

# 個別技術要件検討「電圧フリッカの防止」

2021年6月30日

電力広域的運営推進機関

## 1. 個別技術要件の検討

- ① 論点整理
- ② 発電側の対策（低圧、高圧、特別高圧）
- ③ 発電側関連団体の意見
- ④ 系統側の対策
- ⑤ 比較・検討結果
- ⑥ 遡及適用検討結果

## 2. 他の規程への影響

## 3. 運用・市場コードの観点からの検討

## 4. 詳細検討資料

- ① 定量評価、解析結果等
- ② 系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）
- ③ その他
- ④ 確認事項

## ① 論点整理

### ■ 現在の対応状況

- 単独運転検出機能の新型能動的方式を具備した低圧PCSに起因した電圧フリッカ発生を受け、緊急対策でゲイン設定変更を実施するとともに、暫定対策としてゲイン低減したPCSを導入された。  
また、電圧フリッカ対策を施した新型能動的方式（無効電力発振抑制機能）を**2017年にJEM規格化し、2018年に系統連系規程に無効電力発振抑制機能を具備したPCSを推奨する内容が明記された。**  
しかし、対策を施したPCSの普及には一定期間を要することや、対策前のPCSが既に多数連系していることから、**現在でも太陽光発電設備の連系量が拡大したエリアにおいて電圧フリッカが発生している状況にある。**  
他方、近年、低圧太陽光発電用PCS以外でも電圧フリッカを確認されている。

### ■ 2030年時点に想定される課題、その後の課題

- 日本政府における第5次エネルギー基本計画において2030年までに電源構成に占める再エネ比率を22～24%まで拡大するとの目標を設定しており、**すでに顕在化している新型能動的方式を具備したPCSの単独運転検出機能（無効電力発振）により生じる電圧フリッカ**については、今後も再エネ連系が進展することで発生リスク増加が懸念されるため、**電圧フリッカ恒久対策品の確実な導入が必要である。**また、連系当初はフリッカが発生しない範囲の能動信号であっても、再エネ大量導入に伴う系統状況の変化などにより単独運転検出に必要な設定値の変更を求められることが懸念されるため、**設定変更できる機構が必要である。**

### ■ 要件化の必要性およびメリット

- 再エネの普及拡大に伴う電圧フリッカに対し、顕在化した課題への緊急的な対策として能動信号を低減するゲイン設定変更が実施されてきたが、今後も能動的方式を具備した発電設備が普及することで電圧フリッカが広域に発生する虞がある。このため、**PCSに無効電力発振抑制機能やゲイン等設定変更機能を具備することについて系統連系技術要件に定める必要がある。**
- **電圧フリッカ発生に伴う、出力抑制を回避できる（発電機会損失の低減）。**なお、要件は明文化の位置づけであり、新たに対策としてかかる費用は小さく、費用対効果は非常に大きい。

## ②発電側の対策

- 発電事業者が取り得る対策で短期的（3年程度）に適用可能な対策として、以下の（1）を検討した。

### （1）電圧フリッカ対策

#### ■ （ア）近年、顕在化しているPCSに起因した電圧フリッカ対策（2021.1.13 系統連系規程改定済）

（特別高圧）

- ・ なし（単独運転が認められているため）

（高圧）

- ・ 能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさを変更できる機構としておくこと

（低圧）

- ・ ステップ注入付周波数フィードバック方式（新型能動的方式）については、無効電力発振の予兆を検出して無効電力の注入を一時的に停止する機能を有すること
- ・ 周波数フィードバックゲインや無効電力注入量の上下限值を変更できる機構としておくこと

#### ■ （イ）上記以外（頻繁な並解列や出力変動）の電圧フリッカ対策（系統連系規程改定済）

※系統連系技術要件の瞬時電圧変動に記載はあるものの、系統連系規程内容を具体的に追記することで実効性を確保

（特高・高圧・低圧共通）

- ・ 風力発電設備等での頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置(以下、SVC)の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置を用いること
- ・ 風力発電設備等での出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置すること

# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ② 発電側の対策

- 対象電源種および対象容量の選定理由を下記に記載する。

(選定理由)

### ■ (ア) 近年、顕在化しているPCSに起因した電圧フリッカ対策 (2021.1.13 系統連系規程改定済)

#### ・特別高圧 (対象電源種：なし 対象容量：なし )

- ・対象電源種：単独運転が認められているため、対象外
- ・対象容量：同上

#### ・高圧 (対象電源種：全種(能動的方式具備のみ) 対象容量：高圧全区分(50kW以上2,000kW未満))

- ・対象電源種：フリッカ要因となる能動信号を発信する能動的方式を具備した発電設備が対象
- ・対象容量：連系当初は電圧フリッカが発生しない範囲であった能動信号でも、将来の系統状況や再エネ導入量の増加により、単独運転検出のためのゲイン等整定値の最適値が変化し、各PCS能動信号が重畳して電圧フリッカを発生させるリスクがあるため、高圧連系扱いとなる区分の全容量を対象

#### ・低圧 (対象電源種：全種(新型能動的方式具備のみ) 対象容量：低圧全区分(50kW未満))

- ・対象電源種：低圧PCSに起因する電圧フリッカは電源種別に関係なく新型能動的方式が要因であるため
- ・対象容量：高圧と同様に、各PCS能動信号が重畳して電圧フリッカを発生させるリスクがあるため、低圧連系扱いとなる区分の全容量を対象

### ■ (イ) 上記以外(頻繁な並解列や出力変動)の電圧フリッカ対策 (系統連系規程改定済)

- ・特高・高圧・低圧共通の「頻繁な並解列や出力変動に関する電圧フリッカ」においては、**現行の系統連系技術要件及び系統連系規程に記載のとおり、対象電源種、対象容量については全てが対象**

# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ③発電側関連団体の意見

団体	意見（上段：総括、下段（総括より下）：分類別意見）	
JWPA	総括	<ul style="list-style-type: none"><li>技術面：基本対応は可能であるが、遡及適用は設定変更等で対応可能な範囲で実施すべき。</li><li>費用面：対応方法によって大きく変わる。</li></ul>
	対象	<ul style="list-style-type: none"><li>高圧 300 kW以上の風車で検討</li></ul>
	技術	<ul style="list-style-type: none"><li><b>運用支障をきたしている場合の遡及対象は、系統状況の変化により起因するので、遡及しても対応できるのか疑問</b>です。極力、<b>新たな機器追加を求めることは回避し、設定変更等で対応可能な範囲で対処すべき</b>と考えます。可能であれば、課題発生状況について、現状を示していただいた上で議論できればと思います。</li><li>フリッカの評価について、海外メーカー風車ではIEC規格に沿った評価を行っているため、日本独自の<math>\Delta V10</math>によるデータがない。系統連系規程にも「<b>今後はIEC規格との整合化に向けて検討していく必要がある</b>」とあるが、国際規格のIEC規格に沿った規定も検討し、制定して欲しい。連系申請段階ではIECのデータしか提示できない。</li></ul>
	費用	<ul style="list-style-type: none"><li><b>対応費用は、機器の新規導入または設定変更、機器の種類等で大きく変わります。</b></li></ul>
	その他	「—」

# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ③発電側関連団体の意見

団体	意見（上段：総括、下段（総括より下）：分類別意見）	
JPEA	総括	<ul style="list-style-type: none"> <li>技術面：新設について、低圧は問題なし。高圧は実施手段も含め、議論が必要。遡及適用については、古い機種など対応できない場合もある。</li> <li>費用面：新設の低圧は開発に係る追加費用は無し。高圧は対応方法に依って追加開発が必要となり、その費用が発生。</li> <li>問題提議：無効電力の注入に依る問題は、個者よりも設置された系統全体の無効電力の総量や連系する系統自身も起因する話のため、SVCなど、外付けの機器を使用する場合については費用負担先の整理が必要。</li> </ul>
	対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>低圧以上の太陽光</li> </ul>
	技術	<ul style="list-style-type: none"> <li>低圧は現在の仕様では無効電力発振抑制機能の具備は標準となっていますが、過去の従来型能動的方式を採用しているPCSのソフトウェアの改修は、認証の問題もあるため、対応は不可。</li> <li>高圧の従来型能動的方式ではON/OFFの対応は技術的には可能だが、新型能動的方式並みの対応は従来型の種類が様々あること、能動信号は同一系統に多数台のPCSがあると減衰しやすく、元々、正帰還ゲインも小さいため、技術的に困難。また、低圧と異なり、OVGRやその他のリレーによって、単独運転による電気保安上の問題を回避できるため、高圧系統で使用される能動的方式については、ON/OFFの方が有効。</li> <li>高圧については、これを機に、海外のように<b>良い単独運転「系統運用上活用するもの」と悪い単独運転「安全上問題になるもの」</b>を分け、<b>単独運転検知機能の要否、将来、追加したい機能(LFSM-O/-U等)も含めた議論をすべき。</b></li> <li>特別高圧の場合、単独運転検知機能を具備するケースがあるため、本件も考慮した記述にする必要がある。</li> <li>SVCについては、現在運用している各PCSの能動的方式の内部整定値を変更する方が効果が大きく、現実的である。新型能動的方式に起因するフリッカについては、説明文の中にSVCの効果は少ないなどの記述があった方が良い。</li> <li>作業の際はシステムを一時的に停止する必要があり、その期間は現地での作業規模にもよるが、通常、1時間～1日程度</li> </ul>
	費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>リレー整定値とは、PCSの整定値であり、その対象となる<b>リレーの整定値を予め、具備しているときは、整定値の設定変更作業自体は軽微です。その費用は数万円～数十万円</b>と幅があります（費用は、工賃より対応する人員に依ります。）。</li> <li>開発費について、<b>新型能動的方式を採用している新設の高圧・低圧は発生しないが、従来型能動的方式を採用している高圧では、新型能動的方式並みの対応を求める場合は新規開発が必要で費用が発生。</b></li> <li><b>SVCの設置については、費用負担先の整理が必要。</b> SVCについては、特定の発電事業者の設備の問題に対する対応であれば、その責任は自身にあると認識できるが、単独運転検知機能の能動的方式によるフリッカの発生は、同一系統に設置されたPCSの台数に応じた無効電力注入量の総量や系統の線路インピーダンス、需給状況にも依存する、つまり、個者よりも系統全体の話であり、責任区分が明確にできないため、費用負担先の議論が必要。</li> </ul>
	その他	「－」



# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ③発電側関連団体の意見

団体

意見（上段：総括、下段（総括より下）：分類別意見）

総括

- 技術面：系統連系規程の明文化で基本対応可能であるが、要件化内容の詳細や遡及適用対象に配慮いただきたい。
- 費用面：ソフト変更により、費用が発生する場合がある。
- 提案：個別協議や例外規定のケースを記載してはどうか。系統連系規程のIEC規格との整合に関する文言の検討。

対象

- 低圧以上の太陽光、風力で検討、遡及適用は限定

技術

- 内容的には系統連系規程に準じているのですが、これを明文化することで、低圧認証機での連系協議の際にも $\Delta V_{10}$ の確認が必須となるのではないかと懸念しております。そうするとET認証機の連系であっても実質個別連系協議となり、認証による連系協議簡素化のメリットが失われると考えます。低圧認証機については従来通りの運用が可能となるような形でお願いしたいです。
- 低圧発電設備に関し、一時停止の方式については方法と時限を発電設備メーカー任せにすると、無効電力の一時停止の方法がメーカー毎に異なり、単独運転検出性能が統一されない懸念があります。
- フリッカ解決のためにフィードバックゲインを0にまですることがありますが、その場合単独運転を0.2秒以内で止めることは困難になります。
- 下記懸念1,2に対する提案：①②両方を明記し送配電事業者-発電事業者間で協議の上、方策、実施有無を決定するとしてはどうか。また「製品仕様等により実施困難な場合を除く」との例外規定を設けてはどうか。  
 懸念1：フリッカの発生しやすさは、原理的に「系統インピーダンスおよびPCSの無効電力出力量」に比例して発生し、その対策方法としては①系統インピーダンスの低減か②PCSの無効電力量の低減が候補となります。公正に明記するのであればこの両方の策が明記されるべきところ、②のみを記載することは、公正さを欠くことになり問題になるかと思われます。  
 懸念2：弊社では家庭用(低圧10kW未満)PCSは他の多くの家庭電化製品と同様に売り切り製品であり、一度販売した製品を後から改造変更する等の販売契約を行っておりませんので、これを標準的に行うことはできません。また、PCS製造メーカーが倒産や事業終息等でそもそも対応能力が無い場合もあります。今後発売する製品について、これを標準パターンとするよう、別途議論する余地はあると思います。（PCS販売時に、電力会社からの指示に基づいてソフトウェアアップデートを行うサービス付きで販売する等）。
- **遡及適用については、生産完了品にて機能（ソフトウェア）修正を要する場合、実施困難**となることが予想されます。
- 遡及適用についてFRT非対応機種は対応しかねます。
- 遡及適用についても同様に全機器を対象とするのではなく、一部の機器に限定いただきたい。

JEMA (1 / 2)



# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ③ 発電側関連団体の意見

団体	意見（上段：総括、下段（総括より下）：分類別意見）	
JEMA (2/2)	費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>旧機種に対してはそもそもソフトウェアの変更が困難です。比較的最近の機種は対策できるものがあり、費用の回答はそうした機種に対するものです。</li> <li>遡及適用において初期費がかかる場合もあり、その費用は下記のとおり。            &lt; 整定値の設定変更 &gt;  <b>初期費：5～10百万円(1～20万円/台)      現地対応費：1.5～10万円/台</b>            &lt; 無効電力発振抑制機能の追加（ソフトウェア改修） &gt;  <b>初期費：1～30百万円(1～20万円/台)      現地対応費：1.5～10万円/台</b> </li> <li>小型機に対しての費用対効果が小さい。</li> </ul>
	その他	<ul style="list-style-type: none"> <li>電圧フリッカについての指標を示すことが主旨と理解しましたが、<math>\Delta V_{10}</math>を継続的に使うとすると、系統連系規程の下記文言と整合がとれなくなくなります。「また、フリッカを評価する指標として、海外では、国際規格であるIEC規格に基づき、周波数全域にわたる電圧変動を対象に開発されたフリッカメータで評価することで統一化が進められている。わが国ではアーク炉によるフリッカを対象とした<math>\Delta V_{10}</math>を用いているが、今後はIEC規格との整合化に向けて検討していく必要がある。」</li> <li>電圧フリッカの影響の有無による対策要否については、需要家側が発電機に関する仕様を提出し、一般配電事業者さまで判断して頂けるものと考えます。</li> </ul>

## ④ 系統側の対策

- 一般送配電事業者が取り得る対策

### **系統側対策なし** 理由は下記の通り

#### ・電圧フリッカ対策の効果

系統側にSVCなどの設備設置や配電線太線化などによる系統インピーダンスを低減する対策方法も考えられるが、現在運用している各 PCS の能動的方式の内部整定値を変更するなど発電事業者側での対策の方が、費用対効果は大きい。

#### ・電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン他との整合

第2章第2節第2条においては、再生可能エネルギー発電設備等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、発電設備等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。これにより対応ができない場合は配電線の増強等を行うものと記載があり、発電事業者側で対策を行うことが前提である。また、託送供給等約款や系統連系技術要件、各契約要綱において、発電者負担において電圧変動の対策を行うものとする記載やFIT法 第5条第1項第4号において、適正な電圧や周波数を維持するために必要な範囲で、一般送配電事業者から協力を求められたときは、これに協力するものであることと記載されている。

#### ・改定された系統連系規程との整合

系統連系規程に改定された再エネ大量導入に伴う電圧フリッカ対策（PCSへの無効電力発振抑制機能やゲイン等設定変更機能の具備）については、発電事業者側の対策で整理されている。

#### ・公平性

これまで発電事業者側で対策を実施していたものを、要件化以降は系統側の対策を一般負担として、その他の需要家等に対して託送料金の一部として求めることは、設置時期の違いにより負担の差が生じ、発電事業者間の公平性の観点からも適さない。

## ⑤比較・検討結果

### <検討モデル>

#### 【検討モデル選定理由】

—

#### 【検討方法】定量評価（解析なし）

- ✓ 系統連系規程改定内容についてはJESC審議にて評価済のため、対策のシミュレーション・評価は不要

再エネ大量導入による電圧フリッカ対策である無効電力発振抑制機能（恒久対策品）の定量的な評価については、第95回JESC審議（2018.3.6）「系統連系規程【新型能動的方式に係わる規定の追加】の改定（案）について」にて実施済。

恒久対策品は、実験等により有効性を確認

系統連系規程  
(JESC)

改正※（2018.3）

※PCSへの恒久対策品導入の推奨が追記され、2021年改正により恒久対策等機能の具備の標準化に変更済

発電設備(PCS)の規格  
(JEMA)

JEM規格1498改正※（2017.12）

※JEM1498に記述されていない事項の補足はJEMAホームページ「PCSの標準的仕様について」（2020.8.25改訂）で規定

任意認証制度  
(JET)

JET認証試験方法改正（2017.7）

# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ⑤比較・検討結果

評価項目*1	発電側対策：電圧フリッカの防止	系統側対策：－
費用	<ul style="list-style-type: none"> <li>・<b>新設：発生しない</b>（対策は系統連系規程の明文化のため）</li> <li>・<b>遡及適用：整定値変更や一部ソフトウェア改修で費用発生するが、取り決めの範囲内である。</b>*2</li> </ul>	
出力制御低減効果	評価対象外	
変動対応能力	<b>無効電力発振抑制対策により電圧フリッカを抑制</b> （JESC審議済）	
公平性	<b>明文化により発電事業者間の公平性が得られる</b>	
実現性	<b>既存技術の範囲であり問題なし</b>	

「評価項目\*1」：第3回 資料3 「個別技術要件の具体的検討の方向性」の評価項目を参照

\*2 ガイドラインや系統連系技術要件の規定(リレー整定値等の設定変更必要時)および関係者合意の範囲内である。

### ■ 検討結果

- 費用
  - ・**新設：発生しない**（対策は系統連系規程の明文化のため）
  - ・**遡及適用：整定値変更や一部ソフトウェア改修で費用発生するが、取り決めの範囲内である。**
- 出力制御低減
  - 評価対象外
- 変動対応
  - 無効電力発振抑制対策により電圧フリッカを抑制**（JESC審議済）
- 公平性
  - 明文化により発電事業者間の公平性が得られる**
- 実現性
  - 既存技術の範囲であり問題なし**
- その他
  - 適用時期は2023年4月を予定**
  - 遡及適用あり（既に系統運用に支障を来している場合）**
  - ※支障を来すおそれがある場合：遡及適用は個別調整**

### ■ 総合評価での検討事項

- 採用する対策が相互に影響する他の技術要件：特になし
- その他：特になし

# 1. 個別技術要件「電圧フリッカの防止」の検討

## ⑥ 遡及適用検討結果

■ 遡及適用検討結果について示す。

**近年、顕在化しているPCSに起因した電圧フリッカ対策対応（（ア）の内容）以外は、系統運用に支障を来している又は来すおそれは現時点で「なし」**

「（ア）近年、顕在化しているPCSに起因した電圧フリッカ対策」は、下表のとおり。

項目		既設設備への適用	補足説明
機能 具備	(a)発振抑制機能(恒久対策)【低圧】	無	【現行の系統連系規程の明文化】 ・エリア全体の新設設備全てに求めるもの
	(b)ゲイン等の設定変更機能【高低圧】	無	
(c) 能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさを変更やその他、無効電力発振抑制機能の追加（ソフトウェア改修）などの電圧フリッカ抑制対策【高低圧】 ※ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。		有	【ガイドラインや系統連系技術要件の規定（リレー整定値等の設定変更必要時）および関係者合意の内容】 ・系統運用に支障を来している： <b>適用</b> ・系統運用に支障を来すおそれ： <b>個別協議</b>

○ (a)(b)については、**新設時**に機能具備を求める

○ (c)については、**フリッカ解消に向けて無効電力発振抑制対策を既設設備にも求める。**

**遡及適用は、現行のガイドラインおよび系統連系技術要件のとおり、リレー整定値等の設定変更などを発電事業者において（費用負担含む）実施することとする。なお、必要な場合は別途協議とする。**

なお、現在実施の「単独運転検出機能の新型能動的方式を具備したPCS」対応は、**関係者合意の内容（設定変更やソフトウェア改修）で継続して実施する。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。**

## 2. 他の規程への影響 技術要件「電圧フリッカの防止」

### ■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

現行記載	影響
<p>2. 電圧変動・出力変動 (2) 瞬時電圧変動対策</p> <p>～中略～</p> <p>③ 再生可能エネルギー発電設備等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、発電設備等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。</p> <p>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。</p> <p>(3) 出力変動対策</p> <p>再生可能エネルギー発電設備等を連系する場合であって、出力変動により他者に影響を及ぼすおそれがあるときは、一般送配電事業者からの求めに応じ、発電設備等設置者において出力変化率制限機能の具備等の対策を行うものとする。</p>	<p><b>現行記載に変更する必要なし。</b></p> <p>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、発電設備等設置者において対策を行うものとする」と記されており、また、<u>当該ガイドラインの具体的な対策や解釈の位置づけである系統連系規程に今回、顕在化しているPCSに起因する電圧フリッカ対策が改定されるため、変更不要。</u></p>



## 2. 他の規程への影響 技術要件「電圧フリッカの防止」

### ■ 送配電等業務指針

現行記載	影響
<p>第5節 電圧の調整 (電圧調整)</p> <p>第186条 一般送配電事業者は、次の各号に掲げる方法により、その供給する電気の電圧を電気事業法施行規則（平成7年10月18日通商産業省令第77号、以下「施行規則」という。）第38条第1項に定める範囲内に維持するよう努める（以下「電圧調整」という。）。</p> <p>一 発電機による電圧の調整（発電機の運転又は停止を伴う調整を含む。）</p> <p>二 変圧器による電圧の調整</p> <p>三 調相設備による電圧の調整</p> <p>四 系統構成の変更</p> <p>五 その他電圧を調整するための方法</p> <p>2 一般送配電事業者を除く電気供給事業者は、一般送配電事業者との合意又は給電指令に基づき発電機による電圧の調整を行う。</p> <p>3 一般送配電事業者は、電圧調整のために必要があるときは、需要者に対して、当該需要者が保有する力率改善用のコンデンサを開放するよう依頼する。</p>	<p><u>現行記載を変更する必要なし。</u></p> <p>PCSに起因する電圧フリッカにおける対策は、「<u>五 その他電圧を調整するための方法</u>」に内包されていると判断</p>

## 2. 他の規程への影響 技術要件「電圧フリッカの防止」

### ■ 系統アクセスルール

現行記載	影響
<p>(特高、高圧、低圧の発電設備に関する技術要件)</p> <p>X.瞬時電圧変動対策 Y.発電設備の出力変動や頻繁な並解列による電圧変動により他者に電圧フリッカ等の影響を及ぼす おそれがある時には、電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行なう。</p> <p>※四国、九州、沖縄の低圧において、電圧フリッカについて上記以外に下記が記載</p> <p>X. 電圧フリッカ対策 発電設備の新設、増設および設備更新時、電圧フリッカが発生するおそれのある場合は、人が最も敏感とされる 10Hz の変動に等価換算した電圧変動 <math>\Delta V_{10}</math> が基準値（1時間連続して測定した 1 分間データの <math>\Delta V_{10}</math> 値の内、4番目大値を 0.45V以下）以内となるよう必要な対策を行う。</p>	<p><b><u>現行記載を変更する必要あり。</u></b></p> <p>系統アクセスルールは、系統連系技術要件の具体的な運用を記した位置付けのため、今回の<u>系統連系技術要件改定内容との整合を図る必要</u></p>

### ■ 系統連系規程

#### 現行記載

#### 第2節 低圧配電線との連系要件

#### 2-1 保護協調

#### 4. 単独運転防止対策

#### (2) 逆潮流が有る場合の単独運転防止対策

#### b. 単独運転検出機能を有する装置の設置

#### (a) 単独運転検出機能の各方式の概要

～略～

#### ウ. 新型能動的方式

#### (ア) ステップ注入付周波数フィードバック方式

～略～

この無効電力の発振を抑制する対策として、無効電力発振の予兆を検出し無効電力の注入を一時的に停止する無効電力発振抑制機能を具備する必要がある。なお、電圧フリッカが発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発電設備等設置者は一般送配電事業者と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、周波数フィードバックゲインや無効電力の注入量の上下限值を変更し配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じること。

#### 影響

**現行記載を変更する  
必要はなし**

系統連系規程明文化  
のため

## 2. 他の規程への影響 技術要件「電圧フリッカの防止」

### ■ 系統連系規程

現行記載	影響
<p>第3節 高圧配電線との連系要件</p> <p>3-1 保護協調</p> <p>3. 単独運転防止対策</p> <p>(1)単独運転防止対策の必要性</p> <p>(2)逆潮流が有る場合の単独運転防止対策</p> <p>b. 単独運転を防止する機能</p> <p>(a) 単独運転検出機能を用いる条件</p> <p>～略～</p> <p>ウ. 能動信号により生じる周期的な系統の変動などが与えるフリッカや常時の電圧変動幅などを考慮して、許容できる範囲（系統や当該発電設備等設置者以外の者への悪影響がない範囲）の能動信号を与えることにより単独運転を確実に検出することを確認すること。ただし、連系当初は許容できる範囲の能動信号であっても、将来の系統状況の変化などにより、系統や当該発電設備等設置者以外の者へ悪影響を与える場合があるため、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさ等の単独運転検出のための整定値を変更できる機能としておく必要がある。整定値の変更を必要とする場合には一般送配電事業者と発電設備等設置者の個別協議により見直しを行う。</p>	<p><b>現行記載を変更する必要はなし</b></p> <p>系統連系規程明文化のため</p>

## 2. 他の規程への影響 技術要件「電圧フリッカの防止」

### ■ 系統連系規程

#### 現行記載

#### 影響

### 3. 電圧フリッカ

#### 現行記載を 変更する必 要はなし

系統連系規  
程明文化の  
ため

風力発電設備の電圧フリッカとしては、風速の変化により並解列を繰り返し、突入電流などにより電圧変動を生じる場合と、風速の変化による出力変動により生じる場合とがある。これらは発電規模や設置場所によっては近隣の需要家に影響を及ぼす場合がある。

#### (1) 頻繁な並解列による電圧フリッカ

電圧フリッカは電圧変動値と変動頻度に左右されることから、電圧変動値を抑制するか又は並解列の頻度を低減する対策が必要である。この電圧フリッカ対策としては、

- a. 静止型無効電力補償装置（SVC）による無効電力の補償
- b. サイリスタ等によるソフトスタートの採用
- c. 配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などがあり、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。また、並解列の頻度を低減するには、並解列の条件を瞬間風速ではなく、一定時間の平均風速とする方法などがある。最近では、ソフトスタート、平均風速による並解列を採用する風力発電設備が多い。

#### (2) 出力変動による電圧フリッカ

フリッカの検討にあたっては、設置場所の風況データ又は類似の発電設備の実績データにより出力変動幅、変動周期を予測する必要がある。この電圧フリッカ抑制対策としては、 a.

- SVC による無効電力の補償
- b. 配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などがあり、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。なお、出力変動については地点により大きく異なるが、国内において出力変動率0.3～0.5程度（定格出力を1とした場合）が実測されている。

### 3. 運用・市場コードの観点からの検討 技術要件「電圧フリッカの防止」

#### 技術要件改定案

#### 運用・市場コードの 観点での検討

#### 【特高】（発電設備）

特になし

#### X. 電圧フリッカ

発電設備等を設置する場合は、発電設備の頻繁な解列や出力変動による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。

①風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置(以下、SVC)の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置を用いること。

②風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置すること。

#### [対策要否の判定基準例]

受電点における電圧フリッカレベル ( $\Delta V_{10}$ ) を0.45 V以下（当該設備のみの場合は、0.23 V以下）に維持する。

※高低圧は省略



### ① 定量評価、解析等

- 以下検討結果について示す。

明文化のみ：定量評価不要で、他の規程に記載されているものを実効性を持たせるべく要件化するもの  
⇒その理由を記載

## ②系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）

現行	改定案
<p>【低圧】 （発電設備）</p> <p>なし</p> <div style="border: 1px dashed black; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>※①、②については、既に系統連系規程に記載されている内容であり、今回の要件化と合わせて明文化</p> </div>	<p>【低圧】（発電設備）</p> <p>X. 電圧フリッカ</p> <p>発電設備等を設置する場合は、発電設備の頻繁な解列や出力変動、単独運転検出機能（能動方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。</p> <p>①風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置（以下、SVC）の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置の設置、配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。</p> <p>②風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置や配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。</p> <p>③単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるとき（新型能動的方式を具備する場合など）は、無効電力発振の予兆を検出して無効電力の注入を一時的に停止する機能を有する装置の設置などの対策を行うこと。</p> <p>なお、単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより、系統運用に支障が発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発電設備等設置者は一般送配電事業者と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、周波数フィードバックゲインや無効電力の注入量の上下限值の変更などにより、配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じること。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。</p> <p>[対策要否の判定基準例]</p> <p>受電点における電圧フリッカレベル（<math>\Delta V_{10}</math>）を0.45V以下（当該設備のみの場合は、0.23V以下）に維持する。</p>

## ②系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）

現行	改定案
<p>【高圧】 （発電設備）</p> <p>なし</p> <p>※①、②については、既に系統連系規程に記載されている内容であり、今回の要件化と合わせて明文化</p>	<p>【高圧】（発電設備）</p> <p>X. 電圧フリッカ</p> <p>発電設備等を設置する場合は、発電設備の頻繁な解列や出力変動、単独運転検出機能（能動方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。</p> <p>①風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置（以下、SVC）の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置の設置、配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。</p> <p>②風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置や配電線の太線化などによる系統インピーダンスの低減などの対策を行うこと。なお、これにより対応できない場合には、配電線の増強などを行うか、専用線による連系とする。</p> <p>③単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、系統や当該発電設備等設置者以外の者への悪影響がない範囲の能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさとすること。また、連系当初は許容できる範囲の能動信号であっても、将来の系統状況の変化や発電設備等の連系量増加などによって、配電線に注入する無効電力の注入量が過剰となり、連系当初は発振しない発電設備等も含め無効電力が発振し電圧フリッカが発生することがあるため、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさを変更できる機構としておくこと。</p> <p>なお、単独運転検出機能（能動的方式）による電圧フリッカにより、系統運用に支障が発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発電設備等設置者は一般送配電事業者と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさの変更などにより、配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じること。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。</p> <p>[対策要否の判定基準例]</p> <p>受電点における電圧フリッカレベル（<math>\Delta V_{10}</math>）を0.45 V以下（当該設備のみの場合は、0.23 V以下）に維持する。</p>

## 4. 詳細検討資料

### ②系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）

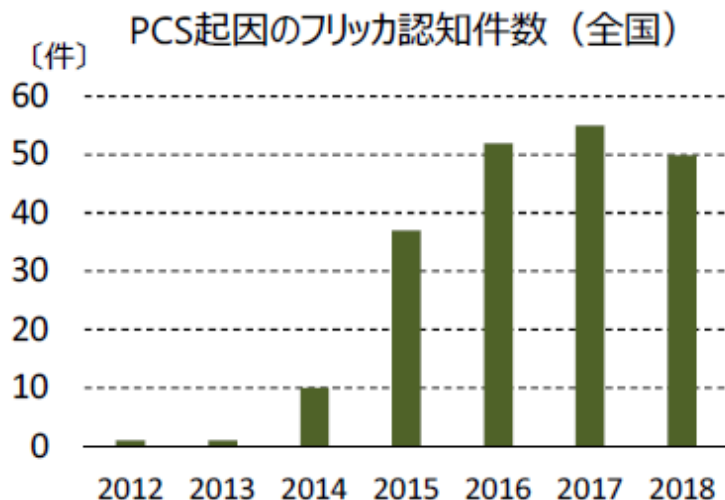
現行	改定案
<p>【特高】（発電設備） なし</p> <p>※電圧変動にフリッカに関する記載有 67 電圧変動 (2) 瞬時電圧変動対策 ⑥ 発電設備の出力変動や頻繁な並解列による電圧変動により他者に電圧フリッカ等の影響を及ぼすおそれがあるときには、電圧変動の抑制や並解列の頻度を低減する対策を行なうこと。</p>	<p>【特高】（発電設備）</p> <p>※①、②については、既に系統連系規程に記載されている内容であり、今回の要件化と合わせて、明文化</p> <p>X. 電圧フリッカ 発電設備等を設置する場合は、発電設備の頻繁な解列や出力変動による電圧フリッカにより適正値を逸脱するおそれがあるときは、次に示す電圧フリッカ対策などを行っていただきます。</p> <p>①風力発電設備等の頻繁な並解列により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、静止型無効電力補償装置(以下、SVC)の設置やサイリスタ等によるソフトスタート機能を有する装置を用いること。</p> <p>②風力発電設備等の出力変動により電圧フリッカが適正値を逸脱するおそれがあるときには、SVCなどを設置すること。</p> <p>[対策要否の判定基準例] 受電点における電圧フリッカレベル (<math>\Delta V_{10}</math>) を0.45 V以下（当該設備のみの場合は、0.23 V以下）に維持する。</p>

※単独運転検出装置による電圧フリッカについては系統連系技術要件への追加記載は不要

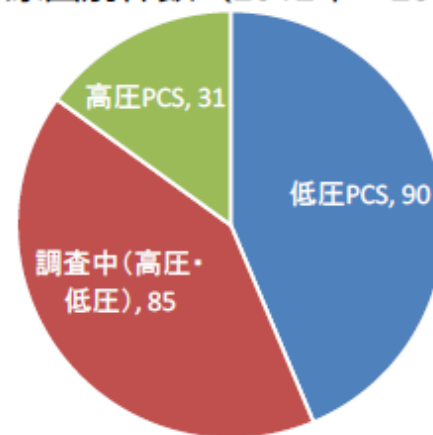
(理由)

単独運転検出装置による電圧フリッカは単独運転が認められていない低圧・高圧PCSの機能具備によるものである。特別高圧では逆潮流有りの場合に限り単独運転が認められており、適正な電圧・周波数を逸脱した単独運転を防止するためにはOFR及びUFR等に対応することの記載があり、現在の電圧フリッカの要因である単独運転検出装置機能はそもそも使用する必要がないため。

## ① これまでの電圧フリッカ発生状況



フリッカの原因別件数（2012年～2018年計）



（出典）第109回JESC審議資料（2021.1.13改定済）

- ✓ 単独運転検出機能の新型能動的方式※を具備した低圧PCSに起因した電圧フリッカ発生を受け、緊急対策でゲイン設定変更を実施するとともに、暫定対策としてゲイン低減したPCSを導入  
 ※新型能動的方式は、従来型能動的方式の問題解決として能動信号の非干渉性や単独運転の高速検出を実現
- ✓ また、電圧フリッカ対策を施した新型能動的方式（無効電力発振抑制機能）を2017年にJEM規格化し、2018年に系統連系規程に無効電力発振抑制機能を具備したPCSを推奨する内容を明記
- ✓ しかし、対策を施したPCSの普及には一定期間を要することや、対策前のPCSが既に多数連系していることから、**現在でも太陽光発電設備の連系量が拡大したエリアにおいて電圧フリッカが発生している状況**
- ✓ 他方、近年、新型能動方式PCS以外起因の電圧フリッカを確認



## ② 現在の対応状況

✓ 各関係団体（JEMA, JPEA, 電事連など）と協力し、以下を実施

項目	内容
①緊急対策	フリッカ発生時は、系統側での緊急的措置（系統切替など）、現地のPCSゲイン設定変更（周波数変化に対する無効電力信号の出力量を低減）を実施
②暫定対策	保安に影響のない範囲でゲイン低減を実施したPCSを導入
③恒久対策	2020年4月より無効電力発振抑制機能を具備したPCS（恒久対策品）を導入
④系統連系規程の改定	<p>今後の再エネ大量導入を見据えて、現在、顕在化している電圧フリッカ対策におけるPCSへの無効電力発振抑制機能、ゲイン等整定値変更機能の具備については、JESC審議（2021.1.13）、パブコメ公募（～2021.2.16）を介して<u>系統連系規程を改定</u></p> <p>※電圧フリッカ対策として、<u>上記の機能の具備においては系統連系規程に改定済であるが、「系統連系技術要件」（託送供給等約款別冊）では要件化されていない状況</u></p>



# 4. 詳細検討資料

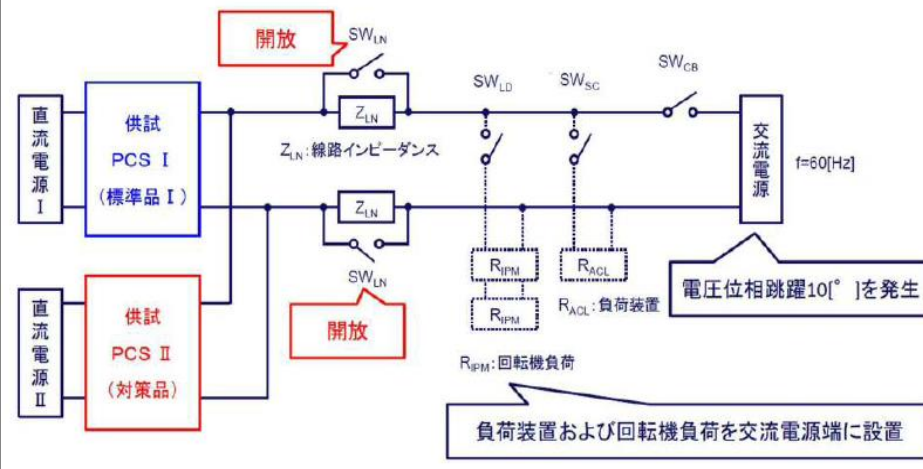
## ③その他 (他会議体の検討資料)

## 【一般送配電事業者検討資料】

### ○ 試験結果

試験項目	判定基準	結果
1. フリッカ発生限度Z確認試験	2台並列のうち, 1台の周波数フィードバックが, 動作時はフリッカが継続し, マスク時はフリッカが継続しない配電線Z条件を確認する	① 今回の試験条件における限界Zを確認 ② JET認証試験方法提案のZ値として0.8Ωを確認
2. 無効電力発振抑制確認試験	判定基準 ・対策品は無効電力注入を拘束してフリッカが収束すること ・対策品は無効電力注入拘束を継続し, フリッカの継続がないこと  (未対策品+対策品) 結果 ・試作機両機種とも判定基準どりの動作を確認 (対策品単機) ・1機種は判定基準どりの動作を確認 ・1機種はフリッカ微継続発生 → 対策完了, 規格反映	
3. 単独運転防止試験	判定基準 対策品は単独運転を検出し, 0.2秒以内に開閉器開放およびGB動作すること	結果 試作機両機種とも判定基準どりの動作を確認

### ○ 試験回路



### ○ 試験結果波形 (抜粋)

#### 無効電力発振抑制確認試験 (未対策品+対策品)

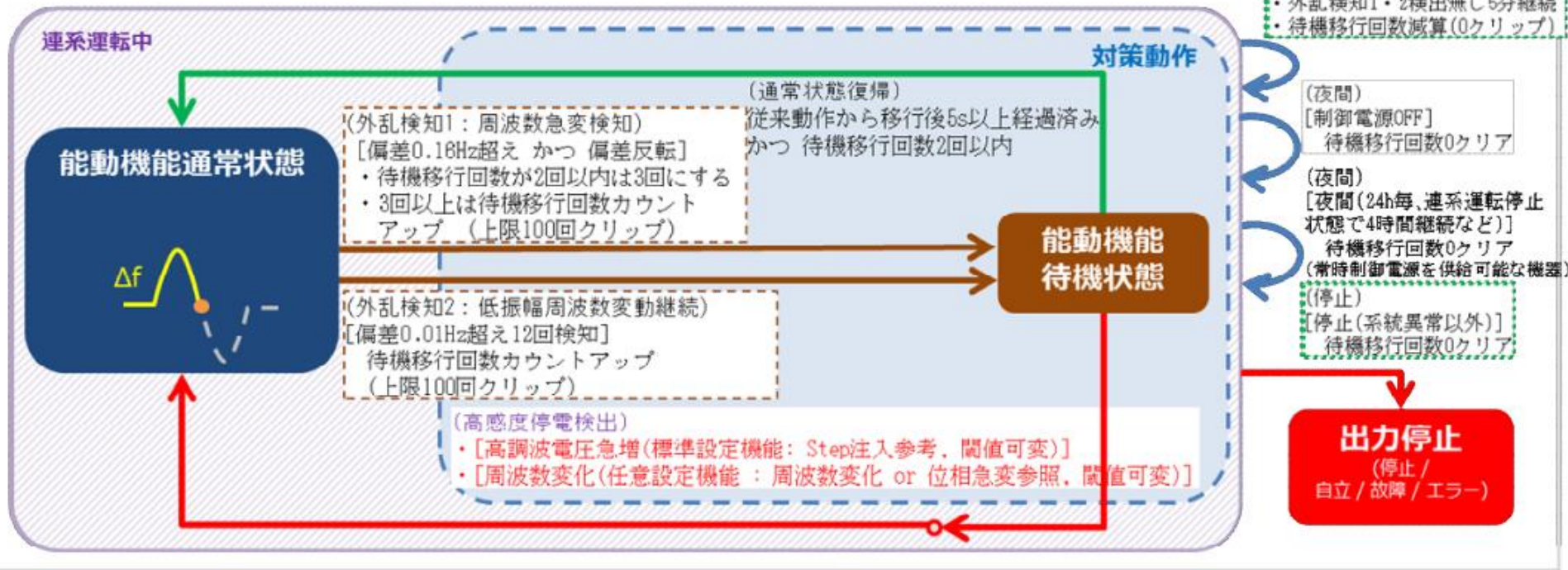


### ○ 試験結果波形 (抜粋)

#### 単独運転防止試験 (ΔP, ΔQ) = (0, -5) [%]



○ 恒久対策のアルゴリズム ※フリッカ対策と単独運転検出（保安）を両立



(出典) JEMA JEM規格1498

「分散型電源用単相パワーコンディショナの標準形能動的単独運転検出方式（ステップ注入付周波数フィードバック方式）」

- ・通常時(能動機能通常状態のとき)、周波数偏差に応じた無効電力を注入
- ・無効電力発振の予兆を検出したとき(外乱検知1 / 外乱検知2)、無効電力注入を0% (能動機能待機状態に遷移)
- ・単独運転の予兆を検出したとき(高感度停電検出)、偏差に応じた無効電力を注入 (能動機能通常状態に復帰)



## 4. 詳細検討資料

### ③その他（他会議体の検討資料）

### 【一般送配電事業者検討資料】

- ① 託送供給等約款や系統連系技術要件、各契約要綱において、**発電者負担において電圧変動の対策を行うものとして記載**
- ② 電力品質GLにおいて系統連系技術要件同様に**発電設置者において電圧変動の対策を行うものとして記載**
- ③ FIT法\_第5条第1項第4号において、適正な電圧や周波数を維持するために必要な範囲で、一般送配電事業者から**協力を求められたときは、これに協力するものであることと記載**

※系統連系規程においても系統に支障をきたす、またはきたすおそれの場合に備えて電圧フリッカの抑制に向けて対応できるように**能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさなどを変更できる機構としておくことと2021.1.13に改定済**

【託送供給等約款（九州）の記載】 令和3年4月1日 実施（最新版）

#### 43 託送供給等にもなう協力

- (1) 発電者または需要者が次の原因等により他者の電気の使用を妨害し、もしくは妨害するおそれがある場合、または当社もしくは他の電気事業者の電気工作物に支障を及ぼし、もしくは支障を及ぼすおそれがある場合（この場合の判定は、その原因となる現象が最も著しいと認められる地点で行ないます。）には、託送供給契約については契約者の、発電量調整供給契約については発電契約者の負担で、必要な調整装置または保護装置を発電場所または需要場所に施設していただくとともに、とくに必要がある場合には、託送供給契約については契約者の、発電量調整供給契約については発電契約者の負担で、当社が供給設備を変更し、または専用供給設備を施設いたします。
- イ 負荷等の特性によって各相間の負荷が著しく平衡を欠く場合
  - ロ 負荷等の特性によって電圧または周波数が著しく変動する場合
  - ハ 負荷等の特性によって波形に著しいひずみを生ずる場合
  - ニ 著しい高周波または高調波を発生する場合
  - ホ その他イ、ロ、ハまたはニに準ずる場合
- (2) 発電者または需要者が発電設備を当社の供給設備に電氣的に接続して使用される場合は、(1)に準じて取り扱います。

## 4. 詳細検討資料

### ③その他（他会議体の検討資料）

### 【一般送配電事業者検討資料】

#### 【電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン】

##### 【第1章第2条】

既に系統に連系している発電設備等であっても、当該設備等のリプレース時やパワーコンディショナー等の装置切替時、又は系統運用に支障を来すおそれがある場合（リレー整定値等の設定変更必要時等）には、最新の要件を適用する。

##### 【第2章第2節第2条】

再生可能エネルギー発電設備等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、発電設備等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。

#### 【系統連系規程改定】

##### ・第1章第1節6 既設発電設備等への対応

系統と連系しないで運転していた既設の発電設備等を新たに連系する場合及び系統と連系している既設の発電設備等の変更等〔発電設備等のリプレース、パワーコンディショナ（PCS）等の装置又は機能等の変更など〕を行う場合は、本規程の最新要件を適用する。また、連系当初は、保護リレーやその他機能等の装置が省略等して連系できる場合であっても、連系後の系統状況などの変化により、保安又は電力品質の確保が図られなくなるなど系統運用に支障を来すおそれがある場合には、本規程の最新要件を適用し、保護リレーやその他機能等の装置の追加設置又は整定値等の変更など必要な措置を講じること。

##### ・第2章第2節【低圧】2-1保護協調

電圧フリッカが発生した場合又は発生するおそれがある場合には、発電設備等設置者は一般送配電事業者と協議のうえ、単独運転検出に影響の無い範囲で、周波数フィードバックゲインや無効電力の注入量の上下限值を変更し配電線に注入する無効電力の注入量を低減するなどの対策を講じること。

##### ・第2章第2節【高圧】3-1保護協調

連系当初は許容できる範囲の能動信号であっても、将来の系統状況の変化などにより、系統や当該発電設備等設置者以外の者へ悪影響を与える場合があるため、能動信号の変動量や正帰還ゲインの大きさ等の単独運転検出のための整定値を変更できる機構としておく必要がある。整定値の変更を必要とする場合には一般送配電事業者と発電設備等設置者の個別協議により見直しを行う。

#### 【電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則 第5条第1項第4号】

当該認定の申請に係る再生可能エネルギー発電設備と電氣的に接続する電線路を維持し、及び運用する電気事業者から、当該電気事業者がその供給する電気の電圧及び周波数の値を電気事業法第二十六条第一項（同法第二十七条の二十六第一項の規定により準用される同法第二十六条第一項の規定を含む。）に規定する経済産業省令で定める値に維持するために必要な範囲で、当該再生可能エネルギー発電設備の出力の抑制その他の協力を求められたときは、これに協力するものであること。

## ③その他（他会議体の検討資料）

## 【一般送配電事業者検討資料】

〔抜粋〕【太陽光発電の単独運転検出機能(新型能動方式)に起因するフリッカの発生について】 2017年1月30日（JEMA、JPEA、電事連）

## 新型能動方式に起因するフリッカの発生状況と対応について

1

## 【フリッカ発生について】

- FIT開始後、低圧分割等、新型能動方式※を具備した低圧太陽光発電用パワーコンディショナ（PCS）での連系が急速に進み、2014年6月に中部電力管内にて、太陽光発電が大量に連系された配電線でフリッカ事象が発生し、2015年5月以降、国内の一部限定的であるが、2016年9月末時点で東北電力、沖縄電力を除く8電力管内の125箇所ですりフリッカ発生を確認している。
  - フリッカ事象は電力品質の問題であり、保安に問題はない。
  - 2014年6月に発生したフリッカ事象は、新型能動方式を具備した低圧PCSの大量連系が原因であることを究明した。対策品の開発には時間を要することから関係団体（JEMA、JPEA、電事連）で協力し、フリッカ発生時の緊急対策や恒久対策開発と並行した暫定対策など、迅速な対応を実施してきた。
- ※新型能動方式：NEDOプロで開発された、単独運転検出機能の能動方式の相互干渉による感度低下問題を解決する非干渉性能を持った方式。本方式の開発によりバンク逆潮流時の単独運転の問題が解決され、PVの普及拡大を実現。なお、NEDOプロでは保安、電力品質に関して検証を実施。

## 【対策方法（JEMA-JPEA-電事連合意）】

- 緊急対策（連系用PCSが起因となるフリッカ事象が発生した場合の対応：関係者合意済み）
  - ① 電力会社は原因調査し系統側で緊急的な措置を実施するとともに発電事業者へ発生原因である旨を通知
  - ② 発電事業者はメーカーへ対応依頼
  - ③ メーカーにて現地機器の設定変更やソフトウェアバージョンアップによる改修
- 暫定対策（現状の新型能動方式を具備したPCSの普及が進むとフリッカの発生リスクが上がることから、暫定対策を施したPCSを連系することでフリッカリスクの低減を図る）
  - ① 効果が期待できる暫定対策品を、新設、取替時に導入
    - ※保安を担保しつつ、発生リスクの低減を図る暫定対策をPCSに実施する。導入量が多くなった場合、フリッカ発生は起こる可能性がある。
- 恒久対策（今後導入が拡大してもフリッカを発生させないための、抜本的対策）
  - ① メーカーを中心に抜本的対策を検討し、対策ロジックの有効性を確認済
  - ② JET認証試験方法の改定
  - ③ 系統連系規程への反映

1

【太陽光発電設備によるフリッカ障害に関するFAQ】（JEMA、JPEA、電事連）※上記の対応方針に合わせて合意

## Q07.対策費用は誰が負担するのか。

- A. フリッカが発生した場合、電力会社にて現場調査を実施し、太陽光発電システムが原因と特定した場合は、原因となる太陽光発電システムを設置している発電者となります。具体的な費用につきましては、対策が必要となるパワーコンディショナの販売店（または施工店）にご確認ください。



## 4. 詳細検討資料

### ③その他（他会議体の検討資料）

#### ■ 遡及適用については、これまでも発電事業者へ対策等の協力のお願いを実施している。（代表例）

2020年2月4日

東京電力エリアの電圧フリッカ発生地域における  
10kW以上の低圧太陽光発電事業者の皆さま

経済産業省 資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー課

電気の電圧及び電力品質を維持するために必要な発電事業者の協力について

今般、東京電力パワーグリッド株式会社（以下、東京電力PG）のホームページにて「[電圧フリッカ抑制のための対策について](#)」が掲載・周知されています。

この報告において、10kW以上の低圧太陽光発電設備に対して、新型能動方式による単独運転機能を有しているPCSを対象として設定変更を進めることとされており、当該設定変更に関して東京電力PGより対象となる設備を有する発電事業者に対して協力が求められています。

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則」第5条第1項第4号においては、認定基準として、再生可能エネルギー発電事業者は、電力会社から、当該電力会社はその供給する電気の電圧及び周波数の値を維持するために必要な範囲で、当該再生可能エネルギー発電設備の出力の抑制その他の協力を求められたときは、これに協力するものであることが規定されています。

また、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」第2章第2節第2条においては、再生可能エネルギー発電設備等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、発電設備等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」と記されています。

ついで、東京電力PG管内で10kW以上の低圧太陽光発電設備を有する再生可能エネルギー発電事業者においては、東京電力PGからPCS設定変更等の協力を求められた際にはこれに協力する義務があることをご認識いただき、適切に対応いただく必要がございます。

以上

2020年5月26日

九州電力送配電エリアにおけるPCSを用いた発電設備を有する発電事業者の皆さま

経済産業省 資源エネルギー庁  
省エネルギー・新エネルギー部  
新エネルギー課

電気の電圧及び電力品質を維持するために必要な発電事業者の協力について

今般、九州電力送配電株式会社（以下、九州電力送配電）の一部エリアにおいて、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」が確認されています。

これまで、九州電力送配電では電圧フリッカ発生抑制のため、新型能動的方式による単独運転防止機能を有する10kW以上の低圧太陽光PCSを対象として設定変更を進めることとしており、九州電力送配電より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、対応してきたと報告を受けております。

一方、今般九州電力送配電エリアで確認された電圧フリッカは、これまでとは異なる変動周期で発生しているため、原因究明を行い、対象となる単独運転検出方式を拡大するなど、更なる対策を実施する必要があると九州電力送配電から求められています。

「電気事業者による再生可能エネルギー電気の調達に関する特別措置法施行規則」第5条第1項第4号においては、認定基準として、再生可能エネルギー発電事業者は、電力会社から、当該電力会社はその供給する電気の電圧及び周波数の値を維持するために必要な範囲で、当該再生可能エネルギー発電設備の出力の抑制その他の協力を求められたときは、これに協力するものであることが規定されています。

また、「電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン」第2章第2節第2条においては、再生可能エネルギー発電設備等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、発電設備等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」と記されています。

ついで、九州電力送配電管内でPCSを用いた発電設備を有する発電事業者においては、九州電力送配電から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ることをご認識いただき、適切に対応いただく必要がございます。

以上



	事務局案	主な発電側対応意見	確認事項
<p>論点1 対象（電源種・電圧階級・容量）</p>	<p>&lt;PCSに起因の対策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 高圧：全種（能動的方式具備のみ）</li> <li>• 低圧：全種（新型能動的方式具備のみ）</li> </ul> <p>&lt;従来からの対策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 全電圧階級</li> <li>• 全電源種</li> </ul>		<p>&lt;PCSに起因の対策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>高圧：全種（能動的方式具備のみ）とする。</u></li> <li>• <u>低圧：全種（新型能動的方式具備のみ）とする。</u></li> </ul> <p>&lt;従来からの対策&gt;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <u>全電圧階級とする。</u></li> <li>• <u>全電源種とする。</u></li> </ul>
<p>論点2 技術的実現性</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 既存技術の範囲</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 新設について、低圧は問題なし。高圧は実施手段も含め、議論が必要。遡及適用については、古い機種など対応できない場合もある。（JPEA）</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 公平性や各関係規定等との整合性の観点から、対象設備すべてに対応を求めることを基本とする。</li> <li>• <u>遡及適用の整定値変更や一部ソフトウェア改修は、取り決めの対応とする。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。</u></li> </ul>

## ④ 確認事項

論点3  
費用

	事務局案	主な発電側対応意見	確認事項
	<p>＜新設＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>発生しない（対策は系統連系規程の明文化のため）</li> </ul> <p>＜遡及適用＞</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>現在実施の「単独運転検出機能の新型能動的方式を具備したPCS」対応は整定変更やソフトウェア改修で費用発生するが関係者合意済みであり、また、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン他に準じた対応である。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>新設の低圧は開発に係る追加費用は無し。高圧は対応方法に依って追加開発が必要となり、その費用が発生。(JPEA)</li> <li>追加開発費は発生しないとありますが、新型能動的方式並みの対策を従来型にも強いる場合は発生します。系統連系規程でも新型能動的方式には具体的な整定値の規定がありますが、従来型にはありません。(JPEA)</li> <li>無効電力の注入に依る問題は、個者よりも設置された系統全体の無効電力の総量や連系する系統自身も起因する話のため、SVCなど、外付けの機器を使用する場合には費用負担先の整理が必要。(JPEA)</li> <li>遡及適用における費用は下記のとおり。 (JEMA) ＜整定値の設定変更＞ 初期費：5～10百万円 (1～20万円/台) 現地対応費：1.5～10万円/台 ＜無効電力発振抑制機能の追加（ソフトウェア改修）＞ 初期費：1～30百万円 (1～20万円/台) 現地対応費：1.5～10万円/台</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>系統連系規程の明文化であり、追加開発費は発生しないと認識している。</li> <li>遡及適用時に要する現地費用は、保守点検時に合わせて行うことで下げられないか。(但し、緊急の場合を除く)</li> <li>遡及適用は、<u>整定値変更やソフトウェア改修で費用発生するが、費用負担は取り決めの範囲内であり、電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン他に準じた対応である。なお、ソフトウェア改修不可などで対応できない場合については、機器取替や対応時期などを含めて個別協議とする。</u></li> </ul>