

事業事前評価表

1. 案件名

国名： ブータン王国

案件名： 和名： デジタルものづくり工房（ファブラボ）による技術教育・普及促進プロジェクト

英名： Project for Promotion of Technology Education and Diffusion through Digital Fabrication Laboratory (Fab-Lab)

2. 事業の背景と必要性

(1) 当該国における開発実績（現状）と課題

ブータン王国（以下、ブータン）における主要な産業は、農業及び水力発電によるインドへの売電であり、水力発電による売電や関連する建設分野が経済成長をけん引してきている。しかし、国内市場が小さく水力発電以外の産業の発展は限られており、多くの消費財や資本財をインド及び他国からの輸入に依存しているため、慢性的な貿易赤字を抱えている。また、ブータンは急峻な山に囲まれた内陸国であり、各地域同士のアクセスが悪いため、高い輸送コストや長期の物資調達期間がブータンの産業発展の阻害要因にもなっている。

また、ブータンの人口はわずか 73 万人（2017 年）ほどであるが、2017 年の都市部若年層の非雇用率は 16.7%となっており、社会問題化している。現在は雇用創出の観点から産業多様化を図ることとしているが、社会に出る若者と産業界の求める人材との間に知識・技術のギャップがある。

上記を受け、ブータン王立大学では、産業の発展や創出に貢献する実践的なスキルを持った卒業生を輩出するため、高等工学教育の質の向上が求められている。一方、王立大学では高等学校卒業後の受け皿として生徒数を増やしているが、増加した生徒に対し実践的な教育機会を与えるためのインフラは整っていない。王立大学傘下の理工学系大学である科学技術カレッジ（CST）においても、実践的なスキルを備えた人材を輩出するためには、充実した教育プログラムと、実験やワークショップなどの実践的な教育を可能にするインフラ整備が必要となっている。

(2) 当該国における開発政策と本事業の位置づけ

ブータン政府は「第 12 次五か年計画(2018 年～2023 年)」で、産業の多様化、教育の質の向上、有能な労働力の育成と雇用の促進を重点事項として掲げている。また、同計画において、スタートアップと家内小規模産業の振興がフラッグシッププログラムとして掲げられ、大学や職業訓練校にインキュベーションセンターやファブラボ（Fabrication Laboratory）を設立する計画がある。デジタル工作機械を揃えたファブラボは、プログラミング、電子工学、情報工学、製造加工の実践的な教育や技術向上の機会を提供し、創造性やイノベーションを促進する。また、ファブラボは高等工学教育への活用のみならず、厳しい地理的制約の克服やカレッジを取り巻く地域

社会の活性化にも貢献することが期待される。

(3) 産業人材育成に対する我が国及び JICA の援助方針と実績

我が国の対ブータン国別協力方針（2015）では持続可能な経済成長が優先課題として位置付けられており、また経済の構造の変化と国の開発ニーズに応じた産業開発と雇用創出が方針の中で取り上げられている。また「職業訓練校の質的強化プロジェクト」（2009 年-2013 年）では、そのニーズに対応し、雇用創出のための人材育成に対する支援を実施した。

(4) 他の援助機関の対応

UNICEF の支援により、ブータン教育省と Fab Lab Bhutan が共同で Pi-Top（シングルボードコンピュータ「Raspberry Pi」を使って、独自にカスタマイズして作成するラップトップ）を活用した STEM 教育普及を実施している。

3. 事業概要

(1) 事業目的（協力プログラムにおける位置づけを含む）

本事業は、ブータン国において、ファブラボの設置とそれを活用した大学内外の連携促進により、技術力を社会や産業のニーズに結び付ける新しい教育モデルを開発し、もって科学技術カレッジを取り巻く地域社会の課題解決や産業の活性化を目指す。

(2) プロジェクトサイト/対象地域名

ブータン王立大学科学技術カレッジ（CST）/ブータン国プンツォリン

(3) 本事業の受益者（ターゲットグループ）

直接裨益者：CST の教員及び生徒

間接裨益者：CST を取り巻くプンツォリン近郊の住民

(4) 事業スケジュール（協力期間）

2020 年 3 月から 2023 年 2 月を想定（計 36 ヶ月）

(5) 総事業費（日本側）

約 2.3 億円

(6) 相手国側実施機関

ブータン王立大学科学技術カレッジ（CST）

(7) 投入（インプット）

1) 日本側

・ 専門家派遣

長期専門家（チーフアドバイザー）

短期専門家（ファブラボ運営、デザイナー、デジタル制作技術指導、カリキュラム形成、民間セクター/起業支援、現地専門家 等）

・ 機材供与（ファブラボ関連機材）

・ 本邦/第三国研修

2) ブータン国側

- ・カウンターパートの配置
- ・専門家執務スペース
- ・関係機関との調整
- ・その他ローカルコスト

(8) 環境社会配慮・貧困削減・社会開発

1) 環境に対する影響/用地取得・住民移転

① カテゴリ分類：C

② カテゴリ分類の根拠：本事業は、「国際協力機構環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月配布）上、環境への望ましくない影響は最小限であると判断されるため。

③ 環境許認可：N/A

④ 汚染対策：N/A

⑤ 自然環境面：N/A

⑥ 社会環境面：N/A

⑦ その他・モニタリング：N/A

2) ジェンダー平等推進・平和構築・貧困削減：対象外

3) その他：特になし

(9) 関連する援助活動

1) 我が国の援助活動：特になし

2) 他ドナー等の援助活動：特になし

4. 協力の枠組み

(1) 協力概要

1) 上位目標と指標

目標：ブータンにスキルベースの教育プログラムを組み込み、デジタルファブリケーションを通じて社会問題を解決する

指標：デジタルファブリケーションを通じた社会問題解決が、技術教育政策の題目として取り上げられる

2) プロジェクト目標と指標

目標：CST にデジタルファブリケーションラボを設立し、技術力を社会や産業のニーズに結び付ける新しい教育モデルとイノベーションを開発する

指標：ファブラボの運用と管理に関する持続可能な事業計画、規則、規制が効果的に実行されている

3) 成果

成果 1 : CST の電子・コミュニケーション学科 (ECED) に、デジタルファブリケーション技術の拠点として世界標準型のファブラボが設置される

成果 2 : ファブラボを通じて、大学内の学際横断的なラボベース研究連携・連動が促進される

成果 3 : ブータン国内の社会経済課題解決に資するため、CST が他大学や他官民機関と連携し、ファブラボがそのプラットフォームとなる

成果 4 : CST のファブラボが、個人/市民および学校が自身のニーズに取り組み、スキルを高め、社会・経済的問題対処のためにカスタマイズされた製品を開発するためのオープンイノベーションのプラットフォームを提供する

5. 前提条件・外部条件

(1) 前提条件

CST がキャンパス内にファブラボを設置するための専用スペースを提供すること。

(2) 外部条件 (リスクコントロール)

1. 訓練を受けた職員が辞任せず、転勤も頻繁におこらないこと
2. CST とファブラボの予算が大幅に減少しないこと

6. 過去の類似案件の教訓と本事業への活用

(1) 類似案件の評価結果

エジプト「日本科学技術大学 (E-JUST) 設立プロジェクト」(2008 年-2014 年) の教訓では、エジプト政府の高いコミットメントにより、エジプト国内の既存の大学とは異なる国際的な大学新設を構想して支援を開始したが、2 度の政権交代等を経験し、新設である実施機関の運営基盤の整備に影響が出たことが当初計画した成果発現の阻害要因となった。よって、新たな構想による高等教育機関の新設を支援する際には、当該機関の人材、施設・機材、予算の運営基盤が安定するまでは、当該地において運営基盤のある既存機関との連携の下で取り組むことが望ましい、との教訓が得られた。

ブータン「職業訓練校の質的強化プロジェクト」(2009 年-2013 年) では、クルタン技術訓練校 (TTI-K) の電気コース及び他の技術訓練校 (TTI) の電気指導員の能力強化を行っていたが、水力発電分野などの他の職業訓練コースへのニーズの高まりを受け、TTI-K の他に対象としていた 3 校のうち 2 校の電気コースがプロジェクト終了 1 年後に廃止となった。よって、労働市場のニーズに応じて政府の政策や戦略が変化する場合があることを踏まえ、政府の政策や戦略を慎重に注視し、事業のステークホルダー間で共有し、必要に応じてタイミングよく事業内容に組み込むことが重要である、との教訓が得られた。

ラオス「国立大学 IT サービス産業人材育成プロジェクト」(2008 年-2013 年) では、教員の

技術レベルが低すぎる事が本事業開始後に判明したが、教員への指導期間を当初予定より 1 年間長い 2 年間に変更し、教員の能力向上に集中的に取り組んだ結果、継続的に民間セクターが求めるレベルの IT 技術者の育成をすることにつながった。

(2) 本事業への教訓

本プロジェクトでは「新たな高等教育機関の新設」ではなく「新たなラボの新設」に当たるが、活動計画の作成に際して、先方の人員、予算を十分に考慮し、ティンパーに所在する既存のファブラボとの連携も視野に入れた上で計画を行う。また、定期的に認識確認を行い、先方の実情に即しフレキシブルにプロジェクトの活動計画を見直すこととする。

また、教員の技術レベルに関し、指導員になりうる教員として既にファブラボでの業務経験のある人材を CST で採用した。また調査や事業開始のタイミングで教員の技術レベルを見極め、必要に応じて初期の段階で教員の能力向上を集中的に取り組むこととする。

7. 評価結果

本事業は、ブータン国の開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、また計画の適切性が認められることから、実施の意義は高い。

8. 今後の評価計画

(1) 今後の評価に用いる主な指標

4. (1) のとおり。

(2) 今後の評価計画

事業開始 6 か月	ベースライン調査
事業終了 3 年度	事後評価