

インドネシア

2023 年度 外部事後評価報告書

円借款「ハサヌディン大学工学部整備事業」、円借款附帯プロジェクト「ハサヌディン大学工学部研究・連携基盤強化プロジェクト」

外部評価者：一般財団法人国際開発機構 濱田真由美

0. 要旨

本事業は、インドネシアの南スラウェシ州においてハサヌディン大学（Hasanuddin University、以下、「UNHAS」という）工学部の整備・拡張を図ることにより、工学系の高等教育の拡充及び研究活動の強化を図り、もって工学系人材育成の強化と研究能力の向上を通じて東部を中心としたインドネシアの産業振興に資するため実施された。工学系人材育成の強化と研究能力向上を図る本事業はインドネシアの開発政策及び開発ニーズに合致しており、過去の教訓も活用された。整合性に関し具体的な効果発現を意図して協議・調整が予め行われた事業は確認されなかったが、日本の ODA 政策とは合致していた。よって、妥当性・整合性は高い。アウトプットは全て達成され、事業費は計画内におさまったものの、事業期間は入札不調が続いたため計画を大幅に上回った。よって、効率性はやや低い。教育研究能力向上に係る有効性の定量的効果は一定程度達成され、定性的効果も達成された。インパクトの定量的効果指標では一部を除き指標は達成され、国際的な認定機関による認定や大学ランキングでの躍進等、正のインパクトが発現している。附帯プロの実施による産官学連携の研究機会増大は、研究の質の向上や関係機関からの評価のさらなる向上に寄与した。よって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には、関連する技術に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高い。よって、事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

1. 事業の概要

	
事業位置図（出典：JICA 白地図をもとに評価者作成）	本事業で建設された UNHAS 工学部新キャンパス（出典：事業完了報告書）

1.1 事業の背景

インドネシアでは、海外輸入品との競争の激化や、グローバル化の進展による輸出拠点としての重要性の増加等を背景に、産業の競争力強化が求められており、技術者等の人材不足が問題となっていた。また、ジャワ島を中心とする西部地域と東部地域の開発格差が大きく、東部地域は、農業、漁業、海洋資源を有する一方で開発が遅れた地域が多く存在し、産業振興を進めるために現地での加工能力を向上させ付加価値を高めること等を担う人材の育成が急務となっていた。

一方、インドネシアの国立大学の約7割が西部地域に集中し、高等教育においても東部地域との格差が顕著であった。南スラウェシ州マカッサル市に位置する UNHAS は 1956 年に設立された国立大学で、12 学部、約 3 万人の学生を有する東部インドネシア最大の総合大学である。同大学工学部は 1960 年に設立され、6 学科（建築学科、土木学科、電気工学科、機械工学科、造船工学科、地質工学科）から成り、学生数 4 千人を有していた。学生の多くは東部インドネシア地域出身であり、卒業生の多くは地方政府機関や地域の産業界で主要な地位を占めていた。このように、UNHAS 工学部は東部インドネシアにおける工学系人材の育成の拠点となる高等教育機関であるが、学生数の増加に比して教室や実験のためのスペースが不十分で、機材の陳腐化や研究機材の不足から、増大する教育・研究ニーズに十分応えることができない状況にあった。

1.2 事業概要

南スラウェシ州において UNHAS 工学部の整備・拡張を図ることにより、工学系の高等教育の拡充及び研究活動の強化を図り、もって工学系人材育成の強化と研究能力の向上を通じて東部を中心としたインドネシアの産業振興に資する。

【円借款】「ハサヌディン大学工学部整備事業」（以下、「本体事業」という）

円借款承諾額/実行額	7,801 百万円 / 7,753 百万円
交換公文締結/借款契約調印	2007 年 3 月 / 2007 年 3 月
借款契約条件	金利 本体 1.5% / コンサル 0.75% 返済 本体 30 年 / コンサル 40 年 (うち据置 10 年) 調達条件 一般アンタイト
借入人/実施機関	インドネシア共和国 / 研究・技術・高等教育省 高等教育総局 / UNHAS
事業完成	2019 年 7 月

事業対象地域	南スラウェシ州マカッサル市及びゴア県
本体契約 (10億円以上のみ記載)	1) PT. PEMBANGUNAN PERUMAHAN (インドネシア) / 伊藤忠商事 (日本)、2) PT. CAKRA MANGGILINGAN JAYA (インドネシア) / PT. DUTA HARI MURTHI (インドネシア) / INTEM CONSULTING INC (日本) / オリエンタルコンサルタンツ (日本)、3) PT. ADHI KARYA (インドネシア)
コンサルタント契約 (1億円以上のみ記載)	PT. CAKRA MANGGILINGAN JAYA (インドネシア) / PT. DUTA HARI MURTHI (インドネシア) / INTEM CONSULTING INC (日本) / オリエンタルコンサルタンツ (日本)
関連調査 (フィージビリティ・スタ ディ：F/S) 等	Special Assistance for Project Formulation for Hasanuddin University Engineering Faculty Development Project“ (以下、SAPROF) (2005年～2006年)
関連事業	【円借款】 ・高等人材開発事業 (III) (2006年3月) 【技術協力】 ・ハサヌディン大学工学部強化計画プロジェクト (本体事業の附帯プロ) (2009年～2012年)

【円借款附帯プロジェクト】「ハサヌディン大学工学部研究・連携基盤強化プロジェクト」(以下、「附帯プロ」という)

上位目標	ハサヌディン大学が東部インドネシア地域の地場産業の創出・発展のための産学地連携の拠点となる。	
プロジェクト目標	産学連携技術センター (Center of Technology 以下、COT) により、UNHAS 工学部における研究と産学地連携の活動が活発化する。	
成果	成果 1	COT の管理運営システムが確立される。
	成果 2	COT が工学部の産官学 (U-I-G) 協力活動を支援できる。
	成果 3	COT が支援する U-I-G 協力を通じて、工学部の研究活動が活性化される。
日本側の事業費	295 百万円	

事業期間	2015年1月～2020年9月 (うち延長期間：2020年1月～2020年9月)
事業対象地域	南スラウェシ州を含む東部インドネシア地域 (EPI)
実施機関	UNHAS 工学部
その他相手国 協力機関など	なし。
わが国協力機関	
関連事業	なし。

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

濱田 真由美 (一般財団法人 国際開発機構)

2.2 調査期間

今回の事後評価にあたっては、以下のとおり調査を実施した。

調査期間：2023年8月～2025年1月

現地調査：2024年4月21日～5月10日、2024年8月4日～8月9日

3. 評価結果 (レーティング：A¹)

3.1 妥当性・整合性 (レーティング：③²)

3.1.1 妥当性 (レーティング：③)

3.1.1.1 開発政策との整合性

本体事業の審査時において、インドネシアの「長期国家開発計画 (RPJP：2005-2025)」は発展の平等な分配を掲げ、「中期国家開発計画」(RPJM：2004-2009)は、労働市場のニーズを満たす人材を輩出し、科学技術分野等の発展を通じ競争力を向上させる場として高等教育機関の強化を掲げた。また、「高等教育長期戦略」(HELTS：2003-2010)および「国家教育戦略計画」(RENSTRA：2005-2009)は、教育施設・設備の増強、教員養成の促進を謳っている。事後評価時において、「RPJM：2020-2024」が掲げる9つのミッションには「生産性が高く、独立し競争力の高い経済構造」、「公平で公正な開発」が含まれている。また、ミッション達成のための5つの主要な指令の中で、「人的資源開発」

¹ A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

² ④：「非常に高い」、③：「高い」、②：「やや低い」、①：「低い」

及び「経済変革」（付加価値の高い近代的で競争力のある製造業およびサービス業を基盤とする経済転換）を掲げている。よって、工学系人材育成の強化と研究能力の向上を図る本体事業は、インドネシアの政策と合致している。

附帯プロの計画時においては、「RPJM：2010-2014」が、科学とテクノロジーに精通した人的資源の質の向上及び雇用の創出を開発課題として謳っていた。また、事業完了時において「RENSTRA：2020-2024」は、高等教育機関と実業界・政府の関係強化を掲げた。以上より、本事業の開発政策との合致度は高い。

3.1.1.2 開発ニーズとの整合性

インドネシアでは産業の競争力強化が求められるなか、技術者等の人材不足が問題となっていた。また、ジャワ島を中心とする西部地域と東部地域の開発格差が大きく、産業振興促進のためには現地での加工能力を向上させ付加価値を高めることが必要とされていたが、これを担う人材の育成が急務となっていた。事後評価時において、技術者の人材不足、西部地域と東部地域の開発格差は依然として存在している。東部地域では特にインフラ開発のニーズがあり、また、東カリマンタンの新首都ヌサンタラ移転計画でも工学系人材が必要とされている。東部地域出身の学生が多い UNHAS で工学系人材を輩出することのニーズは高い³。以上より、インドネシア東部地域で工学系人材の育成と研究能力の強化を図る本体事業、及び産業界との連携強化をめざす附帯プロは、インドネシアの開発ニーズと合致している。

3.1.1.3 事業計画やアプローチ等の適切さ

本体事業の審査時において、類似案件の事後評価を通じた教訓を踏まえ、施設及び機材の効率的な維持管理のため、UNHAS 工学部の運営・維持管理体制を見直し強化するとともに、コンサルティング・サービスにて組織強化支援を実施する計画とした。また、校舎建設にあたっては、障害者等にも配慮したユニバーサルデザインの観点からの設計・建設や、建設現場労働者のエイズ予防対策の実施に配慮することが予定されていた⁴。本体事業の実施段階で、これらはいずれも実施された。組織運営強化支援は、新キャンパスにおける施設建設や機材の運営維持管理体制の確立、施設・機材に係る予算の効果的・効率的活用等につながった⁵。ユニバーサルデザインについては、全建物にエレベーターを設置し、段差のない設計を行い、車両と歩行者を分離するペDESTリアンデッキも建設された⁶。さらに、建設現場労働者のエイズ予防対策として、現地 NGO への委託により同労働者への研修も実施された⁷。

³ UNHAS 質問票回答

⁴ 本体事業事前評価表 pp.3-4

⁵ UNHAS 質問票回答

⁶ 実施コンサルタントインタビュー、PCR Executive Summary、評価者現地調査時の目視確認

⁷ PCR Executive Summary p.29、実施コンサルタントインタビュー

附帯プロの計画時においては、過去の類似案件の教訓から、教員の留学に伴う教員数の減少により、大学に残った教員の負担増大を避けるため、年間の派遣人数の計画を調整する必要があると指摘されていた。また、実施中の本体事業との相互効果を高める共同セミナー等の開催や、カウンターパート執務室、COT事務局、本体事業実施ユニット（PIU）等関係事務局間の緊密な連携強化などについても意識すべきとされていた⁸。事業実施中、年間の教員派遣数は一定程度コントロールされた⁹。また、留学した教員の多くが新キャンパスの建設完了までに修了・帰国したが、これは、そのようなタイミングになるように計画されていたものである¹⁰。具体的には、旧キャンパスは新キャンパスに比べ小さく、学生数も少なかったこと、留学中の教員がいる場合は他の教官が不在分をカバーする体制をとったことにより、教員の留学に伴う教員不足による教育面での弊害は生じなかった。また、従来から、他の教員が不在の際は助け合うという考え方が教員間に存在していたため、この点について問題はなかった¹¹。一方、本体事業とCOTとの連携強化の活動はあまり実施されなかった¹²。

以上より、本事業の事業計画やアプローチに大きな問題はなかった。

3.1.2 整合性（レーティング：②）

3.1.2.1 日本の開発協力方針との整合性

本体事業の審査時において、日本の「対インドネシア国別援助計画」（2004年）では、「民主的で公正な社会造り」のため、「高等教育等における産業を担う人材の育成に資する支援を行う」ことを重点分野・重点事項としていた。また、附帯プロの計画時において、「対インドネシア国別援助方針」（2012年）は、「不均衡の是正と安全な社会造りへの支援」と「更なる経済成長への支援」が重点分野として掲げられており、本事業を含む高等人材育成プログラムはこの中に位置づけている。よって、計画時における本事業の日本の開発協力方針との整合性は高い。

3.1.2.2 内的整合性

審査時/実施中に連携による具体的な効果発現を意図してあらかじめ協議・調整が行われたJICA事業は確認できなかった。

3.1.2.3 外的整合性

審査時/実施時に他ドナー等との連携により具体的な効果発現を意図して協議・調整がなされた事業は確認できなかった。

⁸ 附帯プロ事業事前評価表 p.6

⁹ UNHAS 質問票回答

¹⁰ UNHAS インタビュー

¹¹ UNHAS インタビュー

¹² 日本人専門家質問票回答

本体事業は審査時から事後評価時まで、附帯プロは計画時から事業完了時まで、インドネシアの開発政策及び開発ニーズに合致していた。過去の教訓は活用され、計画やアプローチに問題は見られない。内的・外的整合性については具体的な効果発現を意図して協議・調整が行われた事業は認められなかったものの、計画時の日本の ODA 政策には合致している。以上より、妥当性・整合性は高い。

3.2 効率性（レーティング：②）

本事後評価は円借款と附帯プロの一体評価のため、本体事業のアウトプットとインプットに基づき効率性を評価した。なお、附帯プロの事業期間及び事業費は評価判断に馴染まないが、参考のため計画・実績比較も記載した。

3.2.1 アウトプット

本体事業のアウトプットは、表 1 のとおりであった。各アウトプットは計画どおりまたは計画以上に達成された。

表 1 アウトプットの達成状況（本体事業）

	計画	実績
1	施設建設・基礎インフラ整備 延べ床面積：64,030 m ² （COTを含む） ・教育・研究施設：52,590m ² ・共用施設：11,440m ² COT、図書館、コンピューターセンター、基礎実験棟、ワークショップ棟、セミナー会議室等。	施設建設・基礎インフラ整備 延べ床面積：73,421 m ² （COTを含む） ・教育・研究施設：50,278 m ² ・共用施設：23,145 m ² <u>達成された。</u> <主な変更点> 学科数の増加（分割）に伴い、各学科棟に想定されていた教室から学科共通の教室（教室棟）に変更された（金額に影響なし）。
2	機材調達 教育研究活動用に約 1,000 アイテムの機材。学生・教員の教育・研究活動のほか、企業との共同・受託研究や材料分析・計測等での利用を想定。	機材調達 <u>計画どおり実施された。</u>
3	フェローシップ・リサーチプログラム ・大学院博士課程プログラム： 日本 26 名、インドネシア国内 28 名 ・リサーチプログラム（日本）：28 名 （計 82 名） 教員の研究能力向上のため、日本及びインドネシア国内で博士号を取得する留学・進学プログラム、及び日本の大学等で共同研究を行うための短期リサーチプログラム（6ヶ月）の実施。	フェローシップ・リサーチプログラム ・大学院博士課程プログラム： 日本 26 名、インドネシア国内 28 名 ・研究プログラム（日本）：73 名 （計 127 名） <u>大学院博士課程プログラムは計画どおり、リサーチプログラムは計画を大きく上回った。</u>
4	コンサルティング・サービス ・コンサルティング・サービス A： 全体事業管理・詳細設計・入札補助・施工監理等	コンサルティング・サービス <u>計画どおり実施された。</u>

<p>・コンサルティング・サービス B： フェローシップ支援（留学・共同研究先の選定、入学手続き、渡航手続き等の支援、留学中のモニタリング、各種支払手続きの支援等）</p>	
--	--

出所：事業事前評価表、JICA 提供資料、Project Completion Report（以下、「PCR」という） Executive Summary、UNHAS 質問票回答・インタビュー

計画との主な変更点は以下の 2 点であった。

① 床面積の増加

計画策定後に学科数が 6 学科から 13 学科に増加（分離）したことに伴い、当初学科ごとに想定していた教室を効率性向上のため学科共通の教室棟に変更した。このため、床面積が増加した。教室を学科共通としたことは、効率的な校舎の運営につながった¹³。

② 短期リサーチプログラムの派遣期間と人数

当初計画では 28 名が各 6 カ月間日本に滞在する予定であったが、2015 年に派遣期間を 3 カ月にするにより派遣人数を増やすことに変更された。理由は、初期の派遣状況につき実施中に分析を行ったところ、当初想定していた 6 カ月間での論文作成は実際には困難であると判明したこと、同プログラムの主な目的は日本の研究室中心教育（Laboratory-based Education、以下「LBE」という）の現場を理解し、日本の大学との協力関係を確立することであると再認識されたためである¹⁴。同時に、日本で博士号を取得した教員をその大学とは別の大学に派遣すること、本事業のフェローシッププログラムを通じ国内外で博士号を取得した教員をリサーチプログラムで日本に派遣することとなった。英語が堪能で日本の文化を理解している教員を短期リサーチプログラムに派遣したことは、より多くの大学との協力関係樹立につながっており¹⁵、変更は適切であった。

¹³ UNHAS 質問票回答・インタビュー

¹⁴ UNHAS 質問票回答・インタビュー

¹⁵ PCR of Fellowship Service p.12、UNHAS 質問票回答・インタビュー



写真1 車両と歩行者を分離し建物間をつなぐペデストリアンデッキ
(出典：評価者撮影)



写真2 ペデストリアンデッキ上から見た風景
(出典：評価者撮影)



写真3 明るく清潔感のある学科棟内部
(出典：評価者撮影)

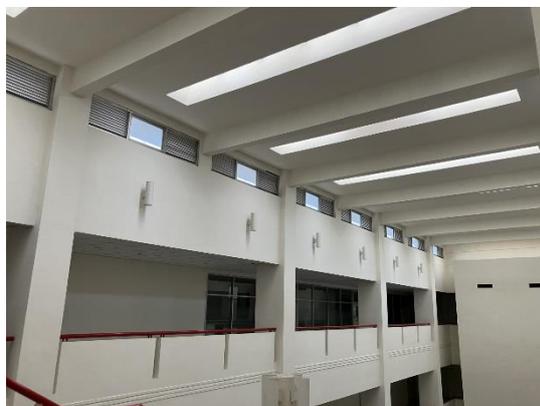


写真4 天井から自然光が差し込み環境に優しい設計
(出典：評価者撮影)



写真5 講堂
(出典：評価者撮影)



写真6 図書館内部
(出典：評価者撮影)

【附帯プロのアウトプット】

附帯プロのアウトプット達成状況を表2に示す。アウトプットは計画を上回り達成された。

表2 アウトプットの達成状況（附帯プロ）

成果	達成状況
1. COT の管理運営システムが確立される。	<u>計画通り達成された。</u> 運営管理体制確立に関する3つの指標は全て計画通り達成された。
2. COT が工学部の産官学（U-I-G）協力活動を支援できる。	<u>計画を大きく上回り達成された。</u> COTによるU-I-G活動の支援状況を示す6つの指標は、全て達成された。特に、マッチングプロセス、契約件数、問合せ件数等はいずれも計画を大きく上回った。
3. COT が支援する U-I-G 協力を通じて、工学部の研究活動が活性化する。	<u>計画を大きく上回り達成された。</u> 研究技術高等教育省等への研究プロポーザル提出件数、州・県政府の資金を得た U-I-G 協力の研究数とも、計画を大きく上回った。

出所：附帯プロ PCR pp.4-5

注：最終版 PDM に基づき作成

3.2.2 インプット

3.2.2.1 事業費

本体事業の事業費は審査時の計画額 11,491 百万円に対し実績額は 9,516 百万円で、計画比 83%と計画内におさまった。なお、円借款分のみでは計画額 7,801 百万円に対し、実績額は 7,753 百万円（計画比 99%）で、こちらも計画内におさまっている。詳細は報告書最終頁の「主要計画/実績比較」参照。

3.2.2.2 事業期間

審査時において、2007 年 4 月～2013 年 9 月（78 カ月）の計画であったところ、実績は 2007 年 3 月～2019 年 5 月（147 カ月）となり（計画比 188%）、計画を大幅に上回った（表 3）。この主な原因は、電気・機械学科の施設建設・機材・什器調達（パッケージ 2）で入札不調が続いたことによる¹⁶。

¹⁶ 入札不調の原因としては、1 回目の開札で 1 位だった応札者の提出した見積書に疑義があったため再評価が行われ、再入札の実施が決定した。再入札の結果教育大臣承認の手続きを進めていたところ、新インドネシア調達令に沿った手続きとなっていないことを理由に再入札を行うよう指示があり、再々入札の実施となった。

表3 事業実施期間（本体事業）

	計画	実績
L/A 調印	2007年4月	2007年3月
入札図書作成	2008年1月～2008年12月 (12カ月)	2008年4月～2009年11月 (20カ月)
入札期間	2008年1月～2010年1月 (25カ月)	2009年2月～2017年5月 (100カ月)
建設工事・機材調達	2010年2月～2012年7月 (30カ月)	2010年6月～2019年5月 (108カ月)
フェローシップ・リサーチプログラム	2008年4月～2013年9月 (66カ月)	2008年1月～2016年1月 (97カ月)
L/A 締結～事業完成	2007年4月～2013年9月 (78カ月)	2007年3月～2019年5月 (147カ月)

出所：審査調書、事業事前評価表、PCR

注：始点はL/A 調印、終点は審査時の定義により、建設、機材据え付け、フェローシップ・リサーチプログラム、コンサルティング・サービス全ての完了時。

【附帯プロのインプット】（参考）

本体事業と附帯プロの一体評価を行うにあたり、附帯プロの事業期間及び事業費は効率性の評価判断には反映せず、本体事業の事業期間・事業費を基に分析を行った。参考までに、日本側事業費は計画額 320 百万円に対し実績額 295 百万円と計画内におさまった。また、事業期間は計画値 60 カ月に対し実績値 69 カ月と、計画をやや上回った。この理由は、日本に派遣された修士・博士課程プログラム参加者の帰国時期が延びたためであった。

3.2.3 内部収益率（参考数値）

本事業の性格に鑑み、審査時に内部収益率は算出されておらず、事後評価時においても算出しない。

以上述べたとおり、アウトプットは全て達成された。一方、投入につき事業費は計画内におさまったものの、事業期間は入札不調が続いたことから計画を大幅に上回った。以上より、効率性はやや低い。

3.3 有効性・インパクト¹⁷（レーティング：③）

3.3.1 有効性

3.3.1.1 定量的効果（運用・効果指標）

本体事業の定量的効果につき、運用・効果指標とその実績を表4に示す。なお、審査時には「成績平均点」（General Point Average、以下「GPA」という）、「学部生の要卒業年数」、「卒業後6カ月以内の就職率」、「教員の研究論文発表数」も含まれていたが、こ

¹⁷ 有効性の判断にインパクトも加味して、レーティングを行う。

れらは、表4の効果が発現した結果として期待できる効果であるため、インパクトの項で評価した。

表4 運用・効果指標

指標（単位）		基準値 (2005年)	目標値 (2018年)	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
工学部学生数(人)	学部	3,871	4,560	4,448	5,008	5,550	5,862	6,321
	男子			2900	3170	3566	3708	4076
	女子			1548	1838	1984	2154	2245
	修士	298	1,060	414	479	686	683	819
	男子			218	319	471	442	522
	女子			196	160	215	241	297
	博士	20	204	213	206	226	232	326
	男子			143	137	154	164	232
	女子			70	69	72	68	94
教員－学生比 (教員/学部学生数)		1:13	1:10	1:19	1:19	1:23	1:24	1:27
学生一人当たり 実験実習用教室 面積 (m ²)		1.9	6.6	3.9	3.4	3.0	2.9	2.6
教員の修士・博士 学位保有率 (%)	保有率	69	85	100	100	100	100	100
	男子			70.5	70.3	68.8	66.9	65.6
	女子			29.5	29.7	31.2	33.0	34.4

出所：事業事前評価表、UNHAS 質問票回答

注：教員の修士・博士学位保有率の男女別記載は、合計値の男女比を示す。

4つの指標のうち、学生数は大きく増加し、修士課程以外は目標を大幅に上回った。この原因について計画時には修士課程の人数を増やす想定だったが、本事業実施の結果、東部インドネシアのみならず西部インドネシアの学生を含めて、学部レベルのUNHASへの関心が高まった結果であるとUNHASは認識している¹⁸。教員の学位保有率も2019年以降目標値を上回り、100%を維持している。一方、学生数の大幅な増加が、「教員－学生比」及び「学生一人当たり実験実習用教室面積」の目標未達を招いた。学生数の大

¹⁸ UNHAS 質問票回答

幅な増加に対応すべく UNHAS は教員の増員に努めているものの、インドネシアでは博士号を保有する新卒の教員志望者を探すことは困難なこともあり、必要な人数を満たす博士号保有者を採用できていない。但し、事後評価時においては、これらは深刻な状況までは至っていないと判断する。よって、本体事業の定量的効果は一定程度達成された。

3.3.1.2 定性的効果（その他の効果）

審査時において期待された定性的効果は、教育・研究水準の向上、東部インドネシアの開発政策策定や産業振興の拠点として、地方分権化の促進、西部地域との格差是正、国内大学との連携促進によるインドネシア、特に東部インドネシアの工学系教育・研究機能強化であった。

本事業によりのべ99名の教員が日本の大学におけるLBEを実際に体験し十分理解したことにより、帰国後 UNHAS 工学部の全研究室でLBEが実践されるようになった。また、UNHAS 工学部は審査時の6学科から13学科に増加し、プログラム数も大きく増加したことで、施設・機材の整備とあいまってより多様な教育機会が提供されている。

【附帯プロのプロジェクト目標達成度】

附帯プロのプロジェクト目標と事業完了時の達成状況は表5のとおりであった。また、附帯プロにより工学部の教員と国内他大学との共同研究活動も増加した。指標は「資金提供を受けた研究」（指標1）を除き全て計画以上に達成され、達成度は高い。未達成であった指標1の「資金提供」は産業界等外部からの資金を意味しており、他の指標に比べ事業内でコントロールできない面が大きい。民間企業が十分育っていないことから資金提供が十分得られなかったものと思われる。一方、共同研究やコンサルティング・サービスは計画以上に達成されており、工学部教員による研究実施件数の増加に寄与した。

表5 プロジェクト目標の達成状況（附帯プロ・完了時）

プロジェクト目標：COTにより、UNHAS 工学部における研究と産学地連携（U-I-G 協力）活動が活発化する。			
指標	目標値	実績 (件)	達成状況
1: COT（工学部）とクライアントの間で次の活動が実施される。			ほぼ達成
1-1: プロジェクト期間中に資金提供を受けた研究	13 件	4 件	未達成
1-2: プロジェクト期間中の共同研究	13 件	19 件	達計画を上回り達成
1-3: プロジェクト期間中のコンサルティング・サービス	20 件	198 件	計画を上回り達成
1-4: 試験・検証サービス	3 件／年	16 件	計画を上回り達成
1-5: クライアントとの定例会議	四半期毎	18 件	達成

2: プロジェクト期間中に、工学部による研究成果がクライアントによって活用される。	少なくとも3件	16件	計画を上回り達成
---	---------	-----	----------

出所：附帯プロ PCR に基づき作成

注：最終版 PDM に基づき作成。なお、実績との対比を見やすくするため、指標の目標値を別の列にて整理した。

3.3.2 インパクト

3.3.2.1 インパクトの発現状況

審査時に運用・効果指標とされていた4つの指標を、有効性で述べた理由によりインパクトの定量的効果指標と捉え評価した。これら指標とその実績を表6に示す。

表6 インパクトの定量的効果

指標（単位）	基準値 (2005年)	目標値 (2018年)	2018年	2019年	2020年	2021年	2022年	2023年
成績平均点（GPA） （ポイント）（学部）	3.04	3.3	3.1	3.2	3.2	3.3	3.4	3.6
学部生の要卒業 年数（年）	5.2	4.5	4.8	4.6	4.5	4.3	4.2	4.1
卒業後6ヶ月以内の 就職率（%）	70	100	67.6	61.1	53.3	86.6	58.6	68.8
教員の研究論文 発表数（年間一人 当たり）（件）	0.7	1以上	1.09	1.16	1.12	1.18	1.19	1.19

出所：事業事前評価表 p. 3

注：GPA は絶対評価¹⁹

4つの指標のうち、3つは達成されている。GPAの向上、卒業年数の短縮、教員の研究論文発表数の増加は、いずれも本事業による教育研究施設・機材の向上及び教員の博士号取得や研究フェロープログラムの経験、留学先である日本の大学との協力関係の樹立・継続、及びLBEの導入による学生の能動的な姿勢と創造性の向上が貢献要因になったと考えられる。達成されなかった唯一の指標は「卒業後6カ月以内の就職率」であり、目標値を大きく下回った。就職率は受け入れ先である企業等の業績も大きく影響するため、産業が十分発展していない東部インドネシア地域において、学生の能力の変化と無関係な外部要因の影響を受けた面もあったと推察される。よって、インパクトの定量的効果の達成度は比較的高い。

¹⁹ UNHAS 教員インタビュー

3.3.2.2 その他、正負のインパクト

1) 環境へのインパクト

審査時において本事業は「環境社会配慮確認のための国際協力銀行ガイドライン」(2002年4月)に掲げる影響を及ぼしやすいセクター・特性及び影響を受けやすい地域に該当せず、環境への望ましくない影響は重大でないと判断されるため、カテゴリ B に該当するとされた。また、本事業は既存の旧製紙工場跡地で実施され、自然環境への望ましくない影響は最小限であると想定されていたものの、壁・屋根材にアスベストを含有するスレート波板(非飛散性アスベスト)が使用されていることから、本事業実施前に湿潤状態による解体の上、産業廃棄物として同国国内法に従って適切に処分する予定となっていた。

上記をうけて、UNHAS は本事業に係る環境影響評価(EIA)報告書を作成するとともに、管理計画(RKL)及び環境モニタリング計画(RPL)を作成し、これを BAPEDALDA (地方の環境影響管理局)が2008年3月に承認した。環境モニタリング計画書、EIA報告書は入手できなかったが、実施機関からの聞き取り調査から環境への配慮は適切になされたと推察される。具体的には、事業実施予定地にあった旧製紙工場建屋の解体では討議議事録(MoD)で合意された方法でアスベストが除去され、また、施設建設工事中の対策も適切になされ、騒音・振動等による近隣住民への負の影響は見られなかった。モニタリング報告書から、事業実施中における環境面の負の影響も見られなかった。

2) 住民移転・用地取得

約38haの用地取得を伴い、同国国内法に沿って取得手続きが進められ、住民移転は伴わない計画であった。土地の権利移転及び支払(計2回)は計画に沿って完了し、JICA²⁰、研究・技術・高等教育省高等教育総局、BAPPENAS に報告されており²¹、問題は見られなかった。

3) ジェンダー、4) 公平な社会参加を阻害されている人々、5) 社会的システムや規範、人々のウェルビーイング、人権

校舎建設の設計においては、バリアフリーが考慮された。障害をもつ学生(在籍者は修士課程1名のみ)へのインタビュー結果によれば、エレベーター、スロープの設置により移動が容易で、トイレにも問題がない。床が滑りやすすくないことも杖を必要とする障害者にとって転倒を防げるため安心とのことであった。

²⁰ 本事業計画時・開始当初は JBIC であったが、JBIC は 2008 年に JICA と統合した。統合後の名称は JICA。

²¹ PCR Executive Summary pp.25~28

6) その他正負のインパクト

その他のインパクトとして、教育面では工学部の全研究室における LBE の導入により学生の反応に変化が見られる上、事業実施前と比べより能動的・創造的になったとの意見が教員から聞かれた。卒業後の就職先について詳細なデータは得られなかったが、2023 年に実施された追跡調査によると、新卒業生の 60.37% が東部インドネシア地域で就職している²²。加えて、本事業によるフェロシッププログラムで博士号を取得した教員の多くが、帰国後に昇進していることも、正のインパクトと言える。

研究面では、工学部における研究件数も事業実施前に比べ大幅に増加しているが、特に外部資金を用いた研究件数が本事業実施前と比べ大きく増えている（表 7）。また、国際的なジャーナルへの論文掲載数、海外の機関との研究協力も増加している。さらに、UNHAS 工学部は南スラウェシ州の鉄道輸送開発促進、太陽光パネルの利用促進に加え、産業界のニーズにこたえるべくニッケル研究センターを立ち上げ、ニッケル採掘原料に関連した研究促進に参加している。従来ジャワ島内の大学に研究を打診していた企業等が、近年は UNHAS 工学部にも研究を打診するようになってきた²³ことも、注目すべき変化である。

表 7 UNHAS 工学部の研究件数

(単位：件)

	2005	2007	2019	2020	2021	2022	2023
内部資金による研究数	23	46	67	38	39	47	30
外部資金による研究数	5	34	136	111	131	100	71
計	28	80	203	149	170	147	101

出所：UNHAS

さらに、本事業により施設・機材が向上した UNHAS 工学部は、高等教育機関として国内外の認定に積極的に取り組んできた。その結果、既に「工学・情報学・自然科学・数学プログラム・アクレディテーション機構」(The Accreditation Agency for Study Programmes in Engineering, Informatics, Natural Sciences and Mathematics: ASIIN)、 「インドネシアエンジニアリング教育認定機構」(Indonesia Accreditation Board for Engineering Education: IABEE)、 「アメリカエンジニアリング・テクノロジー認定機構」(Accreditation Board for Engineering and Technology: ABET) 等の国際的な認定を受けており、高等教育機関としての信頼度が高まった。また、大学ランキングでの躍進もめざましい。UNHAS 工学部は、2023 年に初めて「Times Higher Education World University Rankings」(THE WUR)でインドネシア第 8 位に、土木工学科は THE WUR でインドネシア第 8 位にランクインした。また、2021 年の「SCImago Institutions Rankings」(SIR)の

²² UNHAS 質問票回答

²³ UNHAS インタビュー

大学ランキングでは、インドネシアの工学セクター部門の1位にランキングされた²⁴。このような高等教育機関としての国際的な認定や大学ランキングの上位ランクインは UNHAS 工学部の外部者からの評価や注目度を向上させ、入学希望者の増加にもつながっていると推察される。

【附帯プロによるインパクト】

附帯プロの上位目標「UNHAS が東部インドネシア地域の地場産業の創出・発展のための産学地連携の拠点となる。」の指標と事後評価時の達成状況は表 8 のとおりである。4 つの指標のうち研究成果の活用については目標を大きく上回ったものの、特許及び試作品（プロトタイプ）製作は目標を下回り、起業件数のデータは得られなかった。よって、附帯プロの上位目標は一部達成された。

表 8 附帯プロ上位目標の達成状況

指標		実績							
		2020	2021	2022	2023				
1	13 件の研究成果が、産業／政府／コミュニティの発展のために活用される（件）	73	102	73	53				
	(1) 産業	13	18	11	9				
	(2) 政府	53	68	49	39				
	(3) コミュニティ	7	16	13	5				
2	起業家 5 組が、COT のアウトプットを用いて起業する（組）	NA	NA	NA	NA				
3	COT が実施した研究を通じて申請・承認された特許の数（申請：13 件、承認：2 件）								
	(1) 申請： 13					1	3	3	4
	(2) 承認： 2					0	0	0	1
4	試作品（プロトタイプ）が 3 件製作される。	1	1	0	0				

出所：COT 質問票回答

注：2020 年は事業完了後の 10 月以降

また、COT に研究を委託した地方政府、大学等高等教育機関、企業²⁵へのインタビューによると、COT/UNHAS 工学部への信頼度、及び依頼した研究結果に対する評価は極めて高い。この貢献要因として、COT 内の研究者とアドミスタフ、COT と UNHAS 工学部との間の良好な連携関係が挙げられた²⁶。また、事後評価時において、訪問した上記地元企業や地方政府関係者は、UNHAS 工学部を「東インドネシアの産学地連携の拠点」として高く評価した。但し、本事業実施前の状況を知る回答者を得ることは難しく、本事業前後での認識の変化に関する情報は得られなかった。

²⁴ UNHAS 質問票

²⁵ 各 2 機関、計 6 機関

²⁶ COT 回答

有効性について、本体事業の定量的効果は一定程度達成され、定性的効果も達成された。また、附帯プロの実施によって地方政府、他大学、企業の研究委託の機会が増え、研究能力の強化に寄与していると推察される。よって、有効性は高い。インパクトについて、本体事業のインパクトの指標は、就職率以外は達成された。就職率の未達は、社会経済的な外部要因の影響が大きいと考えられる。また、複数の国際的な認定機関による認定、大学ランキングでの上位ランク入り、フェロシップ・リサーチプログラム参加者の昇進等、その他の正のインパクトが複数発現している。さらに、附帯プロのCOTによるU-I-G協力推進活動は、UNHAS工学部教員の研究を通じた問題解決能力の高さを地方政府、他大学、企業に認識させ、工学部への信頼度を高めた。よって、インパクトは高い。

以上より、本事業の実施によりおおむね計画どおりの効果の発現がみられ、有効性・インパクトは高い。

3.4 持続性（レーティング：③）

3.4.1 政策・制度

妥当性で既述のとおり、工学分野の教育・研究と地方格差是正を図る本事業は、「RPJM：2020-2024」と合致している。また、「RPJM：2020-2024」は、国家の競争力を高めるためにU-I-G協力活動の重要性を謳っている。よって、政策面の持続性は高い。

3.4.2 組織・体制

本事業を通じて新キャンパスでの維持管理体制が新たに構築された。工学部長・副学部長の下に維持管理マネージャーが、その下にスタッフとテクニシャンが配置されている。また、工学部の13学科からそれぞれ維持管理担当責任者が任命されている。工学部の運営維持管理者の人数の推移は表9のとおりである。工学部によれば、維持管理は手順書に沿って定期的に行われ、維持管理人員数に不足はない²⁷。なお、COTについてもエンジニア、テクニシャンを含む計11名の職員が、附帯プロ開始時から事後評価時まで一貫して配置されている。よって、組織・体制面の持続性に問題は見られない。

表9 工学部の運営維持管理者数

(単位：人)

	2014	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
運営維持管理責任者	1	1	1	1	1	1	1	1
エンジニア	3	13	13	13	13	13	13	13
テクニシャン	20	10	10	10	10	10	10	10
秘書	1	1	1	1	1	1	1	1
ゾーン責任者	-	13	13	13	13	13	13	13

出所：UNHAS 質問票回答

²⁷ UNHAS 質問票回答・インタビュー

3.4.3 技術

フェローシップ・リサーチプログラム及び研究プログラムで国内外に派遣された 127 名の教員について、事後評価時における定着率は 100%である。日本でのフェローシップ・リサーチプログラム参加者は帰国後も日本にいた際と同様の機材を用いてシームレスに研究を続けることができたため、問題はなかった。また、帰国後も日本の大学の指導教員に必要な応じ相談できる等、良好な関係性を維持している²⁸。

本事業で整備された機材はおおむね良好に維持管理され、教育研究に活用されている。表 10 の機材のみ事後評価時において機能していないが、半数は何らかの対応が済んでおり、残り 2 件（修理費が高額で学部で対応困難なもの）は、大学に申請を行って回答待ちの状態にある。但し、UNHAS 工学部の学生数は全学部中最大であり、学費の一部を独自資金としてプールしている。工学部では大学から修理費につき許可を得られる可能性が高いと見込んでいるものの、万一これが不可能となった場合は工学部の独自資金を活用し修理を行う予定である²⁹。よって、今後解決の見通しは高い。

表 10 事後評価時に稼働していない機材

No.	学科名	機材名	問題	費用（見込）	対応
1	海洋工学科	曳航水槽 (Towing Tank 4M Educational Towing Carriage)	シミュレーションソフトが機能していない。	IDR 550,000,000 程度（英国からの 専門家招聘費 含む）	（未完了）学部から大学に申請中。
2	地質学科	走査型電磁顕 微鏡 (Scanning Electromagnetic Microscope 450)	ソフトが機能していない。	IDR 500,000,000 程度の見込み。	（未完了）学部から大学に申請中。
3	鉱物工学科	カロリメーター（Caloric Meter LECO AC500）	稼働せず。	IDR 20,000,000 程度の見込み。	（対応中）業者に修理を依頼済。修理者待ち。
4	建築工学科	プロッターマシン	部品取替えが必要となったが、値段が高い。	金額不明。	（対応済）新機種を買った方が安かったため学科にて購入した。

出所：UNHAS 工学部質問票・インタビュー、現地での直接観察

²⁸ UNHAS 質問票回答・インタビュー

²⁹ UNHAS 工学部長



写真 7 曳航水槽（出典：評価者撮影）



写真 8 走査型電磁顕微鏡

（出典：評価者撮影）

3.4.4 財務

UNHAS 工学部の財務状況を表 11 に示す。事業開始時から事後評価時まで収入・支出とも増加しており、一貫して黒字を保っている。UNHAS 工学部の教育機関としての収入は学生の学費であるが、既述のとおり工学部は UNHAS 随一の学生数を有しており、この一部が学部独自の資金として活用されている。同費用は基本的に工学部学生のために用いられるもので、既に学生棟を建設済みであり、事後評価時においてスポーツ施設を建設中である。今後は食堂棟の建設等も予定している。

表 11 UNHAS 工学部の財務状況

（単位：百万インドネシアルピア）

	2007	2018	2019	2020	2021	2022	2023
収入	16,185	31,479	38,060	53,559	58,302	66,569	70,237
支出	16,105	31,216	37,866	53,433	58,189	66,373	70,099
収支差	79	263	194	125	113	196	138

出所：UNHAS 質問票回答に基づき作成

注：百万インドネシアルピア単位で四捨五入しているため、計算が合わない点がある。

UNHAS 工学部の維持管理費は表 12 に示すとおりである。事業開始時からほぼ増加を繰り返しており、特に問題は見られない。

表 12 UNHAS 工学部の維持管理費

(単位：百万インドネシアルピア)

	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
予算	850	2,684	2,664	3,749	4,081	4,660	4,917
支出	725	2,618	2,600	3,674	3,945	4,632	4,899
収支差	125	66	64	75	136	28	18

出所：UNHAS 質問票回答

注：2024 年度は見込額。

また、表 13 に外部からの委託研究額を示す。若干の増減はあるものの、事業完了時からおおむね増加傾向にある。

表 13 外部資金による UNHAS 工学部の委託研究費

(単位：百万インドネシアルピア)

	2007	2018	2019	2020	2021	2022	2023
委託研究費	6,695	41,859	44,112	34,066	36,055	40,710	22,586

出所：UNHAS 質問票

以上より、財務面に問題はない。

3.4.5 環境社会配慮

「環境へのインパクト」の項で既述のとおり、本事業による環境面の負の影響はなかった。今後も負の影響が発生する懸念要因は見られない。

3.4.6 リスクへの対応

特段の問題は見られない。

3.4.7 運営・維持管理の状況

既述のとおり、各研究室の機材はおおむね良好に機能している。一部機能していない機材についても、既に対処済あるいは今後解決の見通しが高い。

以上より、本事業の運営・維持管理には、関連する技術に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高いと言える。事業によって発現した効果の持続性は高い。

4. 結論及び提言・教訓

4.1 結論

本事業は、インドネシアの南スラウェシ州においてハサヌディン大学工学部の整備・拡張を図ることにより、工学系の高等教育の拡充及び研究活動の強化を図り、もって工

学系人材育成の強化と研究能力の向上を通じて東部を中心としたインドネシアの産業振興に資するため実施された。工学系人材育成の強化と研究能力向上を図る本事業はインドネシアの開発政策及び開発ニーズに合致しており、過去の教訓も活用された。整合性に関し具体的な効果発現を意図して協議・調整が予め行われた事業は確認されなかったが、日本の ODA 政策とは合致している。よって、妥当性・整合性は高い。アウトプットは全て達成され、事業費は計画内におさまったものの、事業期間に入札不調が続いたため計画を大幅に上回った。よって、効率性はやや低い。教育研究能力向上に係る有効性の定量的効果は一定程度達成され、定性的効果も達成された。インパクトの定量的効果指標では一部を除き指標は達成され、国際的な認定機関による認定や大学ランキングでの躍進等、正のインパクトが発現している。附帯プロの実施による産官学連携の研究機会増大は、研究の質の向上や関係機関からの評価のさらなる向上に寄与した。よって、有効性・インパクトは高い。本事業の運営・維持管理には、関連する技術に一部軽微な問題はあるが、改善・解決の見通しが高い。よって、事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本事業の評価は非常に高いといえる。

4.2 提言

4.2.1 実施機関への提言

(1) 機材

UNHAS は工学部より申請された機材修理費の支出につき可能な限り対応することを提言する。また、UNHAS 工学部は、大学に修理費を申請中である機材 2 点につき早急な回答を求めるとともに、万一これが認められない場合は速やかに工学部の独自予算により修理を行うことを提言する。

(2) 教員一学生比と教員確保

工学部の学生数増加自体は望ましいことであるが、今後も「教員一学生比」の問題が悪化すれば教育の質の低下につながりかねない。UNHAS 工学部は教員数の確保に努め、「教員一学生比」の改善を図ることを提言する。

4.2.2 JICA への提言

JICA インドネシア事務所は、UNHAS 工学部の「教員一学生比」の推移及び COT による U-I-G 協力活動の推移をモニタリングし、必要に応じモニタリング結果を本部と共有の上、UNHAS への助言、あるいは必要な支援を検討することを提言する。

4.3 教訓

大学の施設機材整備と教員留学のタイミング

本事業では、工学部の施設建設・機材整備と教員のフェローシップ・リサーチプログラムが行われた。127名の教員が博士号取得のため日本／インドネシアの大学に学び、或いは研究のため日本に滞在したが、学生の教育に大きな問題はなかった。この要因として、本事業では施設建設・機材整備が完了するまでの間に留学・研究プログラムをほぼ完了させる計画を策定したことが大きい。これにより、新キャンパスに移転して学生数受入可能数が増加する前に、教員がお互いに助け合うことにより学生への教育に対する負の影響を防いだ。また、復帰した教員達は日本で使い慣れた機材を新キャンパスで活用でき、シームレスな研究活動の再開が可能となった。このように、大学の新キャンパス整備と教員の学位取得留学等を同一事業で行う場合は、新キャンパスの完成までに教員の留学等が完了するタイミングで事業の全体計画を策定することは有益と考えられる。

5. ノンスコア項目

5.1 適応・貢献

5.1.1 客観的な観点による評価

UNHAS 工学部によれば、実施コンサルタントは品質管理、問題解決、及びコミュニケーション能力が高く、質の高い施設建設に貢献した。附帯プロの JICA 専門家は、その知見をもって日本及びインドネシアの大学、産業界とのネットワーク構築に大きく貢献した。さらに、JICA インドネシア事務所は定期的に UNHAS を訪問して準備段階から完了時まで本事業の進捗を見守るとともに、中央省庁等の橋渡しも行い、これらサポートは UNHAS にとって有益であった。

5.2 付加価値・創造価値

なし。

以上

主要計画/実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	1) 施設建設・基礎インフラ整備 2) 機材調達 3) フェローシップ・リサーチプログラム(大学院博士課程プログラム及びリサーチプログラム。日本及びインドネシア) 4) コンサルティング・サービス (A:全体事業管理・詳細設計・入札補助・施工監理等、B:フェローシップ支援)	1) 計画どおり。 2) 計画どおり。 3) 計画どおり。 4)計画どおり。
②期間	2007 年4 月～2013 年9 月 (78カ月)	2007年3月～2019年5月 (147カ月)
③事業費		
外貨	4,954百万円	3,568百万円
内貨	6,535百万円 (527,016百万ルピア)	5,948百万円 (683,705百万ルピア)
合計	11,491百万円	9,516百万円
うち円借款分	7,801百万円	7,753百万円
換算レート	1ドル = 115.88円 1ドル = 9,368ルピア 1ルピア = 0.0124円 (2006年9月時点)	1ドル = 100.77円 1ドル = 11,511ルピア 1ルピア = 0.0087円 (2008年3月～2019年7月平均)
④貸付完了	2019年7月	

以 上