

バングラデシュ人民共和国
インフラストラクチャー開発公社（IDCOL）

バングラデシュ国 再生可能エネルギー普及支援事業 準備調査報告書

ファイナルレポート (和文要約)

平成 24 年 11 月
(2012 年)

独立行政法人国際協力機構
(JICA)

株式会社 三菱総合研究所

南ア

JR

12-040

1. JICA バングラデシュ国再生可能エネルギー普及支援事業準備調査概要

■事業名:

JICA バングラデシュ国再生可能エネルギー普及支援事業(JICA-REDP)

■事業目的:

本事業は、バングラデシュ農村部を主な対象とした太陽光発電、バイオマス発電等の再生可能エネルギー設備設置に、インフラストラクチャー開発公社（Infrastructure Development Company Limited :IDCOL）を通じて資金を供与することにより、電力供給減の多様化を通じた安定的な電力供給を図り、もって同国の持続的な経済発展、生活水準の向上及び気候変動の緩和に寄与するものである。

■事業内容:

- 1) 再生可能エネルギーのサブプロジェクト実施のために、IDCOL を通じた、設備の販売及び維持管理を担当するスポンサー機関に対する資金供与（円借款資金はツーステップローン）
- 2) コンサルティング・サービス

■対象地域:

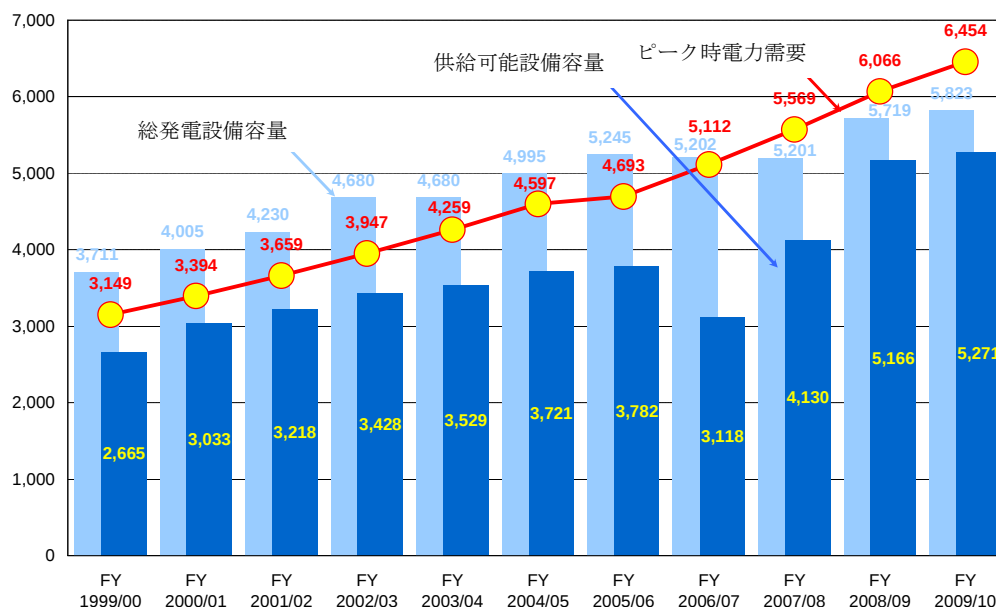
バングラデシュ全土

■事業実施機関:

インフラストラクチャー開発公社（Infrastructure Development Company Limited :IDCOL）

1) 本事業の背景:

バングラデシュでは、国民一人当たりの年間電力消費量は 183kWh（2009 年）と世界でも最低レベルの水準にあるが、近年の堅調な経済成長に伴い電力需要も増加傾向にある。一方、電力供給は電力需要の増加に追いついておらず、2009 年において、ピーク時電力需要 6,066MW に対し供給可能設備容量 4,162MW と、需要の約 7 割の供給能力に留まっている。また、総発電設備容量の 8 割以上を占めるガス火力発電所はすべて国内で産出される天然ガスに依存しており、エネルギー源の多様化が求められている。2008 年時点のバングラデシュにおける世帯電化率は 41%（全国）、非電化人口は約 9,500 万人と南アジア地域ではインド（約 4 億 500 万人）に次いで多く、地域別電化率は都市部 76%に対して農村部 28%となっており、とりわけ、農村部における電化ニーズが非常に高い。従って、再生可能エネルギーの導入を含めたエネルギー源の多様化を行い、農村部への電力供給を図る事が課題となっている。



(単位: MW)

注: バングラデシュの財政年度は 7 月から翌年 6 月

出所: BPDB Annual Report 2010

図 1 電力需給推移

2) バングラデシュにおける電力・エネルギーセクターの開発政策と本事業の位置づけ

「第 6 次五ヶ年計画」(2011/12～2015/16 年度)において、世界的な化石燃料枯渇に向けた対策や環境面への配慮から、再生可能エネルギー開発を推進するため、2015 年までに電力に占める再生可能エネルギーの割合を 5%まで増加させることを目標としている。また、「電力セクター改革における政策綱領」(2000 年)の中で、(a) 2020 年までに全ての人々が電気を使用できる供給力の確保、(b) 信頼性の高い電力供給、(c) 適切な価格での電力供給の 3 点を電力セクターの長期ビジョンとして掲げている。2008 年 12 月には、再生可能エネルギー政策が策定され、電力に占める再生可能エネルギーの比率を、現在の約 1%から 2015 年には 5%、2020 年には 10%にすることを目標としている。とりわけ同分野に特化した政策金融機関である IDCOL に対する市場の期待は大きく、IDCOL を実施機関とする本事業は同分野におけるバングラデシュの各種政策の実行を後押しするものである。

3) 再生可能エネルギー分野における他ドナー支援状況

他の援助機関によるバングラデシュの再生可能エネルギー分野への支援としては、世界銀行、アジア開発銀行、イスラム開発銀行、ドイツ復興金融公庫 (KfW)、ドイツ国際協力公社 (GIZ) 等が、政府系金融機関である Infrastructure Development Company Limited (IDCOL) の家庭用太陽光発電システム (SHS) 普及プログラムへの有償資金協力、無償資金協力、

技術支援を実施している。他のコンポーネントでは、GIZ が灌漑用太陽光発電、バイオマス発電、遠隔地における太陽光ミニグリッド等に対する技術支援を実施している。

IDCOL の家庭用太陽光発電システム（SHS）普及プログラムは、バングラデシュ農村部において Grameen Shakti、BRAC 等の現地 NGO 等（パートナー機関）と共同で初期投資費用負担スキームを活用した家庭用太陽光発電システム（SHS）普及プログラムを 2003 年から支援しているものであり、2011 年 6 月時点で約 100 万システム（累計）の導入実績がある。IDCOL は当該プログラムの実施経験を踏まえて、対象を灌漑用太陽光発電、太陽光ミニグリッド発電、バイオマス発電等へ広げつつ、再生可能エネルギー普及対象の拡大を展開している。

2. 事業実施機関

本事業の実施機関は IDCOL（インフラストラクチャー開発公社）である。IDCOL は、インフラセクター及び再生可能エネルギーセクターに融資を行う機関として 1997 年に設立された政府 100%出資の政府系金融機関（ノンバンキング金融機関）である。主管官庁は財務省経済局（Economic Relations Division: ERD）である。

これまで IDCOL は世界銀行や ADB、GIZ、KfW 等多くのドナー支援事業の実施機関としての実績を有しており、エネルギー関連の専門性を有する職員も多く、さらに職員の能力向上のための研修も定期的に行われている。

3. 事業概要

本事業は、再生可能エネルギーのサブプロジェクト実施のために、IDCOL を通じた、設備の販売及び維持管理を担当するスポンサー機関に対する資金供与（円借款資金はツーステップローン）を行うものである。

1) SHS プログラム

SHS プログラム実施にあたっては、スポンサー機関（SHS プログラムにおいては主に NGO が担当し、通称 PO（Partner Organization）と呼ばれる）がエンドユーザーである一般世帯に対し SHS の設置販売を行い、PO が建て替えた融資・補助金を IDCOL に申請・受領する。なお、PO が販売する SHS 製品については、IDCOL から独立した組織である技術規格委員会からの認可が必要な仕組みとなっている。PO 選定委員会は NGO 等が IDCOL の SHS プログラムに参入する際に審査を担当する。プログラム運営委員会は、月に一度 IDCOL で開催され、IDCOL、全 PO 及びドナー機関が出席し、実施報告を行う場となっている。

なお、IDCOL から供与される資金については、設備投資資金のみである。設備の維持管理は PO がエンドユーザーに対して行うこととなっており、IDCOL は PO による維持管理状況を監督する。

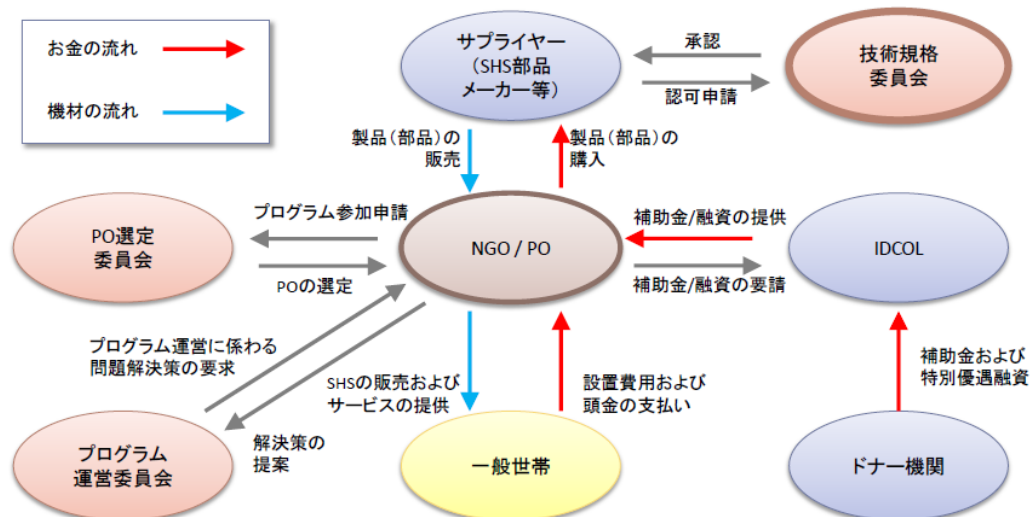


図2 SHS プログラム概要

2) SHS 以外のコンポーネント

SHS 以外のコンポーネントでは、調査の結果、灌漑用太陽光発電、太陽光ミニグリッド発電、バイオマスガス化発電、バイオガス発電の4つのコンポーネントが円借款による支援対象として検討された。灌漑用太陽光発電は、容量6～11 kW程度の太陽光発電で得た電力でポンプを動かし、地下水を灌漑用に汲み上げる装置である。太陽光ミニグリッド発電は、150 kW程度の太陽光で発電した電力を蓄電池に充電し、地区の照明、送風、テレビ等の用途に供給する装置である。バイオマスガス化発電は、籾殻を不完全燃焼によりガス化し、このガスで内燃機関に連結した200 kW程度発電機を回して電力を得る装置である。バイオガス発電は、家畜、家禽類の糞を嫌気発酵させて得られるメタンガスで内燃機関に連結した20 kW程度の発電機を回して電力を得る装置である。

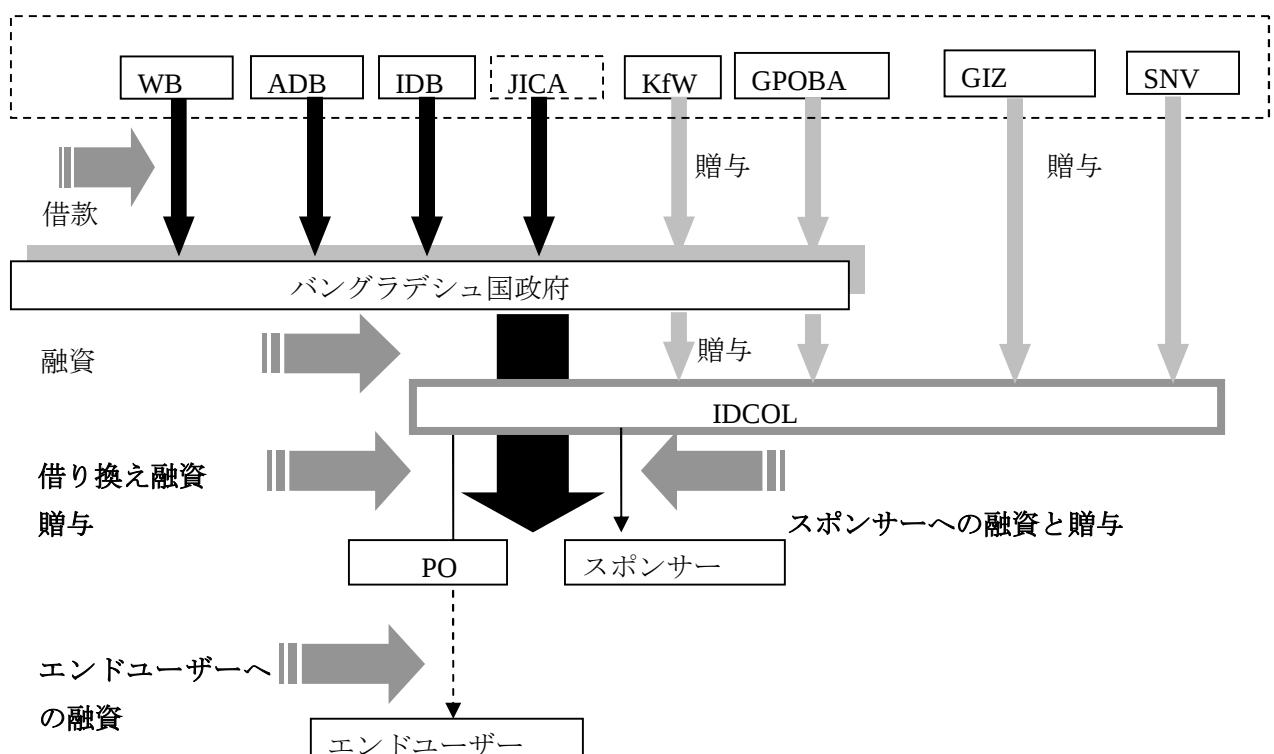
SHS 以外のコンポーネントでは、案件ごとに融資適格の審査を実施する仕組みになっている。スポンサー機関より申請された各サブプロジェクトについて、IDCOL の Investment Department (2013 年より同部門から Renewable Energy Department として分離予定) が融資適格案件の条件等に基づき評価を行い、条件を満たす場合は審査対象として登録される。その後、信用リスク管理委員会(信用リスクにかかる査定を実施)、信用委員会(サブプロジェクトが IDCOL の政策、バングラデシュ中央銀行のガイドライン等に合致しているかを確認)の査定を受け、理事会で最終的に承認される。

なお、IDCOL から供与される資金については、設備投資資金のみである。設備の維持管理はスポンサーが行う。

4. 資金調達

1) 資金調達の形態

資金調達は、主に4つの段階に分かれている。第1段階では、ドナーからバングラデシュ政府へと借款または贈与が供与される。第2段階では、同資金がバングラデシュ政府から IDCOL へ供与される。第3段階では同資金は IDCOL からスポンサー（POを含む）へ（さらに、SHS プログラムでは第4段階として PO からエンドユーザーへ）流れる。下記に示される通り、SHS プログラムでは、PO は第4段階での融資を行った後に IDCOL に資金供与の申請を行う形を取るため「借り換え融資（Refinancing Loan）」と呼ばれる。



出所：IDCOL と世界銀行、ADB、IDB、KfW、GTZ、GIZ、SNV との間で締結した借款及び/贈与契約文書に基づき調査団作成

図3 IDCOLの再生可能エネルギー事業における資金調達方法

2) ツーステップローンの資金調達

日本政府からの借款は、最初にバングラデシュ国財務省が受領する。財務省は、同資金をIDCOLに供与する（融資条件は今後協議予定）。なお、財務省からIDCOLへ供与される資金の一部は、贈与としてIDCOLやスポンサー、その他利害関係者の能力開発を含む技術支援として使われることが検討されている。

3) IDCOL からスポンサーへの貸出条件

IDCOL からスポンサーへの貸出条件は以下のとおりである。

表 1 5つのコンポーネントのための貸出条件

コンポーネント	通貨	利率	融資期間	据置期間
SHS プログラム	BDT	6 – 9%	5 – 7 年	0.5 – 1 年
灌漑用太陽光発電	BDT	6%	10 年	1 年
太陽光ミニグリッド発電	BDT	6%	10 年	2 年
バイオマスガス化発電	BDT	6-10%	7 年	1 年
バイオガス発電	BDT	6-9%	5 年	1 年

出所：調査団作成

4) 担保

IDCOL はスポンサーへの融資に際して、SHS プログラムでは融資金額の 40%、SHS 以外のコンポーネントでは融資金額の全額に相当する担保を設定している。

5. 環境社会配慮

1) カテゴリ分類：FI

2) カテゴリ分類の根拠

本事業は、金融仲介者等に対し融資を行い、JICA の融資承諾前にサブプロジェクトが特定できず、且つそのようなサブプロジェクトが環境への影響を持つことが想定されるため、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン」（2010 年 4 月制定）上、カテゴリ FI に該当する。

3) その他・モニタリング

本事業では、IDCOL は全ての案件審査の際、世界銀行の支援の下作成された環境社会配慮フレームワーク（Environmental and Social Management Framework: EMSF）に合致しているかを確認し、かかる確認をもって環境社会配慮確認を行う。なお、EMSF は現在改訂中であり、改定後には、「国際協力機構 環境社会配慮ガイドライン」と整合性の取れるよう改訂されることが IDCOL によって合意されている。なお、本事業ではカテゴリ A に該当するサブプロジェクトの実施は想定されていない。

表 2 モニタリング項目

コンポーネント	JICA ガイドラインにおけるカテゴリ分類	モニタリング項目
SHS	B	- バッテリー回収・配付状況 - バッテリーのリサイクル工場の運営
灌漑用太陽光発電	B	ポンプの運用・設置状況
太陽光ミニグリッド	C	太陽光ミニグリッドの運用・設置状況
バイオマスガス化発電	B	- ガス化による煙と粉塵 - 沈降分離装置 - 労働者および近隣住民の健康状況
バイオガス発電	C	運用時のガス漏れ

出所：調査団作成

6. 事業効果

1) 定量的効果

表 3 運用・効果指標

指標名 (単位)	基準値 (サブローン融資前)	目標値 【事業完成 2 年後】
融資対象事業における年間発電量 (MWh)	0	62,728
融資対象事業における年間温室効果ガス排出削減量 (CO2 換算トン)	0	40,683

出所：調査団作成

2) 定性的効果：持続的な経済発展、生活水準の向上及び気候変動の緩和

参考文献

1. 出版物

- Bangladesh Bank (2011), Banking Regulation & Policy Department, Dhaka, February 2011
- Bangladesh Bank (2012a), Green Banking Report, Dhaka, March 2012
- Bangladesh Bank (2012b), Green Banking and Sustainable Development: the Case of Bangladesh, Dhaka, June 2012 (Atiur Rahman, Ph.D., Governor, Bangladesh Bank)
- BBS (2010), Statistical Yearbook of Bangladesh
- JICA (2010), Bangladesh Power Sector Master Plan (PSMP 2010)
- OECD/IEA (2011a) Energy Statistics and Balances of Non-OECD Countries, Paris
- OECD/IEA (2011b) CO2 Emissions from Fuel Combustion - Highlights, Paris
- Waste Concern (2006), Lead Acid Battery Recycling in Bangladesh by Waste Concern, Dhaka
- World Bank (1996) Bangladesh Rural Infrastructure Strategy Study, Dhaka
- World Bank Independent Evaluation Group (2008), The Welfare Impact of Rural Electrification: A Reassessment of the Costs and Benefits, Washington DC

2. 政策・提言

- IDCOL (2011), Environmental and Social Management Framework
- IDCOL (2011), Environmental and Social Safeguards Framework
- JICA (2010), Guidelines for Environmental and Social Considerations
- MOEF (2008), The National Sustainable Development Strategy (NSDS) for Bangladesh
- MOEF DOE (2010), National 3R Strategy for Waste Management
- MOEF DOE (2011), The Solid Waste Management Rules
- MOF (2011), Power and Energy Sector Road Map: An Update June 2011
- MoPEMR Power Division (2000), Vision Statement, Dhaka
- MoPEMR Power Division (2000), Policy Statement on Power Sector Reform, Dhaka
- MoPEMR (2005), National Energy Policy (Updated in 2005), Dhaka
- MoPEMR Power Division (2008), Renewable Energy Policy of Bangladesh, Dhaka
- MoPEMR Power Division (2012), Renewable Energy in Bangladesh
(<http://www.powerdivision.gov.bd/user/brec/12/5>)
- Planning Commission (1998), Fifth Five Year Plan (1997-2002), Dhaka
- Planning Commission (2010), Outline Perspective Plan of Bangladesh 2010-2021 - Making Vision 2021 a Reality, Dhaka

-
- Planning Commission (2012), Sixth Five Year Plan (2011-2015), Dhaka
 - Prime Minister's Office (2004), Private Sector Infrastructure Guidelines

3. データベース

- EIA (2011) Emission Factors and Global Warming Potentials - Fuel and Energy Emission Factors
- OECD/IEA (2011c) Statistics and Balances 2009 data
- World Bank (2011) World Development Indicators Database