

# エルサルバドル国 省エネルギー分野に係る 情報収集・確認調査

ファイナル・レポート  
(要約版)

平成28年2月  
(2016年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社日本経済研究所

中南
JR
16-010

エルサルバドル国  
国家エネルギー委員会  
エルサルバドル開発銀行

# エルサルバドル国 省エネルギー分野に係る 情報収集・確認調査

ファイナル・レポート  
(要約版)

平成28年2月  
(2016年)

独立行政法人  
国際協力機構 (JICA)  
株式会社日本経済研究所

# 目次

目次 .....	i
略語表 .....	iii
1. 調査概要.....	1
1.1. 背景 .....	1
1.2. 調査目的.....	2
2. 本調査で検証する資金フローモデルとモデルプロジェクト.....	3
2.1. 資金フローモデル.....	3
2.1.1. 地方自治体の街灯 LED 化 .....	4
2.1.2. 公共施設におけるエアコン高効率化 .....	14
2.2. 資金フローモデルを検証するためのモデルプロジェクトの実施.....	17
2.2.1. 地方自治体の街灯の LED 化促進 .....	18
2.2.2. 公共施設でのエアコン高効率化 .....	26
2.3. 省エネ基金が設立された際に優先する資金フローおよび条件.....	31
2.3.1. 優先すべき資金フロー .....	31
2.3.2. 資金フローモデルが機能するための条件.....	32
3. 省エネ基金の設立にむけて .....	35
3.1. 省エネ基金の制度面.....	35
3.1.1. 省エネ基金の目的.....	35
3.1.2. 省エネ基金の組織構造 .....	35
3.1.3. 省エネ基金設立に関する法的整備 .....	37
3.2. 省エネ機器に対する投資需要 .....	38
(1) LED 街灯の投資需要 .....	38
(2) インバーター・エアコンの投資需要 .....	38
(3) 高効率水ポンプの投資需要 .....	39
3.3. 省エネ機器に対する経済効果.....	40
3.3.1. 期待される経済効果.....	40
(1) 高効率水ポンプ .....	40
(2) LED 街灯 .....	41
(3) インバーター・エアコン .....	41
3.3.2. 省エネ基金の経済効果.....	41
3.3.3. 省エネ基金の原資の借入と返済 .....	42
4. ワークショップの開催.....	47

## 略語表

AC	Air conditioner	エア・コンディショナー
ANDA	Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados	上下水道公社
BANDESAL	Banco de Desarrollo de El Salvador	エルサルバドル開発銀行
BCIE	Banco Centroamericano de Integración Económica	中米経済統合銀行
CEL	Comisión Ejecutiva Hidroeléctrica del Río Lempa	レンパ川水力発電委員会
CNE	Consejo Nacional de Energía	エルサルバドル国家エネルギー委員会
CORE	Cofinancing for Renewable Energy and Energy Efficiency	中米・カリブ地域における再生可能エネルギーおよび省エネルギー分野向け協調融資
ESCO	Energy Service Company	エネルギーサービス企業
FODES	Fondo para el Desarrollo Económico y Social	経済社会開発資金
IDB	Inter-American Development Bank	米州開発銀行
ISDEM	Instituto Salvadoreño de Desarrollo Municipal (ISDEM)	地方自治体開発庁
JICA	Japan International Cooperation Agency	独立行政法人国際協力機構
LED	light emitting diode	発光ダイオード
OIP	Ordenes Irrevocables de Pago	不遡及支払い命令
SIGET	La Superintendencia General de Electricidad y Telecomunicaciones	電力・通信総合監督庁

# 1. 調査概要

## 1.1. 背景

中米・カリブ地域は、気候変動の影響とされる自然災害の発生顕在化（海面上昇やハリケーン強化など）、発電のための化石燃料輸入による国際収支の悪化など、エネルギー問題に起因する脆弱性を抱えた国々が多い。これらの国々の抱えるエネルギー問題解決に貢献するべく国際協力機構（以下「貴機構、JICA」）は、2011年以降、中米・カリブ地域における最大ドナーである米州開発銀行（以下「IDB」）と協力して、「中米・カリブ地域における再生可能エネルギーおよび省エネルギー分野向け協調融資（CORE スキーム）」を実施してきた。

このような状況下、IDB は、エルサルバドル国へのエネルギー分野の政策提言について、JICA と協同して準備する意向を示した。これを受け、JICA は、CORE スキームを活用した案件形成にもつなげる意図の下、エルサルバドル国の電力セクター調査「エルサルバドル国エネルギー分野に係る情報収集・確認調査」（2013年度）を実施した。その結果、公的セクターの省エネ分野については、同国の上下水道公社のポンプ取り替え、街灯の高効率化、公的セクター事務所ビルの空調機器の高効率化を通じ、年間約 180 GWh という、高い消費電力削減ポテンシャルがあることが確認された。

また、JICA は、2013年度、IDB と共同で、中米カリブ諸国の公的セクターの省エネ事業関係者に対し、CORE スキームを活用した省エネ案件形成に関する能力強化を目的とした「中米・カリブ地域向け省エネルギー分野促進事業に係る有償勘定技術支援研修」を実施した。同研修に参加したエルサルバドル政府の代表（国家エネルギー委員会/CNE およびエルサルバドル開発銀行/BANDESAL）からは、同研修の最終的な成果として「省エネ案件形成のアクションプラン」が発表された。その中で、同国における省エネ街灯の設置、病院を含む公共施設の省エネ、及び上下水道公社のポンプ取り換えといった省エネ事業促進の資金メカニズムとして省エネ信託基金（以下、「省エネ基金」）の設立が提言され、コストリカバリーを念頭に置いた持続的な省エネ促進を目指す取り組みとして IDB 並びに JICA から高く評価された。その一方で、エルサルバドル政府およびドナーが公的セクター対外借入事業の候補を具体的に検討し、当省エネ基金が公的部門の各機関の省エネ事業を持続的・機動的に促進できる資金メカニズムとして機能させるためには、同国公的セクター省エネ促進における政策制度上のボトルネックを抽出すること、ならびに現公共財政法制度下での制約などを踏まえつつボトルネックの解消方法として省エネ基金またはその他資金メカニズムの中から最も適切なアプローチを特定すること、そして、それに伴う具体的な実務・資金フローモデルがエルサルバドル国内で機能し得ることを確認・調査することが必要であると指摘された。

## 1.2. 調査目的

本調査は、エルサルバドルにおいて、特に公的セクターの省エネルギーを推進するために、エルサルバドル国家エネルギー委員会(CNE)及びエルサルバドル開発銀行(BANDESAL)が提案する省エネ信託基金(以下、「省エネ基金」)をベースとした省エネ促進資金メカニズム(以下、「資金メカニズム」)の実務・資金フローモデル確立のため、(1) 公的セクター省エネにかかる現政策制度上のボトルネック確認とその解消にむけた資金モデルの提案・分析、その課題の解決策の提案、(2) 公的セクターの省エネ効果の高い分野におけるモデルプロジェクトの実施助言、そして、(3) 必要な政策制度などの改善項目を提言するものである。

なお、資金フローとは、政府が公的資金をもって設立する省エネ基金から、公的セクターにおいて省エネを実施する中央省庁、公社、地方自治体などの主要な最終需要家(エンドユーザー)に対して資金が供与され、その資金が省エネメリット(消費電力削減による経済的便益)を生み、省エネ基金に返済(あるいは、再預託)されるまでの一連の資金の流れを指す。

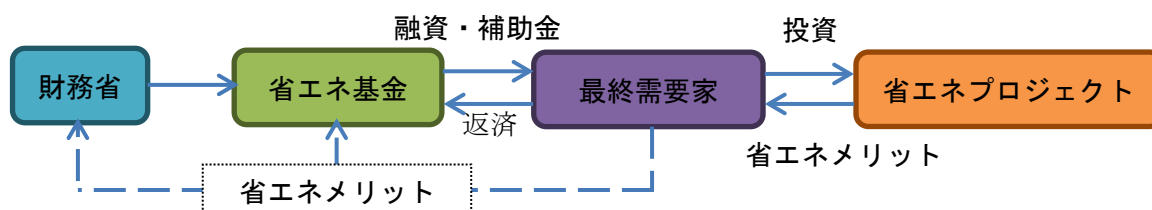


図 1-1 資金フロー概念図

本調査では、資金フローモデルの確立のため、エルサルバドルの国内法、規制、制度などを十分に踏まえた上で、省エネ基金が財政および政策誘導の仕組みとしてエルサルバドル国内で機能しうるための提言を行う。

## 2. 本調査で検証する資金フローモデルとモデルプロジェクト

本件業務は、省エネ基金を活用した資金フローモデルが、公的セクターにおける省エネ事業促進のための政策誘導の仕組みとして機能し得るのかを検証・確認することを目的としている。

省エネ基金を活用した資金フローモデルが機能するためには、省エネアクターへの資金供与に際して、(i) 制度的ボトルネックがなく、(ii) 省エネ基金への返済原資となる省エネメリット（消費電力削減の経済的便益、省エネ事業の質の確保を含む）が確保されることが条件となる。

そのため、本件業務では、(i) 省エネ基金を活用した資金フローモデルの制度的なボトルネックを確認して、解消するための改善提言を行うとともに、(ii) 省エネメリット（消費電力削減の経済的便益）が得られることを公的セクターの省エネモデルプロジェクト（以下、「モデルプロジェクト」）の実施を通じて検証する。

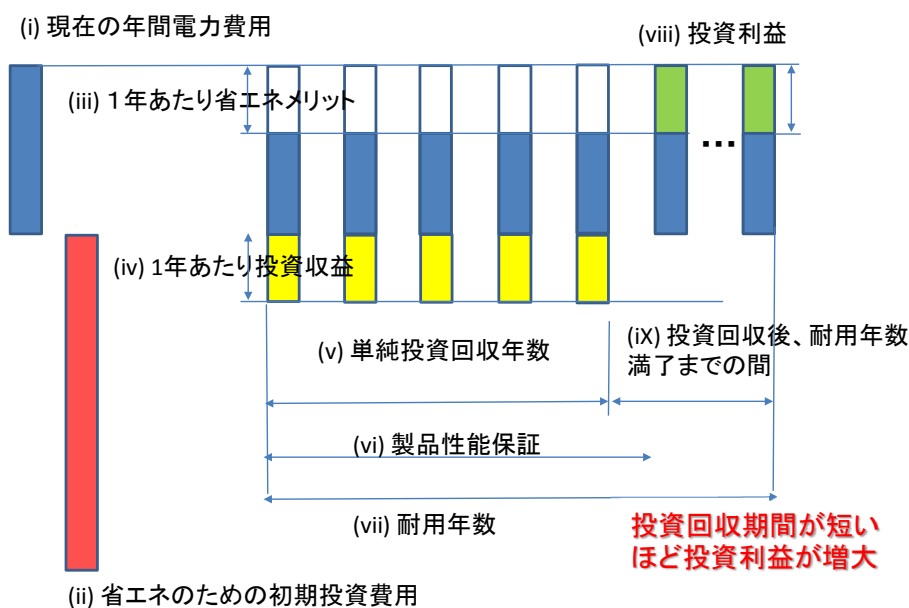
制度的ボトルネックについては、資金フローモデル案を複数検討し、法律的・会計的な背景を把握するとともに、モデルプロジェクトの実施を通じて模擬的な手続きを行うことで課題を確認する。

省エネメリットについては、モデルプロジェクトの実施を通じて、得られた省エネ効果により、省エネ事業の投資回収が行えるかを検証する。

### 2.1. 資金フローモデル

本調査では、第一に、エルサルバドル国の公的セクターにおいて省エネを促進するためにもっとも効果のあると思われる（A）地方自治体の街灯のLED化、（B）公共施設における空調システム（エアコン）の高効率化、そして、（C）上下水道公社（ANDA）での高効率ポンプ設置を行う際の資金フローモデルを検討する。

なお、いずれの場合も省エネ投資による消費電力削減効果（省エネメリット）により初期投資を回収し、省エネ基金へ返済できるものであることを前提としている。省エネ投資の基本的な概念を図 2-1 に示す。



(資料) JICA 調査団作成

図 2-1 省エネ投資の基本概念

省エネ投資を行うと年間の電力費用が削減され、これが省エネメリットとなる。年間の省エネメリット (annual energy savings) は、年消費電力削減量 × 電力単価で計算される。省エネ投資は、省エネメリットにより初期投資費用を回収 (借入金ならば返済) する。また、省エネメリットは、省エネ機器の耐用年数 (product life) の間、享受することができる。

初期投資費用を1年あたり省エネメリットで割った年数は単純投資回収年数 (simple payback period/SPB) と呼ばれる。これは、年間の省エネメリットで投資回収にかかる年数であり、これが、省エネ機器の耐用年数よりも十分に短いことが投資判断基準となる。また、投資回収後、省エネ機器の耐用年数までの期間が長いほど、投資利益を拡大することができる。

製品性能保証期間 (warranty) は、機器の省エネ効果が 100%保証される期間であり、より長い保証期間をサプライヤーから獲得することが省エネ投資にとっては必須となる。それを可能にするためには、1件当たりの投資規模が小さい省エネ事業をバンドリングすることで、省エネ機器をバルクでサプライヤーから調達できるようにする必要がある。

### 2.1.1. 地方自治体の街灯 LED 化

#### (1) 資金フローモデル検討の前提条件

##### 1) 自治体に配分される予算からの返済

街灯への投資および維持管理は地方自治体の管轄である。既存の街灯の多くは水銀灯であり、LED 街灯を設置することにより自治体が享受する省エネメリットは大きい。しかしながら、LED 街灯交換を行うための資金をいかにして調達するかが課題となる。資金フロ



一モデルを検討する上では、自治体向けの融資が確実に回収できる仕組みを検討することが重要である。

金融機関が自治体向けに融資を行う際の信用リスクを低減させるために、現在最も一般的に用いられている方法は、地方自治体向けに配分されている予算を、優先的に融資返済に充当させることである。

中央政府から自治体に対する予算は、経済社会開発資金（Fondo para el Desarrollo Económico y Social、FODES）と呼ばれ、同資金は財務省から地方自治体開発庁（ISDEM）に一度全額配分された上で、ISDEM から各自治体に再分配される。

FODES 法規則（Reglamento de la Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios）11 条に、「FODES は、ISDEM もしくはその他の金融システムの機関からの借入に対する担保として使うことが出来る」と記載されており、金融機関は、ISDEM から FODES の一部を返済に充当してもらうことを前提に自治体に貸付を行うことができる。

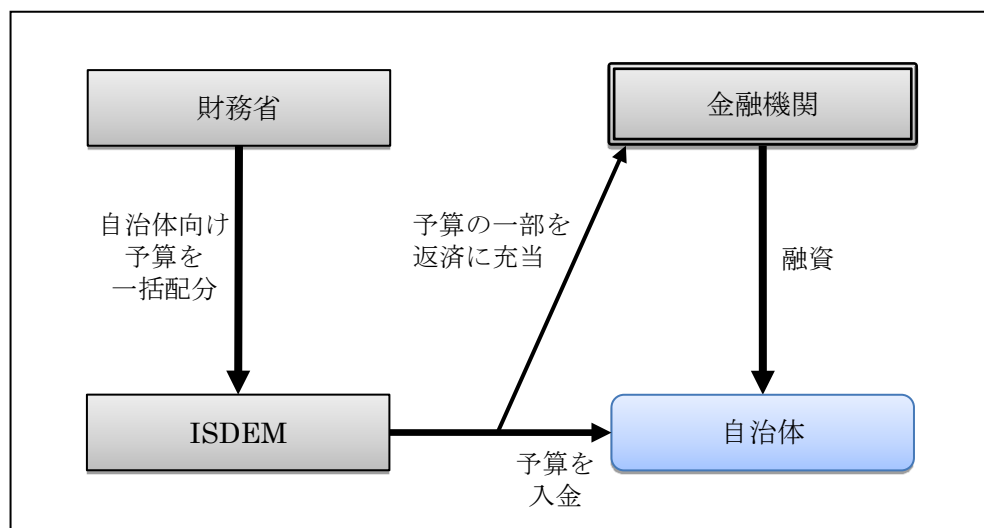
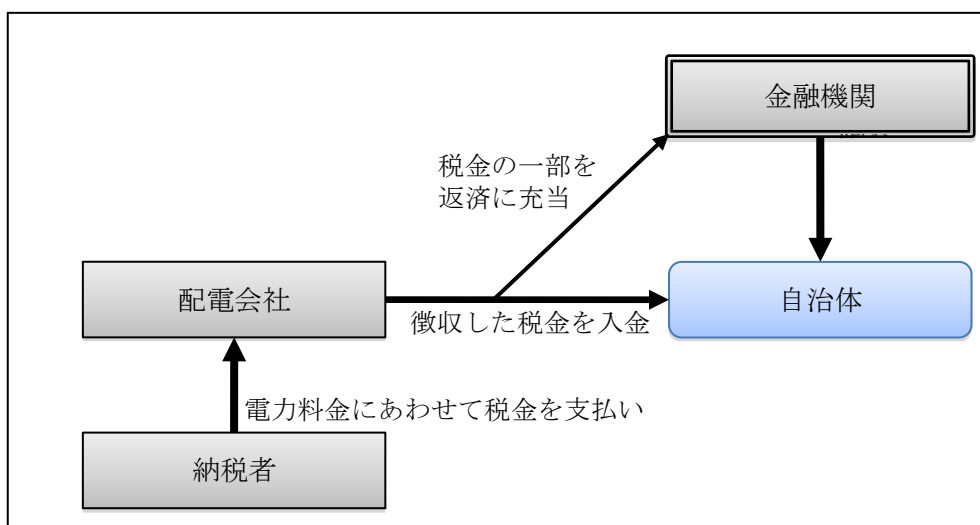


図 2-2 予算配分からの融資返済イメージ

金融機関が自治体に融資を行い、FODES から返済を受ける場合には、自治体と ISDEM が事前に不遡及支払い命令 (Ordenes Irrevocables de Pago、OIP) に関する合意文書を締結する。本 OIP 合意に基づき、ISDEM 経由で自治体に配分される FODES 開発予算の一部を ISDEM が金融機関への返済に振り向ける。本合意は、自治体が市長の交代等の理由で一方的に取り消すことができない<sup>1</sup>ため、金融機関は確実に返済を受けることが出来る。

OIP は FODES 開発予算のみならず、地方自治体の税収に対しても設定が可能であり、これも自治体が融資を受ける際の担保となりえる。規模が大きめの自治体では、配電会社に徴税を委託していることがあり、これを融資返済に充当するものである。

<sup>1</sup> ISDEM からの聞き取りによる。



(資料) JICA 調査団作成

図 2-3 税収からの融資返済イメージ

## 2) 財務省により自治体に付与される信用格付

自治体が融資を受ける際には、自治体公共債務法 (Ley Reguladora de Endeudamiento Publico Municipal) 6 条に基づき、財務省会計総局による信用格付の取得が必須である。同法 6 条によれば、4 つの財務指標に基づき自治体に対して A、B、C のいずれかの信用格付が付与されることとなっている。

格付が A となれば、新規融資を受けることが可能だが、B の場合には融資を受ける際に財務健全化計画を作成・提出する必要があるなど、条件が厳しくなる。格付が C の場合には新規の融資を受けることができない。

## (2) 資金フローモデル案

上記の前提条件を元に、LED 街灯交換投資を促進するための資金フローモデルとして、以下の 6 通りの資金フローモデルを検討した。

表 2-1 LED 街灯交換資金フローモデル一覧

	資金提供方法	返済方法
1	基金から自治体に直接貸付	ISDEM を通じた自治体予算を基金への返済に充当
2	基金から自治体に直接貸付 ★ソヤパンゴ自治体にて検証(2.2.1 参照)	配電会社による地方税の代理徴収分を基金への返済に充当
3	基金から金融機関に融資、金融機関から自治体に転貸 ★テコルーカ自治体にて検証(2.2.1 参照)	ISDEM を通じた自治体予算を金融機関への返済に充当、金融機関が基金に融資を返済
4	基金から ISDEM に融資、ISDEM から自治体に転貸	自治体予算を ISDEM が地方自治体に配分する前に返済に充当
5	基金からサプライヤーに融資、サプライヤーから自治体に割賦販売	ISDEM を通じて配分される自治体予算を割賦支払いに充当。サプライヤーが基金に融資返済
6	基金から配電会社に融資、配電会社から自治体にファイナンスリース	配電会社が電力料金にあわせてリース料を徴収、配電会社が基金に融資返済

(資料) JICA 調査団作成

### (3) 資金フローモデル実現のために必要となる法律改正や課題

資金フローモデル 1 は、省エネ基金が自治体に対して省エネ機器購入資金を直接融資し、ISDEM 経由で自治体に配分される予算(FODES)の開発予算分から返済を行うものである。

本資金フローモデルでは、省エネ基金による自治体向けの融資返済が、ISDEM を通じて配分される自治体予算により行われる。自治体予算が自治体に入金される前に省エネ基金への返済に充当されるため、省エネ基金は確実に融資を回収することができる。

しかしながら、現在は、FODES 法規則 (Reglamento de la Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios) 第 11 条に「FODES (中央政府から自治体に配分される予算) は、ISDEM もしくはその他の金融システムの機関からの借入に対する担保として使うことができる」との記載があり、現時点では省エネ基金からの貸付を上記の方法により返済することはできない。

これは、上記 FODES 法規則第 11 条に記載された「その他の金融システムの機関」が、ISDEM 法務部によれば金融機関監督庁 (Superintendencia del Sistema Financiero) の管轄下にある機関と解釈されており、省エネ基金は同庁の管轄下に置かれるわけではないためである。

そのため、省エネ基金が、ISDEM を通じて配分される自治体予算より返済を受けるため

には、今後制定される省エネ基金設立法に、「FODES（中央政府から自治体に配分される予算）を、省エネ基金から自治体に対する貸付に対する担保として使うことが出来る」という文面を加える必要がある。

資金フローモデル2は、省エネ基金が自治体に対して省エネ機器購入資金を直接融資し、配電会社が徴収している地方税から省エネ基金への返済を行うものである。本資金フローを実現するにあたり、省エネ基金設立法の制定以外に既存の法律改訂は必要ない。

なお、本資金フローモデルでは、省エネ基金による自治体向けの融資返済が、配電会社を通じて代理徴収される地方税から行われるが、配電会社を通じて地方税の徴収を行っているのは、自治体のうち25%程度にとどまっており、本資金フローを利用できるのは大規模な自治体に限定される。

資金フローモデル3は、省エネ基金が金融機関に融資を行い、金融機関が自治体に対して省エネ機器購入資金を融資、ISDEM 経由で自治体に配分される予算（FODES）から金融機関に返済を行うものである。本資金フローモデルを実現するにあたり、省エネ基金設立法の制定以外に特に既存の法律改訂は必要ない。

本資金フローモデル4は、省エネ基金が ISDEM に融資を行い、ISDEM が自治体に対して省エネ機器購入資金を融資、ISDEM 経由で自治体に配分される予算（FODES）を返済に充当するものである。

本資金フローを実現するための手続きは、現行の FODES 法規則、ISDEM 法、ISDEM 内規などに定められたものを活用可能であり、省エネ基金設立法の制定を行う以外、既存の法律の変更などの必要はない。

資金フローモデル5は、省エネ基金が省エネ機器の販売を行うサプライヤーに融資を行い、サプライヤーが自治体に対して省エネ機器を割賦販売、ISDEM 経由で自治体に配分される予算（FODES）の開発予算分からサプライヤーへ割賦代金支払いを行うものである。本資金フローでは、サプライヤーが自治体に省エネ機器を割賦販売し、その代金を ISDEM 経由で配分される地方自治体予算から回収する。しかしながら、本資金フローは現行法のもとでは、FODES 法規則（Reglamento de la Ley de Creación del Fondo para el Desarrollo Económico y Social de los Municipios）第11条に「FODES は、ISDEM もしくはその他の金融システムの機関からの借入に対する担保として使うことが出来る」との記載があるため、ISDEM を経由して配分される地方自治体予算を割賦代金に充当することはできない。これは、割賦販売を行うサプライヤーが金融機関監督庁の監督下にはなく、上記11条に記載された「その他の金融システムの機関」に該当しないためである。そのため、本資金フローを実現するためには、省エネ基金設立法に、ISDEM を通じて配分される地方自治体予算に

より、割賦販売代金の支払いを行うことが可能である旨、明記する必要がある。

資金フローモデル 6 は、省エネ基金がリース会社に融資を行い、リース会社が自治体に対して省エネ機器をリース（ファイナンスリース）し、ISDEM 経由で自治体に配分される予算（FODES）の開発予算分からリース会社へリース代金の支払いを行うものである。上記「(v)基金からサプライヤーに融資、サプライヤーから自治体に割賦販売」と同様に、現行法のもとでは、FODES 法規則第 11 条の記載により、リース代金を、ISDEM を経由して配分される地方自治体予算により支払うことはできない。これは、リース会社が FODES 法規則第 11 条に記載された「その他の金融システムの機関」に該当しないことによるものである。本資金フローを実現するためには、省エネ基金設立法に、ISDEM を通じて配分される地方自治体予算により、リース代金の支払いを行うことが可能である旨、明記する必要がある。また、ISDEM 内規（Reglamento para el otorgamiento de creditos a los municipios、自治体向け融資実施規則）にもリースに関するセクションを新設して手続きを定める必要がある。

#### (4) 受益者が負担する費用

資金フローにより、受益者（自治体）が負担することになる費用は異なる。例えば、省エネ基金が自治体に直接貸付を行う場合には、省エネ基金が多数の融資審査・手続きをする必要が生じるため、手間（取引コスト）が大きくなり、省エネ基金が受益者に対して課す融資マージンは大きくなる。

他方、銀行や割賦販売を行うサプライヤー、リース会社を通じて省エネ機器購入のための資金提供を行った場合には、省エネ基金による融資マージンは小さくなるものの、仲介機関などによる融資マージンが追加で発生する。

融資マージンなどの正確な数値は不明であるものの、仮の数値を用いて受益者が負担する費用を比較する。前提条件は以下の通り。

財務省の基金運営利回り	$2\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$
省エネ基金による融資マージン	<u>自治体への直接貸付の場合</u> $1\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$ <u>銀行、リース会社などへの転貸の場合</u> $0.5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$
仲介機関によるマージン	<u>銀行の場合</u> $3 \sim 3.5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$ <u>ISDEM の場合</u> $2 \sim 2.5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$ <u>割賦販売業者の場合</u> $5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$ <u>リース会社の場合</u> $7\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$
OIP 手数料	<u>ISDEM が OIP 手続きを行う場合</u> $1.5\% \times \text{金額}$ <u>配電会社が OIP 手続きを行う場合</u> 無料

仮に、契約期間（融資契約、リース契約など）が3年で、投資額が300,000ドルだとすると、各資金フローで受益者が負担する費用は以下の通りとなる。

表 2-2 受益者負担の費用比較 (試算)

		(i) 直接貸付 ISDEM経由返済	(ii) 直接貸付 地方税から返済	(iii) 金融機関から 転貸	(iv) ISDEMから転貸	(v) 割賦販売	(vi) ファイナンス リース
財務省基金利回り							
期初残高		利率					
		2%	2%	2%	2%	2%	2%
1年目	USD 300,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000	6,000
2年目	USD 200,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000	4,000
3年目	USD 100,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
小計		12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
省エネ基金によるマージン							
期初残高		マージン					
		1.0%	1.0%	0.5%	0.5%	0.5%	0.5%
1年目	USD 300,000	3,000	3,000	1,500	1,500	1,500	1,500
2年目	USD 200,000	2,000	2,000	1,000	1,000	1,000	1,000
3年目	USD 100,000	1,000	1,000	500	500	500	500
小計		6,000	6,000	3,000	3,000	3,000	3,000
仲介機関によるマージン							
期初残高		マージン					
				3% (年間)	2% (年間)	5% (年間)	7% (年間)
1年目	USD 300,000	-	-	9,000	6,000	15,000	21,000
2年目	USD 200,000	-	-	6,000	4,000	10,000	14,000
3年目	USD 100,000	-	-	3,000	2,000	5,000	7,000
小計		-	-	18,000	12,000	30,000	42,000
OIP手数料							
		手数料率					
		1.5%	0.0%	1.5%	1.5%	1.5%	1.5%
小計		4,500	-	4,500	4,500	4,500	4,500
合計		22,500	18,000	37,500	31,500	49,500	61,500

(注) 表中の金利、マージン(利ザヤ)、手数料の数値はあくまでも目安であり、決定事項ではない。

(資料) JICA 調査団作成

上記のとおり、(i)省エネ基金から自治体に直接貸付 (ISDEM を通じて返済) や(ii)省エネ基金から自治体に直接貸付 (配電会社による地方税徴収を返済に充当) など、省エネ基金が直接自治体に対して貸付を行う場合、受益者が負担する費用は小さくなる。ただし、(ii)省エネ基金から自治体に直接貸付 (配電会社による地方税徴収を返済に充当) については、配電会社に徴税を委託している規模の大きい自治体しか利用ができない。

表 2-3 LED 街灯交換に関する資金フローまとめ

	資金提供方法	返済方法	受益者が負担するコスト	法律改訂（省エネ基金設立法を除く）	その他
1	基金から自治体に直接貸付	ISDEM を通じた自治体予算を基金への返済に充当	小さい <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>・ 省エネ基金融資マージン 1.0%×年数</li> <li>・ OIP 手数料 1.5%</li> </ul>	不要	省エネ基金設立法に自治体予算で回収が可能である旨記載が必要。
2	基金から自治体に直接貸付 ★ソヤパンゴ自治体で実証	配電会社による地方税の代理徴収分を基金への返済に充当	小さい <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>・ 省エネ基金融資マージン 1.0%×年数</li> </ul>	不要	大規模な自治体に利用が限定される。
3	基金から金融機関に融資、金融機関から自治体に転貸 ★テコルーカ自治体で実証	ISDEM を通じた自治体予算を金融機関への返済に充当、金融機関が基金に融資を返済	大きい <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>・ 省エネ基金融資マージン 1.0%×年数</li> <li>・ 金融機関マージン 3～3.5%×年数</li> <li>・ OIP 手数料 1.5%</li> </ul>	不要	
4	基金から ISDEM に融資、ISDEM から自治体に転貸	自治体予算を ISDEM が地方自治体に配分する前に返済に充当	やや小さい <ul style="list-style-type: none"> <li>・ 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>・ 省エネ基金融資マージン 1.0%×年数</li> </ul>	不要	現時点では ISDEM は融資経験がなく、実務能力の確認が必要。



			<ul style="list-style-type: none"> <li>• ISDEM 融資マージン 2~2.5%×年数</li> <li>• OIP 手数料 1.5%</li> </ul>		
5	基金からサプライヤーに融資、サプライヤーから自治体に割賦販売	ISDEM を通じて配分される自治体予算を割賦支払いに充当。サプライヤーが基金に融資返済	大きい <ul style="list-style-type: none"> <li>• 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>• 省エネ基金融資マージン 0.5%×年数</li> <li>• 割賦販売マージン 5%×年数</li> <li>• OIP 手数料 1.5%</li> </ul>	FODES 法規則の改訂 ISDEM 内規の改訂	
6	基金から配電会社に融資、配電会社から自治体にファイナンスリース	配電会社が電力料金にあわせてリース料を徴収、配電会社が基金に融資返済	大きい <ul style="list-style-type: none"> <li>• 財務省基金利回り 2%×年数</li> <li>• 省エネ基金融資マージン 0.5%×年数</li> <li>• リース料マージン 7%×年数</li> <li>• OIP 手数料 1.5%</li> </ul>	FODES 法規則の改訂 ISDEM 内規の改訂	

(注) 表中の金利、マージン (利ザヤ)、手数料の数値はあくまでも目安であり、決定事項ではない。

(資料) JICA 調査団作成

## 2.1.2. 公共施設におけるエアコン高効率化

### (1) 資金フローモデル検討の前提条件

#### 1) 中央からの予算配分

多くの場合、独立機関は、なんらかの収入源<sup>2</sup>を有している（政府からの予算配分も受けていることが多い）が、非独立機関は収入減を有しておらず、中央政府からの予算配分により運営を行っている。

#### 2) 金融機関の借入

独立機関、非独立機関とも、金融機関から融資を受けることは可能であるものの、独立機関が役員会の決定により融資を受けることが可能であるのに対し、非独立機関は財務省の承認が必要であり、融資を受けることは容易ではない。

#### 3) 予算が余った場合の扱い

非独立機関が配分された予算を使い切らず、余剰が生じた場合には、財務省がこれを凍結させ、国庫に返納させることができる。独立機関の場合には、予算余剰分を財務省が凍結させることはできず、翌年度に繰り越される。

表 2-4 独立機関と非独立機関の予算面・会計面の違い

	独立機関	非独立機関
予算配分	一部政府から予算配分を受けるが、独自の収入源を有することが多い（機関により異なる）	財務省から予算配分を受ける。
金融機関からの借入	可能（役員会承認が必要）	可能（財務省の承認が必要）
予算が余った場合の扱い	財務省は余剰額を凍結することは出来ない。	財務省が当該予算余剰を凍結する。

これらを勘案の上、それぞれに適した資金フローモデルを検討する。

### (2) 資金フローモデル案

上記のとおり、非独立機関は財務省の承認を得ないと借入ができないため、予算配分により省エネ機器投資を行うことが最も実現性の高い資金フローである。契約期間が複数年に亘るためか、現時点でリースや割賦販売による調達を行っている非独立機関は確認できおらず、実現性は低いものと思われる。

独立機関は法的には借入ができるものの、独自収入源の額が機関によって大きく異なる

<sup>2</sup> 例えば、大学は独立機関にあたり、学生からの学費を収入として得ている。

ため、実際に借入が受けられるかどうかは独自収入源の額をはじめとする財務体質次第であると言える。他方、省エネ機器のサプライヤーは独自収入源の額に係らず独立機関に対して割賦販売を行うことにはより積極的であり、割賦販売を通じた資金フローが最も現実的と考えられる。

そのため、公共施設でエアコン交換投資を促進するための資金フローモデルとして、以下の3通りの資金フローモデルを検討した。

表 2-5 資金フローモデル案

	資金提供方法	省エネ基金への入金方法
1	基金が財務省に融資し、財務省が政府機関（非独立機関）に予算配分 ★財務省会計総局にて検証（2.2.2 参照）	財務省が省庁予算から省エネメリット分を削減し、基金に返済
2	基金が政府機関（非独立機関）に対して融資	財務省が省エネメリット分の予算を凍結し、基金に返済
3	基金からエアコンサプライヤーに融資し、サプライヤーが公的機関（独立機関）に対してエアコンを割賦販売	政府機関（独立機関）が自己資金から基金に返済

### (3) 資金フローモデル実現のために必要となる法律改正や課題

資金フローモデル 1 は、非独立機関がエアコンの高効率化を行う際の投資資金を省エネ基金が提供、エアコンの交換を行ったことにより生じた予算余剰を財務省が凍結、財務省が余剰分を省エネ基金に入金するものである。

本資金フローを実現するためには、省エネ基金設立法に、関連する内容を定めておく必要がある。記載すべき内容としては以下が挙げられる。

- ▶ 省エネ基金が財務省に対して省エネ機器購入資金を融資でき、返済期間が1年以上であっても財務省が継続して返済を行うこと。
- ▶ 財務省が省庁の電力消費額削減分を複数年に亘って減額できること。

また、具体的な手続きについては、財務省内規で定める必要がある。

資金フローモデル 2 は、本資金フローモデルは、非独立機関がエアコンの高効率化を行う際の投資資金を省エネ基金から直接借り入れ、エアコンの交換を行ったことにより生じた予算余剰を財務省を通じて省エネ基金に返済するものである。

本資金フローを実現するためには、省エネ基金設立法に、関連する内容を定めておく必要がある。記載すべき内容としては以下が挙げられる。

- ▶ 省エネ基金が各省庁に対して省エネ機器購入資金を融資できること。
- ▶ 返済期間が1年以上であっても財務省が継続して省庁に返済資金の予算配分を行うこと。

財務省による省庁予算の凍結は、現行法の中で対応可能であり、特に法律改訂の必要はない。

なお、本資金フローを実現するためには、各省庁が融資を省エネ基金に申請する際に、事前に財務省の承認を得る必要があり、財務省の関与が必須である。

資金フローモデル 3 は、政府機関（独立機関）がサプライヤーと割賦販売契約を締結して、エアコンの高効率化を行い、サプライヤーがエアコン調達のための資金を省エネ基金から融資を受けるものである。

本資金フローは、現行法のもとで実現可能であり、省エネ基金設立法の制定以外に特に必要となる法律はない。

ただし、本資金フローは、公的機関（独立機関）が融資を受けるために十分な財務体力を有している必要があり、独自財源を豊富に有する機関のみが対象となりえる。

#### (4) 受益者が負担する費用

上記 3 通りの資金フローでは、受益者（省庁、独立機関）が負担する費用は異なる。しかしながら、(i)政府機関（非独立機関）に対して基金を通じて予算配分および(ii)政府機関（非独立機関）に対して基金を通じて予算配分の資金フローでは、同程度の費用となるものと考えられる。

融資マージンなどの正確な数値は不明であるものの、財務省・省庁への貸付の場合 (i) および(ii) の場合と、(iii)公的機関（独立機関）への割賦販売の場合に適用される費用は以下の通りであり、(iii)の場合には、割賦販売会社が課すマージン分費用が大きくなる。

財務省の基金運営利回り	<u>共通</u> $2\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$
省エネ基金による融資マージン	<u>財務省・省庁への貸付の場合</u> $0.5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$ <u>割賦販売会社への転貸の場合</u> $0.5\% \times \text{金額} \times \text{融資期間}$
割賦販売マージン	<u>割賦販売会社への転貸の場合</u> $5\% \times \text{金額} \times \text{割賦期間}$

(注) 表中の利回り、マージン（利ザヤ）の数値はあくまでも目安であり、決定事項ではない。

(資料) JICA 調査団作成

表 2-6 エアコン交換に関する資金フローまとめ

	資金提供方法	返済方法	法律改訂（省エネ基金設立法を除く）	その他
1	財務省を通じて政府機関（非独立機関）に対して基金を通じて予算配分 ★財務省会計総局にて実証	財務省が省庁予算から省エネメリット分を削減し、基金に返済	不要	
2	政府機関（非独立機関）に対して基金が直接予算配分	財務省が省エネメリット分の予算を凍結し、基金に返済	不要	省庁が融資を受けるには財務省の承認が必要。
3	基金から AC サプライヤーに融資し、サプライヤーが政府機関（独立機関）に対して AC を割賦販売	政府機関（独立機関）が自己資金から基金に返済	不要	資金を利用できるかどうかは政府機関（独立機関）の信用力による。

## 2.2. 資金フローモデルを検証するためのモデルプロジェクトの実施

モデルプロジェクト実施は、省エネ効果測定とともにコスト回収メカニズムを模擬的に検証することが目的である。LED 街灯への交換におけるコスト回収メカニズムは、ISDEM を通じて配分される中央政府からの予算からの回収（表 2-7 のオプション 1、3、5、6）、および、配電会社を通じて徴収される地方税からの回収（同オプション 2）の二通りがある。そのため、全ての資金フローモデルをモデルプロジェクトの実施を通じて検証する必要はなく、ISDEM を通じた回収と、地方税からの回収を、それぞれ検証できればよい。したがって、ISDEM を通じた回収については、モデルプロジェクトとして実施可能かつ現行法でも問題ないオプション 3 を試し、地方税を通じた回収ではオプション 2 を試すことにする（2.2.1 参照）。

同様に、インバーター・エアコンへの交換におけるコスト回収メカニズムについても、モデルプロジェクトとして実施可能かつ現行法下でも概ね問題のない<sup>3</sup>コスト回収メカニズムとして、財務省が借りて省エネ基金へ返済するケース（表 2-12 オプション 1）を検証することにする（2.2.2 参照）。

<sup>3</sup> 現行法下では、省エネ基金設立前であるため、CNE 名義の口座を財務省第三者預金課に開設して「省エネ基金」の代用とした。

### 2.2.1. 地方自治体の街灯の LED 化促進

本調査では、地方自治体の街灯の LED 化促進に関するモデルプロジェクトを、テコルーカ自治体およびソヤパンゴ自治体で実施中である。自治体 1 ヶ所あたり 20 台の LED 街灯を設置し、資金フローモデルの検証を行うとともに、消費電力削減についての量的検証を行う。

#### (1) 調達機器

本調査においては、LED 街灯をモデルプロジェクト実施サイト 2 か所で合計 44 個（22 個×2 サイト）を調達する。サイト 1 ヶ所で 20 台を設置、残り 2 台は予備として提供する。

#### (2) モデルプロジェクト実施による検証

上記の通り、地方自治体の街灯の LED 化促進に関する資金フローモデルは、以下の 6 通りを検討している。

表 2-7 LED 街灯交換資金フローモデル一覧

	資金提供方法	返済方法
1	基金から自治体に直接貸付	ISDEM を通じた自治体予算を基金への返済に充当
2	基金から自治体に直接貸付 ★ソヤパンゴ自治体にて検証(2.2.1 参照)	配電会社による地方税の代理徴収分を基金への返済に充当
3	基金から金融機関に融資、金融機関から自治体に転貸 ★テコルーカ自治体にて検証(2.2.1 参照)	ISDEM を通じた自治体予算を金融機関への返済に充当、金融機関が基金に融資を返済
4	基金から ISDEM に融資、ISDEM から自治体に転貸	自治体予算を ISDEM が地方自治体に配分する前に返済に充当
5	基金からサプライヤーに融資、サプライヤーから自治体に割賦販売	ISDEM を通じて配分される自治体予算を割賦支払いに充当。サプライヤーが基金に融資返済
6	基金から配電会社に融資、配電会社から自治体にファイナンスリース	配電会社が電力料金にあわせてリース料を徴収、配電会社が基金に融資返済

(資料) JICA 調査団作成、各モデルの特徴は後述 (2.1.1 を参照)

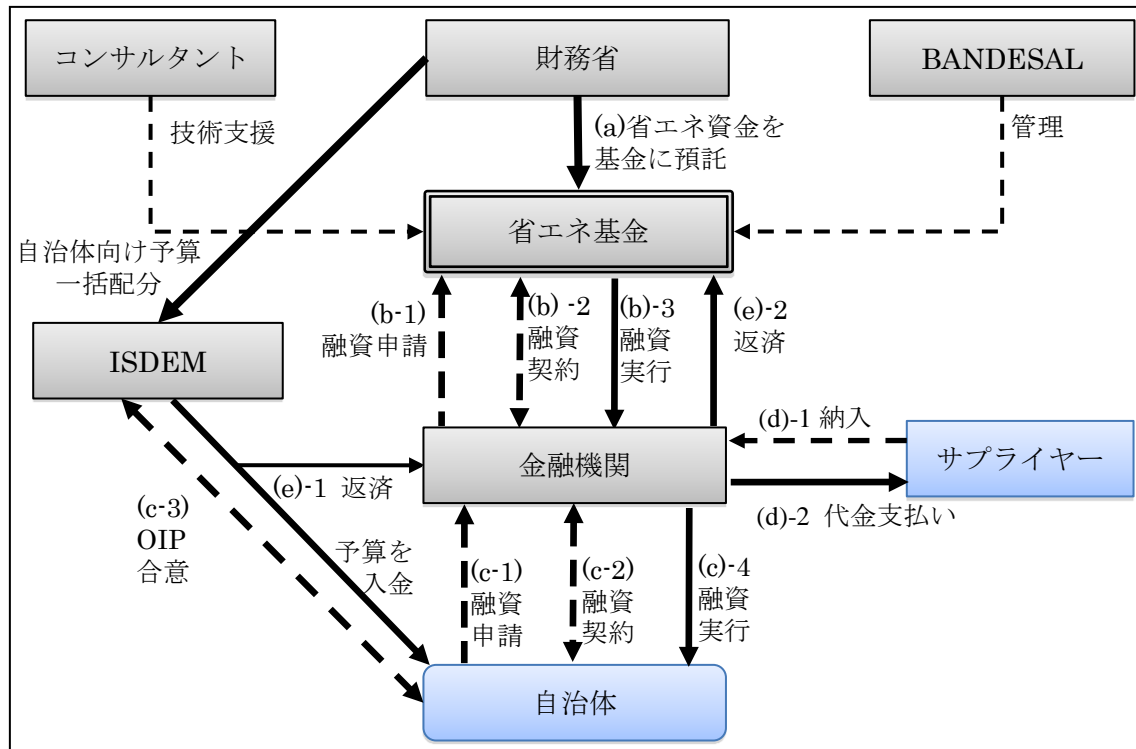
そのうち、モデルプロジェクトとして検証できる資金フローモデルとして上記 2 および 3 を検証することとなった。

モデルプロジェクトの実施内容および検証内容は以下のとおり。

## 1) テコルーカ自治体におけるモデルプロジェクト

### (i) 検証する資金フローモデル

テコルーカ自治体では、モデルプロジェクトを通じて「省エネ基金から金融機関に融資し、金融機関から自治体に転貸」する資金フローモデルを検証中である。検証を行っている資金フローモデルは以下の通りである。



(資料) JICA 調査団作成

図 2-4 テコルーカ自治体で実証する資金フローモデル図

本資金フローモデルは、省エネ基金が金融機関に融資を行い、金融機関が自治体に対して省エネ機器購入資金を融資、ISDEM 経由で自治体に配分される予算 (FODES) から金融機関に返済を行うもの。

### (ii) 検証結果 (資金フローモデル)

省エネ基金が設立された際の融資申請から返済までの手続き内容は、以下を想定し、モデルプロジェクト実施期間 (2015 年 10 月から 2016 年 1 月) にすべての手続きが実施可能であることが検証された。

表 2-8 省エネ基金への融資申請から返済までの手続き

事前準備	<p>自治体が財務省会計総局による格付を取得する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>自治体が財務省会計総局に格付証明書の発行を依頼。</li> <li>財務省が自治体に財務報告書を提出するよう依頼。</li> <li>必要書類提出より 15 日程度で格付証明書が発行される。</li> </ul>
調達	<p>自治体は当該省エネ機材設置に関する開発計画を作成して、自治体議会の承認を得る。</p> <p>自治体は省エネ基金により設定された機器リストより機材を選定、サプライヤーを入札により選定する。</p>
融資申請・審査（金融機関・自治体）	<p>自治体は、以下の書類を金融機関に提出、融資申請を行う<sup>4</sup>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>融資を受けることに関する自治体の議会決定</li> <li>省エネ機器購入に関する開発計画のコピー</li> <li>直近の会計報告書</li> <li>財務省による格付証明書</li> </ul> <p>金融機関はこれらを受領後、融資審査を行う。</p>
OIP 申請・ISDEM による審査	<p>自治体は、以下の書類を ISDEM に提出、OIP 手続きの申請を行う<sup>5</sup>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>OIP 合意を ISDEM と結ぶことに関する自治体の議会決定。</li> <li>自治体から ISDEM に対しての OIP に関する申請レター</li> <li>金融機関からの借入条件</li> <li>財務省による格付証明書</li> <li>格付が B もしくは C であれば財政再建計画、および自治体議会の財政再建計画に対する承認</li> <li>市長の当選証書</li> <li>市長の本人確認資料 (ID)</li> <li>自治体の納税 ID</li> </ul> <p>ISDEM は提出された書類をもとに審査するとともに、役員会で OIP を許容することを決定し、その旨を自治体に通知する。</p>
融資契約・OIP 合意の締結	<p>ISDEM と自治体は、OIP に関する合意文書に署名する。</p> <p>それを受けて金融機関と自治体は融資契約に署名を行う。</p>
融資の実行	<p>金融機関は、自治体がサプライヤーへの支払いにのみ使用できる口座を開設し、同口座に融資資金を入金することにより融資を実行する。</p>
融資申請・審査（省エネ基金・金融機関）	<p>省エネ基金は、事前に金融機関の審査を行い、融資枠を設定する。</p> <p>金融機関が自治体向けに融資を実行したのち、金融機関は融資契約</p>

<sup>4</sup> (出典) Banco Hipotecario からの聞き取り内容に基づき調査団作成。

<sup>5</sup> (出典) ISDEM OIP チェックリスト



	書や支払い証憑などを省エネ基金に提示、省エネ基金は金融機関に融資額と同額を融資する。
機材の設置	省エネ機器の設置を行い、自治体を確認を行う。 通常、見積書に支払い期限が記載されているため、それに応じて支払いを行う。支払いは、金融機関に開設した口座から融資資金を小切手もしくは送金により行う。
返済(自治体→金融機関)	融資契約が締結されたのち、自治体は返済日などを ISDEM に連絡。 ISDEM がそれに基づいて引き落としと金融機関への返済手続きを開始する。

(資料) JICA 調査団作成

モデルプロジェクト実施を通じて得られた教訓は以下の通りである。

### **教訓 1：売買契約締結、LED 街灯の設置は、OIP 合意・融資契約締結後に行う。**

OIP 合意・融資契約締結前に LED 街灯の設置を行うと、OIP 合意・融資契約締結までの期間は、サプライヤーが自治体に関する信用リスクを負うことになる。また、手続きが止まると問題解決のために様々な調整が必要になり、関係者での手間が増加する。

そのため、手続きが滞りなく進められるよう、(i)OIP 合意を行ったうえで、(ii)融資契約を締結し、さらにその上で(iii)売買契約を締結し、(iv) LED 街灯の設置を行う、という手順で進める必要がある。

### **教訓 2：設置に関する基準を明確にする。**

テコルーカ自治体では、既存の水銀灯と同じ位置に LED 街灯を設置したため、上記のような暗さに関する問題が発生した。そのため、事前に設置に関する諸条件を明確にしたうえで、設置作業を行う必要があった。

例えば、サプライヤーに発注を行う際には、LED 街灯の設置は高さ 6m の位置に行うこと、街灯と街灯の間隔は 40m 以内とすることを明確に指示する必要があった。街灯設置に適したポールがなく、サプライヤーが街灯を 40m 間隔や 6m の高さに設置できない場合には、自治体の責任でポールの設置を行うなど、責任範囲を明確にして置く必要もあった。

### **教訓 3：市民・地元有力者等へのわかりやすい資料の準備。**

上記のような暗さに関する問題が発生した際に、一部の市民・議員から出された不満に対し、CNE・DELSUR などの関係者が訪問するまで、問題解決が行われなかった。これは、プロジェクト側からも、機材の特性に関する説明が十分ではなかったことも一因と思われる。

そのため、省エネ基金が設立され、自治体に資金が提供される際には、自治体職員・議

員が機器の特性などを正しく理解できるようにするための説明資料を事前に準備しておくことが望ましい。

a) 量的検証結果

テコルーカ自治体における LED 街灯モデルプロジェクトにおいては、取替え前の水銀灯（175W）および取替え後の LED 街灯（36W）の両方の測定を実施した。平均値としては、水銀灯が 1 台 1 日あたり 2.49 kWh<sup>6</sup>（1 台 1 ヶ月あたり 74.79 kWh）、LED 街灯は、1 台 1 日あたり 0.46kWh（1 台 1 ヶ月あたり 13.80kWh）<sup>7</sup>という結果になっている。すなわち計測結果からは約 8 割の省エネ効果が確認できた。

これをもとに省エネ率を算出すると 81.5%の効果が確認できた。また照明 20 台あたりの 1 ヶ月ごとの省エネメリット（電気料金請求額の削減額）は 170.14 ドルとなる。

表 2-9 テコルーカ自治体における LED 街灯計測結果

項目	単位	既存灯	新灯	電力消費削減量 (月間)	省エネ改善 率 (%)
		水銀灯 (175W)	LED (36W)		
月電力消費量 (1 灯)	kWh	74.79	13.80	60.99	81.5%
月電力消費量 (20 灯)	kWh	1,495.80	276.00	1,219.80	
参考：月省エネメリット (電気料金請求額ベース)	ドル			170.14	79.4%

(資料) モデルプロジェクト結果をもとに JICA 調査団作成 (2015)

(注) 電力単価は 0.17 ドル/kWh

SIGET による電力料金規定に基づき、取替え前は 175W 水銀灯の料金が適用されており、1 台 1 ヶ月あたり 63.00 kWh を消費したものとして、配電会社が自治体に料金の請求が行われていた。取替え後は LED 街灯の 36W の規格が設定されていないため、36W ランプの実測値をベースに、1 台 1 ヶ月あたり 12.96kWh を消費したものとして電気料金の請求がされている。

テコルーカ自治体における LED 街灯についてもエアコンと同様な手法により、経済財務分析を行ったところ、FIRR、EIRR はそれぞれ、69.0%、67.2%となった。通常 EIRR のハードルレートは 10%程度と設定されることが多いため、LED 街灯への投資は妥当であると考えられる。

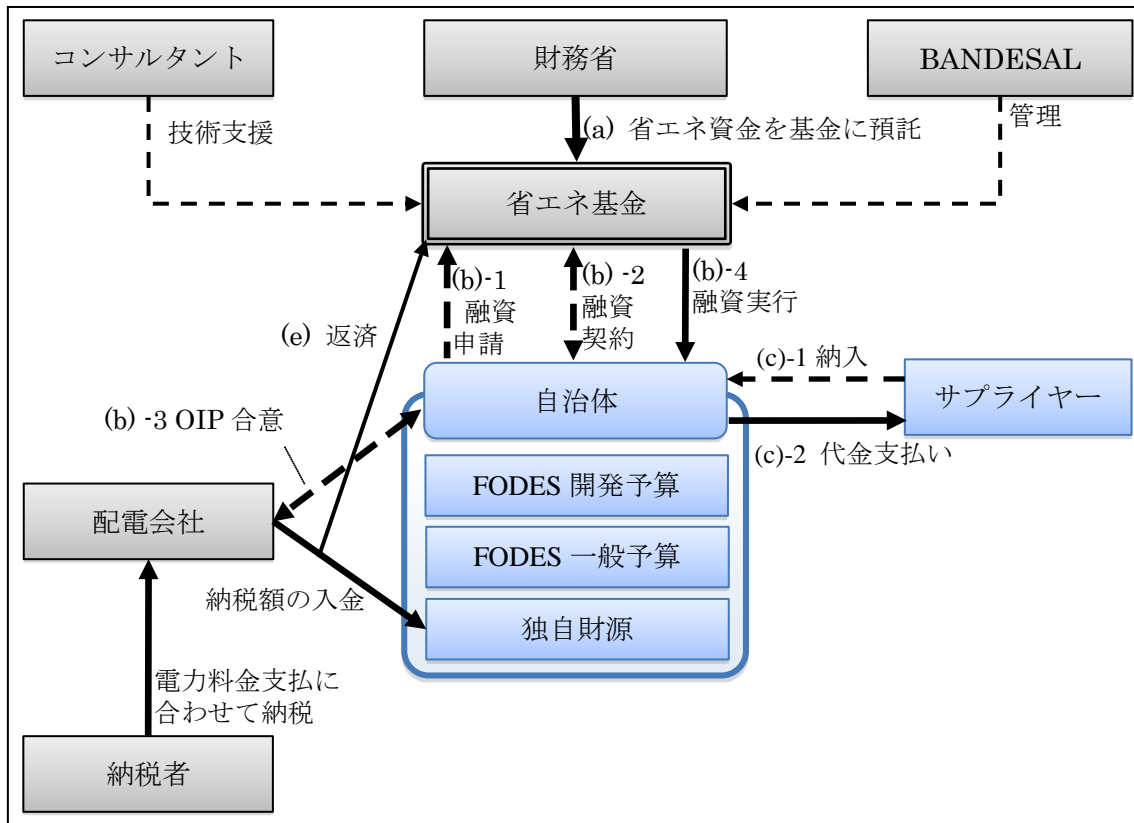
<sup>6</sup> 1 日は 12 時間としている。

<sup>7</sup> 計測値はデータ計測が安定して実施された 2015 年 11 月 1 日から 2016 年 1 月 31 日までのデータを採用している。

## 2) ソヤパング自治体におけるモデルプロジェクト

### (i) 検証する資金フローモデル

テコルーカ自治体では、モデルプロジェクトを通じて、省エネ基金から自治体に直接貸付し、配電会社による地方税を返済に充当する資金フローモデルを検証中である。検証を行っている資金フローモデルは以下の通りである。



(資料) JICA 調査団作成

図 2-5 ソヤパング自治体で実証する資金フローモデル図

本資金フローモデルは、省エネ基金が自治体に対して省エネ機器購入資金を直接融資し、配電会社が徴収している地方税から省エネ基金への返済を行うものである。

### (ii) 検証結果 (資金フローモデル)

省エネ基金が設立された際の融資申請から返済までの手続き内容は、以下を想定し、モデルプロジェクト実施期間 (2015 年 10 月から 2016 年 1 月) にすべての手続きが実施可能であることが検証された。

表 2-10 省エネ基金への融資申請から返済までの手続き

事前準備	<p>自治体が財務省会計総局による格付を取得する。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 自治体が財務省会計総局に格付証明書の発行を依頼。</li> <li>- 財務省が自治体に財務報告書を提出するよう依頼。</li> <li>- 必要書類提出より 15 日程度で格付証明書が発行される。</li> </ul>
調達	<p>自治体は当該省エネ機材設置に関する開発計画を作成して、自治体議会の承認を得る。</p> <p>自治体は省エネ基金により設定された機器リストより機材を選定、省エネ基金の定める関連基準に基づき、サプライヤーを入札により選定する。</p>
融資申請・審査	<p>自治体は、以下の書類を省エネ基金に提出、融資申請を行う<sup>8</sup>。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 融資を受けることに関する自治体の議会決定</li> <li>- 省エネ機器購入に関する開発計画のコピー</li> <li>- 直近の会計報告書</li> <li>- 財務省による格付証明書</li> </ul> <p>省エネ基金はこれらを受領後、融資審査を行う。</p>
OIP 申請・配電会社による審査	<p>自治体は、以下の書類を配電会社に提出、OIP 手続きの申請を行う。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- OIP 合意に市長署名することについての自治体議会承認</li> <li>- OIP 合意に関する自治体から配電会社への申請レター</li> </ul> <p>配電会社は提出された書類をもとに審査するとともに、役員会で OIP を許容することを決定し、その旨を自治体に通知する。</p>
融資契約・OIP 合意の締結	<p>配電会社と自治体は、OIP に関する合意文書に署名する。</p> <p>それを受けて省エネ基金と自治体は融資契約に署名を行う。</p>
融資の実行	<p>省エネ基金は、小切手を振り出し自治体に交付。これをもって融資が実行されたものとされる。</p> <p>小切手は、サプライヤーへの支払いにしか充当出来ないよう、自治体は受領と同時にサプライヤー向けに裏書する。</p>
機材の設置	<p>省エネ機器の設置を行い、自治体を確認を行う。</p>

<sup>8</sup> (出典) Banco Hipotecario からの聞き取り内容に基づき調査団作成。

	通常、見積書に支払い期限が記載されているため、それに応じて支払いを行う。支払いには、省エネ基金から受領した小切手を使う。
返済	融資契約が締結されたのち、自治体は返済日などを配電会社に連絡。配電会社がそれに基づいて引き落としと省エネ基金への返済手続きを開始する。

(資料) JICA 調査団作成

モデルプロジェクト実施を通じて得られた教訓は以下の通りである。

### **教訓 1：地方税に対する OIP 合意は大規模な自治体に限定される。**

ISDEM が自治向け予算 (FODES) に対して OIP を行い返済に充当する場合には融資総額に対して 1.5% の手数料を徴収するのに対して、地方税に対する OIP により配電会社から返済を行う場合には配電会社は特に手数料を徴収しない。

そのためか、配電会社は返済手続きに関する手間を回避しようとしたり、自治体が OIP を申請したとしてもなんらかの理由で拒絶を行う可能性もある。

大規模な自治体であれば、配電により収益を得ているため、配電会社もこのような手間を負担するものと思われるが、小規模な自治体であれば配電会社に拒絶される可能性がより高くなる。小規模な自治体であれば、配電会社を通じて地方税から融資返済を行うことは避けるべきものと思われる。

### **教訓 2：電力料金設定に関するドンボスコ大学・CNE の関与**

省エネメリットを自治体が享受するためには、配電会社が LED 街灯の性能にあわせて電力料金を引き下げる必要がある (実際の電力消費量で電力料金が請求されるわけではないため)。

省エネ基金が設立された際には、ドンボスコ大学のように機器の性能計測について定評のある機関が独自に省エネ性能の検証を行い、配電会社が検証された性能に基づいて電力料金の設定を行うよう CNE が監督することが必要になる。

#### **(iii) 検証結果 (量的検証)**

ソヤパング自治体における LED 街灯モデルプロジェクトでは、現地事情によりプロジェクトサイトにおける新旧比較の実測は実施せず、実験室における実測値を用いて新旧の省エネ効果を評価した。評価結果を次に示す。省エネ効果は 76.8% と評価される。この結果を用いて 20 個のランプに対する 1 月あたりの省エネメリット (電気料金請求額の削減額) は、158.23 ドルとなった。

表 2-11 ソヤパング自治体における LED 街灯計測結果

項目	単位	既存灯	新灯	電力消費削減量 (月間)	省エネ改善 率 (%)
		水銀灯 (175W)	LED (36W)		
月電力消費量 (1 灯)	kWh	55.8	12.96	42.84	76.8%
月電力消費量 (20 灯)	kWh	1,116.00	259.20	856.80	
参考：月省エネメリット (電力料金請求額ベース)	ドル			158.23	79.4%

(注 1) 消費電力量は、ドンボスコ大学にける計測値を基に試算している。

(注 2) 電力単価は 0.1581 ドル/kWh

(資料) パイロットプロジェクト結果をもとに JICA 調査団作成 (2015)

ソヤパング自治体における LED 街灯についてもエアコンと同様な手法により、経済財務分析を行った。分析の結果、FIRR、EIRR はそれぞれ、61.1%、39.0%となった。通常 EIRR のハードルレートは 10%程度と設定されることが多いため、LED 街灯への投資は妥当であると考えられる。

### 2.2.2. 公共施設でのエアコン高効率化

本調査では、公共施設でのエアコン効率化に関するモデルプロジェクトを、財務省会計総局および CNE で実施中である。

上記のとおり、公共施設でのエアコン効率化に関する資金フローモデルは、以下の 3 通りを検討している。

表 2-12 資金フローモデル案

	資金提供方法	省エネ基金への入金方法
1	基金が財務省に融資し、財務省が政府機関 (非独立機関) に予算配分 ★財務省会計総局にて検証	財務省が省庁予算から省エネメリット 分を削減し、基金に返済
2	基金が政府機関 (非独立機関) に対して融 資	財務省が省エネメリット分の予算を凍 結し、基金に返済
3	基金からエアコンサプライヤーに融資し、 サプライヤーが公的機関 (独立機関) に対 してエアコンを割賦販売	政府機関 (独立機関) が自己資金から基 金に返済

モデルプロジェクトの実施にあたり、財務省をはじめとする関係機関と協議したところ、

各省と省エネ基金が複数の融資契約を締結するよりも財務省が省庁を代表して省エネ基金と融資契約を締結する方が効率的であることから(i)が最も有望な資金フローであるとのことであったため、これをモデルプロジェクトを通じて検証することとなった。

モデルプロジェクトは、(a)建物内の区切られた部分でノンインバーター・エアコンをインバーター・エアコンに交換し、交換前後の消費電力量を計測するとともに、(b)既存のノンインバーター・エアコンの隣にインバーター・エアコンを設置、24時間ごとに交互に運転し、気候条件や運転条件も把握の上、消費電力量を計測し、より詳細な省エネ効果の把握を行う。

上記(a)のモデルプロジェクトは、財務省会計総局の建物でモデルプロジェクトを行うこととした。

財務省会計総局では、建物内の区切られた部分2カ所（セクションA、セクションB）に設置されているノンインバーター・エアコンをインバーター・エアコンに交換し、交換前後の消費電力量を計測する。

上記(b)のモデルプロジェクトを実施する際には、より省エネ機器に関する専門知識が必要となることからCNEの事務所ビルで実施することとした。

## (1) 調達機器

本調査では、表 2-13 に示す機材の調達と据え付けを行う。

表 2-13 モデルプロジェクト（エアコン高効率化）調達機材

財務省会計総局 セクション A		台数
インバーター・エアコン（容量 36,000BTU、最小 10,000BTU、最大 35,000BTU）、電力効率 9BTU/hW 以上）		6
インバーター・エアコン（容量 24,000BTU、最小 4,000BTU、最大 22,000BTU）、電力効率 11BTU/hW 以上）		1
電力計測メーター（Web サーバーつき、メモリ機能付き）		2
その他設置機材		1
財務省会計総局 セクション B		
インバーター・エアコン（容量 36,000BTU、最小 10,000BTU、最大 35,000BTU）、電力効率 9BTU/hW 以上）		4
電力計測メーター（7 回線以上、Web サーバーつき、メモリ機能付き）		1
その他設置機材		1
CNE		
インバーターエアコン（容量 24,000BTU、最小 4,000BTU、最大 22,000BTU）、電力効率 11BTU/hW 以上）		1
電力計測メーター（Web サーバー付き、メモリ機能付き）		1

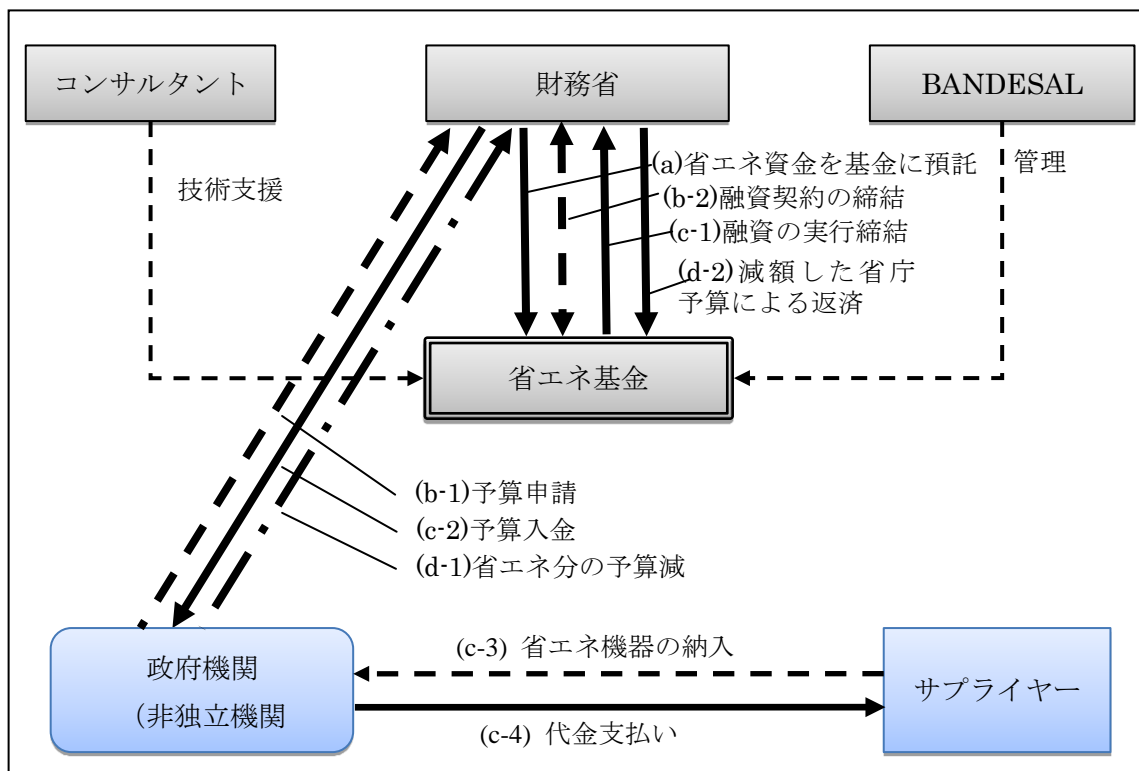
(資料) JICA 調査団作成

(2) モデルプロジェクト実施による検証

1) 財務省会計総局におけるモデルプロジェクト

(i) 検証する資金フローモデル

財務省会計総局では、政府機関（非独立機関）に対して省エネ基金を通じて予算配分する資金フローモデルを検証中である。検証を行っている資金フローモデルは以下の通りである。



(資料) JICA 調査団作成

図 2-6 財務省会計総局で実証する資金フローモデル図

(ii) 検証方法 (資金フローモデル)

2015年10月中旬に財務省会計総局におけるエアコンの設置が完了する予定である。エアコン代金・設置費用は、JICAが負担するため、財務省会計総局は省エネ基金から資金を受ける必要がないことから、上記資金フローモデル図(図2-6)のうち、「(d-1) 余剰予算を財務省が凍結」および「(d-2) 凍結された余剰予算を財務省が入金」をモデルプロジェクトを通じて検証する。

エアコンの交換により電力消費量が毎月127ドル分減少するものと予想されることから、



2015年11月以降、財務省予算総局は会計総局予算から127ドル分を凍結する(d-1に相当)。会計総局は、毎月、電力請求書を入手後、予算局に予算凍結・振り替えを要請する。それを受けて予算総局は127ドル分を凍結したあと、資金課を通じてCNE口座に入金する(d-2に相当)。予算凍結手続きは、財務省内規(予算余剰に関するガイドライン)に基づいて行われる。

### (iii) 検証結果(量的検証)

財務省会計総局においては、新型インバーター・エアコンの設置前に3日程度、旧型のエアコンの消費電力量の計測を実施した。その後は新型エアコンの消費電力量を継続して計測した。計測結果を次に示す。

表 2-14 財務省会計総局におけるエアコン計測結果(新旧エアコン比較)

場所	既存の空調システム			新しい空調システム			比較	省エネメリット
							となった	減

(資料) JICA 調査団作成

旧型ノンインバーター・エアコンの電力消費量は、容量5トン、3トンのエアコンがそれぞれ1台1日あたり28.3kWh、11.0kWhであった。これらの値をベースに旧型のノンインバーター・エアコンの消費電力総量を計算すると3,458.40kWhとなる。新型インバーター・エアコンの消費電力の計測値合計は、2295.021kWhであったため、省エネ率は66.4%となる。また、計測期間中における一月あたりの二酸化炭素削減量は、約1.584トンと推定される。

エアコン投資にかかる妥当性を検討するため、経済財務分析を行った結果、FIRR、EIRRはそれぞれ、8.0%、3.8%となった。これは省エネ改善効率を20%と低めに想定した場合で、省エネ改善効率を40%とするとFIRR、EIRRの値は、各々31.2%、22.8%となる。通常EIRRのハードルレートは10%程度と設定されることが多いため、インバーター・エアコンへの投資は妥当であると考えられる。財務分析における費用側では、モデルプロジェクトでの機器購入・据付費用を計上し、便益側では省エネによって得られた消費電力削減分を見込

む。また、経済分析における費用側は保守的な観点から標準変換係数を乗じた調整を行わず、モデルプロジェクトコストを計上する。便益面では、省エネによって得られた火力発電燃料の削減便益、地球温暖化ガス削減便益、火力発電新規投資削減便益を計上する。

ソヤパンゴ自治体、テコルーカ自治体および、財務省会計総局における各モデルプロジェクトの財務、経済便益の評価結果を次に示す。

表 2-15 経済・財務便益概要

財務便益 (USD/年)

項目	特記事項	AC -DGCG	LED -Soyapango	LED -Tecoluca
省エネメリット	電力料金請求額の減少 (USD)	5,065.20	1,898.76	2,041.68

経済便益 (USD/年)

項目	特記事項	AC -DGCG	LED -Soyapango	LED -Tecoluca
(a) 第1次エネルギー削減	第1次エネルギー削減効果 (USD)	2,673.23	998.00	1,420.82
(b) 地球温暖化ガス削減	Co2排出削減効果 (USD)	380.06	141.89	202.00
(c) 発電所建設遅延効果	投資費用の回避 (USD)	1,109.60	414.25	589.75
(e) 経済便益合計		4,162.89	1,554.14	2,212.57

(資料) JICA 調査団作成

分析の結果、3つのモデルプロジェクト全体の FIRR, EIRR はそれぞれ、18.7%、14.6%となった。通常 EIRR のハードルレートは 10%程度と設定されることが多いため、LED 街頭およびエアコンへの投資は妥当であると考えられる。

## 2) CNE におけるモデルプロジェクト

### (i) 検証する資金フロー (モデル)

エアコン交換に関する資金フローモデルは、上記の財務省における会計総局におけるモデルプロジェクトで検証するため、CNE におけるモデルプロジェクトでは資金フローモデルの検証は行わない。

### (ii) 検証結果 (量的検証)

#### i) 検証結果

エアコン省エネの量的検証は、すでに述べたように CNE と財務省会計総局の 2 ヶ所において実施した。CNE においては、並列して設置された、新旧エアコンの運転を 24 時間ごとに交代に行い、現地の状況を踏まえて、より正確にインバーター・エアコンの省エネ性能を計測することを目的とした。

新旧エアコンの消費電力量の比較結果は次に示すとおりである。旧型 (Lennox 社製ノン・

インバーター・エアコン) に比べ、新型 (Panasonic 社製インバーター・エアコン) は約 72% の省エネ率を達成している。これは当初想定していた数値 (20%) に比べ大きい省エネ達成率を示しているが、メーカーのカタログ値 (70%省エネ率) と同等の数値となっている<sup>9</sup>。

表 2-16 CNE における新旧エアコン比較結果

	Lennox	Panasonic	省エネ改善率
試験期間の累積消費量 (kWh)	155.12	43.74	72.15%
一日当たり消費量(kWh)	6.26	1.74	

(資料) JICA 調査団作成

なお、CNE のモデルプロジェクトでは、室内外の環境の影響を確認するため、気温および湿度の測定も合わせて実施した。気温の実施結果は、執務時間における外気温は概ね摂氏 29 度から 36 度で推移しており、室内気温は摂氏 24 度から 25.5 度でほぼ一定であった。室内気温はエアコンの設定温度を 23 度で一定にして運転していたため 1 日を通じてほぼ一定と考えられる。また、外気温の変動はさほど小さくなく、従って室内気温との差の変動が少ないため、エアコンの運転への日変動の影響は少ないと考えられる。湿度についても、室外が 35～40%程度、室内が 55～60%程度であり変動はない。従って湿度の影響もあまりないと推測される。

## 2.3. 省エネ基金が設立された際に優先する資金フローおよび条件

### 2.3.1. 優先すべき資金フロー

上述のように、省エネ基金は、公的セクターのステークホルダー (自治体、省庁、独立機関) ごとに機能する資金フローを複数提供することができる。しかし、当面、省エネ基金設立初期の経営戦略として最も推奨すべきと考えるのは、以下の 4 つである (表 2-17 参照)。借り手が規模の小さい自治体の場合、省エネ基金の取引コストが高くなってしまいうためエンドユーザー金利が高くなってしまいう可能性がある。そこで、省エネ基金からの直貸しに加えて、仲介機関を通じて転貸することで、小さな自治体へも省エネ機器投資のための資金供与を可能にすることも考慮する。仲介機関としては、信用力の高い大手銀行、配電会社、銀行系リース会社を想定することで、省エネ基金からこれら仲介機関への転貸金利を低く抑えることができる<sup>10</sup>。

公的セクターにおいて最も電力を消費している分野・借り手に焦点を絞って、機動的に省エネを促進し、省エネの効果を関係機関に実感してもらうことが重要と考える。

<sup>9</sup> インバーター採用による省エネ効果が約 30%に加えてエコナビ機能 (人体感知センサーによるエアコン制御機能) による効果が想定される。

<sup>10</sup> ただし、ケースバイケースで、省エネ基金から中小規模自治体への直貸の可能性は排除しない。

表 2-17 エネ基金設立初期に推奨すべき資金フロー

融資対象（投資規模）	借り手	適切な貸付・返済	条件
水銀灯のLED街灯への交換投資 (21.4百万ドル) *	規模の大きい自治体	直貸・地方税徴収を原資とした返済	地方税の徴収を配電会社に委託しており、配電会社と OIP 合意を締結すること
同上 (10.6百万ドル)	規模の小さい自治体	直貸および仲介機関を通じた転貸、FODES75%を原資とした返済	財務省会計課から信用格付けを取得し、ISDEM と OIP 合意を締結すること
省庁のエアコンのインバーター化投資 (24百万ドル)	全ての省庁	直貸・財務省を通じた返済	財務省がイニシアティブをとり、一定期間に一斉に交換を断行すること
ANDA の水ポンプ高効率化投資(42百万ドル)	ANDA の北部システムおよびグルチャパシステム	直貸・水道料金回収口座からの返済	Banco Agricola と ANDA の間で OIP 合意を締結すること

(注)\* 水銀灯保有数 1000 本以上の自治体数は 26 ある (2014 年、CNE データ)。

(資料) JICA 調査団作成

### 2.3.2. 資金フローモデルが機能するための条件

本調査報告書 2.1.では、省エネ基金を活用した資金フローモデルを提案し、2.2.では、それらが機能するための必要条件として、各ステークホルダー（自治体、省庁、独立政府機関）への資金供与に際して、(i) 制度的ボトルネックはないか、(ii) 省エネ基金への返済原資となる省エネメリット（消費電力削減の経済的便益、省エネ事業の質の確保を含む）が確保されるかの2点につき、3つのモデルプロジェクトの実施を通じて検証してきた（詳細は2.2.を参照）。

しかし、それだけでは省エネ基金を活用した資金フローモデルが機能するために十分ではない。なぜならば、公的セクターのステークホルダーは、いずれも予算で機器費用を賄っているため、節電（省エネ）意識が低いためである。また、通常、公共調達法に則って価格基準の調達を行っているためにライフサイクルコストに基づく機器調達に慣れていないことも一因である。

そこで、省エネ基金を活用した資金フローモデルが機能するためには、(iii)一定水準以上の省エネ機器が選定・調達されるための技術面の支援体制の提供と(iv)公的セクターのエンドユーザーを動員するための国家的イニシアティブが必要になる。

省エネ基金は、以下の理由より、これらの条件を満たすための資金メカニズムだといえる。

- 1) 省エネ基金は外国資金を用いて設立されるため、借り手の機器調達には、公共調達法の適用外となる。そのため、省エネ基金の技術基準委員会が定める高い省エネ基準にもとづく調達を徹底することができる。
- 2) 省エネ基金運営委員会のメンバーである財務省および国家エネルギー委員会がイニシアティブをとり、国家戦略として公的セクターの省エネを推進することができる。特に、省庁や独立政府機関を一定期間に動員して省エネ促進を機動的に図ることができる。
- 3) 予算ではなく、返済義務のある借入金で省エネ機器投資をすること、そして、省エネメリットで融資返済することを原則としているため、エンドユーザーの省エネ意識醸成につながる。
- 4) 省エネ基金はリボルビングファンドであり、貸付金は回収されることを前提としていることから、公的セクターの省エネ促進、ひいては、国家財政の健全化に長期的に貢献することができる。

ただし、省エネ基金が公的セクターに資金提供する際には、融資返済を確実にすることに特に留意が必要である。そのためには、公的セクター各機関の所得（国家予算、地方税、水道料金等の独自収入）から直接自動的に返済を受ける方法を資金フローモデルに組み込む工夫が必要になる。

### 3. 省エネ基金の設立にむけて

#### 3.1. 省エネ基金の制度面

##### 3.1.1. 省エネ基金の目的

省エネ基金は、エルサルバドル国の(i)公的セクターにおいて省エネを促進し、同国の財政健全化に貢献する、(ii) 環境に優しく、かつ、エネルギー効率の高い機器（空調システム、公共照明システム、揚水・浄水システムを含む）の交換投資に対して資金供与する、そして、(iii) 最終消費者の電力消費削減を最大化するために省エネ技術標準および基準を提供することを目的としている。

省エネ基金の借手として想定されるのは、省庁などの非独立政府機関、ANDA などの独立政府機関、地方自治体である。省エネ基金は、借手への直接貸付をするとともに、省エネ促進に寄与する仲介機関（銀行、リース会社、割賦販売事業者、ESCO など）への転貸資金の供与も実施することを想定している。

財務省からの省庁・自治体への予算配賦や政府系金融機関（BANDESAL）からの自治体・独立政府機関への融資に対する省エネ基金の優位性は、以下の通りである。

- ① 公的セクターの性格の異なるステークホルダー（自治体、省庁、独立政府機関）の全てに対して、総合的かつ機動的に省エネ機器投資資金を提供することができる。
- ② 公的セクター省エネの最終的裨益者となる財務省が、国家エネルギー委員会と協力して、公的セクターの省エネ促進のために主導的に省エネ基金を運営することができる。
- ③ 公的セクターにおける大規模な機器交換投資を財務省がけん引し、高い省エネ基準を設定することで短期間の投資回収を確実にすることができる。
- ④ 貸付金回収を確実にするための自動返済手段を組み込んだ資金フローモデルを採用することでエンドユーザー金利を最大限低く抑えることができる。
- ⑤ 公的セクターのステークホルダーに返済義務を負わせることにより、彼らの省エネ意識醸成が図られ、ひいては、公的セクターの電力消費削減、および、財政の健全化に貢献することができる。

##### 3.1.2. 省エネ基金の組織構造

省エネ基金は、財務省投資公債課所管のもと、基金運営委員会（Fund Management Committee）により運営されることを想定している。同委員会は、基金の運営方針、融資承認等の最高意思決定機関として機能する。省エネ基準を決定する「技術基準委員会（Technology Standard Committee）」を設立し、省エネ基準の設定と改訂を定期的実施していく必要がある。

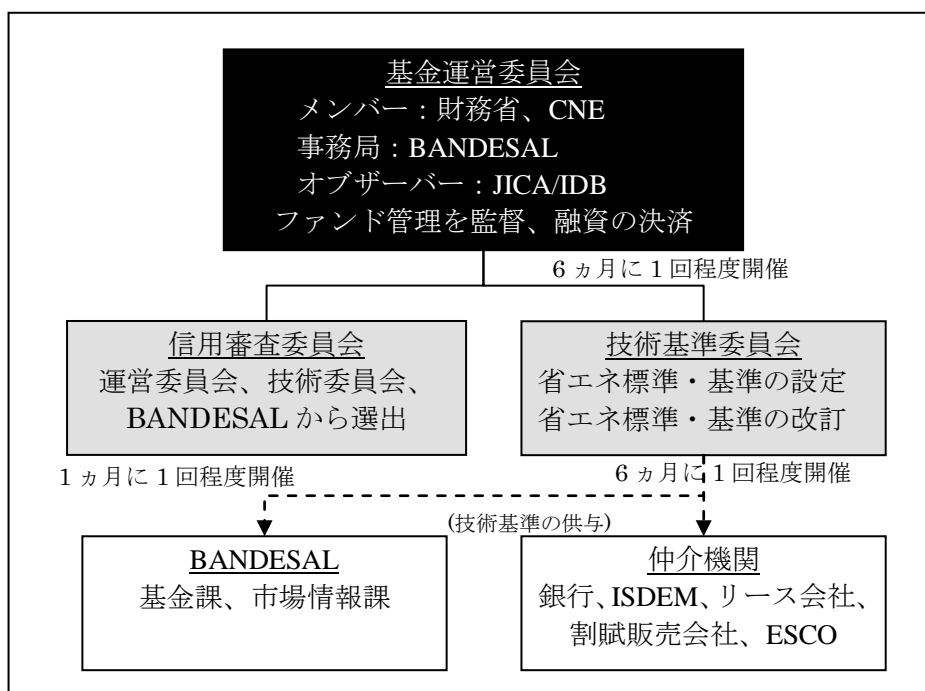
基金運営委員会の常任メンバー（投票権を有するメンバー）は、財務大臣、国家エネルギー省総裁、および、彼らの選出する代理人で構成される。加えて、投票権のないメンバーとして事務局の BANDESAL、そして、オブザーバー機関（JICA・IDB などの基金の原資

提供機関等)が考えられる(図 3-1 参照)。基金管理委員会は、省エネ基金の基本運用戦略を検討するとともに、一定額以上の融資決裁にもかかわる。常任メンバーから選出される人物は、課長クラスなどの実務担当者の長が望ましい。

一方、技術基準委員会は、技術進歩と国内市場の動向に合わせて定期的に省エネ標準・基準を見直すことを役割としており、常任委員は CNE、DELSUR、ドンボスコ大学などの省エネ関連の技術面に知見を有する機関から選出する。省エネ基金からの融資は、同委員会が決定した省エネ技術基準を満たすことを重要な貸付条件の一つとする。

両委員会は定期的に(6カ月に1回程度)開催されることを想定している。

加えて、両委員会および BANDESAL から選出された専門家で構成される信用審査委員会(Credit Appraisal Committee)の設立が必要となる。同委員会は毎月開催され、借り手、および、転貸先機関の信用審査を実施し、信用調書を作成し、基金運営委員会へ提出する。



(資料) JICA 調査団作成

図 3-1 省エネ基金の基本構造

BANDESAL はファンドマネージャーとして、融資の審査、貸付の実行、返済資金の管理などを行うため、省エネ基金は BANDESAL にファンド管理手数料を支払う。同ファンド管理手数料はは受益者(借り手)に融資マージンとして転嫁される。

ファンド管理手数料<sup>11</sup>は、基金の融資残高が(リボルビングファンドであるため)一定に

<sup>11</sup> ファンド管理手数料は、省エネ基金設立証書の中で記載され、BANDESAL 役員会の承認を得て最終決定される。仮に省エネ基金の規模が 50~70 百万ドルの規模であれば、貸付残高に対して年利 0.5% +

なるのであれば、固定額にすることが考えられる。他方、省エネ基金による融資マージンは、省エネ基金での手間（取引費用）がどのくらいかかるかによって決定される。

### 3.1.3. 省エネ基金設立に関する法的整備

#### (1) 省エネ基金設立法の制定

同法の制定のために必要となる手順は以下の通りである。

- 1) JICA 調査団・BANDESAL が法案骨子を策定
- 2) 財務省および BANDESAL が省エネ基金設立証書(public deeds for establishment)を策定
- 3) CNE が省エネ基金設立に先立って技術基準委員会（Technical Standard Committee）設立の準備を開始（関係機関への声掛け、省エネ基準の設定に向けて協議開始）
- 4) 省エネ基金設立法起草委員会(Technical Committee for drafting of the Energy Efficiency Fund Establishment Law)を創設。メンバーは財務省と BANDESAL を想定。同委員会において、省エネ基金設立証書（public deed of establishment）の条文につき協議。設立証書においては、法律の条文の内容をさらに詳細に記載。
- 5) 財務大臣が法案を大統領府法務課（Legal Department of Presidency）に提出、同課からのコメントに応じて、内容を修正。
- 6) 財務大臣が賛同する旨、書簡（MH Statement）を發布。
- 7) 財務大臣が法案を国会（Congress）へ上程、承認を得る。
- 8) 設立証書が関係機関によって締結され、正式に省エネ基金および基金運営委員会および技術基準委員会が設立される。

省エネ基金設立は、すべての地方自治体および国家全体に便益を受けられるものであるため、党派に関係なく国会で承認されやすいものと思われる。財務大臣の賛同が得られるならば、財務大臣の書簡發布から法律制定（大統領署名）が速やかに進むことが期待される。

#### (2) 省エネ基金設立法実施細則の作成

省エネ基金は公的セクター機関（自治体、非独立および独立政府機関）への直接貸付および仲介機関を通じた転貸を行う。直接貸付・転貸の双方で最も重要なことは、最終的な資金使途が既存機器の高効率化のための置換投資であり、それらの調達由省エネ基金の定める省エネ基準にしたがって実施されることである。公的セクターにおいて、（現行の価格基準を用いた公共調達ガイドラインに従うのではなく）省エネ効果による運営費の削減も

---

VAT13%を基準とし、月払いとする。基金運営に係る最低手数料（月 2500～3000 ドル+VAT）と比較して、高い方を BANDESAL に支払うことになる。



加味したライフサイクルコストを基準とした調達を徹底する必要がある。国内あるいは地域市場で調達可能な最高水準の省エネ効率を有する機器を購入することで省エネメリットを最大化させ、投資回収期間を短くすることが狙いである。

そのための具体的な運営方法を、省エネ基金設立法実施細則（Internal Regulation）に記載する必要がある。各関係機関（財務省、ISDEM 等の基金運営協力機関および仲介機関）は、同細則にしたがって各機関の内規を改訂し、基金から受益者（自治体、省庁、独立政府機関）への省エネ機器融資が実施できるようにする必要がある。

### 3.2. 省エネ機器に対する投資需要

公的セクターにおける、高効率水ポンプ、LED 街灯、そして、インバーター・エアコンの交換のための投資需要は、総額 98 百万ドルに上ると試算される。詳細は以下の通りである。

#### (1) LED 街灯の投資需要

エルサルバドル国内には、248 の地方自治体に合計 212,203 個の道路街灯があり、省エネ対象となる（蛍光灯を除く）街頭総数は 1500,500 個である。

この取り替え需要に対して標準的な LED 街灯（@250 ドル、据付・調整渡し、関税免除）にて対応した場合の投資需要は、合計金額は約 32 百万ドル となり、自治体別では上位 10 の自治体で過半数の取り替え需要があると考えられる。今回モデルプロジェクトを実施したソヤパンゴ自治体では約 13 百万ドル、テコルーカ自治体では約 0.02 百万ドルの新規投資が見込まれる。

#### (2) インバーター・エアコンの投資需要

エルサルバドルにおける電力需要は次表に示す通りである。公的セクターにおいては全体の約 7.6%に相当する、約 433GWh の需要を占めている。

公的セクターにおけるエアコン需要を推定したものが次表となる。需要ピーク時（5 時間の時間帯）における年間電力量および、この需要に対応するエアコン容量は、それぞれ 195GWh/year, 106.9MW に相当する。さらに、この需要に相当するエアコン導入にかかる機器費用を推定すると、年間約 16.9 百万ドル（工事費用込で 24 百万ドル）となる。

表 3-1 投資金額推定

項目	単位	投資額	摘要
公的セクター消費電力量	GWh/年	433.5	ANDAによる電力消費量、自治体での街灯による電力消費量を除く
内、エアコンの消費電力量	GWh/年	195.09	45% of total consumption (CNE data 2013)
上記、消費電力	MW	106.90	一日平均 5 時間稼働
上記、電力供給に必要なエアコン台数	Unit	7,483	ノンインバーター型 (36000BTU) の AC の消費電力は 14.2 kW
必要投資額	百万ドル	16.91	36,000 BTU AC 1 台あたり 2,260 ドル (設置費用除く) 設置費用 (機器費用の約 40%) を含めると必要投資額は約 24 百万ドル
電力消費削減量	GWh/年	78.04	省エネ改善効果は低めの 40% を想定

(資料) “Desarrollo Estudio Preparatorio Establecimiento Línea Base, Formulación, Estrategia y Metas de Ahorro Energético para Edificios Públicos PNUD/CNE/00075672”, CNE, (2013)より JICA調査団作成

### (3) 高効率水ポンプの投資需要

ANDA 浄水場の現状の水ポンプはすべて使用年数 15～20 年と古く、能力の 50% 程度の効率で動いている。これを高効率化することで 90% の効率性で動くことができる。3 つの給水システムの現在の 1 年あたりの電力消費は 24 百万ドル(2014 年値)であり、高効率化によって消費電力が削減され (30% 程度) かつ生産力が伸びることによる増収も見込める。具体的には、次の 3 つの主要な水供給システムへの更新対応が必要となる<sup>12</sup>。

投資需要としては、すでに中米経済統合銀行 (BCIE) と仏政府との協調融資が決定している 1) レンパ川給水システム (37 百万ドル) を除いて、2) 北部給水システム (24 百万ドル) および 3) グルチャパ給水システム (18 百万ドル) で 42 百万ドルが見込まれる<sup>13</sup>。

なお、これら 3 つのシステムの電力消費量は、ANDA 全体の電力消費量の約 6 割を占める。

<sup>12</sup> レンパ川給水システムについては、ポンプの高効率化投資が仏政府および中米経済等行銀行からの融資 62 百万ドルで実施されることが決まっており、1.9 m<sup>3</sup>/秒から 3 m<sup>3</sup>/秒に送水能力が増大することに伴い、利益 (収入から電気代等の経費を控除した後) が年間 15 百万ドル増大すると見込まれている。一方、グルチャパ給水システムと北部給水システムについては、2015 年 11 月から 2016 年 4 月までの期間で消費電力の高い (40,000 kWh/month 以上の) 428 の揚水・浄水場につき、省エネ調査が実施している。この結果をまっして投資需要が明確になる。(資料) ANDA 資金課との面談による情報 (2015 年 12 月)

<sup>13</sup> グルチャパ給水システムと北部給水システムについては現在 428 の揚水・浄水場につきフィージビリティ調査を実施中 (2015 年 11 月～2016 年 4 月まで) であり、その結果、投資需要が明確になる予定。

### 3.3. 省エネ機器に対する経済効果

本章では、将来的な省エネ基金の設立と省エネ投資促進の全国展開を視野にいて、期待される経済効果につき分析する。

#### 3.3.1. 期待される経済効果

省エネ機器ごとの省エネ効果はそれぞれ以下のとおり想定している。

表 3-2 省エネ効果

省エネ対象	省エネ率 (%)	摘要
ANDA 浄水場ポンプ	30% (想定値)	既存設備に対する低減率
LED 街灯	80%	水銀灯に対する低減率
エアコン	40%	従来型エアコンに対する低減率

(資料) JICA 調査団作成

(注 1) ANDA のポンプの省エネ率はたプロジェクトにおける過去の実績を踏まえ 30%と想定している。また、LED 該当をインバーター・エアコンの省エネ効果については、パイロットプロジェクトの結果を参考に、省エネ率はそれぞれ 80%、40%と想定している。

(注 2) ここでの省エネ効果は電力量削減量 (kWh で計算される従量料金部分)を評価している。加えて、機器の更新によって全体の設備容量が大幅に減少した場合は、現在契約している定額料金部分が低減できる効果も考えられる。この効果については設備構成によって異なるため、今後省エネ対象となる組織別に検討が有効と考えられる。

以下では、省エネ機器ごとに期待される経済便益を計算する。

#### (1) 高効率水ポンプ

ANDA のポンプの高効率化の経済便益を試算したものが次のとおりである。

表 3-3 ANDA ポンプ効率化による経済便益

現在の消費電力量	ANDAに適用されている電力単価	ANDAに適用されている電力単価	現行の一般の電力単価	ANDAへの実質的な補助金	ANDAにとっての期待省エネメリット	配電会社の期待収入増	CELが提供する補助金の削減
(GWh)	(GWh)	(US\$/kWh)	(US\$/kWh)	(US\$/kWh)	(US\$ mil.)	(US\$ mil.)	(US\$ mil.)
(a)	(b)=(a)*30%	(c)	(d)	(e)=(d)-(c)	(f)=(b)*(c)	(g)=(b)*(d)	(h)=(b)*(e)
124.00	37.20	0.080	0.199	0.119	2.98	7.42	4.44
16.00	4.80	0.102	0.199	0.097	0.49	0.96	0.47
年省エネメリット合計							16.76

(出典) 現在の消費電力量: Boletín Estadístico 2014, Unidad de Transacciones, SA. De C.V.  
ANDAの電力単価: Estimated by 2012 ANDA data and interview  
現行の一般の電力単価: General Uso, DELSUR (0.199466 US\$/KWh), SIGET Tarifas (2014)

(参照) Total Demand in El Salvador (2014): 6,067.0 GWh (Boletín Estadístico, UT (2014))

(注) ANDAの消費電力 (509 GWh) 国全体の消費電力の8.3%を占める  
ここでは、北部システム(約124 GWh、単価 USD0.08/kWh) およびグレンチャパ・システム(約16 GWh、単価 USD0.102/kWh)の消費電力のみを対象としている。

(資料) JICA 調査団作成

ポンプ、その他設備の更新・新設によって電気料金は約 30%低減できると考えられる。この省エネによる ANDA の費用低減(3.36 百万ドル)、配電会社の収益増分(8.38 百万ドル)、

CELの「補助金」減少分(5,025.26百万ドル)が見込まれ、一年あたり総額16.76百万ドルの経済便益が期待できる。

## (2) LED 街灯

最も省エネ効果の高い水銀灯をすべてLED街灯に交換した場合の省エネ効果を試算したものが次の表である。年間現状電力量97.60GWhが約80%削減され、22.01GWhに減少すると試算される。この省エネ効果は年間約12.41百万ドルになる。

表 3-4 LED 街灯省エネ効果

現在の消費電力量 (GWh/年)	LED 街灯の消費電力量 (GWh/年)	消費電力削減量 (GWh/年)	省エネメリット (百万ドル)
97.60	20.01	77.59	12.41

(資料) JICA 調査団作成

## (3) インバーター・エアコン

既述の通り、エルサルバドルの公的セクターにおける電力需要は約433GWhである<sup>14</sup>。インバーター・エアコンの導入による省エネ電力量は、省エネ改善効果40%と見積もって、年間約78.04GWhと推定される。仮に電力単価を0.184ドル/kWhと仮定すると、1年あたり省エネメリットは14.36百万ドルにのぼる。

### 3.3.2. 省エネ基金の経済効果

今回対象のポンプ、エアコン、街灯について、今後更新工事を実施した場合の想定される年間便益を試算した結果が次のとおりである。財務的便益としては、省エネによる電気料金削減分、経済便益としては、一次エネルギー削減金額、地球温暖化ガス削減量、発電所新設の回避コストを評価している。

<sup>14</sup> 街灯照明及びANDA(水供給)に係る消費電力は含まれない(資料: 国家エネルギー委員会、2014年データ)。

表 3-5 省エネ投資による経済・財務便益 (百万ドル/年)

投資効果		水ポンプ	エアコン	街灯	合計 (百万ドル/年)
財務効果	電力料金削減 (各プロジェクトからの直接便益)	3.47	14.36	12.41	
	合計	3.47	14.36	12.41	30.24
経済効果	(a) 第1次エネルギーの削減	2.74	6.31	6.28	
	(b) 地球温暖化ガス排出削減	0.47	1.08	1.07	
	(c) 発電所新設の遅延	1.37	3.14	3.13	
	合計	4.58	10.53	10.47	25.58

前提 1:

(1) 水ポンプはANDAの北部およびグルチャバシステムの全ての水ポンプを対象とする(省エネ改善効果は約30%)

(2) エアコンは、エルサルバドルの公的セクターの全てを対象とする(省エネ改善効果は約40%)

(3) 公共街灯は、エルサルバドルの全ての自治体の保有する水銀灯を対象とする(省エネ改善効果は約80%)

前提 2: ここで想定される省エネメリットは、各機器の耐用年数期間、持続する。

(1) 高効率水ポンプ: 15年

(2) インバーターエアコン: 12年

(3) LED街灯: 15年

(資料) モデルプロジェクト結果をもとに JICA 調査団作成 (2015)

### 3.3.3. 省エネ基金の原資の借入と返済

上述のように、公的セクターにおいて最も電力消費の大きい3つのセクター(即ち、ANDAの水ポンプ、政府建物の空調、そして、自治体が保有する街灯)において98百万ドルの投資需要が見込まれる(高効率水ポンプ42百万ドル、LED街灯32百万ドル、インバーター・エアコン24百万ドル)。しかし、この見積もりのベースとなる数値は2014年末時点のものであることから、すでに2015年以降に省エネ機器への置換え投資を始めた自治体や省庁もあることを考慮して、以下では、投資需要100%を実現する場合(投資総額98百万ドル)と、投資需要の一部(水ポンプ100%、エアコン50%、街灯50%、投資需要総額70百万ドル)を実現する場合の2ケースにつき、国際機関(JICA等)からどれぐらいの規模の借入れが必要になるのかを示す。ここでは、省エネ基金が国際機関から借り入れた譲許性の高い資金<sup>15</sup>を原資として、ANDA(水ポンプ高効率化)、財務省(省庁のエアコンをインバーター・エアコンに交換)、そして、自治体(水銀灯を高効率LED街灯に交換)に対して直接貸付けを行うこと想定している(省エネ基金からの貸付条件は表3-6を参照)。加えて、借り手からの元利金回収(リボルビングローンファンド)を最大限活用することによって、

<sup>15</sup> ここでは国際機関からの貸付条件は一律(固定金利、年利2%、償還期間20年、元本支払い猶予6年)としているが、実際の貸付条件は、エルサルバドル政府とJICAおよびIDBとの間で個別に協議・決定されるものである。参考として、IDBの現在の貸付条件は、Ordinary Capital Rates applicable for the 4th quarter 2015が1.52%である。円借款の金利については、2015年4月1日以降適用金利は、エルサルバドルを含む中所得国(国民一人当たり平均所得1,986~4,125ドル)の場合、かつ、気候変動対策に貢献する事業の場合は、優遇金利が適用される。償還期間20年(内6年支払猶予)の場合は、固定金利で0.2%、変動金利では、6年物円LIBOR金利-115bp(最低金利は0.1%)となる。なお、円借款の金利については、円建てではあるものの、エルサルバドルが、ドル通貨国であること、かつ、償還期間20年以内であることを考慮し、外貨(ドル)返済型円借款を想定している。外貨返済型円借款とは、借入人が希望する場合に貸付完了済みの円借款債務を円貨建てから米ドル建てに転換できるオプションを付与するスキームである。現状ドル建てで1%程度の金利になると想定されることから、現状から1%以上の金利上昇はないものと想定して、ここでは年利2%として試算している。

エルサルバドル政府（財務省）の国際機関からの借入総額を極力減らす方向で検討している。

表 3-6 省エネ機関からの貸付条件（直接貸付の場合を想定）

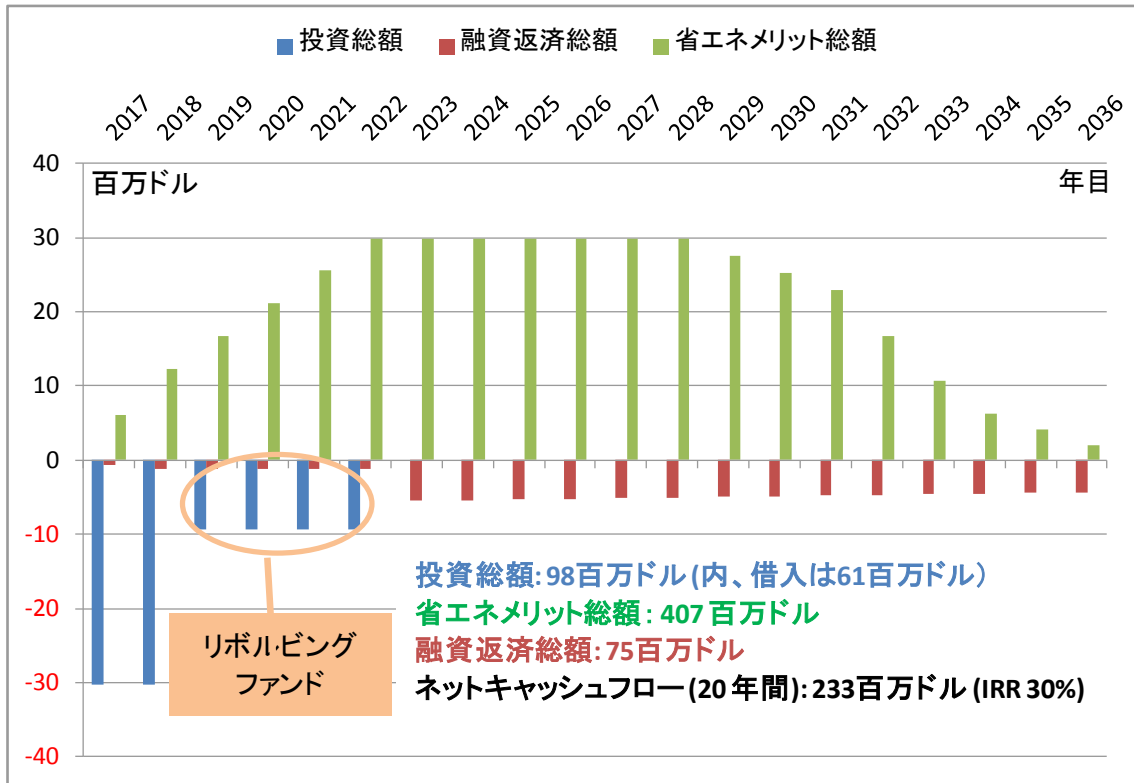
借り手	融資総額 (98 百万ドル)	融資総額 (70 百万ドル)	償還期間	貸付金利*
ANDA	42 百万ドル	42 百万ドル	5 年 支払い猶予なし	3%
財務省	24 百万ドル	12 百万ドル	5 年 支払猶予なし	3%
自治体	32 百万ドル	16 百万ドル	3 年 支払猶予なし	3%

（注 1）\*金利 3%にはファンドマネジメントフィー（貸付残高に対して年利 1%）および財務省（預託者）の基金運営利回り（2%）が含まれる。これらは現時点の想定であり、今後決定する。

（注 2）融資総額は、2015 年現在想定される投資需要の 100%を実現する場合と約 70%を実現する場合とを示している。

（資料）JICA 調査団作成

第一に、投資需要の 100%実現するケースでは、国際機関からの借入総額 61 百万ドル、および、そのリボルビングファンドによって、投資総額 98 百万ドルを賄うことが可能となる。ANDA の水ポンプ、省庁建物の空調、そして、自治体の街灯の高効率化によって得られる省エネメリツ総額は 407 百万ドルに上り、それによってエンドユーザーの初期投資費用（98 百万ドル）および財務省が国際機関に支払う金融費用（元利返済総額 75 百万ドル）を十分に賄うことができ、再投資しない前提で IRR は 30%となる。



(資料) JICA 調査団作成

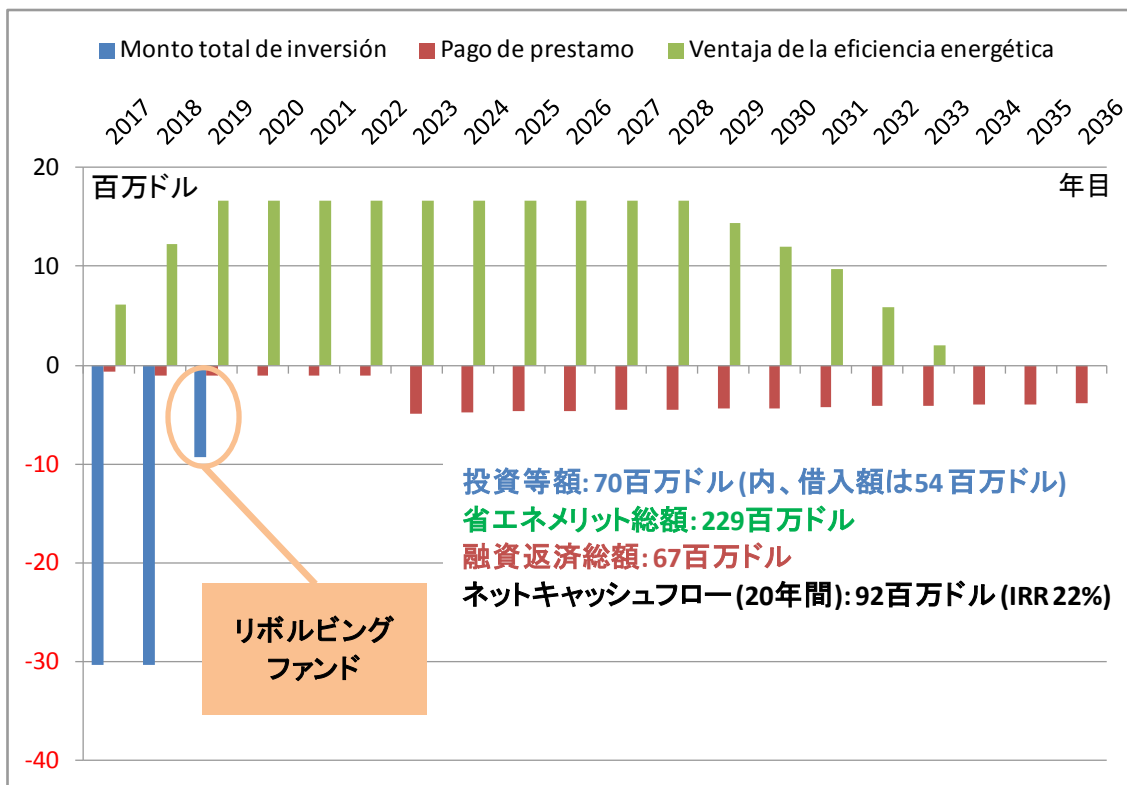
(注1) JICA 等からの借り入れ条件は、償還期間 20 年、支払猶予 6 年、年利 2% (固定) とした。

(注2) 簡便な試算のため、全ての経済・金融条件は一定とする。

(注3) 省エネ改善率(耐用年数)は、インバーター・エアコン 40% (12 年)、高効率 水ポンプ 30% (15 年)、LED 街灯 79.5% (15 年) と仮定して試算している。

図 3-2 省エネ基金のキャッシュフロー：投資需要の 100% (98 百万ドル) を実現する場合

第二に、投資需要の一部を実現するケースでは、国際機関からの借入総額 54 百万ドル、および、そのリボルビングファンドによって、投資需要 70 百万ドルを賄うことが可能となる。ANDA の水ポンプの投資需要の 100%(42 百万ドル)、省庁建物の空調の投資需要の 50% (12 百万ドル)、そして、自治体の街灯の投資需要の 50%(16 百万ドル)を実現することによって得られる省エネメリットは 229 百万ドルに上り、それによってエンドユーザーの初期投資費用 (70 百万ドル) および財務省が国際機関に支払う金融費用 (元利返済総額 67 百万ドル) を十分に賄うことができ、再投資しない前提で IRR は 22%となる。



(資料) JICA 調査団作成

(注1) JICA 等からの借り入れ条件は、償還期間 20 年、支払猶予 6 年、年利 2% (固定) とした。

(注2) 簡便な試算のため、全ての経済・金融条件は一定とする。

(注3) 省エネ改善率(耐用年数)は、インバーター・エアコン 40% (12 年)、高効率 水ポンプ 30% (15 年)、LED 街灯 79.5% (15 年) と仮定して試算している。

図 3-3 省エネ基金のキャッシュフロー：投資需要の一部 (70 百万ドル) を実現する場合

本件調査では、電力機器の買い替え需要に対象をしばり、公的セクター消費電力の約 8 割を占める自治体の街灯、政府建物の空調、ANDA の水ポンプの投資需要 (98 百万ドル) を前提として実施可能な資金フローモデルを提案してきた。今後、別途調査を実施し、これら以外の電気機器 (例えば、政府建物の室内照明、冷蔵機械等) の買い替え需要を探ると共に、太陽光発電パネル等の外部からの売電量削減に資するプロジェクト、あるいは、省エネ街灯・エアコン・水ポンプの新規投資への資金供与の可能性も含めて、省エネ基金の融資対象を拡大していく方向で検討する必要がある。エルサルバドルの公的セクターの省エネ投資需要の規模は限られることから、今後は、電力以外のエネルギー (ガス、コージェネレーション) や民間セクターへの資金供与の可能性、さらには、周辺国への貢献も含めて検討されていくものと思料される。



## 4. ワークショップの開催

2016年2月3日（水曜日）、CNE および BANDESAL 主催、JICA 共催によりワークショップがサンサルバドル市内のクラウンプラザホテル「Centro America」ホールで開催された。ワークショップ当日は、公的セクターにおける省エネ投資を推進する政府機関（財務省、CNE、BANDESAL）、省エネ投資によって直接裨益する政府機関（中央省庁、地方自治体、ANDA 等の独立機関）、エルサルバドルの省エネ推進を支援する国際機関（JICA、IDB、GIZ 等）、そして、政府機関の省エネ投資を支援する機関（配電会社、民間金融機関、ISDEM、SIGET 等）から計 105 名の参加があった。

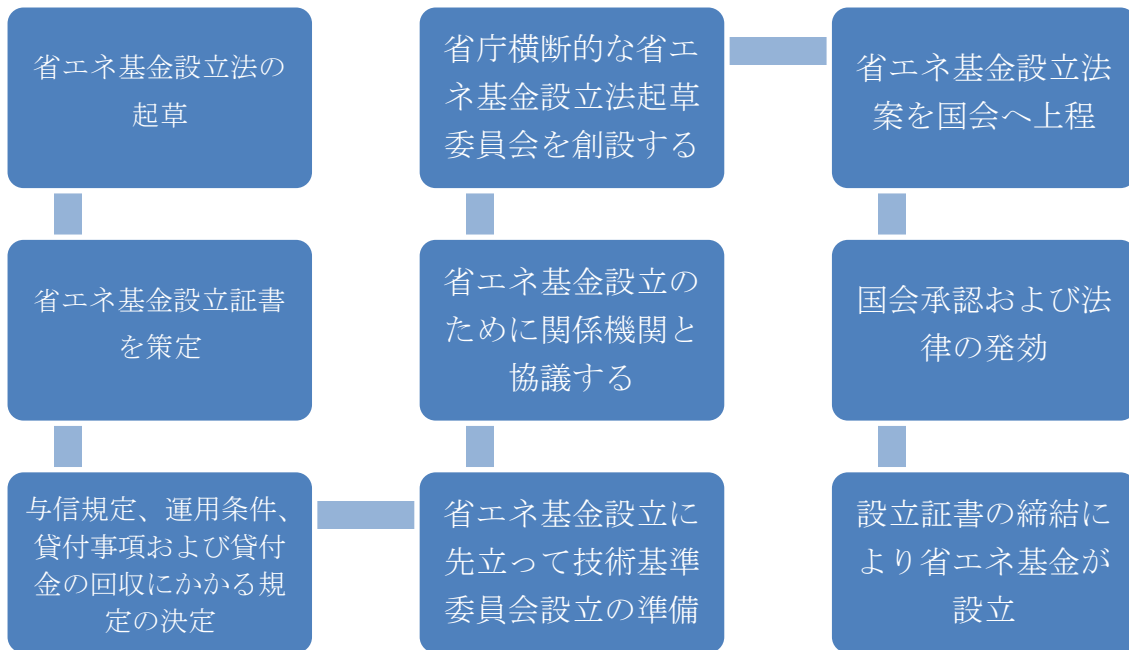
エルサルバドル政府を代表し、CNE のレヤス総裁および BANDESAL のマンシア頭取からのスピーチに続き、日本政府を代表して JICA エルサルバドル事務所立原所長、そして、米州開発銀行本店を代表してエネルギー課のアルナルドエネルギー専門主幹からスピーチがなされた。

一同、今回、省エネ基金の設立に向けて提案された資金フローモデルにつき、その持続可能性（sustainability）、実践可能性（practicality）、横展開のしやすさ（replicability）を高く評価するとともに、今後、国内の他エネルギー、民間産業セクター、そして、ラテンアメリカ諸国への横展開の可能性が高いことから経済効果が大きいことに期待が寄せられた。

パイロット事業に参加した機関（財務省会計総局、テコルーカ自治体、ソヤパンゴ自治体）の代表からは、パイロット事業の成果を踏まえて、各機関内での省エネ意識醸成を図り、今後さらに省エネ投資を実施していく計画があることが述べられた。

CNE 省エネ課のマリオ・カセレス課長からパイロット事業の成果が発表され、特に、計測に基づいた省エネメリットの定量的把握、および、資金フローモデルが現行法下で実施可能であることの制度的検証の意義が強調された。

最後に、省エネ基金のファンドマネージャーとなる予定の BANDESAL を代表して信託基金課のイエルモ・ペニャータ課長から省エネ基金の詳細（基本構造・業務内容等）が説明され、今後、省エネ基金設立法案の策定・国会上げ・制定に向けて同行が進めていく手続きの詳細が述べられた（図 4-1 参照）。



(資料) BANDESAL (2016年2月)

図 4-1 BANDESAL : 省エネ基金設立に向けた手続き