

## 1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業で調達された校正用機材

### 1.1 事業の背景

タイの製造業部門は 80 年代から経済成長を牽引してきたが、90 年代後半の時点では、輸出競争力強化のため、より高度な付加価値の高い製品を生産する必要性に直面していた。また、国際貿易を促進するため、製品の品質検定手続きを簡素化する国際的な潮流が 90 年代後半には顕著となり、国家計量機関の間で計量標準<sup>1</sup>の同等性を高める取り組みが進んでいた。そのため、工業製品の輸出のためには、国際的に許容される計量標準体系を早急に整備する必要があった。タイにおいては、複数の機関が国家計量標準の設定・維持を行っていた上、その分野も限定されており、校正<sup>2</sup>の精度も不十分な水準にとどまっていた。タイ国内では十分な校正サービスが受けられないため、校正機関や企業は機材の校正を海外にて行っていたが、高いコストや輸送による機材への悪影響という課題があった。

国際的に受け入れられる計量標準体系の確立を目的として、科学技術環境省<sup>3</sup>の傘下にタイ王国国立計量機関（以下、NIMT という）が 1998 年に設立された。計量標準を設定・維持・供給するため、主要な計量標準分野を網羅する校正用機材、厳しい測定環境を満たすラボラトリー用の建物、機材を活用できる人材育成を NIMT は必要としていた。このような背景の中、2 期にわたる円借款の供与を通じて、本事業は NIMT の校正用機材の調達、ラボラトリー建設を支援した。また、本事業で供与された機材は、連携して実施された技術協力 国家計量標準機関プロジェクト（フェーズ 1）／同（フェーズ 2）（以下、連携技術協力プロジェクトという）において計量工学分野の人材育成に利用された。

<sup>1</sup> 計量標準とは、長さ、質量、時間、電流などを計測するための単位の基準

<sup>2</sup> 校正 (calibration) とは、測定器の誤差を把握し、正確な値との差と測定の不確かさを証明する作業

<sup>3</sup> 審査時点での実施機関名称

## 1.2 事業の概要

国立計量機関の庁舎を建設し、校正用機材を導入することにより、タイ国内の計量標準体系の確立を図り、もって製造業の国際競争力強化に寄与する。

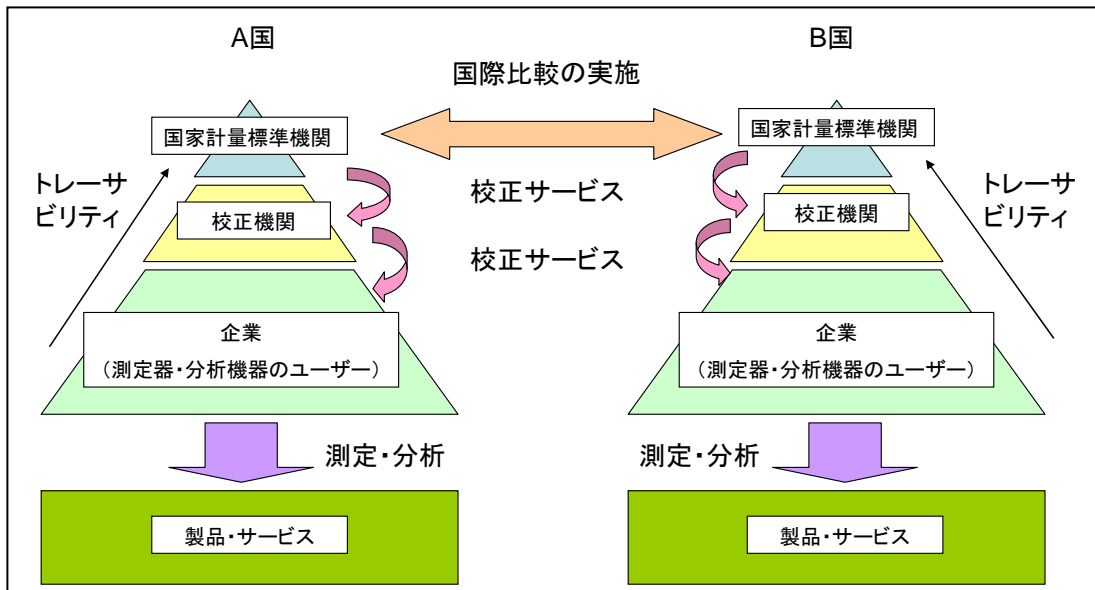
	第1期	第2期
円借款承諾額／実行額	722 百万円／ 691 百万円	2,202 百万円 ／2,201 百万円
交換公文締結／借款契約調印	1999 年 9 月／ 1999 年 9 月	2000 年 9 月／ 2000 年 9 月
借款契約条件	金利 0.75%、 返済 40 年 (うち据置 10 年)、 部分アンタイド (コンサルタントは 二国間タイド)	金利 0.75%、 返済 40 年 (うち据置 10 年)、 二国間タイド (コンサルタントは 二国間タイド)
借入人／実施機関 <sup>4</sup>	タイ王国／ 科学技術省 <sup>5</sup>	タイ王国／ 科学技術省 <sup>6</sup>
貸付完了	2006 年 1 月	2008 年 1 月
本体契約	—	—
コンサルタント契約	日建設計 (日本)・パデコ (日本)・ ENVIRONMENTAL ENGINEERING CONSULTANTS (タイ)	—
関連調査 (フィージビリティ・スタディ： F/S) 等	なし	
関連事業	JICA：タイ王国 国家計量標準機関プロジェクト (フ ェーズ 1) / 同 (フェーズ 2)	

<sup>4</sup> 事後評価時点での実施機関名称

<sup>5</sup> 但し、本事業の実質的な実施・運営・監理は同省傘下の NIMT が行っている。

<sup>6</sup> 同上

## 【コラム1】 国家計量制度の概要



国家計量標準機関は、各国の計量標準体系の頂点にある国家計量標準の設定・維持を行う。1999年より、タイを含むメートル条約加盟国間で、国際的な計量標準の相互承認協定が発足している。同協定の基で、国家計量標準機関は相互にその技術能力の比較(国際比較)を行い、各国の計量標準間の同等性の確保に努めている。同等性が確保された技術能力分野については、他国の校正証明書も自国のものと同等に扱われる。

国家計量標準機関は、国家計量標準に基づいて、校正サービス(標準器及び測定器の校正、標準物質の供給、校正証明書の発行)を校正機関に提供している。校正機関は、国家計量標準機関から供給された標準器、標準物質、測定器に基づいて、ユーザーが使用する測定器・分析機器向けに校正サービスを提供する。国家計量基準を基点とし、数次の校正サービスを経て一般に利用される測定器・分析機器の精度が確保され、適切な計量標準体系が構築される。校正の連鎖が最終的に国家計量標準にたどりつく場合、その測定器は国家計量標準へのトレーサビリティがあると判断される。

近年、国際的な商取引では、製造元にISO9001(品質マネジメントシステム認証)の取得を求めるケースが増えてきている。ISO9001では、原則として企業が保有する測定器・分析機器が国際もしくは国家計量基準へのトレーサビリティを有することを要求している。そのため、トレーサビリティのある計量標準体系の構築は、輸出を促進する上で重要な課題となっている。

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

小林 信行 (OPMAC 株式会社)

## 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：2009年11月～2010年8月

現地調査：2010年2月7日～3月4日、2010年5月16日～5月20日

## 2.3 評価の制約

なし。

## 3. 評価結果（レーティング：A）

### 3.1 妥当性（レーティング：a）

#### 3.1.1 開発政策との整合性

本事業の審査時点では、タイにおいて計量標準体系を確立する必要性は十分認識されており、1997年8月には国家計量制度整備法が制定された。同法に基づき、科学技術環境省の監督下にNIMTが設立された。同法では、①計量分野での調査・研究、②校正サービス提供、③民間校正機関育成を含む15分野をNIMTの活動範囲と規定している。また、国家計量標準整備の中長期的な方向性を示すため、1999年5月には国家計量基盤整備マスタープランが閣議決定された。国家計量標準の整備に向けた基本方針として、NIMTを制度の核とし、民間セクターへの技術移転を図ることとなった。

事後評価時点においても、1997年に制定された国家計量制度整備法は引き続き施行されており、NIMTを計量標準整備の中核とする位置づけには変更はない。これまでの国家計量標準の整備を踏まえて、国家計量基盤整備マスタープラン（第二期）が2009年11月に閣議決定されている。マスタープランの政策目標には、①NIMTとそのネットワークの発展、②校正機関の発展、③校正サービス利用者層の拡大、④他国の国家計量機関との協力体制構築、が含まれている。

審査時点、事後評価時点においてもNIMTを計量標準整備の核とし、民間セクターへの技術の波及を図る点には変更はない。本事業はNIMTが計量工学分野の知見を獲得し、校正サービスを提供する上で必要不可欠な機材の調達を支援するものであり、開発政策との整合性を有している。

#### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

1999年10月に、タイを含むメートル条約加盟国は計量標準の相互承認協定（CIPM MRA）を締結している。同協定は相互承認国間での品質検定手続きの簡素化を進め、貿易を促進することを目的としている。CIPM MRAでは、他国の校正証明書を自国でも受け入れるにあたり、他国の計量標準が一定の水準にあることを確保するため、国家計量標準機関がその技術能力を比較（国際比較）する仕組みを構築している。

CIPM MRAの調印後、合意文書の修正は軽微でその目的も維持されている。同協定に基づき、各国の国家計量標準機関は活発に国際比較を実施している。事後評価時点においても、タイはCIPM MRAに引き続き加盟しており、NIMTは計量標準の国際比較に参加している。

案件審査時において、NIMT は国際比較を通じて十分な技能水準があることを示す必要があった。事後評価時点においても、貿易促進のため、国際的に受け入れられる計量標準体系を構築・維持するニーズには変化はない。本事業で調達された機材は国際比較にも使用されており、開発政策との整合性を有している。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

本事業の審査時点において、旧 ODA 大綱（平成 4 年、1992 年）では、日本と東アジア地域（ASEAN を含む）との密接な関係に言及があり、アジア地域への支援に重点がおかれた。また、同大綱では人づくり分野での支援を重視した。1998 年度版の ODA 白書の「タイ（国別援助方針）」では、「我が国の援助の重点分野」として、経済基盤整備がとりあげられており、①産業高度化に対応できる技術分野での人材育成、②産業の裾野を広げるためのサポートインダストリー育成、が強調されている。

本事業は日本の援助政策との整合性を有している。本事業は計量標準の設定・維持を行う人材を育成する技術協力プロジェクトと連携して実施されており、人づくりを側面支援するものである。また、NIMT の顧客である校正機関は、均質な製品を提供する上で必要なサービスを提供しており、幅広くタイの経済活動を支援するものである。

以上より、本事業の実施はタイの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策と十分に合致しており、妥当性は高い。

## 3.2 効率性（レーティング：b）

### 3.2.1 アウトプット

本事業では、①校正用の機材調達、②ラボラトリー用の建屋建設、③コンサルティングサービス、に対して支援を行った。校正用の機材調達では、機材の技術革新、NIMT 職員の能力、技術協力プロジェクトの支援分野などを踏まえて、本事業で雇用した専門家が支援対象分野の調整を行った（表 1 を参照）。調達品目の増加は、主に標準物質の増加に起因している。

表 1：調達機材の変更

	支援対象分野
審査時点 (1999 年 9 月)	<p>調達品目：329 種類</p> <p>機材調達を以下の 41 分野にて行う。</p> <p>時間・周波数/DC 電圧/DC 電流/AC 電圧/AC 電流/パワー/エネルギー/インダクタンス/抵抗/コンデンサー/RF 電圧/RF・マイクロ波パワー/レーザーパワー/質量/温度（3 種類）/湿度/長さ/内径・外径/真球度/直進度/角度/表面粗さ/CMM/平面度/音圧レベル/振動・加速度/マイクロホン感度/標準物質/光束/照度/分光放射照度/磁気/力/液体流量/気体流量/密度/圧力・真空/測光/分布温度</p>

	支援対象分野
事後評価時点 (2010年5月)	調達品目数：397種類 機材調達が36分野にて行われた。変更は以下の通り。 追加：波長/AC-DC高電圧/硬度 調整：光束/照度/分光放射照度は、測光分野機材で対応する。 削除：エネルギー/液体流量/気体流量/密度/分布温度*

出所：第I期審査資料、NIMT

注：\* 分布温度は、NIMTが別途機材を調達した。

ラボラトリー用の建屋は、当初計画通りパトゥンタニ県（Pathumthani）に建設された。コンサルティングサービスでは、ほぼ当初計画通り、プロジェクトマネジメント、建屋の詳細設計、建屋の施工監理が行なわれ、機材選定・建屋の基本設計に係るアドバイスのため別途専門家が雇用された。但し、NIMTが案件管理ユニットを設立したため、第2期事業ではプロジェクトマネジメントはコンサルティングサービスに含まれなかった。

写真1:本事業で建設されたラボラトリー



### 3.2.2 インプット

#### 3.2.2.1 事業期間

本事業の事業期間は、計画を大幅に上回った（計画比 194%）。事業遅延は、主に建屋建設や校正用機材の調達の遅れに起因している（表2を参照）。機材は二国間タイドの調達を条件としていたが、調達予定の機材には日本・タイ以外でのみ生産されるものも含まれていたため、国際競争入札（ICB）での調達を原則とした。しかしながら、機材の単価が予定価格を大幅に超える、特定の機材への入札がない等の理由により、ICBでの調達が行えなかった機材があり、他の調達方式（インターナショナルショッピング、随意契約）での調達が必要となった。調達機材の仕様書作成、見積書の請求・比較に際して、連携技術協力プロジェクトの長期派遣専門家がNIMTの調達を支援した。

表2：事業期間の詳細

	計画	実績
借款契約調印（第1期）	99年9月	99年9月
コンサルティングサービス	00年7月～03年4月	00年7月～05年8月
建屋建設	01年12月～03年4月	03年9月～05年8月
機材調達・据付	00年2月～03年12月	01年5月～08年1月
事業完成（機材調達・据付の完了時）	03年12月（52ヶ月）	08年1月（101ヶ月）

出所：NIMT、第II期審査時調査

### 3.2.2.2 事業費

本事業の事業費は計画を下回った（計画比 91%）。但し、事業スコープの変化（審査時：機材 329 種類、事後評価時：機材 397 種類）を考慮しても、機材調達の費用は大幅に増加している（表 3 を参照）。その理由としては、調達品目の種類が増加したことに加えて、機材の単価増も挙げられる。審査時の費用見積りには、配送費、据付費用などの追加費用が含まれていない機材もあった。

表 3：事業費の内訳

（単位：百万円）

	計画*	計画（調整後）**	実績
建屋建設	1,118	1,118	899
機材調達	1,266	1,528	1,750
コンサルティングサービス	370	370	243
予備費	170	170	—
合計	2,924	3,186	2,892

出所：NIMT

注 1：\* 円借款対象部分が事業費の 7 割強であること、円借款対象部分以外の事業費は適正な比較が難しいことを踏まえて、円借款対象部分のみの事業費を分析の対象とした。

注 2：\*\* 調達品目が 329 種類から 397 種類に増加（約 21%増）したことを踏まえて、事業費を調整した。

以上より、本事業は事業費については計画内に収まったものの、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効率性は中程度である。

## 3.3 有効性（レーティング：a）

### 3.3.1 定量的効果

#### 3.3.1.1 運用・効果指標

#### (1) 校正サービスが可能なパラメーター数

NIMT により校正サービスが可能なパラメーター数は実施期間中に大幅な増加を見せ、実際に事業完成となった時点（2008 年）では審査時に設定された目標値を達成している。事業期間が長引く一方で、その間、NIMT はより多くの分野で校正サービスを提供できる能力を得ている。

表 4：校正可能なパラメーター数

審査時点（第 2 期）		事後評価時点	
実績値（2000）	目標値（2004）	実績値（2008）*	実績値（2010）
53	179	250	261

出所：NIMT

注：\* 審査時点では事業完成時点（2004）での目標値を設定しており、適切な比較のため、実際の事業完成時（2008）の実績値との比較を行った。

#### (2) 外部向け校正サービス

審査時に設定された効果指標はモニタリングされておらず、経年比較が可能で信頼性の

高いデータは入手できなかった。そのため、審査時の効果指標（校正サービス数）の増加率を目安として、経年比較が可能な代替指標（外部向けの校正サービス数）を分析した。外部向けの校正サービスは約 200%の大幅な増加となった（表 5 を参照）。また、同じ期間に NIMT の発行した校正証明書数も著しい増加を記録している。校正サービス数については、厳密な目標達成度の分析は難しいものの、事業の事前事後の比較では校正サービス数の増加は明らかであり、NIMT の提供する校正サービスに対し顧客からの強い需要がある。

表 5：外部向け校正サービス数、校正証明書数

	実績値 (2000)	実績値 (2008)	増加率	目標値*	(参考) 実績値 (2009)
個数 (pieces)	1,156	3,465	199.7%	66.8%	3,991
校正証明書数	1,127	1,765	56.6%	N/A	1,934

出所：NIMT

注：\*審査時に想定されていた校正サービス数（一次標準、二次標準合計）の 00 年から 04 年までの増加率

### 3.3.1.2 内部収益率の分析結果

財務的内部収益率、経済的内部収益率のいずれとも、本事業に直接起因する便益の正確な推計が難しい。審査時において内部収益率の算出は行われておらず、今次評価でも内部収益率の再計算は行わない。

### 3.3.2 定性的効果

#### (1) 機材の使用状況

NIMT のラボラトリー勤務職員に聞き取り調査を行い、高額機材<sup>7</sup>を中心に機材の利用状況を確認した。使用状況を確認した機材は、内部、外部への校正サービスの提供、国際比較に使用されている、もしくは使用されていない機材はその活用が検討されていた。調査を行った機材のうち、ICP/MS、LC/MS/MS は認証標準物質の作成に使用されている。また、時間課金をする業者に正確な時間計測が義務付けられたため、時間/周波数関連機材は顧客からのニーズが高かった。事後評価時点にて、校正サービス提供に直接利用されていない機材の現況は以下の通りである。

写真 2：大気検査用機材



- ① ショア硬度計：硬度の計測方法に変更があり、ショア硬度を計測するニーズがなく、本機材を使う機会がない。ただし、本機材はリーブ硬度に関する校正サービスに利用される予定であり、2013 年以降に関連する研究が実施される計画である。
- ② 分光放射計：この機材を利用して、2008 年から放射装置向けに放射照度分野の校正サービスを開始した。太陽放射や太陽電池セルに関連する分析での需要は大きい、こ

<sup>7</sup> 予定価額 2,000 万円以上、15 種類



れまでエンドユーザー向けにこの分野の校正サービスを拡充した校正機関はない。そのため、NIMT は線量計や分光放射計に関連する二次校正を拡大する準備を進めており、この2分野を2011年までに開始する案を持っている。

## (2) NIMT 職員のフォーカスグループディスカッション

供与機材の効果発現につき、NIMT 職員の意見を得るため、ラボラトリー勤務職員を対象にフォーカスグループディスカッションを行った（コラム2を参照）。供与機材により受益者にもたらされた事業効果として、「校正サービス費用の低下」、「校正可能なパラメーターの増加」、「正確さの改善」を挙げている。上記（「3.3.1.1 運用・効果指標 (1) 校正可能なパラメーター数」）の通り、NIMT が校正サービスを提供できるパラメーター数は増加しており、NIMT 職員はこの増加に供与機材が寄与していると認識している。

### 【コラム2】フォーカスグループディスカッションの結果

実施日 : 2010年2月23日

実施場所 : NIMT 本部（パトゥンタニ県）

テーマ : 「供与機材で校正機関、民間企業にどのような貢献をしてきたか？」

対象者 : NIMT のラボラトリー勤務職員（1回、5人）

テーマにつき議論を行ったあと、賛同できる意見につき、一人3票まで投票するよう依頼した。投票結果は以下の通りである。

表6：フォーカスグループディスカッション投票結果

意見	得票数
機材や計量標準の校正にかかるコストの低下	3
校正できるパラメーターの増加	3
最高測定能力の改善（正確さの改善）	3
トレーサビリティの確立	2
計量分野での知識と技能の移転	1
計量分野での知見の創造	1
合計（無効票2票を除く）	13

## (3) 校正機関へのインタビュー

今次評価では、本事業からの受益が想定される校正機関（民間企業3社）へのインタビューを実施した。校正機関はいずれもNIMTに直接、校正を依頼している。校正機関とのインタビューでは、90年代末に比べてNIMTの提供する校正サービス分野が拡大し、校正サービスの時間短縮が進んだとの意見が一致して見られた。タイ国内での校正サービス分野の拡大により、校正のために国外に機材を送ることが少なくなり、コスト低下につながったとの意見も聞かれた。他方、校正機関は、NIMTに対してさらなる時間短縮を期待して

いる。また、校正機関間で正確さ（不確かさの幅）に大きな差があるため、校正の精度改善に向けて積極的な指導を NIMT に求める意見もあった。

以上より、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。

### 3.4 インパクト

#### 3.4.1 インパクトの発現状況

##### (1) ISO/IEC17025 の取得状況

ISO/IEC17025<sup>8</sup>の認定をうけた校正機関は、案件審査が行われていた 1999 年は 13 ヶ所となっていたが、2010 年 3 月には 106 ヶ所と大幅に増加している<sup>9</sup>。NIMT は①校正機関に対して、適切な費用・期間で精度の十分な校正サービスを提供する、②計量分野の知見を活用し、セミナー・研修の実施や校正機関同士の比較検査のアレンジを行う、との 2 点を通じて校正機関の育成に寄与している。ISO/IEC17025 の認定を受けた校正機関が発行する校正証明書には認定シンボルを記載でき、民間企業は精度の高い測定器・分析器を使用して操業していることを国際的に受け入れられる形で提示することができる。認定校正機関の増加は、民間企業が適切な校正サービスを受けやすくなっていることを示唆している。

##### (2) CIPM MRA での相互承認された CMC 数

NIMT は CIPM MRA で規定された国際比較に参加しており、2003 年に 8 パラメーターにおいて校正・測定能力（Calibration and Measurement Capability, CMC）が承認されたのを皮切りに、承認パラメーター数は徐々に増加している（表 7 を参照）。

表 7：CMC の承認数

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
パラメーター	8	8	8	14	14	14	17
細目	313	313	313	343	343	343	356

出所：NIMT

2009 年末の時点では機械（6 パラメーター）、電気磁気（8 パラメーター）、温度（1 パラメーター）、時間（2 パラメーター）の 4 分野で、合計 17 パラメーターにおいて承認を受けている。CMC の承認は、タイの国家計量標準が他国の国家計量標準と同等であることの証明であり、その認知度は国外において高まっていると考えられる。

##### (3) 校正機関の顧客へのインタビュー

今次評価では、本事業の最終受益者である校正機関の顧客（民間企業 3 社、官庁 1 ヶ所）にもインタビューを実施した。校正機関の顧客からも 90 年代後半に比べて、校正サービス分野が拡大し、校正サービスの時間短縮が進んだとの言及があり、これらの事業効果が校

<sup>8</sup> ISO/IEC17025 は試験所・校正機関を対象にした国際規格。品質マネジメントに加えて、技術能力も認定時の要求事項に含まれている。

<sup>9</sup> Thai Industrial Standard Institute 認定する校正機関数

正機関ばかりでなく、最終受益者にも波及しているものと推察される。また、校正機関数の増加により、競争により校正サービスの価格が低下したとの意見もあった。

### 3.4.2 その他、正負のインパクト

#### (1) 自然環境・社会環境へのインパクト

NIMTの説明では、ラボラトリーから排出される有害な廃棄物は外部委託で処理を行っており、事業開始時点で用地取得は既に完了し、住民移転は発生していない。サイト調査中にも、自然環境や社会環境に対しての深刻なネガティブインパクトは確認されなかった。

#### (2) 計量工学分野の知見の波及

NIMTの様々な活動を通じ、タイ国外の政府機関・民間企業に対して計量工学分野の知見が他国へも波及している。NIMTの近年の活動は以下の通りである。

- ①ASEAN 計量標準セミナー/ワークショップの開催（2004年～2008年）
- ②他国の民間企業を対象とした研修（2006年～2007年）
- ③JICAの第三国研修の受入機関として研修を支援
  - 寸法容積/化学（2005年 20人 16カ国）
  - 音響/質量（2006年 20人、16カ国）
  - 力/圧力/流量（2007年 28人、16カ国）
  - 形状/硬度/pH/時間・周波数/Wh分野（2008年、11カ国 19人）
  - 湿度/質量/有機物質/振動/波長分野（2009年、14カ国 20人）
  - 硬度/Wh分野フォローアップ研修（2009年、ラオス）
- ④マイクロピペットの校正に関する研修（2009年、ベトナム、カンボジア）
- ⑤ラオスの時間分野での計量標準設定への支援（2009年）

計量標準体系を整備することは、製品品質の向上にもつながり、計量標準の相互承認を通じて製品輸出をサポートする。そのため、本事業はタイより技術移転を受ける国の製造業振興にも間接的な寄与があると考えられる。

以上より、本事業は校正サービスの普及や国家計量標準の国際的な認知に寄与する一方、深刻なネガティブインパクトは発生していないものと推察される。

## 3.5 持続性（レーティング：a）

### 3.5.1 運営維持管理の体制

組織再編の結果、事後評価時点では NIMT は科学技術省の監督下にある。国家計量制度整備法は審査時点から大きな変更がないため、同法で定められた NIMT の活動分野にも変化はない。

NIMT は管理部門（2 部署）、校正サービス部門（計量分野別、7 部署）から成り立っている。職員数は 183 人（うちパートタイム 5 人）で、ラボラトリーに勤務する職員はフルタイムの正職員である。NIMT の説明では、職員は定年以外の理由で退職することが稀であり、人材の定着率が高い。

### 3.5.2 運営維持管理の技術

職員のうち、博士号保有者 18 人、修士号保有者 78 人、学士号保有者 57 人となっており、高等教育を受けた職員が過半数を超えている。新職員は基礎的な研修を受けた後、OJT を通じて担当分野の校正につき習熟する。また、NIMT は外部顧客向けに約 30 コースの研修プログラムを有しており、職員はそのプログラムに参加することも可能である。上記の点から、NIMT 職員はラボラトリーの日常的な運営に必要な資質を有しているものと考えられる。

連携技術協力プロジェクトでは、日本及びタイでの機材操作のトレーニング、機器のセットアップ、国家計量標準の設定支援、校正手順書のレビューなどを通じて、計量工学分野の人材育成を行った。同技術協力プロジェクトは、本事業で供与された機材の効果発現・持続に極めて重要な役割を果たしている。ラボラトリー職員への聞き取り調査（6 分野、9 人）では、各計量標準のコンセプトを理解することに苦労したとの意見が多く、機材の供与のみでは計量標準の設定・維持、校正サービスの提供には不十分だったと推察される。また、職員は調達機材とトレーニング内容は総じて合致していたとの意見が大半であった。但し、機材仕様が当初予定と異なっていたため、日本でのトレーニング実施から実際に機材を使用するまでに 2 年程度期間があいた事例（温度定点セル）もあった。

音響振動部門を除き、校正を行う部門は本事業で建設されたラボラトリー内にある。音響振動部門は無響室を必要とするため、同設備を有する建物内（科学技術省に隣接）にある。ラボラトリーの空調設備、電気設備、防火設備、衛生設備に関しては定期的な維持管理が実施され、空調による温度管理が行われている。

### 3.5.3 運営維持管理の財務

NIMT の収入については、校正サービス料金が増加傾向であるものの、政府一般予算からの予算割り当てが 9 割を占める（表 8 を参照）。収入は人件費、材料費といったラボラトリーの運営に必要な経費を十分まかなえる水準にある。一方、支出のうち、非資金性の費用である減価償却費の占める割合が高い。そのため、一般予算にある程度の削減があっても、資金繰りには影響が出にくいものと判断される。また、事後評価時点では第二次マスタープランが閣議決定されており、NIMT の運営に関して当面、財政面でのサポートが継続するものと考えられる。

表 8 : NIMT の収支

(単位：百万バーツ)

項目	2006	2007	2008
収入	218.9	220.5	332.9
うちタイ政府一般予算	196.6	194.3	301.7
うち校正サービス料金	11.4	13.8	16.6
支出	186.0	225.7	253.5
うち減価償却費	75.0	88.9	107.8
うち人件費	51.3	62.0	74.6
うち材料費	42.4	55.9	52.5
収入（ネット）	32.9	-5.2	79.4

出所：NIMT

#### 3.5.4 運営維持管理の状況

高額機材<sup>10</sup>を中心にラボラトリー勤務職員への聞き取り調査を行い、維持管理状況を確認した。事後評価の時点では、事業効果の発現に影響がでるような深刻な課題はみあたらなかった。

インベントリー管理に関しては、管理部門でインベントリーを記録、保存しており、機材に固有の番号が割り振られ、本事業で調達された機材の識別は容易となっている。校正については、機材に校正記録を示すシールが貼られており、校正実施時期と有効期限が明示されている。使用ニーズのない機材には校正期限を越えているものがあつたが、大半の機材は適切と判断される頻度（年 1 度）で校正を受けていた。また、使用ニーズのある機材に関しては、修理が行えない機材はなかった。

以上より、本事業の維持管理は体制、技術、財務状況ともに問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

## 4. 結論及び教訓・提言

### 4.1 結論

本事業実施の遅延は著しく、特に機材調達に当初計画を大幅に上回る期間を要している。他方、事業内容はタイの開発政策、開発ニーズ、日本の援助政策との整合性を有しており、本事業の実施により計量標準体系の整備が進み、事業効果の発現は明らかである。また、事業効果の持続性に深刻な影響を与える課題は見当たらなかった。

以上より、本事業の評価は、(A) 非常に高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

実施機関 NIMT が校正可能なパラメーターは事業実施後に大幅に増加し、校正機関の育成にも一定の効果があり、事業効果の発現が確認された。他方、校正機関の間で正確さ（不確かさの幅）に大きな差があり、事後評価時点では質を確保する取り組みが必要とされている。タイ製品の競争力を高めるべく、校正機関の提供するサービスの質を改善するため、校正機関間の比較検査を一層促進し、校正サービスの正確さの改善に向けた指導に取り組むことが望ましい。

#### 4.2.2 JICA への提言

なし。

---

<sup>10</sup> 予定価格 2,000 万円以上、15 種類

### 4.3 教訓

本事業の機材調達には部分アンタイド、もしくは 2 国間タイドであったが、タイ・日本で調達できなかった機材もあったため、機材に関しては ICB での調達を原則とした。予定価格を超えた費目も多く、応札のない機材もあり、数度にわたり調達が行われたため、調達に時間を要した。調達期間短縮のため、調達パッケージの規模及び調達手法の検討、付随費用を含めた正確な費用見積りを審査時に行い、事業実施段階において機材に応じた柔軟な調達方法の選択が望ましい。

本事業の審査時において、事業の有効性を判断するための運用効果指標が設定されていたが、データ収集作業が煩雑なため、事業実施段階ではそれらの指標の一部はデータ収集がなされなかった。モニタリングを充実させるためには、実施機関が審査時点において、運用効果指標が事業の効果を計測する上で適切かを確認した上で、継続的にデータ収集している運用効果指標を利用するなど、定期的な計測が可能な運用効果指標を設定することが望ましい。

以上

主要計画／実績比較

項 目	計 画	実 績
①アウトプット	① 機材調達 調達品目：329種類（41分野）  ② 建屋建設 ラボラトリーの建設  ③ コンサルティングサービス - プロジェクトマネジメント - 建屋の詳細設計 - 建屋の施工管理 - 機材選定、建屋の基本設計に係るアドバイス	① 機材調達 調達品目：397種類（36分野）  ② 建屋建設 計画通り  ③ コンサルティングサービス - プロジェクトマネジメント （第1期のみの調達） - 建屋の詳細設計 - 建屋の施工管理 - 機材選定、建屋の基本設計に係るアドバイス
②期間	1999年9月～2003年12月 （52ヶ月）	1999年9月～2008年1月 （101ヶ月）
③事業費		
外貨	1,522百万円	-
内貨	2,451百万円 （857百万パーツ）	-
合計	3,973百万円	2,892百万円
うち円借款分	2,924百万円	2,892百万円
換算レート	1THB = 2.86円 （2000年4月現在）	-