

1. 案件の概要



プロジェクト位置図



本事業で支援を行った変電設備

1.1 事業の背景

本事業が形成された 1990 年代初頭において、タイの電力セクターは、タイ発電公社（以下、EGAT という）が発電及び第一次変電所までの送電、首都圏配電公社（以下、MEA という）がバンコク首都圏の配電、地方配電公社（以下、PEA という）がそれ以外の地域の配電を担当していた。PEA は、タイ政府の国家社会経済開発計画に対応して、1960 年代以降、電力整備のための 5 ヵ年計画を策定し、配電網の拡充を進めてきた。PEA による配電網の整備を支援するため、1968 年以降、継続的に円借款が供与されていた。

配電網への積極的な投資により、1970 年代末に 20% 台だった電化率¹は 1980 年代末には 80% を超える水準にまで上昇し、より多くの人々が電化の恩恵を受けられるようになった。また、タイ経済が成長軌道に乗るに伴い、1980 年代後半には電力需要は年 10% 以上のペースで拡大していた。しかしながら、その反面、1990 年代初頭には電力の安定供給に関する問題が健在化しつつあった。工業用需要の増大から、電力の安定供給に対しての需要家の要求が強まる一方、配電設備の急激な拡大の結果、回線あたりの配電線亘長が長くなり、停電・電圧降下などの事故が目立つようになった。加えて、電力需要の高い伸びが将来継続することも予想されていた。本事業の審査時点においては、これらの課題を踏まえて、電力需要の増加に対応し、電力の安定供給を確保できる配電インフラの構築が急務となっていた。

1.2 事業の概要

PEA 及び EGAT の保有する各変電所からの送配電設備を増強または新設することにより、地方における電力の安定供給の改善及び電力需要の顕在化を図り、もって地域経済の活性

¹ 村落ベースでの電化率

化に寄与する。

| | (5-1) 期 | (5-2) 期 |
|--------------------------------|--|---|
| 円借款承諾額／実行額 | 12,763 百万円／ 12,101 百万円 | 21,223 百万円／ 18,196 百万円 |
| 交換公文締結／借款契約調印 | 1992 年 12 月／ 1993 年 1 月 | 1994 年 9 月／ 1994 年 9 月 |
| 借款契約条件 | 金利 3.0%、 返済 25 年 (うち据置 7 年)、 一般アンタイド | 金利 3.0%、 返済 25 年 (うち据置 7 年)、 一般アンタイド |
| 借入人／実施機関 | 地方配電公社／同左 (タイ王国政府保証) | 地方配電公社／同左 (タイ王国政府保証) |
| 貸付完了 | 2000 年 11 月 | 2002 年 1 月 |
| 本体契約 | — | Mahajak International Electric Co., Ltd. (タイ)、 Oriental Electric Industry Co., Ltd. (タイ) |
| コンサルタント契約 | なし | なし |
| 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 | 国際協力機構 (JICA) (円借款) : 地方配電網増強 (1) ／同 (2) / 同 (3-1) / 同 (3-2) / 同 (3-3) / 同 (4-2) ／同 (4-3) 世界銀行 : Distribution Automation and Reliability Improvement Project EU : Electricity Network Upgrading Program | |

2. 調査の概要

2.1 外部評価者

小林 信行 (OPMAC 株式会社)
藤澤 篤史 (東電設計株式会社)

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

本事業はタイ全域を対象としているが、今次評価では、東北部におけるサイト調査は実施されていない。第二次現地調査（2010年5月16日～5月20日）では、政局不安のため、当初予定していた東北部でのサイト調査を中止している。

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

本事業の審査時点における「第7次国家経済社会開発計画（1992-1996）」では、「地方開発」を重点政策としており、タイ政府は都市部と地方の均衡ある発展を推進していた。電力セクターでは、①最小コストでのタイムリーかつ安定的な電力供給、②効率的、経済的な電力消費の促進、を含む4つの重点政策が掲げられていた。国家開発計画の重点を踏まえて、PEAは「送配電網開発計画 1992-1996」を策定している。計画期間中に6分野での投資が提案され、本事業は6分野のうち「電力系統増強プロジェクト」に含まれていた。

本事業の事後評価時点における「第10次国家社会経済開発計画（2007～2011）」では、①人的資源の開発、②地域社会ベースの発展、③経済の改革・効率化、④資源・自然環境の保全、⑤行政におけるガバナンスの促進を計画の柱としている。また、同計画では、効率的、安定的、公平な経済の構築を目指すため、開発成果の公正な分配、地域間でバランスのとれたインフラ整備を打ち出している。さらには、生産消費パターンの変更を通じた環境負荷の低減も提言されている。経済の改革・効率化を進める上で、外国投資を呼び込む適切な投資環境整備も掲げられた。現行のセクター政策である「送配電網開発計画 2007-2011」では、計画期間中の投資として8事業が提案されており、うち1事業は本事業の後継プロジェクトである。

国家開発政策では審査時においては地方・都市の均衡のとれた発展を重視し、事後評価時においては開発成果の国民全体での公正な分配が政策ゴールとされ、それを達成する手段として地域間での偏りないインフラ開発が提唱されている。

審査時と事後評価時点において、地域格差縮小というタイ政府の基本方針には変化はな

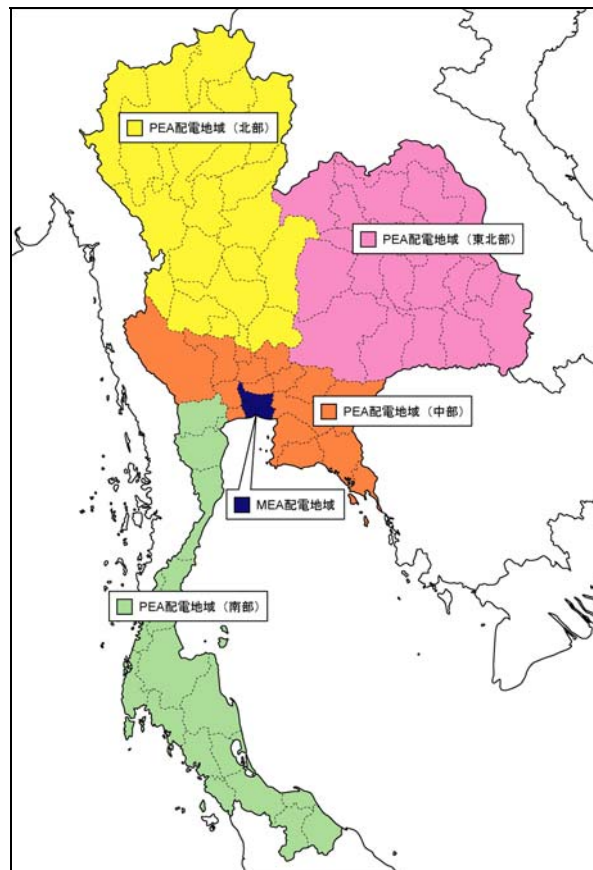


図1：PEAの配電地域

い。事後評価時点の国家開発政策は、審査時に比べて、投資環境整備や環境負荷の低減をより明確に打ち出している。PEA はバンコク首都圏以外に配電しているため、本事業はバンコク首都圏以外でインフラ開発を進めた。また、効率的なエネルギー消費にも貢献するため、国家開発計画との整合性を有している。実施機関は現行のセクター政策でも本事業と類似する投資を継続している。

3.1.2 開発ニーズとの整合性

タイ全土の電力需要は 1987 年から 1991 年にかけて年 14% 台の高い伸びをみせた。PEA 供給地域ではその伸びはさらに高く、年 15% を記録した。1991 年以降の向こう 5 年間での電力需要は、PEA 供給地域では年 11% 増加が予想されていた²。そのため、電力需要の増加に併せて、配電整備増強や効率化を進める必要があった。

本事業の事後評価時点においても、電力需要の増加が継続すると予想されている。PEA の予測では、2011 年の年間電力消費は 115,868GWh (06-11 年：年 6.87% 増)、最大需要は 18,461MW (06-11 年：年 7.15% 増) となっている³。上記の予測を踏まえた上で、PEA は SAIFI (2011 年目標：8.94 回)⁴、SAIDI (2011 年目標：314 分)⁵ のさらなる改善、配電ロス抑制 (2011 年目標：5.2% 以下) を目指している。

タイは近年、安定的な経済成長を記録しており、電力需要の増加が見込まれている。電力の安定供給の向上を目指し、需要増に適切な対応するには、信頼できる配電インフラが必要であり、目標達成に向けた投資を継続している。本事業は実施機関がセクター政策の目標を達成する上で、必要不可欠なインフラ整備を実施した。そのため、本事業に対する開発ニーズは事後評価時点においても損なわれていない。

3.1.3 日本の援助政策との整合性

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) 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、重点項目としてインフラ整備がとりあげられている。

審査時点において、日本の援助政策では ASEAN 諸国を含むアジア諸国への支援が重視されており、インフラ整備は重点の一つであった。本事業は ASEAN の主要メンバー国であるタイにおいてインフラ整備を支援するものであり、日本の援助政策との整合性を有している。

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。

² 「地方配電網増強事業 (5-1)」 審査時資料に基づく。

³ PEA 「送配電網開発計画 2007-2011」に基づく。

⁴ 需要家あたりの停電回数

⁵ 需要家あたりの停電時間

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、配電網の延伸・改修ばかりでなく、電力供給の安定化に寄与する機材の調達に対しても支援を行った。事業実施に際して、配電インフラの全般的な整備状況やニーズの変化を踏まえて、本事業での調達や工事には変更が加えられている（表1を参照）。

写真1：リクローザ



表1：主要なアウトプットの変更点とその理由

| 変更点 | 理由 |
|--|--|
| リクローザの増加 (449 個→1,234 個) | 電力需要が当初想定よりも大きかったため、電力供給の安定性に配慮する必要があった。リクローザにより、事故発生区間をより短い区間で分離可能となり、SAIFI/SAIDI が改善する。 |
| サービスマーターの減少 (2,008,000 個→1,332,100 個) | 本事業以外に類似の資機材を調達できる予算を PEA は有しており、一部のサービスマーターは自己資金で調達した。サービスマーターは国内でも調達ができたため、可能な範囲で自己資金により調達を実施した。 |

出所：PEA

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上回った（計画比 141%）。当初計画では（5-1）期の借款契約調印から（5-2）期の事業完成まで 81 ヶ月を想定していたが、実績では 114 ヶ月となった。遅延の理由としては、①1995-1996 年に一部資材の需給が逼迫して入手が困難となり、調達が遅れたこと、②アジア通貨危機後、契約業者が運転資金不足で契約履行が難しくなったこと、③架線が道路に干渉する場合、道路局の認可が必要となるが、その手続きに時間を要したこと、が挙げられる。

表2：事業期間の詳細

| (5-1) 期 | 計画 | 実績 |
|---------|------------------------|------------------------|
| 借款契約調印 | 1993 年 1 月 | 1993 年 1 月 |
| 調査・設計 | 1993 年 1 月～1995 年 12 月 | 1993 年 3 月～1997 年 2 月 |
| 調達 | 1993 年 1 月～1996 年 12 月 | 1993 年 1 月～2000 年 11 月 |
| 工事 | 1993 年 7 月～1997 年 9 月 | 1993 年 7 月～2001 年 12 月 |
| 事業完成 | 1997 年 9 月 | 2001 年 12 月 |

| (5-2) 期 | 計画 | 実績 |
|-------------------|-------------------|-------------------|
| 借款契約調印 | 1994年9月 | 1994年9月 |
| 調査・設計 | 1994年10月～1998年1月 | 1994年10月～1999年11月 |
| 調達 | 1994年10月～1998年12月 | 1995年1月～2002年6月 |
| 工事 | 1995年7月～1999年9月 | 1995年1月～2002年3月 |
| 事業完成 ⁶ | 1999年9月 | 2002年6月 |

出所：PEA、「地方配電網増強事業（5-1）事業完成報告書」「同（5-2）事業完成報告書」

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82%）。事業費の減少は、主に為替安に起因している。アジア通貨危機によりパーツが対円で減価したため、現地通貨建ての事業費は円換算では減少した。

表3：事業費の内訳（(5-1) (5-2) 合計）

| | 計画 | 計画（調整後）* | 実績** |
|----------------|----------------------------|-----------|---------------------------|
| 事業費* | 84,728百万円 | 81,088百万円 | 66,861百万円 |
| うち外貨 | 36,017百万円 | N/A | 30,298百万円 |
| うち内貨 （現地通貨） | 48,711百万円 （10,756百万パーツ） | N/A | 36,563百万円 （9,967百万パーツ） |

注1：*アウトプットの増減を考慮し、事業費を調整した。

注2：**「地方配電網増強事業（5-1）事業完成報告書」「同（5-2）事業完成報告書」に基づき算出。外貨部分は百万円以下を切り捨て。

以上により、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) SAIFI/SAIDI

SAIFI及びSAIDIの集計は1996年に開始され、事業開始直後（1993-1995）のデータは収集されていない。但し、データの入手できる期間内では、1996年から2002年（事業完成時）にかけて、SAIFI及びSAIDIの改善は明らかである（表4、表5を参照）。SAIFIの改善は本事業により絶縁被覆化した電線の敷設の効果と考えられ、SAIDIの改善は開閉器、リクローザの設置により、事故区間をより短い区間で分離することができるようになったためと推察される。

SAIFI及びSAIDIの改善は本事業ばかりでなく、世界銀行・EUの支援により導入された配電自動化システム（SCADA/DMS）の効果もあると考えられる⁷。しかしながら、①配電

⁶ 事業完成の定義は、貸付完了時において事業対象であった調達・工事が完了した時点

⁷ 世界銀行の支援でSCADA/DMSが7ヶ所（本部及び地域事務所6ヶ所）で、またEUの支援で小規模なSCADA/DMSがプーケット県にて導入されている。

自動化が行われていない東北部でも改善は著しいこと、②SCADA/ DMS の導入にあたっては本事業で建設されたインフラが活用されていることから、本事業が SAIFI 及び SAIDI の改善に寄与していると判断できる。

表 4 : SAIFI の推移

(単位 : 回数)

| | 1996 | 2002 | 変化率 | 2009 | 変化率 |
|--------|-------|-------|--------|-------|--------|
| PEA 全域 | 19.12 | 15.04 | -21.3% | 9.57 | -49.9% |
| 北部 | 19.46 | 15.73 | -19.2% | 9.00 | -53.8% |
| 東北部 | 16.07 | 14.72 | -8.4% | 10.02 | -37.6% |
| 中部 | 14.98 | 11.24 | -25.0% | 7.27 | -51.5% |
| 南部 | 28.91 | 18.89 | -34.7% | 12.26 | -57.6% |

出所 : PEA

表 5 : SAIDI の推移

(単位 : 分)

| | 1996 | 2002 | 変化率 | 2009 | 変化率 |
|--------|----------|----------|--------|--------|--------|
| PEA 全域 | 1,611.63 | 849.76 | -47.3% | 385.93 | -76.1% |
| 北部 | 1,487.20 | 851.71 | -42.7% | 313.99 | -78.9% |
| 東北部 | 1,332.53 | 849.06 | -36.3% | 452.35 | -66.1% |
| 中部 | 873.66 | 543.87 | -37.7% | 213.95 | -75.5% |
| 南部 | 3,122.07 | 1,179.62 | -62.2% | 561.49 | -82.0% |

出所 : PEA

(2) 送配電損失率

送配電損失率は、1993 年（審査時）から 2002 年（事業完成）まで大きな改善はみられなかった（表 6 を参照）。1993 年から 1996 年にかけて送配電損失率は改善傾向にあり、配電線の布設により負荷電流が分散し、通過電流が減少した上、コンデンサ設置による力率改善によりテクニカルロスも低下したものと推察される。しかしながら、アジア通貨危機により料金収入が悪化し、ノンテクニカルロスが増加したため、改善傾向に歯止めがかかり、アジア通貨危機の影響が薄れるにつれ、送配電損失率は再び低下に転じた。現在のセクター政策（「送配電網開発計画 2007-2011」）では、送配電損失率の目標は 5.2% 以下（2011 年）となっており、事後評価時点では目標の範囲内である。

表 6 : 送配電損失率の推移

(単位 : %)

| | | | | | | | | |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 1993 | 1994 | 1995 | 1996 | 1997 | 1998 | 1999 | 2000 | 2001 |
| 5.58 | 5.45 | 5.32 | 5.32 | 5.70 | 5.86 | 5.68 | 5.67 | 5.96 |
| 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | |
| 5.64 | 5.24 | 4.96 | 4.91 | 4.91 | 4.75 | 4.66 | 4.99 | |

出所 : PEA

(3) 顧客数及び販売電力

審査時点においては、2003年に契約者数1,195万人、販売電力量66,766GWhが想定されていた。2006年実績では上記の予想を上回る水準となった⁸。1991年（事業実施前）から2008年（事後評価時）にかけて顧客は約2倍、販売電力量は4倍となっており、事業実施前後での顧客数、電力消費の拡大は著しい。

アジア通貨危機により、電力需要は一時低迷したものの、その後は再び高い伸びを記録している。本事業は配電網の増強を通じて、電力供給の安定を損なわずに、電力需要の増加に対応できるインフラの構築に貢献している。

表7：PEAの顧客数及び販売電力

| | 審査時点 | | 事後評価時点 | |
|-----------|----------|----------|----------|----------|
| | 1991（実績） | 2003（予想） | 2006（実績） | 2008（実績） |
| 契約者数（千人） | 7,082 | 11,946 | 13,844 | 14,600 |
| 販売電力（GWh） | 20,812 | 66,766 | 83,203 | 89,602 |

出所：審査時資料、PEA年次報告書（2008）

3.3.1.2 内部収益率の分析結果

財務的内部収益率（FIRR）、経済的内部収益率（EIRR）のいずれについても、本事業に帰属する便益（販売電力の増分など）を合理的に推計することが難しいため、再計算は行わない⁹。

3.3.2 定性的効果

(1) 受益者へのアンケート調査

今次評価で実施した製造業分野のアンケート調査の結果、停電は2009年に1-2回以下と回答した企業が合計で6割を超えた（表8、図2を参照）。瞬間停電（瞬停）は停電に比べて頻度が高く、2割以上の需要家が年10回以上の瞬停を経験しており、電力供給において改善すべき点を示している¹⁰。過去との比較においては、瞬停、停電ともに合計で過半数が90年代前半より改善していると回答している（表9、図3を参照）。

表8：瞬停及び停電の頻度（2009年）

| | | なし | 1-2回 | 3-9回 | 10-19回 | 20回以上 | 合計 |
|----|------|-------|-------|-------|--------|-------|--------|
| 瞬停 | 回答者数 | 12 | 20 | 57 | 10 | 16 | 115 |
| | 比率 | 10.4% | 17.4% | 49.6% | 8.7% | 13.9% | 100.0% |
| 停電 | 回答者数 | 18 | 53 | 33 | 8 | 3 | 115 |
| | 比率 | 15.7% | 46.1% | 28.7% | 7.0% | 2.6% | 100.0% |

⁸ 審査時点では完成後4年目（2003年）での予想値を設定しており、適切な比較のため、実際の完成後4年目（2006年）の実績値で達成度を判断した。

⁹ 審査時にはFIRR（（5-1）期：12.9%、（5-2）期：9.58%）を算出しているが、便益の算出根拠が残されておらず、達成されたアウトプットからどの程度の販売電力増分を想定していたのかが明確ではない。

¹⁰ アンケート調査では、瞬停を数秒程度の短い時間の停電、停電をより数分以上の長い時間の停電と定義した。

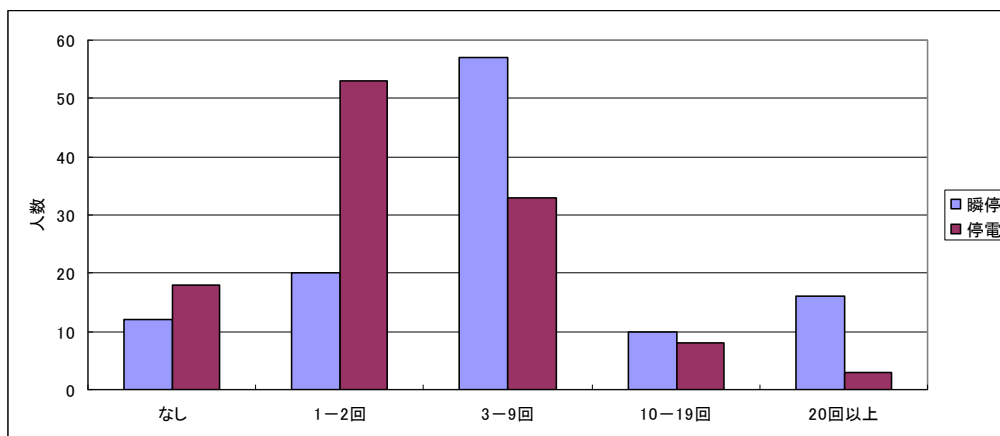


図 2：瞬停及び停電の頻度（2009 年）

表 9：現在と比較した 90 年初頭の停電及び瞬停の頻度

| | | より頻繁 | やや頻繁 | 変わらない | やや稀 | より稀 | わからない | 合計 |
|----|------|-------|-------|-------|------|------|-------|--------|
| 瞬停 | 回答者数 | 49 | 39 | 16 | 4 | 0 | 7 | 115 |
| | 比率 | 42.6% | 33.9% | 13.9% | 3.5% | 0.0% | 6.1% | 100.0% |
| 停電 | 回答者数 | 63 | 29 | 13 | 3 | 1 | 6 | 115 |
| | 比率 | 54.8% | 25.2% | 11.3% | 2.6% | 0.9% | 5.2% | 100.0% |

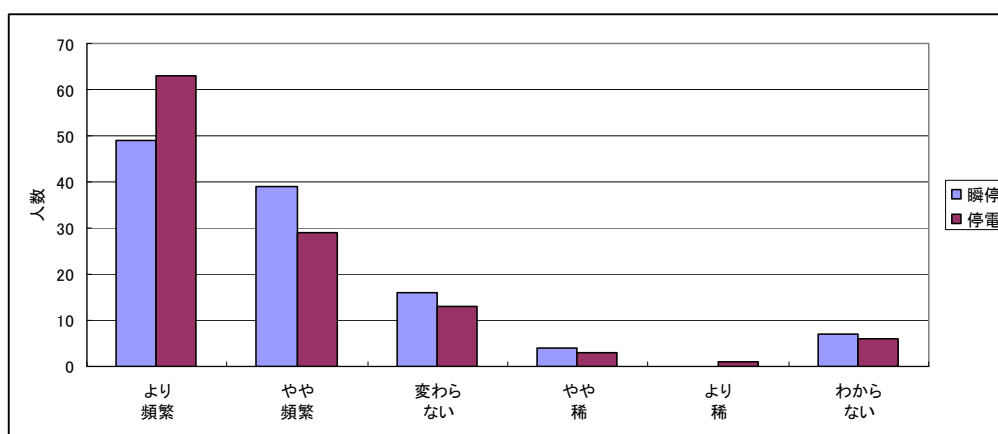


図 3：現在と比較した 90 年初頭の停電及び瞬停の頻度

事後評価時点において、電力供給は比較的安定した状況にあると考えられる。停電は過半数の企業において年 1-2 回以下にとどまっており、また過去と比べても改善が著しい。SAIFI/SAIDI の改善を裏付ける回答となっており、電力供給の安定を需要家も認識していることがわかった。その一方、瞬停は停電に比べて頻度が高い。タイでは生産設備の高度化が進んでいることを考慮すると、瞬停は電子機器に影響を与えるため、さらなる改善が求められる課題である。

【コラム】受益者へのアンケート調査

今次評価では、運用効果指標、各種統計を補完するため、受益者に対してアンケート調査を実施した。電力供給が生産に与える影響を踏まえて、製造業分野の需要家をアンケート調査対象として選定した。アンケート調査の詳細は、以下の通りである。

調査時期 : 2010年3月～4月

サンプル数 : 120企業（北部、東北部、中部、南部 各30票 有効115票、無効5票）

対象地域 : 北部（ランブン県）、東北部（コンケーン県）、中部（アユタヤ県、チョンブリ県）、南部（クラビ県）での事業対象変電所の周辺地域

対象者 : 製造業分野の需要家

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) 製造業生産高の増加

製造業生産高指数、製品別の製造業生産高指数（化学製品）の増加率は、それぞれ年約15%、年約25%となった¹¹。電力の安定供給は製造業の生産活動において重要な条件であり、製造業生産高の拡大は電力の安定供給を示唆している（図2を参照）。電力供給が生産に大きな影響を与える化学製品も高い伸びを見せ、こちらも電力安定供給を裏付けている。製造業生産高は電力供給以外の要因も影響するため、同指標の改善は本事業のみに起因するものではないが、本事業は電力供給の安定を通じて製造業の円滑な操業を支える効果があったものと推察される。

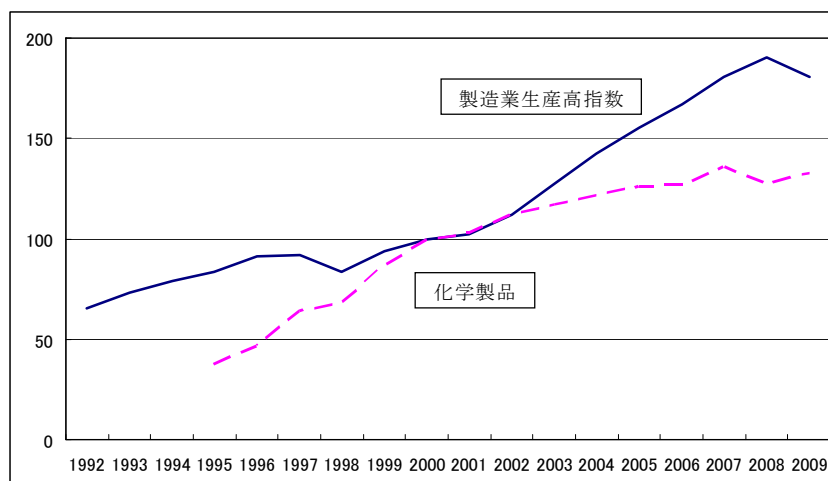


図2：製造業生産高指数の推移

¹¹ 製造業生産高指数は1992年（審査時）～2009年（事後評価時）、同（化学製品）はデータのある1995年～2009年の増加率。

(2) ジニ係数

国家統計局の集計する全国家計調査に基づき、地域別の1人あたり家計所得を推計し、ジニ係数が算出されている¹²。1992年をピークにジニ係数は低下しており、地域間格差は1990年代初めをピークに縮小する傾向となっている（表10を参照）。ジニ係数の低下は、家計所得に影響する他の要因も貢献しているため、本事業のみに起因するものではない。しかしながら、本事業はバンコク首都圏以外で広範に配電網を整備しており、産業基盤の拡充を通じて地方における所得増加に寄与していると考えられる。

表10：ジニ係数の推移

| 1990 | 1992 | 1994 | 1996 | 1998 | 2000 | 2002 | 2004 | 2006 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 0.27 | 0.29 | 0.25 | 0.25 | 0.24 | 0.25 | 0.24 | 0.23 | 0.22 |

出所：野崎謙二（2007）「タイにおける地域格差-人口移動が可能な社会での状況-」

(3) 受益者へのアンケート調査

製造業分野のアンケート調査では、生産活動への影響についても質問を行った。企業業績への影響に関しては、合計で9割以上の企業が安定的な電力供給が企業業績に貢献していると考えている（表11を参照）。電力供給の安定化により顧客ニーズへの対応が早まったことが具体的な貢献として最も認識されている（表12を参照）。在庫管理の観点から納入業者にリードタイムの短縮が求められるようになっており、電力の安定供給はタイの製造業がより高度な顧客ニーズにこたえる上で貢献が大きいと推察される。また、生産設備への損害減少が次いで評価されている。電子制御する生産設備が増加しており、このような設備は不安定な電力供給により損傷を受ける場合がある。

表11：企業業績への貢献

| 回答 | とても貢献している | ある程度貢献している | あまり貢献していない | まったく貢献していない | 合計 |
|------|-----------|------------|------------|-------------|--------|
| 回答者数 | 77 | 30 | 8 | 0 | 115 |
| 比率 | 67.0% | 26.1% | 7.0% | 0.0% | 100.0% |

表12：具体的な貢献

| | 回答者数 | 比率* |
|----------------|------|-------|
| 従業員が効率的に働ける | 70 | 60.9% |
| 製品品質が改善した | 78 | 67.8% |
| 顧客ニーズへの対応が早まった | 96 | 83.5% |
| 生産設備への損害がなくなった | 80 | 69.6% |

注：* 全回答者数（115人）に占める比率

¹² 野崎謙二（2007）「タイにおける地域格差-人口移動が可能な社会での状況-」in Setsu, J. and Eguchi, T. (eds.) 『Economic Development and Income Disparity in China Proceedings: The 22th Economic Research Center and KITAN International Symposium』, Session 2

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

実施機関の説明では、本事業は既存の配電網の改修であり、新規の用地取得や住民移転は発生していない。そのため、自然環境や地域住民へのネガティブな影響はごく僅少と考えられる。90年代後半に、PEAはPCB¹³を使用しない絶縁油に切り替えている。また、サイト調査では、自然環境への深刻な影響は確認されなかった。

以上より、本事業は製造業の生産活動への寄与があると判断される一方、深刻なネガティブインパクトは発生していないものと判断される。

3.5 持続性（レーティング：a）

3.5.1 運営維持管理の体制

審査時と同様に、事後評価時点においても、PEAはタイ政府の保有する国営企業である。配電分野においては、MEAがバンコク首都圏を、PEAがそれ以外の地域での配電をそれぞれ担当する制度的な枠組みに変更はない。また、配電分野には民間企業の参入を認める具体的な計画はなく、収益性に影響を与える制度上の変更は見当たらない。

PEAは5部門を有しており、本事業で整備した変電所、高中圧の送配電網の運営維持管理はネットワーク事業部門（Network Business）が担当している。同部門は地域事務所（12ヶ所、北部、東北部、中部、南部各3ヶ所）に職員を配置している。

電力セクターでの制度的な枠組みには当面変更はなく、維持管理の管掌は明らかである点を考慮すると、体制面で運営維持管理に影響を与える課題は見当たらない。

3.5.2 運営維持管理の技術

変電所維持管理担当部署（40人、うちエンジニア15人）、リレー¹⁴担当部署（30人、うちエンジニア25人）、変電所集中監視装置担当部署（40人、うちエンジニア30人）、ネットワーク運営部（100人、うちエンジニア40人）が、本事業で導入した設備の運営維持管理に従事している。

維持管理に従事する職員のトレーニングはOJTが基本となっている。新しい機器が導入された際には、新機材に習熟し、作業安全の観点から基礎的な知識を見直すため、職員はトレーニングコースを受講する。本事業の維持管理と関連のあるトレーニングコースは、以下の通り。

活線維持管理：2コース、各年1回、合計100人

フィーダー網変圧器維持管理：1コース、年1回、合計600人

電力系統保護：2コース、各年1回、合計60人

電線地中化工事：1コース、年1回、合計3人

¹³ ポリ塩化ビフェニル。電気絶縁性が高いが、毒性による健康への被害がある。

¹⁴ 電流・電圧の変化を検出し、事故個所送配電網から切り離す装置

絶縁電線、コンデンサはタイ国内でも生産しているので、交換部品の入手は容易である。開閉器、リクローザは輸入品であるが、交換部品の入手は可能であり、在庫も保有している。但し、リクローザは北部では交換部品入手に時間がかかることもある。低圧配電線、メーターなどのフィーダー網末端部分の修理・交換はPEAの支所で対応している。

写真2：コンデンサ



3.5.3 運営維持管理の財務

過去5年間では、手元流動性に関する指標は安定のかつ安全と判断される水準にある。負債資本比率¹⁵は低下傾向にあり、債務への依存度は低下している（表13を参照）。収益性に関しても電力会社としては適切な水準にあり、当面は問題ないと考えられる¹⁶。

予算割当は予防保守（preventive maintenance）のみを対象としているが、支出は予防保守と是正保守（corrective maintenance）の双方が入っているため、予算割当を超える支出が発生する年もある（表14を参照）。維持管理費用は、売電収入の0.3～0.4%程度であるため、財務上大きな負担とならない水準と考えられる。そのため、同水準の支出を継続することに支障はないと判断される。

表13：PEAの財務指標

| | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------|------|------|------|------|------|
| 流動比率 | 1.31 | 1.14 | 1.22 | 1.21 | 1.18 |
| 当座比率 | 1.01 | 0.98 | 1.00 | 1.01 | 0.95 |
| 負債資本比率 | 1.98 | 1.81 | 1.75 | 1.76 | 1.64 |
| ROA (%) | 2.61 | 6.67 | 5.93 | 4.84 | 4.15 |

出所：PEA 年次報告書（2008）

表14：維持管理予算

（単位：百万バーツ）

| | 2006 | 2007 | 2008 |
|---------------|-----------|-----------|-----------|
| 維持管理予算（割当額） | 516.8 | 641.0 | 937.2 |
| 維持管理予算（実績）（A） | 774.3 | 1,131.5 | 701.8 |
| 売電収入（B） | 245,636.8 | 252,964.1 | 257,243.2 |
| （A） / （B） | 0.3% | 0.4% | 0.3% |

出所：PEA

¹⁵ 債務総額 ÷ 株主資本総額

¹⁶ マレーシアの電力会社 TNB の ROA は 3.7%（2008 年）、東京電力の ROA は -0.6%（2009 年 3 月期）。電力会社は大規模な投資を必要とするため、ROA は 2% を超える水準であれば、十分な収益性があると判断される。

3.5.4 運営維持管理の状況

実施機関の説明では、調達した機材に故障があった場合、配電に支障がでるため、機材の修理・交換は速やかに行なわれている。サイト調査では、損傷して利用されない機材は見当たらなかった。本事業に関連する機材に関して、維持管理活動の頻度は以下の通り。

変電所機材の点検・維持管理：年1回

リレーの維持管理：3年に1回

サーマルビューワーによる変電所点検：年4回

変電所の清掃：年2回

フィーダー網の巡視：年1回

絶縁油の点検（変電器、リクローザ）：年1回

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

アジア通貨危機や工事認可の遅れから、事業実施に遅延が発生した。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、電力の安定供給を通じて企業の生産活動への貢献も確認された。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

本事業で整備されたインフラをプラットフォームとして、SCADA/DMS の導入が進んでいる。配電システムの運営が高度化するに伴い、職員の技能を強化するニーズが強まっている。配電システムの自動化を踏まえて、引き続き職員の能力強化を進め、本事業で整備したインフラの一層の活用を図ることが望ましい。

SAIFI、SAIDI の改善は電力供給の安定化を裏付けているが、受益者調査の結果では、瞬停の頻度は停電に比べて高いことが示された。タイの製造業がより高度な顧客ニーズに対応するに伴い、電子制御される生産設備の利用が広がっている。その結果、瞬停が生産活動に与える影響が大きくなっている。瞬停対策のため、配電線の絶縁化を引き続き進める一方、UPS 容量へのアドバイス等の顧客相談を強化することが望ましい。

4.2.2 JICA への提言

なし。

4.3 教訓

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 | (5-1)期、(5-2)期合計 ①高圧配電線：16,100cct-km ②変圧器：1,180,500kVA ③コンデンサ：498,760kVAR ④開閉器：745個 ⑤リクローザ：449個 ⑥低圧配電線：6,100cct-km ⑦サービスマーター： 2,008,000個 | (5-1)期、(5-2)期合計 ①15,649cct-km ②929,500kVA ③498,760kVAR ④893個 ⑤1,234個 ⑥5,644cct-km ⑦1,332,100個 |
| ②期間 | 1993年1月～1999年9月 (81ヶ月) | 1993年1月～2002年6月 (114ヶ月) |
| ③事業費 | | |
| 外貨 | 36,017百万円 | 30,298百万円 |
| 内貨 | 48,711百万円 (10,756百万パーツ) | 36,563百万円 (9,967百万パーツ) |
| 合計 | 84,728百万円 | 66,861百万円 |
| うち円借款分 | 33,986百万円 | 30,298百万円 |
| 換算レート | 1THB = 4.53円 ((5-1)期、(5-2)期加重平均) | 1THB = 3.67円 ((5-1)期、(5-2)期加重平均) |