

16. 標準的指標例及び代表的教訓(エネルギー)

本レファレンスに記載のモデルと対応する中間サブ目標

モデル名	対応する中間サブ目標
モデル①電力O&M人材育成	電力設備O&M人材育成
モデル②電力技術基準等の整備	電力技術基準等の整備
モデル③エネルギー・アクセスの向上	・送配電線の延伸 ・再生可能エネルギー利用のオフグリッド電化
モデル④地熱開発	地熱開発
モデル⑤需要側の省エネ	需要側の省エネ

(注1) 上記のモデル分類は2015年に整理されたものである。他方、近年の国際的潮流であるSDGs及びパリ協定(気候変動)を踏まえた対応が求められていることから、青字部分の参考指標についても留意のうえ、各案件担当者は、各案件の指標を設定していく必要がある。

(注2) 国連SDG指標日本語版出所：総務省仮訳 http://www.soumu.go.jp/main_content/000470374.pdf

[illegible]

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に当たった考え方、留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
				2.プロジェクト目標の指標例 ①●○国電力公社/●○地域電力技術者トレーニングセンターの研修実施体制(カリキュラム、教材、実習訓練機材、講師、予算措置等)が構築される。 ②●○国電力公社が運営維持管理計画を独自に策定する。 ③●○国電力公社が運営維持管理計画を独自に実施する。 ④<メンテナンス民間委託の場合>●○国電力公社が民間とメンテナンス契約を独自に締結・モニタリングできる。 ⑤○名以上が●○国電力公社/域内電力公社の研修講師として認定される。 ⑥研修内容・研修教材に対し、参加者の●%が満足する。 ⑦研修受講済の現場技術者の数 ⑧作成/改善された教材の数 ⑨追加・改善された研修コースの数 ⑩現場技術者の運転・保守に係る知識・技術(テスト等で測る)・意識(アンケート等で測る)の向上 ⑪研修の習得内容の現場での活用度(受講後数か月後の状態。アンケート等で測る)(補助) ①プロジェクトの終了までに、○○分野の内部研修が最低△回実施される。 ②プロジェクトの終了までに、○○分野の実践的実務研修/OJTが開始される。 ③各分野の研修に係る評価報告書が最低▲回作成され、研修内容にフィードバックされる体制が整備される。		・安定的な電力供給と経済成長(本事業が復興支援であることに留意) 内戦の構造的要因となった貧困と失業の改善は大きな課題であり、成長と雇用の源泉となるプライベートセクターの振興が国家の最優先事項のひとつとなっている。一般住民の生活の向上や、外資を含む民間企業の参入を促すためには、より安価で安定的な電力供給への移行が望まれており、復興段階のできるだけ早いタイミングでの電力供給能力の強化を図ることが重要。このほか、電力供給には「目に見える」平和の配当として、内戦を経験した人々に平和の定着を意識づける効果もある。 (右記レファレンスプロジェクト25. より) ・電力供給設備におけるO&M 能力強化 内戦後は、あらゆる分野で教育と経験のある中核人材が枯渇する。このため、無償資金協力で設置した設備を適切にメンテナンスし、継続的に電力を安定供給させるためには、発電機、T&D設備等の機材の導入とともに、技術協力によるO&Mの能力強化が不可欠である。C/Pとなる電力公社のエンジニアは内戦中の新規採用の停止により退職間際のシニアが多い。したがって技術協力では、シニアによるO&Mを支えつつ、新規採用を国家電力公社(NPA)に求めてきた。他方、採用されたとしても、そもそもの国の教育水準が低下しているなか、基礎能力が低い人材であるケースが多い。このため、協力期間は通常の途上国において妥当と考えられる協力期間よりも長期の協力とすることを検討すべきである。加えて、供与する発電機は、メンテナンスが容易な設計にすることが重要である。 ・発電コスト削減と電力損失の低減 一般的に内戦後の電力事業は、電気料金を一定の範囲内に収めつつ、発電コストの高いディーゼルで発電した電力を老朽化したT&D設備で供給するため、ロス率が高く、国家電力公社(NPA)の収益は構造的な赤字となり、国庫で補填し、事業を継続するか、発電事業自体がストップすることになる。加えて、頻繁な停電や電圧降下等で満足なサービスを提供することができず、料金回収率も低い。NPAのキャパシティが脆弱ななか、独立系発電事業者(Independent Power Producer:IPP)と契約して買電する場合もあるが、IPPの事業リスクは高く、価格は吊り上げられる傾向にある。国庫負担により、電気料金を一定の範囲に抑える政策がとられているが、そもそもの財政状況が逼迫するなか、持続的な対応とはいいい難い。この段階では、NPAによるO&Mを国庫で赤字補填しつつ、T&D損失及び発電コストの削減等、収益を改善する取り組みが、国庫負担の軽減や将来の投資環境整備を図るうえで優先されるべきと考えられる。 (以上、右記レファレンスプロジェクト25. より)	フリータウン地域のディーゼル発電、送配電システムに係る技術業務を実施するための日常業務基盤が構築され、フリータウン地域の発電設備の運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が発展し、フリータウン地域の送配電システムの運転維持管理に係る技術・マネージメント能力が改善し、発電及び送配電の運転維持管理業務の計画及び管理能力が発展することにより、国家電力公社(NPA)の電力供給設備(ディーゼル発電設備及び送配電設備)の維持管理能力が向上することを図り、NPAの電力供給サービスが向上することに寄与する。	25. シエラレオネ 電力供給設備維持管理のための能力向上プロジェクト(協力期間:2011年3月～2015年9月)

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に当たっての考え方、留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
							プロジェクト実施体制が確立し、ベトナム国の電力セクターのニーズに基づいて、これまでの技術協力で開発され発展してきた資源を利用して作られた新たなカリキュラムが今後も継続して成功裏に実施され、電力技術研修センター(ACT)が、経営方針に沿った計画的な業務推進が出来るようになることにより、ACTが、ベトナムの電力セクターの人材育成政策とニーズに基づいたトレーニングおよびコンサルティング・サービスを提供する、独立した機関となることを図り、ベトナム国の技術者と技術管理者の近代的な運転・保守にかかる能力が向上することに寄与する。	40. ベトナム 省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト(ステージ1)(協力期間:2011年7月～2012年9月)

技術協力プロジェクト／開発課題別の標準的指標例及び代表的教訓(エネルギー) モデル② 「電力技術基準等の整備」								
開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に当たっての考え方、留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
低廉、低炭素かつ低リスクのエネルギー供給	上位政策の改善	①最大出力(実績値)(MW) ②送電端発電量(年間)(Gwh/Year) ③設備稼働率(%) ④世帯電化率(%) ⑤売電量(Mwh) ⑥電力技術基準の制度化 ⑦顧客あたりの停電回数・時間の減少(SAIDI/SAIFI) 【参考】 国連SDG指標:7.1.1 電気を受電可能な人口比率 国連SDG指標:7.1.2 クリーンな燃料や技術に依存している人口比率 国連SDG指標:7.2.1 最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギー比率 国連SDG指標:7.3.1 一次エネルギー及びGDP単位当たりのエネルギー強度	電力技術基準等の整備	(モデル記載案) 電力規制局および電力公社のC/Pが電力技術基準運用に関する研修を適切に実施できる知見および技術を身につけることにより、 (アウトプット) ●○国の電力技術基準を整備・運用できる人材が育成され、行政組織および電気事業者内において電力技術基準が機能することを図り、 (アウトカム) ●○国の電力技術基準が制度化かつ適正に運用され、●○国の電力が安定的かつ安全に供給されることに寄与する。 (インパクト)		・強力な国内からの支援 本プロジェクトの成果達成は、日本国内の電力会社等をメンバーとする国内支援委員会による周到かつ効果的な協力に負うところが大きい。さらに、経済産業省原子力安全・保安院の技術的助言も得ることができた。国内支援委員会の事務局を務めた海外電力調査会が、プロジェクト実施に必要な支援のための関係者間の調整を行った。 (以上、右記レファレンスプロジェクト5. より)	電力技術基準の整備に必要な情報が収集され、電力技術基準の整備に必要な技術が習得され、ラオスに必要な電力技術基準の内容が行政官によって把握され、電力技術基準への関心が高まることにより、ラオス電力技術基準を整備できる人材が養成されることを図り、ラオス電力技術基準(LEPTS)が法制化されることに寄与する。	5.ラオス ラオス電力技術基準整備(協力期間:2000年5月～2003年4月)
		【参考】 日本政府SDGs実施指針指標: ①2017年度から2021年度までの5年間で、途上国で現代的エネルギーの安定的供給とアクセス向上に資する2,000人の人材育成を行う。 ②SDGsへの貢献を明確化して形成された新規案件の数(注:全分野・課題共通の指標)		(標準的指標例) 1.上位目標の指標例(基本) ①●○国の電力技術基準が制度化される。 ②顧客あたりの停電回数/停電時間が減少する。 ③非計画停電の総数 ④電力技術基準を適用し、必要に応じて対策が講じられる1MW以上の発電所の数 ⑤電力技術基準を基に作成・分析される事故データベースの数(プロジェクト目標に比べデータベースが作成される都市が増える) (補助) ①エネルギー管理局の承認を受けた電力設備総数		・プロジェクトデザインにおいて組織成立を成果指標とすることは適切ではない 本プロジェクトでは、規制部門設立を成果の指標として定義することには限界があった。なぜなら、組織の設立は相手国側政府の内部の問題で人事制度をも含む事項であるからである。その結果、本プロジェクトは相手国政府ならびにエネルギー・鉱業省(MEM)に対して規制部門設立の必要について説得するために、多大な時間とエネルギーを浪費してしまった。 JICAのPCM マニュアルに従えば、組織の設立はプロジェクトの外部条件の一つとして定義すべきである。本プロジェクトの経験から、組織設立に関しては、活動を相手国政府への助言や提言にとどめておくことが適切であると考えられる。 (右記レファレンスプロジェクト6. より)	電力技術基準(LETS)運用に必要なガイドライン・検査マニュアルが整備され、OJTを通じて、電力局(DOE)および電力公社(EDL)のカウンターパートが基準運用に関する研修を適切に実施できる知見および技術を身につけ、DOEスタッフは検査員としての技術・知見を身につけ、その内容を検査員としての技術・知見を身につけ、その内容を地方工業手芸局(PDIH)に対して教育し、EDLの技術者は自身の業務でLETSを活用・遵守できる能力を身につけ、LETS運用に必要な管理体制が構築され、行政機関、電気事業者のみならず、電力セクターの関係者に対し、LETSの考え方が普及することにより、行政組織および電力業者内において電力技術基準(LETS)が機能することを図り、電力セクターにおける活動および設備の安全性が改善されることに寄与する。	6.ラオス 電力技術基準促進支援プロジェクト(協力期間:2005年1月～2008年1月)
		【参考】 JICA第4期中期計画の指標: ①初期電化・供給増・安定化等の裨益想定人口 ②質の高いエネルギー分野の研修実績数(うち、資源の絆研修実績数) ③低廉・低炭素・低リスクをバランスよく満たす電力開発に係る新規計画策定数				・プロジェクト実施機関に必要な要素 本プロジェクトはPDMIに沿って順調に進捗した。主な理由として、実施機関が以下の特徴をもっていることがあげられる。 ・組織上層部のプロジェクトへの積極的な関与 ・C/Pによるプロジェクト活動への積極的な参加 ・ローカルコストの十分な予算 ・C/Pが積極的にプロジェクト活動を行えるようC/P給与のための十分な予算 ・日常業務とプロジェクト活動の高い関連性 ・技術が高い人材の存在 ・整ったICT(情報通信技術)環境 今後、プロジェクトを計画・立案する際に、上記要因を十分考慮する必要がある。 (右記レファレンスプロジェクト4. より)	電力技術基準を遵守するためのルールが明確になり、電気事業の許認可業務が円滑に行われ、電気事業者に対する指導能力が向上することにより、電力技術基準がカンボジア電力庁(EAC)により効率的及び適切に運用されることを図り、カンボジアの電力が安定的かつ安全に供給されることに寄与する。	4. カンボジア 電力セクター育成技術協力プロジェクト(協力期間:2004年 9月～2007年9月)

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
				2.プロジェクト目標の指標例(基本) ①●○国の電力技術基準案が作成される。 ②新規に開発する設備の中で電力技術基準を満たす電力設備の数 ③既設設備の中で電力技術基準を適用し、必要に応じて対策が講じられる2MW以上の発電所の数 ③プロジェクト地域において電力技術基準を満たす115kVの送変電設備の数 ④プロジェクト地域において電力技術基準を満たす配電線の数 ⑤電力技術基準を基に作成・分析される事故データベースの数(補助) ①電力技術基準細則が▲△省に提出される。 ②電力事業者への技術指導が実施される(回数が増える)。 ③▲△省所管の電力技術基準が××年末までに省令化される。 ④新たに建設される電力設備の設計が、電力技術基準に準拠して承認される。 ⑤新たに建設された電力設備の竣工検査が電力技術基準に準拠して実施される。 ⑥電力設備の運営維持管理に関する定期検査が、▲△省所管の電力技術基準に準拠して事業者により実施され、▲△省に報告される。		・TR(技術基準/強制規格)を含む法制度支援のための技術協力における相手国オーナーシップを重視したアプローチの重要性 十分な技術水準を有している人材を確保できる国において、TRの作成など法制度の整備を支援する技術協力プロジェクトを効果的に実施するにあたっては、現地の有能な人材を動員・活用することが重要である。また、ベトナムのように英語以外の言語を公用語とする国においては、法律文書等は当該国の公用語で作成されるが、多くの場合、当該国公用語により法律文書を作成することができる語学力を有する日本人専門家を確保することが困難である。他方、現地の専門家は、新たな技術や制度に関する知識や経験が不十分であることから、日本人専門家は必要な技術面での助言を行い、現地コンサルタントを含む現地専門家が中心となって法律文書作成を行うことが望ましい。こうした現地人材のより効果的な動員により、より効果的な日本人専門家からの技術協力を行うとともに、C/P側のオーナーシップを高めることにより、技術協力プロジェクトとしての有効性及びその効果の自立発展性・持続性を最大化することにつながるものと期待される。 (右記レファレンスプロジェクト20. より)	既存のTRについてレビューした報告書が作成され、電力技術基準の草案が作成され、電力技術基準のGL(ガイドライン/任意規格)の草案が作成されることにより、ベトナム当局により、電力技術基準及びGLが承認されることを図り、ベトナムにおける電力供給の信頼性及び安全を確保するため、電力技術基準及びGLが施行・運用されることに寄与する。	20. ベトナム 電力技術基準普及プロジェクト(協力期間:2010年3月～2013年6月)
					・協力のアプローチ 本プロジェクトでは、過去のプロジェクトの成果を活用して、C/Pの実務能力を向上させることが最も重要であった。実施期間を通して、専門家はC/Pが審査・検査を実施するための環境整備、後方からのアドバイスに徹したことから、C/Pのオーナーシップ、自主性を効果的に向上させることができた。他方で、専門家の人事異動による交代等により専門家延べ人数が16名、延べ渡航回数も87回に及ぶなど、C/Pと専門家との間で腰を落ち着けて信頼関係を構築し技術協力を行うという観点からは、改善すべき面もみられた。業務実施契約であるためやむを得ない面もあるが、必要に応じて契約開始時点で覚書を締結するなどの対応が望まれる。 (右記レファレンスプロジェクト22. より)	・協力のアプローチ 本プロジェクトでは、過去のプロジェクトの成果を活用して、C/Pの実務能力を向上させることが最も重要であった。実施期間を通して、専門家はC/Pが審査・検査を実施するための環境整備、後方からのアドバイスに徹したことから、C/Pのオーナーシップ、自主性を効果的に向上させることができた。他方で、専門家の人事異動による交代等により専門家延べ人数が16名、延べ渡航回数も87回に及ぶなど、C/Pと専門家との間で腰を落ち着けて信頼関係を構築し技術協力を行うという観点からは、改善すべき面もみられた。業務実施契約であるためやむを得ない面もあるが、必要に応じて契約開始時点で覚書を締結するなどの対応が望まれる。 (右記レファレンスプロジェクト22. より)	エネルギー管理局(DEM)の審査及び検査業務能力が向上し、DEMの県エネルギー・鉱業局(PDEM)に対する監督業務能力が向上し、対象県における電力技術基準の理解が向上することにより、電力セクターにおける規制機能が強化されることを図り、適法な電力設備が普及し、電力が安定的に供給されることに寄与する。	22. ラオス 電力セクター事業管理能力強化プロジェクト(協力期間:2010年8月～2013年3月)
					・ラオス電力技術基準(LEPTS)案の英語版からラオ語版への翻訳実施にC/P 全員がかかり、C/P がさらに一層LEPTS案の内容を深く理解することができた。理解が深まったことで、結果として電力技術用語の確立と電力技術基準の法制化への道を開き、法制化が実現した。 ・＜教訓4＞ 基準作成と基準運用支援は別個のフェーズにて行うほうが良い。ただし、基準作成フェーズでは運用までを見据えて電力技術基準体系を整理する必要がある。			

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
						・<教訓7> 途上国では性能基準のみでは不十分であるケースが多い。 (これから電力技術基準を整備し、技術レベルを向上させていく国においては、先進国のように性能基準のみを強制基準として定めるのでは不十分であるため、日本の「電気設備技術基準・解釈」に相当するような、数値規定を定めた細則を合わせて制定・法制化することが必要) ・<教訓8> 基準作成における技術移転は作成過程でのOJT が一般的。もっとも効果的なのは、内外向けの基準説明会やセミナー等にてC/P が説明を行うこと。ただし、それだけでは基準運用に必要な十分な理解には至らない可能性が高いので、基準運用支援では別途技術移転が必要。資格制度については各国の状況を考慮し設定する。 (以上、「アジア地域 電力技術基準における総合分析報告書」(2008年1月)より) ・<教訓9> 基準運用における技術移転は、トレーニングでの実技演習や現場での基準遵守状況のチェックなど、実践的経験の蓄積が効果的。 ・<教訓12> 基準作成案件・運用案件いずれでも、所轄官庁、規制当局、事業者の三者をC/P に含め、全員の参画を得ることが効果的。運用案件では規制当局と事業者が参画することが好ましいため、自立発展性の観点からも規制当局の存在(設立)が好ましい。 (以上、「アジア地域 電力技術基準における総合分析報告書」(2008年1月)より)		

[illegible]

[illegible]

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
						1名の長期専門家(直営)と計14名の短期専門家(業務実施契約)によって業務を遂行した。長期専門家はブータン電力公社(BPC)内に常駐し、全期間を通してBPC職員と意思疎通を図った。一方、短期専門家は、およそ2ヶ月に2週間程度の頻度でBPCに訪問し技術移転を行った。本プロジェクトの中でも特に重点的な投入であったPI活動に関しては、BPC職員が主体的に問題分析、計画策定、提案書作成を行い、それらに対し、短期専門家が適宜指導を行う手法をとった。短期専門家が不在時には、BPC職員の自主的な活動が滞ることも懸念されたが、BPC内に常駐している長期専門家が頻繁にBPC職員の活動状況の確認を行い、適宜短期専門家とメールを通じて相談の上、BPC職員に対し適切なアドバイスを実施したことにより、効率性の高い活動になったと判断できる。 (右記レファレンスプロジェクト39. より) なお、いずれのプロジェクトも長期専門家と短期専門家の共通の契約書はなかったが、それぞれの特記仕様書に「(相互に)協働して活動を行う」よう明記されていた。そのため、相互の役割を理解し、十分に情報共有を行いながら共同体制を構築し、協力しながら活動を行うことができた。 (右記レファレンスプロジェクト32.、39. より) ・太陽光発電研修のための第三国専門家の投入(南南協力) フィリピンのJICA地方電化プロジェクト(右記レファレンスプロジェクト1.)にて育成された太陽光発電のフィリピン専門家の有効性が高く評価されている。途上国の電化のための太陽光発電は日本などの先進国のものとは利用が異なるため、フィリピン専門家による研修実施は適切であり、実際、フィリピンの第三国専門家のブータンへの派遣に関しては、JICA内の複数の関連部署(産業開発部、ブータン事務所、フィリピン事務所)の調整により、技術レベル、指導方法、費用効果の点において有効性が高い投入が可能となった。この経験は、将来的に類似プロジェクトに適用される1つの教訓となりうる。 (右記レファレンスプロジェクト32. より) ・先方政府機関からの協力確保の重要性 研究開発コンポーネントの課題の一つはC/Pの参加が限定的であったことである。共同研究に参加することによりC/Pが大学に貢献していることが所属する学部承認されおらず、学部からの理解や協力が不足していたことが本評価で確認されている。C/Pのプロジェクトへの参加が所属学部よりあらかじめ承認されていれば、彼らのプロジェクトへの参加環境も改善されていただろうと考えられる。プロジェクトの計画段階で対象部署だけでなく、プロジェクト実施に関係するすべての学部または大学全体を巻き込むことで、プロジェクトが実施しやすい環境を設定することが今後の教訓として挙げられる。	地方電化の運用・維持管理に関する優先課題への対応能力が向上し、地方電化における運用・維持管理マニュアルが整備され、地方電化(配電)の運用・維持管理におけるブータン電力公社(BPC)研修センターの研修能力が強化されることにより、BPCの地方電力供給における運用・維持管理能力が向上することを図り、地方部における電力供給の効率性が向上することに寄与する。 ジモケニヤッタ農工大学(JKUAT)における再生可能エネルギー分野の研究・開発が改善され、JKUATにおける再生可能エネルギー分野の教育活動(講義・授業、学生の研究等)が、共同研究を通じて改善され、JKUATの地方電化のための再生可能エネルギーに関する研修能力が向上し、再生可能エネルギーによる地方電化のための産学官連携が強化されることにより、JKUATの再生可能エネルギーによる地方電化のための研究・開発、教育、研修能力が、関係者間の連携とともに強化されることを図り、再生可能エネルギーによる地方電化のための技術と人材が強化されることに寄与する。	39. ブータン 地方電化促進プロジェクト フェーズ2(協力期間: 2012年3月～ 2014年9月) 26. ケニア 再生可能エネルギーによる地方電化推進のための人材育成プロジェクト(協力期間: 2011年8月～2017年1月)

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
						・産業界ステークホルダーとの連携による太陽光発電のキャパシティの向上 2015年1月現在、承認されたPVTレーナーによりTTIや他の研修機関でPV研修をうけた技術者の数は372人である。この数字は2年という短期間の間に達成された。短期間にこのような多数の研修履修者を可能にしたのは、プロジェクトが業界団体などの学外ステークホルダーと連携した結果である。このパートナーシップでは、プロジェクトが講師や研修場所、教材を提供し、業界団体が自らが持つネットワークから参加者を募集・派遣することで可能となった。研修ニーズアセスメントの結果をワークショップで公表し、業界団体などステークホルダーからのフィードバックを得ることで、ケニア国内の研修機関とのネットワークが確立されたことが大きな貢献要因だといえる。ステークホルダーとの幅広い継続した協議がプロジェクト成果を効果的に発現させ、しいては波及効果をもたらすことができたことは、今後ステークホルダーとの連携に関連する類似のプロジェクトへの好事例になるといえる。 (右記レファレンスプロジェクト26. より) ・太陽光発電(PV)システムの所有権や保守管理の責任の所在が不明確で、バッテリー交換のタイミングの時点で運営が行き詰まったSHS等の経験などから、持続的なPVシステムを導入・普及のため、PVシステムの所有権や保守管理の責任を明確にすることの重要性が認識された。 ・JICAのPV分野の支援活動は、20 WpのSolar Home System (SHS)からMWp級の系統連系型システムまで、どの活動にでもかなりインテンシブな能力開発活動が含まれている。システムの適切な設計・設置・O&Mのためには、PVシステムの特徴を関係者が熟知する必要がある。PVシステムの設置・O&Mはシンプルで難易度は高くないと思われがちだが、バッテリーを含め、適切なデザインや運用が欠かせない。 ・ユーザー教育は、識字率など途上国現場の実情を踏まえた役に立つエッセンスの工夫が有効。 ・SHSを1万セット/月以上のオーダーで導入しようとするなら、最初からそのことを想定したマネージメントシステムをデザインする必要がある。個々の家庭の所有するSHS情報やローン返済状況、故障や保守状況、導入したプロバイダー情報等を、SHSプログラムの実施機関(＝監督機関)が、毎月更新されたデータベースとして管理できる体制、それを定期的に評価し、軌道修正できる体制が望まれる。 ・SHSプロバイダーがローンサービスも提供することで、各家庭の両方の情報を一元管理でき、また集金と保守点検を兼ねることができる。 ・設置型のSHSでは、テクニシャンとユーザーを対象とした体系的なトレーニングや講習プログラムが必要。普及数の目標から頻度を逆算すべき。 ・大きな拡大のためにはクレジット・セールスモデルが有効。プロバイダーは民間の組織のため、多くのSHS導入やきちんとした管理を行うためのインセンティブと自由裁量部分の導入による競争環境をプログラムに組み込むことが望まれる。そのためには、プログラムデザインの中にプロバイダーのビジネスモデルおよびそのタイムフレームまで考慮することが重要となる。またローンサービスとの一体化をすることで収入も得られることになる。「出来高払い(output-based)」システムの導入が有効。		

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府の セクター・地域開発計画における 目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
						・SHSプログラムで利用できる機器は、(プロバイダーの自主性や競争環境のためには)プロバイダーが選択できるようになることが望ましい。その品質管理のため、監督機関が技術委員会などを設け(あるいは外部機関に委託すること可能)、承認された機器のみが使われるようにする。また、機器製造業者が、そのプログラムの製品認証を得るためには品質保証をすることにより、ユーザーのリスクが軽減される。 ・JICAは、2008年から約30カ国で系統連系型PVシステムを導入してきた。バッテリーを必要とするオフグリッド型とは異なり、数百kWpのPVシステムを実際に導入・既存系統に連系し、あえてバッテリーを組み込まない形で、そこで生じる課題をひとつひとつ解決してきた。系統連系のガイドラインを作成し環境整備に貢献したケースもある。多くの国ではじめてのグリッド連系PVシステムであったため、連系にあたっての技術的課題、制度的課題のバリアにとりくみ、逆潮流をふくめ、そのかなりの課題をクリアすることができた。近い将来、これらの国で民間企業がビジネススペースで動いてきたとき、スムーズな導入が可能となっていくものと期待される。 (以上、LESSONS LEARNED BY JICA ON PV ASSISTANCE, February 2014)		

技術協力プロジェクト／開発課題別の標準的指標例及び代表的教訓(エネルギー) モデル④「地熱開発」								
開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
低廉、低炭素かつ低リスクのエネルギー供給	低炭素社会に向けた電源開発	①地熱発電量(MW) ②地熱資源確認量(MW) ③開発成功率(%) ④開発時間の短縮(時間) ⑤蒸気供給契約数(件) 【参考】 国連SDG指標:7.1.1 電気を受電可能な人口比率 国連SDG指標:7.1.2 クリーンな燃料や技術に依存している人口比率 国連SDG指標:7.2.1 最終エネルギー消費量に占める再生可能エネルギー比率 国連SDG指標:7.3.1 一次エネルギー及びGDP単位当たりのエネルギー強度	地熱開発	(モデル記載案) 地熱開発公社の技術者の能力(地熱貯留層予測精度、掘削の成功率・時間、地熱資源量評価、蒸気供給契約、民間委託(探査・掘削・評価)、他)/エネルギー省行政官の地熱開発政策の立案・実施能力(国/民間の役割分担、他)が向上することにより、 (アウトプット) 地熱発電開発事業の内部収益率の向上を図り、 (アウトカム) ●○国の地熱発電開発の促進に寄与する。 (インパクト)	地表調査、試掘、資源量評価、生産井掘削/プラント建設、O&Mが一連の地熱開発の流れであり、開発段階の一部あるいは全部を民間に委託する国がある(民間丸投げは開発が進まない)。政府が直接関与しない段階については民間への発注・モニタリング能力の強化を図ることが重要となる。	地下資源局(CGR)の通常業務である探査に係る能力向上をターゲットにした技術協力を行ったことが、効果的なプロジェクトの実施に結びつくとともに、今後とも財政面・技術面での持続性を高めることにつながると考えらえる。 政策や予算のあるC/P機関の通常業務の技術力向上を図ることが、有効性、持続性を高めることになる。 (右記レファレンスプロジェクト35. より)	地質庁(GA)の地下資源局(CGR)の技術者の新規入札候補地点(WKP)調査地域選定のための広域地熱資源調査(概査)能力が向上し、CGRの技術者のWKP設定のための詳細地熱資源調査(精査)能力が向上し、CGRの技術者の地熱モデリングを含む総合解析力や資源評価能力が向上し、CGRの技術者が地熱資源開発(坑井掘削、坑井検層、坑井試験)に関する知識を習得し、セミナーの開催により地熱資源調査や地熱開発のための技術が共有されるとともに、地熱開発技術力向上プロジェクトの活動報告のためのワークショップ開催により地熱開発調査に関する技術や課題が理解されることにより、 政府と地熱発電開発企業の両者のために、GAのCGRは地熱資源の情報を提供することを図り、 インドネシアの地熱発電開発の加速化に寄与する。(有償技術支援一附帯プロ)	35. インドネシア 地熱開発技術力向上支援プロジェクト(協力期間:2010年10月～2013年9月) (有償技術支援一附帯プロ)
		【参考】 日本政府SDGs実施指針指標: ①2017年度から2021年度までの5年間で、途上国で現代的エネルギーの安定的供給とアクセス向上に資する2,000人の人材育成を行う。 ②SDGsへの貢献を明確化して形成された新規案件の数(注:全分野・課題共通の指標)		(標準的指標例) 1.上位目標の指標例 (基本) ①地熱発電による発電容量が●MW増加する。 ②●MWの地熱資源が確認される。 ③開発成功率が●%向上する。 ④開発時間が●か月短縮される。 ⑤蒸気供給契約が●件締結される。			地熱開発公社(GDC)職員の能力開発に必要な研修プログラムが構築され、貯留層の概念モデルの開発や適切な掘削地点を選定する能力が改善され、掘削ターゲットを掘り当てる能力が改善され、坑井データの解析、貯留層モデルの校正及び貯留層評価に関する能力が改善され、蒸気供給者として経済面や環境面から適切な事業計画を策定する能力が向上し、地熱エネルギーの多目的利用事業実施に関する能力が向上し、GDC内部に継続的に研修を実施・改善する体制が整うことにより、 地熱開発上の技術面でのリスクが低減されるべく、GDCの人材の育成を図り、GDCが電力事業者に対して適切に蒸気供給を行うことができることに寄与する。	29. ケニア 地熱開発のための能力向上プロジェクト(協力期間:2013年9月～2017年9月)

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府の セクター・地域開発計画における 目標年・指標との関連性	個別のプロジェクト で解決すべき課題 レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、 必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを 有するプロジェクト情報
				2.プロジェクト目標の指標例 (基本) ①地熱開発公社の研修実施体制(カリキュラム、教材、講師、予算措置等)が構築される。 ②科学的手法で適切に行われた地表調査の数 ③科学的手法で適切に分析された地熱貯留層モデリングの数 ④掘削成功率 ⑤掘削時間 ⑥＜一部開発を民間委託する場合＞地熱開発公社が地表調査、試掘、貯留層評価の各段階で民間と委託契約を独自に締結・モニタリングできる。 (補助) ①地熱開発関連省庁及び民間企業の間で、地熱開発の促進のため公的セクターと民間セクターのリスク分担に関する理解が共有される。 ②民間による地熱開発スキームにおける各省庁の役割が明確になる。 ③噴気試験レポートが作成される。 ④地下資源局地熱関連データへのアクセス数 ⑤環境モニタリングレポートが作成される。			地熱関連政策の見直しが行われ、試掘ファンドが持続的に運営される体制が整備され、地表探査と試掘井調査(ターゲティング、坑井掘削、坑井検層、坑井試験)のデータを用いた地熱資源探査能力が向上することにより、民間による参入が可能な地熱開発スキームが実証されることを図り、民間による地熱開発スキームにより、中・長期的な地熱開発が促進されることに寄与する。 ボリビア電力公社(ENDE)の担当者の噴気試験監督能力が強化され、ENDEの担当者の環境モニタリング監督技術が強化され、地熱資源開発に関する炭化水素・エネルギー省及びENDEの理解が促進され、地熱プラント建設に関する炭化水素・エネルギー省及びENDEの理解が促進されることにより、ラグナ・コロラダ地熱開発に必要な噴気試験、周辺環境データモニタリングに関するENDEの実施能力が強化されることを図り、ラグナ・コロラダ地熱開発が行われることにより、ボリビア国内の電力供給逼迫が緩和されることに寄与する。	28. インドネシア 地熱開発における中長期的な促進制度設計支援プロジェクト(協力期間: 2014年9月～2018年8月) 37. ボリビア ラグナ・コロラダ地熱発電所建設事業推進プロジェクト(協力期間: 2011年1月～2013年10月)

[illegible]

技術協力プロジェクト／開発課題別の標準的指標例及び代表的教訓(エネルギー) モデル⑤ 「需要側の省エネ」								
開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
				2.プロジェクト目標の指標例 ①省エネルギー規則で定められたエネルギー管理者配置義務のある▲△(数)工場のうちの○%において、エネルギー管理者が配置される。 ②生産施設に対する工場診断を受診する工場数が増加する。 ③エネルギー管理士とエネルギー診断士の研修、資格制度が確立される。 ④カリキュラムとテキストが大臣通達 (Guiding Document of the Minister) による指定を受ける。 ⑤▲△年までに○%以上の指定工場・ビルがエネルギー管理者を任命する。 ⑥▲△年までに○%以上の指定工場・ビルが6か月ごとのエネルギー消費・省エネ報告を提出する。 (補助) ①■□の私企業・公共団体において、エネルギー監査、モニタリング及びフォローアップが、プロジェクト終了年度に実施される。 ②ESCO (Energy Service Company(注)) の売り上げが○%以上増加する。 ③市場にある全ての CFL(小型の電球形蛍光灯で白熱灯に比較して経済的である)・バラスト・天井扇風機に省エネラベルが表示されている。 ④一般家庭における CFL の使用率が○%以上になる。 (注)顧客(工場・ビル・ホテル等)に対し設備改善によるエネルギー効率化サービスを提供、効率化を保証し、顧客の光熱費削減分から収益を受け取る事業会社。		・プロジェクト実施にあたっては、プロジェクトを取り巻く環境をよく調査し、そこに合致するようプロジェクト内容を検討することが重要である。政策調査を事前段階で十分に行い、プロジェクトを取り巻く環境、その中でプロジェクトの位置付けについて相手国側と十分な共通理解を得ることが、円滑なプロジェクト実施にとって不可欠である。 ・C/Pが政府の職員でなく、外部のC/Pであっても、技術が移転していく仕組みづくりができれば十分に持続性を得ることができる。ただし、この場合、単に技術移転をするのみならず、C/Pの組織の中に持続的な制度を構築することも行わなければならない。また、相手国側の強いオーナーシップ、予算・人員の確保が求められる。 (以上、右記レファレンスプロジェクト2. より) ・関係者に留意したプロジェクトの形成 本プロジェクトでは、教育機関であるアゼルバイジャン高等教育センター(AHERC)のなかに、省エネルギー管理訓練センター(NTCEM)が設置された。持続可能性の観点から、教育機関におけるプロジェクトの実施は適切であると考えられる。 AHERC のカウンターパートは、教育については専門家であるが、省エネにおける実務的な経験が不足している。省エネ研修を実施するためには、実務的な知識と経験の両方が求められる。しかし、本プロジェクトでは、当初工場診断のような実務は計画されていなかった。対象グループの長所と短所を十分に理解してプロジェクトを形成することが重要である。 (右記レファレンスプロジェクト8. より) 当案件は、法制度の施行を前提に成果が設定されていた。専門家チームとしては、法制度の運用の準備と、運用にかかわるノウハウの移転に活動の重点を置いており、こういった面では非常に効果的な技術協力が行われた。一方、法案が実施主体であるスリランカ持続可能エネルギー推進機構(SLSEA)から省に提出されたあと、専門家チームは承認の進捗を確認する程度しか関与しなかった。こういった法制度の承認を含め成果が設定されている案件の場合、産業界等利害関係人との折衝、法案文書の練り直し、省や大臣といった上位機関の説得といった、法案承認のための最後の段階を含めて専門家が支援することが望ましく、その段階も含めてプロジェクトを監理していくことが必要である。 (右記レファレンスプロジェクト17. より)	本事業 は、ベトナムにおいて、エネルギー管理士及びエネルギー診断士育成のための研修カリキュラム、研修テキスト、実習機材を整備し、研修講師を育成することにより、エネルギー管理士及びエネルギー診断士の育成に必要な能力を有する研修センターが設立され運用できるようになることを図り、指定事業者の省エネルギー活動の推進に寄与するものである。 訓練センター運営のための管理体制が確立され、エネルギー管理者(PRE)国家試験制度が提案され、PRE試験前研修コースが準備され、試験前研修の実施体制が整備され、PRE支援体制が確立されることにより、質の高いエネルギー管理者(PRE)の教育システムが整備されることを図り、「省エネルギー促進法(ENCON Act)」に則り、指定工場・ビルにおけるエネルギー管理が効果的に行われることに寄与する。 プロジェクトが有効に役立つよう、政策や関係行政機関が調整され、プロジェクトのカウンターパート、すなわち訓練センターのインストラクターたちが、訓練用の施設・機材を操作・保守でき、エネルギー関連技術者のための理論・実技両方の訓練が継続的に実施されることにより、省エネルギー管理訓練センター(NTCEM)が、産業界のエネルギー管理に貢献することを図り、エネルギーの効率的な利用を通じて、イラン国内の産業分野の省エネルギー推進が達成されることに寄与する。 省エネと再生可能エネルギー開発を加速度的に進める法律(Sustainable Energy Authority Act; SEA法)施行に必要な資源(政策、人材、機材、資料)が整備され、省エネを促進させるためのインセンティブ制度が整備され、一般家庭、私企業、公共セクターの省エネに関する意識が向上することにより、省エネ活動を促進するために必要な基盤(政策、人材、奨励制度、省エネ意識)が整備されることを図り、エネルギー消費効率の高い社会が実現することに寄与する。	38. ベトナム 省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト(ステージ2)【有償勘定技術支援】(協力期間:2013年7月～2015年12月)

開発戦略目標	中間目標	プログラム目標レベルの指標/国連SDG指標等(青字)	中間サブ目標	上位目標・プロジェクト目標と指標例	指標作成の方法・方針	代表的な教訓	事業目標例(プロジェクトのイメージ)	レファレンスプロジェクト
開発戦略目標	協力プログラムが対応する開発課題レベル	相手国政府のセクター・地域開発計画における目標年・指標との関連性	個別のプロジェクトで解決すべき課題レベル	～により(アウトプット) ～を図り(アウトカム) ～に寄与する(インパクト) 指標の例	指標の設定に 当たっての考え方、 留意点やポイント	当該「中間サブ目標」に対応するプロジェクト実施の際に、必ず活用・反映すべき教訓・リスクを、 1)計画段階 2)マネジメント の視点から記載。	事業目標例 (プロジェクトのイメージ)	参照すべきグッドプラクティスを有するプロジェクト情報
							エネルギー管理士・診断士に対する実技研修の法的位置づけが政策レベルで検討され、C/Pのエネルギーデータの管理能力と統計分析能力が強化され、関連ステークホルダーにおけるベトナム及び日本の省エネ政策制度・関連技術の知識が増えることにより、省エネルギーに係る人材育成制度が構築されることを図り、省エネルギー法の目標を達成するため、指定企業や工場におけるエネルギー管理が促進されることに寄与する。	40. ベトナム 省エネルギー研修センター設立支援プロジェクト(ステージ1)(協力期間:2011年7月～2012年 9月)