案件別事後評価（内部評価）評価結果票:無償資金協力

評価実施部署：カンボジア事務所（2018 年 9 月）

国名	カンボジア工科大学施設機材整備計画
カンボジア	

Ⅰ 案件概要

事業の背景	カンボジアは、産業の多角化、特に製造業の拡大によって経済の持続的な成長を目指してきた。一方で、同国の高等教育機関から供給される人材には、①工学系科目専攻の人材が少ない、②また数少ない工学系専攻の人材も座学中心の教育を受けており、実践的な技能を持っていないという点が指摘されていた。 かかる状況下で、カンボジア政府は、教育セクターの開発計画である「教育戦略計画（2009年～2013年）」での重点項目として理工学系、数学系の人的資源開発を優先課題に掲げ、労働市場のニーズに応えるべく技術を有する人的資源の開発を強化していく方針を打ち出した。カンボジアの公立大学で工学系学科があるのは2つの高等教育機関のみであり、そのうちの1つがカンボジア工科大学である。 同大学では、実験・実習のための機材が老朽化または不足しているため、各科目で必要とされる実験・実習の授業を行うことが難しく、座学中心の教育を行わざるを得ない状況にあった。その結果、実践的なスキルを持った人材を必要とする産業界のニーズに十分に応えることができていなかった。			
事業の目的	カンボジア工科大学において、実験・実習用の施設建設・機材調達により、教育・研究能力の強化を図り、もって工業分野における実践的な技能を持った人材（エンジニア）の育成に寄与することを目的とする。			
実施内容	1. 事業サイト：カンボジア工科大学（プノンペン市） 2. 日本側：以下の項目に必要な無償資金の供与 (a) 実験棟の建設（仕様変更あり） (b) カンボジア工科大学 7 学科への実験・実習機材の調達 (一部キャンセル、追加調達、仕様変更あり) 3. カンボジア側： 電力ケーブルの計画施設内の分電盤までの延伸、給水管の延伸とバルブ設置、汚水排水管の延伸および通信システムの構築と工事			
事業期間	交換公文締結日	2013 年 3 月 21 日	事業完了日	2015 年 6 月 20 日(機材引き渡し)
	贈与契約締結日	2013 年 3 月 28 日		
事業費	交換公文供与限度額・贈与契約供与限度額：596 百万円		実績額：594 百万円	
相手国実施機関	カンボジア工科大学			
案件従事者	本体：株式会社鴻池組、オガワ精機株式会社、三菱商事株式会社、西澤株式会社 コンサルタント：インテムコンサルティング株式会社、株式会社マツダコンサルタンツ　共同企業体			

Ⅱ 評価結果

【評価の制約】

・カンボジア工科大学では本事業実施中および事業完了後に、独自の資金でいくつかの実験室を整備し、本事業以外の支援で得られた実験用機材も配備している。従って、本事業の定量的、定性的効果およびインパクトにはこれらのアウトプットによる効果も含まれている。

【留意点】

（有効性：指標と補完情報について）

・定量的効果につき、事業事前評価表では「本事業が目指した対象 7 学科の実験室数（室）」と「対象 7 学科の機材活用科目数（科目）」の 2 つが、本事業の有効性を検証する指標として設定された。これらの指標に加えて、本事業によるアウトプットの活用状況を検証するために、「対象 7 学科において、実験機材を活用した科目に登録した学生数（補完情報 1)」、「建設された実験棟の活用状況（補完情報 2)」および「機材の活用状況（補完情報 3)」を設定した。

・定性的効果として、同表には（1)「カンボジア随一の工学系高等教育機関として必要な実験用機材を備えた教育環境が整備される」、(2)「実験・実習機材が教育・研究に活用されることにより、実践的なスキルを持った工学系人材が輩出される」、(3)「カンボジアへ進出する日系企業を含む産業界の人材需要に裨益する」の 3 つの効果が提示されている。このうち(2)と(3)はインパクトと考えられる。

注釈：上記(2)については、より具体的で検証する内容に即した情報「製造業界および建設業界に就職した卒業生数と同分野でさらに進学した卒業生数」で検証することを試みたが、該当の情報は得られなかった。

1 妥当性

【事前評価時・事後評価時のカンボジア政府の開発政策との整合性】

本事業は、事前評価時において、科学や数学分野の人的資源の開発に関連し、基礎学力習得のための施設改善の必要性に言及した「教育戦略計画（2009年～2013年)」等の開発計画に合致している。事後評価時点では、上述の戦略計画の後継にあたる「教育戦略計画（2014年～2018年)」において、研究を通じて創造力を高める教授法を導入し、教室、実験室や図書館等の学習教材および環境を改善していくことで、高等教育分野での教授法や学習プログラムを改善することを優先課題としている。

【事前評価時・事後評価時のカンボジアにおける開発ニーズとの整合性】

本事業は事前評価時において、上述の「事業の背景」に記載の通り、カンボジアの高等教育分野の開発ニーズに合致している。事後評価時においても、産業界の発展を担う実践的なスキルをもった人材のニーズは依然としてある。この点において、カンボジア工科大学は「産業開発政策（2015 年～2025 年)」で政府が掲げている、産業セクターの国内総生産に占める割合を高めようという狙いを実現するうえで、重要な役割を担ってきている。従って、同大学の教育の発展だけでなく、産業セクターの発展のためにも、本事業によって建設、配備された実験棟や機材のニーズは引き続きあるといえる。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

我が国の対カンボジア国別援助方針（2012 年 4 月）では、重点分野の 1 つに「経済基盤の強化」が挙げられており、その中の「民間セクターの強化」では、産業人材の育成、特に今後拡大が予想される製造業で必要とされるエンジニアや技術者などの技術系人材や中間管理職の育成に重点を置くとしている。

【評価判断】

以上より、本事業の妥当性は高い。

2　有効性・インパクト

【有効性】

本事業は、事業目的である「カンボジア工科大学において、実験・実習用の施設建設・機材調達により、教育・研究能力が強化される」を達成した。

定量的効果としては、対象 7 学科の実験室の数は本事業により 44 室に増加し、目標の 45 室をほぼ達成した（指標 1）。同大学ではさらなる需要を満たすため、自己資金でさらに 21 の実験室を建設したことが本調査で判明した。その結果、対象 7 学科全体では現在 65 の実験室を保有する。対象 7 学科では機材を活用する科目数は 178 科目に増加し、目標値の 176 科目を達成した（指標 2）。これらの機材の約 30%（額面による算定）は、一般文化無償資金協力「カンボジア工科大学地圏資源・地質工学部教育機材整備計画」や技術協力「カンボジア工科大学教育能力向上プロジェクト」等の他の事業で配備されたものである。従って、対象 7 学科で機材を活用する科目数が増加したことは、本事業と他の事業との複合的効果によるものである。実験室や機材の活用状況については、対象 7 学科の実験機材を活用する科目への登録学生数が 2012 年の 1,985 名から 2017 年に 4,065 名に、さらに 2018 年には 4,735 名に増加したことで、より多くの学生が実験機材を活用するようになっているといえる。（補完情報 1）また本調査では、実験室や機材が計画通りに活用されていることも確認した（補完情報 2～3）。

定性的効果としては、カンボジア工科大学の教員や学生への質問票の回答や聞き取り調査結果から、近代的な機材が配備された新しい実験棟での実験を通して、科目内容について学生の理解が深まっていることが確認された。例えば、電気エネルギー工学科の学生たちはロボット開発の基礎的要素となる模型製作を、初めて学生自身の設計により実験できるようになったとのことである。

【インパクト】

カンボジア工科大学独自による調査から、エンジニアや技術者コースを卒業した学生の絶対数が飛躍的に伸び、卒業生の就職者数は本事業実施前（2012年）の304名から事業完了後（2015年）は444名に増加したことが判明した。同数値は2017年にはさらに596名に増加した。同分野でさらに進学した卒業生も2012年の87名から2015年には108名となり、2017年は173名までに増加した。このことから、本事業によって実験・実習機材が教育・研究に活用されることで、実践的なスキルを持った工学系人材が育成され、ひいてはそれがカンボジアの産業界の人材需要にも裨益しているといえる。質問票調査や聞き取り調査によると、カンボジア工科大学は業界の求人需要に応えるべく卒業生数をさらに増加するよう企業から継続的に要請を受けているとのことである。この求人需要に対応し、同大学では、民間セクターとのよりよい協力を目指して、2016年に産学連携室を設置した。本事業によるマイナスの影響は確認されなかった。

【評価判断】

よって、本事業実施による効果の発現は計画と比して高く、有効性・インパクトは高い。

定量的効果

指標	基準値 2012年 基準年	計画 2017年 事業完了5年後	実績 2017年 事業完了5年後	実績 2018年 事業完了6年後
指標1: (1) 対象7学科の実験室数（室）	37	45	65 (44)	65 (44)
指標2: (2) 対象7学科の機材活用科目数（科目）	129	176	178	178

出所：協力準備調査報告書、実施機関への質問票調査および聞き取り調査

注釈：(1) カンボジア工科大学独自の資金で建設された 21 の実験室を除いた数値はカッコ内に示した。

注釈：(2) 数値には、本事業と他の事業の複合的効果が反映されていることが考えられる。

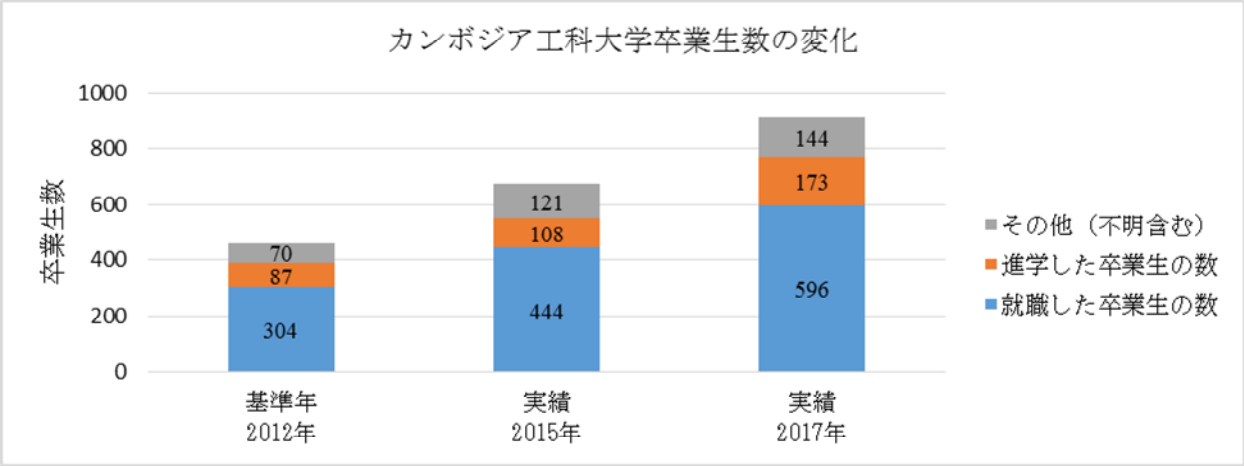
補完情報 1：対象 7 学科において、実験機材を活用した科目に登録した学生数

学科名	基準値 2012 年 基準年	実績(3) 2017 年 事業完了 5 年後	実績(4) 2018 年 事業完了 6 年後
電気エネルギー工学科	409	900	909
産業機械工学科	319	815	819
食品化学工学科	279	650	679
土木工学科	448	420	948
情報通信工学科	164	350	364
地球資源・地質工学科	120	250	270
農村工学科	246	680	746
合計	1,985	4,065	4,735
基準値からの増加の割合（%）	*na*	*205%*	*239%*

出所：協力準備調査報告書、実施機関への質問票調査および聞き取り調査

注釈：(3) および (4)の項目の数値には、本事業と他の事業の複合的効果が反映されていることが考えられる。

インパクト



出所：事業事前評価表、実施機関への質問票調査、副学長への聞き取り調査

3　効率性

事業費は計画内であったが、事業期間が計画を上回った（計画比：それぞれ 100%と 133%）。概略設計時と詳細設計時での外国為替の大きな変動があり、当初計画の事業費の範囲で事業を実施するためには予定していた供与機材数を削減し、施設改修費も削減する必要があった。再設計された計画をもとに追加の入札が実施された。数度の入札を経て残った資金をもとに、一旦は削除された機材や、削減された改修項目のうちの一部が再度計画に組み込まれた。その結果、アウトプットは産出されたが、計画通りではなかった。以上より、本事業の効率性は中程度である。

4　持続性

【体制面】

高等教育セクターの総括責任部局は教育・青年・スポーツ省高等教育総局であり、高等教育機関における規模の大きな施設建設、機材供与、および施設機材の維持管理について監督している。コース設定、カリキュラム開発、授業料の徴収および予算管理は各高等教育機関独自の采配による。従って、本事業で建設・配備された施設・機材の運営・維持管理はカンボジア工科大学が担う。同大学の運営・維持管理監督体制は2段階になっている。第1段階として日々の維持管理を各学科の実験機材維持管理室が行う。各室には2～3名の技術者と1名のエンジニアが配置されている。第2段階は、重要かつ深刻な問題への対処であるが、すべての機材、施設、水や電気および通信関連も含めて全体を総括する技術サービス室が担う。同大学では、各実験室に1名のエンジニア、各学科の実験機材維持管理室に各3名の技術者を採用しており、運営・維持管理に係る要員は本事業実施前より10名以上多くなっていることから、本事業の効果を維持する体制は十分にあるといえる。

【技術面】

大学の教員や技術者は本事業の機材引渡前に運営・維持管理に関するトレーニングを受けており、実験室施設や機材の維持管理に関する技術レベルは十分あるといえる。さらに、技術協力プロジェクト「カンボジア工科大学教育能力向上プロジェクト（2011 年～2015 年）」では、本事業の支援対象でもある電気エネルギー工学科、産業機械工学科、地球資源・地質工学科という 3 つの学科の教員や技術者の技術レベルの向上を支援してきた。技術面でのスキルをさらに向上させるために、同大学には技術者を海外での技術研修に派遣する制度がある。この制度で海外技術研修を受講した技術者も出てきており、今後実験室のスタッフへの指導をしていくことが期待できる。実験室のマニュアルも整備されており、教員の指導のもとに適切に活用されている。

【財務面】

下記に示した通り、カンボジア工科大学では本事業の効果を維持するに必要な予算が確保されている。学生から徴収する授業料からの収入総額は年々増加しており、教育・青年・スポーツ省からの助成金、フランスやベルギー等の他国からの支援も受けている。

通貨：米ドル

収入項目		基準年 2012-2013 年	2015-2016 年	2016-2017 年	事後評価年 2017-2018 年
カンボジア工科大学学費（授業料）		1, 060, 000	1, 502, 990	1, 662, 000	1, 769, 800
教育・青年・スポーツ省からの助成金		218, 555	883, 941	539, 018	608, 200
外部ドナーの支援		461, 106	287, 874	250, 583	308, 397
合計		1, 739, 661	2, 674, 805	2, 451, 601	2, 686, 397
対基準年比較(%)		*na*	*154%*	*141%*	*154%*
経費項目		基準年 2012-2013 年	2015-2016 年	2016-2017 年	事後評価年 2017-2018 年
人件費合計		1, 043, 111	1, 645, 051	1, 326, 690	1, 380, 000
開発予算 （臨時的経費）	施設、機材	90, 539	80, 245	156, 170	155, 500
	その他	37, 929	55, 248	56, 469	72, 200
	小計	1, 171, 579	1, 780, 544	1, 539, 329	1, 607, 700
経常経費	修理・維持	170, 247	338, 817	373, 140	150, 900
	対基準年比較（%）	*na*	*228%*	*219%*	*89%**
	光熱費	161, 055	179, 101	189, 096	235, 000

	その他	161,055	179,101	189,096	235,000
	小計	368,062	645,627	687,805	519,500
合計		1,539,641	2,426,171	2,227,134	2,127,200
対基準年比較（%）		*na*	*158%*	*145%*	*138%*

出所：実施機関への質問票調査

注釈：2015-2016 年および 2016-2017 年は、同大学では新規の施設建設や大学構内の道路舗装などの大規模な事業があった。2017-2018 年の修理・維持管理の予算が前年に比較して減少したのは、これらの事業が完了したからである。

【維持管理状況】

本事業で供与された機材はすべて稼働している。実験室の消耗品は技術サービス室が適切に管理している。修理・交換用のスペアパーツは現地調達、または海外からの輸入で調達している。

【評価判断】

よって、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

本事業の事業目的「カンボジア工科大学において、実験・実習用の施設建設・機材調達により、教育・研究能力が強化される」は達成された。対象 7 学科の実験室数はおおむね目標を達成した。他の事業からの供与機材との複合的効果もあり、対象 7 学科において機材を活用する科目の数も目標値を達成した。さらに、対象 7 学科の実験機材を活用する科目への登録学生数は倍以上となった。同大学卒業生の就職者数、同分野でさらに進学する卒業生数も増加しているなどのプラスのインパクトも確認された。

持続性は体制面、技術面、財務面いずれも問題がなく、効率性は事業期間が計画を上回った。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といえる。

実験棟の外観

電気エネルギー工学科の実験室