フィリピン国

フィリピン国
太陽光発電と蓄電池による
再生可能エネルギー供給と防災効果に
関するニーズ確認調査

調査完了報告書

2023 年 2 月 19 日現在

株式会社アドバンテック

目　次

I. 事業計画書 1
1. 自社戦略における本調査の位置づけ 1
1.1 自社の海外展開戦略 1
1.2 調査の目的 1
1.3 本調査の概要 2
2. 市場環境 4
2.1 市場規模・推移 4
2.1.1. 人口及び経済の動向 4
2.1.2. 電力消費および関連インフラ整備の状況 4
2.1.3. 電力の安定供給の状況 7
2.1.4. 電気代の傾向 9
2.1.5. 蓄電池事業の動き 11
2.2 競合動向 12
3. ターゲット顧客・ニーズ 13
3.1 ターゲット顧客・ニーズ仮説の設定 13
3.2 現地調査の実施 13
3.3 現地調査結果まとめ 14
4. 製品・サービス概要 16
4.1 太陽光発電システム 16
4.2 蓄電池 17
4.3 エネルギーマネジメントシステム（EMS） 18
4.4 ファイナンス 18
4.5 導入実績 19
5. フィージビリティ 20
5.1 技術・価格の現地適合性 20
5.1.1. 施設概要 20
5.1.2. 太陽光発電 20
5.1.3. 蓄電池 20
5.1.4. エネルギーマネジメントシステム 21
5.1.5. 投資回収年数 21
5.2 市場性 22
5.3 法規制・その他障壁 22
5.4 発電事業に関する法制度並びに許認可 23
5.4.1. 太陽光発電に関連する法制度 23
5.4.2. 許認可について 25
5.5 公共調達の流れ 25
5.6 フィージビリティ検討結果 27
6. 将来的なビジネス展開、ロードマップ 28

6.1 事業規模のイメージ.......... 28
6.2 進出形態・実施体制のイメージ 28
6.3 事業化に向けたスケジュール 28
6.4 事業化の条件・課題・リスク 30
6.4.1. 事業化に向けた課題 30
6.4.2. 事業実施におけるリスク 31
II. ロジックモデル.......... 32

表目次

表 2-1　フィリピン国内の再生可能エネルギー整備目標（2021～2040 年）................6
表 2-2　フィリピンの電力供給における年間障害発生回数..7
表 2-3　フィリピンの電力供給における障害発生時間（百万人・時間）......................7
表 2-4　マニラ首都圏および周辺地域の停電発生の状況（2021 年）............................8
表 2-5　フィリピンで運用されている蓄電池等のエネルギー貯蔵システム一覧（2023 年 8 月末現在）.. 12
表 3-1　ターゲットおよび課題の仮説.. 13
表 3-2　パンパンガ経済特区調査結果概要 13
表 3-3　デラサール大学調査結果概要.. 13
表 3-4　フィリピン大学ロスバニョス校現地調査結果 13
表 3-5　フィリピン大学オープンユニバーシティ現地調査結果................................ 13
表 3-6　AIR 21 社現地調査結果... 13
表 3-7　Igloo 社現地調査結果.. 13
表 3-8　サン・ラザロ病院現地調査結果 13
表 3-9　RITM（Research Institute for Tropical Medicine）現地調査結果............ 13
表 3-10　Shi Manufacturing and Services 社　現地調査結果................................ 13
表 3-11　Joyson Safety System 社　現地調査結果... 13
表 3-12　MM Steel Service Center Corporation　現地調査結果 13
表 3-13　ケソン市　現地調査結果... 13
表 3-14　Mabuhay Interflour Mills 社　現地調査結果.. 13
表 5-1　300 ㎡屋根面積の太陽光発電設計... 20
表 5-2　600 ㎡屋根面積の太陽光発電設計... 20
表 5-3　1200 ㎡屋根面積の太陽光発電設計... 20
表 5-4　投資回収年数試算条件... 21
表 5-5　PPA モデル投資回収年数追加試算条件 21
表 6-1　事業規模試算　前提条件 28
表 6-2　事業規模イメージの試算... 28
表 6-4　事業化に向けたスケジュール.. 29

図目次

図 2-1　フィリピンの人口、一人当たり GDP の推移 4
図 2-2　フィリピン国内の発電量および電源構成の推移..5
図 2-3　フィリピン国内の再生エネルギー発電量および電源構成の推移 5
図 2-4　フィリピン国内の再生エネルギー関連設備設置状況の推移 6
図 2-5　ルソン地方の配電事業者一覧..9
図 2-6　アセアン主要国および日本の電気料金単価（2023 年 3 月 1 日現在） 10
図 2-7　マニラ首都圏、Region 3、Region 4A の主な電力会社の単価（産業用） 10
図 2-8　サンミゲル社の BESS 施設の様子...11
図 4-1　サービス概要図.. 16
図 4-2　当社システム導入時の電力使用モデル 17
図 4-3　 EMS 画面の一例.. 18
図 4-4　図 4-4 PPA モデル概要... 18
図 4-5　陸前高田市総合交流センター航空写真 19
図 5-1　 Pampanga Economic Zone 航空写真(Google earth より) 20
図 5-2　パネル配置図（屋根面積 300 ㎡） 20
図 5-3　パネル配置図（屋根面積 600 ㎡） 20
図 5-4　パネル配置図（屋根面積 1200 ㎡） 20
図 5-5　 EMS の構成概要図... 21
図 5-6　 EMS 機器構成 21
図 5-7　フィリピンの電力業界の規制の構造... 22
図 5-8　PPP 事業の流れ... 26

略語表

略語	正式名称	日本語
AEC	Angeles Electric Corporation	アンゲレス電力株式会社
BATELEC	Batangas Electric Cooperative	バタンガス電力株式会社
BESS	Battery Energy Storage System	バッテリーエネルギー貯蔵システム
BOT	Build Operate Transfer	一括事業請負後譲渡方式
CEDC	Clark Electric Distribution Corporation	クラーク電力配電株式会社
CREATE	Corporate Recovery and Tax Incentives for Enterprises	企業復興税優遇法
DLSU	De La Salle University	デラサール大学
DOH	Department of Health	保健省
DOST	Department of Science and Technology	フィリピン科学技術省
EDC	Energy Development Corporation	エナジーデベロップメントコーポレーション
EMS	Energy Management System	エネルギーマネジメントシステム
ESCO	Energy Service Company	エスコ[1]
FBPC	First Bay Power Corporation	ファーストベイ電力株式会社
FLECO	First Laguna Electric Cooperative	ファーストラグナ電力株式会社
GEOP	Green Energy Option Program	グリーン・エネルギー・オプション・プログラム
IAEECC	Inter-Agency Energy Efficiency and Conservation Committee	省庁間省エネルギー委員会
MERALCO	Manila Electric Railroad And Light Company	マニラ電力株式会社
NCR	National Capital Region	マニラ首都圏
NPC-SPUG	National Power Cooperation - Small Power Utilities Group	フィリピン国家電力公社の地方電化向け発電会社
NREP	National Renewable Energy Program	国家再生可能エネルギープログラム
PELCO	Pampanga Electric Cooperative	パンパンガ電力株式会社
PEZ	Pampanga Economic Zone	パンパンガ工業団地
PEZA	Philippines Economic Zone Authority	フィリピン経済特区
PPA	Power Purchase Agreement	電力購入契約

1 顧客と包括的な省エネルギーサービス契約を締結して、事業者負担で必要な省エネルギー施策（再エネ設備の設置を含む）を行う事業者を指す。顧客は光熱費削減分を原資に定額のサービス料を事業者に支払う。

PPP	Public-Private Partnership	官民連携
PRESCO	Pampanga Rural Electric Service Cooperative	パンパンガルーラルエレクトリックサービスコーポレイティブ
PSA	Philippine Statistics Authority	フィリピン国家統計局
QTP	Qualified Third Party	認定第三者電気事業者
RCOA	Retail Competition and Open Access	小売競争およびオープンアクセス
RITM	Research Institute for Tropical Medicine	フィリピン熱帯医学研究所
RPS	Renewable Portfolio Standard	再生可能エネルギーポートフォリオ基準
SAIDI	System Average Interruption Duration Index	一戸当たり年間平均停電時間
SAIFI	System Average Interruption Frequency Index	一戸当たり年間平均停電回数
SFELAPCO	San Fernando Electric Light & Power Company	サンフェルナンド電灯電力株式会社
SIPP	Strategic Investment Priority Plan	戦略的投資優先計画
TARELCO	Tarlac Electric Cooperative	タルラック電力株式会社
TEI	Tarlac Electric	タルラックエレクトリック
UFLPA	Uyghur Forced Labor Prevention Act	ウイグル強制労働防止法
UPLB	University of Philippines Los Baños	フィリピン大学ロスバニョス校
UPOU	University of Philippines Open University	フィリピン大学オープンユニバーシティ
WESM	Wholesale Electricity Spot Market	卸売電力スポット市場
ZAMECO	Zambales Electric Cooperative	ザンバレス電力株式会社

I. 事業計画書

本報告書冒頭に記載の調査を実施した結果として当社が作成した事業計画書を以下に示す。

1. 自社戦略における本調査の位置づけ

1.1 自社の海外展開戦略

当社は、半導体製造装置関連部品のメーカーとして 1995 年に創業し、各種製造装置・ポンプ・バルブ・プラント関連のメーカー向けに真空部品・配管・加工品などの各種部品や関連する化学品を製造販売している。

これに加えて 2012 年にはソーラー事業部を創設し、太陽光発電事業を開始し、太陽光発電所の建設と発電電力の売電を行っている。現在、国内で約 99MW のメガソーラー発電所が稼働しており、さらに約 95MW 分が建設中である。また、2016 年から電力小売事業を開始した。2017 年以降は事業部名をサステナブル事業部に改名し、既存事業のソーラー事業のノウハウを元に、 創エネ・省エネ・電力マネジメントなど、エネルギーのトータルサービスを提供している。

本調査で提案した製品は、太陽光発電と蓄電池、エネルギーマネジメントシステムをパッケージ化したものであり、日本国内でも自治体に向けた導入実績がある。当社としては脱炭素に向けた取り組みが世界的に加速していく中で、同製品が海外のエネルギーに関する課題、ニーズにマッチすると考え、海外展開に向けた調査を開始した。最初のターゲットとしては半導体事業で進出済の東南アジアで、その中でも特に高額な電気料金、台風等の災害による停電と、燃料高騰を背景としたバックアップ電源の運用コスト上昇などの課題があるフィリピン国を設定した。なお、当社では 2023 年 4 月には、フィリピンに現地法人を設立し、提案製品のビジネス展開を行う体制を整えている。

1.2 調査の目的

本調査では、慢性的な電力不足、これに伴う電気料金の高騰及び台風等の災害による長期的な停電が深刻な問題であるフィリピン国における顧客のニーズ確認、現地特有の状況（気候、災害、インフラ等）に応じて適切な技術の選定、顧客で消費しきれない電力がある場合の売電事業による収益モデル、及び政府規程調査により、太陽光発電設備と蓄電池を備えた EMS[2]パッケージ及び本システムによる災害等に起因する長期停電へのバックアップ技術の適合性検証を実施する。調査結果を踏まえて、政府機関、サプライヤー候補や潜在顧客のコネクションを構築し、外資 100%法人としてフィリピンの再エネ売電業界参入を巡るチャンス及びチャレンジを把握しつつ、事業計画及びロジックモデルを策定する。

上記の調査を基に、今後フィリピンにて本格的にビジネス展開を進めていくにあたってのニーズの確認や事業としての初期的なフィージビリティを確認する。すなわち、現地ニーズに合致したソリューションとなり得るか、ニーズが見込まれる場合のビジネスモデル

[2] 電力使用状況の可視化及び設備機器の運用最適化のための制御を行うシステム。

の提案や今後の課題を抽出し、事業展開の方向性を検討するものである。

1.3 本調査の概要

案件名	（和文）フィリピン国太陽光発電と蓄電池による再生可能エネルギー供給と防災効果に関するニーズ確認調査 （英文） SDGs Business Needs Confirmation Survey for Effective Renewable Energy Supply and Disaster Prevention by introducing Solar Power System with Battery Storage in the Philippines
対象国・地域	フィリピン国マニラ首都圏および周辺地域
案件概要	慢性的な電力不足、これに伴う電気料金の高騰及び台風等の災害による長期的な停電が深刻な問題であるフィリピン国において、経済活動の停滞回避（または公共サービス（病院・役所・学校等）継続のため）に必要な電力の供給を目指す。平時は、電力系統線からの商用電力に代替する安価且つクリーンな電力を供給、また、EMS（エネルギー・マネジメント・システム）によって設備の稼働状況を監視し制御をかけ効率化を図り、非常時には特定の設備に電力を供給できるよう制御し工場や施設の機能停止を回避する想定で、潜在顧客や需要電力量、競合分析、法規制などの市場調査を行う。本調査後にビジネス展開を図り、ひいてはフィリピン国の CO2 排出量の削減に貢献することを目指すほか、災害時における電力分野でのレジリエンスを高めることを目指す。
提案製品・技術の概要	太陽光発電設備及び蓄電池を備えた EMS パッケージ。当社は、建物単位から地域単位まで、太陽光発電システム・蓄電池を組み合わせ、顧客の脱炭素化・防災を実現しつつ、さらに経済的なメリットまで生まれるような創エネ・蓄エネシステムを提案、販売している。同提案システムの機能としては、平時には太陽光発電設備と蓄電池を活用して再生可能エネルギー電力を最大限建物で自家消費する一方で、災害による停電時には、送配電網から建物を切り離して、自立的に建物への電力供給を行う。これにより、平時には再生可能エネルギー電力による脱炭素ができる一方で、停電時の電力バックアップを確保できる。また、まとまった投資額を確保できない顧客に向けて、システムからの供給電力量に応じてサービス料を徴収する、初期投資不要のファイナンスモデル（PPA モデル）も提供可能であることも大きな特徴。
対象国で想定するビジネスモデル	日本本社 100%の出資でフィリピンの現地法人を設立し、この会社が現地調査・設計・調達・施工を担当し、必要に応じてメンテナンスも請け負う。顧客は工業団地、地方自治体の公共施設（病院・役所・学校等）、などへの展開を検討している。基本的には施設に設置した太陽光発電による電気を顧客が消費し、顧客で消費しきれない電力がある場合は現地電力会社等への売電を行う。顧客には、ニーズに応じて設備の一括支払い又は長

	期の契約期間を設定し、その期間、消費した電力量に応じてサービス料を請求する。
ビジネス展開による対象国・地域への貢献	➢ 貢献を目指す SDGs のターゲット：⑦すべての人々の、安価かつ信頼できる持続可能な近代的エネルギーへのアクセスを確保する⑪包摂的で安全かつ強靱(レジリエント)で持続可能な都市及び人間居住を実現する⑬気候変動及びその影響を軽減するための緊急対策を講じる ➢ JICA グローバル・アジェンダとの関係性： No.3 資源・エネルギーの協力方針 1 送配電ネットワークの強化、協力方針 2 再生可能エネルギーの導入促進に関連がある。協力方針 1 については、太陽光発電設備と蓄電池によって、対象施設の停電時の電力供給に貢献する。協力方針 2 については、本事業が拡大することで太陽光発電の普及に貢献し、また個々の施設でも蓄電池や EMS によって再エネ最大限活用が促進される。

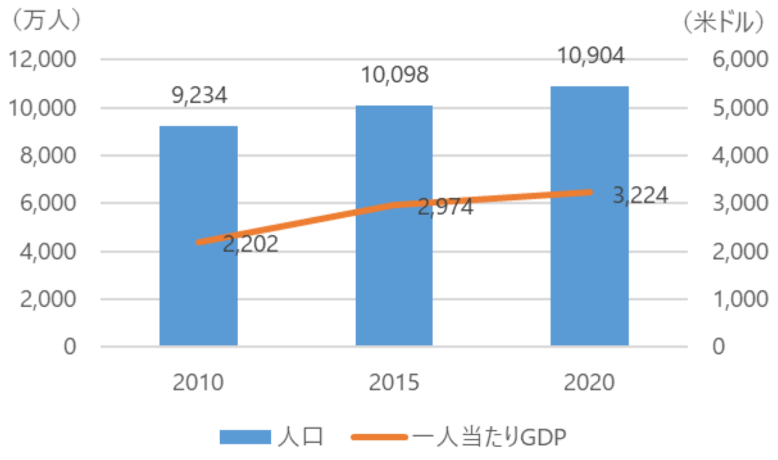
2. 市場環境

2.1　市場規模・推移

2.1.1. 人口及び経済の動向

フィリピン国家統計局（PSA）が実施した国勢調査によると、同国の 2020 年現在の人口は約 1 億 900 万人と前回（2015 年）の調査と比較して約 800 万人増加している。2023 年の出生率は 2.7 であり、今後も人口増加の傾向は続くものと考えられる。また、本調査の対象地域であるマニラ首都圏（NCR: National Capital Region）および周辺地域である、Region 3（ブラカン州、パンパンガ州等を含む中部ルソン地方）、Region 4A（ラグナ州、カビテ州などを含むカラバルソン地方）の総人口は約 4,210 万人で、総人口の 38.6%を占めている。

また、経済の発展も続いている。一人当たり GDP は、2010 年には 2,202 米ドルであったが、2020 年には 3,224 米ドルと 50%近く増えている。経済成長率も、コロナ禍による時期を除くと概ね 5%前後の成長率を達成しており、東南アジアの中でも市場規模が今後も拡大する有望国と言える。



出所：フィリピン統計局（PSA）、世界銀行

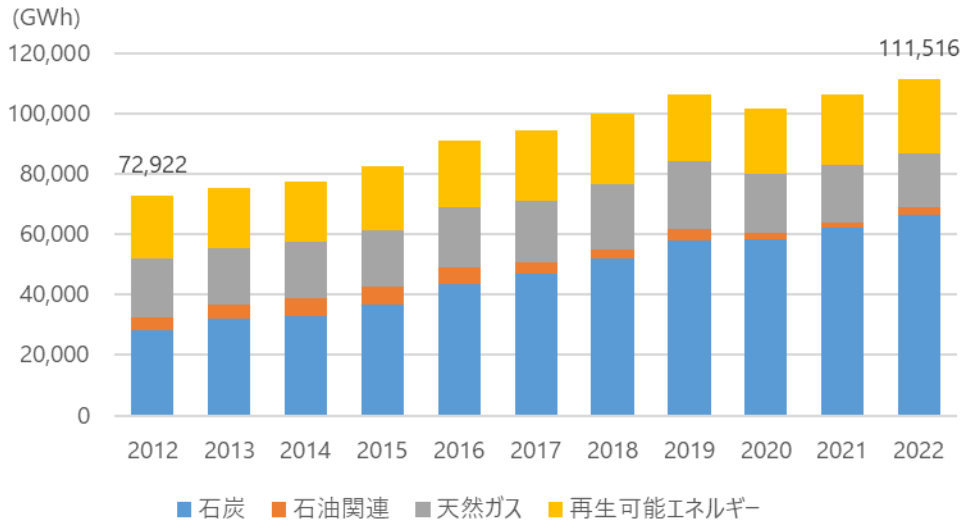
図 2-1　フィリピンの人口、一人当たり GDP の推移

2.1.2. 電力消費および関連インフラ整備の状況

人口増加および経済成長に伴い、電力需要も拡大している。フィリピン国内における発電量は 2012 年の 72,922GWh から 2022 年には 111,516GWh と 10 年間で 50%以上増加した。一方、電源構成については石炭依存率が高まっており、2012 年の 38.8%から 2022 年には 59.6%と大幅に増加している。フィリピンでは 2008 年に再生可能エネルギー法を施行し、国内における再生可能エネルギーの導入を推し進めてきた。再生可能エネルギーによる発電量は 2012 年の 20,762GWh から 2022 年には 24,684GWh と約 20%増加したものの、2022 年の発電量全体に占める割合は 22.1%と、2012 年の 28.5%から低下している。

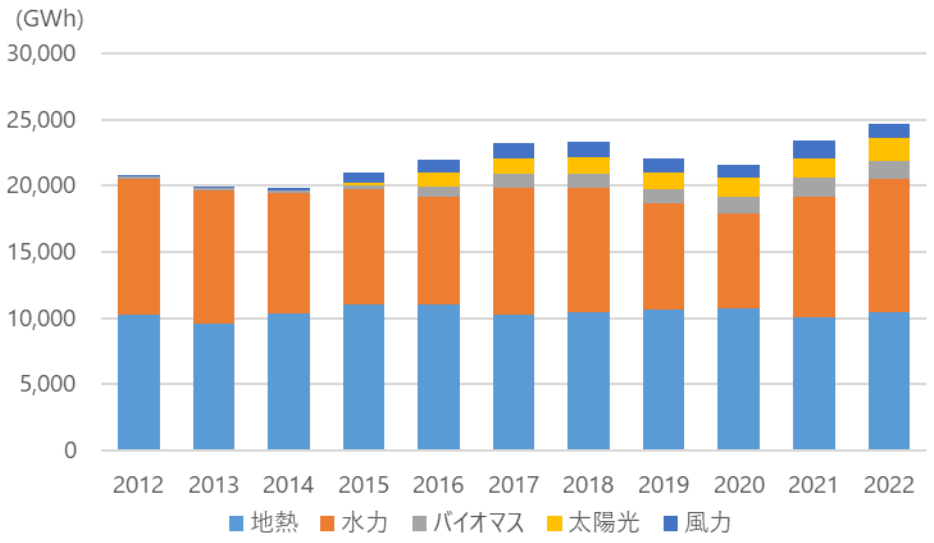
なお、再生エネルギー発電における電源構成としては、従来は地熱発電と水力発電で大

部分を占めていたが、2016 年以降は太陽光発電とバイオマス発電による発電量が急速に増加している。設備増設の動きも活発化しており、エネルギー省（DoE）によると、2023 年6 月現在、フィリピンに導入された太陽光発電の設備容量の合計は 1,531MW だが、エネルギー省（DoE）は National Renewable Energy Program 2020-2040 の中で、追加の太陽光発電設備の導入目標を2025年までに2,660MW、2040年までには27,162MWにするとしている。



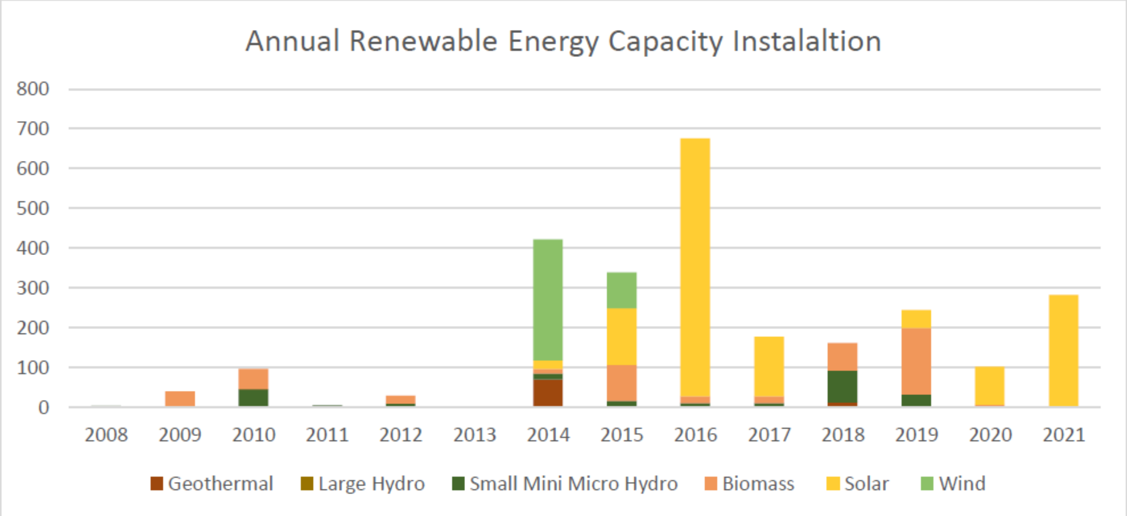
出所：DoE

図 2-2　フィリピン国内の発電量および電源構成の推移



出所：DoE

図 2-3　フィリピン国内の再生エネルギー発電量および電源構成の推移



出所：DoE

図 2-4　フィリピン国内の再生エネルギー関連設備設置状況の推移

表 2-1　フィリピン国内の再生可能エネルギー整備目標（2021～2040 年）

Particulars, in MW	2021	2025	2030	2035	2040
Committed Capacity*	**2,066**	**7,512**	**7,592**	**7,592**	**7,592**
Coal	1,300	2,955	2,955	2,955	2,955
Natural Gas	0	3,404	3,404	3,404	3,404
Oil	242	392	392	392	392
Biomass	16	16	16	16	16
Geothermal	20	60	140	140	140
Solar	286	409	409	409	409
Hydro	70	144	144	144	144
Wind	132	132	132	132	132
New Capacity*	**0**	**3,539**	**15,264**	**34,579**	**71,685**
Natural Gas	0	759	2,259	8,159	18,859
Biomass	0	120	120	360	364
Geothermal	0	0	850	1,900	2,500
Solar	0	2,660	5,585	8,910	27,162
Hydro	0	0	0	2,200	6,150
Wind	0	0	6,450	13,050	16,650
Existing Capacity	**22,954**	**22,954**	**22,954**	**22,954**	**22,954**
Peak Demand	**16,482**	**21,019**	**29,128**	**40,209**	**54,655**

*Cumulative

出所：DoE

2.1.3. 電力の安定供給の状況

フィリピン開発研究所が2022年に発表したレポートによると、2015年には、フィリピン国内の電気組合（Electric Cooperatives）[3]の電力の利用者は、2015 年には年間 7.1 回の停電を経験していたが、2021 年には 5.7 回に減少している。一方、本調査のターゲットであるマニラ首都圏等が含まれるルソン地方の年間平均停電回数は2015年の7.1回から2021年は6.6回と微減にとどまっている。停電の原因としては、電力の供給不足、技術的な問題、天災等の影響など様々な要因が考えられ、容易には改善ができていないことがうかがえる。また、電力供給の停電の影響人数と時間数を掛け合わせた障害発生時間（百万人・時間）についても、ルソン地方では年度によって大きなばらつきがあるものの、全体として改善しているとは言い難い状況にある。このため、フィリピンおよび対象地域における停電時のバックアップシステムの需要は一定あるものと考えられる。

表 2-2　フィリピンの電力供給における年間障害発生回数

地方	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
全国	7.1	7.0	7.4	6.6	5.8	5.7	5.7
ルソン	7.1	7.4	7.7	7.9	6.7	6.6	6.6
ビサヤ	6.8	6.7	8.7	5.3	5.2	5.5	5.4
ミンダナオ	7.2	6.3	5.6	4.8	4.5	3.9	4.1

出所：フィリピン開発研究所（2022）「Electricity Supply Interruptions in the Philippines: Characteristics, Trends, Causes」

表 2-3　フィリピンの電力供給における障害発生時間（百万人・時間）

地方	2015 年	2016 年	2017 年	2018 年	2019 年	2020 年	2021 年
全国	391.6	353.0	361.0	355.9	757.7	496.3	441.0
ルソン	264.7	216.4	190.9	237.6	650.3	381.5	227.9
ビサヤ	54.2	61.7	109.0	53.4	61.2	64.0	122.0
ミンダナオ	72.7	74.9	61.1	64.9	46.2	50.8	91.1

出所：フィリピン開発研究所（2022）「Electricity Supply Interruptions in the Philippines: Characteristics, Trends, Causes」

また、本調査のターゲットである、マニラ首都圏およびブラカン州、パンパンガ州、ラグナ州、カビテ州、バタンガス州等の配電会社の停電の状況を表 2-4 にまとめた。

計画停電における、SAIFI（需要家 1 軒あたりの年間平均停電回数）は、多い事業者では7回程度あるものの、マニラ首都圏をカバーエリアとするメラルコ（MERALCO）社やクラーク経済特区をカバーエリアとする CEDC 社での発生回数は非常に低い数値に抑えられている。供給不足による停電、自然災害による停電発生回数についても同様の傾向が見られる。SAIDI（需要家 1 軒あたりの年間平均停電時間）についても同様の傾向が見られる。

一方、CAIDI（1 回の停電が復旧するまでの平均時間）については、メラルコ社や CEDC

[3] 国家電化庁（National Electrification Administration）の監督の下、採算確保の困難な地域に対して電力供給を担う

社に必ずしも優位性はない。

以上のことから、電力の安定供給に関しては、マニラ首都圏やクラーク経済特区ではかなり信頼度が高いものの、その他周辺地域では現在でも頻繁に停電が発生し、生活やビジネスの障害になっているものと考えられる。また、一度停電が発生すると復旧までに時間を要するケースがあるのは都市部、郊外部ともに共通しており、バックアップ電源のニーズは高いと考えられる。

表 2-4　マニラ首都圏および周辺地域の停電発生の状況（2021 年）

配電会社	計画停電			供給不足による停電			自然災害による停電		
	SAIFI	SAIDI	CAIDI	SAIFI	SAIDI	CAIDI	SAIFI	SAIDI	CAIDI
AEC	1.24	235.05	189.622	2.98	88.89	29.868	0.00	0.00	0.000
CEDC	0.23	51.36	224.931	0.00	0.00	0.000	0.00	0.00	0.000
FBPC	3.21	1,905.37	594.488	5.98	1,939.26	324.535	1.01	563.69	560.000
MERALCO	0.34	59.72	174.793	1.03	36.77	35.733	0.14	54.09	388.550
OEDC	1.76	172.95	98.153	6.99	694.51	99.298	0.14	5.53	39.854
SFELAPCO	2.27	125.96	55.583	3.53	612.13	173.165	0.00	0.00	0.000
TEI	3.86	298.02	77.257	3.12	1,526.44	488.822	0.02	0.12	7.000
PELCO I	4.91	1,005.00	204.491	2.02	104.49	51.798	0.18	7.25	39.500
PELCO II	3.62	535.29	147.797	6.89	1,982.28	287.703	0.87	110.55	127.664
PELCO III	4.87	986.97	202.849	12.41	1,551.95	125.046	0.00	0.00	0.000
PRESCO	1.81	739.22	409.051	6.99	825.21	118.106	0.00	0.00	0.000
TARELCO I	3.18	1,238.82	389.154	34.52	3,715.94	107.645	2.10	72.01	34.336
TARELCO II	4.70	893.35	189.967	9.95	812.38	81.626	0.83	26.75	32.303
ZAMECO I	0.96	85.75	89.389	11.11	2,487.16	223.779	1.04	37.84	36.541
ZAMECO II	7.36	647.47	88.026	32.14	1,394.48	43.387	2.12	180.67	85.035
BATELEC I	3.27	581.98	177.997	19.08	3,596.18	188.482	0.00	0.00	0.000
BATELEC II	4.39	1,143.19	260.700	9.42	2,458.79	260.884	2.66	213.76	80.284
FLECO	1.98	352.31	178.331	6.81	2,071.17	304.323	0.83	400.07	479.867

出所：FOI、エネルギー規制委員会

出所：DoE

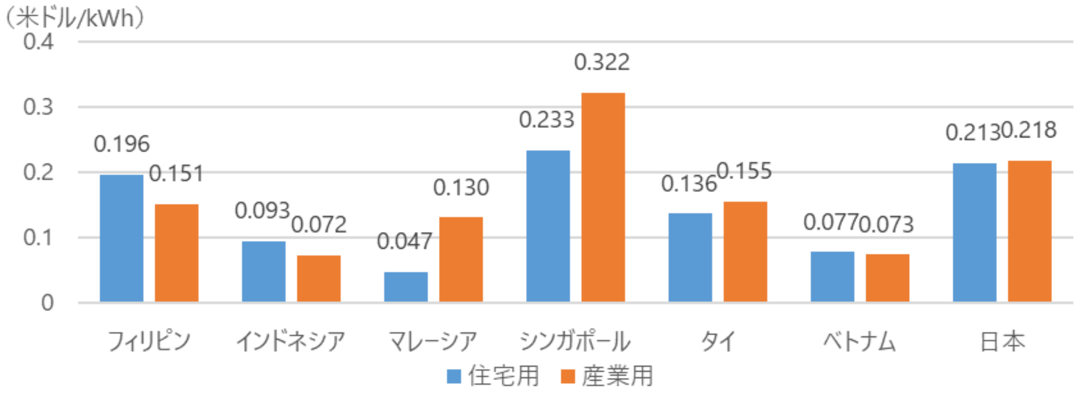
図 2-5　ルソン地方の配電事業者一覧

2.1.4. 電気代の傾向

フィリピンの電気代は諸外国と比較して高い水準にある。下図は、アセアン主要国および日本の電気料金単価（2023 年 3 月 1 日現在）を示したものであるが、フィリピンの電気料金はシンガポール、日本に次ぐ高さとなっている。フィリピンの一人当たり GDP が日本の約 10 分の 1 程度であることを勘案すると、家計や企業経営における電気料金の負担感は

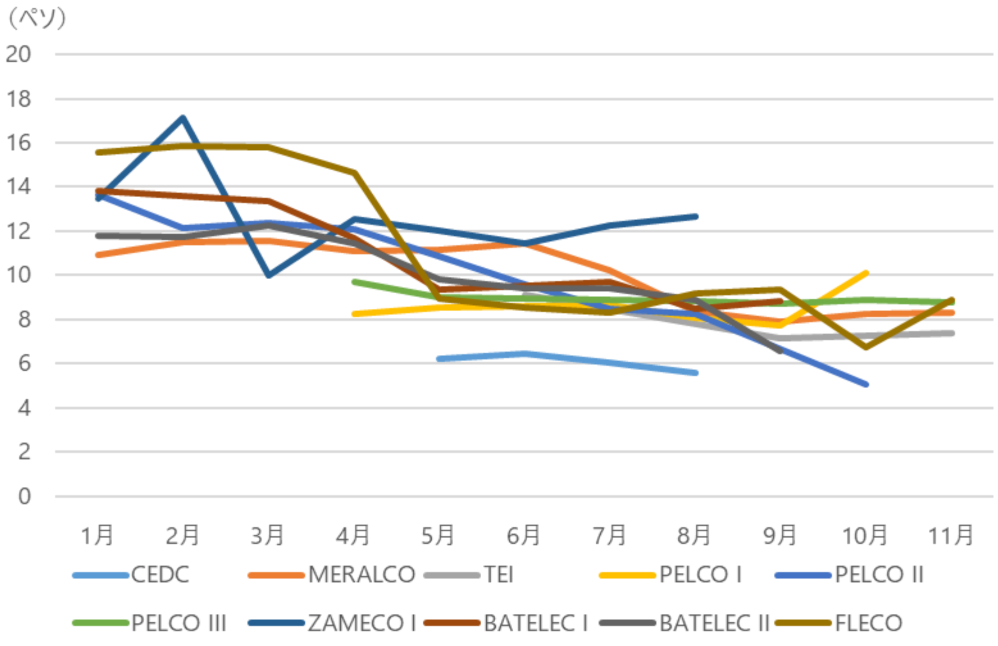
非常に重いと考えられる。

一方、2023 年に入ってからの電気料金は下落傾向にある。下図はマニラ首都圏および周辺地域で、継続的にデータを収集できる事業者の単価動向を示したものである。マニラ首都圏で電力供給を行う Meralco（メラルコ）社の産業用電力単価は、2023 年 1 月の 10.94 ペソ/kWh から 11 月には 8.3 ペソ/kWh へと下落し、他社の単価も概ね下落傾向にある。特に、クラーク経済特別区で電力供給を行う CEDC では、8 月現在の単価が 5.55 ペソ/kWh と低い水準に抑えられている。



出所：GlobalPetrolPrices.com

図 2-6　アセアン主要国および日本の電気料金単価（2023 年 3 月 1 日現在）



出所：DoE

図 2-7　マニラ首都圏、Region 3、Region 4A の主な電力会社の単価（産業用）

2.1.5. 蓄電池事業の動き

フィリピンにおける発電事業と蓄電池を組み合わせた事業については、現地財閥サンミゲル・コーポレーション（SMC）による取り組みが進んでいる。同社が2018年に取得した、中部ルソン地方にある Masinloc 石炭火力発電所には、フィリピン初のグリッド対応型のバッテリーエネルギー貯蔵システム（BESS）が設置されている。20MW の能力を有し、季節等による需要変動に対応し、安定した電力供給に貢献しているという。また、フィリピン国では、2030 年までに電力の 35%、2040 年には 50%を再生可能エネルギーで賄うという目標を掲げており、同社では、実現には BESS の活用は不可欠であると考えている。このため、同社では全国で 32 か所、計 1,000MW 規模の BESS 施設を整備するとしており、2023 年にはルソン島バターン地方で 50MW の BESS の稼働を開始した。同施設のオープン式典に出席したマルコス大統領は、エネルギー貯蔵プロジェクトは有望かつ斬新で革新的であるため、この国のエネルギー安全保障問題の解決に役立つだろうとスピーチし、蓄電池の活用を後押しする姿勢を見せた。整備に際しては、ABB Philippines 社、シーメンス社と AES 社が設立した大規模蓄電池を専門とする Fluence 社、Wartsila（バルチラ社）と契約するとともに、バッテリーモジュールについてサムスン社の製品を採用した[4]。報道によると、サンミゲル社は、470MW 分の施設整備のために約 10 億米ドルを投資したとしている[5]。また、同社では、フィリピン全土では計 5,000MW 規模の BESS が必要として、業界各社に事業参画を呼び掛けている[6]。

出所：サンミゲルウェブサイト（https://www.sanmiguel.com.ph/news/pbbm-unveils-smcs-nationwide-bess-network-seen-to-power-rps-clean-energy-transition）

図 2-8　サンミゲル社の BESS 施設の様子

こうした流れを受け、BESS整備に向けた動きが活発化してきている。プライム・インフラ社は 2022 年 6 月、傘下のテラ・ソーラー・フィリピンが 2,500MW～3,500MW 級のメガソーラーファームおよび 4,500MWh の蓄電池を建設すると発表した[7]。また、財閥ロペス・

[4] PBBM unveils SMC’s nationwide BESS network seen to power RP's clean energy transition - San Miguel Corporation

[5] https://www.energy-storage.news/philippines-smc-global-power-past-halfway-mark-in-1000mwh-battery-storage-rollout-report/

[6] https://powerphilippines.com/smc-encourages-power-firms-to-build-more-bess-facilities/

[7] https://forbesjapan.com/articles/detail/48100

グループの子会社である Energy Development Corporation (EDC)は 2023 年 10 月、地熱発電施設 3 か所に併設する形で蓄電施設を整備すると発表した。施設が整備されるのはルソン島南部のソルソゴン市、レイテ島、西ビサヤ地方のネグロスオクシデンタルで、計 40MW の規模を予定している。本プロジェクトにおいても Fluence 社の製品が採用されるという[8]。

表 2-5　フィリピンで運用されている蓄電池等のエネルギー貯蔵システム一覧　（2023 年 8 月末現在）

地域	施設名	地方	容量（MW）
ルソン	ALAMINOS BESS	ラグナ	60.0
	MASINLOC BESS	サンバレス	12.4
	LAMAO PH 1&2 BESS	バターン	60.2
	LIMAY BCCPP BESS	バターン	50.5
	SAN MANUEL PH 1&2 BESS	パンガシナン	57.2
ビサヤ	KABANKALAN BESS	ネグロスオクシデンタル	22.5
	KABANKALAN PH2 BESS	ネグロスオクシデンタル	12.2
	TOLEDO BESS	ボホール	23.7
ミンダナオ	TMI Hybrid Diesel-Battery System（注）	ダバオ・デ・オロ	49.0
	MACO BESS	ダバオ・デ・オロ	24.3

（注）ディーゼル発電と蓄電池のハイブリッドシステム

出所：DoE

2.2　競合動向

以下、企業機密情報により非公表

[8] Philippines' EDC to pour $1bn into geothermal energy storage | NEWS | Reccessary

3. ターゲット顧客・ニーズ

3.1　ターゲット顧客・ニーズ仮説の設定

本報告書冒頭の調査概要に記載したとおり、提案製品のターゲットと想定する課題を下表のとおり設定した。

表 3-1　ターゲットおよび課題の仮説

ターゲット	ターゲットが抱えていると考えられる課題
工業団地および入居企業 （工場、物流倉庫等）	・　電気代の高さが操業を行う上での大きな負担となっている。 ・　自然災害、電力不足等による停電が頻繁に発生しており、操業上の支障となっている。 ・　再生可能エネルギーの活用による温室効果ガス排出削減など、企業としての環境対策が必要になっている。 ・　余剰電力を蓄電するだけでなく売電することによる収入を得たい。
公共施設（病院、大学等）	・　電気代の高さが運営上の大きな負担になっている。 ・　緊急時のバックアップが必要な施設がある。 ・　再生可能エネルギーの活用による温室効果ガス排出削減など、公共機関・施設（大学）としての環境対策が必要になっている。 ・　余剰電力を蓄電するだけでなく売電することによる収入を得たい。

出所：調査団作成

3.2　現地調査の実施

以下、機密情報を含むため非公開

3.3　現地調査結果まとめ

現地調査結果の項目に合わせて各ニーズを下記のとおり整理した。

◆電気代の負担

ほとんどのヒアリング先で、MERALCO をはじめとした電力会社の電気料金が高額であり、料金を削減したいという声が上がった。例えばフィリピン大学オープンユニバーシティにおいては、ヒアリングベースでは電力料金単価がおよそ 11.36Php/kWh（約 30 円/kWh 1Php＝2.65 円で換算）となっていた。JETRO のデータによると日本での業務用電気料金のコストは夏季料金でも 21.32 円/kWh とあることから、日本の料金と比較しても高額である。

◆停電時のバックアップニーズ

災害等による停電時のバックアップについて、興味関心を寄せた顧客候補は限定的であった。中にはディーゼル発電機を導入して停電対策をすでに行っている顧客候補もおり、投資して時間があまりたっていないことから、発電機を太陽光発電と蓄電池によるバックアップシステムに変更することには消極的であった。そのため本調査において停電時の電力バックアップについては明確なニーズは確認できなかった。しかし燃料価格の変動や温室効果ガスの排出等、ディーゼル発電機の経済面、環境面でのデメリットに対して弊社システムは以前効果的な代替手段であることから、引き続き営業活動の中では訴求していきたいと考えている。

◆環境対策としての再生可能エネルギーの利活用

ヒアリングを行ったほぼすべての顧客候補が、CO2 削減・脱炭素などの環境対策を実施している、または課題として認識していることが分かった。民間では、実際に省エネに取り組んでいたり、公共施設では脱炭素に向けた開発計画を制定するなど、積極的な取り組みを伺うことができた。

◆余剰発電を活用した売電収入への期待

今回ヒアリングを行った顧客調査の中では、余剰発電の売電による収益増の期待についての直接的な言及は見られなかった。

以上の結果から、弊社システムへのニーズとしては大きく下記の 2 点で整理できる。

・CO2 削減

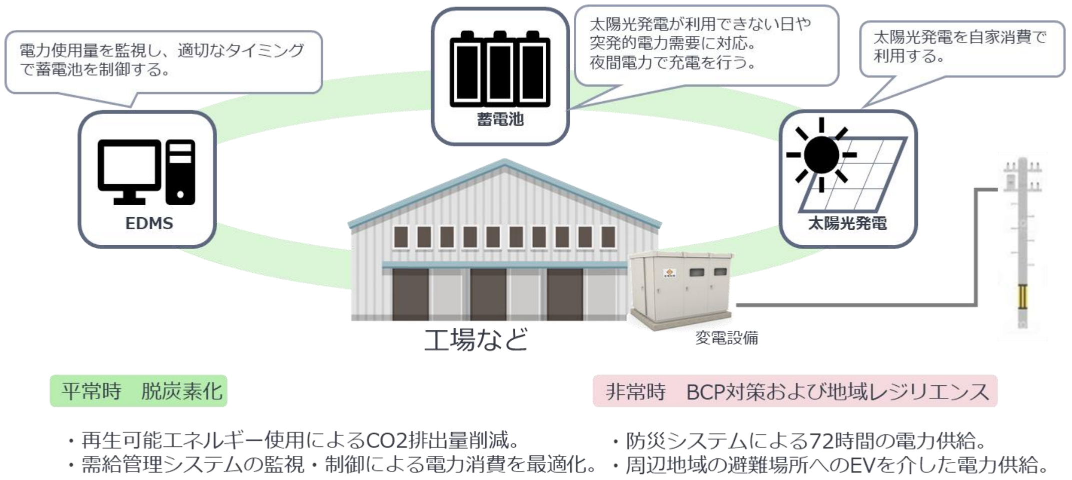
大学などの公共機関では、CO2 の削減に力を入れており、太陽光発電の導入について関心が高かった。また民間企業としても欧米企業など、脱炭素を積極的に推進する企業との取引を行うにあたり、自社としても脱炭素を推進していくという動きも見られた。

・電気料金の削減

電気料金は UPOU の例では 11.36Php/kWh（日本円にして約 30 円/kWh）となっており、日本の電気料金と比較しても非常に高額である。UPOU に限らずほかの顧客候補からも高額な電気料金の削減に対する要望する声が多く見受けられた。このことから電気代削減のニーズは大きいと考える。

4. 製品・サービス概要

弊社は、建物単位から地域単位まで、太陽光発電システム・蓄電池を組み合わせ、顧客の脱炭素化・防災を実現しつつ、さらに経済的なメリットを生み出す創エネ・蓄エネシステムを販売している。システムの機能としては、平時には太陽光発電設備と蓄電池を活用して再生可能エネルギー電力を最大限建物で自家消費する一方で、災害等による停電時には、送配電網から建物を切り離して、自立的に建物への電力供給を行う。これにより、平時には再生可能エネルギー電力による脱炭素ができる一方で、停電時の電力バックアップを確保できる。また、まとまった投資額を確保できない顧客に向けて、システムからの供給電力量に応じてサービス料を徴収する、初期投資不要のファイナンスモデルも提供可能である。



出所：アドバンテック作成

図 4-1　サービス概要図

4.1　太陽光発電システム

製品の中心となる設備であり、顧客の要望や施設の状況に合わせて屋根置き型、野立て型等、柔軟な設置形態に対応する。太陽光発電システムで発電された電力は建物内の電力負荷にて消費され、消費しきれなかった場合は後述する蓄電池にて充電される。蓄電池にも消費しきれない場合は、電力系統に逆潮流できる空き容量があれば売電を行い事業の収益とする。

4.2　蓄電池

　蓄電池は太陽光発電設備で発電した電力が建物構内で消費されずに余った場合に蓄電池に充電し、夕方、夜間等に放電して建物構内に電力を供給する。また、災害などによる長期間の停電の際には非常用電源として構内の一部の負荷に対して電力を供給する。蓄電池の導入により、太陽光発電システム単体での導入と比べて、より多くの電力使用量を削減することが可能で、ひいては電気料金、CO2 排出量の削減に貢献する。

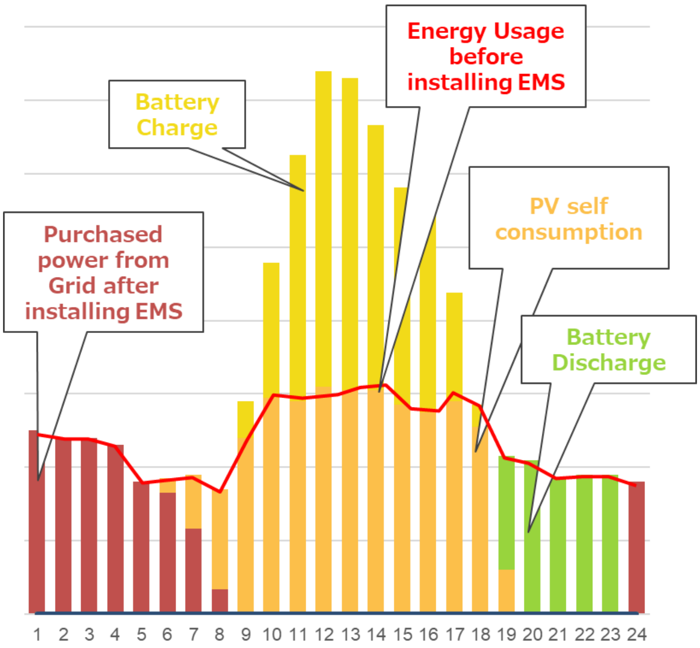


図 4-2　当社システム導入時の電力使用モデル

4.3　エネルギーマネジメントシステム（EMS）

EMS はシステムの司令塔としての役割を果たすシステムであり、太陽光発電システムの発電量や蓄電池の充電量、建物構内の電力消費状況を監視し、必要に応じて各機器の制御を行うソフトウェアである。EMS には機器の状態異常を監視し、適宜アラートを管理者に上げる機能もある。

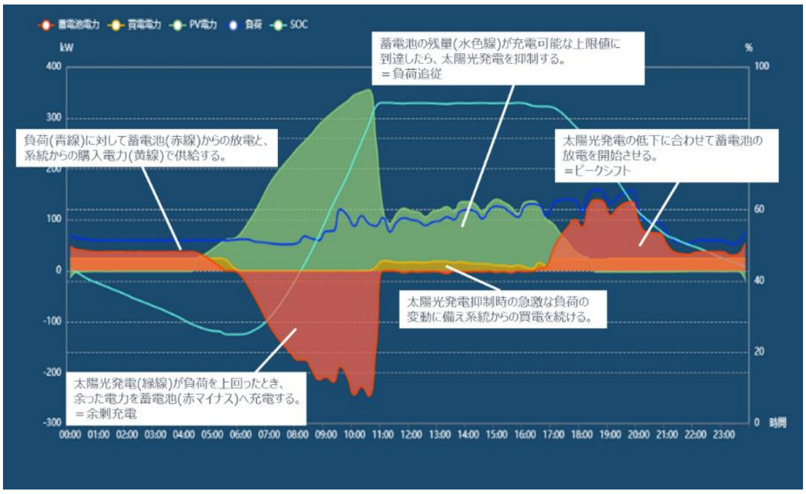


図 4-3　EMS 画面の一例

4.4　ファイナンス

システムの導入に当たり、初期投資の準備が難しい顧客を対象に、PPA（Power Purchase Agreement）でのシステム導入を行う。PPA は事業者側が初期投資やシステム運用、メンテナンス費用を負担する一方で、顧客側は契約で定めた単価にシステムからの電力消費量を乗じた電気料金を事業者に月ごとに支払うスキームである。

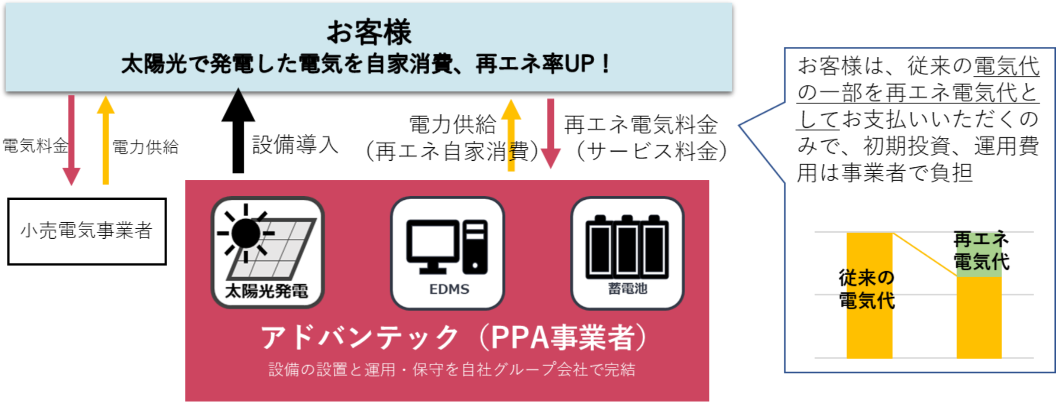


図 4-4　図 4-4 PPA モデル概要

4.5　導入実績

日本国内では高知県黒潮町などの自治体施設において導入実績がある。黒潮町役場では 223kW の太陽光発電設備と、1087kWh の蓄電池が導入されており、年間 78.4t-CO2 の CO2 削減見込みとなっている。

図 4-5　黒潮町役場航空写真

5. フィージビリティ

5.1　技術・価格の現地適合性

今回ある工業団地にて簡易的な設計を行い、技術の適合性について確認した。

5.1.1. 施設概要

同工業団地の電力インフラの管理は Philippine Economic Zone Authority（PEZA）が行っている。屋根面積で区別すると 300 ㎡の建物が 18 棟、600 ㎡の建物が 9 棟、1200 ㎡の建物が 6 棟ある。これらの多くの建物が倉庫である。

これらの建物に太陽光発電設備を設置し、敷地内 1 箇所に蓄電池を導入し、これらの設備をエネルギーマネジメントシステムで監視制御する構成とする。

5.1.2. 太陽光発電

下表にて太陽光発電設備の発電システムの簡易設計の結果を下記に示す。屋根面積の異なる建物ごとにパネル配置を行い、1 棟当たりのパネル枚数及び出力及び年間発電量、そして各屋根面積の建物数で乗じた場合の発電出力と年間発電量、並びに CO_2 削減量を試算した。

以下、企業機密情報により非公表

5.1.3. 蓄電池

本来蓄電池の容量等は顧客の時間別データを入手し、太陽光発電シミュレーションの結果と照合しながら蓄電池の容量を決定していく必要があるが、現在データの入手ができていないため、ここでは蓄電池はおよそ 1 MWh の容量の蓄電池を導入することとする。このうち 50 %は停電時の非常用電源として確保し、残りの容量を太陽光発電設備で発生した余剰電力を充電し、夕方や夜間で放電するためのシステムとして活用する。

以下、企業機密情報により非公表

5.1.4. エネルギーマネジメントシステム

エネルギーマネジメントシステムにて実装する機能は下記の通りである。

・太陽光による発電電力量と使用量を取得（電気料金請求用のため）
・閾値による最適制御(負荷追従、逆潮流防止等)
・トレンドチャートによる電力の見える化
・蓄電池への余剰充電、放電指令
・施設間の電力融通
・非常時の自立運転(施設単位からエリア単位まで)
・エリア外への余剰電力の逆潮流(売電事業)

以下、企業機密情報により非公表

5.1.5. 投資回収年数

以下、企業機密情報により非公表

5.2　市場性

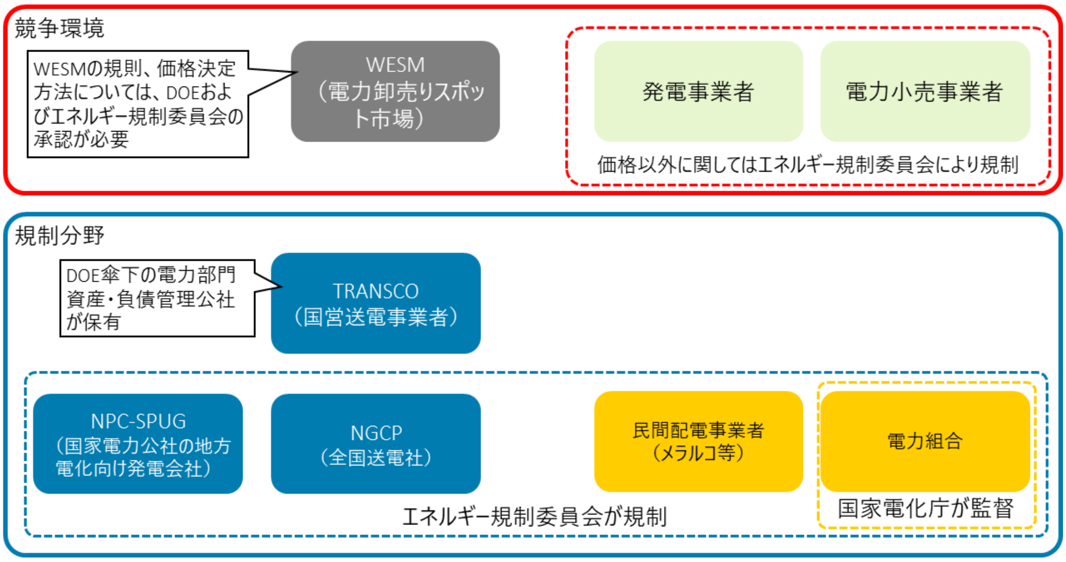
フィリピン政府は国家再生可能エネルギープログラム（NREP）2020-2040 にて、2030 年までに再生可能エネルギーの設備容量を 30,000MW 以上にすることなどの目標を掲げており、様々な再生可能エネルギー、脱炭素施策を導入している。

フィリピン政府は2022年11月、再生可能エネルギーの拡大に外資導入は不可欠として、再生可能エネルギー分野における外資規制を撤廃した。また、2022 年に SIPP（Strategic Investment Priority Plan）が承認され、太陽光発電およびエネルギー効率化等が注力分野として SIPP に明記された。これにより太陽光発電関連事業は、企業向け税制優遇措置である CREATE 法（Corporate Recovery and Tax Incentives for Enterprises）に基づくインセンティブの適用対象分野となっている。

また需要家の電気料金も非常に高い。JETRO の投資コスト比較表によるとマニラ最大の電力会社 MERALCO の業務用電気の料金は 11.46PHP/kWh（日本円にして約 30 円/kWh）となっており、日本と比較してもかなり高い料金設定となっている。顧客候補へのヒアリングの中でも、MERALCO をはじめとした電力料金の高さについて多く言及されていた。一方、太陽光発電システムは価格が非常に安価になりつつあり、高額な電力を安価に代替するためのソリューションとして非常に大きな注目を集めているといえる。

5.3　法規制・その他障壁

フィリピンの電力業界は自由化が進んでおり、また複雑な構造となっている。当社が PPA 事業者としてビジネス展開を行う場合は、エネルギー規制委員会による規制を受ける発電事業者になるものと考えられる（図 5-1 参照）。



出所：エネルギー規制委員会資料より調査団作成

図 5-1　フィリピンの電力業界の規制の構造

5.4 発電事業に関する法制度並びに許認可

5.4.1. 太陽光発電に関連する法制度

現在のフィリピンの太陽光発電に関連する重要法制度として、民間事業者が発電部門に参加できる電力部門の規制緩和を行った電力産業改革法(共和国法第 9136 号)、同国における再生可能エネルギーの展開を促進する指針を示した 2008 年再生可能エネルギー法 (共和国法第 9513 号)、自己使用目的の再生可能エネルギー事業に対するインセンティブ提供を行う 2019 年のエネルギー効率および保全法が挙げられる。太陽光発電事業の具体的な支援策は下記のとおり。

小売競争およびオープンアクセス (RCOA)： 顧客がどの電力供給業者から電力を調達するかを決定できるようにする。過去 12 ヶ月間の平均ピーク需要が 500 kWh 以上、または平均支払額が 95 万ペソ以上の企業またはエンドユーザーは、 上記選択の権利を有する。

グリーン・エネルギー・オプション (GEOP)：RCOA と同様に、消費者にエネルギー源として再生可能エネルギーを選択する権利を与える。消費電力平均 100 kWh 以上またはエンドユーザー12 か月間の平均月間支払額が 19 万ペソ以上の企業またはエンドユーザーが対象となる (2008 年再生可能エネルギー法に基づく)。

Renewable Portfolio Standard (RPS) ：すべての配電事業者、電力組合および小売電気供給業者に対し、エネルギー供給の一部を再生可能エネルギー施設から調達し、2030 年までにエネルギーミックスにおける再生可能エネルギーの利用比率を 35%にすることを義務付ける。オフグリッド地域については、NPC-SPUG（フィリピン国家電力公社の地方電化向け発電会社）、またはその存続法人、QTP（認定第三者電気事業者）は、エネルギー需要の一定割合を再生可能エネルギーから調達し、各地域 (オフグリッド地域および孤立地域) における最適な電源ミックスの達成に貢献することが義務付けられる。最適な構成は孤立地域の電化計画（Missionary Electrification Development Plan）にて定義される。

ネットメータリングルール：2008 年の再生可能エネルギー法施行により、住宅所有者や事業所は、100 kw までの太陽光発電を設置し、電力需要の一部を賄うことが可能となった。また、発電された余剰電力は、地域の配電事業者に供給され、需要家の電力消費を相殺に活用される。

省庁間省エネルギー委員会（IAEECC：Inter-Agency Energy Efficiency and Conservation Committee)」 決議第 8 号 S. 2023：すべての政府機関 (GES) に対し、太陽光発電システムまたはその他の再生可能エネルギー技術を、自機関保有地地内の自家発電設備、分散型エネルギー資源または配電事業者とのネットメータリング契約の形態で利用することを奨励している。

エネルギー省回議 Circular No. DC2022-03-0004：同回議により、自己使用のために実施される太陽光発電プロジェクトは、CREATE 法（法人のための復興と税制優遇の見直し法）に基づいて提供されるインセンティブを利用できるようになった。当該活動は 2020 年の戦略的投資優先計画に記載され、2019年エネルギー効率・保全法（R.A.11285）に基づいて支援されている。

2008 年再生可能エネルギー法 （共和国法第 9513 号）および 2008 年の再生可能エネルギー法によって、太陽光発電など再生可能エネルギー事業に対する各種支援は以下のとおりである。

- 7 年間の免税。追加投資分を含むが、3 回を超えない範囲とする。
- 10 年間の関税免除
- 設備および機械に係る固定資産税率の優遇：当初コストの 1.5%を超えない範囲内
- 3 年間の損失を 7 年間繰越すことを可能とする
- 法人税率の優遇：免税期間終了後に適用。課税純利益の 10%とする
- 加速償却
- 再生可能電源等から発生する燃料または電力の販売に対する付加価値税率を 0%とする
- 炭素クレジットの免税
- 関税及び付加価値税の 100%相当額の国内資本設備・サービス税額控除

Incentive Schemes for the Domestic Market

Location	Tier I	Tier II	Tier III
National Capital Region	4 years of ITH + 5 years of ED	5 years of ITH + 5 years of ED	4 years of ITH + 6 years of ED
Metropolitan areas or areas contiguous and adjacent to the National Capital Region	5 years of ITH + 5 years of ED	6 years of ITH + 5 years of ED	7 years of ITH + 5 years of ED
All other regions	6 years of ITH + 5 years of ED	7 years of ITH + 5 years of ED	7 years of ITH + 5 years of ED

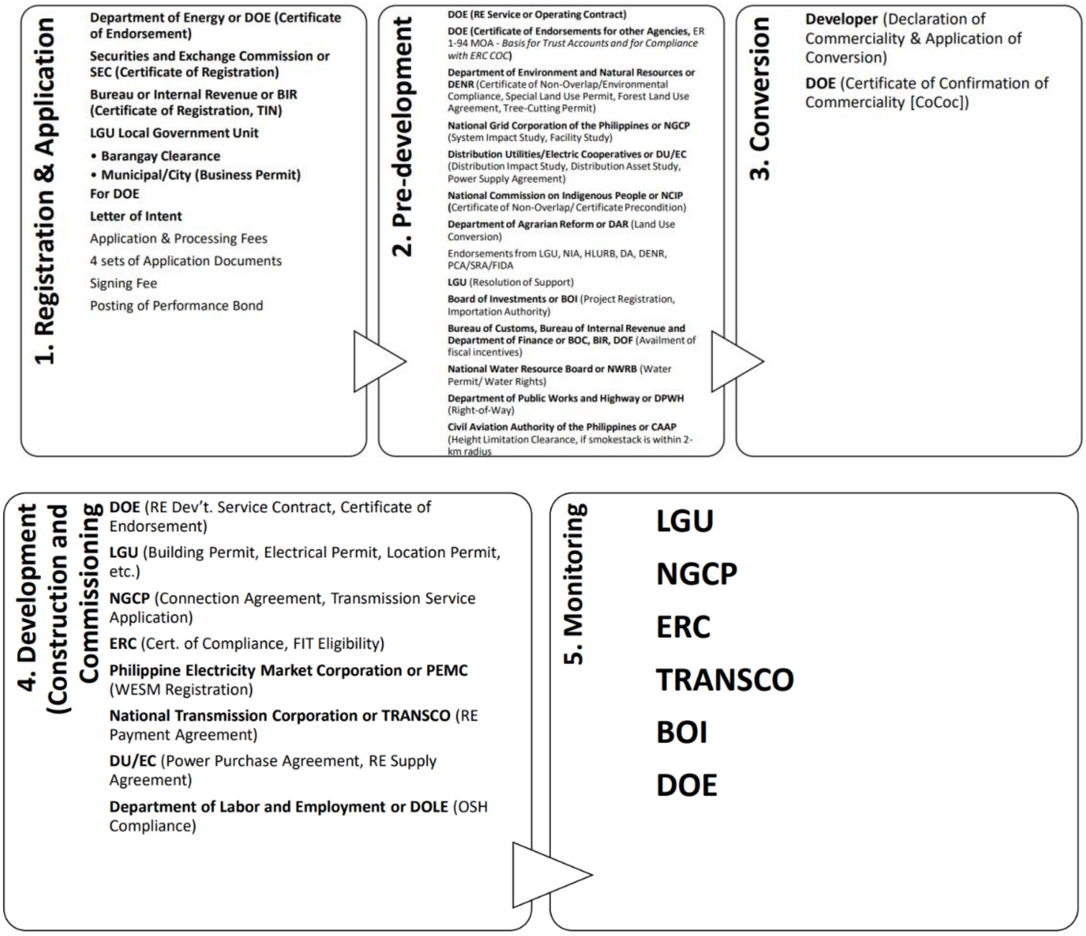
その他のインセンティブ:

- 固定価格買取制度 (20 年間固定)
- Renewable Portfolio Standard (RPS) （再生可能発電システムの使用義務 (一定割合)
- グリーン・エネルギー・オプション（エンドユーザーに電源として、再生可能資源を選択するオプションを提供)
- オフグリッド地域の再生可能エネルギー活用に対する現金インセンティブ
- グリッドへの優先接続とディスパッチ（給電）
- グリッドシステム事業者による優先購入、送電、支払い

5.4.2. 許認可について

自家消費型の太陽光発電設備の設置に関する事業を行う際には、DoE にて ESCO 事業者登録と、DoE 認定の屋根置き型太陽光発電事業者としての登録を行う必要がある。また、CREATE 法に基づく税制インセンティブを受けるためには、プロジェクトを DoE と BoI に登録する必要がある。

一方、余剰電力を電力系統に売電する際にはプロジェクトの段階で様々な許認可が必要であり、手続きが複雑である。系統売電を行う際に必要な許認可について下記に示す。

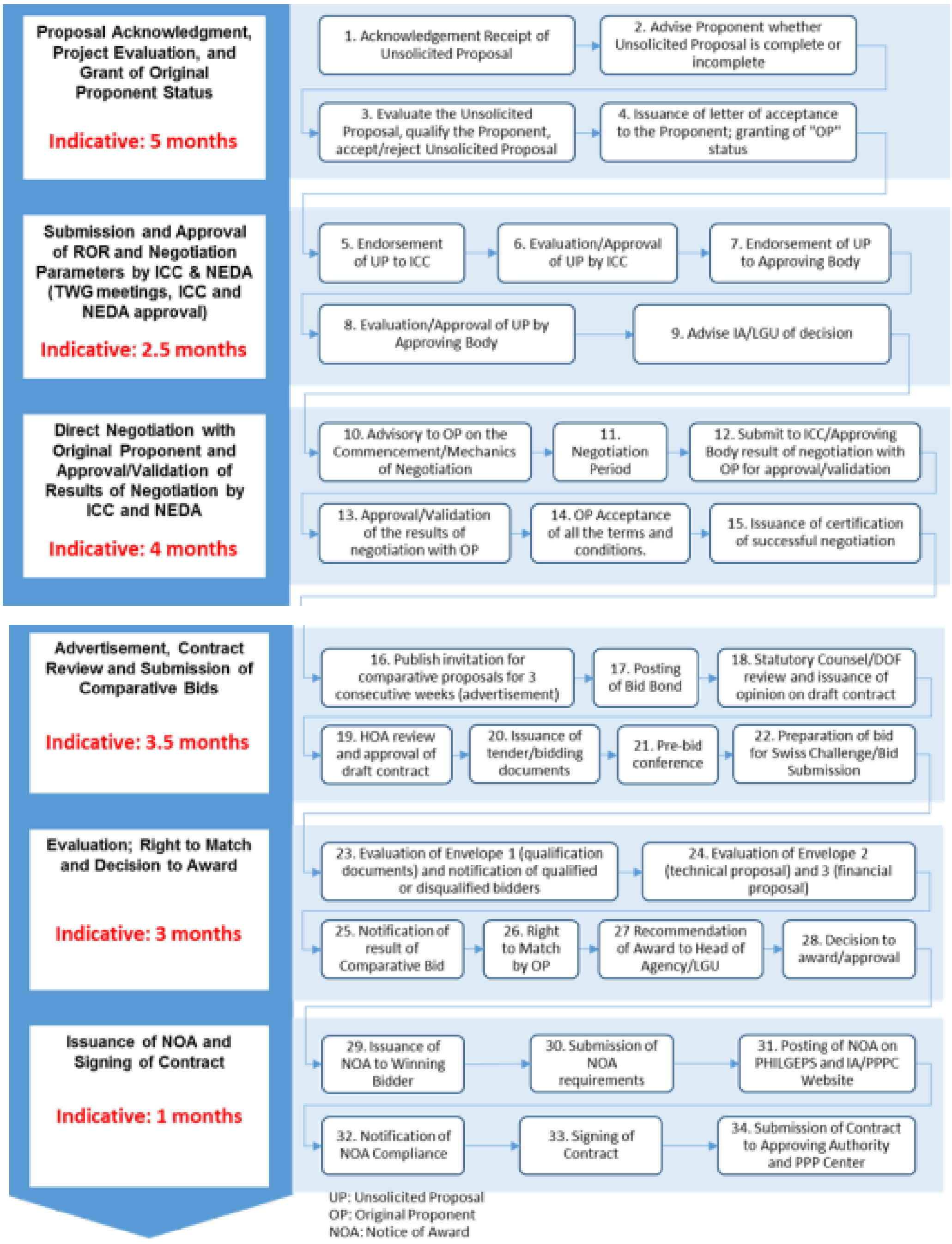


https://climatecapitalist.medium.com/energy-storage-for-a-decarbonizing-grid-part-1-what-is-it-d778595bde77

5.5 公共調達の流れ

公共調達の案件ではいくつかの入札ルートが存在するが、弊社製品の導入の場合には BOT 法に基づく方法が最も適していると考えられる。BOT 法は官民連携で行うインフラ事業における資金調達や建設・運用メンテナンスに関する責任区分や公共調達のプロセスを規定した法律であり、弊社製品のような太陽光発電関連プロジェクトにも適用可能である。BOT 法では行政側がプロジェクトの提案を公募する Solicited と民間企業が主体的にプロジェクトを提案して案件を組成する Unsolicited の 2 方式がある。弊社が公共施設への導入を行う場合、入札はこの Unsolicited での方式がメインになると予想される。Unsolicited の方

式は契約締結までに 1 年 7 か月ほどかかり、また契約までのプロセスの中で競合提案を募集するプロセスがあり、失注のリスクもある。



出所：PPP センターウェブサイトより作成

図 5-2　PPP 事業の流れ

5.6　フィージビリティ検討結果

「4. 製品・サービス概要」で触れた通り、本製品は建物に太陽光発電設備・蓄電池・EMS を導入し、建物構内に電力供給を行うことと同時に構内で消費しきれない電力は系統に売電するものである。今回ある工業団地を例にとって簡易的な設計と投資回収年数の試算を行った。簡易設計の段階においては、当初想定していた設備一式について導入において大きな障壁は確認できなかった。しかしながら現段階では建物の耐荷重やパネルの受ける風圧等を考慮できていないため、今後の課題である。また経済面に関しても比較的短い投資回収期間であることが確認できた。PPA スキームの場合は投資回収年数が長期化したものの、PPA の一般的な契約期間を考えれば問題ないと考える。万が一顧客がより短期間での契約を望む場合は、二国間クレジット制度を活用した補助金を使用することで投資回収年数を短縮することで対応可能である。

今回特定の工業団地を例にとって検討をしたが、製品の仕様や設計の内容は標準的なものであり、他の案件においても、個別具体的に条件を検討していく必要はあるが、おおむね同様の検討結果が得られると期待できる。

また、市場性についても再生可能エネルギー関連制度によるインセンティブや、高額な電気料金、フィリピン国内の CO_2 削減への取組の機運などが高まっている背景から、弊社製品の市場展開に有利な状況が整っているといえる。

フィリピンの電力事業の体制の中で弊社は発電事業者に分類されるため、事業を実施する際、許認可の取得が必要になる。とりわけ余剰電力を売電するスキームの場合は数多くの許認可取得が必要になる。しかしながら、2008 年の再生可能エネルギー法にて規定されている税制インセンティブやグリッドへの優先接続などの支援制度に代表されるように、太陽光発電関連事業に有利な制度が整備されており、事業を展開しやすい法制度になっているといえる。

公共案件のプロセスについても契約締結までに時間を要するが、事業の実施に大きく影響する事項は確認できなかった。

以上のことから、当初想定したビジネスモデルのフィージビリティは十分にあると考えられる。ただし、今回の調査のスコープで確認できなかったフィリピンの構造物の耐荷重や耐風圧などのシステムの物理的耐性における計算は今後追加の調査を行う。

6. 将来的なビジネス展開、ロードマップ

6.1　事業規模のイメージ

事業を開始してから 5 年間の想定事業規模を下表に示す。システムの規模については顧客によりさまざまであるため、500kW の件数をモデルケースとして定め、件数当たりの事業規模について試算を行った。

販売件数について、事業開始直後は1件と少ないが、3年目から徐々に実績をアピールしながら契約件数を拡大させていく予定である。

1件当たりおよそ1億円の事業規模になり、5年後には全体としておよそ13.9億円規模の事業になる見込みである。

以下、企業機密情報により非公表

6.2　進出形態・実施体制のイメージ

弊社は本調査開始前からすでに現地法人（ADVANTEC PHILIPPINES）を設立し、案件獲得に向けた営業活動を始めている。そのため、進出形態については引き続き現地法人を主体として事業活動を進めていくこととする。現地法人は営業・設計・調達・施工管理及びメンテナンスサービスを担当し、日本側のアドバンテック本社からは日本での経験を基にした技術面でのサポートと、EMSの提供を中心に行っていくこととする。

資材調達については事業開始初期の時点ではフィリピン国内の代理店を経由して調達を行う。

工事については地元の工事業者に依頼するか、現地の作業員を採用して工事を行う。

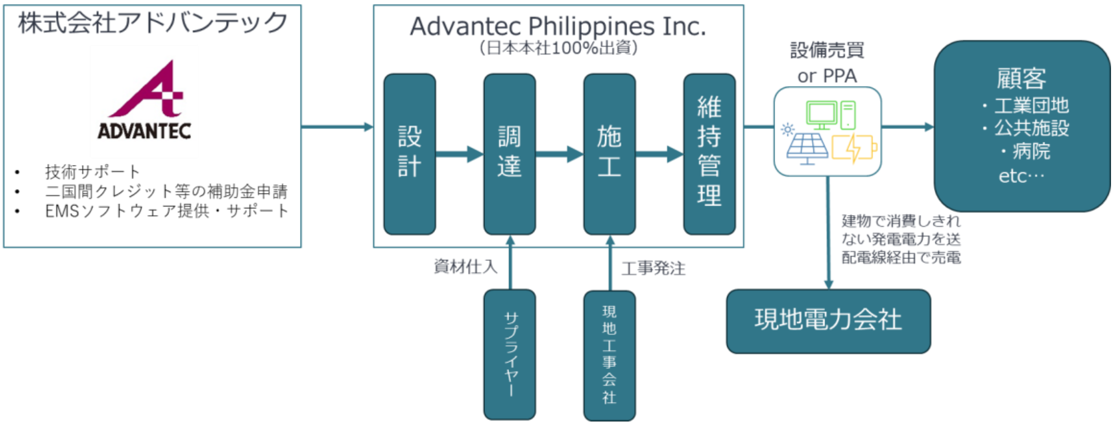


図 6-1　進出形態・実施体制イメージ図

6.3　事業化に向けたスケジュール

本提案事業の事業化に向けたスケジュールを下記の通り示す。

本調査完了後に後述する課題やリスクについて追加の調査を行い、詳細な事業計画を作成する。事業計画について社内承認を得次第、事業を開始する。

事業開始については、比較的スピード感の早い売り切りモデル、売電なしの自家消費型

のシステムから開始し、順次 PPA モデル、売電型モデルと拡張していく予定である。

表 6-1　事業化に向けたスケジュール

	2024年								
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
顧客獲得に向けた営業活動	→	→	→	→	→	→	→	→	→
追加調査	→	→	→	→	→				
安全基準に関する調査	→	→							
通信環境に関する調査	→								
資材調達体制構築	→	→	→						
その他調査中に判明した課題等の調査		→	→	→	→				
事業計画精緻化						→			
社内承認							→		
事業開始								→	→

6.4 事業化の条件・課題・リスク

6.4.1. 事業化に向けた課題

事業化に向けた課題として下記の事項を想定している。

- 通信環境に関する課題

EMS が外部と通信をする際においては、ゲートウェイ内に SIM カードを挿入して通信するのが日本国内でも一般的な通信方法である。SIM カードについては、通信容量に関して十分な SIM カードが存在することは確認できている。しかしながらプロジェクトサイトによっては十分な通信速度が確保できない可能性がある。そのため代替案として顧客の固定回線を使用することとし、通信費の負担等については別途契約に定めて対応することとする。

- 人権デューデリジェンスに関する課題

2014 年以降、中国政府が習近平総書記の政権下にある中国共産党の指示の下、少数民族・宗教の抑留を行い、100 万人以上のイスラム教徒（ウイグル人）を秘密裏で収容所へ収容することにつながる政策が行われていることが、複数の報道機関から報道されている。日本又はフィリピンにおいて 2023 年 12 月現在、この問題についての輸入禁止措置などの法律は確認できていない。米国ではウイグル強制労働防止法（UFLPA）にて、中国の新疆ウイグル自治区が関与する製品の米国への輸入を原則禁止しており、UFLPA の執行戦略で、同法を優先的に執行すべき分野の 1 つとして、太陽光パネルの原材料となるシリカ系製品を挙げている。ただし UFLPA のエンティティ―リスト[11]には中国大手の太陽光パネルメーカーの掲載はされていない。弊社で採用予定のメーカーについてもこのリストには掲載されていなかった。このため、現時点では UFLPA でのリストを参照し、リストに掲載されていない企業については調達先として採用する方針を現状取ることとする。ただし、本問題の同行は引き続き注意し、リストへの追加がないかどうかを確認する。

- 屋根の耐荷重、風圧等に関する課題

本調査ではニーズの確認や電力使用量、電気料金等、提案に向けた情報収集がメインであったため、各案件の現地調査や詳細設計は行えていない。そのため、詳細設計の段階で構造計算を行った結果、太陽光発電が屋根に積載できないなどの問題が発生する可能性は考えられる。また、台風をはじめとした自然災害が多いフィリピンにおいて、屋根に積載した太陽光パネルが飛翔しないような設計を行う必要がある。そのため耐荷重・風圧をはじめとした安全設計基準の調査を今後実施し、設計方針を設定する必要がある。

---

[11] UFLPA Entity List (https://www.dhs.gov/uflpa-entity-list)

6.4.2. 事業実施におけるリスク

- 台風等による設備破損リスク

「6.4.1.事業化に向けた課題」の「屋根の耐荷重、風圧等に関する課題」でも記載した通り、フィリピンは自然災害での発生が多い国であり、特に台風については屋上に設置したパネルが破損、飛翔した場合、その後の投資回収や PPA サービスの継続が困難になる可能性がある。また飛翔したパネルが周囲の建物を破損させたり、水たまりに浸水したパネルで歩行者が感電するなどの事故が発生するリスクがある。対策としては繰り返しにはなるが、前述した通り、設備の設置、特に太陽光発電の設置においては、詳細設計時に耐荷重計算・風圧計算を行い、強風によりパネルが飛散したり、建物への損害を最小限にとどめる要対策を行う。

- 公共案件の場合、首長の交代によって契約を破棄されるリスク

本調査の中で政府機関にもヒアリングを行ったところ、公共案件の場合には、首長交代後の契約が破棄される可能性について指摘を受けた。首長交代による契約破棄リスクについては、契約時にプロジェクトが首長交代後も継続されること、あるいは契約破棄の場合には弊社から自治体に対して補償金を請求できるなどの項目を明記することで契約破棄を防止する、あるいは破棄された際の損失を確保する対策をとっていくこととする。

- 施工中の事故のリスク

システムの施工については高圧電流を扱うことも十分に考えられる一方で、施工人員の感電などによる死亡事故のリスクも十分に考えられる。施工を依頼する建設会社・人員に対しては安全を十分考慮して実施するよう指導するとともに、必要に応じてヘルメットや絶縁手袋などの用具を支給することで対策をとる。

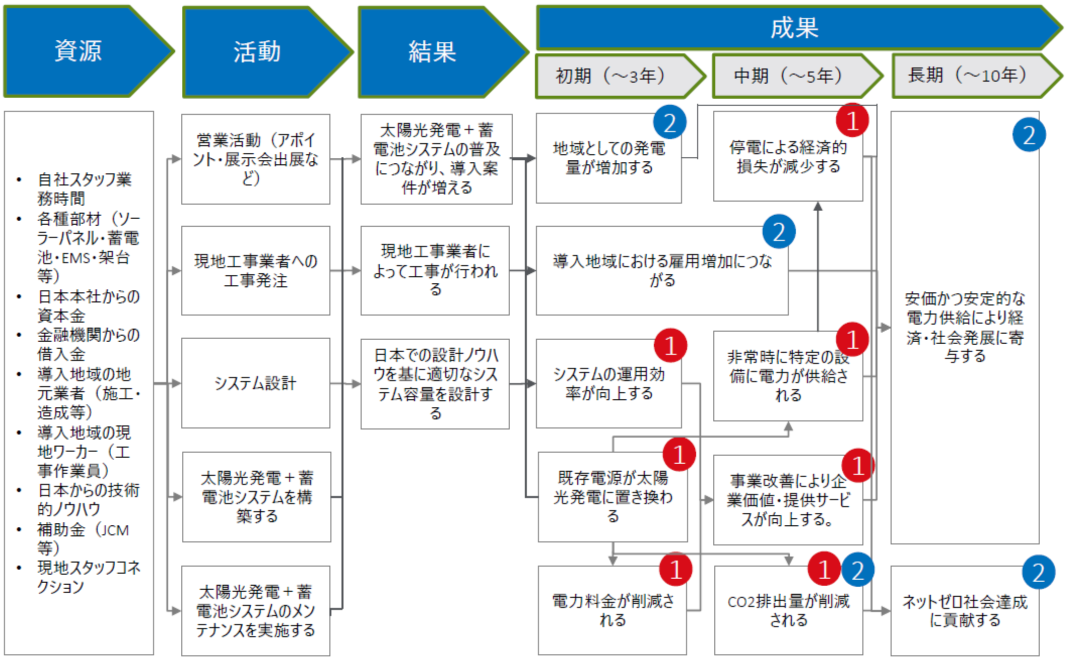
II. ロジックモデル

ロジックモデル作成に当たり、事業目標を優先度順に下記の通り策定した。

- 太陽光発電設備の導入により、フィリピン国の脱炭素達成に貢献する。
- 系統電力より安価な電力を供給することにより、地域の経済・社会発展に貢献する。
- 災害時のバックアップ電源を提供することにより、需要家、ひいては地域社会の災害に対するレジリエンスの向上に貢献する。

上記の目標を踏まえて、本事業を実施することによる受益者を下記のとおり整理した。

誰に貢献するか	間接/直接受益者	個人/組織/社会	短期/中期/長期	どういった貢献・影響が期待/予想されるか
工業団地運営者および開発者	直接	組織	短期・中期	・電気代低減 ・停電による経済的損失の低減・災害時の供給
工業団地内の企業				
公共施設（学校、病院など）				
地域社会	間接	社会	長期	安価・安定的な電力供給による経済・社会発展
環境	間接	社会	中期/長期	空調の電力使用量減による CO_2 削減
現地電力会社	間接	組織	中期	余剰電力の買電
現地法人の労働者	間接	個人	中期	雇用機会増加
日本国政府	間接	組織/社会	長期	二国間クレジットによるNDC達成への貢献
相手国政府	間接	組織/社会	長期	ネットゼロ社会への貢献

以上を踏まえ、事業における弊社の資源、活動とその結果を整理し、下記のロジックモデルを作成した。なお、事業目標上の重要性に鑑み、工業団地運営者および開発者、企業、公共施設などの①電力需要家および②地域社会をロジックモデル上で対象とする受益者として選定している。

課題解決の筋書（ロジックモデル）