

国名	ダルエスサラーム電力システムマスタープラン策定及び全国電力システムマスタープラン(2012年)更新プロジェクト
タンザニア	

I 案件概要

事業の背景	<p>タンザニアでは、経済成長を支える電力の需要が毎年 10%以上のペースで拡大していたが、電力設備の新設や既設設備の維持管理は必ずしも適切に行われてこなかった。そのため、タンザニア全土の電力供給を一手に担っているタンザニア電力供給公社（TANESCO）が保有する設備の多くが老朽化し、慢性的な過負荷状態にあった。そのため、TANESCO は独立系発電事業者からの電力購入を余儀なくされ、営業赤字は深刻な状況になっていた。こうした状況を改善すべく、2007 年、タンザニア政府は、2008 年からの 25 年間を見通した「全国電力システムマスタープラン (Power System Master Plan: PSMP)」を策定した。しかし、2012 年の改訂にもかかわらず、電力需要予測、電源開発計画、系統解析、系統計画等が確かなデータに基づいておらず、PSMP はマスタープランとして十分ではなかった。タンザニアの首都ダルエスサラームに関しては、JICA が「タンザニア国主要都市配電設備リハビリテーション調査」（2002 年）を実施し、送配電網整備のマスタープランを策定した。しかし、同マスタープランはその後更新されておらず、その後のダルエスサラームにおける電力需要の拡大に対応していなかった。</p>								
事業の目的	<p>本事業は、全国電力システムマスタープラン（PSMP 2012）の見直し、及びダルエスサラーム電力システムマスタープラン（ダルエスサラーム PSMP）の策定を行うことにより、同国の電力安定供給に資する電力開発の円滑な実施に寄与することを目的としていた。</p>								
	<p>提案計画の達成目標<sup>1</sup>：マスタープランに基づく開発が実施され、タンザニア国内における電力の安定供給が達成されると共に、TANESCO の財務面が改善される。</p>								
実施内容	<p>1. 事業サイト：タンザニア全土及びダルエスサラーム市周辺                  2. 主な活動：                  PSMP 2012 の見直し：1) 基礎情報の収集・分析、2) 需要予測、3) 電源開発計画、4) 系統解析、5) 環境社会配慮調査、6) PSMP 2012 の更新                  ダルエスサラーム PSMP の策定：1) 基礎情報の収集・分析、2) 需要予測、3) 系統解析、4) 環境社会配慮調査、5) ダルエスサラーム PSMP の策定                  3. 投入実績</p> <table border="0" style="width:100%"> <tr> <td style="width:50%">日本側</td> <td style="width:50%">相手国側</td> </tr> <tr> <td>(1) 調査団派遣：10 人</td> <td>(1) カウンターパート配置：33 人</td> </tr> <tr> <td></td> <td>(2) 施設・機材：プロジェクト執務室</td> </tr> </table>			日本側	相手国側	(1) 調査団派遣：10 人	(1) カウンターパート配置：33 人		(2) 施設・機材：プロジェクト執務室
日本側	相手国側								
(1) 調査団派遣：10 人	(1) カウンターパート配置：33 人								
	(2) 施設・機材：プロジェクト執務室								
事業期間	2014 年 5 月～2016 年 3 月	事業金額	(事前評価時) 309 百万円、(実績) 417 百万円						
相手国実施機関	エネルギー・鉱物資源省 (MEM) (現エネルギー省 (MOE) 2017 年 10 月改組)、タンザニア電力供給公社 (TANESCO)								
日本側協力機関	八千代エンジニアリング株式会社								

II 評価結果

【留意点】

- 本事後評価では質問票の送付・回収、関係者への電話/メールでのインタビューによって得られた情報を分析し、評価判断を行った。新型コロナウイルスの影響により、事業対象地の踏査は行っていない。

1 妥当性

【事前評価時のタンザニア政府の開発政策との整合性】

「国家エネルギー政策」が2003年に制定され、その実行のために2008年にPMSPが策定され、2012年に改訂された。2014年には、タンザニア政府は、PMSP 2012に準拠した「電力供給産業改革戦略及びロードマップ 2014年－2025年」を発表した。同ロードマップには、発電能力の増強や電化率の向上等、国内の電力供給改善のための様々な方策が盛り込まれていた。これらのことから、本事業は事前評価時のタンザニア政府の開発政策と整合していた。

【事前評価時のタンザニアにおける開発ニーズとの整合性】

2012年の改訂にもかかわらず、PSMPは、電力需要予測、電源開発計画、系統解析、系統計画等に関して、データに基づく解析が不十分であり、その手法も未熟であったため、必ずしもマスタープランとして十分ではなかった。また、ダルエスサラームのマスタープランは、2002年に策定され、その後更新されていなかった。これらのことから、電力需要の拡大を反映した、拡張、復旧、新計画を含む両マスタープランの改訂が喫緊の課題となっていた。このことから、本事業は事前評価時のタンザニアにおける開発ニーズと整合していた。

【事前評価時における日本の援助方針との整合性】

日本の「対タンザニア連合共和国国別援助方針」（2012年6月）は、3つの重点分野（中目標）のひとつとして、電力分野を含む経済成長と貧困削減を支援するインフラ開発を掲げ、温室効果ガスの排出抑制や持続可能な資源の利用など、環境保全との両立にも配慮した支援を実施する、としている。これらのことから、本事業は事前評価時における日本の対タンザニア援助方針と合致していた。

【評価判断】

<sup>1</sup> 提案計画（事業成果）の活用の結果として中長期的に達成が期待される目標であり、原則として事後評価における評価の対象としない。

以上より、本事業の妥当性は高い。

## 2 有効性・インパクト

### 【事業完了時における目標の達成状況】

PSMP 2012の見直し及び更新、並びにダルエスサラームPSMPの策定が事業完了時までになされ、本事業の目標は達成された。

### 【事後評価時における提案計画活用状況】

提案計画は活用されている。本事業が更新したPSMP 2012（以下、PSMP 2016）及び策定したダルエスサラームPSMPは、本事業完了後、活用されている（指標1）。PSMP 2016において計画された電源開発事業の実現可能性調査（F/S）の80%以上、及び複数件の系統開発事業のF/Sが、本事後評価時点までにTANESCOによって実施されている（指標2）。また、タンザニア国内及びダルエスサラーム周辺地区の電力システム開発事業は両PSMPに基づいて実施されている。

### 【事後評価時における提案計画活用による目標達成状況】

提案計画活用による目標は一部達成された。両PSMPにおいて計画された、2020年までに完了予定の131事業のうち、47事業（36%）が本事後評価時点において完了し操業している。また、下記「4. 持続性」の通り、TANESCOの財務面は改善されている。

### 【事後評価時に確認されたその他のインパクト】

本事業の環境社会配慮は「JICA環境社会配慮ガイドライン」（2010年4月）に沿ってなされ、カテゴリ分類はBである。本事業内でパイロットプロジェクトは実施されていない。MOEへの聞き取り調査によると、騒音、粉塵、振動、樹木伐採、用地取得、住民移転等、PSMPにおいて計画された事業の建設工事に伴う負の影響は報告されていない。正の影響に関しては、PSMPによって計画された事業を含む電力システム開発により、タンザニア国内の主要電力網の総発電量が、2012年の1,375.74 MW（メガワット）から2019年の1,601.84 MWへと、およそ16%増加した。自然、社会、経済等への負の影響は確認されていない。

### 【評価判断】

以上より、有効性・インパクトは高い。

提案計画活用状況、提案計画活用による目標達成状況

目標	指標	実績
提案計画活用状況： 更新されたマスタープランがMEMにより承認され、承認されたマスタープランに基づく電源開発や系統開発にかかる技術、経済・財務、環境社会配慮の各側面を検討するFS調査がTANESCO等によって実施される。	指標1：更新された全国電力システムマスタープラン（PSMP 2012）がタンザニア政府により承認され、外部公開される。 指標2：マスタープランに基づく電源開発や系統開発にかかるFS調査が着手される。	（事後評価時）達成 PSMP 2012は本事業によって見直し・更新され、2016年にMEM（現MOE）によって承認され、2017年にMEMのウェブサイトで公開された。なお、ダルエスサラームPSMPは本事業によって策定され、同年にMEMによって承認・公開された。 （事後評価時）達成 PSMP 2016が計画した電源開発事業（発電所）36件のF/Sのうち29件（81%）が、本事後評価時点までに着手された。着手の遅れは、資金調達及びプロジェクト・コンサルタント調達の遅れに起因するものであった。資金調達に関する開発パートナーとの協議が続けられている。系統開発事業（変電所、送電線、配電線）に関しては、F/S計画の有無、取り止め、追加等の情報が錯綜し、確定情報が入手できなかった。ただし、40件を超える系統開発事業が完工しており、このことから、少なくともこれらの案件において必要とされたF/Sは実施されたことが推測される。
提案計画活用による達成目標（評価対象外）： マスタープランに基づく開発が実施され、タンザニア国内における電力の安定供給が達成されると共にTANESCOの財務面が改善される。	経済、技術及び環境社会配慮面に考慮したFS調査の中で、計画の詳細検討が実施され、電源開発、系統開発が行われる。	（事後評価時）一部達成 PSMP 2016にて計画された電源開発及び系統開発事業に関して、2020年までに操業開始が予定された93事業のうち、20事業（22%）が完了し操業している。 加えて、ダルエスサラームPSMPでの同事業に関しては、38事業のうち27事業（71%）が、本事後評価時点において完了し操業している。また、指標には設定されていないが、下記「4. 持続性」の通り、TANESCOの財務状況は改善されている。

出所：MOE, TANESCO

## 3 効率性

事業期間は計画以内（計画比100%）であったが、事業金額は計画を超過した（計画比135%）。なお、アウトプットは計画通りに産出された。以上より、本事業の効率性は中程度である。

## 4 持続性

### 【政策面】

PSMPそれ自身がタンザニア政府の電力システム開発政策であり、2008年以来、4年ごとに改訂されてきている。タンザニア国内の電力システム開発事業は、本事後評価時点において、PSMP 2016に基づいて実施されている。現在、MOEは、PSMP 2016をPSMP 2020に更新するべく、改訂作業を行っている。PSMP 2020は、短期（2020年 - 2024年）、中期（2025年 - 2034年）、長期（2035年 - 2044年）計画からなる25年に及ぶ計画であり、新エネルギーの導入による電力の安定供給と適正価格化を通じ、電力へのアクセス拡大を目指すものである。

### 【制度・体制面】

本事業の実施中及び完了後もTANESCOの体制に変化はない。TANESCO及びMOEによると、TANESCOの総職員数は7,000人を超えており、同社が行う電力システム開発事業に対して十分な陣容である。

### 【技術面】

本事業を通して得られた知識及び技術は、TANESCOにおいて、PSMP 2016の見直し、F/Sの準備と実施、事業実施の監督と調整、資金調達の協議・交渉等に活用されている。PSMP 2016のPSMP 2020への改訂作業は、主に本事業に関わったTANESCO職員及び関係省庁の技術職員によって、対外支援を受けることなく行われている。TANESCOの技術職員及び管理職員は、JICAを含む開発パートナーが支援する短期・長期の研修や学習プログラムに参加する等して、技術の維持・向上を図っている。

### 【財務面】

PSMP 2016及びダルエスサラームPSMPが計画した事業の実施により発電量が増加しており、それによって売電収入が増加し、独立系発電事業者からの電力購入が減少している。また、両PSMPが提言した天然ガスや水力といった低コスト発電の導入や電力料金の値上げ等が実行され、TANESCOの財務状況は改善してきている（表1参照）。電力システム開発の資金源に関しては、PSMPが計画した事業は政府予算及びJICAや世界銀行その他機関からの譲許性の高い融資によって実施されているが、資金不足のために相当数の事業に遅れが見られる。TANESCOは、JICAや世界銀行を含む様々な開発パートナーとの資金調達のための協議、官民連携（PPP）や民間資金活用（PFI）等の資金調達手段の模索等を継続している。

表1 TANESCOの営業収支

単位：百万 TSh\*

	2016年	2017年	2018年	2019年
営業収入	1,544,210	1,557,063	1,639,530	1,765,097
営業支出	1,893,765	1,822,360	1,752,053	1,799,325
営業収支	-349,555	-265,297	-112,523	-34,228

\* TSh：タンザニア・シリング

【評価判断】

以上より、実施機関の財務面に一部問題があり、本事業によって発現した効果の持続性は中程度である。

5 総合評価

本事業では、PSMP 2016及びダルエスサラームPSMPが更新・策定され、事業完了時まで目標は達成された。両PSMPは、タンザニア国内の電力システム開発に活用され、PSMPが計画したF/S及び事業は、財政的制約による遅れが見られるものの、着実に進捗している。持続性に関しては、財務面に一部問題が見られるが、その他の持続性は高い。効率性に関しては、事業金額が計画を上回った。以上より、総合的に判断すると、本事業の評価は高い。

III 提言・教訓

実施機関への提言：

- 両 PSMP において計画された事業の実施促進を図るため、開発パートナーを含む国際金融機関との協議を加速すること、官民連携（PPP）や民間資金活用（PFI）等のあらゆる可能な資金調達手段の可能性を探ることを、MOE 及び TANESCO に提言する。

JICA への教訓：

- 本マスタープランで計画された事業は、主に財政的制約によりその実施が遅れている。多くの開発途上国において、資金調達は事業実施の決定要因になりうる。そのため、開発計画調査型技術協力においては、より具体的で実行可能なマスタープランを策定するためにも、技術的・社会的分析及び計画に加えて、資金調達に関する可能性分析、戦略策定、スケジューリングが欠かせない要素となる。技術協力事業が、マスタープランに具体的な資金調達戦略を盛り込み、PPP や PFI 等のあらゆる資金調達手段も模索し、その足掛かりとなる活動を実施機関が主導して着手することにより、マスタープランが計画した事業の実施可能性を高めることができるのではないかとと思われる。
- 本事業のカウンターパート機関である TANESCO は、事業完了後 5 年目になる現在、本事業の経験をもとに、更なるマスタープランの改訂を独力で行っている。マスタープランは国内外の社会的、技術的、経済的变化に応じて定期的に更新する必要があり、そのためには、実施機関が自力でマスタープランの更新を行えるようになる必要がある。それゆえ、開発計画調査型技術協力においては、その後のマスタープランの改訂を視野に入れ、社会的・技術的・経済的・財務的な分析及び計画に関する実施機関の能力強化の要素を含めることが望ましい。
- 本事業では、売電収入の増加と他事業者からの電力購入の減少のみならず、低コスト発電の導入や電力料金の見直しといった方策が、実施機関（電力事業者）の財務改善の視点からマスタープランに盛り込まれた。そして、本事業完了後、同マスタープランの実行を通して、実施機関の財務状況の改善にも貢献した。発電事業は直接的に収益を生む事業であるところから、電力開発のマスタープラン策定を行う開発計画調査型技術協力においては、社会的・技術的開発効果に加えて、財務的効果も重視することが推奨される。



送電線敷設作業

イリンガーシニャンガ基幹送電線強化事業



鉄塔建設作業

ケニアータンザニア連系送電線事業