

**「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／
スロベニア共和国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**

2023年3月

国立研究開発法人新エネルギー・産業総合技術開発機構

国際部

目 次

はじめに

審議経過

評価委員会名簿

第1章 評価

1. 総合評価

2. 各論

2. 1 事業の位置付け・必要性について

2. 2 事業マネジメントについて

2. 3 事業成果について

2. 4 事業成果の普及可能性

3. 評点結果

第2章 評価対象事業に係る資料

1. 評価委員会公開資料（資料5）

参考資料 評価の実施方法

はじめに

本書は、「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／スロベニア共和国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29条に基づき「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／スロベニア共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」事後評価委員会を設置し、事業評価実施規程に基づき、評価を実施し、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。

2023年3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

国際部

「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／
スロベニア共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価委員会

審議経過

○ 事後評価委員会：2023年1月12日（木）

公開セッション

1. 開会、資料の確認
2. 評価委員会の設置について
3. 評価委員会の公開について
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
7. 意見交換

公開セッション

8. まとめ
9. 今後の予定、その他、閉会

「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／
スロベニア共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後評価委員会

表 1 事後評価委員会委員名簿

職位	氏名	所属	役職
委員長	かとう まさかず 加藤 政一	東京電機大学	教授
委員長代理	いば けんじ 伊庭 健二	明星大学	教授
委員	あきやま ようじ 秋山 洋児	日本貿易保険	グループ長
委員	つじ たかお 辻 隆男	横浜国立大学	准教授
委員	はっとり とおる 服部 徹	電力中央研究所	副研究参事

敬称略、委員のみ五十音順

第 1 章 評価

**「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／
スロベニア共和国におけるスマートコミュニティ実証事業」
個別テーマ／事後委員会**

評価委員会コメント及び評点の集約結果

1. 総合評価

＜肯定的意見＞

- ・ 国内向けシステムを改修して海外に持っていくというこれまでの NEDO 国際実証 PJ で一般的であったアプローチではなく、世界標準をベースにシステムを開発するというアプローチは、高く評価でき、また、今後期待できる。これまでの国際実証 PJ では、国内製品、システムを改修して相手国に持って行ったため、技術成果は相手国から高く評価されながら、その後の普及、事業化という観点からは必ずしも成功とはいえないケースが多かった。しかし、今回のアプローチでは、国際標準仕様であるため余計なアクセサリーが不要でコストを下げるのが可能である。これは普及、事業化という点で強みとなる。
- ・ 長期にわたる実証期間の中でコロナ禍の困難もある中、技術的に国内技術の優位を示す実証ができたことを高く評価する。将来の事業展開も良く検討しており今後の市場展開にも期待が持てる。国内では実証しにくい項目も含んだプロジェクトになっており、海外実証の価値も高く、スロベニアを対象としたことも、戦略的に良い選択であったといえる。国内電力業界へも国際標準的なものづくりや新たな系統操作について参考になる結果を得ておりフィードバックの効果も期待できる。
- ・ 実証事業にかかり日本政府及びホスト国政府にとっての意義は十分確認でき、また、事業成果についても事前に掲げた成果を達成できたものと考えている。
- ・ NEDO のマネジメントの下で両国が適切に役割および経費を分断し、我が国の有する系統技術が幅広く実証された事業である。様々な課題を有する複数の系統で提案技術の有効性が定量的に検証され、目標を大幅に達成する結果が得られた点が高く評価できる。実証を通じて得られた様々な知見を基に、相手国における系統課題の解決や再エネ比率の向上が一層進展し、我が国の更なる技術向上にも波及的な効果が得られることを期待したい。
- ・ 長期間にわたるプロジェクトで、期間中にコロナ禍といった想定外の事態が発生したにも関わらず、ほぼ計画通りに実証事業を遂行したマネジメント能力は高く評価される。スロベニア共和国との関係構築に加え、国際的な賞を獲得するなど、日本企業とその技術の認知度を高めた点も評価される。

＜今後に対する提言＞

- ・ PJ スタート時は子会社でもなかった旧 ABB はこの分野で世界的に非常に強い企業である。実施企業とその子会社となった旧 ABB の連携を考えると、事業的には非常に期待が持てるが、この場合、NEDO が関与する必要があったか疑問である。当然、PJ スタート時にはこのような状況はわからないので、NEDO 関与は問題ない。このような場合、日本企業の事業拡大として評価するなどの新たな評価方法も考えておく必要があると思う。

- 国内でも力量のあるメーカーが NEDO と組んでしっかりと成果を出した案件であるので、これが以後のビジネス展開につながらないといけない。ビジネス化の点ではまだ成功が見込めるまでに至っていないので、NEDO としてもこのスロベニアおよび周辺国での事業展開に対して継続して矢を打ち込むような支援をお願いしたい。日立が旧 ABB の系統分野を傘下に収め、新たな展開を始めている。国内電力産業の国際化と海外でも勝てるメーカーとして自立するまで、国としても海外プロジェクトの支援を続けても良いのではないか。
- 普及可能性を検討する上で、実証成果以上に、ターゲットとするマーケットにおける実ニーズや競合先との優位性を慎重に分析・評価する必要あり。マーケットのニーズ次第では、ダウングレードによる低価格での販売の方がより普及可能性を高める可能性もあると考えられ、事業者の現地グループ会社のネットワークも活用し、今回上げられた実証成果をビジネスとして横展開して頂くことが期待される。
- 世界的に電気事業における政策や制度設計が頻繁に変化する中、今後の電力系統における課題解決に貢献するためには、新しい市場の出現など事業を取り巻く環境の変化に柔軟に対応することが求められる。例えばローカルフレキシビリティ市場の拡大は、本事業の内容にも密に関係すると思われる。このような情勢の変化をよく注視しながら、提案システムに適切な拡張性・柔軟性を付与し、普及拡大につなげていくことが肝要と思われる。
- 新しい技術の普及には、当該国における制度設計の在り方にも依存する。NEDO のマネジメントの下、当該国のエネルギー関連課題の改善につながるような制度設計の在り方がより深く議論され、そこに提案技術が貢献できる道筋が示されることが本質的には必要であると思われる。
- 実証事業の計画段階で、事業成果の普及可能性を検討するのにあたっては、対象国やその周辺国における事業制度の念入りな調査など、周到的準備をすべきである。また、経済性の向上や費用対効果に関するメリットをいかにアピールできるかということも重要な要素として積極的に検討すべきである。

2. 各論

2.1. 事業の位置付け・必要性について

<肯定的意見>

- ・ 国内の系統制御システムの輸出という、この分野ではやや敷居の高い事業を遂行する上で、相手国の電力システムについて十分な情報を持つことは必須であり、NEDO 関与は必要であった。
- ・ エネルギー消費の効率化等に資する内容になっており、相手国のニーズにも良く合ったプロジェクトである。相手国の選定も将来市場を見据えよい選択であったといえる。技術的には新規性はないが高いレベルのシステムになっており、システムの設計と実装に関して国内産業へもコストダウンや国際標準化についてフィードバックが期待できる。規模は小さいが相手国の実システム内に国内技術を埋め込んだ点で、実証の意義があった。相手国の関係省庁との連携を図り、地元電力会社との協力体制を得るために、スタートの段階では国（NEDO）の支援は不可欠であったと考える。
- ・ 実証結果も踏まえるに、系統問題等を抱える実証実施国における省エネルギー実現を含むエネルギー効率化及び問題解決に資するものであったと考える。現地の実際の電力網を活用した実証の意義も明確であると考える。インフラシステム輸出を目指す日本政府方針とも合致した実証であったと考えられる。
- ・ 本事業はスロベニアの電力系統における電力品質および信頼性の向上を意図した技術導入を通じて、電力系統の安定化や再エネの一層の普及拡大に寄与するものである。この点から、省エネルギーおよび新エネルギー技術の普及に資するものであったと評価できる。
- ・ 我が国では、再エネの普及拡大に対応するために多様な電力系統関連技術が開発されてきた。本事業は我が国の有するエネルギー関連技術やその知見を活かしつつも、国際標準的な技術との整合性も考慮した技術開発が進められたものである。相手国の再エネの普及拡大に資すると共に、得られた知見は日本の電力系統技術への還元も期待できる。
- ・ 実システムを用いた実証は電力系統技術の開発に際して非常に重要であると共に、機会は稀少となりやすい。本事業では NEDO のマネジメントのもとでスロベニアの実際の電力網を活用した検証が実現し、その意義は大きいと評価できる。
- ・ 本実証事業の成果は、国内外で重視されつつある配電システムの運用の柔軟性を高めることを通じて、脱炭素化に向けたエネルギー転換を進める中での安定供給の維持に貢献すると考える。また、いわゆる「レジリエンス」の強化にも資する技術であったと考えられる。社会的意義のあるプロジェクトながら、長期にわたる便益の不確実性が大きく、現時点では商業ベースで展開するのは難しいため、公的資金を投入する一定の意義はあるものと考ええる。対象国における実証という手法は、現実的な課題を直接把握することができ、事業の成果を普及させていく上で極めて有効であると考ええる。

<改善すべき点>

- ・ 実証事業後のビジネス展開においても、この実証後の継続性を持たせるような契約や、2 段 3 段の追加プロジェクトが起こしやすいような仕組みもあれば良いと思う。
- ・ 実証結果を踏まえた、その日本への還元可能性についても事業者による評価があれば、実証の意義をより高めるものになったと思料する。
- ・ 電力系統の有する課題はその系統の特徴に応じて異なる面がある。本事業で開発した技術の有効性を多角的に評価するために、より多様な系統での実証を展開できれば一層有効な知見が得られた可能性もある。

- ・ エネルギー政策の目標として、経済効率性も重要視されるが、従来型の設備への投資を抑制し、社会全体で考えれば費用対効果に優れていることをより効果的に示すことができれば良かったのではないか。

2.2. 事業マネジメントについて

<肯定的意見>

- ・ スロベニア政府、国営送電会社 **ELES** および2つの配電会社と密接な協力体制を構築し、相手国の課題解決に貢献できた。相手側の費用負担は、(相手側が特に実施したい項目であったが)日本側と同レベルであり、スロベニア側の熱意も感じられた。国内向け製品を相手国向けに改修するのではなく、国際標準の配電自動化システムの機能に相手国のニーズに合った機能を追加するアプローチは、これまでの国際実証 **PJ** と異なり、大いに評価できる。
- ・ 相手国、相手電力会社から良好な協力を得ており、実システムを対象とした実証試験が小規模ではあるが展開できた成果は大きい。DR 実証に不可欠な需要家側との関係も良好であった。「**ISGAN Award 2020**」の受賞も内外に対するアピールに寄与する成果であったと考える。コロナ禍の中での実証に関わらず、小規模ではあるが実システムを対象として、国内では行えない具体的な系統操作を含む実証を行い、有意なデータを収集できた。
- ・ 長期間に亘り事業地国政府及び現地関係企業と緊密な関係を構築し、実証を継続してこられた点、更には、期中で新型コロナウイルス発生という不測の事態発生にもかかわらず、実証事業への影響を最小限に抑えた事業マネジメント体制は高く評価すべきものと思料。実証内容についても、事業者グループの技術力を活かし、競合技術比でも優れた内容であったと考える。
- ・ スロベニア政府や **ELES** との緊密な関係維持を通じて、グリッドコードの変更やコロナ禍に対して柔軟な対応がなされたものと評価できる。相手国側との協力体制、並びに両国の経費負担は妥当であったと評価できる。日立製作所および **ELES** と共に **ISGAN Award 2020 (Winner)** も受賞し、**NEDO** の果たしたマネジメント面の貢献も大きかったものと評価できる。
- ・ 相手国の政府や事業者とは極めて良好な関係構築ができていたように見受けられる。事業者の実施体制は技術面では適切であったと見受けられる。長期間にわたるプロジェクトで、コロナ禍など想定外の出来事もあった中で、適切な対応で実証事業を継続してきたことは賞賛に値する。

<改善すべき点>

- ・ 相手側のグリッドコードの見直しで、スケジュールがわずかだが遅延した。グリッドコードの見直しなど、事前に、また **PJ** 遂行中であっても、相手国の制度面を含む状況を常に把握することは適切な遂行のためにも重要である。
- ・ 技術実証と並行して事業化に向けた体制づくりや、実証技術のショールーム化もあわせて行えると良かった。事業継続に向けた保守・補修業務の現地対応や、系統運用技術者の国内研修など、実証後の事業継続に向けた取り組み、キャパシティ・ビルディングにかかわる活動もあるとよかった。
- ・ 特筆すべき改善点ではないものの、競合技術の台頭が起りやすい本事業領域において、常に競合技術動向を捕捉しつつ、また、実施国政府の政策動向についてもフォローするマネジメント体制が望ましいと考える。

- ・ 国際的な技術水準や競合技術に関しては適切に調査・分析されていたと評価できる一方で、本事業の対象技術が持つ優位性は明らかでない部分もあると感じられる。今後の普及展開につなげていくためにも、我が国の強みが一層発揮されるような技術開発を誘導するマネジメントが望まれる。
- ・ 相手国との関係では、送配電事業を所管する規制当局との関係構築も、実証事業の成果を普及させていく上では重要だったと考えられる。事業者の実施体制においては、相手国の電気事業の制度や規制を調査し、普及に向けた戦略立案やそれを踏まえた実証計画の策定を担う部署を強化すべきであったと考えられる。計画においては、技術的な実現可能性だけでなく、経済性の向上についても、強く意識すべきであったと考えられる。

2.3. 事業成果について

<肯定的意見>

- ・ 目標を可能な限り数値化しているため、その達成状況が明確になっている。実証システムの供給信頼度を含む電力品質を向上させる（Phase1）、あるいは需要家の停電による損失低減（Phase2）を、当初の目標以上に達成している。前記目標の具体化（数値化）により、判断が容易に行えた。
- ・ Phase1 に関しては停電時間の削減や、電圧制御による滞在率向上が成果として得られ、定量的にも大きな成果が得られている。Phase2 に関しても実証規模が小さいが、一般需要家にもきめ細かく入り込んで、DR 実証を進め統計的にも有意な結果を得た。CVR 機能や単独システムの試充電など、国内では実証しにくい技術に関しても成果が得られており、日本国内への技術のフィードバックも期待できる。DR 実証に関してはまだ規模が小さく期間も短いため十分な検証ができたとは言い難いが、やるべきことは丁寧に検証しており信頼できる内容になっている。
- ・ 概ね実証事業成果は達成できており、事業成果の観点では特段問題はなかったものとする。
- ・ 幅広い多様な技術の実証が適切に進められ、おおよそ全ての定量目標が大幅に達成されている。また、タップ制御回数などの定量目標を定めていない項目についても、既存技術に比較した優位性が丁寧に示されている。十分に高い事業成果が得られたものと評価できる。
- ・ 技術的な目標に関してはおおむね達成されたと考えられる。ISGAN Award2020 を受賞したことは、本実証事業と関連する日本の技術が国際的に認知され、評価を高めたことを示しており、非常に有益であったと考えられる。突然のコロナ禍での対応などは賞賛に値する。今後の様々な実証事業に対しても有益な知見をもたらすものと推察される。

<改善すべき点>

- ・ 数値化された目標値のうち、実証システムでは把握できない指標については、日本のケースを用いて作成しているが、その妥当性について、実証先にも十分理解してもらう必要がある。
- ・ Phase2 に関しては蓄電池容量も小さく実証規模が小さいことが残念であった。本プロジェクトは期間も長期にわたっているが、さらに運用継続して現地に定着するかまで、見とどけるようなことも必要なのではないか。
- ・ 2.4 とも関連する点であるが、本実証成果について、それが事業実施国のニーズに沿ったものであったか（アンダースペック/オーバースペック）についての分析・評価があれば、当該事業の事業実施国における評価をより確認できたものとする。

- ・ 本事業がスコープとする技術領域では既に様々な技術が提案・開発されているため、他の類似した技術に対する優位性を明確にすることは常に重要である。本事業の成果では当該システムの従来技術に比較した優位性は示されたものの、他の先端的な類似技術に比較した優位性にも踏み込むことができれば、更なる成果が得られた可能性がある。
- ・ Phase1 の VVO の機能は無効電力制御装置も含めた協調制御が可能であるが、本実証環境では制御対象設備が含まれないため、実質的には未検証になっている。このように一部の機能の検証は十分に完了できていない点もあるため、今後の成果普及に際しては適用対象の電力系統の特徴を踏まえながら定量的な検討の深堀が求められる。
- ・ デマンドレスポンス (DR) に関しては、一定の需要削減効果が確認できたとされているが、同様の実証結果は既に国内外で蓄積されている。そうした中で、15 分前通知による反応が確認できた点は良かったが、その効果についても、単に平均的な効果の有無だけではなく、反応が得られやすい条件などを探るべく、収集したデータをより詳細に分析すべきであったと考えられる。

2.4. 事業成果の普及可能性

<肯定的意見>

- ・ 国際標準の配電自動化システムをベースにしているので、スロベニアやその周辺国を含めて普及の可能性は非常に高いと思われる。実証企業と、子会社となった世界的にこの分野に強い旧 ABB との連携で、報告書以上の普及が期待できる。(ただし、これは本実証 P J 開始時にはわからなかったが)
- ・ 現地の行政機関や電力会社と良好な関係を築き、有力な協力者にも支援されて、実証の成功を互いに確認できていることから、スロベニアでの我が国の電気事業の展開が期待できる。実証期間中に、旧 ABB を合併するという大きな状況の変化があったが、国際標準化に向けたシステムづくりをしたり、旧 ABB の知名度を利用するなど、優位に活用した。今後の事業展開を優位にできる条件を精査して、欧州の中のスロベニアをターゲットに、プロジェクトを進め、事後の事業普及も強く意識して展開を試みている。
- ・ 欧州を中心に広いネットワークと拠点を有する海外子会社を含めたグループとしての事業実施体制を想定していることで、今後事業実施国以外への横展開が期待できる。
- ・ 複数の国において電力系統の課題や管理形態が整理され、小売事業者ならびに大口需要家向けのビジネスモデルや潜在的な市場規模についての分析が示されている。今後の普及拡大に向けた調査が適切に進められたと評価できる。蓄電池を様々な用途に活用できるように多角的な技術が幅広く検討された実証である。蓄電池のマルチユース化を適切に進めることで、効率的な設備利用を推進できる可能性がある。
- ・ 実証事業を行ったスロベニアを含め、普及させていく段階での競争環境も考慮した上で、東欧諸国に着目した市場調査を行ったことは評価できる。他のベンダーとの比較を行い、差別化できていることを確認している点も評価できる。

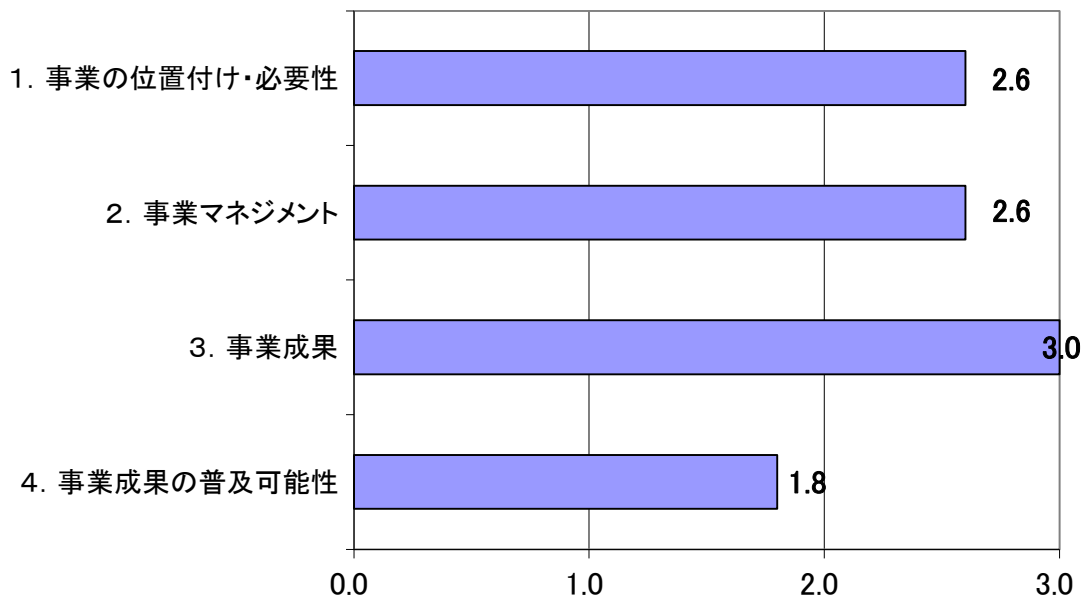
<改善すべき点>

- ・ 部材の現地生産、保守補修業務の体制など現地で事業を継続させる体制がまだ十分検討されていないように思えた。現段階では競合他社と比較して価格優位性までは確立していない。
- ・ 本システム導入に係る費用を踏まえたターゲットとするマーケットにおける marketability の分析・評価があれば、波及効果についてより踏み込んだ確認ができたものとする。本システムをターゲットと

する地域で横展開する上での想定されるビジネスリスクについて、規制リスクや信用リスクを含む各リスク項目を特定した上で分析・評価することで、普及可能性を探る上でより踏み込んだ確認ができたものとする。

- 電力系統技術の有効性は、当該技術と適用対象の系統との親和性にも依存する。特に DR に関わる技術については、その有効性は制御対象となる需要の特徴に大きく影響を受けると考えられる。本事業では、導入対象となりうる各国の系統が有する課題と本技術との関係について整理されている点は評価できるが、同じ国であっても地域ごとの電力系統が抱える課題は異なるため、本事業での開発技術が他の技術に比較して優位となる系統面での条件を一層明確にすることが、今後の事業の横展開において重要と思われる。また、前述の通り他の類似技術（競合技術）に対する優位性を示すことも必要である。適用対象の電力系統が求める課題に比較して、過度にスペックの高いシステムの導入提案によりコスト面での競争力を失わないように留意する必要がある。
- 電力市場に多種多様なプレイヤーが参加する中で、実証された技術をどのような事業者が活用しうるのか、単に技術的な制約だけでなく、法制度的な制約について十分な検討が必要だったと考えられる。規制部門の配電事業者を相手にする場合は、事業者だけでなく、規制当局との対話も必要と考えられる。クラウド型のサービスを提供する場合は、その費用の特性、例えば、スケールメリットが働くといったことも考慮した戦略の立案も必要と考えられる。
- 日本や英国では、配電事業のライセンス制度が新しくなる中で、従来の地域配電事業者とは異なる、独立系の配電事業者も登場している。また、アンシラリーサービスの提供などでは、小規模なリソースを束ねて取引を行う「アグリゲーター」も存在する。こうした比較的新しい事業主体への提供可能性や営業も検討すべきと考えられる。

3. 評点結果



評価項目	平均値	素点 (注)				
		B	A	B	A	A
1. 事業の位置付け・必要性	2.6	B	A	B	A	A
2. 事業マネジメント	2.6	B	B	A	A	A
3. 事業成果	3.0	A	A	A	A	A
4. 事業成果の普及可能性	1.8	B	A	C	B	C

(注) 素点は各委員の評価。平均値は A=3、B=2、C=1、D=0 として事務局が数値に換算し算出した。また、読み手による解釈を統一するため、以下の判定基準は、A 及び B はポジティブ、C 及び D はネガティブとして扱った。

〈判定基準〉

1. 事業の位置付け・必要性

- ・非常に重要 →A
- ・重要 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当性がない、又は失われた →D

3. 実証事業成果

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね妥当 →C
- ・妥当とはいえない →D

2. 実証事業マネジメント

- ・非常によい →A
- ・よい →B
- ・概ね適切 →C
- ・適切とはいえない →D

4. 事業成果の普及可能性

- ・明確 →A
- ・妥当 →B
- ・概ね妥当 →C
- ・見通しが不明 →D

第 2 章 評価対象事業に係る資料

「スロベニア共和国におけるスマートコミュニティ 実証事業」（事後評価）

（2016年度～2022年度 6年間）

実証テーマ概要（公開）

株式会社日立製作所

NEDOプロジェクトチーム(スマートコミュニティ・エネルギーシステム部、国際部)

2023年1月

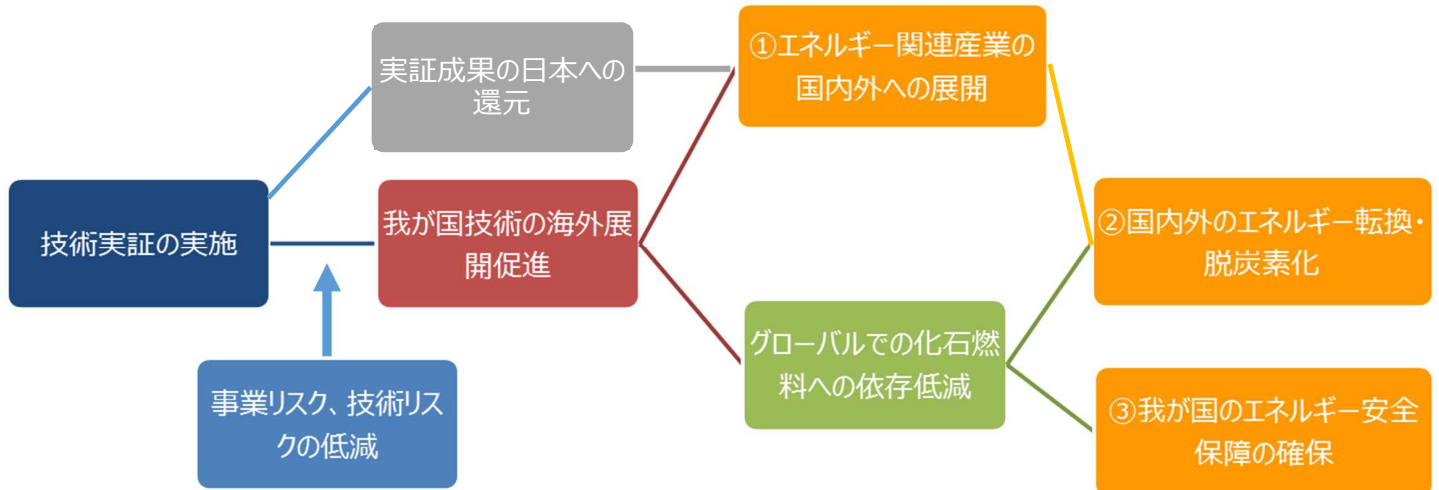
目次



1. 事業の位置付け・必要性【NEDO】
 - (1) 事業の意義
 - (2) 政策的必要性
 - (3) NEDO関与の必要性
2. 事業マネジメント【NEDO】
 - (1) 相手国との関係構築の妥当性
 - (2) 実施体制と課題共有・問題解決
 - (3) 事業内容・計画の妥当性
3. 事業成果【日立製作所】
 - (1) 目標の達成状況と成果の意義
4. 事業成果の普及可能性【日立製作所】
 - (1) 事業成果の競争力
 - (2) 普及体制
 - (3) ビジネスモデル
 - (4) 政策形成・支援措置
 - (5) 日本への波及効果

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

3E+S（安定供給、経済性、環境適合、安全性）の実現に資する我が国の先進的技術の海外実証を通じて実証技術の普及に結び付ける。さらに、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証を通じて、日本への成果の還元を目指す。これらの取組を通じて、我が国のエネルギー関連産業の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、我が国のエネルギーセキュリティに貢献することを目的としている。（出所：基本計画）



2

1. 事業の位置付け・必要性 (1) 事業の意義

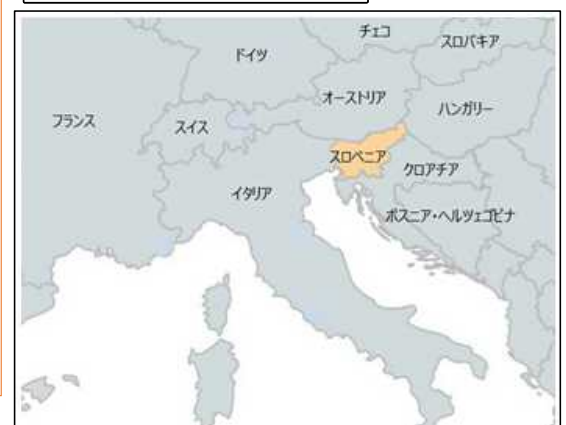
<社会的背景・位置付け>

- 欧州では、気候変動対策として再生可能エネルギー（以下、再エネ）導入、エネルギー効率化、分散電源の活用、などを政策に掲げ、再エネの比率を高めることとしている。
- 我が国では、適切な電圧調整や停電時間の短縮など、電力品質を維持しつつ再エネを活用したエネルギーマネジメント（以下、エネマネ）が実施され、我が国の技術力を活用したビジネスモデル構築による事業展開が期待されている。

<スロベニアの課題>

- 再エネの導入促進（2020年にPVの導入目標8.2% ※2016年時点でPV約1.7%）に伴う**系統問題（電圧／逆潮流／調整力不足問題）への対策**
- 高頻度で達成する**停電時間の短縮**
- **老朽化した配電設備の更新**（費用を抑えつつ電力供給の信頼性を向上するスマートグリッド導入）
- **系統事故時の病院などの停電回避、工場などの電力品質確保**（より経済的な対策）

スロベニアおよび周辺国



<事業の意義>

- 再エネ比率の高まりに対する、電力品質および信頼性の向上とエネマネへの貢献
- 実証設備ではなく、スロベニアの実際の電力網を活用することによる実装の検証

3

<我が国の技術力輸出への貢献>

- 世界的な再エネの大量導入下においても、我が国の電力品質維持や停電時間の短縮化に関する技術力の提供により、電力システムの安定性に寄与
- スロベニアでは、老朽化した配電網の有効活用、設備更新の適正化、監視設備投資・運用費用の削減／管理レベル・システム導入状況の均等化、電力品質の維持・改善、停電時間の短縮、再生可能エネルギー導入加速、新たな調整予備力の確保といった多岐にわたる課題解決のため、**プロジェクトの実施による実用化検証**が必要



(検証概要)

- ・第1フェーズ：再エネの大量導入対策に効果のある配電システムの監視や電圧調整の実現検証
- ・第2フェーズ：需要家側リソース及び蓄電池を活用し、病院などの重要施設の停電救済に関する検証

- 実証事業により、スロベニアへの我が国の技術普及を促進
- ・スロベニアや欧州諸国への技術展開における妥当性評価
- ・CO₂削減への貢献

NEDOが推進すべき事業

「NEDOのミッション」

エネルギー・地球環境問題の解決、産業技術の強化

「国際エネルギー実証のミッション」

将来の先行実証、エネルギーセキュリティへの貢献、日本企業の海外展開支援



実証事業を円滑に遂行していくためには、官民一体となった取り組みが必要であり、政府機関とのネットワークを活用し、民間企業の海外市場での取り組みをサポート



『実証の場』を創出



- ✓ スロベニア政府及び国営送電会社ELESと協力して、スロベニア国内の実システムで、電力システムを検証
- ✓ 小売事業者及び需要家向けエネルギーサービスプラットフォーム事業を目指したビジネスモデルの検証

2. 事業マネジメント (1) 相手国との関係構築の妥当性

● 2016年11月25日 経済開発・技術省、インフラ省と協力覚書 (MOC) と議事録 (MOM) 締結 <第1フェーズ>



MOCおよびMOM締結の様子 <第1フェーズ>

● 2018年5月8日 クラウド型配電管理システム 運転開始式 <第1フェーズ>



運転開始式 <第1フェーズ>

● 2018年9月24日 経済開発・技術省、インフラ省およびELES,d.o.oと協力覚書 (MOC) と議事録 (MOM) ならびに基本協定書 (MOU) 締結 <第2フェーズ>



MOC、MOMおよびMOU締結の様子 <第2フェーズ>

● 2019年12月 実証運転終了 <第1フェーズ>

● 2021年11月5日 クラウド型エネルギー管理システム 運転開始式 <第2フェーズ>

● 2022年6月30日 実証運転終了



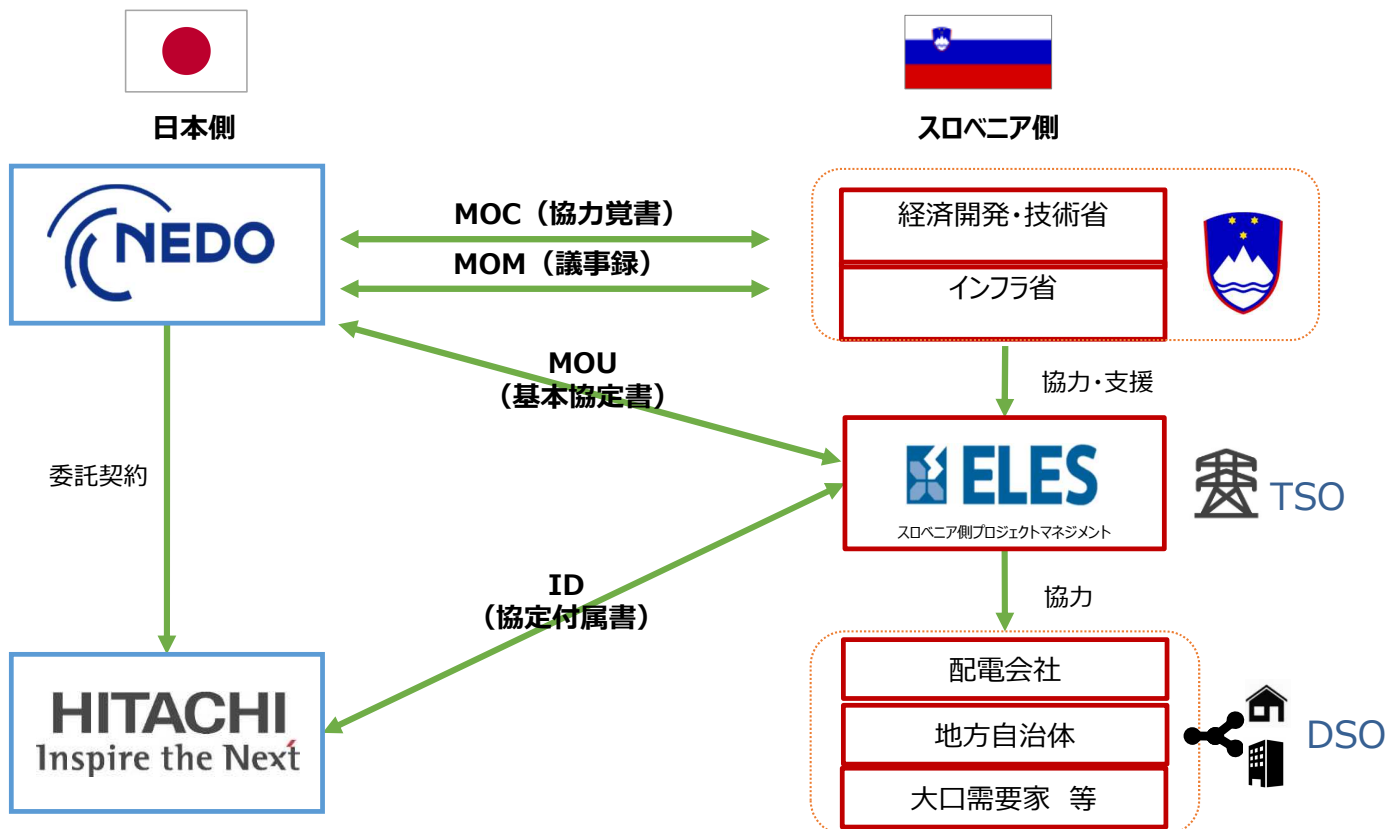
運転開始式 <第2フェーズ>

● 2022年11月21日 スロベニアでの現地終了式

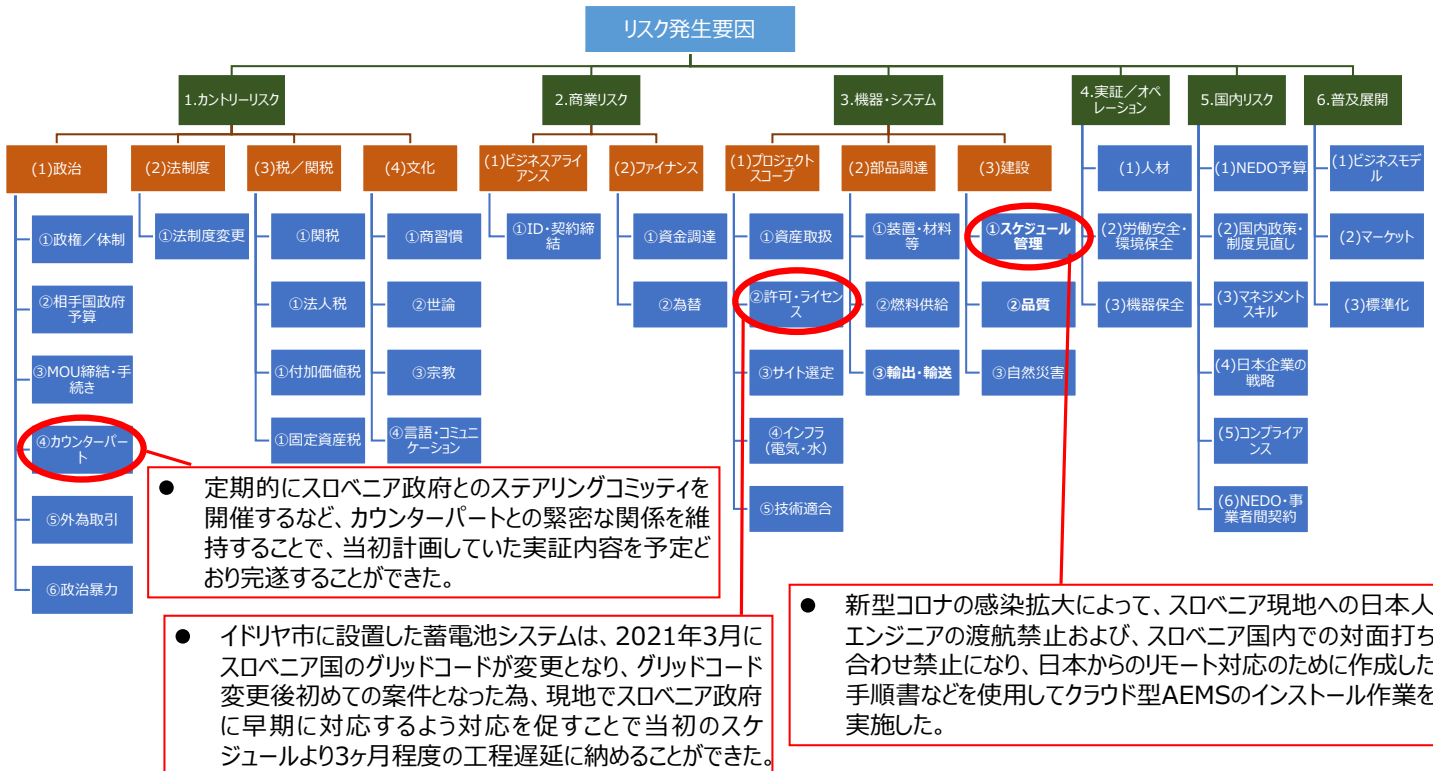


スロベニアでの終了式

2. 事業マネジメント (2) 実施体制と課題共有・問題解決



2018年2月にNEDO国際部が制定した「国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン」に基づき、国際実証を実施する上でのリスク要因について、NEDOと事業者で議論を行い、想定されるリスクに対する対応計画を検討・策定し、事業に臨んだ。



出典：国際実証におけるリスクマネジメントガイドライン第1版

事業内容・目標

電圧調整機能、事故復旧機能、DR機能融合などを実装した配電システムの制御システム(DMS)および、複数の配電会社が共有して使用可能なクラウド型エネルギー管理システム(AEMS)、蓄電池システムを構築し、系統事故時の自立運転、瞬時電圧低下対策、送電事業者への調整力の提供を実現することで、スロベニア国内をはじめ欧州諸国への事業展開を見据えたビジネスの雛形構築を目指す。

実証概要

■ 第1フェーズ

- ・再エネの大量導入対策に効果のある配電システムの監視や電圧調整を実現するクラウド型配電管理システム(DMS)の構築
- ・配電設備への投資最小化を実現する、複数の配電会社のDMSを束ねたクラウド型の効率的な電力システムの構築。

■ 第2フェーズ

- ・需要家側リソース及び蓄電池を活用し、病院などの重要施設を停電から救済する系統事故時の自立運転、工場などへの高品質電力供給(瞬時電圧低下対策)、アンシラリーサービスを提供するクラウド型エネルギー管理システム(AEMS)の構築。

ISGAN (International Smart Grid Action Network) について

<ISGANへの参画>

- 再生可能エネルギー導入拡大、エネルギー消費低減、電気自動車の導入拡大などスマートグリッド関連技術の発展と普及を世界規模で促進することを目的とする、IEAの技術協力プログラムの一つで各国政府及び政府機関が参画
- 日本は、2011年より資源エネルギー庁・NEDOが参画

ISGAN Award 2020による受賞

■「Winner」(最優秀賞)の受賞

・本事業の功績および将来の有望性が認められ、NEDOは(株)日立製作所、ELES,d.o.o.と共に、「ISGAN Award 2020」において、**最高位である「Winner」(最優秀賞)を受賞**

・電力ネットワークのデジタル化を通じて、需要家のリソースを効果的に活用する技術の実現を目指している本事業が電力の供給サイドと需要家が互いに利益を享受する形でエネルギー管理の推進を可能とするスマートグリッド技術として評価され、今回の受賞に至ることになり、NEDOおよび日本企業の最優秀賞の受賞は初めてとなる。



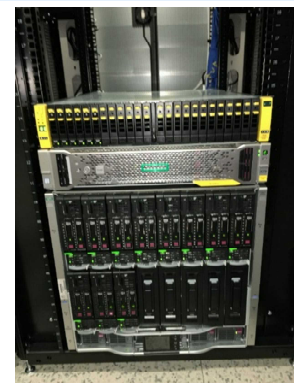
ISGAN Award2020 トロフィー

12

3. 実証事業成果 スロベニア実証事業概要

Phase1 : クラウド型統合配電管理システムを構築 & 実証

実証期間： 2016年11月 - 2019年12月
 実証場所： 配電系統 (Elektro Maribor, Elektro Celje)
 システム運用者： 配電会社
 構築システム： クラウド型統合配電管理システム(統合DMS)
 実装機能： VVO(電圧調整機能) FLISR(事故復旧機能)
 デマンドレスポンス/CVR



クラウドDMSサーバ装置

Phase2 : クラウド型エネルギー管理システムを構築 & 実証

実証開始： 2018年11月 - 2022年6月
 実証場所： 大口需要家設備(BTC)、地方自治体(イドリヤ市)
 配電系統(Elektro Primorska)
 システム運用者： 大口需要家、電力会社、地方自治体
 構築システム： クラウド型エネルギー管理システム(AEMS)
 実装サービス： アンシラリーサービス、アイランディング、瞬低対策



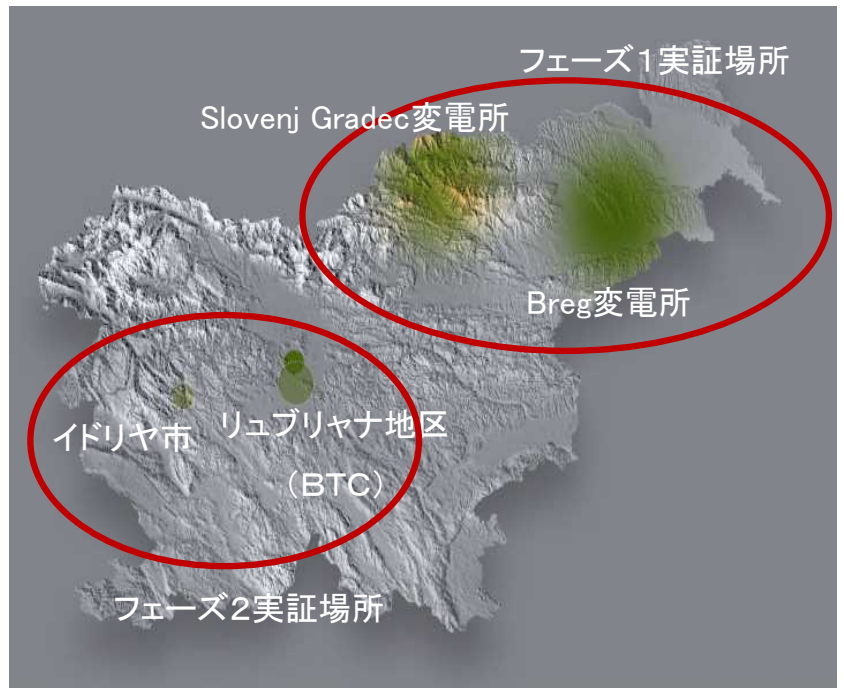
蓄電池システム設置箇所 (イドリヤ市)



BTC向け蓄電池システム(リチウムイオン電池)

13

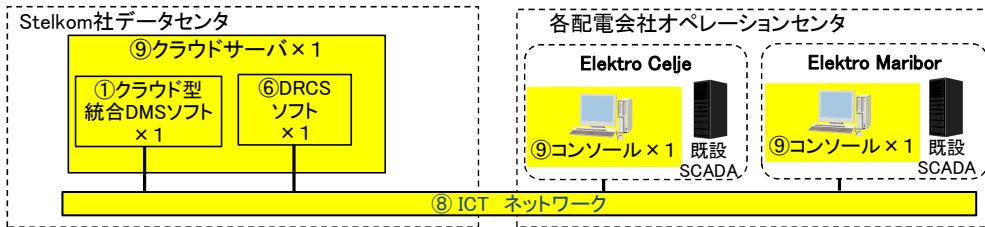
- Phase1では、日本と同じ放射状系統を持つ配電会社Elektro MariborのBreg変電所、Elektro CeljeのSlovenj Gradec変電所を実証場所と選定。
- 両地域は、丘陵、山間部で電圧問題や、停電時間に問題を抱えていた。
- Phase2では、首都リュブリャナの商業施設BTCと、首都リュブリャナの西方40kmに位置する山間部の都市イドリヤを選定。
- イドリヤでは2014年に大規模停電が発生しており、災害時の重要施設への電力供給が課題となっていた。
- BTCでは、隣接する工場で瞬低の問題が発生しており、電力品質が課題となっていた。



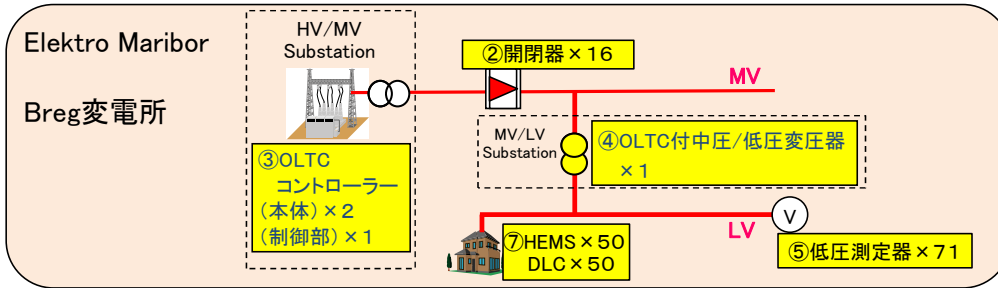
3. 実証事業成果 スロベニア実証事業エリア (Phase1)

配電会社	配電系統 高/中圧変電所	実証テーマ				実証場所プロフィール
		事故復旧	電圧調整	CVR	DR	
Elektro Maribor (EM)	Breg 変電所 全11フィーダ中 3フィーダが対象 [変圧器仕様] 2x31.5MVA 110/20kV	○	◎	◎	◎	[統合DMS] 1. 長巨長の丘陵地域で約3.6MWの太陽光が導入されている。 2. 再生可能エネルギーの大量導入と長巨長配電線の影響で、中圧/低圧の全域で、電圧逸脱の問題が顕在化している。 3. 2015年度実績で21回/年の停電が発生。供給信頼度向上が必要。 [デマンドレスポンス] 1. 都市部と郡部両方の特性を有する地域であり、スロベニアのデマンドレスポンス実現可能性や電力料金の標準指標値となるデータを入手するのに適している。
Elektro Celje (EC)	Slovenj Gradec変電所 全11フィーダ中 3フィーダが対象 [変圧器仕様] 2x31.5MVA 110/20kV	◎	○	○		[統合DMS] 1. 山間部の長巨長配電線で、2015年度実績で16回/年の停電が発生している。 2. 山間部のため、事故点の特定、復旧に多くの時間を要する典型的な郡部配電システムであり、DMSによる供給信頼度向上が期待できる。 3. 巨長80kmを超える長巨長配電線と1MWの再生可能エネルギーの影響で配電システム全体の電圧調整が困難な状況。VVOによる電圧適正化が期待できる。

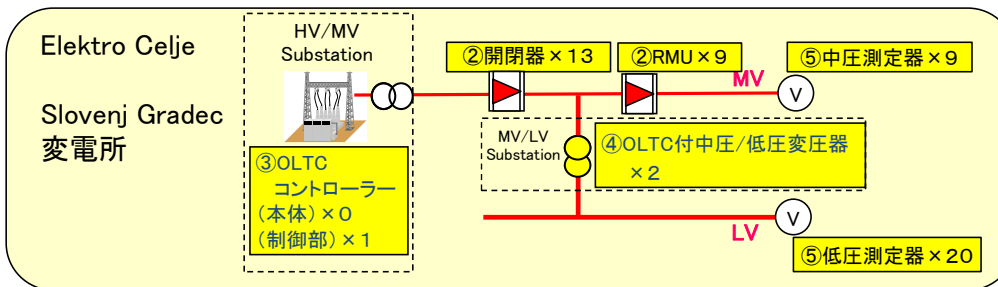
3. 実証事業成果 導入機器 (Phase1)



開閉器



DLC



OLTC付中圧/低圧変圧器

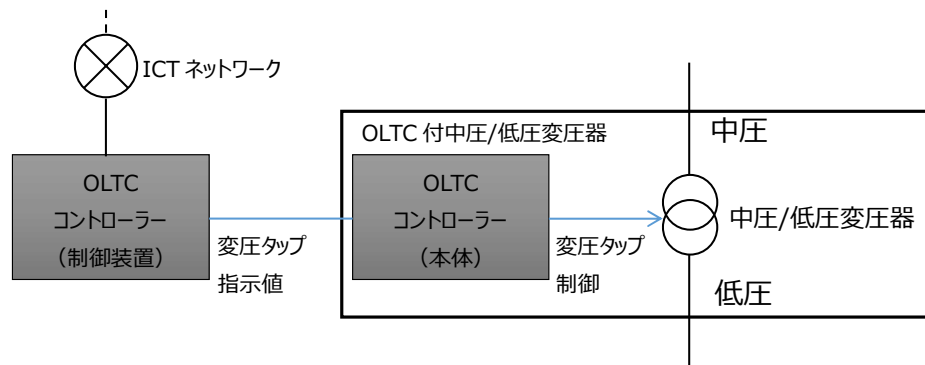
■ 本実証での導入設備。 機器名の後ろの「×数字」は導入設備数

OLTC : On-Load Tap Changer (負荷時タップ切換器) RMU(Ring Main Unit) : 地中配電線路の開閉装置
 DLC : リモートコントロール可能な宅内ブレーカー

3. 実証事業成果 導入機器 (Phase1)



高圧/中圧変圧器用OLTCコントローラー構成図



OLTC付中圧/低圧変圧器の構成図

■ プロジェクト当初に設定した定量目標を全て達成し、期待される効果を確認出来た。

◎：大幅達成、○：達成、△：達成見込み、×：未達

ソリューション	期待される効果	定量目標	達成状況	
VVO	再エネ 導入量拡大	10分平均電圧が基準電圧±10%以内に95%以上(EN50160基準)	◎	基準電圧±10%以内に99%以上 (VC実証中の1分計測電圧)
	電圧逸脱解消			
CVR	予備力確保	34.7kWのネガワット創出 ※日本の配電システムでの当社試算効果	◎	平均75.3kWのネガワット創出
FLISR	停電時間短縮	本実証前の3年平均SAIDIに対して実証期間中のSAIDIを50%に低減 ※日本のDMS普及期前後(1990年~2013年)のSAIDI低減率	◎	実証エリア全体のSAIDIを平均55.2%削減
	ループ切替運用			
DR	過負荷解消	DR対象需要家のピーク電力量10%のピーク削減効果 ※日本のDR実証事業実績(依田, “ダイナミックプライシングの効果について-スマートコミュニティ社会実証2012年度評価”)	◎	24時間前通知：18.7%の負荷削減 15分前通知：10.0%の負荷削減
	設備投資抑制			

VVO(Volt Var Optimization)：電圧調整機能

SAIDI：年間平均停電時間

CVR (Conversation Voltage Reduction)：電圧を低くし、負荷の消費電力を抑える方法

FLISR (Fault Location Isolation Service Restoration)：事故復旧機能 DR (Demand Response)：デマンドレスポンス

18

3. 実証事業成果 (1) 事業内容・計画の達成状況 Phase1 VVO

■ VVOは、再生可能エネルギーなどの大量連系に伴って発生する電圧適正範囲逸脱を解消する目的で、高圧/中圧変圧器や中圧/低圧変圧器のタップを変更するなどの制御を行う機能である。

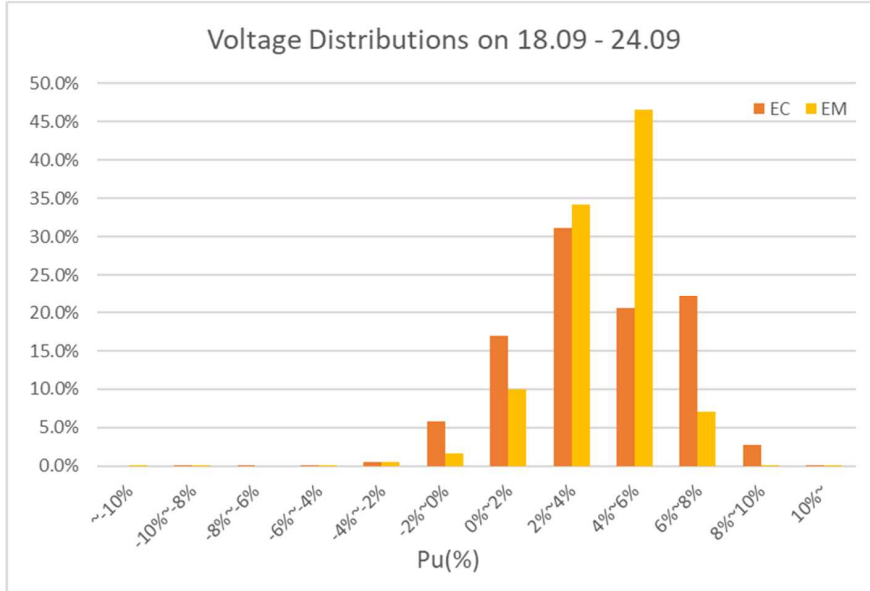
■ VVOの主たる以下3つの電圧調整手法に対し、本実証ではVCを採用し、他の手法との差異について評価した。

1. Standalone Control
OLTC付変圧器等の電圧調整器が自端の計測情報によってタップを変更させることによって電圧を調整
2. Rule-based SCADA Control
特定の計測点の電圧等が規定値を逸脱した場合に、タップを変更する機器を事前にルール化しておき、ルールに従ってコントロール
3. Distribution model based Voltage Control (VC)
システム全体の計測情報と潮流計算結果に基づいてDMSが複数の変圧器の最適なタップ位置の組合せを算出

■ この数値を評価する基準として、国際規格の一つである欧州連合 (EU) 規格の「EN 50160 (電力規格)」を使用した。本規格には、「10分間の平均電圧の95%以上が基準電圧 (中圧の場合は12.1 kV) の±10%以内」と規定されている

統合DMSのVCにより基準電圧±10%以内に99%以上の計測電圧を保つことを検証・確認できた。

- 実証期間中の全ての計測電圧（高圧/中圧変圧器, 中圧/低圧変圧器, 開閉器, 中圧/低圧計測器）を分析した結果、以下の図、表に示すように、EC、EM両実証サイトにて、計測電圧は基準電圧の±10%以内に99.9%以上の割合で分布しており、EU規格（EN50160）の基準電圧の±10%以内に95%以上の基準を満たした。



pu(%)	Elektro Celje	Elektro Maribor
10%~	0.034%	0.004%
8%~10%	2.716%	0.028%
6%~8%	22.221%	7.131%
4%~6%	20.567%	46.519%
2%~4%	31.089%	34.217%
0%~2%	16.999%	9.975%
-2%~0%	5.844%	1.577%
-4%~-2%	0.504%	0.493%
-6%~-4%	0.023%	0.040%
-8%~-6%	0.002%	0.000%
-10%~-8%	0.001%	0.002%
~-10%	0.000%	0.014%
within ±10%	99.966%	99.982%

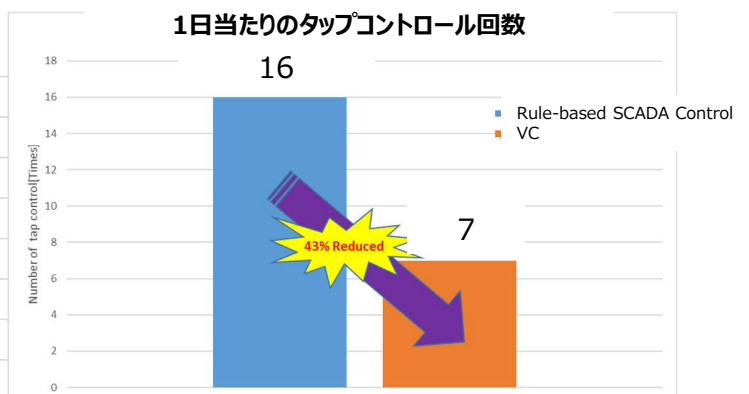
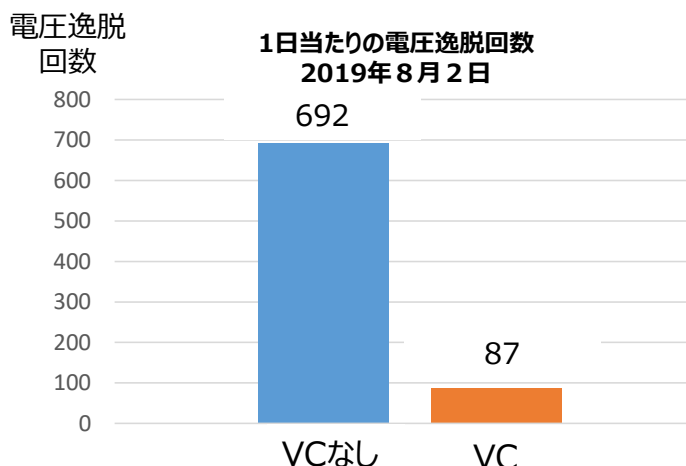
基準電圧に対する電圧分布
2019年9月18日-24日

基準電圧に対する電圧分布
2019年9月18日-24日

3. 実証事業成果 (1) 事業内容・計画の達成状況 Phase1 VVO

統合DMSのVCにより電圧逸脱回数、タップコントロール回数を削減出来ることを検証・確認した。

- ある1日に発生した目標電圧逸脱 692件のうち、87%にあたる605件をVCによって解消することができた。
- ある1日あたりのタップ切替回数について、Rule-based SCADA ControlとVCの2つの手法を比較したところ、下右図に示す通り、前者が16回であるのに対し、後者が7回となり、VCの方が少ないタップ切替回数で電圧逸脱に対応できた。



✓ 692件が87件に減少

✓ 16回を7回に減少

CVR機能により平均1.2%の電圧降下で平均0.7% (75.3kW) のエネルギー削減が出来ることを検証・確認した。

- 日本の電力会社が平常時には行っていないCVR機能を検証
- CVR実行時に、電圧低下による機器の動作に影響は発生せず
- 今回は、1.2%の電圧しか下げてないが、仮に5%電圧を下げれば、約2.9%の消費電力削減が可能。スロベニアの電力消費量13,506GWhに換算すると392GWhの電力削減が可能。

	電圧変化量	負荷削減量
第一回目	1.2%	1.8%
第二回目	1.1%	0.8%
第三回目	1.1%	1.2%
第四回目	1.4%	-0.4%
平均	1.2%	0.9%

平日（4時）の電圧変化量と負荷削減量

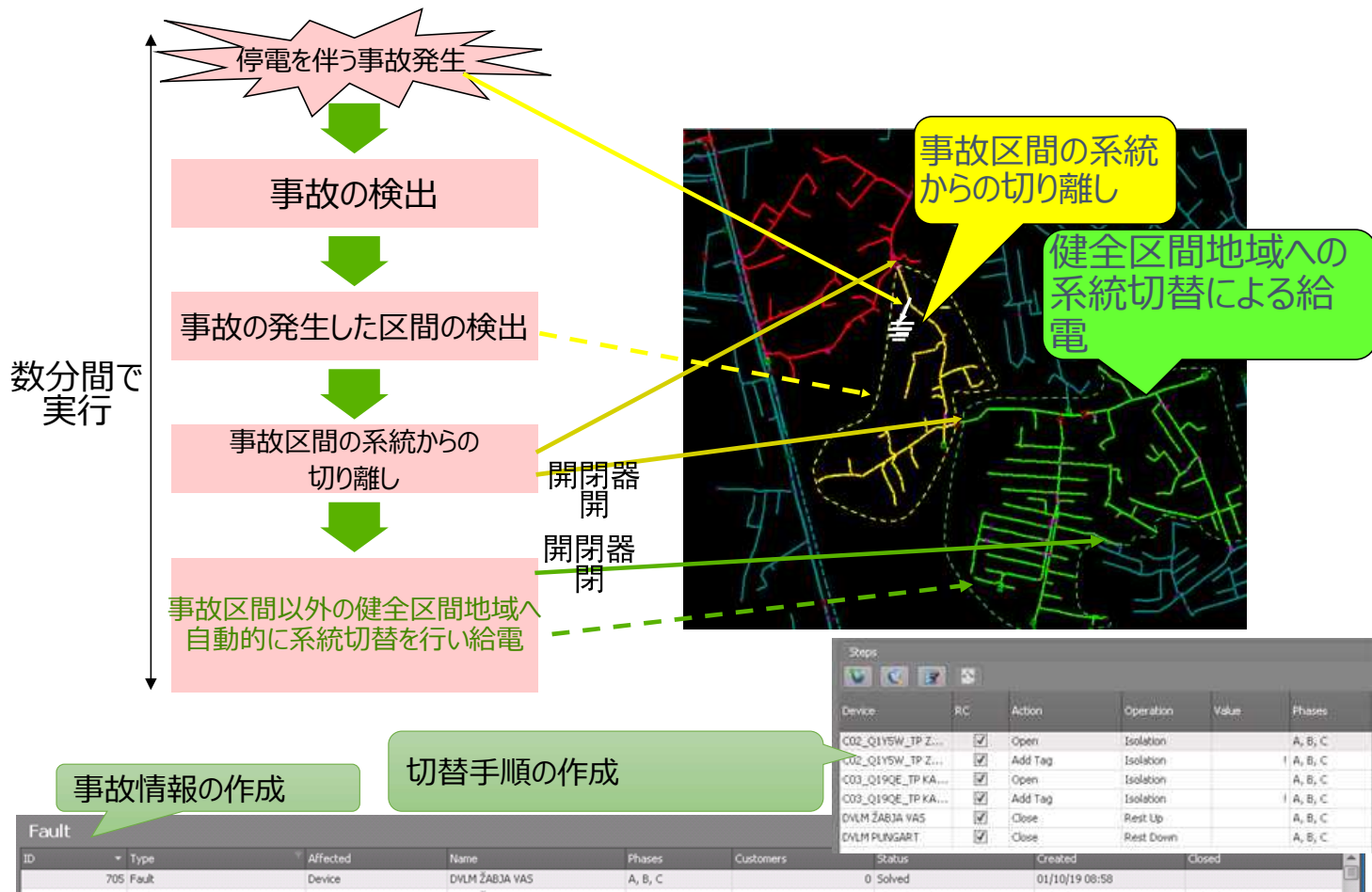
	電圧変化量	負荷削減量
第一回目	1.2%	0.2%
第二回目	1.3%	0.6%
第三回目	1.2%	-0.5%
第四回目	1.0%	2.5%
平均	1.2%	0.7%

平日（8時）の電圧変化量と負荷削減量

	電圧変化量	負荷削減量
第一回目	1.3%	0.6%

休日（7時）の電圧変化量と負荷削減量

- ✓ 実証対象エリアは、Electro Celje社管轄のDOLICフィーダとElektro Maribor社管轄のTRZECフィーダ
- ✓ スロベニアでは、自然災害（氷結、倒木）、当該実証地域では、小動物の接触、倒木などにより停電が多数発生
- ✓ 事故発生時などは、違うフィーダに負荷切替する運用
- ✓ FLISR機能には、収集した事故電流と系統インピーダンス情報から推定事故区間を算出する機能を搭載し、事故点/区間の早期特定と停電時間の短縮を行った
- ✓ 目標値は、日本のDMS普及期前後(1990年～2013年)のSAIDI低減率(50%)を基準として算出した。
- ✓ 2013年から2015年の3年間の平均SAIDI（実績値）と開閉器が導入され、FLISR機能が有効な状態でのSAIDI（推定値）を分析



FLISR機能により実証対象エリアのSAIDIを平均55.2%削減が出来ることを検証・確認した。

		SAIDI Reduction compared to Ave.2013-2015		
	Feeder	SAIDI Ave. 2013-2015	SAIDI with FLISR	Reduction
EC	DOLIČ	117	94	23 (19.7%)
EM	TRŽEC	404	38	366 (90.6%)
Average		-	-	55.2%

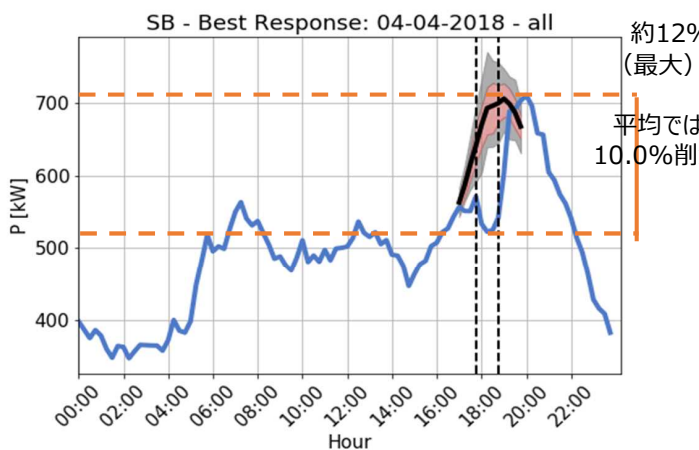
- ✓ 本実証でのデマンドレスポンスは、DNO（配電会社）への貢献を主眼に置いて統合DMSと連携して実行されるデマンドレスポンスである。配電系統の設備、潮流状況を把握している統合DMSから実行されるデマンドレスポンスにより、ピーク時間帯に、必要な需要低減を行う事によって、配電会社は大容量化の為の設備投資を抑制あるいは先送りすることを可能とする。

本実証では、以下二つの需要家へのデマンドレスポンス通知方法を実証した

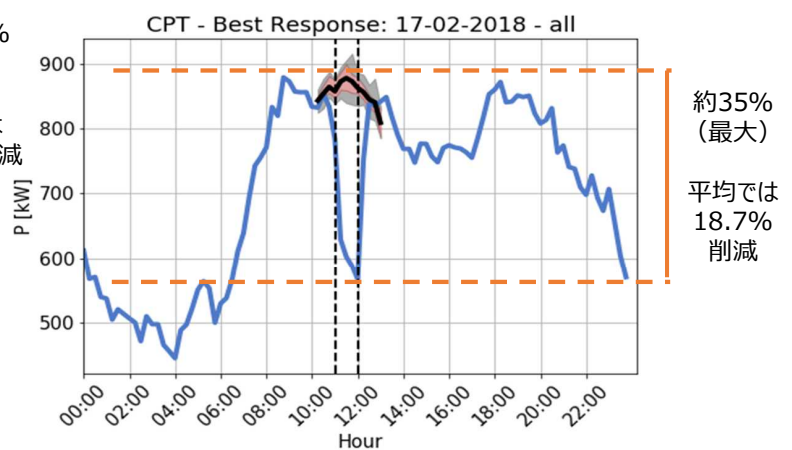
1. 24時間前通知 (CPT (Critical Peak Tariff))
 ピーク需要に起因した配電レベルでの過負荷を抑制することを目標に、統合DMSが負荷予測からデマンドレスポンス実施時間を計画し、24時間前にデマンドレスポンス実施時間をデマンドレスポンス対象需要家へ通知する。また、実行の15分前にも確認の意味で通知を行う。デマンドレスポンス実施時間の電気料金は通常料金の10倍、その他の時間は通常料金より10%安い、2段階制料金を用いた方法
2. 15分前通知 (SB (System Balance))
 送電レベルでの電力不足への対応として、ELESがデマンドレスポンス実施時間を計画し、当該時間の需要を削減することを目標に、15分前にデマンドレスポンス実施時間を通知する。電気料金の設定は24時間前通知と同様とした。

デマンドレスポンス機能により対象需要家のピーク電力量を10%以上削減が出来ることを検証・確認した。

デマンドレスポンス実施
15分前通知の結果例



デマンドレスポンス実施
24時間前通知の結果例

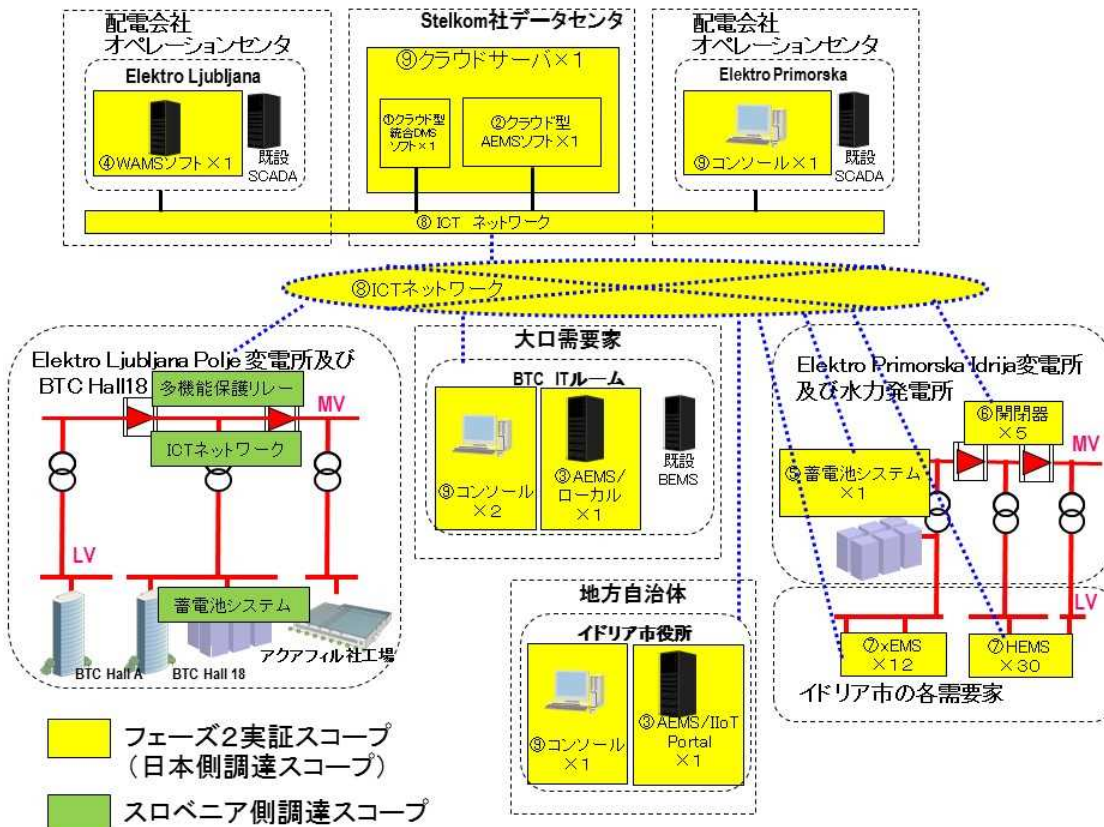


PI : 誤差範囲 (Prediction Intervals)

実証地	実証テーマ			実証場所プロフィール
	アンシラ	ダイラングン	瞬低	
イドリヤ	◎	◎		<ul style="list-style-type: none"> ◆ 首都リュブリャナの西方40kmに位置する人口約1万人の山間部の都市。 ◆ EU内14都市が所属する欧州アルプス地区の環境保護プログラムのようなコンセプトを持つAlpine townsに所属している。 ◆ 環境に優しい持続可能なエネルギー開発を目指している。 ◆ 山岳地帯に属しており、電力系統が脆弱な為、2014年の大規模な冰雪被害の際は、数日間の停電に見舞われた。 <p>⇒環境に優しい都市を目指し、エネルギーの効率利用を推進するとともに、災害時の市内重要設備への電力供給確保を行なう</p>
リュブリャナ (BTC)	◎	○	◎	<ul style="list-style-type: none"> ◆ BTCとは、首都リュブリャナの市街地に位置する複合商業施設。 ◆ スロベニア最大の商業エリアで、オフィスビル、ショッピングモール、物流倉庫、ホテル、大規模プール設備、劇場などがあり、多様なエネルギー消費パターンを有する ◆ 会社のミッションとして、CO2排出削減、エネルギー効率利用を掲げる。 ◆ 大規模停電などの有事の際にも優先的に電力が供給される指定地域である。 ◆ 高品質な電力供給が必要とされるナイロン糸を製造しているアクアフィル社の工場が隣接しており、瞬低への対策ニーズも高い。 <p>⇒エネルギー効率向上、瞬低、災害時の重要設備への電力供給確保を行なう</p>

◎当該実証場所での最重要評価項目 ○評価項目

3. 実証事業成果 Phase2 導入機器



AEMS サーバー



開閉器



HEMS

No.	Equipment	Supplier	Qty	
1	BESS DCS	Hitachi	3面	
2	BSS HMI	Hitachi	2台	PC
3	BESS DCS Tool	Hitachi	1台	エンジニアリング用PC
4	PCS（リチウムイオン電池用）	ABB（現日立エナジー）	1台	定格550kVA(LiB用)
5	PCS（鉛蓄電池用）	ABB（現日立エナジー）	1台	定格550kVA(鉛蓄電池用)
6	リチウムイオン電池(LiB : CH90-6)	日立化成 (現エナジーウィズ社)	1式	搭載容量(447.6kWh)
7	鉛蓄電池(LAB : LL1500-G)	日立化成 (現エナジーウィズ社)	1式	搭載容量(1536kWh)
8	スイッチギア	Kolektor	1式	
9	変圧器	Kolektor	1式	
10	UPS	Kolektor	1式	
11	Distribution board	Kolektor	1式	
12	Remote control system	Kolektor	1式	
13	空調システム	Kolektor	1式	
14	消火設備	Kolektor	1式	

30

3. 実証事業成果 Phase2 導入機器（BTC蓄電池システム）

- BTCに設置された蓄電池システムは、ELESが入札により調達を行った。

No.	Equipment	調達責任者	Qty	Remarks
1	リチウムイオン電池	ELES	1式	11,339kWh
2	リチウムイオン電池用PCS	ELES	1式	5845kVA(5台)
3	変圧器	ELES	1式	2,650kVA用2台
4	スイッチギア	ELES	1式	10kV用1式、20kV用1式
5	空調システム	ELES	1式	
6	消火設備	ELES	1式	
7	LV power distribution boards	ELES	1式	
8	Aux. power supply system	ELES	1式	

31

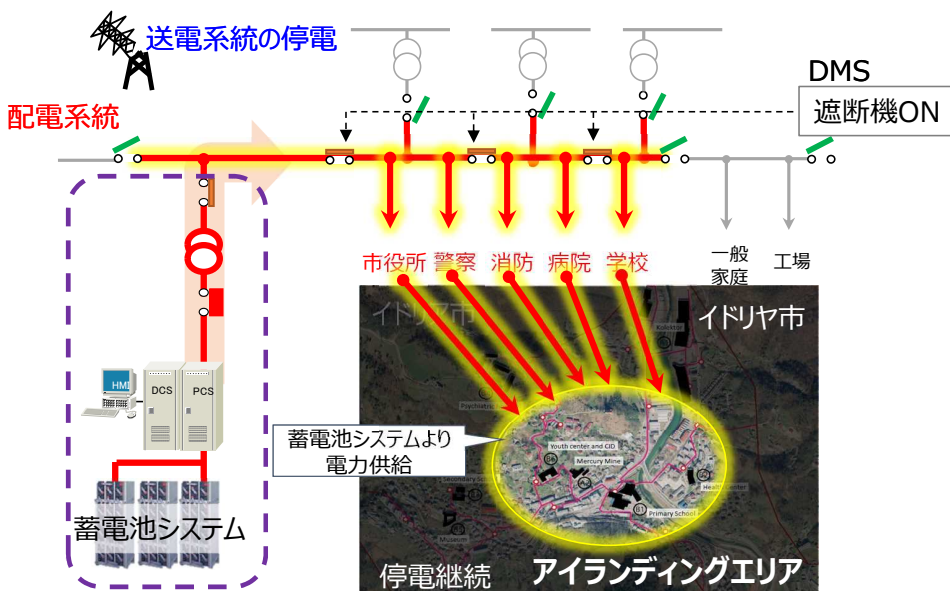
- 瞬低以外は、プロジェクト当初に設定した定量目標を全て達成し、期待される効果を確認出来た。
- 瞬低については、事象が発生しなかった為、ラボでのシミュレーションを活用し効果を確認した。

ソリューション	期待される効果	定量目標	達成状況	
アイランディング	停電時間の短縮	1分以内に手順実行	◎	24秒で実行
	重要設備の保護	定格電圧の±10%	◎	EU50160の規格 ±10%である0.4%
アンシラリーサービス (セカンダリー)	調整力の確保	2秒毎に指令を受け、±の電力を5分以内に供給	◎	指令受領後、±の電力を蓄電池から5分以内に供給
アンシラリーサービス (ターシャリー)	調整力の確保	平均75kWの予備力確保	◎	BTC, イドリヤ両方の実証サイトにて、平均75kWの予備力を確保
瞬低	電力品質	2018年実績比以下 (瞬低/製造ライン停止発生)	○	瞬低発生2018年実績比 33.3% 製造ラインの停止発生2018年実績比 60%

◎ : 大幅達成、○ : 達成、△ : 達成見込み、× : 未達 32

3. 実証事業成果 (1) 事業内容・計画の達成状況 Phase 2 アイランディング

- 停電時に重要設備を商用系統から切り離し、自動的に蓄電池より電力供給
- イドリヤ変電所管内の3つの中圧/低圧 変圧器エリアを重要負荷として、アイランディング対象とした
- スロベニアで初めての商用配電システムを使用したアイランディングに成功



- 配電会社(Elektro Primoska)の配電管理システム(DMS)が停電を検出
- DMSがアイランディングエリアを商用系統から分離
- AEMSがアイランディング開始、配下の蓄電池システムより対象地域に給電開始
- 停電終了後、商用系統に切り戻し開始

停電時間の短縮(1分以内にアイランディング開始前手順実行)、重要設備の保護(定格電圧の±10%)ができることを検証・確認した。

停電時間の短縮
(1分以内にアイランディング開始前手順実行)

✓ 24秒で実行

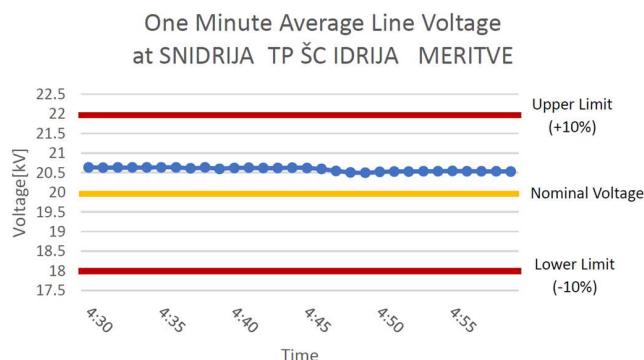
重要設備の保護(定格電圧の±10%)

✓ 定格電圧に対する標準偏差は最大0.4%

アイランディング開始前手順の所要時間結果

ステップNo.	DMSからの制御実行時刻	SCADA上での状態変化時刻	所要時間[秒]
2	4:24:26 AM	4:24:32 AM	6
3	4:24:39 AM	4:24:41 AM	2
4	4:24:51 AM	4:24:54 AM	3
8	4:25:32 AM	4:25:35 AM	3
9	4:25:39 AM	4:25:41 AM	2
13	4:26:16 AM	4:26:18 AM	2
14	4:26:19 AM	4:26:25 AM	6
計	-	-	24

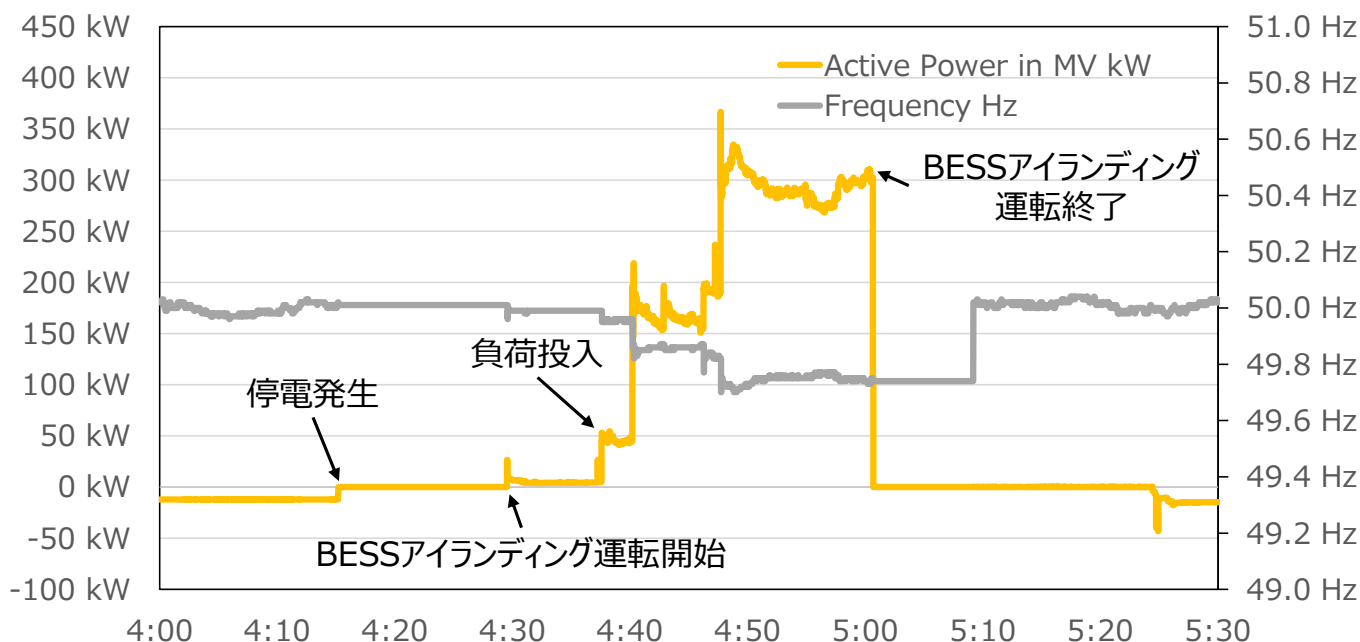
アイランディング実施中の計測電圧結果例



※ステップ1,5-7, 15-16は初めから開状態への機器への開操作などの同方向制御のステップであったため、所要時間から除いた。

アイランディング実行中に電力品質(周波数)を遵守出来ることを検証・確認した。

アイランディング実施中のBESS連系点での有効電力と周波数結果例

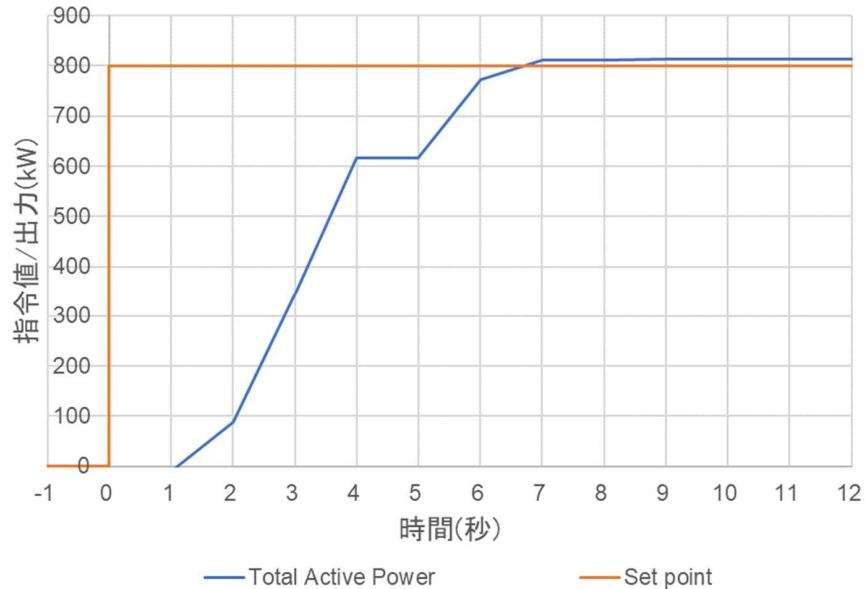


調整力の確保として、ELES社EMS(中給システム)から2秒毎に指令を受け、±の電力を蓄電池から5分以内に供給できることを検証・確認した。

2秒毎に指令を受け、±の電力を5分以内に供給

✓ 約6.5秒後に指令に到達

応答性測定結果例 (イドリヤ蓄電池)

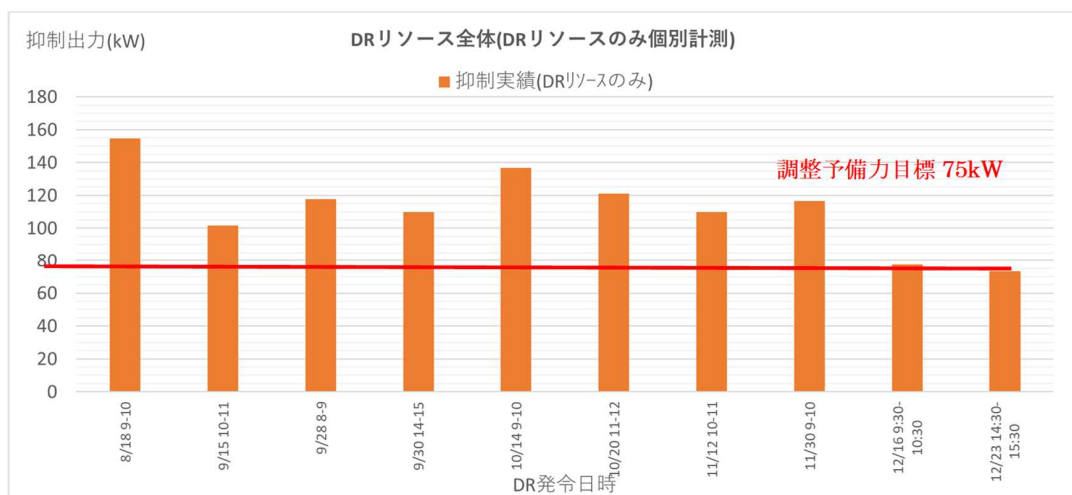


調整力の確保として、BTC, イドリヤ両方の実証サイトにて、平均75kWを確保できることを検証・確認した。

10回のデマンドレスポンス要請に対し、電力削減を行い調整力を確保

✓ 平均111.9kWの調整力確保

BTCおよびイドリヤ全体の調整力確保結果例



2018年実績に対して、瞬低発生および製造ラインの停止発生が減少することをラボでのシミュレーションにて検証・確認した。

2018年実績に対して、瞬低発生指標/製造ラインの停止発生指標 < 1

✓ 瞬低発生指標 0.333 製造ラインの停止発生指標 0.6

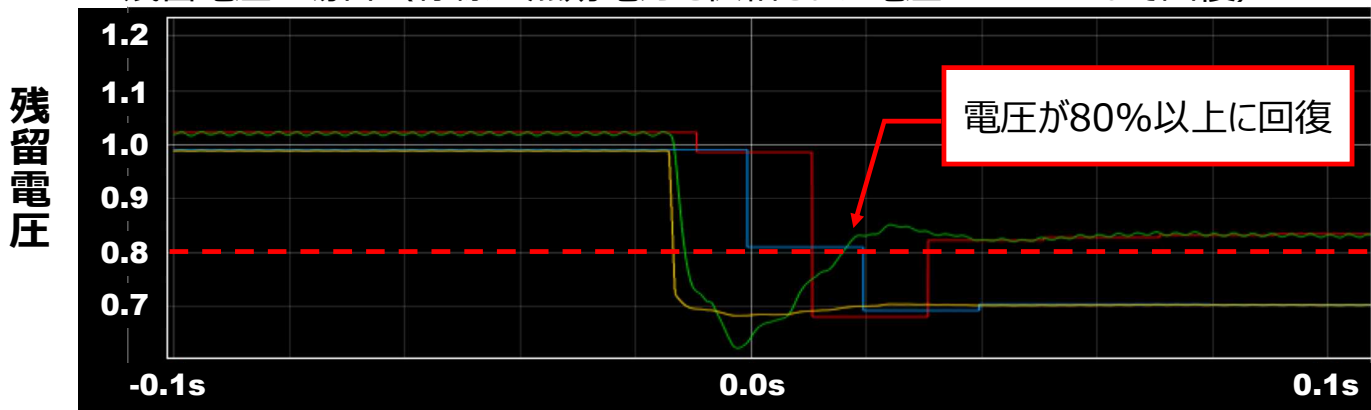
2018年残留電圧80%以下実績に対する蓄電池導入後の見込み残留電圧

No.	日付	時間	残留電圧 (%)	製造ライン停止実績	蓄電池導入後の見込み残留電圧 (%)	判定 (製造ライン停止発生見込み回数)
1	2018/6/2	19:28:22	72.1%	1	84.7%	○ (0)
2	2018/7/3	21:08:00	76.1%		87.1%	○ (0)
3	2018/7/3	21:12:02	50.4%	1	71.9%	× (1)
4	2018/7/3	21:16:44	75.8%		86.9%	○ (0)
5	2018/7/22	02:44:12	56.8%	1	75.7%	× (1)
6	2018/9/1	13:42:53	75.4%		86.7%	○ (0)
7	2018/9/7	19:10:14	78.7%		86.6%	○ (0)
8	2018/9/24	04:36:17	64.2%	1	80.1%	○ (0)
9	2018/9/24	04:36:19	63.5%	1	79.7%	× (1)

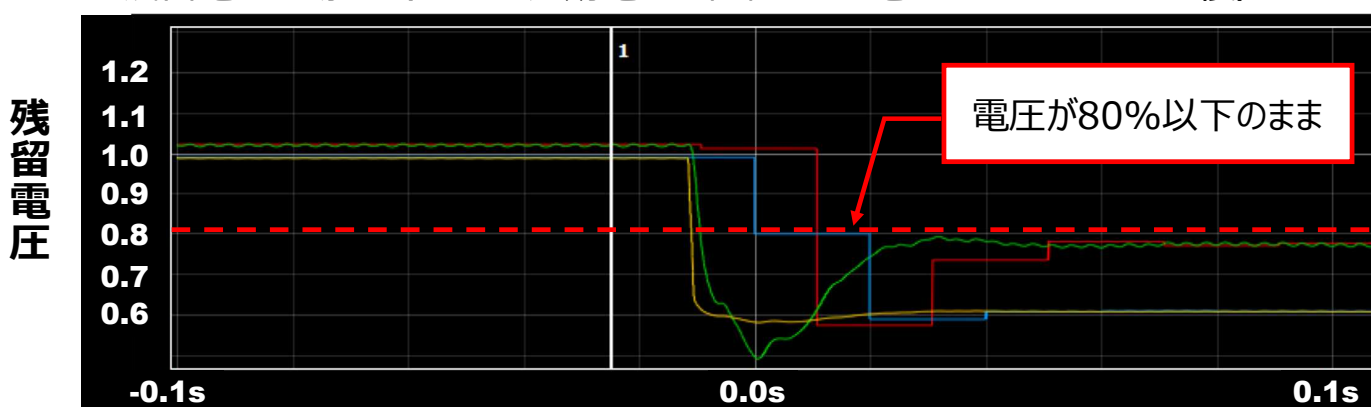
※○：80%以上となる見込み、×：80%未満となる見込み

3. 実証事業成果 (1) 事業内容・計画の達成状況 Phase 2 瞬低

70%の残留電圧の場合 (緑線：無効電力を供給された電圧：83.2%まで回復)



60%の残留電圧の場合 (緑線：無効電力を供給された電圧：77.3%まで回復)



ラボでの瞬低シミュレーション結果から残留電圧が65%以内であれば、80%以上に維持できると推定

本実証のVVO,CVR機能は③の手法を適用している。
他社が実施しているのは②, 既存手法が①である。

*CVR: Conservation Voltage Reduction

手法	概要説明	性能比較				
		局所 電圧 問題	全体 電圧 問題	負荷/再エネ 出力変動 対応	系統 変更 対応	CVR *
① Standalone (On-Site Voltage Regulator)	タップ付き変圧器等の電圧調整器が自端の計測情報によってタップを変更させることによって電圧を調整する。他点の計測情報を有さない為、電圧が適正範囲に収まっていることは保証されない。系統変更時や負荷/再エネの出力変動に対応不可。日本の配電システムの大部分も本手法を採用。	○	×	×	×	×
② "Rule- based" SCADA control	特定の計測点の電圧や無効電力が規定値を逸脱した場合に、タップや無効電力出力を変更する機器を事前にルール化しておいてルールに従ってコントロールする。特定の機器の動作が多くなる。系統変更時や負荷/再エネの出力変動に対応不可。	○	△	×	×	△
③ "Distribution model based" Volt- VAR Optimization	系統全体の計測情報と潮流計算結果に基づいてDMSが最適なタップや無効電力出力の変更量を算出する。電圧余裕度最大化やタップ動作回数最小化など目的に応じて柔軟に出力を変更することが可能。系統変更時や負荷/再エネの出力変動にも対応。	○	○	○	○	○

40

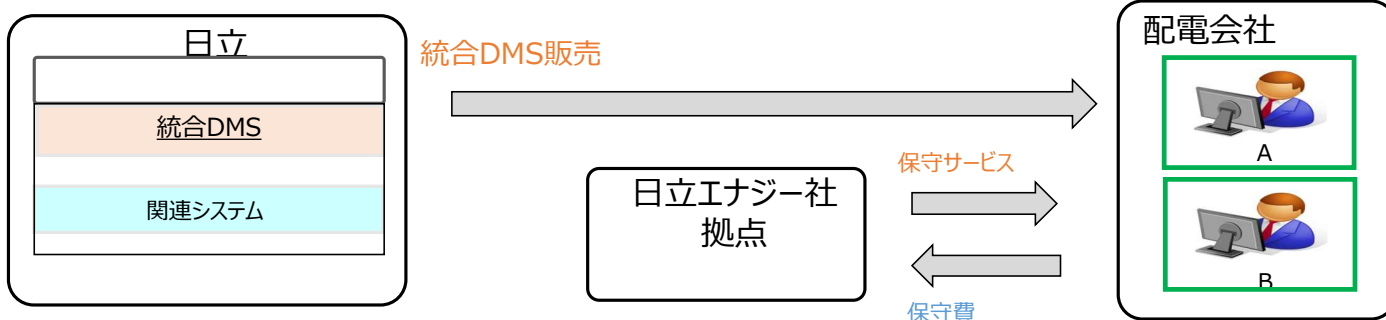
4. 事業成果の普及可能性 (1) 事業成果の競争力 Phase2

- 他のベンダーも機能としてアンシラリー、アイランディング、瞬低対策を提供することは可能であるが、個別ソリューション毎に、ソフトウェア、蓄電池、UPSなど購入が必要。
- 日立は、複数のソリューションをAEMSのみで提供可能。またサービス型のため、顧客は蓄電池・UPS等の機器を購入する必要もない。

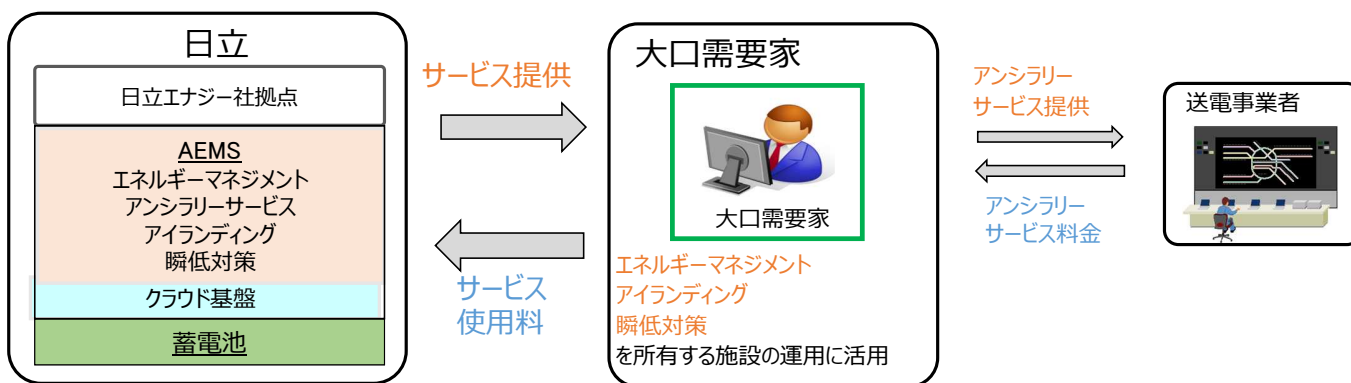
企業名	主なソリューション	①エネマネ	②アンシラリーサービス (Secondary Reserve)	③アンシラリーサービス (Tertiary Reserve)	④レジリエンス	
					アイランディング	瞬低
Schneider Electric	StruxureWare Demand Side Operation platform	○	○	○	—	—
	EcoStruxure Platform(Microgrid Advisor, Microgrid Operation)	○	○	○	○	—
	UPS	—	—	—	—	○
Siemens	Spectrum Power 7 MGMS Spectrum Power 7 SCADA Platform	○	○	○	○	—
	SieStorage (蓄電池)	○	—	○	○	○
	UPS(SITOP power supply)	—	—	—	—	○
日立	AEMSソリューション(e-mesh)	○	○	○	○	○

ソフトウェア
 機器

Ph1 : 統合DMSを起点とした、配電会社向けシステムの販売及びメンテナンス



Ph2 : AEMSを活用したサービス提供ビジネス



4. 事業成果の普及可能性 (4) 政策形成・支援措置

■ 統合DMSおよびAEMSシステムの普及展開にあたり、政策上の課題と対応策を下記に纏める。

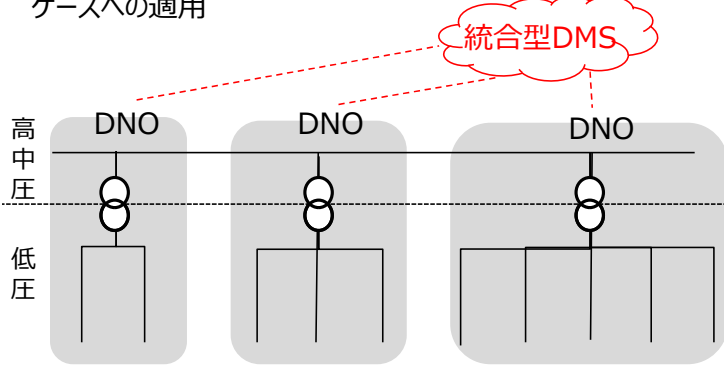
	政策上の課題	政策に合わせた事業モデル検討
Phase1	<p>統合DMSを第三者が保有し、DNOがサービス形式で利用するケースでは、現時点で託送料金の仕組みがCAPEXがOPEXよりも有利な構造であり、CAPEXつまりシステムを購入・保有する場合における費用は全額託送料金に計上できるが、OPEXつまりサービス料として支払う費用は全額託送料金に計上できず一部回収できない よってサービス形式でのビジネス展開は不可</p> <p>DNOは配電ネットワークのオペレーションを自ら実施する必要があり、コア業務である運用のアウトソーシングは非常にハードルが高いことから、DNOは資産の保有と運用は自ら行いたいという意向が強い</p>	<p>まずは、配電会社 (DNO) へ統合DMSシステムを販売する従来型のビジネスモデルで展開し、託送料金算定の体系が変更になり、サービス料が全額託送料金に反映できるようになるまでは、クラウド型サービスモデルは、45ページに示すような、一部のケースのみをターゲットとする。</p>
Phase2	<p>小売事業者がアイランディングや瞬低対策のサービスを提供することは難しい。 まず配電事業者は、エネルギー事業法(日本の電力事業法にあたる)で、顧客の差別的な取り扱いが禁止されている。よって、緊急時に配電会社が特定の顧客だけに電力を供給することは難しい。 また、自治体出資の小売事業者であっても、特定地域で独占して事業を行うことはエネルギー事業法によって禁止されている。</p>	<p>大口需要家をメインターゲットとする。小売事業者を顧客とするケースは、ドイツのシュタットバルケが街区開発を行うケースのみを対象とする</p>

実証中の調査およびDNOへのヒアリングを通して、以下の状況が判明し、統合DMS各機能へのニーズが確認できた。(○ニーズ有 △ニーズ低・不明)

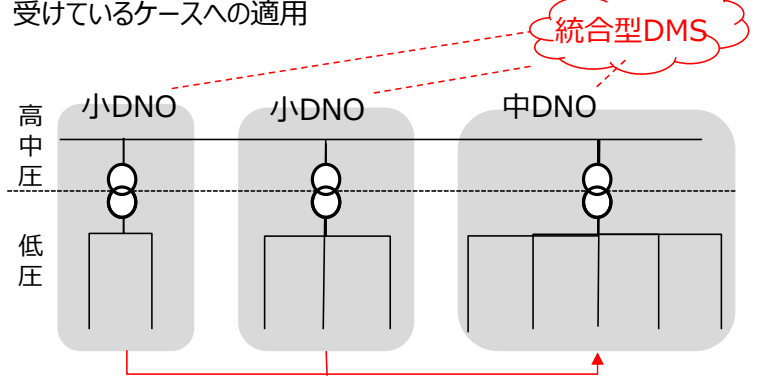
	スロベニア	ドイツ	オーストリア	ポーランド
再エネ増加 →VVO	○ 2030年再エネ目標 最終エネルギー消費 27% 電力消費 47%	○ 2030年再エネ目標 最終エネルギー消費 30% 電力消費 65%	○ 2030年再エネ目標 最終エネルギー消費 50% 電力消費 100%	○ 2030年再エネ目標 最終エネルギー消費 21% 電力消費 27%
配電網の 負荷問題 →CVR/DR	○ 設備老朽化、 電力需要増加	○ PVによる系統混雑・ 出力抑制の現状	○ 再エネ起因の系統 混雑が多い州あり	△ 調査では具体的な 課題発見に至らず
停電時間* →FLISR	○ 266分/年 (EU 25位)	△ 18分/年 (EU 3位)	△ 43分/年 (EU 6位)	○ 242分/年 (EU 24位)
投資抑制 →統合DMS (詳細は次紙)	○	○	○	○

* 計画外SAIDI 2012~2016年 平均値

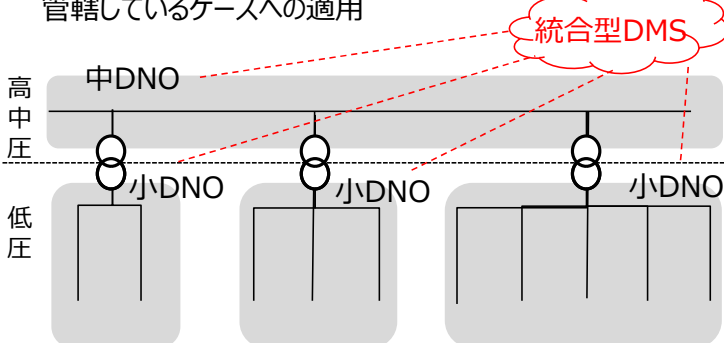
スロベニア
複数の配電会社が共有する
ケースへの適用



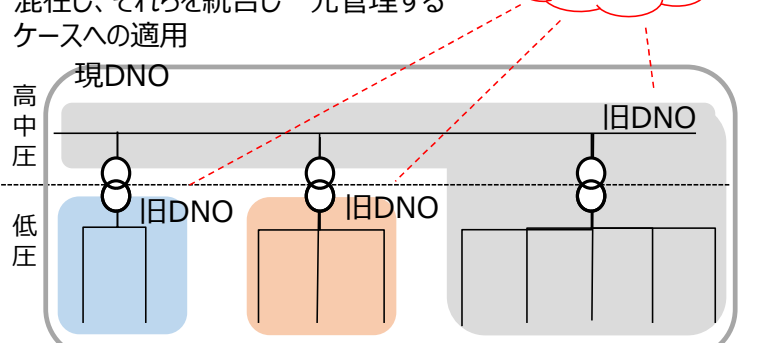
ドイツ
中規模DNOが近隣の小規模DNOの監視制御の委託を受けているケースへの適用



オーストリア
同地域で中規模DNOが高中圧、小規模DNOが低圧を
管轄しているケースへの適用



ポーランド
合併統合により社内に複数のシステムが
混在し、それらを統合し一元管理する
ケースへの適用



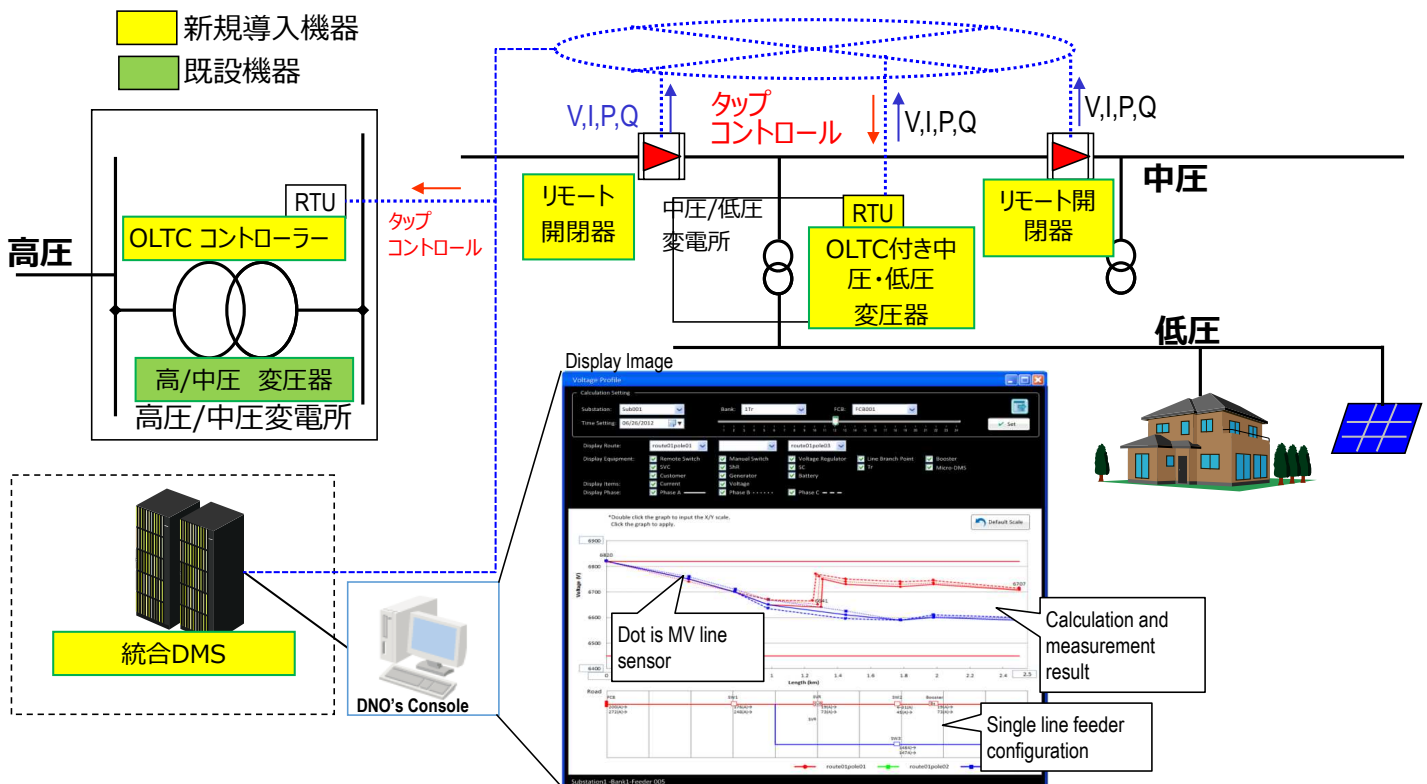
■ 小売事業者向けおよび大口需要家向けの2つのビジネスモデルについて、対象各国での調査を行った結果を下記に示す。

国	ビジネスモデル	潜在顧客	潜在市場規模
スロベニア	大口需要家向けサービス	BTCのような複合商業施設、金属、製紙、電子機器事業者ニーズがある。	金属：110社 製紙：173社 電子機器：385社
ドイツ	小売事業者向けサービス	シュタットベルケが街区開発を行うケースが有望。	14街区8,000世帯程度
	大口需要家向けサービス	ドイツの主要産業且つ電力消費量が多くエネマネニーズがある金属・化学・自動車産業が有望。	金属：4,775社 化学：1,081社 自動車：1,172社
ポーランド	大口需要家向けサービス	ポーランドの主要産業且つ電力消費量が多くエネマネニーズがある食品、金属、自動車産業が有望。	食品：5,200社 金属：173社 自動車：443社

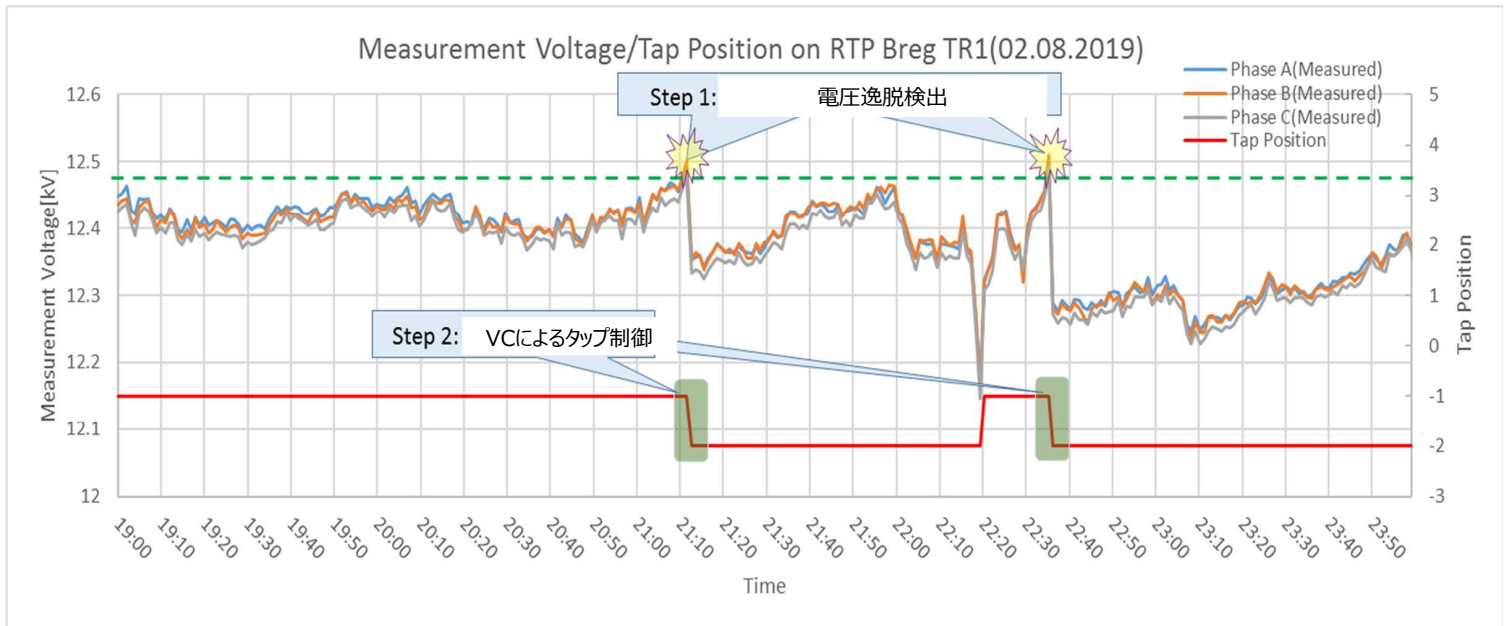
小売事業者向けサービスは、規制・技術的観点より実現性が低く、ドイツにおける街区開発のケースのみが現実的。オーストリアにおける事業は、アンシラリー価格等や受注獲得見込みが低いことより、事業収益性が低いと判断した。

補足資料 Phase1 VVO機能

DMSは、配電線に設置されるリモート開閉器や変圧器から入手した計測情報と現在の系統構成情報を基に潮流計算を実施し、系統全体の電圧、電流、力率状態を推測する。DMSが電圧逸脱を検出したり、数分～数時間先の電圧逸脱の兆候を検出した場合、高圧/中圧あるいは中圧/低圧のタップの変更必要有無およびタップ変更幅の最適値を算出し、各タップをリモートでコントロールする。



1. 電圧逸脱の検出
2. VCによるタップの制御



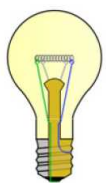
補足資料 Phase1 CVR機能について

- CVRは新たな電源設備を導入しなくても、電圧を調整するだけで調整力が確保できる経済性に優れた手法である。

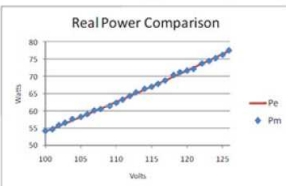
電力特性毎の省エネ原理

電力の負荷特性は、一般的に定電力特性、定電流特性、定インピーダンス特性に分類できる。

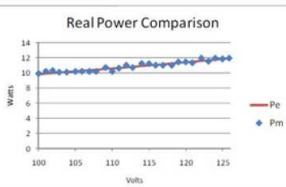
このうち、定電力特性に対してCVRは無効であるものの、定電流特性は電圧低下幅に比例して、定インピーダンス特性は電圧低下幅の2乗に比例して、消費電力が低減する。



Incandescent Light Bulb (70W)



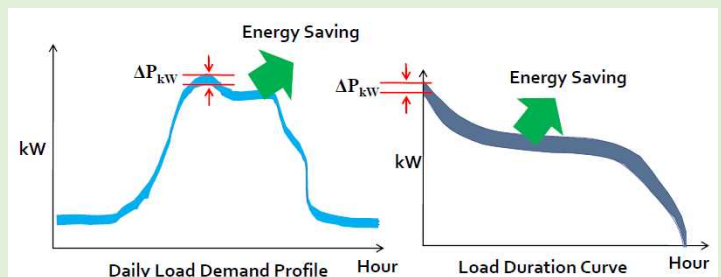
Compact Fluorescent Light (CFL) 13W



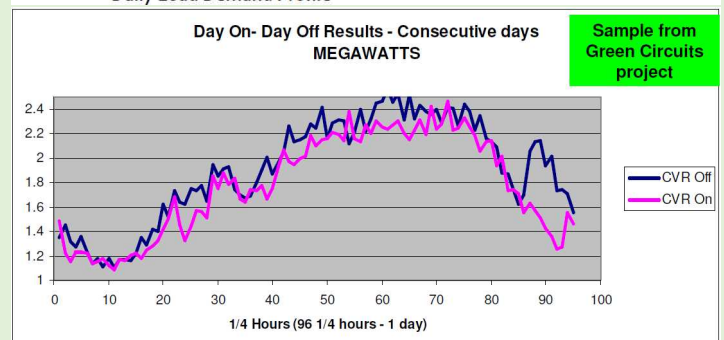
CVRによる調整力確保

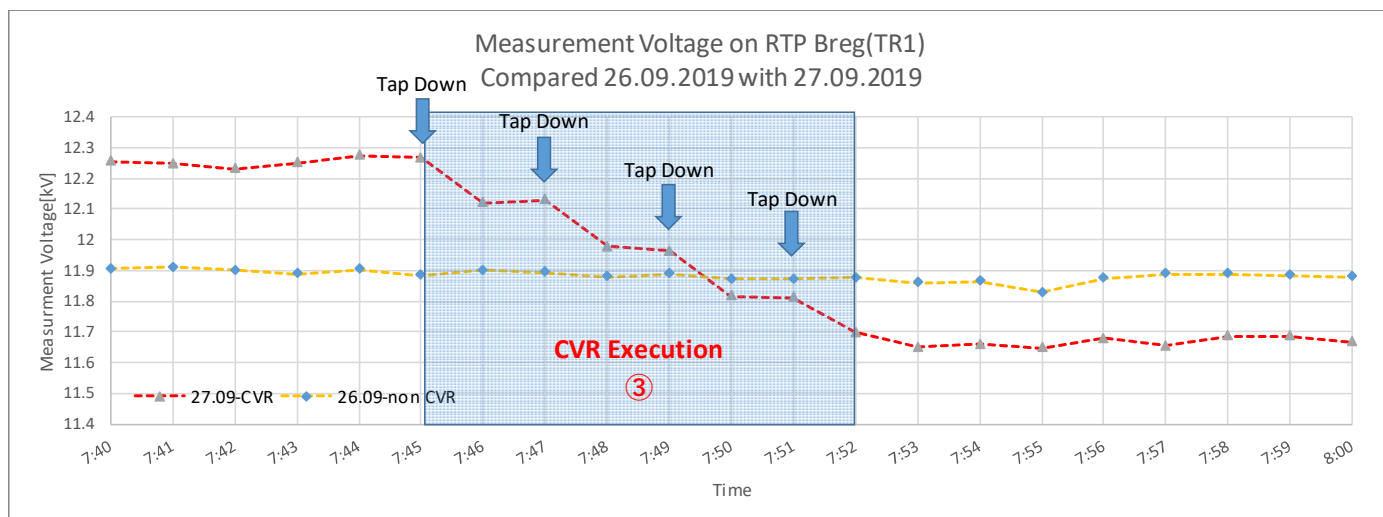
CVRとは発電供給量が不足している場合の調整力確保を主目的として、系統全体の電圧を適正電圧の下限値を逸脱しない範囲で可能な限り、低下させる概念である。

CVRによる省エネ概念図

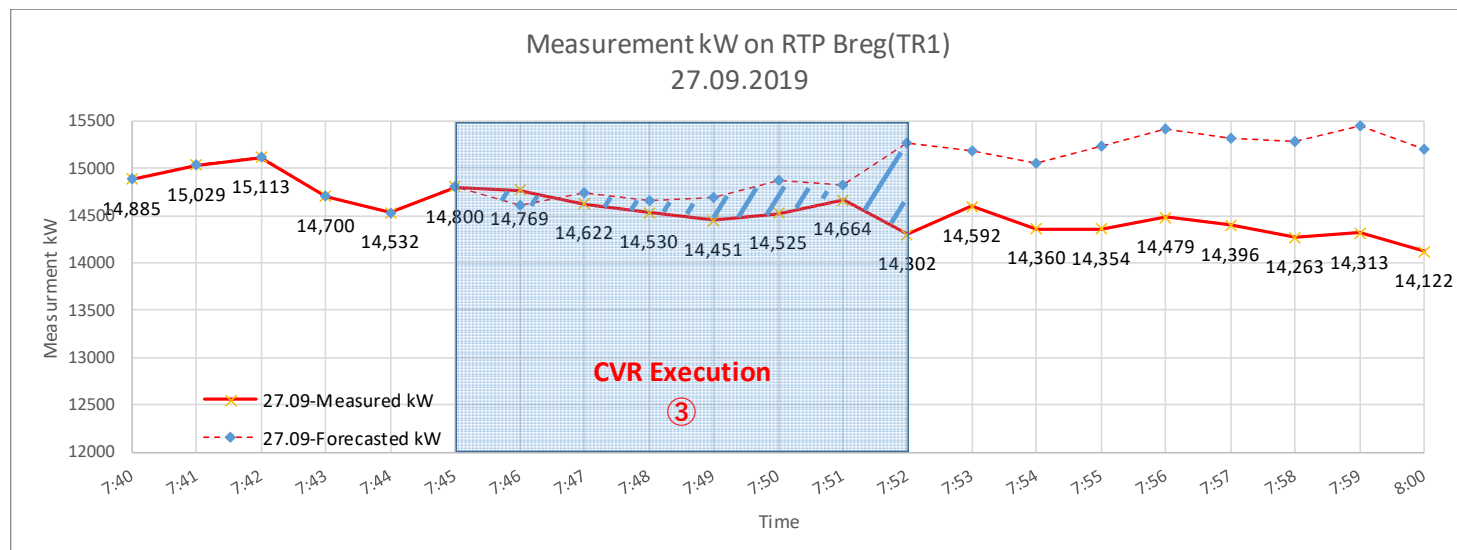


CVR On/Offによる消費電力差分比較事例





平日（8時）の高圧/中圧変圧器の計測電圧の比較（Elektro Maribor）
 9月27日 CVR実行
 9月26日 CVRなし

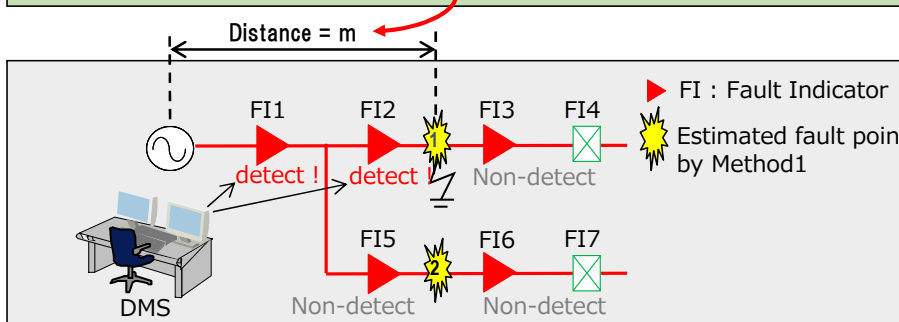
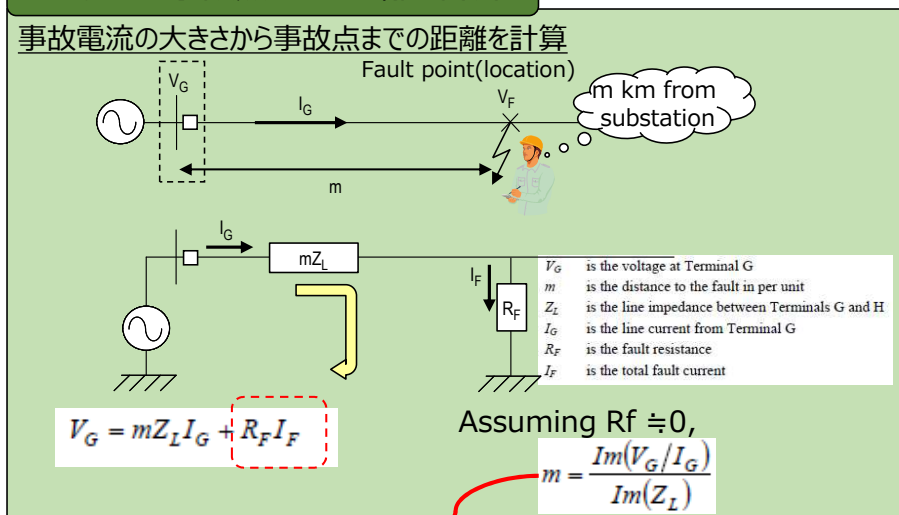


平日（8時）の高圧/中圧変圧器の計測・推測有効電力の比較（Elektro Maribor）

本実証では、事故地点距離算出と故障表示器情報によるハイブリッド事故点絞り込み手法を採用した。

- 事故点までの距離を計算
変電所出口あるいは線路途中のセンサ開閉器が計測した事故電流の大きさと当該系統のインピーダンス情報から、事故電流計測点から事故点までの距離を自動算出。
- 故障表示器の情報
故障表示器(fault indicators)の事故検出有無を収集する。ネットワークポロジと故障表示器の情報から事故区間を特定する。右図の例では、FI1とFI2が事故電流を検知したため、FI2とFI3の間を事故区間として判断している。

方式1： 事故点までの距離を計算



方式2： 故障表示器の情報を利用

52

補足資料 Phase2 蓄電池 制御時間について

2021年3月にスロベニアの系統連系要件が変更となり、蓄電池に対しても、系統の周波数、電圧が変動した場合に、周波数、電圧を維持するために、有効電力/無効電力を供給することが義務付けられる。

その際、PCSに対する指令値は一次遅れ関数（時定数0.6s）を用いてフィルタリングしており、指令値に到達するまで約6.5秒かかる。

ここでアンシラリーサービス（セカンダリー）の出力指令値の流れは以下の通り。

上位系システム(ELES)⇒M-DCS⇒DCS-LiB/DCS-LAB⇒PCS-LiB/PCS-LAB

※DCS : Distributed Control System(制御装置)

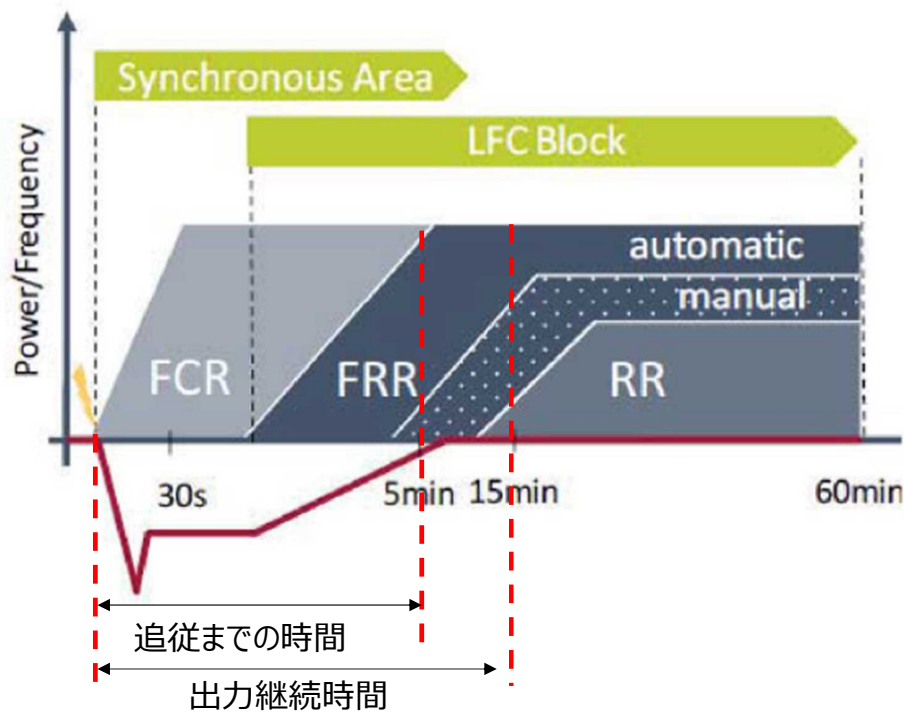
PCS : Power Conditioning System(交流/直流変換器)

であり、それぞれの制御時間は以下の通りとなる。

- 0.2秒：ELESからの指令をM-DCSが受信 = M-DCSの演算周期
- 0.2秒：M-DCS⇒DCS-LiB/DCS-LABへ出力指令値 = M-DCSの伝送周期
- 3.0秒：DCS-LiB/DCS-LABの各PCSへの出力指令値演算※
- 0.2秒：DCS-LiB/DCS-LAB⇒各PCSへの出力指令値 = DCSの伝送周期
- 0.2秒：PCS-LiB/PCS-LABの出力演算周期
- 2.7秒：電池の応答速度

※一次遅れ関数（時定数0.6s）が含まれているため、指令値に到達するまで5×時定数 = 3秒が必要となります。

53

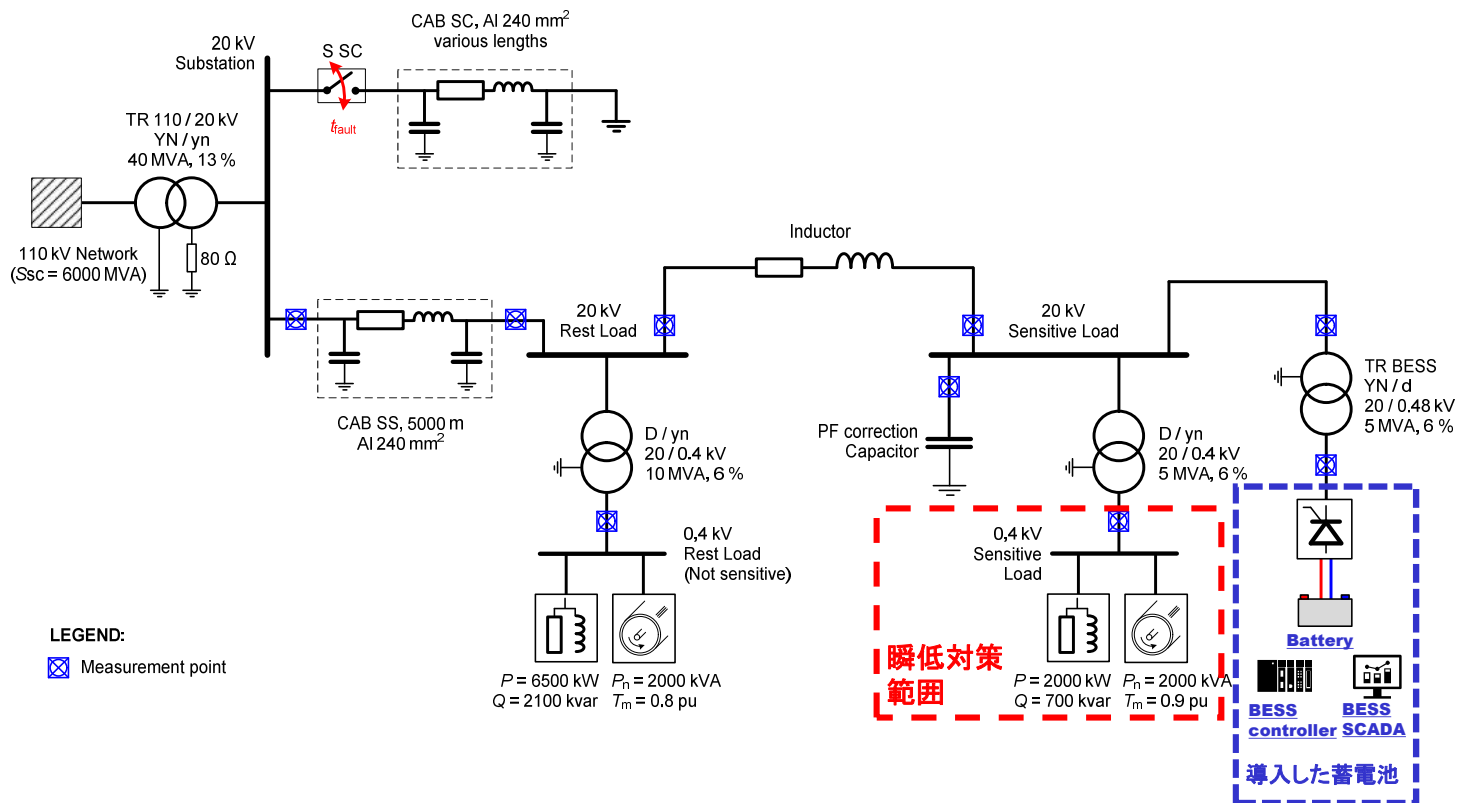


- ✓ ENSTO-Eが定義している二次予備力相当（FRR）は、上記図より追従まで5分以内と定義している国が多いため本実証のテーマでは、5分以内と定義した。
- ✓ 出力継続時間については、単位が15分/30分/1時間と国によって定義が異なるため、予算を考慮して、最小単位である15分間継続できることを本実証のテーマと定義した。

補足資料 Phase2 ターシャリーについて

	BTC	イドリヤ
デマンドレスポンス リソース	空調、冷却機 デマンドレスポンス要請時には、ON/OFF制御せず、省エネモードにて負荷抑制を実施	ヒートポンプ、赤外線ヒーター、電気ヒーター、床暖房、家庭用温水システム(DHW)、エアコン デマンドレスポンス要請時には、ON/OFF制御せず、省エネモードにて負荷抑制を実施
デマンドレスポンス リソース種別	商業設備（4ビル）	一般需要家 HEMS：27宅 BEMS：9サイト （学校、消防署、病院等）
デマンドレスポンス リソース規模	224kW	275kW(HEMS:92,BEMS:173)

瞬低による製造ライン停止が発生しているアクアフィル工場電力系統



補足資料 Phase2 瞬低

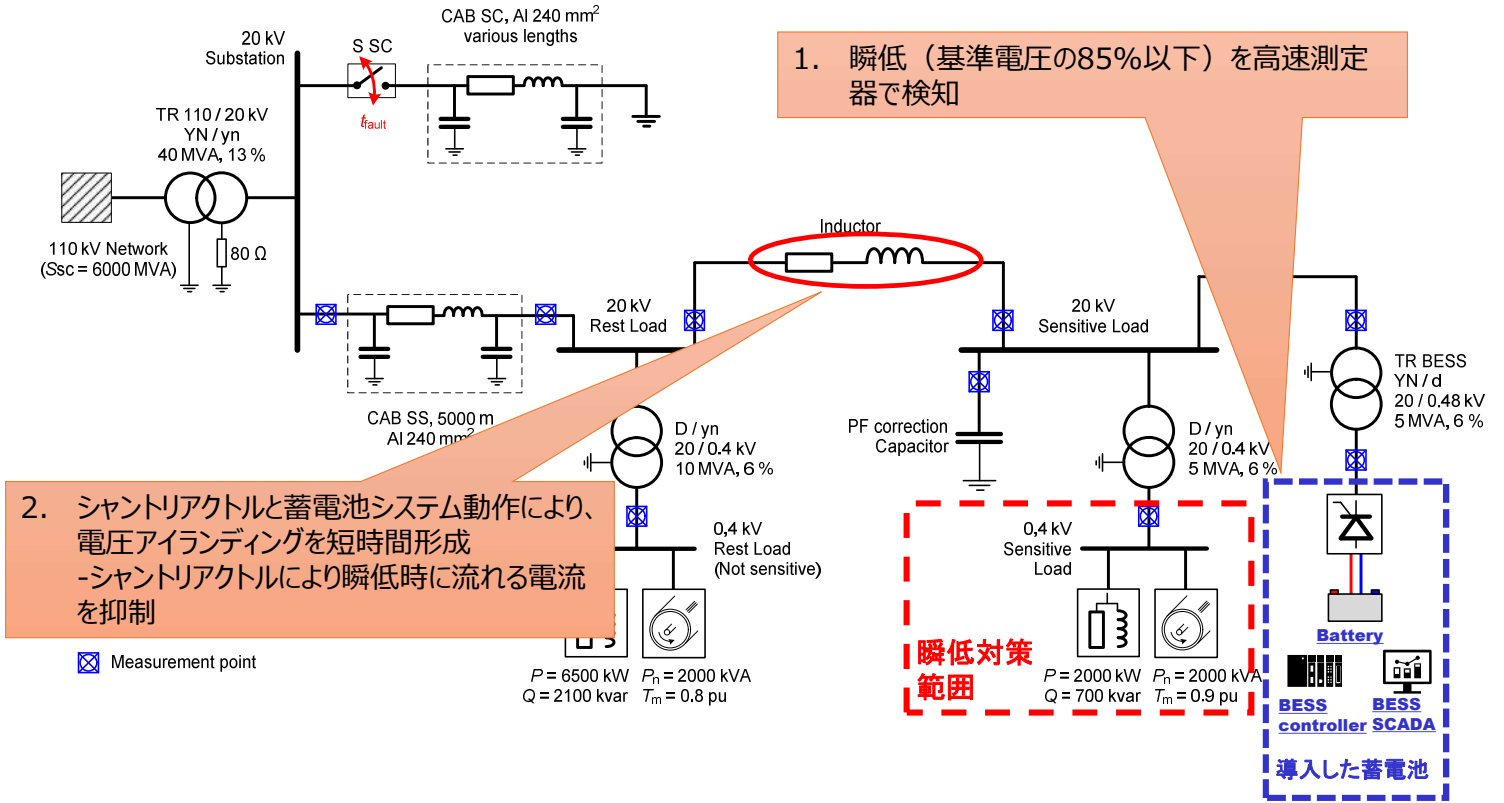
アクアフィル工場2018年瞬低実績データ

日付	時間	残留電圧	瞬低継続時間	影響した電圧相			影響した電圧相数	設備停止有無
				L1	L2	L3		
Datum	Ura	Min. preostala nap. (%)	Max. trajanje (ms)	Prizadete faze			Št. Faz	Izpad?
19.2.2018	10:22:39	83.5%	20				1	
6.3.2018	1:38:13	86.2%	50		1	1	1	
21.3.2018	11:07:23	90.0%	10		1		1	
17.4.2018	20:17:38	88.8%	50			1	1	
25.5.2018	20:36:50	89.1%	90	1		1	2	
28.5.2018	22:02:21	89.7%	30	1			1	
29.5.2018	15:40:04	85.8%	50	1		1	2	
31.5.2018	5:43:38	89.2%	40		1		1	
2.6.2018	19:28:22	72.1%	180	1	1		2	1
8.6.2018	23:46:27	80.9%	60	1			1	
11.6.2018	6:16:47	87.5%	90			1	1	
22.6.2018	7:33:11	83.5%	70	1		1	2	
23.6.2018	5:24:06	85.7%	40	1			1	
28.6.2018	14:50:51	88.8%	50		1		1	
3.7.2018	20:42:12	85.1%	80		1	1	2	
3.7.2018	21:08:00	76.1%	50		1		1	
3.7.2018	21:12:02	50.4%	90	1	1	1	3	1
3.7.2018	21:16:44	75.8%	60		1	1	1	
16.7.2018	14:53:38	88.6%	30			1	1	
17.7.2018	2:55:25	89.9%	20	1			1	
20.7.2018	18:18:01	88.5%	70		1	1	1	
22.7.2018	2:44:12	56.8%	120	1	1	1	3	1
22.7.2018	11:17:32	89.4%	50		1		1	
28.7.2018	16:51:53	89.0%	80		1		1	
7.8.2018	13:22:39	86.8%	50	1			1	
7.8.2018	19:38:13	89.2%	40	1			1	
11.8.2018	2:15:24	80.9%	60	1			1	
14.8.2018	1:42:50	89.6%	20		1		1	
18.8.2018	5:59:31	88.9%	40			1	1	
24.8.2018	15:27:39	87.2%	60		1	1	2	
1.9.2018	7:12:03	82.2%	60	1		1	2	
1.9.2018	9:22:43	85.1%	90			1	1	
1.9.2018	10:44:30	84.8%	60			1	1	
1.9.2018	13:42:53	75.4%	80		1		1	
4.9.2018	7:21:59	84.8%	70			1	1	
7.9.2018	19:10:14	78.7%	60	1			1	
9.9.2018	2:25:18	89.6%	20		1		1	
21.9.2018	14:43:23	87.4%	60			1	1	
23.9.2018	6:36:50	84.6%	50	1			1	
24.9.2018	3:40:22	88.5%	50	1	1	1	3	
24.9.2018	4:36:17	64.2%	80	1	1	1	2	1
24.9.2018	4:36:19	83.5%	80	1	1	1	2	1
6.10.2018	23:57:57	85.1%	80	1	1	1	2	
7.10.2018	1:57:01	87.6%	50		1	1	2	
29.10.2018	20:08:05	89.0%	40	1			1	
13.12.2018	12:42:42	88.0%	50		1		1	
22.12.2018	11:05:45	86.8%	50		1		1	

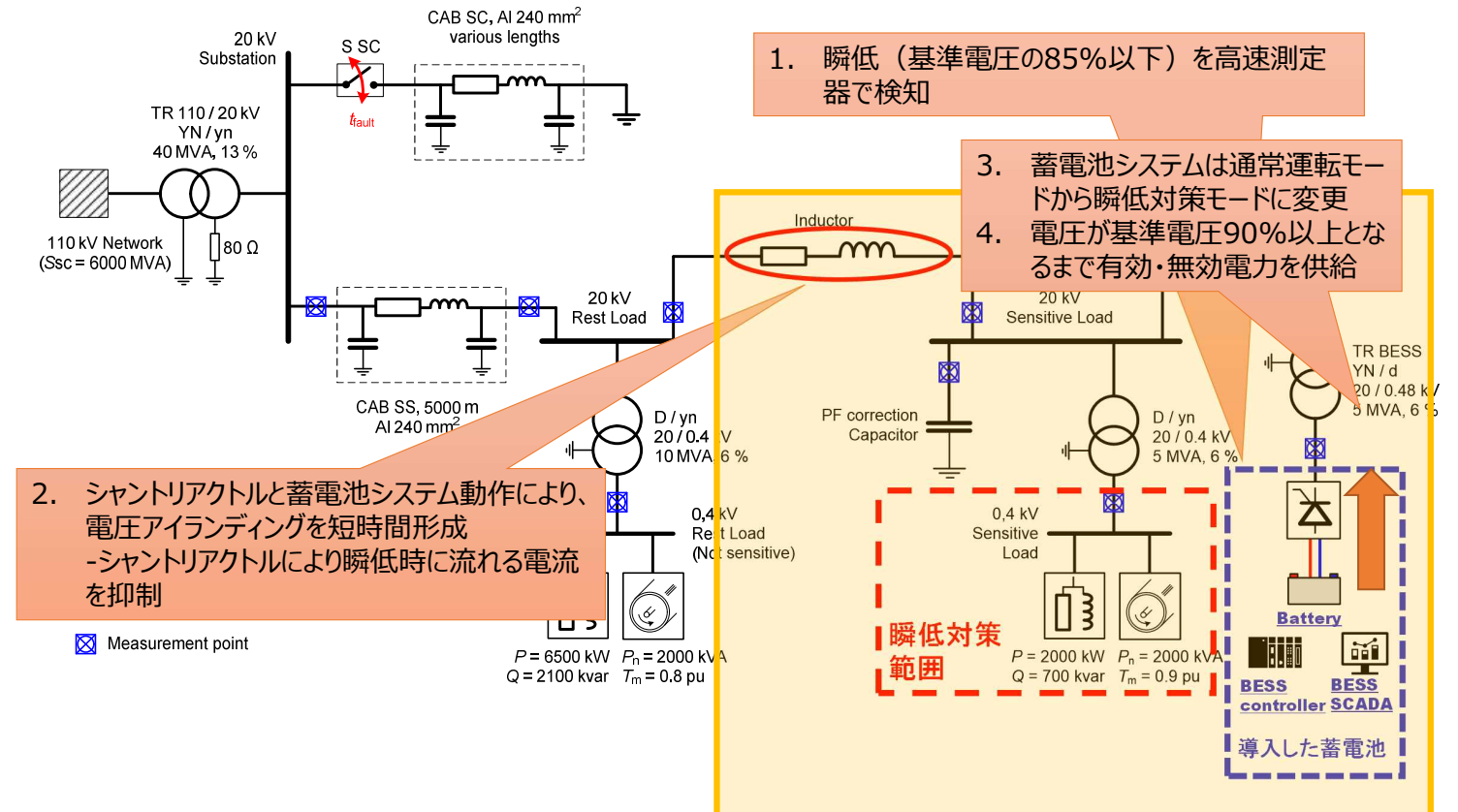
2018年実績データから設備停止となる条件は以下と推測する。

- ✓ 1相以上の残留電圧が80%となった場合
- ✓ 瞬低継続時間が100ms以下の短時間の瞬低でも発生し得る

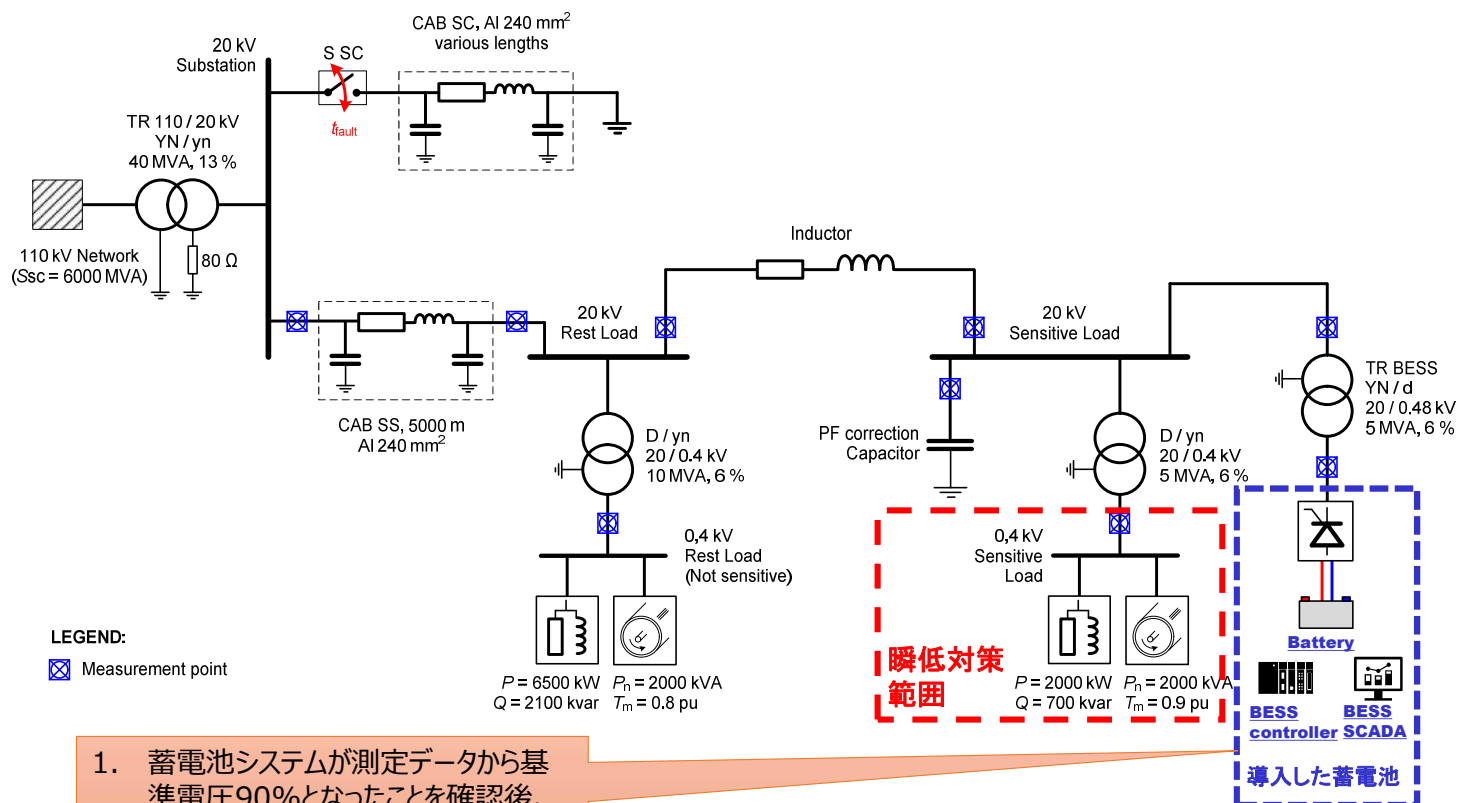
瞬低による製造ライン停止が発生しているアクアフィル工場電力系統



瞬低による製造ライン停止が発生しているアクアフィル工場電力系統



瞬低による製造ライン停止が発生しているアクアフィル工場電力系統



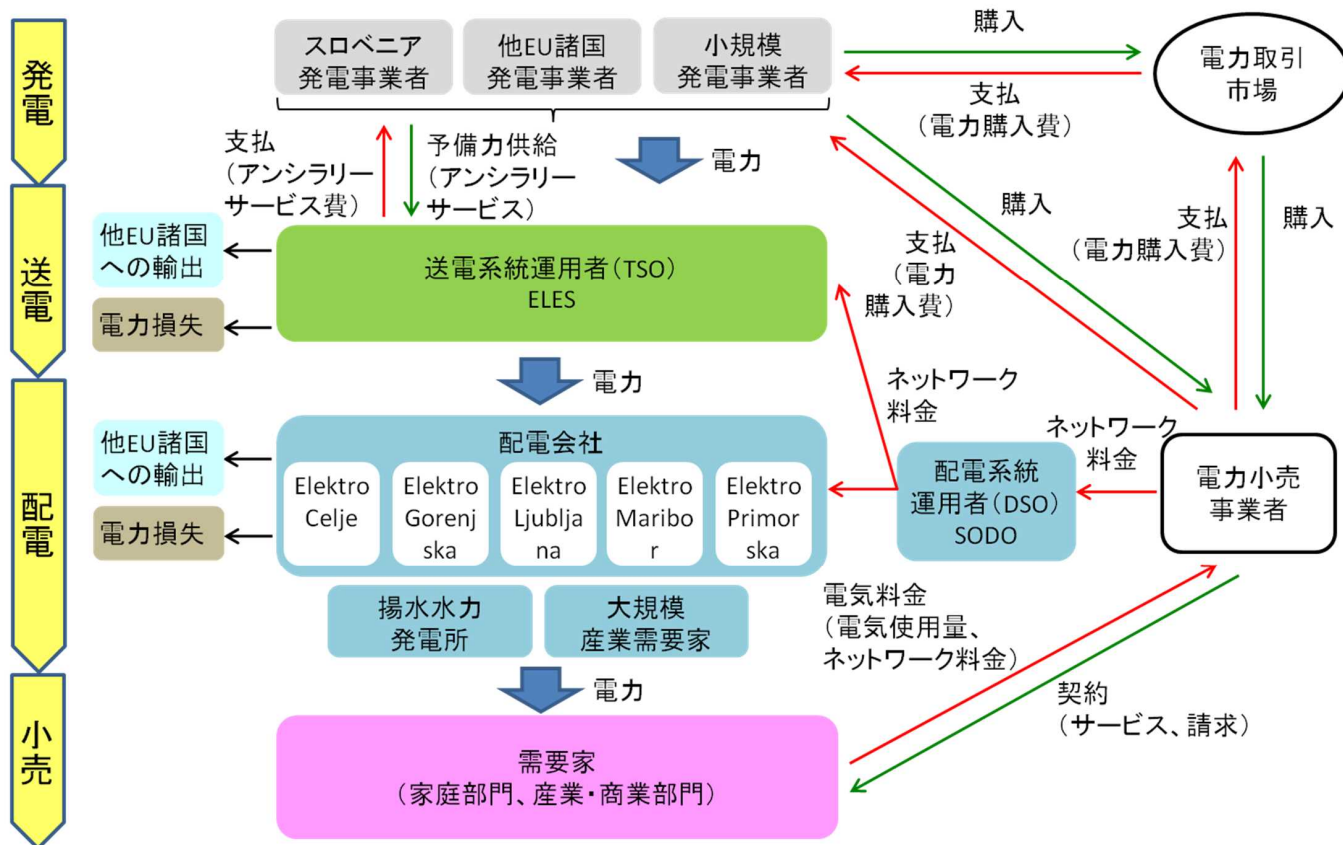
補足資料 スロベニアの電力品質要件について

周波数：

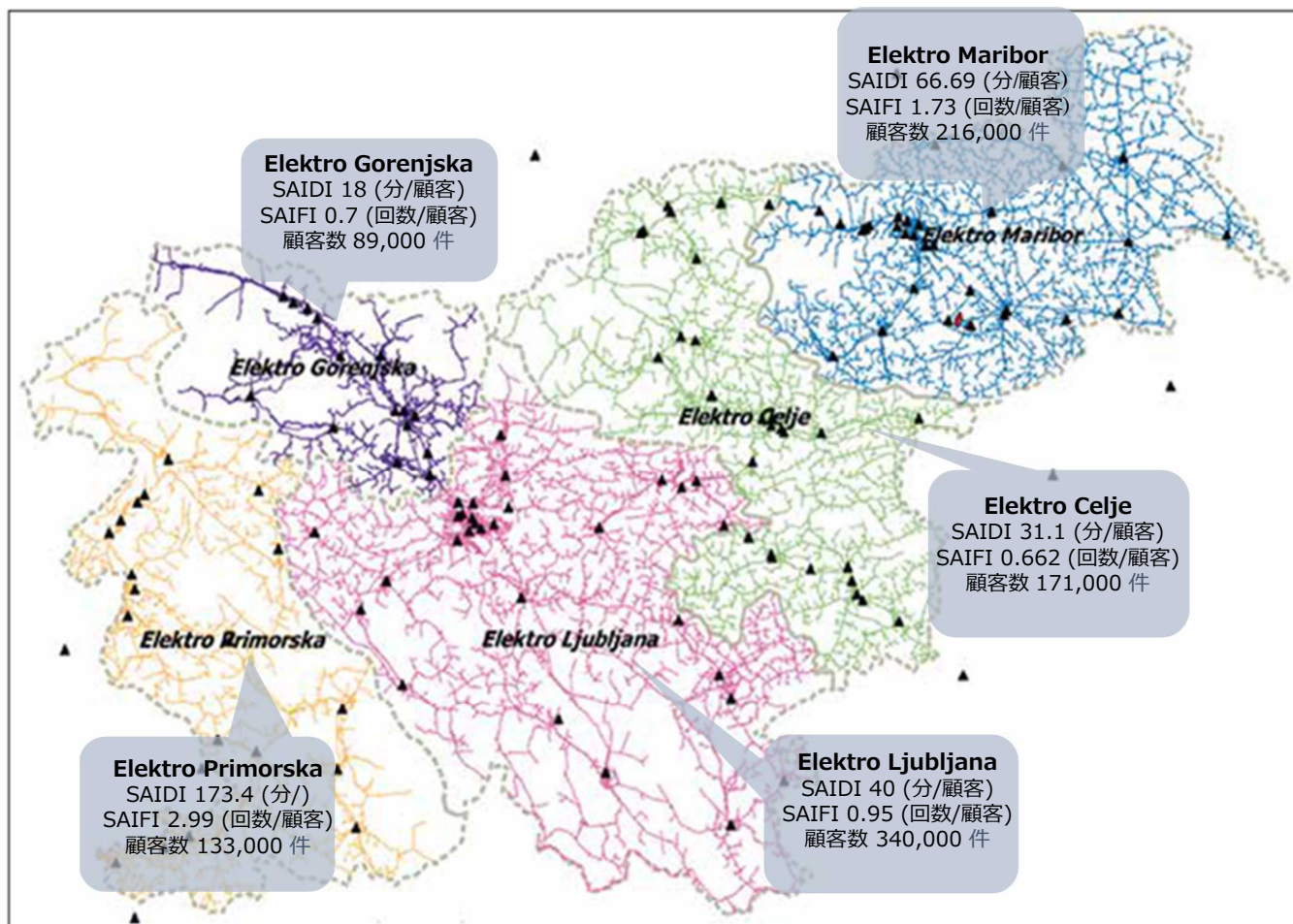
1週間のうち、95%以上が50Hz±1%かつ、1週間のうち、100%が50Hz+4%/-6%以内に収まること。（10秒間隔で計測）

電圧：

1週間のうち、10分平均（2乗平均平方根）の95%以上が230V±10%以内に収まること。（10分間隔で計測）



出典：各DNO アニュアルレポート



(MW)

2016	2017	2018	2019	2020
233	246	246	277	370

出典：Eurostat Database

「Electricity production capacities for renewables and wastes」

参考資料 評価の実施方法

「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／
スロベニア共和国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

(1) 政策的必要性

- ・ 事業の成果は、省エネルギー、新エネルギー技術の普及に資するものであったか。または、制度的に先行している海外のエネルギー市場での実証等の場合、その成果は日本への還元が期待できるか。
- ・ 事業の成果は、我が国のエネルギー関連技術の国内外への展開、国内外のエネルギー転換・脱炭素化、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に貢献するものであったか。
- ・ 日本政府のエネルギー基本計画等の政策の趣旨に合致していたか。
- ・ 相手国政府との政治・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。

(2) NEDO 関与の必要性

- ・ 民間企業のみで取り組むにはリスクが高いこと、かつ社会的意義（実証研究を実施し、またその後普及することで、対象国・地域や日本におけるエネルギー問題、二酸化炭素排出、インフラ整備、雇用、人材育成等、各種課題の解決への貢献又は波及）があることにより公的資金を投入する意義があったか。
- ・ 他の手法（日本への招聘、技術者の派遣等）と比較して、対象国における実証という手法が適切であったか。

2. 事業マネジメント

(1) 相手国との関係構築の妥当性

- ・ 相手国側との間で、適切に役割及び経費が分担されたか。
- ・ 相手国の政府関係機関から必要な協力が得られたか。また、政府関係機関との間で今後の普及に資する良好な関係が構築できたか。

(2) 実施体制の妥当性

- ・ 事業者と相手国企業との間で構築された協力体制は妥当であったか。
- ・ 事業者の実施体制（当該事業に関係する実績や必要な設備、研究者等）は妥当であったか。

(3) 事業内容・計画の妥当性

- ・ 事業の内容や計画は妥当であったか。
- ・ NEDO が負担する経費について、項目や金額規模は妥当であったか。

- ・ 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。
- ・ 事業で使用した技術等は、相手国における諸規制等に適合していたか。
- ・ 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実施されていたか。
- ・ 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・技術動向に適切に対応していたか。

3. 事業成果

(1) 目標の達成状況と成果の意義

- ・ 事業の目標を達成したか。未達成の場合は、その原因が分析され、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か。
- ・ 実証事業を通じて、既存技術や競合技術との優位性を定量的に検証することができたか。
- ・ 投入された NEDO の予算に見合った成果が得られたか。
- ・ 目標として設定し、さらには実際に事業で得られたエネルギー消費削減効果・石油代替効果及び CO₂ 削減効果は妥当な水準であったか。
- ・ トラブル対応など、実証事業を通じて得られた経験が教訓として蓄積されているか。

4. 事業成果の普及可能性

(1) 事業成果の競争力

- ・ 相手国やその他の国・地域において普及の可能性はあるか。将来的に市場の拡大が期待できると考えられるか。（そう考えるに至った根拠を経済性評価の資料等で示せることが望ましい。）
- ・ 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、事業終了から普及段階に至るまでの計画は、事業化評価時点のものより具体的かつ妥当なものになっていると考えられるか。（事業化評価時に作成された経済性評価の売上と利益見込みが更新されているか。）
- ・ 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い付加価値（品質・機能等）による差別化が認められるか。
- ・ 想定されるビジネスリスク（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、他社との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提携の実績がある、現地又は近隣に普及展開のための拠点を設置することに

ついて検討されていることが望ましい。)

- ・ 当該事業が事業者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

- ・ 相手国やその他普及の可能性がある国・地域での普及に向けて、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。
- ・ 相手国やその他普及の可能性がある国・地域において、普及に資する営業活動・標準化活動が検討されているか。
- ・ 事業者が継続的に事業に関与できるスキームとなっているか。
- ・ 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

- ・ 相手国やその他普及の可能性がある国・地域において、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) 他の国・地域等への波及効果の可能性

- ・ 当該技術の普及が、相手国・地域のみならず、他の国・地域や日本におけるエネルギー問題、CO₂ 排出抑制、インフラ整備、雇用、人材育成、制度設計等、各種課題の解決への貢献又は波及効果が期待できるか。