

タイ

日タイ技術移転事業

評価者：(株) 国際開発アソシエイツ

原口 孝子

現地調査：2009 年 4 月、7 月¹

1. 事業の概要と円借款による協力



事業地域の位置図



日本で博士号を取得した教員と
本事業の効果を議論

1.1 背景：

タイは 1970 年以降急速に工業化を遂げ、毎年高い経済成長率を達成してきたが、その当時より理工系高等人材の不足が指摘されていた。すなわち、製造業等における技術水準の高度化に伴う技術者の需要や、競争力を高め持続的な経済を維持するための研究開発力の増強が必要とされていたが、大学教員の量的拡大・質的向上及び大学施設の拡充が遅れていた。

チュラロンコン大学は、タイで最も古い歴史を持ち、かつ最高の学術水準を有する総合国立大学である。本事業では、上述した状況に対処すべく、同大学の理学部と工学部を対象に、ソフト・ハード両面の教育・研究活動の拡充を図ったものである。



チュラロンコン大学理学部

1.2 目的：

首都バンコクに位置するチュラロンコン大学の理学部・工学部を対象に、教員の学術水準の向上及び教育・研究施設の拡充を行うことで、科学技術教育及び研究開発活動のレベルアップを図り、もってタイの工業開発の促進に資する。

¹ 第 1 回現地調査を 2009 年 4 月に約 1 週間、第 2 回現地調査を 2009 年 6 月～7 月に約 3 週間、それぞれ実施した。受益者調査も同時期に実施した。また、第 2 回現地調査時の 2009 年 7 月に、関係者に対して暫定評価結果のフィードバックセミナーを実施した。

1.3 借入人／実施機関：タイ王国／チュラロンコン大学

1.4 借款契約概要：

円借款承諾額／実行額	73 億 800 万円 / 64 億 4400 万円
交換公文締結／借款契約調印	1995 年 9 月 / 1995 年 9 月
借款契約条件	金利 2.7%（コンサルティング・サービスは 2.3%）、返済 25 年（うち据置 7 年）、一般アンタイド
貸付完了	2006 年 10 月
本体契約（10 億円以上のみ記載）	—
コンサルタント契約（1 億円以上のみ記載）	日本インドネシア科学技術フォーラム（日）、LINESMAN LIMITED（英）・DESIGN 103 LIMITED（タイ）・パシフィックコンサルタンツインターナショナル（日）。
事業化調査（フィージビリティ・スタディ：F/S）等	無

2．評価結果（レーティング：A）

2.1 妥当性（レーティング：a）

本事業の実施は審査時及び事後評価時ともに、開発ニーズ、開発政策と十分に合致しており、事業実施の妥当性は高い。

2.1.1 開発政策との整合性

まずタイの国家開発計画との関連については、事業前の第 7 次国家経済開発計画（1992～1996 年）にて、科学技術教育の拡充による人材の育成、研究開発能力の強化が重点施策とされている。事業後の第 10 次国家経済開発計画（2007～2011 年）においても、「知識とイノベーションに基づく価値創造型生産構造への再編」を七つの目的のうち三つ目に掲げ、科学技術分野の高等教育・研究活動の推進を図っている。特に 1997 年の通貨危機以降、低賃金の労働集約的産業から高付加価値的産業への構造改革と、高付加価値製品の生産力増強のための研究開発能力の強化は、政府の一貫した方針として掲げられている。

次に、タイの高等教育及び科学技術政策・施策との関連では、事業前は上記国家開発計画を受け、大学の理工系学生の増大、科学技術教育の質的向上等をはじめとする諸施策を計画・実行していた。事業後も、第 2 次高等教育長期計画（2008～2022 年）

にて、国の競争力強化に向け、大学改革²、教員養成、大学間連携等の諸策を実施しており、本事業の目的はこれらの政策・施策目標と合致している。また、国家科学技術戦略（2004～2013 年）では、タイの技術革新システムを強化し、教育・研究機関、産業、政府他が連携して技術開発にあたる「クラスター（科学ネットワーク）」の開発を戦略の中核に据えている。重点産業は食品、自動車、ソフトウェア、マイクロチップ、繊維、観光、健康、バイオ等で、本事業の支援対象となった学術分野と多くが重なる。

2.1.2 開発ニーズとの整合性

表 1 に、タイの高等教育に係る指標をまとめた。高等教育の学生数、理工系学生の割合ともに増え、教育を拡充する必要性がうかがえる。博士号（PhD）保有教員の割合は、2007 年の時点で依然として政府目標の 30%に達していない（ただしトップ旧国立大 24 校の平均は 2007 年で 36%）。

表 1 : タイの高等教育指標

	1997 年	2007 年
学生数（国立）	749,522 人	1,765,409 人
学生数（私立）	n.a.	283,588 人
理工系入学者の割合	15%	22.8%
PhD 保有教員の割合	n.a.	25%

出所：タイ教育省高等教育局

次に研究面については、政府の研究開発予算（大学、研究機関含む）は 2007 年に約 180 億バーツで GDP の 0.24%にあたるが、日本（3.17%）やマレーシア（0.63%）と比べて低い。また人口千人あたり研究者数も 0.57 人（日本 7.02 人、マレーシア 0.7 人）と少なく、これらの数値は 2000 年代初頭から大きな変化はない。

これらのことから、タイの理工系分野高等教育及び研究開発は依然として向上が必要な状況であり、本事業の目的である、チュラロンコン大学理工系分野の教育・研究水準の向上の妥当性が認められる。

もっとも産業界のニーズをみると、タイのトップクラス大学一校における事業展開は多数のニーズとは異なる面もある。すなわち、企業では製造部門での中堅技術者（主に大卒）や熟練技能者（主に専門学校卒）の需給ギャップが大きいため、高等教育機関にはこれらの人材の大量供給が求められている。研究開発部門は相対的に小さいため、研究者（主に大学院卒）需要は限定的である³。

一方、チュラロンコン大学の運営方針をみると、同大学は教育大学として設立されたが、その後国際レベルの研究大学への転換を目指し、学際的な研究分野（クラスター）に基づく研究推進を図っており、教育面は二次的な目標となっている。

2.2 効率性（レーティング：a）

本事業は、事業期間及び事業費ともにほぼ計画通りであり効率的に実施された。

2.2.1 アウトプット

² 1997 年の新教育法施行以降、タイは教育改革を推進している。国立大学の法人化を個別大学ごとに実施しており、チュラロンコン大学法人化法案は 2007 年 12 月に可決された。タイの大学数は 2008 年時点で国立 78 校（うち 11 校が独立学校法人）、私立 68 校となっている。

³ JICA 調査（2009 年 3 月）での分析による。

本事業のアウトプットはソフトウェア（人的交流）、ハードウェア（施設整備）、コンサルティング・サービスに大きく分けられるが、これらが密接に関連した形で計画・実施されたことが特徴的である。計画に比した実績はコンポーネントにより異なるが、主要部分はほぼ計画通りであることが確認された。なお円借款の対象は、共同研究基金及び科学技術移転以外の全てのコンポーネントである。

(1) ソフトウェア・コンポーネント

以下の四つのコンポーネントからなる。

- ① チュラロンコン大学教員の日本への留学：学位留学及び短期派遣からなる。表 2 の通り、学位留学では、計画 47 人に対し、実績は 36 人が博士号を取得した⁴。短期派遣者数は計画の 5 倍近くの 198 人に増加したが、派遣期間は半分以下の平均約 2 カ月に短縮された⁵。派遣先の日本の大学等は、当初計画では東京大学のみであったのが、実際には学位留学は東京大学を含む 11 大学、短期派遣は 78 大学・研究機関となった⁶。
- ② 日本の大学の教員招聘：招聘人数は計画の 2 倍以上の 562 人に増加したが、招聘期間は 4 分の 1 以下の平均約 0.5 カ月に短縮した⁷。招聘教員から指導・講義等を受けたチュラロンコン大学学生・教員数はのべ 11,640 人に上る。
- ③ 共同研究基金（タイ側予算）：留学教員が帰国後引き続き日本の大学と共同研究を進めるための研究費を確保する計画だったが実施されなかった⁸。
- ④ 科学技術移転（タイ側予算）：留学帰国者や招聘日本人教員により、年 1 回の大学レベル研究発表会や約 60 回のセミナー、ワークショップが開催された。



博士号取得者と研究室のメンバー（指導教官提供写真）

⁴ 日本への派遣は 40 人で、うち中退者 3 人、課程終了後帰国が 1 人。実施機関によると、主な中退理由は健康上の理由及び学力不足とのこと。派遣人数が減少した理由は、1997 年以降の経済危機により教員（公務員）の新規採用が控えられた ことと、チュラロンコン大学が新規採用教員に博士号保有を義務付けるようになったことで、派遣候補者が減少したことである。しかし博士号へのニーズが高まったことを受け、博士号取得者は増加した。留学前には 6 カ月間の日本語研修が計画通り実施された。博士号取得の学術分野は多い順に、材料工学、機械工学、化学工学、情報工学、バイオテクノロジー、環境工学、生物学、電力・エネルギー。

⁵ 実施機関によると、短期派遣増加の理由は、教員不足等による多忙のため滞在期間を短縮したことと、研究計画（「(6) 追加アウトプット」参照）に基づき派遣者数をより正確に見積もった結果とのことである。

⁶ 派遣先機関が多様化した理由は、一大学のみでは留学者の希望する分野の専攻が困難だったためである。後述の留学支援コンサルタントが研究分野と派遣先のマッチングをきめ細かく行ったことと日本の受入れ大学の協力により、これだけの大規模な派遣が大きな問題なく実施されたことは評価できる。

⁷ 実施機関によると、教員招聘期間の短縮理由は、日本の大学の独立行政法人化等により長期の派遣が困難になったことである。

⁸ その理由は、事業の遅れ（「2.2.2 期間」参照）やタイ側との予算年度の違いにより適切なタイミングで予算申請ができなかったことである。かわりに、チュラロンコン大学予算にて、博士号取得帰国者に対し、一人あたり 2 年間で最高 20 万バートの研究費が支給された。なお、この研究費は本事業のみでなく全ての留学帰国者に対するものである。

ただし、事業実施中に計画された「産業界への技術移転のシステム作り」は、事業の遅延（「2.2.2 期間」参照）により実現しなかった。

表 2：チュラロンコン大学から日本への教員留学（計画及び実績）

	審査時計画					実績				
	バッチ (回)	期間 (月)	理学部 (人)	工学部 (人)	計 (人)	バッチ (回)	期間 (月)	理学部 (人)	工学部 (人)	計 (人)
学位留学計	--	43.3	23	24	47	--	49.5	21 (19)	19 (17)	40 (36)
修士号のみ	3	30	10	7	17	0	0	0	0	0
修士+博士	3	66	4	7	11	3	27.3	4 (4)	5 (5)	9 (9)
博士号のみ	3	42	9	10	19	8	44.1	17 (15)	14 (12)	31 (27)
短期派遣計	5	5	16	24	40	8	2.3	134	64	198
合計	--	--	39	48	87	--	--	82	156	238

出所：チュラロンコン大学

注：カッコ内数値は学位取得の実績。

期間の合計欄は平均値。「修士+博士号」の期間は修士課程のみの平均期間。

表 3：日本の大学からチュラロンコン大学への教員招聘（計画及び実績）

	期間(月)	理学部(人)	工学部(人)	計(人)
計画	2.4	140	123	263
実績	0.5	352	210	562

出所：チュラロンコン大学

注：期間の合計欄は平均値

(2) ハードウェア・コンポーネント

以下の三つのコンポーネントからなる。

- ① 教育・研究機器（実績総額約 29 億円）：設置対象学科及び実験室の総数はほぼ審査時計画通りだった。機器の種類やアイテム数は事業実施後の詳細計画に伴い増減がある（表 4）。
- ② 情報・ネットワーク機器（実績総額約 10 億円）：両学部のコンピュータ・センターに、端末、サーバ、プリンタ、ソフトウェア等がほぼ計画通り設置された。
- ③ 図書（実績総額約 800 万円）：教科書、参考書、CD-ROM 等計 3,930 点が計画されたが、実績は 591 点（理学部 275、工学部 316）にとどまった⁹。

表 4：教育・実験機器調達（計画及び実績）

	審査時計画			実績			
	理学部	工学部	計	理学部	工学部	機材センター*4	計
対象学科*1	12	8	20	13	8	1	21
対象実験室	37 *2	29	66	46	23	1	70
機材アイテム数*3	444	454	898	323	223	14	560

出所：チュラロンコン大学

注：1) 総学科数は、理学部 22 学科、工学部 12 学科。2) 中央管理機材を含む。

3) 優先順位 2 位まで。4) チュラロンコン大学科学技術研究機器センター（STREC）。

⁹ 図書調達の減少理由は、図書の購入が国際競争入札（ICB）になじまなかったことにより、調達方式変更や調達準備に時間がかかったことである。



理学部化学科実験室の
分析装置



理学部コンピュータ・
センター



工学部機械工学科の内視鏡付き
エンジン運転試験装置

機材や図書の調達方式は審査時計画から大きく変更された（表 5）。変更理由は、種類・数量・仕様・製造者・価格いずれも多様な機材の調達が ICB では困難だったことで、適切な対応だったと判断できる。

表 5：機材調達方式（計画及び実績）

コンポーネント	審査時計画	実績
教育・研究機器	事前資格審査付 ICB2 回 (2 契約)	事後資格審査付 ICB3 回（うち 1 回は不成立）(17 契約)
		随意契約 7 件 (50 契約)
		インターナショナルショッピング*1 件 (10 契約)
情報ネットワーク 機器	ICB1 回 (1 契約)	事後資格審査付 ICB2 件 (5 契約)
		随意契約 1 件 (2 契約)
図書	ICB1 回 (1 契約)	随意契約 1 件 (1 契約)

出所：チュラロンコン大学

注：インターナショナルショッピングは、複数の外国及び/または現地の供給者から得た価格見積り
の比較に基づく調達。

(3) 追加アウトプット（リサーチ・プロファイル）

本事業では、ソフト面とハード面の複数のコンポーネントを連動させ効果を上げるため、留学や機材調達の基盤として、日本の大学との共同研究計画が策定された。この計画は「リサーチ・プロファイル」と呼ばれ、個別の学術テーマについて、研究計画とそれに必要な事業コンポーネントの計画を含む。留学者本人、チュラロンコン大学、日本の大学、コンサルタントの共同作業により、理学部 11 学科で 21 件、工学部 6 学科で 21 件、計 42 件のリサーチ・プロファイルが作成された。

(4) コンサルティング・サービス

本事業では多様なコンサルティング・サービスが計画・実施された。以下の通り、一部は中止されたが全体業務量は大きく増加した。これは、主に追加アウトプットである研究計画（リサーチ・プロファイル）作成に伴うものである。

- ① ソフトウェア開発支援（カリキュラム策定、大学運営改善計画策定等）：計画 69 人月だったが、タイの教育改革に伴う法律整備が完了していなかったため方針を策定できず、中止となった。

- ② ハードウェア開発支援（機材選定、調達、据付、管理等）：事業全体管理支援の一部として統合された。
- ③ 事業全体管理支援（実施監理、招聘教員選定等）：業務量が増加。
- ④ 留学支援（留学先選定、事前研修、出入国・居住支援等）：業務量が増加。

本事業のように、事業実施・運営の中核を教育・研究活動で多忙な大学教員が担い、かつ多様で互いに独立した学部・学科や多くの日本の大学の参加により複数のアウトプットを高い質で産み出すためには、関係者の連携を十分に確保した上でのきめ細かい実施支援が必要であるため、上記の業務内容、業務量は適切であったといえる。実施機関も、コンサルタントのパフォーマンスを高く評価している。

2.2.2 期間

審査時に計画された事業期間（借款契約調印から貸付完了までと定義）は、1995年8月から2005年3月の116カ月間であった。これに対し実績は、1995年9月から2006年10月の134カ月で、計画比116%となった。このように月数だけをみると若干の遅延であるが、以下の理由で期間の実績は概ね適切と判断する。

- ① 実施機関の不慣れや日タイの予算年度・規則の違い、実施部隊（チュラロンコン大学内開発事業事務所）の権限の小ささ等により、コンサルタント選定や機材調達が遅延したが、主要アウトプットは概ね当初計画の期間内に産出され¹⁰、遅延も最小限にとどめられた。
- ② 本事業は能力開発を目的とした事業であるため、インフラ事業に比べてアウトプットの完成状態を明確に定義するのが困難である。したがって、期間の計画実績比較を厳密に行う意味が相対的に薄い。
- ③ 貸付実行期限が延長されたが、これは追加的な事業効果を得るために申請し、認められたものであった。

2.2.3 事業費

総事業費は、審査時の見積が85億9,600万円（うち円借款73億800万円）であったのに対し、実績は68億7,900万円（うち円借款64億4,400万円）と減少した（表6）。主な減少理由は、日本留学の単価をタイ政府の規則に従って見直したことや、日本人教員招聘期間が短縮したことである。留学単価の引き下げや派遣期間の短縮によるアウトプット産出への影響は特にみられない。

¹⁰ 当初の貸付実行期限（2005年3月）までに完成したアウトプットは、博士号取得36人中30人（審査時計画30人）、短期派遣198人中152人（審査時計画40人）、機材調達はICB3回全て及び随意契約9件中6件等。

表 6：事業費（計画及び実績）（単位：百万円）

	審査時計画		実績	
	計	うち円借款	計	うち円借款
留学・短期派遣	1,162	1,152	976	977
日本人教員招聘	736	423	413	339
共同研究基金	82	0	0	0
科学技術移転プログラム	58	0	4	0
施設整備	3,945	3,945	3,896	3,838
プライスエスカレーション	516	469	0	0
予備費	239	214	0	0
税金等	167	0	0	0
コンサルティング・サービス	1,691	1,105	1,583	1,290
合計	8,596	7,308	6,879	6,444

出所：チュラロンコン大学

2.3 有効性（レーティング：a）

本事業の実施により概ね計画通りの効果発現が見られ、有効性は高い。

以下に示すように、教育、研究それぞれの面における定量的、定性的指標は概ね向上しているが、本事業以外にも他の個別のプロジェクト（国内外の他機関との共同研究、奨学金、機材の寄付等が数多くある）の効果が含まれる。事後評価時に行った受益者（理学部・工学部教員、学生、卒業生）及び関係者（企業、日本の大学等）への調査¹¹の結果、本事業自体に関する効果の要因としては、緊密な人的交流による日本との関係の構築及び大規模な施設整備が挙げられる。それらの調査の詳細はテーマ別評価報告書を参照されたい。

2.3.1 教育水準の向上

(1) 学生数の増加

本事業の対象となった理学部及び工学部では、学部、大学院ともに学生数が増加している（表 7）。特に理学部での増加率が高い。また博士課程は理学部、工学部にて著しく増加している。増加は本事業の直接効果というよりは、チュラロンコン大学の施策や新たな学科・プログラムの設置によると考えられるが、後述するように本事業によって



本事業参加教員に指導を受ける大学院生

¹¹ 事後評価にて、受益者調査として次の調査を実施した。調査の詳細はテーマ別報告書参照。

- ① フォーカスグループ・ディスカッション：(i)学位留学派遣者 10 人、(ii)短期派遣者 16 人、(iii)その他 15 人、(iv)大学院生 8 人、(v)非対象学部（商学部、歯学部等）教員 5 人（第三者意見聴取のため）。
- ② 書込み式アンケート：(i)対象学科教員 92 人（学位取得者 36 人全員、それ以外 56 人）、(ii)日本の大学における学位留学者の指導教員計 16 人。
- ③ セミストラクチャード・インタビュー：(i)教員 28 人（事業実施部門 4 人、大学運営執行部門 9 人、その他の理学部・工学部教員 17 人）、(ii)機材センター職員 2 人、(iii)卒業生 9 人（理学部 2 人、工学部 7 人）、(iv)企業 3 社（タイ 2 社、日系 1 社）、(v)他大学教員：3 大学、(vi)日本の協力大学。

教育内容が向上しているため、その受益者が増加したことはプラスに評価できる。

表 7：チュラロンコン大学学生数（単位：人。カッコ内は 1995 年からの増加率）

	学部	修士	博士	合計
在学学生数（2008 年）				
理学部	3,011 (66%)	1,102 (89%)	401 (2,573%)	4,514 (87%)
工学部	3,863 (32%)	1,604 (39%)	294 (2,162%)	5,761 (40%)
大学全体	23,979 (48%)	11,247 (73%)	2,199 (848%)	37,425 (63%)
卒業生数（2007 年）				
理学部	568 (53%)	276 (121%)	51 (--) *	895 (80%)
工学部	680 (3%)	46 (49%)	35 (1,650%)	1,161 (21%)
大学全体				8,325 (53%)

出所：チュラロンコン大学

注：理学部博士課程の卒業生数は、1995 年はゼロ。

(2) 有資格教員数の増加

理学部、工学部とも、博士号（PhD）を保有する教員が大きく増加し、事業前に 44% だったのが事業後には 70% に達した（表 8）。増加は大学の施策（新規採用教員は博士号保有を条件とする）によるものだが、本事業による学位取得者（37 人¹²）は全員チュラロンコン大学に残り、この一部を構成している。その他の教員の多くは欧米または日本の大学で学位を取得している¹³。

チュラロンコン大学によると、いずれの学部でも離職は少ないとのことである。その要因として、帰国後の在籍を義務付けるタイ政府の留学教員規則¹⁴があるほか、国際レベルの研究大学への転換途上にあるチュラロンコン大学自体の魅力が教員によって指摘されている。

表 8：チュラロンコン大学教員数（単位：人。カッコ内は割合）

	事業前（1995 年）				事業後（2008 年）			
	学士	修士	博士	合計	学士	修士	博士	合計
理学部	34 (9%)	170 (47%)	159 (44%)	363	19 (4%)	111 (25%)	307 (70%)	437
工学部	40 (14%)	114 (41%)	123 (44%)	277	20 (7%)	71 (23%)	216 (70%)	307
薬学部 (参考)	8 (10%)	76 (60%)	42 (33%)	126	8 (7%)	37 (31%)	74 (62%)	119
建築学部 (参考)	7 (10%)	47 (64%)	19 (26%)	73	8 (8%)	59 (60%)	32 (32%)	99

出所：チュラロンコン大学

(3) コース数及び質の向上

チュラロンコン大学によると、本事業により内容が向上¹⁵した学科は、理学部対象 11 学科中 10 学科で計 53 コース（学科あたり 2～13）、工学部対象学科 8 学科中 5 学科で計 40 コース（学科あたり 2～14）とされている。また、新たなコースも数多く設置

¹² 学位留学参加による 36 人に加え、短期派遣への複数回参加による博士号取得者 1 人を含む。

¹³ 国費留学、各国政府の奨学金、内外の民間奨学金等。

¹⁴ タイ政府の留学教員規則：帰国後、留学期間の 2 倍以上の勤務継続を義務付け。早期退職のペナルティは留学費用の 3 倍。

¹⁵ 事業完了報告書（2007 年）の中で、講義内容の深化またはコースの中で扱うトピックの増加と定義されている。

された。本事業完成後のフォローアップ調査¹⁶（2007年3月。以下「2007年フォローアップ調査」）によると、本事業の効果といえる新規開設コースは30以上ある（理学部18、工学部14）とのことである。事後評価時に実施した大学院生への調査においても、教育内容について肯定的な意見が得られている。

（4）大学ランキング

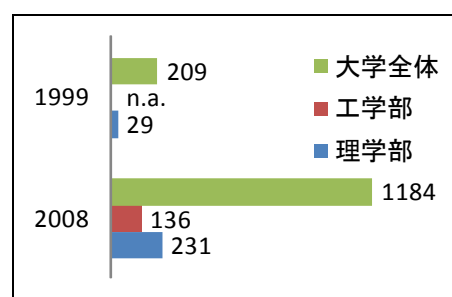
国際的な大学ランキングを代表する THES-QS 世界大学ランキングにおいて、チュラロンコン大学は2009年アジア大学ランキングの総合35位、自然科学系30位、工学系24位¹⁷にランクされている。全世界ランキングは2007年から2008年で、総合223位から166位に、工学系100位から86位に、それぞれ上昇している。

2.3.2 研究水準の向上

（1）論文数の増加

チュラロンコン大学が研究大学としての発展を推進していることを受け、大学全体で論文数は大きく増加している。本事業対象学部による論文は大学全体の増加率を上回るペースで増加している（図1）¹⁸。大学の報告によると、学位留学や短期派遣で新たな技術・研究手法を習得し、さらに本事業調達の機器を用いて行った研究がすでに数多く論文として発表されている。もっとも、2008年時点での教員一人あたり年平均論文数（国際ジャーナル掲載）は、大学全体で0.42報、理学部が0.53報、工学部が0.44報にとどまっている¹⁹。この点につき、チュラロンコン大学や日本の受入れ大学教員からは、論文発表の多少は教員個人によるところも大きい（つまり、一部の教員は年間数報の論文を発表する一方で、全く論文を書かない教員もある）、教員は授業や他の業務で多忙であり、研究に十分な時間を割けない、との意見が挙げられている。

本事業による留学教員による論文数については、事後評価時点の情報は入手することができなかったが、2007年フォローアップ調査によると、本事業での博士号取得者（調査時点で35人）のうち、帰国後ジャーナル掲載論文ないし学会誌掲載論文が最低1報ある帰国者は30人（86%）であった。帰国後のジャーナル掲載論文数は、理学部



出所：チュラロンコン大学

図1：国際ジャーナル掲載論文数

¹⁶ 国際協力銀行（2007年）「日タイ技術移転事業フォローアップ調査」

¹⁷ アジア自然科学系ランキングの1位は東京大学、チュラロンコン大学のランクと近い29位に早稲田大学。アジア工学系ランキングの1位は東京大学、チュラロンコン大学のランクと近い23位に東北大学。

¹⁸ 2008年の論文数は、理学部ではジャーナル掲載論文242報（うち国際ジャーナル掲載231報）、工学部ではジャーナル掲載論文176報（うち国際ジャーナル掲載136報）、学会発表論文230報（うち国際会議150報）。

¹⁹ タイでトップクラスの研究大学として知られるマヒドン大学においては、理学部の教員一人あたり国際ジャーナル掲載論文は年平均1.3報/年、タマサート大学国際工学部では0.79報/年（いずれも2008年）と、チュラロンコン大学より高い。

20 人により計 139 報、工学部 15 人により計 52 報で、帰国後の一人あたり平均論文数はジャーナル掲載論文 3.0 報、学会発表論文 2.9 報となっている。帰国から調査時までの年数が平均 3.4 年であることを考慮して年平均に直すと、国際ジャーナル掲載論文で 0.68 報程度²⁰以上と試算され、上述の学部全体の数よりは良い結果となっている。日本人研究者との共著も多く、2007 年 1 月までの時点で理学部留学教員 170 報、工学部留学教員 221 報の共著論文が発表されている。

これらのことから、本事業は、個人差はあるものの全般的には研究論文数の増加に貢献したといえる。

(2) 研究資金の獲得

論文数同様、研究資金も大学全体で増加傾向にある。2007 年フォローアップ調査によると、本事業による留学教員が帰国後に大学内外で獲得した研究資金を年平均に換算すると一人あたり約 85 万バーツ²¹となり、2008 年の学部平均（理学部約 32 万バーツ、工学部約 47 万バーツ）よりも多い。留学教員によると、本事業によって向上した研究実績や研究設備が評価されて研究資金の獲得につながっているとのことであった。日本の大学との共同研究による資金獲得もみられる。

このように、本事業は研究資金獲得に貢献しているが、論文数同様、資金獲得額は教員によって大きなばらつきがあるため、効果には個人差があることを追記しておく。

(3) 大学内外の評価

本事業実施中に数回、チュラロンコン大学及び日本の協力大学により事業評価が行われた。対象は主に研究活動の実施状況と成果であったが、概ね高い評価が得られている。

また、本事業で作成された研究計画（リサーチ・プロフィール）（「2.2.1(3) 追加アウトプット」参照）の多くは、事業後にチュラロンコン大学によって、重要性が高く、かつ優れた研究グループ（研究拠点：Center of Excellence または研究ユニット Research Unit）に認定され、研究費が支給された。具体的には、理学部 21 リサーチ・プロフィールのうち 11 件が 13 の研究ユニットに発展した。工学部では、21 リサーチ・プロフィールのうち 4 件が研究拠点（研究ユニットより高い評価を表わす）、13 件が 13 研究ユニットに発展した²²。

なおチュラロンコン大学によると、研究拠点、研究ユニットといった、グループ単位で研究を行う方式は本事業によりもたらされた。すなわち、タイの大学では元々各研究者が個別に研究を行っていたが、本事業開始時に実施関係者が日本の大学の研究室制度を視察し、同一テーマでのグループ研究を導入した結果、現在はそれがタイの主要大学に普及しているとのことである。

²⁰ 工学部全体の論文数を参考に、国際ジャーナル掲載論文の割合を推定。

²¹ 帰国から調査時までの累計額約 288 万バーツ/人を平均期間 3.4 年で除した。

²² 事後評価時点の研究拠点、研究ユニットの総数は次の通り。チュラロンコン大学全体：研究拠点 22、研究ユニット 108。理学部全体：研究拠点 4、研究ユニット 37。工学部全体：研究拠点 6、研究ユニット 24。

外部からの評価としては、教育省高等教育局がチュラロンコン大学を優れた研究大学の一つとみなしている²³ほか、本事業の支援対象と関連の高い受賞も幾つもみられる（例えば、工学部化学工学科が、研究設備・成果等によりタイの科学技術分野では最高の賞のひとつである Science and Technology Award 2008 を受賞等）。前述した世界大学ランキングも、教育のみならず研究水準に対する高い評価を表わしている。

2.3.3 学術サービスの向上

学術サービスは、他学部や外部機関に対する研修、コンサルティングや検査等のサービス提供を指し、チュラロンコン大学の機能の一つとして位置づけられているものである。本事業により向上した教育・研究能力は、学術サービスの向上にも貢献している。

表 9：工学部から企業等への学術サービス（2007 年）

	工学部全体 (12 学科)	本事業対象学科 (8 学科)
研修/セミナー	27	22
検査	842	271
コンサルティング	47	22

出所：チュラロンコン大学工学部

情報が入手できた一例として、工学部による学術サービス件数を表 9 に示した。特に研修・セミナーの多くは本事業対象学科により行われている。検査サービスの多くは成分分析やキャリブレーションとのことである²⁴。

また、全学的な組織である科学技術研究機器センターでは、本事業による分析機器等（38 点中透過型電子顕微鏡等 10 点）を使い、理学部・工学部を中心とするチュラロンコン大学及び外部の顧客に分析・検査サービスを実施しており、高い評価を受けている²⁵。理学部内に設置された食品研究検査センターでも本事業機器他を使い、外部（輸出用食品メーカー等）に対する微生物や残留農薬の検査を実施しているが、顧客はまだ少ない。

2.3.4 事業目的達成のための、本事業施設の運用状況

チュラロンコン大学工学部によると、本事業で設置した教育・研究機器の 8 割は事後評価実施時点において活用されているとのことで、これは日本の大学の意見や類似事業での機器活用状況を考慮すると良好な活用状況といえる。理学部については、本事業設置の教育・研究機器のリストが作成されており、記載のある計 420 点のうち評価実施時点で使われている機器は 399 点（95%）と非常に高い数値となっている²⁶。

事後評価時に視察を行った理学部、工学部及び科学技術研究機器センターの 12 の実験室のほとんどでは、他のプロジェクトや自己予算で購入したり寄付を受けたりした機器とともに本事業機器を活用していた²⁷。うち 5 実験室では、本事業で調達した機

²³ 正式な大学認証制度は現在準備中とのこと。

²⁴ 検査サービスは本事業の対象外の学科によるものが多いが、そのほとんどは土木工学科とのこと。

²⁵ 科学技術研究機器センターは 1981 年に日本の無償資金協力によって設置された。2009 年には ISO17025（試験所及び校正機関の能力に関する国際標準規格）を取得。ISO 認証は、理学部食品検査分析センターも取得に向けて準備を進めている。

²⁶ 1 点 100 万バーツ（約 300 万円）以上の理学部機材のうち評価実施時点で使われていないと記録されているのは 2 点のみ。

²⁷ 各実験室での本事業調達機器の割合は価格、アイテム数いずれも 20～80%程度とばらつきがある。

器を全て使用しているとのことであった。使用頻度は機器の用途や分野によりばらつきがある²⁸。使用目的は教育、研究及び学術サービスで、本事業の目的のために使われているといえる。

情報ネットワーク機器については、幾つかのサーバや端末を既に更新している以外は、全て活用しているとのことであった。

評価実施時点で使っていない機器に関しては、理由として①その機器を用いる研究がいまだ行われていない（今後予定されている）、②一般に、機器を他学部・学科と共有しない、③スペアパーツがすでに製造されていない、④故障後修理に時間がかかっている、等が挙げられている。この点については「2.5 持続性」も参照されたい。

図書は本事業調達のもの活用状況を特定することはできなかったが、例えば工学部図書館は1日800人が利用している。事後評価時の視察においても本事業にて調達したデータベースを閲覧している学生がみられ、利用状況は良好と推察される。



科学技術研究機器センター

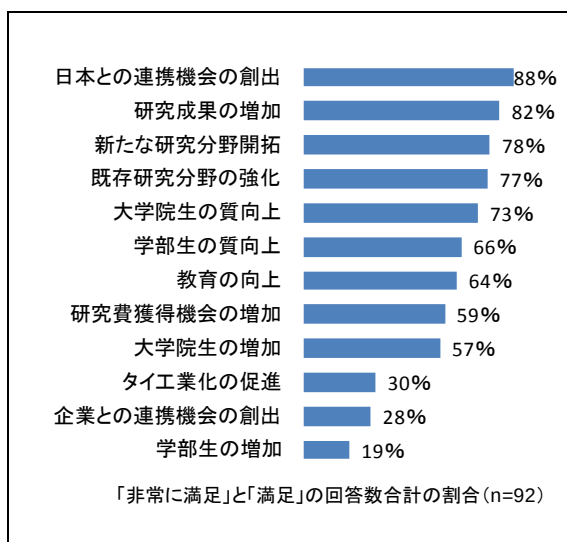


工学部図書館

2.3.5 受益者の満足度

事後評価時に理学部・工学部教員に対して行った満足度調査（アンケート）によると、事業実施プロセス、事業の効果ともに、回答者92人中82%が「非常に満足」または「満足」と回答した。

また、個別の効果²⁹への満足度をみると、本事業により日本との連携機会が創出されたことに高い満足が表明された。一方で、学生数の増加及びタイ工業化、企業との連携機会といった事業のインパクトに関する満足度は低い、学生数は本事業と直接の関係がないためだと思わ



出所：受益者調査

図2：個別事項への教員の満足度

²⁸ 機器の使用時間は機器により異なるが、例えば工学部のガスクロマトグラフは大学院生が常に交代して使用、また科学技術研究機器センターに設置した各種分析装置は週8～28時間使用、うち電子顕微鏡は2カ月以上の予約待ち、等の記録がある。使用頻度が低いことは機器の必要性を意味しないが、使用していない時期に他の学部・学科・研究者の使用を推進すべきとの意見もある。

²⁹ 個別の効果についての質問事項は、アンケートに先がけて実施したフォーカスグループ・ディスカッションにて受益者から挙げられた事項を参考に設定した。

れる。また工業化や企業との連携の満足度については、次項「2.4 インパクト」に述べるように、チュラロンコン大学から産業界へのインパクト波及は今後の達成が期待される状況であることが要因であると推察される。

2.4 インパクト

事後評価時点で、上位目標である、「タイの工業開発促進への寄与」につき、人材供給（卒業生の輩出）や学術サービス提供を通じた技術移転が進んでいることが確認された。新たな知識・技術の移転（研究開発成果の製品化・サービス化）については、これを推進するための環境は整いつつあり、今後達成が期待される³⁰。

2.4.1 タイの工業開発促進への寄与

(1) 科学技術分野の人材供給

「2.1 妥当性」の表1及び「2.3 有効性」の表7にそれぞれ示したように、理工系分野の高等教育学生数は、タイ全体、チュラロンコン大学ともに増加している。卒業生の進路については、学部卒、大学院卒とも大半が民間企業に就職している³¹。理学部・工学部卒業生に聞き取りを行ったところ、在学中に得た基礎知識・技術が現在の業務（製造部門または研究開発部門）に役立っているとのコメントがあった。また、タイにある日系機械メーカーの技術担当者は、同学部卒業生のパフォーマンスを高く評価している。



タイ大手化学企業の研究開発部門に就職した、工学部大学院修了者

(2) チュラロンコン大学研究者から産業界への直接的な技術移転

本事業で期待されていた技術移転は、第一段階が日本の大学からチュラロンコン大学、第二段階がチュラロンコン大学からタイ産業界への技術移転であった。第一段階は事業の直接効果として期待されているもので、「2.3 有効性」で述べたように、ほぼ期待通りの結果が得られているといえる。第二段階については、理学部・工学部の学術サービスは向上しており、それによる企業の研究開発活動への寄与が認められる一方で、特許出願・取得やライセンス契約締結等に表れるような具体的な研究開発成果については、明確な効果を確認することができなかった³²。

³⁰ 本事後評価では、チュラロンコン大学理学部・工学部から産業界へのインパクト波及経路を、①人材供給（同学部卒業生の産業界への就職）及び②同学部教員（研究者）による企業への直接的な技術移転、の二つに分けて考察した。さらに、②の技術移転については、学術サービスの提供による研究開発推進への寄与と、新知識・技術の提供による製品化・サービス化への寄与に分けて整理した。

³¹ 入手できた工学部データによると、学部卒は7～8割が民間、2割前後が進学で、政府機関への就職はごくわずかだった。大学院卒（修士・博士）は8割前後が民間、1割前後が政府機関で、チュラロンコン大学及び他大学への教員としての就職はほとんどない。

³² 大学として特許出願数及び企業との連携協定数は増えており、本事業後に理学部及び工学部は年間数件～十数件の実績があるものの、チュラロンコン大学によると本事業と関わりの深いものはま

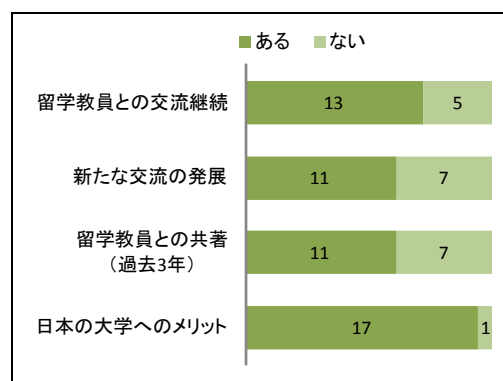
その理由としては、複数の関係者から次の点が指摘されている。

- ① タイでは、特に先端技術にかかる研究開発はいまだ規模が小さい（「2.1 妥当性」も参照）。
- ② 一般に、研究の成果が実を結ぶには長い時間がかかる。特にチュラロンコン大学は研究大学として基礎研究に力を入れているため、その成果を判断するにはより長期的な視点が必要（チュラロンコン大学教員、日本人研究者コメント）。
- ③ 日本に比べ、他の研究者や他大学との共同研究は一部の分野（例：粉体工学、自動車工学等）を除くと多くはない（チュラロンコン大学教員、日本人研究者コメント）。学会も活発ではない分野が多いため、他機関や企業との連携はもっぱら教員個人の人脈を使って行われている（タイ人、日本人研究者コメント）。

現在進行中の大学運営プランでは、研究拠点・研究ユニットをさらに発展させ、学部・学科を超えた学際的な研究分野として「研究クラスター」を形成することにより、研究開発を推進し社会に貢献することを目指している³³。第一段階の技術移転が達成されていることや企業との連携のケースが蓄積されていることと考え合わせると、事後評価時点では第二段階である産業界への技術移転のための環境が整った状況といえ、今後の成果が期待される。

2.4.2 日本の研究者との関係の構築

すでにふれたように、チュラロンコン大学教員が本事業の最大の便益として挙げたのは、日本の大学との関係構築である。学位留学や短期派遣に参加した教員の多くは、それまで日本の研究者とのコンタクトは全くなかったが、本事業での交流をきっかけとして、新たな人的交流（日本の研究室の再訪問、学生の日本留学、日本人教員の招聘、共同セミナー開催等）や共同研究を発展させている。日本の科学技術開発関連の研究費を得て研究開発を行っているケースや、タイの日系企業に対して学術サービスを提供しているケースも複数みられる。当然ながら、中にはすでに交流が途絶えたケースもあり、また現在の活発な交流も社会に貢献する成果として実を結



出所：受益者調査

図3：本事業参加教員との交流継続に関する日本の教員へのアンケート（単位：人）

だないとのことであった。特許取得や企業との協定の窓口となっているチュラロンコン大学知的財産権事務所によると、企業との活動を行っていても、同事務所を通じた正式な協定を結ぶケースは、医学・薬学等を除きまだ多くはない。これは、知的財産権が問題となるような新技術・知識の開発に至っていない（チュラロンコン大学教員、企業コメント）、正式な契約は面倒（チュラロンコン大学教員コメント）等の理由による。

³³ チュラロンコン大学はそのための大規模な投資を計画している。うち一つは本事業の第2フェーズと呼ばれるもので、タイ国内での借入により産学連携促進のための施設整備等を行う予定である。

ぶには長い時間を要すると思われるが、全般的には事業後数年を経てなお良好な関係が継続・発展していることが確認され、将来の成果が期待できる。

日本の大学からは、本事業への参加により日本側にも便益があったことが指摘されている。学位留学を指導した教員にアンケート（回答 16 人）と聞き取り（2 人）を行ったところ、ほぼ全員が、事業への参加は自分たちにもメリットがあったと回答した。主なものは、本事業をきっかけとしてタイの研究者との交流が始まったこと、日本人の学生が国際感覚を身に付けたこと、チュラロンコン大学の教員が日本の大学の研究グループに参加することで研究が継続し、日本の大学の論文数も増加したこと、等である。

2.4.3 タイの他の大学への波及効果

本事業に参加したチュラロンコン大学教員の他の大学への派遣や、本事業で整備した教育・研究設備を他大学が利用することによる波及効果がみられる。例えば、バンコク郊外のシラパコーン大学工学部化学工学科（2004 年設立）の教員は、チュラロンコン大学工学部化学工学科の卒業生からなっており、本事業に参加した同学科教員の助言の下、チュラロンコン大学にて本事業のものを含む分析機器等を用いて教育・研究活動が行われている事例がある。2008 年には最初の卒業生が輩出されたほか、8 人の教員全員が年 1 報以上、計 13 報の国際ジャーナル掲載論文を発表した。

また、日系企業の支援により 2007 年にバンコク市内に設立された私立の泰日工業大学にもチュラロンコン大学工学部の教員が派遣されたり、本事業の学位取得留学生を受け入れた日本人教員が JICA により派遣されるなどして、学生を指導している。同大学の卒業生は日系企業での活躍が期待されている。

2.4.3 環境インパクト

本事業により整備した実験設備の環境影響はいずれも大学の通常の処理手順により対応できるものである。チュラロンコン大学によると、理学部、工学部ともに同大学設定の環境配慮ガイドラインを遵守しているとのことであり、特に問題は見当たらない。

2.5 持続性（レーティング：b）

本事業は長期的なインパクト（特に産業界への技術移転）が発現するまでの間、整備された教育・研究機器が適切に運営・維持管理・更新されるかに懸念が持たれており、事業の持続性に一部問題があり、中程度と評価される。

2.5.1 実施機関

2.5.1.1 運営・維持管理の体制

本事業の運営・維持管理機関はチュラロンコン大学である。本事業で整備した施設・機器の維持管理については、基本的にはそれぞれの使用者が予算確保を含め運営・維持管理に責任を負っており（下記）、全学的にその状況を管理する組織はない。

- ① 教育・研究機器：各学科または実験室
- ② 情報ネットワーク機器：各学部のコンピュータ・センター
- ③ 図書：各学部の図書館

審査時の計画では、チュラロンコン大学が事業実施中に機材運営・維持管理計画を策定することが予定されており、実際に事業コンサルタントによって、科学技術研究機器センターを全学統合的な機器の運営・維持管理組織として活用する計画が立てられた。しかしこの計画は、大学・学部・学科の強い分権構造や、機器の高度化による自己修理の困難等によって実現しなかった。

本事業では施設・機器の運営・維持管理と並び、研究の継続が持続性の大きな要因となるが、この面については各教員による研究費や研究プロジェクト獲得を、大学及び各学部の研究事務局及び大学レベルの UNISERCH（研究プロジェクト申請を補助する組織）が支援する体制となっている。

これらの体制は大学における運営・維持管理体制としては標準的なものであり特に問題はないが、後で述べるように、運営・維持管理状況を向上させるためにさらなる改善の余地も認められる。

2.5.1.2 運営・維持管理における技術

実験室によっても異なるが、実験機器は学生またはテクニシャン（学部が雇用した実験補助員）が主に操作しており、教員自らは操作しないケースも多い。多くの実験室で、高い技術を要する機器は訓練を受けた人員のみに使用を制限しており概ね問題ないが、テクニシャンの能力に不安がある実験室もある。その理由として、当該実験室の関係者からは、テクニシャンの地位が確立しておらず離職も多いとの意見が聞かれた。

事後評価時に、理学部の食品分析検査センターに技術指導に来ていた日本の研究者によると、機器の設置・運営そのものはマニュアル通り行われているが、実験に必要なサンプルの前処理や後処理が十分でない実験室があるとのことであった。この技術指導は日本の NPO がボランティアで行っているもので、プラスチック立て等の小器具の無償提供も行っている。

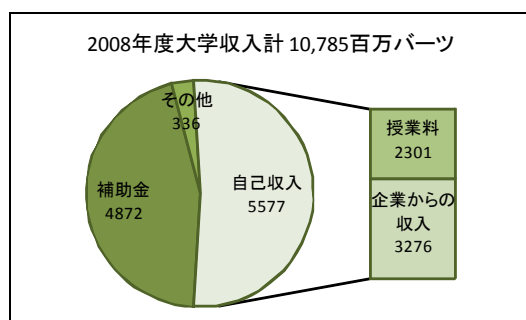
情報ネットワーク機器については、理学部、工学部ともコンピュータ・センターのスタッフは適格者（エンジニア、テクニシャン）を外部から雇用し、随時トレーニングを実施しているとのことで、問題はみられない。

2.5.1.3 運営・維持管理における財務

大学の財務状況に大きな問題はみられない。2008 年度の大学予算は図 4 に示した通りで、自己収入が財源の半分以上を占め、その割合は増加傾向にある。

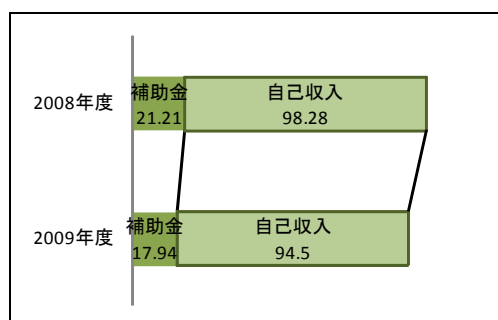
大学予算の学部・学科への配分は、政府補助金分については各学科からの予算申請に基づき決定される。自己収入分は、各学部・学科の実績に応じて配分される。実験機器の維持管理予算は大学予算（自己収入分）、学術サービスや研究受託、寄付金等によりまかなわれているが、それらが確保できるかどうかは学科や分野、または教員の

外部との人脈によって異なっており、十分ではないとのコメントする実験室もあった³⁴。



出所：チュラロンコン大学

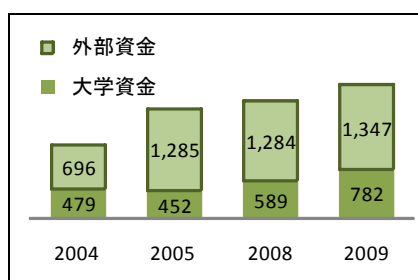
図 4：大学予算（単位：百万円）



出所：チュラロンコン大学工学部

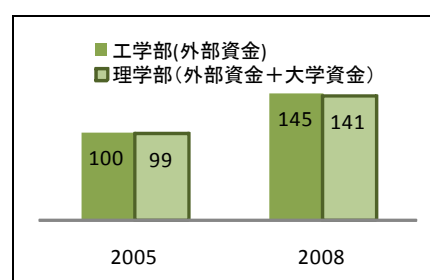
図 5：工学部維持管理費
(単位：百万円)

研究費獲得額は、一貫して増加傾向にあり、理学部、工学部でも増加している。(図 6、図 7。「2.3.2 (2) 研究資金の獲得」も参照)。



出所：チュラロンコン大学

図 6：研究費獲得額
(単位：百万円)



出所：チュラロンコン大学工学部

図 7：理学部、工学部研究費
(単位：百万円)

2.5.2 運営・維持管理状況

事後評価時点では、施設・機器の状態は概ね良好だが、精密な分析機器が故障した際に、数回タイ国外に修理に出されているケースがみられた。視察した 12 の実験室のうち 7 件では、今後年数がさらに経過したときの保守や修理、将来の更新ができるかどうか不安の声が聞かれた。理由としては、先端機器の陳腐化、ソフトウェアのアップデート料が高額であること、メーカーによってはメンテナンス契約（通常 5 年）が切れた後は有償でもサービスが提供されない、等が挙げられている。一方、運営・維持管理状況に問題がないと答えた実験室は、企業との緊密な関係を持っている傾向

³⁴ 事後評価時に視察した 12 の実験室中、機器の維持管理予算について 4 件では「問題なし」、4 件は無回答、残り 4 件の年間維持管理予算額は機材購入額（本事業調達分のみ）の 0.75～3%程度であり、十分な額とはいえない。

がみられた。ここでも教員の人脈が運営・維持管理状況に影響を与えることがうかがえる。

3. 結論及び教訓・提言

3.1 結論

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

3.2 教訓

(1) 機材調達と人材育成の連携

本事業は、人材育成（ソフト面）と施設・機材整備（ハード面）を効果的に組み合わせ、効果を上げた点が特徴的である。また、先行した類似事業に比べ、不要な高額機材が調達されたケースがない。これは、ソフト面、ハード面のコンポーネントを特定の研究計画（リサーチ・プロファイル）に基づいて計画・実施したことが大きな要因で、他事業の参考になる。コンポーネントの組み合わせと効果についてのより詳細な教訓をテーマ別評価報告書に記載した。

(2) 大学という組織の特徴を踏まえた工程の策定

タイでは、実質的な大学運営は教員が行っているが教育・研究活動で非常に多忙で、事務作業を迅速に遂行するのが困難である。とはいえコンサルタントが事業実施を支援したとしても、大学内部の手続きは教員自らが行わなければならないものも多い（留学者の選定・派遣手続き、機材購入手続き等）ため、それらを事前に洗い出し、現実的な工程を組むことが必要である。

また、本事業のように複数の学科にわたる支援では、学科が独立しているために学科間の機材や留学者リスト取りまとめにも時間がかかるため、それを見込んで工程を組むことが重要となる。

(3) 多様な機材調達方法の想定

研究計画に沿った機材調達を行おうとすると、特殊な仕様の必要性も高くなり ICB での一括購入になじまないものも多い。したがって本事業で実施したような随意契約や個別購入も含め、計画時から多様な調達方法を想定すると、結果的には効率が上がる可能性がある。

(4) 技術移転を受けた人材の組織への定着

本事業では学位取得留学に参加した教員が全員大学に残っている。これには、タイ教育省の方針（早期離職者へのペナルティ）、大学の方針（帰国後に研究費支給）、大学の魅力（トップランク大学教員であることの自負や、大学の将来性への期待による高い帰属意識）が貢献している。

3.3 提言

3.3.1 チュラロンコン大学に対する提言

(1) 未活用機器の活用、効果的・持続的な運営・維持管理の実行

今回視察した未活用機器については、近い将来活用の計画があるとのことであったため、当該学科／センターは予定通り機器を活用することが望まれる。

また、持続的な機器の活用のため、各学部／学科は機器維持管理計画を体系的に作成・実行することが望まれる。ISO 認証を取得した科学技術研究機器センターや取得途上にある食品研究検査センター（理学部）の維持管理計画または、本事業で提案した維持管理計画が参考になると思われる。

機器によっては、あと数年でメンテナンス契約が切れてサポートを受けられなくなるものもあると思われる。大学及び各学部・学科はそれらの時期を把握し、将来的な更新の必要性（予算も含め）を検討することが望まれる。

高額機器の使用効率を高め、研究成果を上げるため、チュラロンコン大学は学部・学科をこえた機器の相互利用を検討することが望まれる。これは、現在大学が目指している研究クラスターの推進とも合致する³⁵。機器を実際に扱うのが外部雇用のテクニシャンである場合、彼らの技術を高め、かつ人材を維持するために必要なトレーニングやインセンティブを提供することも提案される。

(2) 産業界への技術移転の促進

チュラロンコン大学は、現在途上にある産業界への技術移転を果たすため、現在進行中の大学運営プラン（研究開発の促進を通じた社会への貢献）を引き続き推し進めることが望まれる。

その際、教員が正式な連携協定締結に伴う煩雑な手続きや管理費の徴収を嫌い、インフォーマルに企業との連携を行っているケースもみられることを勘案し、学部・学科が利用しやすく、かつ知的財産権保護の面で学部・学科にもメリットのある形での協定の増加が望まれる。

産業界への技術移転には研究の継続が必須であるため、引き続き内外の機会を活用して研究費獲得、海外大学との共同研究・教員相互派遣等を推進拡大することが望まれる。

また、一部に成功例があるように、タイ国内の他大学との共同研究を行うことによって、より効果的な技術移転を図ることが望まれる。成功例での一つのポイントは、チュラロンコン及び他大学それぞれへのメリットを見出すことだとの指摘もある。

3.3.2 JICA に対する提言

³⁵ ただし機器によっては研究目的に特化して仕様を変更しているものもあるため、相互利用が可能な機器を洗い出すためにも、まずは機器インベントリを作成し、他学部・学科と共有することを提案する。インベントリはすでに理学部及び科学技術研究機器センターが作成しているのを確認したが、サポート期限や更新時期を把握するのにも役立つと思われる。

(1) 機器維持管理にかかるフォローアップ

現在一部の実験室にて日本人教員や研究者（NPO）が無償で行っているような、研究機器の活用にかかる技術協力を計画・実施することを提案する。多くの実験室では機器の活用頻度も高く、スタッフが活用に必要な技術を持っていると思われるため支援対象は限定されるが、例えば短期専門家やシニアボランティア派遣による詳細現状調査とトレーニングが考えられる。現在、上記の日本の NPO によるトレーニングは当該実験室のスタッフのみでなく同様の研究を行う他の研究所のスタッフも招いて行われているため、対象者をチュラロンコン大学以外に拡大することにより、直接的な社会への技術移転を行うことも可能と思われる。

(2) 研究成果の社会への還元を促すようなプロジェクト形成

現在チュラロンコン大学が計画中の、産業界への技術移転プロジェクト（「本事業フェーズ 2」）は、本事業の上位目標達成のための一手段であると言える。同プロジェクトの詳細は不明だが、例えば本事業で効果的と思われる（かつチュラロンコン大学にも継続を提言した）日本への短期派遣、日本からの教員招聘、学際的な研究を行うために必要なシステム構築（学部・学科をこえた共同研究や機器相互利用等）支援、研究機器インベントリ作成支援等が考えられる。

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット 1) 留学 2) 日本人教員招聘 3) 共同研究基金 4) 科学技術移転 5) 施設整備 6) コンサルティング・サービス	学位留学47人 短期派遣40人 263人 基金設置 講義、セミナー等 教育・研究機器、 情報ネットワーク機器、 図書 ソフトウェア開発支援 69MM、ハードウェア開発 支援・事業全体管理支援 396MM、留学支援90MM	学位留学36人、 短期派遣198人 562人 設置されず ほぼ計画通り ほぼ計画通り 追加アウトプット： リサーチ・プロファイル ソフトウェア開発支援は中 止、ハードウェア開発支 援・事業全体管理支援 653MM、留学支援240MM
②期間	1995年8月～2005年3月	1995年9月～2006年10月
③事業費 外貨 内貨 合計 うち円借款分 換算レート	73億800万円 12億8800万円 (3億5600万パーツ) 85億9600万円 73億800万円 1パーツ＝3.62円 (1995年5月現在)	64億4400万円 4350万円 (1億3800万パーツ) 68億7900万円 64億4400万円 1パーツ＝3.14円 (2006年10月現在)