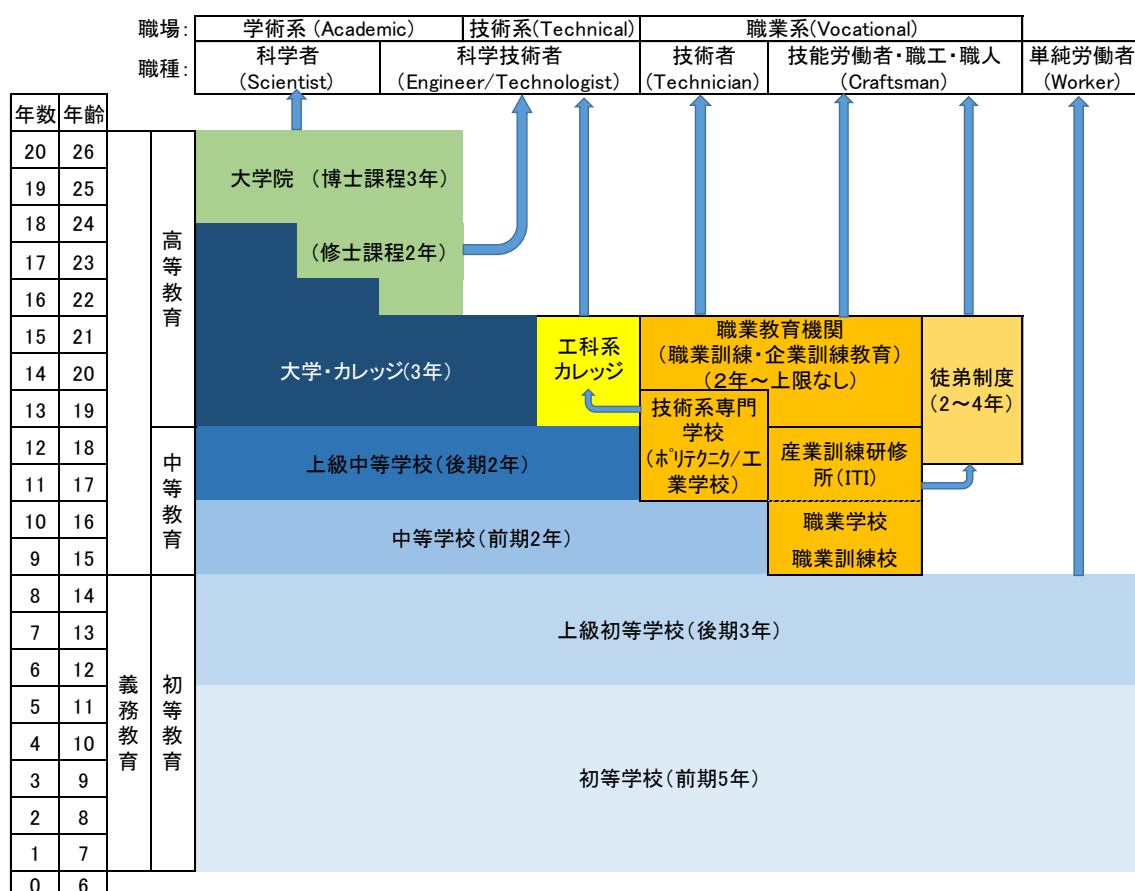


図 5 インドの学制（標準的な就学期間、卒業時の年齢、卒業後の進路）

高等教育機関には、インド工科大学（IIT： Indian Institute of Technology。いくつかの

<sup>3</sup>参考資料：厚生労働省「2015年 海外情勢報告」特集 インド、インドネシア、タイ及びベトナムにおける人材養成施策等 第1章 インド (India)； Dr. Vijay P. Goel (Deputy Director General, Department of Higher Education, Ministry of Human Resource Development, Government of India) 「Technical and Vocational Education and Training (TVET) System in India for Sustainable Development」

[http://www.unevoc.unesco.org/up/India\\_Country\\_Paper.pdf](http://www.unevoc.unesco.org/up/India_Country_Paper.pdf)

地方毎に IIT がある) のように、『Institutions of National Importance (国家の重要使命を担う機関)』として創設された国内最高峰の理工系高等教育機関や、インド科学院大学 (IISc: Indian Institute of Science) のようなインド最古かつ高い研究レベルを誇る大学院大学のような技術系の優れた高等教育機関はある。しかし、これらの高等教育機関では、技術者よりも、学位 (Degree) を授与された学者・教育者・経営者の育成を目指しており、その卒業生は、年収が 800 万円を越える者も少なくないと言われ、工場の製造ラインの現場の技術者としては不向きである。

技術系の職業訓練教育は、下記の機関で提供されている。

- ・ ポリテクニク (Polytechnics、工業学校。技術系の専門学校であるが、専門教育の卒業証書 : Diploma を授与する高等教育機関に分類される。通常、製造ラインの作業員とエンジニアのつなぎ役としての技術者として養成すべく、中等学校卒業生を 3 年間の教育を経て 19 歳で卒業させる。その後 1-2 年間の専門教育を行うこともある。)
- ・ 産業訓練研修所 (Industrial Training Institute : ITI。技能労働者を育成するために設置された州立・私立の研修所。2014 年 9 月現在、11,964 か所、うち私立 9,680。8 年間の義務教育を終えた者を対象とするが、いろいろな年齢の者が研修を受ける。)
- ・ 州立・私立の訓練機関や一般の民間企業 (広く一般を対象として職業訓練を専門に行う研修機関や企業向けに既存労働者の技能向上のための訓練を請け負う企業も存在している。派遣労働者が派遣されるに当たり事前に必要となる技能を習得するための訓練や、最先端の IT 関連技能やビジネス英語など、公的職業訓練では行っていない訓練を行うところもある。)
- ・ 政府系の研究機関による研修 (例 : プラスチック工学・技術中央研究所 : Central Institute of Plastic and Tools : CIPET は、インド化学・肥料省化学・石油化学局が統括する中央研究機関で、本部はタミル・ナドゥ州チェンナイにあり、プラスチック金型人材の教育を複数の州で実施している。)
- ・ 各市に設置されている Tool Room での工作機械の実習 (例 : 中央政府の中小企業省 : Ministry of Micro, Small & Medium Enterprises がドイツ政府の支援を受けて Central Tool Room and training center を Punjab 州の Ludhiana 市に設置。)

民間企業による研修として、近年、日系企業をはじめとした民間企業による公的な職業訓練と異なる研修機関の設置が進み始めている。インドでは、既存の職業訓練校・研修所では、設備の老朽化や教員・教材の質の問題もあり、ITI 等で公的な職業訓練を経た者でも訓練内容が実務に即していないため、(日系) 企業が求める戦力となるには企業で雇用後に社内で追加訓練が必要であるという問題がある。その対策として、下記のような民間独自の研修機関の設置が進められている。

- ・ 日本式モノ作り学校 (Japan India Institute for Manufacturing : JIM)

欧米系の工場では工員はマニュアルどおりに安く働くことだけ求められるが、日本のモノ作りは、現場の能力次第で成果が異なり、職工の技能の体得が必要となっている。2016年11月に日本の経済産業省とインド技能開発・起業省 (MSDE) が署名した「ものづくり技能移転推進プログラムに関する協力覚書 (MOC)」に基づき、経済産業省は、下記の4社による教育機関を「日本式ものづくり学校 (JIM)」として認定している。

家が収入が低く学校に行けない若者 (の中から地頭のよい者) を採用し、寮で1日5000kcal 食べるところから始めて、運動と勉強をさせて、見違えるほど、しっかりした人物を育成することに成功している。

表 3 JIM 認定校

企業名 (日本・インド)	教育機関名	所在地
スズキ株式会社 Maruti Suzuki India Limited	Maruti Suzuki JIM (Ganpat Vidyanagar, Mehsana)	グジャラート州 メーサナ
トヨタ自動車株式会社 Toyota Kirloskar Motor Private Limited	Toyota Technical Training Institute	カルナタカ州 バンガロール
ダイキン工業株式会社 Daikin Airconditioning India Pvt. Ltd.	Daikin Japanese Institute of Manufacturing Excellence	ラジャスタン州 ニムラナ
ヤマハ発動機株式会社 INDIA YAMAHA MOTOR PVT. LTD	YAMAHA MOTOR NTTF Training Center (YNTC)	タミル・ナドゥ州 チェンナイ

出所) <http://www.meti.go.jp/press/2017/06/20170627006/20170627006.html>

- ・ Nettur Technical Training Foundation (NTTF)

民間の財団 (NTTF) が運営する私立 NPO の学校であり、研修生の身分は学生。公的な学校としての卒業証書は出せないが、日本の高専よりも下の工業高校の位置づけにある。研修修了者には ITI 卒の上の Polytech の卒業証書を2年で、Engineering College の卒業証書を4年で授与する。企業では公立学校の卒業証書よりも、NTTF 卒業生の職業能力は高く評価されていることもあり、良い学生が集まり易い。

なお、この研修の仕組みは ODA に依るものではないため、ODA 対象の政府系の職業訓練校と異なり、地方政府等の介入による問題はない。

NTTF では、中卒・18歳以上の若者を対象に OJT を中心にした研修を行っている。NTTF の費用で、工場に入る前の安全管理等の研修などのために週1日は座学、5日は OJT をさせる。(工場の週6日稼動を前提に労働力を確保しようとするので、1日足りないので、班を作ってローテーションする。) 一般の工場では派遣労働者 Contract Worker が多いが、1年半で切られる。NTTF の研修生になると、4年間勤務が続けられる。

モノ作り学校にも認定されたヤマハの部品メーカーは、NTTF に学校運営を任せ、学生の採用基準、面接、工場に入る前の研修内容は一緒に行う。当初 40 人でスタートしたが、さらに大きくする予定にある。

## 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

### 1-2-1 裾野産業育成政策

インドのマクロ経済課題は、貿易赤字と雇用確保にあり、解決策としては、農業振興も考えられるが、モディ首相は州知事時代の成功体験もあり、製造業を輸出の中心に考えている。製造業には部品や資材を供給する裾野産業が欠かせないため、多くの雇用を創出するためである。

しかし、インドでは、製造業が未発達のまま、IT や金融などのサービス分野が成長し、2013 年時点の GDP への製造業の寄与度は、約 15% に過ぎない。インド政府は、これを 2020 年までに 25% まで拡大させたいと考えている。自動車生産台数が 400 万台を超え世界有数の自動車大国となっているが、部品・金型などの裾野産業は、まだ限定的であるといえる。特に、技術レベルが低く、輸入に依存しているケースも多い。このため、海外に輸出できる競争力のある製造業育成をすることが課題である。

インド政府は、2012-2017 年を計画年次とする第 12 次 5 年計画、また 2011 年 11 月に発表された国家製造業政策 (National Manufacturing Policy) では、本格的に製造業の発展に取り組む姿勢が示され、産業人材育成も強化していく方針がある。さらに、近年では、海外企業を積極的に誘致して製造業を育成する、「メイク・イン・インディア (インドでものづくりを)」プログラムや FDI (外資直接投資) 規制の緩和などの政策を実施し、国内製造業の発展による雇用創出と輸出競争力強化を進めようとしている。

Make in India の外資誘致政策は立案されているが、現地企業を中心に国内産業育成が進んでいるとは言い難い。この背景に、人材育成が十分されていないことが大きな要因として考えられる。

Skill in India のキャンペーンにより、この解消を進めようとしているが、最新の高度な技術を教える者が不足しており、職能教育のレベルが低いのが現状である。

インドは 5 年ごとの計画に基づいて社会・経済運営が行われており、現行の 5 年計画は第 12 次 5 年計画で、対象年度は 2012~2017 年度となっている。第 12 次 5 年計画では、成長の加速、包括性 (貧困削減、地域間格差の解消など) を打ち出している。特に、製造業の成長率は 10.0% という目標を置いている。第 12 次 5 年計画で認識されている製造業成長に向けての課題には、産業人材の育成がある。

このような課題に対してどのように対応していくかは、2011 年 11 月に発表された国家

製造業政策（National Manufacturing Policy : NMP）の枠組みの中でより具体的に検討され、実施されてきた。インドの GDP に占める製造業の割合は、過去 20 年程度さかのぼっても、ほぼ全期間にわたり 15%前後で推移してきている。NMP ではこれを 2020 年までに 25%にまで引き上げる目標を立てている。

これまでインドでは SEZ（経済特別区）を整備・指定してきたが、製造業の集積については十分でなかった。このため、新たに製造特区 National Manufacturing and Investment Zone (NMIZ)を設置し、事業環境の改善に取り組もうとしている。

NMP で指定されている特定フォーカスセクターは表 14 のとおりである。ただし、各セクターに対する具体的な施策は、必ずしも明確に定められていない。

インド政府の Automotive Mission Plan (AMP) 2006-2016 は、セクターの成長を確保するために大きな指針を示し、支援をした。政府は、小型車、多目的車 (MUV)、二輪車、三輪車、自動車部品の輸出に重点を置き、このセクターの GDP への貢献は 2016 年には 1,450 億ドルに達すると予想された。また、このセクターにおける FDI の規制緩和により、外国企業がインドに多額の投資をした。インド政府は、Automotive Mission Plan (AMP) 2016-2026 において、セクターの生産高を 18.89 兆ルピー (US \$ 2,826 億 5,000 万米ドル) に増やすという野心的な目標に加え、さらに 5000 万人の雇用創出を想定している。

### 1-2-2 産業人材育成政策

第 11 次 5 カ年計画 (11th Five-Year Plan 2007-2012) により、同国の能力・技術開発を担う以下 3 つの階層からなる組織が設立された。

表 4 第 11 次 5 カ年計画時の国家職業技能開発システム

	組織	役割
1	Prime Minister's National Council on Skill Development (PMNCSD)	政策の方向性を決める
2	National Skill Development Coordination Board (NSDCB)	全国的な能力開発に係る活動を調整
3	National Skill Development Corporation (NSDC)	民間セクターとの協働を促進する

NSDC は同国産業人の技術力発展のための「触媒」としての役割を担い、民間セクターと PPP (Public-Private Partnership) による協働を促進し、提携する Training Partner (職業訓練機関) を通じて、2022 年までに 1 億 5 千万人の職業訓練に寄与することが期待されている。インド政府は、同年までに 5 億人の職業訓練を行うことを目標としており、NSDC はその約 3 分の 1 に対する訓練に関わることになる。残りの約 3 分の 2 に当たる 3 億 5 千万人への職業訓練は、Ministry of Labour and Employment (MoLE) を始



めとしたインド中央政府傘下 19 の省が独自に管轄する各種職業訓練機関が担っている。

第 12 次 5 ヶ年計画（12th Five-Year Plan 2012-2017）発表後の 2013 年 7 月、財務省傘下に NSDA（National Skill Development Agency）が発足、それに伴い上記 PMNCSD と NSDCB が NSDA に統合された。NSDA 関係者によれば、彼らは NSDC も管轄する組織だとのことであるが、NSDC と NSDA との関係は政府関係者でも解釈が異なり明確ではない。NSDC 側の説明では、NSDA は政策決定機関、NSDC はその実践部門であり、民間セクターとの協働関係に注力、ノンバンク機関として、民間職業訓練機関へのソフト・ローンの提供が主な役割の 1 つである。

尚、2014 年 7 月 31 日にモディ新政権の下、新しく Ministry of Skill Development, Entrepreneurship, Youth Affairs and Sports が発足、NSDC は発展的解消（subsume）し同省に吸収される可能性がある。また、19 の異なる中央省庁の傘下にあった職業訓練校も全て新省傘下になる可能性もあるとのこと。現在迄のところ、同新省を核とした新たな職業訓練体制は明らかになっていない。

### 1-3 当該開発課題に関連するわが国別開発協力方針

#### 1-3-1 産業育成に関する協力方針

我が国のインドに対する「国別開発協力方針」は、平成 28 年 3 月に策定され、援助の基本方針（大目標）として、「日印共通の価値観を基礎とした「より早く、より包摂的で、持続可能な成長」の実現に向けた協力」が掲げられている。重点分野としては、①連結性の強化、②産業競争力の強化、③継続的で包摂的な成長への支援の 3 点が挙げられている。②産業競争力の強化では、製造業分野の強化が強調されており、インドの製造業を始めとする産業の競争力の強化に資するような、発電・送配電・エネルギー効率化、高規格道路、港湾、上下水道等といった重要なインフラの整備を支援とともに、インドに対する海外直接投資の促進や、経営、高等教育や実践的技術力といった分野での産業人材育成に資するような支援を行うことが明記されている。

また、「事業展開計画」が策定されている。この中で、まず、外交政策上の特記事項として「対インド経済協力における中期的政策重点目標：（1）日印経済関係強化を通じた経済成長の促進」というものが掲げられている。本調査提案は、日本とインドで金型を共同製作し、相互に成長発展に向けた取り組みを目指すものである。

また、【援助重点分野】「雇用を伴った経済成長に向けた支援」では、これまで「製造業経営幹部育成支援」、「デリー・ムンバイ間産業大動脈開発公社の投資促進人材育成支援」が行われてきた。

### 1-3-2 具体的な事業内容

JICA では、タミル・ナドゥ州産業人材育成支援専門家派遣(個別専門家、2016 年度まで)などを地道な協力も実施してきたが、特徴的なプロジェクトとしては、「製造業経営幹部育成支援プロジェクト：VLFM」やその後継の「包括的成長のための製造業経営幹部育成支援プロジェクト（技プロ、2018 年度まで）」などを実施している。

VLFM の問題意識は、インドの持続的な経済発展にとって製造業の強化は必須であり、とりわけ、雇用の確保、低労働コストに代わる発展要因の育成、世界市場への貢献にあった。この問題意識から、インド政府は首相府直轄のもと、国家製造業競争力委員会（National Manufacturing Competitiveness Council- NMCC）を設置し、そのイニシアティブの下、JICA 専門家（司馬正次筑波大学名誉教授）の指導・助言により 2006 年に「製造業経営幹部育成支援（Visionary Leaders For Manufacturing：VLFM）プログラムが立ち上げられた。日印両政府は VLFM プログラムへの協力を 2006 年 12 月の日印首脳会談時の共同声明に盛り込み、2007 年 8 月より JICA が日本側の実施機関となり VLFM プロジェクトが 2007 年 8 月 26 日から 2013 年 3 月 25 日までの 5 年 7 ヶ月実施された。

VLFM プロジェクトの目的は、日本の製造業に関する経営手法をインド製造業の経営幹部へ教授し、製造業の変革を担うリーダーを育成するシステムを作ることにあった。このため、現場の個別の技術の習熟ではなく、変革を担うリーダーを育成するために新製品コンセプト創造から製品販売後のサービスまでを包括する「総合的なものづくり」を伝えることに重点が置かれた。

その成果として、900 人近くの経営幹部が育成され、プログラムの拡大がインド第 12 次国家 5 ヶ年計画でも提言されインド側の国家レベルで認知された。

VLFM プロジェクトの後継事業となる CSM プロジェクト（Champions for Societal Manufacturing）は、VLFM プログラムに携わる運営・指導者の育成とその制度の確立に注力しつつ、製造業の課題である環境配慮と包括的な成長への寄与という新たな目的が附加された。2013 年 4 月 1 日から 2016 年 3 月 31 日までの 3 年間に協力が実施された。

JICA 以外では、経済産業省が産業人材育成に協力してきた。2 国間のプロジェクトはほとんどないが、10 年ほど前、日本の AOTS の支援で、3-5 名のインドの技術者が岡山に派遣して 1 ヶ月間程度の研修をしたことがある。また、平成 28 年 11 月 11 日に、経済産業省はインド技能開発・起業省との、「ものづくり技能移転推進プログラムに関する協力覚書（MOC）」に署名した。中長期的に経済成長が期待されるインドの製造業分野において、インドが掲げる「メイク・イン・インド」「スキル・インド」に貢献するため、「ものづくり技能移転推進プログラム」を促進し、両国の官民連携の下、以下の人材育成に関する協力について合意した。

①「ものづくり技能移転推進プログラム」を促進し、10 年間で 3 万人の日本水準のものづくり人材を育成することを目指す。

(1) カイゼンや 5S、日本式の規律等を教え、将来的に製造現場の中核を担う人材を育成する日本式ものづくり学校 (JIM) を設立する。

(2) インド国内の既存大学等に、将来的にエンジニアとして活躍が期待される人材を育成する寄附講座 (JEC) を設置する。

②目標に向けて、日印双方の有用な資源や支援措置を活用する。

③高級事務レベルによる「日印ものづくり技能移転推進対話」を創設する。

④個別調整を行うため、上級職員による実務者会合をインドにおいて創設する。

⑤プログラムの進捗を定期的に報告・確認する。

#### 1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析

##### 1-4-1 産業育成、産業人材育成に関連する主要ドナーの動向

本調査の課題である金型関連の産業人材育成に関しては、UNIDO は、20 年前は工作機械分野を含めて研修支援をしていたが、最近は産業人材育成のドナーとして登場していない。Central (government) Institute of Tool Design (CITD) -Hyderabad は、UNDP と ILO の支援を受けて開設されている。CIPET 設立当初は、ユネスコの支援を受けていたが、現在の CIPET では ODA 事業は殆どない。世銀が ITI に資金援助したのは、かなり昔となった。

個別国では、ドイツの GTZ が、職業訓練に関しては、インドで 50 年の歴史がある（下記に詳述）。

政府系の Polytechnic である、Delhi Institute of Tooling Engineering (DITE) は、イタリアとオランダの支援を受けて、Delhi 市内の Okhla にキャンパスを開き、Diploma だけでなく、学士や修士号も出しているが、現在は州政府が所有している。

日本とは、前述のような産業人材育成以外に、以前から科学技術省と日本の学術振興会等との協力により、Indo Japan Manufacturing workshop が以前開催され、Machine tools の分野でも親交があった。

##### 1-4-2 具体的な事業内容

<UNIDO の活動概要>

ACMA や工作機械工業会 (Indian Machine Tool Manufacturers' Association) と研修事業を行ったことがあり、以前は、UNIDO は職業訓練の草分けで工作機械や金型の研修も行っていった。しかし、インド政府から、工作機械研修よりも経営者教育など、幅広い人材の育成を要望され、工作機械の分野に特化した研修はしなくなった。Ministry of Commerce, Department of Industrial Policy and Promotion では、海外技術の導入と共に、最近、バングラデシュなどの国に、技術を教える側になってきた。

モジュール金型のような精巧な金型製作等の専門的な職業訓練は、UNIDO はもとより、どこでも教えていないと見ている。

UNIDO は、5 年ほど前に、CIPET とともに企業向けの経営講座(改善活動など)の研修を行ったことがある (学生向けではない)。

#### <世界銀行の Skills India Mission の活動内容>

世界銀行のデリー事務所では、職業訓練に関連するプログラムは幾つもあるが、世銀から 2.5 億 USD の支援を受ける Skills India Mission のプログラムは最大のものである。内容は下記のとおりである。

##### ◆アプローチ

- 1) 職業教育政策の有効性を向上させるための職業教育機関の資格制度・品質保証の強化
- 2) 雇用市場で評価される職業能力の開発を促進する州への金融インセンティブの支援
- 3) 州・国レベルの職業技能の認証プログラムの支援
- 4) 民間による職業技能開発の促進

##### ◆対象者

- 1) 文盲者 (1.97 億人)
- 2) 初等教育修了者 (0.68 億人)
- 3) 初等・中等教育の修了予定者 (0.12 億人)

##### ◆対象産業分野

当面、下記の 5 分野に焦点があるが、各産業には国家技能開発公社 (National Skill Development Corporation) 傘下の、産業別技能委員会 (Sector Skill Council : SSC) があり、その方針に従った、訓練が望まれる。なお、産業分野毎に、SubSector が多数ある。

- 1) 製造業
- 2) 建設業
- 3) 金融業(銀行・保険等)
- 4) 物流業
- 5) 医療・健康産業

##### ◆他のドナー機関との関係

世銀の本プログラムは、(学力も職業技能も低い人々を対象の中心にしている) JICA の(金型の技術者養成)本案件と重複はしない。むしろ補完関係にある(金型は上記製造業分野のサブセクターになるので、WB の本プログラムの中に組み込むことも出来る)。

世銀は、既に韓国信託基金と教育分野で協力しているが、本件でも、たとえば、JICA が製造業を支援し、韓国が他のセクターを支援することも考えられる。

#### <世銀出資の KIKI トレーニングセンターの概要>

同研修所は、2007 年に個人が設立した財団を母体とし、2011 年に Gurgaon に設立され

た民間の研修機関である。設立する際、世界銀行など多くの支援団体にプロポーサルを提出し、世界銀行からの金融支援を受けることができたが、その後の運営は独自運営である。

また、ドイツ・コブレンツの **Berufschule** 技術学校との提携により教育事業に取り組んでいる。アフター10(高校1年生相当)の学生を対象に、3.5年間のトレーニングコースを設置している。コースは3つあり、金型コース(プラスチック成型が中心)、メカトロコース(生産ライン構築が中心)、精密コース(医療機器が中心)である。それぞれのコースで25名程度の学生を受け入れている。また、卒業後、企業での経験を5年間積んだ後、ドイツのマイスターコースへの留学することも可能である。

専任の講師は25名である。全員インド人。**Berufschule** 技術学校からは、ドイツ政府の支援を受けながら、講師の派遣(年間7-9人の講師が年間1-2ヶ月間派遣される)や、カリキュラム指導などを受けている。教員は **Indo Swiss tool room** などテクニカルスクールの出身者と、企業で働いていた人が半々である。

3.5年間のコースでは、1~1.5年間はトレーニングセンター内での座学と実習をする。残りの2~2.5年間は、企業派遣をしながら実践的なことを学ぶ。具体的には、週に4日は企業派遣、2日はセンター内でのトレーニングを2.5年間実施する。入学後1.5年で中間テスト、3.5年後に最終テストを行い、合格すれば **Certification** が与えられる。

企業の派遣先は、周辺の企業で、三菱電機、デンソー、三菱電機、永田、コイデ(金型。所在はニムラナ)、ミクニ(ダイキャスト)など日系企業も多い。インド企業も米国企業も欧州企業もある。学費は、6000Rp/月である。そのうち2.5年間は、企業派遣により8000Rp/月の給与(アルバイト代)が支払われるため、学費はほぼまかなうことができる。最初の1.5年は自費で賄わなければならない、学生の負担になっている。そこで、企業からの寄付を集めている。例えば三菱電機は100人分の最初の1.5年間のスポンサーとなっている。そうすることによって、企業としては良い人材を早い時期から見極めることができる。

テキストは、**Berufschule** 技術学校のをベースにし、それを「インド仕様」にしている。技術的な内容は、ほぼ **Berufschule** 技術学校のものであるが、インド仕様では、英語や数学など基礎学力を充実させている。これは、インドの学校では、十分な基礎学力が身につけていないケースが多いためである。

設備は、寄付によるものが多い。例えば、マシニングセンターは米国の **HERCO** 社、EDMは三菱電機などである。また、設立当時、汎用旋盤、研削盤、射出成型機などを寄付を受けた(中古の機械も多い)。

卒業後は、ほとんどの学生が企業派遣された先の企業に就職している。就職場所は、ニムラナ、ノイダ、中にはドバイ (**Motehrson**) もある。

企業からも評価されており、企業内研修を引き受けることもある。また、一部の学生には奨学金が提供されるケースもある。実習課題の多くも、企業からの受注を受けたものを製作することが多い。学校としては、それにより収入も得て、新しい機器の購入や講師の給与などに充当している。

このセンターは、ディプロマなどインドの資格が取得できる学校ではない。ディプロマレベル (Skill level 5) の教育をしているにも関わらず、認定書(サーティフィケート)に留まっている(センターからの認定)。これは、ドイツのトレーニングコースを前提としたカリキュラムであるため、インドの教育制度とは異なっているため、インドが認定するディプロマなどの資格を取得することができない。なお、学位を出す大学では Skill level 6 の教育をしていながら図面も読めないような卒業生がいるので、企業からは、ディプロマ修了者よりも優秀な学生であるという評価を受けている。

同研修所の問題は資金不足にある。民間トレーニングセンターであるため、経営的には厳しい。教員も生徒も、企業からの受注品を実習で製作するなどの工夫はしているが、まだまだ厳しい。また、奨学金に賛同していただく企業を増やし、貧しい学生を受け入れることを増やすことを希望している。

#### <GIZ の職業訓練の概要>

工作機械の実務訓練を行う「Tool Room」を5つインドで開設したが、今は、それをすべて中小企業省傘下の「Society」に譲渡した。現在は、Multi Skill Center を開催している。多田精機のモジュール金型レベルの訓練は行っていない。

職業訓練は以前、政府系の学校で行われてきたが、最近は民間でも行う傾向になった。GIZ も Siemens などと直に (PPP の形で) 民間の職業訓練の支援をしている。政府の制度の中で研修事業をするには、合意までに最低1年はかかる。

GIZ はドイツ外務省が G-G 契約した ODA プロジェクトの「実施機関」ではあるが、(A) 他の ODA 機関から直接の依頼でプロジェクトの実施を (実費ベースで) 支援、(B) 複数国の資金をプールしたファンドを元に現地の経済開発に資する民間企業の事業支援もしている。

## 第2章 提案企業、製品・技術

### 2-1 提案企業の概要

#### 2-1-1 国内での事業概況

提案企業は、昭和 39 年（1964 年）の創業以来、一貫してプラスチック射出成形用金型及びダイカスト金型に取り組んできた設計製作の金型専門メーカーである。主力製品は、自動車部品（ドアハンドル・ドアミラー等）や水栓関連（シャワーノズル等）の金型である。(株)多田精機は昭和 39 年に創業し、昭和 55 年に同社から分社する形で、(株)岐阜多田精機と(株)名古屋多田精機が設立された。平成 24 年には(株)福岡多田精機が設立された。現在は株式会社多田精機の元に、(株)岐阜多田精機、(株)名古屋多田精機、(株)福岡多田精機の 4 社を擁するグループ企業であり、グループ企業全ての社長は、本事業の総括である多田憲生である。(株)多田精機が持ち株会社となり、3 つの事業会社では、顧客別に、プラスチック射出成形用金型及びダイカスト金型の設計製作を行っている。グループ全体では、年間約 500 金型の設計製作を行っている。

(株)岐阜多田精機は、年間 220 金型の設計製作を行い、売上高約 19 億円である。主な顧客は、デンソー、アイシン、豊田紡織などである



図 6 提案企業の外観と内観

#### 2-1-2 海外での事業概況

海外には拠点があるわけでは無いが、提案企業が設計製作した金型を顧客が海外で活用している例は多い。年間製作数のうち約 100 型程度が、海外で利用されているという認識である。また提案企業からの直接輸出も、中国、タイ、韓国への経験があり、年間 2~5 型程度行っている。

### 2-2 提案製品・技術の概要

## 2-2-1 製品・技術の特徴

提案企業が得意としている金型は、高品質、長寿命など差別化の源泉となるコアユニット（性能差別化部）とベースユニット（一般部）からなる「モジュール金型」である。スペックとしては、スーパーエンジニアリングプラスチック、エンジニアリングプラスチックの射出成形品で成形段差 0 を実現、対象製品としては、シフトレバーのグリップやドアハンドルのグリップなど意匠性の高い自動車部品やスイッチボデー、シフトレバーの本体など複雑形状の自動車部品の金型も対応可能である。精度も高く、重要保安部品にも用いられる。

これにより同業他社と比べても加工性、保全性、耐久性に優れている。今後インドでベースユニット（一般部）を製作分担することで低コストを実現することにより、コスト面での競争力も高い金型となる。

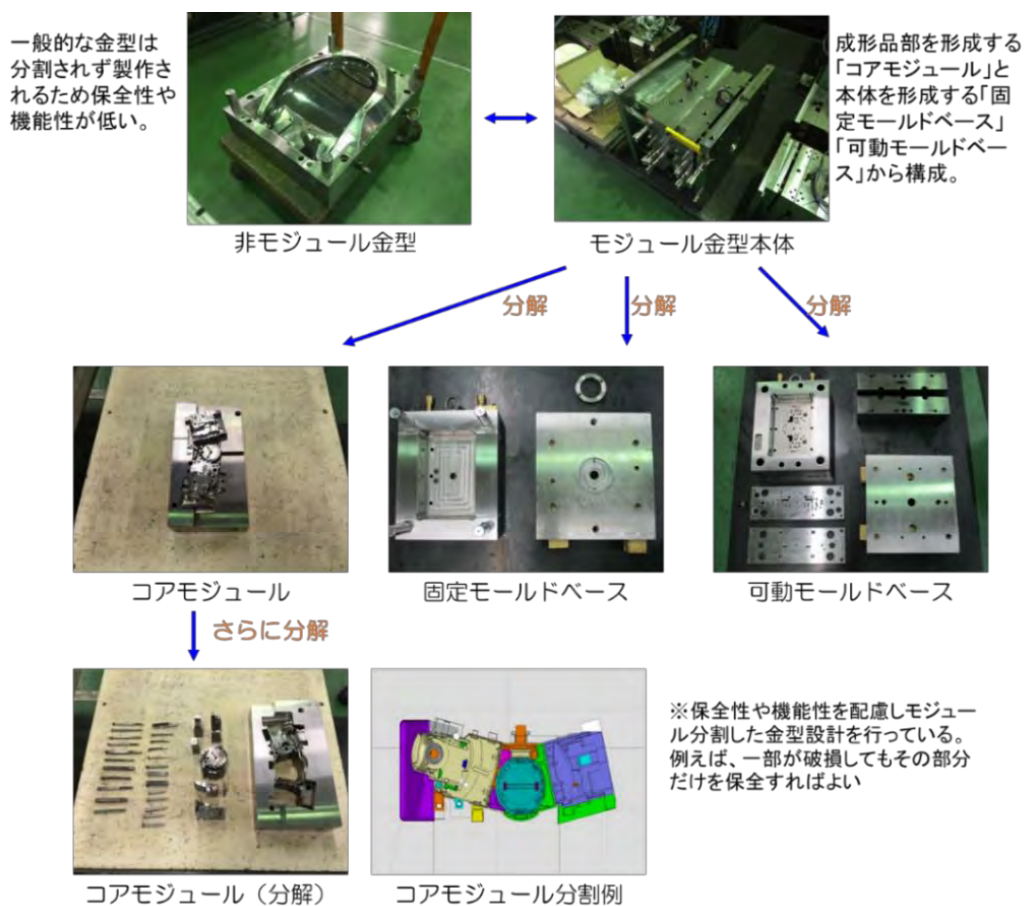


図 7 モジュール金型の構成例と特長

## 2-2-2 製品・技術の競争力

一般的な金型は、金型全体を一体的に製作するものであるが、提案企業が製作する金型は「モジュール生産型の金型」（以下、モジュール金型）である。これは、1 つの金型をいくつかの構成部品に分割して製作した後、組み合わせて 1 つの金型とするものである。特長



としては以下が挙げられる。

- ・複雑形状の成形を高精度でできる（自動車の重要保安部品の生産にも用いられる）
- ・加工性、保全性、耐久性に優れている
- ・高度な技術が集約されたコアユニットと、それ以外の土台の部分となるベースユニットが分かれているため、新興国展開をしても技術流出がしにくい

「モジュール金型」は、金型を、求められる加工精度や材料特性に合わせて分割して製造する。例えば、局部的に熱伝導性を高め、成形サイクルや成形品の精度を高めたり、局部的に超高精度加工を施し成形品の精度を高めて金型全体の機能や性能を高めた金型である。

また高温で高精度に作動する金型は金型寿命が長くなることと、モジュールで分割された金型は破損した場合、部品交換がしやすく保全性が高いことが重なり、国内他社の金型と比較して1.5倍、海外金型メーカーと比較して2～3倍の寿命がある。既存顧客へのヒアリングでは、現地製品に比べて3倍程度の耐久性が見込まれるため、価格も3倍以内に収めることで需要は十分にあると見込まれている。

これを支える技術に、金属の熱処理技術や高精度加工技術があるが、モジュールで分割して製作した金型を組み合わせたときの組立精度を維持するためには、どのようにモジュール化するか検討を施した金型設計技術やモデリング技術とそれを理解した人材が必要となる。

## 2-3 提案製品・技術の現地適合性

非公開

### 2-3-1 現地における金型産業の動向

非公開

### 2-3-2 現地における提案企業技術へのニーズ

非公開

## 2-4 開発課題解決貢献可能性

### 2-4-1 産業人材育成における貢献可能性

インド現地では、金型を設計・製造できる人材が少なく、産業高度化が進んでいないのが実態である。提案企業がインドで金型設計・製作の一部を支援することで、金型人材育成の支援活動を実施する予定である。これが実現することにより、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。

#### **2-4-2 産業競争力における貢献可能性**

提案企業が教育機関と協力して育成された人材が、産業界で活躍するようになることで、インドにおける金型精度が向上し、それを活用して製造された自動車を初めとした各種の工業製品の品質が向上していく。また、金型の価値がわかる人材が輩出されるため、品質の高い日本製金型の価値を理解することができ、超高品質な金型を中心として日本からの金型輸出の拡大にも繋がっていく。つまり、金型の適材適所が図られるようになり、インドの産業高度化が加速していくことになる。

## 第3章 ODA 案件化

### 3-1 ODA 案件化概要

提案企業としては、普及・実証事業に応募し、採択された場合、次の内容を実施することを想定している。支援対象機関の教員を対象として、提案企業の「モジュール金型」の設計、製作、測定などのノウハウを伝授する。その上で、同機関に在学する学生のうち、特に優秀な人材に対して、卒業製作を行うセメスターにおいて、モジュール金型の設計、製作、測定の授業を行う。その成果を見極めつつ、C/P の他のキャンパスへも展開することで普及を図る。

対象地域は、C/P 候補機関である CIPET ラクナウ校が立地する、ウツタル・プラデシュ州ラクナウである。C/P 機関の詳細については 3-3 に記載している。

### 3-2 ODA 案件内容

スキームとしては普及・実証事業を、想定しており、その事業計画マトリクス (PDM) は以下の通りである。

表 5 想定している ODA 案件の PDM

目的：インドにおけるモジュール金型の設計・製作・測定が可能なエンジニアの育成	
成果	活動
成果 1 モジュール金型の講義ができる教員の育成	1-1 CIPET ラクナウ校における ToT の実施
	1-2 CIPET ラクナウ校の教員による、CIPET の他のキャンパスの教員に対する ToT の実施
成果 2 モジュール金型人材育成対象の教育機関の能力の向上	2-1 CIPET ラクナウ校におけるモジュール金型の教育カリキュラムの導入
	2-2 CIPET ラクナウ校における高度な設計・生産機材の導入・管理ノウハウの提供
成果 3 企業入社後すぐにモジュール金型の設計・制作に従事できる人材の輩出	3-1 CIPET ラクナウ校における学生の教育
	3-2 CIPET の他のセンターにおける学生の教育

また事業実施期間は 2018 年 5 月～2019 年 12 月を想定している。以下の表は大まかな工程表である。

表 6 想定している ODA 案件の工程

	2018												2019年											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
事業内容の詳細検討	■	■																						
カリキュラムの詳細検討			■	■			■	■																
機材の設置			■	■																				
ToTの実施			■	■	■	■	■	■																
学生講義・実習の実施									■	■	■	■	■	■	■									
企業ニーズ・普及活動	■			■				■					■		■				■					
事業成果の検証				■				■		■					■			■	■					

### 3-2-1 普及・実証事業実施候補学校での事業概要

#### ①普及・実証事業実施の基本方針

カウンターパートである CIPET ラクナウ校に、モジュール金型の設計・製作に必要な CAD/CAM ソフトウェア、マシニングセンター、3次元測定器を提供し、既に CIPET ラクナウ校にある機械設備も活用しながら、モジュール金型の教員養成（Training of Trainers: ToT）、さらに ToT により育成した教員から学生への講義を支援して、教育サービスが継続的に実施される計画である。

#### ②普及・実証事業の内容

提案企業の事業の目的を達成するために必要なのは、モジュール金型の設計、生産、保全を行うことのできるエンジニアの育成である。このため、実証活動では教員養成を含めてカリキュラムを確立し、実践的で能力の高い人材育成を実現することに重点を置く。また、普及活動では、そのような人材を育成していることを広く PR するとともに、C/P の他のセンターでも人材育成を展開していく可能性を検討する。以下の1)～6)が実証活動、7)、8)は普及活動に該当する。

##### 1) 普及・実証事業内容の詳細検討

本調査の中で、C/P である CIPET とは既に講義内容と講義の実施時期などについての協議を行ってきたが、実際に普及・実証事業を実施するに当たって、より詳細かつ具体的な内容とスケジュールについての協議を行う。

##### 2) カリキュラム（ToT、学生向け）の詳細検討

岐阜大学金型センターのカリキュラムをベースとして、既に CIPET ラクナウ校が実施している講義内容との突合せを行いながら、ToT 用および学生向けのカリキュラムを作成する。また、講義内容の改良については、C/P 側の要望に応じて、講義を進めながら随時行う。

### 3) 機材の設置

モジュール金型の設計・製作、および講義ができるように、CAD/CAM ソフトウェア、マシニングセンター、3次元測定器の機材を発注し、C/P に設置し、動作確認を行う。

### 4) 教員養成 (ToT) の実施

C/P において講義および実習を行い、教員がモジュール金型の設計・製作ができ、それを学生に指導できるようになるための教育訓練を実施する。また、講義終了時には、習得度チェックのテストも実施する。これまで、学校側と協議したカリキュラム案は以下の通りである。

表 7 ToT の想定実施スケジュール

ANNEXURE-I	
Proposed Training of Trainers schedule (TOT)	
<b>Sep.2018</b>	
Week 1 & 2	GIFU University Training
Week 3	Homework
Week 4	GIFU Tadaseiki Design Lecture 1
<b>Oct 2018</b>	
Week 1 & 2	Homework
Week 3	GIFU Tadaseiki Design Lecture 2
Week 4	Machining (Makino)
<b>Nov 2018</b>	
Week 1	Measurement (Mitutoyo)
Week 2 & 3	Homework
Week 4	Additional Lecture for other machines like EDM Wirecut etc.
<b>Dec 2018</b>	
Week 1	Machine & Measurement wrap-up
Week 2 & 3	Curriculum for students
Week 4	Christmas holiday

### 5) 学生講義・実習の実施

ToT を受講した教員により、学生に対する講義・実習を実施する。その際、岐阜多田精機の各工程の専門家が、教員の支援を行う。これにより、学生のみならず教員陣もより実践的なモジュール金型の設計・製作に習熟してもらおう。なお、対象とする学生は、これまでの C/P との協議の中で、第 6 セメスターに進む学生から 15 人を選抜することとしている。当該セメスターは卒業製作（金型の設計・製作）を中心として実施することを予定しており、これまで学校側と協議したスケジュール案は下記の通りである。

表 8 学生講義・実習の想定実施スケジュール

2月	1W	モジュール金型概論	講義
	2W	日本語概論	講義・実習
	3W	モジュール金型概論	実習
	4W		実習
3月	1W		実習
	2W	5S・安全講義	講義
	3W	機械加工	講義
	4W		講義
4月	1W		実習
	2W		実習
	3W		実習
	4W		実習
5月	1W		実習
	2W		実習
	3W	計測	講義
	4W		実習
6月	1W		実習
	2W	金型組立て	講義
	3W		実習
	4W		実習
7月	1W	トライヤル	講義
	2W		実習
	3W		実習
	4W	予備・評価	

#### 6) 機材の維持管理・運用のための制度設計

本事業の C/P は、既に様々な工作機械等を有しているが、これらは適切に維持管理され、活用されていることは確認済みである。これらの維持管理に当たっては、民間企業からのプラスチック製品等の受託生産によって得られた収入をその費用に充当するなど、制度そのものは既に構築されている。

普及・実証事業においては最先端の機材が導入されることが予定されているため、C/P 側から、維持管理のノウハウの伝授を依頼されている。対象者は、ToT を実施する教員となる。既に、主要な機材となるマシニングセンターのメーカーである牧野フライスの現地法人からは、機械の設置、使用方法、維持管理等について、指導者を派遣して現場で実習をして頂ける事を確認してある。それに加えて、提案企業の社員が現地でオペレーションをしながらノウハウを移管していく予定である。

また、維持管理の費用は、CIPET ラクナウ校が、これら機材を用いて行われる企業からの受託生産によって賄うことが想定されており、将来に向けての維持管理・活用の制度は問題がないと判断している。

#### 7) 企業ニーズ・普及活動

日系企業を初めとした金型企業、部品企業、さらに自動車 OEM 企業に、金型人材に

関する課題とニーズと、モジュール金型に関するニーズについて、インタビュー調査を実施する。また、ニーズ調査結果を踏まえ、CIPET 他校への人材育成事業展開やモジュール金型事業の展開を検討する。

#### 8) 普及・実証事業成果の検証

成果の測定を行う。具体的には、事業実施学校の卒業者が就職した企業やインド金型工業会へのヒアリング調査、事業実施校（CIPET ラクナウ）へのヒアリング調査、受講者へのアンケート調査を実施する。

### 3-2-2 関係者との役割分担

提案企業は金型企业であり、提案企業の特徴であるモジュール金型の技術的な指導を行うとともに、現地での事業展開計画の立案を行う。

外部人材として株式会社野村総合研究所、Nomura Research Institute Consulting and Solutions India Private Limited（以下、NRI インド）と、岐阜大学、中部産業連盟の活用を予定している。野村総合研究所及び NRI インドは、ODA 事業との整合性を図りながら（ODA 事業計画立案）、現地政府関係者との関係構築、現地におけるビジネスモデル開発を担当する予定である。岐阜大学は、教育計画および講義を担当する予定であり、既に岐阜大学金型センターで実施している講義を中心として、インドへ展開していただく予定となっている。中部産業連盟には、デンソーの OB である副田氏に、5S を中心とした講義をして頂く予定である。

カウンターパートである CIPET ラクナウ校では、供与した機械設備を設置し、稼働できる環境を提供していただくと共に、学内にある各種の加工機械や測定器など金型製作に必要な設備を本事業で利用できるようにして頂く。また、講師・学生が本件業務で実施する授業を受講できるように調整をして頂く。これらは既に協議済みである。

カウンターパートの管轄組織である CIPET 本部には、CIPET ラクナウ校で事業がスムーズに運営されるような調整とともに、将来的に、本事業で実施するモジュール金型教育が、他の技術学校でも展開できるように調整をして頂く。

現地では、提案企業との現地合弁企業の設立を検討している WIPE 社に支援をしていただく予定である。WIPE 社は 1985 年設立の自動車部品製造販売を行っている企業であり、従業員数は約 1000 人で UP 州を代表する自動車部品企業である。代表者は、UP 州政府や州の人材育成機関等と太い人脈を有しており、本事業をもっとも効率的、効果的に実施することができる。

### 3-3 C/P 候補機関組織・協議状況

### 3-3-1 C/P 候補の選定の経緯・理由

提案企業では、インドにおける事業の拠点を、現地のパートナー候補企業である WIPE 社の立地するウッタル・プラデシュ州のラクナウとすることを想定している。

本調査を通じて、ラクナウにある金型の人材育成校、Central Institute of Plastics Engineering & Technology (CIPET), Lucknow と、Institute of Tool Room Training UP Lucknow (ITTUP)を比較検討したが、ITTUP は基礎的な教育のレベルが低く、設備も古い。地方政府の管理下にあり、政府と連携することで事業の実施がしやすい可能性がある一方で、州政府の政治的な意向に左右される可能性がある。特に州政府は高度な人材の育成よりも、多少レベルは低くてもより多くの住民に教育を提供したいと考えている様子が窺えた。しかし、多数の生徒を対象に、レベルの低い基礎的な教育から実施をすることは負担が大きい一方で成果が乏しく、本来の目的を達成するのが難しい可能性があるかと判断した。このため、CIPET をカウンターパート (C/P) 候補にすることとした。

インドの他の地域も含めて、金型にかかる現地の産業人材の育成は、製作については Nettur Technical Training Foundation (NTTF) や Government Tool room and Training Centre (GTTC)といった訓練機関の卒業生の評判が高いが、より技術が必要な設計業務までを担える人材としては、CIPET の卒業生が中心になっているということも判明した（例えば金型メーカーを多数顧客に持つマキノインディアや現地の高度なレベルの金型メーカーへのヒアリングなどで指摘された）。

実際に、本調査を通じて NTTF や CIPET チェンナイ校や同マドゥライ校なども視察をしたが、CIPET ラクナウ校はそれら他の教育訓練機関と比べても十分に高い教育・人材水準を実現していることを確認した。

CIPET は上記のようにインド国内に多数のキャンパスを持つ有力な産業人材育成校であり、産業界からの認知度も高く、学生が継続的に集まる有力校である。CIPET 全体としての経営体制・能力は高い。また、カリキュラムの中で産業界からの業務委託を受けた実習を行っており、それらを原資として機械設備のメンテナンスを行うなど、教育の実践性や運営の安定性も高い。

### 3-3-2 C/P 候補の概要

カウンターパート (C/P) 候補として想定している CIPET は、1968 年に設立された化学・肥料省傘下の研究・教育機関である。本部はチェンナイにあり、インド全国に 32 のセンターがある。職員は、全国で約 1600 人である。教員や研究者など技術系が 1300 人、事務スタッフは約 300 人である。職員は公務員であるが、CIPET は運営資金の一部を自ら稼いでいる。政府からの予算だけでなく、予算の 30%程度は CIPET 自身が授業料収入や企業からの受託生産等からの売上によって運営をしている。

経営体制としては、25 人からなるボードメンバーがあり、内、省庁関連が 22 名、民間組織が 3 名である。ボードの会長は化学肥料省の事務次官 (セクレタリー) である。ラクナウ



校の校長もボードメンバーであり、高いレベルでの意思決定が可能である。海外の大学との協定は多く、米国 MIT、ミシガン大学、州立ペンシルベニア大学、上海大学、韓南大学など 20 校程度と協定を締結している。但し、日本の大学との協定はない。

CIPET ラクナウ校は、年間約 300 人が卒業している。3 年間の Diploma 課程（金型コース 90 人、機械加工 90 人）、Bachelor 課程（製造工学コース 60 人、樹脂工学コース 60 人）、Master 課程（18 人）である。

同校は、インドの中では金型人材の育成校としてレベルが高い。インド現地企業で、日本と比肩する高度な金型を製作しているメーカーでは、設計業務まで任せられる人材は CIPET 出身者であるという指摘もあった。

### 3-3-3 C/P 候補の課題とニーズ

上記のように CIPET はインド国内においては相対的にレベルの高い人材育成を行っている。しかし、提案企業が現地で展開しようとしているモジュール金型の設計、製作、計測評価を行うことのできるレベルの人材育成はまだ出来ていない。特に教科書などがドイツのものをそのまま取り入れ、そこに書いてあるとおりに設計、製作しているだけのため、原理原則の理解が浅く、応用力が十分で無いと考えられる。

また、金型の製作に必要な設備についても、必要な設備は揃っているものの、より高精度の金型を製作するためには、より高度な工作機械、及び計測機器が必要になる。現状では設計・製作したものについての計測や評価が不十分と見受けられ、継続的な改善の取り組みができていないと考えられる。

インドの製造業がより高度な技術を求めている中で、CIPET としてもより高いレベルの人材育成を行うことで、今まで以上に高い評価を産業界から得て、インド全国において雇用可能性（employability）の高いエンジニアの育成を進めていくことが課題となっている。

### 3-3-4 C/P 候補との協力可能性

提案企業は岐阜大学の金型センターと常に協力している。同センターのノウハウ、教員のご支援も頂きながら、提案企業ならではの精度の高い設計、製作、計測評価や、ものづくりの基本的な作法、考え方などを C/P に移転することで、より高度なモジュール金型エンジニアの育成が可能になる。

また、普及実証事業を実施することができれば、同事業を通じて高精度なマシニングセンター、計測器などを導入し、設備面での充実も図れる。

このことは、現地において高精度な金型の製作を行うことを想定している提案企業にとって、必要な人材の育成・確保、及び実際の業務の CIPET への委託によって、コストの低減にも資するものとなり、互恵的な関係構築が期待される。

### 3-3-5 C/P 候補機関組織との具体的な協議状況

C/P 候補機関である CIPET とは、Lucknow 校で 3 回の協議を行うとともに、Chennai の本部でも一度、直接協議した。普及実証事業の実施の可否、実施する場合のプログラムの設定方法、機械設備の導入・維持管理等、普及実証事業に選定された場合に実行に移すために必要な事項は一通り協議を行っている。また、それらは CIPET 本部にも報告されており、基本的に了解されているとのことである。CIPET は Director で現ラクナウ校の校長である Mishra 氏を始めとした関係者が出席し、協議した。

### 3-3-6 C/P 候補機関組織との協議項目

以下の項目からなる文書について内容を相互に確認し、その証として趣意書に署名を取り交わした。

#### ①普及・実証事業の背景と目的

日本政府と日本の金型企業の支援によって、金型の最先端の技術を導入することで、インド製造業の国際競争力の向上を図る。

#### ②普及・実証事業の概要

実証フェーズとして開始することになれば、CIPET の教員の養成及びそれに引き続き、生徒の教育を早急に実施する。

CIPET はモジュール金型のコースを自費で運営する。提案企業の中小企業海外展開支援事業における採択を前提に、JICA は認められた機械設備の導入を資金的に支援する。岐阜多田精機は岐阜大学の支援も得ながら、導入した機械の使い方、メンテナンスを支援しつつ、実践的な教育を行う。

#### ③教育の概要

教育訓練の対象として、まずは教員の養成を行う。その後、 Semester V を終了した生徒の中から優秀な人材を 15 人程度選んでモジュール金型の実践的な教育を行う。修了者に対して付与する単位数、時間数などの概要を確認している。

#### ④今後のステップ

CIPET としては協議した内容で実施することの確認をとりつつ、岐阜多田精機として、次の普及実証事業に向けて取り組んでいくことを説明している。

## 3-4 他 ODA 事業との連携可能性

### 3-4-1 関係できる可能性のある他 ODA 案件

ODA 案件ではないが、経済産業省が実施している「日本式ものづくり学校 (JIM)」のスキームは活用の可能性がある。これは、民間企業が実施するものづくりの教育訓練が、経済産業省の承認を得られれば、教育訓練に必要なテキストの提供、現地教育機関による基礎的な教育の提供などを受けつつ、OJT を通じて実践的な教育を施すものである。既にトヨタ自動車、ダイキン工業、ヤマハなどの企業が同スキームの認証を受けている。

日本式のものづくりのノウハウをインドに移転することで、インドの製造業の発展に貢献するという点では、本事業と共通している。また、5S などの基礎的な教育については、日本式の方法論として JIM の教育訓練内容と本事業で実施する教育訓練の内容の整合を取ることが望ましい。

### 3-4-2 他 ODA 案件との連携内容案

経済産業省によれば、あくまでも民間企業が実践的な日本式のものづくりを行うことに対して認証をおこなうものであり、現地の公的機関による教育は対象外となっている。今後、普及実証事業を実施するに当たっては相手国の公的機関を C/P とする必要があり、両立することが難しい。

このため、当面は普及実証事業を立ち上げて成功させることに集中し、将来的に何らかの形で活用可能性があれば、例えば教科書の共有化など、可能な範囲で活用することを念頭に置くこととする。

### 3-5 ODA 案件形成における課題・リスクと対応策

C/P 候補とは、既に普及・実証事業の実施を想定し、詳細な項目にわたって協議をしているため、現時点で重要な課題は特に無いと考えている。但し、C/P 候補である CIPET ラクナウ校は Mishra 校長のイニシアティブの下で進めてきており、彼が普及・実証事業の開始前に異動になるようなことがある場合は、改めて事業の背景、目的、意義などを説明する必要などが出てくることも想定される。

但し、Mishra 校長は CIPET 全体の運営体のボードメンバー (Director) であること、本件については前の校長で CIPET ラクナウ校の顧問をしている方など、今後も継続的に同校をサポートする立場の人々などがいるため、十分に対応は可能であると考えている。

### 3-6 環境社会配慮等

本事業では、特に環境社会配慮は必要ないと認識している。

### 3-7 期待される開発効果

#### 3-7-1 産業人材育成

金型製作にあたっては、単に精度の高い工作機械を導入すれば、それだけでよいわけではない。顧客のニーズを技術的に理解し、それを加工方法や材料特性を踏まえてどのような設計にすればよいかを検討し、顧客に提案するとともに実際の製作を行える能力をもった人材が必要になる。しかし、本調査を通じて、インド現地における金型製作のレベルを調査したところ、一般的な一体型の金型についての人材育成ですら、低いレベルでのトレーニングまでしかできていないことが明らかになった。提案企業が競争力を持つようなモジュール金型について、そのようなエンジニアリングが可能な人材は、現状では現地には存在していない。

今後、普及実証事業を行うことができれば、まず設計エンジニアリング能力の向上を図る。モジュール金型は、複数のモジュールを組み合わせるため、設計の精緻化が非常に重要になる。また、物質特性などを理解し、顧客のニーズや問題を解決するための提案をするためにも、設計エンジニアリング能力を高める必要がある。

次に、製作の精度を高めることで品質の向上を図る。そのためには高度な工作機械（マシニングセンターやワイヤー放電加工機等）を導入することが必要であり、普及実証事業を通じて実現することを想定している。

これらに加えて、製作した金型の精度の高いレベルでの測定・評価というプロセスを根付かせるように取り組む。現状では、この測定・評価のプロセスが不十分であると考えている。そのためにも、普及実証事業を通じて、精度の高い三次元測定器を導入することを想定している。

このような設計、製作、測定・評価の一連のプロセスを教育訓練に取り入れ、高いレベルで実施する。本事業を通じて 毎年 15 人程度の育成を想定しており、かつ、将来的には CIPET のインド全国 32 のセンターにも教育訓練内容が展開されていくことで、広大なインドにおいても一定の成果が期待される。

#### 3-7-2 裾野産業の高度化

提案企業の技術力のうち、特にベースユニットの製作や保全などに必要な技術を中心に、インド側に技術を移転することが可能である。これにより、インドにおける金型の精度向上、それに伴うインド製造業の品質の向上、また今までは輸入に依存していた金型の生産現地化（現地進出日系企業から見れば調達現地化）に寄与するとともに、全体的なコスト低減によって、自動車を中心としたインド製造業の輸出競争力強化にもつながると確信している。

本事業により育成された人材が、産業界で活躍するようになることで、インドにおける金型精度が向上し、それを活用して製造された自動車を初めとした各種の工業製品の品質が

向上していく。また、金型の価値がわかる人材が輩出されるため、品質の高い日本製金型の価値を理解することができ、超高品質な金型を中心として日本からの金型輸出の拡大にも繋がっていく。つまり、金型の適材適所が図られるようになり、インドの産業高度化が加速していくことになる。



## 第4章 ビジネス展開計画

### 4-1 ビジネス展開計画概要

提案企業では、自動車の重要保安部品など、高い技術力を要する金型製作について国内からの引き合いを多く受けている。しかし、国内の金型産業は新規の採用が容易ではなく、人材不足のために需要に十分に対応できていないのが実情である。一方、提案企業の顧客企業は、例えばデンソー、アイシンなどグローバルに展開しており、国内のみならず海外においても提案企業製品へのニーズが高い。特に国際競争が激化する現状では、高品位の金型を低価格で生産することが求められている。

提案企業の今後の戦略としては、金型のエンジニア人材を確保しつつ、グローバルに展開する提案企業の顧客のニーズに応えることが肝要となる。そのような状況において、インドは提案企業の海外事業戦略の要となりうる国である。そもそも、インドは自動車の世界三大生産国の一つになることが確実であり、市場として魅力的である。レベルはまだ低いものの、エンジニアリング教育も普及しており、育成のための素地がある。また、現地人材の持つ英語力やネットワークも生かし、欧州、中東、米州などへの製品輸出拠点としても非常に期待が高い。

日本の金型産業の置かれた状況を鑑みるに、海外展開は不可避である。顧客からの高度な要求に応える技術力は日本の本社で維持しつつ、海外、特に成長著しい新興国において価格競争力を維持しながら展開していくことは事業戦略上、非常に重要になる。このような状況の中で、顧客、及びパートナー候補企業の存在しているインドでの事業展開を確実にするために、それを支えるエンジニアの育成を行う必要がある。インドにおいて ODA 案件を通じて人材を育成して頂くことで、提案企業の日本の事業も拡大し、インドにおける事業基盤の形成にもなる。国内の事業を維持しつつ、時間のかかる人材育成を自社の力のみで実施することは難しく、普及実証事業を展開することを想定している。

まずは日本国内で 2018～2019 年にかけて、コアユニットの製造・サービス能力を強化する。その上で、インドに向けてコアユニットを輸出する。現地ではそれを輸入・販売するための JV を設立する。これらと同時に、ODA 案件として実施する人材育成プログラムを通じてエンジニア人材を育成し、ベースユニットの現地での製作や金型としての組み立て、サービス・メンテナンス能力などを高め、現地での事業展開の基盤とする。

本事業を通じて、インドにおいて人材育成を行うが、それは実践的な教育であり、実際に金型のベースユニットの製作を行ってもらおう。そのユニットに、提案企業が日本で製作したコアユニットを現地で組み合わせ、現地の進出日系企業や欧米企業、さらには現地企業などに販売していくことを想定している。

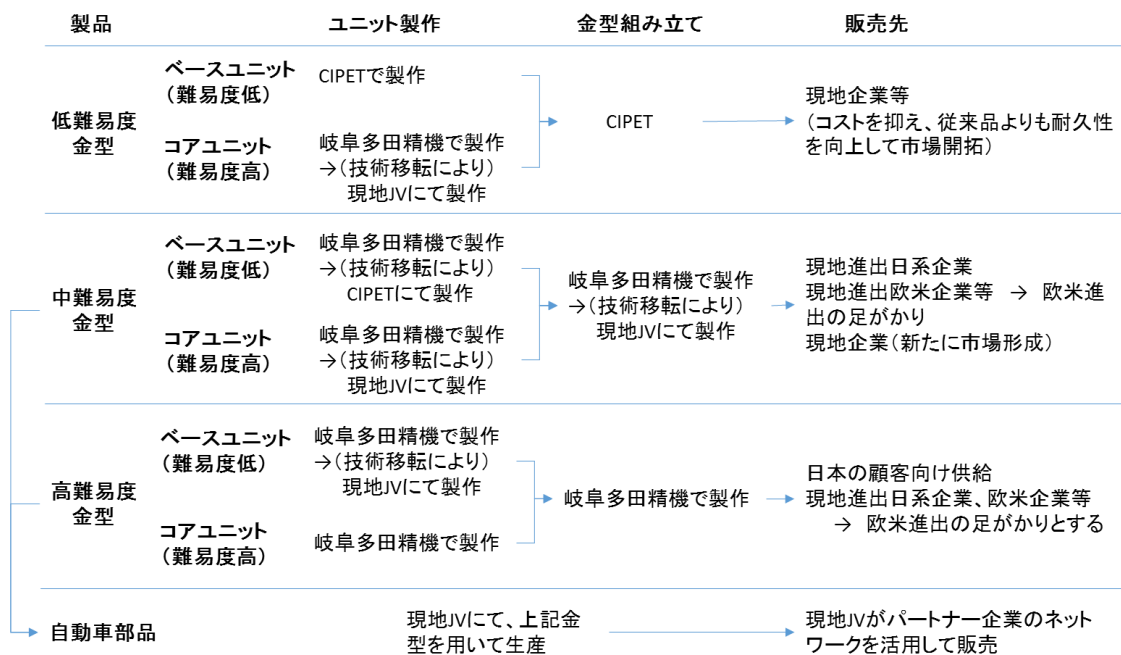


図 8 ビジネスモデル展開シナリオ

## 4-2 市場分析

非公開

### 4-2-1 自動車産業分析

非公開

### 4-2-2 裾野産業分析

非公開

## 4-3 バリューチェーン

非公開

## 4-4 進出形態とパートナー候補

非公開

### 4-4-1 進出形態

非公開



#### 4-4-2 パートナー候補

非公開

#### 4-5 収支計画

非公開

#### 4-6 想定される課題・リスクと対応策

非公開

##### 4-6-1 許認可・法規制におけるリスク

非公開

##### 4-6-2 カントリーリスク

非公開

##### 4-6-3 その他のリスク

非公開

#### 4-7 期待される開発効果

製造業の品質や生産性の基礎となる金型技術の高度化を担う人材が育成される。本事業が成功すれば、同様の人材育成は全国 32 ヶ所の CIPET 各校を通じてさらに展開される可能性がある。それらの人材育成を通じて、インド製造業の競争力が高まり、輸入から輸出へと転換することで貿易赤字の削減への寄与、Skill in India、Make in India といったインドの国家的な製造業競争力強化への貢献につながることを期待される。

#### 4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

##### 4-8-1 地元経済・産業界での活動状況

提案企業は東海地方における金型、裾野産業の様々な活動に参加し、特に社長の多田は役員を務めている。参加している組織は例えば次のようなものがある。「中小機構サポーティングインダストリーネットワーク倶楽部（幹事）」、「中部金型技術振興会（理事）」、「中

部プラスチック金型協同組合（理事）」、「岐阜大学次世代金型研究会（役員）」、「岐阜県金型工業会」。

提案企業は、地域における先導的な研究開発、技術開発の取り組みも積極的に行ってきた。例えば、以下のような取り組みがある。金型に関わる先端的な研究開発、技術開発に様々な形で取り組んできており、それを岐阜県の金型産業クラスター形成に向けた取り組みの中にも積極的に展開している。

- ・内閣府 SIP（戦略的イノベーション創造プログラム）：革新的設計生産技術として、迅速で創造的な製品設計を可能とするトポロジー最適化に基づく超上流設計法の開発を実施。
- ・中部経済産業局の東海産業競争力協議会による次世代自動車産業地域産学官フォーラムに参加。
- ・岐阜県の金型産業クラスターにおいては、提案企業社長の多田が、次世代金型研究会の理事を務めるとともに、岐阜大学の次世代金型センターのアドバイザーにも就任をしている。
- ・中小企業庁の「戦略的基盤技術高度化支援事業」については、平成 19 年度にアイシン精機、デンソーとともに高精度金型で受託、平成 23 年度には東海理化、INAX と加飾金型で受託した実績もある。
- ・大学との共同研究としては、岐阜大学、京都大学、東北大学、日本工業大学と金型に関連した共同研究を実施してきた実績もある。また公設試験場と共同でのスマート金型の開発も行っている。
- ・社長の多田が成形加工学会で発表。また、中小機構の「ものづくりと中小企業」等、パネルディスカッションのパネラーを務めたり、多数の講演実績もある。

#### 4-8-2 本事業による地元経済・産業界への貢献可能性

事業実施による国内の雇用創出としては、インドでの販売先の新規開発等によって、国内の直接雇用で 10 人程度が想定される。また、本事業を通じて、提案企業の発注先（協力会社等）40 社程度の売上増加にもつながるものである。

インドで生産したパーツを逆輸入することで、顧客企業にも低価格で高品質な金型を提供することが可能になる。この結果、東海地区をはじめとした日本の大手自動車部品メーカーの多数が裨益する。

さらに、本事業で想定しているビジネスモデルは、これら大手自動車部品メーカーの協力会社同士で連携して実施する必要があると考えている。このため、東海地区で 10 社程度、他地域も含めると 30 社程度の同業他社で JV による事業展開を図る予定であり、日本の金型メーカーの行き残りに向けた取り組みにつながるものである。

事業の実施にあたっては、既に取り組みを始めている岐阜大学次世代金型研究センターとの連携を通じたカリキュラム開発、教員育成・交流等、インドと岐阜及び東海地方の金型エンジニアリング人材の交流にも貢献することが可能である。

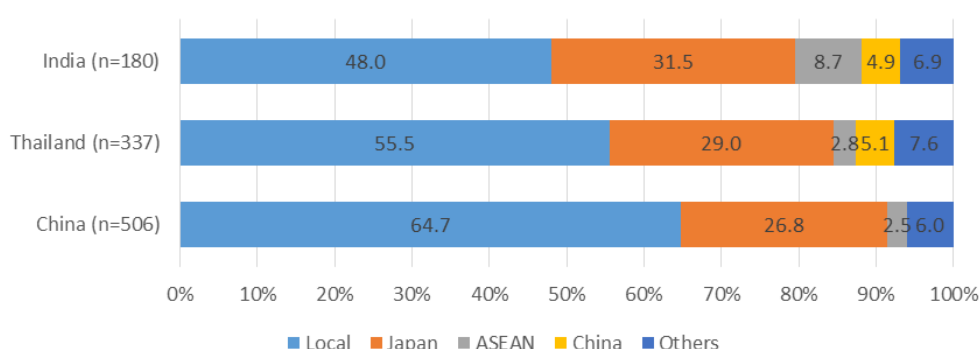
## Summary

### Chapter 1 Development Issues for the Target Country/Region

The Indian automotive parts industry occupies about 7% of India's gross domestic product (GDP) and directly or indirectly employs 19 million people. In recent years, due to steady government support measures, increased purchasing power, huge domestic market, and infrastructure development, investments in India both from home and abroad has been enhanced and Indian auto parts industry sales tripled in the past 10 years, reaching 39 billion dollars in FY 2015. Many foreign-affiliated companies have expanded their operation into India, and their production activities are becoming active.

Regarding supporting industries, there are many small and medium-sized companies that manufacture parts for motorcycles and tricycles. However, manufacturing of parts for automobiles (four-wheeled) depends on some major companies, foreign-affiliated companies and imports. As international competition in the manufacturing industry is on the rise, improvement of technology for manufacturing parts for automobiles in India is an inevitable issue. Although many Japanese manufacturing companies have already set up their operations in India, the local content rate of raw materials and parts of manufacturing industries in India is still lower than that of China, Thailand, etc., and more than 30% of the parts are imported from Japan. The reason why the local content ratio is lower than in Thailand is because the quality of local products is not high enough.

Particularly with regard to molds & die, which forms the bedrock of "Monozukuri" (art, science and craftsmanship in the design and manufacturing of industrial goods), local procurement in the country is difficult, and is the bottleneck for improving the local content rate for Japanese companies that have their local operations in India.



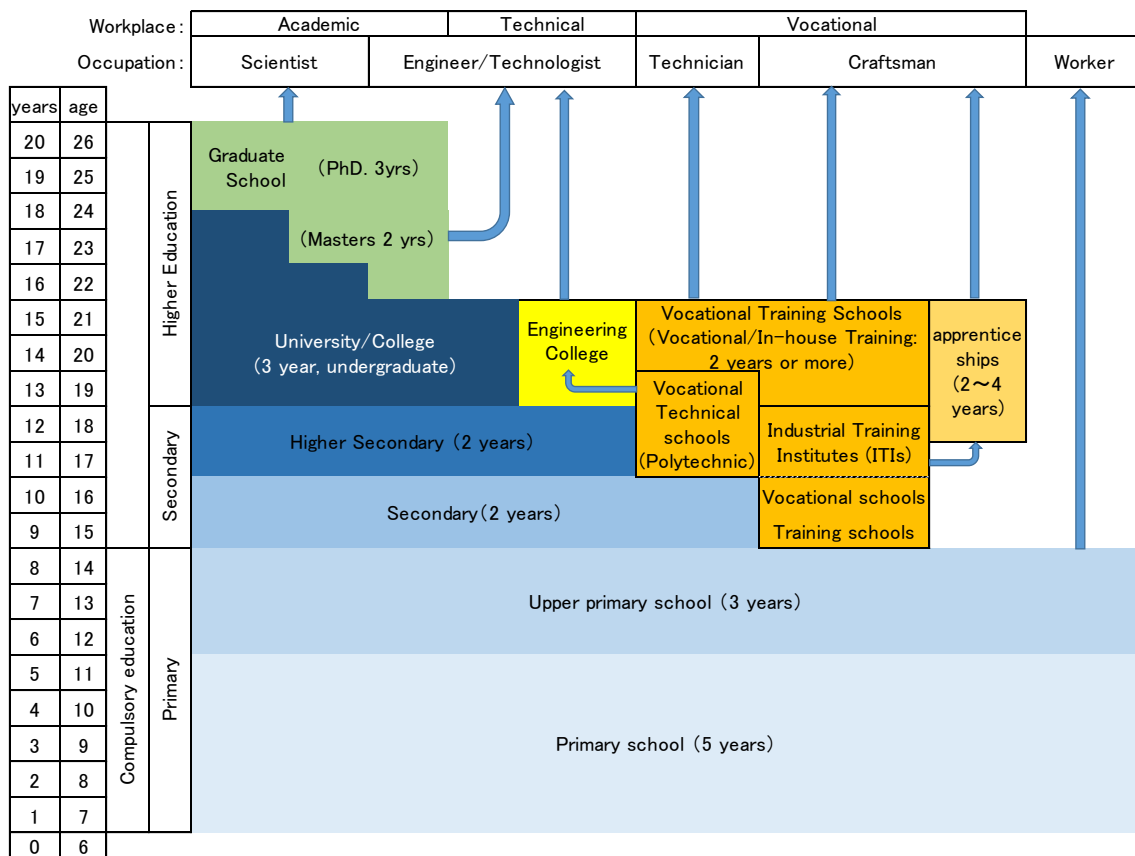
Source) Created from JETRO 'Survey on Actual Conditions of Japanese Companies Expanding in Asia and Oceania in 2015'

Summary-Figure: Breakdown of suppliers for raw materials and parts (in India, Thailand, China)

As manufacturing firms established by private capital are well developed in India, training of industrial skills and engineering capacity is provided by both the government and the private sector. Higher education institutions, such as the Indian Institute of Technology which at the highest technical level in India and the Indian Institute of Science which is India's oldest graduate university and among top research institutions, exists in India. Technical vocational training education, is provided by Polytechnics, Industrial Training Institutes (ITI), and various public institutions and private training organizations. However, in many cases, the quality of vocational training provided is not sufficient for practical use at the foreign-affiliated factories. The Ministry of Economy, Trade and Industry of Japan cooperated with the Department of Indian Skill Development and Entrepreneurship to establish the Japan India Institute for Manufacturing (JIM) and started practical vocational education programs. Currently, Suzuki and Toyota are working on educational activities using this program.

With the Make in India, Skill in India campaign, the Government of India is promoting job creation and strengthening export competitiveness through the development of the domestic manufacturing industry. By improving the quality and lowering costs of molds & dies, which will increase the share of Japanese local companies and improve the quality of local supporting industries, the competitiveness of Indian manufacturing exports shall be enhanced.

Japan's "Development Cooperation Policy for India" has pointed out that India's development issue related to this project is, "half of the population of India will be the youthful population and the working-age population, which will need to acquire vocational skill acquisition to be employed, will increase by 15 million every year". Based on this assessment, the Policy states its priority agenda (medium term action target) to be, "strengthening industrial competitiveness, particularly strengthening the manufacturing industry, as it is the key to making India's economic growth more stable. The manufacturing industry will create new employment for the young production-age population, strengthen the technical foundation of the economy and improve productivity. The policy will provide support to foster industrial human capital development related to practical technical capacity building."



Summary-Figure: Overview of India's Education System (typical years in school, age of graduation, career path after graduation in India)

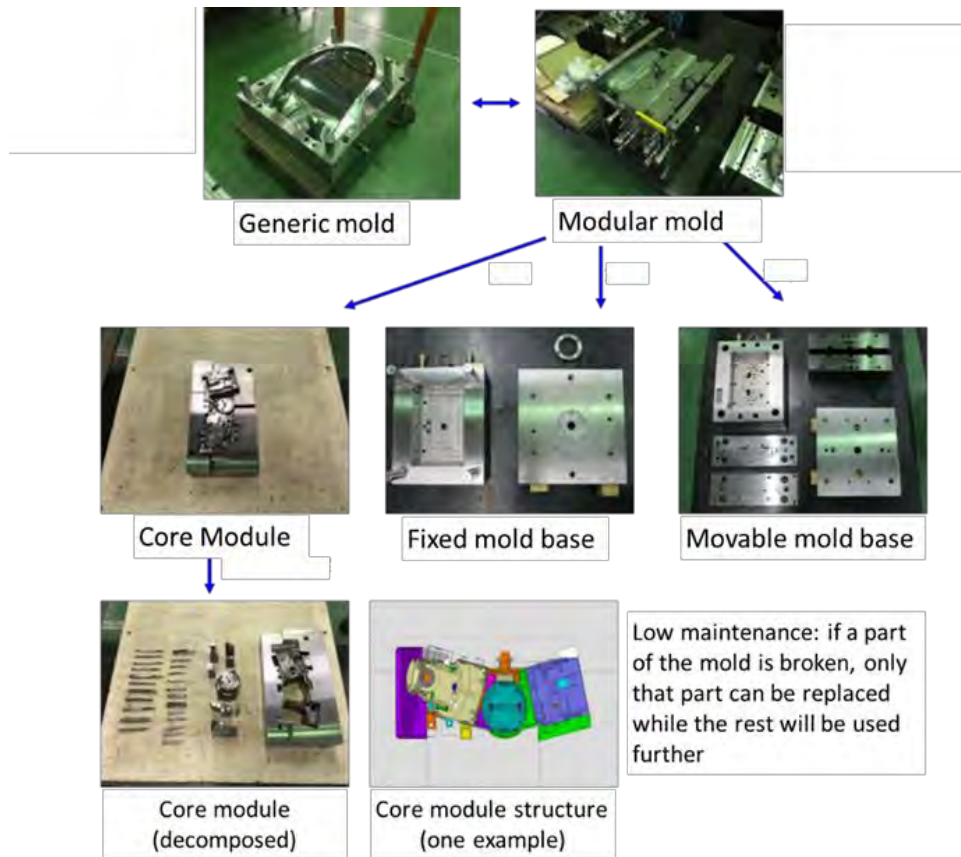
## Chapter 2 Proposing Company, Product, Technology

Since its founding in 1964, the proposing company is a manufacturer specializing in the designing and manufacturing of mold & die for plastic injection and die casting. The type of mold & die which the company excels is the "modular die" consisting of a core unit (performance differentiation section in terms of quality and durability) and a base unit (general section). This type of dies excels in terms of workability, maintainability and durability, compared with other companies. Although the proposing company have not expanded its operation overseas, India is an attractive area for the proposing company, which basically relies on the manufacture and sale of dies for automobile parts, to expand its business. The following are the three main reasons:

- It is almost certain that India will become one of the three major markets for the world's automobile production in line with China and the United States (and surely it will become an important market for the proposed company)
- Unlike the Southeast Asian countries that have developed the manufacturing industry mainly by foreign capital, India has developed the industry by their own

capital and the training of engineering talent has been carried out to some extent

- Due to the English language skills and historical connections, India is rich in human resources with international Indian network covering Europe, the Middle East, the Americas, etc., and is suitable to become the base of overseas business development of the proposing company, over a medium to long term time horizon.



Summary- Diagram: Modular configuration: Example and Features

In the future, we believe that by realizing low cost by locally manufacturing the base unit of the modular die (general part) in India, the whole modular die will become highly competitive in terms of cost. However, during the Feasibility Study, investigation of the level of mold & die production in India, revealed that human resource development necessary for even the ordinary monolithic mold was limited at a very basic low level. For the modular die which the proposed company has competitiveness, the problem that human resources capable of modular die engineering currently does not exist in the local market became clear.

### Chapter 3 ODA Project

The proposing company plans to establish the business location at Lucknow, Uttar Pradesh in India with its candidate business partner, The West India Power Equipments, Ltd. (hereinafter referred to as WIPE).

During this survey, the company compared the Central Institute of Plastics Engineering & Technology (CIPET), Lucknow, which is a tooling/mold & die training center in Lucknow, with the Institute of Tool Room Training UP Lucknow (ITTUP). ITTUP provides a low/basic level of education and its facilities are outdated. ITTUP is operated by the local government and there is a possibility that projects can be easily implemented by collaborating with local governments. On the other hand, there is a high possibility that it will be at the mercy of any political change of the local government. Moreover, local governments seem to have a tendency to focus on education for a large number of residents at a somewhat lower level than developing a small number of advanced human resources. As it is not only burdensome to conduct basic education for a large number of students, but also the expected level of education will be low, we judged that it will be difficult to achieve the original purpose of this project through ITTUP. For this reason, CIPET was decided to be the counterpart (C / P) candidate.

CIPET produces a relatively high level of human capital in India. However, even at CIPET, human resources capable of designing, manufacturing, measuring and evaluating modular dies, which the proposing company is planning to manufacture locally, are not produced. Lectures are focused on learning what is written in a German textbook, while designing and production practice are conducted as written in the textbook, without sufficient understanding of the background principles, which raised questions on the students' application skill. Therefore, discussions were held with CIPET on the specifications of the project. The outline is as follows. CIPET Lucknow will be provided CAD / CAM software, machining center, and 3D measuring instrument necessary for designing and manufacturing modular dies, and by combining these new technology with the machine equipment already possessed by CIPET Lucknow, Training of Trainers (ToT) or teachers for modular dies, and support for such Trainers to provide lectures to students shall be provided. Through this TOT, we expect that educational services will be provided on a continuous basis.

Summary: Table The PDM of the assumed ODA project

Purpose: Developing engineers capable of designing, manufacturing and measuring modular dies in India	
Result	Activity
Result 1	1-1 ToT at CIPET Lucknow
Produce teachers who can give lectures on	1-2 ToT for teachers at other campuses by

modular dies	trained faculty from CIPET Lucknow
Result 2 Improvement of the capacity of educational institutions capable of producing human resources for modular dies	2-1 Implementing a curriculum of modular die at CIPET Lucknow 2-2 Installation of advanced design and production equipment and introduction of its management know how at CIPET Lucknow
Result 3 Human resource development capable of engaging in the design and production of modular dies immediately after joining the company	3-1 Education for students at CIPET Lucknow 3-2 Education for students at other centers of CIPET

Summary table: Tentative schedule of the ODA project

	2018												2019年											
	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Detailed planning of the project	■	■																						
Detailed planning of the curriculum			■	■			■	■																
Installation of machineries			■	■																				
Training of Trainers				■	■	■	■	■																
Training of students									■	■	■	■	■	■	■									
Market needs survey and diffusion process	■			■				■					■		■					■				
Verification of achievement of the project				■				■		■					■				■					

## Chapter 4 Business Development Plan

For the business strategy of the company, it is important recruit and foster engineers for mold and die and to respond to the needs of customers who are deploying globally. India will become a hub for the company's global business strategy. It is for sure that India will become one of the three top production countries of automotive and is an attractive market. Even though the quality is not high, the training of engineers is widely spread, which could be the base of engineer education. India is highly expected as an export base to the market of Europe, Middle East and Americas by utilizing the English proficiency and business network of Indian people.

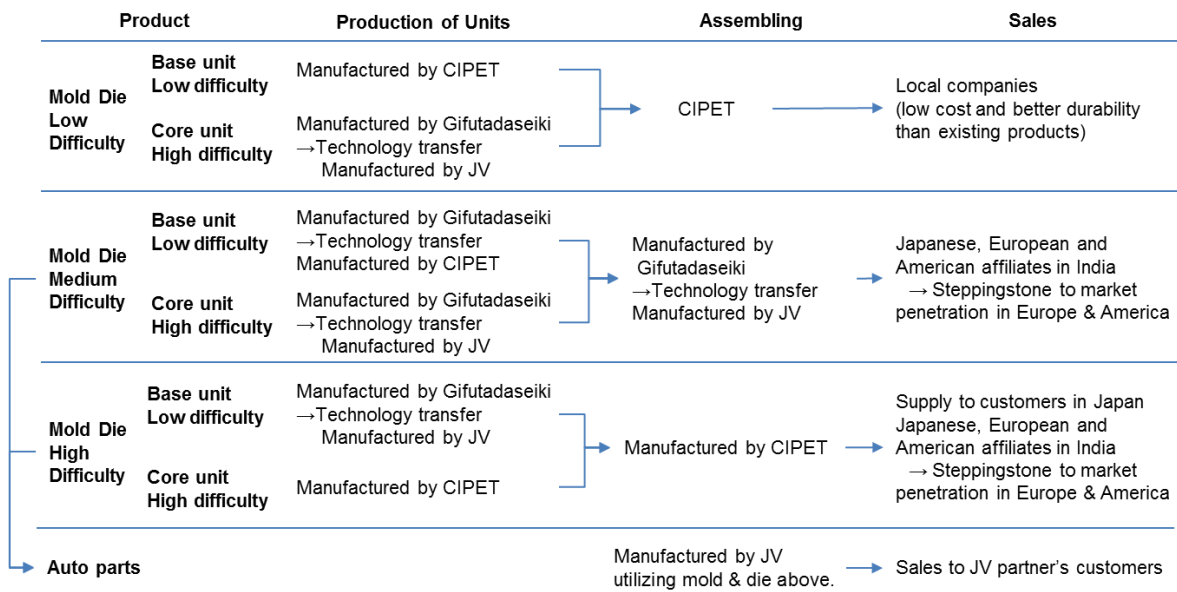
The company will enhance the capacity of production and service of core unit during the year of 2018 and 2019, and export the core unit to India. The company will establish a joint venture company in India for importing and sell the products. Meanwhile, in India, fostering engineers through the engineer training program by ODA project, producing base unit, assembling and enhancing the capacity of service and maintenance of mold and die, which will be the bedrock of the business of the company.

The training of engineers will be practical and the students will actually produce base unit of a mold. The company will sell the products after assembling the base unit made



in India and core unit made in Japan, to affiliates of Japanese and European companies and even to local companies. The company is making a detailed business plan in cooperation with the local partner candidate, WIPE.

The company is leading and participating to various activities of mold and die and supporting industry in Tokai area of Japan. By introducing the company's activities to regional companies in Tokai, it will help those companies to go abroad. The company will actively support those regional companies.



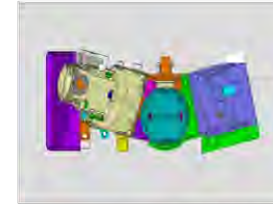
Summary- Diagram: Scenario of business development strategy

## Summary slide

### Feasibility Survey with the Private Sector for Utilizing Japanese Technologies in ODA Projects India, Feasibility Survey for Engineer Training for Modular Dies

#### SMEs and Counterpart Organization

- Name of SME: GIFUTADASEIKI Co., Ltd
- Location of SME: Gifu pref, Japan
- Survey Site · Counterpart Organization: State of Uttar Pradesh, State of Karnataka, National Capital Territory of Delhi



#### Concerned Development Issues

- Although India is becoming one of the three major bases of the automobile industry, it is indispensable to strengthen the competitiveness for export by increasing the local procurement rate of parts and improving quality of local supporting industries.
- Cultivation of engineers for mold and die is crucially important for this purpose.

#### Products and Technologies of SMEs

- Our company's specialized mold is "module mold" consisting of core unit (performance differentiation section) and base unit (general section), which is a source of differentiation such as high quality, long life and so on. Compared competitors, it is superior in terms of processability, maintainability and durability.

#### Proposed ODA Projects and Expected Impact

- To train necessary capability and capacity for module mold engineering, this project will conduct technical education such as (a) designing technology for easy-to-make part, (b) mold design technology and (c) mold evaluation technology etc. at mold engineer training institution.
- Trainers' training will be implemented to ensure the continuity of the project after the completion of this project, and ultimately to aim for the training to be offered independently at the site.

#### Business development of the SME

- GIFUTADASEIKI will make performance differentiation unit by their core technology and send it to India side. India side will make the rest to complete as a final mold product. This will contribute to the upgrading manufacturing and export competitiveness of India.

別添資料

非公開