

国名 メキシコ	プラスチック成形技術人材育成プロジェクト
------------	----------------------

I 案件概要

事業の背景	メキシコのプラスチック成形関連企業総数は 3,500 社で、これらの多くが中小零細企業であった（2005年）。これらの企業は、特にスーパーバイザーレベルの熟練技術者の数が不足していることで、有能な人材の雇用に苦労していた。産業分野において、将来的にスーパーバイザーとして業務を行える人材を輩出することを期待されていた工業高校には、プラスチック成形技術を教えるコースや有資格教員が在籍していなかった。このような状況の下、工業高校にプラスチック成形技術コースを開設する支援の要請が日本政府に出された。										
事業の目的	本事業では、プラスチック成形技術コースの研修カリキュラムの構築、インストラクターの能力強化、モデル校における教員研修を通して、国立工業高校教員養成センター（CNAD）のプラスチック射出成形技術に関わる工業高校の教員育成機能の向上を図り、もって、国内プラスチック産業界への質の高い労働力の供給を目指す。 1. 上位目標：（プラスチック成形技術コースを設置する）工業高校が質の高い労働力をメキシコ国プラスチック産業界に供給することに貢献する 2. プロジェクト目標：CNAD においてプラスチック射出成形技術に関わる工業高校の教員育成機能が向上する										
実施内容	1. 事業サイト：メキシコ市、シウダ・ビクトリア（タマウリパス州）、ティファアナ（バハ・カリフォルニア州） 2. 主な活動：CNAD インストラクターに対するプラスチック射出成形技術研修、研修カリキュラムの作成、工業高校教員に対するプラスチック射出成形技術研修、工業高校におけるプラスチック成形技術研修カリキュラムの改訂等 3. 投入実績 <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">日本側</td> <td style="width: 50%;">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 専門家派遣 6人</td> <td>(1) カウンターパート配置 15人</td> </tr> <tr> <td>(2) 研修員受入 9人</td> <td>(2) 土地・施設 執務スペース等</td> </tr> <tr> <td>(3) 機材供与 研修機材等</td> <td>(3) 現地業務費</td> </tr> <tr> <td>(4) 現地業務費 現地スタッフ雇用費、旅費、通信費等</td> <td></td> </tr> </table>	日本側	相手国側	(1) 専門家派遣 6人	(1) カウンターパート配置 15人	(2) 研修員受入 9人	(2) 土地・施設 執務スペース等	(3) 機材供与 研修機材等	(3) 現地業務費	(4) 現地業務費 現地スタッフ雇用費、旅費、通信費等	
日本側	相手国側										
(1) 専門家派遣 6人	(1) カウンターパート配置 15人										
(2) 研修員受入 9人	(2) 土地・施設 執務スペース等										
(3) 機材供与 研修機材等	(3) 現地業務費										
(4) 現地業務費 現地スタッフ雇用費、旅費、通信費等											
協力期間	2010年10月～2014年10月										
相手国実施機関	産業技術教育局（DGETI）、国立工業高校教員養成センター（CNAD）										
日本側協力機関	株式会社日本開発サービス										

II 評価結果

<留意点>

- 事前評価においてプロジェクト目標の達成及び継続状況を検証するための指標が3つ設定された。事後評価時の事業効果の継続の検証に際して、指標2（産業界のニーズに基づいたコースの実施）と指標3（コース参加教員の最終試験の結果）を活用した。指標1（CNAD インストラクターの能力向上）は持続性の技術面の一部として確認した。

1 妥当性

<p>【事前評価時・事業完了時のメキシコ政府の開発政策との整合性】 「国家開発計画2007-2012年」の5本柱の一つが競争力ある経済と雇用の創出であり、「国家開発計画2013-2018年」では教育が科学技術や生産部門と連携されることが期待されていた。このように、本事業は事前評価時、事業完了時ともにメキシコの開発政策と合致していた。</p> <p>【事前評価時・事業完了時のメキシコにおける開発ニーズとの整合性】 プラスチック成形品の生産量、品質ともに国内の消費をまかなうには十分でなく、そのほとんどを輸入に頼らざるをえなかった。プラスチック成形関連企業数は増加しており、熟練労働者の供給が求められていた。このように、本事業はメキシコの開発ニーズとも合致していた。</p> <p>【事前評価時における日本の援助方針との整合性】 1986年以降、二国間の技術協力に関する協定が結ばれており、事前評価時において重点分野の一つが産業振興（中小企業／裾野産業の競争力強化）であった¹。</p> <p>【評価判断】 以上より、本事業の妥当性は高い。</p>

2 有効性・インパクト

<p>【プロジェクト目標の事業完了時における達成状況】 プロジェクト目標は達成された。9人のCNAD インストラクターが日本のプラスチック成形技能検定試験2級に相当する最終試験に合格し（指標1）、うち3人は1級相当の試験に合格した。CNAD は5つのモジュールからなるカリキュラムを開発し、これに基づき研修コースを実施し、コースの評価は次コースへフィードバックされており、CNAD はプラスチック成形技術の研修コースのマネジメント能力を強化させた（指標2）。また、CNAD はモデル工業高校の教員20人を育成した（指標3）。</p> <p>【プロジェクト目標の事後評価時における継続状況】</p>

¹ 外務省（2011年）「ODA 国別データブック 2010」。

本事業の効果は持続している。CNAD は 2017 年にモジュールⅣに熱成形と腐食成形を追加してカリキュラムを改訂し、コースを継続している。2015 年以降、延べ 85 人のモデル工業高校の教員がコースを修了した。モデル工業高校 3 校のうち、2 校では、事業期間中に CNAD の研修を修了した全員（各校 6 人）が教員として勤務を継続している。もう 1 校では、6 人の教員のうち 2 人が管理職となったが、2 人が新たに CNAD で研修を受講した。2 校では民間企業と連携して実習を継続している。1 校では市内に同様の企業がなく、実習は行われていない。

【上位目標の事後評価時における達成状況】

以下の状況を総合的に考慮して、上位目標は概ね達成されたと判断される。プラスチック成形技術コースでインターンシップを修了して技術者の資格を取得した卒業生の割合は、30%以下である（指標1）。しかしながら、これは2015年以降、学生が最終試験で80%以上得点した場合、企業インターンシップは必須ではなくなったことが理由である。さらに、モデル工業高校3校のうち1校（CBTIS271）のある都市には、プラスチック関連企業がないことが理由として挙げられる²。CETIS271の卒業生は、他市で就職している。モデル工業高校のプラスチック成形技術コースの卒業生のうち、大学に進みプラスチック産業に関連する勉強を続ける学生が目標を上回っている（指標4）。これは彼らや彼らの両親が、より専門的なキャリアを望んでいるためである。このため、プラスチック産業に就職する卒業生は計画より少なくなっている（指標3）。このように、工業高校卒業後の進路に関わらず、全卒業生はプラスチック産業に関連する進路を選択している。プラスチック成形技術コースの拡大に関しては、モデル工業高校の1校で新たに2コースが始まり、モデル工業高校以外の6校が、モデル工業高校のカリキュラムから学んでコースを新設した。これはプラスチック成形技術に関するCNADインストラクターや教員を指導するコアインストラクター（モデル工業高校教員も含まれる）を養成したCNADの尽力によるものである。

【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

第一に、インタビューしたモデル工業高校教員によれば、学生はプラスチックについて理解し、プラスチックのボトルやその他製品のリサイクルやリユースを実践することにより、環境に関しての意識をより高めたとのことである。第二に、本事業以前、学生の大半は男子であったが、女子学生の入学が増えた。題材が環境に関連したもので自分たちに身近なものであることから、プラスチック成形技術コースに入学した女子学生が、コースの重要性を周囲の学生と共有したためである。CBTIS271によれば、同校のプラスチック成形技術コースのある女子学生は、グアナファト州の大学に進学する奨学金を得たことにより、最近では、より多くの女子学生が、他州であっても勉強を継続できると考えるようになったとのことである。第三に、CNAD は JICA 「自動車産業基盤強化プロジェクト」（2012 年～2015 年）において中小企業を支援したり、「自動車産業人材育成プロジェクト」（2015 年～2020 年）に対して技術的な助言を行ったりと、本事業の経験を共有・拡大している。

【評価判断】

以上より、本事業の有効性・インパクトは高い。

プロジェクト目標の達成度

目標	指標	実績												
(プロジェクト目標) CNAD においてプラスチック射出成形技術に関わる(工業高校の)教員育成機能が向上する	1. 9人のCNADインストラクターが日本のプラスチック射出成形技術技能検定2級と同等のレベルに達する	達成状況：達成 (事業完了時) - 9人のインストラクターが、日本のプラスチック成形技術技能検定試験2級に相当する最終試験に合格した。												
	2. CNADのプラスチック成形技術コースがプラスチック産業界のニーズに即して実施される	達成状況：達成(継続) (事業完了時) - 5つのモジュールからなるカリキュラムが CVCC により産業界ニーズに沿った内容であると確認された。同カリキュラムに基づいて研修コースが実施され、毎回の研修で次コースの改善に向けた評価が行われた。 - モジュールⅠ：材料 - モジュールⅡ：押出成形 - モジュールⅢ：射出成形 - モジュールⅣ：熱硬化成形 - モジュールⅤ：金型 (事後評価時) - カリキュラムは 2017 年に改訂され、事後評価時点まで有効である。コースは次コースへのフィードバックのために毎回評価されている。 - 工業高校教員用の成形技術コースは継続している。												
	3. モデル工業高校のプラスチック成形技術コース担当教員18人が養成され、最終試験に合格する	達成状況：達成(継続) (事業完了時) - モデル工業高校教員の延べ20人がモジュールⅠ、Ⅱ、Ⅴを修了して最終評価試験に合格した。 (事後評価時) - 事業期間中に CNAD のプラスチック成形コースを修了したモデル工業高校の教員 18 人のうち 14 人が、2018 年 5 月時点で教員として勤務継続している。新たに教員 4 人が CNAD で研修を受けた。												
(上位目標) (プラスチック成形技術コースを設置する)工業高校が質の高い労働力をメキシコ国プラスチック産業界に供給することに貢献する	1. 工業高校のプラスチック成形技術コースの60%の卒業生がインターンシップを修了し、技術者(プロフェッショナル・テクニシャン)の資格を有する	達成状況：検証不可 (事後評価時) - インターンシップを修了して技術者(プロフェッショナル・テクニシャン)の資格を得た卒業生の割合は目標の60%に達していない(インターンシップは必須でなくなったため)。 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th></th> <th>2015</th> <th>2016</th> <th>2017</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CBTIS 237</td> <td>24%</td> <td>26%</td> <td>29%</td> </tr> <tr> <td>CBTIS 271</td> <td>0%</td> <td>0%</td> <td>0%</td> </tr> </tbody> </table>		2015	2016	2017	CBTIS 237	24%	26%	29%	CBTIS 271	0%	0%	0%
	2015	2016	2017											
CBTIS 237	24%	26%	29%											
CBTIS 271	0%	0%	0%											

² タマウリパス州のタンピコ港にはポリマーの大きな産業があり、プラスチック成形企業が設立されることが期待されていた。しかしながら、治安面の問題から 2018 年 8 月時点で設立された企業はない。

		CETIS 06	14%	12%	10%
2. 工業高校におけるプラスチック成形技術コースのコース数あるいはクラス数が少なくとも6コース/クラス増加する	達成状況：達成 (事後評価時) - 2015年以降、プラスチック成形技術コースが7工業高校で延べ8クラスが新設された。				
3. 工業高校のプラスチック成形技術コースの25%の卒業生がプラスチック産業界へ就職する	達成状況：未達成 (事後評価時) - プラスチック産業界へ就職するプラスチック成形技術コースの卒業生の割合は目標の25%に達していない。				
			2015	2016	2017
		CBTIS 237	10%	10%	10%
		CBTIS 271	5%	5%	5%
		CETIS 06	10%	10%	10%
	注：公式なデータは入手できなかった。入手データは各校の卒業生へ卒業後の希望進路に関してインタビューした結果に基づく。				
4. 工業高校のプラスチック成形技術コースから大学へ進学する者のうち、50%がプラスチック産業に関連する学部・学科へ進学する	達成状況：達成 (事後評価時) - プラスチック産業に関連する学部・学科へ進学するプラスチック成形技術コースの卒業生の割合は目標の50%を超えた。				
			2015	2016	2017
		CBTIS 237	90%	90%	90%
		CBTIS 271	95%	95%	95%
		CETIS 06	90%	90%	90%
	注：公式なデータは入手できなかった。入手データは各校へのインタビュー結果に基づく。				

(出所) 事業完了報告書、工業高校からの提供情報。

3 効率性

事業期間は計画通りであったが(計画比：100%)、事業費は計画を超えた(計画比：116%)。アウトプットは計画どおりに産出された。したがって、本事業の効率性は中程度である。

4 持続性

【政策制度面】

プラスチック産業の人材育成は、「国家開発計画2012-2018年」及び、全てのコースは国家ニーズに基づくべきとする質の高い教育について定め、教員の能力向上に重点を置く「教育改革」(2013年)の中で優先付けられている。

【体制面】

CNADは、メカトロニクス、数学、電子工学等の40コースを提供する国家研修機関としての位置づけを維持し、プラスチック成形技術コースのインストラクター6人を含めて正規インストラクター18人を有している。学術開発セクター調整部署がカリキュラム確認の責任を有する。事業完了以降、CNADは近隣の中小企業1社のみ技術支援を提供している。CNADによれば、中小企業へのコンサルティングサービスの提供は人員不足により限定的であるが、インストラクターの人数はプラスチック成形技術コースの運営には十分であるとのことである。卒業生の追跡のためのデータベース開発が本事業完了前に想定されていた。しかしながら、政府の政策によりプライバシー保護が当時よりも厳しくなったため、データベースは構築されていない。

【技術面】

CENADはDGETI下の456技術系学校ともう一つのシステム(国立専門技術教育大学)下の約400校の教員養成の責任を有しており、プラスチック成形技術に関する教員養成に十分な技術を維持していると判断される。CONALEPはカリキュラム見直しとインストラクター評価の仕組みを維持している。CNADに新しいインストラクターが加わる際、指導技術に関する研修が行われる。

【財務面】

事後評価ではCNADの財務データは入手できなかった。CNADによれば、事業完了以降、DGETIから同額の予算が配賦されており、これらは少なくともコース運営には十分とのことである。また、2018年には新大統領の所信表明でCNADへの予算は増加すると述べられた。

【評価判断】

以上より、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

5 総合評価

プロジェクト目標は達成され、事業効果も継続している。CNADは研修モジュールを開発し、インストラクターを養成し、モデル工業高校に研修を実施しており、プラスチック成型技術コースの運営能力を強化した。事業完了以降、訓練された工業高校は、大学の関連する学部・学科に卒業生を送り出しており、進学は卒業直後の就職よりも要望が高い。持続性に関して、CNADはコース運営に必要な組織体制、技術、予算を維持している。事業の効率性に関しては、事業費が計画を超えた。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は非常に高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- 中小企業へのコンサルティングサービスを提供するため、より多くのインストラクターの養成をCNADに提言する。これらのサービスを通じて、CNADは産業界の最新のニーズを把握してカリキュラムに反映することが可能となる。また、サービス料を徴収することもできる。
- データベース開発に代わり、卒業する学生に希望進路に関して質問票調査を行うことをCNADに提言する。データの精度は高くないかもしれないが、電子媒体で回答を得ることで状況を理解するのはあまり難しくないのである。

JICA への教訓：

- CNAD は研修カリキュラム・技術を共有したり、技術的助言を提供するためにインストラクターを派遣したりすることで、他の JICA 事業や他組織に本事業の経験を広めている。これは主に JICA メキシコ事務所が類似事業からの教訓の蓄積に基づいて、JICA 事業や関係組織の間でのコミュニケーションを促進したことで実現したものである。事業で開発された技術や経験を他事業に普及させるためには、JICA 事務所は類似プロジェクトからの教訓を理解し、それ等の教訓を事業形成・実施段階において他事業と共有すべきである。これにより、事業関係者が他事業や関係組織と技術交流のために接触を図ることができる。



プラスチック成型技術の実習を受ける学生（メキシコシティの CETIS 6）



事業期間中に CNAD で養成された教員 6 人（ティファナの CBTIS 237）