

ローカル系統の太陽光発電出力制御等による電圧対策 (ゴールデンウィーク等の低需要期)

2025年11月14日

東京電力パワーグリッド株式会社



- ゴールデンウィーク等の低需要期において、ローカル系統または配電系統に接続する太陽光発電を対象に、以下の2つの課題への対応を予定
 - ✓ ローカル系統の特定送電線において「電圧安定性の限度」を新たに運用容量として設定
 - ✓ 「電圧フリッカ」対策として、発生原因にあたる太陽光発電に対し、PCS（パワーコンディショナ）調整等の協力を要請

- 2026年度ゴールデンウィークにおいて、以下の2エリアにおいて、現象の異なる電圧課題が顕在化する可能性
 - 栃木県（154kV栃那線系統）：154kV栃那線1回線事故時に電圧安定性を失い、広範囲停電が発生
 - 茨城県（那珂変電所系統）：太陽光発電（以下「太陽光」）のPCSが起因となり、照明のちらつき（1秒あたり数回程度の明滅現象）等の電圧フリッカが発生（2025年ゴールデンウィークには、弊社に対して、270件程度のお問合せ）

栃木県（電圧安定性）



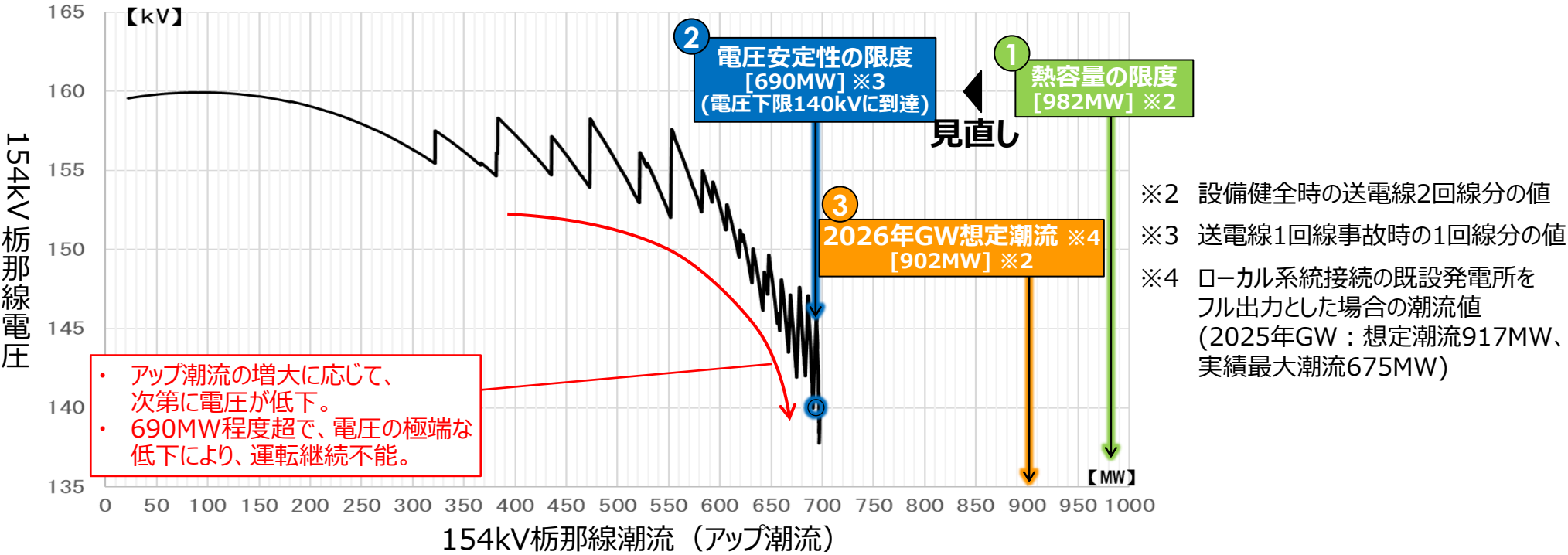
茨城県（電圧フリッカ）



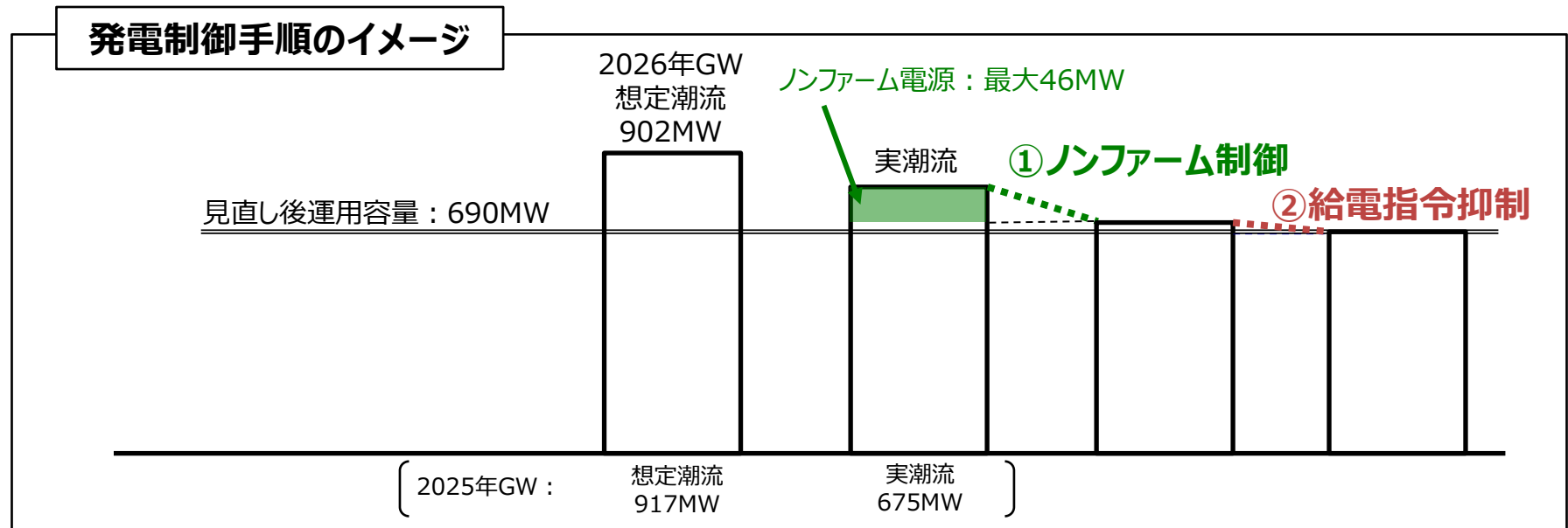
電気現象	系統管理面での影響
電圧安定性 154kV栃那線潮流が一定以上の時に、154kV栃那線1回線事故停止した場合に課題発生	2026年度以降の運用容量について、従来の「① 熱容量の限度」から、「② 電圧安定性の限度」に見直し - 同系統での太陽光接続拡大により、アップ潮流が増加し、「③ 2026年ゴールデンウィーク想定潮流」は、運用容量を超過する見通し※1

※1 短期混雑見通しとして154kV栃那線を公表（2025年10月31日）
弊社における系統情報について-系統情報更新のお知らせ
(<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/system/>)

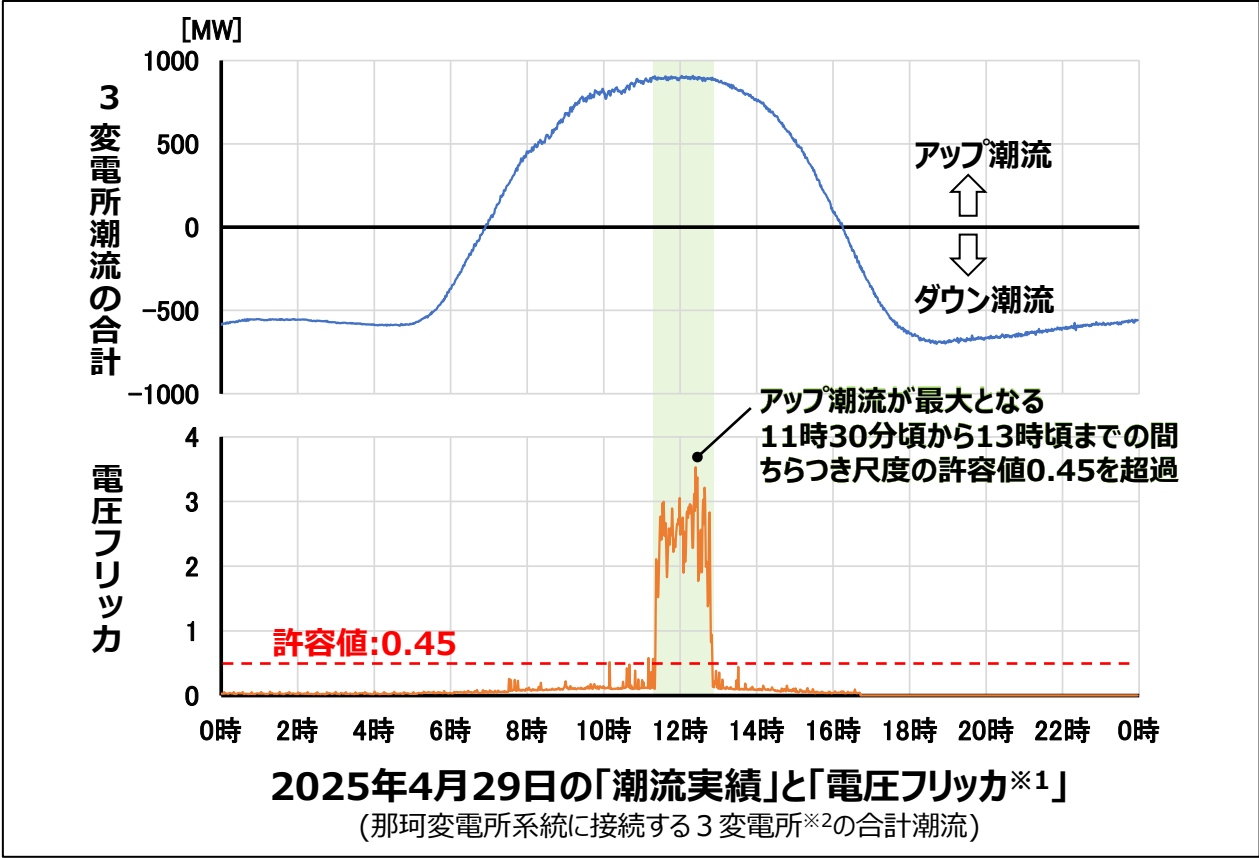
電圧安定性のシミュレーション例(送電線 1 回線事故時)



- 運用容量を「電圧安定性の限度 690MW」に見直したうえで、想定潮流が運用容量を超過する場合は、出力制御を実施
- 出力制御手順（弊社の潮流管理視点）
 - ① 出力制御ルールに基づき、ノンファーム電源を制御
 - ② 万が一、①までで抑制量が不足する場合は、給電指令により、通常は出力制御対象外であるファーム電源の発電機出力を抑制（大容量発電機を対象、対象発電機の発電事業者と事前に手順などを協議）
- 出力制御手順（お客さまの視点）
 - ① ノンファーム電源：発電契約者は出力制御システムからの指令値上限を反映し、発電計画値を書き換え。発電事業者は出力制御システムからの出力制御スケジュール情報に基づき出力制御
 - ② 発電事業者は、給電指令に基づき発電機の出力量を変更



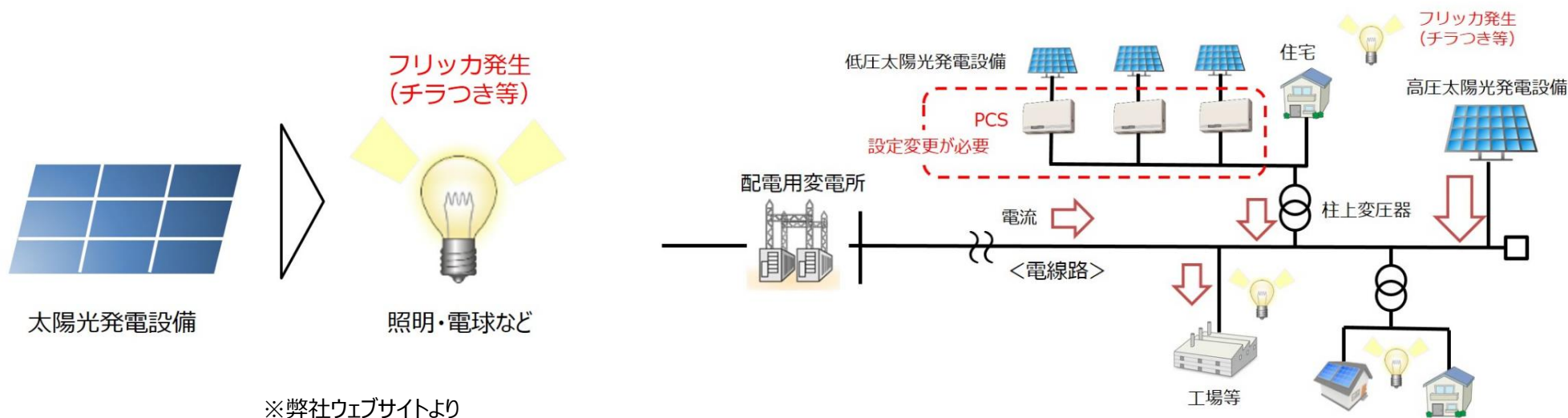
電気現象	系統管理面での影響
電圧フリッカ 那珂変電所系統アップ潮流が一定以上となった場合に発生	- 配電系統の保安確保を目的に、配電系統に接続される太陽光が具備する機能（単独運転検出機能）により、系統に無効電力を注入 - 太陽光導入拡大によるアップ潮流の増加と無効電力注入の総量拡大で、ローカル系統において電圧フリッカが発生



※1 ちらつき尺度の指標「ΔV10」で評価
※2 石岡変電所、西水戸変電所、霞ヶ浦変電所

- 電圧フリッカは、従来、アーク炉や溶接機など、電気を瞬時に大量に使用し、かつ電気の使用量が急激に変動することで発生。これにより、系統電圧が振動し、住宅等では1秒あたり数回程度の照明のちらつきとして発現
- 最近では、太陽光発電比率が高い昼間帯において、高圧・低圧系統接続の太陽光PCSが具備する単独運転防止機能※が起因となり発生
- 太陽光を起因とする電圧フリッカ現象は、海外に類似事例も見られず、事前の発生予見が困難で、現在は、現象解析などが進められている状況

※ 系統の周波数変化に反応し、無効電力を注入することにより単独運転かどうかを判定。日本固有の機能。



※弊社ウェブサイトより

<https://www.tepco.co.jp/pg/electricity-supply/operation/distribution/flicker.html>

- 第44回系統ワーキンググループ（2023年2月28日）等での審議に則り、設定変更が未完了の太陽光PCS所有者約7,000件（低圧を含む）に対して、弊社からダイレクトメールを送付し、早期の設定変更の依頼を実施中
- 重ねて、通知文を送付し、設定変更が未完了の太陽光PCS所有者に対し、電圧フリッカが想定される期間の所有者による解列を要請（設定変更に応じていただけない所有者については、契約の解除等による対応を検討）
- また、既設PCSの設定変更については、日本電機工業会（JEMA）を通じ、メーカーと協働で推進

再エネ発電事業者等における運用改善の協力について

再生可能エネルギーの発電設備を有する発電事業者をはじめとする皆さま

昨年10月に取りまとめられた「再生可能エネルギー発電設備の適正な導入及び管理のあり方に関する検討会提言」や第44回電力・ガス基本政策小委員会系統ワーキンググループの審議のとおり、系統の工事・保全・運用面の観点から、工事や運用面の課題における、連系工事の計画変更の多発、機器の誤操作、作業時間帯の協力については、一般送配電事業者のみならず、関係行政機関も連携し、託送供給等約款等に基づいた適切な運用を徹底していくことが重要です。

このため、再生可能エネルギーの発電設備を有する発電事業者をはじめとした電力システムを利用する皆さまにおかれては、下記について御協力をお願いします。

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、一般送配電事業者より太陽光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。託送供給等約款等において記されているように、PCSに関する調査及び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。

出典先：再エネ発電事業者等における運用改善の協力について (https://www.enecho.meti.go.jp/category/electricity_and_gas/other/saienerenkeiunyokaizen/)

30

出典：資源エネルギー庁 次世代電力系統ワーキンググループ「再生可能エネルギー出力制御の短期見通し等について」(2025.9.24)

- 配電系統への太陽光の導入拡大に起因した以下2つの事象により、系統の電圧感度が上昇
 - ローカル系統のアップ潮流が増加して、電圧維持能力が低下（電圧フリッカ現象を経験したことで、電圧安定性の評価を行ったところ、154kV栃那線の課題を把握）
 - 配電系統に接続する太陽光の遅れ力率設定により、ローカル系統の電圧が低下
- 弊社は需給制約による抑制が発生しにくい電源構成

太陽光設備量トップ10 (2025年3月時点)

	都道府県	設備量 [万kW]
1	茨城	473
2	福島	359
3	千葉	357
4	栃木	331
5	愛知	330
6	兵庫	318
7	三重	299
8	群馬	287
9	福岡	264
10	静岡	263

出典：資源エネルギー庁『再生可能エネルギー電気の利用の促進に関する特別措置法情報公表用ウェブサイト』

電源種別の設備容量比率 (2024年度末時点)

エリア	設備容量比率			①+②-③
	①太陽光・風力	②長期固定電源	③揚水発電	
北海道	31.1%	10.6%	6.7%	35.0%
東北	32.8%	11.9%	1.4%	43.3%
東京	24.0%	4.6%	13.2%	15.5%
中部	27.4%	6.7%	9.3%	24.8%
北陸	16.1%	29.3%	0.1%	45.3%
関西	19.3%	25.1%	12.2%	32.2%
中国	34.1%	8.2%	9.6%	32.7%
四国	27.7%	14.5%	4.9%	37.3%
九州	36.2%	16.4%	6.3%	46.3%
沖縄	15.5%	0.0%	0.1%	15.4%

出典：電力広域的運営推進機関『2025年度供給計画の取りまとめ』(2025年3月)を元に作成

- 電圧安定性起因での出力制御量の削減、電圧フリッカの発生抑制に向け、2026年ゴールデンウィークに間に合う対策を推進
- 2026年ゴールデンウィーク以降の対応として、費用対便益を考慮しつつ、設備対策等を今後検討

2026年GWに向けた対策

対象事象	対策	進捗状況
電圧安定性 電圧フリッカ 共通	運用対策 ・ 送り出し電圧の見直し ・ 系統構成の見直し	電圧安定性：見直し内容を決定、必要時に見直し実施 電圧フリッカ：見直し内容検討に向け再現シミュレーションを推進中
電圧安定性	・ 既設太陽光における力率の見直し	見直しにより配電系統における電圧過上昇の懸念 ⇒ 配電系統の電圧状況を確認した上で実施可否を判断
	・ 新設太陽光における力率の見直し	10/31に公表、11月以降の接続検討申込み案件から適用

以上

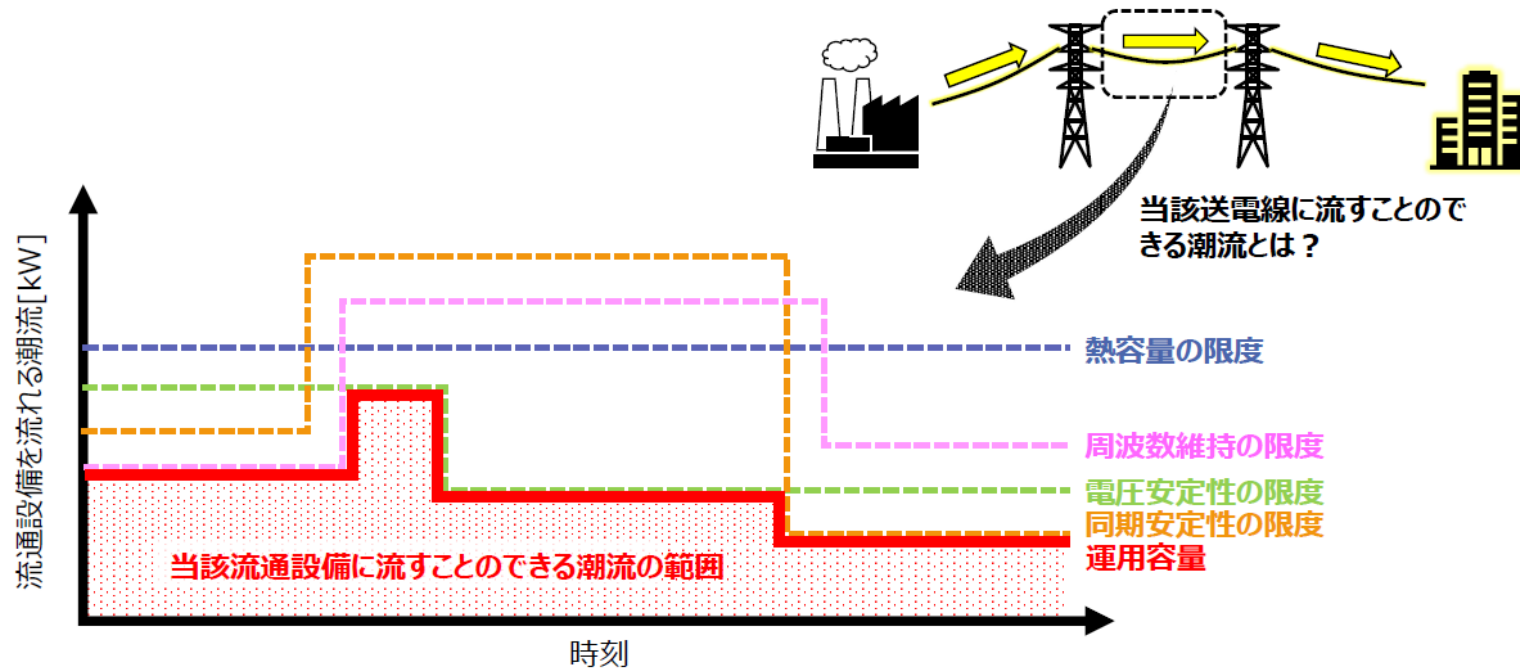
以下、参考

■ 電力広域的運営推進機関「運用容量等に関する基本的事項について」(2024.7.19)

運用容量を制約する4つの要因（熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持）

6

- 発電所等で発電された電力（以下、潮流）は、電力系統を介して、需要家（以下、負荷）へ送電される。
- 広域機関や一般送配電事業者では、**通常想定し得る故障**が発生した場合においても、電力系統を**安定的に運用する（設備故障時にも供給・発電支障や設備寿命への影響を最小限に留める）**ために、**熱容量、同期安定性、電圧安定性、周波数維持**それぞれの制約要因をすべて満たす限界潮流値を**運用容量**として定めている。



- ローカル系統の混雑見通し(2026年度)を2025年10月31日に公表
- 対象系統：154kV栃那線（栃木エリア）

※ URL：弊社における系統情報について-系統情報更新のお知らせ
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/system/>

東京エリアローカル系統の混雑見通しについて

1-1. 東京エリアのローカル系統における混雑見通し

1/2

✓ 至近年度のローカル系統の混雑想定の結果、今後2か年以内に1設備の系統混雑が発生する可能性が高い見通しです。(※1)

✓ 対象設備の混雑解消のため、混雑発生時期までに対象設備の供給地域に存在する発電所(※2)において出力制御を行うためにご対応いただく必要があります。(※3)

✓ 混雑見通し公表の見直しに伴い、2024年度のローカルノンファーム接続（再給電一律制御）開始前にお知らせした「混雑の可能性のある送変電設備」は混雑見通しの対象外となります。

✓ 配電用変電所の供給地域は以下マッピングの通りです。なお、配電線以下の工事等によりエリアが変わる場合もありますが、高低圧の電源は連系時点の系統へ固定されます。

混雑発生の可能性が高い設備（2025年10月時点）

混雑開始 想定年度	対象設備	混雑に関係する 配電用変電所(※4)
2026年度	154kV 栃那線（栃木）	豊原 黒磯 那須湯本 西富山 関谷 石上 那須野 大田原 稲沢 湯津上 馬頭 鬼怒川 川治

対象設備の供給地域(2026,2027年)

154kV栃那線の供給地域

154kV栃那線

栃木県

:個別の対応が必要な地域

(※1) 混雑想定は本資料公表時点での当社想定によります。将来のお申込み状況や設備増強を含めた系統状況の変化等により実際には制御が生じない場合もあります。

(※2) 対応が必要な箇所が系統状況の変化により増加した場合は、その都度すみやかに対応が必要な発電契約者さまへ個別にお伝えします。

(※3) 低圧における系統コード変更、受電地点特定番号と出力上限値のホームページ公表同意書の提出対応が必要です。詳しくはホームページ掲載のお知らせをご確認ください。
ローカル系統における再給電方式（一定の順序）の出力制御順に基づく出力制御の運用開始について
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/workshop/information/renewable/fit/20251008.html>

(※4) 対応が必要な発電所の一覧については個別に発電契約者さまにお渡しします。

無断複製・転載禁止 東京電力パワーグリッド株式会社 2025.10

■ 2025年10月31日に公表、11月以降の接続検討申込み案件から適用

※ URL：弊社における系統情報について-系統情報更新のお知らせ
<https://www.tepco.co.jp/pg/consignment/system/>

東京エリアローカル系統の混雑見直しについて

1-2. 混雑対象設備に接続する新規発電所の連系力率の見直しについて 2/2

✓ 混雑対象設備に接続する系統に新規連系する高圧の太陽光発電所（PV）については、系統電圧維持の一環として力率値を100%で接続して頂きます。（※1）

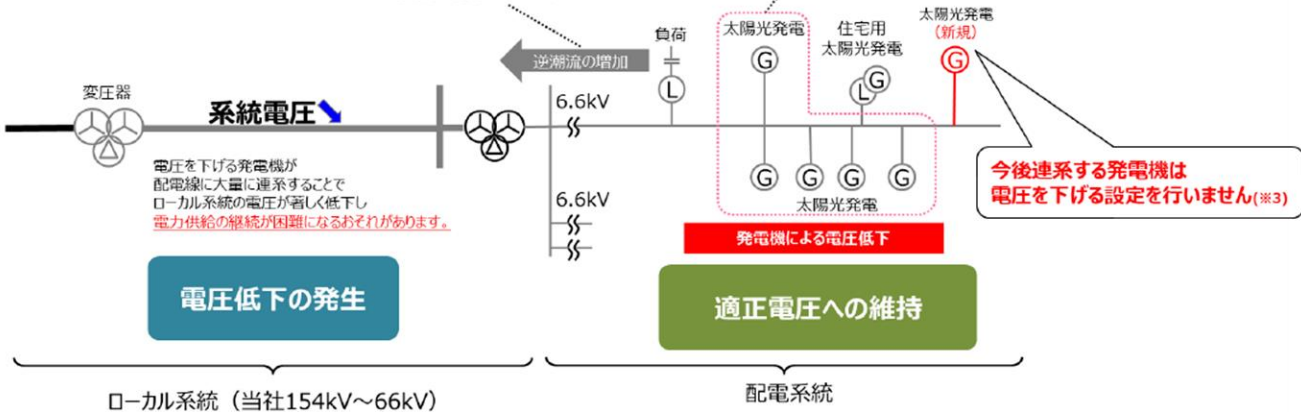
＜高圧太陽光発電所（PV）の連系力率値変更について＞

再エネ接続増加に伴う配電線系統の発電重潮流化により、ローカル系統（当社66kV～154kV系統）の電圧低下が予見されていることから、電圧低下対策として混雑対象設備に接続する系統に新規連系する高圧の太陽光発電所(PV)は連系時の力率値を100%で接続していただきます（現在は力率値一律90%）

発電重潮流時

再エネ連系量の増加にともない
逆潮流による電圧上昇よりも
発電機による電圧低下が勝るため
配電線の電圧が低下します

配電線は逆潮流が増加すると電圧が上昇することから
過電圧による設備損壊を防ぐため、現在の太陽光発電機は
電圧を下げる力率で接続するようお願いしています。（※2）



(※1) 接続する系統状況等により力率値の変更を実施しない場合があります。
(※2) 高圧は2014年以降、低圧は2017年以降に連系された太陽光発電機の逆変換装置(PCS)を対象とした力率一定制御（高圧90% 低圧95%）による連系
(※3) 本混雑設備公表以降に接続検討申込を頂いた太陽光発電所が対象です。力率値100%の発電機連系により配電系統の電圧が適正範囲を逸脱する場合は発電事業者さまの負担により電圧対策工事を行って頂きます。

(1) 初期的フェーズ

- 2015年以降、那珂変電所系統内の66kV鉾田線で、電力需要の低い時期に電圧フリッカ現象が発生。この時点では、電圧変動は6Hzモードで、1秒間に6回照明がちらつく事象であった。その後の評価で、PCSの機能が原因であることが判明
- 弊社では、PCS機能の強度を低下するため、太陽光事業者に依頼して機能の設定変更を推進。2024年度中には、鉾田線下位の配電線に接続するPCSの全数設定変更を完了させ、対応完了と認識
- PCSメーカーにおいては、フリッカ対応PCSを段階的に開発し、市場投入されている状況

(2) 新たなフェーズへ移行

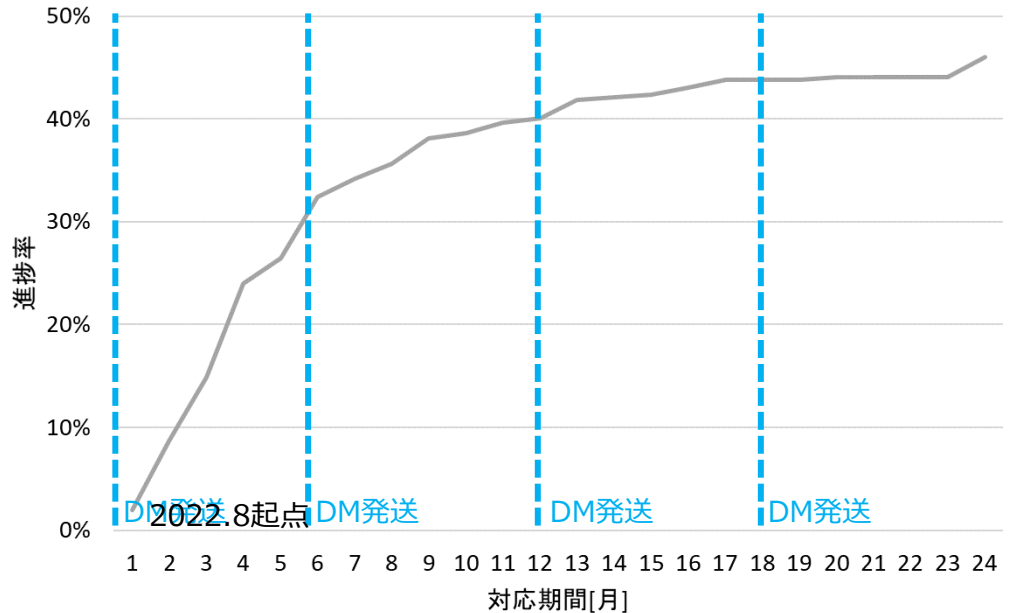
- 2025年ゴールデンウィークに、66kV鉾田線を含む複数66kV送電線から構成される那珂変電所系統全体で発生
- 電圧変動が6Hzモードから3Hzモードへと推移して拡大したこと、モード変化の理由が太陽光のさらなる連系拡大であることまで判明
- 現在、3Hzモードの再現シミュレーション、それを踏まえた対策効果の評価を推進中

(3) 将来的な可能性

- アップ潮流の拡大による電圧維持能力の低下、さらに低次の周波数モードへの推移などにより、今回の施策を実施していったん電圧フリッカの発生を抑制できたとしても、再び発生頻度が増加する可能性あり

- DM送付による設定変更依頼では、進捗率は50%程度に留まった
- 66kV銚田線対策時には、DM送付に加えて架電など実施

設定変更進捗状況（千葉県の例）



※設定変更対象：500件程度

DM文書

太陽光発電用パワーコンディショナにおける電圧フリッカ対策のお願いについて

拝啓 平素は弊社事業にご理解を賜り厚く御礼申し上げます。

さて、茨城県の各地域（つくば市、桜川市、笠間市、筑西市、下妻市、城里町）におきまして、照明のちらつき（電圧フリッカ※1）が発生しております。

弊社での調査の結果、太陽光発電所に設置されているパワーコンディショナ（以下：PCS）に具備されている保護機能（単独運転検出機能※2）により、電圧フリッカ事象が発生していることが判明しました。

つきましては、茨城県各地域の発電事業者さまにおかれましては、電圧フリッカ事象を解消するための対策がされていないPCSに対しPCS保護機能の設定変更および完了連絡を下記の通りご対応をお願いします。なお、PCS保護機能の設定変更による、発電電力（売電量）への影響はございません。

今回内容追加

また、経済産業省 資源エネルギー庁より発出の「再生可能エネルギーの発電設備を有する発電事業者をはじめとする皆さま（別紙1）」の5に記載の通り、PCSに関する対策等にご協力いただく義務がございますので、ご対応の程よろしくお願い申し上げます。

茨城県各地域に複数箇所の太陽光設備を所有している事業者さまにおかれましては、追送となる旨ご容赦ください。また、弊社では設定変更の実施状況については、確認することが出来ないため、すでに設定済の事業者さまへも送付しておりますので、併せてご容赦ください。

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン(令和6年12月1日改定)

【高圧・低圧記載(抜粋)】

- ③ 発電等設備を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電等設備設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強等を行うか、一般配電線との連系を専用線による連系とするものとする。

【特別高圧記載(抜粋)】

- ③ 発電等設備を連系する場合であって、出力変動や頻繁な並解列による電圧変動（フリッカ等）により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、発電等設備設置者において電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行うものとする。