

電圧起因による 系統の安定運用への影響について

2026年3月27日

資源エネルギー庁

本日の御議論

- 再生可能エネルギー（以下「再エネ」という。）発電事業者や需要家等の系統利用者に対して系統連系時に求めている各種電圧変動対策や、再エネ発電設備の導入促進に伴う発電潮流の増加によって、近年、電圧に起因した系統の安定運用への影響が出始めている。
- 第5回次世代電力系統ワーキンググループ（2025年11月14日）では、電圧を中心とした日本の電力品質の状況や、事業者からの事例の報告内容を踏まえて、一般送配電事業者及び国が行う電圧に起因した系統の安定運用に対する当面の対応について御審議いただいたところ。
- 今回は、①2026年ゴールデンウィークに向けた関東エリアの電圧対策の実施状況について御報告させていただくと共に、②電力系統の計測環境の高度化について御議論いただきたい。

- 1. 2026年ゴールデンウィークに向けた関東エリアの
電圧対策の実施状況（御報告）**
2. 電力システムの計測環境の高度化について

(資料3 - 2 概要) ローカルシステムの電圧対策 (2026年度GW期間)

- 2026年度GWにおいて、栃木県 (154kV栃那線系統) 及び 茨城県 (那珂変電所系統) において、現象の異なる 電圧課題 (電圧安定性 (電圧低下) ・電圧フリッカ) が顕在化する可能性
- 現在、これらの地域に対して 以下を対策中。栃木県は 電圧安定性を維持可能、茨城県は2026年GW前までのPCS設定変更完了見込み件数において、広域にわたる問合せは発生しない水準となる見通し

栃木県 (154kV栃那線系統) 電圧安定性 (電圧低下)

- 2026年GWの系統状況を精査し、出力制御量を極小化するため、以下の対策を検討

対策	検討状況
送出力電圧の見直し	一時的 ^{※1} に送出力電圧を上げ、運用容量を690MWから710MWへ20MW引き上げ。 (想定潮流の精査による、運用容量の引き上げ)
系統構成の見直し	隣接系統へのPV切り替えについて、切替先系統の潮流想定と運用容量を踏まえ、2026年GW前に実施を判断。
既設太陽光における力率の見直し	配電系統における電圧過上昇が懸念されるため高圧・低圧の変更は見送り。なお、特別高圧系統は連系点にて力率100%となるよう設定済み。
新設太陽光における力率の見直し	2025年10月31日に公表した文書に基づき、高圧PVについて11月以降の接続検討申込み案件から力率100%での連系を適用済み ^{※2} 。

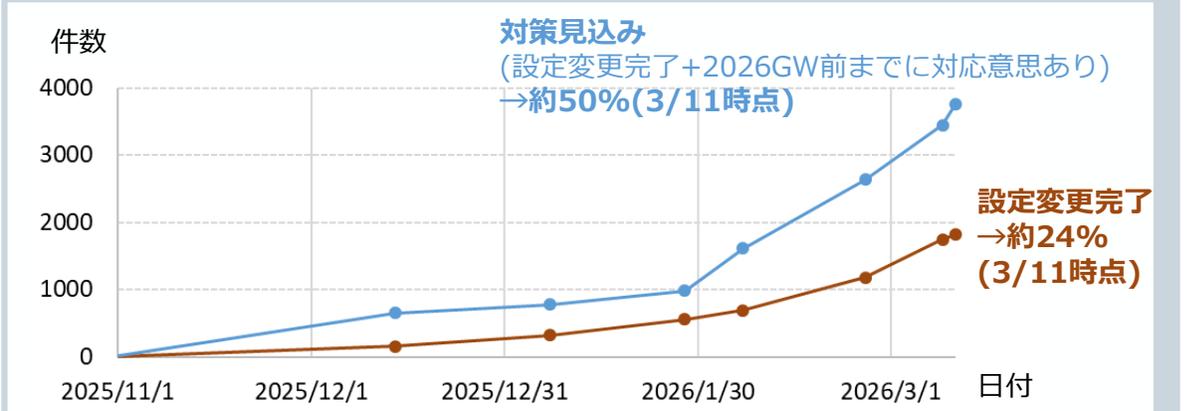
※1 想定潮流に応じて送出力電圧上げに制約あり
 ※2 特別高圧は連系点にて力率100%となるよう設定。低圧は系統連系技術要件により力率95%

想定潮流の見直し

項目	内容
調整池式水力発電所の運転状況	2026年GW期間中における、154kV栃那線系統へ連系する調整池式水力発電所の作業停止予定を反映
出力制御量の見直し	日本版C&Mシステムの更新中のため、2026年GW期間中のシステムによる出力制御不可。出力制御量の最小化に向けて実績潮流を精査した上で、運用容量超過時は給電指令による発電抑制を実施。

茨城県 (那珂変電所系統) 電圧フリッカ

- 再現シミュレーション等の実施により、電圧フリッカ抑制のためには PCSの設定変更が必要であることを確認
- 該当の事業者 (約7,000件) に対してDM等で 設定変更の対応を依頼
- 事象回避に向け、引き続き設定変更の対応依頼を継続



(御報告) 「系統利用者への運用改善の協力について」の修正・公表

- 第5回次世代電力システムワーキンググループ（2025年11月14日）を踏まえ、11月17日に「系統利用者への運用改善の協力について」を修正（赤下線）・公表するとともに、業界団体に周知を依頼

5. 電気の電圧及び電力品質を維持するために必要な協力について

再生可能エネルギー発電比率が高い昼間帯に電圧フリッカと呼ばれる「照明がちらつく現象」が確認され、他者に影響を及ぼすおそれがある場合、フリッカ発生抑制のため、一般送配電事業者から太陽光PCSの設定変更など、対象となる設備を有する発電事業者に対して協力を求めています。また、需要家の自動力率調整装置を設置していない力率改善用コンデンサ(SC)から余剰な無効電力が系統に流入することで、基幹系統の電圧が上昇傾向にあることが近年確認されております。

このため、該当する発電事業者や需要家におかれては、託送供給等約款等のとおり、一般送配電事業者から太陽光PCSに関する調査の他、対策等の協力を求められた際にはこれに協力する義務がありますので、適切な対応をお願いします。また、一般送配電事業者から解列やSC開放等の依頼を受けた発電事業者や需要家におかれては、当該依頼に協力するようお願いします。

なお、太陽光PCSの設定変更（単独運転検出（能動方式）機能による周期的な無効電力注入の無効化または低減）に応じていただけない場合、託送供給等約款等に基づき、契約解除に至る可能性があります。

1. 2026年ゴールデンウィークに向けた関東エリアの
電圧対策の実施状況（御報告）
2. **電力系統の計測環境の高度化について**

電力システムの計測環境の高度化について

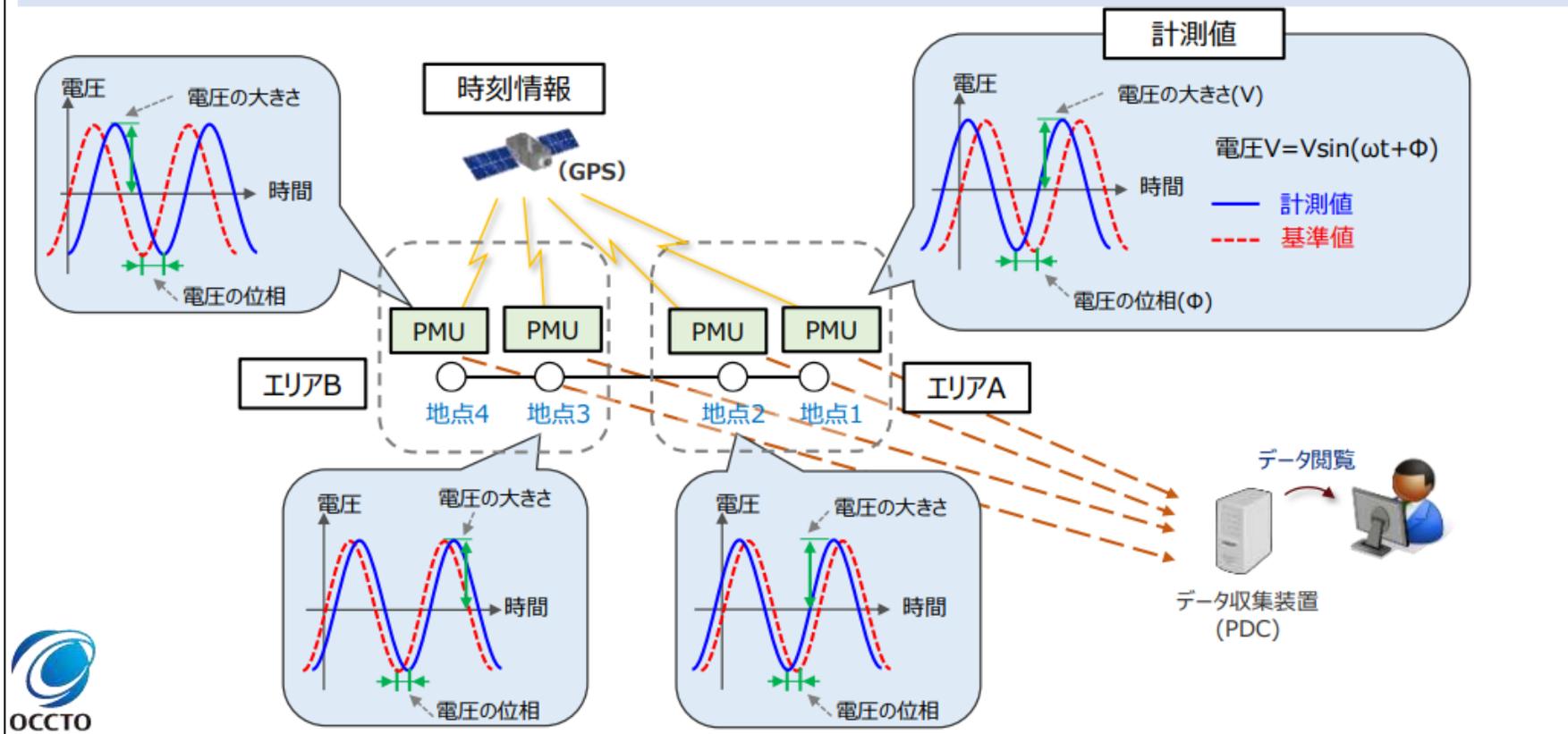
- 第5回次世代電力システムワーキンググループ（2025年11月14日）での御報告のとおり、再エネの導入拡大に伴い、系統電圧維持能力の低下等を背景に、これまで我が国では必ずしも顕在化してこなかった系統の不安定現象が諸外国において確認されているところ。
- こうした不安定現象を的確に把握・分析するためには、PMU（Phaser Measurement Unit：位相計測装置）等の高度な計測機器を活用し、広域かつ高時間分解能で系統状態を観測できる環境の整備が重要である。
- これら計測機器の設置のみで直ちに課題が解決するものではないものの、今後の系統対策や運用ルールの検討につなげていくための基盤として、実際に発生する事象を可視化・分析していくことは必要不可欠であると考えられる。
- 本取組については、電力広域的運営推進機関の委員会等においても系統の不安定現象のみならず、慣性の把握や広域的な同期安定性制約の運用高度化に向け、PMUによる詳細な計測情報の必要性が示されている。
- 電力システムの安定運用の実現に向け、一般送配電事業者に対して導入に向けた取組を求め
てはどうか。

(参考) PMUについて

PMUとは

(出所) 第105回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会
(2025年1月28日) 資料3

- PMUとは、電力系統における各地点の**電圧・電流・位相**の計測情報を、**GPSの時刻情報に同期**して時系列の計測情報として**常時計測**する装置である。
- 従来の計測装置では計測できていなかった位相を計測できる点や、オンラインで短周期に電力系統の情報を収集できる点にPMUは優位性を持っており、PMUを活用した電力系統の広域的な計測（Wide Area Measurement System : WAMS）の導入が世界的に進められている。

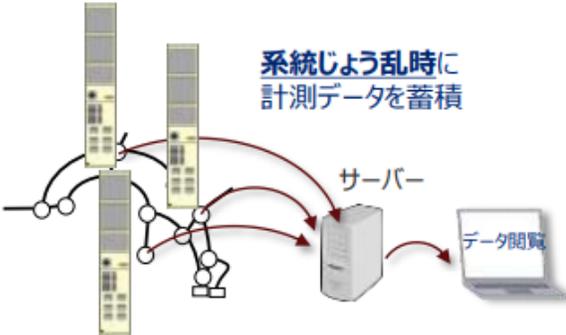
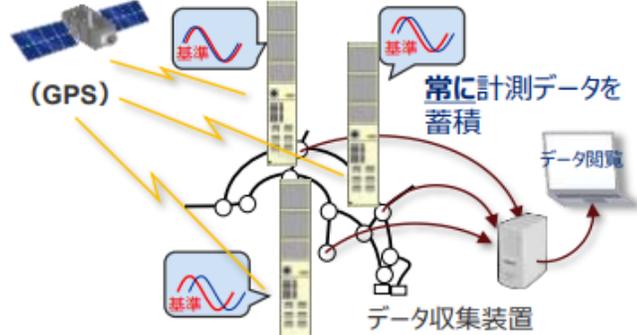


(参考) 従来の計測装置との機能比較

(参考) 従来の計測装置との機能比較

(出所) 第105回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会
(2025年1月28日) 資料3

- これまで一般送配電事業者が設置しているPQVF（計測装置）は、多くの場合、系統事故などのじょう乱発生時に計測を行う仕様となっており常時の計測は行っていない
- また、計測装置間のデータの同期を正確には行っていないため、位相の計測はできていない。
- ただし、PMUは常時計測およびネットワークを介したデータ送信を行うことから、高サンプリング化によるデータ量の増加や、セキュリティ対策等によってPQVFよりもコストが増加する。

	既存の計測装置PQVF（中部電力PGの例）	PMU
イメージ	<p>各エリアごとに計測</p> 	<p>広域的に計測</p> 
測定項目	有効電力、無効電力、電圧、周波数	電圧、電流、 位相 (演算により有効電力、無効電力、周波数の算出可能)
計測方法	系統じょう乱時 （指定時刻、強制起動も可）	常時計測
演算幅 サンプリング周期	2サイクルあたり128サンプリング 2サイクルごとの実効値を出力	1サイクルあたり256サンプリング 1サイクルごとの実効値を出力 (NEDO実証の仕様の例)

(参考) PMU導入に向けた進め方について

PMU導入に向けた進め方について

(出所) 第105回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会
(2025年1月28日) 資料3

- 再エネの更なる大量導入や蓄電池の導入、HVDCの計画策定プロセスが2030年頃に向けて今後進んでいくことを踏まえて、一般送配電事業者においてPMUの設置を進めていくべきではないか。
 - まずは、2030年代前半を目途に上位2電圧（基幹系統）の主要変電所など、必要性が高いと考えられる箇所にPMUを設置。
 - その他の系統については、個別に系統ごとの必要性を踏まえながらPMUを設置（詳細な系統現象を把握可能にする範囲を順次拡大）。
- そのうえで安定供給維持のために、併せて系統運用技術の高度化を進めていくことが必要である。

PMUの設置方針案

設置区分	現状	2030年代前半	以降
上位2電圧（基幹系統）の主要変電所など	PQVFを設置	・PMUを順次設置	
上記以外の変電所など	PQVFを設置	・個別に必要性が生じた場合、PMUを設置	

<電力ネットワークの環境変化>

太陽光などのインバータ機器の導入拡大	➔	洋上風力の連系やHVDCの導入などによる更なるインバータ機器の拡大
--------------------	---	-----------------------------------

PMUの計測データを用いた電力系統の運用の高度化

(参考) イベリア半島における大規模停電の示唆

(出所) 第5回次世代電力システムワーキンググループ
(2025年11月14日) 資料1-2

電力システムの視点からの示唆 (2/2)

- 下位系に連系する設備も含めて、**系統に連系する設備の挙動を正確に把握することの重要性**が示された。
 - **設備からの能力提供や事故時等の挙動の把握**
 - ✓ 連系要件の遵守は当然として、実態把握は系統安定性維持に**必要な能力を適切に確保するためにも有用**
 - **小規模電源やBehind the meterのリソースの挙動等の把握**
 - ✓ わが国では、まず必要性の確認が必要か。
 - **PMU*)による計測などの時刻同期がとれた高頻度計測により系統各所の電圧・周波数等を(常時)把握することが有用**

(参考) 日本でのPMU導入と系統運用の高度化

- 現在、PMUの導入の検討が進められており、PMUを活用した ①**系統解析モデルの精度向上**、②**系統状況の把握(短絡容量や慣性の推定、不安定な系統現象の予兆の把握など)**、③**事象が生じた場合の分析・対策検討**が期待されている。

