

配電ユースケースとSMに必要な機能



2020年10月28日

東京電力パワーグリッド株式会社

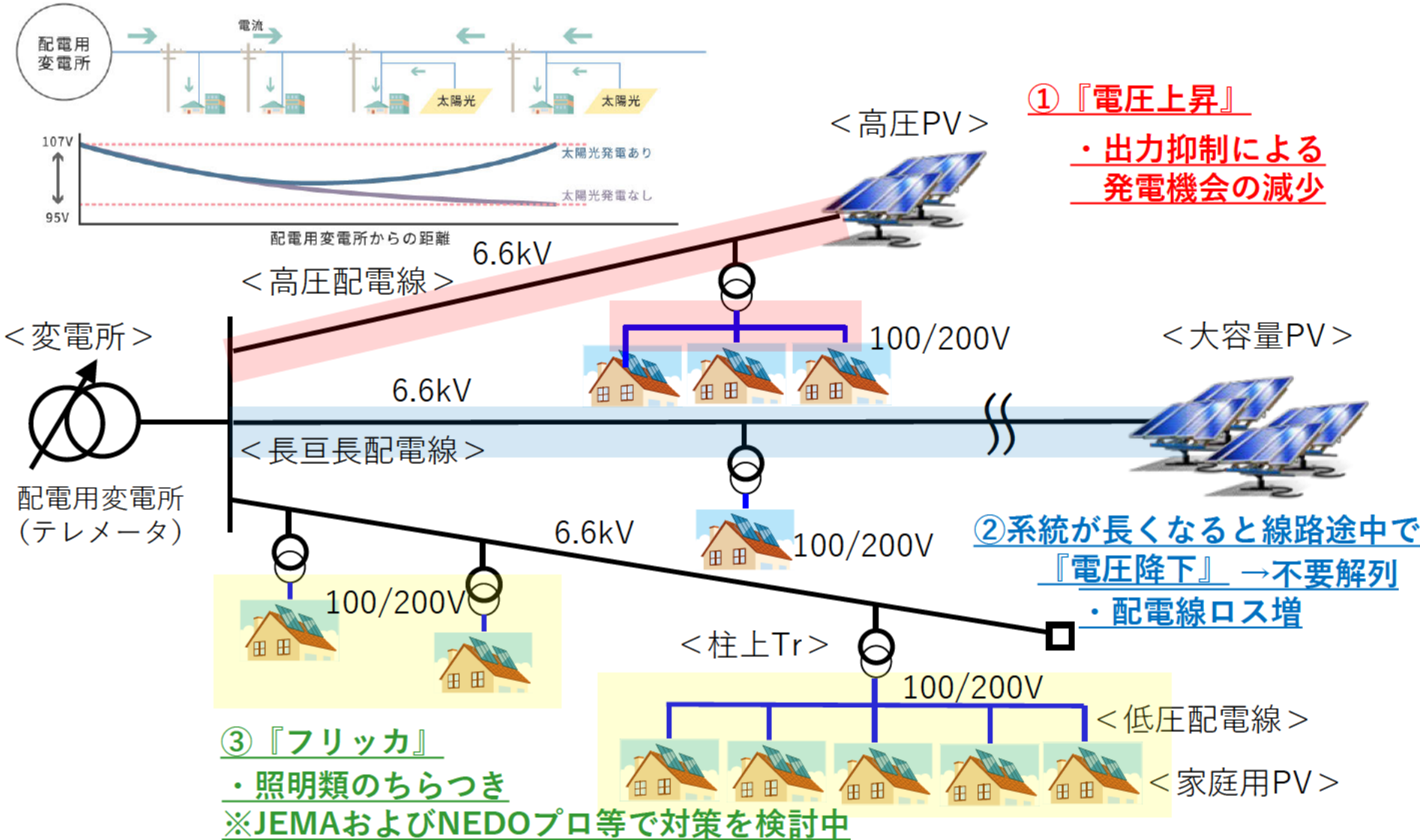
ご説明事項

1. 分散電源の大量連系時の電力品質問題
 - 1.1 現状の系統運用と使用データ
2. 今後の系統運用と使用データ
 - 2.1 断線対応フローについて
 - 2.2 断線検出時のスマートメータデータの流れ
 - 2.3 将来のPV出力抑制を前提としたケース

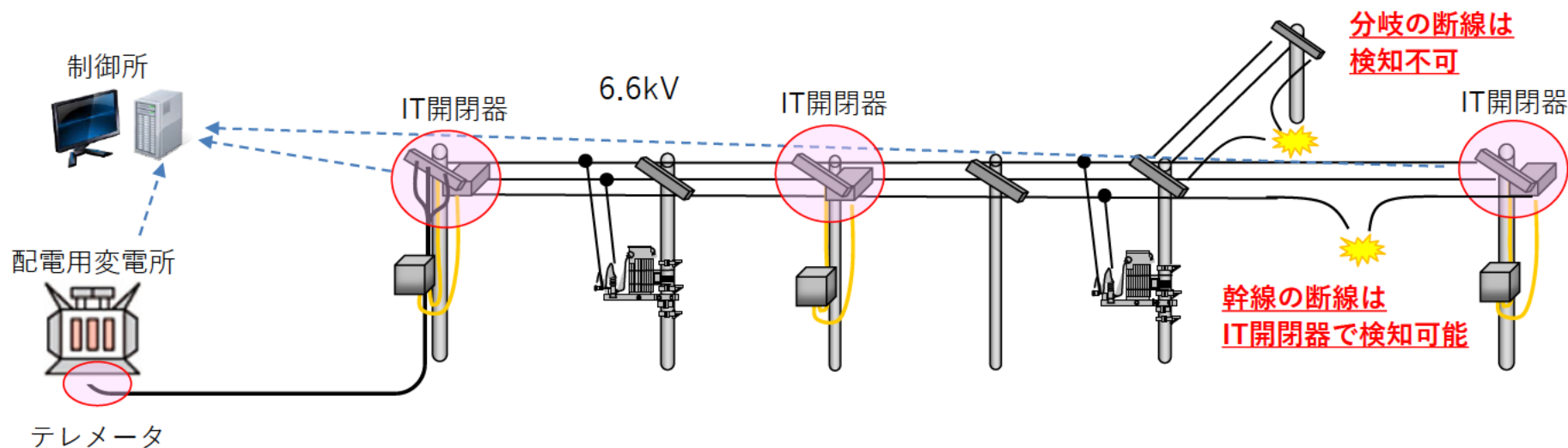
1. 分散電源の大量連系時の電力品質問題




○高圧・低圧配電線への再生可能エネルギー（太陽光発電）の連系増により系統の潮流状態が複雑になり、従来のセンサ（テレメータ）のみでは状態推定が不可能。



現在、系統運用に必要なデータはIT開閉器から取得



<現状のデータ取得箇所>

- ・ IT開閉器は幹線に設置しており、 箇所の電圧・電流を把握し管理している（変電所の計測器も一部使用）
- ・ 6.6kV配電系統幹線の断線は検知可能だが、IT開閉器を設置していない分岐線は検知できない
- ・ 現状の再エネ導入量においては、必要な電圧・電流をIT開閉器設置箇所で状態把握し、途中の電圧についても契約容量から推定している

制御所の監視内容

項目	制御所の監視方法
電圧による監視	電圧を1分毎にサーバへ送信して6kV系統の電圧管理値を逸脱すると警報発呼。高圧側で監視しているが、低圧の101±6Vを逸脱しないよう管理している。
電流による監視	電流を1分毎にサーバへ送信して過負荷になると警報発呼。配電線の過電流リレーが動作しないよう管理。
位相の活用	異変電所とループ切替時の位相角測定に活用。常時監視はしていない。
有効電力量の活用	15日単位でサーバへ送信してデータを蓄積し、変電所逆潮流調査や配電計画支援業務に使用。
無効電力量の活用	
力率の活用	

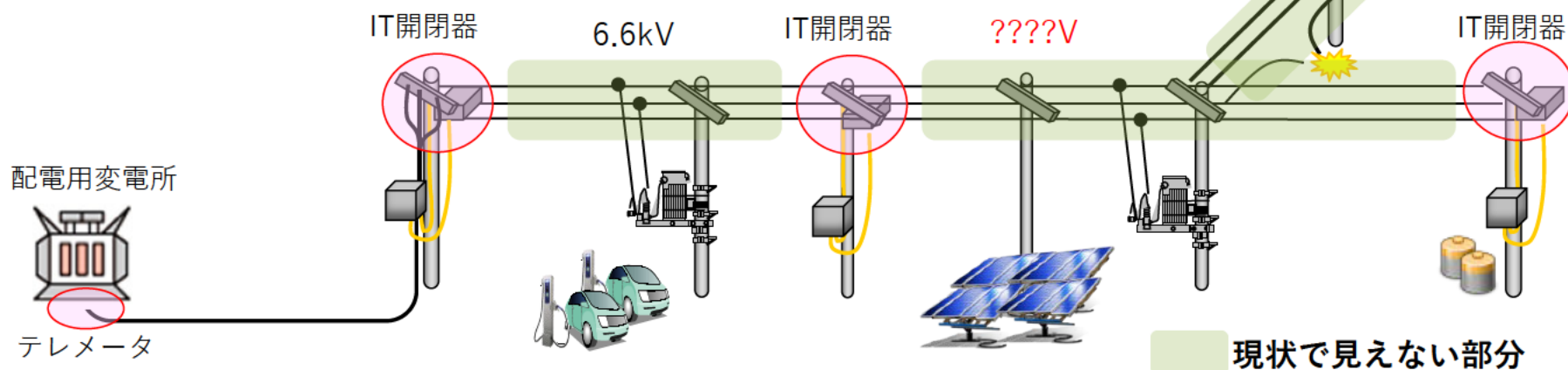
使用するIT開閉器データの仕様

項目	データ	システム送信周期	その他事項
電圧	1分平均値	1分毎	<ul style="list-style-type: none"> IT開閉器：三相分の電圧・電流を取得可能、逆潮流判定可能 変電所テレメータ 電圧＝二相，電流＝一相のみ取得，逆潮流判定不可 ※IT開閉器データを優先して使用
電流			
位相			
有効電力量	10分平均値	1回/15日	<ul style="list-style-type: none"> IT開閉器のみ取得可能
無効電力量			
力率			

2. 今後の系統運用と使用データ



系統にPV, EV, 蓄電池が大量に連系されると…



- ・ **PV増加** … 発電による連系地点周辺の電圧上昇および、亘長により系統の途中で電圧の下限逸脱が発生する
- ・ **EV増加** … EV充電による負荷の急増で、連系地点周辺で急峻な電圧低下が発生する
- ・ **蓄電池増加** … PVやEV等の出力を吸収することで系統電圧の安定化に向けた制御が可能

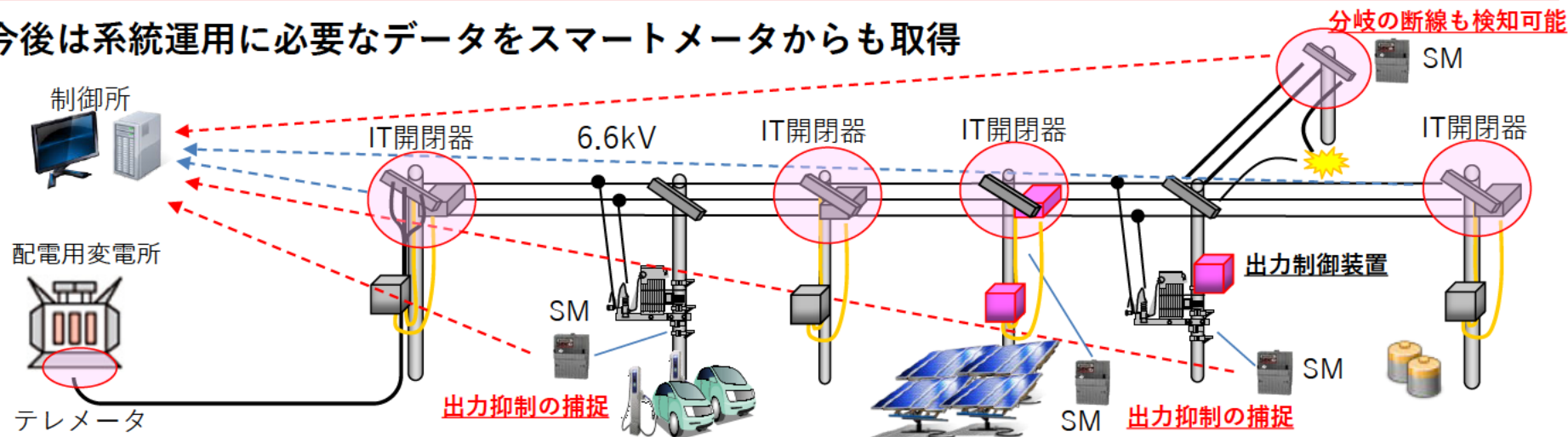
<今後の系統運用>

- ・ PV等の増加により従来より設置されているセンサ情報だけは**電圧管理が困難となる**ため、**より細かい範囲でのIT開閉器設置**が必要。
- ・ 激甚化する災害に対する**レジリエンス強化**や、**設備の高経年化による設備故障の早期把握**のため、IT開閉器やSMを併用して**幹線および分岐箇所等での断線等の状態監視**が必要。
- ・ 新たな配電ライセンス制度の導入や系統に更にPVが増加すると、配電系統でも**PVの出力抑制を前提とした設備構築**や系統運用を行うことも考えられる。その場合、SMを活用して発電事業者の**出力制御状態を管理**することが必要となる可能性がある。

2. 今後の系統運用と使用データ



今後は系統運用に必要なデータをスマートメータからも取得



SMデータ

項目	現行SM		系統運用でのユースケース	データ粒度	
	データ	システム送信周期			
電圧	<ul style="list-style-type: none"> 計量に必要な計測機能のみ システムへの送信機能なし 		・断線検知	配電線の分岐線末端が対象(85万台)	5分値
電流			—	—	—
有効電力量	30分積算値	30分毎	<ul style="list-style-type: none"> ・低圧設備スリム化 	全数対象(2,900万台)	30分値
無効電力量	記録なし	機能なし			

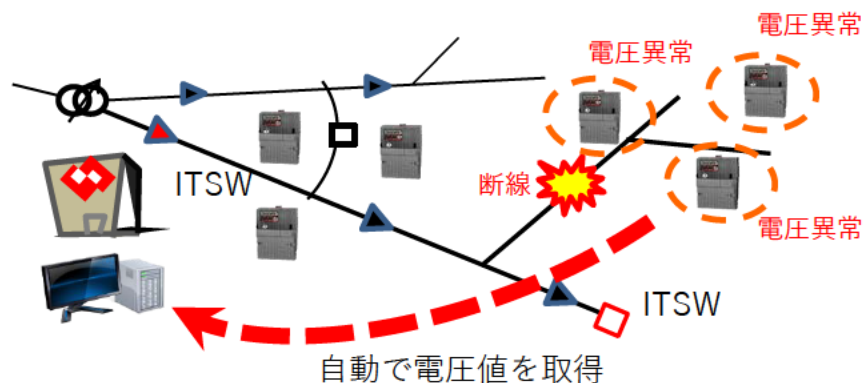
PV出力制御を前提とした場合

有効電力量	—	・出力抑制量の管理	PV発電事業者が対象	5分値
無効電力量	—			

2.1 断線対応フローについて



- 将来、IT開閉器とSM情報を用いて、高圧断線時で変電所のリレートリップ無の場合においても自発的に検出可能。



想定フロー(SMの場合)

IT開閉器, SMより電圧値を取得
 ↓
 設備情報と紐付け, 断線箇所特定
 ↓
 システム判断による緊急停止

断線検出方法	IT開閉器による断線検出 ~2026年までに順次展開	IT開閉器 + 代表SM(分岐+)による断線検出 2025年~順次展開予定
断線検出範囲のイメージ図	IT開閉器による断線検出範囲 	IT開閉器の断線検出範囲 代表SMの選定による断線検出範囲
検出範囲	幹線 (IT開閉器の区間のみ) 約50%のエリア	幹線 + 分岐線 全てのエリア
取得間隔	IT開閉器の取得間隔は1分	幹線 : IT開閉器取得間隔 = 1分 分岐 : 5分~15分程度を想定 (85万台)

2.2 断線検出時のスマートメータデータの流れ



- ・ 電圧5分値はUCで必要となる一部のスマートメータからHESへ自律的に送信
- ・ 送信時間，送信台数は，UC詳細やシステム設計の検討を経て今後決定

現行システム(電力量など)

現状の30分値分送信時のイメージ

電力量
30分値
(2900万台)

約30分間で分散送信

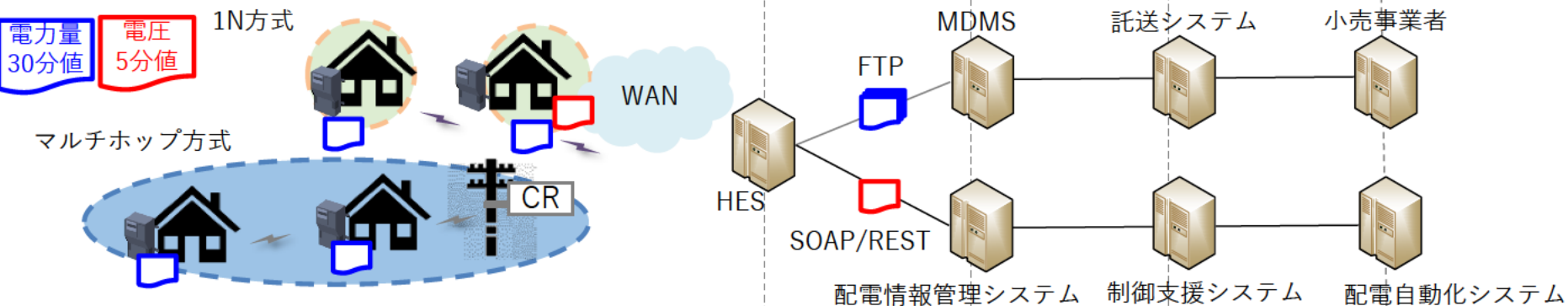
分析用に使用

約10分間で集約

地点番号

約20分間で使用量算定

60分以内に公開



将来ユースケース (断線検出)

電圧5分値送信時のイメージ

電圧
5分値
(85万台：約3%)

約5分～15分間で送信

数量を限定することで通信負荷を軽減

2.3 将来のPV出力抑制を前提としたケース



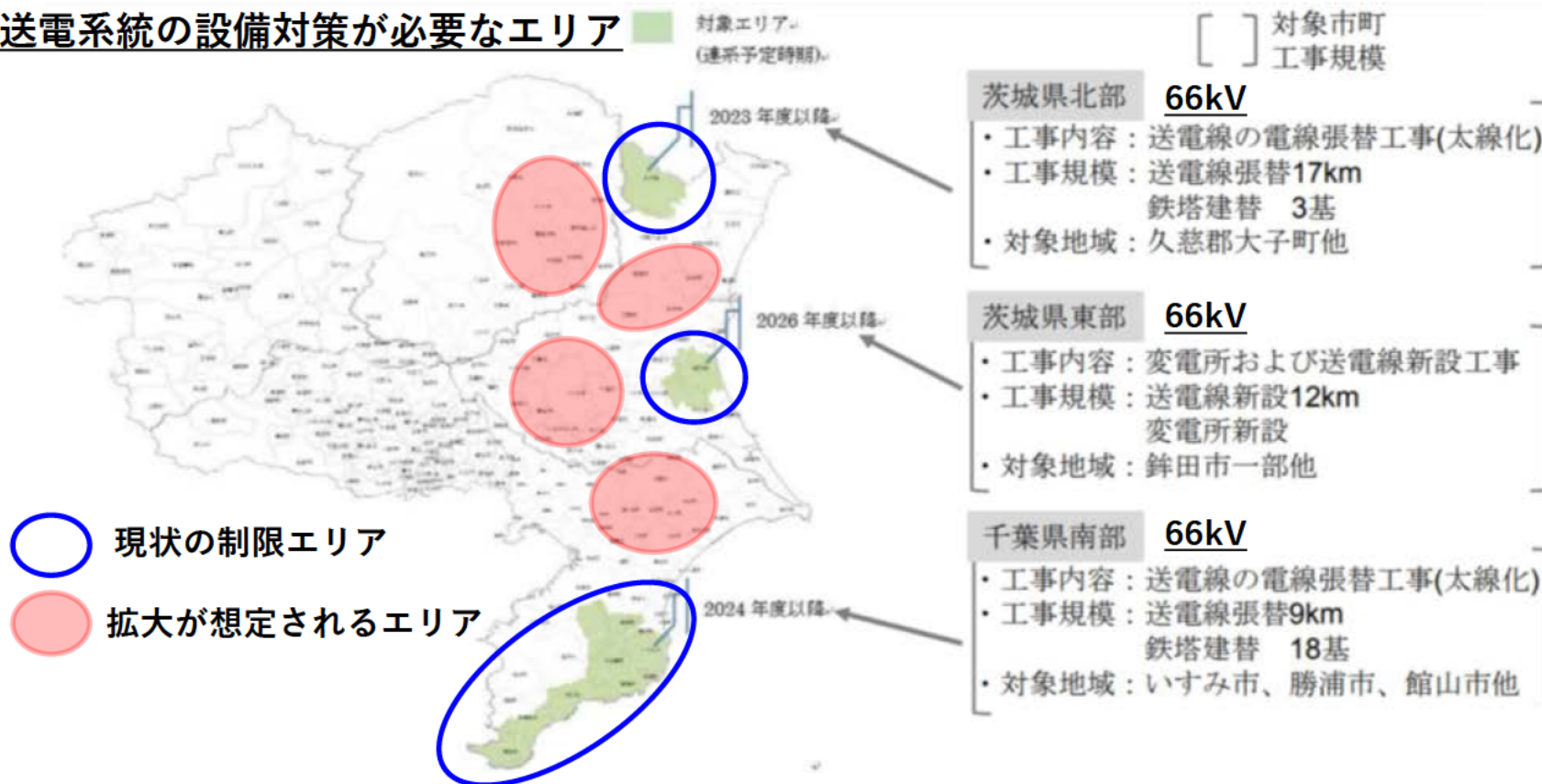
【現状】

- 系統連系が盛んなエリアについては、特別高圧系統の対策工事(太線化・送電線新設等)が必要となり、対策工事完了まで低圧事業者(50kW未満)の系統連系を制限している。

【今後】

- PV連系が増加すると、現在の制限エリアが拡大し、系統連系できない発電事業者が増加するとともに設備対策工事(社会的コスト)も増加する。

送電系統の設備対策が必要なエリア



送電系統の設備対策工事抑制のため、配電系統内の低圧PV等でも出力抑制を実施

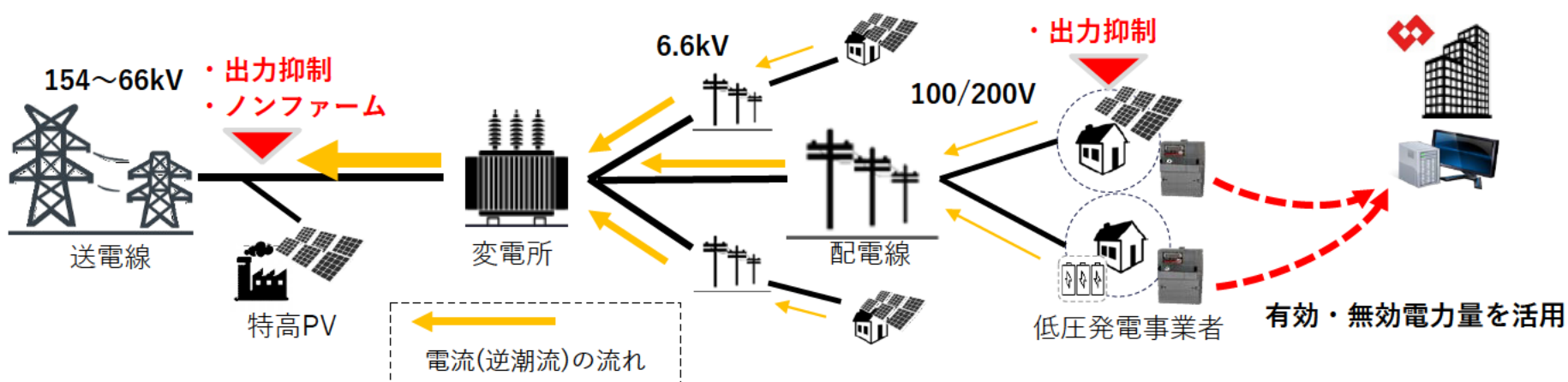
- PVの出力抑制を実施することを前提に設備形成を行うため、発電事業者が確実に出力抑制を行っていることを確認する必要がある。
- SMに保有される計測情報(5分値)を活用して、当該時間帯に適切に出力抑制されていたかどうか確認を行う。

想定フロー

出力抑制を依頼

SMデータで過去**数日分の有効・無効電力量**を取得

適切に出力抑制が行われていることを確認



有効電力量

無効電力量

—

・出力抑制量の管理

PV発電事業者が対象

5分値