

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際
実証事業／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地に
おけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価報告書

平成31年2月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会

目次

はじめに	1
審議経過	2
分科会委員名簿	3
第1章 評価	
1. 総合評価	1-1
2. 各論	
2. 1 事業の位置付け・必要性について	1-4
2. 2 実証事業マネジメントについて	1-6
2. 3 実証事業成果について	1-8
2. 4 事業成果の普及可能性	1-10
3. 評点結果	1-12
第2章 評価対象事業に係る資料	
1. 事業原簿	2-1
2. 分科会公開資料	2-2
参考資料1 分科会議事録	参考資料 1-1
参考資料2 評価の実施方法	参考資料 2-1

はじめに

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構において、「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業」の個別実証事業は、平成27年度に実施された行政事業レビューの結果を踏まえて、全件事後評価を実施することとなった。当該評価にあたっては、評価部が評価事務局として協力し、被評価案件ごとに当該技術等の外部専門家、有識者等によって構成される分科会を研究評価委員会の下に設置し、独立して評価を行うことが第47回研究評価委員会において承認されている。

本書は、「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」の個別テーマの事後評価に係る報告書であり、NEDO技術委員・技術委員会等規程第32条に基づき、研究評価委員会において設置された「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」個別テーマ／事後評価分科会において確定した評価結果を評価報告書としてとりまとめたものである。

平成31年2月

国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究評価委員会「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業
／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価分科会

審議経過

● 分科会（平成30年11月28日）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明

非公開セッション

6. 事業の詳細説明

公開セッション

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

「エネルギー消費効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／

インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実

証事業」

個別テーマ／事後評価分科会委員名簿

(平成30年11月現在)

	氏名	所属、役職
分科会長	かとう まさかず 加藤 政一	東京電機大学 工学部電気電子工学科 教授
分科会長 代理	さいとう ひろうみ 斎藤 浩海	東北大学 大学院工学研究科電気エネルギーシ ステム専攻 教授
委員	あき ひろひさ 安芸 裕久	筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学 域 准教授
	うえき やすし 植木 靖	独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究 所 主任研究員
	みつい ひろたか 三井 博隆	東京電力エナジーパートナー株式会社 E&G 事業 本部 副本部長

敬称略、五十音順

第1章 評価

この章では、分科会の総意である評価結果を枠内に掲載している。なお、枠の下の箇条書きは、評価委員の主な指摘事項を、参考として掲載したものである。

1. 総合評価

我が国の強みである電力品質向上技術の有効性をアジアの電力系統で実証し、この技術を海外に普及させようという本事業の意義はあった。また電力品質向上に関する技術力の高さを本実証事業により海外の電力会社等に示した点は、実施企業等に対する信頼の向上に大いに役立った。

しかし、相手国の電力品質に大きな影響を与える電源計画や、品質向上に対する必要性及び省エネ意識などが事前に十分調査できていなかったため、一部の技術については本実証終了後に事業が継続できない結果となった。また、実証事業を行うことの必要性が低下した中で、より高度なシステムを提案しているが、本当に相手国で必要なシステムであったかは疑問である。

今回のような問題への対策として NEDO 内でリスクマネジメントガイドラインが策定された点は良いことであるが、どの時点でどのような意思決定を行っていただければ今回の事態を避けることができたのか等について、実施者と共に事後解析を行うことが、策定されたガイドラインの実効性を高める上で重要である。また、日本の技術の海外展開の仕方を模索するという観点からは、新しいビジネスモデルを考案し、それを実証する方が挑戦的で良いのではないか。そのためには、技術中心の企業だけではなく、ビジネスモデルを考案・設計できる企業または機関が事業の実施者に加わるべきではないか。さら

に、海外事業では、急速な事業環境の変化も想定し、事業開始後であっても 180 度方向転換することも受容可能な、迅速かつ柔軟な評価・運営の仕組みへと見直す必要がある。

〈総合評価〉

- ・ 我が国の強みである電力品質向上技術の有効性をアジアの電力系統で実証し、それをもってこの技術の普及を海外に促そうという本事業の意義はあったと思う。また技術実証については目標が達成され、電力品質向上技術に関する分野の技術力の高さを海外の電力会社等に示した点は、我が国及び当該分野の企業に対する信頼の向上に大いに役立ったと思う。
- ・ 相手国の電源計画や省エネ意識など、電力品質に対して大きな影響を与える要因や電力品質向上に対する必要性を事前に十分に調査できていなかったのではないかとと思われる点が悔やまれる。そのため一部の技術については、本実証事業終了後の事業が継続できない結果に終わったことは残念であった。また想定外の MOU 修正協議等が発生し、その協議・交渉の間に本事業内容等の見直しをできたと思われるが、柔軟な対応を取れなかった。この点はプロジェクトマネジメントのあり方を根本的に見直す必要性を示しているように思う。
- ・ 当該国の状況が大きく変化した状況で、この実証事業を行うことの必要性はかなり低くなったと言わざるを得ない。実施者は、そのために、より高度なシステムを提案しており、それはそれで重要な成果を得ているが、本当に当該国で必要なシステムであったか疑問である。

- ・ 電力供給の信頼性が低く、品質も良くない地域において、高品質な電力を要求する工場に対して、合理的な電力供給を行う仕組みを開発、実施し、その効果を確認することができた。
- ・ 当該国の状況変化に柔軟に対応して、PJを見直す必要があったと思う。
- ・ 折角開発した技術、システムであり、他の国へ売り込めないか、継続的な調査が望まれる。
- ・ 今後大きな市場が見込まれるものの大きなリスクが懸念される実施国において、相手国政府および PLN と長期にわたって協議を続け、人的ネットワークの構築を図りながら、実証事業を実施し、終了後の機器の取り扱いまで行ったことは、事業マネジメントに関し、評価できる。
- ・ 技術面でも、確実に目標を達成しており、評価できる。
- ・ 実際には、経済的インセンティブやペナルティを与えて、電力ピーク削減を行ったことは、貴重なデータが得られたものと評価できる。
- ・ 他国において、電力供給信頼度の向上をサポートする機器の販売事業を展開するためには、供給信頼度が高い電力を必要とする事業・生活形態の醸成が必要であり、現地に根付いた粘り強い事業展開が必要であるが、成功すれば我が国に取ってのメリットは大きい。
- ・ 本実証事業は、電力供給の安定性を支える技術の海外での普及促進と現地人材の養成を通じて、相手国の電力事業の発展に資するものである。
- ・ 当実証事業の計画時には電力供給不足が懸念されており、本実証事業の計画立案は時宜を得たものであったが、電力供給見通し等の情報収集に課題が残った。
- ・ 本実証事業の実施により、技術・営業面のデータが得られ、関連する現地人材との関係が構築されたことは、今後、日本企業が当該技術をインドネシアで展開する際に、営業面でのサポートになるものと期待される。
- ・ 将来的にビジネス展開が可能なほど、採算性の面で競争力のある技術であったかは検討の余地が残った。

〈今後に対する提言〉

- ・ 文化の異なる海外の実証事業において起こり得る問題として、今回の事業で発生した長期間に亘る合意書 (MOU) 修正協議や資産譲渡に関する交渉を想定できておらず、そのため、このような問題の解決のための方針が明確ではなかったと思われる。この点は大変残念であった。今回のような問題の対策として、NEDO 内でリスクマネジメントガイドラインが策定された点は良いことであるが、今回の実証事業において、どの時点で、どのような意思決定を行っていけば、長期の協議や交渉を避けることができたのか、あるいは実証事業内容の見直しをした場合本事業はどのように進展して行ったのかということ、実施者と共に事後解析を行っておくことが、策定されたリスクマネジメントガイドラインの実効性を高める上で、重要であると思う。
- ・ 今回の実証事業では 5 つの技術を基盤として、二つのビジネスモデルの検証が行われた

が、それぞれが別個に独立して行われており、これでは一つの実証事業として一緒に実施している意義を感じられない。むしろ我が国の強みとなる技術の海外展開の仕方を模索するという観点から、この2つのビジネスモデルを組み合わせるとか、相手国の環境に適合させたモデルとか、新しいビジネスモデルを考案し、それを実証する方が挑戦的で良いのではないかと思う。そのためには、技術中心の企業だけではなく、ビジネスモデルを考案・設計できる企業または機関が事業の実施者に加わるべきではないかと思う。

- 本事業は、対象国の当初の系統状況を考えると非常に意義のあるプロジェクトであったが、プロジェクトが長期化する中、市場環境が変化に対応できたかという点については不十分と思われる点が見られる。海外事業においては、国内事業よりも政治的・経済的・法的リスクが高いことから、事業環境の変化が急速である場合を想定し、事業開始後であっても180度方向転換することも受容可能なプロジェクトの迅速かつ柔軟な評価・運営の仕組みへと見直す必要がある。
- 発展途上国での実証事業では、環境が大きく変化することがよくある。実証の目的が達成できないならば、事業の打ち切りも含めた柔軟な対応が重要である。
- 実証事業の計画立案、実施に伴うリスク回避、事業成果の普及可能性やビジネスモデルの妥当性等を検討するために必要な情報を十分に収集できるよう、事業立案・実施体制を整備・改善することが求められる。
- 事業環境の変化に対応しながら、実証事業を計画・実施できるよう、柔軟な事業立案・実施体制を整備していくことが求められる。
- エネルギー関連事業においては、エネルギーコストの急激な変化、また需給状況の急激な変化が起きることは当然の前提として事業計画を考えることが必須である。
- 変化を前提とした事業計画に対応するため、プロジェクトメンバーの入れ替えや計画の大胆な変更を可能とする評価・運営の仕組み、特に意思決定・変更を短時間で行えるマネジメント組織への見直しを期待する。
- 機器販売よりも、省エネや電力ピーク削減に関するコンサルティング業務を中心として展開することも検討すべきである。
- DSM：ニューメキシコ事業で行われたような行動経済学的視点からの事業性・効果に関する分析を行うなど、データの有効活用を期待する。

2. 各論

2. 1 事業の位置づけ・必要性について

電力システムがまだ十分高度ではない国に我が国の技術を適用して信頼性の高い電力供給を行い、ひいては当該国での産業誘致を可能にできるという点で本事業の目的は妥当である。文化の異なるアジア圏で、日本の強みである技術の有効性を実証し、その普及につなげる点も意義がある。

本事業では国営電力会社（PLN）を相手方に含むなど一般企業のみでの体制の構築は困難であり、NEDO が積極的に関与することが必要であった。インドネシア国内法や現地政府・関係機関との調整に際し、NEDO が一定の役割を果たしたと考えられる。

一方、実証対象地域の電力品質が急速に向上したため、技術導入の必要性が事業途中で低下した。相手国側から提供される情報を過信せず、日本側の関係機関からの情報も活用し、多面的に事業の実施可能性を評価するべきであった。加えて実施中においても、スケジュールが大きく遅延する間に生じた状況変化にあたっては、実施の可否も含めて再度検討すべきではなかったか。

〈肯定的意見〉

- ・ 日本の技術を、電力システムが十分でない国に適用して、高信頼な電力供給を実施できる、ひいては、当該国での産業誘致を可能にできるという点で事業の目的は妥当である。
- ・ 文化の異なるアジア圏で、我が国の強みである電力品質向上技術の有効性を実証し、その普及につなげようという点は意義があると思う。
- ・ また、国営電力（PLN）を巻き込まなければならないことから、一般企業だけでは体制の構築は困難で、NEDO が積極的に関与することは必要である。
- ・ インドネシア国内法・規制や、実証事業の実施に必要となった現地政府・関係機関との調整に際し、協力実績を持つ NEDO が一定の役割を果たしたものと考えられる。
- ・ 我が国の技術を海外の社会インフラである電力システムに普及させることをねらいとした事業であるので、実証対象国の電気事業者や政府から信用を得て進めるためには、NEDO が関与する意義はあると思う。
- ・ 両国の閣僚級委員会により合意された国家レベルの事業であり、NEDO が関与・マネジメントすることは必要。
- ・ 実施国の事情を考慮すると、事業リスクが非常に高く、最初から民間企業のみで事業参入することは必ずしも容易ではない。また、NEDO が関与することで事業実施に関して獲得した知見を我が国で水平展開しやすくなる。
- ・ NEDO の関与により、実施国における我が国のプレゼンスの向上を図ることができ、事業展開が有利になると考えられる。
- ・ 実証事業の提案にあたっては、系統信頼度の低いインドネシアにおいて本事業を展開する意義は大きかった。また地元電力会社との関係などにおいて NEDO が関与することがプロジェクト組成に寄与したものとする。
- ・ 本実証事業は、電力供給の安定性を支える日本の技術の海外展開を促進するだけでなく、

現地人材の養成等も通じて相手国の電力事業の発展に資するものである。

- Jawa-Bali 系統の需給データは、当実証事業の計画時期に電力供給不足が懸念されていたことを示唆する。本実証事業の計画立案時期は、自動車生産台数が急速に伸びた時期にあたる。実証事業を実施したスルヤチプタ工業団地には、自動車関係企業が多く入居しており、電力の安定供給が進出企業から求められていたことが想像される。

〈改善すべき点〉

- 当該国との交渉により、スケジュールが大きく伸びてしまった。この結果、当該国の電力供給の状況に大きな変化が生じた。スケジュールが大きく伸びた場合、実施の可否も含めて再度検討すべきではなかったか。
- 2012年の供給可能電力の増加は、2011年のFS段階までに、大雑把に把握できたと想像される。インドネシア（相手国政府）側から提供される情報を過信せず、日本側の情報源（政府、関係機関、開発コンサル会社等）も活用し、多面的に事業の実施可能性を評価することができた。
- スケジュール遅延している間に、電力供給の信頼性が大きく向上したということであるが、これは急に実現するものでなく、発電設備の開発が事前に計画されていたことによる。このような状況の把握が十分であったか疑問である。発展途上国のプロジェクト（PJ）ではこのような外部環境についても十分調査しておく必要があると思う。
- 本事業の開始時点では実証対象地域の電力品質は低かったが、事業開始後、対象地域の電力会社により供給品質が急速に向上し、その結果、本事業の技術導入の必要性が低下した。この結果は、FS調査において事業実施対象国の電力設備計画や動向の情報収集が不十分のためと考えられ、また事業開始後も継続的に対象国や電力会社の動向をウォッチしておく必要があったと思われる。海外で事業を行う場合は、この相手側の動向を注視し続ける役割をNEDOが担当するような体制を整える必要があると思う。
- 停電を減らす技術や電圧低下を防ぐ技術は電化された社会において大変重要である。しかし、省エネ・新エネ技術の普及やエネルギー需給の緩和という観点からは、これらの電力品質向上技術は間接的に効果を与える技術と捉えられるので、その普及をねらった対象国での認知度が大きくはなかったのではないかと感じられる。むしろ対象国等の海外の事情に合わせて、省エネや新エネ技術等の普及に直接的な効果をもたらすシステムを前面に立て、それに付随する形で、本実証で扱った電力品質向上技術を普及させるというアプローチもあるのではないかと思う。
- すでに東南アジアでは、電力を含め、様々なインフラ事業について、企業が挑戦してきた例もあり、それらとの対比がなされていない。

2. 2 実証事業マネジメントについて

インドネシア側との協議に2年を要したものの、NEDOの関与もあって相手国との困難な協議をまとめ、実証事業を実施に移すことができた。政府機関及び電力会社とステアリングコミッティを多数回開催し、実施者及び電力会社とワークショップによる意見交換をするなど、本実証を通じて人的関係も構築された。事業終了まで協力関係を維持し、終了後の設備の活用についても、我が国に不利益が生じない形で合意に至ることができたことも評価できる。

一方、スケジュール遅延と相手国における状況変化の影響は非常に大きく、当初の目標をそのまま達成しようとすることは果たして妥当であったのか疑問であり、一部テーマの見直しも検討するべきであったと考える。また、相手国のキーパーソンとの信頼関係の構築は事業ごとの個別対応では不十分であり、NEDOには相手国との継続的かつ組織的な関係構築に人的資源を投資することを期待する。

〈肯定的意見〉

- ・ インドネシア側との協議に2年を要したものの、NEDOの関与もあって相手国との困難な協議をまとめ、実証事業を実施に移すことができたことは評価できる。
- ・ 対象国の政府機関および電力会社とステアリングコミッティを多数回開催して対象国関係者との連携を図り、また配電自動化システムについては実施者と対象国電力会社のマネージャらとワークショップによる意見交換をするなど、本実証を通じて人的関係が構築された点は良かったと思う。今後の実証事業や我が国の産業界の海外展開に、今回の事業で構築された人的関係が有効に活用されることを期待する。
- ・ 高信頼な電力を必要とする産業誘致という目的に見合った目標を設定している。当該国の都合によるスケジュール遅延に対しても、当初の目的を達成するような進捗管理が実施できている。
- ・ 粘り強く交渉や協議を続け、事業終了まで協力関係を維持できた。また、事業終了後の設備の活用についても、我が国に不利益が生じない形で合意に至ることができた。
- ・ ワorkshopを開催したことは、PLNや実施国とのコネクションの構築について有益だった。

〈改善すべき点〉

- ・ スケジュール遅延と当該国における状況変化の影響は非常に大きく、当初の目標をそのまま達成することは妥当であったか？一部テーマの見直しも考えるべきであったと考える。
- ・ 急激な事業環境変化に柔軟に対応できるプロジェクトの評価、計画変更の仕組みが必要。交渉の長期化を避けるためにも、相手方のキーパーソンとの信頼関係の構築については、プロジェクトごとの個別対応では不十分。推進者としてのNEDOには相手国との継続的かつ組織的な関係構築に人的資源を投資することを期待。
- ・ スケジュール遅延している間に、電力供給の信頼性が大きく向上し、折角の成果も、当

該国にとっての解決策に必ずしもならなくなっている。状況変化に見合った目標の見直しをすべきであったと思われる。もちろん、すでにプロジェクトが進行している段階でこのような大きな見直しは困難であろうが、マイナーな、小規模な変更は可能であったと思われる。開発途上国のPJではこのような外部環境の急激な変化に対して、機敏に対応する体制が必要であったと思う。

- インドネシア政府との協議、その間に生じた事業環境の変化（電力供給ひっ迫の解消や電気料金の上昇）に柔軟に対応して、実証事業を実施する必要があった。
- 簡易型の工場エネルギー管理システム（FEMS）の実証開始に際して、インドネシア電波法令認証の取得が必要になることが判明している。実証事業の実施に制約となりそうな条件を事前に把握できるよう、より慎重なFSが求められた。
- 開発途上国との事業には、先進国との事業では想定されないようなリスクへの対応も求められることを想定して、柔軟な実施体制の確立に努めることができた。

2. 3 実証事業成果について

配電自動化システム (DAS)、高品質電力供給システム (HQPS)、需要側マネジメント (DSM)、工場エネルギー管理システム (FEMS) 及び ICT プラットフォームの 5 つの技術実証について、いずれも目標を達成している。これは我が国の当該分野の技術力の高さを相手国の電力会社等に示すものであり、実施企業等に対する信頼の向上に役立っている。また、これらの技術は我が国においても十分必要性があるものであり、FEMS については国内向けの一つのガイドラインにもなったと考える。

一方、高度な需給調整機能やクラウド環境の適用などは相手国の実情を考えるとかなり高価であり、オーバースペックだったのではないかと考える。

本実証事業を通じて新しいビジネスモデルを考えることができなかつたかという点も課題である。本事業は 5 つの技術が個別の実証を行っており、それらが有機的に結びついた実証事業には見えない。技術的な融合は難しいとしても、ビジネスモデルという観点からは、5 つの技術を結び付けた新しいモデルを考案し、それを実証するというアプローチもあり得たのではないかと考える。

〈肯定的意見〉

- ・ 配電自動化システム DAS、高品質電力供給システム HQPS、DSM と FEMS、ICT プラットフォームのそれぞれの技術実証については、いずれも目標を達成している。この点は我が国の当該分野の技術力の高さを対象国の電力会社等に示すことになっており、我が国および当該分野の企業に対する信頼の向上に役立っていると思う。
- ・ このような技術は発展途上国ではなく、我が国においても十分必要性があり、今回のプロジェクトの目標とは外れるが、国内向けの FEMS についての一つのガイドラインにもなったと考える。
- ・ DAS の導入による供給信頼性の向上、FEMS による電力使用の見える化など、当該国のみならず、多くの国で適用可能な成果を達成している。
- ・ DAS の技術実証については、対象電力会社のマネージャらとワークショップによる意見交換を行っており、我が国の DAS 技術の海外展開に有用な情報を収集できている点は評価できる。
- ・ FEMS は、工場でのエネルギー消費のモニタリングを可能にし、工場の省エネや生産性の改善に資するものである。ユーザーサイドから見ると、費用対効果の評価が容易で、有益な技術と考えられる。
- ・ 技術的な検証は、期待通りの成果を得られている。この成果は、今後、日本企業が当該技術をインドネシアで展開する際に、営業面でのサポートになるものと思われる。
- ・ 技術検証という観点では当初の目的は達成されたと考える。
- ・ 技術的な目的は達成された。

〈改善すべき点〉

- ・ DSM のような高度な需給調整機能やクラウド環境の適用など、当該国の実情を考えると

とかなり高価で、オーバースペックだったのではないかと。もう少し、地に足の着いた安価な簡易な方策を適用すべきではなかったか？ 先進的な技術の適用というのにも必要であるが、相手国のニーズ、レベルも十分に考えて PJ の計画をすべきであったと思われる。

- **HQPS と DSM のビジネス実証**については、実証地域の需給状況の改善等により当初想定していたビジネスモデルが成立しなくなった点は残念である。この点については対象国の需給状況に関する事前の調査とそれに基づいた予測が不十分であったと思われるが、もう一つの課題はこの実証事業を通じて新しいビジネスモデルを考えてみる事ができなかったかという点である。本実証事業では、**DAS、HQPS、DSM、FEMS、ICT**プラットフォームの5つの技術について導入が検討されているが、それぞれが個別の実証事業を行っているようで、5つの技術が有機的に結びついた一つの実証事業のようには見えない。技術的な融合は難しいとしても、ビジネスモデルという観点からは、5つの技術を結び付けた新しいビジネスモデルを考案し、それを実証するというアプローチもあったのではないかとと思われる。
- 実証事業から、ビジネス化は決して容易でないことが確認された。想定外の事業環境の変化にその原因を求めがちであるが、もともとの経済性の良し悪しについて疑問が全くないわけでない。今後は、経済性の観点からも、より慎重な事前評価が行われることが望ましい。
- そもそも、既に有する製品を使用するのだから正常に動作するのは当然であり、そう考えると、成果としては、事業展開に資する知見が得られたかという視点で考えるべき。
DAS：海外進出を図るにあたり、国際電気標準会議（IEC）準拠を事前に行っても良かったのではないかと。
DSM：**FEMS**（見える化）と**DSM**（デマンドレスポンス（DR）、電力ピーク削減）との関係の整理をして頂きたい。一般的に「見える化」は省エネのためのツールであり、電力ピーク削減は生産工程や作業時間のシフトによって達成されるものではないかと。
概要説明資料 p.76 に記載している CO2 削減の計算に関する記述では、電力ピーク削減と省エネとが混同されているように受け取られかねず、誤解を招くため、より詳細に記述すべきである。

2. 4 事業成果の普及可能性

DAS および簡易型 FEMS については技術的に市場ニーズを満たしたものになっている。特に DAS では普及体制の枠組みは整っており、電力会社がどのくらいの経済的メリットを得られるのか明確に提示できれば、普及が期待できる。

その他については、相手国の状況が大きく変化したため事業化の可能性は薄いと言わざるを得ない。今後、発展途上国においては今回のように環境が大きくかつ急速に変化する可能性が高いので、柔軟に計画の見直しを行う必要がある。

電力の品質だけを商品とするビジネスは継続的な事業としては難しく、蓄電池や分散型電源など有効電力供給と絡めた普及策を始めから考えた方が良かったのではないか。

インドネシアでは事業性が低かったとしても、東南アジアにはベトナムをはじめこのような技術、システムを必要としている国は多い。それらの国の市場調査を行い、折角の技術が無駄にしないことが望まれる。

〈肯定的意見〉

- DAS および簡易型 FEMS (見える化) については、技術的には、市場ニーズを満たしたものになっていると思われる。
- DAS については、普及体制の枠組みは整っているようなので、競合システムよりも高機能な分、どのくらいの経済的メリットを電力会社が得られるのかを明確に提示できれば、普及が期待できると思う。
- DAS : 競合他国との分析がなされている。
- DSM については、対象国の省エネ意識の低さや DSM への関心の薄さの中で実証を行い、我が国との違いを明らかにできた点は、DSM 技術の今後の海外展開にとって重要な知見が得られたのではないかと思う。また副次的ではあるが、DSM に利用した ICT インフラの工業団地への利用可能性が明らかになり、他の工業団地への展開が期待される。
- HQPS : 離島マイクログリッドや再生可能エネルギーとの組み合わせは良い視点だと思う。
- インドネシアだけでなく、他の開発途上国でも同様なニーズがあるものと推察される。実施企業は、東南アジアにも拠点を有しており、必要な普及体制を構築できるものと期待される。

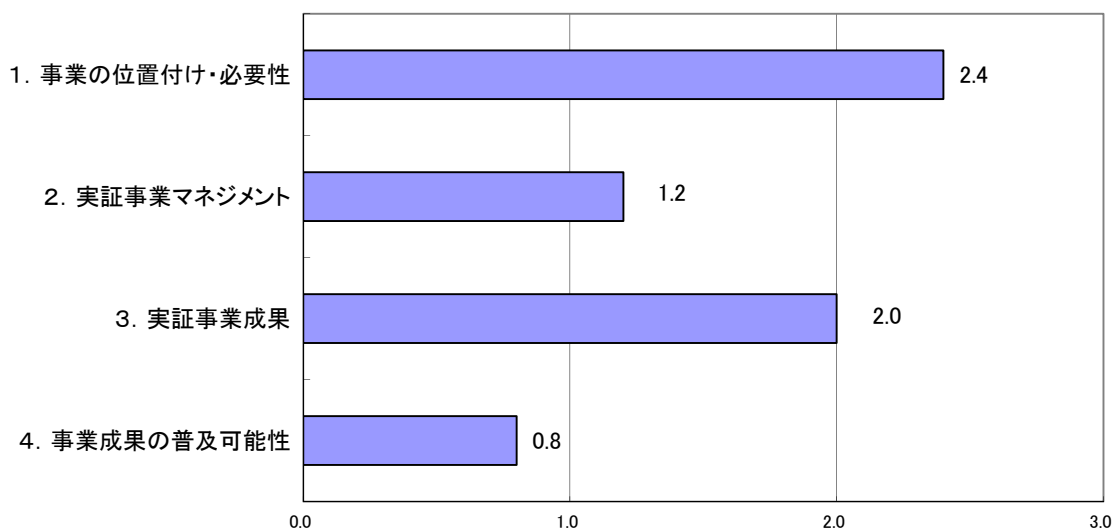
〈改善すべき点〉

- 市場ニーズを満たしていても、価格の点で許容できるのか、また、DAS は簡易型のものであるということであったが、競合するであろうヨーロッパの簡易型 DAS と比較して、価格競争力があるかは疑問である。当該国の市場調査がさらに必要である。当該国の状況が大きく変化したため、DAS および簡易型 FEMS を除いては事業化の可能性は薄いと言わざるを得ない。今後、発展途上国においては環境が大きく、かつ急速に変化する可能性が高いので、柔軟に計画の見直しをする必要がある。また、インドネシアにおいては事業性が低いと思われるが、ベトナムをはじめとして、

東南アジアにおいてはこのような技術、システムを必要としている国は多いのではないかと？それらの国の市場調査を行い、折角の技術が無駄にしないことが望まれる。

- **HQPS** については、普及方策の具体性が乏しいと感じられる。特に対象国の通常電気料金が 2013 年頃から急激に上昇していることから **HQPS** 事業がいずれ困難になるであろうと早期に予測できていれば、実証事業終了後の **HQPS** 普及方策を抜本的かつ具体的に見直せたのではないかと思う。また今回の実証の結果から、電力の品質（電圧維持・無効電力供給）だけを商品とするビジネスは継続的な事業としては難しく、中期の普及策で示されているように、やはり蓄電池や分散型電源など有効電力供給と絡めて電力品質向上技術の普及を考えた方が良かったのではないかと思う。
- **HQPS**：離島マイクログリッドでは他国で先行事例が多く、差別化や優位性が不透明。
- **DSM** については、対象国の省エネ意識をどこまで事前に調査できていたのか疑問が残る。**DSM** の効果は、社会の電化の度合いや国民性、ライフスタイルなどに左右されると思うので、工業団地に特化した **DSM** といえども、実証に使用した **DSM** が対象国の電力消費者の意識に基づいて設計がなされていたのかという点を見直してみる必要があるのではないかと思う。
- **DSM**：見える化については、従来から **Energy Service Company (ESCO)** 事業が広く知られており、競合他社は多いのではないかと。それらとの対比がなく、差別化が図られているか不明。
- **DSM**：電力ピーク削減について、「精度よく運用するためには、コミットメント入札が有効」とのことであるが、多数の需要家をアグリゲートしてポートフォリオを組んでピーク削減を実施する事業形態もあり得るのではないかと。需要家の視点からは、ペナルティが発生する方式にこだわらない方が参加しやすい（本事業では、需要家にとってのインセンティブは、電力削減に対する経済インセンティブのみを想定していることから、電力ピーク削減がなされることによる電力供給信頼度向上は、需要家にとってメリットではない）。本事業の顧客が、電力会社、需要家のいずれであるのかを明確にするべきであろう。
- 相手国政府の開発計画やインフラ整備等、コストや採算性に影響する当該技術以外の要素についての情報を、十分に収集できる体制の構築が求められた。
- プロジェクトの中に、実証後の出口戦略を見据えた営業活動を推進する組織が必要。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		A	A	B	B	B
1. 事業の位置付け・必要性について	2.4	A	A	B	B	B
2. 実証事業マネジメントについて	1.2	B	C	C	C	C
3. 実証事業成果について	2.0	B	B	B	B	B
4. 事業成果の普及可能性	0.8	C	C	C	C	D

(注) 素点：各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 とし事務局が数値に換算し算出。

〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性について	3. 実証事業成果について
・非常に重要 →A	・非常によい →A
・重要 →B	・よい →B
・概ね妥当 →C	・概ね妥当 →C
・妥当性がない、又は失われた →D	・妥当とはいえない →D
2. 実証事業マネジメントについて	4. 事業成果の普及可能性
・非常によい →A	・明確 →A
・よい →B	・妥当 →B
・概ね適切 →C	・概ね妥当 →C
・適切とはいえない →D	・見通しが不明 →D

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 事業原簿

次ページより、当該事業の事業原簿を示す。

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業/インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」

事業原簿

担当部	国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 スマートコミュニティ部
-----	--

—目次—

本紙	I - 3
用語集	I -13

	最終更新日	平成30年11月26日	
事業名	エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業		
実証テーマ名	インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業	プロジェクト番号	P93050
担当推進部／PM、PTメンバー	スマートコミュニティ部 プロジェクトマネージャ楠瀬統括、サブプロジェクトマネージャ赤岩主査 国際部 黒田主査、他		

1. 事業の概要

(1) 概要	<p>インドネシアは内需拡大を追い風に経済成長を持続しており、エネルギー消費の伸びが顕著である。大規模な発電所の建設計画も立てられているが、計画遅延も発生しており、今後も電力需給の逼迫が懸念される。こうした中、送変電システムの余力不足・メンテナンス不備等にも起因して、停電、電圧降下等の電力品質劣化により、工場に多大な損害を与えており、今後の工業団地の発展に向け、電力の安定供給・品質改善が課題となっている。本実証事業では、インドネシア・ジャカルタ近郊の工業団地において、これらの課題を解決するスマートコミュニティ技術導入の効果を実証しその普及推進の検証を行うことを目的とし、平成24年度から平成30年度にかけて、実証を行った。</p> <p>同時に本実証事業は単に技術実証をおこなうものではなく、導入技術の事業性を検討するビジネス実証である。経済成長の著しいASEAN諸国において、電力及びICTの融合により実現されるスマートコミュニティ事業の展開を目指し、インフラ関連の市場ポテンシャルが高いインドネシアを第1ターゲットにエネルギー密度の高い工業団地に着目してビジネスモデルの検証を行った。また日本の技術/製品の優位性を生かしたパッケージ型インフラ輸出の継続的な展開を目指すものであるが、事業環境の不明な国での新規事業開拓に際し、特に国家の基幹インフラである電力事業に関わるビジネス実証においてはG-G間交渉が不可欠なため、NEDO実証事業を活用して実施したものである。</p>
(2) 目標	<p>電力の安定供給・品質改善等の課題解決に向け、以下の3項目を柱とするスマートコミュニティ技術を現地工業団地に導入し、その効果を実証するとともに普及推進の可能性を検証した。</p> <p><u>1. 電力品質の安定化技術</u> 配電自動化システムおよび電圧安定化装置を導入し、停電時間短縮、電圧安定化等の導入効果、他国の配電自動化との比較等を検証した。また、大容量UPSによる高品質電力供給システムを導入し、停電・瞬低被害の低減等の導入効果、本ビジネスモデルにおける収支等を検証した。</p> <p><u>2. エネルギーマネジメントシステム導入による省エネ</u> ICT技術を利用して動的な制御を行うDSMシステムを導入して、その電力需要抑制効果、事業モデルを検証した。また、需要家側でDSM要求の需要抑制を支援し、省エネを推進するツールとしてFEMSを導入し、その効果、ビジネスモデルを検証した。</p> <p><u>3. 上記1～2の基盤となるICTプラットフォーム</u> ICTプラットフォームは、1、2を実現するための共通基盤として、広域および工業団地内にまたがる高品質な通信インフラ、および、各種サーバ機能等を搭載するクラウド基盤を提供し、1、2に対する共通基盤としての妥当性等について検証した。また、これらのICTプラットフォームを有効活用した通信、業務アプリケーション提供等の可能性についても検証した。</p> <p>また事業の継続およびパッケージ型のインフラ輸出の展開のためには、現地に根差した運営母体が不可欠である。世界的な需要減退、円高進行など日本の輸出企業を取り巻く環境は厳しさを増しており、これまでのような物売りではなく現地事業者と共に歩く事業展開が求められる。よって母体となるJVC設立の調査を行い、各連携企業間における業務分担及び契約条件を具</p>

体化し、ビジネスモデル毎の収益性を検証した。更に普及戦略の調査・検討を踏まえ、JVC として最適なコスト、運営体制、収益性を総合的に検証した。

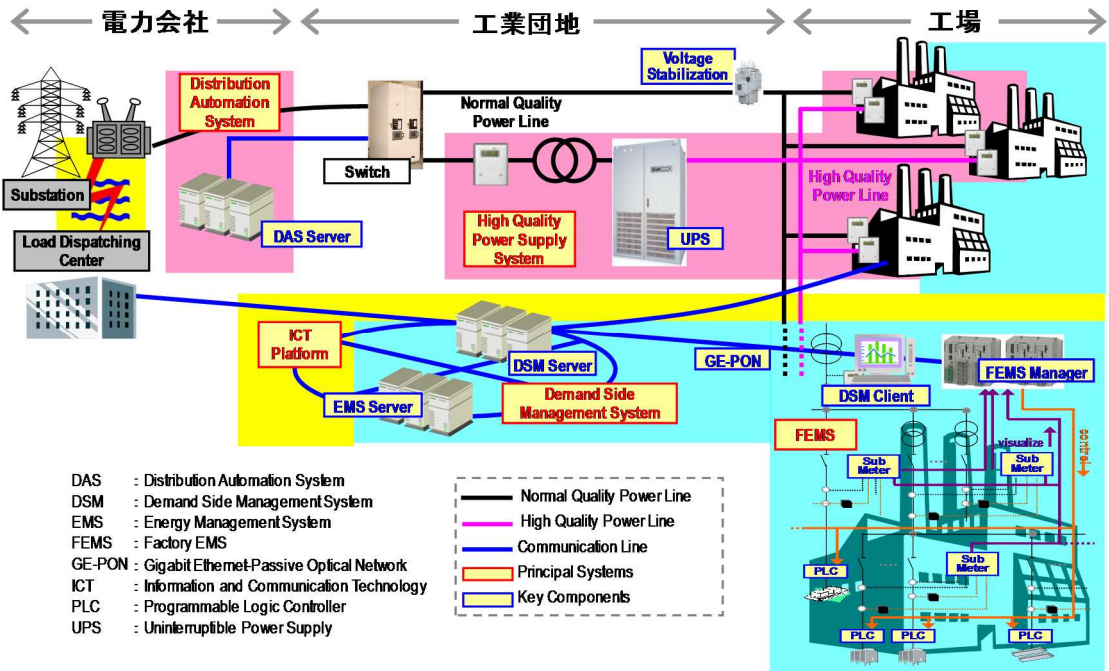


図1 導入システム構成

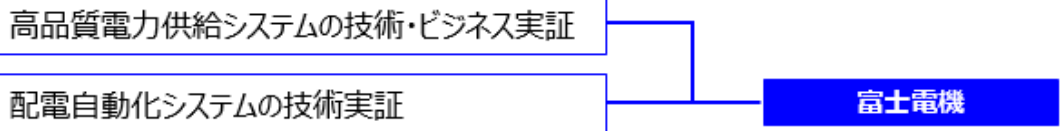
本実証事業の全体工程と実施項目、役割分担を以下に示す。

表1 全体工程

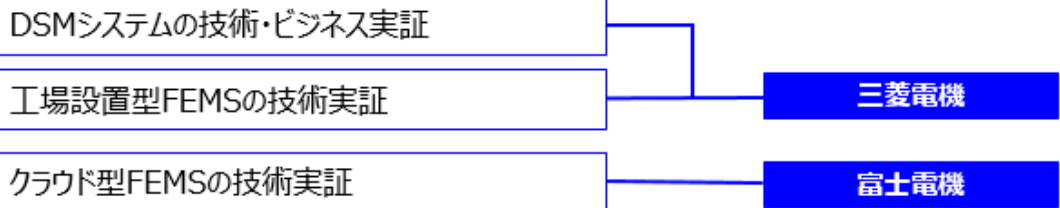


4つの主要項目には、DAS、HQPS、DSMが含まれる。

①電力品質の安定化技術



②工業団地エネルギー管理



③上記②の基盤となるICTプラットフォームの構築



④現地JVC設立調査



図2 実施項目と役割分担

(3) 内容計画

(4) 予算
(単位: 百万円)

契約種類:
(委託)

(5) 実施体制

会計・勘定	H24fy	H25fy	H26fy	H27fy	H28fy	H29fy	H30fy	総額
総予算額	317.9	592.9	1238.7	642.0	1275.1	611.3	71.8	4748.6
MOU 締結先	エネルギー・鉱物資源省							
委託先	住商機電貿易、住友商事、富士電機、三菱電機、NTT コミュニケーションズ							
実施サイト企業	国営電力公社(PLN)							

2. 事業の成果

実証事業の成果・達成状況を以下に示す。まず本実証で導入した技術について以下に示す。

DAS について

- ・ SCADA システムの PLN スタandardに準拠した配電自動化システム(DAS)を PLN カラワン営業所に導入した。
- ・ 複数のベンダの RTU と相互運用性試験も行き、フィールドの RTU と国際標準プロトコルで接続してシステム運用を行えることを実証した。
- ・ 簡単操作での設備 DB のメンテナンス機能の提供により、PLN で容易に機器増設や監視エリアの拡張を行えることを実証した。

また、本実証で得られた成果を以下に示す。

- ・ 2011 年～2017 年のスルヤチプタ工業団地の停電実績の情報より、スルヤチプタ地域の現状の供給信頼度について解析を行った。
- ・ 同様条件にて DAS を導入していた場合の供給信頼度改善の試算を行い、SAIDIについては大幅な改善を行えること机上で検証した。

表2 DAS の目標、成果、達成度

	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目1. 配電自動化システムの技術実証	配電システムを監視制御する SCADA機能をベースとし、高度な事故復旧機能と柔軟なデータメンテナンス機能を持つ配電自動化システム(DAS)を構築する。 導入後、事故発生時の停電時間の短縮への貢献および日々拡大する配電システムへのメンテナンス性について評価する。	インドネシアの配電システムに適合する事故復旧処理やデータメンテナンスの機能を持ち、国際標準インターフェイスを実装するシステムを構築し、複数ベンダとの接続可能な事を確認した。 実環境にて配電システムの運用を実施。配電システムの拡張に対するデータメンテナンスはPLNで容易に更新でき、システムの有効性を確認した。	○	無し

HQPS について

- ・ 20kV 高圧配電システムの中に電力品質安定装置を設置し、無停電かつ安定した電圧の高品質電力を複数工場にシリング的に供給して、急な停電による被害を回避するシステムを構築した。
- ・ 実証参加工場の協力により、電力品質改善に有効であることを実証した。

本実証で得られた成果は以下の通りである。

- ・ 2017/2/25～2018/2/20 間、電力システムで 14 回の電圧低下が発生した。その中に 7 回は高速 VCB、可変速モータやコンピュータなど工場の重要施設に影響を与うる深刻レベルであった。これに対し、HQPS の導入により、実証に参加している工場の重要設備を深刻の電力システム電圧低下から保護できた。
- ・ 7 回の深刻レベルの瞬低により生産設備が停止・故障した場合、3 顧客合計でおよそ 7,000 万円の直接経済損失リスクを回避できたと言える。
- ・ 本実証で、従来型の個々の工場での UPS 設置方式と異なって、高圧系統内一括的な高品質電力供給サービスを複数工場に提供し、各工場での UPS 設備投資無でも高品質電力(HQPS)を享受できるシェア型サービスモデルが実行可能であることを示せた。

以下、達成状況を表にまとめたものを示す。

表3 HQPS の目標、成果、達成度

	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目2. 高品質電力供給システムの技術実証	PLN配電系統と需要家間に電力品質安定装置を設置し、安定した電圧の高品質電力を専用線にて複数工場に供給するシステムを構築。停電、瞬時電圧低下等、系統電圧動揺時には、装置内のバッテリーにより無停電かつ安定的に電力供給し、需要家の被害を回避する。実証運転により、電力品質改善の有効性を実証する。	・スケジュール通り設備を導入し3工場に対して約1年間実証運転を実施。 ・実証運転期間に複数回発生した需要家機器に影響を及ぼす恐れのある瞬時電圧低下全てに対して、電力品質に影響のないレベルに改善できた。 ・これにより、約7千万円の需要家被害リスクを回避できたものと試算する。	◎	なし。
項目3. 高品質電力供給システムのビジネス実証	収支バランスと料金回収実効性を検証する。さらに、事業展開の実現性を検証する。	・PLNと参加工場とで本システムに対する実電力契約を結び、工場の使用電力量に応じて課金するHQPSの料金回収方式が実行可能である事が分かった。 ・一方、収支バランスにおいては、現地法令上、電力価格上限設定があり、現在の電力価格では収益の確保が難しいことが分かった。 ・さらに、事業展開の実現性を検証できた。	○	・当システムのニーズがある地域は存在するが、現在の電力料金では収益確保が難しいことから、政府・電力会社主導の電力価格体系の整備が課題である。

DSM について

- ・ ネガワットの収集状況に応じてインセンティブ単価を柔軟に設定可能とする新たな DSM を導入した。
- ・ 実際の工業団地においてインセンティブ／ペナルティを設定し、DSM を運用した。
- ・ FEMS による電力の見える化を DSM システムに導入した。

DSM による達成事項は以下のとおりである。以下では FEMS と併せてその成果を示す。

- ・ インセンティブ単価のアップに応じて入札が活性化していることを確認できた。これによりインセンティブ単価の増減により電力需要を抑制する効果があることが分かった。
- ・ 電力削減確度を工場毎に収集することにより当該工場の入札精度に傾向があることを確認できた。これにより事業化する場合には、アグリゲータが各工場の傾向を踏まえた工業団地全体の電力削減量を予想し、最適なインセンティブ単価、ペナルティ単価を設定し、これを繰り返し精度の向上を図ることができることを実証した。
- ・ FEMS を用いた見える化を実現し DSM と連動できることを確認した。見える化を導入すると DSM の入札が活性化することが分かった。

表4 DSMの目標、成果、達成度

	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目4. DSMの技術検証	DSMの制度仕様、技術仕様を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、参加工場の協力により、電力需給バランス予測に基づく電力削減要求、募集、実施のシーケンスが有効に動作することを実証する。	・従来のDSM(2011年試行)の課題を解決し、新しいDSMアプリケーションを開発、実際の工業団地で使用し、シーケンス通りに正常に動作することを確認した。	○	なし
項目5. DSMのビジネス検証	①計画停電を抑制する需要家側の使用電力量削減施策として有効に動作する。 ②電力削減に応じ、インセンティブを得ることができ、それを電気料金に反映する。	・インセンティブ額を増加すると、電力削減量(入札値)が増加することを確認した(目標①)。 ・DSMシステムを精度よく運用するためには、コミットメント入札が有効であることが判った(目標①)。 ・PLNと各工場にてサービス合意書を締結し、通常の電気料金の他、インセンティブ、ペナルティについても、收受することが出来た(目標②)。	○	実証運転期間では需給状況が改善されていたことから、需給ひっ迫状況を模擬しての実証にとどまった。実際に需給ひっ迫した際のPLNと各工場のDSMシステム運用状況を確認したい(目標①)

表5 FEMSの目標、成果、達成度

	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目6. 工場設置型FEMSの技術検証	工場設置型FEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、工場内の電力使用量の見える化を実現する。	・工場設置型FEMSの導入により、電力見える化を実現した。デマンド監視、警報の発報などが可能になった。 ・電力使用量の推移・変動、装置個別、生産原単位、生産状況の見える化を実現した。	○	なし
項目7. クラウドFEMSの技術的検証	クラウドFEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、工場内の電力使用量見える化し、電力使用量分析を効率よく実施できることを実証する。	・クラウドFEMSの技術仕様を策定し、実環境での動作を確認した。	○	なし
項目8. エネルギー計測ツールの技術検証	工場の総電力使用量を低コストで見える化する。	・最小限の設備で容易に電力の見える化が実現できた。 ・無線でのデータ収集に必要な、インドネシアの電波法認証取得を取得することにより、インドネシア固有の知見を得た。	○	なし
項目9. DSMとFEMSを支えるICTプラットフォームの技術検証	DSM及びクラウド型FEMSを通信ネットワークを介して利用するクラウド基盤(ICTプラットフォーム)上に構成し、その有効性を検証する。	・DSM及びクラウド型FEMSを通信ネットワークを介して利用するICTプラットフォームを構築できた。 ・また、それらアプリケーションに必要な性能及び品質について有効性を検証することができた。	○	なし

次に、DSM及びFEMSによる省エネ効果の試算結果を以下に示す。(注:以下は暫定値である)

DSM 導入による CO₂ 排出量の削減効果

Java Bali 系統における発電容量 32.5GW(2017 年)のうち約 40%が工業用途と考えると、産業用電力は 13GW である。一方、DSM による削減電力量はモデル工業団地当たり約 800MWh/年と推定(※)される。これより、Java Bali 系統における年間電力量の削減効果は、

$$800\text{MWh} \times 13\text{GW} / 155\text{MW} \doteq 67.1\text{GWh} \text{ と推算される。}$$

但し、以下の条件にしたがう。

※1工業団地における DSM モデル

(a) 工業団地契約電力総計 (MW)	155MW
(b) DSM 契約締結している工場の割合 (%)	80%
(c) 契約電力に対するピーク電力の比率 (%)	90%
(d) ピーク電力に対する平均電力削減率 (%)	15%
(e) 月間の電力削減実行頻度	1 回/月
(f) 電力削減時間幅	4

10 年間合計では毎年一定比率で電力使用量が5%増加と仮定する。10 年間の合計省エネ効果は、 $67.1\text{GWh} \times (1.05^{10}-1)/(1.05-1) = \text{約 } 844\text{GWh}$ となる。

CO₂ 排出量の削減効果としては、kWh あたりの CO₂ 削減量を 0.891kg-CO₂/kWh とすると、 $844\text{GWh} \times 0.891\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 752\text{kt-CO}_2$ となる。

以上は DSM によるものである。その他の成果として、以下があげられる。

利用頻度向上施策

見える化の方法がない工場は入札数が極端に低いことから、DSM システムを運用するには何がしかの見える化システムとの連携をすることにより活性化されることが分かる。また、見える化システムのうち、FEMS を積極的に活用している工場は入札数も多いことが分かる。

これらより、DSM システムを利用するためには、見える化システムの導入と積極的活用が必須であることが分かる。

3. 実証成果の普及可能性

本実証事業の成果を踏まえて、普及可能性を検討した。その考察内容を以下に示す。

DAS について

- ・ 実証用 DAS は、広範囲の配電システムを監視する設計容量を持つため、監視エリアの拡張を推進することにより DAS の機能理解と認知度向上を図る。(実証事業の 100 倍以上の監視エリアへ拡張可能)
- ・ また、監視エリアの拡張にて更なる PLN の運用ニーズを引き出し、機能増強提案とバージョン UP 見積りを行うことにより、日本同様の『機能改造(バージョン UP)ビジネスモデル』が実現可能かを模索する。
- ・ PLN では他国 SCADA を既に導入して変電所のリモートコントロール化を進めている。但し、現状導入されている SCADA は機器の監視制御のみを行っており、配電システムの充停電表示や事故復旧等の高度な機能を実装していない。また、既存 SCADA は経年劣化により更新時期を迎えるシステムも多い。

- このため、監視エリア拡張(保守サービス)を通じて DAS の差別化を訴求し、他国 SCADA との競争において価格のみの競争とならないよう DAS の技術的優位性を確立する。

HQPS について

- 対象地域における PLN 電力供給品質が向上した。2010 年では 3.2 時間(5 回)／年停電が発生していたが、2015～2017 年では 1 時間未満(1 回未満)／年となり、PLN 電力供給品質の改善が顕著である。
- 電力品質の低い地域かつ電力品質向上のニーズが高い工場が集まった地域(工業団地など)では、HQPS 展開の可能性はある。
- PLN に今後の中長期の設備投資計画を踏まえ、今後長期に渡り電力品質が悪くサービス向上が困難な地域を提示いただくよう働きかける。
- 該当地域での工業団地の状況、立地する工場の状況調査を実施し、PLN と協調して投資可能対象工業団地を検討する。

本実証事業において、HQPS の普及展開を検討する上で、タリフの変動を確認することは重要である。この差額の変化が、当該実証地での HQPS ビジネスの実現性を決定づけたといえる。

FS 時点(2011 年)での対象地域である Java-Bali 地区の通常電力価格(タリフとも称する)、想定した高品質電力価格、および、タリフ差額は下記通りであった。

- 通常電力価格: 750RP/kWh
- 想定した高品質電力価格: 1450RP/kWh
- タリフ差額: 700RP/kWh

実証契約現時点での対象地域である Java-Bali 地区通常電力価格、想定する高品質電力価格、および、タリフ差額は下記の通りであった。

- 通常電力価格: 1400RP/kWh
- 実証での高品質電力価格: 1650RP/kWh
- タリフ差額: 250RP/kWh

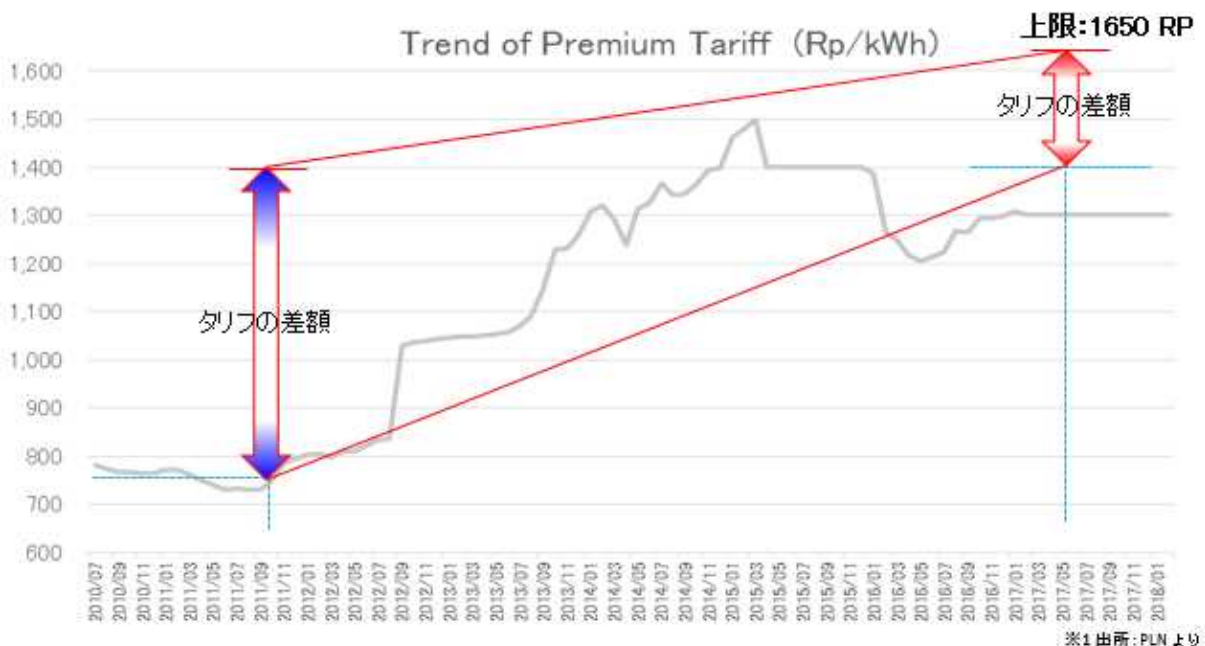


図3 タリフの差額の変動

DSM について

- ・ DSM のビジネス化については、運転予備電力の増加が影響した。
- ・ 実際の電力需給バランスに十分な余裕があったのか調査するため、運転予備電力(電力供給力不足を即座に補うことができる予備電力)の推移を確認した。
- ・ ピーク負荷の増分は一定であるが、運転予備電力が 2015 年以降大幅に好転していることが判った。
- ・ 2012 年～2014 年にかけては、年間平均値では 1000MW 前後を保っているが、4か月毎の平均値では 1000MW を大きく割り込んでいる時期もある。2015 年以降は、運転予備電力が大幅に増加している。

Java Bali 地区給電指令所による 2012 年～2016 年の Java Bali 地区の電力需給バランスデータによると、運転予備電力が 815MW を切ると siaga(計画停電のスタンバイ状態)となり、さらに減ると deficit(計画停電)としている。

Java Bali 地区における、計画停電日数と需給逼迫日数の遷移は、FS 時点では計画停電日数：160 日、需給逼迫日数：91 日に対し、2012 年以降は計画停電、需給逼迫日数ともに 0～6 日と大幅に改善している。また、電力需給バランスの余裕度を、ピーク負荷に対する運転予備電力(MW)の比率の大小で判断した結果は、2012 年～2014 年にかけては年平均で 4%～5%の値を確保しているものの、4 か月毎の値では 4%に満たない時期もあり、電力需給バランスの余裕度は必ずしも十分とは言えない状況。しかし、2015 年以降は年平均で 8%前後であり、2012 年～2014 年と比較して 3%程度的大幅改善となっている。



図4 Java Bali 地区における電力需給バランスの変化

以上より、他地域での事業展開の可能性を追求する必要がある。

--

4. 省エネ効果・CO ₂ 削減効果	実証事業段階	普及段階（2020）	普及段階（2030）
(1)省エネ効果による原油削減効果	0.45万 kL/年	31万 kL/年	81万 kL/年
(2)代エネ効果による原油削減効果			
(3)温室効果ガス排出削減効果	2万 t-CO ₂ /年	81万 t-CO ₂ /年	126万 t-CO ₂ /年
(4)我が国、対象国への便益	<ul style="list-style-type: none"> ・ 本実証は、系統電力の高品質化サービス／配電システムの安定化サービスを電力会社に提供する新たなビジネスモデルの創出を目指すもので、同国の不安定な系統下において我が国の技術で安定供給を実現する技術的検証ができる。 ・ 国営電力会社（配電会社）が行うべきサービスであり、民間単独の参入・開始は困難。ゆえに国営電力会社との協業なしでの参入は、末端の対処で電圧安定化事業は技術的に不成立であり、また工業団地内に新規配電システムを作ることになり、1エリア1供給業者という規制に抵触するため、協業なしに参入することは不可能である。 ・ インドネシアで法制度改正には大変な時間を要すると見込まれ、現法制下（1 エリア1供給事業者）で新ビジネスモデルを成立させることが得策であり、電力事業を所管するエネルギー・鉱物資源省との協力関係を通じた実証により協力を得ることができる。 		

用語集

略語	英語	説明
CDM	Clean Development Mechanism	クリーン開発メカニズム
DAS	Distribution Automation System	配電自動化システム
DC	Data Center	データセンタ
DSM	Demand Side Management	DSM(電力需要管理)システム
EMS	Energy Management System	エネルギー管理システム
EMT	Energy Measurement Tool	電力使用量計測ツール
FEMS	Factory Energy Management System	工場エネルギー管理システム
FTU	Feeder Terminal Unit	
GEPON	Gigabit Ethernet-Passive Optical Network	ギガビットイーポン
GPRS	General Packet Radio Service	
GSM	Global System for Mobile Communications	
HQPS	High Quality Power Supply System	高品質電力供給システム
ICT	Information and Communication Technology	情報通信技術
IPP	Independent Power Producer	独立系発電事業者
ISM	Industry-Science-Medical	
ISP	Internet Services Provider	
JVC	Joint Venture Company	合弁会社
LVR	Low Voltage Regulator	電圧安定化装置
MDMS	Meter Data Management System	メータデータ管理システム
MEMR	Ministry of Energy and Mineral Resources	インドネシア・エネルギー鉱物資源省
O&M	Operation & Maintenance	保守・運用
P2B		2016年1月にP3Bを組織分割して給電センターがP2Bとなった
P3B		PLN Java-Bali 地区の送変電施設を担当する機関を示す。
PCS	Power Conditioning System	
PLC	Programmable Logic Controller	シーケンサ
PLC	Power Line Communications	電力線搬送通信
PLN	Perusahaan Listrik Negara	インドネシア電力公社
PPA	Power Purchase Agreement	
PV	Photovoltaic	太陽光
RTU	Remote Terminal Unit	
SaaS	Software as a Service	
SCI	Suryacipta City of Industry	スルヤチプタ工業団地
SPC	Special Purpose Company	特定目的会社
SVC	Static Var Compensator	無効電力補償装置
SVR	Step Voltage Regulator	自動電圧調整器
UPS	Uninterruptible Power Supply	無停電電源装置
VPN	Virtual Private Network	バーチャル プライベート ネットワーク

2. 分科会における説明資料

次ページより、事業推進・実施者が、分科会において事業を説明する際に使用した資料を示す。

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」(事後評価)

「インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地における スマートコミュニティ実証事業」 (事後評価)

(2012年度～2017年度 6年間)

実証テーマ概要 (公開)

NEDO スマートコミュニティ部
住商機電貿易(株)、三菱電機(株)、
富士電機(株)、NTTコミュニケーションズ(株)

2018年11月28日

0

発表内容

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント（NEDO）

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

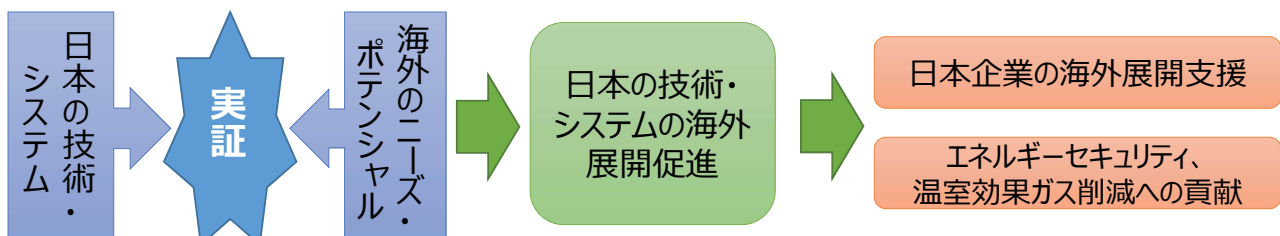
・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

◆ 目的(基本計画から抜粋)

- 我が国が強みを有するエネルギー技術・システムを対象に、相手国政府・公的機関等との協力の下、海外の環境下において技術・システムの有効性を実証し、民間企業による普及につなげる。
- これにより、海外のエネルギー消費の抑制を通じた我が国のエネルギー安全保障の確保に資するとともに、温室効果ガスの排出削減を通じた地球温暖化問題の解決に寄与する。

国際エネルギー実証のイメージ



1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

◆ 事業の背景・意義

事業実施の背景・経緯

- 高い経済成長が続くインドネシアではエネルギー需要の伸びが著しく、経済と環境を両立した「持続可能な社会」を構築するために、高度なエネルギー利用方法の確立が喫緊の課題。
- 同国のエネルギー消費量の約1/3を占める「産業」が集積する工業団地は、エネルギー消費の伸びが特に著しい。
- NEDOは、インドネシア国エネルギー鉱物資源省（MEMR）と共同で工業団地における日本のスマートコミュニティ技術導入の可能性や、普及のための持続可能なビジネスモデルを検討。
- その結果、スルヤチプタ工業団地（PT. SURYACIPTA SWADAYA）で、スマートコミュニティ実証事業を実施するために、2013年7月に基本協定書（MOU）を締結。

4

1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

◆ 事業の背景・意義

実証開始当時の電力需給状況

- 2006年に策定された第1次クラッシュ・プログラムでは資金調達や建設工事などの大幅な遅延により慢性的な電力不足が解消されずにいる一方、電力需要の伸びは高く需給逼迫が発生したため、ジャカルタを含め計画停電が行われた結果、2011年の計画停電実施日は165日であった。

PLN Jawa-Bali系統の需給状況(2011年)

需給状況の区分	該当日数
①問題なし	96
②需給ひっ迫	104
③計画停電	165
②+③	269
合計	365

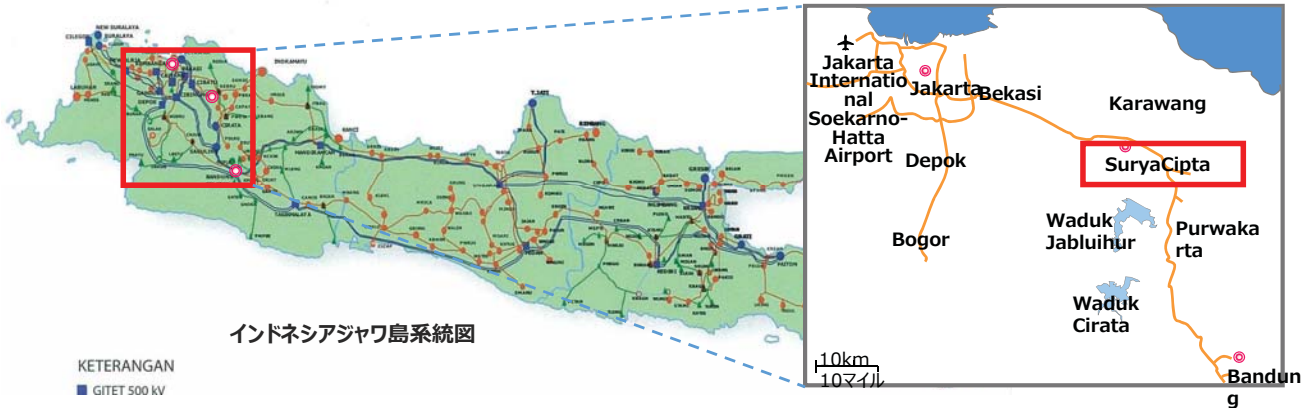
5

1. 事業の位置付け・必要性(1-1. 意義)

◆ 事業の背景・意義

事業サイトの概要

- スルヤチプタ工業団地は、ジャカルタ東部に位置している工業団地群の一つで多くの日本企業が進出(入居企業約130法人中、半数以上が日系企業)、高品質な電源が求められている。



1. 事業の位置付け・必要性(1-2. 政策的必要性)

◆ 政策的必要性

- 平成23年3月に開催された両国政府閣僚級の委員会において「ジャカルタ首都圏投資促進特別地域(MPA)」の早期実証事業候補案件リストに**本実証が選定**。

2030年に向けたMPAビジョン - 地域特性および制約 -



Source: MPA Study Team based on Regional Spatial Plan Jabodetabek-punjur (Presidential Decree No.54/2008)

1. 事業の位置付け・必要性(1-3. NEDO関与の必要性)

◆ NEDO関与の必要性

- 本実証は、我が国の技術により系統電力の高品質化サービス／配電システムの安定化サービスを電力会社に提供する新たなビジネスモデルの創出を目指すもので、高い信頼性が要求されるシステムのため、実環境での技術的検証が必須であるが、信頼性を求められるがゆえに民間企業単独での実施にはリスクが大きい。
- また、工業団地内に新規配電システムを作ることになり、1エリア1供給事業者という規制に抵触するため、国営電力会社との協業なしに参入することは不可能。
- インドネシアで法制度改正には大変な時間を要すると見込まれ、現法制下（1エリア1供給事業者）で新ビジネスモデルを成立させることが得策であり、電力事業を所管するエネルギー・鉱物資源省との協力関係を通じた実証として協力を得ることが重要。

8

発表内容

1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント（NEDO）

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

9

2. 実証事業マネジメント(2-1. 相手との関係構築の妥当性)

◆ 相手国との関係構築

- NEDOはエネルギー・鉱物資源省と工業団地のスマートコミュニティ技術導入可能性に関するLOIを2011年に結び、2013年にはMOUを締結し実証事業を開始。
- 実証事業中はステアリングコミッティを開催(計8回)する等、尼国側関係者と緊密な連携をとった。



2013/6/15 MOU調印式



2017/5/25 運転開始式

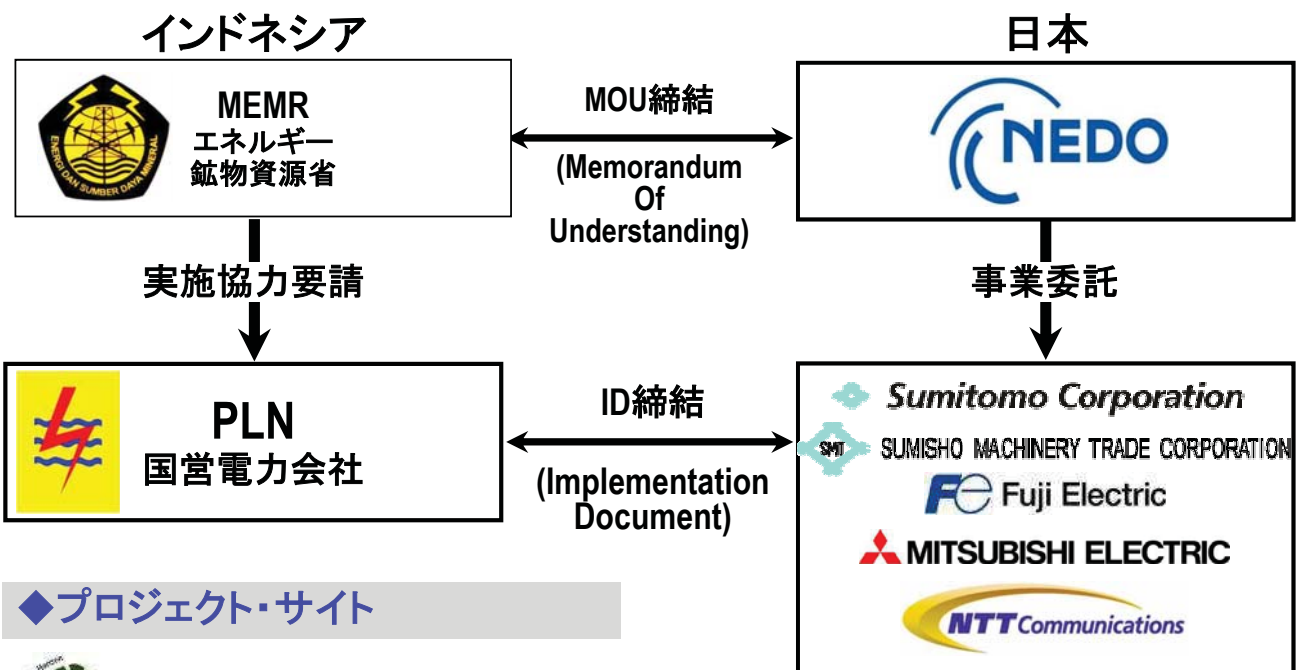


2018/10/9 成果報告会

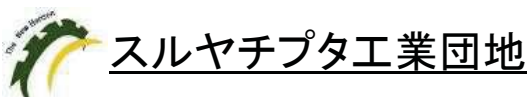


2. 実証事業マネジメント(2-2. 実施体制の妥当性)

◆ 実施体制の妥当性

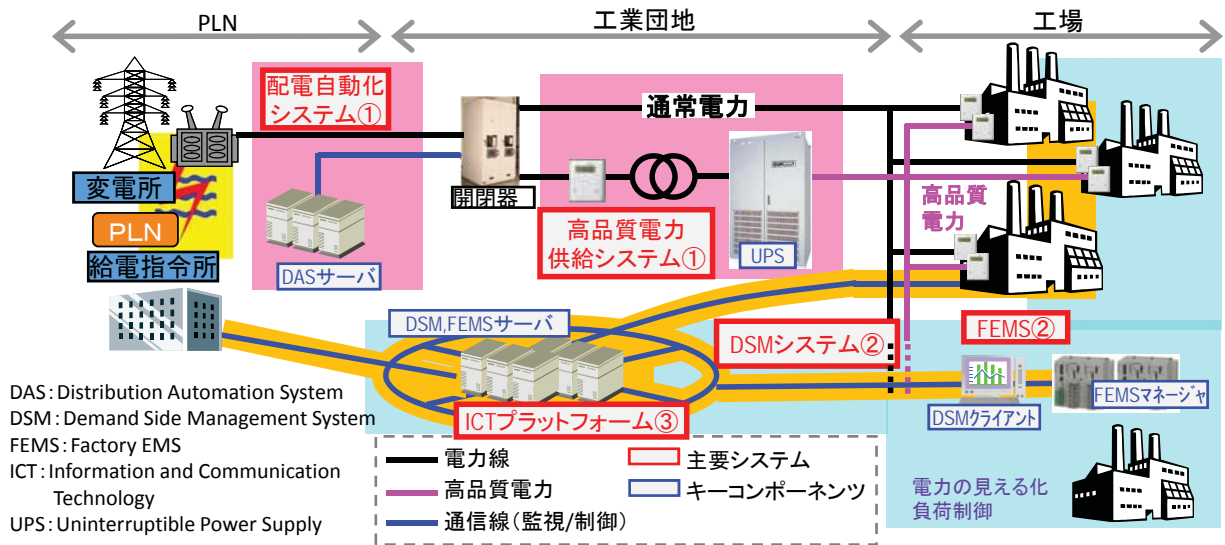


◆ プロジェクト・サイト



2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 全体システム



- ①電力品質の安定化技術
 高品質電力供給システム(HQPS)、配電自動化システム(DAS)
- ②工業団地エネルギー管理
 デマンドサイドマネジメント(DSM)、工場エネルギー管理システム(FEMS)
- ③上記②の基盤となるICTプラットフォームの構築
 通信ネットワーク、クラウド基盤

12

2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 役割分担

①電力品質の安定化技術

高品質電力供給システムの技術・ビジネス実証

配電自動化システムの技術実証

富士電機

②工業団地エネルギー管理

DSMシステムの技術・ビジネス実証

工場設置型FEMSの技術実証

三菱電機

クラウド型FEMSの技術実証

富士電機

③上記②の基盤となるICTプラットフォームの構築

ICTプラットフォームの技術実証

NTTコミュニケーションズ

④現地JVC設立調査

ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

住商機電貿易

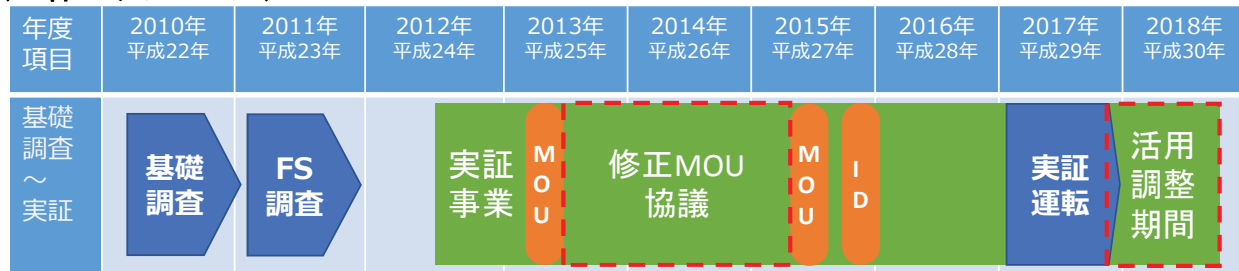
13

2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 事業予算・計画

- 事業予算: 47.5億円(NEDO負担額)
- 事業期間: 平成24年10月～平成30年12月

(全体スケジュール)



(実証期間の延長)

(1)MOU締結直後、尼国側からMOU修正の要請があり協議に2年間を要した。

- ①PLNによる異なるビジネスモデルの提起(2013/7～2014/8)
- ②MEMRIによる無償譲渡対象資産の譲渡方法の変更要請(2014/8～2015/8)

(2)資産活用に関わる調整のため、実証期間を10カ月延長。

実証期間中に事業環境が大幅に変化。実証資産全体を使って事業を継続する事が困難となったため、実証資産の有効活用を図る事を目的とした調整期間を確保。

14

2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 実証期間の延長:(1)MOU修正

(経緯)

MOU締結直後の打合せにおいて、合意内容と異なるビジネスモデルでの実施をPLNが提起。原案へ戻るまで、調整に約1年を要した。さらに、この問題が解決した段階で、MEMRIから資産譲渡方法の変更で新たに要望が提起。これに対しても1年程度の交渉期間を要した。

(対応)

- ◆ 2年を交渉に要したため、実証運転期間を確保するために契約期間を2年延長
- ◆ 交渉中に生じた検討費用等を追加

(課題と歯止め)

本実証事業は、アジア初のスマートコミュニティ実証事業として開始。それまで実施していた欧米事業と異なり、相手国側との調整に非常に時間がかかってしまった。

(インドネシアでの気づき)

- ◆ 判断を伴う回答には、上層部までの説明・許可が必要となることが多く、回答を得るまでに非常に時間がかかる。
- ◆ 打ち合わせ等の直前になって課題の重要性が認識されて、判断を留保されるようなこともあった。

15

2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 実証期間の延長:(2)資産活用調整

(経緯)

実証期間中に事業環境が大幅に変化し、HQPS、DSMシステム（FEMS、ICT）では、それぞれの実証システム全体を使った事業継続は困難となった。

(対応)

◆ 実証資産の有効活用を図るため、関係者との協議とシステムの保守等を実証期間を延長して実施。

(課題と歯止め)

◆ 実証期間中に、定期的な事業環境の確認を行うことをシステム化する。

16

2. 実証事業マネジメント(2-3. 事業内容・計画の妥当性)

◆ 海外実証でのリスク低減:ルール化

本実証事業の経緯も踏まえ、国際エネルギー実証事業全体のリスク管理の強化、事例の共有などを目的にガイドラインを2018年に新たに検討・展開。

(実証事業の開始時)

◆ 相手国政府とのNEDOの取り決め（MOU）と実施者間での取り決め（ID）の締結後でなければ、NEDOと日本側実施者の契約締結はできない。

(資産の取扱)

◆ MOU、IDには実証終了後の資産の具体的取扱い方法について明記する。

国際事業において当事者が得ていた暗黙知をまとめ、NEDO内に広く、形式知として共有するために2018年2月に「リスクマネジメントガイドライン」を策定。

(その他本実証で得たノウハウ)

インドネシアではSNSを連絡手段として活用している人が多い。通常のe-mailではなかなか返信が来ないが、ライン等のアプリやショートメールでの返信は早い事がある。E-mailとSNSの合わせ技で対応すると協議が早くなることも。

17

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

3. 実証事業成果(3-1. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DAS(目標と成果)

表: 目標と成果

◎: 大幅達成、○: 達成、△: 達成見込み、×: 未達

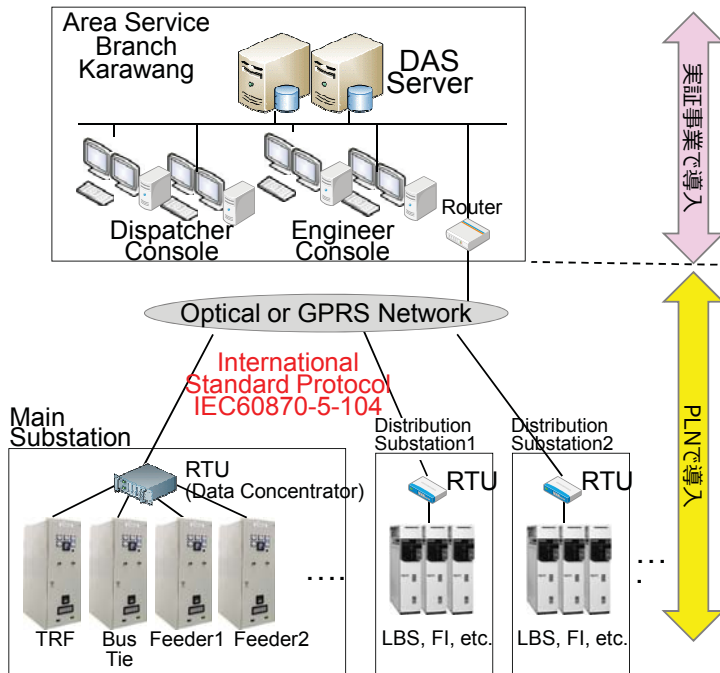
	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容など
項目1. 配電自動化システムの技術実証	配電システムを監視制御機能をベースとし、高度な事故復旧機能と柔軟なデータメンテナンス機能を持つ配電自動化システム(DAS)を構築する。 導入後、事故発生時の停電時間の短縮への貢献および日々拡大する配電システムへのメンテナンス性について評価する。	インドネシアの配電システムに適合する事故復旧処理やデータメンテナンスの機能を持ち、国際標準インターフェイスを実装するシステムを構築し、複数ベンダとの接続可能な事を確認した。 実環境にて配電システムの運用を実施。配電システムの拡張に対するデータメンテナンスはPLNで容易に更新でき、システムの有効性を確認した。	○	無し

3. 実証事業成果(3-1. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DAS(PLNスタンダードへの準拠)

配電自動化システム(DAS)はPLNスタンダードに準拠し
国際標準プロトコルにより複数ベンダとの接続を実証した

DASの全体構成



PLNスタンダード準拠

- ・システム構成
- ・アクセス権限
- ・伝送プロトコル
- ・機能、系統表示 etc.

Interoperability test

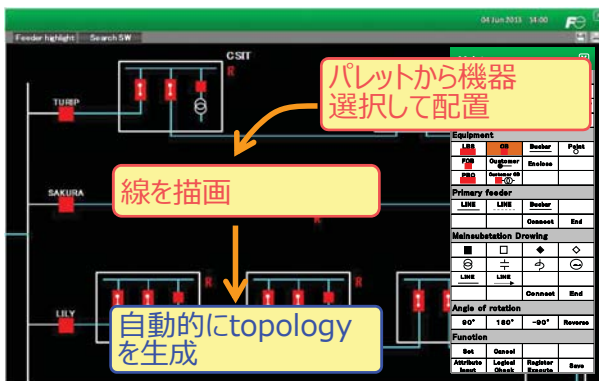
- ・Siemens
- ・ABB
- ・Indonesian domestic vendor etc.

3. 実証事業成果(3-1. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DAS(データメンテナンスの簡易化)

機器増設などの配電線更新時に、データベースメンテナンス機能を用いて、
PLNが容易にデータベースを更新できることを実証

簡易な系統図・DBメンテナンス



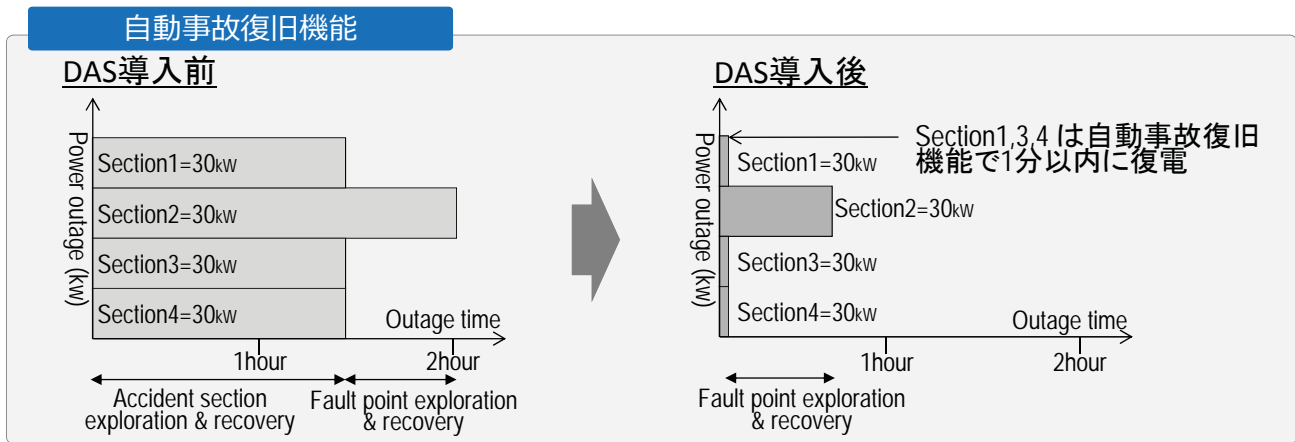
ASDU	RTU code	RTU type	IP1	IP2	Parent ASDU
1	RTU-ss1s	Single Connection	192.168.20.200		1
2	RTU-ss1k	Single Connection			1
3	RTU-ss2k	Single Connection			1
4	RTU-DUMMY	Single Connection			1
11	RTU-dmy1	Single Connection	192.168.10.11		11
12	RTU-dmy2				11
13	RTU-dmy3				11
14	RTU-dmy4				11

RTU情報リストをインポート

運用DBへの登録操作のみで追加システムを運用可能

3. 実証事業成果(3-1. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DAS(SAIDIの改善)



過去実績での想定で
SAIDIを85%改善!

Sryacipta地域実績
期間:2011~2017年
停電:99回

DAS導入前のSAIDI/SAIFI(実績)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SAIDI(Min)	104	10	16	78	36	57	49
SAIFI(Times)	1.78	0.36	0.33	0.93	0.86	0.74	0.73

DAS導入後のSAIDI/SAIFI改善(想定)

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SAIDI(Min)	10	3	7	10	4	8	9
SAIFI(Times)	1.78	0.36	0.33	0.93	0.86	0.74	0.73

3. 実証事業成果(3-1. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DAS(ワークショップの開催)

DASを導入後、PLN 本社でワークショップを開催した。
本社および各制御所からマネージャ20人程が参加し活発な意見交換を行った。

2017/12/12 9:00~12:00 PLN HQ meeting room



1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

3. 実証事業成果(3-2. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:HQPS(目標と成果)

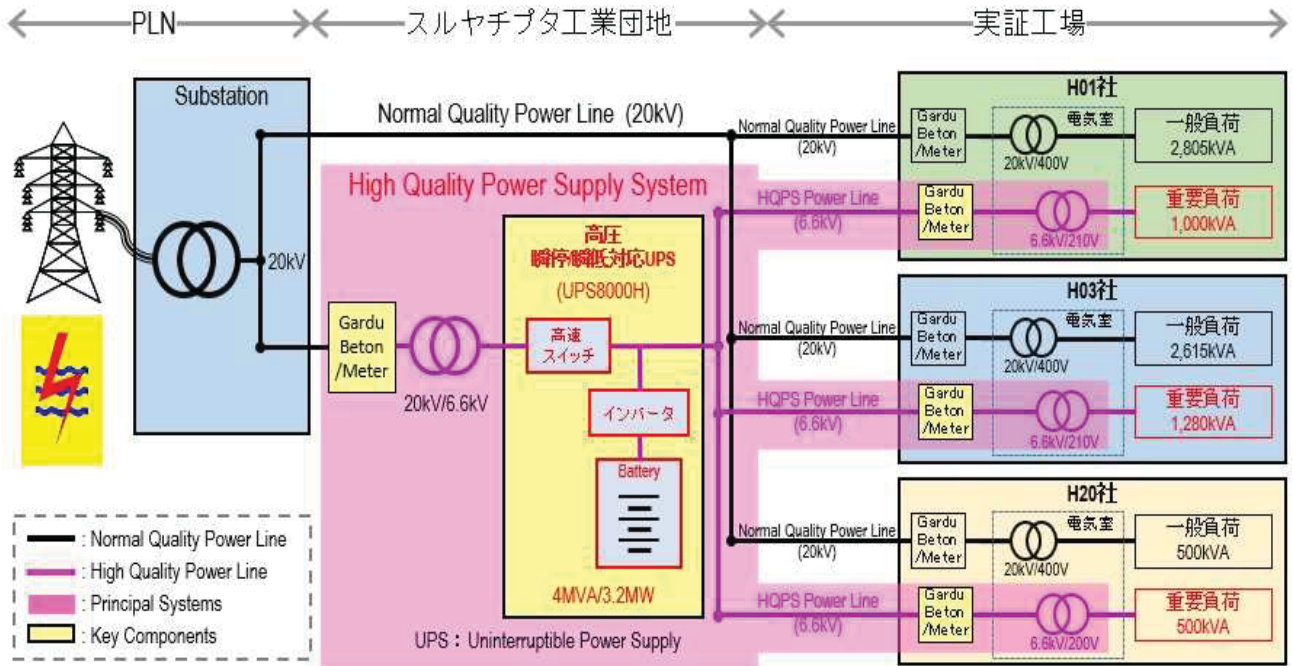
表: 目標と成果

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容など
項目2. 高品質電力供給システムの技術実証	PLN配電系統と需要家間に電力品質安定装置を設置し、安定した電圧の高品質電力を専用線にて複数工場に供給するシステムを構築。停電、瞬時電圧低下等、系統電圧動揺時には、装置内のバッテリーにより無停電かつ安定的に電力供給し、需要家の被害を回避する。実証運転により、電力品質改善の有効性を実証する。	・スケジュール通り設備を導入し3工場に対して約1年間実証運転を実施。 ・実証運転期間に複数回発生した需要家機器に影響を及ぼす恐れのある瞬時電圧低下全てに対して、電力品質に影響のないレベルに改善できた。 ・これにより、約7千万円の需要家被害リスクを回避できたものと試算する。	◎	なし。
項目3. 高品質電力供給システムのビジネス実証	収支バランスと料金回収実効性を検証する。さらに、事業展開の実現性を検証する。	・PLNと参加工場とで本システムに対する実電力契約を結び、工場の使用電力量に応じて課金するHQPSの料金回収方式が実行可能である事が分かった。 ・一方、収支バランスにおいては、現地法令上、電力価格上限設定があり、現在の電力価格では収益の確保が難しいことが分かった。 ・事業展開の実現性を検証できた。	○	・当システムのニーズがある地域は存在するが、現在の電力料金では収益確保が難しいことから、政府・電力会社主導の電力価格体系の整備が課題である。

3. 実証事業成果(3-2. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:HQPS(システム概要)

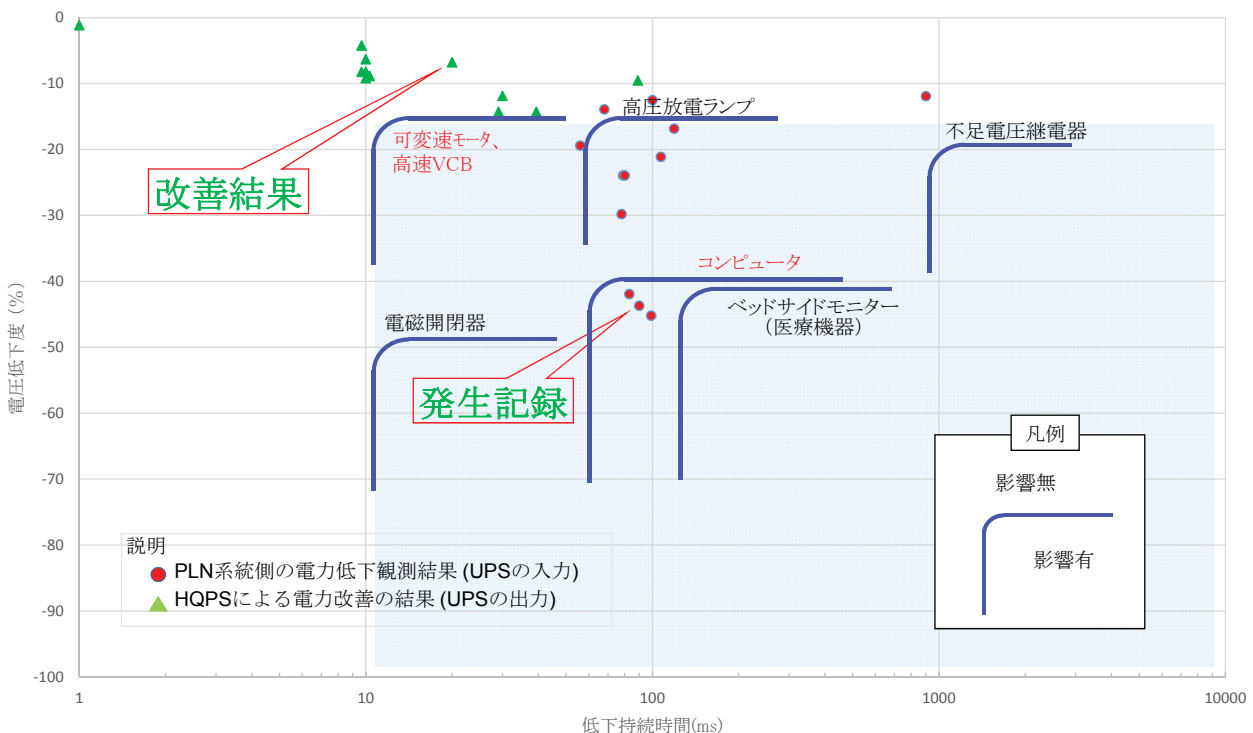


26

3. 実証事業成果(3-2. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:HQPS(機能実績および経済効果)

約7千万円の顧客の直接経済損失リスクを回避した。

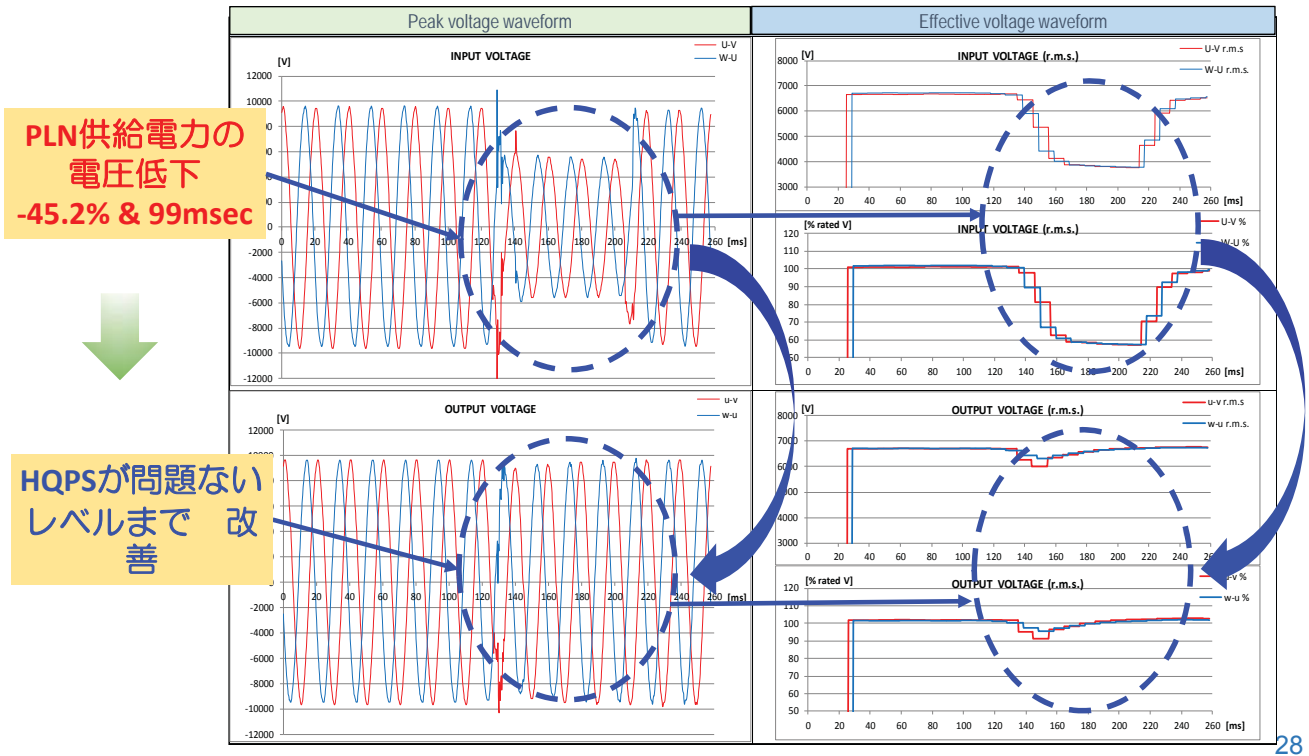


出典:「瞬時電圧低下対策の最近の動きについて」((社)日本電気技術者協会HP)

3. 実証事業成果(3-2. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: HQPS(機能実績および経済効果)

HQPSIによる電力品質改善の事例: 2017/9/7 06:09:26に発生した瞬時電圧低下、およびHQPSにより改善した電力品質

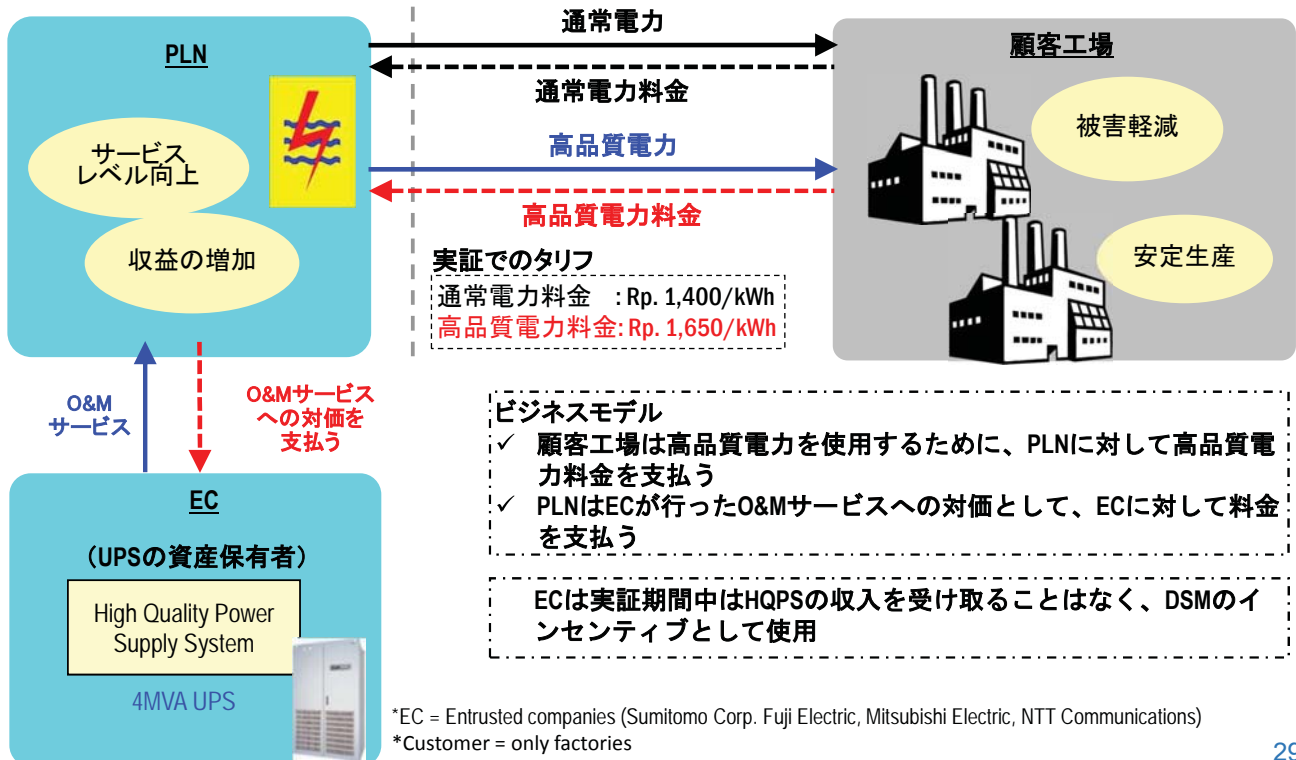


28

3. 実証事業成果(3-2. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: HQPS(ビジネス実証)

実証事業で実際にPLNと実証参加者が高品質電源の電力契約を行い、ビジネス実証を実施



29

1. 事業の位置付け・必要性（NEDO）

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント（NEDO）

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性（実施者）

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

3. 実証事業成果（3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義）

◆ 事業の成果・達成状況：DSM（目標と成果）

表：目標と成果

◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目4. DSMの技術検証	DSMの制度仕様、技術仕様を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、参加工場の協力により、電力需給バランス予測に基づく電力削減要求、募集、実施のシーケンスが有効に動作することを実証する。	・従来のDSM(2011年試行)の課題を解決し、新しいDSMアプリケーションを開発、実際の工業団地で使用し、シーケンス通りに正常に動作することを確認した。	○	なし
項目5. DSMのビジネス検証	①計画停電を抑制する需要家側の使用電力量削減施策として有効に動作する。 ②電力削減に応じ、インセンティブを得ることができ、それを電気料金に反映する。	・インセンティブ単価を増加すると、電力削減量(入札値)が増加することを確認した(目標①)。 ・DSMシステムを精度よく運用するためには、コミットメント入札が有効であることが判った(目標①)。 ・PLNと各工場にてサービス合意書を締結し、通常の電気料金の他、インセンティブ、ペナルティについても、收受することが出来た(目標②)。	○	実証運転期間では需給状況が改善されていたことから、需給ひっ迫状況を模擬しての実証にとどまった。実際に需給ひっ迫した際のPLNと各工場のDSMシステム運用状況を確認したい(目標①)

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:DSM(目標と成果)

表: 目標と成果

◎:大幅達成、○:達成、△:達成見込み、×:未達

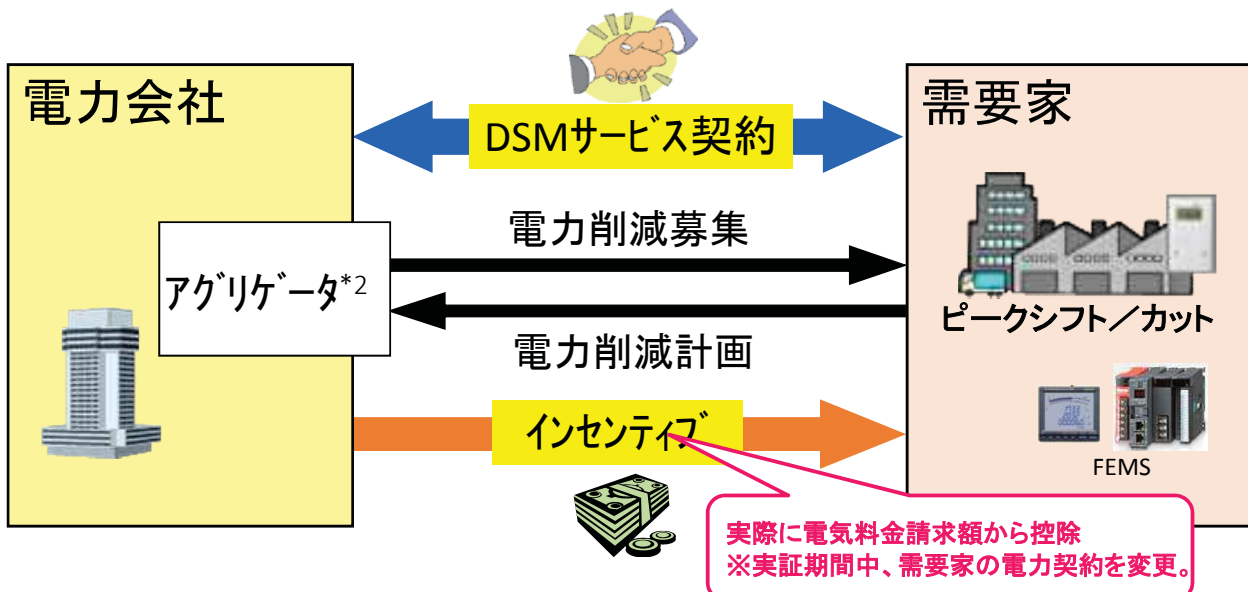
	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容など
項目6. 工場設置型FEMSの技術検証	工場設置型FEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、工場内の電力使用量の見える化を実現する。	・工場設置型FEMSの導入により、電力見える化を実現した。デマンド監視、警報の発報などが可能になった。 ・電力使用量の推移・変動、装置個別、電力原単位、生産状況の見える化を実現した。	○	なし
項目7. クラウドFEMSの技術的検証	クラウドFEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、工場内の電力使用量が見える化し、電力使用量分析を効率よく実施できることを実証する。	・クラウドFEMSの技術仕様を策定し、実環境での動作を確認した。	○	なし
項目8. エネルギー計測ツールの技術検証	工場の総電力使用量を低コストで見える化する。	・最小限の設備で容易に電力の見える化が実現できた。 ・無線でのデータ収集に必要な、インドネシアの電波法認証取得を取得することにより、インドネシア固有の知見を得た。	○	なし
項目9. DSMとFEMSを支えるICTプラットフォームの技術検証	DSM及びクラウド型FEMSを通信ネットワークを介して利用するクラウド基盤(ICTプラットフォーム)上に構成し、その有効性を検証する。	・DSM及びクラウド型FEMSを通信ネットワークを介して利用するICTプラットフォームを構築できた。 ・また、それらアプリケーションに必要な性能及び品質について有効性を検証することができた。	○	なし

32

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:DSM(概要)

- ◆目的:電力需給バランスの安定化と省エネおよびコスト削減を実現。
- ◆方法:電力会社はピークシフト/カットの対価としてインセンティブを工場に支払う。

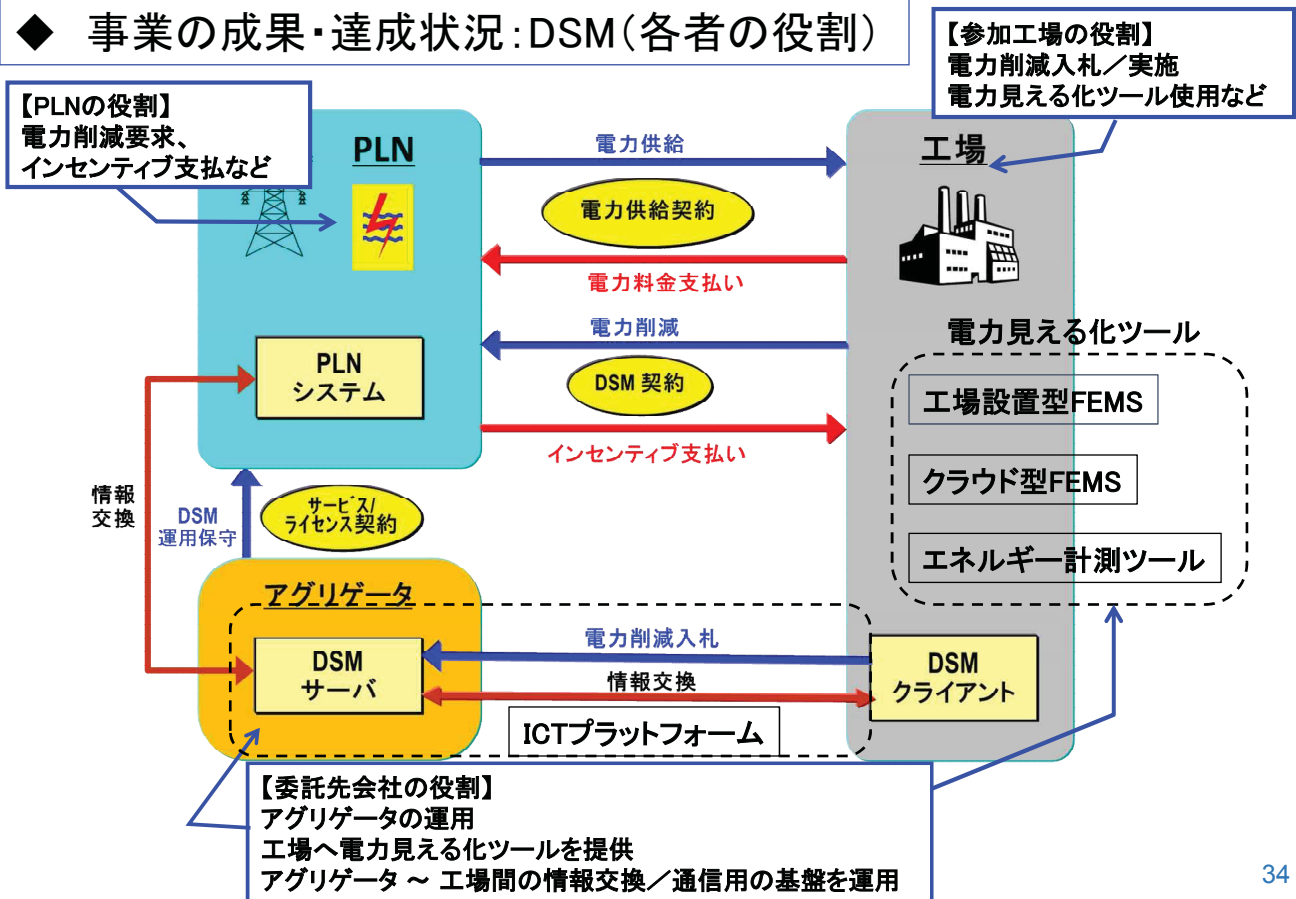


*1 DSM : Demand Side Management *2 アグリゲータ : PLNに代わって電力削減情報を収集
*3 FEMS: Factory Energy Management System

33

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(各者の役割)



3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(電力見える化ツールの概要)

DSMを有効に活用するために、電力見える化ツール(3種類)を導入し、効果を確認した。

カテゴリー	工場設置型FEMS	クラウド型FEMS	簡易型
目的	ピーク電力削減に必要な、電力使用状況を見える化する	中小規模工場へのエネルギー管理システム導入を加速する	工場の総電力使用量を低コストで見える化する
特徴	・大規模工場向け ・測定ポイント数が多い	・中小規模工場向け ・測定ポイント数が少ない	・中小規模工場向け ・設置が簡易 ・低コスト
構成			

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(実証参加工場)

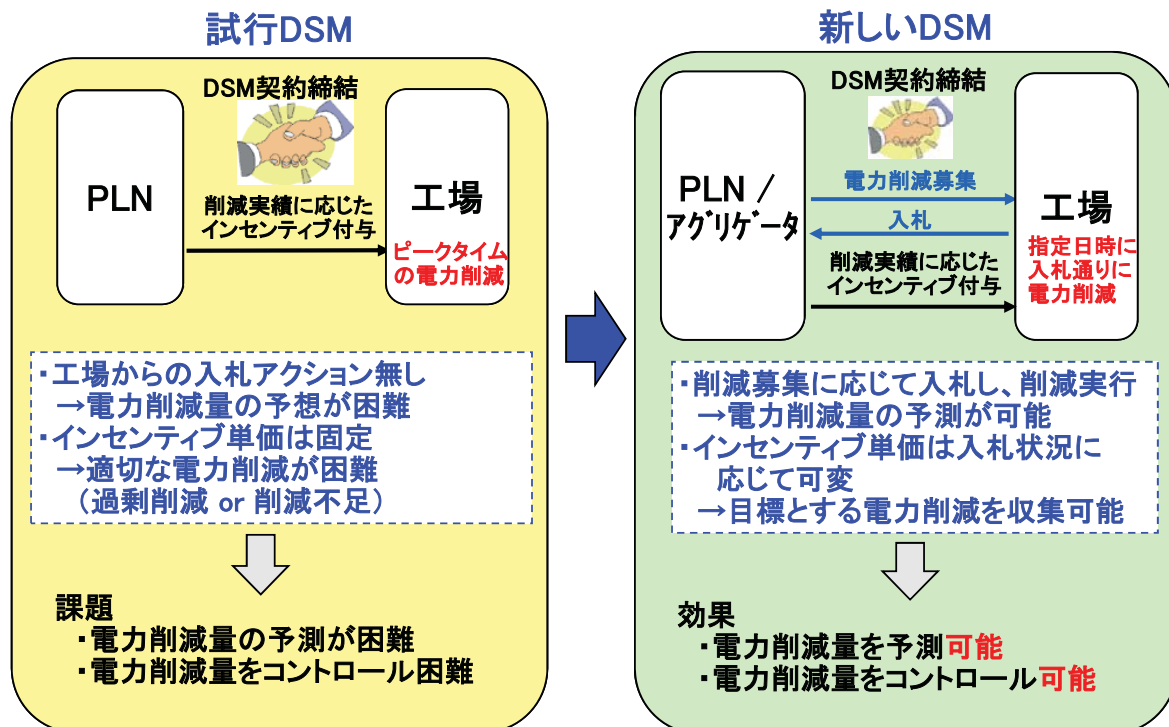
参加工場は全21工場。DSMに3種類の電力見える化ツールを組合せ、効果を比較した。

工場名	適用システム			
	DSM	電力見える化ツール		
		工場設置型FEMS	クラウド型FEMS	簡易型
工場D01	○	○		
工場D02	○		○	
工場D03	○		○	
工場D04	○			
工場D05	○		○	
工場D06	○		○	
工場D07	○			○
工場D08		○		
工場D09	○		○	
工場D21			○	
工場D10	○			
工場D11	○			
工場D12	○		○	
工場D13	○		○	
工場D14	○		○	
工場D15	○			○
工場D16	○			
工場D17	○			○
工場D18	○			○
工場D19	○			○
工場D20	○			○
参加工場数	19	2	9	6

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(アプリケーションの開発)

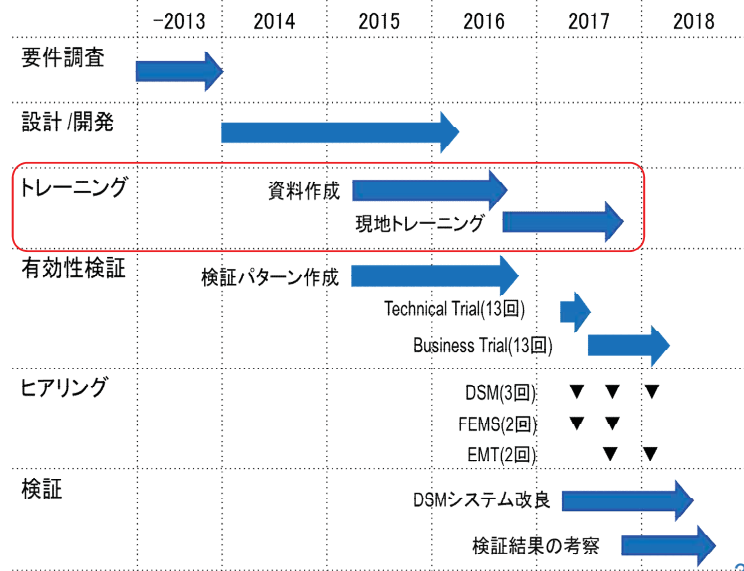
PLNが試行したDSM(2011年)の課題を新しいDSMアプリケーションを開発し、解決



3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(実施スケジュール)

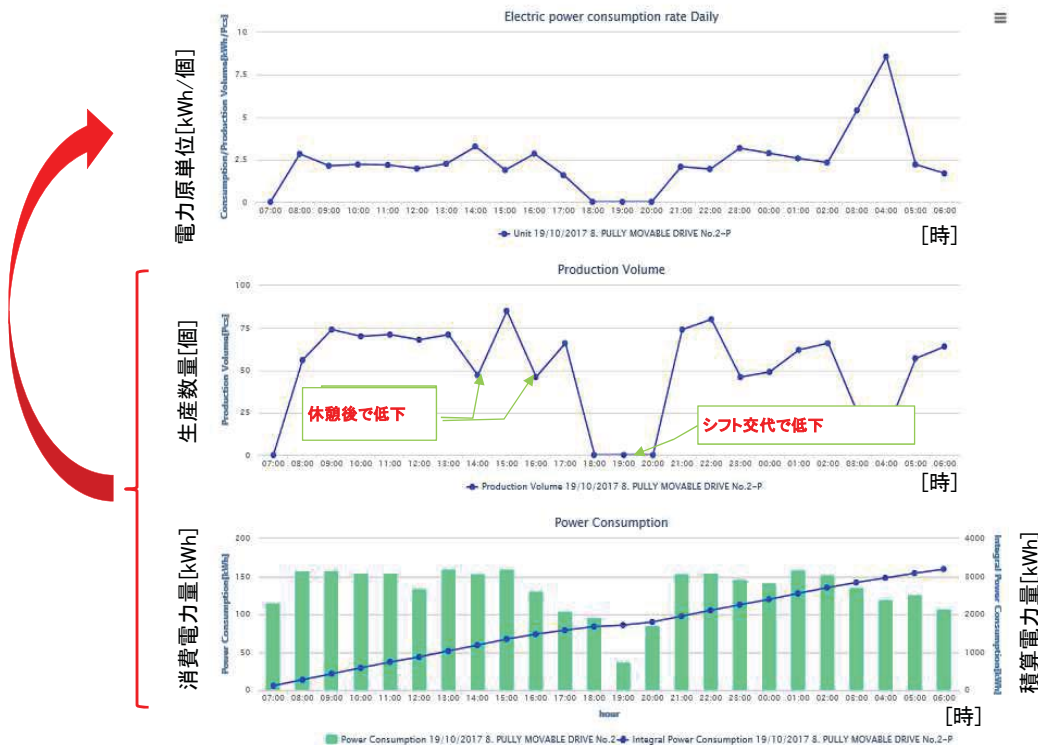
DSMの運用方法や効果などについて理解促進のため、インドネシア語の資料にて PLN向け、工場向けトレーニングをスルヤチプタ工業団地にて開催した。
 工場: 延べ101名(日本人11名、インドネシア人90名)、
 PLN: 20名(全てインドネシア人)が参加した。



3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(FEMSの導入効果①工場設置型)

ライン毎の電力原単位(製品1台当たりの使用電力量)を確認できるようになった。



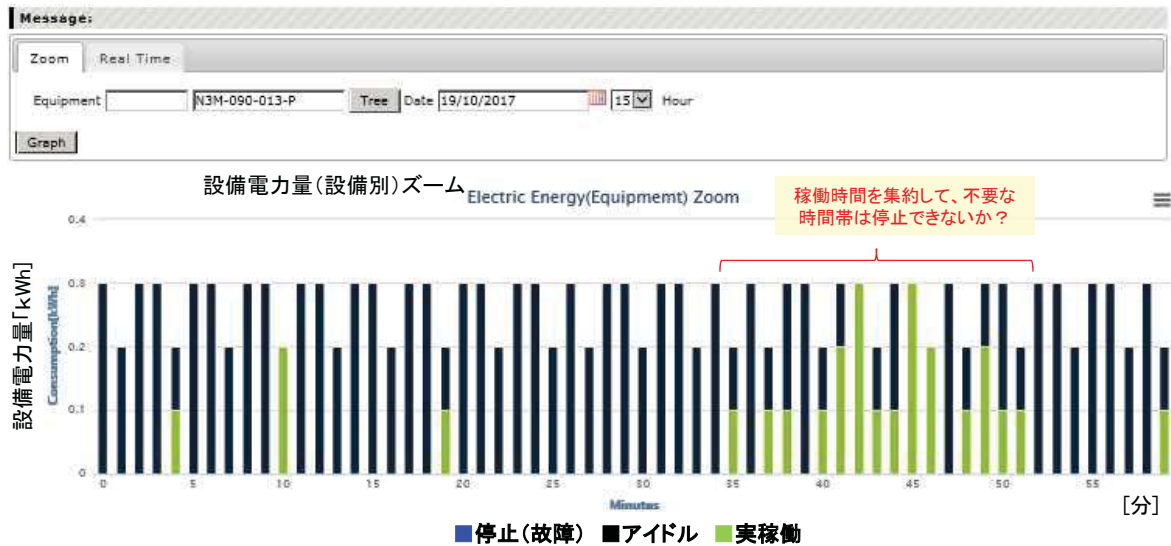
3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(FEMSの導入効果①工場設置型)

個別の装置の生産状況(停止、アイドル、実稼働)を見える化した。
生産していない時間帯の省エネルギー化の検討が可能になった。

➡ 1装置の1時間の稼働状態も確認可能

アイドル状態が多い! この装置はどう動いている?



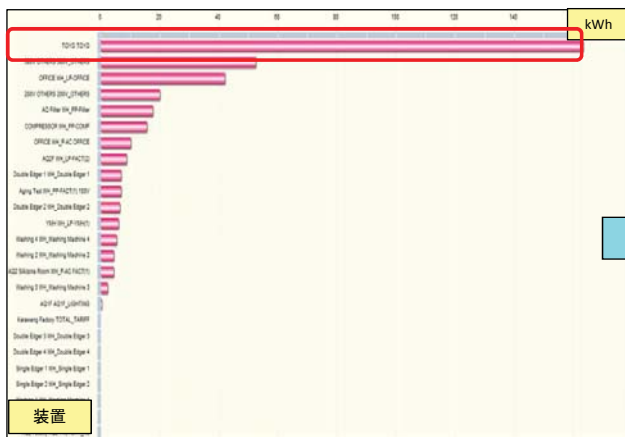
電力使用量の推移、差異を分析しエネルギーセーブ/エネルギーシフトを実行できる

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(FEMSの導入効果②クラウド型)

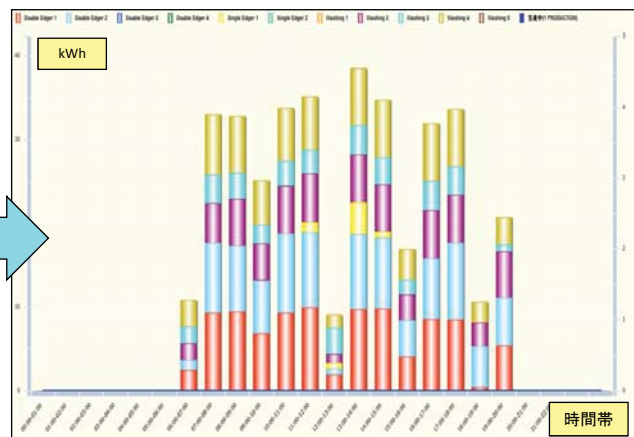
エネルギー消費の多い機器の動作状況を把握でき、省エネの切り口となる。

◆ ランキング表示



ランキング表示にて、電力使用量の多い装置を抽出する。

◆ エネルギーグラフ(時間帯別表示)



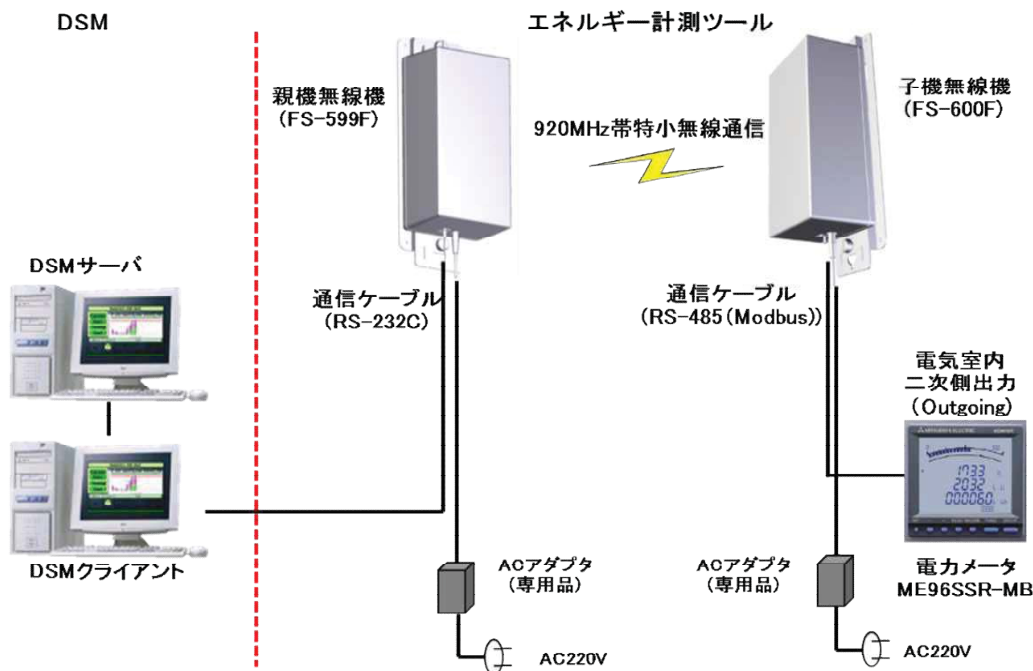
抽出した装置について、エネルギーグラフ(時間帯別)にて、電力使用量の時間帯別遷移を見る。
※グラフの色分けは設備内の細分化された装置

エネルギーセーブ/エネルギーシフトの実行

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(FEMSの導入効果③簡易型)

最小限の機器の導入によって、容易に電力の見える化ができた。



42

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(FEMSの導入効果③簡易型)

<インドネシア固有の知見>

エネルギー計測ツールは920MHz帯特定小電力無線を用いるため、インドネシア電波法令適合認証の取得が必要となった

日本とインドネシアでは電波法取得までに相違点があることが判った。代行業者と入念に協議を進め、2017年1月に電波法を取得することができた

◆インドネシア認証機関での試験には申請者は立ち会えない。このため、試験用治具や動作手順書(インドネシア語)の代行業者への提供が必要

◆無線規格の一部や測定方法(不要輻射, 送信電力など)が異なる

また、以下留意事項があることが判った。

◆認可証の有効期限は3年と短い¹⁾が、有効期限内に輸入した機器については、有効期限が切れた後も、インドネシア国内で使用することができる。

◆認可証の名義は、当該機器を輸入することができる現地法人でなければならない。このため、現地法人に申請の代行を依頼が必要であった。

43

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(DSMの成果①)

参加工場とPLNで実証期間中のインセンティブ／ペナルティの単価(上限1,650Rp/kWh)等に関するサービス合意書を締結。
 電力削減募集を計13回実施し、延べ入札回数829回、インセンティブ総額4719kRp／ペナルティ総額150kRpとなった。

	2017年 7月	2017年 8月	2017年 9月	2017年 10月	2017年 11月	2017年 12月	2018年 1月	2018年 2月	合計
電力削減実行日	7/21	8/8 8/25	9/14	10/3 10/26	11/2 11/22	12/5 12/22	1/13	2/15 2/17	
入札参加工場数	4	8 5	10	5 7	1 9	4 7	2	8 5	75
延べ入札回数	32	75 32	115	39 88	12 122	39 94	20	100 61	829
インセンティブ単価 (Rp/kWh)	募集開始時	1,000 500	1,000 500	1,000 500	1,000 500	1,000 500	1,000 500	1,000 500	
	募集終了時	1,625 1,500	1,625 1,250	1,250 1,500	1,250 1,250	1,250 1,200	1,200 1,200	1,625 1,638	
インセンティブ総額 (kRp)	489	1,538	1,050	189	730	472	2	249	4,719
ペナルティ総額 (kRp)	0	0	0	115	0	34	0	1	150

インセンティブ単価、ペナルティ単価の実績値(範囲)

入札条件	インセンティブ単価	発生条件(コミットメントのみ)	ペナルティ単価
コミットメント	1,000～1,638Rp/kWh	入札キャンセル	100～500Rp/kWh
ボランティア	500～819Rp/kWh	削減量未達	200～1,000Rp/kWh

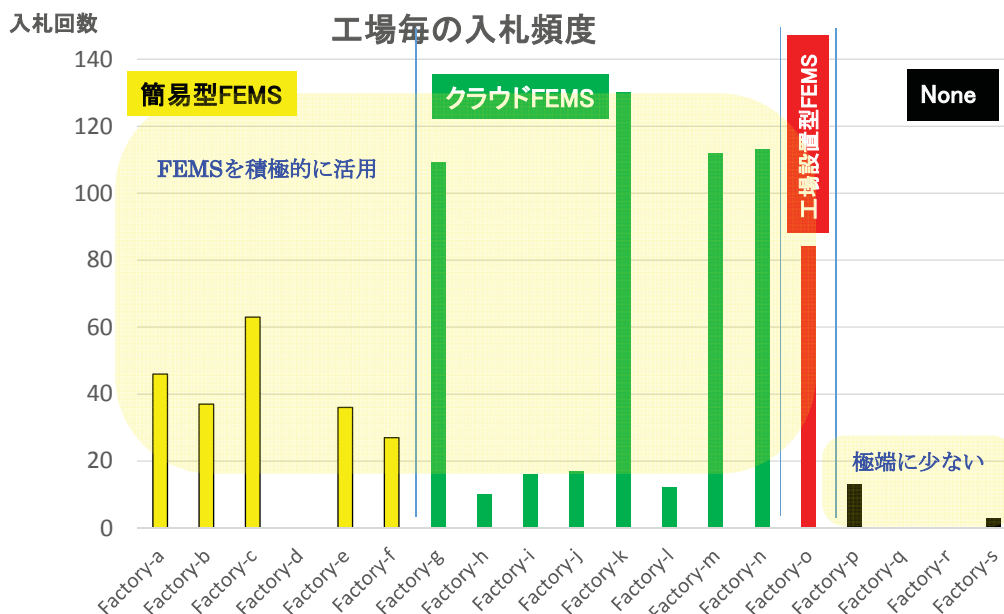
実際に発生するインセンティブは、インセンティブ単価に削減電力量を乗算した金額、ペナルティはペナルティ単価に未達電力量を乗算した金額となる。

44

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(DSMの成果②)

電力量を見える化した工場
 (工場設置型FEMS、クラウドFEMS、簡易型FEMS導入工場)はDSM入札が活発になることを確認した。

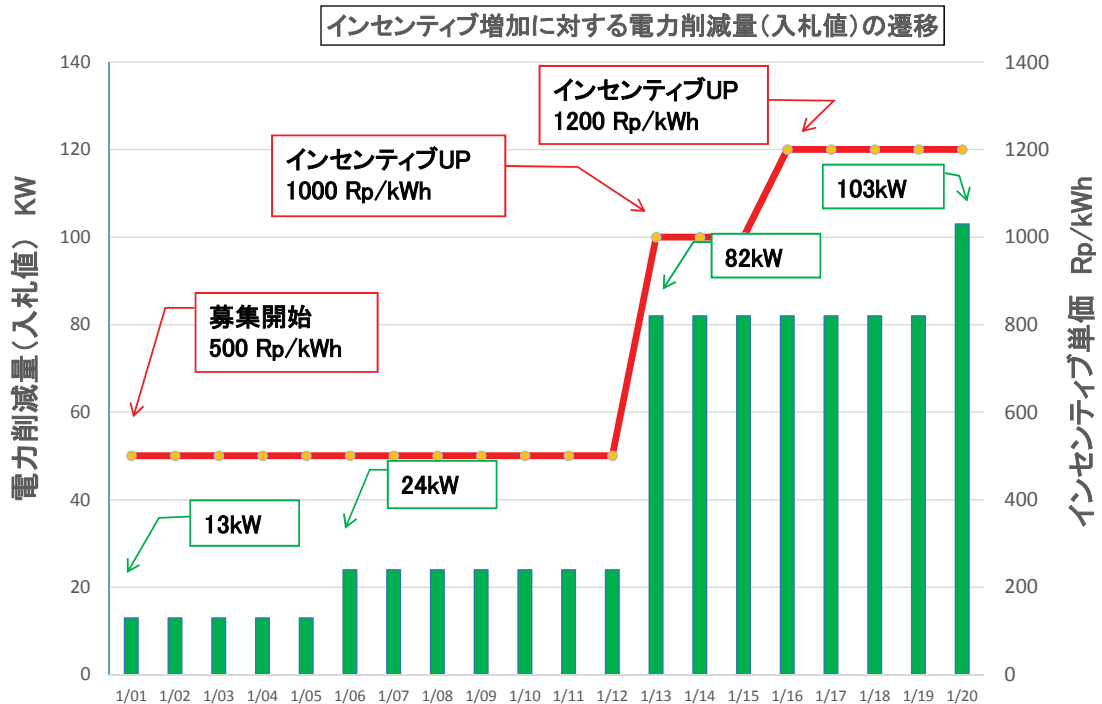


45

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(DSMの成果③)

インセンティブ額を増加すると、電力削減量(入札値)が増加することを確認した。

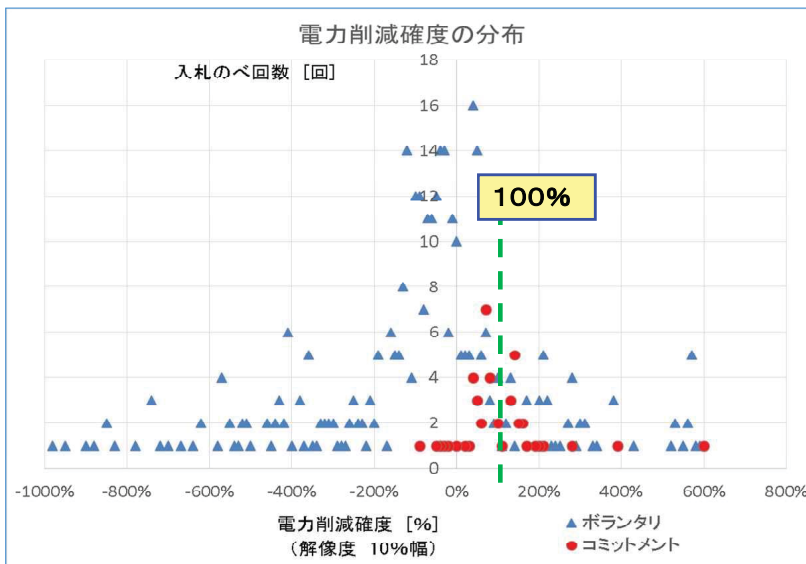


3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(DSMの成果④)

ボランティア入札(▲)が広い分布を示しているのに対し、コミットメント入札(●)は100%を中心に比較的狭い分布であることが判る。

DSMシステムを精度よく運用するためには、コミットメント入札が有効であり、コミットメント入札にて参加工場の合意が得られるよう、トレーニングを行う必要があることが判った。



- ◆コミットメント入札 : 電力削減目標に対し未達成の場合にペナルティが発生する
- ◆ボランティア入札 : 目標未達成であってもペナルティは発生しない

$$\text{電力削減確度} [\%] = (\text{ベースライン} - \text{使用電力実績値}) / (\text{ベースライン} - \text{使用電力上限基準値})$$

3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: DSM(DSMの成果⑤)

参加工場の省エネ意識向上に貢献し、DSMシステムは有効であることをヒアリングにより確認した。

また、実証試験に参加することにより、各工場の省エネルギー意識の高まりを確認した。ヒアリングは、日本人責任者およびインドネシア人操作担当者に対し、日本語とインドネシア語の両方を作成し実施した。主な回答は下記のとおり。

省エネに関する取組みを行いたいと思った。

電力削減のため良いシステムだと思う。CO2削減量を明示的に確認できればもっと良い。

データを蓄積して電力削減にトライしたい。

社員は天然資源を有効活用したいという意識はある。そのための具体的な活動として、節電が大切であることを社員に紹介できた。

インセンティブ額が増えれば、入札参加率が向上すると思う。

入札の判断を自動化できれば、なお良くなる。

実証試験前は、使用電力量は全く気にしていなかった。見える化することで各ラインの使用量を色々な切り口で把握することが可能となった。現在は、毎月の定例打合せで電力使用実績を提示し、各ラインの担当者への省エネの意識づけに活用している。

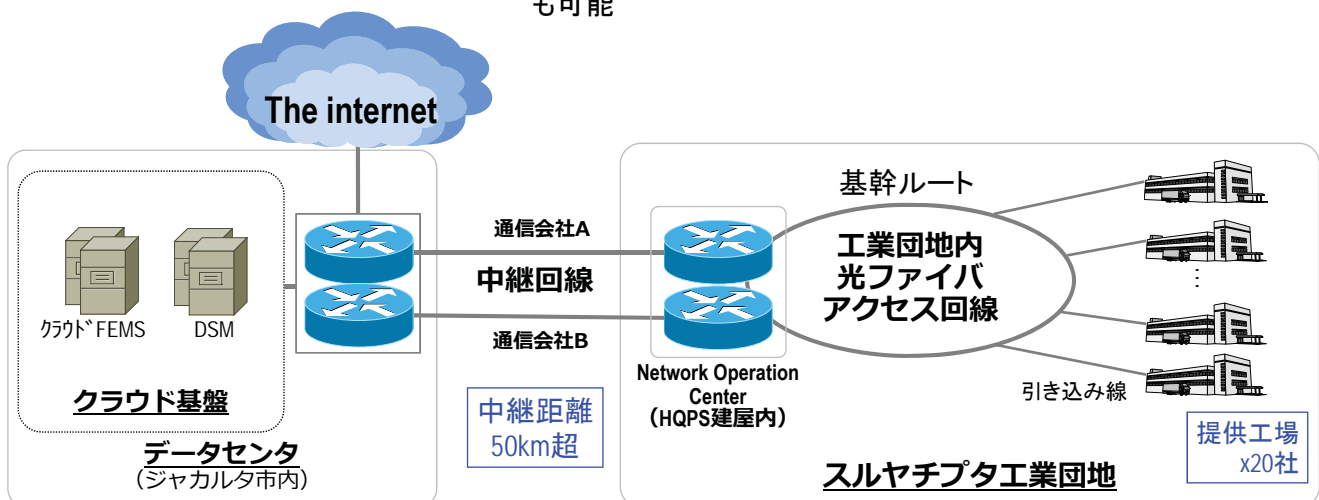
3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況: ICTプラットフォーム(概要)

DSMとクラウドFEMSの提供を支援する
高信頼なクラウド基盤と通信を、ICTプラットフォームとして20工場向けに提供した

ICTプラットフォーム構成

- ・ データセンター : DSM サーバ, クラウドFEMSサーバが稼動するクラウド基盤を稼動
- ・ 中継回線 : 異なる2つの通信会社による通信回線により構成
- ・ 工業団地内光ファイバアクセス回線 : 光ファイバの基幹ルートはリング状に冗長化
- ・ インターネット回線 : 各工場はICTプラットフォームを利用することでインターネット利用も可能



3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 事業の成果・達成状況:ICT(ICTの成果)

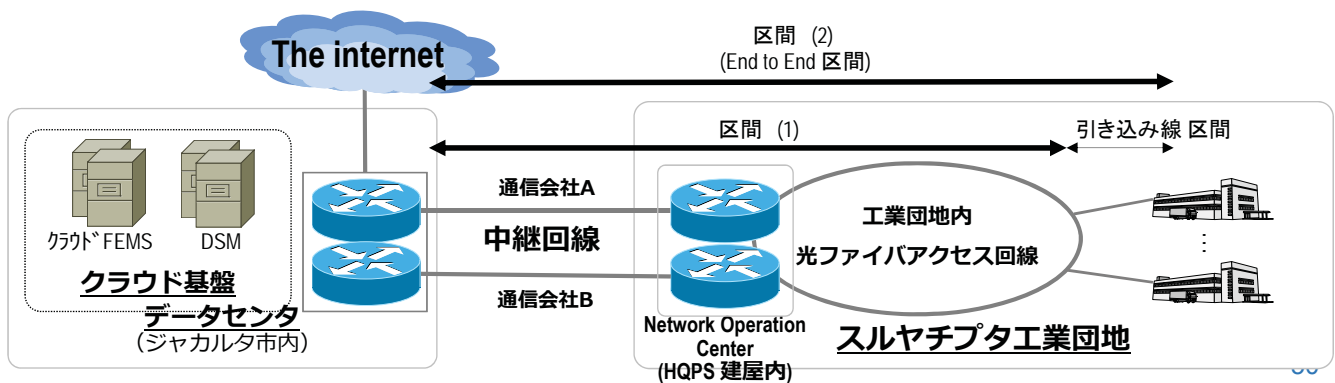
DSMやクラウドFEMSに対しサービスを滞りなく提供することができ、実証において性能及び品質について問題なく、有効性を検証することができた。
特に冗長化構成を採用したことで、稼働率100%となり可用性が高いことを実証できた。

<冗長構成による可用性評価>

観測期間 2017/5~2018/2	区間 (1)	区間 (2)
稼働率 (年間換算故障時間)	100% (0H)	99.94% (4.8H)

<冗長構成ではない時の推計>

推計期間 2017/5~2018/2	区間 (1)	区間 (2)
稼働率 (年間換算故障時間)	99.92% (7.1H)	99.86% (12H)



発表内容

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

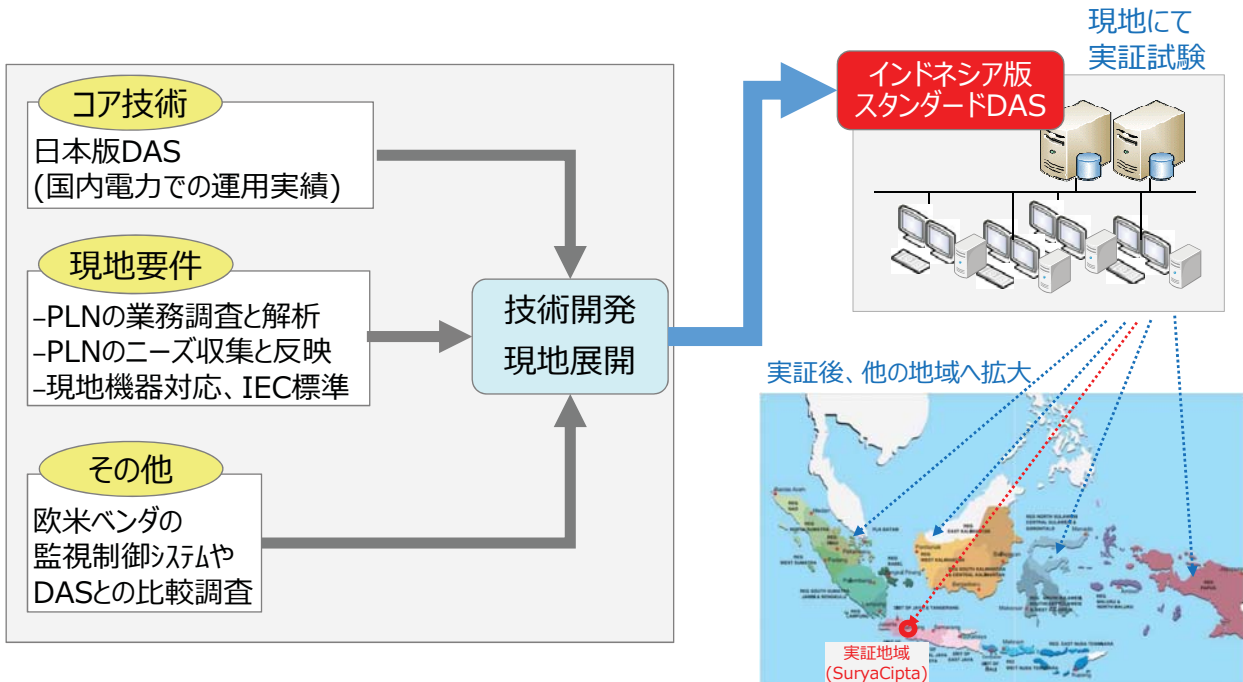
- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業当初のビジネスモデル

日本版DASをベースに、現地要件やPLNニーズを反映して『インドネシア版スタンダードDAS』を開発。
現地にて効果を検証し、実証終了後に他の地域へ拡大を図ることを目的とした。



52

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

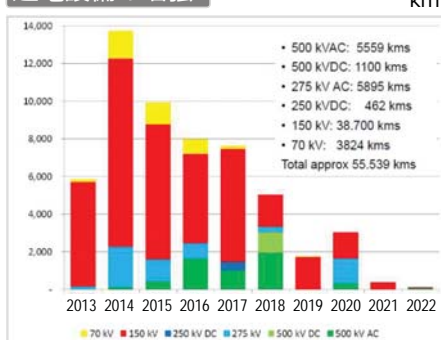
◆ 事業環境の変化

インドネシアは急速な経済発展の中で、発電や送配電の設備増強により電化率の向上を図っている。
インドネシア国内の電力需要は今後も経済発展に伴い伸び続けていくが、2019年には電化率が95%を超え、以降は送配電設備の増強投資は抑制される傾向にある。
日本での電力供給の発展と同じく、今後は「発送電設備の増強による供給力の向上」から、「設備高度化による供給信頼度の向上」へ投資内容がシフトしていくものと想定される。

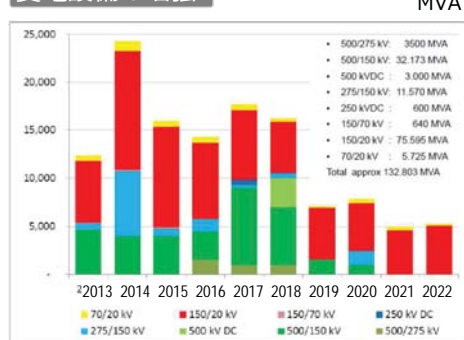
電力需要の伸び
と電化率の向上

Tahun	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Demand (TWh)	189	207	226	244	264	284	306	329	356	385
Elec. Ratio (%)	79.6	82.6	85.9	88.9	91.9	93.7	96.3	96.8	97.4	97.7

送電設備の増強



変電設備の増強



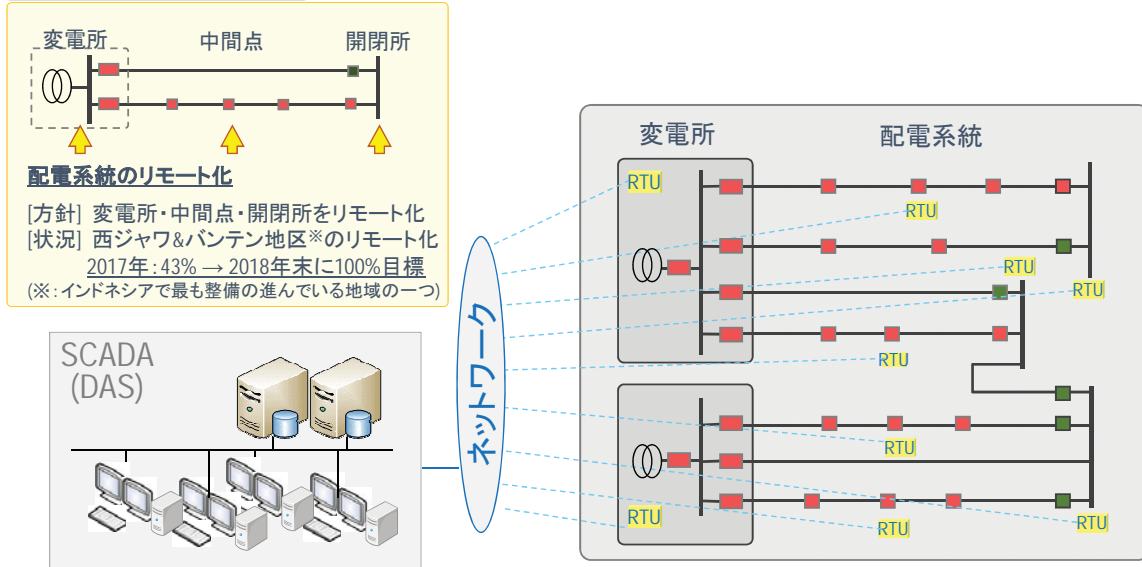
53

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 事業環境の変化

PLNの配電部門では、供給信頼度の向上を目指して近年、制御ネットワークの積極的な増強を行っている。配電システムのリモートコントロール化が進み、制御ネットワークを介しての系統操作が可能なインフラが整備され、配電システムを集中監視制御するシステムの導入が進んでいる。これにより、この通信インフラを利用して高度な系統運用を行える配電自動化システム(DAS)を導入できる環境が整ってきた。

制御ネットワークの増強



54

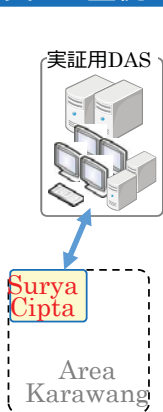
4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(短期))

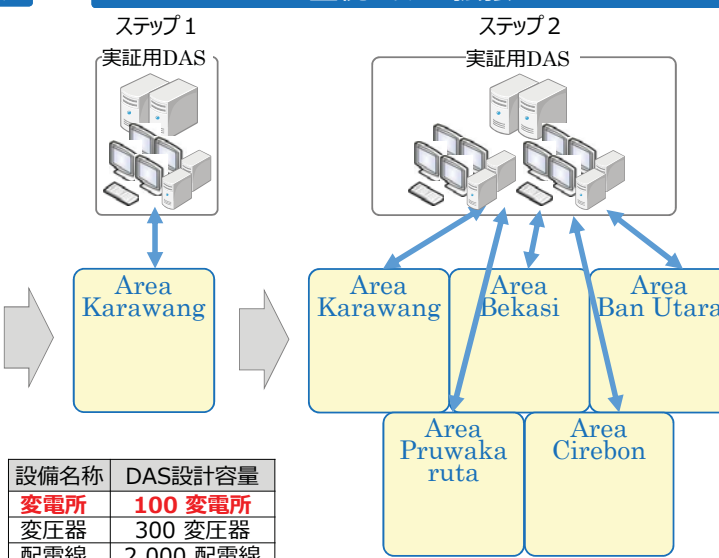
実証用DASは、広範囲の配電システムを監視する設計容量を持つため、監視エリアの拡張を推進することによりDASの機能理解と認知度向上を図る。(実証事業の100倍以上の監視エリアへ拡張可能)

また、監視エリアの拡張にて更なるPLNの運用ニーズを引き出し、機能増強提案とバージョンUP見積りを行うことにより、日本同様の『機能改造(バージョンUP)ビジネスモデル』が実現可能かを模索する。

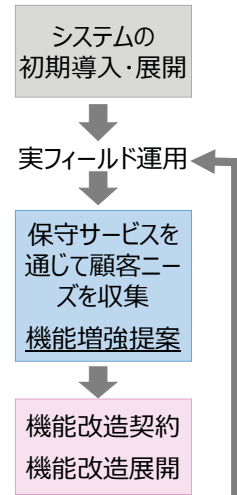
実証の監視エリア



監視エリアの拡張



日本での機能改造のビジネスモデル

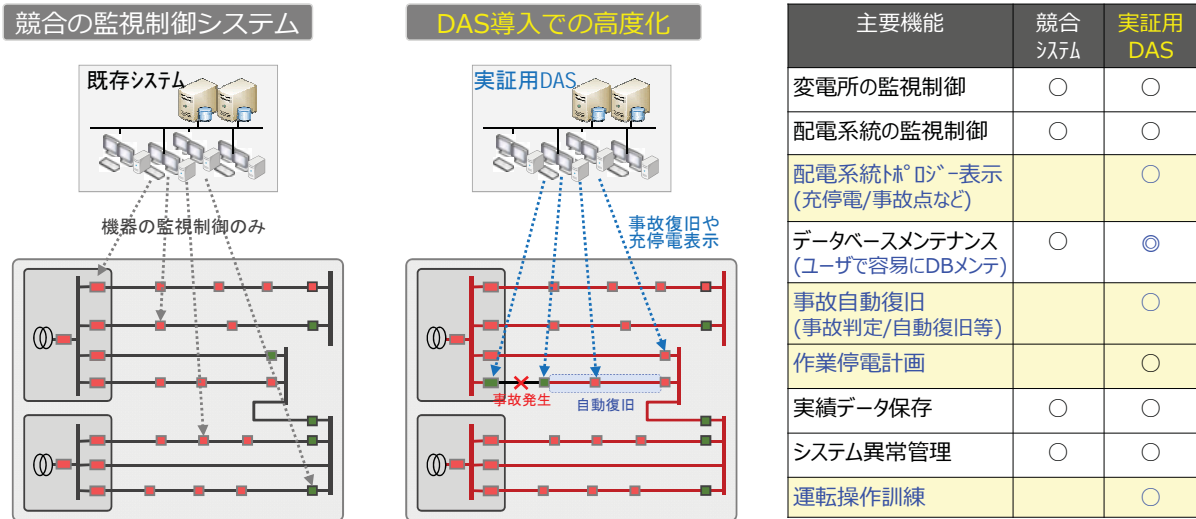


55

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(短期))

PLNは欧米ベンダの監視制御システムを既に導入して変電所のリモートコントロール化を進めている。但し、現状導入されている監視制御システムは機器の監視制御のみを行っており、配電系統の充停電表示や事故復旧等の高度な機能を実装していない。また、既存監視制御システムは更新時期を迎えるシステムも多い。このため、監視エリア拡張(保守サービス)を通じてDASの差別化を訴求し、欧米の監視制御システムとの競合において価格のみの競争とならないようDASの技術的優位性を確立する。

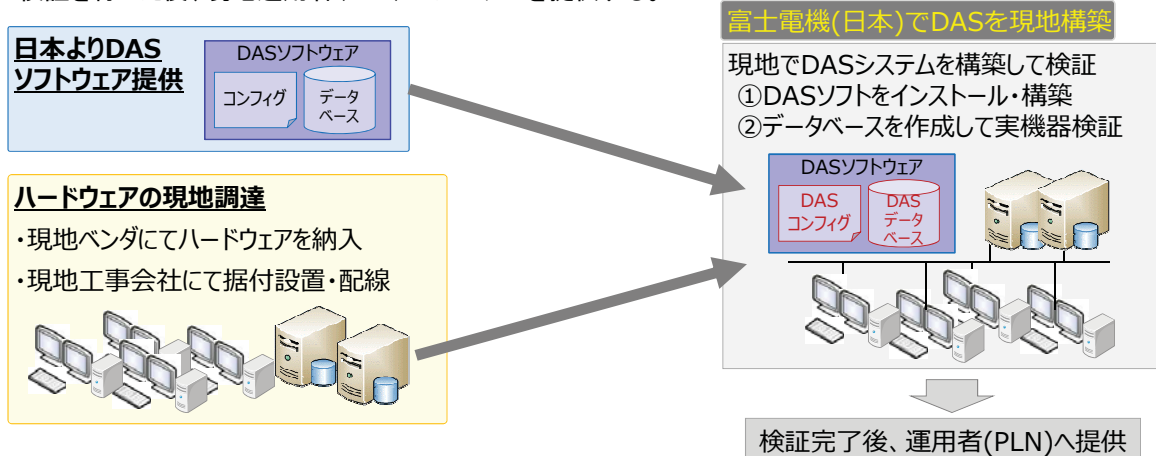


56

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

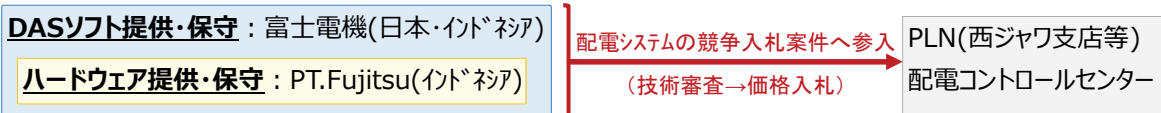
◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(短期))

富士電機(日本)にて、現地ベンダよりハードウェアを調達し、日本より提供のDASソフトウェアを現地で構築して検証を行った後、現地運用者(PLN)へシステムを提供する。



DASの普及体制

短期的には実証事業の実績および前頁に示す運用範囲の拡張により、日本製DASの製品価値と認知度を高めることにより、上記ビジネスモデルおよび下記体制にてインドネシア国内での普及を目指す。



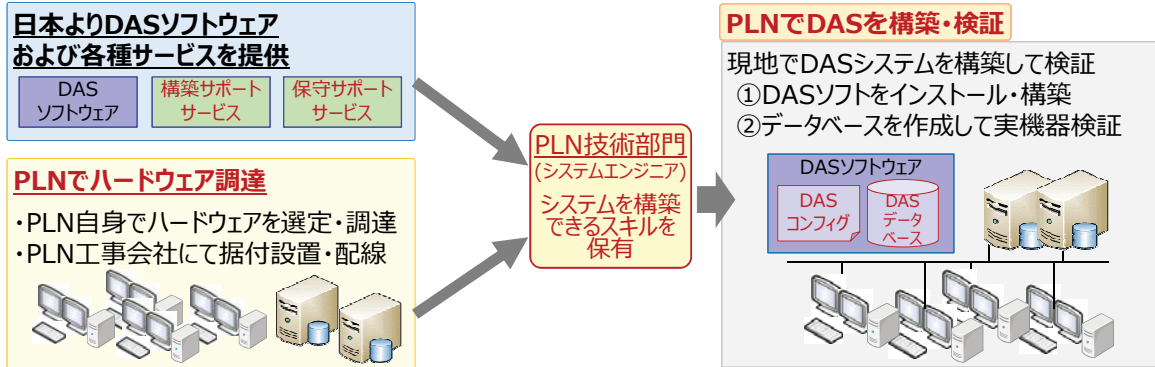
57

4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(中期))

PLNではシステムを構築できる高度なスキルを持つ技術部門を保有。(西ジャワ&バンテン支店等)

DASの次ステップの展開は、このPLN技術部門に対してDASソフトウェアと構築や保守のサービスを提供し、PLN自身でハードウェア調達やDASの構築・検証が行える体制を構築する。



DASの普及体制

短期での普及を進める中で、PLN技術部門へのDAS構築方法や詳細保守のトレーニングを実施することにより上記ビジネスモデルを可能し、インドネシア全域への日本製DASの普及拡大を目指す。

PLNへDASの技術的優位性の理解を深めた上で、廉価にてDASを全域展開できる体制を構築する。

DASソフト・支援サービス提供：富士電機(日本)

ハードウェア提供・保守：インドネシア ハードベンダ

PLN
技術部門

PLN (各支店)
配電コントロールセンター

58

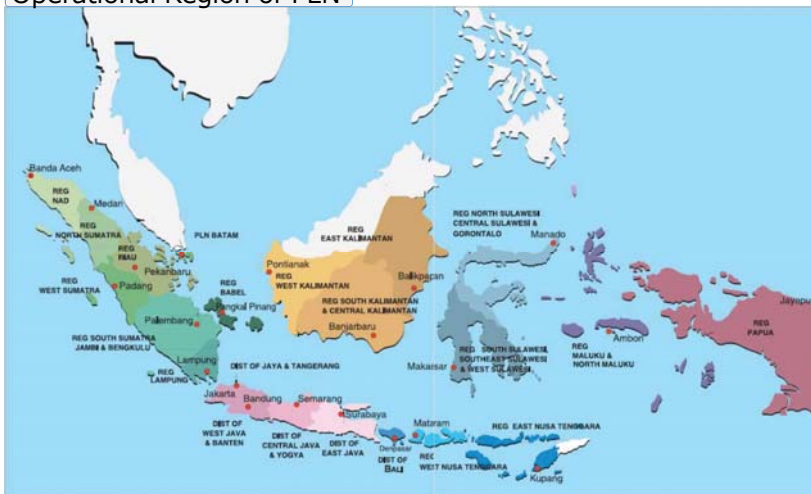
4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(中期))

送配電システムの監視を行う『運用拠点(コントロールセンター)』は、インドネシア国内で21拠点が存在する。

今後、電化率の向上と通信インフラの整備がインドネシア全域に行われるため、運転拠点全箇所にDASの導入が想定される。「投資規模:システム&現地機器で3億円程と想定×50箇所≒150億円程)」

Operational Region of PLN



全21拠点

- ジャワ&バリ : 5 拠点
- スマトラ : 7 拠点
- カリマンタン : 3 拠点
- スラウェシ : 2 拠点
- その他 : 4 拠点

PLN全体で配電監視制御システムは現状30システム程→将来(電力系統増強)で50システム程必要と想定

DASの普及によるインドネシアへの貢献

出典: PLN Statistics 2011 「Operational Region of PLN」

実証にてDASの導入によりインドネシア全域のSAIDIを大幅に改善し供給信頼度を向上できることを検証できた。

今後は、日本版DASで導入中の分散型電源対応(自然エネルギー発電推定、潮流計算など)を展開することにより、再生可能エネルギーの導入量拡大にも貢献することができる。

59

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

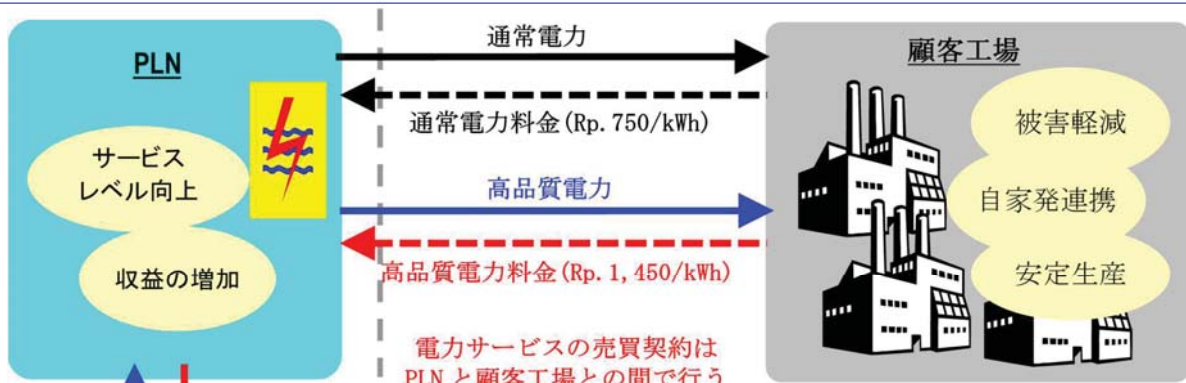
4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

4. 事業成果の普及可能性 (4-2. HQPS)

◆ 実証事業当初のビジネスモデル

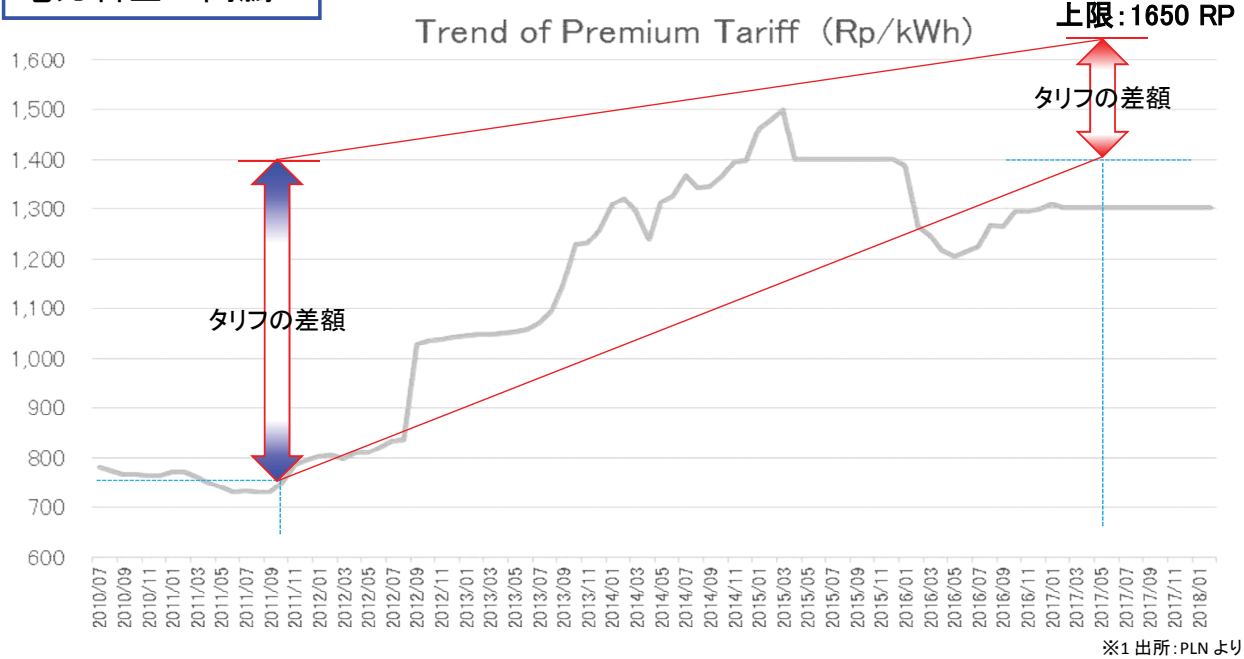


目的	工場の初期投資なしに停電や電圧低下による製品や生産設備の損害を回避。
業務	高品質電力供給システムと O&M サービスを実現。 PLN に代わって高品質電力を供給。
収益	特別料金 (最大 Rp1650 / kWh) による PLN 収益の収益シェア

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 事業環境の変化

電力料金が高騰



- 通常電力料金が大幅に上がっているが、電力料金の上限が1650RP/kWhと定まっており、HQPSサービスを提供する際の利ザヤの確保が難しくなった。

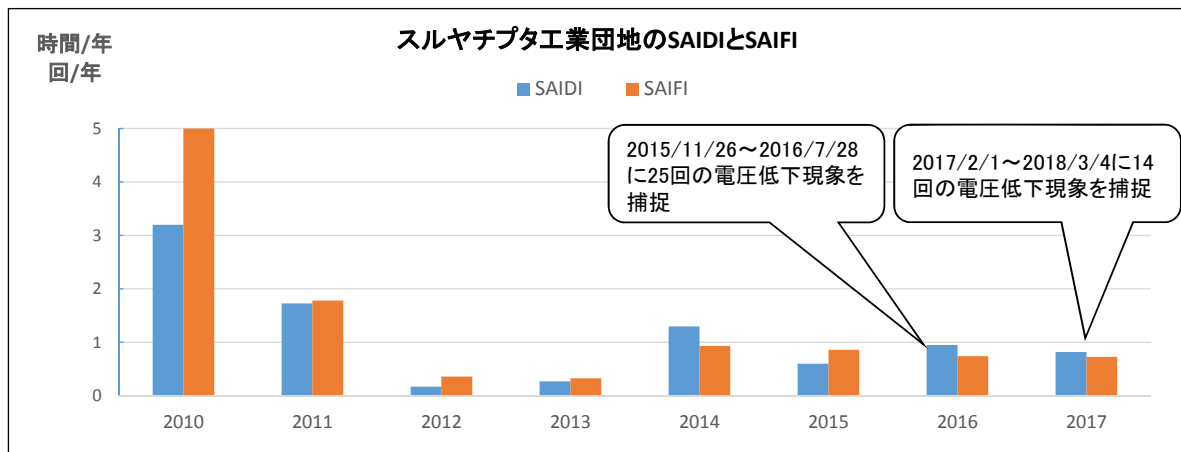
62

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 事業環境の変化

対象地域におけるPLN電力供給品質が向上

スルヤチプタ工業団地における停電時間と停電回数の変遷(2010年～2017年)



注: 2010年のみはPLNのデータが欠測しているため、工業団地内の某工場の実績

- 2010年では3.2時間(5回)／年停電が発生していたが、2015～2017年では1時間未満(1回未満)／年となり、PLN電力供給品質の改善が顕著である。

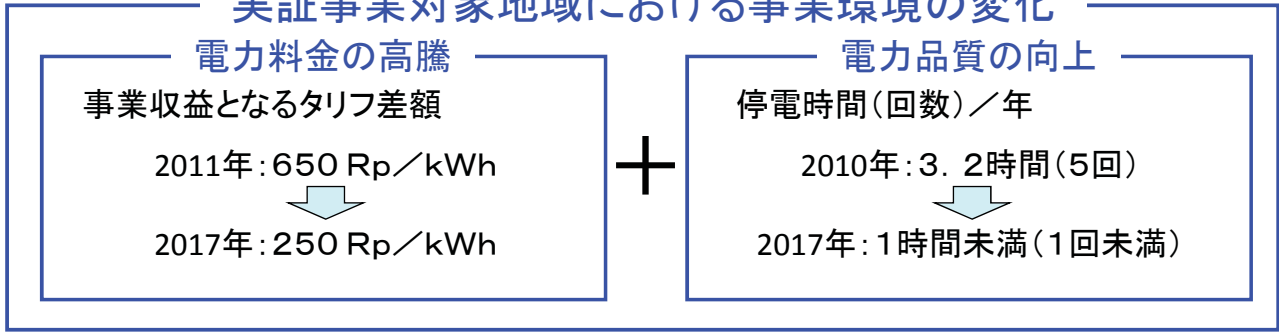
63

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制 ①短期

実証事業用機器の利活用による普及展開

実証事業対象地域における事業環境の変化



実証事業当初に想定したビジネスモデルは不成立

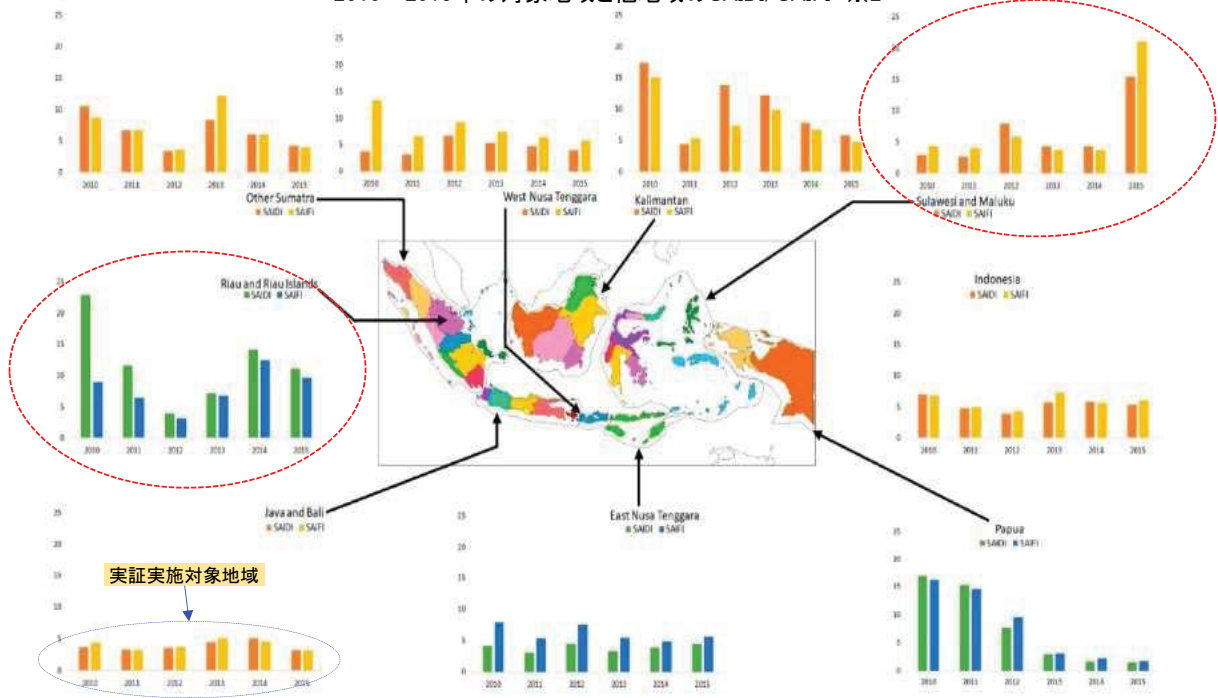
実証機器を利活用しての事業継続は断念／他地域での事業展開の可能性を追求

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制 ②中期

電力品質の低い地域かつ電力品質向上のニーズが高い工場が集まった地域(工業団地など)では、HQPS展開の可能性はある。

2010~2015年の対象地域と他地域のSAIDI/SAIFI ※2



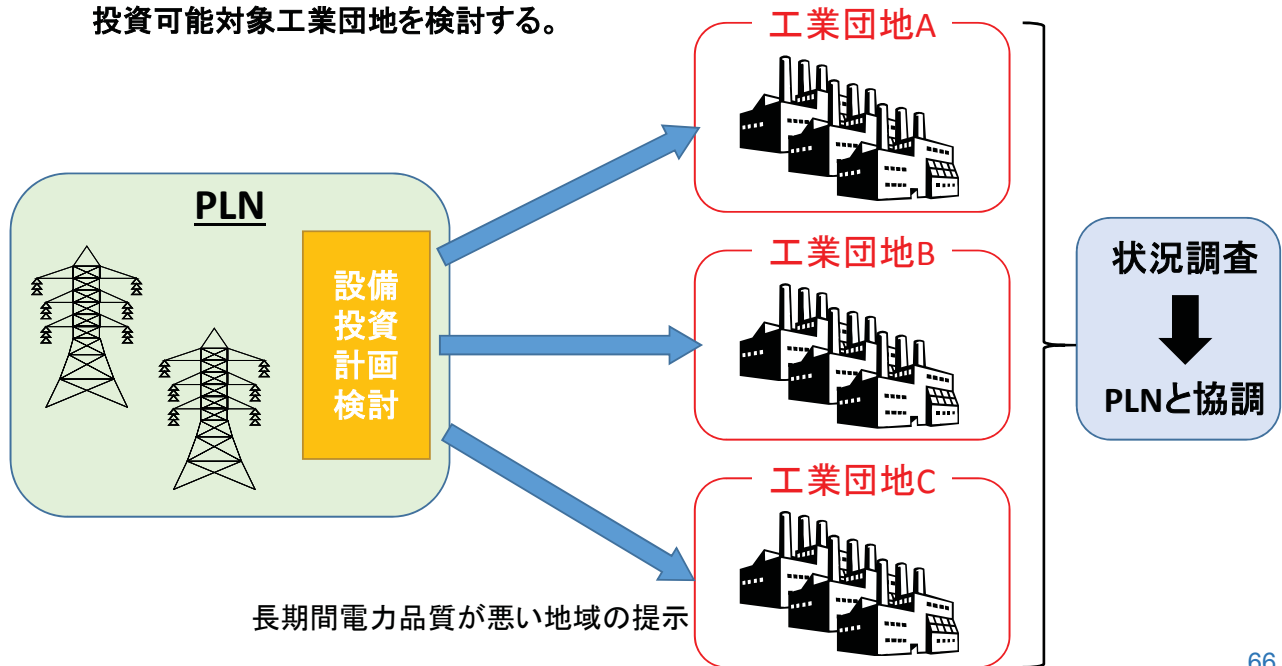
※2 : 出典: Perceived and Reported Reliability of the Electricity Supply at Three Urban Locations in Indonesia, MDPI-Energies, Volume 11, Issue 1, January 2018 (文献内の引用元: Statistik PLN 2010- Statistik PLN 2015)

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制 ②中期

■インドネシア国内

- PLNに今後の中長期の設備投資計画を踏まえ、今後長期に渡り電力品質が悪くサービス向上が困難な地域を提示いただく。
- 該当地域での工業団地の状況、立地する工場の状況調査を実施し、PLNと協調して投資可能対象工業団地を検討する。

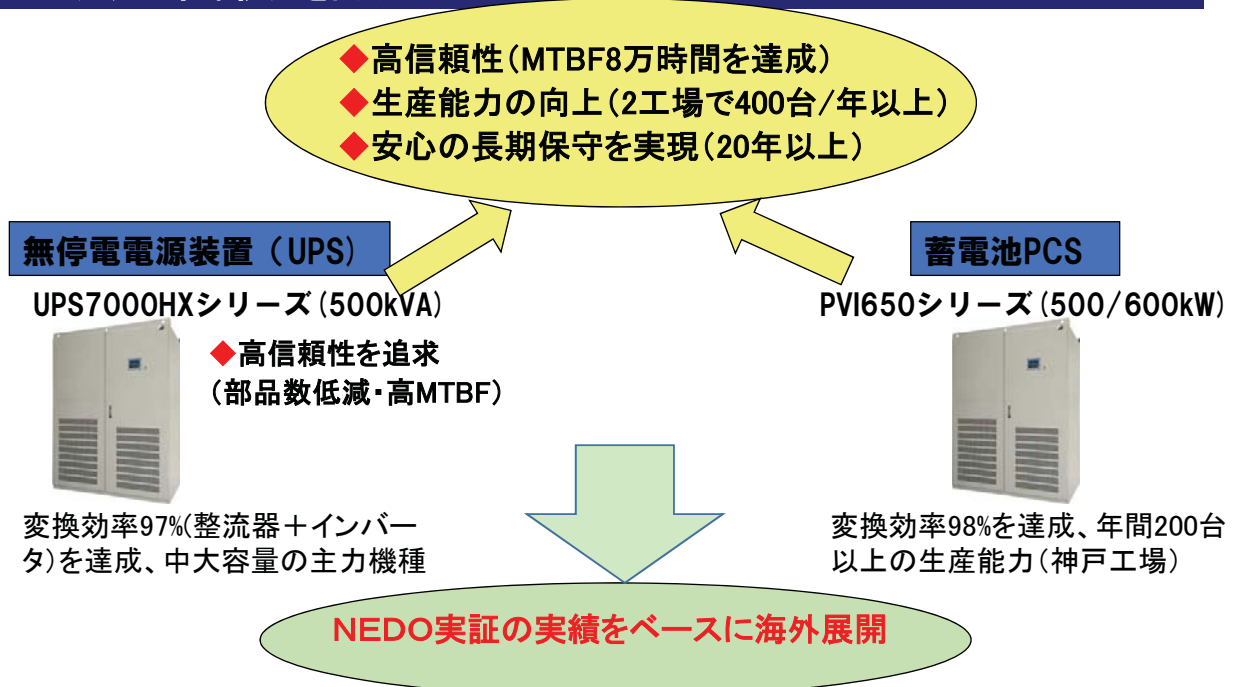


66

4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制 ②中期

HQPSのベースとなるUPSなどのパワエレ製品を共通プラットフォーム化し、蓄電池PCSに適用し事業拡大を図る



67

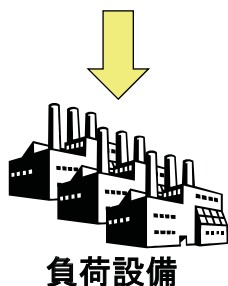
4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制 ②中期

再エネ導入拡大に対応し、従来のUPSによる高品質電力供給から、再エネ+蓄電池による高品質電力供給に展開する

今回の実証スキーム

無停電電源装置 (UPS)



今後の展開

再生可能エネルギー
(変動エネルギー)

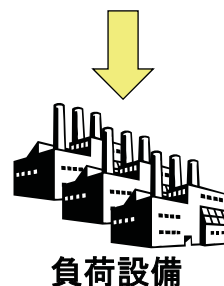


PV



風力

+ 蓄電池PCS



68

発表内容

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

69

4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

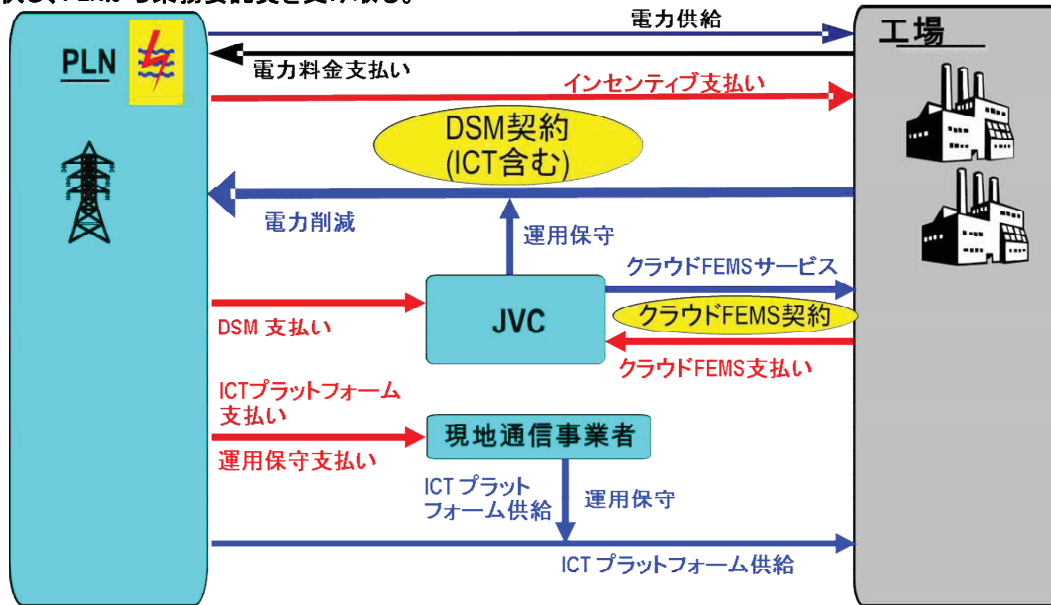
◆ 実証事業当初のビジネスモデル

DSMシステムのビジネスモデル(FEMSとICTプラットフォームを含む) (1/2)

JVCはPLNの委託を受けて、DSMの運用サービスを行う。DSM支援ツールとして、JVCは顧客に対しFEMSサービスを提供し顧客からサービス対価を得る。なお、ICTプラットフォームは2ケースを想定した。

ICT ケース①

現地通信事業者(例えば、PLN100%子会社のICON+)がPLNの委託を受けてICTプラットフォームサービスを提供し、PLNから業務委託費を受け取る。



70

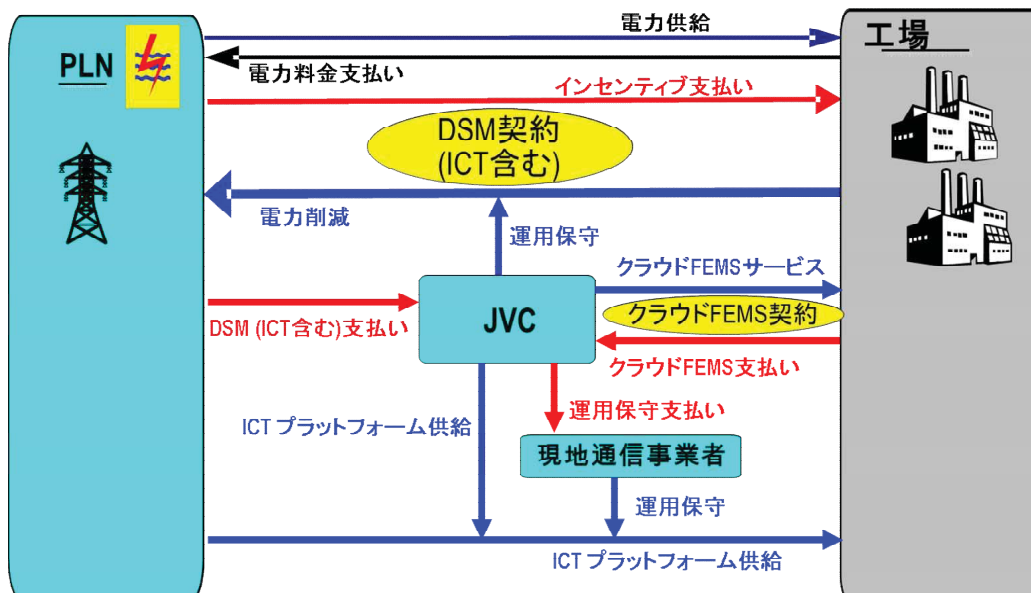
4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 実証事業当初のビジネスモデル

DSMシステムのビジネスモデル(FEMSとICTプラットフォームを含む) (2/2)

ICT ケース②

JVCがPLNの委託を受けてICTプラットフォームサービスを提供し、PLNから業務委託費を受け取る。



71

4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 事業環境の変化

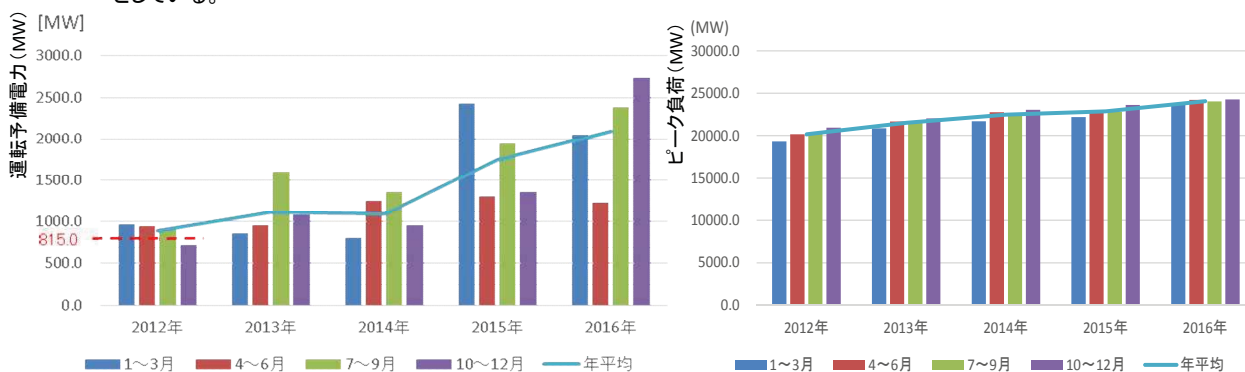
Java Bali系統における需給状況の変化(改善)(1/2)

運転予備電力の増加

実際の電力需給バランスに十分な余裕があったのか調査するため、**運転予備電力(電力供給力不足を即座に補うことができる予備電力)**の推移を確認した。

ピーク負荷の増分は一定であるが、**運転予備電力が2015年以降大幅に好転していることが判った。**2012年～2014年にかけては、年間平均値では1000MW前後を保っているが、4か月毎の平均値では1000MWを大きく割り込んでいる時期もある。2015年以降は、運転予備電力が大幅に増加している。

出典: Java Bali地区給電指令所から入手した2012年～2016年のJava Bali地区の電力需給バランスデータ
 なお、2012年度は、運転予備電力が815MWを切るとsiaga(計画停電のスタンバイ状態)となり、さらに減るとdeficit(計画停電)としている。



4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 事業環境の変化

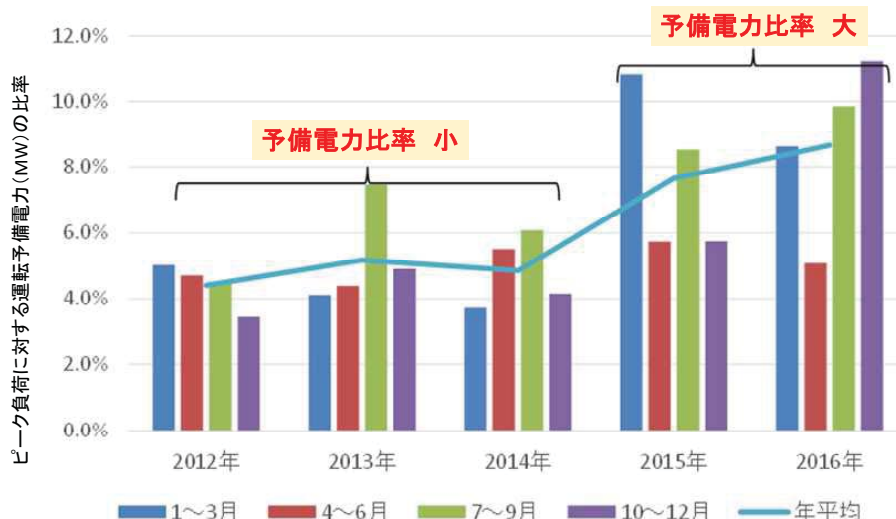
Java Bali系統における需給状況の変化(改善)(2/2)

ピーク負荷に対する運転予備電力の改善

電力需給バランスは、ピーク負荷に対する運転予備電力の比率で判断できる。

2012年～2014年にかけては年平均で4%～5%の値を確保しているものの、4か月毎の値では4%に満たない時期もあり、電力需給バランスは必ずしも余裕があるとは言えない。

しかし、**2015年以降は年平均で8%前後であり、2012年～2014年と比較して3%程度の大幅改善**となった。今後は更に改善することが見込まれる。



4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制

実証事業用機器の利活用による普及展開

実証事業対象地域における事業環境の変化 電力需給バランスの改善

運転予備電力 2012年:約900MW
↓
2016年:約2,000MW

+

ピーク負荷 2012年:約20,000MW
↓
2016年:約24,000MW

ピーク負荷に対する
運転予備電力比率
↓
2012年:約4%
↓
2016年:約8%

実証事業当初に想定していたビジネスモデルは不成立

実証資産を活用しての事業継続は断念／他地域での事業展開の可能性を追求

74

4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 実証事業終了後のビジネスモデル・普及体制

【今後の展開】

Java-Bali以外の地域では、電力バランスが安定していない地域もあります。DSMは、不安定な電力バランスを補償するだけでなく、将来に向けたVPP(Virtual Power Plant)の補償にも適しています。



75

4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 省エネ・CO₂削減効果

DSM導入による、10年間のCO₂排出量の削減効果は752kt-CO₂であることを確認した。

Java Bali系統における発電容量32.5GW(2017年)のうち約40%が工業用途と考え、産業用電力は13GWである。一方、DSMによる削減電力量はモデル工業団地当たり約800MWh/年と推定(※)される。

これより、Java Bali系統における年間電力量の削減効果は、
 $800\text{MWh} \times 13\text{GW} / 155\text{MW} \approx 67.1\text{GWh}$ となる。

※1工業団地におけるDSMモデル

(a) 工業団地契約電力総計 (MW)	155MW
(b) DSM契約締結している工場の割合 (%)	80%
(c) 契約電力に対するピーク電力の比率 (%)	90%
(d) ピーク電力に対する平均電力削減率 (%)	15%
(e) 月間の電力削減実行頻度	1回/月
(f) 電力削減時間幅	4

10年間合計では、毎年一定比率で電力使用量が5%増加と仮定すると、10年間の合計省エネ効果は、

$67.1\text{GWh} \times (1.05^{10}-1)/(1.05-1) = \text{約}844\text{GWh}$ となる。

CO₂排出量の削減効果としては、kWhあたりのCO₂削減量を0.891kg-CO₂/kWhとすると、
 $844\text{GWh} \times 0.891\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = 752\text{kt-CO}_2$ となる。

76

発表内容

1. 事業の位置付け・必要性 (NEDO)

- ・国際実証の目的 ・実証の背景・意義
- ・政策的必要性、NEDO関与の必要性

2. 実証事業マネジメント (NEDO)

- ・相手国との関係構築 ・実証体制
- ・役割分担 ・事業内容 ・事業計画

3. 実証事業成果 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム(ICTプラットフォーム)

・事業の成果
・達成状況

4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

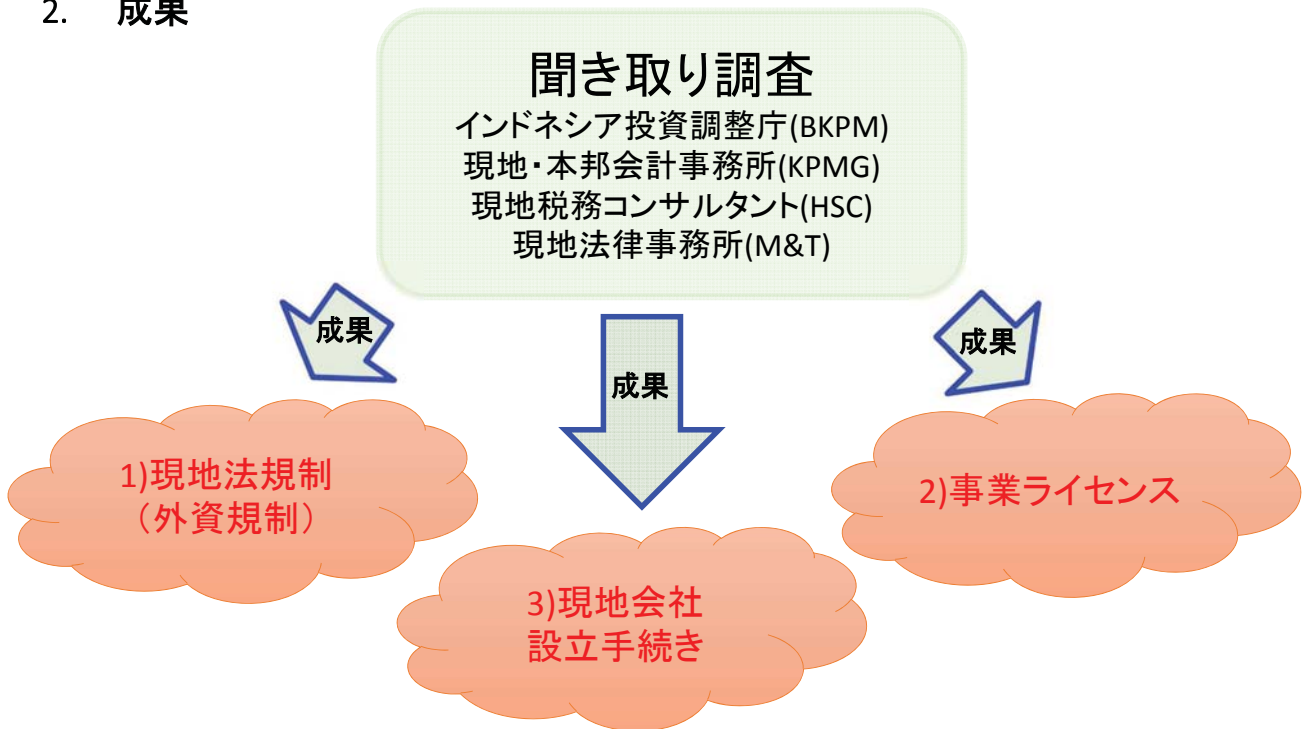
・実証当初のビジネスモデル
・事業環境の変化
・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO₂削減効果

77

4. 事業成果の普及可能性(4-4ビジネスモデル分析・JVC設立調査)

目的:実証事業当初のビジネスモデル実現の為のJVC設立可能性及び条件検討

1. 暫定的事業内容・業務実施体制の確認
2. 成果



78

4. 事業成果の普及可能性(4-4ビジネスモデル分析・JVC設立調査)

A. 高品質電力供給システム : 事業内容は運用・保守業務

1)現地法規制(外資規制)	2)事業ライセンス
95%まで参入可能 KBLI(尼国産業分類コード)43211「Electrical Installation」に該当見込み	Electric Power Support Businessに係る電力サポート事業ライセンス(IUJPTL)取得必要。 IUJPTLの活動の内、「4. Operation of Power Installations」と「5. Maintenance of Power Installations」に該当する見込。 取得手続き: ①MEMR傘下のLSBUからSBU(事業体認証)を取得する。 ②MEMR傘下のLSBUからエキスパートのCertificate of Competenceを取得する。 ③BKPMよりIUJPTLを取得する。

79

4. 事業成果の普及可能性(4-4ビジネスモデル分析・JVC設立調査)

B.デマンドサイドマネジメント：事業内容は運用・保守業務

【DSM】

1) 現地法規制(外資規制) 95%まで参入可能	2) 事業ライセンス Electric Power Support Businessに係る電力サポート事業ライセンス(IUJPTL)取得必要。
KBLI(尼国産業分類コード) 「71102 Engineering Activities and Technical Consultation」に該当見込み	IUJPTLの活動の内、「1. Consultancy in the field of electric power supply installations」に該当する見込み。 取得手続き: ①MEMR傘下のLSBUからSBU(事業体認証)を取得する。 ②MEMR傘下のLSBUからエキスパートのCertificate of Competenceを取得する。 ③BKPMよりIUJPTLを取得する。

【クラウドFEMS】

67%まで参入可能	JVCはprovider of electronic systemsと見做される。情報省の登録が義務。
KBLI(尼国産業分類コード) 63112「Hosting Activities」に該当する見込み	

80

4. 事業成果の普及可能性(4-4ビジネスモデル分析・JVC設立調査)

【ICT-ケース①】

1) 現地法規制(外資規制) 外資規制の対象外	2) 事業ライセンス N/A
----------------------------	-------------------

【ICT-ケース②】

67%まで参入可能	ICT事業ライセンス取得要。
KBLI(尼国産業分類コード) いずれか(あるいは複数)に該当する見込み。 (1) 61100 Activity with Telecommunications Cable (2) 61921 Internet Service Provider (3) 61922 Communications System Service (4) 63112 Hosting Activities	

81

成果

3) 現地会社設立手続き

事業内容にかかわらず共通。

- (1) インドネシア投資調整庁(BKPM)に投資登録
- (2) 法務人権庁にて会社名(商号)の予約
- (3) 公証人による設立証書の作成
- (4) 新会社所在地市役所にて所在地証明取得
- (5) 新会社所在地管轄税務局より納税番号取得
- (6) 現地銀行口座開設
- (7) 公証人による法務人権省への会社設立登記
- (8) インドネシア投資調整庁(BKPM)より投資許可の取得
- (9) 商務省へ会社登録
- (10) エネルギー・鉱物資源省他の各種事業ライセンス取得(→事業により異なる)

参考資料 1 分科会議事録

研究評価委員会

「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」個別テーマ／事後評価分科会議事録

日 時：平成30年11月28日（水）14：00～17：45

場 所：NEDO川崎2001～2002会議室（ミューザ川崎セントラルタワー20階）

出席者（敬称略、順不同）

<分科会委員>

分科会長	加藤 政一	東京電機大学 工学部電気電子工学科	教授
分科会長代理	斎藤 浩海	東北大学 大学院工学研究科電気エネルギーシステム専攻	教授
委員	安芸 裕久	筑波大学 システム情報系 構造エネルギー工学域	准教授
委員	植木 靖	独立行政法人日本貿易振興機構 アジア経済研究所	主任研究員
委員	三井 博隆	東京電力エナジーパートナー株式会社 E&G事業本部	副本部長

<推進部署>

武藤 寿彦	NEDO	スマートコミュニティ部	部長
楠瀬 暢彦(PM)	NEDO	スマートコミュニティ部	統括研究員
赤岩 繁	NEDO	スマートコミュニティ部	主査
朝武 直樹	NEDO	国際部	統括主幹

<実施者>

河野 浩平	住商機電貿易(株)	業務本部	インフラプラント担当部長
平賀 雄幸	住商機電貿易(株)	業務本部	インフラプラント担当部長付
中村 正雄	富士電機(株)	パワエレシステム事業本部	エネルギーマネジメント事業部 電力流通総合技術部 エネルギー技術課 担当課長
宮村 尚孝	富士電機(株)	パワエレシステム事業本部	エネルギーマネジメント事業部 電力流通総合技術部 エネルギー技術課 課長
出先 芳人	三菱電機(株)	コミュニケーション・ネットワーク製作所	無線通信システム部 専任
牧野 真也	三菱電機(株)	通信システムエンジニアリングセンター	戦略事業推進G 担当部長
米津 直和	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)	ヒューマンリソース部	担当課長
山内 一郎	エヌ・ティ・ティ・コミュニケーションズ(株)	マネジメントサービス部	担当部長

<評価事務局>

保坂 尚子	NEDO	評価部	部長
上坂 真	NEDO	評価部	主幹
宮嶋 俊平	NEDO	評価部	主査
松坂 陽子	NEDO	国際部（評価担当）	主幹

議事次第

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
2. 分科会の設置について
3. 分科会の公開について
4. 評価の実施方法について
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置づけ・必要性、実証事業マネジメント
 - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
 - 5.3 質疑応答

(非公開セッション)

6. 事業の詳細説明
 - 6.1 実証事業マネジメント
 - 6.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
 - 6.3 質疑応答

(公開セッション)

7. まとめ・講評
8. 今後の予定、その他
9. 閉会

議事内容

(公開セッション)

1. 開会、資料の確認
 - ・開会宣言（評価事務局）
 - ・配布資料確認（評価事務局）
2. 分科会の設置について
 - ・研究評価委員会分科会の設置について、資料1に基づき事務局より説明。
 - ・出席者の紹介（評価事務局、推進部署）
3. 分科会の公開について
 - 評価事務局より資料2及び3に基づき説明し、議題6.「事業成果の普及可能性の詳細説明」及び議題7.「全体を通しての質疑」を非公開とした。
4. 評価の実施方法について
 - 評価の手順を評価事務局より資料4-1～4-5に基づき説明した。
5. 事業の概要説明
 - 5.1 事業の位置づけ・必要性、実証事業マネジメント
 - 推進部署より資料5に基づき説明が行われた。
 - 5.2 実証事業成果、事業成果の普及可能性
 - 実施者より資料5に基づき説明が行われた。

5.3 質疑応答

議事5.1から議事5.2で行われた説明の内容に対し質疑応答が行われた。

【加藤分科会長】 詳細につきましては議題6で扱いますが、ただいまの説明に対しましてご意見、ご質問等をお願いします。

ただ、内容が非常に広範にわたっておりますので、最初に前半のNEDOからの説明分につきまして、ご意見、ご質問をいただき、その後、実施者からの説明についてのご意見、ご質問、最後に全体を通してまたご意見、ご質問があればいただく、という形で進めたいと思います。

まず、事業の位置づけ・必要性、及び実証事業マネジメントにつきまして、何かご意見、コメントがございましたら、お願いいたします。

【斎藤分科会長代理】 新しい国でこういう事業を行うのは大変な苦勞があっただろうと思います。そういう点では、ここまでやられたことに敬意を表したいと思います。

事業環境の変化があつて当初考えた事業を継続できないというのがほとんどの結論だったようにお伺いしました。私の把握するところでは、その事業環境の変化の状況は、新しい電源をインドネシア側で導入した結果、供給信頼度が上がったというのが大きな理由ではないかとは思いますが、それをなぜ予測できなかったのかということは、この事業の位置づけや必要性、マネジメントのところできちんと指摘しなければいけない点ではないかと思ひます。

もちろん事業環境の変化はあり得るのが当然で、その変化があつたときにそれに合わせて導入技術やその水準を見直しながら進めていく、というのが多分やらなければいけなかったことではないかと思ひますが、伺っていますと、最初から日本の非常に高い水準のものをいきなり全部導入することを目標にしてしまつていたように感じます。

インドネシアの状況をはかりながら導入する技術を推し量つて進めていくことがなぜできなかったのか、そこが一つ大きな質問です。

それから、日本の技術力は高いので、高度な技術を作りそれを展開していくという力はあると思ひますが、それをどういふふうに入れ、システムをつくり上げるかがこの事業のいちばん大きな要のように聞いていて思ひました。そのあたりが目的や形になぜできなかったのでしょうか。以上2点をお伺いしたいと思ひます。

【楠瀬統括研究員】 事業環境の変化につきましては、当時のことになってしまいますけれども、2011年、12年のころで、2006年に立てたインドネシア側のプランが、必ずしも予定どおりに進んでいなかったと。その先いつこれが急に動くかというのは、予測という意味ではなかなか当時は難しかったのではないかなど。

ご指摘のとおり、その年、どんな発電設備が完成しそうなのか、あるいは開設、運転開始したとか、そういうところの情報というのは、PLNとの関係があつたわけですから、ほんとうに送電開始するか、送電線の整備がどうなつているかということでもっと気を配る、あるいは、そのところをもう少し気をつけておくべきだつたというのは、我々としても今、素直に反省しているところでございます。

一方で、また詳細は非公開セッションでご説明させていただきたいと思ひますけれども、PLN側から電力品質の改善が図られたということをお教へいただいたというのはかなり後の時期になっておりますので、なかなかそういうものを把握するというのは難しかった部分もあるのではないかと考えております。そちらがまず前者のところですよ。

【斎藤分科会長代理】 その最後のコメントに関しては、PLNから教へてもらわなければいけなかったというのは少し受動的ではないかと思ひますが。

【楠瀬統括研究員】 すみません。教えてもらわなければではなくて、教えてもらったのがかなり後の時期になって。

【斎藤分科会長代理】 ですから、むしろその前の時点で、常時ウォッチしていく体制が必要ではなかったのかなということです。日本であれば良かったかもしれませんが、インドネシアという全く文化の違う国ではどうだろうか、と常に探りながら進めるという状況が今回のご報告からはあまり伺えないので、今後お考えになることとは思いますが、ぜひ検討いただきたいと思います。

【楠瀬統括研究員】 ありがとうございます。ご指摘のところも踏まえて、こういう各事業の知見を広く事業間を通じて共有するマネジメントガイドラインというものをつくっておりますので、そういうところでどういう形でやるかという、そこで得た知見だけではなくてその仕組みにも反映するようなことは、遅ればせながら始めているところでございます。

【加藤分科会長】 もう一点のほうはいかがでしょうか。

【楠瀬統括研究員】 すみません、もう一度質問をお願い致します。

【斎藤分科会長代理】 プロジェクトの内容を柔軟に変更していくことについてです。さらにもう一点加えれば、DAS と HQPS と DSM の3つとも一気にやっていくのかということです。DAS と HQPS はもしかすると効果が重なる部分があるのではないかと感じるところもあるからです。どちらも品質、供給信頼度を上げるものであるという点で。

実際にどういうタイミングで入ったのかは把握できていないのですが、進め方において、どの技術をどういう段階でどう入れていくかということと関係すると思います。何かそういうことを検討されたのか、もしされなかったとしたら、なぜうまくできなかったかということです。

【楠瀬統括研究員】 どういう技術を実証していくかということにつきましては、プロジェクトを始める前、ここの図で申しますと基礎調査、FS 調査というところで、相手国側の状況あるいは技術の状況を、基礎調査で広く見ながら、FS の段階では少し絞り込んでいくという形でやってきております。その中で、例えば先生から今ご指摘のあった DAS と HQPS というのは、共に供給信頼性を上げるという意味では目的は一緒でございます。

但し、対象は、個別の工業団地にそういうビジネスモデルとして供給信頼性を上げるタイプと、その技術が広まればもっと広い範囲に供給安定度を改善できる DAS ということで、出口は少し違っていると認識しました。その2つを一つのパッケージで今回実証したことにつきましては、当時の供給安定性が低いというところでは、産業分野の集積があるところで行っていくことも当然ながら重要ですし、逆に、日本の技術で広く信頼性を上げるということも、インドネシアにとってはプラスだろうということも含めて設定したものでございます。

もう一つのご指摘の点、もっと柔軟な見直しとか順序をつけてよかったのではないかとということにつきましては、我々もそういう柔軟な対応というのは今もプロジェクトの中で、このプロジェクト以外でも検討をし、加速・減速ということを行っていくことを、この国際実証の枠組みでも考えていくべきではないかと捉えて、そういう形に改善を図っているところでございます。

【加藤分科会長】 ほかに何かございますでしょうか。

【植木委員】 2つ質問があります。1つは、目的のところに「我が国が強みを有するエネルギー技術・システム」とありますが、強みというものをどういう観点で見られているのかということです。単に技術的な観点なのか、それともコストまで含めた形なのか。日本のインフラは質は良いけれども高い、というのが海外での評価ではないかと思えます。実際、事業性に大きく影響することですので、この事業をつくるとき、NEDO さんではそのコストまで考えてそういう事業を選定されているかというのが1点目です。

2点目の質問は、スケジュールの遅延に関してです。いろいろな国でそれぞれ事情があるというのは

よく理解できることですが、ほかの事業での経験でも実際にそのような政府との再調整などというのはまあまあ起こる話です。それも踏まえた形で対応できる事業計画の体制をつくられているかということをお伺いしたいと思います。

【楠瀬統括研究員】 まず、1点目の日本のすぐれたエネルギー技術というところにコストも含めて考えているかということにつきましては、この事業につきましては、コストも含めてスタート時点で考えておりました。そこが先ほどHQPSのところでご説明いただきました現在の電力価格とその利ざやのところをどれだけ取れるかと、それで回収できるかということと試算をしたときには、十分回収できるという当初としては目論見というか計画でスタートしております。

それがかなり急激に電力価格が上がってしまっておりまして、特にインドネシアの場合は電力価格の上限が定められているために、結局利潤のところ小さくなってしまったということが読み切れなかったという意味では、我々の予測が甘いということなのか、実際の状況に応じてもう少しやり方を変えるとか何かすればよかったのか、そこはちょっと反省材料ではありますけれども、コストについても、当然考えてスタートをしております。

それから、2つ目のところについては、先生のご経験から、国によって多分この国は比較的スムーズに行く、この国は難しいというようなところもお持ちだと思うのですが、このプロジェクト及びスマートコミュニティ部としましては、それまでの事業がどちらかというところと欧米でのスマートコミュニティの実証というのを主に進めてきた中で、アジア第1号だったということもありまして、これは当然反省材料ではありますけれども、経験が少なく、特にスタート時点においてはそこのリスクを必ずしも十分に理解していなかったというところはあろうかと思っております。

【植木委員】 1点目に関しては、当時の価格からすると成り立つということですが、この利益のあがる価格帯というのが、日系企業から見て適正かどうか、というところが多分問題だったのかなと思います。現在の価格実勢から見れば、皆さん払っているのもそれほど高くはないのだろうということになると思いますが、当時の実勢から見ると、それなりに高い価格をつけられたというのが私の印象です。

もう一つは、部としてのご経験と機構組織としてのご経験があると思っておりますので、そのあたりのことがこれからPDCAサイクルの中で得られていくかという点が多分問題になるのかと思います。

【楠瀬統括研究員】 そこはまさにご指摘のとおりで、我々としりましても、各部でのノウハウというのを共通化するためにも、リスクマネジメントガイドラインというのも設けて共有をします。明文化できるものは明文化しますし、仕組みとしての歯止めというのも設けるような形で、組織全体としてレベルアップを図るところを、国際部と各事業推進部と一緒に協力しながら進めているところでございます。

【植木委員】 わかりました。

【加藤分科会長】 ほかにございますでしょうか。

では私から確認ですが、14ページのスライドで、実証期間が2年間延長になり、修正についても協議があったということですが、結果として結局、もとへ戻ったということでしょうか。この修正検討の過程で、本来の実証の目的や目標が変化したということはないかと、と認識してよろしいでしょうか。

【楠瀬統括研究員】 はい。構成も含めて、当初の目的、目標、ビジネスモデル等は変わってございません。

【加藤分科会長】 事業環境の変化の中で、特に先ほど斎藤委員からもお話がありましたように、供給予備力が劇的に改善したことがありました。その過程で例えばプロジェクトの内容を見直すことができたのかどうか。その辺はちょっとよくわからないのですが、今後のことを考えると、そのような外部環境の大きな変化があった場合に、中身を変更するということを考えるべきなのか、それともやはりもう

それまで進んできてしまった以上それはもう無理なのか、そのあたりについてご意見を伺いたいです。

【楠瀬統括研究員】 当時の変化につきましての詳細な状況も含めたご説明は後ほど非公開セッションで改めてさせていただき用意をしております。

それから、大きな状況変化があったときには見直すべきなのか、そうではないのかというご質問につきましては、やはり硬直化したプロジェクトを実施するというのはNEDOに求められているものでないということは我々十分理解しておりますので、必要に応じて、必要に応じてというよりも、むしろ外部環境には目をよく配りまして、変化が生じた場合には、見直し、あるいは方向変更ということをやっていくべきだというふうには今は考えております。

【加藤分科会長】 ほかに何かございますか。

それでは続きまして、実施者の方からの報告、つまり第3章と第4章の、実施事業成果と、事業成果の普及可能性につきまして、ご意見、ご質問をお願いします。

【安芸委員】 まず、DASのところで簡単な質問を1点させていただきます。スライドでは20枚目です。標準規格のところで、ご説明ではここでPLNのスタンダードに準拠したということでしたが、このPLNのスタンダードはIECとは異なるものでしょうか、それとも、IECと同じものでしょうか。

【中村担当課長】 PLNスタンダードはIECをベースにしています。例えば伝送プロトコルです。これはIECの60870-5-104を使うと書いてあります。ですので、IECをベースにしていますけれども、例えば系統表示の表示色だとか、そういったものが決まっていますので、全てIECというわけではなく、PLNとしてシステムをつくる際のスタンダードを定めたドキュメントがあります。その一部にIECが取り入れられているという状況でございます。

【安芸委員】 そうすると、実施者さんはもともとIECのほうを多分お持ちで、そこから少し変えられたということですか。

【中村担当課長】 実際は、日本の配電自動化システムというのは、テレコンでやりとりするのですけれども、実際は電力会社様ごとに仕様が変わっていきまして、独自のプロトコルでやっていました。今回、この実証を通じまして、IEC準拠のシステムを構築したという状況でございます。

【安芸委員】 そうしますと、今まで特にIEC準拠したものを持たなかったけれども、この事業でそれに準拠して現地のものにもさらに合わせた、ということですか。

【中村担当課長】 そのとおりでございます。

【安芸委員】 わかりました。ありがとうございます。

【加藤分科会長】 ほかにございますでしょうか。

【三井委員】 基本的なところを教えてくださいなと思います。まずDASについてですが、この電力系統の実際の配電線の「亘長」が大体どのくらいになっていて、日本と比べてどのくらい長いのかということが一つです。

それから、今回実証をされた場所は比較的需要密度が高い場所という認識でよろしいですか。実際、それを全国に展開していくと、だいたい需要率が低いところもあると思うのですが、そういうところでのこういうシステムの優位性は、どういうふうに評価されているのかというのを教えていただければと思います。

【中村担当課長】 まず、亘長に関しては、今、定量的なデータは手元にはないのですが、日本と比べてこう長が長いところもあれば短いところもあるというので、一言に言えないかなというふうに思います。

それで、2つ目ですけれども、2つ目は、すみません、もう一度2つ目をお願いします。

【三井委員】 2つ目は需要密度です。こう長と逆といえば逆ですが。

【中村担当課長】 需要密度、工業団地なので非常に高いところでございます。

【三井委員】 私が知る範囲では例えばアメリカでの系統ですと、やはり行ったきりの配電線がかなり多く、高度な DAS を本当に入れて良いのかどうかちょっとわからないところがあります。インドネシアはかなり人口も多く、需要密度が高いのであれば良いのですが、場所によってそういう適用性はだいぶ違うのかなと思ったものですから。

さらに幾つかよろしいですか。

【加藤分科会長】 どうぞ。

【三井委員】 HQPS システムについて、中間電圧の6キロボルトは日本では良く使われている形だと思いますが、2万V対6000Vでやはり変圧器を入れなければいけないので、少しコストアップ要因になるような要素が見受けられました。海外では、2万V対400Vのような形が標準電圧ではないかと考えると、そういう意味で、全体としてのシステムをもう少しコストダウンできないかということです。実は、私が今仕事をしている海外のデータセンターから言われているところでもあるのですが、何かもう少しこの部分を、当初は2011年ぐらいに計画されているものと思いますが、今だとさらに良くなるようなところはあるのでしょうか。

【中村担当課長】 そうですね。実はHQPSは新規に開発したものではなく、日本で展開しているUPSを展開しました。そういう関係もありまして、6キロになってしまったところがあります。おっしゃるとおり確かに6キロでやりますとコストアップになってしまう要因になります。

ただし、日系企業様は工場の中が6キロになっているところが多いです。ですので、そういったところには逆に工場側に2万対6キロの変圧器を入れなくてよくなり、コストダウン要素となるので、刺さるのかなというふうに思っております。

【三井委員】 わかりました。皆さん2万ボルトの配電が多いのかなと思ったものですから。

【加藤分科会長】 ほかに何かございますでしょうか。

【斎藤分科会長代理】 今回のHQPSの関係の話でスライド29のところですか。この事業は、技術よりもむしろビジネス的な実証であるというふうに認識していますが、通常電力と高品質電力の境界はどのように決められたのでしょうか。ビジネスとして考えると、境界の決め方によって随分違ってきますので、そこはどんな考えで決められたのでしょうか。

【中村担当課長】 今回の実証で、電力品質に応じて電力料金を高く取るといったこと、実際にお金を回して取れたというところはよくやれたところと思っています。

どのように料金設計したのかというのは、O&Mサービスをやるに対して、それに対するコストと、それに対して利益が取れるかということから、価格設定を決めております。先ほど、1,400では高いのではないかというお話がございました。しかしながら、基礎調査およびFS期間中に7工業団地を回ってヒアリングした結果、その当時は非常に停電、瞬低が多かったので、倍払ってでもいいから、高品質の電力を供給してほしいというニーズは確かにございました。

ですので、両面です。ニーズ的にも14円というのは成り立っていましたが、サービスとして14円で7円の差額を取れば事業として成り立つ、という判断のもとに開始したプロジェクトでございます。

【楠瀬統括研究員】 電力品質がどの程度違うのかという。高品質と普通がどのぐらい違うかという御質問かと。

【中村担当課長】 FS当時は、非常に停電と瞬低が多くて、工業団地のお客様を回ると、皆様から、電力品質がひど過ぎるといふ怨嗟の声がいっぱいでした。そこに高品質の電力を提案しますと、それはいいねというお話でしたので、今、定量的な、データがないですけども、通常電力と高品質の電力というのは非常に差があるというふうに思っております。

【斎藤分科会長代理】 事業環境変化の大もとは、電力会社側が電源を増強し最終的な信頼度が上がったことだと思いますが、UPSで信頼度・品質だけを上げるといふ話と、供給力を増やすという話には多分

違う要素があります。また、ハードウェアを入れてしまうとそれを抜いたり差したりはできなくなるので、品質というある種の商品のようなものに対して固定的にものをはめてしまうやり方は、本当にうまくやっていくビジネスなのか、本質的に疑問に思っているところもあります。そのあたりに関し、この事業をすることによって何か新しい知見が得られたのか、もしあれば、ぜひ伺いたいと思います。これは質問というよりはコメントに近いかもしれません。

もう一点は DAS に関してで、今後の事業展開のスライド 54 ページのあたりですが、その質問をしてもよろしいでしょうか。

【加藤分科会長】 どうぞ。

【斎藤分科会長代理】 競合する相手というのはおそらく欧米の企業かと思いますが、先ほどの説明を伺うと、どちらかというとな事業の委託事業者さんたちの戦略は、電力会社のカスタムメイドを作ることという印象を受けました。競合する相手は、もっと単純に世界のスタンダードであるものをただただ売っていくというように、考え方が本質的に違うように私は受けとめました。

その差異がある中で、こういう日本流の DAS のようなものをうまく普及させていけるものなのでしょうか。そのあたりについて、例えばインドネシアではそれができるのだとか、この事業から何かの感触がつかめたのかどうかお伺いしたいところです。

【中村担当課長】 そうですね。では、非公開のところで説明したいと思います。

【斎藤分科会長代理】 わかりました。

【加藤分科会長】 今の件に関して、おそらく公開でも大丈夫と思う質問ですが、今回インドネシアに入れた DAS は、インドネシア用に何か簡略化した日本のものを持っていったのでしょうか、それとも、さらにそれをシンプルにした、言うならば安価型にしたものを持っていったのでしょうか。

【中村担当課長】 回答としては後者です。先ほども、日本の技術は良いのは分かっているけれど高いというのに対して、何か施策はなかったのかというご質問もありましたけれども、それに対して、日本では、今、第 4 世代とか第 5 世代の配電自動化システムを電力会社様に納入させていただいています。今回、インドネシアに持っていったシステムは、日本の世代的には 1.5 世代のシステムを持っていています。ですので、質問の回答としては後者でございます。廉価版をつくって持っていったということです。

【加藤分科会長】 それで十分相手のニーズには応えられる性能が出ているという認識でよろしいですか。

【中村担当課長】 そう思います。しかも、今、競合相手は欧米の監視制御システム、専門用語でいうと SCADA システムですけれども、SCADA システムにはない自動事故復旧機能等々のいちばん停電時間の短縮に寄与する機能を入れていきますので、勝負になると思っています。

【加藤分科会長】 ほかに何かございますか。

【安芸委員】 DSM の資料 47 のところでお伺いします。事業の成果として、コミットメント入札が有効であるとありまして、当然それはそうだろうと思います。ボランティアでやるよりも、ペナルティーありでやったほうが確実に電力削減はされるだろうと思います。

赤字で書いてある下のところに「トレーニングを行う必要があることが判った」というふうに書かれています。まず 1 つ目の質問は、このトレーニングは具体的にどのようなことをすると、どういうふうによいことがあるのかということです。例えばボランティアでやってもらおうと、何かをするとコミットメントのほうに移行してもらえ何か確証がつかめたかというのが 1 点です。

もう一つは、48 枚目の黄色の吹き出しの右上です。これは、見える化をしたことによって電力削減、省エネがなされたということか、それとも、こういう DSM と、例えば電力削減にボランティアやコミットメントで協力してもらおうという枠組みをつくったために、こういうことができたのか、どちらなのでしょうかというのが 2 つ目の質問です。

【出先専任】 では、簡単に答えられるほうの2つ目のほうに回答します。この意見につきましては、クラウドFEMSの導入工場の意見であります。これについては、DSMよりも、クラウドFEMSでの見える化の効果が大きかったという意見として、ヒアリング結果を受けとめております。

【牧野担当部長】 1つ目のご質問に対する答えですけれども、トレーニングという表現が妥当だったかどうかは別にあるのですけれども、トレーニングをしっかりとやって、DSMに対して見える化ツールを使って精度よく入札ができるということをトレーニングでやっています。それが、要は需要家がそこに自信がつくと、自信がついたから間違えないからコミットメントしようという形になります。

もちろん、年数かけて経験積んでもらうと、そういうコミットメントのほうに需要家が増えていくのではないかという思いもあるんですが、最初のトレーニングが非常に重要だなということを感じましたので、こういう表現にしました。

【安芸委員】 では確認なのですが、そのトレーニングや需要家さんへのいろいろなセミナーや説明会等を進めるための仕組み、そういったものが一つの商品のような形で確立されているという理解でよろしいですか。将来、ビジネス展開するとき、そういったものがあるのですか。

【牧野担当部長】 そうですね。特にこういう工場とかを相手にした場合には、最初の教育、デマンドレスポンスは結構教育が大事だというのは言われていますけれども、その中でも、特にこの工場にとっては、いろんな生産設備とかと絡んできますし、我々が提案しているFEMS、見える化ツールというものも絡んできますので、その辺の教育とかトレーニングというのは非常に重要なことだと思っております。

【出先専任】 ちょっと補足させていただきます。DSMについてはまだインドネシアでは事業化できておりませんので、そこまで体制はないですが、FEMSにつきましては、そういう機器をインドネシア国内に広く導入しておりますので、セミナーとか、そういうのは実際に既に広くやっております。それは実際に三菱電機のホームページ上にもそういうことをやっているというのは記載しております。

【植木委員】 3つ質問があります。ほぼ確認なのですが。

1点目は、スライド43枚目のDSMに関するものです。無線関係の規格など、いろいろと予定していたなかった手続が必要であって、それは2017年1月に解決できましたということですが、これは事前にわかっていたのかということと、結構時間がかかるもので、スケジュールの遅延がなければ実は大変であったとか、そういう事情があったのかということです。

2点目は、後半の通信関係の話です。これから事業化を考える上で、ジャカルタ近辺やジャワ島以外の場所での事業化の可能性があるとということですが、通信の安定性はこの事業にどれくらい影響するのでしょうか。相当良くないのではないかとというのが印象です。

3点目は、社会的なインパクトについてお伺いします。1つは、今回は工場の中でのパフォーマンスの評価だと思うのですが、住んでいるとパソコンがいきなり落ちるといこともしばしばあります。社会的に見たときにこういうシステムがどれだけ電力供給の安定性に資するものなのかということです。それからインドネシア特有の問題として震災などの災害が多いので、こういったシステム、バッテリー、配電などが何か良くなることによって、耐震や強靱なインフラの構築に資するとか、そういったところを技術的な観点から教えてください。

【出先専任】 まず、1つ目の質問に対する回答です。インドネシアでの電波法の取得についてですが、当初実証を開始したときは、そういう独自の電波法取得というのはわかっておりませんでした。実際に実証を進める中で、調査を行った結果、途中でわかったということで、いろいろと代行業者等調整いたしまして、取得を行ったと。

実際、期間が長く、2017年1月によりやく電波法を取得することができたと記載しております。もし期間が延びなかったらと、それにつきましては、何とも言えないところはあります。確かに、国も違いますし、言語も違いますし、いろいろと向こうとやりとりする上で非常に時間がかかったという経

緯はあります。結果的には、確かに期間が延長することによって事なきを得たという結果になったことは事実であります。

2つ目の質問に対してですが、ジャカルタ等で事業化を行う上で通信の安定度に。ここでいう通信というのは……。

【植木委員】 通信スピードとかインターネットです。

【出先専任】 ネットワークの通信ですね。

【植木委員】 インターネット環境が非常に悪く、ジャカルタのインターネットですらスピードが非常に遅く、ダウンロードもたまに止まってしまうというようなことも起きるのがインドネシアの通信事情です。地方やパプアニューギニアの西側などになるとさらに事情が悪いため、衛星通信ははじめいろいろな通信手段でつながれているというのが現状だと思いますが、その辺のことがインフラ制約になるのか、それともそういったものも含めてクリアできるようなシステムになっているのかということが質問の趣旨です。

【牧野担当部長】 今回の実証では、NTT コムさんのほうにいろんなインフラは準備してもらったので、信頼性においては全く問題はなかった、実証においては、

実証後に、では本当に商用で広げるという話になった場合には、一々すごい立派な通信インフラを構築するわけにもいきません。できるだけ公の通信、例えば先ほど PLN の関係会社の ICON+ というところをお願いして構築するというようなことを言いましたけど、多分そういう手法になると思います。

【加藤分科会長】 もう一点ありますね。

【植木委員】 もう一点は社会的なインパクトについてどなたか。

【楠瀬統括研究員】 社会的インパクトに関してのご質問は、多分、NEDO のほうからお答えするほうが良いのではないかと思いますので、私のほうからわかる範囲でお答えしたいと思います。

まず、今回の実証技術がもっと社会的に、工業団地以外にも適用できるのではないかとのご指摘に関しては、我々は一つの出口が、先ほど富士電機様からご説明いただいた DAS のような配電自動化、日本のように自動的に復電するような仕組みを導入することによって、停電時間を極端に、試算ですけど、85%と出ておりましたけれども、ああいう形で短縮できれば、社会的なインパクトはあるだろうと考えております。

そこがほんとうに全土に、先ほどご説明したような形で展開できるのかということころは、三井委員からご指摘があったような、もっと人口がまばらなところでどれだけ効果があるかということころを検証するというようなところも、今回の事業の中ではやり切れていませんので、その辺は、我々の期待としましては、この DAS システムは PLN で引き続き運用していただくので、その結果を我々としても報告を受けながら、チェック、評価まではなかなか難しいかもしれませんが、確認をしまして、そのインパクトが期待できるというようなことであれば、それを広げていけるような情報発信等でお手伝いできればと考えているところでございます。

一方で、そのレジリエンシーと言われるような用途に今回の成果がどこまで適用できるかということにつきましては、災害というのはある程度広い範囲にばつと起こるとなると、必ずしも今回の設備のような形でできるとは想像できない部分もありますけれども、要素技術であります、例えば災害に強くするために、分散電源とか、あるいは、再生可能エネルギーを地域的に使っていくようなマイクログリッドの考え方においては、今回、実証で使った高速での切りかえシステムのようなパワーエレクトロニクスの技術というのは大きく役立つと思いますし、それを実際の国営電力会社の実系統で使った実績というのは、日本企業にとって大きな財産になるのではないかと考えております。

【三井委員】 先ほどの通信の話に関連して、どちらかという質問というよりはコメントです。日本の電力事業においては、大口のお客様は自動検針になっているケースが多く、東京電力の場合は光ファイ

バー式になっています。

海外の工業団地等においても、本事業の場所はかなり信頼度が高いネットワークですので、PLN等に働きかけをして、配電の自動化システムを入れていく中で大口さん向けには通信ネットワークも一緒に整備したらどうかというような働きかけをしていくと、インフラ的には非常に効率的に整備もできますし、良いのではないかという印象を持ちましたので。コメントしました。

【加藤分科会長】 今の件に関しても私からも1点コメントがあります。インドネシアの場合は情報インフラの信頼性が非常に低いので、対策を打たなければいけないというのが最初からわかっていた話なのですが、そういう状況でありながら、クラウドFEMSが使われた。要するに、スタンドアローンでもよかったと思うのですが、なぜクラウドFEMSにしたのか、その理由についてお聞かせいただきたい。

【牧野担当部長】 クラウドFEMSというのは、工場設置型FEMSに比べると、やっぱりお値段がずっと安いというのがまず1つ。やはり工場設置型FEMSですと、かなりお金に余裕のある大きい工場じゃないと実は出費が負担になって難しいというのがわかっていましたので、FEMS、その見える化ツールにしても、何段階か松竹梅に分ける必要があるなというのを最初から考えておりました。

そういう中で、クラウドFEMSというものがちょうど松竹梅でいうと竹に当たりまして、そこそこの測定点数で安く投入できますよと。それから、簡易型というのは、全体の電力しかわかりませんが、とても小さな工場でも簡単に導入できますというので、そういう品ぞろえの一つとして、クラウドFEMSはちょうどよかったなという思いで準備しました。

【加藤分科会長】 逆に言うと、こういった工業団地というのは、もともと電力の信頼度も悪いぐらいですから、情報通信はもっと悪い可能性があるわけですね。そういうことを考えると、安価な工場設置型のものでもよかったのではないかと。何かこれだけが突出して最先端のものを入れているのではないかと、という感じがしたものですから。全体のプロジェクトのバランスから考えて、ちょっとそういう感想を持ったということですね。

ほかには何かございますでしょうか。

【安芸委員】 これはDASのビジネス展開の話なので非公開セッションが良いかもしれませんが、今回このシステムを入れて、確かに供給信頼度などが大幅に改善することが示され、ワークショップも開催されてどんどん展開していきたいところだと思います。先ほど斎藤委員からもご質問、ご指摘があったかもしれませんが、例えば56枚目のあたりの比較表では、競合システムと実証用DASと書かれています。

しかし、この競合システムというのは、おそらくここで事業展開を図ると当然、現状のシステムでなくて、欧米のベンダーのものだと思います。そうすると、欧米のベンダーと比較して、今回のシステムがどのような優位性を有していて、勝てそうだという話になるのか、あるいはもう少し改良する必要があるのかという話になるのかと思います。

さらに、例えば供給信頼度の改善やワークショップなどについても、電力会社のかたは、こういうものを入れれば良くなるのは当然知っていて、競合他社も、場合によってはその国に電力会社のかたを招いてセミナーを行うなどの売り込みを当然されていくと思います。

そうすると、今後ビジネス展開に寄与できる本事業ならではの成果としては、こういったものがあげられるのでしょうか。

【中村担当課長】 難しい質問ですけれども、まず、この比較は欧米のベンダーとの比較でございます。欧米のベンダーには日本のDASのような高度な自動事故復旧機能というのはないので、あまり欧米のベンダーとの競争にならないように仕向けたいと思っています。だから、例えばPLNの入札仕様書の中にスペックインしていくとか、そういったことをやっていきたい。

欧米のSCADAはパッケージもので機能は限定されますので、同じ土俵にのらないように差別化して

やっていきたい。そのためにも、監視エリアを拡張する時に、日本の DAS の優位性をもっと訴求して、今後の入札仕様書の中にスペックインしていくことをやっていきたいと思っています。

2点目は、この実証で得られた知見という質問でよろしかったですか。実証で得られた知見ですと事故区間の検出方法です。実際にインドネシアの電力会社様と、日本と違う状況でどうやって事故区間を検出するのかを議論して、インドネシアで、日本とは違う方法で事故検出をするということをやりましたので、そこが得られた知見でございます。

【加藤分科会長】 時間もかなり押してきましたが、全体を通じてのご意見あるいはご質問がございましたら、お願いいたします。特によろしいでしょうか。

それでは、ありがとうございました。

ほかにもご意見、ご質問等があるかと思われませんが、予定の時間が参りましたので、終了します。

(非公開セッション)

6. 事業成果の詳細説明 省略

(公開セッション)

7. まとめ・講評

【加藤分科会長】 議題7、まとめ・講評です。

三井委員から始めて、最後に私という順序で講評いたします。それでは、三井委員から、お願いいたします。

【三井委員】 それでは、僭越ながら、最初に講評させていただきます。

まず、今回のプロジェクトの取り組みは、相手先の国の問題解決につながる事業として、スタート時点では非常に意義が高いものであったと感じました。全体を通じては、プロジェクトが長期化した中で、やはり事業環境変化に柔軟な対応が十分できていたかというところについて、もう少し何とかあったのではないかという印象を持ちました。

私の立場から申し上げますと、エネルギー事業に取り組むに当たっては、価格の大幅な変動や需給バランスの大幅な変化というものは、やはり事前に想定すべき課題であるというふうに感じた次第です。

それを踏まえて、市場環境が大きく変動した場合に、場合によっては180度転換するといったような、大胆な計画変更も柔軟かつ迅速に実施できるような、例えば事業レビューの仕組みや組織構成のやり直しといったような仕組みは、特に海外のような環境では必要ではないかと感じました。

【植木委員】 三井委員からすばらしい講評があつて、ちょっとつけ加えるのが難しいぐらいなのですが、今回の事業は、2011年という時期を考えると本当に電力不足というのが深刻な状況だったと思いますので、その立案段階では非常に良いテーマをおそらく選ばれたのではないかと思います。実施の遅れや、情報収集の不足や、若干準備不足というものがありました。加えて、政府側の要因ということで事業が遅れてしまったというのは、これからこの評価というものをうまく活用していただいて、また体制整備をしていただきたいと思います。

また、社会科学的な観点でいうと、どちらかというと技術的なお話がプレゼンの中でも多かったのですが、もう少し社会的な影響やインドネシアへの貢献、東南アジアへの展開など、ASEANの中でもスマートシティ構想などがこれから重要になってきますので、国家的な開発戦略とか、ASEAN内での動きとか、もう少し細やかに日々フォローしていただき、ニーズの高い事業をつくられていかれるといいと思いました。

【安芸委員】 技術的な面ではうまく意義のある実証ができたのではないかと思います。事業環境の厳しさについては、良い話であればもうどこかがやっているだろうということで、当然厳しいことが予想され、実際はかなり不安定な環境の中でいろいろ努力されたことと思います。

ただ、お二人が述べられご指摘があったことと重なりますが、いろんなリスクに対して柔軟性を持つことも一つですが、もう一つ、事業を進めていく上で外部の知見をどうやって活用していくかというのも課題であると思います。

NEDO プロジェクトの場合、NEDO も実施者の方も頑張られるのですが、やはりもう一步、外部の知見などをうまく活用する手段もあるかと思えます。場合によっては、現地の大使館を含めた政府の機関にもいろいろサポートがいただけたら良いと思えました。

【斎藤分科会長代理】 もう皆さんが言っていたので私もあまりつけ加えることはないのですが、事業環境の変化にどう柔軟に対応していくかということだと思います。その中で今回はどうしてもハードウェア中心に出てきますが、やはりソフト的な部分が実はメインだとすれば、そこを取り仕切れる事業者などが入ってくるのが今後必要ではないかと思えました。

また、海外展開では調査をし続けることが実は重要だと思います。特に今回の対象は、電力で言えばアンシラリーサービスという、電圧制御や電力品質など、ただでさえ非常に価値づけの難しい領域をさらに海外に展開しようという話です。そういう場合、海外の電力の市場及び電力以外の環境をいかにきちんと把握して柔軟に対応できるように持っていくかというのがとても大事だと思います。

その中で、NEDO という組織がどういう立ち位置で、どう支えていくかというところをもう少し明確にする必要があるのではないかと思います。

【加藤分科会長】 先ほども申しましたが、今回のプロジェクトがアジアで初めてのスマコミ部の実証事業でした。やはりそこにはリスクがあり、そのリスクに対する対応の遅れといいますか、そういったものが、技術的なほうはいいのですが、普及可能性などの面において残念な結果になったのかと思います。

もう一点は、これは全てのプロジェクトに関係することなのですが、さまざまな企業、組織が組み合わさったプロジェクトの場合、お互いの企業、組織が遠慮し合って、どうしても相手側の領域に入り込まないということがあります。本当はお互いの領域に入ってきてやることで、相乗効果というのが生まれるはずなのですが、やはり遠慮し合って見合っちゃうんですね。そうすると、すき間ができ、そのすき間が、かなり結構大きなリスクなり、当初の成果が得られない原因なりになっているのではないかと思います。

これをどうすればいいかというのは非常に重要な難しい問題だと思いますが、やはり NEDO のプロジェクトというのは、さまざまな企業が参加して共同でやるのが基本だと思いますので、その際に、できるだけ各社が、ちょっとお互いの領域に入り込んでもいいから、相乗効果を出せるような何か仕組みづくりといいますか、そこまでやればさらにいい結果が出るんじゃないかなという感じがいたしました。

以上です。

推進部長、及び、国際部統括主幹から、一言ございませんか。

【武藤部長】 NEDO スマートコミュニティ部長の武藤でございます。本日はお忙しい中、先生方には長時間にわたってご審議をいただきましてありがとうございます。

ご指摘のとおりでございます。スマートコミュニティ部の中でも、非常に苦勞した事業となっております。私もインドネシアというところの印象としては、なかなかインフラの投資が遅れがちなところでありまして、事業展開をするときに自家発をつけて進出したとかそういう話を聞いておりました。そういう点からすると、最初は野心的に、我が国がこれから海外に出ていかなきゃいけない中で、

先を見据えた事だったかなとは思っております。

ただ、ご指摘のとおりでございます。柔軟性等を見直し、それぞれ情報を仕入れながら、しっかりやるべしというところの点で、非常に反省するところでございます。現在、いろいろ全体の反省の上で、国際部のほうで、リスクマネジメントガイドラインにより事業の見直しのタイミングでありますとか、スタートのタイミングでありますとか、そういうのを含めて、しっかり協を固めていっているところでございます。しっかり我々も引き締めてやっていきたいと思っております。

技術的な面では、いろいろ今日ご説明ありましたが、内容的には、地元に対しては信頼度のある実績として受け取っていただけているのかなと思っております。今後しっかりフォローして、次につながるような形にしていけないといけないと思っております。

これからもまた、先生方のご意見を引き続きいただきながら、我々としてもフォローして、展開ができるような形にしていければと思っておりますので、引き続きのご指導をよろしく願います。ありがとうございます。

【朝武統括主幹】 国際部の朝武でございます。委員の皆様、今日も長時間にわたりありがとうございます。

今、部長のほうからも話がありましたし、委員の方からもコメントがございましたので、ほとんどつけ足すことはないのですが、まさに国際部としても、先ほど来からずっと話がありましたリスクマネジメントということで。わずかこの1年ぐらいになります。それまでは基本的に事業をやって終わってということで、次から次と事業をやるということだったので、本件に関しても、確かにおっしゃるとおり、いろんな点で問題点もありましたし、課題もありましたけれども、私自身、アジアの案件、中東の案件、北米の案件、アフリカの案件も見ておりますけれども、基本的にそんなに順調という案件はそんなにないですね。

多くは大体期間が延びてしまったりとか、そもそもMOUの締結までに時間がかかるとか、MOUは締結したのだけれどもIDの締結が時間かかるとか。それから、所掌がはっきりしない部分について、例えば明らかに先方の負担のポジションなんだけれども、日本側に負担してくれとか、そういう面がいろいろたくさんあります。

特にアジアなんかは、一度決まったこととはいっても何かお願いしてくるとか、そういう部分がたくさんあって、まさにリスクに対するフレキシビリティということなんですけれども、日本側も常に柔軟にというか、オプションAがだめだったらオプションBとか、ある程度そういう柔軟性を持たなきゃいけないかなと思っております。

どちらかというと、今まではまっしぐらという感じが多かったと思うのですが、そういう意味で反省点は、ある意味、財産にもなっているわけで、これをまさに糧にして、これからまた進めたいと思います。

今日はほんとうにどうもありがとうございました。

【加藤分科会長】 以上で議題7を終了します。

8. 今後の予定、その他
9. 閉会

配布資料

- 資料1 研究評価委員会分科会の設置について
- 資料2 研究評価委員会分科会の公開について
- 資料3 研究評価委員会分科会における秘密情報の守秘と非公開資料の取り扱いについて
- 資料4-1 NEDOにおける制度評価・事業評価について
- 資料4-2 評価項目・評価基準
- 資料4-3 評点法の実施について
- 資料4-4 評価コメント及び評点票
- 資料4-5 評価報告書の構成について
- 資料5 事業の概要説明資料（公開）
- 資料6 事業の詳細説明資料（非公開）
- 資料7 事業原簿（公開）
- 資料8 今後の予定

以上

参考資料 2 評価の実施方法

NEDOにおける制度評価・事業評価について

1. NEDOにおける制度評価・事業評価の位置付けについて

NEDOは全ての事業について評価を実施することを定め、不断の業務改善に資するべく評価を実施しています。

評価は、事業の実施時期毎に事前評価、中間評価、事後評価及び追跡評価が行われます。

NEDOでは研究開発マネジメントサイクル（図1）の一翼を担うものとして制度評価・事業評価を位置付け、評価結果を被評価事業等の資源配分、事業計画等に適切に反映させることにより、事業の加速化、縮小、中止、見直し等を的確に実施し、技術開発内容やマネジメント等の改善、見直しを的確に行っていきます。

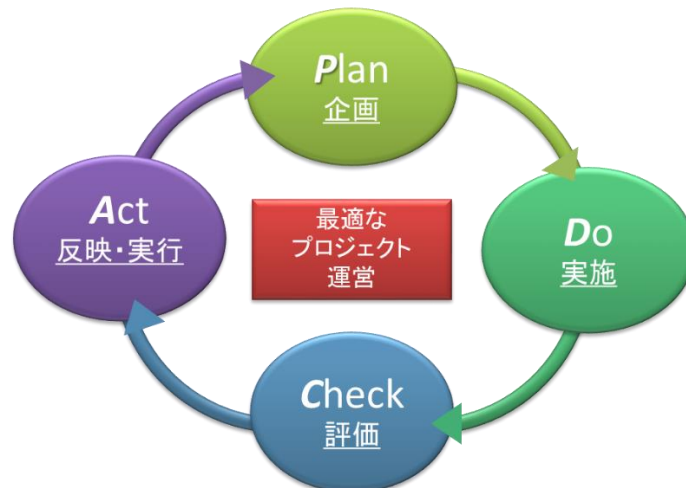


図1 研究開発マネジメントサイクル概念図

2. 評価の目的

NEDOでは、次の3つの目的のために評価を実施しています。

- (1) 業務の高度化等の自己改革を促進する。
- (2) 社会に対する説明責任を履行するとともに、経済・社会ニーズを取り込む。
- (3) 評価結果を資源配分に反映させ、資源の重点化及び業務の効率化を促進する。

3. 評価の共通原則

評価の実施に当たっては、次の5つの共通原則に従って行います。

- (1) 評価の透明性を確保するため、評価結果のみならず評価方法及び評価結果の反映状況を可能な限り被評価者及び社会に公表する。

(2) 評価の明示性を確保するため、可能な限り被評価者と評価者の討議を奨励する。

(3) 評価の実効性を確保するため、資源配分及び自己改革に反映しやすい評価方法を採用する。

(4) 評価の中立性を確保するため、外部評価又は第三者評価のいずれかによって行う。

(5) 評価の効率性を確保するため、研究開発等の必要な書類の整備及び不必要な評価作業の重複の排除等に務める。

4. 制度評価・事業評価の実施体制

制度評価・事業評価については、図 2 に示す実施体制で評価を実施しています。

- ① 研究評価を統括する研究評価委員会を N E D O 内に設置。
- ② 評価対象事業毎に当該技術の外部の専門家、有識者等を評価委員とした研究評価分科会を研究評価委員会の下に設置。
- ③ 同分科会にて評価対象事業の評価を行い、評価報告書が確定。
- ④ 研究評価委員会を経て理事長に報告。

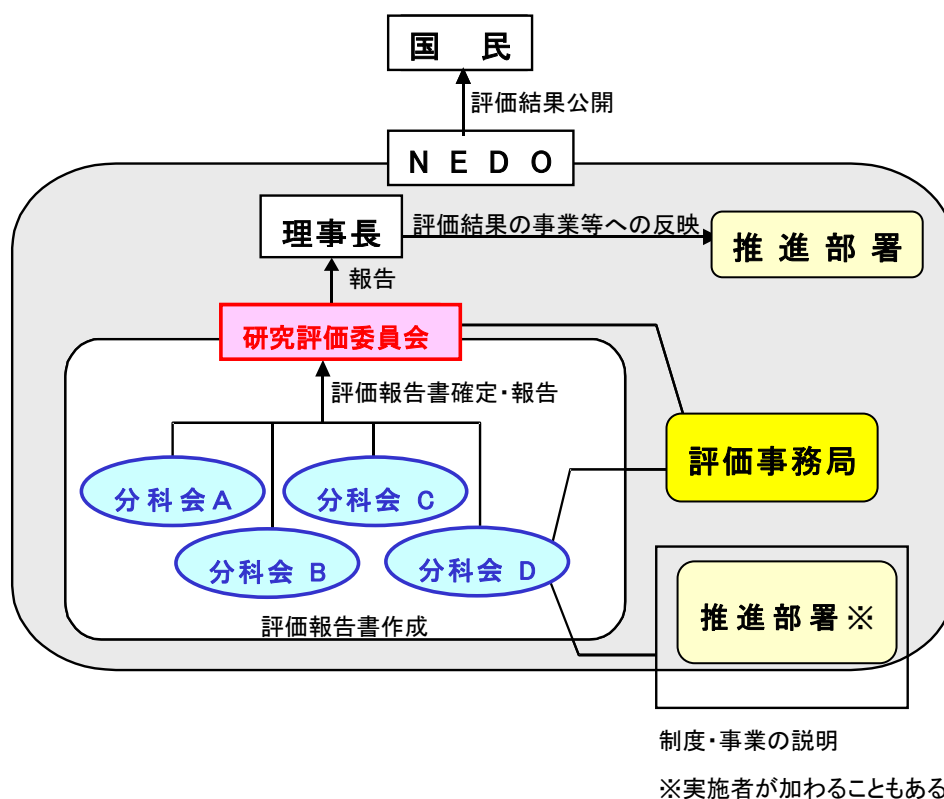


図 2 評価の実施体制

5. 分科会委員

分科会は、対象技術の専門家、その他の有識者から構成する。

研究評価委員会「エネルギー消費の効率化等に資する我が国技術の国際実証事業／
インドネシア共和国・ジャワ島の工業団地におけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価に係る評価項目・基準

1. 事業の位置付け・必要性について

(1) 意義

- ・ 対象技術について、国際的な技術水準や競合技術の状況が適切に分析され、我が国が強みを有するといえるものであったか。

(2) 政策的必要性

- ・ 案件の発掘、実施可能性調査でのプロポーザル、実証での売り込みなどのフロー全体を通じて、我が国の省エネルギー、新エネルギー技術の普及が促進され、世界のエネルギー需給の緩和を通じた我が国のエネルギーセキュリティの確保に資するものであったか。また、温室効果ガスの排出削減に寄与するものであったか。
- ・ 当該フロー全体を通じて、インフラ・システム輸出や普及に繋がる見通しが立っていたか。
- ・ 同時期以前に同じ地域で、同じ技術の実証や事業展開がなされていなかったか。
- ・ 日本政府のインフラ・システム輸出推進等の政策の趣旨に合致していたか。
- ・ 対象国政府との政治・経済的な関係を考慮した効果的なアプローチとなっていたか。

(3) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間活動のみでは改善できないものであること、又は公共性が高いことにより、公的資金による実施が必要とされるものであったか。とりわけ、技術的な不確実性の存在、普及展開を図る上での運転実績の蓄積、実証を通じた対象国における政策形成・支援の獲得など、実証という政策手段が有効であったか。
- ・ 採択時点で想定していた事業環境や政策状況に関する将来予測・仮定について、実証終了時点の状況との差異が生じた要因を分析した上で、採択時における将来予測・仮定の立て方が妥当であったか。また、将来予測・仮定の見極めにあたり今後どのような改善を図るべきか。

2. 実証事業マネジメントについて

(1) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 対象国と日本側との間で、適切な役割分担及び経費分担がされたか。
- ・ 対象国において、必要な資金負担が得られていたか。
- ・ 対象国における政府関係機関より、電力、通信、交通インフラ、土地確保等に関する必要な協力が得られたか。今後の発展に資する良好な関係が構築できたか。

- ・ 当該実証事業は、対象国における諸規制等に適合していたか。

(2) 実施体制の妥当性

- ・ 委託先と対象国のサイト企業との間で、実証事業の実施に関し協力体制が構築されたか。サイト企業は必要な技術力・資金力を有していたか。
- ・ 委託先は、実証事業の実現に向けた体制が確立できていたか。当該事業に係る実績や必要な設備、研究者等を有していたか。経営基盤は確立していたか。

(3) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 実証事業の内容や計画は具体的かつ実現可能なものとなっていたか。想定された課題の解決に対する方針が明確になっていたか。
- ・ 委託対象経費について、費用項目や経費、金額規模は適切であったか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化に向けた取組が適切に検討されていたか。
- ・ 事業の進捗状況を常に把握し、社会・経済の情勢の変化及び政策・技術動向に機敏かつ適切に対応していたか。

3. 実証事業成果について

(1) 事業内容・計画の達成状況と成果の意義（省エネ又は代エネ・CO2削減効果を含む）

- ・ 事業内容・計画目標を達成していたか。
- ・ 未達成の場合、達成できなかった原因が明らかで、かつ目標達成までの課題を把握し、この課題解決の方針が明確になっているなど、成果として評価できるものであったか。
- ・ 投入された予算に見合った成果が得られていたか。
- ・ 設定された事業内容・計画以外に成果があったか。
- ・ 実証事業に係る省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準であったか。

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において需要見込みがあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。（調査実績を例示できることが望ましい。）
- ・ 普及段階のコスト水準や採算性は妥当と考えられるか。また、実証事業終了後から普及段階に至るまでの計画は明確かつ妥当なものになっていると考えられるか。
- ・ 競合他者に対する強み・弱みの分析がなされているか。特に、競合他者に対して、単純な経済性だけでなく付加価値（品質・機能等）による差別化が認められるか。
- ・ 想定される事業リスク（信用リスク、流動性リスク、オペレーショナルリスク、規制リスク等）が棚卸されているか。その上で、これらリスクに係る回避

策が適切に検討されているか。

(2) 普及体制

- ・ 営業、部材生産、建設、メンテナンスなどの役割分担毎に、技術提携や合弁会社の設立など、ビジネスを実施する上での体制が検討されているか。(既に現地パートナーとの連携実績がある、現地又は近隣地に普及展開のための拠点設置につき検討されていることが望ましい。)
- ・ 当該事業が委託先の事業ドメインに合致している、又は経営レベルでの意思決定が行われているか。

(3) ビジネスモデル

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国での普及に向けて、具体的かつ実現可能性の高いビジネスプランが検討されているか。
- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及に資する営業活動・標準化活動が適切に検討されているか。
- ・ 日本企業が継続的に事業に関与できるスキームとなっていることが見込まれるか。
- ・ 標準化の獲得が普及促進に資すると考えられる場合、標準化を考慮したビジネスプランが検討されているか。

(4) 政策形成・支援措置

- ・ 対象国やその他普及の可能性がある国において、普及のために必要な政策形成・支援措置が検討されているか。

(5) 市場規模、省エネ又は代エネ効果・CO2削減効果

- ・ 2020年及び2030年時点における当該技術による市場規模、省エネ効果又は代エネ効果、CO2削減効果は妥当な水準となっているか。当該技術を導入することにより、経済性では測れない社会的・公共的な意義(インフラ整備等)があるか。

本評価報告書は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO）評価部が委員会の事務局として編集しています。

平成31年2月

NEDO 評価部

部長 保坂 尚子

主幹 上坂 真

担当 宮嶋 俊平

*研究評価委員会に関する情報はNEDOのホームページに掲載しています。

(http://www.nedo.go.jp/introducing/iinkai/kenkyuu_index.html)

〒212-8554 神奈川県川崎市幸区大宮町1310番地

ミューザ川崎セントラルタワー20F

TEL 044-520-5161 FAX 044-520-5162