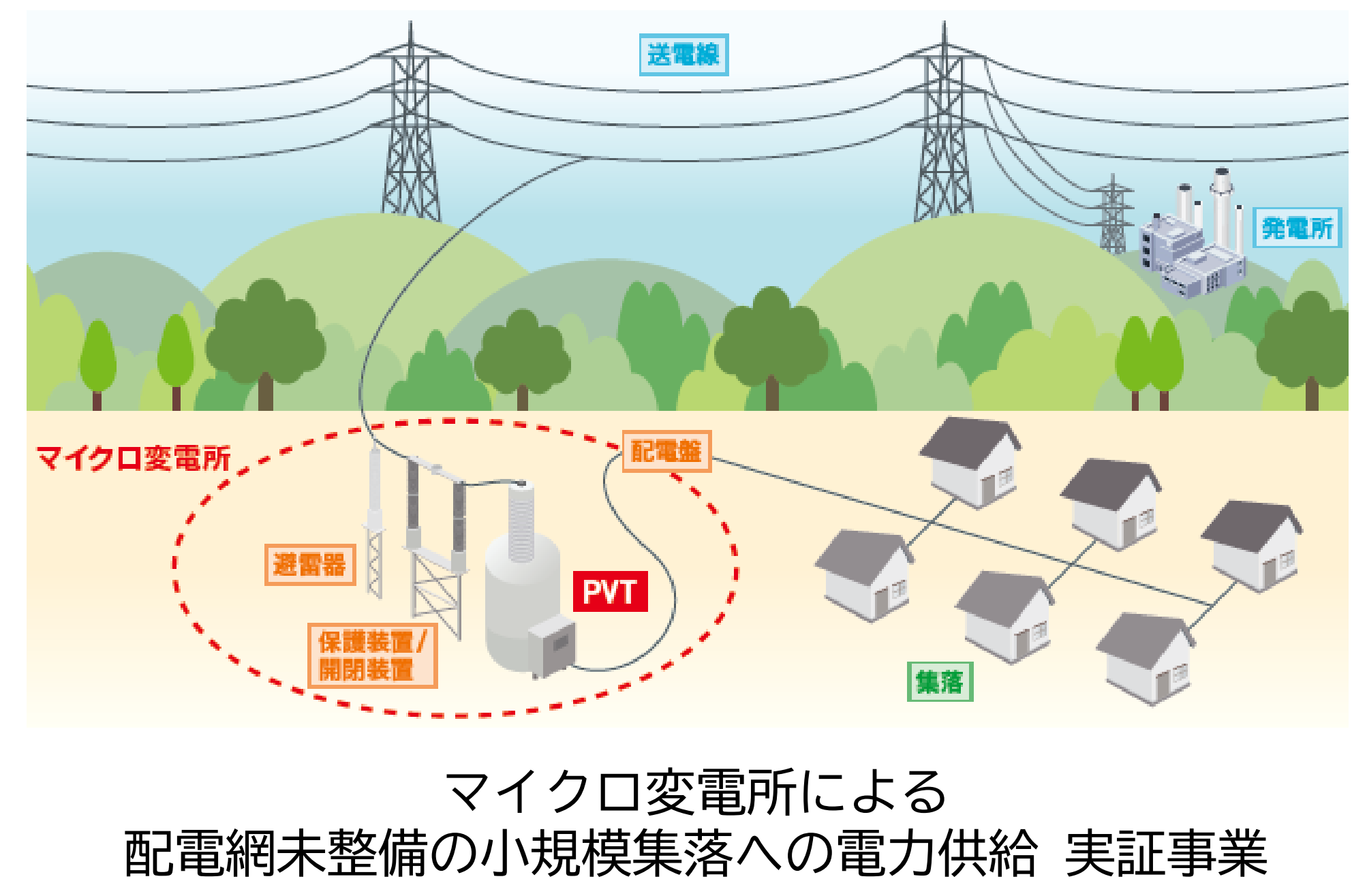




マイクロ変電所による
配電網未整備の小規模集落への電力供給 実証事業

- インド電力事情
- 2035年までに温室効果ガス排出量
GDP当たり47%削減目標（2005年比）
 - 一人当たり電力消費量は今後も増加
1,181kWh(2018年) ➡ 2,911kWh(2040年)

電源用計器用変圧器 (PVT)

ガス絶縁計器用変圧器(ガスVT)※の技術がベースとなり、ガスVT で培った信頼性の高い絶縁技術をもとに、最大100kVAの電力を供給出来るように定格拡大を行った機器

※日新電機のガスVTは、特別高圧（EHV）から低圧（LV）への直接変換技術は、40年以上の豊富な経験を有し、最大電圧は1,000kVと非常に高い絶縁技術を武器に展開し、納入実績は60か国以上、40,000台以上である。

高圧/特別高圧 送電線

発電所

避雷器

保護装置/開閉装置

配電盤

マイクロ変電所

PVT

集落

ガス絶縁計器用変圧器
■用途：電圧計測
送電線電圧 特別高圧
二次電圧 110V
定格容量 約50VA

PVTの仕様

送電線電圧	66kV
定格一次電圧	66/√3kV
二次電圧	240V
定格容量	100kVA
効 率	97.1% (負荷25kVA時)
周波数	50Hz
周囲温度	-25～50℃
外形寸法	φ1,285mm x H3,010mm
質 量	3,500kg

100kVA PVT

国際実証事業の背景と目的

背 景

インドでは、約2万カ所の配電網未整備地域が存在する（2018年7月時点）。その中で、山間部にある多数の小規模集落では、ディーゼル発電機を用いたマイクログリッドが活用されている。

目 的

電源用計器用変圧器(PVT※)を活用したマイクロ変電所をインドに設置して実証試験を行い運用の有効性を確認する。 ※Power Voltage Transformer

スケジュール

19～20年度	21～23年度	24年度	25年度	26年度～
19年度：実証要件 適合性等調査 20年度：実証前調査	21～23年度 LOI 締結対応	締結 PA 締結対応 ※24年1月 LOI締結	機器調達 据付調整 ※24年8月 PA締結	運 開 データ取得 分析、評価 ※25年7月
				成果報告会
				普及展開

実証研究完了

実施項目

1. インドの立地条件（気象・用地・外因 etc.）や系統
連系規定/規格を満たすマイクロ変電所の構築
2. 運用データの計測、分析・評価
3. 技術的および経済的評価の実施
4. 普及展開

実証研究体制

日本側公的機関
NEDO

インド側政府機関
Power Finance Corporation Ltd.

企業
日新電機

企業
TATA Power Delhi Distribution Ltd.

補助
PA

（補足）
LOI：基本合意書
PA：プロジェクト契約

※TPDDL：TATA Power Distribution Ltd. の略

マイクロ変電所(システム構成)

100kVAの電源用計器用変圧器（PVT）を用いて、特別高圧送電線から直接 低圧電力を供給することができる受変電システム

構成機器

①	DS (Disconnecting Switch) 断路器
②	LA (Lightning Arrester) 避雷器
③	GCB (Gas Circuit Breaker) 遮断器
④	CT (Current Transformer) 変流器
⑤	PVT (Power Voltage Transformer) 電源用計器用変圧器
⑥	Low Voltage Panel 低圧盤
⑦	MCCB 遮断器
⑧	Voltage Stabilizer 電圧調整装置

■保安対策（TPDDL社内規定）
断路器(DS)を遮断器(GCB)の一次側と二次側へ設置

■電力品質管理：電圧

管理項目	管理値
送配電電圧(高圧)	定格電圧±10%
配電電圧(低圧)	定格電圧±6%

電圧調整装置の設置
PVTは機器構造の制約によりタップを設けることができないため、低圧側に設置して電圧変動を対策

マイクロ変電所(特性)

1) 運用コスト： 発電機への燃料補給や頻繁なメンテナンスが不要
2) スペース： 従来型変電所の10分の1未満（8m x 10m）
3) 環境性： 小型ディーゼル発電機に対して約70%のCO₂削減が可能

無電化地域への電力供給におけるシステム比較

	マイクロ変電所	従来型変電所	ディーゼル発電
設備コスト	○（中）	△（高）	◎（低）
運用コスト	◎（低）	◎（低）	△（高）
スペース	◎（小）	△（大）	◎（小）
環境影響	◎（低）	◎（低）	△（高）
CO ₂ 排出量	192 ton/年		569 ton/年
出力容量	△(100kVA)	◎(20MVA)	○(数百kVA)

実証試験用マイクロ変電所

マイクロ変電所は、送電線が存在するエリアにおける小規模集落への電力供給に適している

高圧/特別高圧 送電線

発電所

避雷器

保護装置/開閉装置

配電盤

マイクロ変電所

PVT

集落

マイクロ変電所と電力供給イメージ

実測データ分析・評価

システム効率

実測データから算出：88%

☑ 負荷が17kWを超えると、システム効率が90%以上になることを確認した。

➡ 実証試験中の負荷は平均13kWで小さかった。負荷が大きくなればPVT効率が上がるため、より高いシステム効率が見込まれる。

《参考》 負荷 25kVA→ PVT効率 97.1%
負荷 100kVA→ PVT効率 98.8%

PVT システム効率
平均 88%

負荷が17kWを超えると、システム効率は90%以上になる

電力品質

規定電圧240V±6% で運用中

PVT2次側の電圧は、11月以降、規定電圧値からの逸脱が増加（電圧上昇傾向）

規定電圧滞在率
PVT2次側 97%
需要家側 100%

☑ PVT二次側の規定電圧滞在率は97%、電圧安定化装置を介した需要家側の電圧は100%である。

➡電圧安定化装置による調整効果を確認

PVT製作時の二次側電圧(巻数比)の調整により、電圧安定化装置が不要となるケースもありえる。
➡コスト低減、システム効率UP

今後の普及展開

【ターゲット】
送電線が存在するエリアの配電網未整備地域
※約2万カ所の配電網未整備地域がある（2018年7月時点）
《インド公表統計より》

➡現在、TPDDL主体でマイクロ変電所の導入候補地を選定中

【課 題】
特高送電線から分岐して直接機器へ接続するダイレクトタッピングについて、系統連系規定などで制度化されていない。

➡インド電力省と協議して、許認可制度プロセスの確立を働きかけていく