

平成 25 年度

BOCM 実現可能性調査

「太陽光発電と長寿命蓄電池システムによる  
無電化地域の電化」

報告書

バングラデシュ人民共和国

平成 25 年 3 月

ソニーエナジー・デバイス株式会社

## 目次

1. 調査の背景.....	1
1.1. 調査の背景 .....	1
1.2. ホスト国の BOCM に対する考え方 .....	2
2. 調査対象プロジェクト .....	3
2.1. プロジェクトの概要.....	3
2.2. 企画立案の背景.....	6
2.3. ホスト国（バングラデシュ）における状況 .....	8
2.4. プロジェクトの普及.....	17
3. 調査の方法.....	19
3.1. 調査実施体制.....	19
3.2. 調査課題.....	20
3.3. 調査内容 .....	25
3.4. 第 1 回現地調査.....	25
3.5. 第 2 回現地調査.....	31
3.6. 第 2 回現地調査作業・調査結果 .....	33
3.7. 無電化世帯へのアンケート調査結果 .....	41
3.8. 第 3 回現地調査作業・調査結果 .....	50
4. BOCM 方法論に関する調査結果 .....	53
4.1. BOCM 方法論の概要 .....	53
4.2. 用語の定義 .....	53
4.3. 適格性要件 .....	54
4.4. 対象 GHG 及びその排出源 .....	56
4.5. 算定のための情報・データ .....	57
4.6. 事前設定値の設定方法 .....	58
4.7. リファレンス排出量の算定根拠.....	61
4.8. リファレンス排出量の算定方法.....	65
4.9. プロジェクト排出量の算定根拠・算定方法 .....	67

4.10.	モニタリング手法 .....	67
4.11.	GHG 排出量及び削減量.....	68
5.	BOCM PDD 作成に係る調査結果.....	70
5.1.	プロジェクト実施体制及びプロジェクト参加者 .....	70
5.2.	プロジェクト開始時期及び実施期間 .....	70
5.3.	方法論適格性要件との整合性確保.....	71
5.4.	プロジェクト排出源とモニタリングポイント.....	71
5.5.	モニタリング計画 .....	72
5.6.	環境影響評価.....	72
5.7.	利害関係者コメント.....	73
6.	プロジェクトの実現化に係る調査結果.....	75
6.1.	プロジェクト開発状況 .....	75
6.2.	MRV 体制.....	77
6.3.	プロジェクトの許認可 .....	79
6.4.	日本製技術の導入 .....	79
6.5.	ホスト国への貢献 .....	81
6.6.	環境十全性の確保 .....	82
6.7.	今後の見込み及び課題 .....	82

## 図表目次

図 1：二国間クレジット制度（BOCM）制度概要.....	1
図 2：COP18の様子.....	1
図 3：佐渡島志郎駐バングラデシュ日本国特命全権大使.....	2
図 4：システム概要図.....	3
図 5：オリビン型の構造.....	4
図 6：実証実験実施場所.....	5
図 7：現地 Info Lady 達とプロジェクトメンバー／実証実験の説明.....	6
図 8：設置した太陽光パネル／Info Lady による蓄電池利用の説明.....	6
図 9：世界の日射量.....	7
図 10：バングラデシュ地図とダッカの交通渋滞・地方の農村風景.....	8
図 11：経済成長率の推移.....	10
図 12：産業別 GDP 推移.....	10
図 13：GDP 産業別構成.....	10
図 14：バングラデシュ送電系統図.....	14
図 15：発電電力量燃料別内訳.....	15
図 16：無電化地域の照明（灯油ランプ）とオフィスの停電対策用発電機.....	16
図 17：個人宅に設置の太陽光パネルと天然ガス自動車（ガソリンとのハイブリッド） .....	17
図 18：世界の BOP 市場と無電化地域.....	18
図 19：調査実施体制.....	19
図 20：対象地域と世帯数と対象地域における電化率（%）.....	24
図 21：プロジェクト実施候補地.....	26
図 22：無電化地域の住民が使用している灯油ランプ.....	30
図 23：太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の設置作業.....	33
図 24：現地利害関係者の関係図.....	36
図 25：Info Lady および USS スタッフに対するトレーニング.....	38
図 26：Info Lady に対するアンケートの配布・集計・回収方法のトレーニング.....	39

図 27：訪問調査を行った無電化地域の住宅（抜粋） .....	40
図 28：ヒアリング調査状況 .....	41
図 29：調査対象世帯分布（ユニオン別）と電化率 .....	42
図 30：調査対象世帯の家族構成 .....	43
図 31：世帯主の職業 .....	43
図 32：世帯月収（現金収入）と平均月収（職業別） .....	44
図 33：平均灯油使用量と平均灯油購入費用（月額） .....	45
図 34：携帯電話保有世帯分布と充電頻度 .....	46
図 35：月額充電費用（保有台数別） .....	46
図 36：携帯電話の充電場所と充電場所までの往復所要時間 .....	47
図 37：本サービス使用に際しての月額支払い可能額 .....	49
図 38：LED ライトを使用して学習する子供 .....	52
図 39：LED ライトを居間の照明として使用 .....	52
図 40：灯油ランプの燃焼時間計測 .....	63
図 41：現地で広く使用されている蛍光灯と白熱灯 .....	64
図 42：算定式選択のためのフローチャート .....	65
図 43：プロジェクト実施体制 .....	70
表 1：バングラデシュの基礎データ .....	8
表 2：商品別輸出の状況 .....	11
表 3：500MW ソーラープログラム「プロジェクト別設備容量」 .....	13
表 4：500MW ソーラープログラム「商業プロジェクト詳細」 .....	13
表 5：500MW ソーラープログラム「社会公共プロジェクト詳細」 .....	13
表 6：第 1 回現地調査概要（2013 年） .....	27
表 7：第 1 回現地調査時のヒアリング結果 .....	28
表 8：発電機調査結果 .....	29
表 9：第 2 回現地調査概要（2013 年） .....	32

表 10 : Info Lady が提供しているサービス例 (抜粋) .....	35
表 11 : 供給 (レンタル) するバッテリー類.....	37
表 12 : バッテリー類の供給 (レンタル) のモデルサイクル.....	37
表 13 : 無電化地域に居住する住民の訪問調査結果.....	39
表 14 : 無電化世帯へのアンケート調査項目 .....	41
表 15 : 本サービス使用の理由 .....	48
表 16 : 第 3 回現地調査概要 (2014 年) .....	50
表 17 : 用語の定義 .....	53
表 18 : 対象 GHG 及びその排出源 .....	57
表 19 : 単位時間当たりの CO2 排出量の比較 (灯油ランプ、蛍光灯、白熱灯) .....	62
表 20 : プロジェクト実施の想定スケジュール.....	75
表 21 : キャッシュフロー予測 .....	76
表 22 : 報告が必要な項目と内容.....	77
表 23 : 検証に必要となる項目と内容 .....	78

# 1. 調査の背景

## 1.1. 調査の背景

気候変動枠組条約（UNFCCC）における第16回締約国会議（COP16・2010年メキシコカンクンにて開催）において新たなクレジットメカニズムの創設を検討することが盛り込まれ、続く第17回締約国会議（COP17・2011年南アフリカダーバンにて開催）において気候変動枠組条約の下での長期的協力の行動のための特別作業部会（AWG-LCA）において検討がなされている。

これを受け日本国政府は温室効果ガスの排出削減に貢献するため、途上国の状況に敏速に対応した技術移転や対策実施の仕組みとして二国間クレジット制度（BOCM）を提案している。

BOCMの枠組みにおいてはホスト国（発展途上国）における電力利用等経済発展に伴う温室効果ガス排出増に対して、日本の持っている省エネ技術等排出抑制・削減技術の移転することにより、ホスト国の持続的発展及び地球温暖化抑制の効果が期待できると同時に日本の高い技術の輸出促進が期待できる。本プロジェクトでの「長寿命蓄電池」についてこの件にあてはまると考える。

図1：二国間クレジット制度（BOCM）制度概要



図2：COP18の様子



## 1.2. ホスト国の BOCM に対する考え方

バングラデシュは近年実質 GDP 成長率が 6%強で推移しており、安定的な成長が継続している。特に衣料品の製造について日本向けを含む世界各国に輸出が拡大しており成長の一つの柱となっている。それに加えポスト中国として世界の工場の役割も期待されている。しかしながら世界各国からの投資を促進するには電気・ガス・道路等のインフラが脆弱であり、それらの整備が今後の課題である。

今後インフラ整備が促進され、世界各国からの投資が拡大することによりバングラデシュが東南アジア諸国並みの経済的発展をとげると、それに伴う温室効果ガスの排出も急増することが想定される。その対応として日本が保有する省エネ・低炭素技術移転を促進することにより、バングラデシュの経済発展と温室効果ガス排出削減の同時達成が可能となる。

このことを踏まえバングラデシュ政府はいち早く日本が提唱する BOCM に理解を示し、日本との BOCM 制度をスタートさせている。このことは自国の温室効果ガス削減に関して日本の技術移転に期待していることがうかがえる。

### ● 経緯

2013年3月19日にバングラデシュのダッカにおいて佐渡島志郎駐バングラデシュ日本国特命全権大使と Md. ショフィクル・ラーマン・パトワリ (Mr. Md. Shafiqur Rahman Patwari) バングラデシュ人民共和国環境森林省次官との間で、二国間オフセット・クレジット制度に関する二国間文書の署名が行われ正式に制度がスタートした。これを受け同年7月29日にダッカにおいて第一回合同委員会が開催され実質的なスタートもしている。

図 3：佐渡島志郎駐バングラデシュ日本国特命全権大使



なお現在 BOCM 実施国は 9 か国 (モンゴル・バングラデシュ・エチオピア・ケニア・モルディブ・ベトナム・ラオス・インドネシア・コスタリカ) となっている。(2014 年 1 月 15 日現在)

## 2. 調査対象プロジェクト

### 2.1. プロジェクトの概要

バングラデシュ国の無電化地域に「太陽光発電と長寿命蓄電池システム」（以下本システム）を導入することで、再生可能エネルギーである太陽光発電での電力の有効利用と電力利用の普及が促進される。このことは従来化石燃料で発電していた方式に比べ温室効果ガスが削減される。同時に住民の生活・衛生面での向上が図られる。

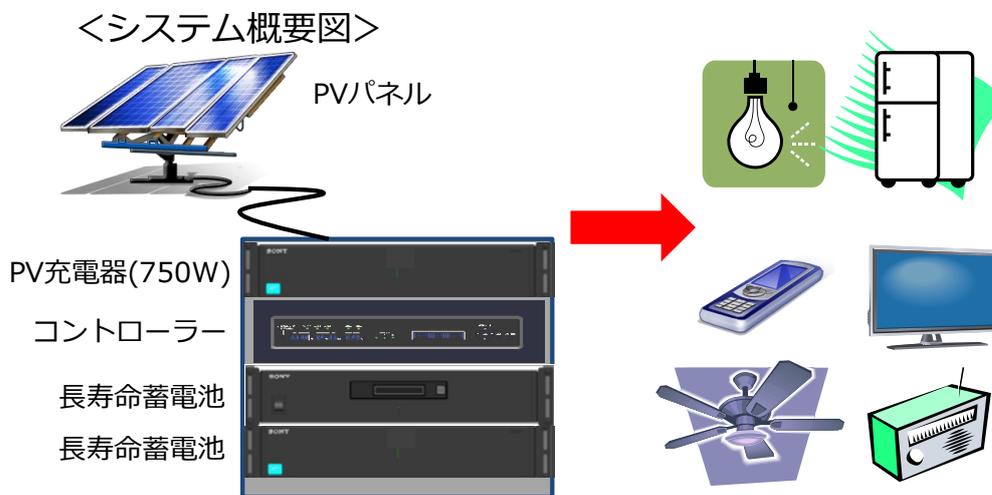
また、本 FS 調査は、本システムを利用した場合と従来の化石燃料を使用した場合とで温室効果ガス排出量を比較し、その結果を基に温室効果ガス削減方法論を確立することを目的とする。

#### 2.1.1. 機器構成

本プロジェクトは無電化地域における電力利用を図ることを目的とするが、その為のエネルギーは再生可能エネルギーである太陽光とする。太陽光は天候に左右され、また電灯等の夜間利用には不適のことから、電気を安定的に利用できるよう蓄電池を本システムに組み込む。本システムは個々の住居に太陽光パネルを導入するのではなく、発電された電力を蓄電池に貯め、それを持ち運び可能な小型蓄電池（ボックスバッテリー、トーチバッテリー、スリムバッテリー）に移しそれを各家庭に配布することで、家庭における電灯・携帯電話の充電・ラジオ・テレビ等の利用を可能にするシステムである。

なお蓄電池はオリビン型リン酸鉄リチウムイオン電池を採用し、本実現可能性調査におけるプロジェクトで使用するシステムは、ソニーグループであるソニーコンピューターサイエンス研究所からの貸与である。

図 4：システム概要図

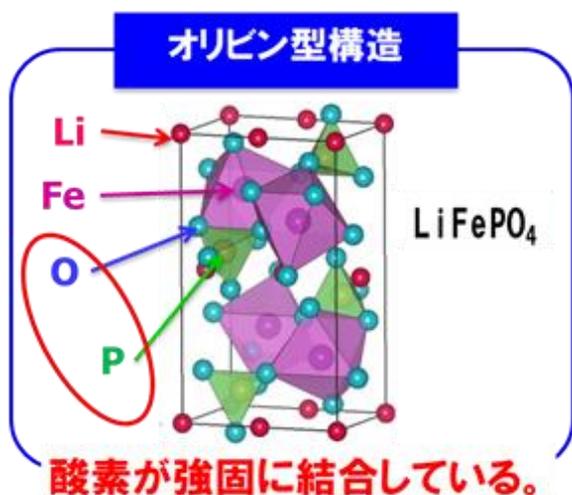


### 2.1.2. システムの特徴

本システムには、太陽光による発電の弱点である不安定性を克服する為蓄電池を組み込んでいる。この蓄電池については本システムではオリビン型リン酸鉄リチウムイオン電池を採用するがこの蓄電池の特徴は以下の通りである。

1. 優れたサイクル特性：鉛電池や従来のリチウムイオン電池と比較し、繰り返し使っても容量低下が少ない。容量も 100%使用可能。
2. 高い安全性：強固な結晶構造で酸素を放出しないため、爆発的燃焼が構造上発生しない。
3. 希少金属不使用：コバルト等希少金属ではなく豊富な鉄(Fe)資源を使用。

図 5：オリビン型の構造



本システムは、農村等の無電化地域を想定しており比較的所得者層においても電気の利用を可能としている。電気利用者は発電を目的としているのではなく、発電された電気を利用することにより生活向上・所得向上等を図ることを望んでいる。それゆえ本システムでは電気利用者には日本における電気利用と同じく使用した電気料のみ支払っていただく仕組みとしている。個々人が太陽光パネルを購入することは多額の借入が必要となり故障リスクを考えると低所得者層には適切な電気利用とは言えないと考えるからである。

### 2.1.3. 実証実験実施場所

本システムの実証実験の場所は Gaibandha 県 Saghata 郡にある NGO の USS (Info Lady 活動拠点 (HUB)) とした。この地域はバングラデシュにおいては比較的所得の低い農村地域であり、グリッドがない又はグリッドが来てもグリッドに接続できない世帯が多く、また停電も頻発している。ここに本システムを設置し、カウンターパートナーである D-Net の Info Lady を活用し、地域住民へのボックスバッテリーやトーチバッテリー等の配布・利用を実施する。期間は 2013 年 12 月 20 日～2014 年 2 月 10 日を予定している。

図 6：実証実験実施場所



実証実験場所：Rangpur 県 Gaibandha 県 Saghata。首都ダッカより約 300km。

- 参考：実証実験実施場所の状況

図 7：現地 Info Lady 達とプロジェクトメンバー／実証実験の説明



図 8：設置した太陽光パネル／Info Lady による蓄電池利用の説明



## 2.2. 企画立案の背景

本プロジェクトは発展途上国等における電力未利用の地域において、再生可能エネルギーにて発電した電力の利用による生活・衛生・教育・所得向上を実現し、それと同時に化石燃料の消費による温室効果ガス排出を削減することを目的としている。

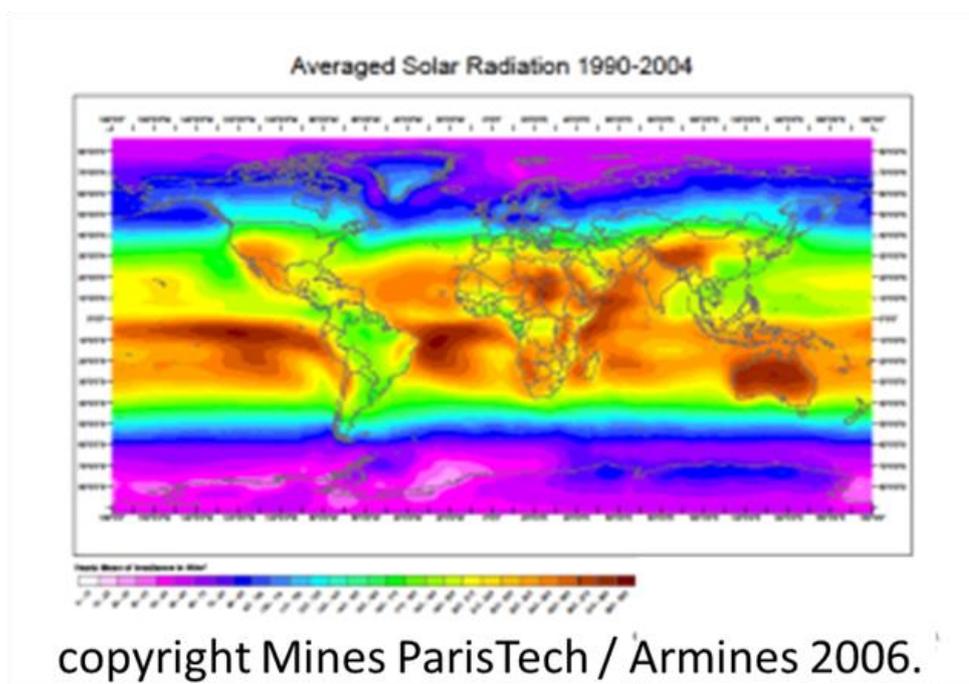
再生可能エネルギーの内比較的小規模且つ運用及びメンテナンスも現地での対応が可能な視点で今回は太陽光を選択した。それに加え太陽光の最大の弱点である発電の不安定性を補完する蓄電池との組み合わせとしている。

### 2.2.1. バングラデシュを選定した理由

本件プロジェクトの調査場所の選定においては、以下の基準で選定した結果としてバングラデシュを選んだ。

- ① 太陽光発電に適している。日射量が比較的高い。
- ② 電化率が低く、電力未利用者が多い。
- ③ ホスト国が二国間クレジットに理解を示している。
- ④ 経済的発展が望める国。
- ⑤ 現地のカウンターパートナーが存在し、本プロジェクトへの協力を得ることができる。

図 9：世界の日射量



## 2.3. ホスト国（バングラデシュ）における状況

### 2.3.1. ホスト国（バングラデシュ）の基礎データ

本実現可能性調査におけるホスト国であるバングラデシュの基礎データは以下の通り。

表 1：バングラデシュの基礎データ

データ名	データ内容
正式国名	バングラデシュ人民共和国 People's Republic of Bangladesh
人口	1億5,250万人(2013年3月)
国土面積	14万4,000平方km(日本の約40%)
人口密度	1,059人/平方km
首都	ダッカ
通貨・為替レート	タカ (BDT) ・ 1BDT≒1.355JPY(円)※2014年1月8日
民族	ベンガル人が大半を占め、残りは少数民族
言語	ベンガル語 (国語)
宗教	イスラム教 (国教) イスラム教徒 89.7%、ヒンズー教徒 9.2%、仏教徒 0.7%、キリスト教徒 0.3% (2001年国勢調査)
識字率	56.8% (成人 (15歳以上) Human Development Report 2011年)
歴史	<ul style="list-style-type: none"><li>● 1947年8月インド・パキスタン独立時東パキスタンとして独立</li><li>● 宗教 (イスラム教) に基づき西パキスタン(現パキスタン)と共にインドから独立◆1971年12月 バングラデシュ人民共和国として独立</li><li>● 民族としての独立を求め、独立戦争 (第三次印パ戦争) を経てパキスタンから独立、バングラデシュ人民共和国を建国</li></ul>

図 10：バングラデシュ地図とダッカの交通渋滞・地方の農村風景



### 2.3.2. 経済状況

バングラデシュの経済成長は、世界の景気減速にもかかわらず 2000 年から年 6%前後の経済成長率維持している。この要因としてあげられるのが、繊維製品の好調な輸出及び農業の安定的な成長があげられる。

このような経済状況の中、現政権は 2021 年までのビジョンと目標を以下のように掲げている。

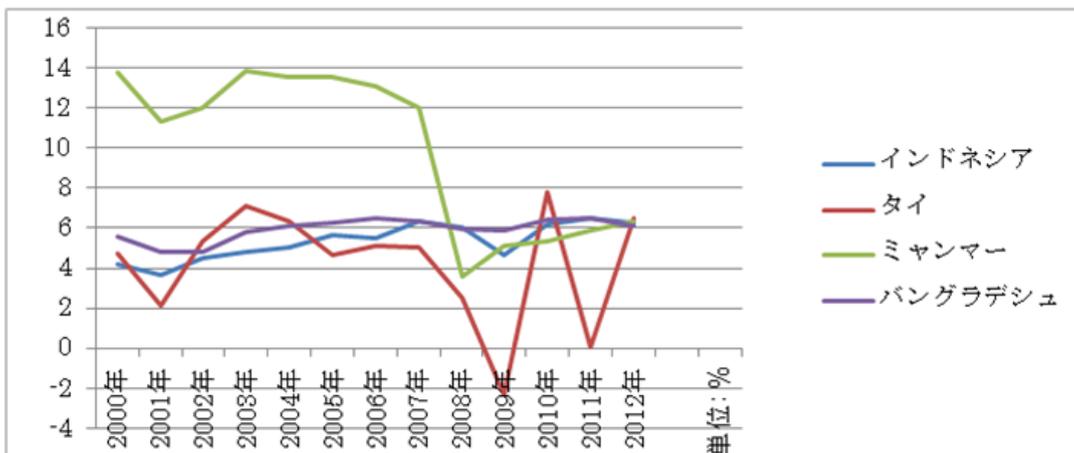
- ① 2017 年まで経済成長率を年 10%に押し上げ、2021 年まで維持する
- ② 貧困層を 15%まで低下させる
- ③ 電力供給を 20,000MW まで上げる
- ④ 経済レベルを中進国レベルまで引き上げる。

以上の目標は高いレベルのものであるが、近年バングラデシュへの評価は金融機関を中心に高く「ネクスト 11」(ゴールドマンサックス社)、「フロンティア 5」(JP モルガン社)等いずれにも含まれており上記目標実現の潜在的能力は持っているとの評価と考える。

潜在能力の高さの要因として、農業の安定成長・現在核となる産業として衣料品があげられる。それに加え人口密度は世界 6 位であるが 1 億以上の人口を持つ国としては圧倒的 1 位でこの点も魅力的である。衣料品の成長要因として欧米諸国のギャップ・H&M 等の製造拠点としてサプライチェーンに組み込まれていることがあげられる。また人口密度は労働力の確保及び市場効率性からみても他の発展途上国よりも優位であり、将来のポスト中国として世界の工場と同時に市場としての魅力の高さを持っていると言える。ただし懸念点として電力供給不足・高い能力を持った従業員の確保の難しさ・交通網の未整備等があるが、これは他の発展途上国共通な課題であり固有の問題ではない。

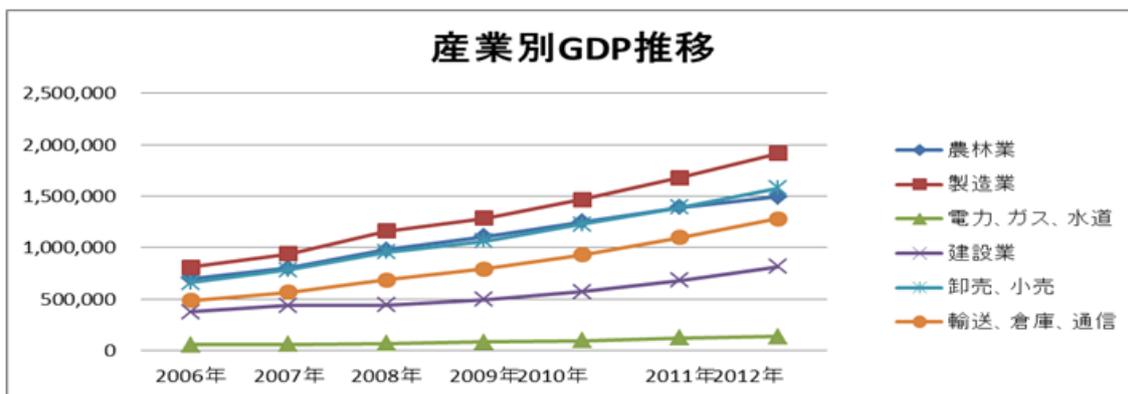
以上から、バングラデシュの経済発展の可能性があると判断し、本プロジェクトのホスト国に選んだ理由の一つとなっている。

図 11：経済成長率の推移



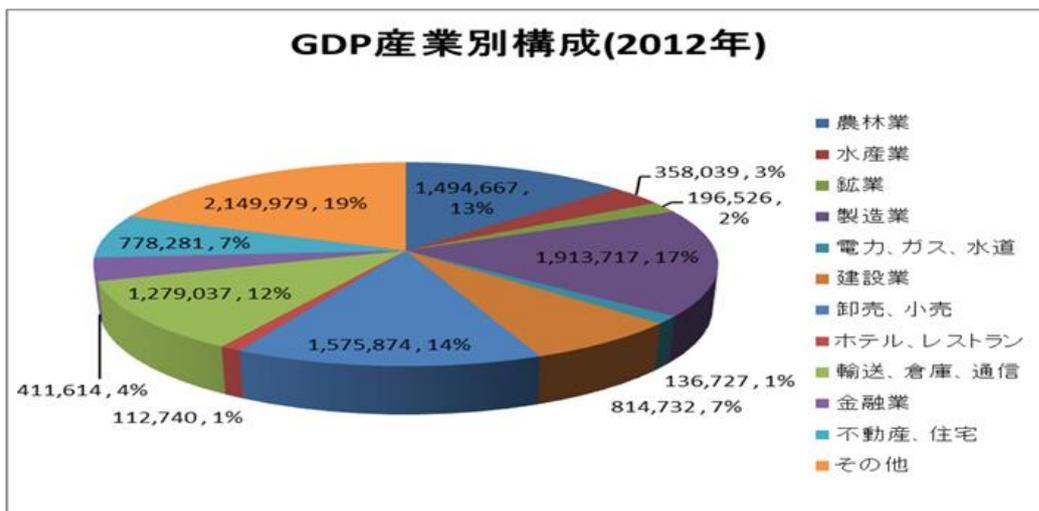
出典：IMF - World Economic Outlook Databases

図 12：産業別 GDP 推移



出典：Bangladesh Bureau of Statistics

図 13：GDP 産業別構成



出典：Bangladesh Bureau of Statistics

表 2：商品別輸出の状況

	単位：100万ドル、%			
	2011年度		2012年度	
	金額	金額	構成比	伸び率
衣料品	17,915	19,090	78.6	6.6
ホームテキスタイル	789	1,091	4.5	38.4
ジュート・同製品	1,115	967	4	△13.2
冷凍食品	625	598	2.5	△4.3
農林産品	334	403	1.7	20.6
工業製品	310	376	1.5	21.3
総額 (FOB)	22,924	24,288	100	5.9
【出所】 バングラデシュ中央銀行および輸出振興庁資料				

出典：バングラデシュ中央銀行および輸出振興庁資料・JETRO

### 2.3.3. 電力事情と再生可能エネルギープロジェクト

バングラデシュの発電は自国産の天然ガスが中心で約 87%を占めている。残りは重油・石炭等の化石燃料と水力であるが、全て併せても約 13%に過ぎない。

電力供給は非常に脆弱であり、首都ダッカでも年間を通して停電が日常的になっているのが現状である。電力供給量に関しては設備容量として 5,202MW あるが実際に発電できる量は 4,130MW とされており、最大電力 4,130MW (2007 年度) と一致している。実際には 5,000MW の需要があると推定され、このことが停電の頻発につながっている。オフィスや工場は非常用発電機で対応しているが重油消費等を考えるとコスト増加の要因となっている。また家庭ではケロシンランプを停電時に使用しているのが健康面での環境悪化要因となっている。

また、世帯電化率 (2008 年) は全国で 41%、都市部 76%、農村部 28%となっており農

村部の電気利用が極端に低いのが分かる。

以上から、バングラデシュにおいては農村部を中心に電気を利用できない人々が多数おり、グリッドが整備されている地域でも停電が頻発することから、停電に対する備えが必要となっている。都市部を中心としたオフィス・工場は重油・軽油の発電機を常備しているが、そのコストは大きいと推測される。農村部の貧しい地域ではグリッドの停電対応及び無電化地域の灯りとして灯油が使用されており、健康面での悪影響及び経済的負担も大きいと推測される。サンプル調査では農村部の所得は平均 5,000BTD と推測されるが、灯油への支出は 150~450BTD であり所得に占める割合は 3~9%と高い。

再生可能エネルギーの利用については、以下の理由からバングラデシュ政府も積極的に推進している。

- ・エネルギーセキュリティ
- ・経済成長に伴うエネルギー需要増加
- ・9割弱を占めている国内産天然ガスの採掘年数問題
- ・石油等の輸入燃料の国際価格高騰
- ・地球温暖化対策

これを受け電力エネルギー鉱物資源省（MPEMR）は「再生可能エネルギー政策」を策定しており、その中にある目標は以下の通りである。

- 電力供給量比 2015年：5%、2020年：10%

バングラデシュ国内で再生可能エネルギーでのポテンシャルとして期待できるのは太陽光ぐらいであり、あと牛等の糞を利用したバイオマス発電がある。風力・水力については以下の理由からポテンシャルは低い。

水力：国土の大半が低地のデルタ地帯で地形の高低差が少ない。

風力：風況が適している地域は少なく設置できる場所も限られていると言われている。

以上の状況の中で再生可能エネルギー目標達成の為、唯一有力な太陽光発電について MPEMR は「500MW ソーラープログラム」を策定している。プログラム内容は以下の通りである。プロジェクトとしては大きく二つのタイプに分かれ、一つは商業部門でのプロジェクトで 340MW もう一つは社会公共部門でのプロジェクトで 160MW である。

商業部門では灌漑ポンプ用の重油等の発電機の置き換え、グリッド（送電網）の来ていない無電化地域でのミニグリッド用発電、グリッド連携のメガソーラー建設を想定した農地以外の遊休地利用のソーラーパーク、工場・商業ビル等での屋根置についてのプロジェクトがある。

社会公共部門では全国に 18,000 箇所ある健康管理センター、行政の最少組織である同じく 4,501 箇所ある村役場、学校等の教育施設、宗教施設、鉄道の駅、政府及び関連オフィスに太陽光発電を設置するプロジェクトがある。

このプロジェクトには財政支出、バングラデシュ銀行からのファイナンススキーム、実施事業者に対する R&D 等の支援プログラムが用意されている。

本プロジェクトは無電化地域の人々に電気を気軽に利用してもらうことを目的の一つとしている。政府が進める「500MW ソーラープログラム」での無電化地域の電気利用も盛り込まれており、農村部の電気を利用できない世帯が 72%を占めるバングラデシュにおいては、適したプロジェクトと考える。

表 3：500MW ソーラープログラム「プロジェクト別設備容量」

プロジェクトタイプ	発電容量 (MW)
商業プロジェクト	340MW
社会公共プロジェクト	160MW
合 計	500MW

表 4：500MW ソーラープログラム「商業プロジェクト詳細」

設置プロジェクト	発電容量 (MW)
灌漑ポンプ用重油発電機からの置き換え	150MW
Mini GRID	25MW
ソーラーパーク	135MW
屋根置き	30MW
合 計	340MW

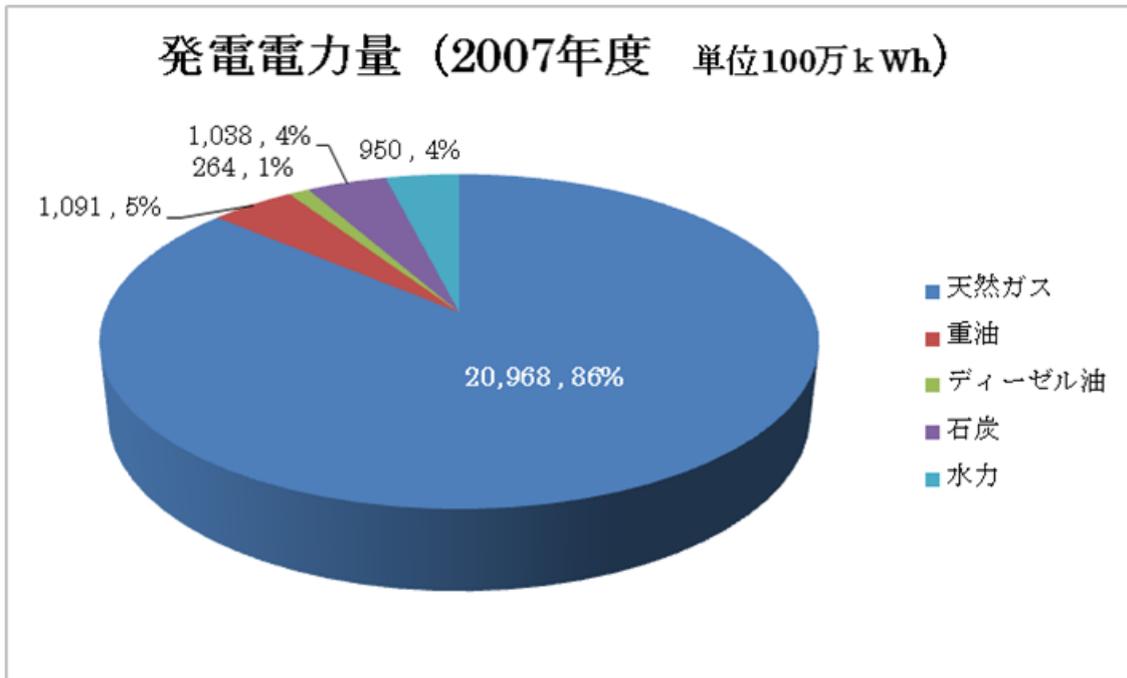
表 5：500MW ソーラープログラム「社会公共プロジェクト詳細」

設置プロジェクト	発電容量 (MW)
健康管理センター	50MW
教育施設	40MW

村役場	7MW
宗教施設	12MW
鉄道の駅	10MW
政府関連オフィス	41MW
合 計	160MW

図 14 : バングラデシュ送電系統図





出典：海外諸国の電気事業 2010 年 社団法人海外電力調査会

図 16：無電化地域の照明（灯油ランプ）とオフィスの停電対策用発電機



図 17：個人宅に設置の太陽光パネルと天然ガス自動車（ガソリンとのハイブリッド）

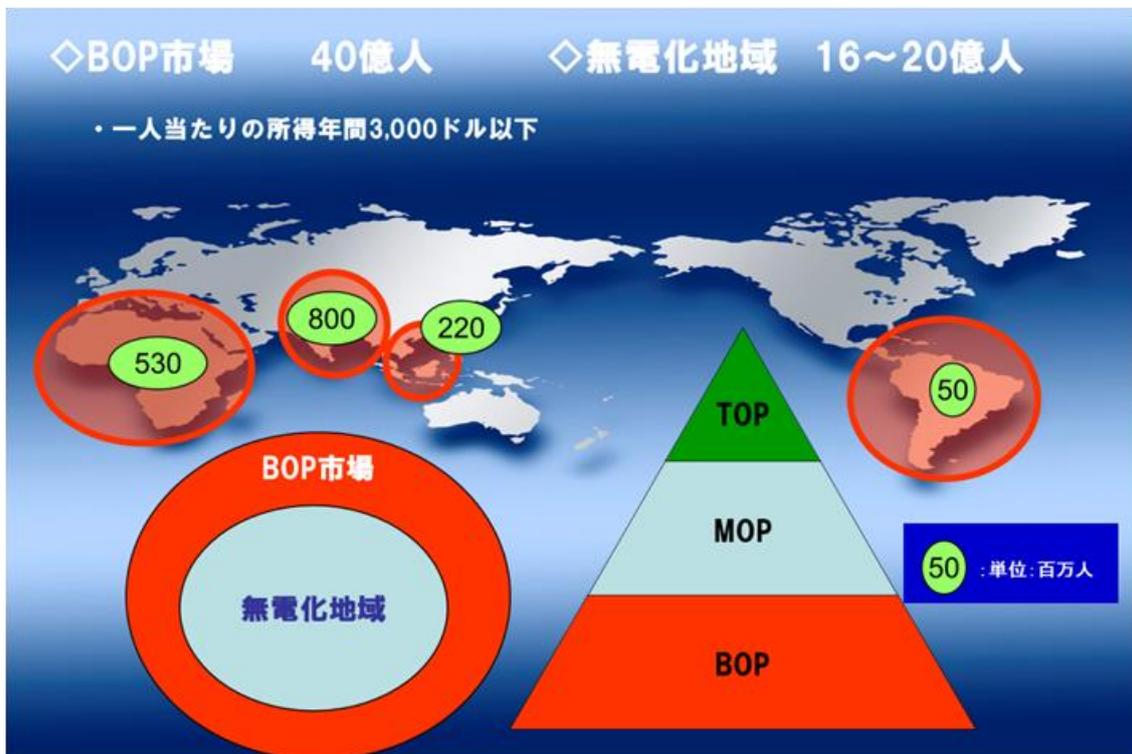


#### 2.4. プロジェクトの普及

本実現可能性調査におけるプロジェクトは、無電化地域を対象とし、「太陽光パネルと長寿命蓄電池システム」を採用している。このシステムにおいては、バングラデシュに限らず、BOP（Base of the Economic Pyramid）層で当初の電灯・携帯電話の充電等世帯での電力利用量が少ないと想定される無電化地域に展開が可能である。具体的には、アジア・アフリカ諸国のグリッドの敷設が10年以上先の地域及びインドネシアをはじめとする経済発展が進んでいる地域でもグリッドが敷設できない小規模離島地域への普及が期待できる。

なお再生可能エネルギーの利用は太陽光に限らない。今回は投資・オペレーション・太陽光発電に適している等で選定したが、再生可能エネルギーの利用は地域で利用し易いものを利用すればよいと考える。風況の良い低域なら風力発電を、川の利用が可能な地域は水力を、森林からの間伐材等が豊富ならば木質バイオマスをそれぞれ利用すればよい。ただ「バッテリー」は太陽光・風力・水力のように需要にあった発電が不可能な再生可能エネルギーとの組み合わせに必須です。それゆえバイオマス由来の再生可能エネルギーには必ずしも必要な機器ではないことを付け加えておく。

図 18：世界の BOP 市場と無電化地域

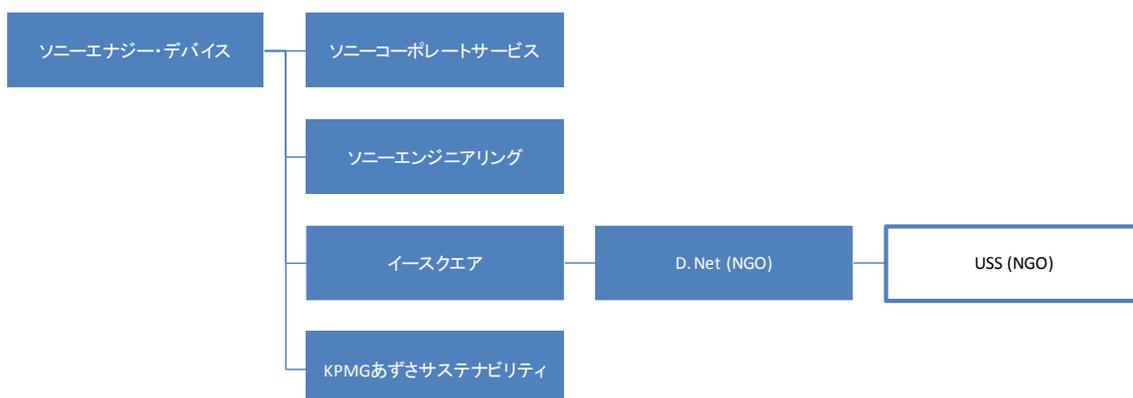


### 3. 調査の方法

#### 3.1. 調査実施体制

本実現可能性調査の実施体制は以下の通り。

図 19：調査実施体制



各主体の役割は、以下の通り。

- ソニーエナジー・デバイス株式会社  
本プロジェクトの調査実施団体。調査内容の企画立案・調査報告書の作成及び外注先の管理
- KPMG あずさサステナビリティ株式会社  
本プロジェクトでの BOCM 方法論策定のサポート業務
- 株式会社イースクエア  
本プロジェクトでのプロジェクト実現可能性調査サポート業務
- ソニーエンジニアリング株式会社  
本プロジェクトでの「太陽光パネル及び長寿命蓄電池システム実証実験」に伴う機器・システム調整及び現地での設置作業
- ソニーコーポレートサービス株式会社  
本プロジェクト全体の調査サポート及び将来のクレジット利用可能性調査
- D.Net (Development Research Network)  
現地パートナー。Info Lady を活用し、アンケート調査、ボックスバッテリーとトーチバッテリー等の配布など、現地でのプロジェクトのオペレーションを担当する
- USS (Ulashi Sreejony Sangha)  
本実現可能性調査におけるプロジェクト実施場所。本システムのオペレーションを担当する

## 3.2. 調査課題

本実現可能性調査によって明らかにしたい課題は以下のとおりである。

### 1. プロジェクト実施場所の決定（第1回現地調査で実施）

本実現可能性調査では、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を設置し、一定期間稼働させることが必要である。このため、これら設備を設置可能で、盗難や破損から守るための警備体制があり、太陽光発電から長寿命蓄電池に蓄電した量及び長寿命蓄電池から出力した（プロジェクト実施場所周辺住民等に供給した）電力量のモニタリングが可能な地域を選定する必要がある。また、本プロジェクトでは長寿命蓄電池からの電力でボックスバッテリーやトーチバッテリー等を充電し近隣住民等に供給するため、このような電力需要があり、近隣住民に供給するための体制を構築できる地域を選定する必要がある。

第1回現地調査実施前に、現地パートナーで NGO である D.Net と候補地について協議し、5か所を選定した。第1回現地調査でこの5か所を訪問して事前調査を実施し、プロジェクト実施場所として最も適切な1か所を選定することとした。

### 2. BOCM 方法論の適格性要件設定に必要な情報の調査

現地調査実施前に想定していた以下の適格性要件が、現地の実情に沿ったものかどうかを明らかにするための情報を調査する。

- ① 再生可能エネルギーを活用した発電については、太陽光発電とする。
- ② 蓄電池には長寿命蓄電池（オリビン型リン酸鉄リチウムイオン電池）を使用する
- ③ ①で発電し、②に蓄えた電力は、近隣住民に供給する。
- ④ 太陽光発電と長寿命蓄電池が導入されなかった場合は、灯油ランプ等の化石燃料を使用した照明もしくは軽油等の化石燃料を使用する小型発電機を使用するものとする。

### 3. リファレンス排出量算定に必要な情報の調査

本実現可能性調査におけるプロジェクトは、バングラデシュの無電化地域に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、太陽光発電による電力を地域住民が使用することによって、化石燃料を使用した小型発電機による発電電力を使用した場合よりも CO<sub>2</sub> 排出量を削減するものである。現地調査実施前に想定しているリファレンス排出量は、「太陽光発電及び長寿命蓄電池がなかった場合、電力の需要家は灯油ランプ等の化石燃料を使用した照明を利用した場合、もしくは化石燃料を使用した小型発電機による電力を利用した場合の CO<sub>2</sub> 排出量」である。このリファレンス排出量の考え方が現地の実情に沿ったものであるかどうか、リファレンス排出量としてこれ以外に設定が必要なものがあるかどうかを検討するための情報を、現地調査で収集する。

#### 4. 実現可能なモニタリング方法構築のために必要な情報の調査

本実現可能性調査におけるプロジェクトでは、太陽光発電から長寿命蓄電池に蓄電した量及び長寿命蓄電池から出力した（プロジェクト実施場所周辺住民等に供給した）電力量をモニタリングすることが必要である。蓄電量、出力した電力量とも長寿命蓄電池に組み込まれているソフトウェアで常時記録しているが、この記録を「誰が」、「どのように」抽出してプロジェクト実施者である当社に送付するかが重要となる。現地調査によって、現地の人員や通信状況、ITの普及状況等の情報を調査し、現地の実情に沿った実現可能なモニタリング方法の構築を検討する。加えて、長寿命蓄電池に常時記録する蓄電量と出力した電力量を計測する機器の構成方法についても、現地調査で現地の実情に合った方法を調査する。

#### 5. 環境影響評価の必要性の調査

BOCM プロジェクト設計書（PDD）の作成に必要となる、本実現可能性調査を実施するバングラデシュのプロジェクト実施場所における環境影響評価の必要性を調査し、必要であれば環境影響評価を実施する必要がある。このため、現地調査で現地の法制度等を踏まえ、当該プロジェクトに関する環境影響評価の要否を明らかにするとともに、環境影響評価が必要である場合には、その対応策について検討する。

本実現可能性調査におけるプロジェクトでは、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を現地に設置し、長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電して近隣住民等に供給するものであるため、プロジェクト開始時およびプロジェクト運用時に、環境に対して負の影響を与えるものはほぼないと想定している。この想定が正しいかどうかを現地調査で明らかにする。

#### 6. 現地利害関係者との協議

BOCM プロジェクト設計書（PDD）の作成に必要となる、現地利害関係者との協議を実施する必要がある。現地利害関係者協議の対象範囲は本実現可能性調査実施地域の住民であるが、住民との協議については、現地パートナーである D.Net が主体となって実施する。D.Net はすでに農村地域の企業家精神のある女性を組織化する Info Lady というプロジェクトを実施しており、現地の事情に通じている。利害関係者協議は、D.Net の経験と知見に基づいて、現地の事情に即した協議方法の設計と運用を行う。

## 7. プロジェクト資金計画と運用計画作成のために必要な情報の調査

プロジェクトの資金計画を作成する際の課題となるのは収益性であるが、収益性を検討するために必要な項目は以下の通りである。

- ① 本システムの納入・設置費用
- ② リース期間及び料率
- ③ 運営費用
- ④ 長寿命蓄電池からの電力を販売することによる収入
- ⑤ 2国間クレジット販売収入
- ⑥ バングラデシュ国内における諸規制及び本プロジェクトに対する公的支援

これらの項目をデスクリサーチと現地調査によって明らかにする。

プロジェクトの運用計画について、本実現可能性調査では現地パートナーとしてD.Netを選定した。D.Netがすでに実施している活動プログラムの一つにInfo Ladyがある。これは農村における企業家精神のある女性を組織化し、農村地域の住民等に対する保険・衛生・法律等の普及啓発活動をビジネスとして実施・運営している活動である。Info Ladyは農村地域の住民宅に個別に訪問して上記の普及啓発活動を行っているため、本実現可能性調査ではInfo Ladyを長寿命蓄電池からの電力の販売(具体的には、長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電し、これらを住民等にレンタルして電力のみを販売する「電力の宅配」形式をとる)、レンタルしたボックスバッテリーやトーチバッテリー等の回収と点検・顧客管理等の運用に活用していくことを想定している。Info Ladyを活用したこのような運用が可能かどうかの調査を行い、調査結果に基づいて運用計画を策定する。

## 8. 日本の貢献に関する調査

本実現可能性調査におけるプロジェクトで使用する技術・製品が、バングラデシュにもたらす効果を調査する。

現地調査前時点では、本実現可能性調査で用いる太陽光発電装置と長寿命蓄電池、ならびに長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電し、これらを住民等にレンタルして電力のみを供給するというモデルは、以下のような点でバングラデシュに効果をもたらすと想定した。

- 長寿命蓄電池はオリビン型リン酸鉄リチウムイオン電池を使用する。この電池は鉛及びその他のリチウムイオン電池等と比較して長寿命・高い安全性・レアメタルを使用していない等の特徴を持っている。このため、蓄電池の交換頻度を抑えることができ、長期的な維持コストの低減を図ることができる。同時に、

交換頻度を抑えることは廃棄物となる蓄電池を少なくすることができるため、蓄電池の廃棄物処理コストと廃棄物処理に伴う環境負荷の増加を抑えることができる。

- 鉛バッテリーと比較して運用コストが大幅に小さい（例：メンテナンスが容易、長期間運用可能なため交換サイクルが長い）長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電し、これらを住民等にレンタルして電力のみを販売するというモデルは、現地の雇用が促進される効果がある。本実現可能性調査では、Info Lady を活用するが、本実現可能性調査のプロジェクトを実際に運用・拡大した場合は、Info Lady 以外の雇用を生む効果が期待できる。
- 無電化地域に電力を供給することにより、夜間の照明を灯油ランプから電力を使用する照明に置き換えることによる健康被害の軽減、夜間の学習時間の確保（灯油ランプは明るさが十分ではなく、長時間の学習が難しい）による教育機会の増加も期待できる。

上記のような効果が実際に期待できるかどうかを、現地調査時の無電化地域住民宅への訪問とアンケート調査（現地のエネルギー及び電力の利用状況の調査、灯油や電力の購入費用の実態調査、電力使用ニーズの調査等）により明らかにする。

## 9. 環境十全性の確保に関する調査

本実現可能性調査におけるプロジェクト実施による環境面での正の影響と負の影響、ならびに正の影響を担保し、負の影響を回避するための対策を調査する。

「5.環境影響評価の必要性の調査」で述べたとおり、本実現可能性調査におけるプロジェクトでは、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を現地に設置し、長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電して近隣住民等に供給するものであるため、プロジェクト開始時およびプロジェクト運用時に、環境に対して負の影響を与えるものはほぼないと想定している。正の影響については、無電化地域の住民が夜間の照明に使用している灯油ランプから発生するススが、電力を使用する照明を使用することによってなくなることにより健康への悪影響をなくすることができること、灯油ランプよりも明るい電力を使用する照明により、夜間でも長時間の学習が可能になることを想定している。

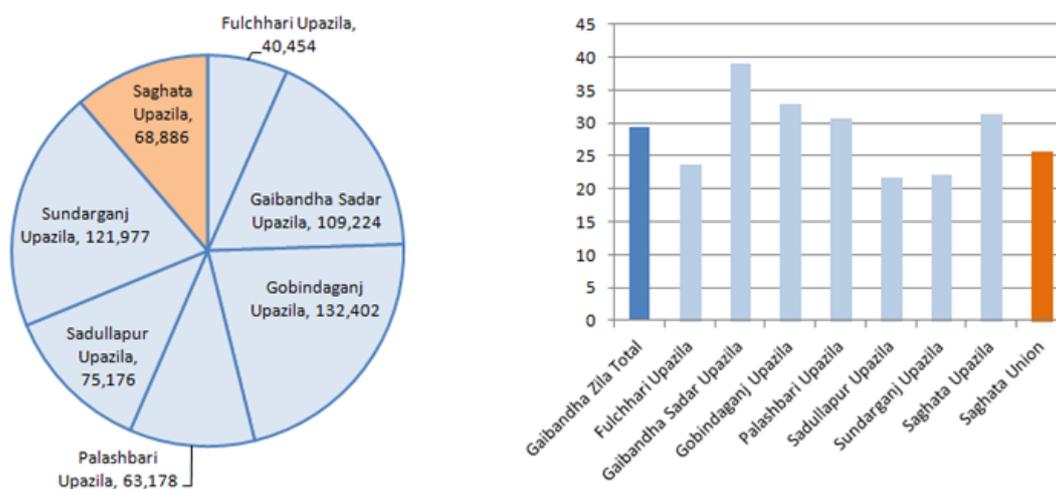
このように想定した環境への正の影響と負の影響が現地の実態に即しているかどうかを現地調査で明らかにする。

## 10. ホスト国の持続可能な開発への寄与に関する調査

本実現可能性調査におけるプロジェクトが、バングラデシュの持続可能な開発にどのように寄与するかについて調査する。

バングラデシュはアパレル産業を中心に近年高い経済成長を遂げているが、電力の供給が需要に追い付かない状況にあり、都市部においても停電が頻発している。世帯別電化率は国全体で 4 割程度、農村部では 3 割弱となっている。高い経済成長が今後も継続すると予測されているが、電力の需給ギャップを解消するための発電所の増設やグリッドの整備が急速に進展するのは難しいと考えられ、世帯別電化率が急速に増加することは難しいと考える。

図 20：対象地域と世帯数と対象地域における電化率 (%)



このような状況に基づくと、無電化地域に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、長寿命蓄電池からの電力を近隣住民に供給するという本実現可能性調査におけるプロジェクトは、無電化地域の世帯別電化率を増加させることが期待できる。加えて、本プロジェクトの電力は再生可能エネルギーである太陽光による発電であるため、発電による CO2 排出量はない。このような点がバングラデシュの持続可能な開発に寄与できると想定した。この想定が現地の実情に即しているかどうかを、現地調査等で明らかにする。加えて、バングラデシュ政府の政策について調査し、本実現可能性調査におけるプロジェクトが貢献できる分野を明らかにする。

### 3.3. 調査内容

第1回現地調査では、上記の調査課題の1.に関する調査を主に実施した。時間の許す範囲で、上記課題の2.、3.、5.、7.、8.、9.に関する調査も実施した。第1回現地調査の概要は以下の通り。

### 3.4. 第1回現地調査

現地パートナーのD.Netとプロジェクト実施候補地について事前に協議し、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を設置可能で、盗難や破損から守るための警備体制があり、太陽光発電から長寿命蓄電池に蓄電した量及び長寿命蓄電池から出力した（プロジェクト実施場所周辺住民等に供給した）電力量のモニタリングが可能であると考えられる地域5か所を選定した。この5か所とその概要を以下に示す。

図 21：プロジェクト実施候補地



	地域名	特徴等
A	Rangpur 県 Gangachara 郡	首都ダッカより約 300km。バングラデシュ国内でも貧困層が多いエリア
B	Gaibandha 県 Saghata 郡	首都ダッカより約 250km
C	Bogra 県 Sariakandi 郡	川沿いは洪水が多い地域
D	Dhaka Mohammadpur	首都ダッカにある現地パートナーの D.Net の本部
E	Moulvibazar 県 Kulaura 郡	イギリス植民地時代に茶の栽培で反映した地域で、海外への出稼ぎ労働者が多い

第1回訪問調査で上記5か所を訪問した概要は以下の通り。

表 6：第1回現地調査概要（2013年）

月日	訪問先等
8月28日（水）	出国：成田→Bangkok→Dhaka
8月29日（木）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 午前：プロジェクト候補地である D.Net 本部の視察と、D.Net 担当者と調査方法について打ち合わせ。</li> <li>● 午後：ダッカ市内の縫製工場視察（停電時の発電機の使用状況等をヒアリング）</li> </ul>
8月30日（金）	前日の調査内容の整理。
8月31日（土）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rangpur 県 Gangachara 郡へ移動</li> <li>● プロジェクト候補地の視察と現地商店主ならびに Info Lady に電力供給状況や停電時の電力確保の方法等についてヒアリング調査実施</li> </ul>
9月1日（日）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gaibandha 県 Saghata 郡へ移動</li> <li>● プロジェクト候補地の視察と Info Lady 活動拠点（HUB）に電力供給状況や停電時の電力確保の方法等についてヒアリング調査実施</li> </ul>
9月2日（月）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Bogra 県 Sariakandi 郡へ移動</li> <li>● プロジェクト候補地の視察と Info Lady 活動拠点（HUB）ならびに無電化地域に住む Info Lady に電力供給状況や停電時の電力確保の方法等についてヒアリング調査実施</li> </ul>
9月3日（火）	● JICA バングラデシュ事務所表敬訪問
9月4日（水）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Moulvibazar 県 Kulaura 郡へ移動</li> <li>● プロジェクト候補地の視察と Info Lady 活動拠点（HUB）ならびに無電化地域に住む Info Lady に電力供給状況や停電時の電力確保の方法等についてヒアリング調査実施</li> </ul>
9月5日（木）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● ダッカ市内へ移動</li> <li>● D.Net と視察結果について打ち合わせ後、帰国（Dhaka→Bangkok→成田）</li> </ul>

上記日程で候補地5箇所を訪問した結果、太陽光発電パネルを設置できる施設があり、警備体制を確保できる B：Gaibandha 県 Saghata 郡の Info Lady 活動拠点（USS（HUB））をプロジェクト実施場所に決定した。

候補地の視察と並行して実施したヒアリング結果の概要は以下の通り。

表 7：第 1 回現地調査時のヒアリング結果

地域	ヒアリング対象者	電化/ 無電化	停電状況	停電時の対応	燃料代月額 (回答が得られた場合のみ記載) (1TK=¥1.38)
Rangpur 県 Gangachara 郡	商店主	電化	5~7 回/日	発電機(軽油)を使用	
	Info Lady 活動拠点 (HUB) 担当者	電化	5~7 回/日 (1 回の停電は最大 2 時間)	発電機(軽油)を使用	3,000TK~5,000TK (4,140 円~6,900 円)
	Info Lady	電化	5~7 回/日	灯油ランプを照明として使用	3,000TK(4,140 円)(8 人家族)
	Info Lady	無電化	回答なし	回答なし	
Gaibandha 県 Saghata 郡	Info Lady 活動拠点 (HUB) 担当者	電化	約 5 回/日	充電式ライトを照明として使用	
Bogra 県 Sariakandi 郡	Info Lady 活動拠点 (HUB) 担当者	電化	6~7 回/日	灯油ランプもしくは充電式ライトを照明として使用	
	Info Lady	無電化	回答なし	灯油ランプを照明として使用	150TK(207 円)
Moulvibazar 県 Kulaura 郡	Info Lady	電化	6~9 回/日	充電式ライトを照明として使用	
	Info Lady	無電化	回答なし	PV の電力を充電したライトを照明として使用	

第 1 回現地調査はプロジェクト候補地の選定が最優先であったため、ヒアリング調査時間、調査対象、得られた回答も制限されたものであったが、電化地域でも毎日停電が発生していること、灯油ランプと充電式ライトが普及している可能性があるという傾向を掴むことができた。また、発電機は商店及び 1 か所の Info Lady 活動拠点 (HUB) にしかなく、発電機のある個人宅はかなり限られる可能性があることが分かった。

現地で通常使用されている発電機を調査するために、プロジェクト候補地の視察とヒアリング調査以外の時間を使い、可能な範囲で発電機の調査も実施した。その結果は以下のとおりである。

表 8：発電機調査結果

No.	メーカー	商品名	発電機容量	用途	場所	製造国	燃費
1	不明	PRAMAC	41.3KVA	停電時使用	オフィスビル (D.Net)	不明	不明
2	LG	不明	2.0KVA	停電時使用	オフィス	韓国	1.0L/h
3	LG	不明	5.5KVA	停電時使用	レストラン	韓国	1.5L/h
4	不明	MARKS	10.0KVA	停電時使用	商店	中国	不明
5	不明	SYNCHRON	3.0KVA	停電時使用	オフィス	中国	不明
6	不明	ACSNEHRO VS	12.0KVA	停電時使用	オフィスビル	中国	不明

発電機の調査により、発電機の発電量をモニタリングし、発電効率を把握しているケースはなかったこと、発電機があるのは個人宅以外であることがわかった。なお、上記発電機があるのはいずれも電化されている地域で、停電時のバックアップ用電源として使用されている。無電化地域で常時使用する電源として発電機を使用しているケースはまれであることが推測できる。

● 参考情報

ヒアリング調査実施時に、Rangpur 県 Gangachara 郡の無電化地域の住民宅を訪問することができた。無電化地域のため夜間照明として灯油ランプを使用しているが、明るさが十分でなく、灯油ランプを近づけないと文字の読み書きはできない。また、灯油ランプからススがかかり発生し、健康上の悪影響が心配される状況であることが分かった。

図 22：無電化地域の住民が使用している灯油ランプ



### 3.5. 第2回現地調査

第2回現地調査では、プロジェクト実施場所として選定した Gaibandha 県 Saghata 郡の Info Lady 活動拠点 (USS (HUB)) において、以下の作業・調査を実施した。

- 太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の設置
- 太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をモニタリングする方法と体制の構築
- 環境影響評価の必要性の調査
- 現地利害関係者との協議
- ボックスバッテリーやトーチバッテリー等を Info Lady が周辺住民に供給する方法と体制の構築
- 「3.2 調査課題」に記載した項目を調査するために実施する、無電化地域住民に対するアンケートの作成と、アンケートの配布、回収、集計体制の構築
- 無電化地域住民の訪問調査

これらの作業を通じて、「3.2 調査課題」の 1. を除く 9 項目の調査を実施することになる。

第2回訪問調査の概要は以下の通り。

表 9：第 2 回現地調査概要（2013 年）

月日	調査内容等
12 月 18 日(水)	出国：成田→Singapore→Dhaka
12 月 19 日(木)	● Dhaka→Saidpur へ移動
12 月 20 日(金)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Saidpur→Gaibandha 県 Saghata 郡 USS (Info Lady 活動拠点 (HUB))</li> <li>● 到着後、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の荷ほどきと、太陽光発電パネル設置基礎工事</li> <li>● 無電化地域住民にヒアリング実施</li> </ul>
12 月 21 日(土)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 太陽光発電パネルの設置工事</li> <li>● 太陽光パネルの設置</li> <li>● 現地 Info Lady にプロジェクト内容を説明</li> <li>● Info Lady の実際の業務内容を踏まえ、ボックスバッテリーやトーチバッテリー等を Info Lady が周辺住民に供給する方法の調整</li> <li>● 現地住民の生活実態の簡易ヒアリング結果を踏まえ、「3.2 調査課題」に記載した項目を調査するために実施する、地域住民に対するアンケート内容の微修正</li> </ul>
12 月 22 日(日)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 太陽光パネルと長寿命蓄電池の配線工事と動作確認、微調整</li> <li>● ボックスバッテリーやトーチバッテリー等への充電開始</li> <li>● Info Lady がボックスバッテリーやトーチバッテリー等を供給する方法の決定、地域住民に対するアンケート内容の決定、ベンガル語への翻訳、およびボックスバッテリーやトーチバッテリー等の供給とアンケート配布・回収の管理体制の決定</li> </ul>
12 月 23 日(月)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Info Lady にボックスバッテリーやトーチバッテリー等の供給方法を、実物を見せながら説明</li> <li>● Info Lady に地域住民に対するアンケート内容とアンケート配布・回収方法を議論</li> <li>● 無電化地域住民にヒアリング実施</li> <li>● 太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量のモニタリング方法と体制確定</li> </ul>
12 月 24 日(火)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Info Lady にボックスバッテリーやトーチバッテリー等を配布</li> <li>● 前日の議論を踏まえ地域住民に対するアンケート内容を修正し、Info Lady に配布</li> <li>● 無電化地域に普及している灯油ランプの燃焼時間測定</li> </ul>
12 月 25 日(水)	● Gaibandha 県 Saghata 郡 USS (Info Lady 活動拠点 (HUB)) →Saidpur →Dhaka
12 月 26 日(木)	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 午前：D.Net と今後の作業内容とスケジュールについて打ち合わせ</li> <li>● 午後：現地の太陽光パネル販売会社を訪問し、意見交換</li> </ul>
12 月 27 日(金)	● 帰国 (Dhaka→Shanghai or Bangkok→成田)

### 3.6. 第2回現地調査作業・調査結果

- 太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の設置

12月20日、21日、22日で、太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の設置と、必要な配線工事を実施した。

図 23：太陽光発電パネルと長寿命蓄電池の設置作業



到着した太陽光発電パネルと蓄電池。



太陽光発電パネルの設置。屋根に設置の基礎工事を行い、緩衝材として藁を使用した。



設置工事と配線工事完了。

- 太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をモニタリングする方法と体制の構築

本実現可能性調査におけるプロジェクトで使用する長寿命蓄電池に、太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をソフトウェア上でモニタリングし、CSV形式でモニタリング結果を出力できる仕組みをあらかじめ設定していた。12月23日に、これらを設置したUSS（Info Lady活動拠点（HUB））のスタッフに、長寿命蓄電池からモニタリング結果をスタッフの所有するパソコンに抽出する方法と、当社にその結果を送付する方法をトレーニングした。この結果、モニタリング体制は長寿命蓄電池からのデータ→USSのスタッフによるデータ抽出→当社担当者への送付ということに決定した。

- 環境影響評価の必要性の調査

本事業は、再生可能エネルギーである太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を設置し、長寿命蓄電池に蓄電した電力を小型蓄電池に充電して近隣住民に供給する事業である。従って、事業運営時に環境に対して悪影響を与えるものはほぼない。本事業の環境に与える悪影響としては、寿命がきた太陽光パネルおよび蓄電池の廃棄時の影響があげられるが、太陽光パネルおよび本長寿命蓄電池は、通常使用の場合、10年以上にわたって使用できること、また、バングラデシュにおいて、将来的に廃棄物リサイクル制度も徐々に整備されてくことが期待される。よって、本事業の環境に与える悪影響を、現時点で調査・評価する必要はないと判断した。

- 現地利害関係者との協議

本事業の主たる現地利害関係者は、以下の通りである。

- ① 電力を使用する無電化世帯（聞き取り調査対象世帯）
- ② ボックスバッテリーやトーチバッテリー等は無電化世帯へ配り、電力を供給する担当者（Info Lady）
- ③ 低所得地域の生活向上・女性の雇用促進等を支援するNGO（D.Net）

各ステークホルダーとの協議の実施方法は、以下の通りである。

<無電化世帯（聞き取り調査対象世帯）>

無電化世帯との協議は、Info Ladyが当該対象世帯を訪問し、調査票に基づき聞き取り調査を行う方法により、2014年1月1日～2月10日の期間において実施した。

<電力供給担当者（Info Lady）>

Info Ladyは、農村地域の住民等に対する保健・衛生・法律等の普及啓発活動を通じ

で収入を得ており、本プロジェクトは、この Info Lady を活用して、本システムの対象地域である無電化世帯への本システムの導入および世帯向け電力の供給業務を行うことを想定している。

Info Lady との協議は、USS (Info Lady 活動拠点 (HUB)) で、本システムの具体的な運用プロセスの理解に基づき、電力の供給事業に対する意見、コメントをヒアリングする方法により、12月22～24日に実施した。

表 10 : Info Lady が提供しているサービス例 (抜粋)

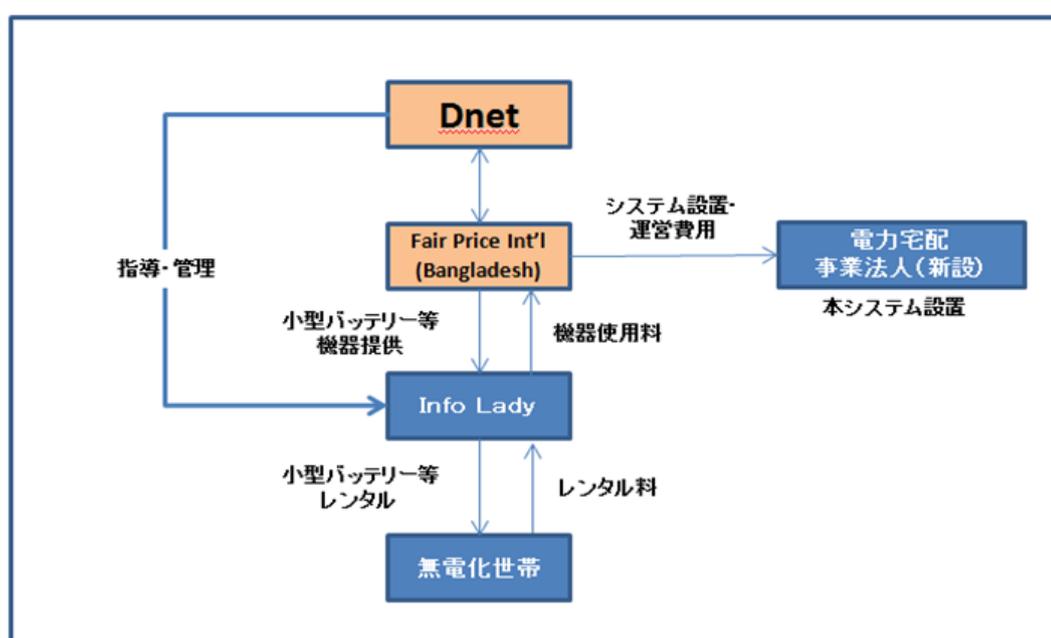
項目	概要
スカイプサービス提供	出稼ぎ等により、国外にいる家族等との連絡サービス
モバイルバンキングサポート	携帯電話を使用したモバイルバンキングの操作方法などのサポート
血圧検査	血圧検査用機器を用いた健康サービスの一環としての血圧の検査
写真撮影・現像	カメラを持っていない農村地域住民の希望者へ写真撮影と現像を行う
各種ダウンロードサポート	住民が所有する携帯電話で使用するソフトのダウンロードのサポート

< 共同事業者 (D.Net) >

D.Net は、NGO であるため、本システムを活用した収益事業を直接行うことはできないが、その収益事業であるフェア・プライス・インターナショナルの事業の一部として、本システムを活用した無電化世帯への電力供給サービスを立ち上げることを検討している。

D.Net の事業部長からコメントをヒアリングする方法により、2013 年 12 月 20 日に実施した。

図 24 : 現地利害関係者の関係図



- ボックスバッテリーやトーチバッテリー等を Info Lady が周辺住民に供給する方法と体制の構築

USS を拠点とする Info Lady のうち、本実現可能性調査におけるプロジェクトに参加できるのは 7 名であった。具体的に周辺住民に供給（レンタル）するものは、ボックスバッテリー、トーチバッテリー、スリムバッテリー、小型卓上 LED ライトおよび携帯電話充電用ケーブルである。

12 月 22 日に、日本から持参したこれらバッテリー類の個数と参加できる Info Lady の人数、回収と充電に係る時間等を勘案し、Info Lady1 名に対しボックスバッテリー4 台、トーチバッテリー2 台、スリムバッテリー4 台、小型卓上 LED ライト 4 台、携帯電話充電用ケーブル 4 個を配布することを決定した（下表参照）。

表 11：供給（レンタル）するバッテリー類

種類	容量	使用可能な機器（いずれも単体で使用した場合）
ボックスバッテリー （合計 30 台）	60Wh	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LED ライト：60 時間使用可能</li> <li>● 携帯電話：16 回充電可能</li> <li>● カメラ：10 回充電可能</li> <li>● パソコン：2 回充電可能</li> <li>● プリンター：30 分使用可能</li> </ul>
トーチバッテリー （合計 18 台）	16Wh	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 単体でライトとして使用可能</li> <li>● LED ライト：16 時間使用可能</li> <li>● 携帯電話：4 回充電可能</li> </ul>
スリムバッテリー （合計 30 台）	15Wh	<ul style="list-style-type: none"> <li>● LED ライト：15 時間使用可能</li> <li>● 携帯電話：4 回充電可能</li> </ul>
携帯電話充電用ケーブル （合計 30 個）	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>● さまざまな携帯電話に充電可能な複数のコネクタ形状を持つケーブル</li> </ul>

また、主に現地周辺の無電化地域住民の想定電力需要を USS のスタッフらとともに検討した結果から、これらバッテリー類の供給・回収・充電サイクルを検討し、1 週間（5 営業日）に Info Lady が供給（レンタル）するモデルサイクルを以下のように想定した。

表 12：バッテリー類の供給（レンタル）のモデルサイクル

	1st.week(Rent)					2nd.week(Return & Rent)					3rd.week(Return & Rent)					...
	day1	day2	day3	day4	day5	day1	day2	day3	day4	day5	day1	day2	day3	day4	day5	
Lady1	■					■					■					
Lady2,1	■	■				■	■				■	■				
Lady3,2,1	■	■	■			■	■	■			■	■	■			
Lady4,3,2,1	■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■		
Lady5,4,3,2,1	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Lady6,5,4,3,2	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Lady7,6,5,4,3	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
Lady7,6,5,4		■	■	■	■		■	■	■	■		■	■	■	■	
Lady7,6,5			■	■	■			■	■	■			■	■	■	
Lady7,6				■	■				■	■				■	■	
Lady7					■					■					■	

Box	■
Torch	■
Slim	■

以上のモデルサイクルをもとに、各 Info Lady に配布した機器を管理するコントロールシートを作成し、Info Lady ならびに USS スタッフに供給・回収・充電方法のトレーニングを行った。USS のスタッフが一義的に管理を行い、管理状況を定期的に当社に報告するという体制を構築した。

図 25 : Info Lady および USS スタッフに対するトレーニング



- 無電化地域住民に対するアンケートの作成と、アンケートの配布、回収、集計方法の決定

事前作成した無電化世帯の電力ニーズの調査を目的としたアンケート（英文）を現地に持参した。12月21日に、現地住民の生活実態の簡易ヒアリングを行い、アンケート内容の微修正を行った。12月22日に微修正したアンケートのベンガル語への翻訳を行った。加えて、Info Ladyによるアンケートの配布・回収の管理体制を検討した。

12月23日にアンケートの配布方法と管理体制についてInfo LadyならびにUSSスタッフと議論し、アンケートは無電化地域に居住する住民を中心に、有効回答100件以上を目指すこととした。アンケートはInfo Ladyが住民にヒアリングしながら記入することも併用し（読み書きが十分でない住民もいるため）、USSスタッフがこれを回収して定期的にD.Netを経由して当社に送付するという体制に決定した。

図 26 : Info Lady に対するアンケートの配布・集計・回収方法のトレーニング



● 無電化地域住民の訪問調査

上記アンケートとは別に、可能な範囲で USS 周辺の無電化地域に居住する住民の訪問調査を実施した。その結果は以下の通り。

表 13 : 無電化地域に居住する住民の訪問調査結果

No.	無電化の状況	使用している照明器具	1 か月の燃料費 (1TK=¥1.38)	携帯電話の有無
1	完全無電化	灯油ランプ	200TK~250TK (276 円~345 円)	有
2	完全無電化だがソーラーパネル所有	蛍光灯	回答なし	有
3	完全無電化	灯油ランプ	170TK(235 円)	有
4	完全無電化	灯油ランプ	150TK(207 円)	無
5	完全無電化	灯油ランプ	200TK(276 円)	無
6	完全無電化だがソーラーパネル所有	蛍光灯	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 回答なし</li> <li>● ソーラーパネルとバッテリー（鉛）を月賦で購入している（36 回払で 2,200TK）単純計算で 1 か月 61TK(84 円)になるが、鉛バッテリーの更新費用が含まれていない</li> </ul>	有

訪問調査結果から、完全無電化地域の住民であっても携帯電話を所有していること、自前でソーラーパネルを購入している住民がいることが分かった。前者について USS のスタッフに質問したところ、現地での携帯電話の普及は進んでおり、無電化地域の住民であっても所有者は多いとのことであった。後者については、現金収入が多い想定的に裕福な家庭では、ソーラーパネル（鉛バッテリーとセット）を所有しているところがあるとのことであった。

図 27：訪問調査を行った無電化地域の住宅（抜粋）



無電化地域の住民は、農業を主としており、家畜も飼っている。



無電化地域の住民が使用している灯油ランプ



無電化地域住民が所有する太陽光発電パネルと鉛バッテリー

### 3.7. 無電化世帯へのアンケート調査結果

#### 3.7.1. 概要

調査の結果、無電化世帯においては、特に照明や携帯電話の充電ニーズは高く、本システムの導入への期待が大きいことが明らかになった。また、調査対象世帯が調査の時点でボックスバッテリー（容量 60W）の 1 週間当たりのレンタル料として支払うことに合意した金額は 20 タカ（約 30 円）～150 タカ（約 200 円）であった。

各世帯の支払可能な電気料金の多寡は、世帯収入、代替される灯油ランプおよび携帯電話の数、携帯電話を充電している場所からの距離等が影響していると思われる。

図 28：ヒアリング調査状況



表 14：無電化世帯へのアンケート調査項目

項目名	内容
基本項目	1. 居住地域（無電化地域、電化地域（停電の頻度）） 2. 家族構成（構成員数、職業、学歴） 3. 世帯月収
世帯のエネルギー使用項目	1. 電化状況（太陽光発電システム、発電機等） 2. 灯油使用状況 3. 電力使用状況（充電機器、充電費用、充電場所等）
電力供給サービスに関する ニーズ項目	1. 充電対象機器（携帯電話、照明器具等） 2. 本サービス使用の理由 3. 本サービス使用に際しての月額支払可能額

### 3.7.2. アンケート調査結果

#### 3.7.2.1. 基本項目

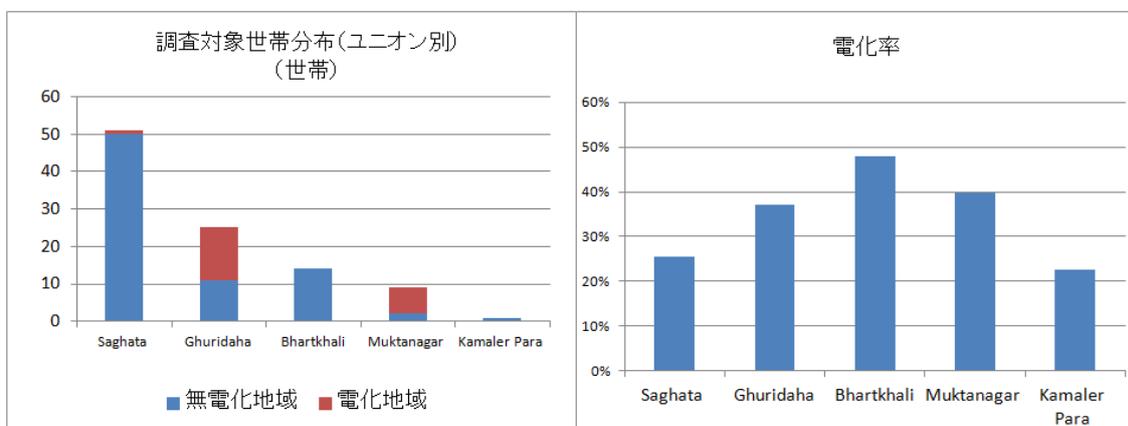
調査期間	2014年1月1日～2月10日
調査地域	Gaibandha Zila, Saghata Upazila, Saghata Union 世帯数:5841世帯 電化率:25.6%
サンプル数	100世帯

#### ● 居住地域

本調査実施地域は、バングラデシュ国の北西地域である Gaibandha 県の Shagatcc 郡であり、電化率は 31.3% であり、Gaibandha 県の平均とほぼ同じレベルである。

本調査の対象地域は、本プロジェクトの実施地域として想定した D.Net の組織である Info Lady の活動拠点（自宅）があるユニオン（村）とした。調査世帯数（100 世帯）のうちの約 5 割が電化率の低い Shagata ユニオンの世帯である。

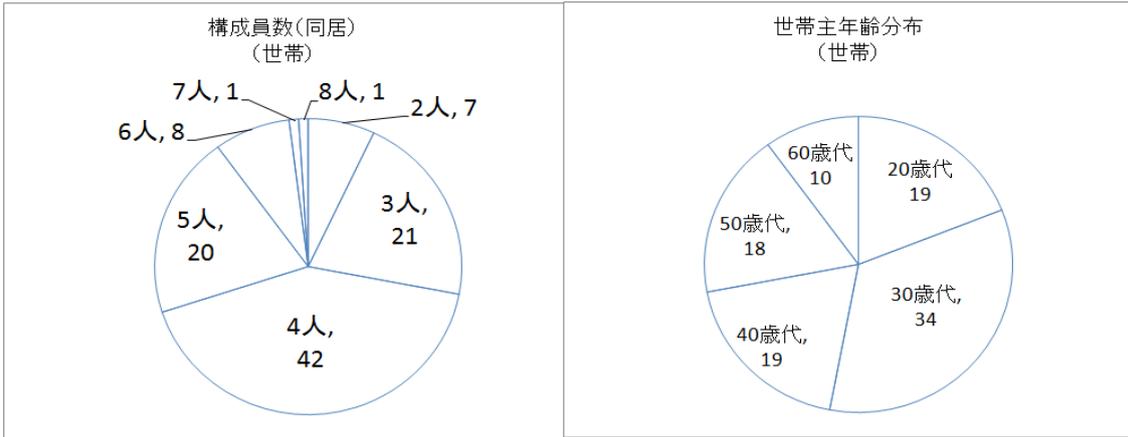
図 29：調査対象世帯分布（ユニオン別）と電化率



● 家族構成

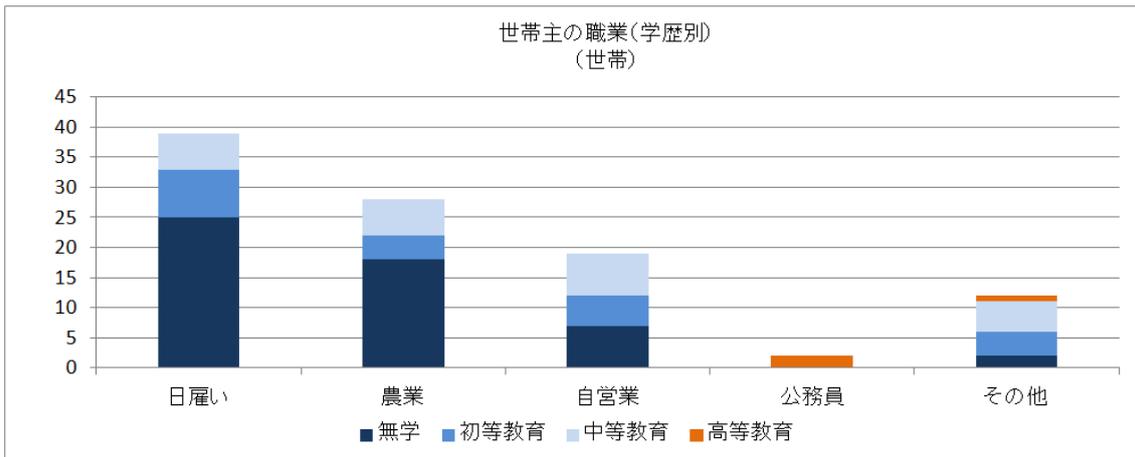
調査対象世帯の同居している家族構成員数は、2人～8人であり、4人世帯が全体の約4割である。また、世帯主の年齢別分布においては、20歳代から50歳代までほぼ均等に分布している。

図 30：調査対象世帯の家族構成



世帯主の職業は、「日雇い」、「農業」で全体の約7割を占めており、「日雇い」および「農業」の世帯主の約6割が無学である。

図 31：世帯主の職業

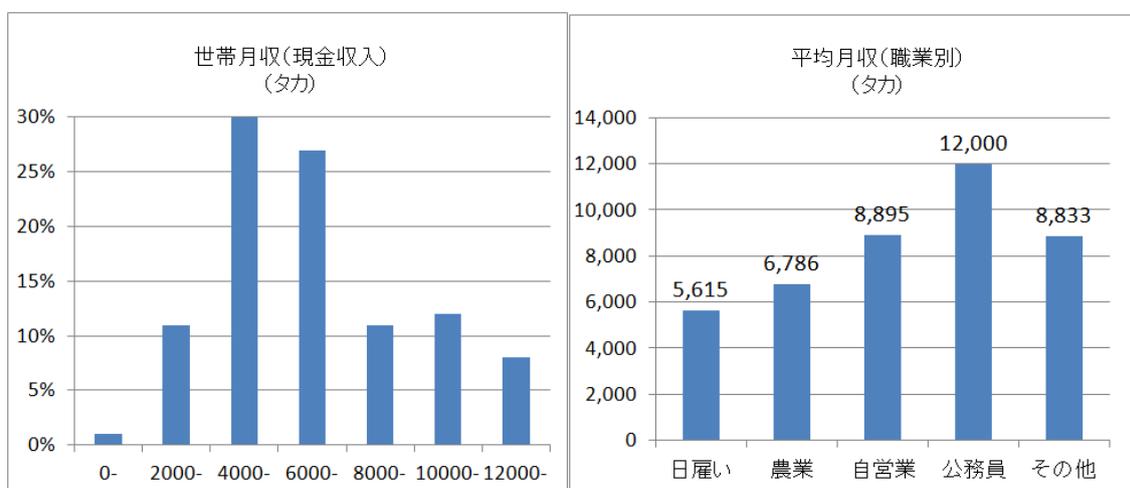


● 世帯収入（現金収入）

本調査世対象世帯の月当たりの現金収入は、8,000 タカ（約 11,000 円）未満が全体の 7 割を占めている。

職業別平均月収（現金収入）は、「日雇い」が最も低く 5,615 タカ（約 7,700 円）、次に「農業」が 6,786 タカ（約 9,300 円）、自営業が 8,895 タカ（約 12,200 円）、公務員が 12,000 タカ（約 16,400 円）であった。

図 32：世帯月収（現金収入）と平均月収（職業別）

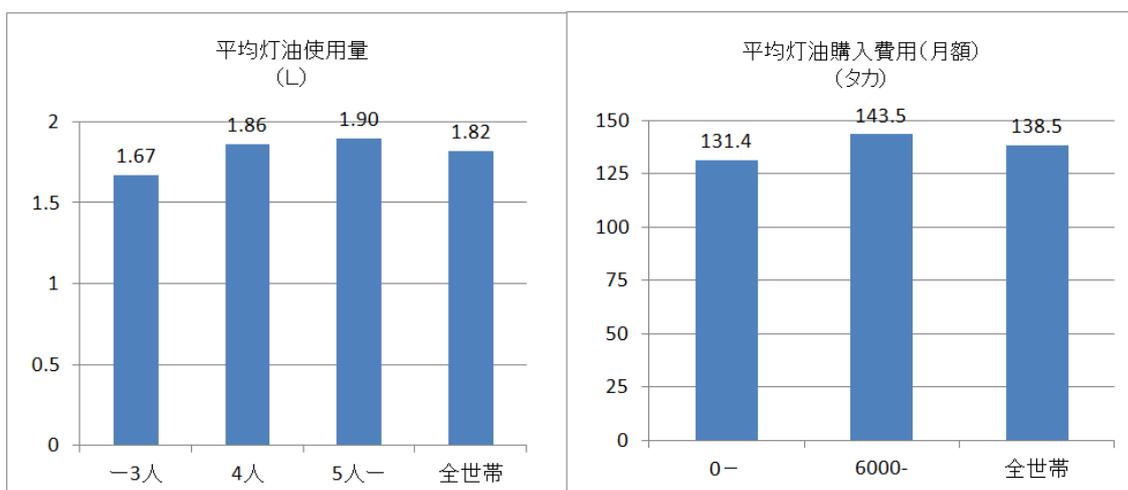


### 3.7.2.2. 世帯のエネルギー使用項目

#### ● 灯油使用状況

本調査対象である無電化世帯の室内照明器具は、灯油ランプであり、1ヶ月当たりの照明に使用する灯油量は、平均で1.8リットル程度であり、家族構成員数が多い程使用量が増加する傾向が僅かではあるが見られる。また、1ヶ月当たりの灯油購入費用の平均は、約140タカ（約190円）である。

図 33：平均灯油使用量と平均灯油購入費用（月額）



● 携帯電話使用状況

本調査対象世帯の9割以上が、携帯電話を利用しており、2台以上保有している世帯が約5割に達している。携帯電話の充電頻度は、週2回～3回で、充電費用は1回につき5タカ（約7円）程度である。

図 34：携帯電話保有世帯分布と充電頻度

携帯電話保有台数別の月額充電費用の平均は、1台で50タカ（約70円）、2台で110タカ（約150円）、3台以上で140タカ（約190円）である。

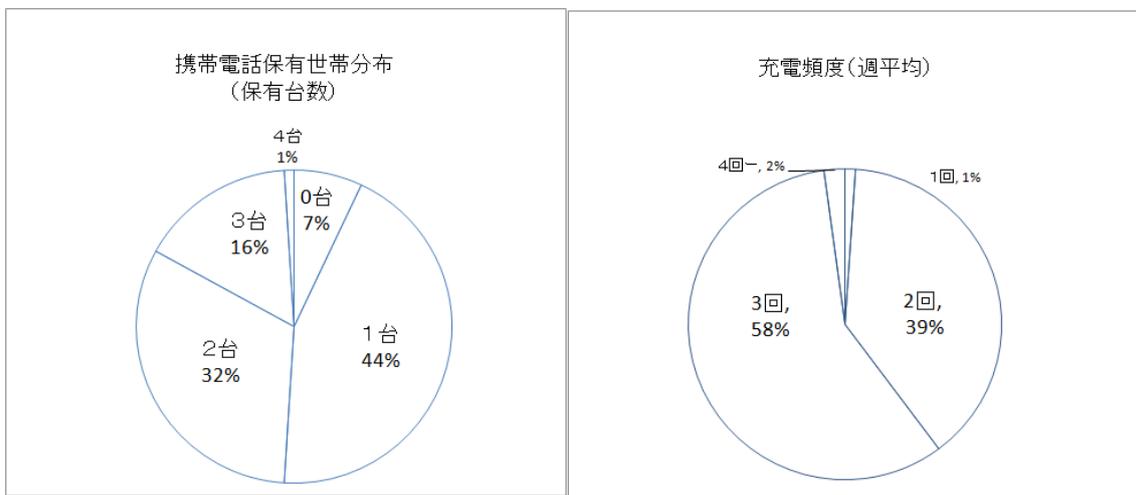
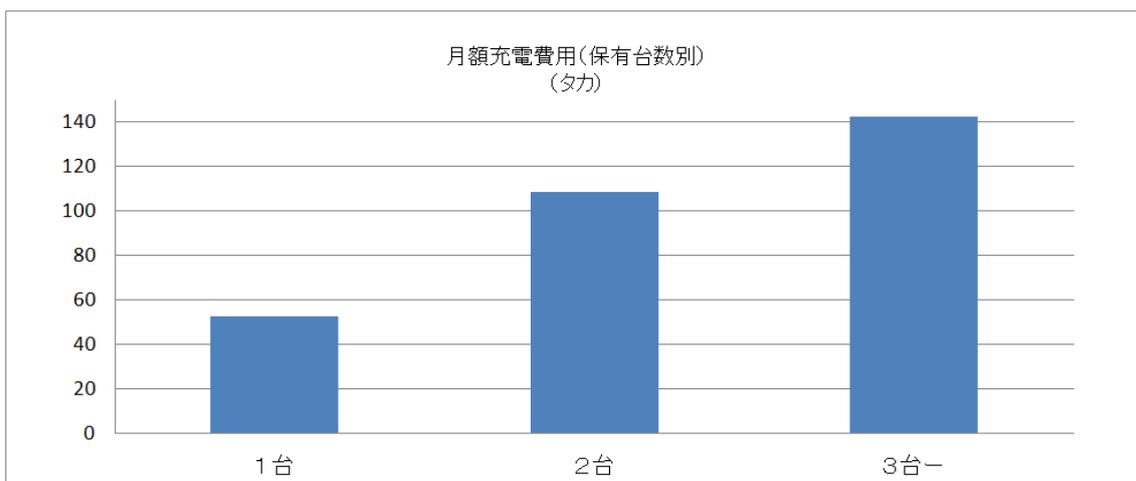


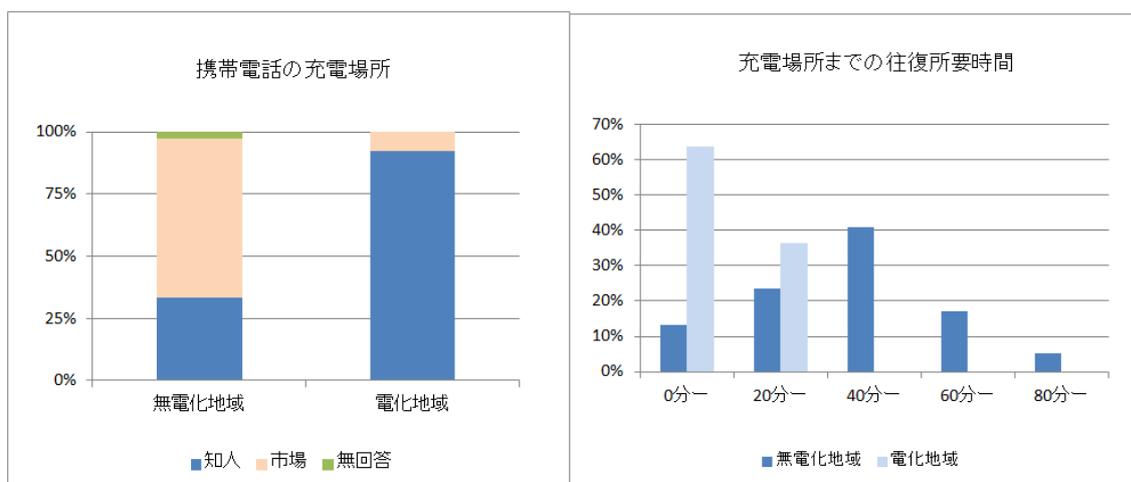
図 35：月額充電費用（保有台数別）



無電化世帯の携帯電話の充電場所に関しては、無電化地域の世帯は、地域のバザール（市場）で充電しており、電化地域の無電化世帯に関しては、調査対象世帯の殆ど全てが、同一地域内の知人宅で充電している。

調査対象世帯の自宅から充電場所までの往復所要時間に関しては、電化地域にある無電化世帯が往復 20 分以内の知人宅で充電している一方、無電化世帯の無電化世帯の半数以上が、週 2 回から 3 回、往復 40 分以上離れた市場で充電している。

図 36：携帯電話の充電場所と充電場所までの往復所要時間



### 3.7.2.3. 電力供給サービスに関するニーズ項目

#### ● 充電対象機器

本プロジェクトの実施想定地域が、主として無電化地域の現金収入が少ない地域であるため、本システムによる充電対象機器は、携帯電話と灯油ランプの代替照明となる LED ライトのみを想定している。

#### ● 本サービス使用の理由

携帯電話の充電に関しては、充電費用を下げ、また、自宅外の外で充電する手間を省けるからという意見が多かった。また、灯油ランプの代わりに LED ライトを使用するニーズは高く、その理由として、「室内の空気が良くなる」「子供が夜勉強できる」「作業を夜できる。」を上げるものが大勢を占めた（調査対象は無電化地域の世帯 78 世帯のみ）。

表 15：本サービス使用の理由

携帯電話の充電に使用	充電代が下がるから	96%
	充電する手間が省けるから	93%
	その他	9%
LED照明に使用	室内の空気の質を良くなるから	88%
	子供が夜勉強できるから	91%
	夜作業ができるから	87%
	その他	4%

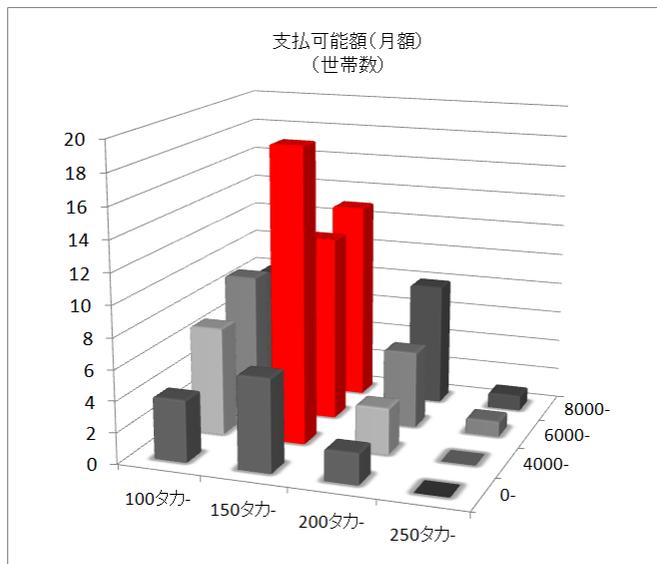
#### ● 本サービス使用に際しての支払い可能額

本調査対象の無電化世帯の電力の宅配サービスに対する支払可能額（月額）の聞き取り調査の結果は、現金収入が 4,000 タカ（約 5,500 円）以上 6,000 タカ（約 8,200 円）未満の世帯の月額 150 タカ（約 200 円）～200 タカ（約 270 円）が最も多かった。

一方で、調査対象世帯は、現在、無電化世帯の照明に使用する灯油代（月額）として平均 140 タカ（約 190 円）を支払っており、また、携帯電話の充電に一台当たり 1 カ月 50 タカ（約 70 円）を支払っている。従って、携帯電話を一台保有している世帯で、一月当たり、灯油代と携帯電話の充電で 190 タカ（約 260 円）、携帯電話を 2 台保有している世帯で 240 タカ（約 330 円）を支払っていることになる。

以上から、本調査対象地域においては、現金収入（月額）が 4,000 タカ（約 5,500 円）以上で、かつ、携帯電話を 1 台以上保有している世帯（全調査対象世帯の約 8 割）が、本サービスに対して、月額 200 タカ（約 270 円）～250 タカ（約 340 円）程度を支払うことが可能な世帯とみなすことができる。

図 37：本サービス使用に際しての月額支払い可能額



### 3.8. 第3回現地調査作業・調査結果

第3回現地調査では、首都ダッカ及びプロジェクト実施場所として選定した Gaibandha 県 Saghata 郡の Info Lady 活動拠点 (USS (HUB)) において、主に以下の作業・調査を実施した。

- バングラデシュ国電力・エネルギー・鉱物資源省、環境森林省訪問
- 長寿命蓄電池システムの稼働状況の確認と調整
- 第2回現地調査時に配布したアンケートの回収と内容のレビュー

第3回訪問調査の概要は以下の通り。

表 16：第3回現地調査概要（2014年）

月日	調査内容等
2月7日（金）	出国：成田→Bankok→Dhaka
2月8日（土）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 現地太陽光パネル販売会社訪問</li> <li>● 現地太陽光パネル販売会社が運用しているナノグリッド視察</li> </ul>
2月9日（日）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● バングラデシュ国電力・エネルギー・鉱物資源省訪問</li> <li>● バングラデシュ国環境森林省訪問</li> </ul>
2月10日（月）	● Dhaka→Saidpur→Gaibandha 県 Saghata 郡 USS (Info Lady 活動拠点 (HUB))
2月11日（火）	● 長寿命蓄電池システムの稼働状況の確認と調整
2月12日（水）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長寿命蓄電池システムの稼働状況の確認と調整</li> <li>● ボックスバッテリーの調整</li> <li>● アンケートの回収とレビュー</li> </ul>
2月13日（木）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 長寿命蓄電池システムの調整</li> <li>● ボックスバッテリーの調整</li> <li>● アンケートレビュー結果に基づく追加確認の実施</li> </ul>
2月14日（金）	<ul style="list-style-type: none"> <li>● アンケートレビュー結果に基づく追加確認の実施</li> <li>● 現地住民への追加インタビューの実施</li> </ul>
2月15日（土）	● Gaibandha 県 Saghata 郡 USS (Info Lady 活動拠点 (HUB)) →Saidpur →Dhaka
2月16日（日）	● 帰国 (Dhaka→Bangkok→成田)

- バングラデシュ国電力・エネルギー・鉱物資源省、環境森林省訪問

本実現可能性調査の結果からビジネスモデルを検討する上で、考慮しなければならない法規制や太陽光発電パネルと長寿命蓄電池などの機器にかかる関税、再生可能エネルギーに関する政策の状況等を把握するため、バングラデシュ国電力・エネルギー・鉱物資源省、環境森林省を訪問した。

訪問の結果、法規制については、5MW以下のプロジェクトに関する規制が特に存在しないことが分かった。本実現可能性調査のように無電化地域で小規模なプロジェクトでは特別な法規制対応の必要はないと考えられるが、複数の小規模プロジェクトをまとめて実施する場合は再度確認の方が確実であると考ええる。

関税について、蓄電池の輸入には関税に加えて調整税、補足税、付加価値税、前払貿易付加価値税といった税が課される。太陽光発電パネルの付属品として輸入すると関税が低くなる可能性があることが分かった。エネルギー省は再生可能エネルギーに関する設備の関税について、低くする方向で歳入省へ提言中であるとのことであった。

再生可能エネルギーに関する政策について、現在バングラデシュ国は再生可能エネルギー導入目標を持っており、2015年迄に自国の発電容量に占める再生可能エネルギーの割合を5%（800MW）、2020年までに10%（2000MW）にすることを目標としている。再生可能エネルギーは太陽光発電を中心に進める予定で、ソーラーホームシステムの普及拡大を主要な施策としていることが分かった。すでにソーラーホームシステムは、無電化地域の農村に約200万セット（85MW相当）導入されているとのことである。

- 長寿命蓄電池システムの稼働状況の確認と調整

長寿命蓄電池システムの稼働状況を確認した結果、ボックスバッテリーが当初想定していた60時間ではなく、12時間しか使用できないことが分かった。これはボックスバッテリーに複数の出力ポートが付いているが、電源をOnにするとすべてのポートに電力を出力する状態になっていたためである。応急処置として、使用頻度の低い出力ポートを遮断することで使用時間の長期化を図った。また、現地の実情を踏まえ、長寿命蓄電池に充電された電力を最も効率的にボックスバッテリー等に充電して供給した場合の出力電力量のシミュレーションも実施した。

- 第2回現地調査時に配布したアンケートの回収と内容のレビュー

第2回現地調査時に配布したアンケートを回収し、内容をレビューした。回答内容の不備があったものについて、Info Ladyに追加確認を依頼し、可能なものについては当社メンバーによる追加ヒアリングを実施した（アンケート調査の分析結果は、「3.7. 無電化世帯へのアンケート調査結果」参照）。加えて、サンプリングで一部の実際にボックスバッテリー

等を使用している家庭を訪問し、電力の使用状況についてもヒアリングを行った。その結果、灯油ランプの代替として LED ライトを子どもの夜間学習に利用している家庭が最も多かった。一部の家庭では、居間の照明として使用していた。

図 38 : LED ライトを使用して学習する子供



図 39 : LED ライトを居間の照明として使用



## 4. BOCM 方法論に関する調査結果

### 4.1. BOCM 方法論の概要

本方法論は、バングラデシュの無電化地域に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、無電化地域の住民等が通常使用している化石燃料を使用した機器（灯油ランプや発電機）を長寿命蓄電池から供給する電力で稼働する機器に置き換えることで、化石燃料を使用した場合よりも削減される CO2 排出量を算定するものである。

本方法論を使用するプロジェクトは、CO2 排出量の削減に加えて、化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）から発生するスス等による住民の健康被害を削減することが可能である。また、これまで無電化地域に居住しているために、電化地域に居住する住民と比較して低かった生活の質（Quality of life）を向上させることができる。例えば、夜間でも長時間学習することができる、携帯電話の充電のために電化地域に移動する必要がなくなり、その時間を他の生活のための作業に使うことができるという効果がある。後者の効果について、バングラデシュの無電化地域での現地調査の結果、無電化地域でも携帯電話が生活インフラの一つとして普及していることが分かった。無電化地域に居住する住民は、携帯電話の充電のために定期的に電化地域に移動して充電する必要があるが、電化地域から離れている住民は、電化地域で充電するために時間が必要になる。この時間を削減することができれば、住民の生活の質の向上に貢献することができる。

### 4.2. 用語の定義

本方法論で使用する用語の定義は以下の通り。

表 17：用語の定義

用語	定義
太陽光発電	太陽光を電力に変換する装置を使用した発電
長寿命蓄電池	規定温度環境下において、DOD (Depth of Discharge) 100%・1ItA 充放電で 6,000 サイクル後の回復容量 80%以上を維持する能力がある蓄電池
グリッド	電力を発電所から変電所へ送電するため、及び変電所から最終消費者まで配電するための送電線等のシステムのこと
無電化地域	実質的に住民がグリッドからの電力を使用することができない地域のこと。グリッドが存在しない地域、及びグリッドが存在してもグリッドから住居や施設までの接続が低所得のためにできない住民がいる地域を指す

### 4.3. 適格性要件

本方法論の適格性要件は以下の通り。

- ① 再生可能エネルギーを使用した発電は、太陽光発電とする。
- ② 長寿命蓄電池には、プロジェクト実施場所における太陽光発電による電力のみを充電する。
- ③ 蓄電池には長寿命蓄電池（規定温度環境下において、DOD（Depth of Discharge）100%・1ItA 充放電で 6,000 サイクル後の回復容量 80%以上を維持する能力がある蓄電池）であり、以下の団体が策定する日米欧の製品安全規格の認証を取得しているものを使用する。
  - JISC（日本工業標準調査会）
  - UL（Underwriters Laboratories Inc.）
  - IEC（International Electrotechnical Commission）
- ④ 長寿命蓄電池に蓄えた電力は近隣住民等に供給する。
- ⑤ プロジェクト実施場所は無電化地域とする。

本方法論を用いたプロジェクトの実施場所は、首都ダッカ以外の農村地域を対象としている。このため、発電装置として設置が容易な太陽光発電を使用することを本方法論での適格性要件①とした。

現地調査の結果、農村地域では各集落で集会所の役割を果たしている NGO（名称：USS）の建物に太陽光発電パネルを設置することが可能であることが確認できた。同時に、太陽光発電以外の再生可能エネルギーによる発電（風力発電、バイオマス発電など）をこのような地域に導入して住民に電力を供給することは、初期投資が巨額になること、バイオマス発電の場合は燃料となるバイオマスの供給システムを構築する必要があること、発電設備の建設のための土地の確保と大規模な工事が必要になることが制約となり、導入は難しいと考えられる。

適格性要件②は、プロジェクト実施場所以外に設置した太陽光発電パネルからの電力や、グリッドからの電力を長寿命蓄電池に蓄電すると、プロジェクト実施による適切な CO2 排出削減量が算定できなくなるため設定した。このような適格性要件とした理由は、第 2 回現地調査の結果、無電化地域であっても太陽光発電パネルがすでに設置されている住居があることが分かったことと、電化されている地域に隣接する無電化地域の場合に、グリッドからの電力を蓄電することが技術的には可能な場合が存在することを考慮したためである。

適格性要件③は、長寿命蓄電池を定義するための技術的仕様ならびに製品安全の要件である。本方法論を用いたプロジェクトの実施場所である農村地域は道路が整備されていな

いところも多く、スムーズな物流を確保することは難しいことが現地調査で分かった。このため、蓄電池を短い頻度で日本から輸出して定期的に交換することは現実的ではない。また、寿命が短い蓄電池を使用すると蓄電池が短期間で廃棄物となり、廃棄物処理の問題が生じるため、バングラデシュでプロジェクトを実施する場合は蓄電池が長寿命であることが必要である。加えて、長期間使用する蓄電池には高い安全性が必要である。これを満たすために適格性要件③で長寿命であることを確保するための技術的仕様と製品安全の要件を設定した。これにより、BOCM の基本概念 の「優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続可能な開発に貢献」を満たすこともできると考えている。

適格性要件④について、本方法論を使用するバングラデシュでの実現可能性調査プロジェクトでは、長寿命蓄電池から周辺住民への売電を対象としていることから設定した。本実現可能性調査では、長寿命蓄電池に蓄えた電力を小型蓄電池に再充電し、現地の NGO が周辺住民に供給する方式をとっている（これを「電力の宅配」と呼ぶ）。もちろん、長寿命蓄電池からの電気を配電する送電線を敷設する方式（いわゆるマイクログリッドの構築）を採用することも理論的には可能であるが、現地調査の結果、当該プロジェクト実施地域ではマイクログリッドの構築はコスト面と技術面から非常に困難であると思われる。しかし、本方法論で「電力の宅配」に限定すると、仮にバングラデシュの他の地域でマイクログリッドの構築が可能な場合に本方法論が使用できなくなること、バングラデシュの他の地域では住民だけでなく井戸のポンプや商店等が長寿命蓄電池からの電力を使用する可能性も考えられるため、適格性要件としては上記④の記載にすることが方法論に汎用性を持たせる上で必要であると考えられる。

適格性要件⑤は、本方法論を使用するプロジェクトで CO2 排出量を削減し、BOCM の基本概念 の「優れた低炭素技術・製品・システム・サービス・インフラの普及や緩和活動の実施を加速し、途上国の持続可能な開発に貢献」を果たすために必要となる要件であるため設定した。

#### 4.4. 対象 GHG 及びその排出源

本方法論が対象とする GHG 排出源は、現地調査の結果に基づき、農村地域の住民が使用する化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）及びバングラデシュ国内のグリッドからの電力である。グリッドからの電力を使用しているのは携帯電話の充電である。

2013 年 12 月に実施した第 2 回現地調査（本実現可能性調査におけるプロジェクト実施場所である Gaibandha 県 Saghata 郡）の状況は「3.2.2.第 2 外現地調査」で記載したとおりであり、長寿命蓄電池化の電力が代替する化石燃料使用機器は灯油ランプになる。しかし、第 1 回現地調査で訪問した他の地域ならびに Gaibandha 県 Saghata 郡においても、比較的大きな建物（NGO の事務所や病院、商店等）には停電時のバックアップ用として化石燃料を使用した発電機が存在する。このような建物の所有者が長寿命蓄電池からの電力を、化石燃料を使用した発電機の代替として使用する可能性があることと、バングラデシュの他の農村地域の住民の中で化石燃料を使用した発電機を保有している住民が存在する可能性もあることから、方法論の汎用性を持たせるために化石燃料を使用した発電機も GHG 排出減に加えることとする。

当該方法論では、バングラデシュのプロジェクト実施場所に太陽光発電パネル及び長寿命蓄電池を輸送、設置、及び使用後の廃棄に伴う CO<sub>2</sub> 排出量は算定対象としない。このような CO<sub>2</sub> 排出量は CDM におけるリーケージ排出量に該当するものであり、本方法論が対象とするプロジェクト実施場所において、プロジェクトの実施に直接関連する CO<sub>2</sub> 排出量ではないためである。

#### 4.5. 算定のための情報・データ

化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）及びバングラデシュ国内のグリッドからの電力の使用に伴う CO2 排出量は、長寿命蓄電池から供給した電力にバングラデシュのグリッド CO2 排出係数（全電源平均）を乗じて算定する。化石燃料を使用した発電機の使用に伴う CO2 排出量（リファレンス排出量）は、長寿命蓄電池から供給した電力と発電機の発電効率から、長寿命蓄電池から供給した電力と同じ量を、化石燃料を使用した発電機で供給するために必要な化石燃料（軽油、ガソリン等）の量を算定し、その量を CO2 排出量に換算して算定する。

表 18：対象 GHG 及びその排出源

対象 GHG	排出源	モニタリングの要否	モニタリング項目	事前設定値
CO2	化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）	要*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 灯油の熱量</li> <li>● 灯油の CO2 排出係数</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 灯油の熱量：42.3 (MJ/kg)*3</li> <li>● 灯油の CO2 排出係数：0.719 (kg-CO2/MJ)*3</li> </ul>
CO2	家電製品によるグリッド電力の使用（携帯電話の充電等）	要*2	<ul style="list-style-type: none"> <li>● グリッド電力の CO2 排出係数（全電源平均）</li> </ul>	0.67 (kg-CO2/kWh) *4
CO2	化石燃料を使用した発電機（軽油等を使用した発電機）	要*1	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 化石燃料の熱量</li> <li>● 化石燃料の CO2 排出係数</li> <li>● 発電効率</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● 化石燃料の熱量*5</li> <li>● 化石燃料の CO2 排出係数*5</li> <li>● 発電効率</li> </ul>

\*1：プロジェクト実施後に長寿命発電機から供給した電力量をモニタリングし、その量から灯油等の化石燃料の使用量を推計するため、化石燃料使用量の直接のモニタリングは不要である。

\*2：プロジェクト実施後に長寿命蓄電池から供給した電力量をモニタリングし、その量から家電製品によるグリッド電力の使用量を推計するため、グリッド電力の直接のモニタリングは不要である。

\*3：Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006, “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy”

\*4：Government of the People’s Republic of Bangladesh, Department of Environment, Reference No. DOE / International Convention/ 2012/21/07, 2013, “Subject: Grid Emission Factor (GEF) of Bangladesh”

\*5：Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006, “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy”から、該当する化石燃料の熱量と CO2 排出係数を使用する。

## 4.6. 事前設定値の設定方法

### 4.6.1. 化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）の場合

化石燃料を使用した機器（灯油ランプ等）からの CO<sub>2</sub> 排出量算定のために使用する灯油の熱量及び CO<sub>2</sub> 排出係数は、現地住民が実際に購入している灯油の販売会社から組成表などのデータを入手できる場合、その値を採用することが望ましい。この場合、事前設定値はなく組成表のデータがモニタリング対象項目になる。

しかし、実際はこのようなデータを入手することは非常に困難である。第 2 回現地調査時に、実際に現地住民が灯油ランプを購入している商店で灯油ランプを購入したが、この商店は個人経営の小規模なもので灯油を量り売りしていた。この地域では、灯油の仕入れ先に遡って組成表を入手することは事実上不可能であると考えられる。現地 NGO の担当者によると、バングラデシュの農村地域は多少の違いはあるが概ね上記のような小規模な商店が無電化地域の住民に灯油ランプ用の灯油を販売しているとのことであった。

このため、灯油の熱量と CO<sub>2</sub> 排出係数を事前に設定することが CO<sub>2</sub> 排出削減量算定のために現実的な選択肢になると考える。プロジェクト実施時にバングラデシュ国の平均的な灯油の熱量と CO<sub>2</sub> 排出係数が分かる統計データを入手できる場合は、その値を入手して設定することになる。本実現可能性調査時と同様にこのような統計データが入手できない場合は、IPCC の報告書の値<sup>1</sup>を事前に設定することになると考える。

第 2 回現地調査の結果、無電化地域であっても携帯電話を所有している住民がいることが分かった。また、バングラデシュでの携帯電話の普及はかなりのスピードで進んでおり、今後も無電化地域の住民に携帯電話が普及していくことは十分に想定できる。この場合、本方法論を使用するプロジェクトでは、無電化地域の住民等が電力を灯油ランプの代替として照明に利用すると同時に、携帯電話の充電を行うことが通常であると考えられる。無電化地域の住民は、携帯電話を電化されている商店等で代金を支払って充電するか、電化地域に住む親類や友人を訪ねて充電しているが（いずれの電力もグリッドから供給されている）、本方法論を適用するプロジェクトで供給した電力が、照明か携帯電話の充電のどちらで使用したかをモニタリングすることは非常に困難である。このため、本方法論では灯油ランプを使用している無電化地域のリファレンス排出量を灯油の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量を算定する代わりに、グリッドの電力を代替したとみなす算定方法を採用することとする（詳細は「4.7 リファレンス排出量の算定根拠」参照）。

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006, “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy”

#### 4.6.2. 家電製品によるグリッド電力の使用（携帯電話の充電等）の場合

家電製品によるグリッド電力の使用（携帯電話の充電等）による CO<sub>2</sub> 排出量を算定するために必要となるバングラデシュのグリッド電力 CO<sub>2</sub> 排出係数（全電源平均）は、バングラデシュ政府等が公表している統計データを入手できる場合、その値を採用することが望ましい。この場合、事前設定値はなく、プロジェクト実施年度に適用できる統計データを使用することになる。

本実現可能性調査時と同様に、このような統計データが入手できない場合は、バングラデシュ国の全電源平均 CO<sub>2</sub> 排出係数<sup>2</sup>を事前に設定することになると考える。

#### 4.6.3. 化石燃料を使用した発電機（軽油等を使用した発電機）の場合

化石燃料を使用した発電機（軽油等を使用した発電機）からの CO<sub>2</sub> 排出量算定のために使用する化石燃料の熱量及び CO<sub>2</sub> 排出係数は、現地住民が実際に購入している化石燃料の販売会社から組成表などのデータを入手できる場合、その値を採用することが望ましい。この場合、事前設定値はなく組成表のデータがモニタリング対象項目になる。

このような組成表を入手できない場合は、プロジェクト実施時に使用する化石燃料のバングラデシュ国の平均的な熱量と CO<sub>2</sub> 排出係数が分かる統計データを使用して設定することになる。このような統計データを入手できない場合は、既述の灯油ランプの場合と同様に、IPCC の報告書の値を事前に設定することになると考える。

化石燃料を使用した発電機（軽油等を使用した発電機）からの CO<sub>2</sub> 排出量算定のために使用する発電効率については、実測データが入手可能な場合、そのデータを採用することが望ましい。第 1 回現地調査で実施他発電機の調査では、このような実測を行っている事業者はいなかった。これは、発電機が電化地域の停電時のバックアップ電源として使用されていることがほとんどであり、不定期に発生する停電時に稼働する発電機の実測値を測ることが難しいこと、多くの事業者が発電機の燃料代はコストに直結しているため意識も高く把握しているが、その効率を測定する意識は高くないことが理由にあると推測している。

実際にバングラデシュで本方法論を使用するプロジェクトを実施する地域でも同様な状況であれば、発電効率の実測値を入手することは困難であると考えられる。この場合、代替手段として現地の事業者が使用している小型発電機のエネルギー変換効率のカタログ値をデフォルト値と設定することが考えられる。通常、カタログにある発電効率は最大値を記載しており、実測の発電効率はこれよりも低くなるため、カタログ値を採用することで実測

---

<sup>2</sup> Government of the People's Republic of Bangladesh, Department of Environment, Reference No. DOE / International Convention/ 2012/21/07, 2013, "Subject: Grid Emission Factor (GEF) of Bangladesh"

値を採用した場合よりもリファレンス排出量が少なくなる（排出削減量が少なくなる）ため、正確性は劣るが保守的な対応として許容できると考える。

本方法論を使用するプロジェクトを実施する地域で化石燃料を使用した発電機を使用している事業者が多数に及ぶ場合、全ての発電機の発電効率をこのような方法で特定することが事実上不可能な場合も想定される。この場合は、日本国内で最も普及している発電機のエネルギー変換効率を代替値として使用することが考えられる。このエネルギー変換率は日本国内で最も高いシェアを持つ発電機の仕様書やカタログ値を採用することができるが、発電機の発電容量（KVA）を特定することが必要であるため、プロジェクト実施場所において実際に普及している発電機の発電容量（KVA）を簡易調査する必要がある。通常、日本国内で最も普及している発電機のエネルギー変換率は世界で最も高いものの一つであるため、この値を使用したリファレンス排出量はバングラデシュにおける発電機のエネルギー変換効率の実測値やカタログ値を採用した場合よりも少なくなり（排出削減量が少なくなる）、正確性は劣るが保守的な対応として許容できると考える。

#### 4.7. リファレンス排出量の算定根拠

本方法論におけるリファレンス排出量は、太陽光発電によって長寿命蓄電池に蓄電した電力を、長寿命蓄電池から出力した量をもとに算定する（太陽光発電からの電力はすべて長寿命蓄電池に蓄電し、太陽光発電から電力を直接使用しない）。

リファレンスシナリオは、「太陽光発電と長寿命蓄電池がなければ、化石燃料を使用する発電機からの電力もしくはグリッドからの電力を使用し続ける」である。このため、リファレンス排出量は化石燃料を使用する発電機からの CO<sub>2</sub> 排出量と、グリッドからの電力を発電する際に発生する CO<sub>2</sub> 排出量となる。

リファレンス排出量の一つである化石燃料を使用する発電機からの CO<sub>2</sub> 排出量を算定するためには、化石燃料を使用する発電機のエネルギー変換効率 (%) が必要になるが、既述の通り、バングラデシュにおけるこれら発電機のエネルギー変換効率の実測値やカタログ値を入手することは困難な場合がある。このため、発電機のエネルギー変換効率として、日本国内で最も普及している発電機の値を代替値として使用することも可能とする。通常、日本国内で最も普及している発電機のエネルギー変換効率は世界で最も高いものの一つであるため、この値を使用したリファレンス排出量は、バングラデシュにおける発電機のエネルギー変換効率の実測値やカタログ値を使用した場合よりも少なくなり（排出削減量が少なくなる）、正確性は劣るが保守的な対応として許容できると考える。

もう一つのリファレンス排出量であるグリッドからの電力を発電する際に発生する CO<sub>2</sub> 排出量は、バングラデシュ国の統計データによるグリッドの全電源平均 CO<sub>2</sub> 排出係数を長寿命蓄電池から出力した電力に乗じて算定する。第 1 回、第 2 回現地調査の訪問調査結果ならびにアンケート調査結果によると、バングラデシュにおける無電化地域では灯油ランプを照明として使用している場合が通常である。本方法論を適用するプロジェクトは灯油ランプを、電力を使用する照明に置き換えることになるため、リファレンス排出量は灯油ランプの灯油の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量になる。しかし、同じく現地調査結果によるとバングラデシュの無電化地域では電力がなくても携帯電話は普及しており、本方法論を適用するプロジェクトを実施した際、無電化地域の住民等が電力を照明に利用すると同時に、携帯電話の充電を行うことが通常であると考えられる。現在、無電化地域の住民は携帯電話を電化されている商店等で代金を支払って充電するか、電化地域に住む親類や友人を訪ねて充電しているが（いずれの電力もグリッドから供給されている）、リファレンス排出量を灯油ランプの灯油の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量とする場合は、本方法論を適用するプロジェクトで供給した電力が、照明か携帯電話の充電のどちらに使用されたかをモニタリングすることが必要になる。しかし、このモニタリングは非常に困難である。

このような状況を踏まえ、本方法論では灯油ランプを使用している無電化地域のリファレンス排出量である灯油の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量を推計する方法として、長寿命蓄電池か

ら出力した電力量 (=無電化地域の住民に供給した電力量) に、バングラデシュのグリッドの CO2 排出係数を乗じて算定する方法を採用することとする。

この算定方法を採用する場合、プロジェクト実施後に導入した電力を使用する照明がグリッド電力を使用したと仮定した場合の CO2 排出量が、灯油ランプを使用した場合の CO2 排出量を下回ることが明確である場合に、正確性は劣るが保守的な対応として許容できると考える。このため、現地調査で現地の商店から灯油ランプを購入し、燃焼時間を実測して単位時間当たりの灯油ランプからの CO2 排出量を算定し、これが単位時間当たりの電力を使用する照明 (現地で普及している白熱灯と蛍光灯) のグリッドからの電力を使用した場合に伴う CO2 排出量を下回るかどうかを検証した。検証結果は以下のとおりである。

表 19 : 単位時間当たりの CO2 排出量の比較 (灯油ランプ、蛍光灯、白熱灯)

	項目	単位	使用量・排出量等
a	灯油	ml	50
b	比重	—	0.8
c	灯油重量 (a×b)	g	40
d	燃焼時間 (実測)	h	7.12
e	灯油の熱量*1	kJ/g	42.3
f	灯油の CO2 排出係数*1	gCO2/kJ	0.719
g	灯油ランプ使用 1 時間当たりの CO2 排出量 (c×e×f) /d)	gCO2/h	171
h	現地で普及している蛍光灯の 1 時間当たりの電力 使用量	Wh	32
i	現地で普及している白熱灯の 1 時間当たりの電力 使用量	Wh	100
j	バングラデシュのグリッド電力の CO2 排出係数 (全電源平均) *2	gCO2/Wh	0.67
k	蛍光灯の 1 時間当たりの CO2 排出量 (h×j)	gCO2/h	21
l	白熱灯の 1 時間当たりの CO2 排出量	gCO2/h	67

\*1 : Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006, “2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy”

\*2 : Government of the People’s Republic of Bangladesh, Department of Environment, Reference No. DOE / International Convention/ 2012/21/07, 2013, “Subject: Grid Emission Factor (GEF) of Bangladesh”

検証の結果、蛍光灯の 1 時間当たりの CO2 排出量 (21gCO2/h) と白熱灯 1 時間当たりの CO2 排出量 (67gCO2/h) とともに、灯油ランプ使用 1 時間当たりの CO2 排出量 (171gCO2/h) を大幅に下回ること確認できた。

上表の灯油 (a) は地元の商店で 50ml を指定して購入した。燃焼時間 (d) は、現地調査時に実際に灯油ランプを燃焼し、燃料がなくなるまでの時間を実測したものである。

図 40：灯油ランプの燃焼時間計測



灯油ランプ (燃焼前)



灯油ランプ (燃焼中)

現地で普及している蛍光灯 (h) と白熱灯 (i) の 1 時間当たりの電力使用量は、現地調査において現地で広く使用されている蛍光灯と白熱灯を実際に調査した結果に基づいている。

図 41：現地で広く使用されている蛍光灯と白熱灯



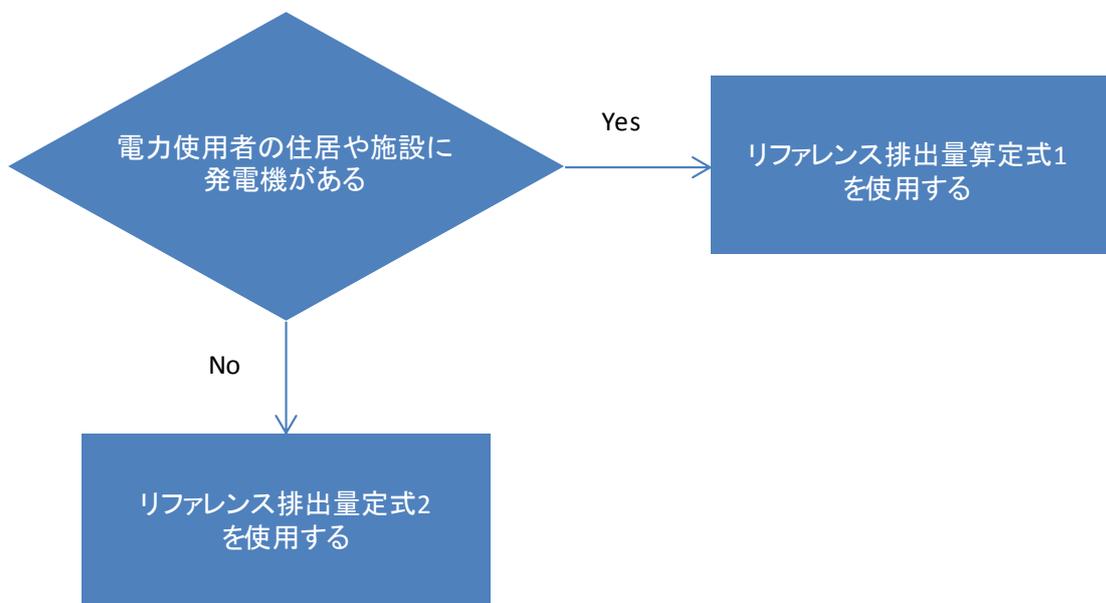
#### 4.8. リファレンス排出量の算定方法

既述の通り、本方法論におけるリファレンス排出量は、太陽光発電によって長寿命蓄電池に蓄電した電力を、長寿命蓄電池から出力した量をもとに算定する（太陽光発電からの電力はすべて長寿命蓄電池に蓄電し、太陽光発電から電力を直接使用しない）。

リファレンスシナリオは、「太陽光発電と長寿命蓄電池がなければ、化石燃料を使用する発電機からの電力もしくはグリッドからの電力を使用し続ける」である。このため、リファレンス排出量は化石燃料を使用する発電機からの CO<sub>2</sub> 排出量と、グリッドからの電力を発電する際に発生する CO<sub>2</sub> 排出量となる。本方法論では灯油ランプを使用している無電化地域のリファレンス排出量である灯油の使用に伴う CO<sub>2</sub> 排出量を推計する方法として、「4.7 リファレンス排出量の算定根拠」で記載した理由により、長寿命蓄電池から出力した電力量（=無電化地域の住民に供給した電力量）に、バングラデシュのグリッドの CO<sub>2</sub> 排出係数を乗じて算定する方法を採用することとする。

リファレンス排出量算定式は、化石燃料を使用する発電機からの CO<sub>2</sub> 排出量を算定する式と、グリッドからの電力を発電する際に発生する CO<sub>2</sub> 排出量（つまりグリッド電力を使用した場合の CO<sub>2</sub> 排出量）を算定する式の 2 つが必要となる。いずれの算定式を採用するかは、以下のフローチャートに基づいて判断する。

図 42：算定式選択のためのフローチャート



## 1. リファレンス排出量算定式 1

化石燃料を使用する発電機からの CO<sub>2</sub> 排出量を算定するためには、化石燃料を使用する発電機のエネルギー変換効率 (%) が必要になるが、バングラデシュにおけるこれら発電機のエネルギー変換効率の実測値やカタログ値を入手することは困難な場合がある。この場合、日本国内で最も普及している発電機のエネルギー変換効率を代替値として使用することができる。このエネルギー変換率は日本国内で最も高いシェアを持つ発電機の仕様書やカタログ値を採用することができるが、発電機の発電容量 (KVA) を特定することが必要であるため、プロジェクト実施場所において実際に普及している発電機の発電容量 (KVA) を簡易調査する必要がある。

通常、日本国内で最も普及している発電機のエネルギー変換率は世界で最も高いものの一つであるため、この値を使用したリファレンス排出量は、バングラデシュにおける発電機のエネルギー変換効率の実測値やカタログ値を使用した場合よりも小さい (保守的) な排出量となる。このため、本方法論ではこの排出量をリファレンス排出量とする。算定式は以下のとおりである。

$$RE_y = E_{PJ,y} \times \frac{1}{\alpha} \times CEF_{CO_2,f,i,y}$$

$RE_y$ :  $y$  年におけるリファレンス排出量[tCO<sub>2</sub>]

$E_{PJ,y}$ :  $y$  年におけるプロジェクト実施後の長寿命蓄電池からの出力した電力量[kWh]

$\alpha$ : 化石燃料を使用した発電機のエネルギー変換効率[kWh/GJ]

$CEF_{CO_2,f,i,y}$ :  $y$  年における小型発電機が使用する化石燃料  $i$  (軽油、ガソリン等) の CO<sub>2</sub> 排出係数[tCO<sub>2</sub>/GJ]

注: 通常  $\alpha$  の算定には化石燃料の発熱量が必要である。化石燃料の発熱量として、IPCC ガイドライン\*1の値を使用することを可能とする。

\*1: Intergovernmental Panel on Climate Change, 2006, "2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Volume 2 Energy"

## 2. リファレンス排出量算定式 2

バングラデシュ国の統計データによるグリッドの全電源平均 CO2 排出係数\*1 を長寿命蓄電池から出力した電力に乗じて算定する。算定式は以下のとおりである。

$$RE_y = E_{PJ,y} \times CEF_{CO_2,e,y}$$

$RE_y$ :  $y$ 年におけるリファレンス排出量[tCO<sub>2</sub>]

$E_{PJ,y}$ :  $y$ 年におけるプロジェクト実施後の長寿命蓄電池からの出力した電力量[kWh]

$CEF_{CO_2,e,y}$ :  $y$ 年におけるバングラデシュ国のグリッドの全電源平均 CO2 排出係数[kgCO<sub>2</sub>/kWh]

\*1: Government of the People's Republic of Bangladesh, Department of Environment, Reference No. DOE / International Convention/ 2012/21/07, 2013, "Subject: Grid Emission Factor (GEF) of Bangladesh"

### 4.9. プロジェクト排出量の算定根拠・算定方法

本方法論を使用するプロジェクトは、バングラデシュの無電化地域に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、無電化地域の住民等が通常使用している化石燃料を使用した機器（灯油ランプや発電機）を長寿命蓄電池から供給する電力で稼働する機器に置き換えることで、化石燃料を使用した場合よりも CO2 排出量を削減するものである。太陽光発電と長寿命蓄電池の運用時に CO2 排出量は発生しないため、プロジェクト排出量はない。

なお、当該方法論では、バングラデシュのプロジェクト実施場所に太陽光発電パネル及び長寿命蓄電池を輸送、設置、及び使用後の廃棄に伴う CO2 排出量は算定対象としない。このような CO2 排出量は CDM におけるリーケージ排出量に該当するものであり、本方法論が対象とするプロジェクト実施場所において、プロジェクトの実施に直接関連する CO2 排出量ではないためである。

### 4.10. モニタリング手法

本方法論を使用するプロジェクトでモニタリングが必要なものは、長寿命蓄電池から出力し周辺住民に供給した電力量のみである。本実現可能性調査におけるプロジェクトでは、太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をソフトウェア上でモニタリングし、CSV 形式でモニタリング結果を出力できる仕組みをあらかじめ設定

していた。第2回現地調査時に長寿命蓄電池を設置したUSS(Info Lady活動拠点(HUB))のスタッフに、長寿命蓄電池からモニタリング結果をスタッフの所有するパソコンに抽出する方法と、当社にその結果を送付する方法をトレーニングした。この結果、長寿命蓄電池からのデータ→USSのスタッフによるデータ抽出→当社担当者への送付というモニタリング手法ならびに体制とすることとなった。

現地調査の経験を踏まえると、バングラデシュにおいて本方法論を使用するプロジェクトを展開する場合は、上記のような電力量のモニタリング方法を採用するか、技術的に可能であれば長寿命蓄電池のモニタリング結果を、インターネットを経由してプロジェクト実施者のモニタリング担当者が常時モニタリングできる手法を構築することが望ましいと考える。長寿命蓄電池からの出力した電力量を計測する積算電力量計を設置し、定期的に積算電力量計を読みとるというモニタリング方法を採用することも可能であるが、無電化農村地域の教育水準はこれから向上していく段階にある現状では、この作業を実施できるスタッフの確保が容易でないことが想定される。また、このようなモニタリング方法を採用した場合は現地でモニタリング結果をレビュー、検証することになるが、このようなスタッフの確保も同様に難しいと考える。積算電力量計を読みとる方法は、もしモニタリング結果に誤りがあった場合に適切な電力量を遡って確定させることは困難で、適切な排出削減量の計算ができなくなるリスクを抱えることになる。

#### 4.11. GHG 排出量及び削減量

2013年12月の第2回調査で太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を設置し、長寿命蓄電池から出力する電力量をモニタリングする方法と体制を構築した。機器の調整期間を経て、2014年1月1日から電力の供給を開始した。2014年1月1日から第3回現地調査を実施した2013年2月14日の期間に長寿命蓄電池から出力した電力量のモニタリング結果と、上述のリファレンス排出量算定式2から算定した本実現可能性調査におけるCO2排出削減量は15.5kg-CO2であった。算定方法は以下の通りである。

(a)長寿命蓄電池から出力した電力量：23.1kWh(2013年1月1日~2月14日)

(b)バングラデシュのグリッド電力のCO2排出係数：0.67kgCO2/kWh

(a)×(b)=15.5kgCO2

記述のとおり本方法論を使用するプロジェクトはプロジェクト排出量がないため、このリファレンス排出量が排出削減量となる。

2014年1月1日から電力の供給を開始したが、近隣住民にボックスバッテリーやトーチバッテリー等をInfo Ladyが実際に供給する運用に課題があったこと、ボックスバッテ

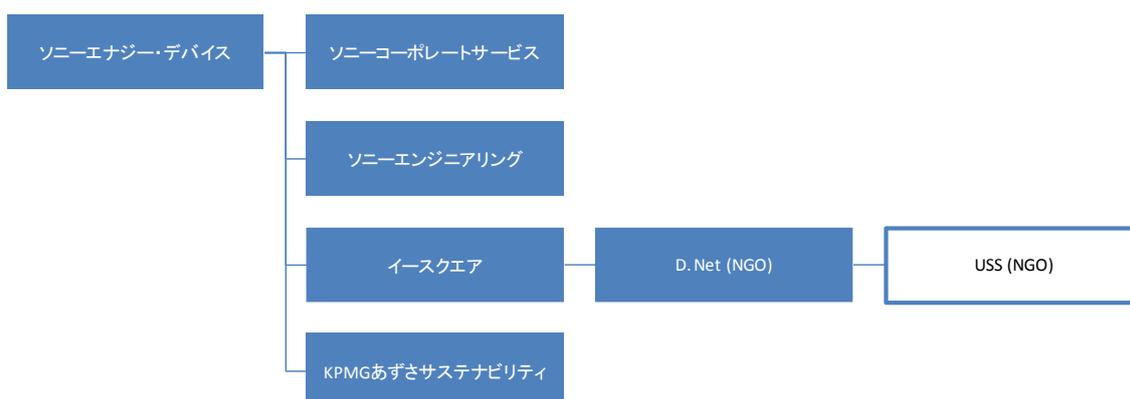
リーやトーチバッテリー等を効率的に充電する運用に課題があったことから、地域住民に電力需要はあるものの、当初は電力供給量があまり伸びなかった。第3回調査時に上記の運用上の課題を解消した結果、1日当たり1.4kWh~1.9kWhの供給が可能であることが分かった。この場合、仮に年間の運用日数を260日とすると（ただし天候の影響は考慮しない）、244~331kgCO<sub>2</sub>の排出削減量が期待できると考える。

## 5. BOCM PDD 作成に係る調査結果

### 5.1. プロジェクト実施体制及びプロジェクト参加者

本実現可能性調査におけるプロジェクトの実施体制は以下のとおりである。

図 43：プロジェクト実施体制



イースクエアは本実現可能性調査実施のための現地コーディネイト業務並びに調査業務、KPMG あずさサステナビリティは方法論作成業務を担当している。

プロジェクト参加者は、上記主体に加えて USS 所属の Info Lady と長寿命蓄電池からの電力の供給を受けるのは無電化農村地域の住民である。現地調査の結果、D. Net と USS、Info Lady は現地でのプロジェクトの運営やモニタリングを行うことが可能であることが確認できた。また、無電化農村地域の住民に電力ニーズがあることと、Info Lady による「電力の宅配」ニーズがあること、Info Lady から無電化地域の生活の質向上のためにこのプロジェクトを推進していきたいという要望を確認することができた。

### 5.2. プロジェクト開始時期及び実施期間

本実現可能性調査におけるプロジェクトの CO2 排出削減量算定のための実施期間は、2014 年 1 月～2 月である。当初は現地調査を 2013 年 8 月と 11 月に実施し、CO2 排出削減量算定を 2013 年 12 月から開始することを想定していた。しかし、第 2 回現地調査に必要な太陽光パネルと長寿命蓄電池の輸出とバングラデシュの通関にかなりの時間を要したこと、2014 年 1 月のバングラデシュ国政選挙に関連するデモとストライキ、ならびにそれに対応するための政府による道路封鎖があり、第 2 回現地調査の実施が大幅に遅れたため、2014 年 1 月から開始することになった。

### 5.3. 方法論適格性要件との整合性確保

方法論の適格性要件を以下に再掲する。

- ① 再生可能エネルギーを使用した発電は、太陽光発電とする。
- ② 長寿命蓄電池には、プロジェクト実施場所における太陽光発電による電力のみを充電する。
- ③ 蓄電池には長寿命蓄電池（規定温度環境下において、DOD（Depth of Discharge）100%・1ItA 充放電で 6,000 サイクル後の回復容量 80%以上を維持する能力がある蓄電池）であり、以下の団体が策定する日米欧の製品安全規格の認証を取得しているものを使用する。
  - JISC（日本工業標準調査会）
  - UL（Underwriters Laboratories Inc.）
  - IEC（International Electrotechnical Commission）
- ④ 長寿命蓄電池に蓄えた電力は近隣住民等に供給する。
- ⑤ プロジェクト実施場所は無電化地域とする。

本実現可能性調査におけるプロジェクトは、Gaibandha 県 Saghata 郡の USS に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、長寿命蓄電池から出力した電力を無電化地域の住民に供給し、これら住民が照明として使用している灯油ランプを長寿命蓄電池から供給する電力で稼働する照明機器に置き換えること、ならびに携帯電話の充電をグリッドの電力から置き換えることで、灯油ランプを使用した場合およびグリッドの電力を使用した場合よりも CO<sub>2</sub> 排出量を削減するものである。このため、適格性要件①、②、④、⑤と整合する。また、プロジェクトで使用する長寿命蓄電池の技術仕様は適格性要件③に整合するものを使用している。

### 5.4. プロジェクト排出源とモニタリングポイント

本実現可能性調査におけるプロジェクトは、バングラデシュの無電化地域に太陽光発電と長寿命蓄電池を導入し、無電化地域の住民等が通常使用している化石燃料を使用した機器（灯油ランプや発電機）を長寿命蓄電池から供給する電力で稼働する機器に置き換えることで、化石燃料を使用した場合よりも CO<sub>2</sub> 排出量を削減するものである。太陽光発電と長寿命蓄電池の運用時に CO<sub>2</sub> 排出量は発生しないため、プロジェクト排出量はない。

なお、当該方法論では、バングラデシュのプロジェクト実施場所に太陽光発電パネル及び長寿命蓄電池を設置することに伴う CO<sub>2</sub> 排出量（例：機器の輸送に伴う CO<sub>2</sub> 排出量）は、算定対象としない。このような CO<sub>2</sub> 排出量は CDM におけるリーケージ排出量に該当

するものであり、本方法論が対象とするプロジェクト実施場所において、プロジェクトの実施に直接関連する CO2 排出量ではないためである。

モニタリングポイントは、リファレンス排出量算定に必要な長寿命蓄電池から出力した電力量である。長寿命蓄電池には、太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をソフトウェア上でモニタリングし、CSV 形式でモニタリング結果を出力できる仕組みをあらかじめ設定している。

## 5.5. モニタリング計画

上記のような仕組みを設定しているため、モニタリングは定期的に長寿命蓄電池からモニタリング結果を抽出し、当社にデータを送付する方法を採用する。第 2 回現地調査時に長寿命蓄電池を設置した USS (Info Lady 活動拠点 (HUB)) のスタッフに、長寿命蓄電池からモニタリング結果をスタッフの所有するパソコンに抽出する方法と、当社にその結果を送付する方法をトレーニングした。この結果、長寿命蓄電池からのデータ→USS のスタッフによるデータ抽出→当社担当者への送付というモニタリング手法ならびに体制とすることとなった。モニタリングの頻度は週に 1 回とした。

## 5.6. 環境影響評価

本プロジェクトに関しては、再生可能エネルギーである太陽光発電パネルと長寿命蓄電池を設置し、長寿命蓄電池に蓄電した電力を小型蓄電池に充電して近隣住民に供給する仕組みである。また、太陽光発電システムを設置する架台についても、レンガ、藁等の自然素材を使用するため、システム設置および事業運営時に環境に対して悪影響を与えるものは無いことが明らかになった。従って、本プロジェクト実施時点で、環境影響評価を実施する必要はないと判断している。

なお、太陽光発電装置および長寿命蓄電池等の機器は、製品寿命期間終了後に廃棄処理することが必要となるが、廃棄時期は、それぞれの製品寿命を前提にすると今から 10 年以上先であり、その時点でのバングラデシュ国における廃棄物のリサイクルシステムに則った廃棄をする予定である。現時点で 10 年後の廃棄物のリサイクルシステムの整備状況を予測することは困難であるため、本システムの廃棄時点での環境影響評価を実施する必要はないと判断した。

## 5.7. 利害関係者コメント

本事業の主たる現地利害関係者として、特定した無電化世帯（アンケート調査対象世帯）、蓄電池を無電化世帯へ配り、電力を供給する担当者（Info Lady）、及び低所得地域の生活向上・女性の雇用促進等を支援する D.Net から得られたコメントは以下の通りである。

### 5.7.1. 無電化世帯（アンケート調査対象世帯）のコメント

「3.7. 無電化世帯へのアンケート調査結果」で既述。

### 5.7.2. Info Lady のコメント

- 本事業の地域住民に与える影響について  
一定程度の収入がある無電化世帯には、確実に電力ニーズがあるため、家庭用太陽光発電システムなどを各世帯が購入する場合と同等のコスト負担であれば、広める価値のあるシステムであるという意見が大勢を占めた。
- 本システムをサービス提供に加えることについて  
蓄電池のレンタル料を自由裁量で決めてよければ、新たなサービス提供アイテムとして取組みたいという積極的な意見がでた。  
  
また、本システムの普及啓発を実施する際の収入が本サービスを積極的に推進するか否かについては、その手数料の多寡によるとの意見もあった。なお、本システム導入の悪影響についてのコメントは無かった。

### 5.7.3. 共同事業者（D.Net）のコメント

- 本システムを活用した無電化世帯への電力供給サービスの実現可能性について  
本システムを活用した無電化世帯への電力供給サービスは、すでに、顕在化している無電化世帯の電力ニーズを満足させ、かつ、当該サービスを供給体制整備のために Info Lady 等の女性を中心とした雇用機会を創出させるモデルとして、興味を持っている。  
  
本システム導入に関する公的補助金制度の有無、無電化世帯の支払い可能な電力利用料金のレベル、スケールアップができる効率的な電力供給サービス体制の構築等に関する本実現可能性調査結果をもとに、ビジネスプランを策定することになる。

課題は、太陽光発電システム設置および電力供給のための蓄電池等購入費用を賄い、かつ、事業継続を可能にする電力サービス収入を確保できるかであるとのコメントを得た。

## 6. プロジェクトの実現化に係る調査結果

### 6.1. プロジェクト開発状況

現時点で、次年度以降の本プロジェクト実現に向けた資金計画については、本プロジェクトの共同実施者である D.Net が、農村地域等の無電化地域の太陽光発電システム普及のために有償・無償資金を提供しているバングラデシュ政府系金融機関である IDCOL（インフラストラクチャー開発公社）の参加 NGO として登録手続きを開始している段階である。ただし、IDCOL の無電化地域における小規模グリッドシステムを活用した事業は、これまでのところ、発電場所が一か所であり、かつ、事業の発電容量が最低で 100kW 規模であることから、本制度を活用して初期投資額等に関して支援を受けるに当たっては、本プロジェクトのような発電場所が地域に分散しているプロジェクトに関して、新たに、電力供給の仕組み、資金計画、事業運営経費および電力販売による収入予測等を提出すると共に、総発電規模が 100kW 以上となる事業計画を提出する必要がある。

一方で、D.Net は、現時点で全国 6 か所（Info Lady 総数 70 名）ある Info Lady の拠点数の大幅な拡大を検討しており、D.Net が関係をもつ農村地域の NGO の拠点への本システムの設置についても、今後検討していく予定であることから、次年度以降において、効率的な電力配給システムを構築した上で、IDCOL からの有償・無償資金援助をうけるための総発電量が 100kW を超す事業計画を策定できる可能性があると考えている。

上記現状を踏まえた上で、想定されるプロジェクト実施スケジュールは下記の通りである。

表 20：プロジェクト実施の想定スケジュール

	2014 年度	2015 年度	2016 年度～
効率的な電力配給システムの構築	→		
IDCOL 等の公的支援・寄付金の取得に向けた取組	→	→	→
小型蓄電池購入のためのマイクロファイナンスの活用		→	→
電力配給世帯数の拡大		→	→

なお、本システムの拠点単位のキャッシュフロー予測（下記）を基に、D.Net の拠点数の拡大に合わせた事業実施に向けた検討を行っていく予定である

表 21：キャッシュフロー予測

前提							(単位: 円)		
設備投資資金等							備考		
①	太陽光パネル			268,000	2kw				
②	長寿命蓄電池			171,000	1. 2kw×2個				
③	コントロールユニット			143,000	PVチャージャー、蓄電池管理ユニット				
④	宅配用電池	単価	1400	420,000					
		個数	300						
⑤	輸送・設置費用			250,000					
⑥	輸入関税等	税率	30%	174,600	(①+②+③)×30%				
合計				1,426,600					
補助金				補助率	50%	501,000	(①+②+③+④)×50%		
合計(補助金差引後)				925,600					
電力宅配サービス							備考		
①	顧客世帯数			100					
②	電力宅配サービス料金	週当たり	50	260,000	(①×60円×52週)				
供給電力(週)							備考		
①	携帯電話充電			4w	2台×②回				
②	LED照明			140w	LEDランプ(5w)×4時間×7日				
③	合計			144w					
借入金							備考		
⑦	借入額			501,000	(①+②+③+④)×50%				
⑧	借入率	年利	10%						
⑨	借入期間(年)		5						
⑩	元利均等返済額			132,163					
キャッシュフロー予測							(単位: 円)		
				1年	2年	3年	4年	5年	6年~15年
電力宅配サービス売上				260,000	260,000	260,000	260,000	260,000	260,000
	維持管理費・運営費	15%		39,000	39,000	39,000	39,000	39,000	39,000
	宅配電力販売手数料	20%		52,000	52,000	52,000	52,000	52,000	52,000
	原価償却費	15年		34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000
営業利益				135,000	135,000	135,000	135,000	135,000	135,000
	元利均等返済額			122,666	122,666	122,666	122,666	122,666	
税引前当期損益				12,334	12,334	12,334	12,334	12,334	135,000
	法人税	37.5%		4,625	4,625	4,625	4,625	4,625	50,625
税引後当期損益				7,709	7,709	7,709	7,709	7,709	84,375
キャッシュ・イン計				868,000	41,709	41,709	41,709	41,709	118,375
	税引後当期損益	0		7,709	7,709	7,709	7,709	7,709	84,375
	原価償却費戻入れ			34,000	34,000	34,000	34,000	34,000	34,000
	出資金	403,000							
	借入金	465,000							
キャッシュ・アウト計				-868,000	0	0	0	0	0
	設備投資資金等	-868,000							
フリーキャッシュフロー				-403,000	41,709	41,709	41,709	41,709	118,375
IRR				16%					

## 6.2. MRV 体制

MRV 体制については、以下の通りを想定している。

- 測定

本方法論を使用するプロジェクトでモニタリングが必要なものは、長寿命蓄電池から出力し周辺住民に販売された電力量のみである。長寿命蓄電池には、太陽光発電パネルの発電量と長寿命蓄電池から出力した電力量をソフトウェア上でモニタリングし、CSV 形式でモニタリング結果を出力できる仕組みがあらかじめ設定されており、本事業においては、長寿命蓄電池からのデータを太陽光発電システムの運営管理者である USS のスタッフが抽出し、当社担当者へ送付するというモニタリング手法ならびに体制とすることを想定している。

現地調査の経験を踏まえると、バングラデシュにおいて本方法論を使用するプロジェクトを展開する場合は、上記のような電力量のモニタリング方法を採用するか、技術的に可能であれば長寿命蓄電池のモニタリング結果をインターネットを經由して国内のモニタリング担当者が常時モニタリングできる手法を構築することが望ましいと考える。

- 報告

上記モニタリング結果を用いて、排出削減量を算定し、報告を行うことを想定している。

報告頻度は、本プロジェクトから創出される本システム（一単位）当たりのクレジット量が、年間ベースで、数トン程度と少ないため、排出削減量（発行されるクレジット量）が、報告、検証のコスト負担に見合うクレジット量になるまでは、報告しないことが想定される。報告が必要な項目と内容は以下の通り。

表 22：報告が必要な項目と内容

項目	内容	
報告頻度	プロジェクト開始前	1 回（計画書）
	プロジェクト開始後	クレジット発行毎
報告主体および報告書作成主体	プロジェクト実施者	
被報告主体	ホスト国政府、日本国政府	

● 検証

検証に関しては、事業実施主体から独立した第三者機関による検証が望ましい。農村地方の無電化地域に分散して設置されている太陽光発電システムによる発電・放電の実績を現地において確認する等が必要な場合には検証費用を低く抑えるためにも、ホスト国の機関に担当させることが望ましい。検証に必要な項目と内容は以下の通り。

表 23：検証に必要な項目と内容

項目	内容	
報告頻度	プロジェクト開始前	1回（計画書）
	プロジェクト開始後	クレジット発行毎
検証機関	二国間で合意した第三者機関	
検証内容	プロジェクト開始前	モニタリング計画 排出削減量の事前推計方法 二国間クレジット制度としての適格性
	プロジェクト開始後	モニタリング方法 各パラメータの値 排出削減量の算定方法と値

これらのMRV手法については、削減実績の測定数値に関しては、本システムの発電・放電のデータを本システムに内蔵されたソフトウェアにより、長期間かつ継続的に記録・管理することが可能であり、万が一、システムの不具合等が発生した場合でも、ほぼ、リアルタイムで異常値の発見が可能となるばかりでなく、本システムが正常に稼働している限り、自動的にパラメータのデータを測定することが可能であり、測定に要する事務コストはほぼゼロとなる。また、リファレンス排出量に関しては、本事業の排出削減量の測定期間中に対応するホスト国政府の公表数値等の既存データを活用することによって、報告に要する事務コストも低減できると思われる。

### 6.3. プロジェクトの許認可

Renewable Energy Policy of Bangladesh (バングラデシュ国再生可能エネルギー政策 (2008年12月18日)によると、再生可能エネルギーを活用した電力供給事業については、発電容量が5MW以上の場合は、発電事業免許を取得しなければならない。本プロジェクトについては、1ユニットの発電容量が3kw程度と小規模であることから、Bangladesh Energy Regulatory Commission(バングラデシュ国エネルギー規制委員会)に対する届出のみが必要であり、事業免許を取得する必要はない。また、電力量料金については、当該事業の発電容量が5MW未満の場合には、電力販売事業者と電力購入者が合意した料金を設定することができるかと定められている。

バングラデシュ国の Import Policy (輸入政策) の規定により、本システムを構成する太陽光発電パネルおよび蓄電池に関しては、輸入業者が輸入免許を取得する必要があり、輸入業者が、輸入した蓄電池に関しては、使用済み蓄電池の処理を行う義務を負う。

なお、太陽光発電パネルおよび蓄電池等の輸入免許の取得に要する期間は6ヶ月程度であることから、本プロジェクトの資金調達が可能になった時点で、D.Net の関連子会社である Fair Price International を通じて、取得手続きを開始する予定である。

### 6.4. 日本製技術の導入

本実現可能性調査におけるプロジェクトで使用する技術・製品がバングラデシュにもたらす効果は、本プロジェクトの利害関係者である無電化世帯への聞き取り調査結果等から、次の3つが期待できる。

#### ① 廃棄される蓄電池の削減

長寿命蓄電池はオリビン型リン酸鉄リチウムイオン電池を使用する。この電池は鉛及びその他のリチウムイオン電池等と比較して長寿命・高い安全性・レアメタルを使用していない等の特徴を持っている。このため、蓄電池の交換頻度を抑えることができ、長期的な維持コストの低減を図ることができる。同時に、交換頻度を抑えることは廃棄物となる蓄電池を少なくすることができるため、蓄電池の廃棄物処理コストと廃棄物処理に伴う環境負荷の増加を抑えることができる。

#### ② 農村無電化地域における雇用の創出

長寿命蓄電池に蓄電した電力をボックスバッテリーやトーチバッテリー等に充電し、このバッテリーやトーチバッテリーを住民等にレンタルして電力のみを販売するというモデルは、現地の雇用が促進される効果がある。本実現可能性調査では、Info Lady

を活用するが、本実現可能性調査のプロジェクトを実際に運用・拡大した場合は、Info Lady 以外の雇用も生む効果が期待できる。

③ 無電化世帯の生活の質の向上

本販売モデルを用いて、無電化地域に電力を供給することにより、夜間の照明を灯油ランプから蛍光灯等に置き換えることによる健康被害の軽減、夜間の学習時間の確保による教育機会の増加、或いは仕事時間の確保による生活の質の改善効果が期待できる。

## 6.5. ホスト国への貢献

本システムの導入は、バングラデシュ国政府が 2015 年以降の開発課題として注力している下記の分野（※）で、同国の持続可能な開発に貢献することが期待できる。

1. 再生可能エネルギーを活用した発電システムの導入による発電時の CO2 排出量の削減を通じた「気候変動の対応策と緩和策の確保」への貢献（第 10 目標）
2. 農村地帯の無電化地域における本事業展開を通じた「国民への持続可能なエネルギーの供給」への貢献（第 10 目標）
3. 国民一人あたりの電力使用に関するカーボンフットプリント削減を通じた「持続可能な生産、消費、資源利用の確保」への貢献（第 9 目標）
4. 長寿命蓄電池の使用による「製品・資源の活用による 3R の推進」への貢献（第 9 目標）
5. 本システムの普及啓発に農村地域の女性を活用することによる「経済活動における女性の機会均等と利益の確保」への貢献（第 5 目標）

（※）バングラデシュ ポスト 2015 年 開発アジェンダの国連に対する提案項目

2012年 バングラデシュ ミレニアム開発目標進捗報告書 (The Millennium Development Goals Bangladesh Progress Report 2012) General Economics Division(GED), Bangladesh Planning Commission, Government of the People's Republic of Bangladesh, June 2013	
第 1 目標	持続可能な開発に向けた人間の潜在力の解放
第 2 目標	貧困の撲滅と不公平の削減
第 3 目標	持続可能な食料安全保障と栄養の確保
第 4 目標	健康と家族計画サービスへのユニバーサルアクセス
<b>第 5 目標</b>	<b>男女平等の達成</b>
第 6 目標	質の高い教育・技能の確保
第 7 目標	雇用機会の提供と労働者の権利の確保
第 8 目標	良いガバナンスの確保
<b>第 9 目標</b>	<b>持続可能な生産・消費の振興</b>
<b>第 10 目標</b>	<b>環境の持続可能性と災害管理</b>
第 11 目標	持続可能な開発に向けた国際協力とパートナーシップの強化

出典：

[http://www.undp.org/content/dam/undp/library/MDG/english/MDG%20Country%20Reports/Bangladesh/MDG%20Report\\_2012\\_Final\\_11\\_06\\_2013.pdf](http://www.undp.org/content/dam/undp/library/MDG/english/MDG%20Country%20Reports/Bangladesh/MDG%20Report_2012_Final_11_06_2013.pdf)

## 6.6. 環境十全性の確保

現地国側で環境影響評価は法制化されており、バングラデシュでは環境保護法により環境影響が大きいと想定される一定の事業に対しては、環境影響評価（EIA）が義務付けられているものの、本プロジェクトは環境影響はほぼないため、同法を適用する必要はない。環境面での影響としては、以下が考えられる。

### <好影響>

- ・再生可能エネルギーを活用した発電による温室効果ガスの排出量の削減

### <悪影響>

- ・太陽光発電システム、長寿命蓄電池等の製品寿命到来後の廃棄

ただし、上記の悪影響については製品寿命到来以降の10年後の廃棄物等の処理・リサイクル等の社会インフラの仕組みを活用することを前提にしており、現時点での環境十全性の観点からは本プロジェクト実施にあたり考慮する必要はない。

## 6.7. 今後の見込み及び課題

本年度は、既述のように、バングラデシュのガイバンダにおいて、Info Lady を活用したモデルで、二国間クレジットの方法論の検討を行った。

本来、本事業は、農村地方の無電化地帯における再生可能エネルギーによる発電と蓄電池のレンタル事業という雇用創出という性質を活かし、当該地帯の生活の質の改善を目指すために行われるもので、環境の持続可能性を担保しつつ、結果として、CO<sub>2</sub> 排出削減を目指すものである。

今年度検討を行った結果、二国間オフセット・クレジットの方法論の検討と二国間オフセット・クレジット制度化にあたり、既述のように、次の3点に課題があると考えられる。

- ・レンタル事業の事業としての拡大継続の可能性
- ・長期間にわたる排出削減量の記録・管理の可能性

このうち、「レンタル事業の事業としての拡大継続の可能性」については、資金面での工夫と、他のNGO等との連携が必要である。

「長期間にわたる排出削減量の記録・管理の可能性」については、日本サイドでの仕組みを確立することが必要であると考えている。