



中部電力パワーグリッド

資料 1 - 3



適正な系統電圧維持に向けた取り組みについて

2025年11月14日

中部電力パワーグリッド株式会社

1 はじめに

- 一般送配電事業者のエリアの至近5カ年の基幹系統の電圧実績を調査した結果、**3社で絶縁設計時に想定しているJEC最高許容電圧を一時的に超過**している状況であった。

※JEC最高許容電圧：系統でまれに発生することのある最高限度の電圧であり、電線やがいし等の絶縁設計に使用される電圧値

- 電圧上昇は次のリスクがあるため、一般送配電事業者としては、できるだけ速やかに是正する必要があると考えている。
そこで、**状況の改善に向け、電圧上昇の原因となる無効電力の発生状況調査とその対策を検討したため報告する。**
 - ✓ 保護装置による**発電機の連鎖脱落**や、電力機器の電圧に対する耐量超過による**設備損壊**を引き起こす。
 - ✓ 電圧上昇回避のための送電線運用停止の結果、**さまざまな運用制約が発生するおそれがある。**



図1 GW中の全国の電圧状況（2020-2024年度 最高電圧）

2 基幹系統へ流入する無効電力の調査・分析

- 続いて、**電圧上昇を引き起こす無効電力の系統への流入状況を調査した。**
- 調査の結果、ほとんどのエリアにおいて、**高圧系統から多くの無効電力が流入していることが判明した。**その要因の一つは、高圧需要者では、需要者の稼働が低い時間帯に**力率改善用コンデンサ（以下SC）が起因となり、多くの無効電力が基幹系統へ流入しているものと推察している。**

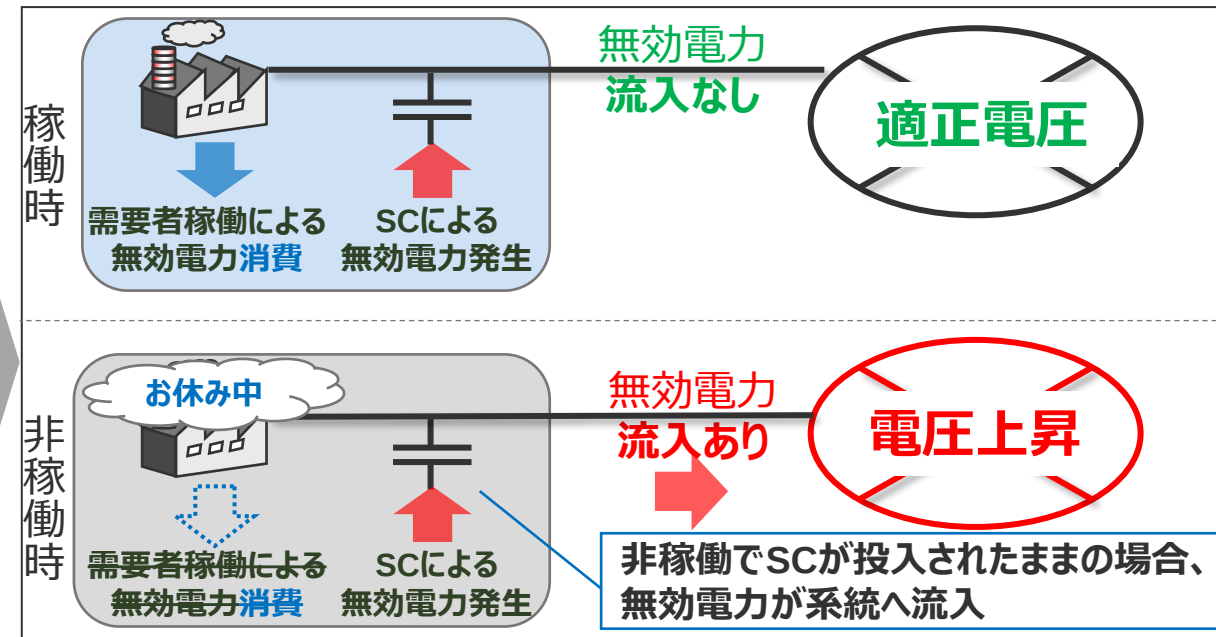
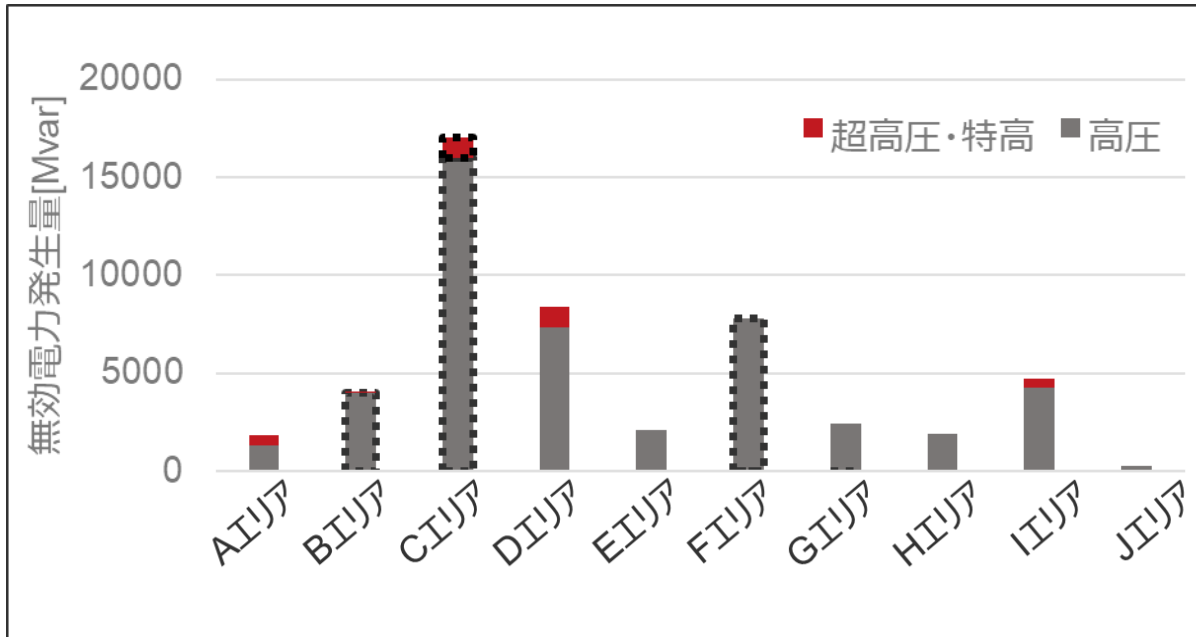
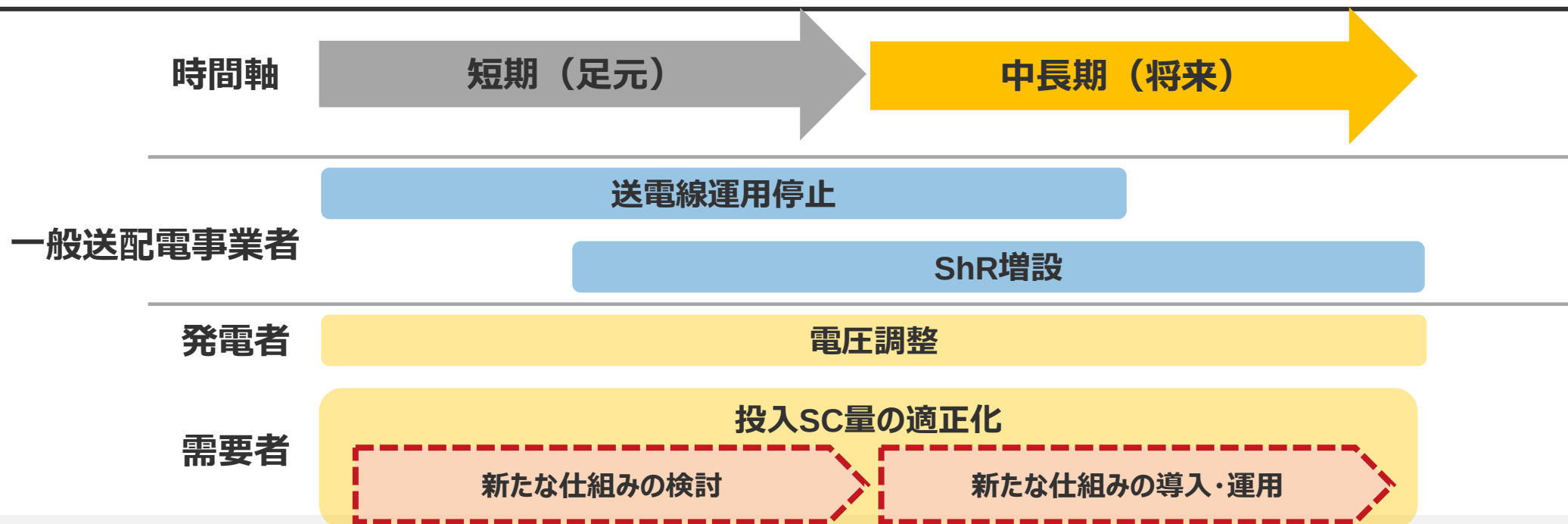


図1 GW中の電圧階級別無効電力流入量（2024年度）

※ 〰️部は、システム仕様上計測不可であったため、他社の計測値から需要按分で推測した値である。

3 電圧上昇対策と取り組み状況

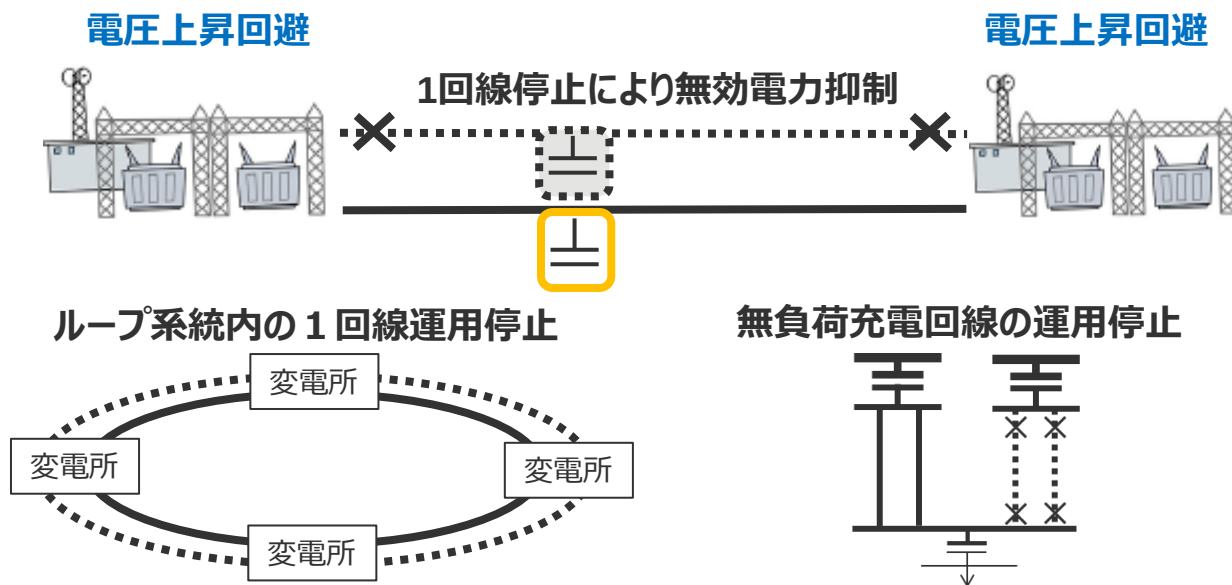
- 一般送配電事業者では「**送電線運用停止**」「**ShR（分路リアクトル）※増設**」等を実施している。
※電圧を下げる（無効電力を消費する）調整機器
- 発電者には上昇する電圧を抑制するため「**電圧調整**」に協力頂いているとともに、需要者のうちSCにより余剰な無効電力を系統に流入している方に対してはSC開放の協議など「**投入SC量の適正化**」を進めている。
- 現状の取り組みにより一定程度の改善が見込まれるが、限定的である。そのため、特に効果が見込まれる「投入SC量の適正化」について、早急に新たな仕組みの検討・構築が必要であると考えている。



4 具体的な取り組み【送電線運用停止】

- 送電線自身も無効電力を発生することから、軽負荷時等、潮流が少ない時はこれを軽減するために、**ループ系統の2回線送電線の1回線運用停止**や、**無負荷充電回線の運用停止**を実施している。
- この送電線運用停止は、対策量が年々増加傾向にあり、現在では、10エリア中**6エリアがほぼ年間を通じて実施している状況**。しかし、本対策は**流通設備の運用容量低下を招くことになり、最悪の場合、再エネの抑制量の増加**に繋がる可能性がある。

<送電線運用停止による対策>



<各エリアの送電線運用停止の状況>

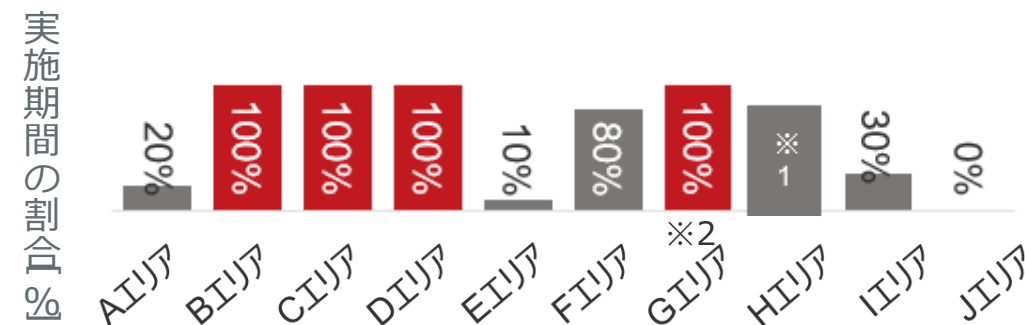


図1 送電線運用停止の年間割合

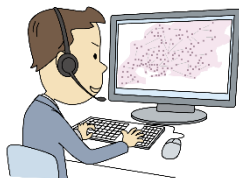
※電圧上昇対策で1回線でも送電線停止している期間の割合
 ※1 特定の発電所の運転状況に左右される
 ※2 電圧上昇以外の目的による送電線停止を含む

5 具体的な取り組み【発電者の電圧調整】

- 大規模電源では、一般送配電事業者からの指令により**無効電力を消費する運転を実施**するとともに、電圧上昇を抑制するために変圧器タップを変更している。また小規模電源でも同様に**電圧上昇を抑制する運転について協議**している。
- 一部の揚水発電所では、無効電力を調整する**調相運転**が可能であり、適時電圧調整に活用している。しかし、調相運転中は、発電や揚水ができないため、**需給運用との兼ね合いで活用できる時間は制限**される。昨今、**再エネ出力抑制回避のため揚水が有効活用**されているため、調相運転が制限される機会は増えている。

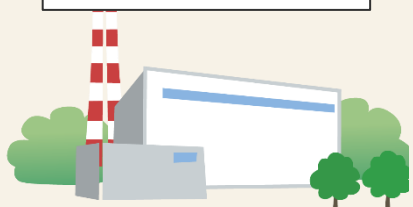
＜発電機の電圧調整＞

一般送配電
事業者

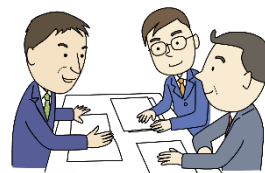
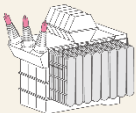


発電所（大規模）

無効電力調整

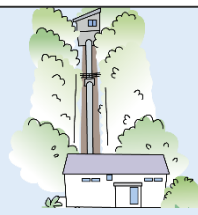


電圧上昇を抑制する
ため発電機の昇圧
変圧器のタップ変更



発電所（小規模）

力率変更の協議



＜揚水発電の調相運転＞



揚水発電

無効電力調整

電圧上昇回避

基幹系統

6 具体的な取り組み【需要者の投入SC量の適正化】

- これまでも**高圧受電設備規程を改定**し、需要者に設備稼働率などに応じた**適切なSC量の設置**（需要設備の無効電力消費を補償するのに必要なSC量）などを促してきた。また稼働状況に合わせてSCの量を調整する**自動力率調整装置（以下APFC）の設置**を促してきたが、いまだに1000kVA以下の高圧需要者のAPFC設置率が低い状況にある。
- 既設需要者に対しては、**余剰なSCを開放していただくよう協議**しているが、例えば中部エリアでは図2に示すような様々な事由から、その**約7割がSC開放に応じていただけない状況**にある。

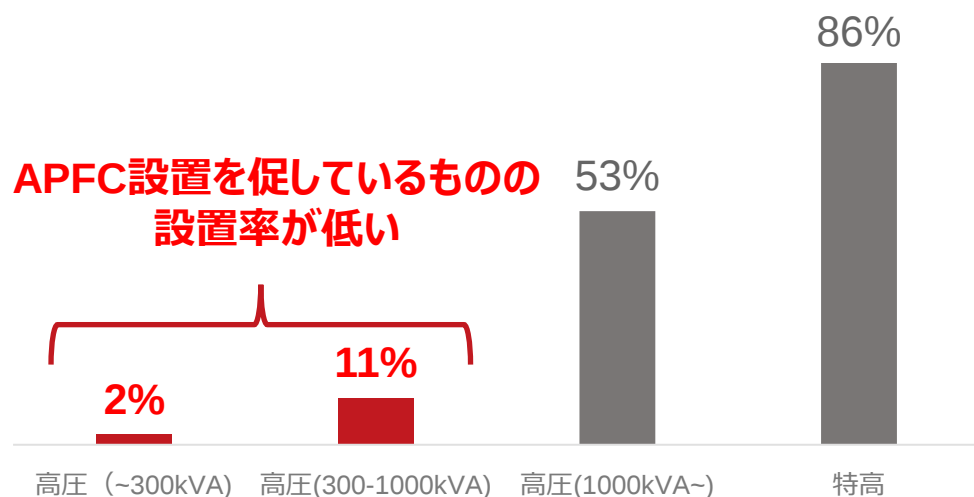
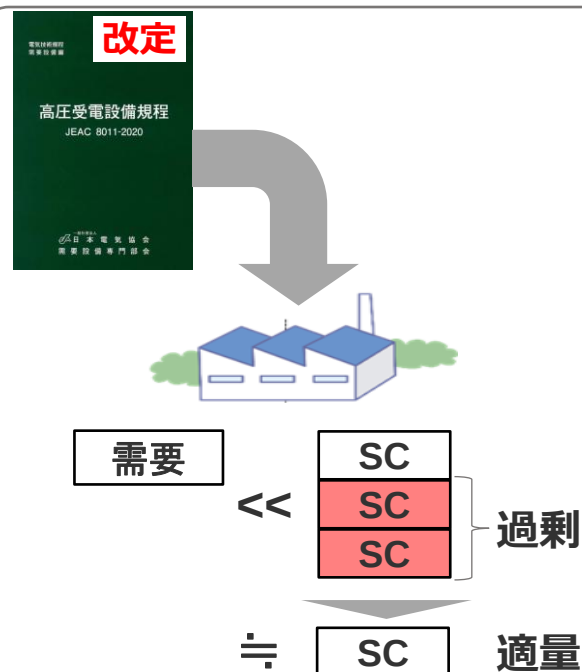


図1 電圧階級別 APFC設置状況

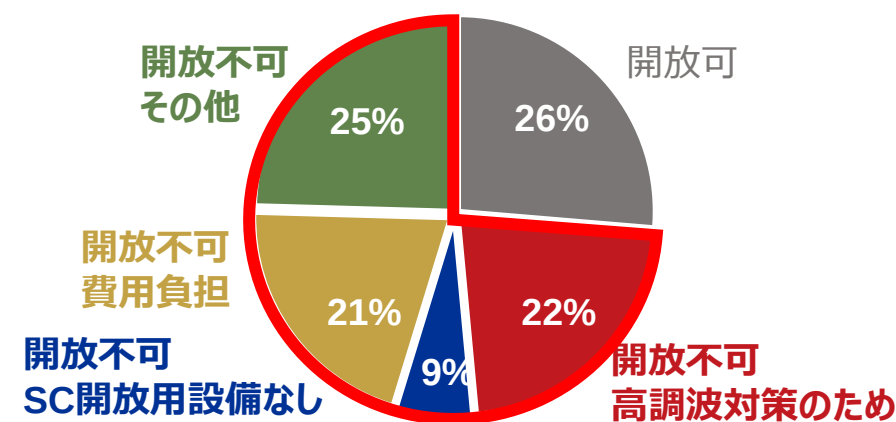


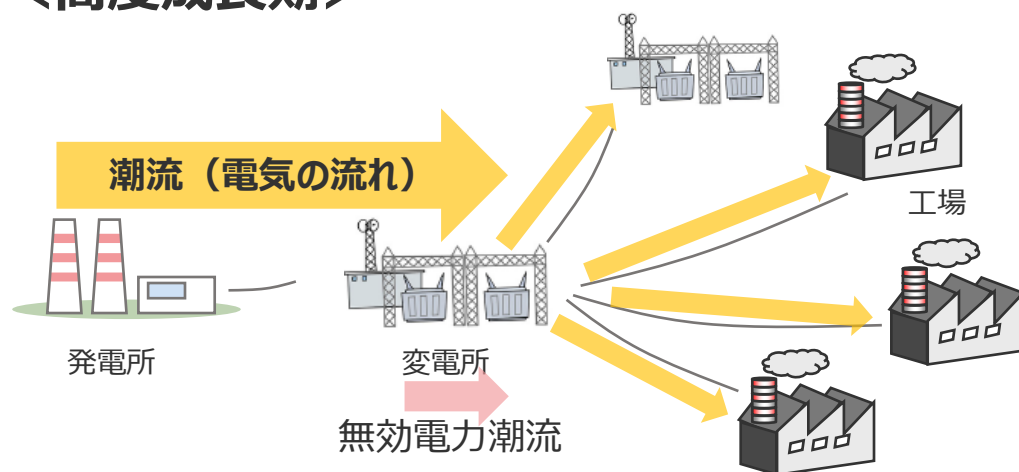
図2 余剰SC開放の実態

出典：中部PG余剰SC開放に関する調査結果

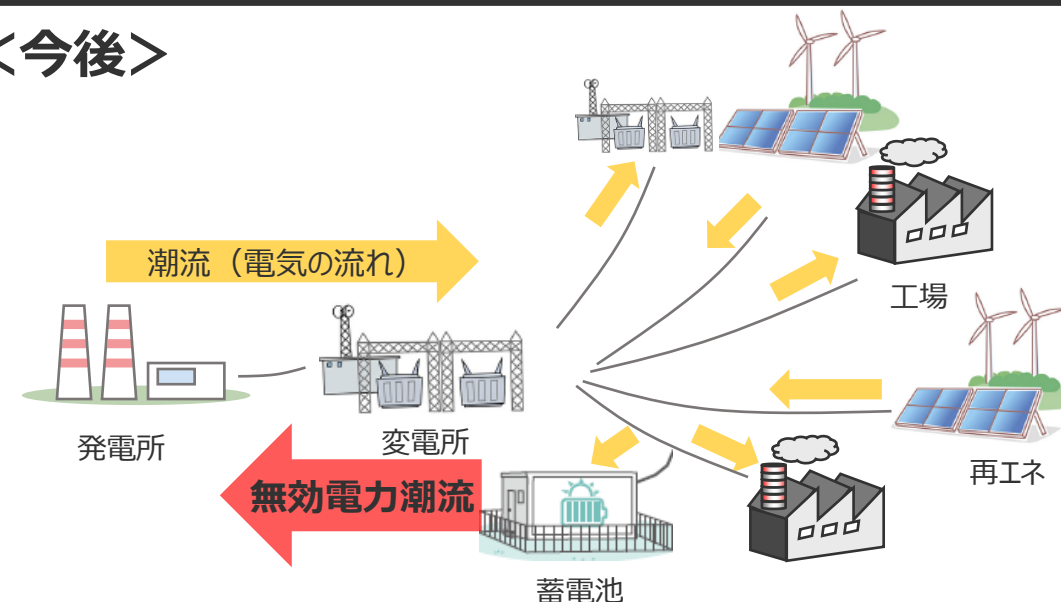
7 適正電圧維持に向けた需要者SC設備のあり方

- これまで述べた送電線運用停止などの対策を最大限行うことで、現在の状況は一定程度改善できると見込んでいるが、改善効果は一定程度にとどまる。
- また、**将来、さらに再エネ等のDERが導入されると、潮流量減少による無効電力消費の減少（系統への無効電力流入が増加）により、電圧上昇問題がさらに深刻化することが想定される。**
- したがって、特に効果が見込まれる需要者の投入SC量適正化に向けたさらなる施策として、将来的には発電者の方と同様に需要者の方にも系統の品質維持を目的として、**受電点での無効電力を適正に保つことができるような設備構築（APFCおよびSC開閉装置の設置）により、系統利用者と一体となって電力品質維持・向上を実現していくことが望ましい。**

<高度成長期>

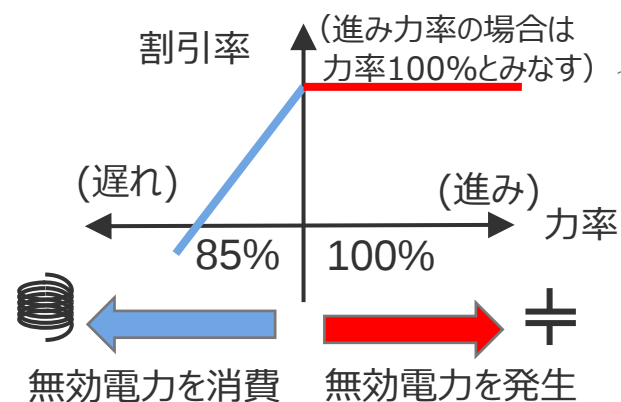


<今後>



8 需要者の力率割引制度

- 投入SC量の適正化を妨げる一つの要因として現行の力率割引制度が考えられる。
- 日本では、産業の発展時の動力需要増加による無効電力消費の増加により、**系統電圧の低下が問題となり、需要者へのSC設置を促進するため、約80年前の1942年（昭和17年）に力率料金制を導入し、1949年（昭和24年）に現行と同様の制度となった。**
- 既存の力率割引制度は、遅れ力率の改善に寄与してきたものの、近年インバータ機器の普及等により受電点力率が改善されてきている状況下においては、**進み力率となっても最大割引率が適用される制度となっているがゆえに、需要者のSC設置が促進される仕組み**になっており、結果として軽負荷時に電圧上昇を助長している。
- 前述のとおり、制度導入から80年が経過し、現在の状況と大きく変化しており、**長い年月を経て制度と実態が乖離している。**



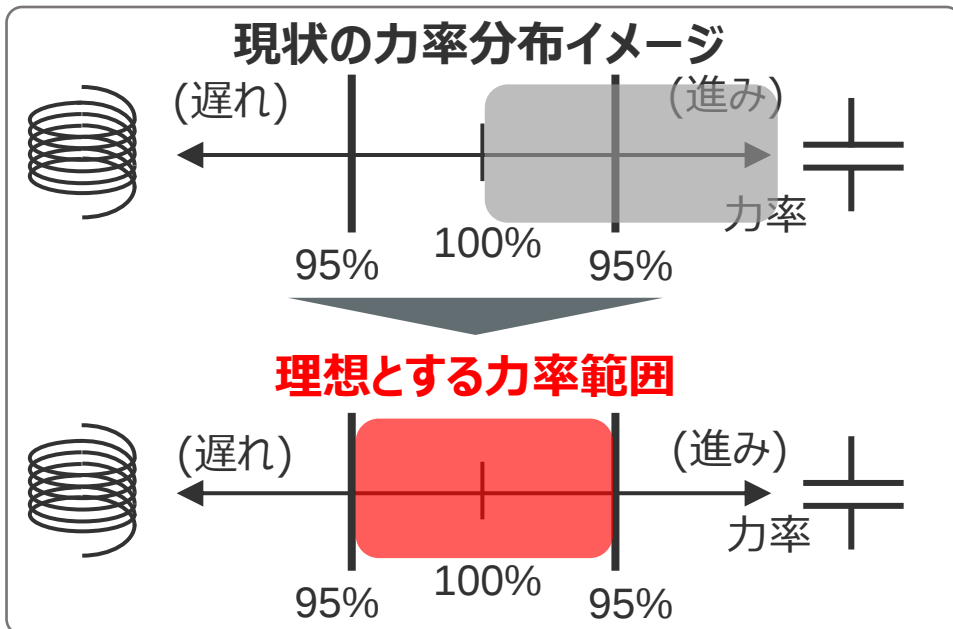
昼間（設備稼働時）に進み力率100%以上であれば最大割引率が適用されるが、SCが投入されたままの場合、夜間（設備非稼働時）の電圧上昇を助長する。

進み力率：需要者の無効電力が発生側（系統から見ると無効電力流入）
遅れ力率：上記と逆

9 需要者の力率割引制度見直しイメージ

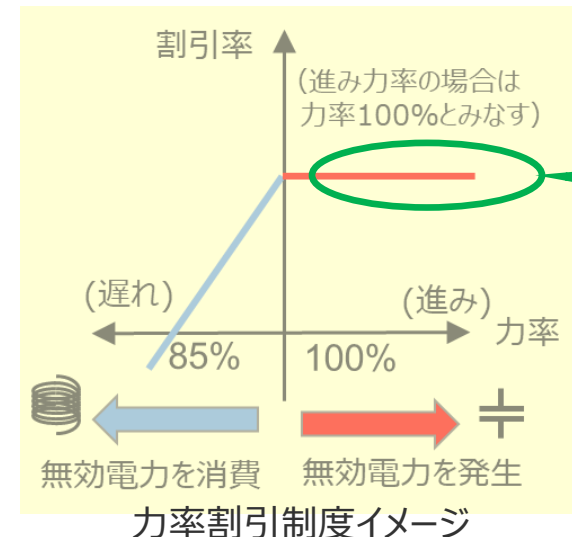
- 需要者の受電点における力率は、これまでのように進み側に偏らない下記のような範囲に維持いただくことが望ましい。
- 具体的には、需要者が力率を適正範囲に保つインセンティブやディスインセンティブが働くよう、力率割引制度の割引カーブを見直すことが不可欠である。なお見直しの効果が現れるには時間を要するため、速やかに検討を開始する必要がある。
- また力率割引制度の見直しには、スマートメーターで計測した進み力率が計量法に対応できるよう、新たなスマートメーターの開発・設置やシステム改修も必要である。

需要者力率の現状と理想（イメージ）



施策（イメージ）

✓ 割引のカーブ見直しなど



進み力率に偏らない
よう見直しが必要

【まとめ】

- **主に需要地系統からの無効電力の流入**により、各エリアの**基幹系統の電圧は高い状況**にあり、一時的にJEC最高許容電圧を超過または近づきつつある。
- 各エリアでは、**一般送配電事業者、発電者、需要者一体となって対策**を進めている。引き続き、ShR増設や需要者の投入SC量適正化に向けた**施策を進めても、その改善効果は一定程度にとどまる**。
- また現行の**力率割引制度**は、進み力率を促進する制度となっており、**余剰SCを生み出す要因**になっている。さらに今後、**DERの導入も進み、電圧がますます上昇していく**と考えている。
- そのため、遅れ・進み双方向で力率が適正值に保たれるよう、**力率割引制度の見直しが必要である**。しかし**見直しの効果が現れるには時間を要するため、速やかに検討を開始する必要がある**。なお、スマートメーターの開発・設置、システム改修なども検討する必要がある。
- また、力率割引制度の見直し以外の施策も含め、**適正な系統電圧維持に向け幅広く検討していく**。



中部電力パワーグリッド