

「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

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

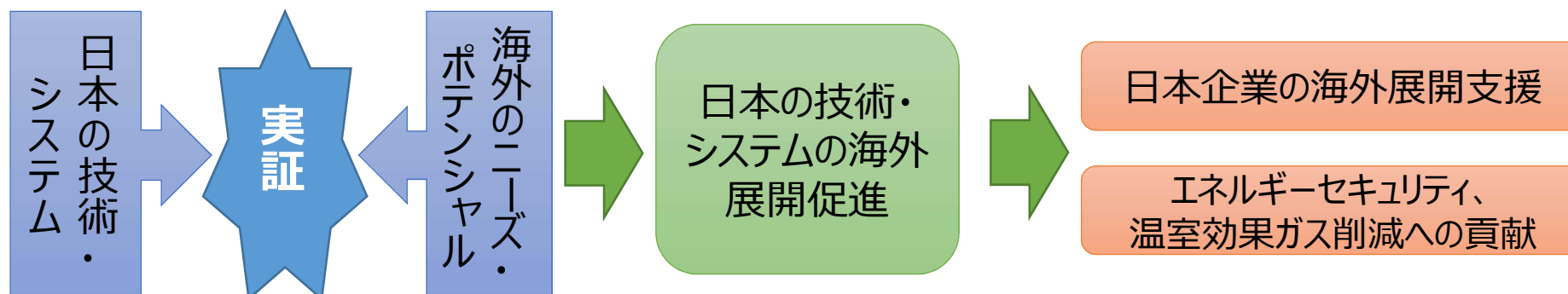
- ・実証当初のビジネスモデル
- ・事業環境の変化
- ・実証後のビジネスモデル・普及体制
市場規模、省エネ・CO2削減効果

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。

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システムの需給状況(2011年)

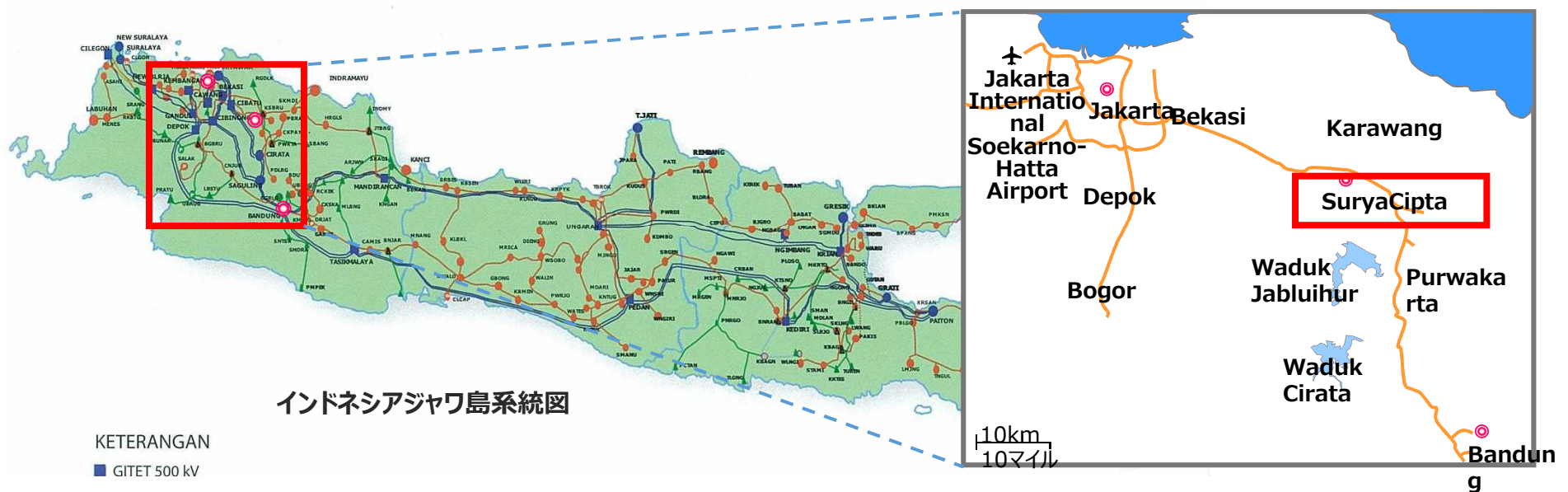
需給状況の区分	該当日数
①問題なし	96
②需給ひっ迫	104
③計画停電	165
② + ③	269
合計	365

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。

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)

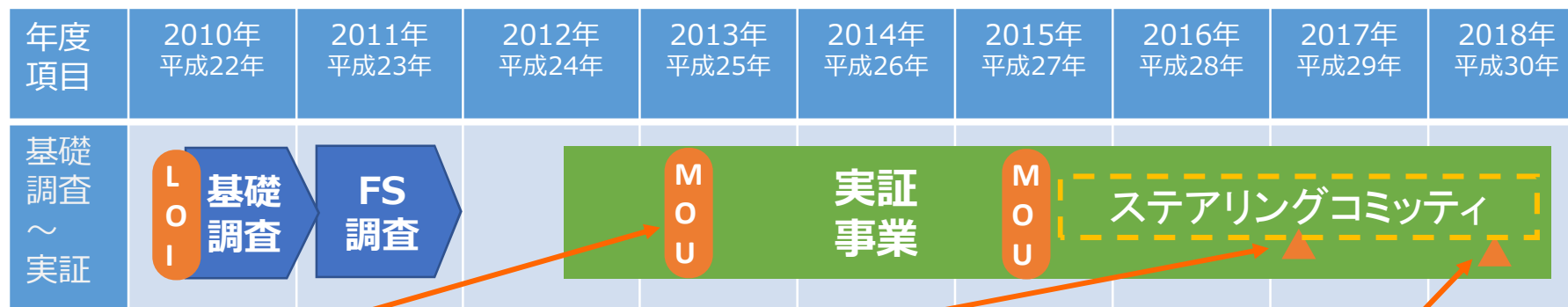
- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

- ・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

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

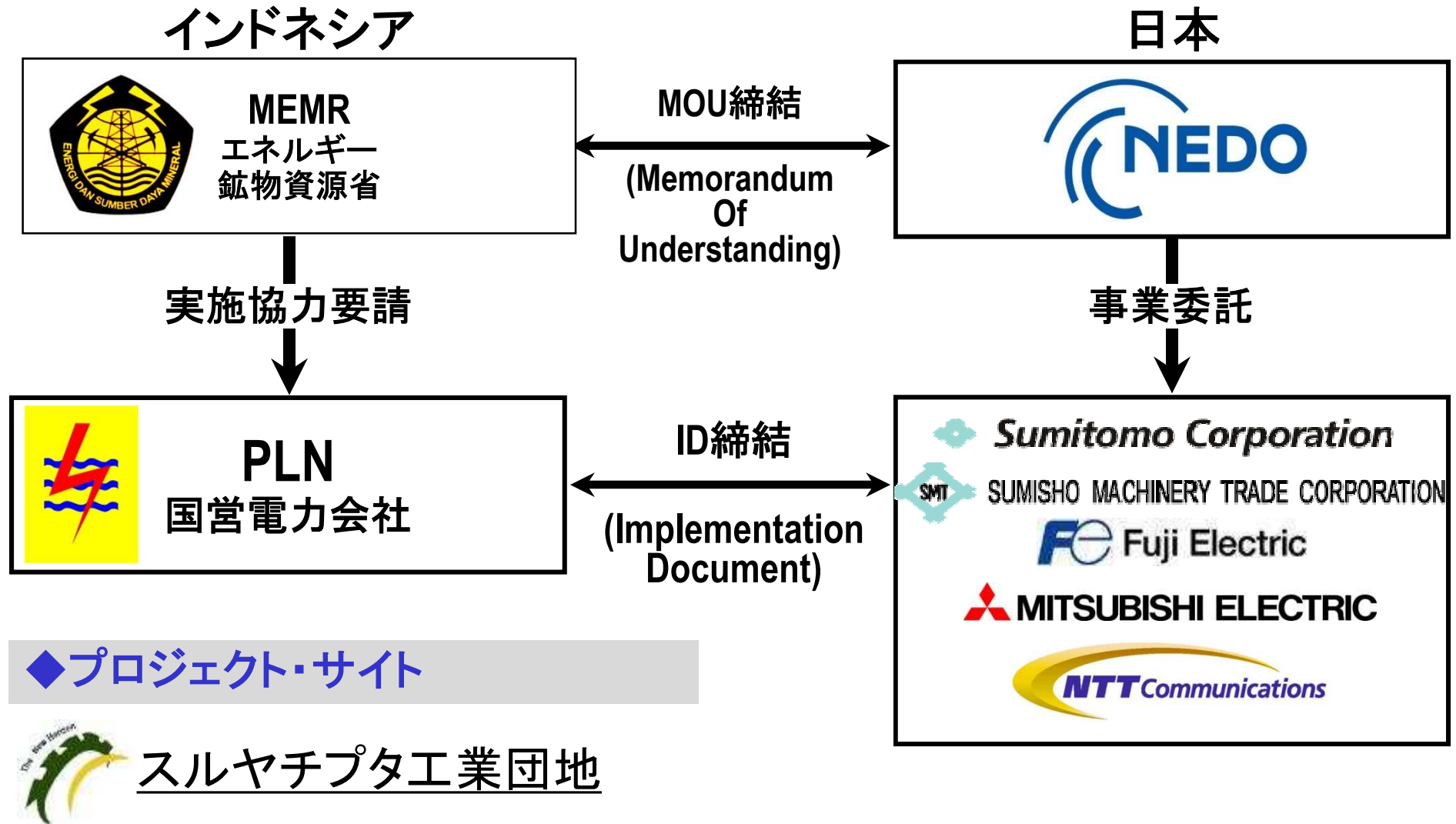


2018/10/9 成果報告会



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



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

クラウド型FEMSの技術実証

三菱電機

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

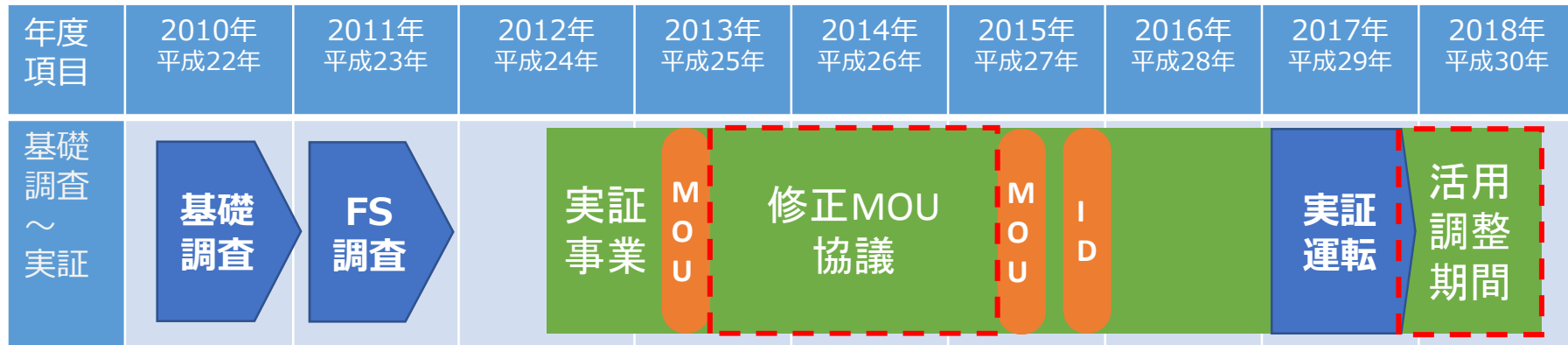
住商機電貿易

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)
- ②MEMR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。

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、MEMR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。

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。

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。

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

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

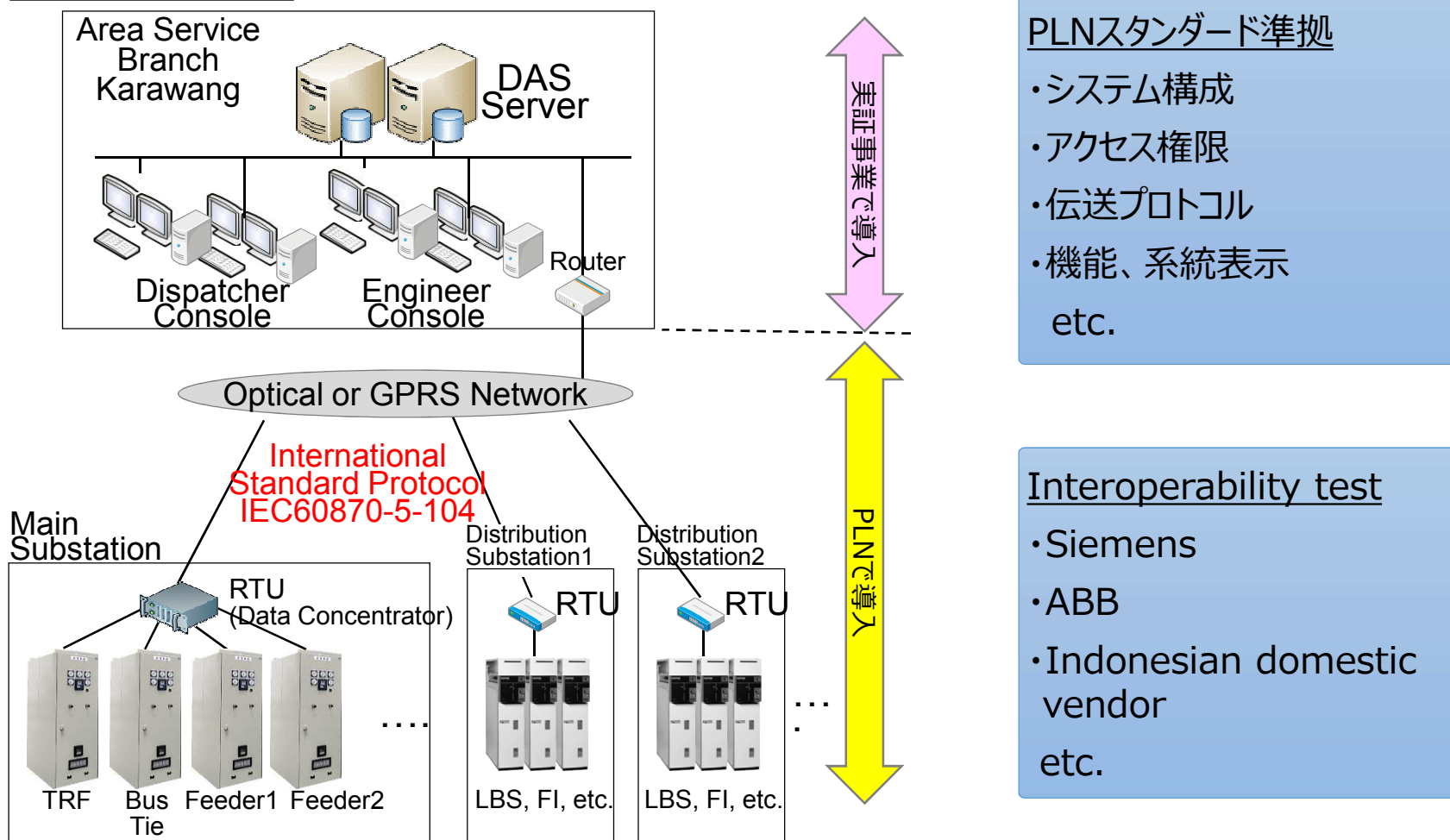
	目標	成果	達成度	残った課題／変更した場合はその内容など
項目1. 配電自動化システムの技術実証	配電システムを監視制御機能をベースとし、高度な事故復旧機能と柔軟なデータメンテナンス機能を持つ配電自動化システム(DAS)を構築する。 導入後、事故発生時の停電時間の短縮への貢献および日々拡大する配電システムへのメンテナンス性について評価する。	インドネシアの配電システムに適合する事故復旧処理やデータメンテナンスの機能を持ち、国際標準インターフェイスを実装するシステムを構築し、複数ベンダとの接続可能な事を確認した。 実環境にて配電システムの運用を実施。配電システムの拡張に対するデータメンテナンス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



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

パレットから機器
選択して配置

線を描画

自動的にtopology
を生成

機器選択して属性
情報を入力

ASDU	RTU code	RTU type	IP1	IP2	Parent ASDU
1	RTU-ss1s	Single Connection	192.168.20.200		0
2	RTU-ss1k	Single Connection			1
3	RTU-ss2k	Single Connection			1
4	RTU-DUMMY	Single Connection			3
11	RTU-dmy1	Single Connection	192.168.10.11		0
12	RTU-dmy2				11
13	RTU-dmy3				11
14	RTU-dmy4				11

RTU情報リストをインポート

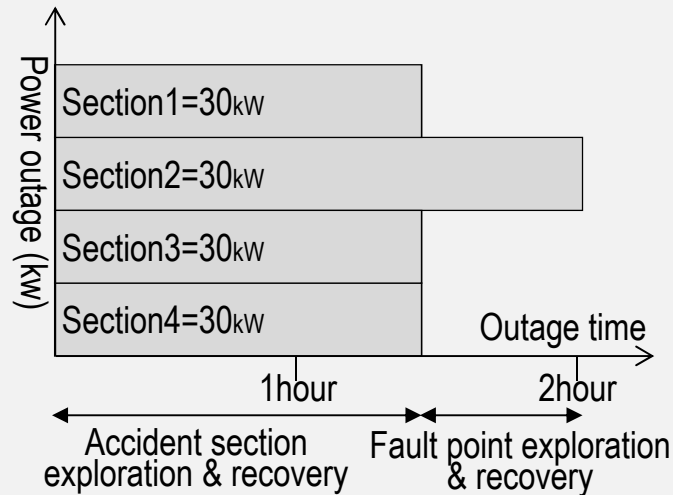
運用DBへの登録操作のみで
追加システムを運用可能

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)

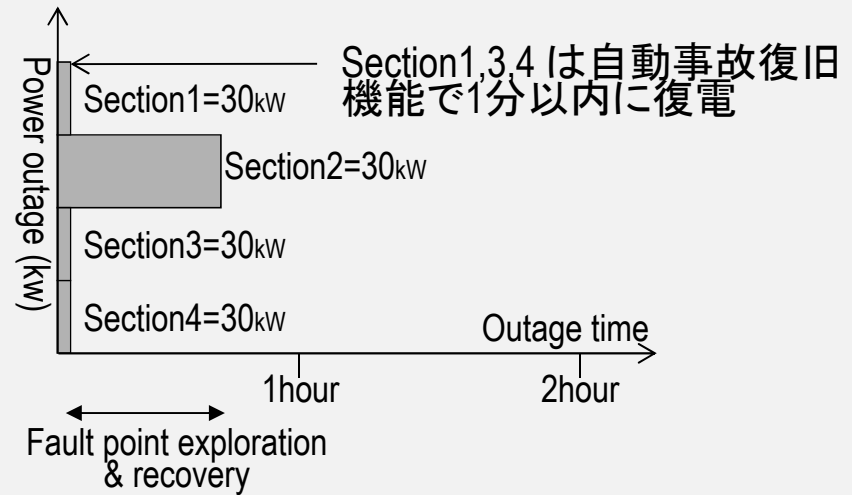
◆ 事業の成果・達成状況: DAS(SAIDIの改善)

自動事故復旧機能

DAS導入前



DAS導入後



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)

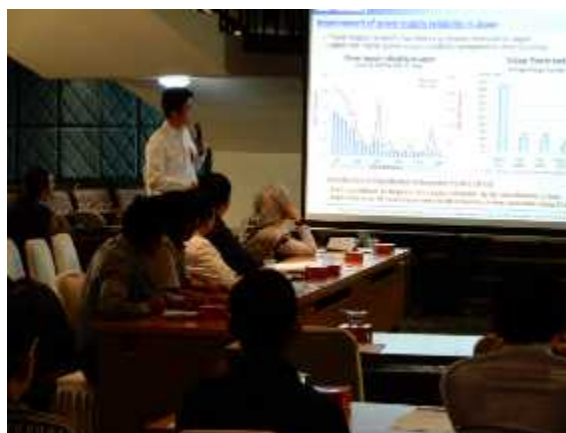
	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
SAIDI(Min)	10	3	7	10	4	8	9
SAIFI(Times)	1.78	0.36	0.33	0.93	0.86	0.74	0.73

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)

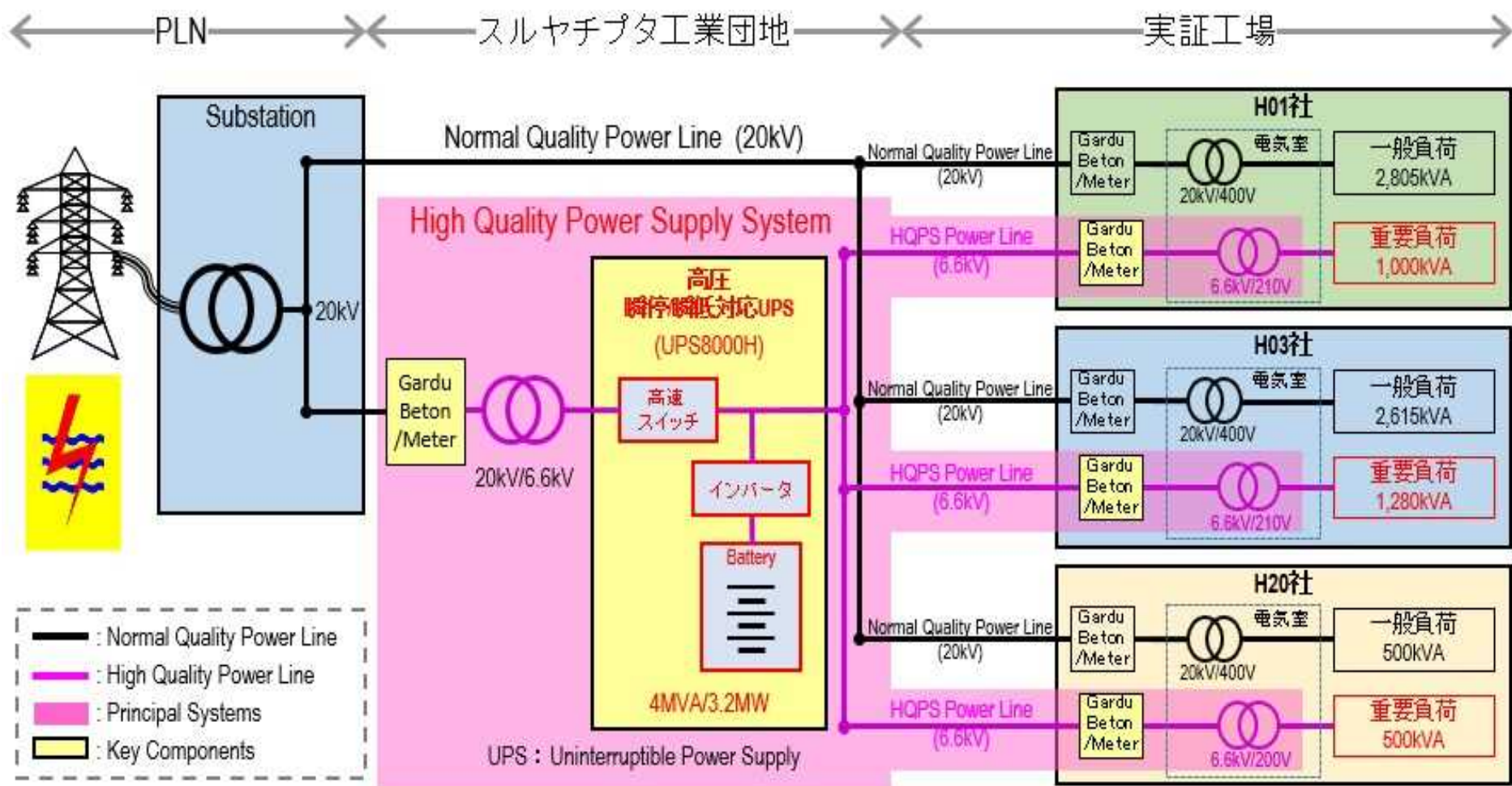
表:目標と成果

◎: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配電システム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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。	<ul style="list-style-type: none"> ・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。 	○	<ul style="list-style-type: none"> ・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)

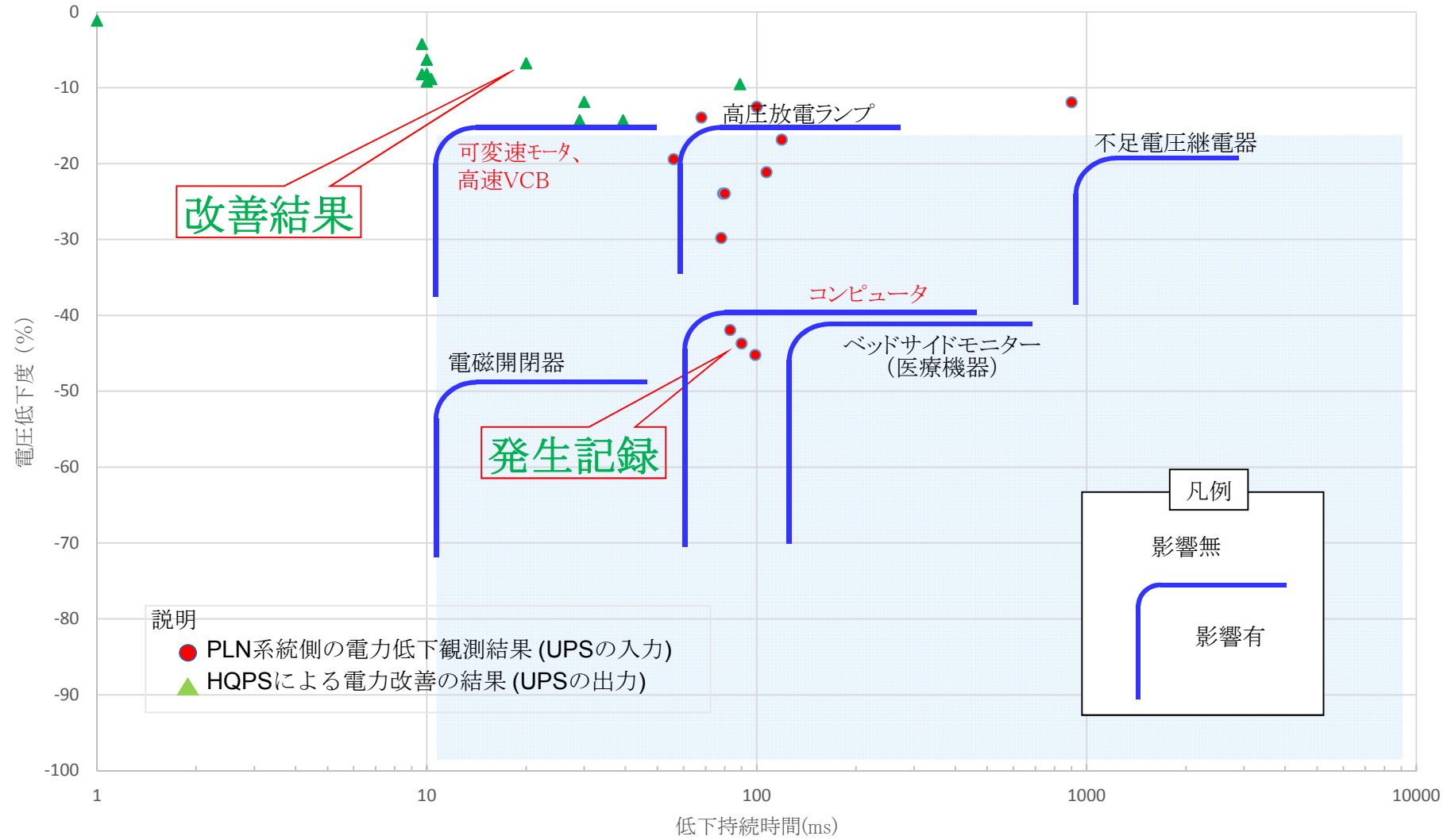
◆ 事業の成果・達成状況: HQPS(システム概要)



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)

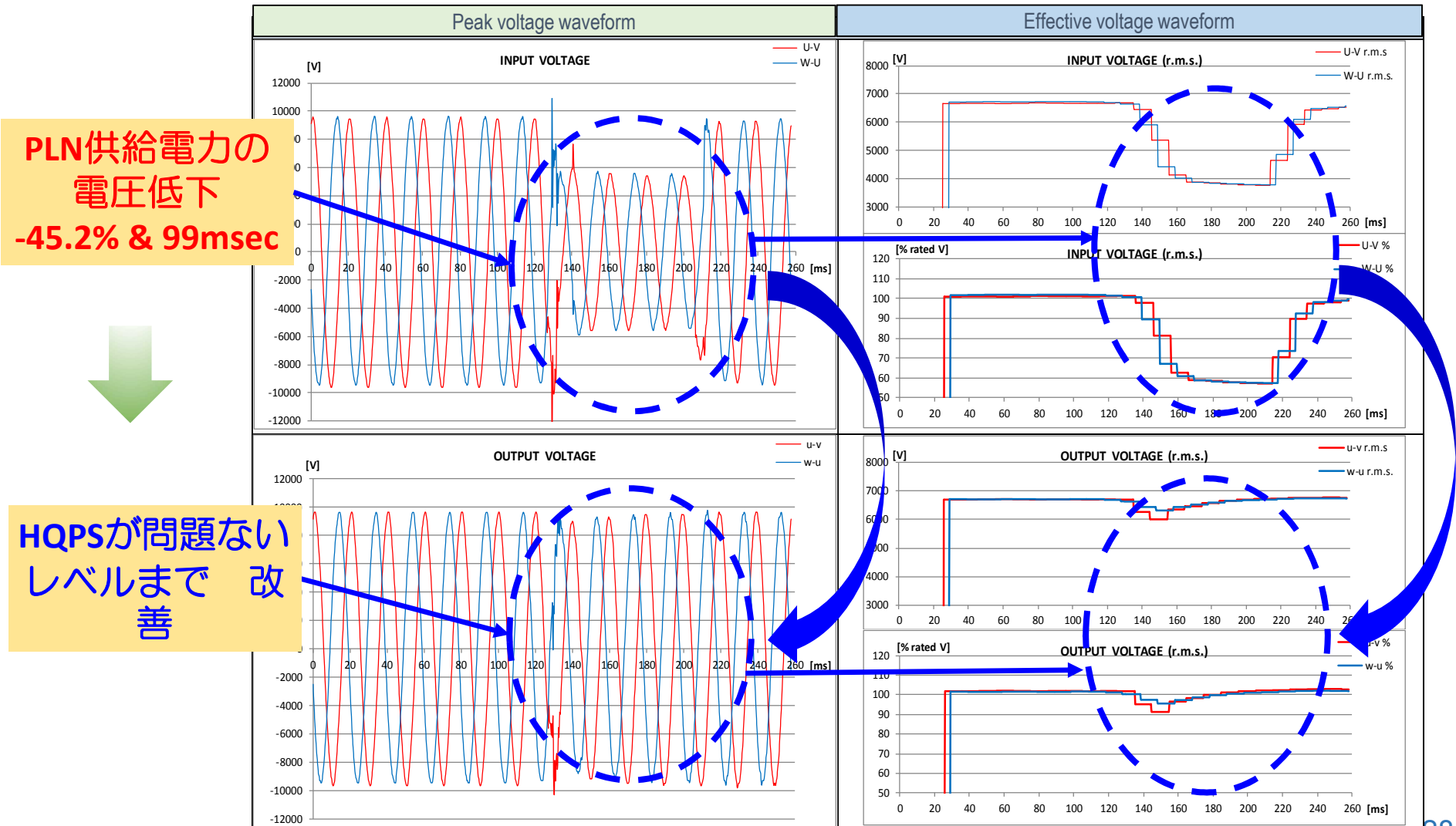
約7千万円の顧客の直接経済損失リスクを回避した。



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)

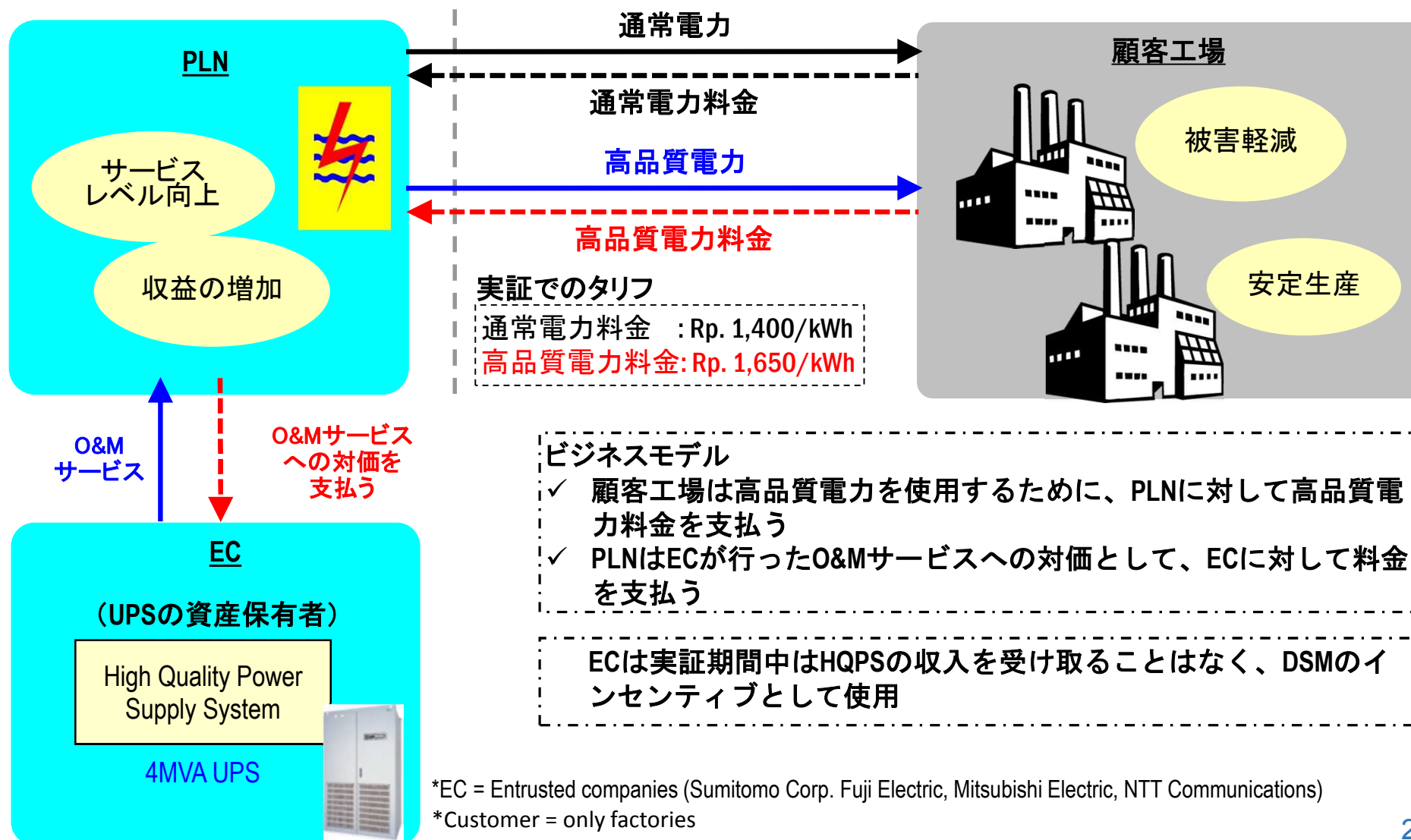
HQPSによる電力品質改善の事例: 2017/9/7 06:09:26に発生した瞬時電圧低下、およびHQPSにより改善した電力品質



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



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、通常の電気料金その他、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

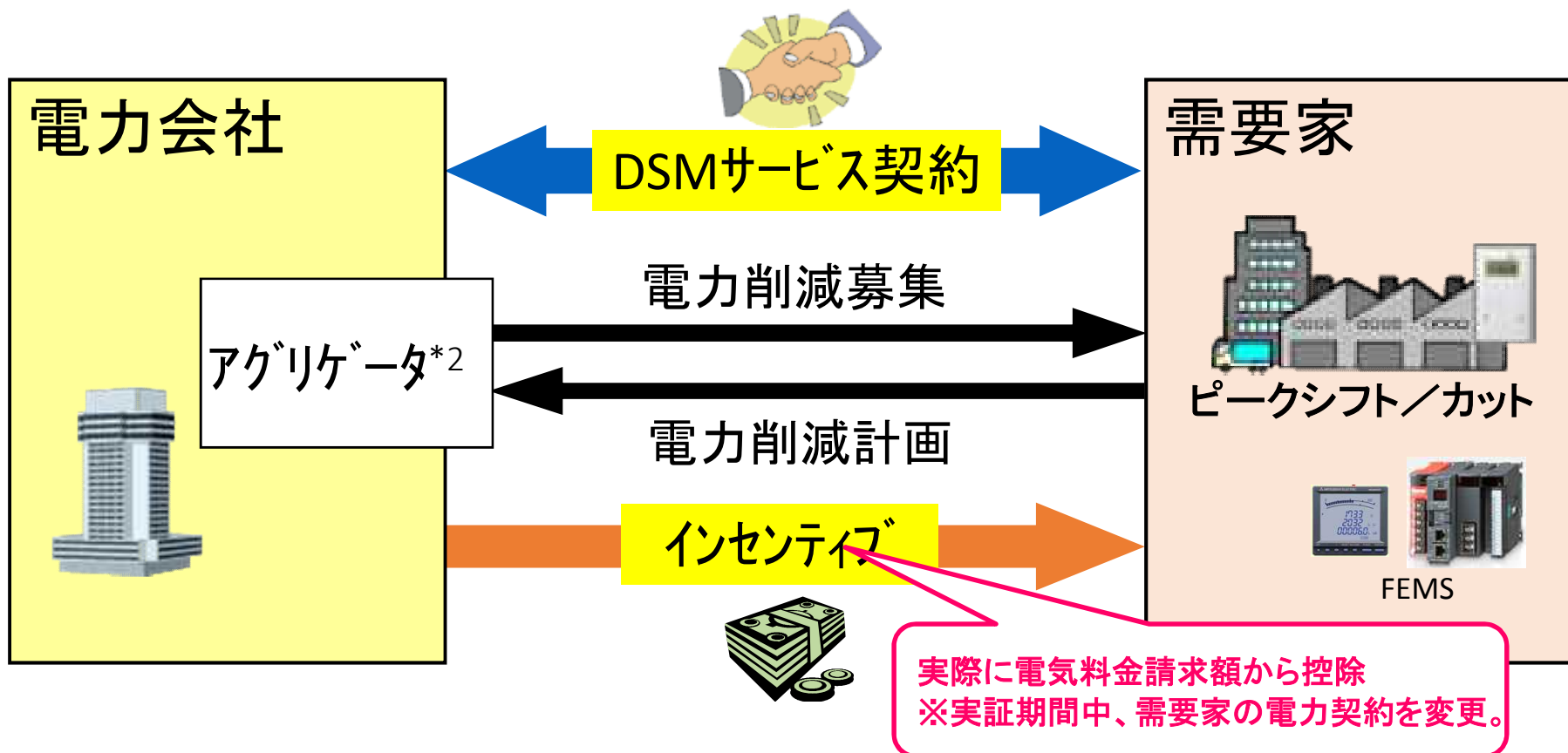
	目標	成果	達成度	残った課題/変更した場合はその内容など
項目6. 工場設置型FEMSの技術検証	工場設置型FEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプリケーションソフトウェアを製作のうえ、工場内の電力使用量の見える化を実現する。	<ul style="list-style-type: none"> 工場設置型FEMSの導入により、電力見える化を実現した。デマンド監視、警報の発報などが可能になった。 電力使用量の推移・変動、装置個別、電力原単位、生産状況の見える化を実現した。 	○	なし
項目7. クラウドFEMSの技術的検証	クラウドFEMSに対する参加工場からの要求事項を整理しアプ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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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。	<ul style="list-style-type: none"> 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

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。



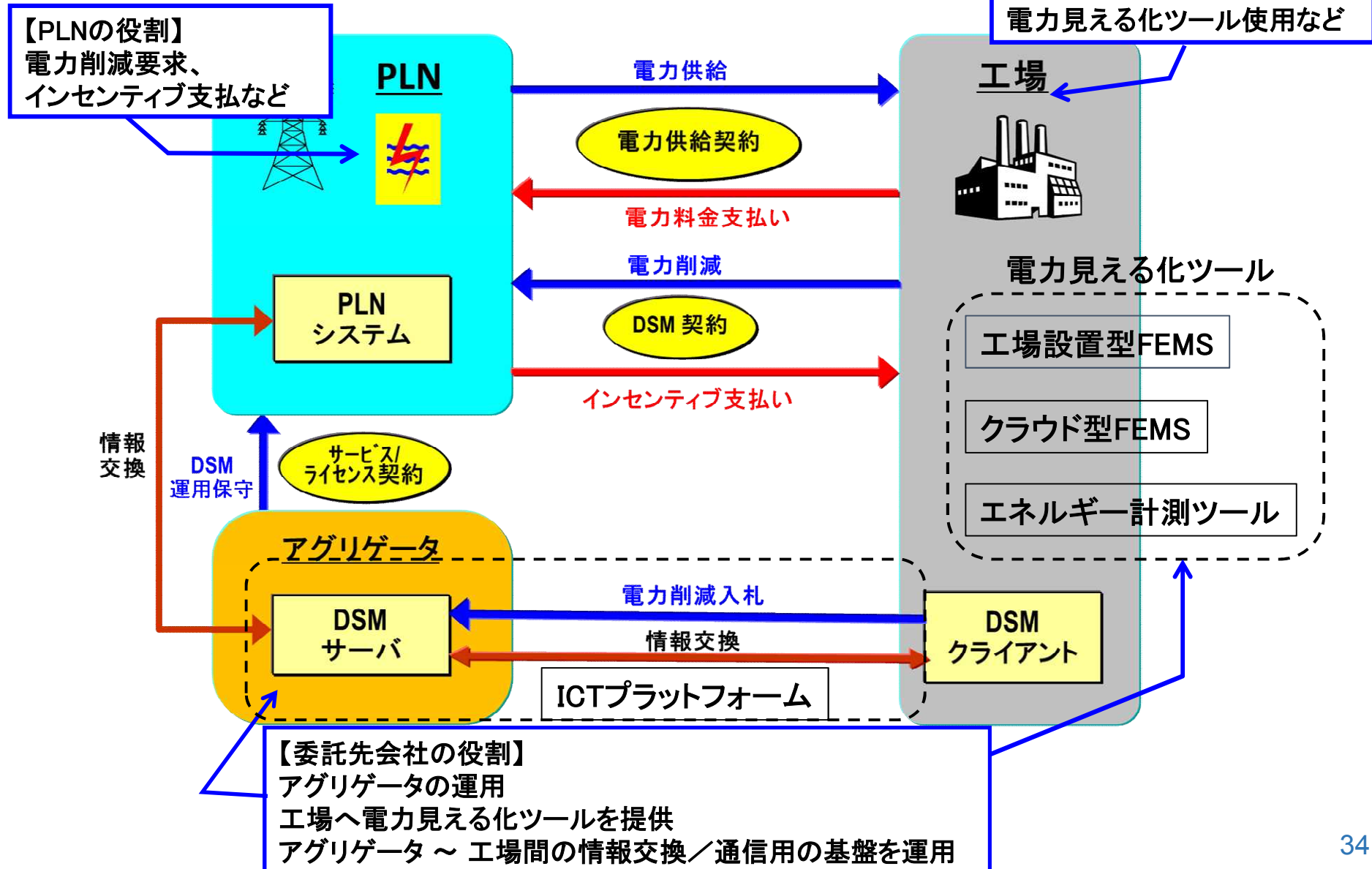
*1 DSM : Demand Side Management

*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

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	<ul style="list-style-type: none"> ・大規模工場向け ・測定ポイント数が多い 	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模工場向け ・測定ポイント数が少ない 	<ul style="list-style-type: none"> ・中小規模工場向け ・設置が簡易 ・低コスト
構成	<p>工場設置型FEMSの構成: DSMサーバ、工場内のDSMクライアント、工場設置型FEMS、計測ユニット、および各種計測機器。</p>	<p>クラウド型FEMSの構成: DSMサーバ、クラウドFEMSサーバ、工場内のDSMクライアント、Webブラウザ、計測ユニット、およびネットワーク機器。</p>	<p>簡易型の構成: DSMサーバ、工場内のDSMクライアント、無線通信による計測ツール。</p>

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)

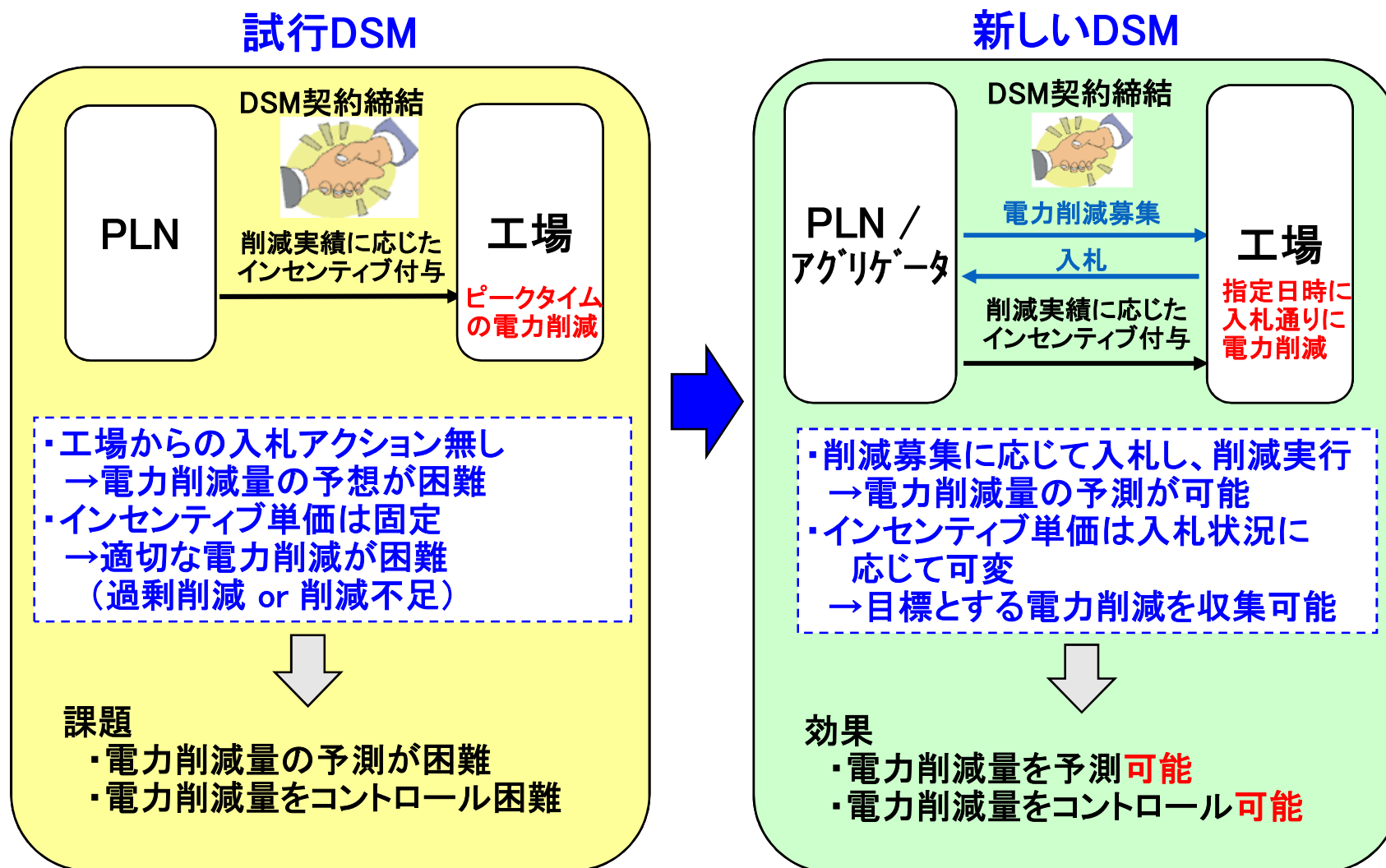
参加工場は全21工場。DSMに3種類の電力見える化ツールを組合せ、効果を比較した。

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)

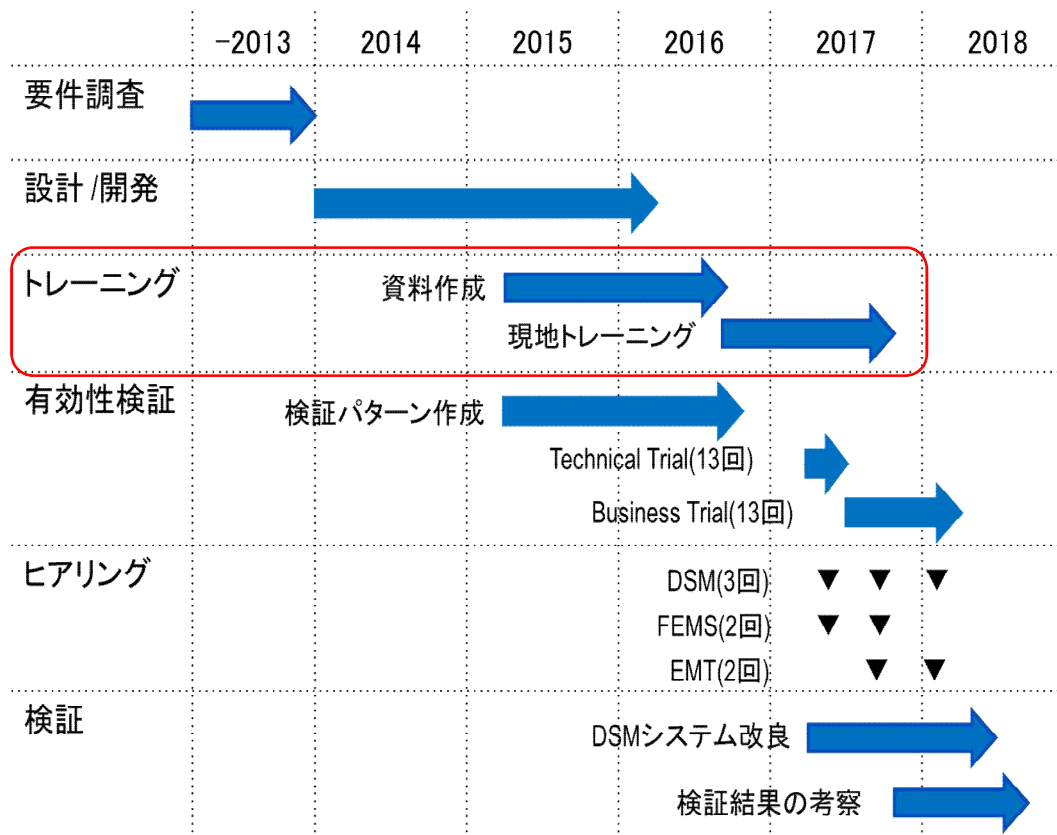
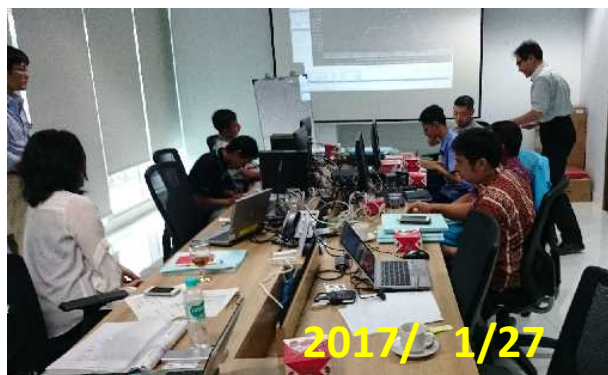
PLNが試行したDSM(2011年)の課題を新しいDSMアプリケーションを開発し、解決



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)

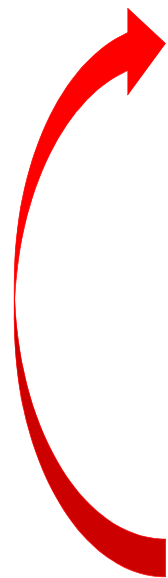
DSMの運用方法や効果などについて理解促進のため、インドネシア語の資料にて PLN向け、工場向けトレーニングをスルヤチプタ工業団地にて開催した。
 工場: 延べ101名(日本人11名、インドネシア人90名)、
 PLN: 20名(全てインドネシア人)が参加した。



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。



電力原単位[kWh/個]

生産数量[個]

消費電力量[kWh]

積算電力量[kWh]

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)

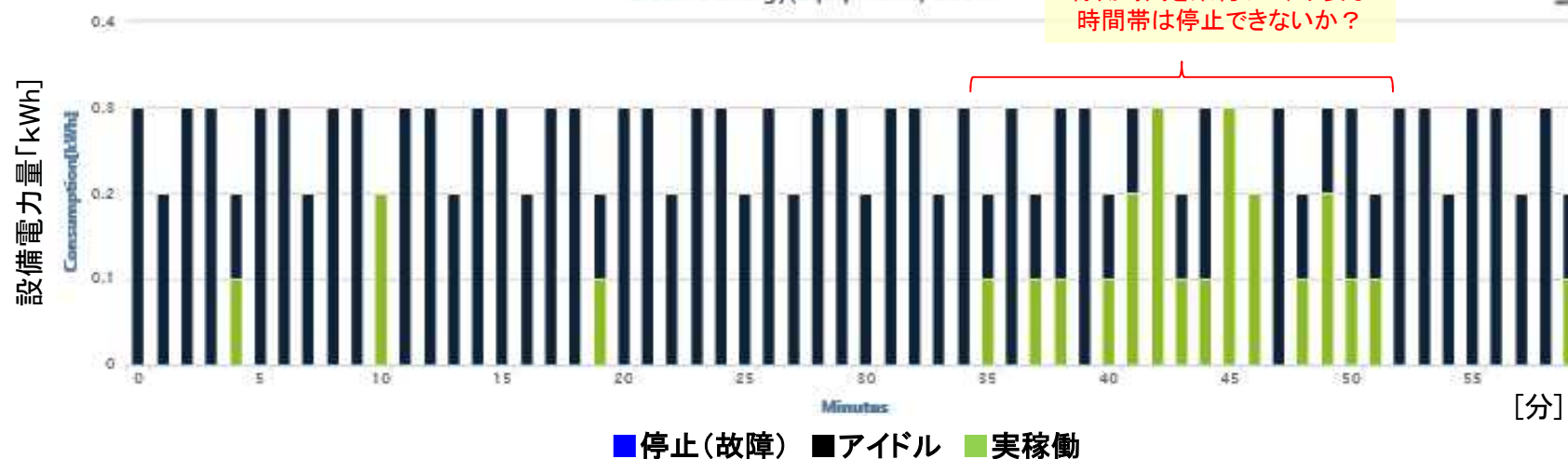
個別の装置の生産状況(停止、アイドル、実稼働)を見える化した。
生産していない時間帯の省エネルギー化の検討が可能になった。

⇒ 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る?



設備電力量(設備別)ズーム Electric Energy(Equipment) Zoom



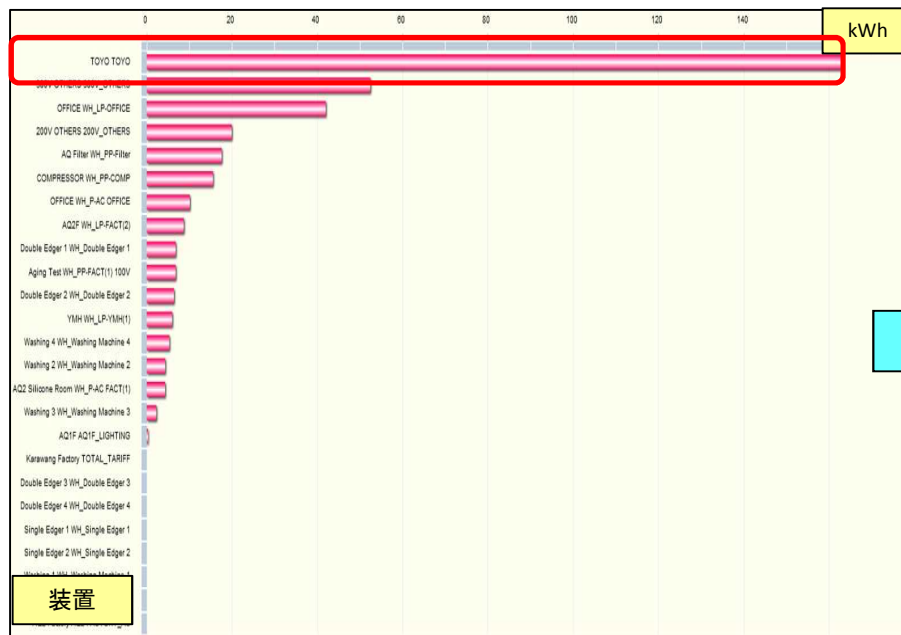
電力使用量の推移、差異を分析しエネルギーセーブ/エネルギーシフトを実行できる

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)

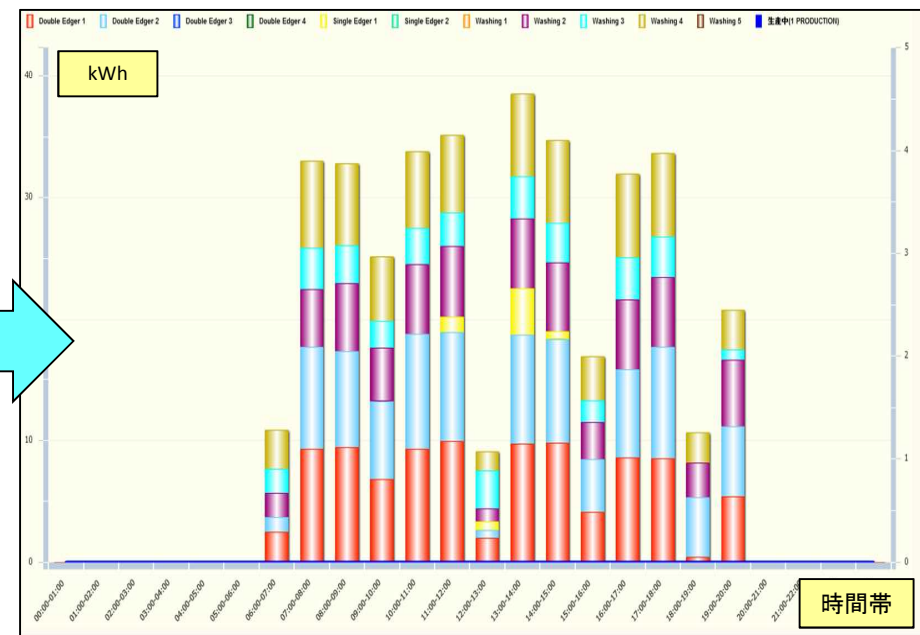
エネルギー消費の多い機器の動作状況を把握でき、省エネの切り口となる。

◆ 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)



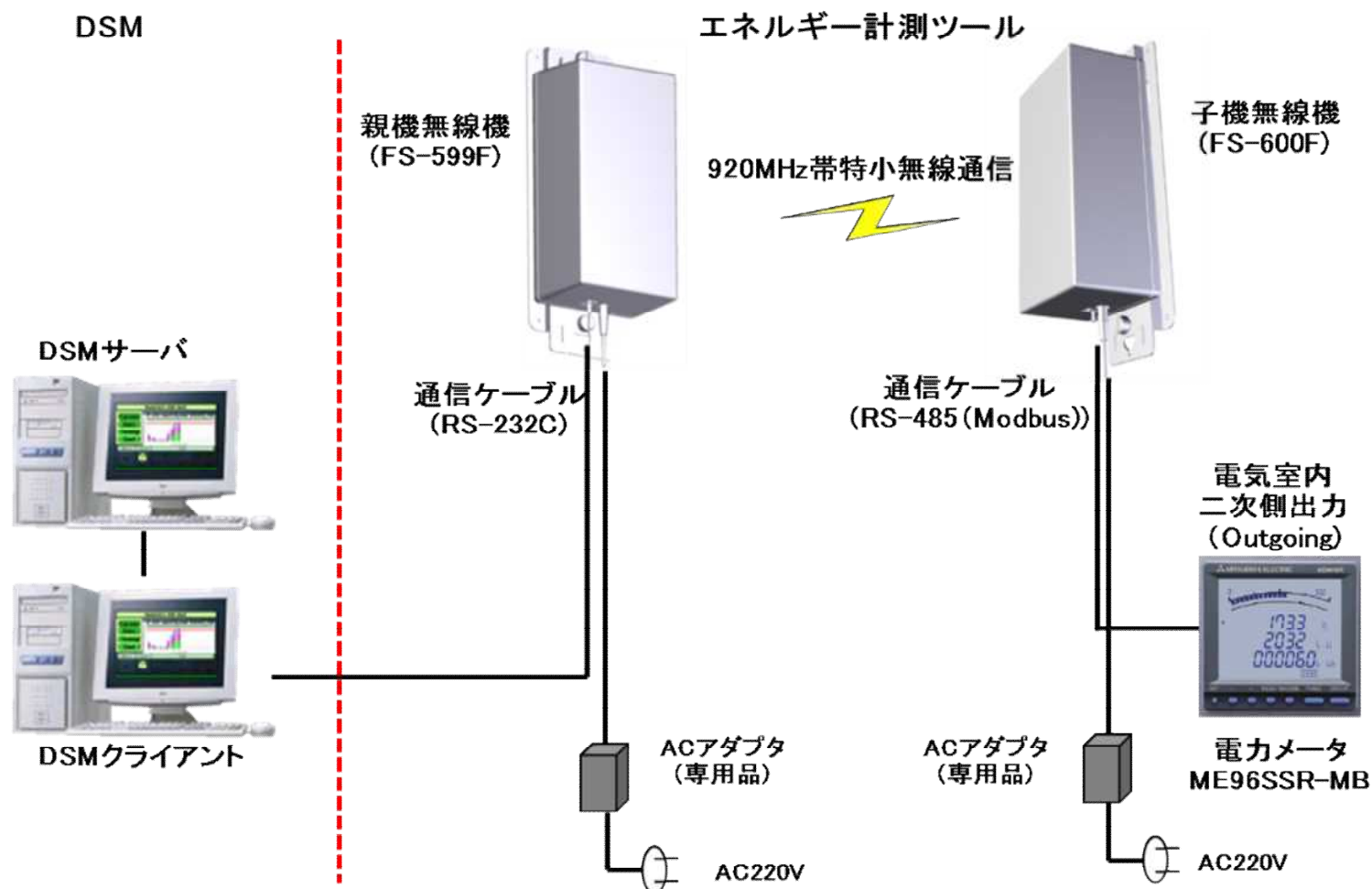
抽出した装置について、エネルギーグラフ(時間帯別)にて、電力使用量の時間帯別遷移を見る。
※グラフの色分けは設備内の細分化された装置

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。



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。

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	
	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	1,625	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)

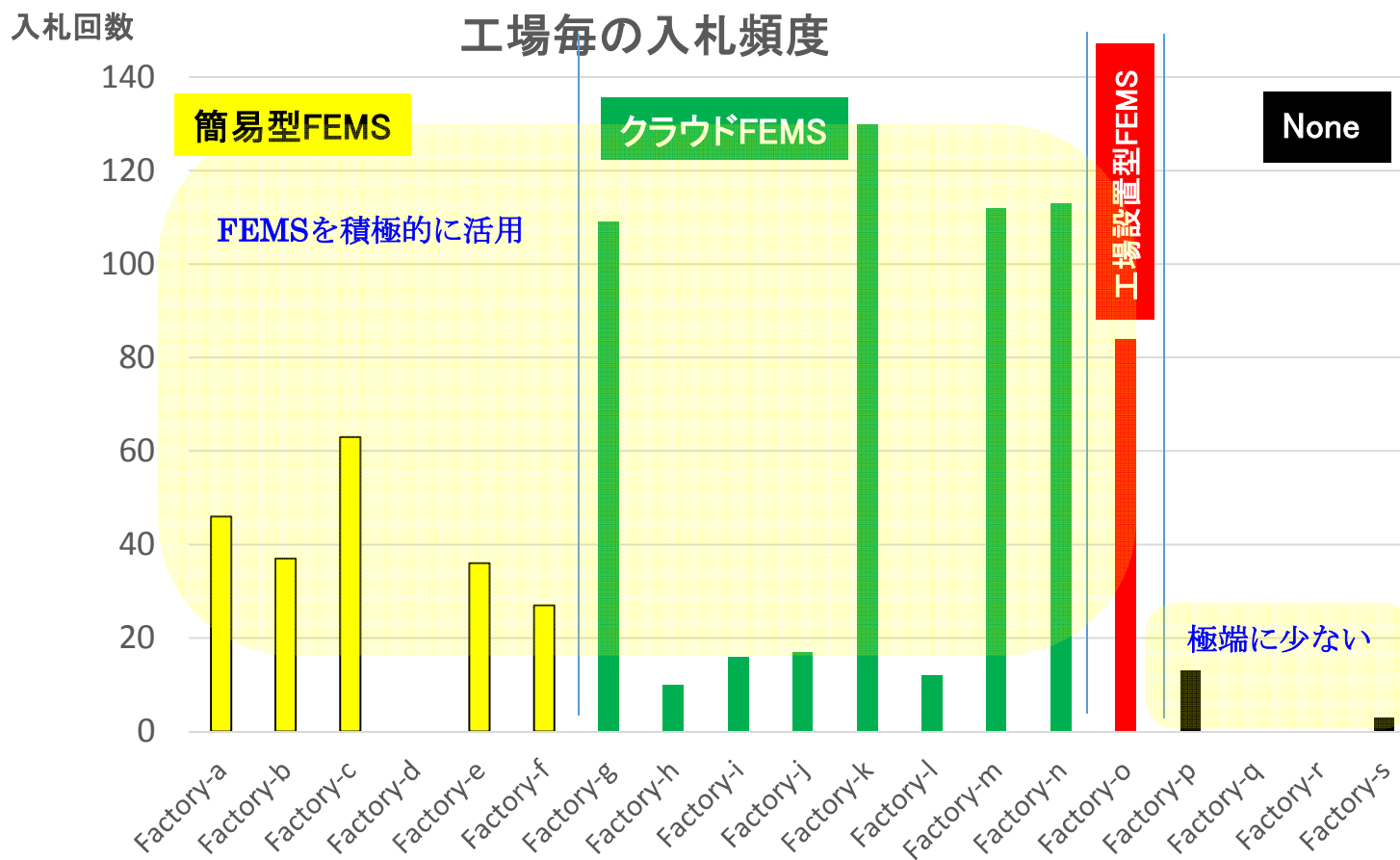
入札条件	インセンティブ単価	発生条件(コミットメントのみ)	ペナルティ単価
コミットメント	1,000～1,638Rp/kWh	入札キャンセル	100～500Rp/kWh
ボランティア	500～819Rp/kWh	削減量未達	200～1,000Rp/kWh

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。

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)

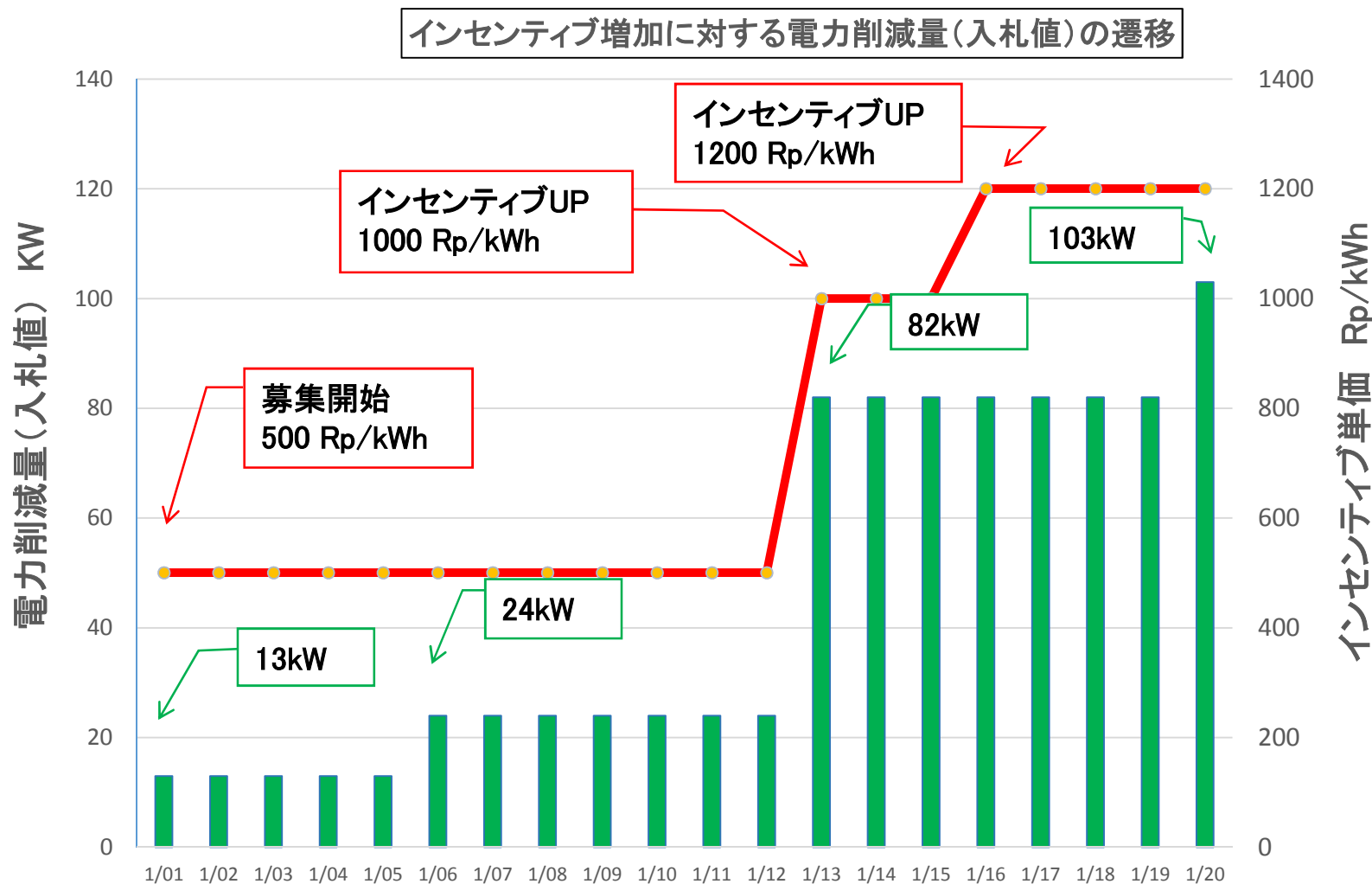
電力量を見える化した工場
(工場設置型FEMS、クラウドFEMS、簡易型FEMS導入工場)はDSM入札が活発になることを確認した。



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。

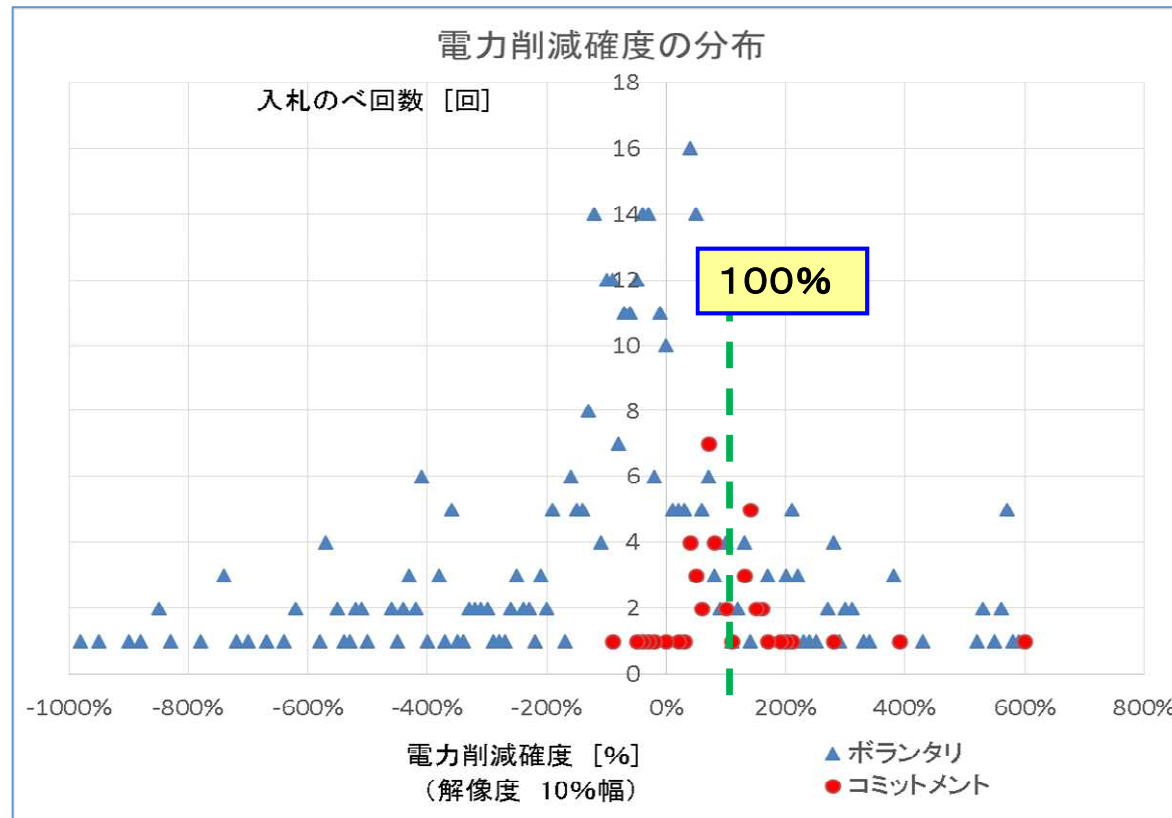


3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 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

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

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。

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。

データを蓄積して電力削減にトライしたい。

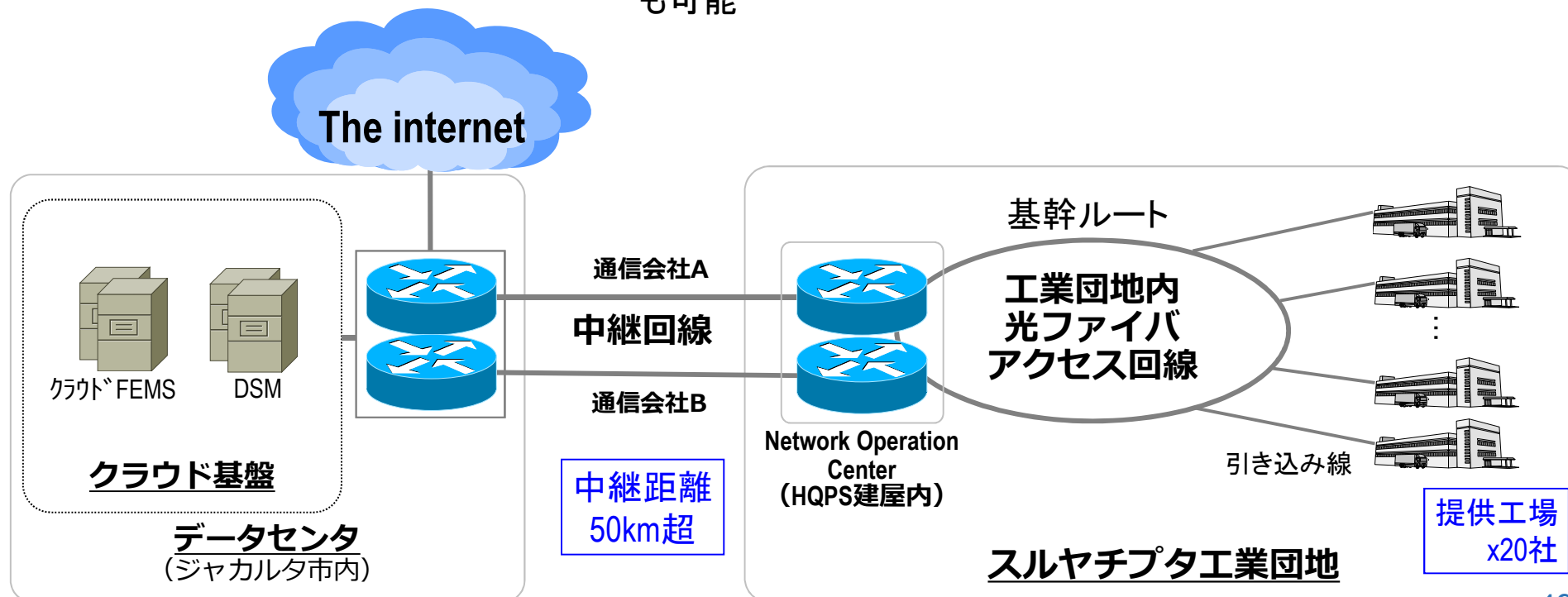
3. 実証事業成果(3-3. 事業内容・計画の達成状況と成果の意義)

◆ 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。

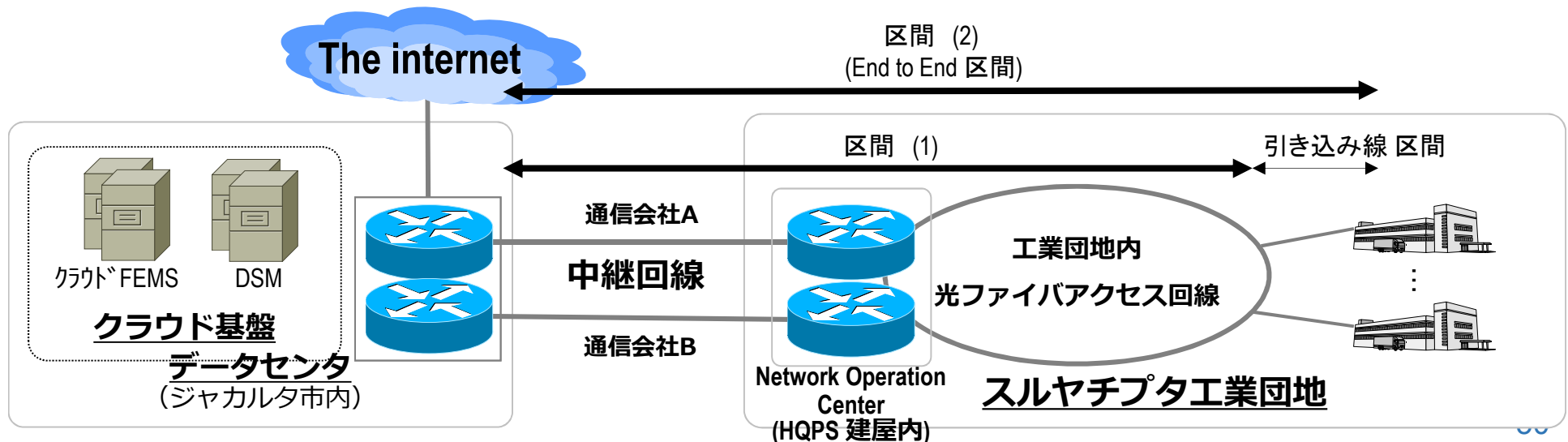
特に冗長化構成を採用したことで、稼働率100%となり可用性が高いことを実証できた。

<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)



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)

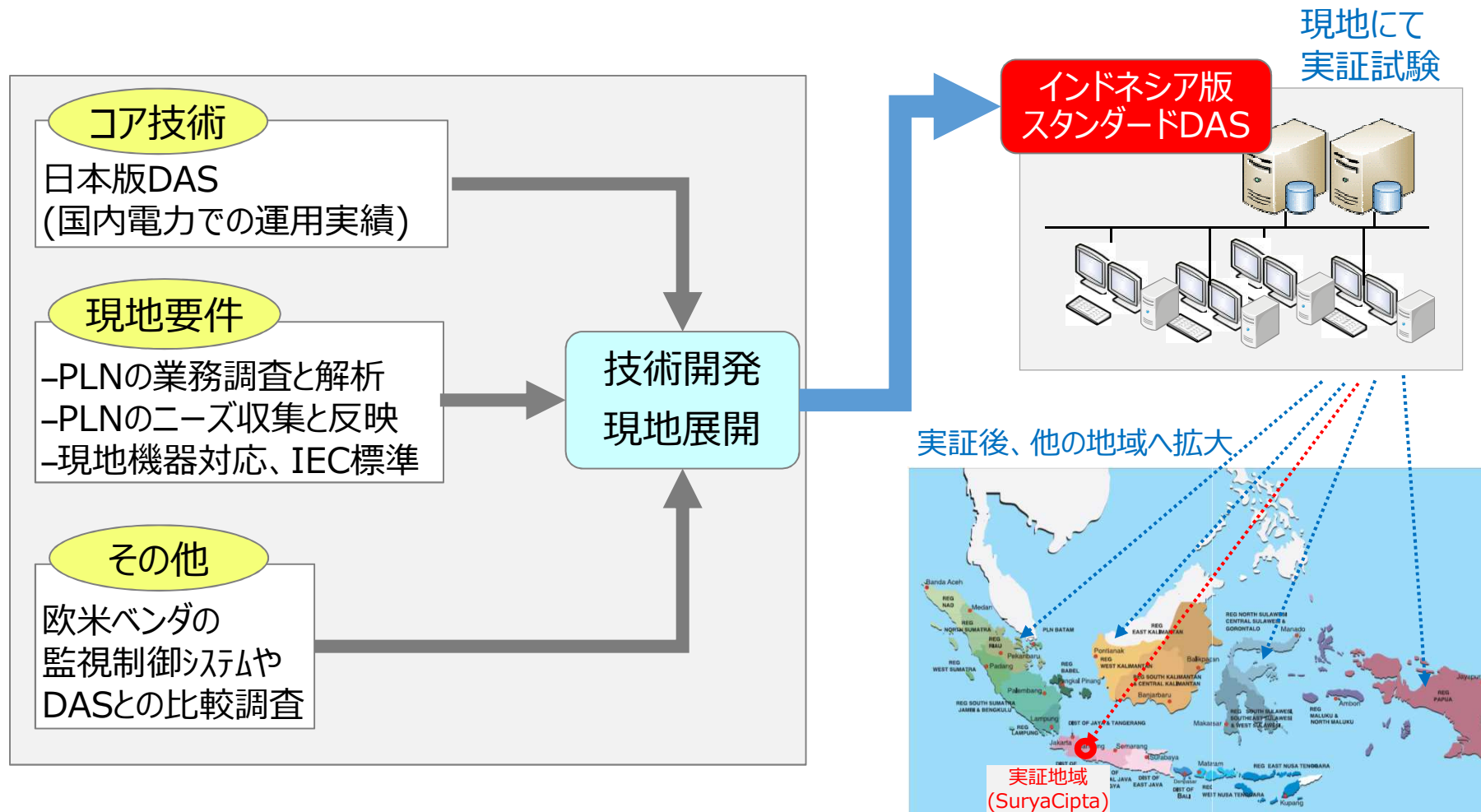
- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

- ・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。



4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

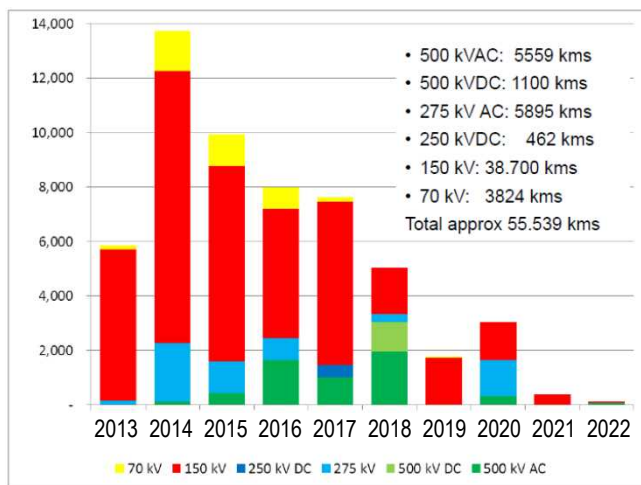
◆ 事業環境の変化

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。

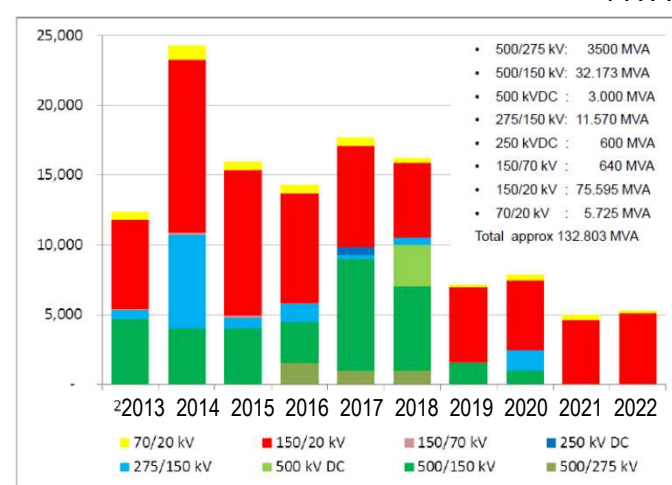
電力需要の伸びと電化率の向上

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



4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 事業環境の変化

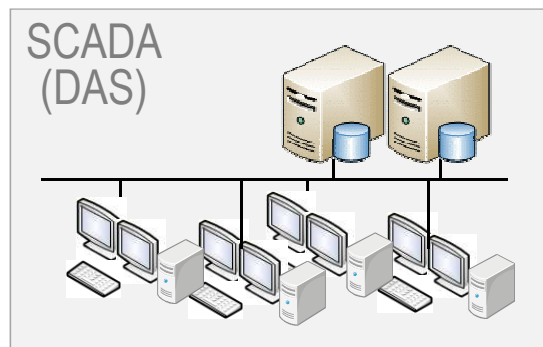
PLNの配電部門では、供給信頼度の向上を目指して近年、制御ネットワークの積極的な増強を行っている。配電システムのリモートコントロール化が進み、制御ネットワークを介しての系統操作が可能なインフラが整備され、配電システムを集中監視制御するシステムの導入が進んでいる。これにより、この通信インフラを利用して高度な系統運用を行える配電自動化システム(DAS)を導入できる環境が整ってきた。

制御ネットワークの増強

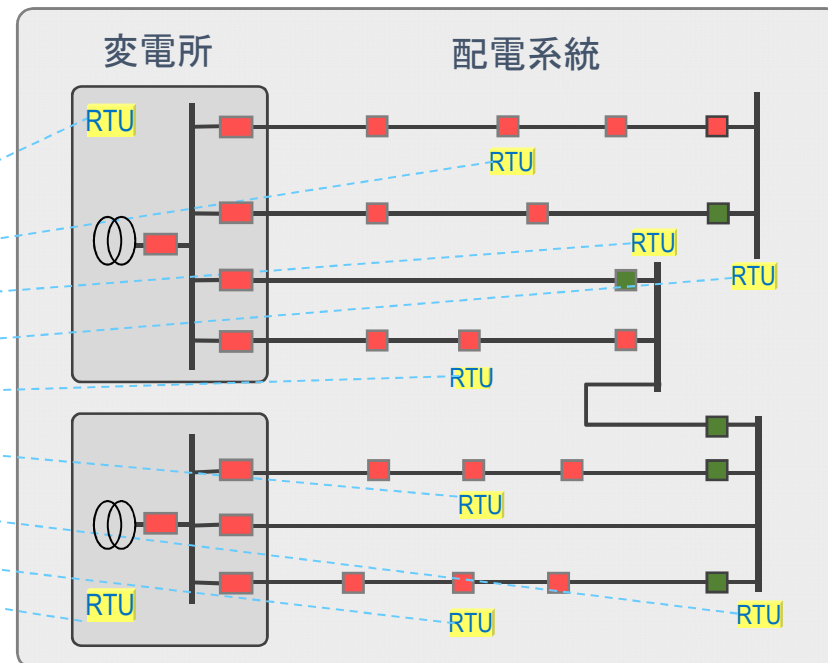


配電システムのリモート化

[方針] 変電所・中間点・開閉所をリモート化
[状況] 西ジャワ&バンテン地区※のリモート化
2017年:43% → 2018年末に100%目標
(※:インドネシアで最も整備の進んでいる地域の一つ)



ネットワーク



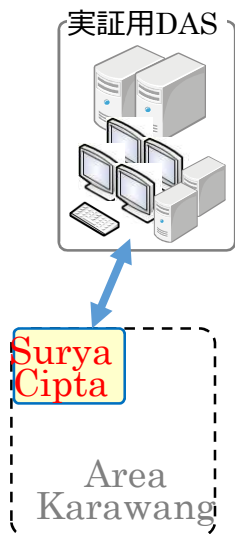
4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 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

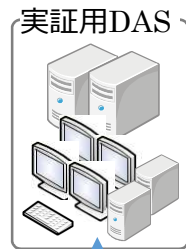


DASの
設計容量

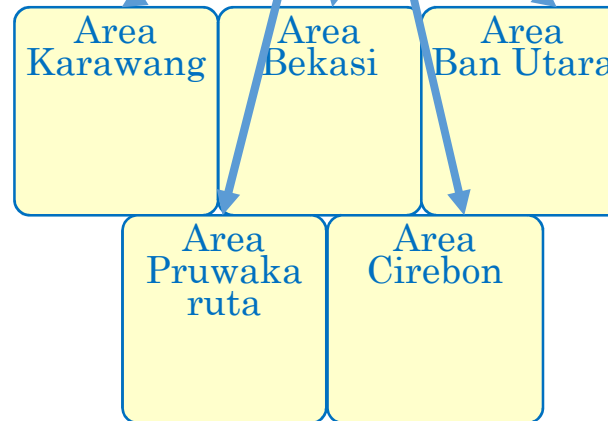
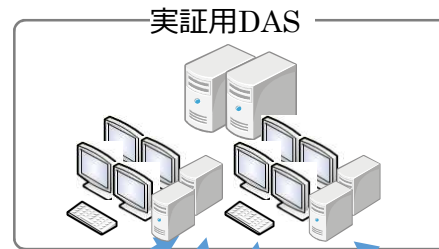
設備名称	DAS設計容量
変電所	100 変電所
変圧器	300 変圧器
配電線	2,000 配電線

監視エリアの拡張

ステップ1



ステップ2



日本での機能改造 のビジネスモデル

システムの
初期導入・展開

実フィールド運用

保守サービスを通じて顧客ニーズを収集
機能増強提案

機能改造契約
機能改造展開

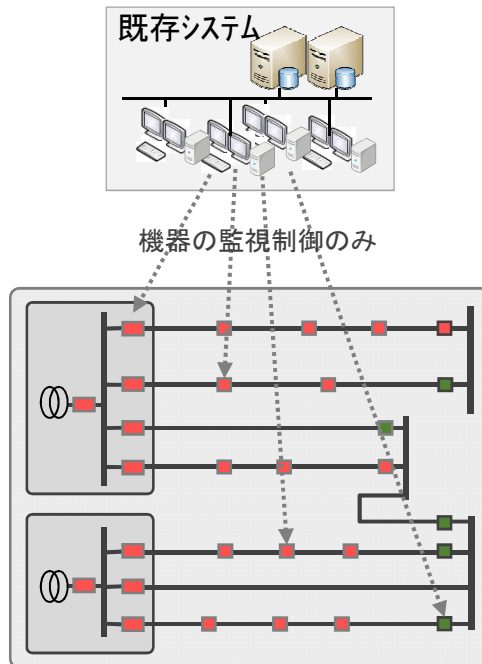
4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 実証事業後のビジネスモデル(DAS提供のモデル(短期))

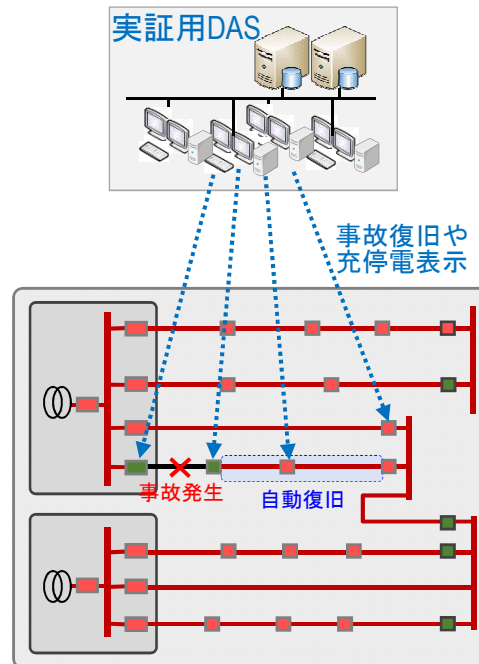
PLNは欧米ベンダの監視制御システムを既に導入して変電所のリモートコントロール化を進めている。但し、現状導入されている監視制御システムは機器の監視制御のみを行っており、配電系統の充停電表示や事故復旧等の高度な機能を実装していない。また、既存監視制御システムは更新時期を迎えるシステムも多い。

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。

競合の監視制御システム



DAS導入での高度化

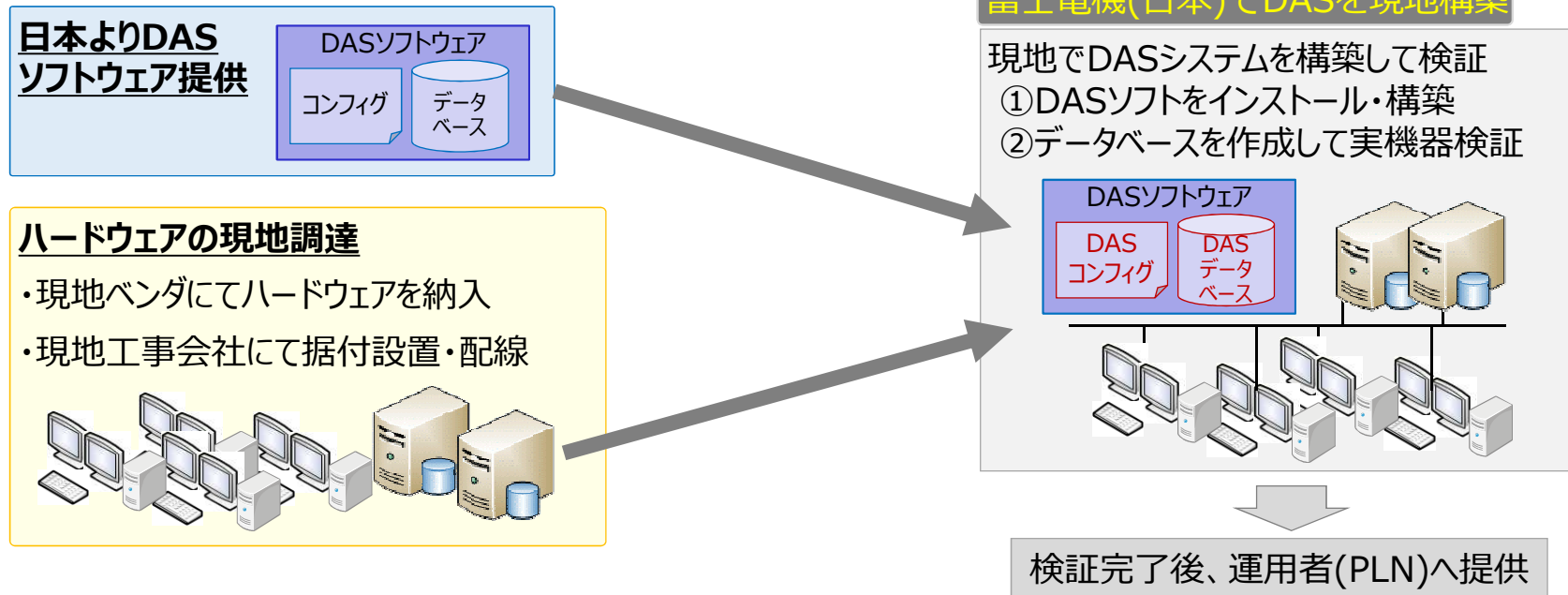


主要機能	競合システム	実証用DAS
変電所の監視制御	○	○
配電系統の監視制御	○	○
配電系統のデジタル表示(充停電/事故点など)		○
データベースメンテナンス(ユーザで容易にDBメンテ)	○	◎
事故自動復旧(事故判定/自動復旧等)		○
作業停電計画		○
実績データ保存	○	○
システム異常管理	○	○
運転操作訓練		○

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。

DASソフト提供・保守：富士電機(日本・インドネシア)

ハードウェア提供・保守：PT.Fujitsu(インドネシア)

配電システムの競争入札案件へ参入
(技術審査→価格入札)

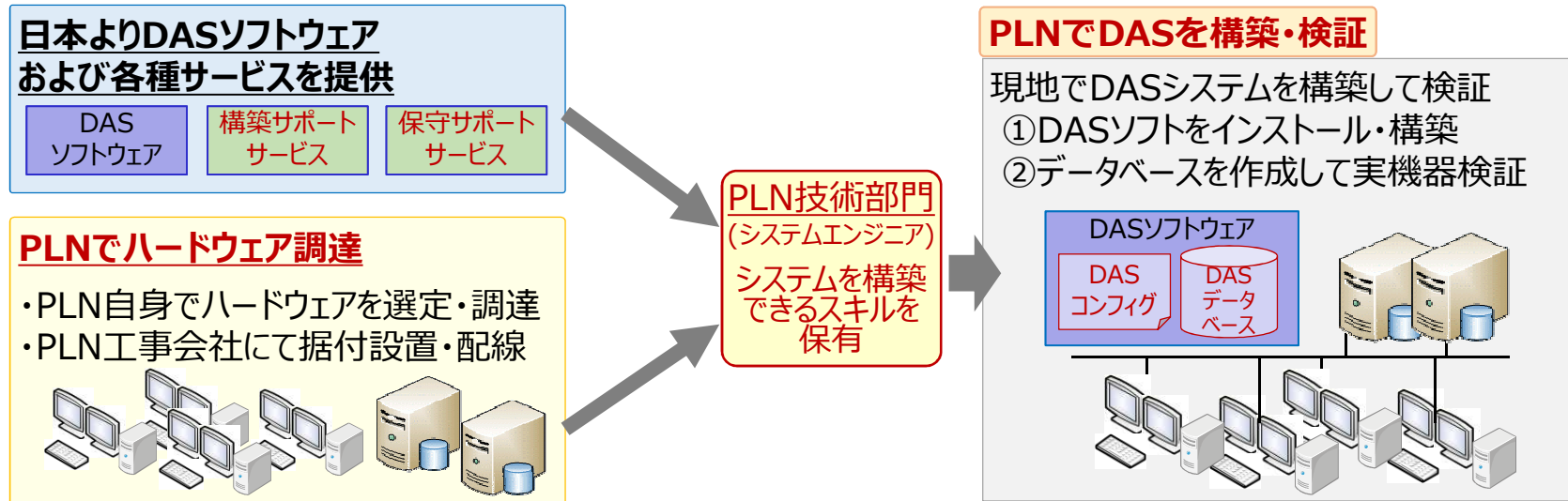
PLN(西ジャワ支店等)
配電コントロールセンター

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)

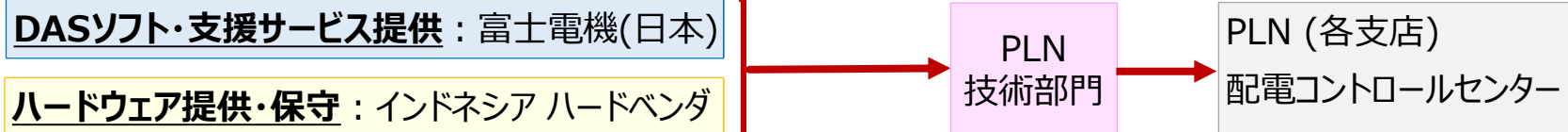
DASの次ステップの展開は、このPLN技術部門に対してDASソフトウェアと構築や保守のサービスを提供し、PLN自身でハードウェア調達やDASの構築・検証が行える体制を構築する。



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。



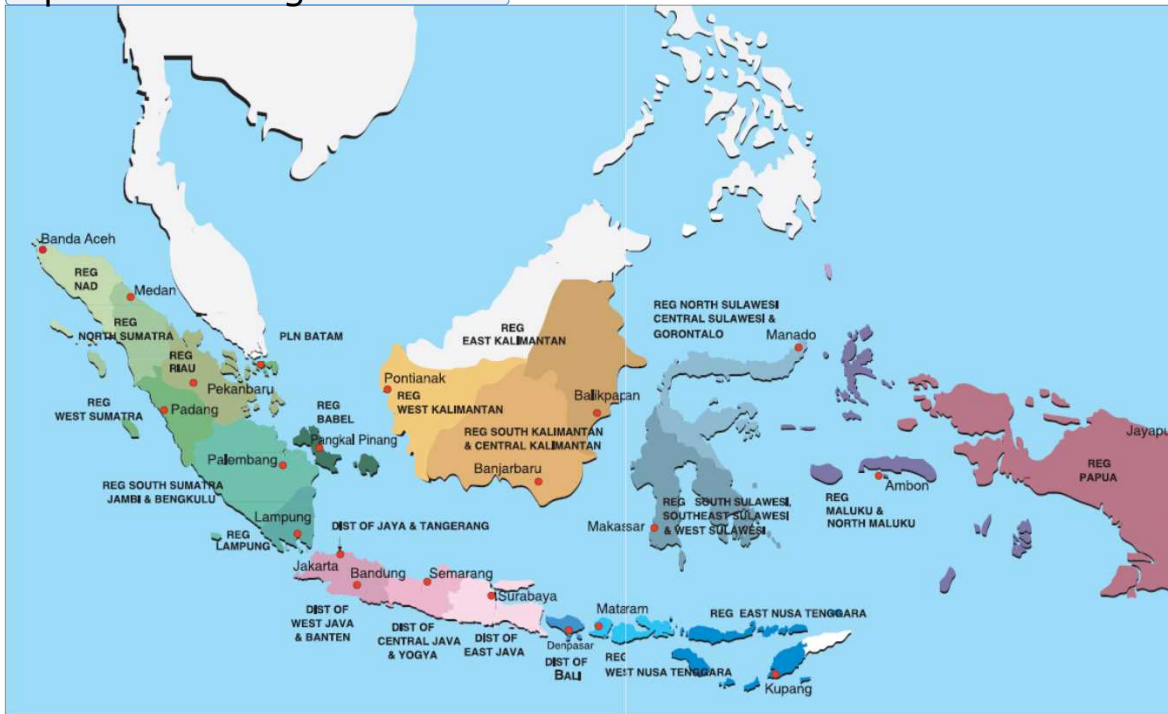
4. 事業成果の普及可能性(4-1. DAS)

◆ 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。

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

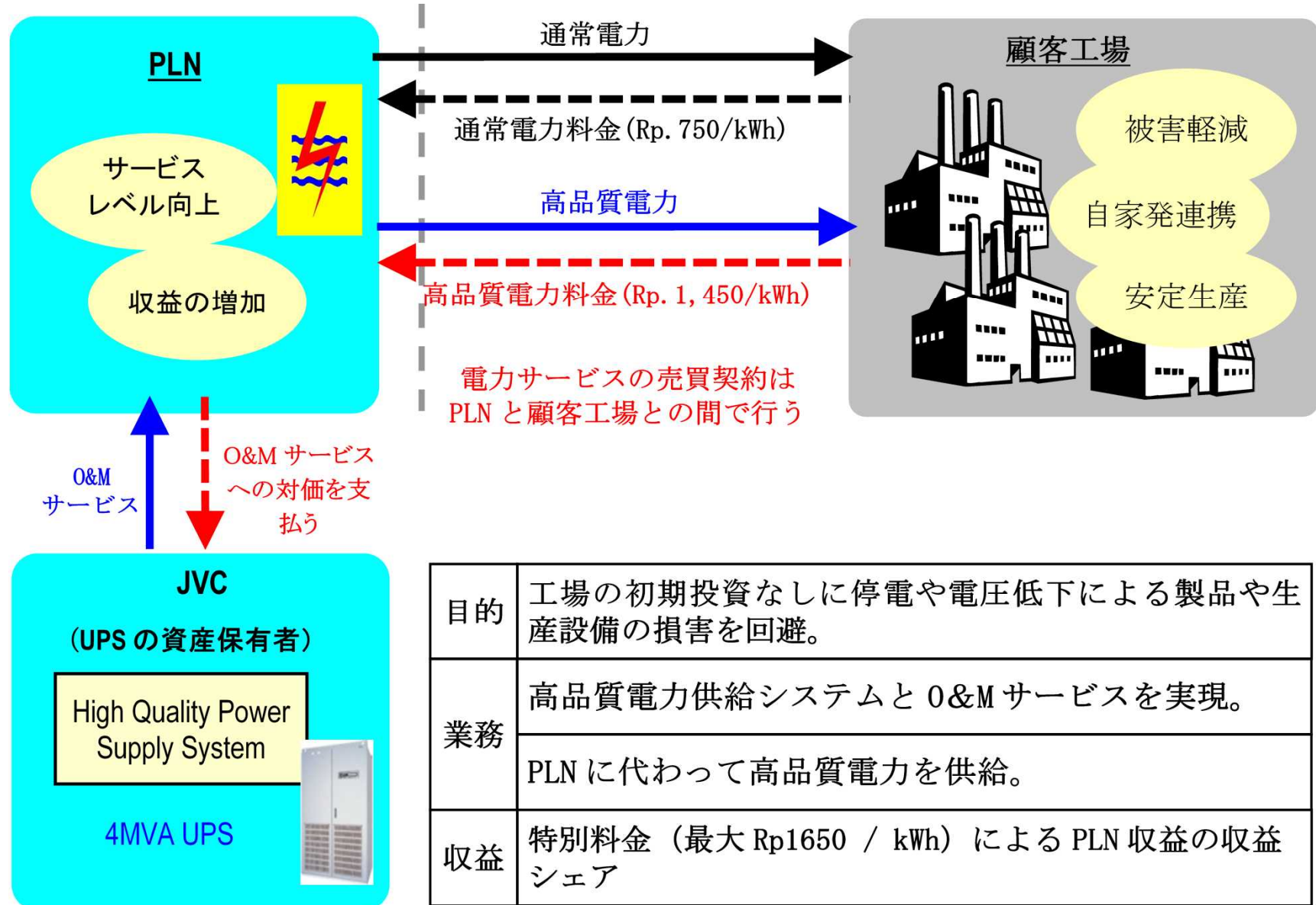
4. 事業成果の普及可能性 (実施者)

- ・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(4-2. HQPS)

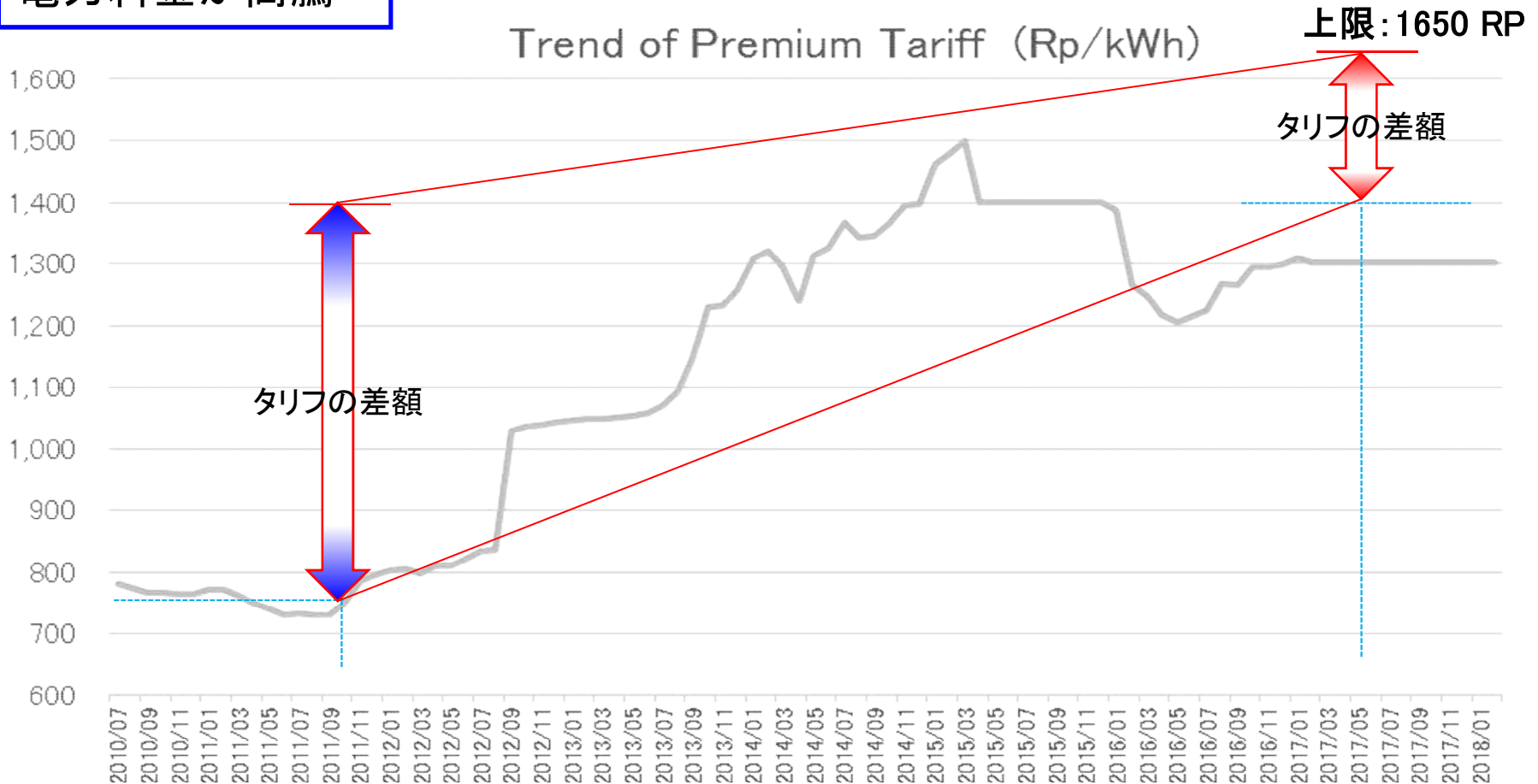
◆ 実証事業当初のビジネスモデル



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



※1 出所: PLN より

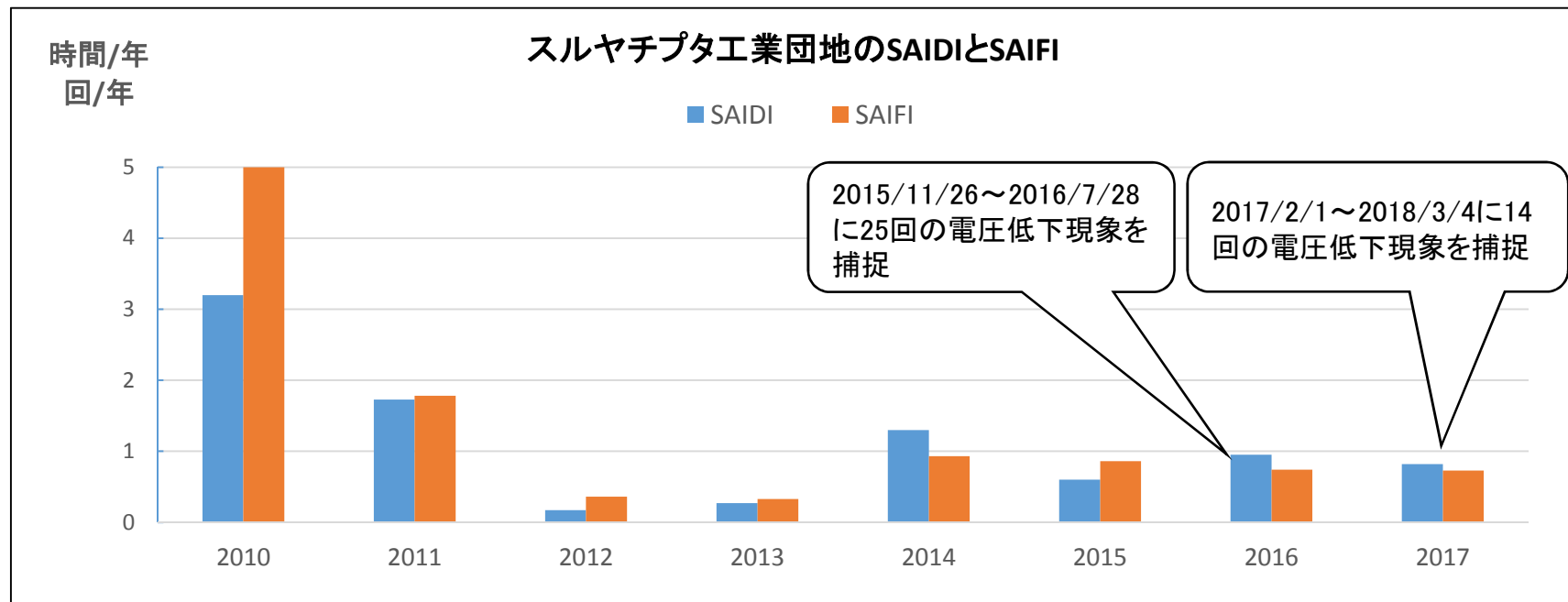
- 通常電力料金が大幅に上がっているが、電力料金の上限が1650RP/kWhと定まっておき、HQPSサービスを提供する際の利ザヤの確保が難しくなった。

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。

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

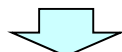
実証事業用機器の利活用による普及展開

実証事業対象地域における事業環境の変化

電力料金の高騰

事業収益となるタリフ差額

2011年: 650 Rp/kWh



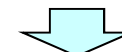
2017年: 250 Rp/kWh

+

電力品質の向上

停電時間(回数)/年

2010年: 3.2時間(5回)



2017年: 1時間未満(1回未満)

実証事業当初に想定したビジネスモデルは不成立

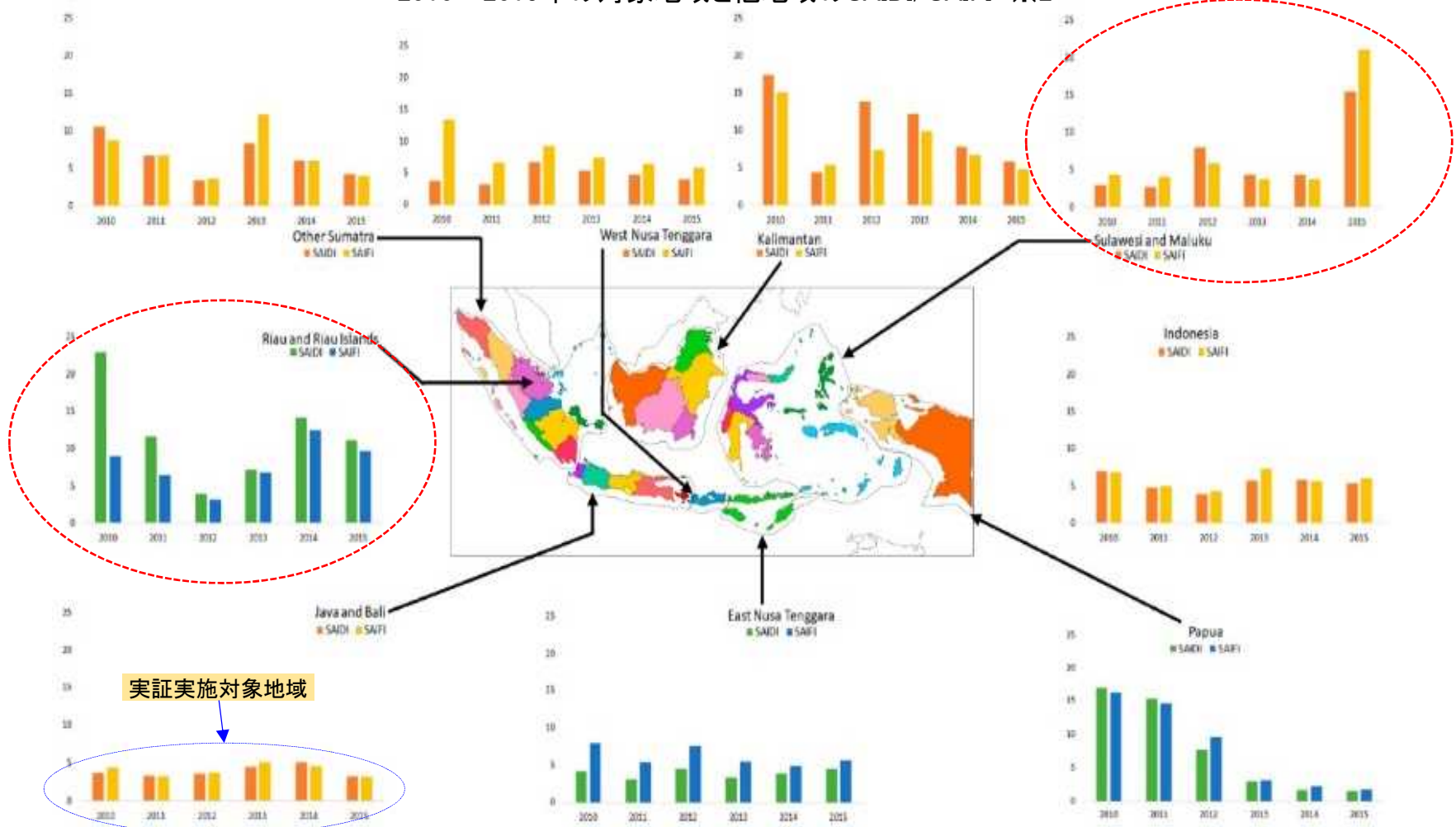
実証機器を利活用しての事業継続は断念/他地域での事業展開の可能性を追求

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



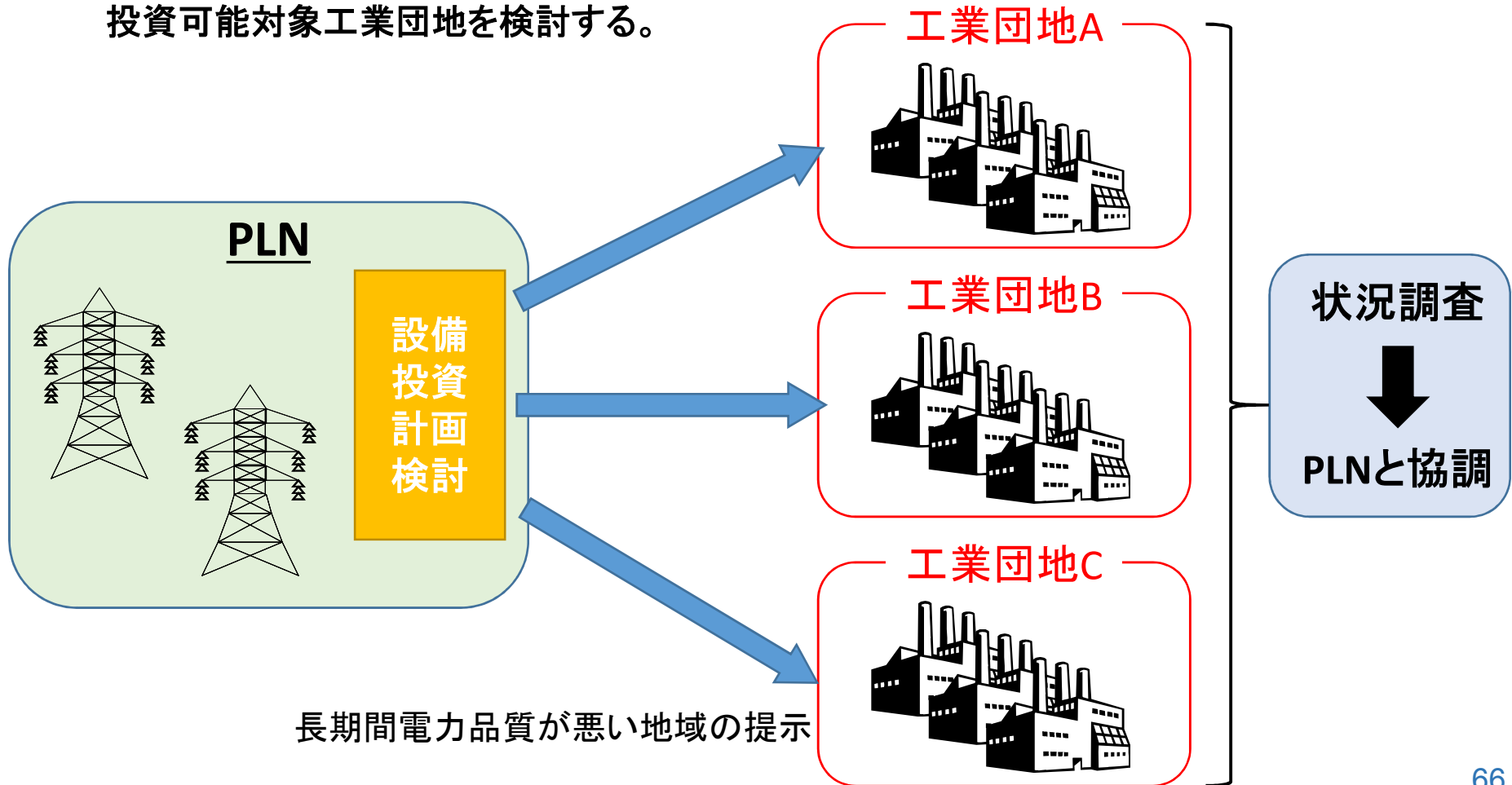
※2 : 出典: Perceived and Reported Reliability of the Electricity Supply at Three Urban Locations in Indonesia, MDPI-Energies, Volume 11, Issue 1, January 2018 (文献内の引用元 : Statistik PLN 2010- Statistik PLN 2015)

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

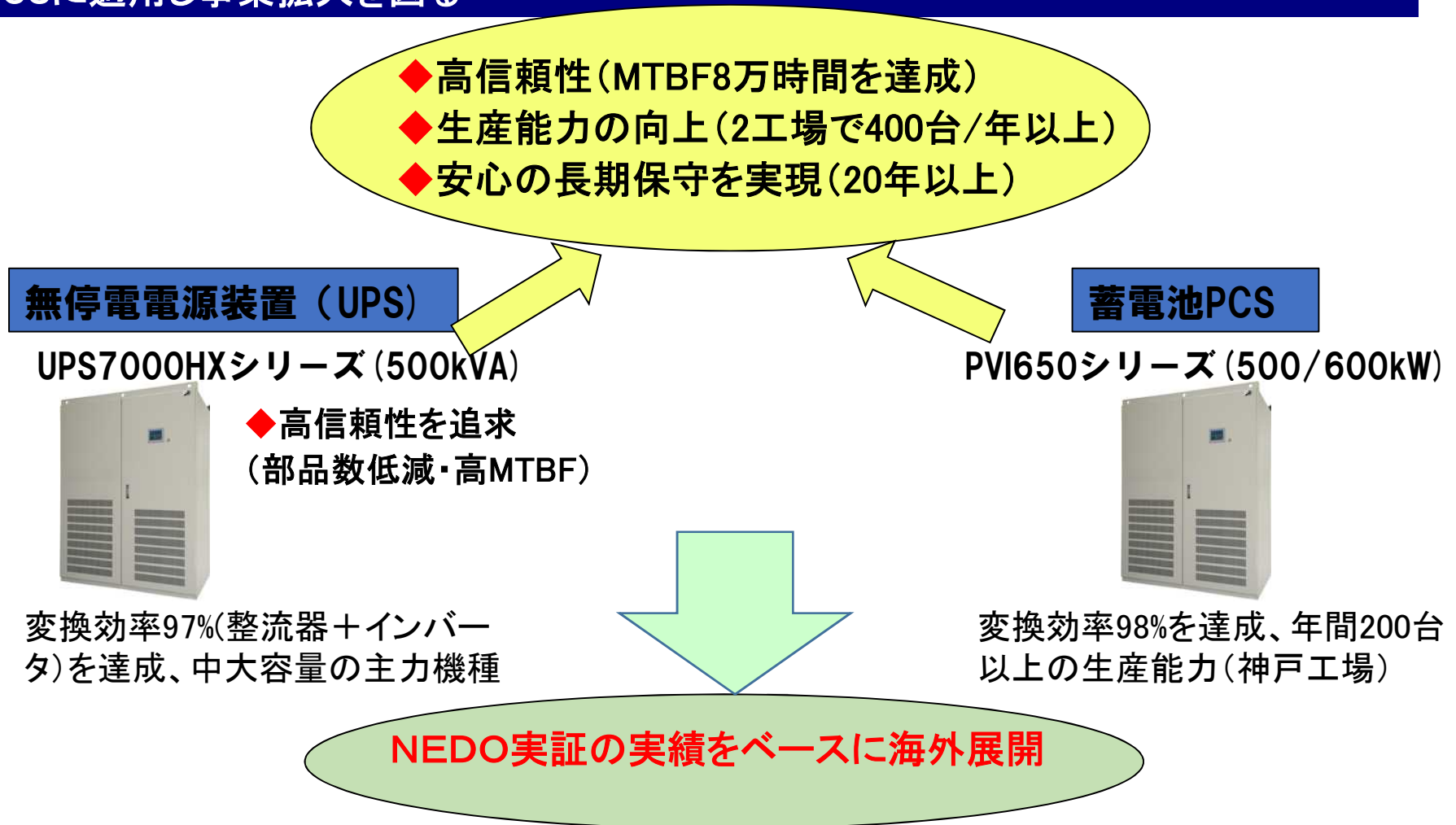
- PLNに今後の中長期の設備投資計画を踏まえ、今後長期に渡り電力品質が悪くサービス向上が困難な地域を提示いただく。
- 該当地域での工業団地の状況、立地する工場の状況調査を実施し、PLNと協調して投資可能対象工業団地を検討する。



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



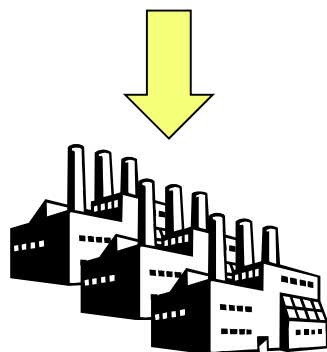
4. 事業成果の普及可能性(4-2. HQPS)

◆ 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)



負荷設備



今後の展開

再生可能エネルギー
(変動エネルギー)



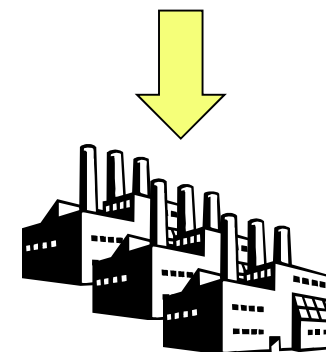
PV



風力

+

蓄電池PCS



負荷設備

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(4-3. DSMシステム)

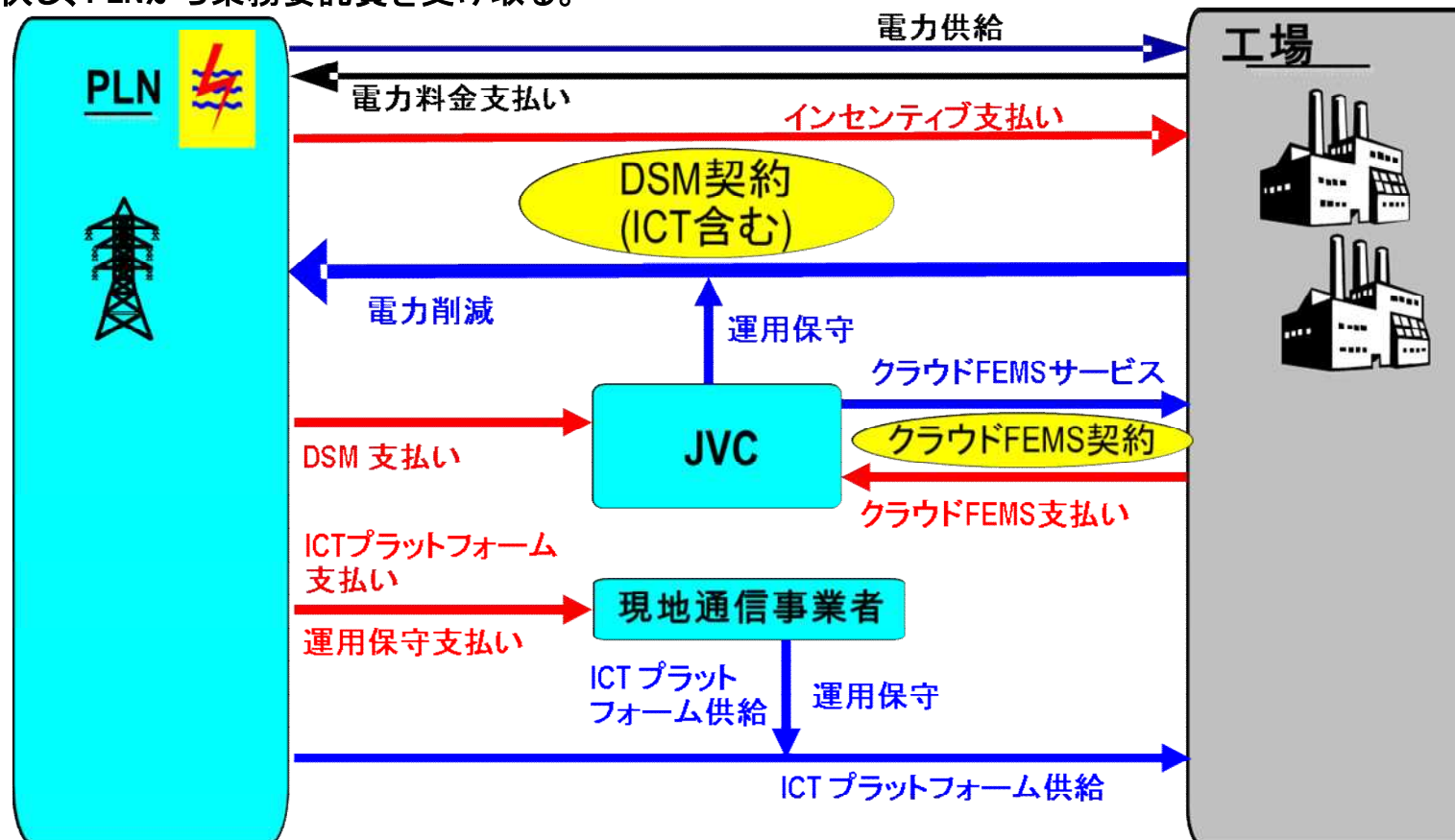
◆ 実証事業当初のビジネスモデル

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。



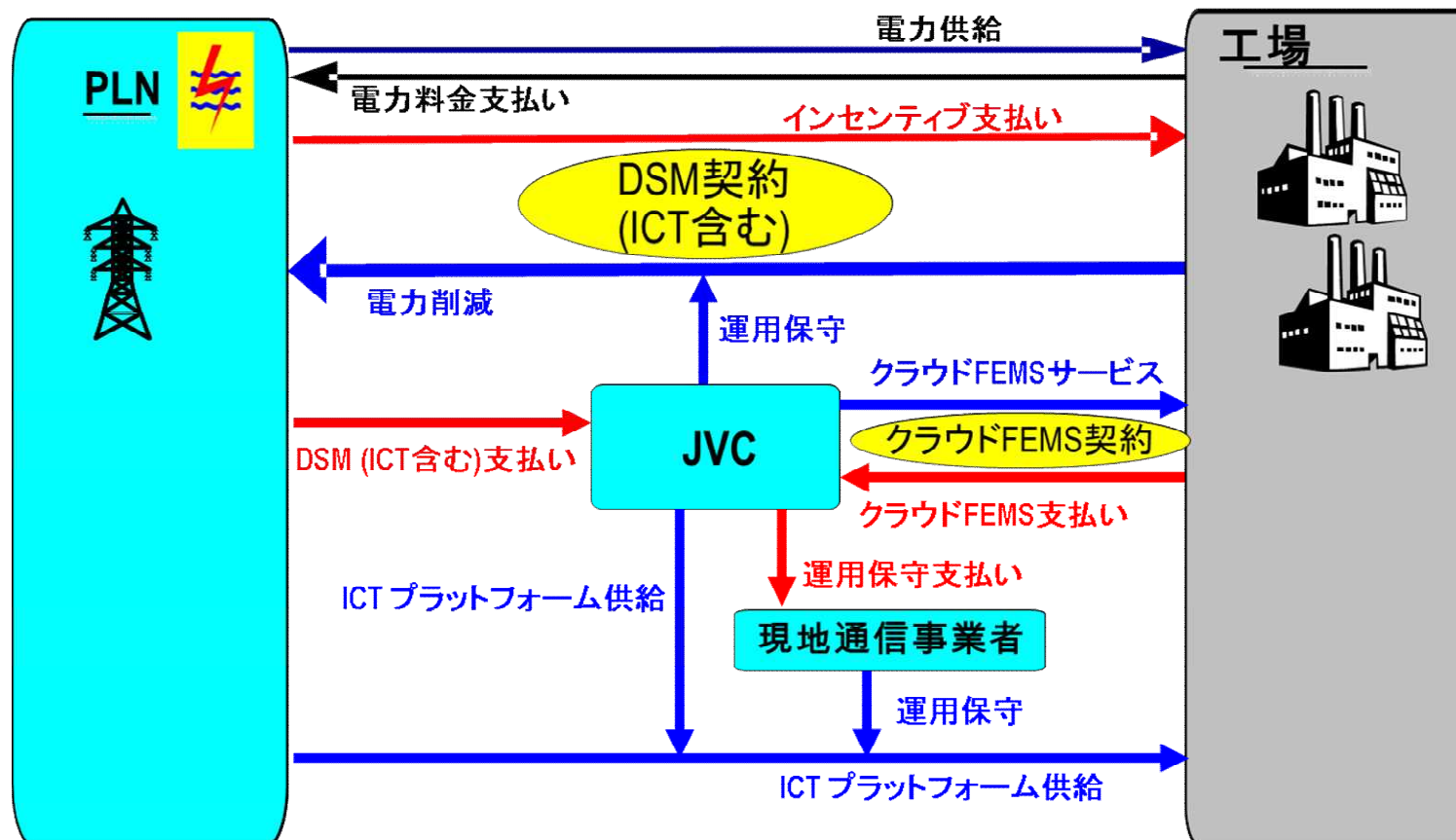
4. 事業成果の普及可能性(4-3. DSMシステム)

◆ 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。



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

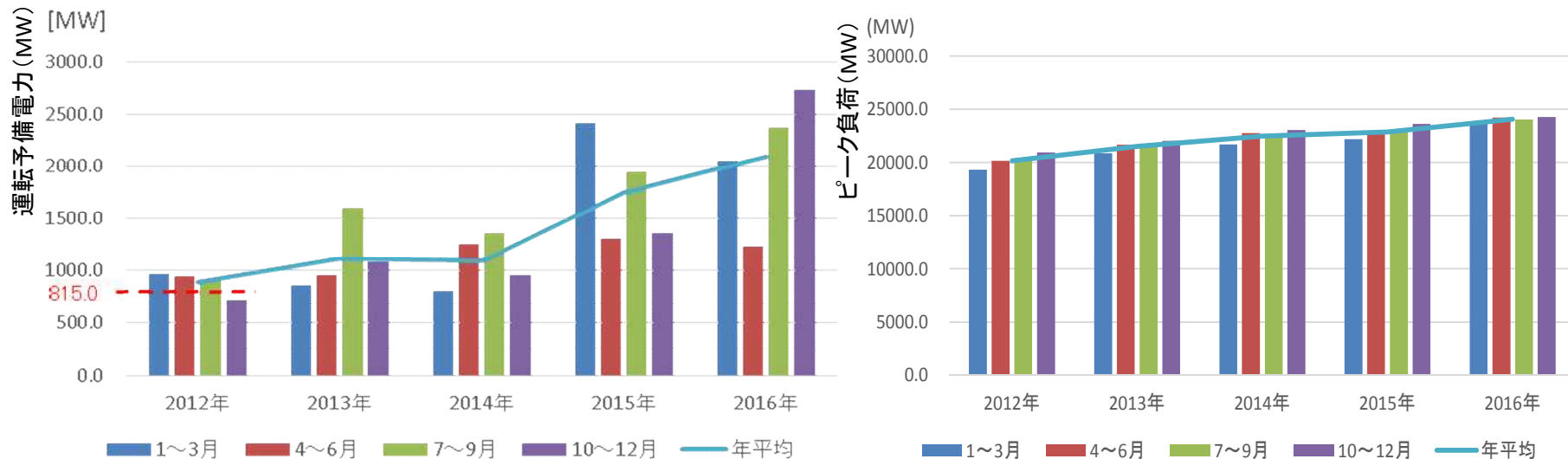
実際の電力需給バランスに十分な余裕があったのか調査するため、**運転予備電力(電力供給力不足を即座に補うことができる予備電力)**の推移を確認した。

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

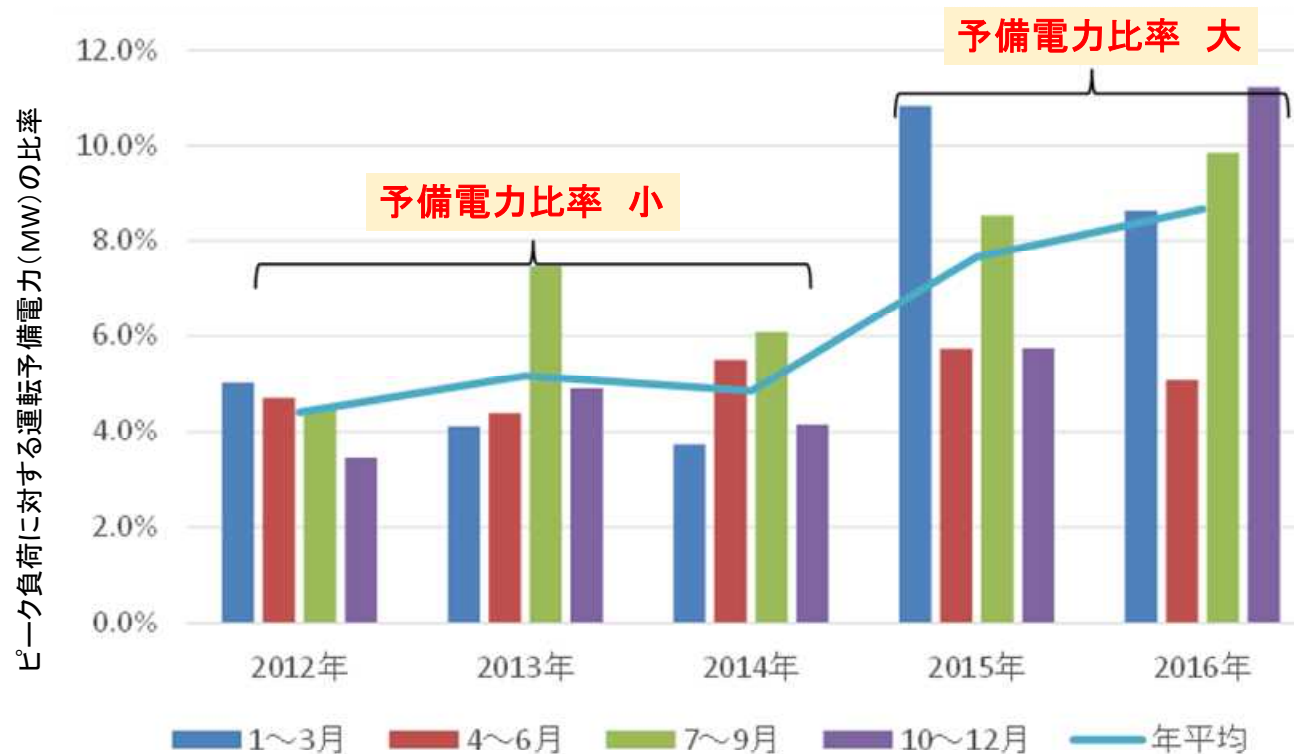
Java Bali系統における需給状況の変化(改善)(2/2)

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

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。



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、
 $800\text{MWh} \times 13\text{GW} / 155\text{MW} \doteq 67.1\text{GWh}$ 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、
 $844\text{GWh} \times 0.891\text{kg-CO}_2/\text{kWh} = \text{752kt-CO}_2$ となる。

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）

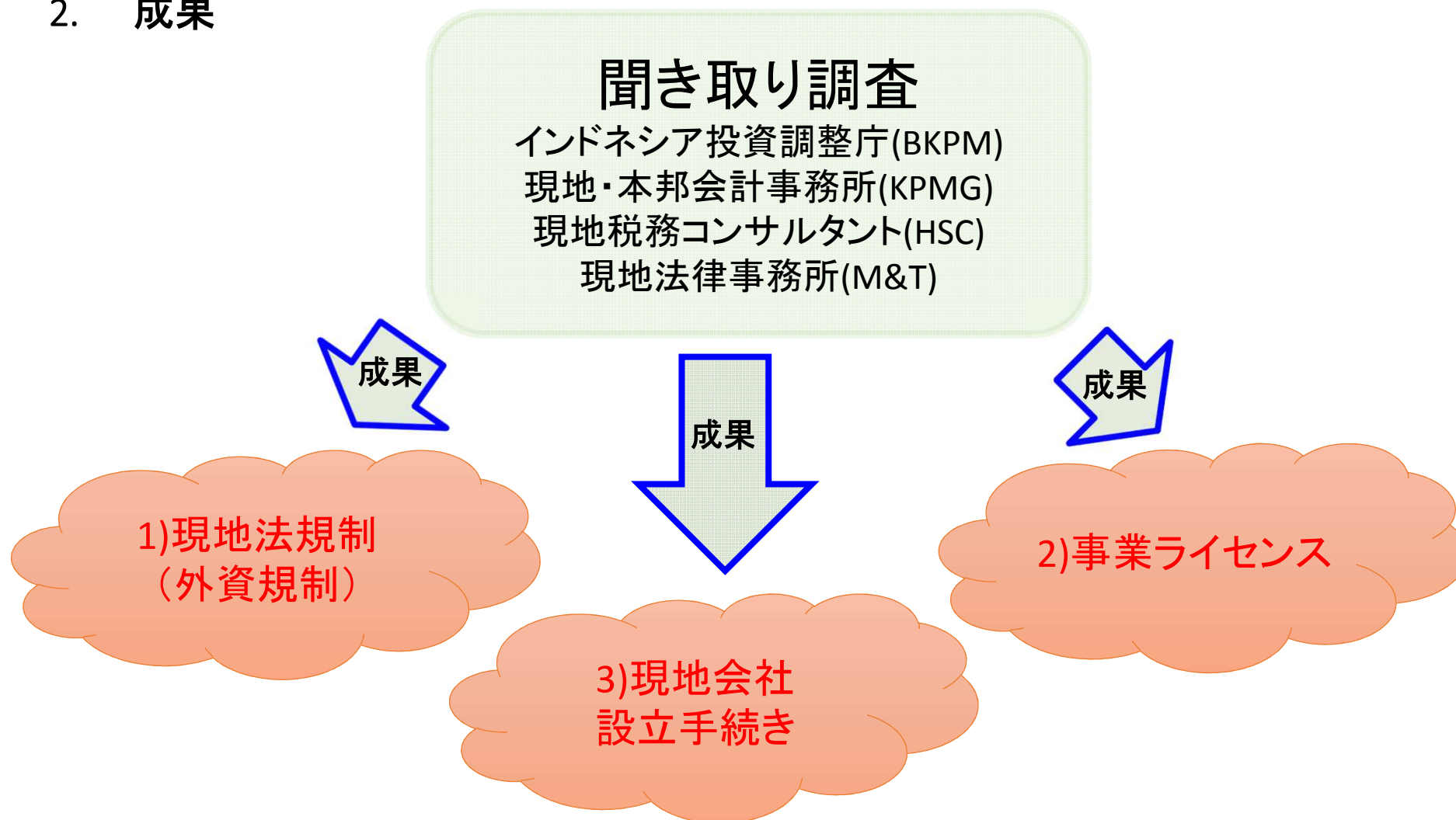
- ・DASシステム
- ・HQPSシステム
- ・DSMシステム
- ・ビジネスモデル分析及びJVC設立調査

・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(4-4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



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
<p>95%まで参入可能</p> <p>KBLI(尼国産業分類コード) 43211「Electrical Installation」に該当見込み</p>	<p>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。</p> <p>IUJPTLの活動の内、「4. Operation of Power Installations」と「5. Maintenance of Power Installations」に該当する見込。</p> <p>取得手続き:</p> <ul style="list-style-type: none"> 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。

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 KBLI(尼国産業分類コード) 「71102 Engineering Activities and Technical Consultation」に該当見込み	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。 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 KBLI(尼国産業分類コード) 63112「Hosting Activities」に 該当する見込み	JVCはprovider of electronic systemsと見做される。情報省の登録が義務。

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)	2) 事業ライセンス
外資規制の対象外	N/A
【ICT-ケース②】	
67%まで参入可能 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	ICT事業ライセンス取得要。

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)

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)