

## ケニア

### ソンドゥ・ミリウ水力発電事業/ソンドゥ・ミリウ水力発電事業(II)

外部評価者：早稲田大学 大門毅

#### 0. 要旨

本事業は、効率的・持続的なエネルギーを生産・消費することを目指すケニア政府の政策、対象地域および国家全体の電力供給ニーズ、当時の日本の援助方針と整合しており、妥当性は高い。建設された発電所の稼働状況に大きな問題はなく、年間総発電量、設備稼働率等、目標とされた効果は概ね発現しており、有効性も高い。自然環境、住民移転、公害・健康被害について重大な負のインパクトもみられなかった。一方で、事業費については計画を若干上回り、事業期間については、フェーズⅡのL/A締結が当初計画から5年以上も遅れる等、計画を大幅に上回る結果となり、効率性は低い。また、運営・維持管理の体制、財務、技術、状況に問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

#### 1. 案件の概要



案件位置図



ソンドゥ・ミリウ水力発電所

#### 1.1 事業の背景

ケニア共和国（以下、ケニアという）はモイ大統領（在職 1978～2002）の長期政権下、1990年代初頭に反汚職、民主化運動が高まり政権運営が不安定化し、さらに、1980年代から実施されてきた構造調整プログラムの進捗が遅れ、世界銀行（以下、世銀という）・IMF との関係が悪化した。また、1991年11月、パリで開催されたアフリカ援助国会議で、ケニアに対して民主化、構造調整計画の遅れに批判が集まり、新規援助停止が決定され、以後、ガバナンス、マクロ経済の安定化が図られる 1990年代半ばまで各国の対ケニア援助が減少した。この時期、

電力需要は増加していたものの、新規発電所の建設がなされなかったため、電力の需給ギャップが拡大し、頻繁に計画停電が実施され、経済活動に支障をきたしていた。

ケニアでは、中央部と西部の水系に大別される水力発電に国内の電力供給の約半数を依存している。全国の発電所は、ウガンダと国境を接する北西部から首都ナイロビを経て、インド洋に面するケニア第2の商業都市モンバサに至る単一の電力系統（グリッド）に接続され、発電を担当するケニア電源開発会社（Kenya Electricity Generating Company Limited: KenGen）と送配電を担当するケニア電力電灯会社（Kenya Power and Lightning Company Limited: KPLC）が運営管理を行っている。また、隣国ウガンダ、タンザニアともグリッドが接続されている。

本事業の建設地域であるキスムが位置するケニア西部は、同国全人口の約3割を有する有数の農業地域である一方、電力インフラの未整備が経済活動を阻害していた。また、同地域は貧困率も全国平均の40%（1994年調査）、ナイロビの26%（同）を著しく上回る54%（同）であり、電力不足の解消及び雇用創出効果等により同地域の経済活動活性化の基盤となることが期待されていた。

## 1.2 事業概要

本事業は、ケニア西部ニヤンド及びラチェニョ地方に60MW（30MW×2基）の流れ込み式発電所を建設し、同地域を中心とした国家全体の電力需要の伸びに対応し、もって同国の持続的成長維持に寄与することを目的とする。

円借款承諾額／実行額	フェーズⅠ： 6,933 百万円 / 6,933 百万円 フェーズⅡ： 10,554 百万円 / 10,554 百万円
交換公文締結／借款契約調印	フェーズⅠ： 1997年3月／2007年7月 フェーズⅡ： 2004年2月／2009年7月
借款契約条件	フェーズⅠ： 金利 2.3%、返済 30年（うち据置 10年）、一般アンタイト（コンサルタント部分：同上） フェーズⅡ： 金利 0.75%、返済 40年（うち据置 10年）、二国間タイト（コンサルタント部分：同上）
借入人／実施機関	ケニア電力公社(KenGen) / KenGen
貸付完了	フェーズⅠ： 2007年7月3日 フェーズⅡ： 2009年7月15日
本体契約	【土木工事】 フェーズⅠ： 鴻池組(日本)/VEIDE KKE ASA(ノルウェー)/MURRAY AND ROBERTS(南アフリカ共和国) フェーズⅡ： 大成建設(日本)/鴻池組(日本) 【水力機器】 IHI（日本） 【発電機】 三井物産（日本）/東芝コンソーシアム（日本）

	【送電・変電】 きんでん（日本）
コンサルタント契約	日本工営（日本）
関連調査（フェーズ別リポート・スタディ：F/S）等	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ F/S（JICA 「ソンドゥ川多目的開発計画事前調査」（1983年） 発電・灌漑を含むソンドゥ川流域の全体計画</li> <li>・ JICA「ソンドゥ川水力発電開発計画」（1983～1985年） ソンドゥ・ミリウを含む流域の発電・灌漑事業に係る調査）；</li> </ul>
関連事業	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 円借款 「ソンドゥ・ミリウ水力発電事業（E/S）」（1989年10月 L/A 調印）「ソンドゥ・ミリウ／サンゴロ水力発電所建設事業」（2007年1月 L/A 調印）</li> <li>・ 世銀「エネルギーセクター改革及び電力開発事業」（Energy Sector Reform and Power Development Project）（1998年4月 C/A 調印）</li> </ul>

## 2. 調査の概要

### 2.1 外部評価者

大門 毅（早稲田大学）

### 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：2011年12月～2012年10月

現地調査：2012年3月24日～4月4日、2012年6月16日～6月22日

### 2.3 評価の制約

特になし

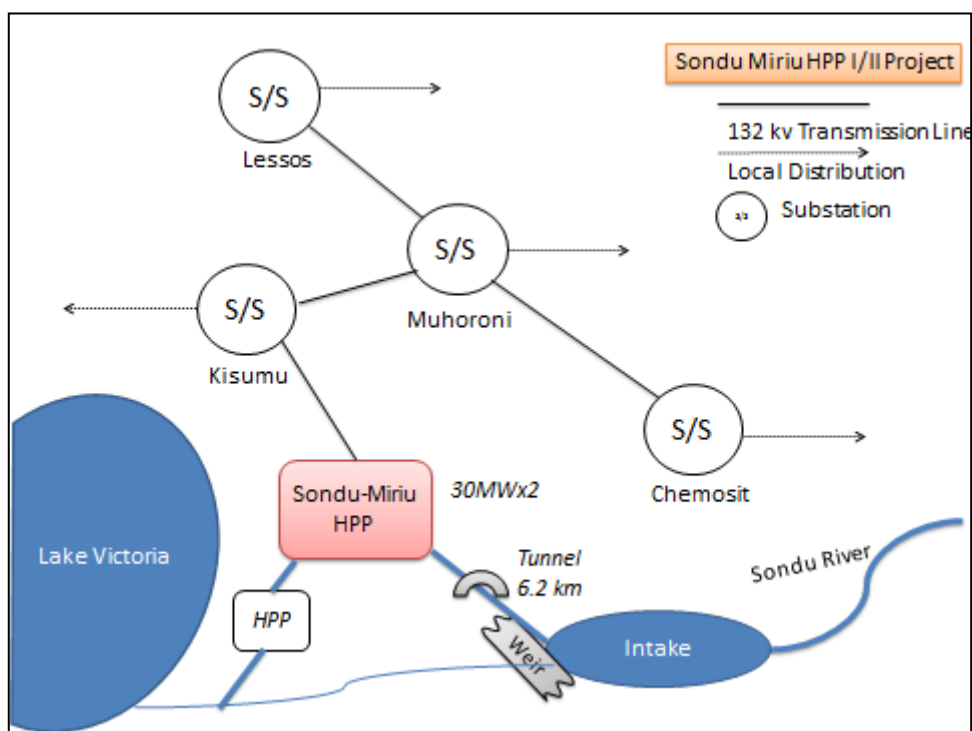


図 1 プロジェクトの概要

出所：評価者作成

注：1）配電(local distribution)は取水堰（weir）への電力供給用以外は本事業対象外。

2）発電に使用された川水は別途設置予定（本事業対象外）の水力発電所を経由してソンドゥ川に排水される。

### 3. 評価結果（レーティング：B<sup>1</sup>）

#### 3.1 妥当性（レーティング：③<sup>2</sup>）

##### 3.1.1 開発政策との整合性

本事業の供与当時、ケニア国「国家開発計画」（1994～1996）の中で電力セクターは重要セクターとして位置づけられていた。その一部をなす「国家電力開発計画（NPDP）」（1994～2013）では発電設備の拡充が 10 年計画としてまとめられており、さらに同計画を具体化した「5 年最低費用投資計画（LCDP）」（1994～1998；1999～2019）においては本事業が優先的投資対象として挙げられていた。また、フェーズ I 事業の供与後に発表された「経済復興計画」（2003）においても本事業は引き続き最優先事業として位置づけられていた。また、フェーズ II 供与時における、ケニア国「貧困削減戦略ペーパー（PRSP）」（2001～2004）において、「経済成長を促進するためのエネルギー供給を確保する」ための高い優先順位をもつ事業として本事業は位置づけられていた。

2007 年に策定されたケニア国長期国家計画である「ビジョン 2030」では、ケニアの長期的成長を促進するため、より効率的、持続的にエネルギーを生産、消費できるよう体制づくりを確立する必要性が明記され、さらに、2012 年 5 月に策定された「国家エネルギー政策」においても、安定した電力供給を行うために、発電能力拡充への投資が必要とされている。但し、水

<sup>1</sup> A：「非常に高い」、B：「高い」、C：「一部課題がある」、D：「低い」

<sup>2</sup> ③：「高い」、②：「中程度」、①：「低い」

力発電所建設については、住民移転や環境問題への配慮もあり、今後拡充を図ることは困難であることから、全発電容量のうち、水力への依存度を 2011 年現在の 47.8%から 2030 年までに 5%に減らす計画である。

### 3.1.2 開発ニーズとの整合性

本事業審査時において、建設地域であるキスムの位置するケニア西部は同国全人口の約 3 割を有し、肥沃な土壌と良好な気候に恵まれ、メイズ、米といった消費作物および茶、コーヒー、砂糖といった換金作物が栽培される農業地域であるが、電力インフラの未整備が経済活動の阻害要因となっていた。他方、年平均 5%以上の伸びを示しているケニア国全体の電力需要に電力供給が追いつかないため、計画停電を実施するとともにウガンダから電力を購入していた。このように電力需要が逼迫しているにも拘らず、既存国内電力設備の老朽化も深刻であったため、新規発電所の建設が不可欠となっていた。

本事業はケニア西部を含むケニア全国の電力不足解消に貢献するとともに、キスム地方に発電所を建設することにより、同地域における経済活動の活性化に寄与することも期待されていた。

表 1 電力需要予測及び実績

単位：MW

	ナイロビ		ケニア西部		国全体
	審査時予測	実績／新予測	審査時予測	実績／新予測	実績／新予測
1997	392	n/a	76	n/a	n/a
2000	441	n/a	84	n/a	n/a
2005	593	481	114	178	920
2010	804	623	156	233	1,194
2015	1,085	1,241*	211	476*	2,386*
2020	n/a	2,214*	n/a	904*	4,519*
2025	n/a	3,726*	n/a	1,753*	8,102*
2030	n/a	5,996*	n/a	3,283*	14,273*

出所：KPLC 年次報告書（実績値）、LCDP（1998, 2011）

注：\*事後評価時の予測値

2010 年現在、ピーク時のケニア全国の電力需要は 1,194MWであるのに対して、有効総発電容量<sup>3</sup>は、1,412MW（うち水力発電 735MW（本事業 60MW）、火力発電 182MW、地熱発電 143MW、風力 5MW、その他 347MW）<sup>4</sup>となっており、需給ギャップは解消されている。しかしながら、ケニアは 2005～2010 年までに年平均 5%以上の経済成長率<sup>5</sup>を示しており、この傾向が続けば 2015～2030 年までに、2010 年現在の約 2～10 倍の電力需要があると予想されている（表 1）。この需要を満たすのに必要な電力施設は今後不足が見込まれている。なお、ケニア国内の需給ギャップ解消のため、ウガンダ（及びわずかながらタンザニア）から、毎年 30GWh前後（タンザニアからは 1GWh前後）の電力を購入している。

<sup>3</sup> 設置された発電所のうち休止中等のものを除く、実際の稼働状況から導出された容量。

<sup>4</sup> KPLC のデータ（いずれも 2010 年）による。

<sup>5</sup> 5.8%（2005）、6.4%（2006）、7.1%（2007）、1.7%（2008）、2.6%（2009）、5.6%（2010）、4.6%（2011）、ケニア統計局。

表 2 ウガンダ・タンザニアとの電力取引

単位：GWh

		2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
対ウガンダ	輸入	105.6	14.6	12.7	24.7	28.6	37.1	29.9
	輸出	19.9	23.9	73.5	46.4	26.6	26.3	30.3
対タンザニア	輸入	0.3	0.4	0.4	1.0	1.2	1.1	0.9
	輸出	n/a	n/a	n/a	n/a	n/a	0.5	0.8

出所：Kenya National Energy Policy (2012) (年度)

従って、ケニアの電力セクターにおける開発ニーズ、特に本事業の操業するケニア西部における発電及び電力普及のニーズは依然として高い。

### 3.1.3 日本の援助政策との整合性

対ケニア国別援助方針<sup>6</sup>（外務省、1998年）では、ケニアは「産業活動に欠かせない電力供給の不足を近隣国からの輸入によりまかなっている」ため、「エネルギー資源の開発を支援」することが重要であるとされており、国別援助計画（2000年8月策定）では「産業活動に欠かせない電力供給の不足を緩和すべく、環境との両立や住民との関係に配慮した上でのエネルギー資源の開発」を支援重点分野として挙げている。さらに、「海外経済協力業務実施方針」（2002～2004年度）においても、「経済成長に向けた基盤整備」を対ケニア支援の重点分野の一つと位置付け、経済・社会インフラの整備のための支援を重視している。

なお、当初、フェーズⅡは1998年10月に審査を実施し、同年度中にも供与される予定であった。しかし、ケニアが1999年6月のケルン・サミットにおいて重債務貧困国向け拡大債務削減スキームの適用候補国となる可能性が生じたことから、日本政府においてフェーズⅡへの供与が中断されていたものの、最終的にケニア側により債務削減を受けない旨意思表明があったため、1999年9月に事前通報が行われた。その後、フェーズⅠの工事が開始して以降、地元国会議員、NGO、住民から事業に関する環境問題が提起され、日本の国会においても取り上げられたことが影響し、借款供与は最終的に2004年2月まで遅延した経緯がある。

以上より、本事業の実施はケニアの開発政策、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 有効性<sup>7</sup>（レーティング：③）

### 3.2.1 定量的効果（運用・効果指標）

本事業の運用・効果指標は、最大出力（30MW×2機）において計画通りとなっている他、年間総発電量、設備稼働率とも概ね計画値を上回る実績値となっており、計画点検時間も概ね計画値を下回る実績値となっている（表3）<sup>8</sup>。また、貯水池への流入量も比較的安定をしている。なお、KPLCでは送電端電力量についての実測値は把握していない。

<sup>6</sup> 「主要国への国別援助方針」（『我が国の政府開発援助の実施状況に関する年次報告』）

<sup>7</sup> 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。

<sup>8</sup> 但し、計画外停止時間については2008年より減少しているものの、事後評価時で計画値を達成していない。

表 3 運用・効果指標

	計 画 値 (2012)	実績値			
		2008	2009	2010	2011
総発電量 (GWh)	330.6	333.15	340.46	364.31	290.43
最大出力 (MW)	60	60	60	60	60
計画点検時間 (日/年)	14	14.84	12.50	33.75	7.19
計画外停止時間 (日/年)	2	46.08	23.54	2.71	4.88
設備利用率 (%)	59.1	63.38	64.78	69.31	82.66
水力利用率 (%) <sup>9</sup>	n/a	69.01	67.94	72.67	84.08
年間総流入量 (百万 m <sup>3</sup> )	n/a	957	1,140	1,103	980

出所：KenGen

注：会計年度（7月～翌6月）。2011年度は2011年7月～2012年2月実績値。

季節変動を加味した貯水池への流入量及び発電量は図2の通りである。1月～4月は乾季のため、流入量が少なく、よって発電量も少ない。5月～12月の雨季にかけては、月あたり約40GWhの発電（8か月で約320GWh）がおこなわれており、雨季の8ヵ月間で年間発電量（約330GWh）の97%を占めている。

なお、実施機関では季節変動による電力供給量の不安定化及び災害発生時等の緊急時の電力需要に応えるため、英国の発電機レンタル企業（Aggreko社）<sup>10</sup>から、全国で年間約360GWh（2011年7月～2012年5月実績）の電力を購入している。

また、本発電所以外にも、別の水系を利用した水力発電所や水力以外の発電所が全国に存在するため、仮にソンドゥ川流域における水不足が深刻化し操業停止に至った場合でも、他の発電所で発電がなされ、本事業による電力供給の不足を補うことが可能となっている。また、他の発電所の供給不足が発生した場合には同様に本発電所によって不足を補うことが可能となっている。

このように、上記方策によって発電量の季節変動といった水力発電所の弱点が補われる仕組みとなっている。

<sup>9</sup> 水力利用率=送電端電力量÷当該年の年間可能発電電力量×100(%)。

<sup>10</sup> Aggreko社はケニア国内に30MW、60MWの発電容量をもつ緊急用発電施設を設置している。

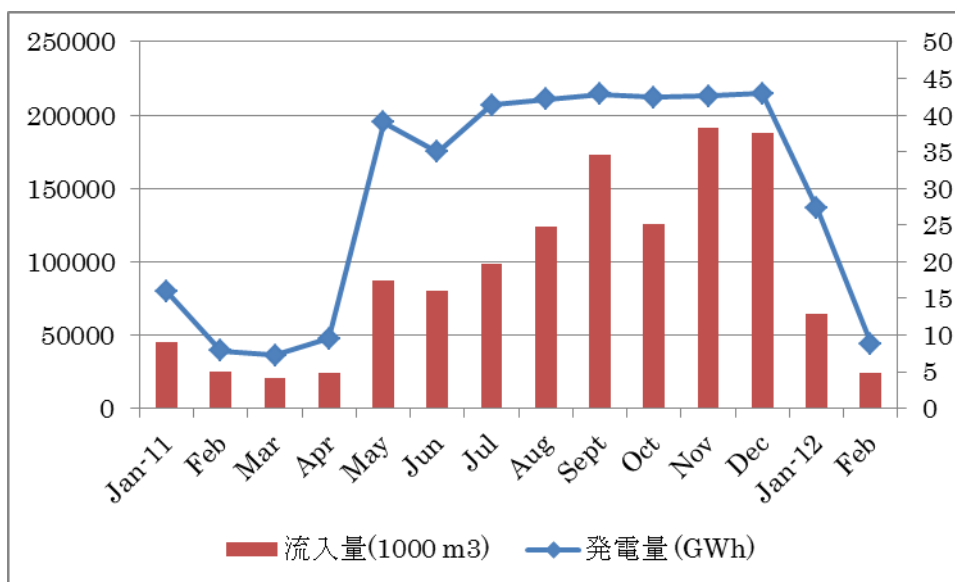


図 2 貯水池への流入量（月平均）及び発電量（月別）

出所：KenGen

### 3.2.2 定性的効果

特記事項なし。

## 3.3 インパクト

### 3.3.1 インパクトの発現状況

本事業は、「電力需給ギャップの緩和」「ケニア西部への安定電力供給の確保」「水力資源活用による石油購入外貨の節約」を想定していた。

まず需給ギャップの緩和については、表 1 の通り、2010 年現在のピーク時のケニア全国の電力需要は 1,194MW であるのに対して、有効総発電容量は、1,412MW となっており、当面の需給ギャップの解消に本事業は一部貢献していると言える。他方、本事業により、ケニア全土及びケニア西部への電力供給には貢献しているものの、電化率<sup>11</sup>の面では、2005 年の 18% から 2011 年の 15% に低下<sup>12</sup>しており、ナイロビ等大都市との格差が依然として埋まってない。

表 4 電化率

単位：%

	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
ケニア西部	18	18	17	17	16	15	15
ナイロビ	51	52	51	52	53	54	53
全国	7.1	4.6	10.6	5.1	2.1	3.5	8.9

出所：KPLC 年次報告書

注：会計年度

<sup>11</sup> KPLC の契約数/世帯数で計算したもの。

<sup>12</sup> 但し、西部地域の人口は 413 万人（2000 年）から 480 万人（2010 年）と 16% 増であり、電力にアクセスできる人口そのものは増加している。



また、「水力資源活用による石油購入外貨の節約」については、本発電所と同規模の火力発電<sup>13</sup>では年間約 20 億シリング（約 20 億円）<sup>14</sup>の燃料費がかかることから、本事業実施によりこの燃料費相当分が節約分となり、単純計算によれば事業費（約 287 億円）が 15 年で回収できる。

以上のように想定されたインパクトは発現している。

### 3.3.2 その他、正負のインパクト

#### 3.3.2.1 受益者調査

本事後評価では、受益者調査を実施した。対象地域は、本事業の実施に伴い、土地収用などの影響を受けた地域を中心に取水口、ソンドゥ川流域減水区間左岸・右岸、放水路、発電所、送電線付近、及びベースキャンプ（職員関係者住宅施設）付近から無作為に 200 世帯を抽出したものである。

電化率については、200 世帯のうち、23 世帯（11.5%）のみが KPLC と契約を結び、電力を得ていた。一方、未契約世帯におけるその理由は、コミュニティ自体が未電化（50 世帯）、コミュニティは電化済だが料金が安い（111 世帯）、その他（5 世帯）であった。

また、建設中の雇用・ビジネスの提供、事業完了後はインフラ（発電所及び関連施設）が正のインパクトとしての主な回答であったのに対し、負のインパクトとしては建設中の騒音・埃、事業完了後の雇用機会の喪失<sup>15</sup>と回答した住民が大多数であった。事業自体への満足度は、「大いに満足」または「満足」と回答した住民 140 世帯（70%）が、「不満」または「大いに不満」と回答した住民 55 世帯（27.5%）を大きく上回っている。

表 5 本事業による正負インパクト

単位：世帯

インパクトの正負・内容	建設中	事業完了後
正：雇用・ビジネス	177	0
正：インフラ	1	176
正：その他社会便益	1	3
正：なし	20	21
負：雇用機会の損失	1	171
負：公害（騒音、埃）	176	0
負：その他社会コスト	9	17
負：なし	14	12

出所：受益者調査

表 6 本事業への満足度

単位：世帯

大いに満足	42
満足	98
不満	45
大いに不満	10

出所：受益者調査

<sup>13</sup> 73.5MW の発電容量をもつ Kipevu 火力発電所と比較し、火力発電により 60MW の発電容量を得るための燃料費を計算したもの（KenGen による試算）。

<sup>14</sup> 2012 年 3 月レート（1 ケニアシリング＝約 1 円）を適用。

<sup>15</sup> プロジェクト実施前の状況（雇用がない状況）に戻ったという意味では、評価上、厳密には「プロジェクトによる負のインパクト」とは断定できない。

満足の理由は、雇用創出などの経済的便益（132 世帯）と回答した住民が大半であり、不満の理由としては、工事中の環境悪化など非経済的負担（45 世帯）と回答した住民が多数を占めた。

#### Box 1 技術委員会 (Technical Committee)

##### (1) 設立の経緯

フェーズ I の工事開始後、事業に関する環境社会影響に対して地元住民や NGO から問題提起がなされ、日本の国会においても取り上げられたことが影響し、フェーズ II の工事開始決定が遅延した。この状況を受け、2001 年 1 月に事業の現状を把握し、地元住民、NGO 等のステークホルダーから事業に対する意見を聴取することを目的とした「ステークホルダー会議」（300 人余参加）が開催され、更に、日常の個々の要望について協議するより小規模の「技術委員会」の設立が合意された。以降、2008 年のプロジェクト完成まで定期的に会合を持つこととなった。

##### (2) 技術委員会の仕組み

委員会は 31 名より構成され、国会議員(4 名)、県会議員 (6 名)、有識者 (Professionals) (6 名)、コミュニティ代表 (6 名) (選挙で選出)、非政府組織 (NGO) (6 名) (Nyakach Community Development Association, Climate Network Africa、地元 NGO)、ケニア政府 (2 名)、KenGen(1 名)(議長)。オブザーバーとして、KenGen(6 名)、JICA (2 名)、コンサルタント (2 名)からなる。

委員会は原則四半期に 1 回開催され、原則年 1 回開催される「ステークホルダー会議」に活動報告を行う。また、委員会の下部組織として「土地補償と移転」「雇用と経済機会」「環境」「保健と安全・保安」よりなる小委員会が原則月 1 回開催される。小委員会を通じ、実施機関とステークホルダー間に生じた問題を調整、解決、モニターする。

但し、技術委員会は、「強制力を持った執行機関ではなく、ステークホルダーから出された関心事や問題について調査およびモニタリングし、提言を行うこと」(技術委員会ガイドライン)であり、委員会の決議が KenGen を法的に束縛するものではないという限界がある。

##### (3) 技術委員会の貢献 (受益者調査から)

受益者調査によれば、技術委員会についての認知度は「知っている」(105 世帯)、「知らない」(91 世帯)両者がほぼ拮抗しており、認知度はそれほど高くはない<sup>16</sup>ことが明らかとなった。認知していると回答した世帯のうち、技術委員会について「不満」または「大いに不満」と回答した 86 世帯(81.9%)が「満足」または「大いに満足」と回答した 18 世帯(16.6%)を大きく上回った。満足の理由は、「意見・利益が反映された」(9 世帯)、「問題解決した」(10 世帯)、不満の理由は「意見・利益が反映されなかった」(17 世帯)、「問題解決しなかった」(49 世帯)、「参加型、民主的、透明的プロセスが確保されなかった」(27 世帯)等であった。

以上のように、住民の本事業に対する評価は概ね満足だが、技術委員会については認知していない住民が多く、認知している住民の中でも実際に提起した問題が解決しなかった(49 世帯)<sup>17</sup>などを理

<sup>16</sup> なお、土地補償(1999 年、2005 年、2007 年に実施)を受けた住民の回答は技術委員会を「知っている」(43 世帯)、「知らない」(64 世帯)であった。

<sup>17</sup> 「技術委員会に提起したが解決しなかった問題」は多様であり、一般化することは困難だが、「3.3.2.1 受益者調査」に述べた通り、電力料金が高いこと、事業後に雇用機会が損失したこと等が含まれるものと考えられる。

由に、評価しないと回答した住民が多数を占めた。しかし、同委員会の構成員である住民、NGO等の要請を受け、専門家による追加調査（漁業調査、生計調査等を）が技術委員会により勧告、実施されたことも事実である。このように、同委員会の監視のもと、フェーズIの工事時に問題となっていた、漁業への影響、粉塵による健康被害等の懸念も払拭されていった。結果として、本事業への高い満足度が得られた。但し、技術委員会のこうした実際の貢献について、十分な情報共有が地域住民全般と行われなかった可能性が示唆される。

### 3.3.2.2 自然環境へのインパクト（技術委員会に付託された事項 1）

#### (1) ソンドゥ川（減水区間）の水量・水質

貯水池からソンドゥ川への維持放流量については、計画時は  $0.5\text{m}^3/\text{s}$ （常時）が想定されていたが、技術委員会の要請により、2003年4月にコンサルタントが調査を実施し、 $3.0\text{m}^3/\text{s}$ （常時）への変更を勧告した。勧告には必ずしも法的拘束力はない努力目標にとどまるものの、事業実施後の水量測定データによれば、維持放流量について、雨量の変動等により努力目標値を下回る場合があるものの、月平均では乾季・雨季を通じて  $3.0\text{m}^3/\text{s}$ 以上の流量が確保<sup>18</sup>されている。

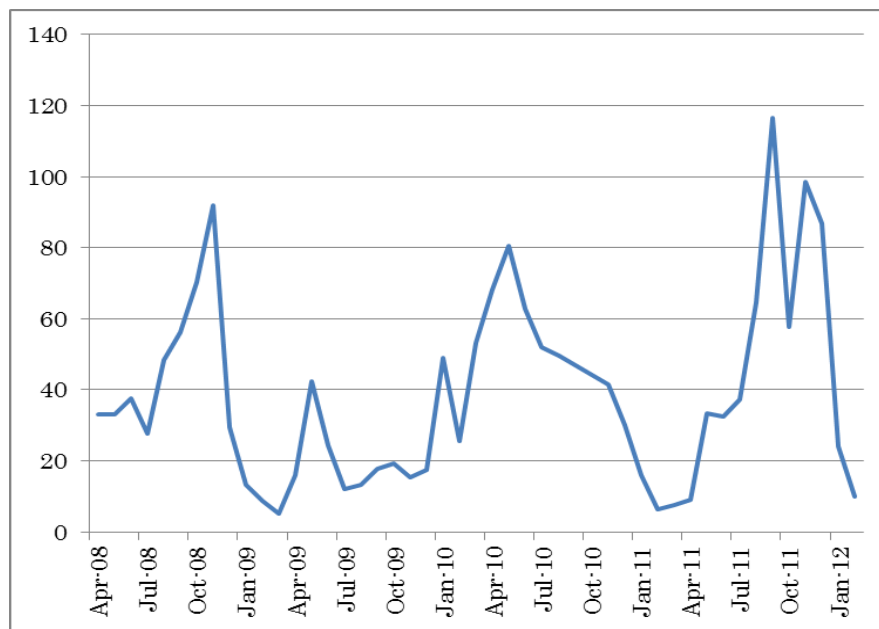


図 3 ソンドゥ川減水区間の月平均維持放流量 (m³/s)

出所：KenGen

水質については、貯水池の上流及び下流地点において実測が行われているが、WHO飲用基準<sup>19</sup>を上回る大腸菌<sup>20</sup>が検出されており飲用には適さない。但し、川の水量、浄化力には季節

<sup>18</sup> 図の通り、乾季の月平均流量は  $5.1\text{m}^3/\text{s}$ (2009.3),  $6.3\text{m}^3/\text{s}$ (2011.2),  $9.9\text{m}^3/\text{s}$  (2012.2)。なお、現地調査時(2012.3)には  $1.4\text{m}^3/\text{s}$ を記録していたが、実施機関によれば乾季に瞬間値としてこうした数値が示されることはありうるということである。

<sup>19</sup> WHO基準ではTC/FCが検出がゼロであることが飲用水の条件となっている。計測時期によっては、 $10,000\text{c.f.u./100ml}$

変動があること、実測値として示されていた大腸菌の検出にも季節性がみられることから、本事業と水質の因果関係を特定することはできない。また、川の下流域ではKenGenのCSR（企業の社会的責任）活動（Box2）の一環として、井戸、または水道が整備されており、未処理の川水が飲用に供された事例は報告されていない。

## (2) 生態系への影響

2010年に技術委員会の要請を受けて実施されたソンドウ・ミリウ川における魚類調査<sup>21</sup>によれば、2003年と2010年に魚類の生息数を「電気ショック漁法」(electrofishing)<sup>22</sup>により計測したところ、貯水池上流、貯水池下流（減水区域）、下流のいずれの計測点においても、生息数が増加していることが判明した。なお、魚類の種類については、2003年の19種から2010年の25種に増加した。

表 7 魚類生息数

単位：g

	貯水池上流	貯水池下流	下流
2003年	1,831	2,392	19,878
2010年	4,583	10,666	22,004

出所：Owiti et al (2010)

注：生息数は漁獲高（1計測あたり）

2003～2007の比較調査によれば、魚類生息数及び種類そのものは増加していること、また、地元漁民による実際の漁獲高の減少が貯水池以外の原因（違法操業等）に起因することから、生態系に対する顕著な負の影響は確認されていない。

### 3.3.2.3 対象地域及び周辺住民へのインパクト（技術委員会に付託された事項2）

#### (1) 住民移転

技術委員会が設立される以前の1999年1月～5月までに、フェーズI及びフェーズIIの工事（送電線を除く）で土地収用予定の649世帯に対し213.2ヘクタールの土地補償<sup>23</sup>が実施され、約9,100万シリングが補償費として支払われた。補償額評価については、土地の市場価格に基づき算出された。また、所有する全ての土地を失ったベースキャンプ地区の地主に対しては補償額の22.5%を付加し、その他の地主には15%が付加された。

加えて、発電所周辺の学校、教会については、「土地に対する土地による補償」「建物に対する建物による補償」が実施され、2001年1月までにこれら学校と教会が元の場所付近に新設さ

を超える非常に高い値の大腸菌が検出されている。

<sup>20</sup> Total Coliform (TC)(大腸菌群)及び Fecal Coliform (FC)(糞便性大腸菌群)で計測。

<sup>21</sup> Owiti, Kapyio, and Bosire (2010), "The Sondu-Miri River Fishes & Fisheries, Species Diversity, Abundance and Distribution by 2010"

<sup>22</sup> 電流を流して魚群に電氣的ショックを与え、浮上させる漁法で、魚類の生息数・多様性を科学的に計測する方法として広く採用されている。

<sup>23</sup> 土地補償を受けた住民のうち、実際に何割の住民が土地移転をしたかについての記録は残っていない。KenGenによれば、事業サイトが人口密集地ではないことから、住民の多くは移転をしなかったか、または居住地近辺への移転を選択したということである。

れた (Box 2)。また、2003 年 3 月には、取水堰上流で稼働していた渡し船に対して補償費が支払われた。これらの補償方法は、技術委員会で住民の要望や苦情等を聴取しつつ、最終合意に至ったものである。

送電線<sup>24</sup>の敷設により影響を受けた 1,714 世帯の地主<sup>25</sup>への補償は 2005 年及び 2007 年に実施され、計 1 億 3,700 万シリングが支払われた。

## (2) 工事中の公害・健康被害等

2001 年以降、実施機関は、技術委員会の勧告を受け本事業の対象地域(affected area)及び周辺の非対象地域(non-affected area)への公害・健康被害等のインパクトを比較・調査するため、技術委員会の勧告を受けて、実施機関は毎年「社会経済調査」を実施しており、2011 年 8 月には第 11 回調査を完了している。第 11 回調査では 2,773 名へのインタビュー調査を実施した。

まず、粉塵<sup>26</sup>については、工事期間中 (2003~2007 年) において対象地域・非対象地域とも 3~5 割の住民が経験しているものの、健康面における具体的な影響はないと回答した住民が対象地域においても 7 割以上を占め、眼疾患、呼吸疾患を訴えた住民は、2~3 割以下にとどまった。同時期、非対象地域の住民の 4 割が眼疾患を訴えており、罹患率が本事業の対象地域であるか否かに依存する事実は認められない。騒音についても、対象地域・非対象地域とも 3~5 割の住民が経験しているものの、健康面における影響はないと回答した住民が対象地域で 6 割を占め、不眠症などの具体的な健康被害を訴えた住民は対象地域において 4 割程度であった。同時期、非対象住民の 4 割が不眠症を訴えているため、罹患率が本事業の対象地域であるか否かに依存する事実は認められない。

以上より、本事業の実施により概ね計画通りの効果の発現が見られ、有効性・インパクトは高い。

### Box2 KenGen による CSR 活動

KenGenによるCSR活動は水供給、教育、環境の分野で実施されている。水供給については、ソンドゥ川下流域の住民約 2 万人<sup>27</sup>に対して、井戸または水道を整備し、村落水供給組合を組織化して安全な水の供給に貢献している。当初KenGen側は地域コミュニティの自助努力により水供給施設を整備すべきとの立場をとっていたが、その後の技術委員会における議論及び勧告を踏まえ、最終的にKenGenの自己資金で全面的に支援することとなった。各コミュニティに設置された給水所 (water kiosk) 及び井戸 (stand pipes)を通じ水は地域住民の飲用、農業用として広く活用され、水汲み作業の軽減や衛生的な水の提供<sup>28</sup>を通じて地域の生計向上に貢献している。ソンドゥ川下流域の減水区間ではコミュニティへの水供給 (給水所 31 カ所、井戸 3 カ所) (写真左) が行われており、発電所付近では、発電所の放流水を活用した地域コミュニティへ

<sup>24</sup> 発電所から変電所までの送電線及び発電所から取水堰までの配電線を含む。

<sup>25</sup> 送配電に係る補償は土地収用を伴わない地上権侵害のみであったため、土地面積に関するデータはない。

<sup>26</sup> 本事業では散水等の対策が行われた。

<sup>27</sup> KenGen ホームページ。

<sup>28</sup> CSR 実施以前、地域住民は雨水、湧き水の利用、ソンドゥ川への水汲み、発電所放流水の流用等により水を手に入れているため、水汲み作業は家事労働の負担となり、衛生的な水も確保できなかった。

の水供給（井戸5カ所）（写真右）に加え、職員住宅施設（base camp）内で近隣住民に対する飲用水の供給が無料で行われている。

本文記載の通り、KenGenは本事業で影響を受けた地域（発電所付近）への補償として小学校、中等学校を建設し、多くの地域住民の子弟が通っているが、KenGenは更にCSRの一環として経済的に困窮を抱える生徒のうち、特に優秀な生徒に対して、中等学校、大学に進学するための奨学金を提供している。



減水区間の給水施設（水道）

放流水を活用した手動式井戸

さらに、KenGenは50種余りの苗木を育成・無償配布（年約5万本）<sup>29</sup>し、配布を受けた地権者等が地域住民と協力して植林等を行うことによる、景観上の否定的な影響を軽減する努力を行っている。なお、植林された樹木については年に1～2回の割合でKenGenが生育状況をモニターしている。

### 3.4 効率性（レーティング：①）

#### 3.4.1 アウトプット

本事業を借款契約に沿ってフェーズⅠ、フェーズⅡと分けた場合には計画時に想定していないアウトプットの増減がみられるが、両フェーズ一体として考えれば、概ね想定の規模の発電所及び付帯施設（変電所、送電線等）が設置された。

<sup>29</sup> 2008～2010年までに約15万本の苗木を育成、配布している。

表 8 アウトプット比較

項目	計画	実績	差異
<b>フェーズ (I) 土木工事 (Lot I-1)</b>			
1-1. 河川工事 (Sondou River)	一式	一式	なし
1-2. 取水堰	取水門等一式	なし	フェーズ II に繰り越し
1-3. 導水トンネル	4.2m 径 6,194.5m 長	4.2m 径 6,194.5m 長	なし
1-4. サージタンク	14m 径 x 36.8m H	14m 径 x 36.8m H	なし
1-5. 水圧管	3.9m dia x 53m 長	なし	フェーズ II に繰り越し
1-6. アクセス道路	10.4 km 長	10.4 km 長	なし
1-7. 職員用宿泊施設(base camp)	16 ha	25.4 ha	規模拡大 (+9.4ha)
<b>フェーズ (II) 1. 土木工事(Lot I-2)</b>			
1-1. 導水トンネル (追加工事)	1,214.3m 長	1,214.3m 長	なし
1-2. 発電所 (内部工事)	動力室、放水路、スイッチヤード一式	動力室、放水路、スイッチヤード一式	なし
1-3. 排水路	4,408m + 711m	3,954m + 741m	総延長 (m) 変更
1-4. 発電所建屋 (外枠)	24.5m x 40m x 2,2m	24.5m x 40m x 32,2m	なし
1-5. 配電施設 (取水堰用)	11kv	11kv	なし
1-6. 取水堰	(想定なし)	取水門等一式	フェーズ I の繰り越し
<b>2. 土木工事 Lot II:</b>			
2-1. 水路ゲート	取水、排水、導水ゲート一式	取水、排水、導水ゲート一式	なし
2-2. 水圧管	(想定なし)	3.9m 径 x 53m 長	フェーズ I の繰り越し
<b>3. 土木工事 Lot III:</b>			
3-1. 発電機関連設置工事	発電機(30MWx2機)、132kv 変電施設断路器、昇圧変電機 11/132kv (33.7MVA x2機)、付帯設備一式	発電機(30MWx2機)、132kv 変電施設断路器、昇圧変電機 11/132kv (33.7MVA x2機)、付帯設備一式	なし
<b>4. 土木工事 Lot IV:</b>			
4-1. 送電線新設	132 kv-49km	132 kv-49km	なし
4-2. 変電所改修	132kv 断路器等一式 (Chemosit, Kisumu, Lessos, Muhoroni) 132/33kv 変電機 (Muhoroni)	132kv 断路器等一式 (Chemosit, Kisumu, Lessos, Muhoroni) 132/33kv 変電機 (Muhoroni)	なし
<b>(両フェーズ共通) コンサルティング・サービス</b>			
2-1. E/S	D/D、入札補助等	左記に加え、技術委員会運営補助及び追加調査(経済社会調査等)	

出所：KenGen

上記の通り、取水堰工事、水圧管設置工事はフェーズ I には完成せず、フェーズ II に繰り越されることとなった。その理由は、導水トンネル掘削場所が予期せぬ不安定な土壌、地盤であることが判明したため、結果、工事費が急騰し、フェーズ I 内の事業費で賄うことができなくなったためである。なお、職員用宿泊施設の拡大 (9.4ha 増) については、当初予測された人数よりも多くの職員が勤務することにより滞在施設が増設されたものであり、妥当な変更であった。コンサルティング・サービスのアウトプットの追加は、技術委員会の発足に伴う運營業務補助及び同委員会の勧告に従い、経済社会調査、漁業影響調査等の追加調査が発生したためであり、事業の円滑な運営のためには不可避であった。

フェーズⅡ工事はフェーズⅠ工事の積み残しの他、排水路も当初計画より若干総延長が変更されているが、いずれも妥当な変更であると判断される。

### 3.4.2 インプット

#### 3.4.2.1 事業費

事業費は、計画では、フェーズⅠについては、8,156百万円（うち円借款部分6,933百万円）であったものが、実績では9,088百万円と、計画の111%となった。フェーズⅢについては、12,416百万円（うち円借款部分10,554百万円）であったものが、実績では15,179百万円と、計画の122%となった。但し、両フェーズを合わせた事業費（実績）21,504百万円は、計画費20,572百万円の104%となり、計画を若干上回った。

差異理由は、フェーズⅠでは、トンネル掘削に際し、当初予想外の不安定な土壌であることが判明し、建設コストが上昇（約10億円）したこと、フェーズⅡでは、①プライスエスカレーション（約13億円）、②中断した1期工事分（約9億円）、③設計変更、④2期工事の迅速化のために必要な追加拠出（約6億円）、⑤2期工事コントラクターへのその他追加支払い（約2億円）が生じたことである。

表9 事業費（計画・実績比較）

フェーズⅠ

	計画			実績		
	外貨 (百万円)	内貨 (百万 Ksh)	合計 (百万円)	外貨 (百万円)	内貨 (百万 Ksh)	合計 (百万円)
土木工事	3,415	941	5,202	3,582	1,677	6,194
予備費	342	98	526	0	0	0
コンサルティング・サービス	1,826	179	2,166	2,057	281	2,501
土地収用費	0	64	122	0	232	339
管理費	0	74	140	0	33	54
合計	5,583	1,356	8,156	5,639	2,223	9,088

出所：KenGen

注：為替レート 1 Ksh = 1.90 円（審査時）；= 1.55 円（評価時）（1996～2007 平均）

フェーズⅡ

	計画			実績		
	外貨 (百万円)	内貨 <sup>30</sup> (百万 Ksh)	合計 (百万円)	外貨 (百万円)	内貨 (百万 Ksh)	合計 (百万円)
土木工事	3,005	669	4,368	2,947	3,463	8,362
鋼構造物	1,465	496	2,476	1,299	500	2,165
発電設備	2,329	153	2,641	2,301	110	2,486
送電線・変電所	1,178	104	1,390	957	254	1,379
土地収用費	0	99	202	0	136	217

<sup>30</sup> JICA 内部資料（審査資料）による積算では内貨を円表示としていたが、単位をそろえるため、当時の為替レートを使用し、ケニアシリング建てで表記した。



管理費	0	89	181	0	69	110
コンサルティン グ・サービス	0	0	0	318	90	449
予備費	864	144	1,158	11	0	11
合計	8,841	1,752	12,416	7,833	4,622	15,179

出所：KenGen

注：為替レート 1 Ksh=2.04 円（審査時）；=1.59 円（評価時）（2004～2007 平均）

### 3.4.2.2 事業期間

当初計画では、1997年1月～2002年7月（67ヶ月）（フェーズI）、1999年1月～2001年12月（36ヶ月）（フェーズII）であったが、フェーズIIの審査時に2000年10月～2003年6月（33ヶ月）（フェーズII）に修正された。実績では、フェーズIは、1997年3月～2004年4月（97ヶ月）と、145%の遅延であり、フェーズIIは2004年2月～2010年3月（74ヶ月）<sup>31</sup>と、224%の遅延だった。フェーズIとIIを合わせた時間では、計画（100ヶ月）に対し、実績（171ヶ月）は171%の遅延となった。いずれも、計画を大幅に上回った。

遅延要因としては、①フェーズIIの供与<sup>32</sup>が遅延する中で、実施機関としては事業の継続性を確保するため、フェーズIIのL/Aが締結されるまでの間、ケニア側で資金手当てができず工事が中断したこと、②フェーズIで終了すべき土木工事の一部がフェーズIIに持ち越され、追加的な時間を要したこと、が大きい。その他の理由としては、導水トンネルの掘削に時間を要したこと、タービンに機械故障が生じたため、引渡し時期が遅くなったこと等である。

### 3.4.3 内部収益率（参考数値）

本事業の財務的内部収益率（FIRR）については、審査時と同様の想定で、発電所の建設費、発電所の維持管理費、送電費を費用とし、発電電力の売り上げ利益を便益とした場合、プロジェクトライフは完成後50年として再計算したところ、7.2%<sup>33</sup>となり、審査時を下回った。

経済的内部収益率（EIRR）についても、審査時と同様の想定で、発電所の建設費、発電所の維持管理費を費用とし、代替火力発電所の建設費、代替火力発電所の維持管理費、代替火力発電所の石油コストを便益として再計算したところ、9.2%となり、審査時を下回った。

審査時を下回った理由は、建設費が審査時想定を大幅に超過したためである。

表 10 内部収益率

単位：%

	フェーズ I 審査時	フェーズ II 審査時	事後評価時
FIRR	10.1	11.4	7.2
EIRR	14.1	13.4	9.2

以上より、本事業は事業費が計画を若干上回り、事業期間が計画を大幅に上回ったため、効

<sup>31</sup> 計画時と同様、土木工事終了後の試験運用、OJT 期間の終了；コンサルタント・サービスの終了までを事業期間とみなしている。

<sup>32</sup> 最終的に5年遅れでL/A締結した。

<sup>33</sup> KenGen 職員が IRR の再計算を行い、評価者が調整を行ったもの。

率性は低い。

### 3.5 持続性（レーティング：③）

#### 3.5.1 運営・維持管理の体制

本事業で完成したソンドゥ・ミリウ水力発電所は KenGen により運営維持管理がなされており、送電線・変電所は KPLC により運営維持管理がなされている。当初計画では、KPLC の子会社であったケニア電力（KPC: Kenya Power Company）が本発電所の維持運営管理を担うことになっていたが、世銀による電力セクター改革の一環として、1998 年 10 月に KPC が KPLC から経営分離し、発電事業に特化した KenGen が発足した。

##### ① KenGen

政府 70%株式保有の株式会社(Public Listed Company)である。本事業（ソンドゥ・ミリウ発電所及び関連施設）に関する、O&M 関連作業は一切アウト・ソーシングしておらず、現地で従事するフルタイム専任スタッフ（技師レベル）：8 名（15 年経験）、（熟練工）：20 名（20 年経験）が勤務し、運営時管理体制を支えている。

##### ② KPLC

有限責任会社（Limited Liability Company）であり、政府保有の株式は 50.08%である。KPLC の配電部の管理下で送電線事業が運営されており、O&M に関してはアウト・ソーシングしていない。但し、送電線の建設等については外注を行っている。

本事業で建設された送電設備に関する O&M 人員配置は技師レベル 8 名、熟練工 16 名、日雇い 5 名（日雇いを除き、フルタイム）であり、運営維持管理体制を支えている。

世銀のセクター改革により実施された民営化、発送電分離化後も、KenGen 及び KPLC（本社が隣接）の相互連携は緊密に行われているため運営維持管理体制において両機関の調整コストなどは発生していない。

#### 3.5.2 運営・維持管理の技術

KenGen、KPLC とも、運営維持管理において十分な技能を有したスタッフ（発電所、変電所、貯水池、送電施設関連等本事業等）が従事しており、本発電所引渡し時にメーカーによるトレーニングが実施された他、日常的なトレーニング、OJT の他、海外研修を実施することで技術の向上が図られており、事業実施に特段の支障は見られない。マニュアルも適切に活用されていることも確認した。計画外停止時間が減少し、施設利用率が上昇していること（表 4）も、当該技術が習得され、定着してきていることを裏付けるものである。

#### 3.5.3 運営・維持管理の財務

##### ①KenGen

2009 年に発生した干ばつにより、農業生産が打撃を受け、さらに水力発電の供給が落ち込ん

そのため、2010年度<sup>34</sup>の営業収入は前年度と比較して13%減となったが、その後回復し、営業利益、純利益とも安定している。また、総資産収益率（Return on Assets : ROA）、自己金融比率からみた財務状況も良好である。KenGenは発電量の大半はKPLCに売電しているが、2008年に公社化された、ケニア配電公社（Kenya Electricity Transmission Company: KETRACO）に対しても売電を行っている。

卸売価格は基本料金（capacity charge）と電力量料金（energy charge）よりなる従量制を採用している。基本料金はピーク時使用量を基準に算定される固定料金で、後者は基本料金に上乘せされる使用量別の変動料金であり、KenGenの営業収入（2011年度で14,389百万円）のうち、それぞれ85%、8%を占める。KenGenとしては収入の安定化のため、固定料金を重視する経営方針<sup>35</sup>を採用している。

表 11 KenGen キャッシュ・フロー・財務指標

単位：百万 Ksh

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
営業収入	11,548	12,652	10,998	14,389
営業支出	△8,012	△8,247	△8,558	△10,014
営業利益	3,537	4,405	2,440	4,376
利子及び営業外収入	340	907	786	1,273
営業外支出	△798	△756	△741	△1,997
税引き前当期純利益	3,079	4,556	2,485	3,651
税金	2,818	△2,485	802	△1,571
当期純利益	5,897	2,071	3,286	2,080
ROA (%)	3.52	4.89	2.20	1.29
自己金融比率 (%)	74	97	60	42

出所：KenGen（年次報告書）

注1：税金で正の符号の場合には税還付金（tax credit）

注2：ROA = Return on Assets（総資産収益率）

## ②KPLC

営業利益、純利益とも安定しており、財務状況は概ね良好である。

表 12 KPLC キャッシュ・フロー

単位：百万 Ksh

	2008年度	2009年度	2010年度	2011年度
営業収入	40,801	65,208	73,166	69,728
営業支出	37,277	59,531	67,205	62,644
税引き前当期純利益	3,524	5,677	5,951	7,084
税金	△973	△1,557	△1,917	△2,035
当期純利益	2,551	4,119	4,035	5,049

出所：KenGen（年次報告書）

<sup>34</sup> 2010年度は2009.7.1～2010.6.30までの期間をカバーしている。

<sup>35</sup> KenGen 年次報告書（2011年度）

### 3.5.4 運営・維持管理の状況

KenGenでは、発電機、タービン、取水堰、圧力管、取水バルブ、排水路等の維持管理状況は、日常の定期メンテナンスが実施されており、状態も良好である。スペアパーツはOEM<sup>36</sup>により調達しており、特段の問題は生じていない。また、KPLCでは導入した施設（送電線、変電施設等）の維持管理状況は、日常の定期メンテナンスが実施されており、状態も良好である。

なお、KenGenの各事業所はISO90201:2000の認証を受け、顧客要求に合致したアウトプット（電力）の品質、その品質を生み出す組織体制（マネジメント）整備運用状況、さらには環境管理体制の水準の高さが保証されており、これは当事業の持続性を客観的に担保するものである。

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. 結論及び提言・教訓

### 4.1 結論

本事業は、効率的・持続的なエネルギーを生産・消費することを目指すケニア政府の政策、対象地域および国家全体の電力供給ニーズ、当時の日本の援助方針と整合しており、妥当性は高い。建設された発電所の稼働状況に大きな問題はなく、年間総発電量、設備稼働率等、目標とされた効果は概ね発現しており、有効性も高い。自然環境、住民移転、公害・健康被害について重大な負のインパクトもみられなかった。一方で、事業費については計画を若干上回り、事業期間については、フェーズⅡのL/A締結が当初計画から5年以上も遅れる等、計画を大幅に上回る結果となり、効率性は低い。また、運営・維持管理の体制、財務、技術、状況に問題なく、本事業によって発現した効果の持続性は高い。

以上より、本プロジェクトの評価は高いといえる。

### 4.2 提言

#### 4.2.1 実施機関への提言

##### （1）電力源の多様化と安定化

ケニアは総発電量のうち、約65%<sup>37</sup>を水力発電に依存している。このため、乾季と雨季の総発電量に変動が見られ、ケニア国全体で見ただけでも、電力供給における季節変動が見られる。需給ギャップを引き起こすまで至らない場合でも、水力発電が水量・気候変動に対して脆弱であるということは、ケニア政府も構造的な問題として認識<sup>38</sup>しており、こうした雨季・乾季間の供給力の不安定性に対応するため、既述の通りケニアでは英国の発電機レンタル企業から電力を購入している他、別水系を利用した水力発電所から本事業による電力供給の不足を補う等の対応を行っている。但し、中長期的には、こうした対処療法的な対応のみならず、現在ケニア政府で計画しているところであるが、電力源の多様化（地熱、火力、揚水）を行うことにより、需給ギャップにおける季節変動を安定化するための根本的な対策を講ずることが望ましい。

<sup>36</sup> Original Equipment Manufacturer (相手先ブランド名製造)。

<sup>37</sup> 総発電容量における割合。実際の発電量ベースでは季節変動もあるが概ね50%前後である。

<sup>38</sup> 例えば、現在改訂中のKenya National Energy Policy(2012)にも明記されている。

#### 4.2.2 JICA への提言

特になし。

#### 4.3 教訓

事業の実施に環境問題や住民移転に伴う補償問題などが発生する場合には、本事業で実施したように住民代表、有識者、NGO などのステークホルダーからの要望や不満を聞く会議体（本件の場合には、「技術委員会」を設立したが、他の会議体、名称（「タウン・ミーティング」など）であっても構わない）を設置し、実施機関を交えて丁寧に対話を行うことが、結果として住民からの事業に対する理解を得ることに寄与し、また、地域経済の実態に即した効率的・効果的な事業実施が可能になる。但し、その場合、技術委員会の活動について住民と意識のずれが生じないよう、住民と密接な情報共有を図っていく必要がある。住民の意見を吸い上げる一方、技術委員会からの勧告の結果、実施機関の努力により改善活動が行われ、負のインパクトが低減された事実についても、成果として住民に適切にフィードバックすることも必要である。

主要計画／実績比較

ソンドゥ・ミリウ水力発電事業

項目	計画	実績
①アウトプット	1. 土木工事 (Lot I-1) 河川工事、取水堰、導水トンネル、サージタンク、水圧管、アクセス道路、職員用宿泊施設 2. コンサルティング・サービス	1. 取水堰、水圧管はフェーズIIに繰り越し、職員用宿泊施設は規模拡大、その他は計画通り 2. 追加調査等
②期間	1997年1月～2002年7月（67ヶ月）	1997年3月～2004年4月（97ヶ月）
③事業費 外貨 内貨  合計 うち円借款分 換算レート	5,583百万円 2,573百万円 (1,356百万 Ksh) 8,156百万円 6,933百万円 1 Ksh = 1.90 円 (審査時)	5,639百万円 3,449百万円 (2,223百万 Ksh) 9,088百万円 6.933百万円 1 Ksh = 1.55 円 (1996~2007年平均)

ソンドゥ・ミリウ水力発電事業(II)

項目	計画	実績
①アウトプット	1. 土木工事 (Lot I-2) 導水トンネル (追加工事)、発電所 (内部工事)、排水路、発電所建屋 (外枠)、配電施設、取水堰 2. 土木工事 Lot II: 水路ゲート、水圧管 3. 土木工事 Lot III: 発電機関連設置工事 4. 土木工事 Lot IV: 送電線新設、変電所改修 5. コンサルティング・サービス	1. 排水路の総延長変更、取水堰 (フェーズ I の繰り越し) 以外は計画どおり  2. 水圧管 (フェーズ I の繰り越し) 以外は計画どおり 3. 計画どおり 4. 計画どおり 5. 追加調査等
②期間	2000年10月～2003年6月（36ヶ月）	2004年2月～2010年3月（74ヶ月）
③事業費 外貨 内貨  合計 うち円借款分 換算レート	8,841百万円 3,575百万円 (1,752百万 Ksh) 12,416百万円 10,554百万円 1KSh = 2.04 円 (審査時)	7,833百万円 7,346百万円 (4,622百万 Ksh) 15,719百万円 10,554百万円 1KSh = 1.59 円 (2004~2007年平均)

以上