

インドネシア共和国  
国家教育省  
バンドン工科大学

インドネシア共和国  
バンドン工科大学整備事業(Ⅲ)に係る  
案件形成促進調査(SAPROF)

最終報告書  
(和文要約)

平成 20 年 12 月  
(2008 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
株式会社 パデコ

1R

CR(10)

08-007

インドネシア共和国  
国家教育省  
バンドン工科大学

インドネシア共和国  
バンドン工科大学整備事業(Ⅲ)に係る  
案件形成促進調査(SAPROF)

最終報告書  
(和文要約)

平成 20 年 12 月  
(2008 年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)

委託先  
株式会社 パデコ

**インドネシア共和国  
「バンドン工科大学整備事業 (III)」  
に係る案件形成促進調査**

**日本語要約版**

**SAPROF調査団**

# 目次

- 事業目的
- 事業の必要性と背景
- 事業コンポーネント
- 事業スコープ
- 産学地連携
- コストと財源
- 調達方法とパッケージ
- 事業効果指標
- 環境配慮
- 事業実施体制とスケジュール
- 運営・維持管理

## 略語

- BAPPENAS:インドネシア政府国家開発庁
- EIA : 環境影響評価
- ESC:エンジニアリング・サービス・コンサルタント
- DGHE: 高等教育総局
- ITB:バンドン工科大学
- PIU:プロジェクト実施ユニット
- PMC:プロジェクト・マネージメント・コンサルタント

## 事業目的

本事業は、バンドン工科大学において研究施設、産学地連携推進施設等の整備を行うことにより、同校の教育・研究の質向上・量的拡大を図り、もって同国の科学技術分野における人材の育成、産業振興及び国際競争力強化に寄与するものである。

# 事業の必要性と背景 (1)

## ● **イ国における高等教育セクター(工学系)の現状と課題**

- 持続的な経済発展のためには、自然科学や工学系分野への就学率の増加が不可欠である。  
(現状は50%以下)
- グローバリゼーションの恩恵を活用し、研究・開発を通じた産業発展を促進するには、エンジニアの質の向上が重要である。
- インドネシア国内トップ大学が独立法人化の流れの中で直面している課題：  
国家予算以外の収入確保のための受託研究・開発と質の高いエンジニアの教育とのバランスをとる必要がある。

## ● **イ国における高等教育セクター(工学系)と産業の関係性**

- 多数の卒業生はエンジニアリング業界で職を得ている。
- 高給を理由に金融業界で職を得ているものもいる。
- 民間・国営会社ともにITB卒業生の獲得を競っている。
- 多くのITB卒業生は産業界で重要・鍵となる人材となっている。
- 今までのエンジニアリング界における関係から、国営会社（石油会社プルタミナ、電力会社PLN、鉄道会社 PT KAI）と強いコネクションがある。
- 民間・国営会社の研究・開発能力が十分でないため、国内トップ大学（ITBやインドネシア大学など）による研究・開発の需要は高い。

## 事業の必要性と背景 (2)

- **ITBの大学整備計画における優先分野の妥当性**
  - 代替エネルギー：石油やガスからの多角化を目指す政策に対応
  - バイオ技術：天然資源の有効活用と国際競争のリード
  - 環境水資源：気候変動等による災害の管理能力や生活の質向上に寄与
  - 情報通信工学：世界規模で急速に発展し続ける分野への対応
  - アート・デザイン：創造産業を促進したり、自国の伝統継承に寄与
- **ITBの今後のイ国産業への貢献可能性**
  - 質の高いエンジニアの供給により、産業界の研究・開発能力強化
  - 質の高いオンデマンドな研究・開発サービスの産業界への提供
  - 研究・開発におけるITBと産業界の相乗作用の促進
  - 研究・開発能力を持った国内他大学の教官陣の育成により、それら他大学の研究・開発能力の強化



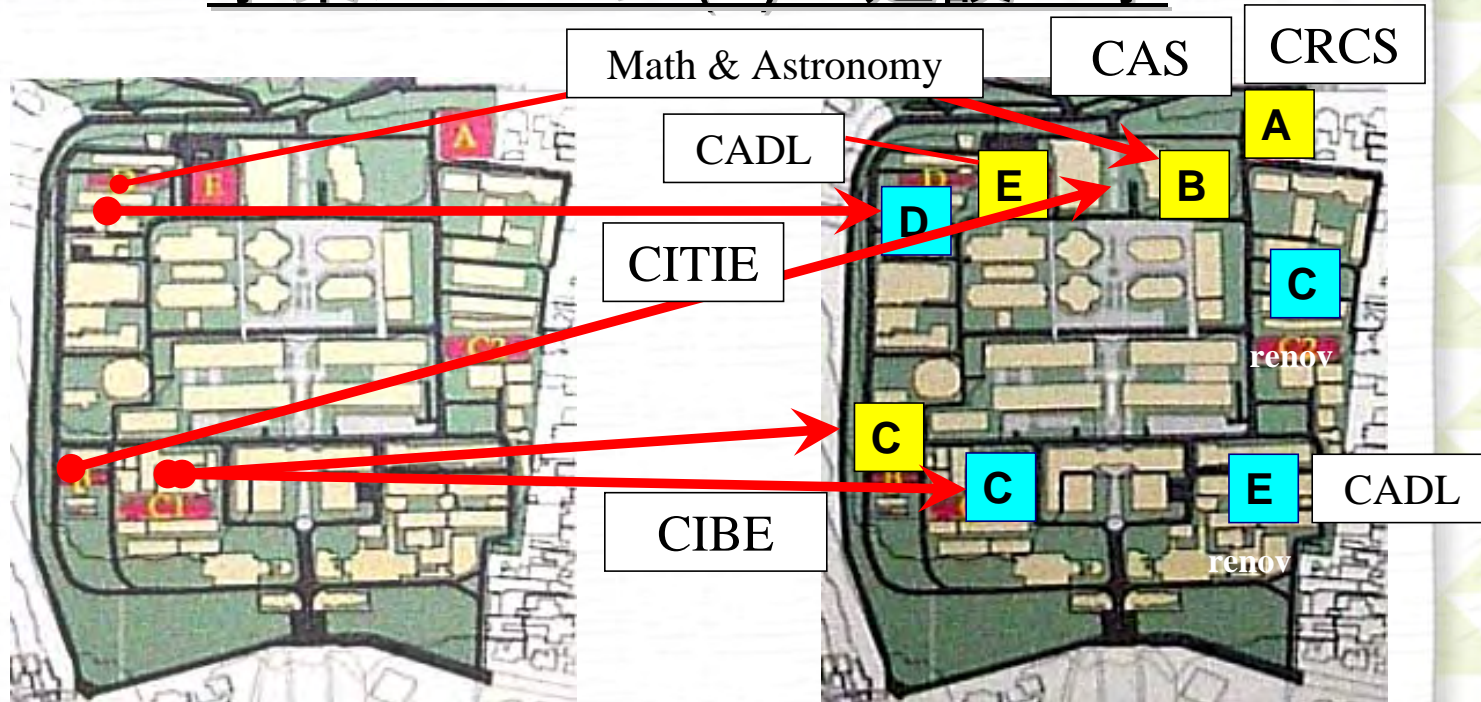
# 事業コンポーネント (1)

- 建設工事
  - 建屋 A B- 新設  
Center for Advanced Sciences (CAS)  
Mathematics と Astronomy  
Center for Research & Community Service (CRCS)
  - 建屋 C – 新設  
Center for Infrastructure & Built Environment Engineering (CIBE)
  - 建屋 D – 一部改修と小規模拡張  
Center for IT in Industrial Engineering (CITIE)
  - 建屋 E – 新設  
Center for Art and Design & Languages (CADL)
- 改修工事
  - Center for Infrastructure & Built Environment Engineering (CIBE)
  - Center for Art and Design & Languages (CADL)
- インフラ工事
  - 上記建屋のための上下水道等整備

## 事業コンポーネント (2)

- 教育・研究資機材整備
- 家具・学術書籍整備
- フェローシップ
  - 日本への修士・博士課程留学
  - 日本へのポストドクター留学
  - インドネシア国内への博士課程留学
  - 海外での短期研修
  - 国内外でのセミナー・ワークショップへの参加
  - 研究助成金
  - ナノサイエンス・テクノロジー研究の質向上の支援
- コンサルティング・サービス
  - プロジェクト・マネジメント・サービス
  - エンジニアリング・サービス

# 事業スコープ (1) : 建設工事



新築 (Yellow box)      改築 (Cyan box)

|    |                       |    |                       |
|----|-----------------------|----|-----------------------|
| 新築 | 36,500 m <sup>2</sup> | 新築 | 34,300 m <sup>2</sup> |
| 改築 | 7,300 m <sup>2</sup>  | 改築 | 11,100 m <sup>2</sup> |

## 事業スコープ (2) : 建設工事

|       | ITBプロポーザル |     |         | SAPROF提案          |     |         |
|-------|-----------|-----|---------|-------------------|-----|---------|
| CAS   | 新築        | 4F  | 3,500㎡  | 新築                | 10F | 15,300㎡ |
| CRCS  | 新築        | 8F  | 8,000㎡  |                   |     |         |
|       |           |     |         | 数学と天文学がここの建屋に移動する |     |         |
| CIBE  | 新築        | 10F | 10,000㎡ | 新築                | 10F | 11,000㎡ |
|       | 新築        | 4F  | 3,500㎡  | 改築                |     | 2,460㎡  |
| CITIE | 新築        | 4F  | 3,500㎡  | 改築                |     | 5,900㎡  |
|       | 改築        |     | 1,500㎡  |                   |     |         |
| CADL  | 新築        | 8F  | 8,000㎡  | 新築                | 8F  | 8,000㎡  |
|       | 改築        |     | 5,800㎡  | 改築                |     | 5,800㎡  |

## 事業スコープ (3) : 資機材整備

### ● 機材、家具/書籍

機材は利用用途、利用率、維持管理、独自性等の視点から精査.

単位：千米ドル

|       | CAS   | CITIE   | CIBE  | CADL   | CRCS  | Total  |
|-------|---|---|---|--|---|--------|
| 主な機材  | *High-resolution transmission electron microscopy<br>*Nano-viewer<br>*X-Ray | *Motion Analysis System<br>*Eye Tracking System<br>*Virtual Reality | *Hydraulic actuators<br>*Load Cell<br>*Cahsis Dynamometer Single Axle | *3D Printer<br>*Avid Media Composer Nitris DX system<br>*Physiological Performance Analysis Unit | *Offline Editing-Machine<br>*Distance Learning System |        |
| 機材    | 9,769   | 1,744   | 4,772   | 1,641  | 223   | 18,149 |
| 家具/書籍 | 912   | 396   | 1,509   | 542  | 784   | 4,143  |
| 合計    | 10,681  | 2,140   | 6,281   | 2,183  | 1,007   | 22,292 |

## 事業スコープ(4)：フェローシップ

### ● フェローシップ

- フェローシップの運用方法がインドネシア政府規則と異なる場合、円借款で定められる内容に則って運用される。
- CASに関わる学位取得プログラムは、最初にロードマップが策定されてから開始される可能性があるが（例えば2010年9月から）、その他の学位取得プログラムは2010年4月から開始される。

|                    | 修士課程 | 博士課程 |       | ポストドクター | 短期研修 | セミナー/<br>ワークショップ |     | 合計<br>人数 |
|--------------------|------|------|-------|---------|------|------------------|-----|----------|
|                    | 国外   | 国内   | 国外    | 国外      | 国外   | 国内               | 国外  |          |
| <b>CAS</b>         | 4    |      | 3     | 8       |      |                  | 20  | 35       |
| <b>CIBE</b>        |      |      | 6     |         |      |                  | 20  | 26       |
| <b>CADL</b>        |      | 5    | 5     |         | 9    | 10               | 10  | 39       |
| 合計人数               | 4    | 5    | 14    | 8       | 9    | 10               | 50  | 100      |
| 合計コスト<br>(単位:千米ドル) | 324  | 75   | 2,561 | 289     | 101  | 11               | 195 | 3,556    |

- 日本留学サポートサービス、（例えばビザ発行、住居探し、授業料や手当の支払い事務等）は、エンジニアリング・サービスにて提供される。

## 事業スコープ (5) : フェローシップ

- ナノサイエンス・テクノロジー分野の研究技術能力・質向上支援
  - 日本との学術交流提携（予定も含む）大学の教官(\*)により、イ国やITBの政策や戦略、産業界のニーズを十分に踏まえ、ナノサイエンス・テクノロジー分野に係る「ロードマップ」作成を支援する。
    - (\*) 国家政策と大学政策のコーディネーションや、大学運営管理経験のある教官であることが必要。
  - 「ロードマップ」は様々なフェローシップ・プログラムを通じた教官人材育成、産業界や地域との共同研究に関するアプローチ、ナノサイエンス・テクノロジー分野の大学院プログラム創設などに関する点を含む。
  - 「ロードマップ」に基づき、本事業実施には、その時点での最新の考えやアプローチを柔軟に適用する。

## 事業スコープ (6) : フェローシップ

### ● 研究助成金

- 研究テーマは競争により選ばれるが、革新性や他のイ国大学へのインパクトも奨励、考慮される。
- ITBは毎年約105億ルピアを優先5分野の研究費に割り当てている。
- 新設される研究センターを支援するために、追加の助成金が必要である。



## 事業スコープ (7) : コンサルティング・サービス

### ● コンサルティング・サービス

|                  | プロジェクト・<br>マネージメント | エンジニアリング・<br>サービス |
|------------------|--------------------|-------------------|
| 期間               | 60 ヶ月              | 39 ヶ月             |
| インターナシヨ<br>ナル専門家 | -                  | 10人               |
|                  | -                  | 83 人月             |
| ローカル<br>専門家      | 5人                 | 28人               |
|                  | 133人月              | 351 人月            |

# 産学地連携

## ● 産学地連携

- 教官の個人的な繋がりを基に、多くの産業界との連携プロジェクトが実施されている。
- 特定の問題や課題を解決するためのエンジニアリングやコンサルティングを提供するタイプの連携が、共同研究タイプより多い。
- 日本等の外国からの投資家は連携に興味は持っているが、連携に関するITB側の受付窓口が明確でない。
- 管理業務スタッフ能力強化を行うとともに、産学地連携センターが連携に対して積極的な役割を果たすことが求められている。そのための特別ユニット設立なども選択肢の1つであろう。

## コストと財源 (1)

### ● 事業費

|               | ITB提案     | SAPROF提案 | 差額     | SAPROF提案 |
|---------------|-----------|----------|--------|----------|
|               | (単位：千米ドル) |          |        | (単位:百万円) |
| 建設            | 22,780    | 22,205   | -575   | 2,376    |
| 機材            | 28,399    | 18,149   | -6,107 | 1,942    |
| 家具と書籍         |           | 4,143    |        | 443      |
| 研究助成          | 360       | 360      | 0      | 39       |
| フェローシップ       | 4,725     | 3,556    | -1,169 | 380      |
| コンサルティング・サービス | 5,532     | 5,858    | +326   | 627      |
| ナノテクに関する支援    | 240       | 241      | +1     | 26       |
| 小計            | 62,036    | 54,512   | -7,524 | 5,833    |
| プライスエスカレーション  | 1,522     | 8,613    | +7,091 | 932      |
| 予備費           | 2,711     | 3,156    | +445   | 338      |
| VAT           | 6,627     | 6,628    | +1     | 709      |
| 合計            | 72,896    | 72,909   | +13    | 7,795    |

## コストと財源 (2)

### ● JICA ローン分とインドネシア政府分の割合

|              | 外貨 (百万円)                                | 内貨 (百万ルピア) | 合計 (百万円) |       |
|--------------|---|------------|----------|-------|
| JICA<br>ローン  | 建設 (新築とCITIEの改築)                        | 946        | 93,283   |       |
|              | 機材                                      | 1,834      |          |       |
|              | フェローシップ (海外)                            | 371        |          |       |
|              | ナノテクに関する支援                              | 26         |          |       |
|              | コンサルティング・サービス (エンジニアリング・サービス)           | 309        | 18,958   |       |
|              | プライスエスカレーションと予備費                        | 572        | 32,347   |       |
|              | 合計                                      | 4,057      | 144,588  | 5,719 |
| インドネシ<br>ア政府 | 建設 (CITIE以外の改築 とインフラ整備)                 |            | 30,878   |       |
|              | 機材 (一般的なもの)                             |            | 9,335    |       |
|              | 家具・書籍                                   |            | 38,496   |       |
|              | フェローシップ (国内)                            |            | 794      |       |
|              | 研究助成                                    |            | 3,345    |       |
|              | コンサルティング・サービス (プロジェクト・マネージメン<br>ト・サービス) |            | 8,572    |       |
|              | プライスエスカレーションと予備費                        |            | 27,432   |       |
|              | VAT                                     |            | 61,619   |       |
| 合計           |   | 180,472    | 2,075    |       |

## コストと財源 (3)

### ● 年間支出計画

単位：百万円

|      | JICA  | インドネシア政府 | 合計    |
|------|-------|----------|-------|
| 2010 | 358   | 201      | 559   |
| 2011 | 977   | 544      | 1,521 |
| 2012 | 3,514 | 842      | 4,356 |
| 2013 | 702   | 362      | 1,064 |
| 2014 | 75    | 117      | 192   |
| 2015 | 75    | 7        | 82    |
| 2016 | 19    | 2        | 21    |
| 合計   | 5,719 | 2,075    | 7,795 |

# 調達方法とパッケージ

## ● 調達方法とパッケージ

### <建築、施設、機材>

|                                   |       |
|-----------------------------------|-------|
| 4つの建屋の新築およびCITIEの改築               | : ICB |
| CITIE以外の改築およびインフラ整備               | : LCB |
| 機材1 (CAS以外の機材)                    | : ICB |
| 機材2 (ナノテク関連の電子顕微鏡等の高額機材を除くCASの機材) | : ICB |
| 機材3 (ナノテク関連の電子顕微鏡等の高額機材)          | : IS  |
| 機材4 (一般的な機材)                      | : LCB |
| 家具と書籍                             | : LCB |

### <コンサルティング・サービス>

|                                 |       |
|---------------------------------|-------|
| プロジェクト・マネージメント・コンサルタント          | : LCB |
| エンジニアリング・サービス・コンサルタント (ESC)     | : ICB |
| = ESCが選定されたら、デザイン・コンペティション実施を推奨 |       |

# 事業効果指標 (1)

## ● 事業効果指標

量的評価（アウトカム）指標

### ■ 1) 研究能力向上

本事業に関係のある学部の1学生あたりの床面積

|                      | 現在                             | → | 目標                  |
|----------------------|--------------------------------|---|---------------------|
| CITIE                | 1.6m <sup>2</sup> /student     | → | 2.1m <sup>2</sup>   |
| CIBE                 | 2.6m <sup>2</sup> /student     | → | 4.0m <sup>2</sup>   |
| CADL-Language        | 3.5 m <sup>2</sup> /student    | → | 3.1m <sup>2</sup>   |
| CADL-Arts and Design | 0.5-0.8m <sup>2</sup> /student | → | 3 - 4m <sup>2</sup> |
| ジャーナルや学会への学術論文発表数    | 567                            | → | 770                 |

### ■ 2) 共同研究の増加

共同研究を行った海外の大学数

新設されるセンターが実施した共同研究数

共同研究への出資機関数

|                     | 現在 | → | 目標 |
|---------------------|----|---|----|
| 共同研究を行った海外の大学数      | 11 | → | 34 |
| 新設されるセンターが実施した共同研究数 | 38 | → | 84 |
| 共同研究への出資機関数         | 11 | → | 28 |

### ■ 3) 学生数

本事業に関係のある学部の修士課程学生数

本事業に関係のある学部の博士課程学生数

|                     | 現在  | → | 目標  |
|---------------------|-----|---|-----|
| 本事業に関係のある学部の修士課程学生数 | 300 | → | 425 |
| 本事業に関係のある学部の博士課程学生数 | 42  | → | 78  |

## 事業効果指標 (2)

### ● 事業効果指標

#### 質的評価 (インパクト) 指標

- 1) ITBの世界での学術的位置づけや認知度が向上する。
- 2) 産業界からの大学との共同研究提案が促進される。
- 3) ITBの、インドネシアの産業界や他大学への支援に関する役割や貢献度が増加する。
- 4) インドネシアの他大学の研究能力が強化される。
- 5) 世界市場に対する高等教育の適切性・妥当性が改善される。
  - \* 高給、より良い社会的地位や便宜が図られることによる学生の満足度向上
  - \* 卒業生の、大学で専攻した分野と実際に就く職業との関連性の向上
  - \* 卒業生のコンピテンシーと、世界労働市場での必要要件との適切性の向上



# 環境配慮

## ● 環境配慮

JICAの環境ガイドラインに沿った環境チェックリスト項目は以下の通りである。

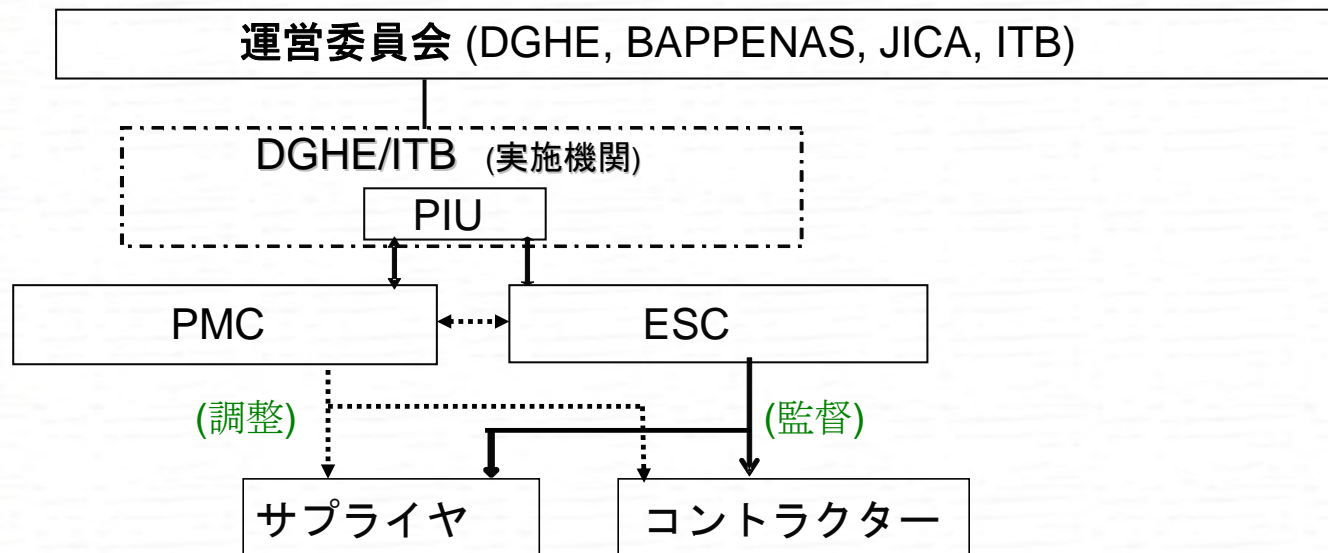
1. EIAおよび環境許認可と説明
2. 汚染対策
3. 自然環境
4. 社会環境
5. その他

以下の記述した事項以外は該当する項目がないか、特段の問題はない。

- 2.(3) 廃棄物：インフラ施設および付帯設備からの廃棄物は既存の設備により適切に処理・処分されている。
- 4.(3) 文化遺産：歴史的建造物と景観は保持されている。
- 5.(1) 工事中的影響：騒音と粉塵考慮が必要である。

# 事業実施体制とスケジュール (1)

## ● 事業実施体制





# 運営・維持管理

## ● 運営・維持管理体制

|    | 運営・維持管理活動    | 責任部署                      |
|----|--------------|---------------------------|
| 運営 | 電気、水道、電話     | Directorate of Assets     |
|    | コンピュータネットワーク | Information Resources TIU |
|    | 必需品（ラボや事務所用） | 各センター                     |
| 維持 | 機材           | 各センター                     |
|    | 建屋とインフラ      | Directorate of Assets     |
|    | IT 関連施設      | Information Resources TIU |

- 組織開発基金（IDF）の分配について2007年に新しいルールを制定。
- 共同研究等により得た外部収入の15-17%がIDFに回される。さらにそのIDFの中から20%を施設の維持管理や能力開発に配分しなければならない。
- 但し、現行の運営・維持管理費（特に建屋の維持管理費）は十分ではない。