

ミャンマー国

ミャンマー国  
見える化技術による  
電力利用効率化に係る  
案件化調査

業務完了報告書

2021年1月

独立行政法人 国際協力機構（JICA）  
株式会社アンシブル／株式会社美工電気

民連

JR

20-071

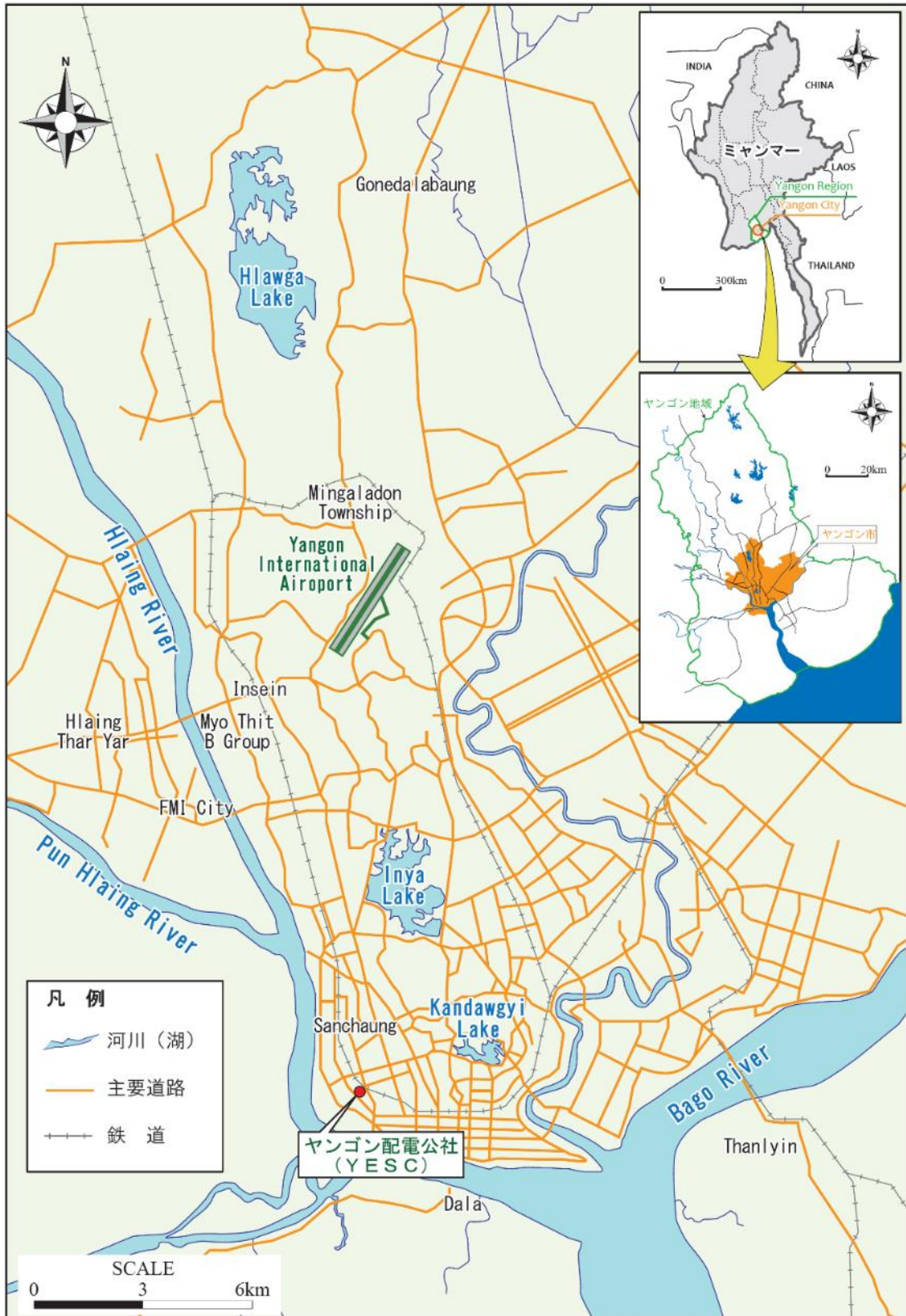
<本報告書の利用についての注意・免責事項>

- ・本報告書の内容は、JICA が受託企業に作成を委託し、作成時点で入手した情報に基づくものであり、その後の社会情勢の変化、法律改正等によって本報告書の内容が変わる場合があります。また、掲載した情報・コメントは受託企業の判断によるものが含まれ、一般的な情報・解釈がこのとおりであることを保証するものではありません。本報告書を通じて提供される情報に基づいて何らかの行為をされる場合には、必ずご自身の責任で行ってください。
- ・利用者が本報告書を利用したことから生じる損害に関し、JICA 及び受託企業は、いかなる責任も負いかねます。

<Notes and Disclaimers>

- ・ This report is produced by the trust corporation based on the contract with JICA. The contents of this report are based on the information at the time of preparing the report which may differ from current information due to the changes in the situation, changes in laws, etc. In addition, the information and comments posted include subjective judgment of the trust corporation. Please be noted that any actions taken by the users based on the contents of this report shall be done at user's own risk.
- ・ Neither JICA nor the trust corporation shall be responsible for any loss or damages incurred by use of such information provided in this report.

# 調査対象位置図



ヤンゴン市位置図

## 写 真（その1）

	
<p>YESC（ヤンゴン配電公社）との協議</p>	<p>YCDC（ヤンゴン市開発委員会）環境局との協議</p>
	
<p>SDM（山晃電気ミャンマー）との協議</p>	<p>YCDC（ヤンゴン市開発委員会）水道局との協議</p>
	
<p>インsein政府技術短大との協議</p>	<p>インsein政府技術短大内のエコワイズ設備</p>
	
<p>MJTD（ミャンマー日本ティラワ開発社）との協議</p>	<p>Thardukan 工業団地内の縫製工場</p>



## 写真（その2）

	
DICA（ミャンマー投資委員会）との協議	JETRO（日本貿易振興機構）との協議
	
ラインターヤ管理委員会との協議	ラインターヤ工場視察
	
YCDC（ヤンゴン市開発委員会）エンジニア建物部との協議	YESC（ヤンゴン市配電公社）西管区長との協議
	
ヤンゴン技術委員会との協議	YCDC（ヤンゴン市開発委員会）環境管理局との協議

## 写 真（その3）

	
<p>ヤンゴン工科大学との協議</p>	<p>富士古河 E&amp;C との協議</p>
	
<p>民間病院協議（East West Parami Hospital）</p>	<p>民間病院（East West Parami Hospital）</p>
	
<p>コロナ禍におけるヤンゴンの様子</p>	<p>コロナ禍におけるヤンゴンの様子（選挙時）</p>

撮影：調査団及び現地傭人による

# 目 次

調査対象地域位置図	i
写 真	ii
目 次	v
略語表	x
要 約	xi
はじめに	xiv
第 1 章 対象国・地域の開発課題	1-1
1-1 対象国・地域の開発課題	1-1
1-1-1 対象国の電力概況	1-1
1-1-2 最近の電力事情	1-2
1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等	1-3
1-2-1 開発計画	1-3
1-2-2 省エネ法	1-4
1-3 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力量針	1-6
1-4 当該開発課題に関連する ODA 事業及び他ドナーの先行事例分析	1-6
第 2 章 提案法人、製品・技術	2-1
2-1 提案法人の概要	2-1
2-1-1 企業情報	2-1
2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ	2-1
2-2 提案製品・技術の概要	2-2
2-2-1 既存のターゲット市場	2-2
2-2-2 提案製品概要	2-2
2-2-3 国内外の販売実績	2-4
2-3 提案製品・技術の現地適合性	2-4
2-3-1 技術的な現地適合性	2-4
2-3-2 現地ニーズに対する現地適合性確認	2-5
2-3-3 法制度面での現地適合性確認	2-7
2-4 開発課題解決貢献可能性	2-7
2-4-1 民間企業	2-7
2-4-2 行政機関	2-7
2-4-3 教育機関	2-7

第3章 ODA 事業計画/連携可能性	3-1
3-1 ODA 事業の内容	3-1
3-1-1 ODA 事業概要	3-1
3-1-2 活動計画	3-6
3-1-3 事業費概算	3-7
3-1-4 本事業後のビジネス展開	3-7
3-1-5 他 ODA 事業との連携可能性	3-7
3-2 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスク及び対応策	3-8
3-3 ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果	3-8
3-3-1 「エコワイズ」イコール「省エネ」のブランディング	3-8
3-3-2 行政機関による省エネ啓発活動の強化	3-8
3-3-3 産学官連携によるソフト・新規技術開発	3-8
3-3-4 現地事業展開のための実証データの蓄積	3-9
第4章 ビジネス展開計画	4-1
4-1 ビジネス展開計画概要	4-1
4-2 市場分析	4-1
4-2-1 ターゲットとする市場・顧客	4-1
4-2-2 国内外の競合他社製品との比較優位性	4-2
4-3 バリューチェーン	4-3
4-3-1 製品・サービス	4-3
4-4 進出形態とパートナー候補	4-5
4-5 収支計画	4-5
4-6 想定される課題・リスクと対応策	4-5
4-6-1 法制度面	4-5
4-6-2 ビジネス面	4-5
4-6-3 政治/経済面	4-5
4-6-4 盗難/破壊	4-6
4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果	4-6
4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献	4-6
4-9 COVID-19 による日系企業への影響	4-7
4-9-1 COVID-19 感染状況	4-7
4-9-2 政府による感染拡大防止措置の実施状況	4-7
4-9-3 ミャンマーにおける電力分野及びビジネス環境への影響	4-8



4-9-4 各政府機関による経済対策 .....	4-10
4-9-5 日系企業への影響 .....	4-11
4-9-6 課題と今後の見通し .....	4-15
要約（英文） .....	英-1

## 表 一 覧

表 1.1	ミャンマーにおける行動計画	1-2
表 1.2	電気料金 新旧比較	1-3
表 1.3	ミャンマーにおける行動計画	1-3
表 1.4	ミャンマーにおける関連 ODA 事業	1-6
表 2.1	提案企業の概要	2-1
表 3.1	普及・実証・ビジネス化事業の概要	3-1
表 3.2	普及・実証・ビジネス化事業（案）の概要	3-2
表 3.3	C/P との協議 状況	3-5
表 3.4	作業工程（案）	3-6
表 3.5	事業費概算	3-7
表 3.6	想定される課題・リスク	3-8
表 4.1	提案製品とその他製品の比較表	4-3
表 4.2	COVID-19 感染状況（10/27 現在）	4-7
表 4.3	ミャンマー政府等による COVID-19 感染拡大防止措置発動等の主な経緯	4-8
表 4.4	対象とする中小企業の定義	4-10
表 4.5	日系企業等の現地状況	4-12
表 4.6	日系語学学校等の現地状況及び対策等	4-13
表 4.7	日系飲食業の現地状況及び対策等	4-14

## 図 一 覧

図 1.1	ミャンマーでの省エネ法制度整備支援の概要	1-5
図 2.1	EMS 関連の国内市場推移の予測	2-2
図 2.2	製品・技術概念図	2-3
図 2.3	見える化の例	2-3
図 2.4	民間病院の時間別電力消費量測定結果（2019 年 12 月）	2-6
図 3.1	普及・実証・ビジネス化事業における実施体制	3-3
図 3.2	提案製品の設置工事概要	3-4
図 4.1	ヤンゴン市内工業団地	4-1

## 写 真 一 覧

写真 2.1	エコワイズセンサ .....	2-3
写真 2.2	エコワイズ通信装置 .....	2-3
写真 2.3	インセイン政府技術短大での提案製品設置状況（パイロットスタディ） .....	2-4
写真 2.4	民間病院での提案製品設置状況 .....	2-5
写真 4.1	ミャンマーの COVID-19 に関する画像 .....	4-16

## 略 語 表

略語	英語表記	日本語表記
AI	Artificial intelligence	人工知能
ADB	Asian Development Bank	アジア開発銀行
ASEAN	Association of South East Asian Nations	東南アジア諸国連合
C/P	Counterpart	現地受け入れ機関
CSR	Corporate Social Responsibility	企業の社会的責任
DICA	Directorate of Investment and Company Administration	投資企業管理局
EMS	Energy Management System	エネルギー管理システム
ESG	Environmental / Social / Governance	環境・社会・企業統治
GDP	Gross Domestic Product	国内総生産
JCCM	Japan Chamber of Commerce and Industry, Myanmar	ミャンマー日本商工会議所
JECA	Japan Electrical Construction Association	日本電設工業協会
JETRO	Japan External Trade Organization	日本貿易振興機構
JICA	Japan International Cooperation Agency	国際協力機構
LAN	Local Area Network	ローカル・エリア・ネットワーク
LED	Light Emitting Diode	発光ダイオード
MEPE	Myanmar Electric Power Enterprise	ミャンマー電力公社
MJTD	Myanmar Japan Thilawa Development Ltd.	ミャンマー日本ティラワ開発社
MOEE	Ministry of Electricity and Energy	電力エネルギー省
MPU	Myanmar Payment Union	ミャンマー決済組合
MPT	Myanmar Posts and Telecommunications	ミャンマー郵電公社
NLD	National League for Democracy	国民民主連盟
NPO	Nonprofit Organization	非営利団体
ODA	Official Development Assistance	政府開発援助
PCDC	Pollution Control Cleansing Department	汚染管理清掃局
PLC	Power Line Communication	電力線通信
PV	Photovoltaics	太陽光発電
RE	Renewable Energy	再生可能エネルギー
SDGs	Sustainable Development Goals	持続可能な開発目標
SDM	Sanko Denki Myanmar Co., Ltd.	三晃電気ミャンマー
SEZ	Special Economic Zone	経済特区
SNS	Social Networking Service	ソーシャル・ネットワーキング・サービス
SSB	Social Security Board	社会保険庁
YCDC	Yangon City Development Committee	ヤンゴン市開発委員会
YESC	Yangon Electricity Supply Corporation	ヤンゴン配電公社
WB	World Bank	世界銀行



# 要 約

## 第1章 対象国・地域の開発課題

### ①電力需要は右肩上がり

ミャンマー国は ASEAN 地域で一人当たりの電力消費量が最も少ないが、GDP 成長率と比例して増加している。一人当たりの電力消費量もカンボジア、ベトナムに次いで増加中。

### ②電力料金が安い

同国の電気料金は ASEAN の中でも最安値水準であり、発電コストとの逆ざやがミャンマー政府の大きな負担。国による電力供給に対する補助金は、投資家を惹きつけてしまい同国に必要とされている発電の増大に対する大きな障害である。

### ③節電・省エネへの関心の高まり

2017年7月の電気料金値上げは、安価な電力料金の恩恵を受けていた利用者に対し、電力料金に鈍感であった使用者は、今回の値上げで節電、省エネルギーへの関心が高まっている。

## 第2章 提案企業、製品・技術

### 提案企業

株式会社アンシブル、株式会社美工電気

※提案企業概要は 表 2.1 を参照のこと。

### 製品・技術

電力監視システム「エコワイズ®」(以下、エコワイズ)

構成は①エコワイズセンサ、②エコワイズ通信装置 及び③エコワイズサーバ

※詳細は 2-2-2 提案製品概要 を参照のこと。

### 適合性

- ①技術：インsein政府技術短大及び民間病院での確認で問題なし。
- ②ニーズ：行政機関、民間企業及び教育機関よりニーズが確認された。
- ③法制度：現地法人設立、知財面で問題なし。

### 開発課題解決可能性

- ①行政機関、②民間企業 及び③教育機関での課題解決の可能性が確認された。

## 第3章 ODA 案件化

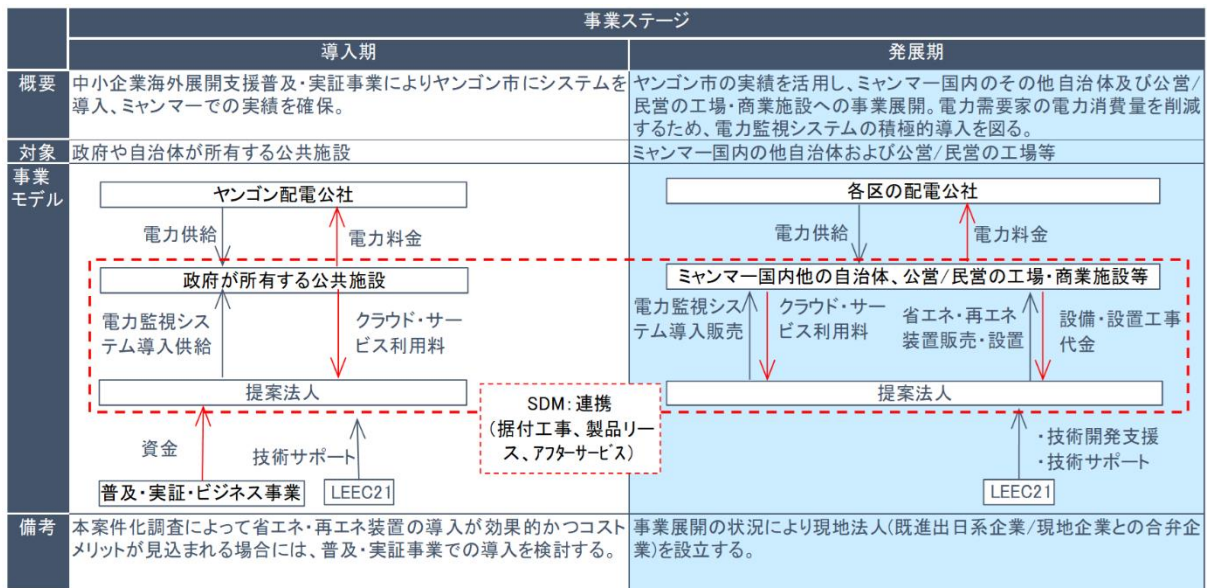
### 普及・実証・ビジネス化事業（案）の概要

案件名称	ミャンマー国における見える化技術による電力利用効率化に係る実証調査 (Survey on Improvement of Electrical Utilization applying Visualization Technology in Myanmar)	
目的	公共施設の電力利用の見える化を通じ電力利用の効率化を図り、域内電力供給の安定化及び電力が十分に行き渡らない地域への補助的な機材としてのハイブリッド発電システム構築に貢献することを目的とする。	
	成果	活動
【成果1】電力利用及び発電状況のモニタリングが行われ、電力利用特性及び発電特性に関するデータの取得・解析より、施設の電力需給バランスが改善されると同時に、発電機器との連結可能性が精査される		【活動1-1】電力監視装置及び発電機器（ハイブリッド発電）を対象施設に設置する。
		【活動1-2】各施設の電力使用量及び発電量のデータを取得する。
		【活動1-3】取得データを分析し、電力利用特性や各発電装置の適性を見極める。
		【活動1-4】対象施設に対して電力利用及び発電状況改善の提案を行う。
【成果2】電力監視システムの導入・使用・保守ガイドラインがまとめられる		【活動2-1】システム運用のガイドラインの素案を作成する。
		【活動2-2】システム運用の教育・トレーニングが行われる。

		【活動 2-3】本邦研修により、国内の省エネ事例の視察が行われる。
		【活動 2-4】関係省庁へのガイドラインの説明及び最終化が行われる。
		【活動 2-5】セミナーを実施し、本事業の成果が報告される。
【成果 3】地域の施設に対する電力監視システム普及計画が策定される		【活動 3-1】各施設関係者への電力使用状況等のヒアリングを実施する。
		【活動 3-2】電力監視普及計画を作成する。
【成果 4】省エネ設備の導入計画及び電力需要量平準化のためのオンサイト発電システム導入計画が策定される		【活動 4-1】省エネ設備（LED、高効率インバータ等）の市場調査を行う。
		【活動 4-2】発電設備（太陽光、水力等）の市場調査を行う。
		【活動 4-3】省エネ設備導入計画及びオンサイト発電システム導入計画を作成する。
体制	日本側 JICA アンシブル（電力監視システム） 美工電気（電気工事、合同での事業実施） 建設技研インターナショナル（チーフアドバイザー、市場調査、普及計画策定支援、報告書作成）、	ミャンマー側 (C/P) 電力エネルギー省 (MOEE) <C/P 以外の協議先> ヤンゴン配電公社 (YESC)、ヤンゴン市開発委員会 (YCDC)、ヤンゴン工科大学、インsein政府技術短大
投入	<ul style="list-style-type: none"> <li>電力監視システム</li> <li>ハイブリッド発電システム・省エネ設備（必要な場合）</li> <li>提案法人専門家(業務主任、電力監視システム、電気設備・電気工事)</li> <li>外部人材(チーフアドバイザー、普及計画策定支援、事業計画策定支援、本邦受入活動・現地セミナー支援)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>モニタリング要員及びトレーニー（工事作業員・システム運用職員等）</li> <li>対象施設（役所庁舎、公営工場等）</li> <li>事務所（電気・水道等含む）</li> <li>必要に応じパイロットプロジェクトに必要な光熱水費の負担</li> </ul>

## 第4章 ビジネス展開計画

### 事業モデル案





**ミャンマー国 環境・エネルギー分野における開発ニーズ(課題)**

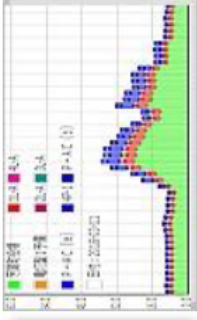
- ・低い世帯電化率(全国平均34%、ヤンゴン78%、マンダレー40%)
- ・都市部における非効率な電力消費と頻発する停電
- ・将来の電力需要量の大幅な増加

**本事業の内容**

- ・ 契約期間: 2019年9月～2021年3月
- ・ 対象国・地域: ミャンマー国ヤンゴン市、ネピドー
- ・ カウンターパート機関: ヤンゴン配電公社(YESCO)
- ・ 案件概要: 電力監視システム「エコワイズ®」を通じ、電力消費量の見える化によって、効率的な電力利用を提案し、電力消費量の削減を可能にする。



電力監視システム通信装置



電力の見える化の例

**提案製品・技術**

- ・電力消費量や発電による供給量等の電力監視システム
- ・電力線通信(PLC)技術を用い施設内でのLAN構築が不要で、携帯通信網とスマートフォン端末等を用いて遠隔で容易にモニタリングが可能
- ・データは当社内に設置されたサーバにて保存され、電力有効利用のコンサルティングサービスを提供

**開発ニーズ(課題)へのアプローチ方法(ビジネスモデル)**

- 【アプローチ】  
電力常時監視システムを構築、クラウド・サービス提供し、電力の有効利用を提案する(含 コンサルティングサービス)
- 【対象顧客】  
ミャンマー主要都市の自治体(有する公共施設及び公営/民営の工場・商業施設)
- 【収益構造】  
電力監視システムの販売・維持管理を軸に、省エネ設備やオンサイト発電機の受注を目指す

**対象国に対し見込まれる成果(開発効果)**

- ・ヤンゴン市が有する公共施設を対象に電力使用の見える化を行い電力利用の効率化を促進
- ・省エネ設備やオンサイト発電機の導入(案件化調査において導入が効果的と判断された場合)
- ・電力消費量の見える化を通じ効率的な電力利用が提案され、電力消費量が削減され、域内の電力供給の安定化に貢献。
- ・システム運用のトレーニングや普及活動を通じた、IT・電気技術者の育成、エネルギー・環境教育の実施

2019年9月13日作成

# はじめに

## 1. 調査名

見える化技術による電力利用効率化に係る案件化調査

SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Improvement of Electrical Utilization applying Visualization Technology

## 2. 調査の背景

ミャンマー連邦共和国（以下、ミャンマー）は、電力需給ギャップ、乾季の発電低下及び高い送電ロスによる停電の頻発等、大きな電力問題を抱えており、電力供給の拡大とともに発電・配電効率および商工業、家庭、公的セクターの省エネを推進することが政府の課題となっている。

上記課題を踏まえて、電力消費量の見える化は効率的な電力の利用を促進し、電力消費量の削減を可能にする。具体的には電力運用の改善や省エネ／再エネ設備が導入されることで、域内電力の安定供給に貢献するとともに、電力が十分に行き渡っていない地域に余剰電力の供給範囲が拡大される。

## 3. 調査の目的

- ① ODA 案件化：省エネ装置の普及可能性を調査し、現地政府や JICA ミャンマー事務所、現地関連機関、現地企業等から情報を収集し、C/P 及び地域住民と協議しながら ODA 案件（案）を取りまとめる。
- ② 事業計画の立案：現地民間企業とのパートナーシップを構築し、その実施体制のもと、ミャンマーでの省エネ設備の需要、普及の可能性、持続可能性について事業計画を取りまとめる。

## 4. 調査対象国・地域

対象国：ミャンマー

対象地域：ヤンゴン、ネピドー

## 5. 契約期間、調査工程

契約期間： 2019年9月6日～2021年3月9日

現地調査は計4回実施した。調査結果の概要を以下に示す。なお、第5回現地調査を予定していたが、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の影響により中止となり、現地傭人の活用、国内からのリモート調査等を通じて調査を進めた。



現地調査	時期・日数	主な目的（把握すべき情報）	訪問先
第1回	2019年 9月17日 ～9月28日 (12日間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関への説明、協議</li> <li>政府の電力政策・方針の確認</li> <li>ミャンマー・ヤンゴン市内の電力事情の把握</li> <li>事業パートナーについて情報収集</li> <li>事業実施候補地の選定、ヒアリング</li> <li>投資環境、規制等の確認</li> <li>現地競合製品についてヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政機関（YESC、YCDC、）</li> <li>インセイン政府技術短大</li> <li>ティラワ工業団地、ラインターヤ工業団地、Thardukan 工業団地</li> <li>DICA、JETRO</li> <li>JICA ミャンマー事務所</li> </ul>
第2回	2019年 10月28日 ～11月8日 (12日間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関への説明・協議</li> <li>C/P 依頼</li> <li>市内、工場、病院、行政施設の設備状況調査</li> <li>事業パートナー候補への説明、協議</li> <li>現地競合製品についてヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政機関（YESC、YCDC、PCCD、MOEE）</li> <li>インセイン政府技術短大</li> <li>ティラワ工業団地、ラインターヤ工業団地、病院</li> <li>ヤンゴン工科大学</li> <li>パラミエナジー社</li> <li>パートナー企業候補（山見電気、富士古河 E&amp;C）</li> <li>JICA ミャンマー事務所</li> </ul>
第3回	2019年12月 9日～12月 21日（13日間）	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関への説明・協議、C/P 依頼</li> <li>普及セミナーの開催</li> <li>工業団地への説明会</li> <li>大学訪問・協議</li> <li>事業パートナー候補との協議</li> <li>特許関連ヒアリング</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政機関（YESC、YCDC、MOEE）</li> <li>インセイン政府技術短大、ヤンゴン工科大学</li> <li>ラインターヤ工業団地</li> <li>民間病院</li> <li>パートナー企業候補（山見電気、Parami Energy）</li> <li>JICA ミャンマー事務所</li> </ul>
第4回	2020年2月 3日～2月11日 (9日間)	<ul style="list-style-type: none"> <li>関係機関への説明・協議、C/P 依頼</li> <li>普及実証事業に向けた建物調査</li> <li>事業パートナー候補との協議</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>行政機関（YESC、YCDC、MOEE）</li> <li>民間病院</li> <li>パートナー企業候補（山見電気）</li> <li>JICA ミャンマー事務所</li> </ul>

## 6. 調査団員構成

本調査団の構成を下表に示す。

企業・団体名	氏名	担当業務	役割
(株)アンシブル	志水 清子	業務主任／事業計画策定	提案技術の現地適合性を確認、ビジネス展開計画の策定
(株)美工電気	林田 鐵弥	パートナー調査／製品現地適合性	ビジネス計画策定の支援、電気工事に係る調査・計画策定
	仲島 三男	設計・施工計画／製品デモ 1	
	芝間 隆男 (変更前)	製品デモ 2／現地セミナー	
	金子 一郎 (変更後)		
(株)建設技研インターナショナル	幡野 貴之	チーフアドバイザー／開発課題分析	技術的な視点から ODA 案件形成、事業計画等の成果品の取り纏めを実施
	三好 博文	ODA 案件化／事業計画策定支援	
	市川 峻平	市場・競合調査／製品適合性支援 ／ODA 案件化支援	
	千葉 将敏	投資環境等調査／パートナー調査 支援／本邦受入活動	

企業・団体名	氏名	担当業務	役割
(株)CTI ミャンマー	ニン・ウイ ティ	現地調整／現地セミナー支援、許 認可調査	現地のフォローアップ、セミナー 等の対応及び許認可調査
個人	飽本 一裕	省エネ技術適用調査／連携構築	省エネ技術に関する学術的な調 査・助言、大学等との連携の構築

## 第1章 対象国・地域の開発課題

### 1-1 対象国・地域の開発課題

#### 1-1-1 対象国の電力概況

ミャンマーでは、電力供給能力の脆弱さ従来から指摘されてきたが、国民民主連盟（NLD）が発足した2016以降に推進されている各種施策により、状況が改善傾向になる。電化率をみると、NLD前の2016年3月時点では全国の電化率は34%であったが、その後の電力供給力の強化の一環として実施された新規発電施設の増設（水力発電所3か所、火力発電所6か所、太陽光発電所1か所）により904MWの電力供給が増強され、2019年11月末に全国電化率50%が達成された<sup>1</sup>。全国の総消費量の約半分を占めるヤンゴン地区では、2022年9月までに電化率86%を目指している<sup>2</sup>。

他方、電力消費量をみると、ミャンマーはASEAN地域で一人当たりの電力消費量が最も少なく、2018年時点で350kWh/人/年となっている<sup>3</sup>。しかし、電力消費量はGDP成長率と比例して増加する傾向があり、2019年のミャンマーのGDP成長率は6.3%<sup>4</sup>とASEAN諸国では最も高い国の1つであり、一人当たりの電力消費量もカンボジア、ベトナムに次いで増加している<sup>5</sup>。GDPの内訳も大幅に変化しており、第一次産業のGDPは2000年には60%であったものが、第二次産業の発展によって2017年には24%まで低下しており<sup>6</sup>、今後も工業化の傾向が続くものと考えられる。このような状況を受け、ミャンマー国内では停電が頻発し、また送配電における電力ロス率は17%と同地域の中で最も高い状況にある<sup>7</sup>。

配電網の整備された都市部では、人口増加等により電力需給バランスが崩れ、また空調の過剰な利用及び電力負荷の同時起動による最大需要電力の増加等の非効率な電力消費が行われていることに由来する電力不足が深刻であり、市中では停電が頻発している。2016年度のミャンマー全国の消費電力量は17,876GWh<sup>8</sup>であったが、「JICA ミャンマー国電力開発計画策定能力に係る情報収集・確認調査」によれば、2020年ではローケース19,514GWh（ハイケース22,898GWh）、2030年ではローケース48,639GWh（ハイケース77,730GWh）と、2015年度比で4～6倍程度になると見込まれ、ひっ迫した電力事情になっている<sup>9</sup>。また、国際的な温室効果ガス削減の枠組みの中でエネルギー使用量の削減目標を掲げており、より効率的な電力利用が求められている。

電力需要が高まる一方で配電網整備は追いつかず、ここに起因する都市部はじめ公共送電線からの盗電の増加も課題の1つである。電力エネルギー省は、2017年3月ヤンゴンおよびマンダレーで23件の盗電を摘発し罰金を科している<sup>10</sup>。主な盗電方法は、過負荷、違法接続、意図的なメーター操作などである。

<sup>1</sup> <https://www.nna.jp/news/show/1981184>

<sup>2</sup> <https://www.nna.jp/news/show/1987607>

<sup>3</sup> <https://www.enerdata.net/estore/energy-market/myanmar/>

<sup>4</sup> World Bank, Myanmar Economic Monitor Resilience Amidst Risk (2019)

<sup>5</sup> International Energy Agency, Southeast Asia Energy Outlook 2017, p.22(2017)

<sup>6</sup> USA Central Intelligence Agency, World Factbook Myanmar (2020)

<sup>7</sup> International Energy Agency, Southeast Asia Energy Outlook 2017, p.27(2017)

<sup>8</sup> Ministry of Electricity and Energy of the Union of Myanmar, Myanmar energy Statistics 2019, P22(2019)

<sup>9</sup> JICA, ミャンマー国電力開発計画策定能力に係る情報収集・確認調査ファイナル・レポート,p.10(2015).

<sup>10</sup> “Fines for power theft net ministry K100 million,” Myanmar Times, 2017.5.12

JICA 実施のヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 (2013 年)では、ヤンゴン都市圏における電力供給の現状分析及び改善策を表 1.1 の通りまとめている。ここでは電力を供給・管理するミャンマー電力公社 (MEPE) やヤンゴン配電公社 (YESC) の組織力及び技術レベルの脆弱さも指摘している。

表 1.1 ミャンマーにおける行動計画

No.	現状	分析	改善策
1	電力不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>230MW の電力供給不足 (2012 年 9 月時点)</li> <li>乾期における水力発電所の発電量低下</li> <li>定期的電力供給停止</li> <li>定期的維持管理作業の省略</li> <li>設備の老朽化</li> <li>ティラワSEZ など将来需要に対する電力供給容量がない。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電所の新規建設</li> <li>既設発電所の改修、出力回復</li> <li>需要家側の節電・ピークカット</li> </ul>
2	送配電損失が大きい	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の老朽化</li> <li>低い送配電電圧及び送配電容量不足</li> <li>変電所容量不足</li> <li>盗電</li> <li>電圧低下による電力計の不動作</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>老朽化した送配電設備の大容量設備への改築</li> <li>老朽化した変電設備のアップグレード化改築</li> <li>盗電の低減 (厳格なチェック、取締り)</li> </ul>
3	電圧変動が大きい	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の老朽化</li> <li>自動監視制御システムが導入されていない、及びメーター類の誤動作による適正な電圧調整が困難</li> <li>荷時自動電圧調整器が変圧器に設置していないことによる適正な電圧調整が困難</li> <li>実際の電圧：11kV line→9kV (-18%) 230V line→190V~50V (-17%~78%)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>老朽化した設備の改築</li> <li>変圧器へ負荷時自動電圧調整器の設置</li> </ul>
4	YESB 及び MEPE の技術レベル向上の必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>YESB：配電における設計計画技術及び維持管理技術レベル</li> <li>MEPE：ミャンマー送配電網の監視制御システム技術レベル</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>組織力の強化</li> <li>技術レベルの向上</li> </ul>
5	ガス燃料供給不足	<ul style="list-style-type: none"> <li>発電所の燃料源を内陸ガス田から発熱量の低い沖合ガス田への転換</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新規ガス田の開発</li> <li>沖合M6 鉱区を開発し、2016年からガス供給予定</li> </ul>
6	停電が頻発	<ul style="list-style-type: none"> <li>設備の老朽化</li> <li>不十分な維持管理</li> <li>樹木による送配電障害 (風雨時を主体に障害が発生する。)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>老朽化した設備の改築</li> <li>十分な点検・維持管理作業の実施</li> <li>樹木伐採</li> </ul>
7	発電方式のベストミックスの必要性	<ul style="list-style-type: none"> <li>主電力である水力発電所の出力が乾期に低下する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>乾期における電力不足に対しては、火力発電所から電力を供給</li> <li>補助的電力源として、再生可能エネルギーの開発</li> </ul>

出典：JICA ヤンゴン都市圏開発プログラム形成準備調査 (2013 年)

### 1-1-2 最近の電力事情

ミャンマーの電気料金は、ASEAN の中でも最安値水準であり、発電コストとの逆ざやがミャンマー政府の大きな負担となっている。

政府の負担額は 2017/2018 年度に 5,070 億チャット (約 360 億円、1 チャット=約 0.071 円で換算)、2018/2019 年度に 6,300 億チャットと増加傾向にある。また、安価な電気料金は、電力事業への投資の足かせとなっている。

そんな中でミャンマー政府は、2019 年 7 月に電気料金を値上げした。5 年ぶりとなる今回の改定による値上げ幅は、使用電力量により違いはあるが、業務用で最大 1.8 倍、一般用で最大 3 倍となる。例えば、100 ユニット消費者の毎月の電気料金は 73% 上昇する (除くメーターサービス



料。表 1.2 参照)。安価な電力料金の恩恵を受けていた利用者は大幅な値上げで使用計画の変更を余儀なくされた。他方で、今回の値上げにより、これまで電力料金に鈍感であった使用者の節電、省エネルギーへの関心が高まっている。

表 1.2 電気料金 新旧比較

消費者タイプ		新料金		旧料金	
		ユニット*	チャット/Unit	ユニット*	チャット/Unit
家庭内消費	住居 宗教施設	1-30	35	1-100	35
		31-50	50		
		51-75	70		
		76-100	90		
		101-150	110	101-200	40
		151-200	120		
		201 以上	125		
非家庭内消費	会社 工業 大使館 国際機関	1-500	125	1-500	75
		501-5,000	135	500-10,000	100
		5,001-10,000	145		
		10,001-20,000	155	10,001-50,000	125
		20,001-50,000	165		
		50,001-100,000	175	50,001-200,000	150
		100,001 以上	180		

出典：”Myanmar electricity rates to soar next month,” Myanmar Times, 25 June 2019 を基に作成

## 1-2 当該開発課題に関連する開発計画、政策、法令等

### 1-2-1 開発計画

ミャンマーの最上位の開発計画に位置づけられる「Myanmar Sustainable Development Plan 2018-2030 (2018年8月)」では、表 1.3 に示す行動計画が定められている。

表 1.3 ミャンマーにおける行動計画

目標	
5：後世のための天然資源及び環境	
戦略	
5.4：適切なエネルギー構成による人々及び産業への入手可能で信頼のできるエネルギーの提供	
行動計画5.4.5	期待される成果
商工業、家庭、公的分野におけるエネルギーの効率的な発電・分配及び保全の推進	気候変動の緩和、低炭素エネルギー、輸送及び産業システムが推進される。

出典：Myanmar Sustainable Development Plan 2018-2030 (2018年8月)

日本政府は電力セクター充実を同国支援の中核としており、電力案件のみで約 1,300 億円の円借款事業を進めている。ヤンゴン管区政府は、同地域での電力消費が急増し続けているため、国内外の投資家がエネルギーおよび電力部門に出資可能とするマスタープランを策定中である。

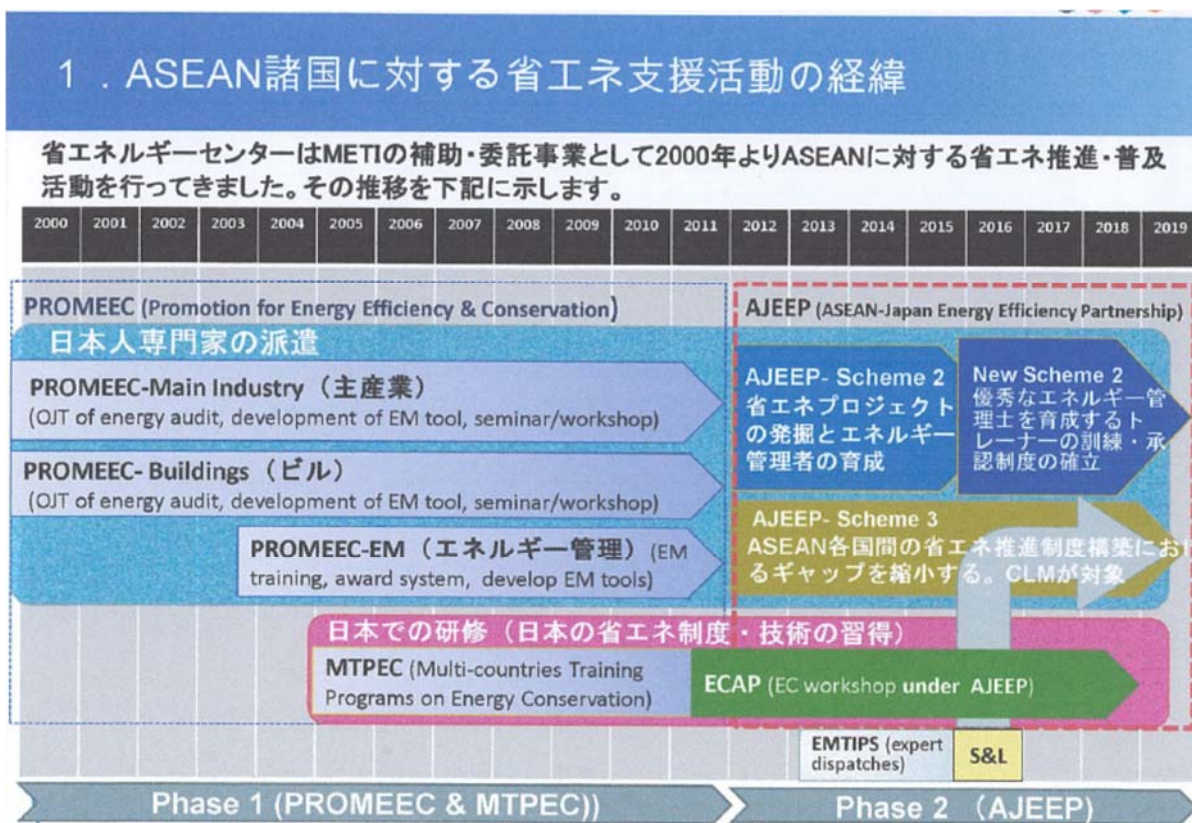
### 1-2-2 省エネ法

ミャンマーには省エネに関する法令は存在しないが、日本の経済産業省の補助・委託事業として、一般財団法人省エネルギーセンターが 2000 年より ASEAN 地域に対する省エネの推進・普及活動を行ってきており、その支援により、ミャンマーでの省エネ法の策定に向けた検討が進められている。省エネ法の検討組織として、エネルギー管理委員会が形成されており、計画・財務・工業省（Ministry of Planning, Finance and Industry）が主体となっている。

一般財団法人省エネルギーセンターへのヒアリング（2020 年 2 月）によると、省エネ法自体は 2021 年以降の施行を目指しており、2020 年中にミャンマー国内での議会での議決を目指している。省エネ法では、エネルギーの使用状況を義務付ける指定事業者の指定や、エネルギー管理士制度の導入を目指している。省エネ法が適用される指定事業者として、年間 300 万 kWh 相当のエネルギー使用がある事業者を想定している。指定事業者に対する規制の内容としては以下が想定されている。

- ・ 規制・基準の遵守
- ・ エネルギー管理プログラムの導入、年間計画の実施
- ・ エネルギー管理者の選定
- ・ 中長期計画・定期報告書の提出

同センターによるミャンマーでの省エネ法制度整備支援の概要を図 1.1 に示す。



出典：一般財団法人省エネルギーセンター提供資料より抜粋

図 1.1 ミャンマーでの省エネ法制度整備支援の概要





## 3. 具体的活動内容

### 2) 日本・ミャンマー二国間支援プログラム

- 2015年 協力支援活動を2カ国間事業として開始。省エネ法(大統領令)整備の準備を進め、省エネ大統領令の骨格を構築。
- 2016年 3月末の政権交代の影響により、「大統領令」でなく「省エネ法」として構築することの方針変更。このため、施行も2020年に変更。ECCからの2回の専門家派遣により、法制度構築のためのワークショップを開催。法制度全体の枠組みに関するアドバイスを行うとともに、それまで指導してきたS&L制度のフォローも実施。
- 2017年 2020年までに付帯法制度の整備が必要との認識により、ミャンマー側からECガイドライン(判断基準)の整備に対する支援要請。S&L制度やエネルギー管理士制度についても未完成ではあるものの、年間2回の専門家派遣という制約から、まずは産業分野のECガイドライン整備を手がけることとなり、8月、2月の2回、専門家を派遣してワークショップを開催、ガイドライン作成関係者に対して基本的事項の講義を行い、草稿作成に着手。
- 2018年 2017年度の活動に引き続き、ECガイドライン作成支援及びエネルギー管理士制度構築支援を実施。ECガイドラインに関する基礎事項の学習と前年度の活動のフォローをより多くの専門家からアドバイスを得られるよう、6月に日本での受入研修を実施。この研修期間中、現地で検討中の実習センターのモデルとして新日鉄住金鹿島の研修センターの視察を実施。ECガイドライン作成の中で機器別基本事項の記述の必要性を認識し、テキストともなりうるECハンドブック作成を先行しDraft作成。ECハンドブックは法律としてのECガイドラインの内容を含み、法制化する段階で活用できる構成。
- 2019年 省エネ法の2020年発効(予定)に先駆け、ECガイドラインやその中に記載されるEMマニュアルについて、産業界の理解が必要であり、発効前の宣伝・教育活動が不可欠であることから、ヤンゴン地区を中心に産業界に対するミャンマー工業省主催のセミナーを開催。モデル工場数社からEMマニュアルの発表があり、実質的な省エネ展開に向けてのガイドライン、マニュアルの重要性が政府・産業界で認識された。

【今後展開】

ミャンマー工業省は、日本からの多国間・二国間の支援を受けつつ2014年度に構築した整備推進体制のもと、省エネ法案の策定(2020年施行目途)、付帯規則としてのビル・産業のECガイドラインのドラフト策定、S&L制度案の策定(推進中)に注力。目覚ましい成果を上げてきた。法制の下、省エネを実効あるものにするためには、更なるAwarenessの向上、省エネルギーの担い手を育成・確保するためのエネルギー管理士認定制度、管理士育成訓練センターの整備が急務となっている。

出典：一般財団法人省エネルギーセンター提供資料より抜粋

図 1.1 ミャンマーでの省エネ法制度整備支援の概要(続き)

### 【参考-3】省エネ法の構成内容

ミャンマーの省エネ法(ドラフト)の構成

章	項目	条
1	法律の名称と定義	1-2
2	目的	3
3	国家省エネ委員会の設置とその任務	4-5
4	工業省の任務と権限	6-7
4'	省エネ理事会の設置 (第四章ダブリ)	8-9
5	工場の省エネ	10-13
6	ビルの省エネ	14-17
7	輸送部門の省エネ	18-20
8	機械、機器、電化製品のエネルギー性能に関する標準化とラベリング	21-25
10	エネルギー管理制度および省エネ診断制度の確立 (第九章 欠番)	26-28
11	エネルギー診断、検査と監視	29-30
(12)	(省エネ基金を省令で規定)	
13	禁止事項	31-35
14	行政処分	36-37
15	違反と罰則	38-39
16	雑則	40-45

○指定事業者:  
≥3百万kWh(検討中)

○指定事業者に対する規制の内容

1. 規則、規制、ガイドライン、基準の遵守
2. エネルギー管理プログラムの導入と、年間計画の実施
3. エネルギー管理者の選任
4. 中長期計画の提出
5. 定期報告書の提出

出典：一般財団法人省エネルギーセンター提供資料より抜粋

図 1.1 ミャンマーでの省エネ法制度整備支援の概要 (続き)

#### 1-3 当該開発課題に関連する我が国の国別開発協力方針

我が国の対ミャンマーに対する経済協力方針として、2020年1月に総額1,209億1,500万円(4事業)を限度とする円借款貸付契約(Loan Agreement: L/A)に調印した。本調印の円借款契約の対象事業は以下のとおりである。

- ヤンゴン下水道整備事業(借款金額:459億円)
- ヤンゴン都市開発事業(借款金額:240億8,500万円)
- 都市配電網整備事業(借款金額:122億8,800万円)
- 地方インフラ整備事業(借款金額:386億4,200万円)

#### 1-4 当該開発課題に関連するODA事業及び他ドナーの先行事例分析

これまでのミャンマーにおける電気インフラに係るJICAや他ドナーのODA事業を表1.4に示す。

表 1.4 ミャンマーにおける関連ODA事業

事業名	事業概要
インフラ緊急復旧改善事業フェーズ1(円借款、2013年)	ヤンゴン地域の火力発電所および変電所の改修を支援し、電力供給の改善を図り、同国の産業振興を通じた経済開発に寄与させる。
ティラワ地区インフラ開発事業フェーズ1(円借款、2013年)	ヤンゴン市に隣接するティラワ地区において、港湾ターミナルの設備および電力関連施設の整備を支援し、港湾における輸送

事業名	事業概要
	効率化および電力供給の安定化を図り、同国の経済成長に寄与させる。
全国基幹送変電設備整備事業フェーズ 1、2 (円借款、2015年)	基幹送電線をつなぐ高圧変電所の新設及び変電所間の送電線の新設を支援し、送電容量の増加、電力供給の信頼度向上を図り、同国全体の経済発展に寄与させる。
ヤンゴン配電網改善事業フェーズ 1 (円借款、2015年)	ヤンゴン地域の配電網設備の改修・増強を支援し、電力の最大需要地域である同地域の電力供給事情の改善を図り、同国の経済発展および国民の生活向上に寄与させる。
地方主要都市配電網改善事業 (円借款、2017年)	地方主要都市において配電網設備を改修・増強することにより、対象都市の電力供給の改善を図り、同国全体の経済発展及び国民の生活向上に寄与させる。
マイクロ水力発電技術の普及・実証事業 (中小企業支援、2018年)	受注企業がマンダレー管区の無電化集落において、同社のマイクロ水力発電機を設置し電化を行い、同製品の普及の可能性を検証した。
電力開発計画能力向上プロジェクト	電力需要や電化ニーズに対応した環境・社会面も配慮したベストミックスの電源構成に基づく国家電力マスタープランの更新のための組織体制や職員の技術能力強化を支援。
ヤンゴン下水道整備事業 (円借款、2020年)	ヤンゴン市における下水処理場の改築・増設及び下水管の更新・新規敷設を行うことにより、同市内の下水道サービスの改善を図り、同地域住民の生活環境の改善に寄与する。
ヤンゴン都市開発事業 (円借款、2020年)	ヤンゴン市において、排水路改修、主要道路の渋滞要因対策、中心商業地区の街路整備等を実施することにより、同市における都市環境の改善を図り、同市の経済・社会発展に寄与する。
都市配電網整備事業 (円借款、2020年)	ヤンゴン地域及びマンダレー地域において、配電網設備を改修・増強することにより、同都市の電力供給の改善を図り、ミャンマー全体の経済発展及び国民の生活向上に寄与する。
地方インフラ整備事業 (円借款、2020年)	地方部における基礎インフラ (道路・橋梁、電力、給水) の新設・改修・設置等を行うことにより、地方部住民の生活向上を図り、地方の安定的な社会経済開発に寄与する
ADB/Power Distribution Improvement Project (2014～)	ヤンゴン、マンダレー、サガイン、マグウェイの各地域のタウンシップや地区の配電網を修復し、電力ロスによる損失を低減させることで、都市部と農村部の消費者への電力供給を増加させる。
WB/Electric Power Project (2013)	ガス火力発電の能力と効率を高め、電力省とミャンマー電力企業の制度的能力を強化する。
WB/Power System Efficiency and Resilience Project (2020～)	普遍的な電力アクセスに関する政府のプログラムを支援するために、発電の出力と効率を向上させ、電力ネットワークの回復力を向上させる。

出典：調査団作成

## 第2章 提案法人、製品・技術

### 2-1 提案法人の概要

#### 2-1-1 企業情報

提案企業の概要を表 2.1 に示す。代表企業となる株式会社アンシブル（以下、提案企業）は、電力監視システムを中心としたインターネットベースのサービスを展開している。共同提案企業となる株式会社美工電気は、提案企業製品の販売・設置やメガソーラー発電設備の設置工事などで協業しており、本事業にも共同提案企業として参画する。

表 2.1 提案企業の概要

1. 法人名	株式会社アンシブル	株式会社美工電気
2. 法人の業種	サービス業	建設業
3. 代表者名	代表取締役 志水 清子	代表取締役 富塚 典孝
4. 本社所在地	栃木県宇都宮市南大通り 2-2-13	栃木県宇都宮市台新田 1-14-4
5. 設立年月日	1993 年 5 月 6 日	1971 年 4 月 9 日
6. 資本金	1,200 万円	3,000 万円
7. 従業員数	5 名	43 名
8. 直近の年商 (売上高)	2,400 万円	15 億円
9. 事業内容	電力監視、スマートグリッド、電力監視コンサルティング、エネルギー管理、IOT <sup>11</sup> ツールにかかる製品販売及びサービス提供	一般電気設備設計及び内線電気設備・受変電設備・弱電設備・自動火災設備・電気通信・一般空調設備・計装設備・プラント電気・電力監視システム・LED 照明リニューアル・発電機設備・クリーンルーム・太陽光発電設備・交通信号機設置等に係る工事一式

#### 2-1-2 海外ビジネス展開の位置づけ

提案企業は、エコワイズ®（以下、提案製品）による電力モニタリングサービスを中心に、近年はその制御技術を活かしたマイクログリッドの構築に積極的に取り組んでいる。帝京大学宇都宮キャンパスでは、太陽光発電と電力モニタリングによる節電により、総合的な電気利用の効率化を実現している。一方、日本では送配電網が完備されているので、自立型のマイクロ発電システムの市場は限定的である。こうした状況より、電力監視システムの導入を足掛かりとし、将来はオンサイト自立型自然エネルギー発電機（太陽光パネルなどの再エネ設備）の導入も展望できる市場として、開発途上の新興国に大きな可能性を見出している。

提案企業は、売上高の主力である、電力モニタリングのクラウド・サービス事業において、10年以内を目途にミャンマーを始めとした海外売上比率を 50%以上とすることを目標としている。事業が安定するまではミャンマーに集中するが、将来的にラオスやカンボジア等、電力の非効率な利用が行われている他の東南アジア諸国への事業展開を図る。

<sup>11</sup> Internet of Things（あらゆるモノがインターネットを通じて接続され、モニタリングやコントロールを可能にするといった概念・コンセプト）



## 2-2 提案製品・技術の概要

提案製品は、電力監視システムである「エコワイズ®」である。既存のターゲット市場及び提案製品概要を以下に示す。

### 2-2-1 既存のターゲット市場

提案製品の既存の市場ターゲットは民間の製造工場や行政施設等のエネルギー消費が大きい施設及び大学等の教育機関となっている。またメガソーラーなどの発電所の発電状況の監視にも活用されている。日本の電力業界の市場規模は 20 兆円を超えており、巨大産業の 1 つである。2016 年 4 月には、電力の小売全面自由化を始めとした一連の電力システム改革が始まった。これに伴い、家庭や工場などを含む電気の全需要家（約 7,700 万件）に対して、スマートメーターへの切り替えが開始された。また、環境 (Environment)・社会 (Social)・ガバナンス (Governance) に配慮した企業を重視・選別して行う投資 (ESG 投資) が世界的なトレンドとなりつつある。

2016 年 11 月、地球温暖化の新しい国際的枠組み「パリ協定」が発効され、2030 年までに世界の平均気温の上昇幅を、18 世紀後半の産業革命前と比較して 2℃未満に抑える、という目標が立てられた。その中で日本は、「業務・オフィス部門」の温暖化ガス排出量を 2030 年には 2013 年比 40%減とすることを目指しており、今後は各企業においても積極的な省エネ対応が求められる。電力モニタリングを含むエネルギー管理システム (EMS) 関連の 2030 年における国内市場規模予測は以下のとおり。EMS が 2017 年度比 24.1%増の 855 億円、スマートメーターや蓄電システムなどの関連設備及び省エネや需要予測などの関連サービス分野は、それぞれ同年度比 2.4 倍の 8,412 億円、7,207 億円に増加。このうち、エネルギー設備リースサービス (分散型電源など) は同年度比 2.2 倍の 2,000 億円に達する見込みである (図 2.1 参照)。



出典：富士経済

図 2.1 EMS 関連の国内市場推移の予測

### 2-2-2 提案製品概要

提案製品であるエコワイズ®は、電力消費量や発電による供給量等を動力制御盤等に設置したセンサにて測定し、エコワイズ通信装置にて集計し、遠隔にてモニタリングが可能なシステムである。データは、提案企業内に設置されたエコワイズサーバにて保存される。また、携帯通信網とスマートフォン端末などのオープンプラットフォームを用いて容易にモニタリングが可能である。これらシステムが簡易に構築できる点が特徴であり、また電力線通信 (Power Line Communication: PLC) 技術による通信が利用可能であることも特徴の一つとして挙げられる。製品・技術の概念図を図 2.2 に示す。



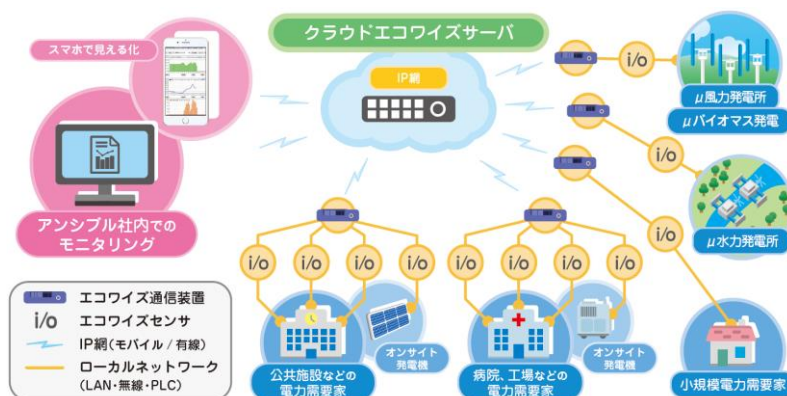


図 2.2 製品・技術概念図

提案製品の機能と構成ユニットは以下の通りである。

### ① エコワイズセンサ

エコワイズセンサは提案製品の子機であり、電気、ガス、水量、流速、熱、温湿度、風力、日照、降水量、等の計測のための各種計測機やセンサ類を接続しエコワイズ通信装置（主装置）にデータを送信する装置である。主装置からのコマンドを受信して機械、設備などをコントロールする機能を併せ持つ。単体の平均単価は 80,000 円程度であるが、扱うデータの数と種類により金額は増減する。なお、本事業においては電

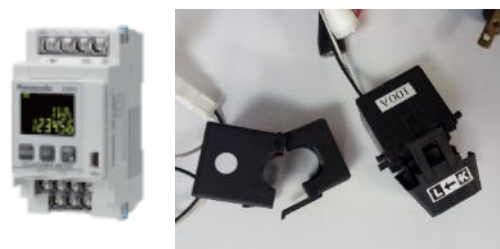


写真 2.1 エコワイズセンサ  
(計測器及びセンサクリップ)

力量監視に限定したシステムを構築する計画としており、その場合のエコワイズセンサの標準価格は 50,000 円となる。センサクリップは電線の径に応じて取りそろえるため、様々な場所への設置が可能である。

### ② エコワイズ通信装置

ローカル側にあって、PLC、無線（WiFi 及び Zigbee）または有線により、エコワイズセンサ、その他計測機や各種センサからのデータ収集、通信制御を司る主装置である。上位インターネット・プロトコル・ネットワークとは無線のモバイルルータもしくは有線で接続する。標準価格は 180,000 円である。ミャンマーにおいてはデータを送信するモバイルルータ等は現地にて調達する予定である。

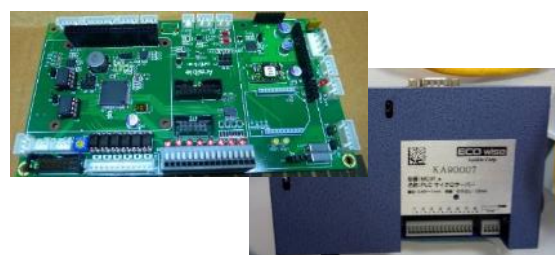


写真 2.2 エコワイズ通信装置

### ③ エコワイズサーバ

提案企業内に構築しているエコワイズサーバと呼ぶクラウド・サーバより、電力消費量や発電量等のリアルタイム見える化、スマートフォン等を用いた遠隔監視・制御等のクラウド・サービスをフルタイム・オンラインで提供す

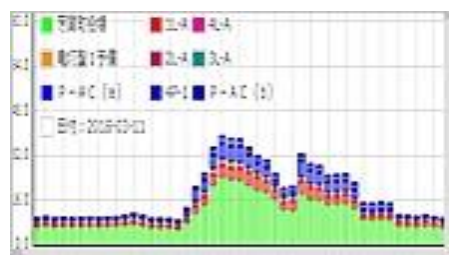


図 2.3 見える化の例

る。クラウド・サービス利用のための料金体系は、初回設定料金、サービス利用点数（監視点、制御点）から構成され、国内では振込、口座引落とし等で収受している。

### 2-2-3 国内外の販売実績

センサ設置数約 800 点に対してデータ収集・分析のクラウド・サービスを提供している。これらクラウド・サービス利用料金の売上高は約 700,000 円/月である。主要な取引先としては、自治体（芳賀町、足利市、佐野市、栃木市、下野市、大田原市）、学校（公立小中学校、帝京大小中高校、県立高校、教育センター）、大学（帝京大宇都宮キャンパス、宇都宮大学）、民間企業（工場、研究所、特別養護老人ホーム等）となっている。

## 2-3 提案製品・技術の現地適合性

### 2-3-1 技術的な現地適合性

提案製品・技術が現地において実際に問題なく、期待どおりに稼働できるかを確認するために、本プロジェクト以前にインsein政府技術短大（Government Technical Institute Insein）において行われていたパイロットスタディを参考にした。更に、ヤンゴン市技術委員会の委員（元電力省大臣）が所有する民間病院（East West Parami Hospital）において、提案製品の試験導入を行った。

#### (1) インsein政府技術短大

インsein政府技術短大において、現地法人である山見電気ミャンマー（SDM）の協力の下、太陽光発電システムと連動したパイロットシステムを実際に稼働させ、SIM カードによる通信で日本国内のクラウド・サーバへデータ転送を実施している。2019年3月より稼働しているが、提案製品は不備なく利用できており、技術的な現地適合性は問題ないことが確認できた。なお、インsein政府技術短大に導入した提案製品のコア部分（エコワイズ本体およびセンサ部）以外は現地で調達した部品で構築しているため、現地の電気設備との不具合が生じる可能性は低いことが事前に想定されていた。



写真 2.3 インsein政府技術短大での提案製品設置状況（パイロットスタディ）

#### (2) 民間病院

病院（East West Parami Hospital）では医療機械のため自家発電設備を複数台設置しており、その維持費が非常に高く、近年の電気料金値上げもあって省エネに対するニーズが非常に大きいとのことであった。また、本病院は比較的規模の大きな医療施設であり複雑な配電網を有する。このような民間施設での試験導入は技術的な現地適合性を確認するために有用であるため、今回の対象施設として選定した。本病院への提案製品の設置は容易に行うことができ、電力使用量のデータも取得することができ、技術的な現地適合性は問題ないことが確認された。



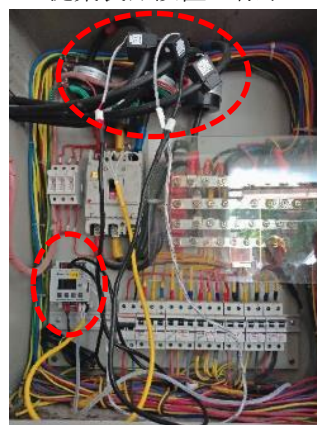
病院外観



提案製品設置の様子



制御盤への設置



提案製品（センサ）の設置状況

写真 2.4 民間病院での提案製品設置状況

### 2-3-2 現地ニーズに対する現地適合性確認

提案製品・技術が現地ニーズに対してオーバースペック等にならず、適切に満たすことができるかについて、ヒアリング調査を行った。以下に示す各機関へのヒアリング結果より、提案製品・技術が現地のニーズを十分満たすものであると考えられる。

#### (1) 行政機関

ヒアリングを実施したヤンゴン配電公社（YESC）からは、電力値上げの影響が行政施設にもあり、節電が推奨されていることから現在のニーズに合った事業とする評価を得た。YESC の上部機関である電力エネルギー省（MOEE）においても、MOEE が所有する関連施設や、商業民間施設においても提案製品が有効であるとの評価を得た。

ヤンゴン市開発委員会（YCDC）へのヒアリングでは、YCDC が所管する施設（市役所及び3つの庁舎）での電気使用量を詳細に把握したいとの意見が得られた。その後、これら施設の電力系統図を入手し提案製品の配置検討を行い、提案製品が十分導入可能な見込みを得た。

なお、YCDC 水道局のポンプ場等も提案製品による省エネ効果が見込める想定だったが、現状のヤンゴン市内の水道供給の不足状況より、設備をフルで稼働する必要があり、電力使用量を削減できる見込みが少ないことが判明した。

#### (2) 民間企業

ティラワ経済特区（SEZ）の Myanmar Japan Thilawa Development LTD.（以下、MJTD とする）からは、SEZ 内にある大容量電気使用設備（浄水施設、排水処理施設）の設備単位ごとの実際



の電気使用状況を把握し、今後の電力設備の維持管理・増強等において活用したいとの要望があった。ただし、水処理施設の電力設備を現地で確認したところ、日本企業（クボタ）の最新技術による電力量使用量の制御を行っていることが判明したため、本特区への提案製品の導入ニーズは低い。

一方、ラインターヤ工業団地管理組合からは、YESC からの電力供給の不安定さ（度重なる停電発生）により独自の補助電源を活用している状況において、同工業団地の変電所に本製品を設置することで電力供給を時系列に把握し、補助電源の効率的な稼働に活かしたいとの要望があった。

なお、両者からは具体的な設置提案を求められた際に、日本国内での設置費用を説明したところ、それに対するネガティブな反応は特に認められなかった。これら提案製品による省エネ効果及び電力量の把握について、民間企業のニーズと適合していると言える。

民間病院でも同様に、自家発電設備の維持費の高さより、近年の電気料金値上げもあって省エネに対するニーズが非常に大きく、工場以外の省エネに対する需要を確認することができた。East West Parami Hospital で 2019 年 12 月に行ったデモ機器の設置時の電力消費量測定結果を図 2.4 に示す。ここでは夕方から夜間にかけて電力消費が大きく、ピークが出てくるのが分かる。このように見える化によるピークカット等の対策の必要性が判明した。

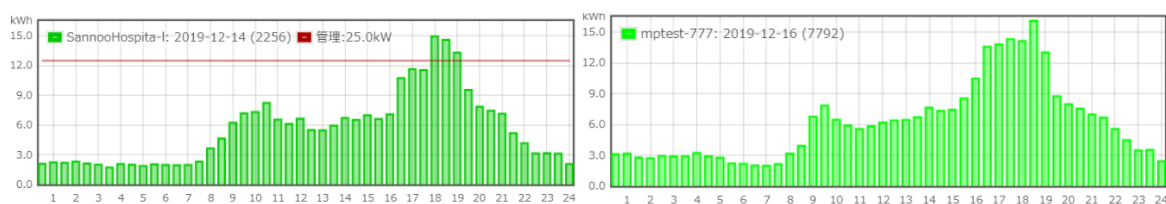


図 2.4 民間病院の時間別電力消費量測定結果（2019 年 12 月）

### (3) 教育機関

提案製品の技術的な現地適合性に関する情報収集を目的として、電気工学の専門家へ同製品の仕組み等の説明を行い、ミャンマーでの事業展開に関する技術面での課題等について意見交換を行った。ここでは、インsein政府技術短大とヤンゴン工科大学を対象に調査を行った結果、技術的な現地適合性に関する課題等は特に確認できなかった。他方、両大学とも本製品への関心が高く、将来的な技術協力について合意がえられた。このため、提案製品が導入されている帝京大学を中心に、ヤンゴンの教育機関との産学管連携の構築を目指していくこととする。

インsein政府技術短大においては、学校長と面談し、将来的な大学間連携として、インsein政府技術短大は学校運営の安定に向けた民間からの協力や海外からの支援を求めていることが判明した。また、ヤンゴン工科大学においても学長及び電力工学科（Department of Electrical Power Engineering）の教授と協議を行い、提案製品を教材として、アンシブルー帝京大学との共同研究・人材交流を進めていくことのできることを得た。今後、交流を進める場合は各大学及び上部機関（文部省）への依頼等の手続きを行う。

将来的な計画として、提案製品の活用方法の研究やソフト開発を共同で実施することを想定しており、更に行政機関を含めた産学官の連携を目指すことを検討している。本事業がきつ

けとなった省エネに対する教育及び大学間の教員及び学生の連携への期待が大きく、教育機関との連携のニーズとも適合していると言える。

### 2-3-3 法制度面での現地適合性確認

ヤンゴン配電公社（YESC）および、JETRO ヤンゴン事務所、投資・対外経済関係省傘下の投資・企業管理局内に2014年3月設置されたDICA Japan Desk等へのヒアリングでは、提案製品の設置に関する現地法規制や許認可等の問題は特に確認されなかった。YESCが直接管理している電線・変電所等の電気設備に提案製品を実際に設置する場合は、YESCから許認可を受ける必要があるが、YESCからは設備設置に対して規制する等の状況は認められなかった。また、本製品で使用する部品の多くは現地で調達できるような一般市場に流通している電気機器である面を鑑みても、現地法規制等に抵触することは現時点で想定されない。また、2019年に知的財産関連4法が制定され、今後、ミャンマー国内での技術資産保護が強化されることになるため、提案製品に類似する製品との市場での競争に関して状況は改善されている。

## 2-4 開発課題解決貢献可能性

提案製品による課題解決の可能性として、①行政機関への可能性、②民間企業への可能性及び③教育機関への可能性の3点を軸に可能性を検討した。いずれの機関においても、抱える課題解決に貢献できることが確認できた。

### 2-4-1 民間企業

民間企業に対しては、工業団地（工場）や病院等の電力消費量が多い施設に対し、電力量の見える化を通じた効率的な電力利用の提案及び電力消費量の削減が期待できる。特に提案製品は、センサの設置がまとまった系統でなく各設備に可能であり、これら細かいデータを収集できることから、より省エネ効果を期待できる設備を選定することができる。

加えて、電力消費量の変動を時系列で逐次観測できることで、設備の稼働状況が把握でき、維持管理や更新の指標、また補助電源の効率的な稼働に活用することも期待できる。

### 2-4-2 行政機関

YESCやYCDCといった行政機関への課題解決の可能性としては、行政施設自体の省エネ効果が期待できることに加えて、行政としての電力量の面的把握及びそのデータを活用した計画作り等に反映できる可能性がある。行政機関が抱える課題としては、電力配線による電力諸費の実態把握ができておらず、電力の供給量に対する盗電や設備不良による電力ロスの定量的な把握が困難であることが挙げられる。

このような課題に対し、あらゆる箇所へのセンサ設置の簡易性及びPLCによるデータ送信の利便性を持つ提案製品により、各配電箇所（電柱や変電設備等）の電力量をデータ化し、電力の流れを面的に把握すること将来的に形成できる可能性がある。

### 2-4-3 教育機関

ミャンマーにおいては住民の省エネの意識が依然少なく、空調の過度な利用や不要な設備の稼働等、電力消費の削減は人々の意識向上によって改善できる余地が多々ある。このような省

エネ意識の向上に寄与する大きな要素は教育であり、ミャンマーの発展に伴ってこれら電力利用に関する教育は必要とされる。

提案製品による電力の効率利用は教育現場における研究題材としても有用であり、ヤンゴン市内にある大学と日本国内の大学による連携によって、教育現場の最上流から省エネに対する啓発に着手することで、将来的に教育機関の下流（末端部）である小学校へつながっていく可能性がある。

## 第3章 ODA 事業計画/連携可能性

### 3-1 ODA 事業の内容

#### 3-1-1 ODA 事業概要

##### (1) 事業概要

ミャンマーでは経済成長に伴う旺盛な電力消費に対して電力インフラ整備が遅れており、電気の安定供給に大きな問題を抱えている。頻発する停電（計画停電含む）に対しては高額なディーゼル発電を使用することが一般的となっている。この安定した電力供給といった課題への対策として、発電所の建設、送電網の強化、関係機関の能力向上、再生可能エネルギーの活用等（前述表 1.1）が挙げられている。

また、上記に挙げた電力供給能力向上の他、ミャンマーでは行政及び民間レベルにおいて省エネを推進する方針が打ち出され、我が国経済産業省の支援を受けて、エネルギー使用報告を義務化する指定事業者やエネルギー管理士制度を導入する省エネ法の制定が進められている（1.2 参照）。省エネに対しては、近年の電気料金の値上がりもあり、国民の意識が高まっていることが今回の案件化調査においても確認された。

更に、ミャンマーでは電化率向上を進めており、2016 年には 34%であった電化率が 2019 年には 50%となった。政府は国家電化計画（National Electrification Project, NEP）が 2015 年に採択され、2030 年までに電化率 100%を達成する目標を立てている<sup>12</sup>。地方部の電化については、再生可能エネルギーを活用したミニグリッド事業が実施されている。

上記の状況にあって、提案製品はその電力の見える化技術によって、同国の省エネ技術の普及や地方部におけるミニグリッド開発に貢献が可能な製品である。

一方で、現地でのビジネス展開に向けては、同国の省エネ技術に対する認知度向上（普及）や同国の電気設備や電力使用状況への対応など、実証段階を踏まえることが不可欠であると考え、本案件化調査につづき、表 3.1 に示す、見える化技術による電力利用効率化に係る普及・実証・ビジネス化事業の実施を検討していく。

表 3.1 普及・実証・ビジネス化事業の概要

名称（仮）	見える化技術による電力利用効率化に係る普及・実証・ビジネス化事業
実施プロジェクト	普及・実証・ビジネス化事業（中小企業支援型）
予算規模	1 億円
主要機材	Eco-wise 主装置（親機）、受電部計測装置（子機）、再生可能エネルギー
カウンターパート候補 <sup>*1</sup>	電力エネルギー省（Ministry of Electricity and Energy）、ヤンゴン配電公社（Yangon Electricity Supply Corporation）又はヤンゴン市開発委員会（YCDC: Yangon City Development Committee）
関係機関	ヤンゴン市、ヤンゴン工科大学、インセイン政府技術短大
受益者	ミャンマー
プロジェクト期間	2022 年 1 月～2023 年 12 月（2 年間）

\*1 同事業の採択・実施が決まったら正式決定の付帯条件あり。

<sup>12</sup> <https://projects.worldbank.org/en/projects-operations/project-detail/P152936>



見える化技術による電力利用効率化に係る案件化調査

ミャンマーの電力行政を掌握している電力エネルギー省、電力需要量増大に伴い省エネ需要が増しているヤンゴン市及び同国への省エネ技術普及促進のために教育機関（ヤンゴン工科大学、インセイン政府技術短大）を対象に、施設の電力利用の見える化を行い、電力利用の効率化を促すとともに、省エネ技術の普及を目指す。また、将来的な地方域でのミニグリッド事業への発展を見据えて、太陽光発電等の再生可能エネルギーを導入し、安定した電力供給を行うことで、遠隔地や停電時でも対応できるシステムであることを実証する。提案する普及・実証・ビジネス化事業の内容を表 3.2 に、その実施体制を図 3.1 に示す。

表 3.2 普及・実証・ビジネス化事業（案）の概要

案件名称	ミャンマー国における見える化技術による電力利用効率化に係る実証調査 (Survey on Improvement of Electrical Utilization applying Visualization Technology in Myanmar)	
目的	公共施設の電力利用の見える化を通じ電力利用の効率化を図り、域内電力供給の安定化及び電力が十分に行き渡らない地域への補助的な機材としてのハイブリッド発電システム構築に貢献することを目的とする。	
	成果	活動
	【成果1】電力利用及び発電状況のモニタリングが行われ、電力利用特性及び発電特性に関するデータの取得・解析より、施設の電力需給バランスが改善されると同時に、発電機器との連結可能性が精査される	【活動 1-1】電力監視装置及び発電機器（ハイブリッド発電）を対象施設に設置する。
		【活動 1-2】各施設の電力使用量及び発電量のデータを取得する。
		【活動 1-3】取得データを分析し、電力利用特性や各発電装置の適性を見極める。
		【活動 1-4】対象施設に対して電力利用及び発電状況改善の提案を行う。
	【成果2】電力監視システムの導入・使用・保守ガイドラインがまとめられる	【活動 2-1】システム運用のガイドラインの素案を作成する。
		【活動 2-2】システム運用の教育・トレーニングが行われる。
		【活動 2-3】本邦研修により、国内の省エネ事例の視察が行われる。
		【活動 2-4】関係省庁へのガイドラインの説明及び最終化が行われる。
		【活動 2-5】セミナーを実施し、本事業の成果が報告される。
	【成果3】地域の施設に対する電力監視システム普及計画が策定される	【活動 3-1】各施設関係者への電力使用状況等のヒアリングを実施する。
		【活動 3-2】電力監視普及計画を作成する。
	【成果4】省エネ設備の導入計画及び電力需要量平準化のためのオンサイト発電システム導入計画が策定される	【活動 4-1】省エネ設備（LED、高効率インバータ等）の市場調査を行う。
		【活動 4-2】発電設備（太陽光、水力等）の市場調査を行う。
		【活動 4-3】省エネ設備導入計画及びオンサイト発電システム導入計画を作成する。
	日本側	ミャンマー側
体制	JICA アンシブル（電力監視システム） 美工電気（電気工事、合同での事業実施） コンサルタント（チーフアドバイザー、市場調査、普及計画策定支援、報告書作成）	(C/P) 電力エネルギー省 (MOEE) <C/P 以外の協議先> ヤンゴン配電公社 (YESC)、ヤンゴン市開発委員会 (YCDC)、ヤンゴン工科大学、インセイン政府技術短大
投入	・電力監視システム ・ハイブリッド発電システム・省エネ設備（必要な場合） ・提案法人専門家(業務主任、電力監視システム、電気設備・電気工事) ・外部人材(チーフアドバイザー、普及計画策定支援、事業計画策定支援、本邦受入活動・現地セミナー支援)	・モニタリング要員及びトレーニー（工事作業員・システム運用職員等） ・対象施設（役所庁舎、公営工場等） ・事務所（電気・水道等含む） ・必要に応じパイロットプロジェクトに必要な光熱水費の負担

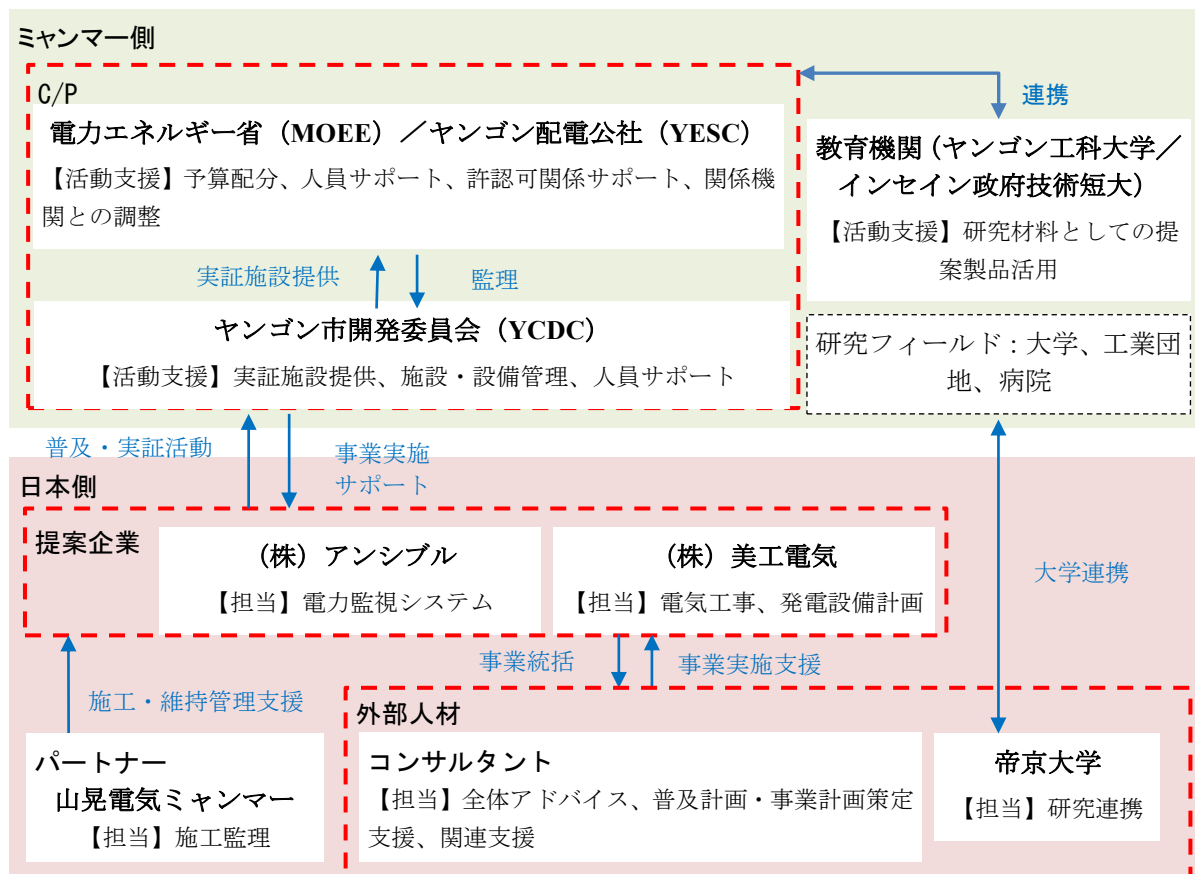


図 3.1 普及・実証・ビジネス化事業における実施体制

## (2) 対象地域

対象地域は電力エネルギー省があるネピドー及び同国で最も電力需要が大きいヤンゴン市内の施設とする。

## (3) 提案製品設置概要

本事業の対象施設候補である YCDC 所有の市役所を想定した、市役所の電力消費量をモニタリングするため、1 階に設置している高圧受電設備 (33KV) 及び各階の操作電源盤にエコワイズ検出器を設置する。高圧受電設備での検出器取り付けにあたっては、事故を防止するために保守停電を行う年次点検時に実施することとする。各検出器の情報は、有線 PLC 方式でエコワイズ通信設備に送信する。本通信ユニットから、インターネット網を介して電力消費量の遠隔監視を行うことが可能となる。なお、本提案製品の稼働に必要な電力 (AC/DC) は、風力発電等の再生可能エネルギーにより供給可能である。

提案製品の設置工事の概要を図 3.2 に示す。

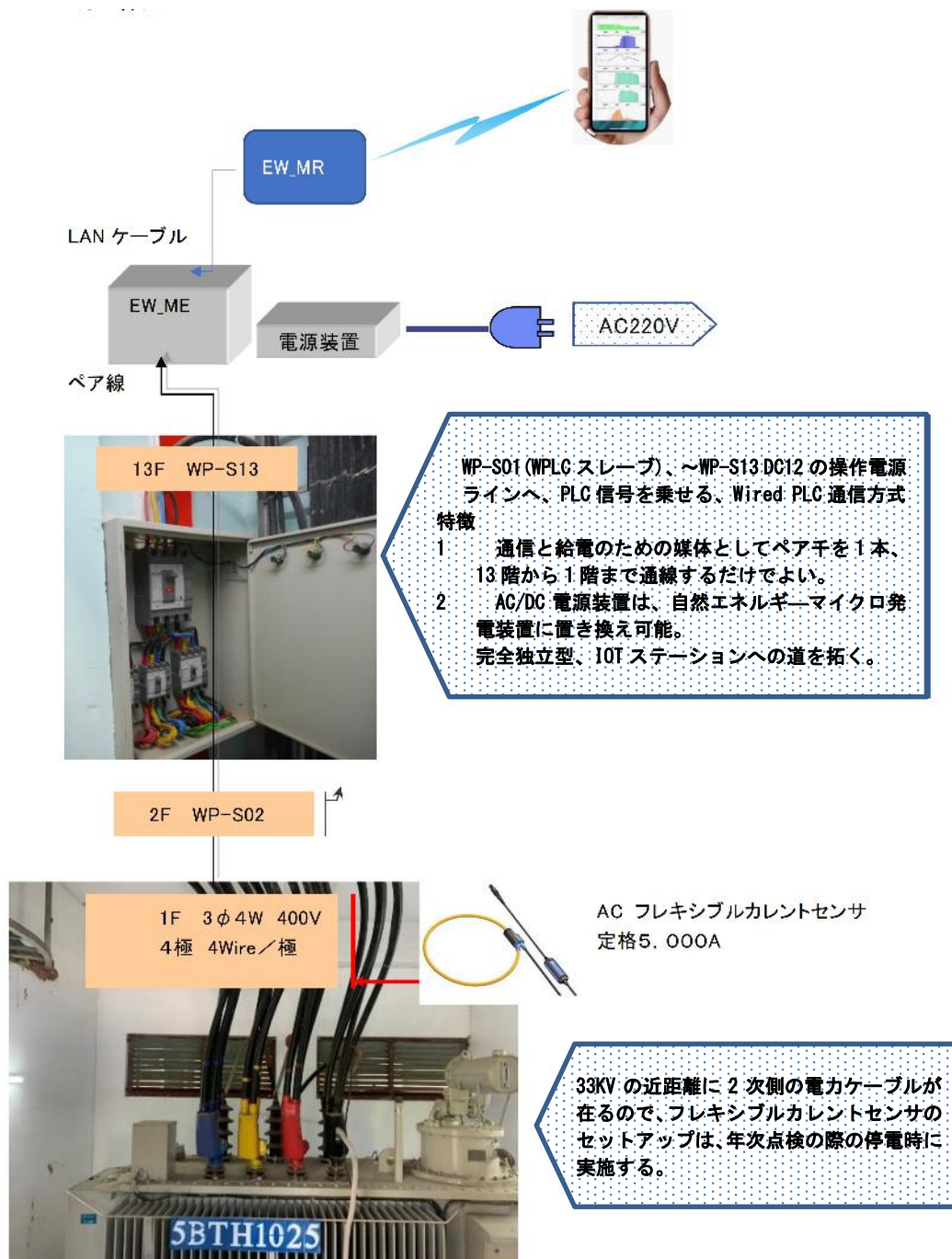


図 3.2 提案製品の設置工事概要

(4) C/P 候補機関／協議状況

主要なカウンターパート (C/P) は電力エネルギー省 (MOEE) を想定する。また、関連機関として、ヤンゴン配電公社 (YESC) 及びヤンゴン市開発委員会 (YCDC) とする。C/P の役割は、政府が有する公共施設のリストアップ、電力需要量、電力消費量、設置機器の仕様とその負荷量等の必要データの提供、パイロットプロジェクト実施のための施設の提供と必要なアレンジ、モニタリングを実施する担当者の選任、本邦研修への参加、省エネ設備の検討及びオンサイト発電機設置の検討への協力等である。

表 3.3 にこれまでの C/P 候補を含めた関係者との準備及び取り組みを示す。YESC との協議を通じて、MOEE を C/P として事業を行うことで仮合意した。

表 3.3 C/P との協議状況

日時	訪問先	内容
第 1 回調査時		
2019 年 9 月 19 日	YCDC (環境局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 先方ニーズの確認</li> <li>・ 今後の展開の可能性協議</li> </ul>
2019 年 9 月 20 日	YESC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 先方ニーズの確認</li> <li>・ 今後の展開の可能性協議</li> </ul>
2019 年 9 月 23 日	YCDC (水道局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 先方ニーズの確認</li> <li>・ 今後の展開の可能性協議</li> </ul>
第 2 回調査時		
2019 年 10 月 30 日	YCDC (技術局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 先方の役割・ニーズの確認</li> </ul>
2019 年 10 月 30 日	YESC	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P 協力依頼</li> <li>・ MOEE 訪問依頼</li> </ul>
2019 年 10 月 31 日	YESC (西管区)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 先方役割・ニーズの確認</li> <li>・ C/P 協力依頼</li> </ul>
2019 年 11 月 5 日	電力エネルギー省 (MOEE)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ C/P 協力依頼</li> <li>・ 必要な手続きの確認</li> </ul>
2019 年 11 月 7 日	YCDC (環境局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業協力依頼</li> <li>・ 必要な手続きの確認</li> </ul>
第 3 回調査時		
2019 年 12 月 12 日	セミナー (YCDC)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ 質疑応答</li> </ul>
2019 年 12 月 17 日	MOEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ C/P 協力依頼</li> <li>・ 担当者及び必要な手続きの確認</li> </ul>
2019 年 12 月 19 日	YCDC (技術局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ C/P 及び施設提供の協力依頼</li> </ul>
2019 年 12 月 20 日	YESC 議会	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業の概要説明</li> <li>・ C/P 協力依頼</li> </ul>
第 4 回調査時		
2020 年 2 月 4 日	YCDC (技術局)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P 及び施設提供の協力依頼</li> <li>・ 施設踏査</li> </ul>
現地スタッフによるフォローアップ		
2020 年 3 月 17 日	MOEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 事業に関する捕捉説明</li> <li>・ C/P 協力依頼</li> </ul>
2020 年 3 月 23 日	YCDC (ビル管理 局電力課)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P 依頼書の提出</li> </ul>
2020 年 3 月 26 日	MOEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ 前回説明の追加説明 (先方要請による)</li> </ul>
2020 年 6 月 8 日	MOEE	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ デモビデオ送付</li> </ul>
2020 年 7 月 23 日	YCDC (ビル管理 局電力課)	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ C/P 機関としての仮承諾受諾</li> </ul>



### 3-1-3 事業費概算

2020年11月時点の事業費概算を表3.5に示す。これら金額は、実施開始前に適時見直しをするものである。

表 3.5 事業費概算

項目	金額	
I. 人件費（外部人材の活用費としてのみ計上）	35,022	千円
1. 直接人件費	11,466	千円
2. その他原価	13,637	千円
3. 一般管理費等	9,919	千円
II. 直接経費	51,843	千円
1. 機材製造・購入・輸送費	28,012	千円
1) 機材製造・購入費等	24,350	千円
2) 輸送費・保険料・通関手数料	2,320	千円
3) 関税・付加価値税（VAT）等	1,342	千円
2. 旅費	17,728	千円
① 航空賃	12,059	千円
② 日当・宿泊料、内国旅費等	7,669	千円
3. 現地活動費	3,160	千円
1) 車両関係費	1,194	千円
2) 現地傭人費	1,341	千円
3) 現地交通費	449	千円
4) 現地再委託費	176	千円
4. 本邦受入活動費	943	千円
III. 管理費	5,131	千円
IV. 小計	91,996	千円
V. 消費税及び地方消費税の合計金額（小計の10%）	9,199	千円
VI. 合計	101,195	千円

出典：本調査団

### 3-1-4 本事業後のビジネス展開

2019年に電力料金が改訂され、電力料金が大幅に上昇した。改定前は一定の単価が設定されていたが、改定後は電力消費量が多いほど単価が上がる料金設定となったため、特に電力消費量が多い工場等の電力料金の支払額が大きくなっている。そのため、電力の有効利用に関するニーズは高く、電力利用の見える化、省エネ設備、オンサイト発電機導入のニーズが大きくなっているものと想定される。そこで、提案製品を活用したODAによる普及・実証・ビジネス化事業を通じて導入実績を作り、ミャンマー全国の自治体及び工場・商業施設等に事業展開を図る。

### 3-1-5 他 ODA 事業との連携可能性

現時点では、同国での見える化事業について他 ODA 案件との連携可能性は見受けられないが、経済産業省が支援している省エネ法（2-1 節参照）と連携できる可能性がある。省エネ法では年間消費エネルギーが一定値を超える事業者を指定事業者とし、エネルギー使用の報告義務を検討中であるため。今後、省エネ法が施行されれば、エネルギー使用の見える化及び削減を望む事業者が出てくると想定され、提案製品の有用性が一段と評価される可能性がある。

### 3-2 新規提案 ODA 事業の実施/既存 ODA 事業との連携における課題・リスク及び対応策

ODA 案件形成における課題・リスクと対応策を表 3.6 に示す。

表 3.6 想定される課題・リスク

リスクの分類	課題・リスク	対応策
制度面	電気料金の値下げ、指定類似機材の強制導入	料金以外の利点(更なるコスト削減、電力融通等)を啓発する。競合製品動向を監視・評価し本製品の優位性を常に示す。
インフラ面	過電圧に伴う機材の破損	電圧調整器などを介在させる。
C/P 体制面	政変や汚職による C/P 機能の低下、提案製品技術の流用	C/P 含めミャンマーの政治状況を常時監視し、非常時は現地協力者と協働する。守秘義務に関する MOU を締結する(必要あれば罰則規定も)。
機材の盗難	電子機器であるため、機材の盗難が考えられる。	設備は基本的に鍵のかかる設備内に設置、保管し、C/P を通して設備の適切な維持管理環境を整える。

### 3-3 ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果

省エネは、電気料金値上げ等に対し需要家側が行える自衛策であり、かつ、その普及によって電力の安定供給につながるもので、ヤンゴン市の電力問題を解決する一つのアプローチである。現地調査によって、民間・行政の省エネのニーズが高いことが確認されたが、ヤンゴン市内において現状では普及しておらず、近日中に普及する技術であるといえる。

一方で、「見える化」だけでは省エネにはならない。「見える化」したデータに基づく「現状の評価、対策の実施、結果の評価」の過程を必ず必要とする。省エネに対して最も重要な事項はデータ解析に基づくコンサルティングにある。この理解は省エネ教育の普及により促進されると考えられる。以下に、ODA 事業実施/連携を通じて期待される開発効果を示す。

#### 3-3-1 「エコワイズ」イコール「省エネ」のブランディング

上述のように、特にヤンゴン市において省エネは時流に則したニーズである。

一方で、提案製品自体は汎用品の組み合わせであり、競合製品の開発は容易であるため、いち早く「エコワイズ」イコール「省エネ」のブランディングを行い定着させることが重要である。

#### 3-3-2 行政機関による省エネ啓発活動の強化

省エネ事業を加速するためには、省エネ教育の普及が重要と考える。普及実証事業でのシステム運用のトレーニングや共同研究を通じて、C/P の「見える化」による省エネへの理解を深め、行政機関による省エネの啓発活動を促進させることを目指す。

#### 3-3-3 産学官連携によるソフト・新規技術開発

普及実証事業において、提案製品による「見える化」データを教材とした、共同研究・人材交流を行う。教育機関での啓発・普及活動に加え、より効率的なモニタリングソフトの開発や得られたデータ解析による省エネ方法の検討を行う。これにより、ミャンマーでの技術移転や人材開発、新規事業開拓や現地状況に則した省エネ事業の展開等の効果の発現を目指す。



#### 3-3-4 現地事業展開のための実証データの蓄積

現地調査において、現地工場で使用されている電気機械設備や仕様は日本とは異なるため、効率的な省エネのためのノウハウ（機材の設置場所、設置方法、設置期間等）が日本で培ったものと異なることが懸念されている。このため、行政機関に設置する提案製品のデータ解析に加え、普及実証期間中に、ラインターヤ工業団地等の民間企業やヤンゴン工科大学等の研究機関と独自に連携し、現地施工やコンサルティングのための実証データの蓄積を行う。

## 第4章 ビジネス展開計画

### 4-1 ビジネス展開計画概要

都市部において非効率な電力利用が行われている民間施設、教育施設や行政施設等の公共施設を対象に、提案製品の導入による常時監視システムを構築、クラウド・サービスを提供し、電力の有効利用を提案する。電力の見える化を通じ、施設内に設置してある設備の省エネ化やオンサイト発電機の導入等を合わせて提案し、ビジネス領域を拡大する。ODA 普及・実証・ビジネス化事業を通じて、ヤンゴン市において実績を作り、それを活用して全国展開を図る計画である。また、提案技術を利用した、より初期投資が少なく短期間に投資回収が可能なビジネスモデルとして、ホテルや公共施設、各種商業施設、生産設備等に対する電気の使用量のモニタリング・効率的な利用のコンサルティング・サービスも並行して展開する。

事業実施においては、提案企業が会員となる NPO 法人エネルギー環境創造研究所 21 (代表：宇都宮大学大学院工学研究科前教授、渡邊裕氏、以下「LEEC21」という)より、事業期間を通じて適宜助言を求める。

### 4-2 市場分析

#### 4-2-1 ターゲットとする市場・顧客

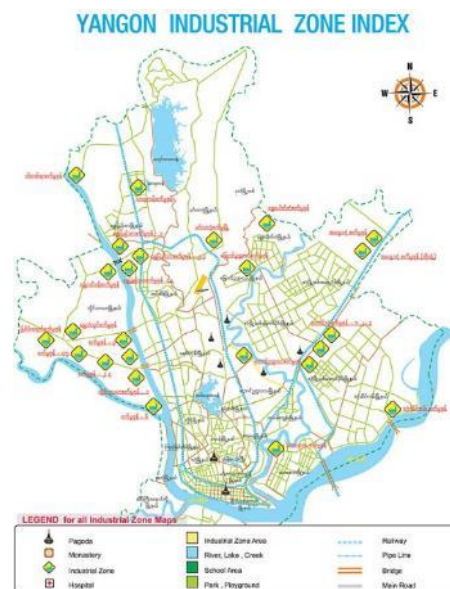
ターゲットとする市場としては、民間施設（工業団地、民間病院）、教育施設（大学）及び行政施設を考えている。

#### (1) 民間施設

##### 1) 工業団地

電力消費が大きく、省エネによる効果が大いと考えられる施設としては民間の工場が挙げられる。本事業においてはまずは省エネの意識が高い日系企業が多く入る工業団地内にある工場を対象とし、実績が積み重なったのちにローカル工場へ市場を拡大することを想定する。現地調査結果を鑑み、本事業で想定する対象はラインターヤ工業団地とする。

ラインターヤ工業団地は 1995 年に設立されたヤンゴン市内で 2 番目に大きい工業団地であり、約 570ha の面積を持つ。管理委員会との面談においては、工業団地内で電力供給の安定性を欠き、月に 30~90 回程度の停電が継続的に発生している。停電に対しては太陽光発電等の自家発電設備で停電時の電力量を確保しているが、それらの補助設備の効率的な運用を精査していくことが課題となっている。したがって時間的な配電量の変動（配電の安定性の現状）を把握できれば補助発電設備の運用の最適化において有効であるため、省エネ効果に加えて補助電源活用のための提案製品の販売をターゲットとする。



出典：Myanmar Industries Association  
(<https://myanmarindustries.org/>)

図 4.1 ヤンゴン市内工業団

## 2) 民間病院

病院には高精密な医療機器があり電気を絶やすことはできないため、一般的には自家用発電機を所有している。工業団地等と同様に、自家用発電機の効率的な運用を促す意味でも、提案製品は非常に有用であるため、ビジネスターゲットとして想定する。まずは本調査で提案製品を試験導入した East West Parami Hospital への製品の導入を行い、そこで得られた経験を基に、他の病院へと普及拡大を目指す。

## (2) 教育施設（大学）

提案企業の協力のもと日本の帝京大学でも実証されているように、大学構内における電力の消費量が大きく、加えて電力量モニタリングに関して学術的な研究材料にも成り得ることから、大学のような教育機関も市場ターゲットの1つとする。

取り掛かりの対象はインsein政府技術短大とヤンゴン工科大学を想定する。

## (3) 行政施設

行政施設のターゲットとしては、YESC に対する電力量の面的把握のためのビジネス及び各公共施設に対する施設稼働の省エネ効果を期待したビジネスを想定する。なお、公共施設に提案製品を設置することでその地域のショーケース及びモデルとすることができ、より一層の製品普及が期待できる。

### 4-2-2 国内外の競合他社製品との比較優位性

#### (1) 日本国内の競合

電力の見える化は、数多くの企業が事業として取り組んでおり、大手企業においては、電力のみならずガスや水道使用量の情報を収集し、建物全体の省エネ・最適化の提案等を行う事例がある。また、一般家庭においては分電盤に一つのセンサのみを設置して全体の電流のみを測定することで、家電製品ひとつひとつの電流波形を人工知能（AI）が学習し、各家電の電力消費量を独立して把握できるシステム等の販売が行われている。

一方、提案製品はこれら技術と比較してシンプルであることが特徴であり、PLC 技術を用いるため、電力線で接続された施設内の通信は LAN 構築が不要であり、また情報端末は現地の携帯通信網を用いることができる。そのため有線ネットワーク普及率が低いミャンマーにおいて簡単に設置できる点において優位性を持つ。

#### (2) ミャンマー国内の競合

ミャンマー国内においては、省エネを目的とした電力量の見える化技術は普及されておらず、現状の競合製品は存在しない。

ただし、ヤンゴン市内において電力量をデジタルで管理するスマートメーターの普及が一部地域で進められていることや、地方部での電力化プロジェクトにおいて欧州製の電力監視システムの実証が行われており、これら製品が今後民間ベースで普及することになれば競合製品となる可能性がある（表 4.1 参照）。

表 4.1 提案製品とその他製品の比較表

	提案製品	スマートメーター	電力監視制御システム
目的	電力消費削減の見える化による啓発	検針のスマート化、一元化	電力消費の（自動）制御
対象施設	中小規模の工場等の電力消費が比較的大きい施設	電力消費量に関わらず家庭、民間施設全般	工場、商業施設等の比較的規模の大きい施設
価格	小	中	大
特徴	検針のための設備でないため精度はスマートメーターに劣るが、安価かつ簡易的に設備単位の電力消費量の傾向を把握することができる。1施設に数個のセンサの設置が可能である。	検針のための設備であるため精度がよく、基本的には1施設1設備の導入となる。各家庭や小規模な商業施設が導入するには高価であるため、普及には時間がかかる見通しである。	大規模な施設における電力消費の抑制とその他発電設備への切り替えの制御を行うシステムである。高価であるため基本的には大規模な施設に対して1設備の導入となる。

#### 1) ヤンゴン市内のスマートメーター

YESCによると、ヤンゴン市内でスマートメーターを2地区で導入している。ただし、これらの一元的な管理は行えていない状態であり、ヤンゴン市又は全国地域への普及には数年かかる見通しであるが、今後普及が進められる可能性があるため、動向に留意する必要がある。

スマートメーターに対する提案製品の優位性としては、提案製品はシンプルな構造により配線網のあらゆる箇所にセンサを設置可能であり、検針としての電力量の把握というよりは、電力量の面的な傾向を把握することに有効である。また製品単体としては安価であるため、需要側のニーズに合わせて優位性を確保していく。

#### 2) 電力監視制御システム

ミャンマーのエネルギーインフラ整備を行う Parami Energy 社によると、WB のミャンマー地方部での太陽光発電事業に、ドイツの SMA 社のモニタリグ制御システムを入札により導入している。本システムは太陽光発電の発電量が低くなると自動的にディーゼル発電に切り替わる自動制御システムを搭載しており、周辺の電力ユーザーには中国製のスマートメーターを設置して検針を行っている。これら製品は市場ベースではミャンマーに出回っていないが、今後の流通状況によっては競合に成り得る。また、ティラワ SEZ の水処理施設（ポンプ場）に設置されている電力監視制御システム（クボタ製）についても特に同様な施設を対象としたビジネス展開において競合製品に成り得る。

### 4-3 バリューチェーン

#### 4-3-1 製品・サービス

提案企業はミャンマーにおいて、①提案製品の販売及び②省エネ診断サービスの提供を計画している。以下にその製品・及びサービスの概要を示す。

##### (1) 提案製品の販売

提案製品の販売は、導入期では公共施設を中心とし、なるべく早い期間においてターゲットを病院等の電力消費量が比較的大きい中小規模の事業所をターゲットとすることを考えている。

事業開始から当分の期間においてエコワイズ本体は本邦製造とするが、センサ部等は現地製造を目指し、現状の単価からの低減を目指す。また、エコワイズのセンサは、測定電圧の大きさにより仕様・価格が大きく異なる。下表の例は、YCDC の事例を参照し、400V-33,000V 受変電部の計測を含めたものとしている。

なお、民間病院の電気料金をヒアリングしたところ、乾季（11月～2月：4ヶ月間）では月の電気料金が50万円程度、暑季・雨季（3月～10月：8ヶ月間）の電気料金は90万円程度とのことであり、年間840万円程度の電力料金が発生している。仮に、提案製品の導入により年間20%の省エネとなった場合、168万円/年の減額となり、約2年で機材費分の省エネとなる。

(2) 省エネ診断サービス

省エネ診断サービスでは、工場等のライン設備をターゲットとする。

主要な電力消費設備が空調等の一般家電である一般事業所とは異なり、工場においては機械類に対する専門知識が必要となる。省エネ活動のためには、電力監視を行うべき箇所や時期を十分な検討を行う必要がある。

省エネ診断サービスの価格は、対象施設の規模により変動があるが、1週間単位で測定を行い、省エネレポートを成果品とすることを想定しているが、普及・実証・ビジネス化事業において詳細なサービス内容について検討を進めていく。

(3) バリューチェーン

事業モデル案を図4.2に示す。提案製品の導入期においては、公共施設への販売を想定する。普及・実証・ビジネス化事業の過程で、本機材の利便性と省エネ効果を十分にアピールし、導入期における公共施設への販売を目指す。これにより、導入期における収入の安定化とエコワイズの知名度の向上を図る。発展期においては、民間への販売及び省エネ診断事業を本格的なものとし、事業の安定化を目指す。導入期から発展期への期間を短くすることが重要であり、その障壁となる技術仕様や省エネ需要に関するギャップの解消を普及・実証・ビジネス化事業において実施する。

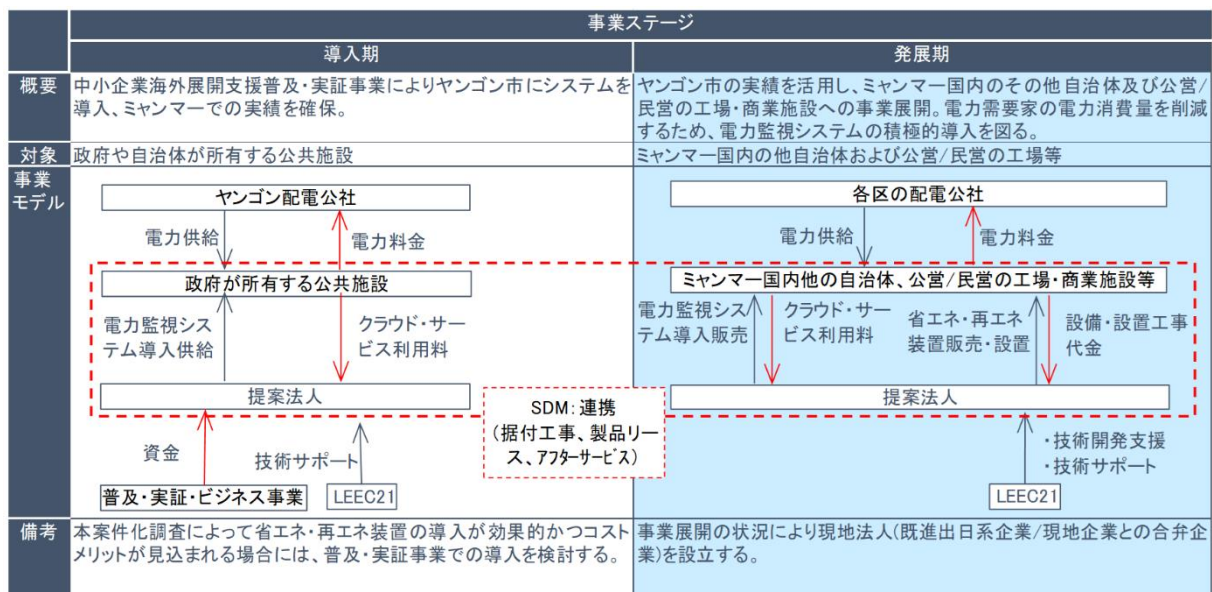


図 4.2 事業モデル案



#### 4-4 進出形態とパートナー候補

非公開

#### 4-5 収支計画

非公開

#### 4-6 想定される課題・リスクと対応策

##### 4-6-1 法制度面

想定している進出形態（現地ローカル法人とのパートナーシップ）でビジネスを展開する場合は、法制度面での課題/リスクは高くない。法制度面での懸念事項としては以下が挙げられる。

- ①日本国内から搬出されるコア部品の輸入
- ②電気設備工事の事業者としてのコンプライアンス遵守が挙げられる。

このうち、①については日本から送付する電気機器のミャンマー国内への輸入はすでに試みられており問題が発生しなかった点、さらには輸入する現地パートナー企業は100%ローカル法人（内資企業）であり輸入に関する外資規制を受けない点が確認できている（関連法である「会社法」や「投資法」、「輸出入法」等における問題はない）。また、②についてもパートナー企業は現時点で電気設備工事事業者として営業しており、法令・制度に係る必要な手続き・登録は実施済みである（関連法である「電力法」や「エンジニアリング評議会法」等にも適応済みであり、問題は想定されない）。

##### ※外資企業の場合

- ・「投資法」における制限分野（(D)関連省庁からの承認を受けることにより許される投資活動）に該当する可能性があるため、電力省からの許認可が必要となる可能性がある。
- ・「輸出入法」により、日本国内からミャンマー国内への製品の輸出入に一定の制限（一定量の輸入が義務付けられる）がある。制限は外資出資率により変動するものの、想定される事業規模では制限を満たすことが困難と考えられる

##### 4-6-2 ビジネス面

現地調査では、提案製品と競合する製品はミャンマー国内では確認できなかった。また、ミャンマーでは省エネに向けた具体的な施策等はいまだに正式な法制度や政策として整備されていないため、競合他社が現時点で進出している可能性は高くない。

一方で、現在の電力事情や電気料金値上げによる社会的な注目度の上昇、さらには電力・電気製品分野での技術力や価格競争力が高い中国企業（ファーウェイなど）の積極的な進出状況を踏まえると、将来的には提案製品との競合品の出現は避けられないものと考えられる。このため、海外企業による進出が始まる前に、提案製品の普及させることが重要である。

##### 4-6-3 政治/経済面

ミャンマーでは、近年、急速に外資投資を促す政策をとっており、外資企業への各種規制緩和が進められている。また、現状での電力事業を反映し、ミャンマー政府による電力分野での積極的な資本投入も継続することが予想される。そして2019年に入り、知的財産権保護のための関

連法（「著作権法」「商標法」「工業意匠法」「特許法」の知財4法）が整備され、提案製品のような新規性の高い製品・技術を同国において安全にビジネス展開していく法制度面の不備も改善傾向にある。

しかしながら、海外企業にとってもポジティブな状況は同様であり、特に歴史的にミャンマーと深い関わりを持つ中国からの企業進出が大きなリスクである。前述したとおり、中国には世界トップの技術レベルを安価に提供する企業が多く存在し、すでにミャンマーにおいてそれら中国企業の進出は目覚ましい。これらの中国企業が省エネ分野に進出し、市場を席捲した場合は有効な対抗手段はない。

ただし、建物等の電気使用の効率化に関しては、中国での注目度は低く、関連する製品・市場は現在存在しないか、存在しても極めて小さいものと考えられることが、大きなアドバンテージであるといえる。早期にビジネスを展開していくことが有効な対応策である。

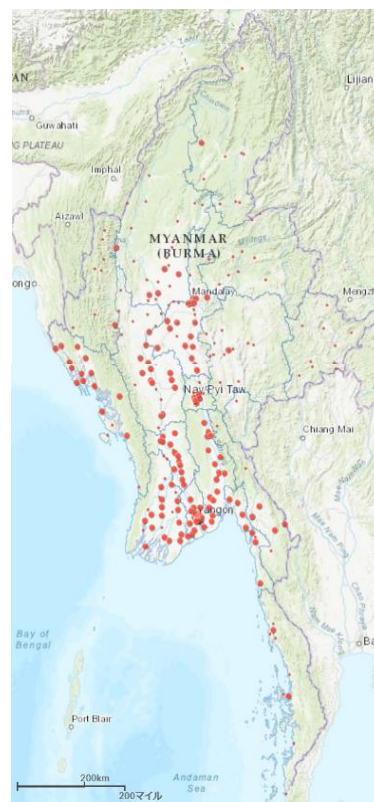
#### 4-6-4 盗難／破壊

その他の課題/リスクとして、設置した製品の保安（盗難・破壊防止）が挙げられる。ミャンマーでは、屋外の電線に対して違法工事が頻繁に行われている状況である。また、提案製品に含まれる SIM カードやモバイル通信機器、センサ等は一般の日常生活における他の用途での流用が容易なため、常に盗難・転売のリスクに晒されているものと考えられる。このため、提案製品を設置するには十分な防犯対策（強固なケースに入れる、あるいは目立たないような設置方法とする等）を講ずることが重要である。

#### 4-7 ビジネス展開を通じて期待される開発効果

ビジネス展開を通じて期待される開発効果は以下の通りである。

- 関係者内に省エネのモチベーションが高まり、継続的な活動が可能
- 消費電力が高い設備に注目して、効率的な対策が立案可能
- 労働環境に多大な負荷・影響を及ぼさずに、効果的な対策が立案可能



出典：

<https://mohs.gov.mm/Main/content/publication/2019-ncov> (2020/11/3 現在)

図 4.3 COVID-19 感染者数の分布

#### 4-8 日本国内地元経済・地域活性化への貢献

ミャンマーで販売する製品の一部は、栃木県内の工場生産する予定であり、地元経済の活性化につながる。第一に、途上国における製品の技術適合性の検証を通して、途上国に事業を展開する上での課題・ニーズを確認することができる。第二に栃木県での現状課題である労働者の人材確保に対しても、県内での生産拠点の整備を進める中で地元の IT 技術者や電気工事技術者の養成や交流を活性化することができる。なお、提案企業が参画している LEEC21 は栃木県矢板

市において、秋山光庸教授(宇都宮大学名誉教授)と小幡輝夫教授(帝京大学元教授)と、「地域雇用創出事業」制度を利用する事業構想を検討中である。

#### 4-9 COVID-19 による日系企業への影響

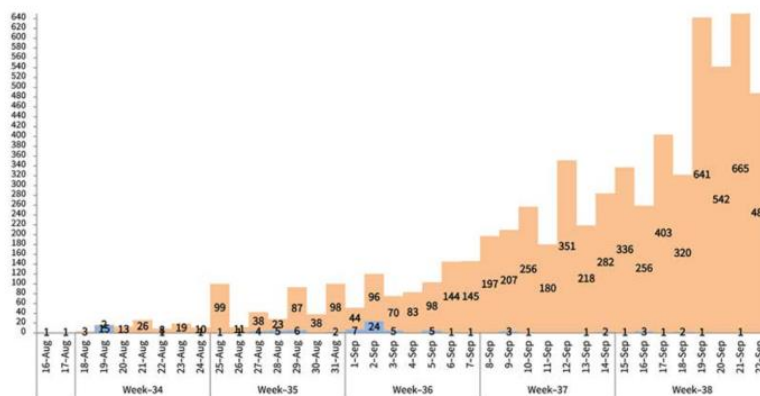
ミャンマーでの COVID-19 流行による日系企業への影響について情報収集を行った。ここでは、同国での感染状況及び感染防止措置、コロナ禍での日系企業の事業活動の実態について現地での情報収集(視察や現地関係者への聞き取り等)を行った結果を整理した。

##### 4-9-1 COVID-19 感染状況

ミャンマー国内での COVID-19 感染状況に関する情報は、保健・スポーツ省から SNS (Facebook) 等により毎日発表されている。3月23日に国内での感染例が初確認されて以降、感染数は一定して増加傾向にあり、現在は表 4.2 に示す状況となっている。

表 4.2 COVID-19 感染状況 (10/27 現在)

項目	内訳
感染者数合計	49,072 人
死亡者数	1,172 人
退院者数	28,636 人
(参考) 検査件数	634,041 件



出典 : <https://mohs.gov.mm/Main/content/publication/2019-ncov>

図 4.4 COVID-19 感染者数の推移

##### 4-9-2 政府による感染拡大防止措置の実施状況

ミャンマー国内での感染拡大により、同国政府は3月下旬から各種の感染拡大防止措置を講じている。同国政府等による主な感染拡大防止措置の実施状況を表 4.3 に示す。

表 4.3 ミャンマー政府等による COVID-19 感染拡大防止措置発動等の主な経緯

日付	内容
3/24	入国者への施設検疫措置（14日間）の発動
3/29	入国ビザ発給停止（～4/30） 商用国際線航空便のミャンマーへの離発着禁止措置（～4/13）
3/31	日本国外務省による感染症危険情報レベル2（不要不急の渡航の自粛）への引き上げ
4/6	水祭り期間中(4/10～4/19)の外出自粛要請発令
4/6～7	各州・地方政府による自粛要請発令（4/7～4/22、対象機関は州などにより異なる）
4/11	入国者への隔離期間延長の発表（28日間）
4/16	行事等での5人以上の集会の禁止（※企業や工場等の通常業務は規制対象外）
4/18	ヤンゴン地域7地区の住民に対する自宅待機(外出自粛)要請(夜間外出禁止措置を含む)
4/24	ヤンゴン地域における夜間外出禁止措置の延長（～6/22）
4/25	各種入国制限措置の延長（～5/15）、ヤンゴン地域での自宅待機措置対象地域の拡大
5/12	ヤンゴン地域におけるマスク着用義務措置の発令
5/14	夜間外出措置（22:00～4:00）の緩和（0:00～4:00へ変更）、各種制限措置の再延長（～5/31）
5/28	各種制限措置の再延長（～6/15）と一部措置の緩和
6/12	各種制限措置の再延長（～6/30）
6/15	ヤンゴン地域における自宅待機措置の一部解除（インセイン地区を除く地域）
6/27	各種制限措置の再延長（～7/15）
6/30	ヤンゴン地域・インセイン地区における自宅待機措置の解除
7/13	各種制限措置の再延長（～7/31）
7/29	各種制限措置の再延長（～8/15）と一部措置の緩和
8/12	各種制限措置の再延長（～8/31）と一部措置の緩和
8/20	ラカイン州シットウェ地区における自宅待機措置及び、ヤンゴン到着後14日間の隔離措置・PCR検査2回の義務付け）発令
8/26	ラカイン州における自宅待機措置対象地域の追加（4地区追加）
8/27	ラカイン州全地区での自宅待機措置発令
8/29	各種制限措置の再延長（～9/30）
9/1	ヤンゴン地域（7地区）での自宅待機措置発令
9/2	ネピドーへの入域規制の強化
9/8	マンダレー地域への入域規制の強化
9/9	ヤンゴン地域での自宅待機措置の強化（対象地区を21地区に拡大）
9/10	ヤンゴン地域からの出域制限措置の発令（～10/1）
9/25	国際旅客便の着陸禁止措置再延長（～10/31）
9/28	各種制限措置及び入国制限措置の再延長（～10/31）
10/27	各種制限措置の再延長（～11/30）
10/30	日本国外務省による感染症危険情報レベルの引き上げ（レベル3：渡航中止勧告）

注) 2020/11/4 現在

#### 4-9-3 ミャンマーにおける電力分野及びビジネス環境への影響

##### (1) ビジネス全体への影響

COVID-19 流行に伴い、多くの ASEAN 諸国が経済のマイナス成長に落ち込む見通しの中で、ミャンマーの 2020 年度（2019 年 10 月～2020 年 9 月）の経済成長率はプラス成長が見込まれている。日本貿易振興機構（JETRO）のレポート（2020 年 10 月 30 日）によると、同期間中の良好な天候により農業生産が好調であったこと及び同国での COVID-19 流行第 1 波（2020 年 4 月

～5月)における政府の徹底した感染拡大防止策の実施による短期間での流行抑制、さらにそれらの状況を反映して外国直接投資が堅調であったことが、寄与しているものと分析している。

ミャンマーの具体的な経済成長率の見通しについては同国政府からの公表はない。ただし、国際機関が独自モデルを用いて定期的に予測値を発表している。アジア開発銀行(ADB)が行ったアジア太平洋地域の2020年GDP成長率の予測結果(2020年9月15日発表)によるとミャンマーのGDP成長率は1.8%に据え置かれている。分析によると以下の状況が示されている。

- ① 農産物の生産とその内需・輸出が順調であった。
- ② 外国直接投資は、第3四半期(2019年10月～2020年6月)までに電力、不動産、製造業の投資を中心に前年同期(32億ドル)を上回る43億ドルをミャンマー投資委員会(MIC)が許可した。

※合計228件が認可され、うち製造業が117件(全体の77.6%)を占めた。以下、電力関係8件、不動産6件、畜産・水産5件、ホテル・観光5件等が含まれる。大型案件は以下のとおり。

- ▶ 香港のV-POWERによる液化天然ガス(LNG)火力発電事業(ヤンゴンで3億6,307万ドル、ラカイン州で1億4,047万ドル)
  - ▶ シンガポールのセムコープによる工業団地開発投資(ヤンゴンで436ヘクタールの団地を開発、2億3,060万ドル)
  - ▶ 日本のイオンモールによるショッピングモール事業(ヤンゴンで1億8,000万ドル、シンガポール経由)
  - ▶ 鹿島建設による複合不動産事業の追加投資(ヤンゴンで2億5,170万ドル、シンガポール経由)
- ③ 主力製品の縫製品に対する外需が減少した製造業や、4月以降に各種入国制限措置がとられた観光業が、深刻な打撃を受けている。

なお、2021年度のGDP成長率はCOVID-19による影響を受け低迷することが予想されている。世界銀行が公表した世界経済見通し(2020年9月29日発表)によると、ミャンマーの2021年度GDP成長率を7.2%と予測しているが、経済回復に遅れがみられる場合は0.9%のマイナス成長になる可能性があると報告している。また、経済成長の下振れ要因として、主力輸出品である縫製品の輸出減少が挙げられている。主な輸出先である欧州市場が低迷している影響で縫製品輸出額は減少し、欧州でのCOVID-19感染が拡大した2020年3月以降、7月までの欧州向け縫製品輸出額は前年同期比14.1%減(7億8,459万ドル)となった<sup>13</sup>。

## (2) 電力分野への影響

ミャンマーにおける電力分野への影響として、①外出制限による一般家庭での電力消費量の増加と、②製造業等の一時的な低迷による電力需要の低迷後の経済活動の再開による電力需要の増加が挙げられる。

まず、一般家庭の電力使用量は、外出制限による自宅での生活時間の増加がその要因となっている。併せて、ミャンマー政府による一般家庭への電気料金の支援策の影響もあると考えら

<sup>13</sup> JETRO <https://www.jetro.go.jp/biz/areareports/2020/86b4ef41f165b87f.html>

れる。MOEE は、COVID-19 流行の第 1 波における国民生活支援の一環として、4 月に一時的な家庭での電気料金の値下げを行った。その後、7 月から電気代の一部無料化措置を開始し、同措置は 12 月末まで延長されている。同省の発表によると、2020 年 8 月 1 日から 12 月 31 日までの家庭用電気料金で 1 か月の電力使用量が 150 ユニット (kw/h) までの場合は無料とし、151 ユニット以上の場合は 150 ユニット分を割り引くこととしている。ただし、7 月分については 75 ユニット分まで無料としていたため、一部で混乱が発生している<sup>14</sup>。

また、YESC の発表によると、自宅で生活する時間が長くなっていることに伴い、各家庭の消費電力が昨年よりも 50MW ほど増加している。これに対応するため、YESC は人口が集中しているラインターヤー、シェピーター、ダゴンニュータウン (東・南) 郡区にて変圧器(200KV)を新たに 30 台設置した。同変圧器は 1 台あたり 2000 万チャットであり、合計で 6 億チャットの設備投資となった<sup>15</sup>。なお、一般家庭での電力消費量は 1,200MW を超過している状況である。

同様に、ビジネスに関連した電気消費に関しても 2020 年 10 月時点ですでに回復している状況にある。YESC によると、同管内の電力需要は一次的に 1,200MW 以下に縮小したが (一部の工場での生産が停止した 9 月には 300MW 以上減少)、その後は 1,500MW まで増加している。今後の見通しとして、年内には 1,600MW まで電力需要は回復するとされている<sup>16</sup>。

#### 4-9-4 各政府機関による経済対策

COVID-19 の感染拡大に伴い、国家顧問のアウンサンスーチー氏の発言を皮切りに、各種対策が政府より発表されており、政府からは COVID-19 Economic Relief Plan が発表された。上記計画には景気刺激・民間企業への影響軽減・投資促進・貿易促進・労働者への影響軽減・医療体制の強化などの政策が盛り込まれている。

##### (1) ミャンマー計画・財務・工業省

ミャンマー計画・財務・工業省は Announcement No. 1/2020 において、COVID-19 による影響を強く受ける中小企業) に対して各基金等より資金提供を行う決定を発表した。

- ① ミャンマー人が保有する企業において金利 1% の 1 年ローンを提供
- ② 法人税 (1 月～3 月分、4 月～6 月分)、商業税 (3 月～8 月分) の支払いを 9 月 30 日まで延期
- ③ 輸出時に支払う前払い法人税の 2% に関して、今期会計年度中 (2019 年 10 月～2019 年 9 月) の免除

表 4.4 対象とする中小企業の定義

	区分	対象とする企業
1	製造業	土地代を含まない投資額 (自己資本、ローン含む) が 10 億チャット以下の企業
2	卸売業	昨年一年間の売り上げが 3 億チャットを超えない企業
3	小売業	昨年一年間の売り上げが 1 億チャットを超えない企業
4	サービス業	昨年一年間のサービス料が 2 億チャットを超えない企業
5	その他事業	昨年一年間の売上・料金が 1 億チャットを超えない企業

<sup>14</sup> Myanmar Japon Online、2020 年 8 月 28 日 <https://myanmarjapon.com/newsdigest/2020/08/28-25738.php>

<sup>15</sup> Myanmar Times、27 Oct 2020、<https://www.mmtimes.com/news/yangon-power-consumption-increases-under-lockdowns.html>

<sup>16</sup> Myanmar Times、29 Oct 2020、<https://www.mmtimes.com/news/yangon-power-usage-climbs-businesses-reopen.html>



## (2) ミャンマー労働移民人口省

労働移民人口省は Notification No. (63/2020) : Notification No. (64/2020) : Instruction No. (1/2020) において、社会保障法 100 条に基づき以下の経済支援対策の実施や、現行法制度による雇用主の義務・従業員の権利等を発表した。ただし、対象となる企業の詳細に関しては発表されていない。

＜社会保障法 100 条に基づく措置等＞

- ① 社会保障費 (SSB) の支払い期限延長 (「翌月 15 日まで」⇒「当月より 3 ヶ月以内」へ)
- ② COVID-19 の影響による失業者への医療費と交通費の支給
- ③ 会社の一時的閉鎖に際する SSB Office への閉鎖報告の届け出と許可取得
- ④ 会社再開後の届け出 (10 日以内) と支払い等の再開
- ⑤ 雇用主の社会保障料の支払い責任及び罰則 (社会保障法第 69 条)
- ⑥ 社会保障細則 73 条に基づく従業員の一時的閉鎖中の医療を受ける権利

## (3) 納税事務所

特別物品税及び商業税の申告に際してのメール提出の許可が発表されている。さらに、企業は MPU Network もしくは民間銀行のオンライン決済などを利用しての納税も可能となっている。

## (4) ミャンマー中央銀行

ミャンマー中央銀行は COVID-19 に関する経済対策として、政策金利の引き下げを 3 回に渡り実施し、合計で 3% 引き下げた (中央銀行の政策金利は 7% となった)。また、貸出金利上限は 13%→10%、預金金利下限が 8→5% に変更された。

## (5) ミャンマー健康・スポーツ省

飲食や医薬品、物流などの例外とされた業種以外の企業を対象とした出勤規制 (9/22 の通達) に合わせて、社会保険庁 (SSB) より出勤の規制対象となった業種のうち、社会保障加入済み企業に対して、従業員への賃金補填を行う旨を通達で発表している。補填額は、2020 年 6 月の給与を基準として、自宅待機要請の対象となっている企業の従業員の給与の 40% としている。

### 4-9-5 日系企業への影響

COVID-19 による現地の日系企業への影響について、現地での情報収集を行った。ただし、現在も外出制限等の各種行動制限が適用されているため、限られた調査努力量の中で得られた情報を表 4.5 に整理した。

日系企業では、特に旅行関連業 (旅行仲介業者やホテル等) への影響が最も顕著であり、次いで、飲食店等のサービス業や縫製業等の影響も認められる。一方、日系の製造業者が多いティラワ経済特区では一定規模での操業が可能な状態であるため、他業種と比較すると影響は限定される。

なお、ヤンゴン地区では現在も一般企業活動が大きく制限されており (大使館、国連や NGO 関係者以外は在宅勤務)、日系企業を含む一般企業への影響は当面続くものと考えられる。

表 4.5 日系企業等の現地状況

業種	現地の状況等
旅行業	<ul style="list-style-type: none"> <li>海外からの渡航客がいないため、旅行仲介業者は事実上事業停止中。</li> <li>ホテル業に関しても、日系企業は日本からの渡航が制限されているため、営業への影響が大きい。また、国内での移動・外出制限がホテル利用ニーズをさらに抑制している。</li> </ul>
飲食業	<ul style="list-style-type: none"> <li>流行当初は営業自粛対象外であったが、9月以降は出前サービスのみとなった。この影響により、現在の売上は4月～5月頃よりも減少している。</li> <li>Grab や Food Panda といった既存出前サービスを活用して営業している。</li> <li>上記に加えて、割引セールや和牛・調味料等の日本製食材の販売等の従来はなかった新たなサービスを提供することで、事業継続に向けて努力している。</li> </ul>
製造業	<ul style="list-style-type: none"> <li>ティラワ経済特区に関しては、9月下旬以降は政府作成のガイドラインに基づき、事業活動を実施している。</li> </ul>
医療事業者	<ul style="list-style-type: none"> <li>日本や世界保健機関（WHO）、インド、韓国、ミャンマー国内大企業、仏教団体等からの様々な支援を受け、医療体制の拡充や各種検査や医療提供等の対応を実施している。感染者の確認検査は、国連や韓国から提供されたPCR検査機器等を使用している。また、感染者への治療はレムデシベル（インド提供）やアビガン（日本提供）等の治療薬を用いて行っている。</li> <li>治療は主にヤンゴン地域で行われているため、全国から感染者がヤンゴンへ来訪している。</li> <li>COVID-19に係る医療費は政府が実質負担している。</li> </ul>

以下、提案企業の販売先として有力視されている日系企業（旅行業、語学学校、飲食業）について、その現状および事業継続に向けた対策を整理した。

■旅行業（旅行代理店 H.I.S）

- 6月～7月の売上は実質ゼロ。今期の見通しは、8月からの第1四半期（～9月）はゼロ、第2四半期（10月～12月）は対昨年比30%、第3四半期（1月～3月）は70%、第4四半期（4月～6月）は80%。期全体として対前期比50%程度で経営計画。
- 売り上げの6割は日系企業の駐在員の出張等に依存しているため、売上回復には日本人がミャンマーへ戻ってくる事が重要。
- 対策として、ミャンマー人への国内観光に関わるビジネスを展開中。パアンへの観光が人気。また、ヤンゴン観光のオンライン体験ツアーも展開。
- 旅行業以外のビジネス参入。具体的には、ミャンマーの日系企業や、ミャンマーへ進出を検討する日本国内企業を対象としたビジネスサポート。Zoomセミナー等を開催。また、駐在員が日本へ退避した日系企業向けサービスとして、給料の立て替えサービスも実施。



その他、重要書類や機材等の代理保管、会社登記手続き支援等も実施。

- 経費削減策として、パアンのホテルの部屋の買い取り、ホテルへのキャッシュでの前払い等。
- 日本人スタッフ（4名）の削減は検討対象外。駐在日本人へのサービスの質を維持するために必要。
- 日本語学校
- 経済成長が続くミャンマーでは民間日本語学校の設立が相次いでおり、特にヤンゴン地区では約300校存在する。
- 日系企業による同国への進出ラッシュや、2020年4月の日本での改正入管法による新たな在留資格の創設（特定技能）が後押し。
- 教育事業者としての事業は継続しているものの、COVID-19により学校運営形態にも変更を余儀なくされている。

表 4.6 日系語学学校等の現地状況及び対策等

学校名	状況及び対策等
フタニマス日本語学校	茨城県のフタニマス人材支援センターがミャンマーに開設予定であった日本語学校である。COVID-19の影響により同校の開校が困難状況であり、現在はミャンマーの日本語学校との提携でオンラインでの介護日本語の教育を実施している。当初は、10分間の動画を用いて30分のオンライン授業を二回行っていたが、途中から、リーディングの授業を加えて、30分講義×3回を週5日間行っている。インターアクティブな授業を行うためにZoomを使っていたが、通信が不安定であるため他のアプリを活用している。なお、ミャンマーでの介護特定技能評価試験の日程は公表されていない。
MOJIII 日本語センター（ヤンゴン）	1999年9月に開校した日本人教師による日本語学校である。オンライン授業を一部取り入れながら事業を継続中である。
ミャンマー・ユニティ日本語学校（ヤンゴン）	企業面接に合格した実習生のみを対象としたクラス等も開校する語学学校である。通常は学校での対面式授業を実施するが、現在は一部オンライン化して教育を継続している。
モビ日本語介護学校（ヤンゴン）	ヤンゴン中心部から車で1時間程度の距離にある農村部に開設された全寮制学校である。2017年春に開校し日本人が校長を務めている。広大な敷地の中に充実した施設（教育棟2棟、寄宿舎2棟、教職員宿舎1棟等）を有する。在籍生徒数は200名程度であり、教職員とともに土曜日・日曜日の週末以外は寝泊まりしながら日本語を学習する。卒業後は介護職種技能実習生として日本で実習することを目的としており、これまでに約70名を日本へ送っている。現状に関する情報は得られなかった。
ユニバーズ・ボケーション・スクール（ヤンゴン）	北部カチン州出身者が2016年に開校した民間日本語学校であり、ヤンゴン中心部（インヤー湖周辺）に位置する。開校時の在籍生徒数15人から現在は16倍以上に増加し、現在は第2校舎も構える。これまでに3000名以上の生徒が教育を受け、約250名を日本に送り出した。現在は介護職種技能実習生としての送り出しに専念しているが、日本で仕事に就いたミャンマー人の卒業生が特定技能制度を活用して日本在留資格を得る支援も行う。今後はコンピュータプログラミングも学校の履修科目に加えることで事業を拡大予定。また、日本からの人材受け入れ機関としての可能性も検討中。現状に関する情報は得られなかった。

■ 飲食店

- 飲食店では COVID-19 第 1 波（4 月～5 月）の期間中は臨時休業等の営業制限措置が講じられ、現在も政府の指導により、店舗での通常営業（イートイン）も禁止されている。
- 各店ともフェイスブック等の SNS を活用しながら、デリバリーや弁当販売等の新たな営業展開を行い、事業継続に努めている。
- 一部の店舗はクラウドファンディングを活用した資金調達を行っている。

表 4.7 日系飲食業の現地状況及び対策等

店名	状況及び対策等
<p>俺のキッチン (ヤンゴン)</p>	<p>3月24日から4月30日まで臨時休業。現在もロックダウンにより店舗でのイートイン営業は休止中。デリバリーやテイクアウト（調理済み冷凍料理パック）による販売等の新たな試みを展開。フェイスブックを活用した PR(新たなメニュー紹介等)も行っている。</p> <p>売上への影響に関する情報は得られていないが、店舗での通常営業は休止しており、さらには主要客層の日本人が減少しているため、大幅な売り上げ減となっていると考えられる。</p> 
<p>日本食レストラン「黒川」 (ヤンゴン)</p>	<p>3月27日から4月21日まで臨時休業。現在は、弁当デリバリーやテイクアウトで営業中。自宅自粛期間中はフェイスブック経由の注文に限定した「裏弁当メニュー」を発表。また、弁当や店舗受け取りの場合は30%割引で販売。さらには、保管した領収書の金額に応じて、店舗での通常営業再開後の割引キャンペーンも展開。</p>
<p>日本料理店「武士道」 (ヤンゴン)</p>	<p>他店と同様に、4月1日以降は政府の指示により弁当のテイクアウト専門で営業中。売り上げは通常時の8割減。また、クラウドファンディングによる資金調達も実施しており、11月12日現在で目標額(10万チャット)の140%となる14.04万チャットを調達している。</p> 

店名	状況及び対策等
ラーメン専門店 「横綱」(ヤンゴン)	デリバリー営業や弁当販売(餃子唐揚げ弁当)、新たなメニュー開発(定食や丼物)等の新たな営業を開始している。11月9日より営業時間を通常時間帯に戻して営業。フェイスブックで積極的に情報配信を行い、営業強化中。  

4-9-6 課題と今後の見通し

COVID-19による日系企業への影響を踏まえ今後、日系企業が直面する課題を以下に整理した。

(1) 政府による各種制限の継続による事業継続

前述のとおり、ミャンマー政府による各種制限は現在も施行されており、日系企業を含む現地企業の事業活動へ大きな影響を及ぼしている。また、COVID-19感染者数も依然として増加傾向にあり、今後の季節変化(乾期に伴う気温低下)を考えると現在施行中の制限が大幅に緩和されることは期待できない。特に日本との渡航が制限されている中で、旅行業をはじめとする日本からの人・物資に依存している日系企業は極めて厳しい状況が続くものと考えられる。飲食店等のサービス業では、4月以降、様々な工夫や対策を講じることで事業を継続してきたが、すでに半年以上にもわたる売上の大幅低下の中で企業の経営体力も失われている状況にあるものと思われる。また、雇用者は事業停止中も従業員への賃金や社会保険の支払い義務を有するため、政府による資金援助が存在するものの企業の財政的な負担は大きい。このため、今後も長期間にわたり各種の制約を受けながら事業活動を維持していくためには、既存の支援フレームを最大限活用しながらも大きな困難をいくつも乗り越えていくことが求められる。

(2) 在宅勤務時の適切なインターネット接続環境の確保

前述のとおり、ミャンマーでは一般企業は自宅での在宅勤務で事業活動が継続されているため、インターネットへのアクセス確保が重要である。しかし、ミャンマー国内の一般家庭でのネット環境についてみると、中間・富裕層はWi-Fi環境(月契約)を有しているものの、地域によっては十分なネット回線網が整備されていないため、通信速度や信頼性等の面で不安定な通信環境となっている。また、多くの人々がWi-Fi契約を行っておらず、携帯電話(SIM)によるネット接続に依存しているが、本回線も通信安定度に地域的なばらつきがある。

なお参考であるが、国家顧問アウンサンスーチや大臣等も州・地方行政機関とのコミュニケーションにネットミーティングを活用しているとの情報がある。

(3) 従業員等の企業関係者の感染防止・適切な医療確保

ティラワ経済特区等の製造業等では、一定のルールの中で工場での生産活動が継続されている。しかし、ヤンゴン地域をはじめミャンマー国内では感染者数が継続して確認されており、医療体制も国際的な支援を受けながら対応している状況にある。このような中で、従業員の感染防止、及び感染発生時の迅速な2次感染防止は極めて重要である。



ミャンマーの COVID-19 に関する画像を写真 4.1 で示す。

မြန်မာနိုင်ငံတွင် COVID-19 ဖြစ်ပွားမှု၊ သေဆုံးမှုအခြေအနေ (၂၀၂၀-၀၅-၂၀) ရက်နေ့၊ ည (၈:၀၀) နာရီ		
	အသစ် (လွန်ခဲ့သော ၂၄ နာရီအတွင်း)	ယခုအထိ စုစုပေါင်း
စစ်ဆေးခဲ့သည့် စောင့်ရှောက်မှုဆိုင်ခေါင်း	(၁၄,၂၀၆) ခု	(၆၄၈,၂၄၇) ခု
COVID-19 စောင့်ရှောက်မှုပြုလုပ်သူစုစုပေါင်း	(၁,၄၀၆) ဦး	(၄၉,၀၇၂) ဦး
ဆေးရုံဆင်းခွင့်ရရှိသူ	(၁၂,၆၃၃) ဦး	(၂၀,၆၃၆) ဦး
သေဆုံးသူ	(၂၅) ဦး	(၁,၁၇၂) ဦး

Rapid Antigen Diagnostic Test Kit များဖြင့် ရန်ကင်းတိုင်းဒေသကြီးအတွင်းရှိ ဆေးရုံကြီးများနှင့် မြို့နယ်များတွင် ဆက်လက် စစ်ဆေးလျက်ရှိပြီး အဆိုပါစစ်ဆေးမှုများတွင် အနိမ့်ရရှိသူများလည်း ပါဝင်ပါသည်။  
ယနေ့ သေဆုံးသူ (၂၅) ဦးအနက် ရောဂါအဆိုးရှိသူ (၂၂) ဦးပါဝင်ပါသည်။  
ရန်ကင်းတိုင်းဒေသကြီးအတွင်း အသွားအလာကန့်သတ်ထားရှိရာနေရာများမှ စောင့်ရှောက်မှုပြုလုပ်သူများနှင့် အနီးကပ် ထိတွေ့ခဲ့သူများအနက် Negative အဖြေထွက်ရှိခဲ့သည်-

- o Hotel Quarantine မှ (၂၅၁) ဦး
- o Facility Quarantine မှ (၄၀) ဦး
- o Community Based Facility Quarantine မှ (၁,၀၇၇) ဦးနှင့်
- o Anosmia Center များမှ (၉၂) ဦး
- o စုစုပေါင်း (၁,၄၄၀) ဦးအား ဝင်းတိုအခြေစိုက်မှုများတွင် အသွားအလာကန့်သတ်ထားရှိ၍ ဆက်လက် စောင့်ကြည့်ကြည့်ရှုသွားမည် ဖြစ်ပါသည်။

**Ministry of Health and Sports, Myanmar**

Web 公開の COVID-19 感染者数 (保健スポーツ省)



保健所の受付



進入禁止の街区と看板

写真 4.1 ミャンマーの COVID-19 に関する画像



要約（英文）

“Project Formulation Survey”  
under the Governmental Commission on the Projects for ODA  
Overseas Economic Cooperation  
In FY 2019

Summary Report

Myanmar

SDGs Business Model Formulation Survey  
with the Private Sector for Improvement of Electrical Utilization  
applying Visualization Technology

January 2021

Joint Study Team  
Ansible Corporation  
Biko Denki Co., Ltd.

## Introduction

Myanmar, the target country of this study, is facing major power problems, such as the power supply-demand gap and frequent power outages due to low power generation and high transmission losses during the dry season. In light of the above challenges, the visualization of electricity consumption promotes efficient use of electricity and enables the reduction of electricity consumption. Specifically, improved electricity operations and the introduction of energy-saving/renewable equipment will contribute to a stable supply of electricity in the region and expand the scope of supply of surplus electricity to areas that are not well served.

With the situation described above as a background, the purpose of this study is to investigate the feasibility of energy-saving devices, collect relevant information from the local government, JICA's Myanmar office, relevant local organizations, local companies, etc., and compile ODA proposals (drafts) in collaboration with the C/P and local residents. In addition, this study aimed to build partnerships with local private companies and, under their implementation system, compile a business plan on the demand for energy-saving equipment, its diffusion potential, and its sustainability in Myanmar.

## 1. Description of the current situation and development needs of the concerned development issues in the surveyed country

### 1.1 Power sector

Myanmar has the lowest per capita electricity consumption in the ASEAN region, which was 217 kWh/person/ year as of 2014. However, electricity consumption tends to increase in proportion to the GDP growth rate, with Myanmar's GDP growth rate of 6.72% in 2017, one of the highest among ASEAN countries, and electricity consumption per capita is also increasing after Cambodia and Vietnam. In urban areas with well-developed power distribution networks, the balance of power supply and demand has collapsed due to population growth, etc., and power shortages are serious due to inefficient power consumption, such as excessive use of air conditioning and increased maximum power demand due to simultaneous start-up of power loads, and power outages are frequently occurring in the city.

While the electricity demand is increasing, the development of the distribution network has not been able to keep up, and this has led to an increase in stolen electricity from public power lines, including in urban areas.

### 1.2 Electricity cost

Myanmar's electricity prices are among the lowest in ASEAN, and the inverse of the cost of electricity generation has become a major burden on the Myanmar government. Even the wealthiest residents of Yangon purchase electricity at subsidies that are below cost. These subsidy schemes are incompatible with the ambitious electrification plans set up by the government. State subsidies for electricity supply are a major obstacle to increasing the country's much-needed power generation by attracting investors.

The government's burden is on the rise, from 507 billion kyats (about 36 billion yen, converted at 1 kyat = about 0.071 yen) in the fiscal year 2017/2018 to 630 billion kyats in the fiscal year 2018/2019. Also, cheap electricity prices are a drag on investment in power projects. In this context, the Myanmar government raised electricity rates in July 2019.

### 1.3 Legal situation relating to energy saving

Myanmar does not have any laws and regulations on energy saving, but it is developing a draft of the Energy Saving Law. Besides, the Energy Management Committee has been formed as an organization to review the Energy Saving Law. This committee is led by the Ministry of Industry (MOI).

## 2. Possible applicability of the SME's products and technologies, and prospects for future business development

### 2.1 Proposed system

The proposed EcoWise® system measures electricity consumption and supply from power generation with sensors installed in a power control panel, etc., and totals the data with an EcoWise communication device, allowing for remote monitoring. The data will be stored on an EcoWise server installed in the proposed company. In addition, it is easy to monitor the data using an open platform such as a mobile communication network and smartphone terminals. One of the features of the system is that it is easy to construct, and the communication by Power Line Communication (PLC) technology can be used.

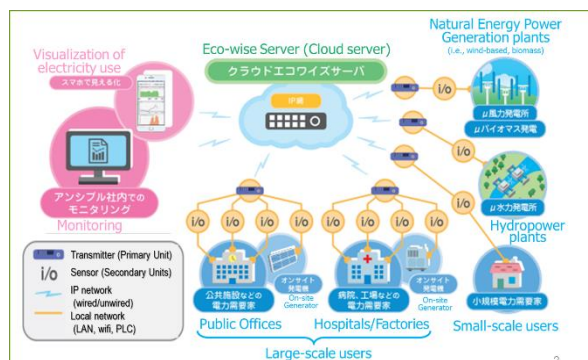


Figure 1 Overview of the proposed system

### 2.2 Applicability in the target country

The in-situ pilot studies were conducted to evaluate the technical applicability of the proposed system at the two locations: the Government Technical Institute Insein and the East West Parami Hospital. In both of the facilities, the proposed system was found to work without any problem.


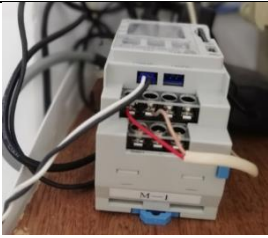

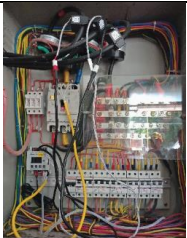
Government Technical Institute Insein		East West Parami Hospital	
			
Installed system	EcoWise®	Switchboard for system installation	Installed system

Figure 2 Pilot study to evaluate technical applicability of the proposed system

Moreover, a series of interview survey was conducted to determine whether the proposed system could meet the local needs. The results are as shown below:

#### a) Governmental agencies

Yangon Electricity Supply Corporation (YESC) evaluated the proposed system is suitable for the current needs of the government as the increase in electricity prices is also affecting the government facilities and energy-saving is recommended. Yangon City Development Committee (YCDC) showed high attention to the proposed system and mentioned that they would like to know the electricity consumption in detail in the facilities under YCDC's jurisdiction (City Hall and three government buildings). The study

team obtained the power system diagrams of these facilities and studied the layout of the proposed product, and found that the proposed system could be sufficiently introduced.

#### **b) Private sector**

In the Thilawa Special Economic Zone (SEZ), a request was made to utilize the large-capacity electricity-using facilities (water purification and wastewater treatment facilities) in the SEZ for the future maintenance and enhancement of the electricity facilities. The management association of the Hlaingthaya Industrial Park expressed its interest in installing the proposed system in the sub-power stations of the industrial park for the efficient operation of the auxiliary power source since they are using their own auxiliary power source due to the instability of the power supply from YESC (repeated power outages).

#### **c) Educational institutions**

At Government Technical Institute Insein, it was found that as a future inter-institutional collaboration, it is seeking cooperation from the private sector and foreign support for the stability of the school's operations. Yangon Technological University also discussed with the president of the university and a professor of the Department of Electrical Power Engineering and obtained an agreement to promote joint research and personnel exchange with Ansible-Teikyo University using the proposed product as teaching material.

### **3. Expected development impact and effect on business development of the proposing SMEs in the surveyed country through proposed ODA projects**

#### **3.1 Expected development impact**

Electricity prices were revised in 2014, and electricity prices have increased significantly. Before the revision, unit costs were set at a fixed level, but after the revision, the unit costs were set to rise with the amount of electricity consumed, so the amount of electricity bills paid by factories and other facilities that consume large amounts of electricity is particularly high. As a result, the need for effective use of electricity is high, and it is assumed that the need for visualization of electricity use, energy-saving equipment, and the introduction of on-site generators is growing. Therefore, we will build up a track record of the introduction of the proposed system through the business verification projects, and expand the project to local governments, factories, and commercial facilities across Myanmar.

#### **a) Governmental agencies**

As a possible solution to the problems faced by administrative agencies such as YESC and YCDC, in addition to the expected energy-saving effects of the administrative facilities themselves, there is a possibility that the administrative agencies will be able to gain a broad understanding of the amount of electricity used and reflect this data in their planning and other activities. One of the challenges faced by administrative agencies is that they have not been able to grasp the actual cost of electricity by wiring, and it is difficult to quantify power loss due to stolen electricity and faulty equipment with the amount of electricity supplied. The proposed system, which has the simplicity of installing sensors in any location and the convenience of data transmission by PLC, may allow the amount of electricity at each distribution point (poles, substation facilities, etc.) to be converted to data and the flow of electricity to be grasped from a broad perspective in the future.

#### **b) Private sector**

For private companies, efficient power usage and reduction of power consumption can be achieved by

visualizing the amount of power consumed in facilities with large power consumption such as industrial parks (factories) and hospitals. In particular, the proposed system allows the installation of sensors at each facility, rather than on a single system, which enables the collection of detailed data to select facilities that can be expected to provide greater energy savings. Also, it is expected to be used as an indicator for maintenance, management, and renewal of facilities and the efficient operation of auxiliary power sources, since the changes in power consumption can be observed continuously in a time series.

### c) Educational institutions

In Myanmar, the general awareness of energy conservation is still low, and there is a lot of room for improvement in reducing electricity consumption, such as excessive use of air conditioning and operation of unnecessary equipment, by raising the general awareness. Education is a major factor contributing to this improvement in energy efficiency and conservation awareness, and education on the use of electricity will be necessary as Myanmar develops. The efficient use of electricity by the proposed product is also a useful subject for research in the field of education, and collaboration between universities in Yangon and universities in Japan may help raise awareness of energy conservation.

## 3.2 Effects pertaining to business development for the SME through ODA project implementation

Energy-saving is a self-defense measure that consumers can take in response to electricity rate hikes, etc., and its widespread use can lead to a stable supply of electricity and is one approach to solving the electricity problem in Yangon. The field survey confirmed that there is a high need for wise and efficient use of energy in the private and public sectors, but this technology is not yet in widespread use in Yangon City, and it is expected to become widespread in the near future.

On the other hand, "visualization" is not sufficient to save energy. The process of "evaluation of the current situation, implementation of measures, and evaluation of the results" based on "visualized" data is always necessary. The most important aspect of energy-saving is consulting based on data analysis. This understanding will be promoted by the spread of education on energy efficiency and conservation. The following is a list of expected development effects through the implementation of ODA projects/cooperation.

- Although energy-saving is a need that is in tune with the current trends, the proposed system itself is a combination of general-purpose products, and it has the weakness that it is easy to develop competing products. For this reason, it is important to brand "eco-wise" equals "energy saving" as soon as possible. In the dissemination demonstration project, we will install the proposed product in as many administrative and educational facilities as possible, to gain recognition in the Yangon market.
- To accelerate energy-saving projects, it is important to spread energy-saving education. Through training and joint research on system operation in dissemination demonstration projects, we aim to deepen the understanding of energy conservation through "visualization" of C/P and promote educational activities of energy conservation by government agencies.
- In the business verification survey, we will conduct joint research and personnel exchanges using the "visualization" data from the proposed product as a teaching aid. In addition to awareness-raising and dissemination activities at educational institutions, the more efficient monitoring software will be developed and energy-saving methods will be examined by analyzing the data obtained. In this way, we aim to utilize the data for the development of new business development and energy-saving projects that meet the local conditions.

## 4. Proposals for formulating ODA projects

Propose the effective use of electricity by constructing a continuous monitoring system using the proposed product and providing a cloud service for public facilities that use electricity inefficiently in urban areas. Through the business verification survey, the project plans to establish a track record in Yangon City, and then use it to expand its business domain. Besides, as a business model that uses the proposed technology to enable a quicker return on investment with a less initial investment, consulting services for monitoring and efficient use of electricity in hotels, public facilities, various commercial facilities, and production equipment will also be developed at the same time.

### 4.1 Target market

Target markets include the private sector (industrial parks, commercial facilities, etc.), educational institutions (universities), and government facilities (city hall, water purification facilities, etc.).

- Private factories are the facilities that consume a large amount of electricity and are considered to have a significant effect on energy saving. In this project, it is assumed that factories in industrial parks where many Japanese companies with high awareness of energy-saving are located will be targeted first, and then the market will be expanded to local factories after the results are accumulated.
- Hospitals have high-precision medical equipment and a high need to prevent power outages, so they generally own their generators. As in industrial parks, the proposed product is very useful in terms of promoting the efficient operation of private generators and is therefore assumed to be a business target.
- As demonstrated by Teikyo University in Japan, educational institutions such as universities are also one of the market targets because of the large electricity consumption on university campuses and, in addition, because they can be a source of academic research on energy monitoring.
- The installation of the proposed system in public facilities can be a model for the area and can be expected to further promote the product.

### 4.2 Business development plan

In the business development plan, two kinds of business were considered: a) sales of the proposed systems and b) energy-saving diagnostic services.


#### a) Sales of the proposed system

The sales of the proposed system will be focused on public facilities in the introduction period and will be targeted at small and medium-sized offices such as hospitals and supermarkets that consume comparatively large amounts of electricity, as soon as possible. For the time being, the EcoWise main unit will be manufactured in Japan, but the sensors will be manufactured locally to reduce the unit price from the current unit price.

#### b) Energy-saving diagnostic service


The energy-saving diagnostic service targets line facilities such as factories. Unlike general business establishments, where the main power-consuming equipment is general home appliances such as air conditioning, factories require specialized knowledge of machinery, and it is necessary to thoroughly examine the areas and timing of power monitoring to implement energy-saving activities.





**SDGs Business Model Formulation Survey with the Private Sector for Improvement of Electrical Utilization applying Visualization Technology in the Republic of the Union of Myanmar**

Ansible Corporation / Biko Denki Co., Ltd. (Utsunomiya, Tochigi Pref.)



**Development Issues Concerned in Energy Sector**

- Frequent power outages / power loss ratio is 17%
- The electrification ratio of a household is 78% in Yangon / its average in the whole country is 34%
- Electricity consumption per person is increasing

⇒ There is power shortage and power saving is required.

**Survey Outline**

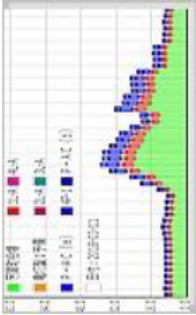
- Survey Duration : September 2019 ~ March 2021
- Country/Area : Myanmar / Yangon, Nay Pyi Taw
- Name of Counterpart (Proposed) : Yangon Electricity Supply Corporation
- Survey Overview : Power monitoring system “Eco-wise” provides visualization of electricity consumption so that efficient power use is proposed and reduction of power consumption can be promoted.

**Products/Technologies of the Company**

- Eco-wise is electricity monitoring system for electricity consumption and generation supply
- Eco-wise has Power Line Communication (PLC) and it can monitor the data with mobile network
- Consultation service for efficient power use can be provided by visualization.



Eco-wise  
(communication device)



Visualization example

**How to Approach to the Development Issues**

Step 1. Power monitoring system by Eco-wise is built and cloud service is provided to the public facilities

Step 2. Energy saving technology for the equipment in the building and introduction of the on-site generator are proposed through the visualization technology

Step 3. Monitoring of the electricity consumption and consulting service of efficient energy use for hotels, public facilities, commercial buildings, etc. are developed

**Expected Impact in the Country**

- To promote power-efficient use in the public / private building.
- To stabilize power supply in the target area
- To contribute to building the microgeneration system to the area where power supply is not enough as subsidiary equipment.

13th September, 2019