

# 確実なEPPS動作に向けた整定変更の方向性について

2025年3月14日

将来の運用容量等の在り方に関する作業会 事務局

- 第3回本作業会（2024年10月10日）において、昨今の周波数品質（ $\pm 0.1\text{Hz}$ 滞在率悪化）を踏まえると、現在のEPPS（周波数低下時に健全側から故障側へ瞬時に電力融通を行う機能）の健全側動作条件では、必ずしもEPPSが確実に動作するとは言えないことから、動作確実性向上のための整定見直しについて検討した。
- 具体的には、健全側動作条件を $-0.1\text{Hz}$ 以上から $-0.2\text{Hz}$ 以上へ見直しを行う案を提示し、実際の見直し可否や今後の方向性については、周波数シミュレーションを行い、健全側影響を確認した上で検討を進めることとしていた。
- 今回、 $50\text{Hz}\cdot 60\text{Hz}$ において複数の周波数シミュレーションを行い、健全側起動条件見直しの影響確認、ならびに今後の整定変更の方向性について検討を行ったため、ご議論いただきたい。

## 本作業会における今後の主要論点

変更あり 37

- 前章の内容を踏まえ、本作業会で取扱うべき主要論点は、現時点で以下の通り。
- 今後、それぞれの論点について、具体的な進め方の整理や深掘り検討を進めることとしたい。

大項目	中項目	No.	論点
共通	想定故障 (クライテリア)	1-1-1	N-1,N-2故障の具体的様相や社会的影響の考え方の違いは妥当か
	フリンジ	1-2-1	各決定要因におけるフリンジの取り扱いをどうするか
		1-2-2	地域間連系線とエリア内送電線のフリンジの取り扱いを統一することが可能か
	緊急的な運用容量拡大	1-3-1	地内混雑の進展を見据え、地内系統における緊急的な運用容量の拡大スキームが必要かどうか
	再エネ導入による影響	1-4-1	再エネ大量導入が運用容量へ与える影響とは何か
熱	短時間容量	2-1-1	地内送電線へ適用している短時間容量を地域間連系線へ適用できない理由は何か
	電源制限	2-2-1	N-1電制量上限の考え方は妥当か
同期安定性	中西安定度	3-1-1	中西θを運用容量の新たな制約として追加する必要があるか
	電源制限	3-2-1	電制対象箇所考え方の整理が必要か
	低下補填	3-3-1	将来的な同期安定性の低下を補う方策は何か
電圧安定性	算出・判定方法・低下補填	4-1-1	電圧安定性の妥当な算出方法・評価方法・補う方策は何か
	電源制限	4-2-1	電制対象箇所考え方の整理が必要か
周波数維持	EPPS	5-1-1	周波数品質を踏まえ、考え方の見直しやその影響評価が必要かどうか
	負荷制限	5-2-1	N-2故障時に負荷制限を織り込まないことの (EUE算定への影響も含めて) 理由は何か
	電源制限	5-3-1	電制対象箇所考え方の整理が必要か
	系統特性定数	5-4-1	系統特性定数を用いた算出方法・判定方法・補う方策は妥当か
		5-4-2	調整力調達の在り方や系統構成、周波数制御方式が変化していく中でも系統特性定数は必要か
5-4-3		調整力必要量の見直しや負荷特性の変化等を踏まえ、系統特性定数の再算定が必要か	

(参考) EPPSの考慮について

12

- 50Hzと60Hzの間を接続する周波数変換設備 (FC) では、片方のエリアの周波数低下を検知し、予め設定した電力を瞬時に送電するEPPS機能が具備されており、周波数維持制約の検討においても考慮されている。
- 従来は3段整定であったが、送電側エリアの安定運用に支障がないことを確認したうえで、2018年4月から1段整定 (60万kW) に整定変更されている。
- 一方で、昨今の周波数品質 ( $\pm 0.1\text{Hz}$  滞在率) 悪化を踏まえると、必ずしもEPPSが確実に動作するとは言えない状況と考えられるため、動作確実性を上げる整定変更等について深掘り検討することも考えられる。 ⇒No.5-1-1に反映

【詳細検討①】 EPPS動作の条件

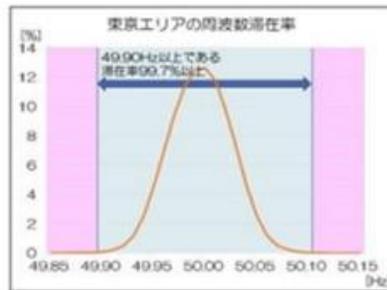
18

◆ EPPSの動作条件である、健全側の東京エリアの周波数が49.90Hz以上滞在率は99.7%<sup>※1</sup>以上あり、1段分 (20万kW) の動作は十分期待できる。  
※1) 正規分布に着きかえた時の3 $\sigma$ 以内である確率

〔 1段分 (20万kW) 融通後の周波数は、需要や1段動作時の東京エリアの周波数により変わるが、その時の東京エリアでの49.90Hz以上である周波数滞在率の分析がされていないため、2・3段分の繰り込みについては今後検討する。 〕

<EPPS (緊急時融通装置) 動作条件>

- a. 50Hz $\rightarrow$ 60Hzへ融通  
周波数低下側 : 59.6Hz以下  
健全側 : 49.9Hz以上
- b. 60Hz $\rightarrow$ 50Hzへ融通  
周波数低下側 : 49.6Hz以下  
健全側 : 59.9Hz以上



<東京エリアの50 $\pm$ 0.1Hz以内である時間滞在率>

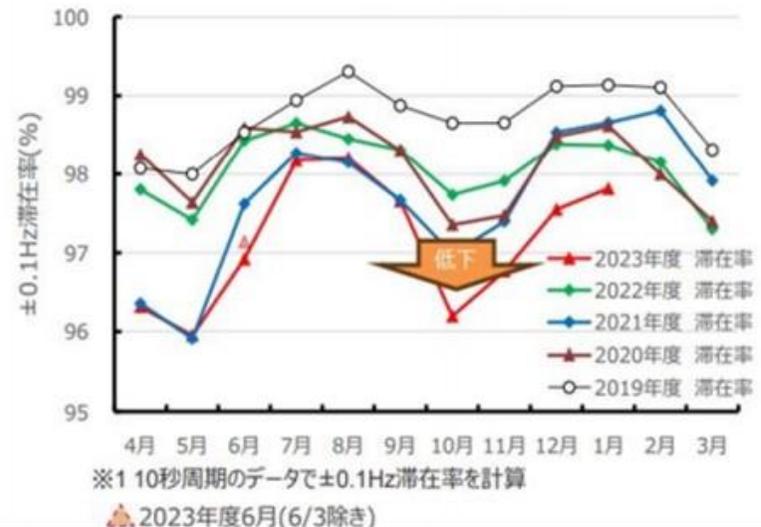
年度	滞在率 (%)
平成26年度	99.84
平成25年度	99.83
平成24年度	99.91

動作条件 (周波数低下量)

動作量

故障側 (受電) 側	健全側 (送電) 側	動作量
$\Delta 0.4\text{Hz}$ 以下	$\Delta 0.1\text{Hz}$ 以内	1段整定 60万kW

< $\pm 0.1\text{Hz}$  滞在率<sup>※1</sup>の推移 (60Hz) >



出所) 2015年第3回運用容量検討会 (2016年1月28日) 資料1

[https://www.occto.or.jp/iinkai/unyouyouryou/2015/2016\\_0128\\_unyouyouryou\\_3.html](https://www.occto.or.jp/iinkai/unyouyouryou/2015/2016_0128_unyouyouryou_3.html)

出所) 第50回系統ワーキンググループ (2024年3月11日) 資料1より抜粋

[https://www.meti.go.jp/shinikikai/enecho/shoene\\_shinone/shin\\_energ/keito\\_wa/pdf/050\\_01\\_00.pdf](https://www.meti.go.jp/shinikikai/enecho/shoene_shinone/shin_energ/keito_wa/pdf/050_01_00.pdf)

出所) 第2回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 (2024年8月29日) 資料5

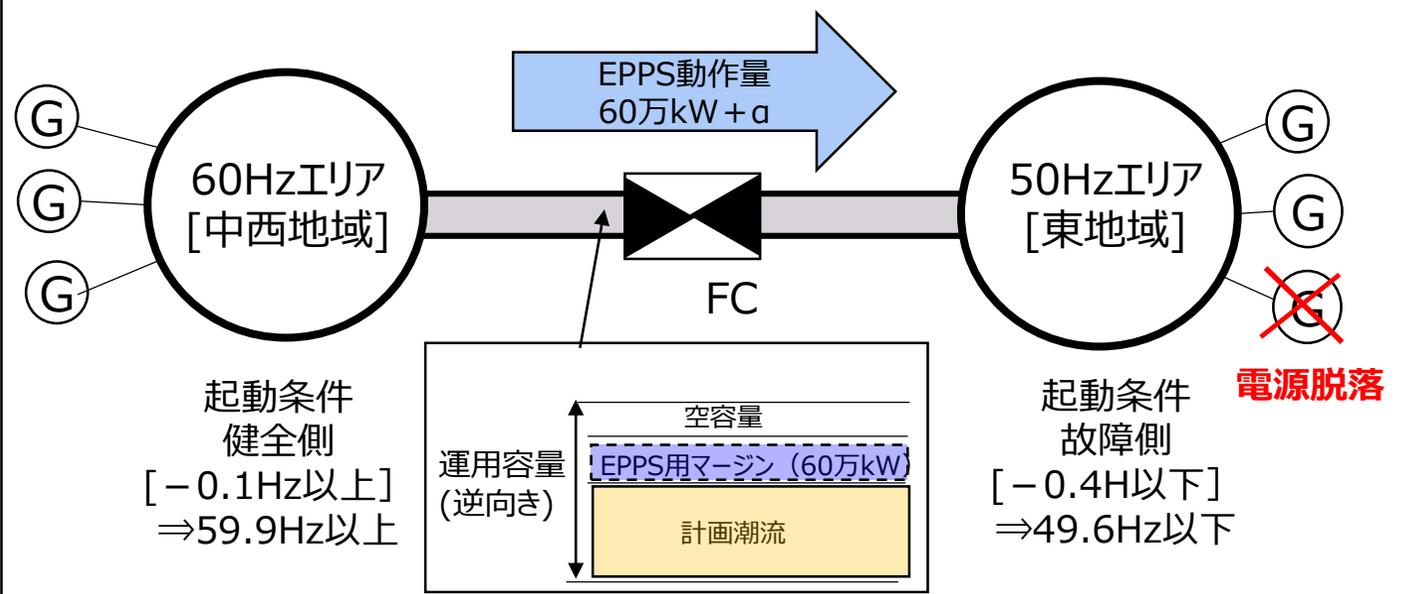
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyouryousagyokai\\_2\\_05.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyouryousagyokai_2_05.pdf)

1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

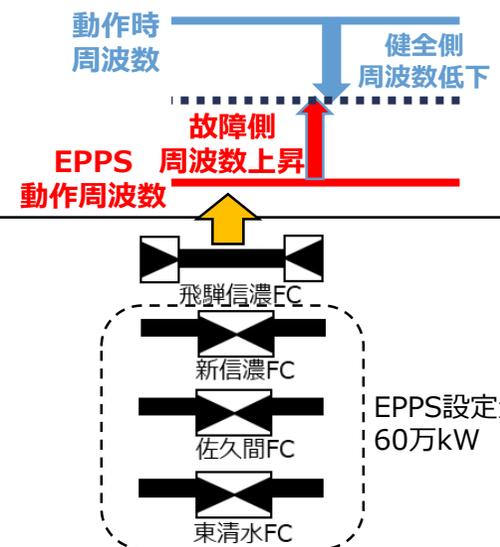
1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- FCに具備されているEPPS (Emergency Power Presetting Switch) 機能は、50Hz、60Hzエリアそれぞれの突発的な事故等による周波数の異常低下に対応し、瞬時に電力融通を行い、故障側系統の周波数を効率的に回復させることを目的としている。
- 新信濃FC、佐久間FC、東清水FC（以下、「固定EPPS」という。）には、固定のEPPS設定量として60万kWが設定されており、EPPS用に確保されているマージンを使用して故障側へ融通する。
- また、飛騨信濃FC（以下、「可変EPPS」という。）においては、故障側と健全側の周波数偏差が逆転しない量を空容量の範囲内で融通する。

## EPPSの概要図：50Hzで故障（電源脱落）が発生した場合



飛騨信濃FCに実装されているEPPS機能  
オンライン取得する系統容量（需要）により、健全側と故障側の周波数偏差を計算し、偏差が逆転しない量を空容量の範囲内で融通



- 固定EPPS動作時に確実に融通できるよう、60万kWのマージンを常時確保※している。
- なお、前述したとおり、上記マージンに加えて空容量があれば、可変EPPSで決定した量も追加で融通する。

※ 需給ひっ迫融通時や下げ代不足融通時に、確保しているマージンを使用する場合がある。

参考) マージンの分類と区分について 7

【予備力・調整力に関連したマージン】 内は当該区分に該当する現状のマージン

マージンの目的 マージンの分類	通常考慮すべきリスクへの対応		稀頻度リスクへの対応
	エリア外調達分	エリア外期待分	エリア外期待分
「需給バランスに対応したマージン」 需給バランスの確保を目的として、連系線を介して他エリアから電気を受給するために設定するマージン	A 0 ・三次調整力① ・三次調整力②	A 1 ・最大電源ユニット相当	A 2 ・該当なし
「周波数制御に対応したマージン」 電力システムの異常時に電力システムの周波数を安定に保つためまたは周波数制御（電源脱落対応を除く）のために設定するマージン	B 0 ・一次調整力 ・二次調整力①※1 ・二次調整力②	B 1 ・東京中部間連系設備（EPPS：逆方向） ・北海道本州間連系設備（緊急時AFC：逆方向）	B 2 ・東京中部間連系設備（EPPS：順方向）

※1：2027年度から適用

【連系線潮流抑制による安定維持のためのマージン】

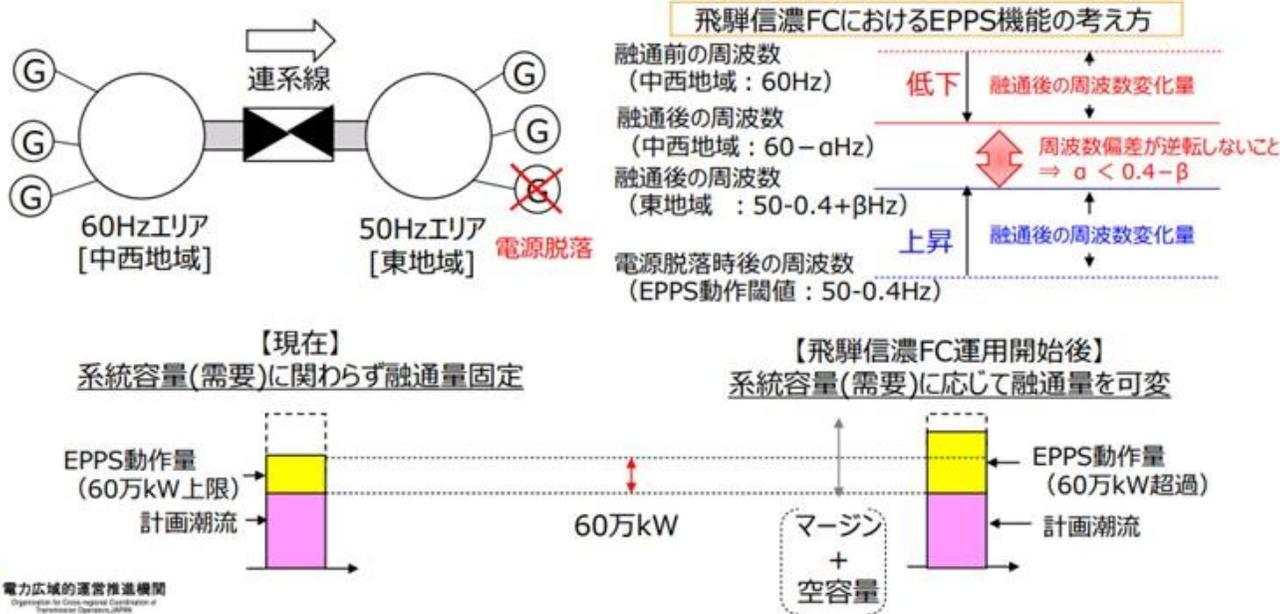
マージンの目的 マージンの分類	通常考慮すべきリスクへの対応	稀頻度リスクへの対応
「連系線潮流抑制のためのマージン」 電力システムの異常時に電力システムを安定に保つことを目的として、当該連系線の潮流を予め抑制するために設定するマージン	C 1 ・北海道本州間連系設備（潮流抑制）	C 2 ・東北東京間連系線（潮流抑制）

- 系統容量（需要）のオンライン情報をもとに、健全側と故障側で周波数偏差が逆転しない量を追加で融通する。
- 系統容量が小さい場合、追加融通できる量は小さくなるが、系統容量が大きい場合、融通可能量は大きくなる（偏差が逆転しない範囲）。

飛騨信濃FCに実装されるEPPS機能について

11

- 飛騨信濃FCには、予めEPPS設定値を設定しておくのではなく、実需給時点における50Hzと60Hzの系統容量(需要)のオンライン情報から、時々刻々の系統容量に応じて故障側エリアと健全側エリアとの周波数偏差が逆転しない量までを、マージンと空容量の範囲内で、EPPS動作量として算定する機能を有する。
- 本機能により、これまで、年間を通して周波数偏差が逆転しない値とするために、60万kW固定値を上限としていた旧FC(新信濃FC・佐久間FC・東清水FC)によるEPPS動作値よりも融通量を増加させることが可能となる。



- EPPSは、中西エリア、東エリアでそれぞれ期待する内容は異なるものの、送電線ルート故障（N-2）や送電線N-1故障での**大規模電源脱落等があった際の負荷制限量の抑制・回避等**が期待されている。
- また、周波数維持制約で決まる連系線の運用容量算出にもEPPS見込み量が織り込まれており、**連系線ルート断（系統分離）時の受電側の周波数低下を抑制**することが期待されている。
- その他にも、大規模地震による電源脱落等、ブラックアウトに至るリスクがあるような周波数の大擾乱に対して、**確実に動作することが期待されている。**

（参考）EPPS機能への期待について

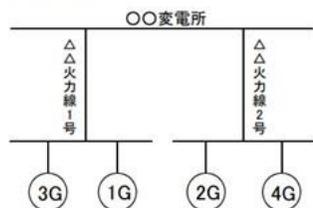
12

- 中・西エリア、東京エリアでそれぞれ下記のような内容をEPPS機能に期待している。

	中・西エリア	東京エリア
EPPSに期待する内容	送電線ルート故障(N-2)による電源脱落等、 <b>N-2以上の故障で負荷遮断の量や頻度を抑制</b> ※N-1故障では、EPPSが無くても負荷遮断は発生しない。	送電線の <b>N-1故障</b> での複数の電源脱落及び送電線ルート故障(N-2)による電源脱落等、 <b>N-2以上の故障で負荷遮断の量や頻度を抑制</b> ※EPPSに期待すればN-1故障については、負荷遮断を0にできる。(60万kW作動時) ※N-2故障時の電源脱落量が、500万kW程度の場合、ほとんどの断面で負荷遮断が発生する。

⇒中・西エリアと東京エリアでは、EPPS機能に期待している内容が異なる。

- 送電線のN-1故障で複数の電源脱落が発生する系統の例(ユニット送電方式※)



※ユニット送電方式  
送電線の1回線単位に発電機を接続して送電する方式。  
この例の場合、△△火力線1回線事故(N-1故障)で発電機2台が脱落する。



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準（1）

60

### <考え方>

- 連系線潮流を増減させた上で連系分離となった場合でも、それぞれの系統が大幅な周波数上昇（または低下）をきたすことなく、周波数面からの系統安定維持が可能となる潮流値とする。

### <検討条件>

#### ① 算術式

- 関西以西、北陸系統  
中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列を考慮

$$\text{系統容量} \times \text{系統特性定数} (- \text{発電機解列量})^1$$

- 中部系統

FCのEPPSおよび中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列を考慮する。  
EPPS見込み量が発電機解列量より大きい場合は、EPPS動作までの時間遅れによる影響を考慮するため、時間遅れ係数を掛け合わせる。

$$\text{系統容量} \times \text{系統特性定数} (+ (\text{EPPS見込み量} - \text{発電機解列量}) \times \text{時間遅れ係数} 0.9^2)^1$$

- 1) ( ) は周波数低下側のみ
- 2) EPPS見込み量 > 発電機解列量の場合のみ時間遅れ係数0.9を掛け合わせる。



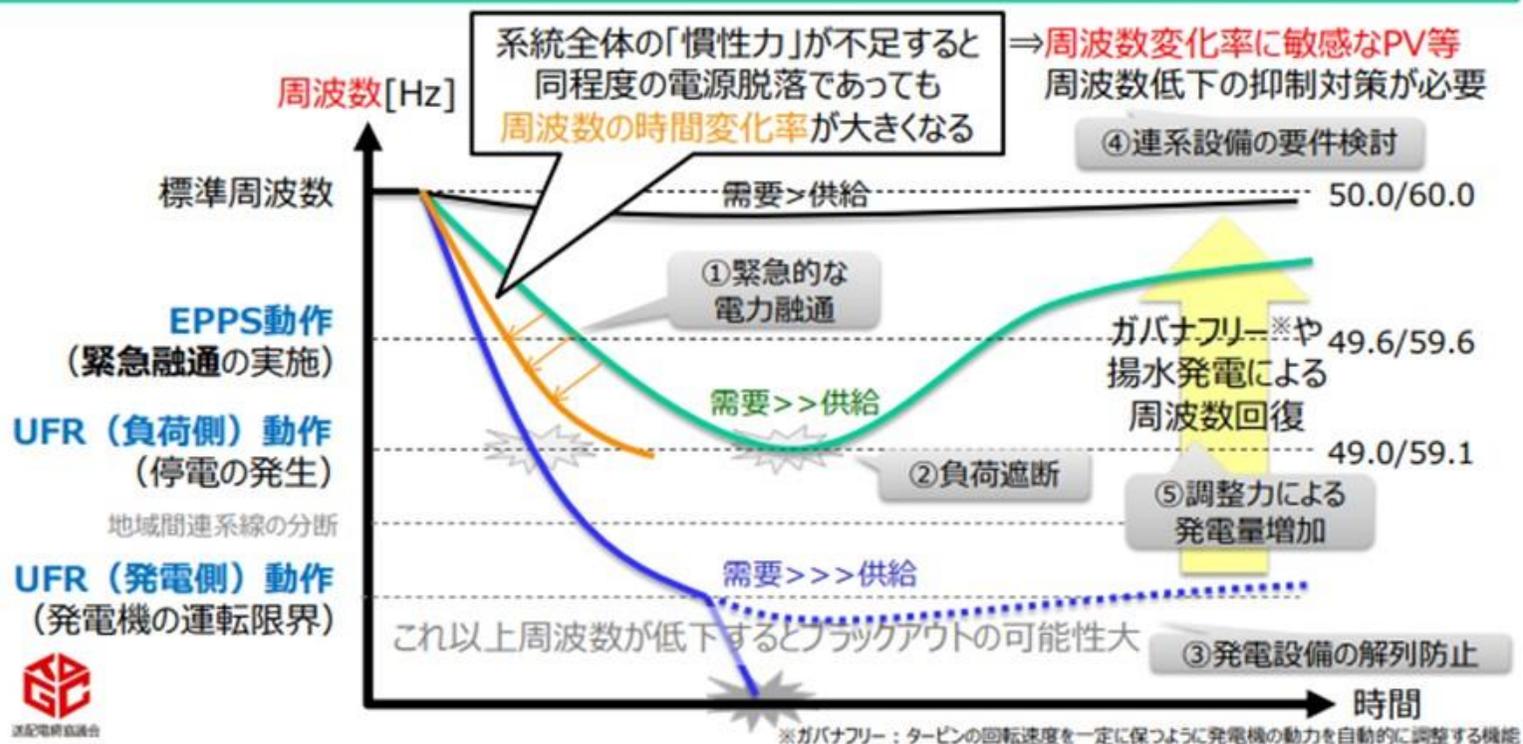
出所) 第7回調整力等に関する委員会（2016年1月22日）資料4をもとに作成  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2015/files/chousei\\_07\\_04.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2015/files/chousei_07_04.pdf)

出所) 2024年度第4回運用容量検討会（2025年2月12日）資料1-2をもとに作成  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/unyouyouryou/2024/files/unyouyouryou\\_2024\\_4\\_2.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/unyouyouryou/2024/files/unyouyouryou_2024_4_2.pdf)

## 電源脱落発生時の周波数変化のイメージ

6

- 小規模の電源脱落では周波数は大きく変動しませんが、電源の脱落量が大きくなるほど影響は大きくなります。
- その際問題となるのは、**周波数の絶対的な低下量**と**周波数の時間変化率(傾き)**です。
- 周波数変化の状況に応じ、**電力融通・負荷遮断の実施**や、**発電量の増加**、**周波数低下を抑制する連系設備の要件整備**により、**すみやかな周波数回復**等の対応を実施しています。



- 2022年3月16日に発生した福島沖地震により、東エリアの多くの電源が停止し周波数が低下したが、FCのEPPS動作や負荷側UFR動作による負荷制限等で周波数低下量を抑制した。

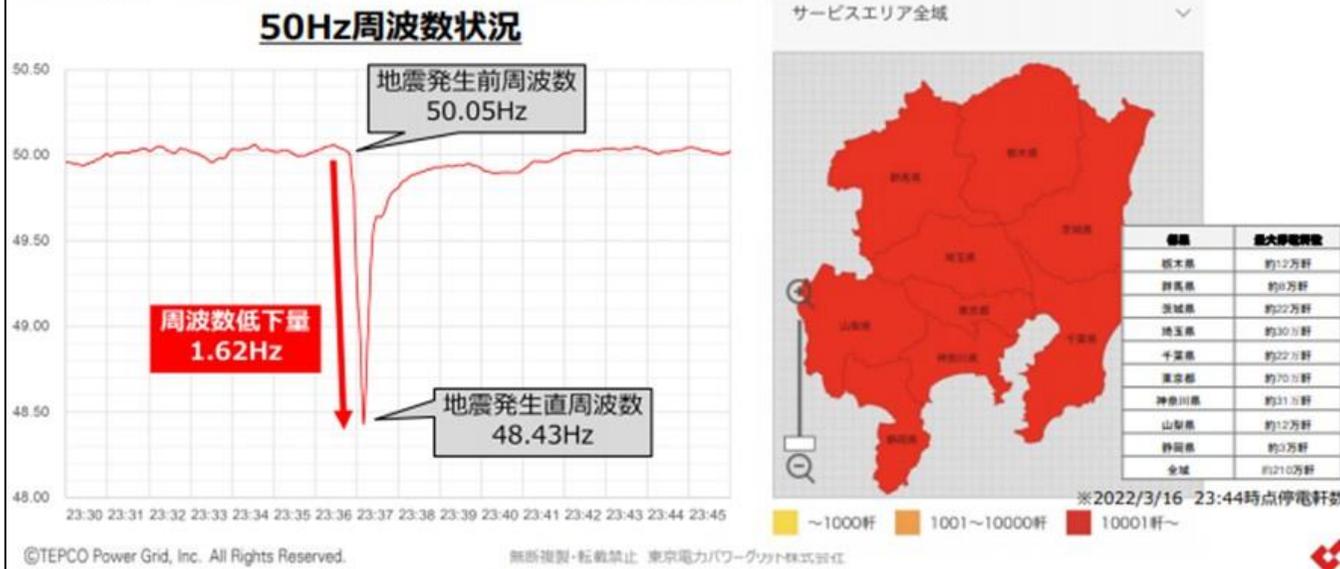
### 3/16地震発生時のUFR※1動作における影響

3

- 3/16(水)23時36分頃の福島県沖地震発生により、多くの電源が停止したことで電力の需要と供給のバランスが保てず、周波数が低下し、一部地域への送電を自動停止 (UFR動作)
  - ✓ 地震発生時の電源脱落量：約525万kW (東北・東京エリア合計)
  - ✓ 周波数低下:50.05→48.43Hz (▲1.62Hz)
  - ✓ FC EPPS※2動作:約63万kW受電 北本緊急時AFC ※2動作:約9万kW受電
  - ✓ UFR動作等 停電量:約246万kW 停電軒数:約210万軒

※1 UFR：周波数低下リレー

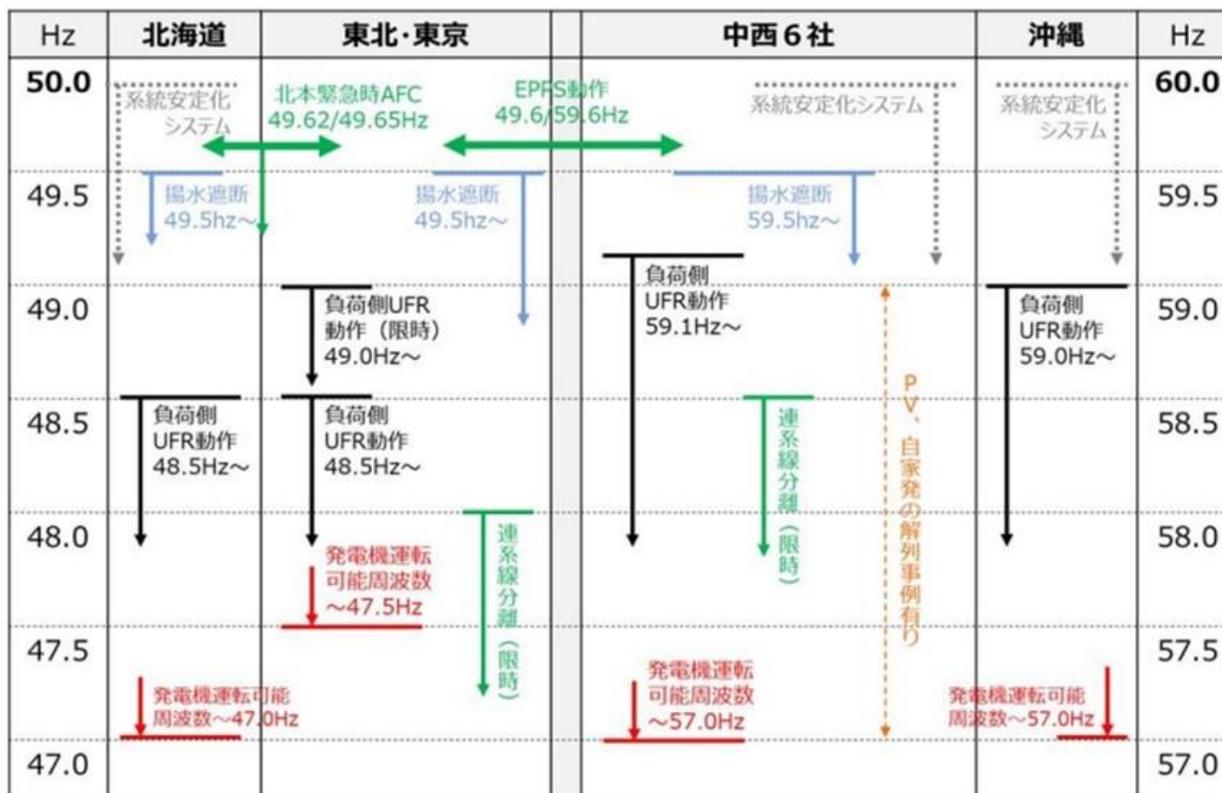
※2 EPPS,緊急時AFC：緊急融通制御装置 (交直変換設備における自動的に電力を受給する装置)



(参考) 交流同期エリア別の周波数制御体系(イメージ)

66

- 交流同期別エリア別の周波数制御体系は下記の通り。
- 59.0Hzを下回ると連鎖的な発電機停止の虞があり、連系線分離に至る周波数まで低下する虞があることから、59.0Hz以下にならないように対策している。

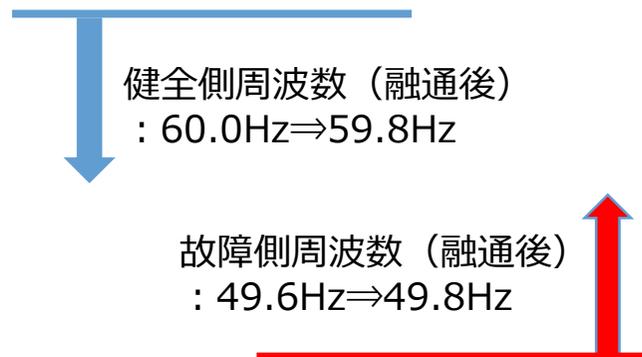


出所) 各一般送配電事業者から受領した資料をもとに送配電協議会で作成

- 現状のEPPS整定の基本的な考え方は下記のとおり。
  - 受電（故障）側エリアの周波数低下の回復に寄与すること。
  - 送電（健全）側エリアの周波数を著しく低下させないこと。
  - 受電（故障）側エリアと送電（健全）側エリアの周波数偏差が原則として逆転状態とならないこと。
- 送電（健全）側エリアの周波数を著しく低下させないといった考え方により、**健全側動作条件が $-0.1\text{Hz}$ 以上となっており、固定EPPSおよび可変EPPSどちらにも適用**されている。
- また、健全側と故障側で周波数偏差が逆転しないという考え方のもと、固定EPPS動作量が60万kWとなっており、可変EPPSの動作量決定時にもこの考え方が適用されている。
- 一方で、2027年度末に完了予定のFC増設後については、空容量の増加も期待できることから、**レジリエンス向上のために健全側エリアの周波数低下が故障側エリアの周波数低下を上回る（逆転する）ことを許容した上で、故障側エリアの周波数を回復させるような新EPPS機能**の実装が予定されている。

動作条件（周波数低下量）		動作時間 および動作量
故障側（受電）側	健全側（送電）側	1段整定
$-0.4\text{Hz}$ 以下	$-0.1\text{Hz}$ 以上	0.2秒（60万kW）

健全側と故障側で周波数偏差が逆転状態とならない考え方



37

予定されている設備増強等について

■ 現在、予定されている設備増強等は下記の通り。

連系線	使用開始予定	増加量
北海道本州間連系設備 (北海道本州間連系設備増強)	2027年度末	30万kW (90万kW⇒120万kW)
東北東京間連系線	2027年11月	455万kW (573万kW⇒1028万kW)
北海道本州間連系設備 (日本海ルート)	2030～2034年頃 基本要件決定(24.4.3)から6～10年程度	200万kW
東京中部間連系設備 (FC)	2027年度末	90万kW (210万kW⇒300万kW)
中地域交流ループ運用	2026年度	50万kW程度増加 (関西中部間250万kW⇒300万kW程度、 周波数制約解消に伴う)
中部関西間連系線	2030年6月頃	300万kW (300万kW程度⇒600万kW程度)
中国九州間連系設備	2030～2033年頃 基本要件決定(24.4.3)から6～9年程度	100万kW (278万kW⇒378万kW)

電力広域的運営推進機関  
Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

23

まとめ

■ 2027年度末に運用開始する新FCについて、論点①②のとおり周波数制御機能を実装してはどうか

論点①：周波数低下時の緊急融通制御（EPPS）の実装について

- 飛騨信濃FCの空容量不足で期待できないEPPS制御量は、新FCに追加発動できるようにしてはどうか。
- 健全側エリアの周波数低下が故障側エリアの周波数低下を上回ることを許容した上で、故障側エリアの周波数を回復させるような新EPPS機能を実装してはどうか。

論点②：周波数上昇時の緊急融通制御（OFC）の実装について

- 周波数上昇側エリアから健全側エリアに対して、空容量の範囲で融通電力を流して、周波数上昇を抑制させてはどうか。

■ 新FCの周波数制御機能の使用開始時期についても検討した。

論点③：周波数制御機能の使用開始時期について

- 次期中給システムの運用開始時期に合わせることはどうか。

電力広域的運営推進機関  
Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

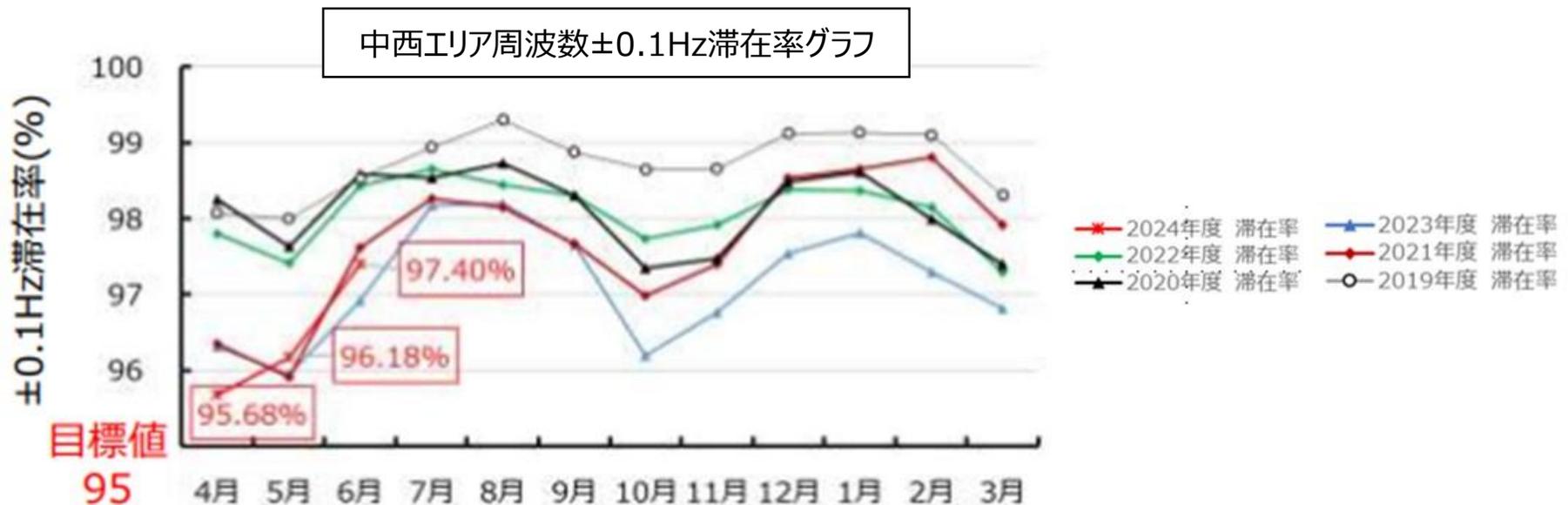
出所) 第2回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 (2024年8月29日) 参考資料1をもとに作成

[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyoursagyoukai\\_2\\_sankou\\_01.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyouyoursagyoukai_2_sankou_01.pdf)

出所) 第95回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2024年2月20日) 資料3をもとに作成

[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2023/files/chousei\\_95\\_03.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2023/files/chousei_95_03.pdf)

- 前述したとおり、**健全側の動作条件が $-0.1\text{Hz}$ 以上に設定**されているため、健全側周波数が $0.1\text{Hz}$ より低下していた場合、EPPSが動作せず、本来EPPSが動作していれば抑制できていたはずの負荷制限が起こる可能性もある。
- この健全側起動条件について、従来、周波数 $\pm 0.1\text{Hz}$ 以上滞在率はそれほど低くなかったことから、大きな問題とはなっていなかった。
- 他方で、近年、主に中西地域で**周波数 $\pm 0.1\text{Hz}$ 滞在率が低下**しており、2019年度は98~99%程度だったが、2024年度は96~98%程度となるなど、**健全側動作条件を満たさない確率も年々上がっている**。
- EPPSは**負荷制限量低減**や**大規模停電防止の目的**があり、連系線においてEPPS用のマージンを確保していることも考慮すると、周波数低下事象発生時の確実な動作が必須であることから、昨今の周波数滞在率状況も踏まえ、**動作確実性を向上させる方法（健全側動作条件見直し）**について検討した。



## 基本的な考え方を踏まえた見直しの方向性について

19

- 現在のEPPS整定は、「送電（健全）側エリアの周波数を著しく低下させないこと」という考え方により、健全側で-0.1Hz以上という起動条件が設定されている。
- 他方で、周波数低下量が一定範囲以内であれば、健全側の負荷遮断や連鎖的な発電機停止等を伴うこともなく、影響が軽微であると考えられ、必要時にEPPSが動作しないリスクのほうが問題であると考えられる。
- よって、EPPS動作確実性を高めるために、健全側への影響がない範囲で、EPPS動作させる整定の見直しを行う方向で検討を進めてはどうか。

EPPS	動作量	対象FC	EPPS動作量確保方法	起動周波数
固定EPPS	60万kW	新信濃1,2FC 佐久間FC 東清水2FC	マージン	健全側 50Hz側：49.9Hz以上 60Hz側：59.9Hz以上
可変EPPS	周波数偏差が逆転しない範囲で算出	飛騨信濃FC 不足時は新FC	空容量	故障側 50Hz側：49.6Hz 60Hz側：59.6Hz
新EPPS	周波数偏差の逆転を許容して、周波数回復量を目標に算出	新FC	空容量	検討中

- 第3回本作業会において、健全側への影響および、常時の周波数調整目標が $\pm 0.2\text{Hz}$ であることを考慮して、起動条件を $-0.1\text{Hz}$ 以上から $-0.2\text{Hz}$ 以上とする方向性を提示した。

## 送電（健全）側起動条件の見直しについて（1 / 3）

20

- 前述した動作確実性向上のために、**送電（健全）側起動条件（周波数）**について検討を行う。
- 送電（健全）側起動周波数の見直し（緩和）により、EPPS動作の確実性を高める効果があるものの、過度に送電（健全）側起動周波数を見直し（緩和）してしまうと、EPPS動作により、故障側だけでなく健全側エリアへの影響が出てくることも考えられる。
- この点、健全側への影響が軽微な範囲で動作確実性が高まる起動周波数とすることが望ましく、また、**中西エリア・東エリアにおいては、常時の周波調整目標を $\pm 0.2\text{Hz}$ 以内として運用していることを考慮すると、送電（健全）側起動条件（周波数）については $-0.2\text{Hz}$ 以上とすることが考えられるか。**

同期エリア別の周波数調整目標 4

- 調整目標範囲は、「東エリア・中西エリア  $\pm 0.2\text{Hz}$ 」、「北海道・沖縄  $\pm 0.3\text{Hz}$ 」と設定
- 中西エリアでは、調整目標範囲に加え  $\pm 0.1\text{Hz}$ 以内滞在率目標値を95%以上と設定

【各エリアの周波数調整目標】

	北海道	東エリア (東北・東京)	中西エリア (中部・北陸・関西・ 中国・四国・九州)	沖縄
標準周波数	50Hz	50Hz	60Hz	60Hz
調整目標範囲	$\pm 0.3\text{Hz}$	$\pm 0.2\text{Hz}$	$\pm 0.2\text{Hz}$	$\pm 0.3\text{Hz}$
$\pm 0.1\text{Hz}$ 以内 滞在率目標値 (年間)	—	—	95%以上	—

【目標値設定の根拠】  
 中西の $\pm 0.1\text{Hz}$ 以内滞在率目標は、中西がF F C + T B C運用時にF F C会社であった関西で使用した値を使用しており、昭和59年において、以下の理由より、達成率を $60 \pm 0.1\text{Hz}$ に95%以上 ( $2\sigma = \pm 0.1\text{Hz}$ )と定めたもの  
 A) 昭和57年度の実績周波数達成率は、 $60 \pm 0.1\text{Hz}$ に95.6%であった。  
 B) お客様の苦情もなくアンケート結果でも不満足は殆どなかった。  
 C) お客様機器の要求品質を充分満足している。  
 D) 系統上の支障はない。

出所) 第101回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2024年9月30日) 資料5をもとに作成  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2024/files/chousei\\_101\\_05.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2024/files/chousei_101_05.pdf)

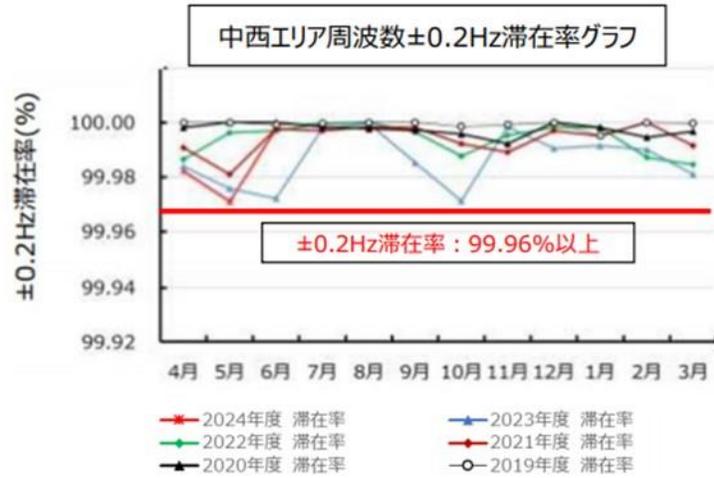
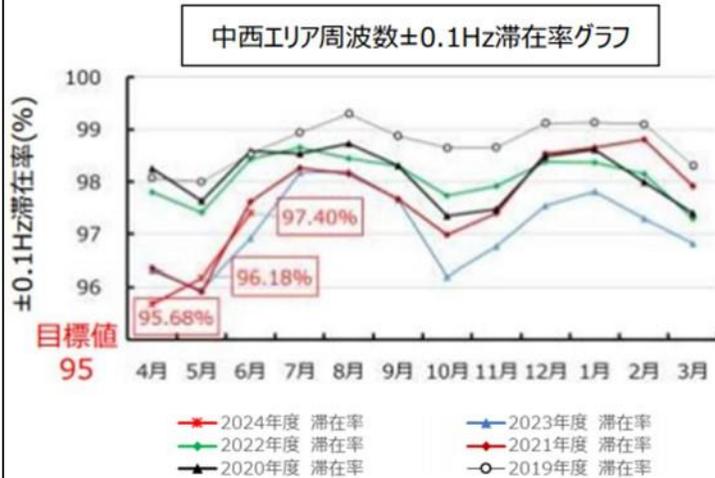
- また、至近の周波数実績から、見直しによる動作確実性向上効果が一定程度あることを確認したため、整定見直しの可否については、健全側への影響を周波数シミュレーションにより確認したうえで判断することとしていた。

## 送電（健全）側起動条件の見直しについて (2 / 3)

21

- 仮に、送電（健全）側起動周波数を  $-0.2\text{Hz}$  以上とした場合にどの程度動作確実性が高まるのかを検証する。
- 東エリアと比較して周波数滞在率が低い傾向にある中西エリアにおいて、 $\pm 0.1\text{Hz}$  滞在率は  $95.7\%$  程度～ $98.8\%$  程度を推移しており、特に春先に悪い傾向にある。
- 一方で、 $\pm 0.2\text{Hz}$  滞在率においては、**低いところ（端境期）でも  $99.96\%$  程度** となっており、見直しによって **EPPS 動作確実性は向上する（ほぼ確実に動作が見込める）** と言えるのではないかと。

※  $\pm 0.1\text{Hz}$ 、 $\pm 0.2\text{Hz}$  滞在率は周波数上昇側と低下側の逸脱どちらも含んでいるため、EPPS動作条件を満たす確率は上記の周波数滞在率より高くなることに留意が必要。



出所) 第101回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2024年9月30日) 資料5をもとに作成  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2024/files/chousei\\_101\\_05.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2024/files/chousei_101_05.pdf)

1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- 第3回本作業会では、可変EPPS融通可能量計算に用いられている系統特性定数を使用し、健全側起動周波数を見直した場合（-0.1Hz以上⇒-0.2Hz以上）の影響について、簡易計算上は問題ないことを確認した。
- 今回、過渡的な周波数変化等、健全側への詳細影響を確認するため、中西エリアおよび東エリアにおいて、健全側周波数が-0.2Hzの状態EPPS動作した場合のシミュレーション（最軽負荷時、可変EPPS動作時）を行った。

## 送電（健全）側起動条件の見直しについて（3 / 3）

22

- 一方で、送電（健全）側起動周波数見直し（-0.1Hz以上⇒-0.2Hz以上）にあたっては、健全側への影響について確認する必要がある。
- この点、健全側への影響を簡易的に確認するため、系統容量（需要）が小さい過酷条件において、EPPS動作で健全側から故障側へ60万kW融通（60Hz⇒50Hz、または50Hz⇒60Hz）が行われた場合について検討した。
- 検討の結果、健全側の周波数低下は59.55Hz（または49.53Hz）となり、ポンプ遮断となる周波数（59.5Hzまたは49.5Hz）や負荷側UFRとなる周波数（59.1Hzまたは49.0Hz）までの低下は起こらなかった。
- これらの詳細については、今後、周波数シミュレーション等を行い、影響を確認することとしたい。

### <検討条件（簡易確認）>

日時：2024年5月4日1時、中西エリア需要：32559MW、東エリア需要：27912MW  
 系統特性定数（需給制御用）：中西エリア0.75%MW/0.1Hz、東エリア0.8%MW/0.1Hz  
 健全側の周波数偏差=EPPS動作量(固定値600MW) / (送電側系統特性定数×送電側系統容量)  

$$= 600\text{MW} / (0.75\% \text{MW}/0.1\text{Hz} \times 32559\text{MW} \text{ or } 0.8\% \text{MW}/0.1\text{Hz} \times 27912\text{MW})$$

$$\approx 0.246[\text{Hz}] \text{ or } 0.269[\text{Hz}]$$
 健全側の周波数変動：「59.8Hz ⇒ 59.55Hz」or「49.8Hz ⇒ 49.53Hz」  
 故障側の周波数変動：「49.6Hz ⇒ 49.87Hz」or「59.6Hz ⇒ 59.85Hz」

※ 上記は、敢えて最過酷な条件（起動時周波数59.8Hz、GW深夜の最軽負荷期）で検討を行っていることに留意が必要。

- シミュレーションケースは下記のとおりとし、系統容量が小さく周波数変動が大きい最軽負荷時ケースと、可変EPPS動作量が大きくなるケース（最重負荷期）を実施する。
- ガバナフリー（以下「GF」という。）に相当する一次調整力は、平常時対応調整力※<sup>1</sup>と異常時対応調整力※<sup>2</sup>の合計を需給調整市場および余力活用により確保しているが、今後、調整力必要量が変化する可能性も踏まえて、最軽負荷時のケースにおいては、一次調整力確保量を通常より過酷な条件（異常時必要量を1 / 4程度）で設定し、健全側への影響を確認する※<sup>3</sup>こととする。
- また、異常時の周波数シミュレーションであるため、LFC・EDCによる発電機出力増は考慮せず（できず）、加えて、シミュレーションの仕様として、健全側周波数の事前調整を行う（-0.2Hzの状態に設定する）にあたって、EPPS動作前に、高速に動作するGFが一部先行して動作してしまう等、やや過酷寄りの条件となることに留意。

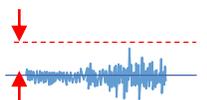
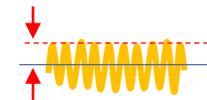
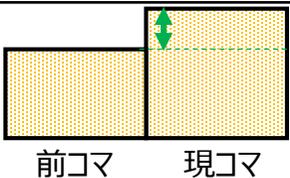
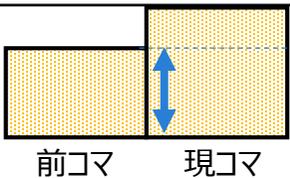
※<sup>1</sup> 平常時における予測誤差・時間内変動に対応する調整力で、過去の応動実績等により算出。

※<sup>2</sup> 各同期連系系統毎の単機最大ユニット容量の系統容量按分値。

※<sup>3</sup> 平常時対応調整力※<sup>1</sup>と異常時対応調整力※<sup>2</sup>は、軽負荷期と重負荷期において大きな差がないことから、重負荷期の可変EPPS動作ケースにおいて異常時調整力を1/4とした場合、EPPS動作量に対して過酷すぎる条件となるため、可変EPPS動作ケースは一次必要量を全量確保したケースでシミュレーションを行う。

ケース	需要断面	一次調整力確保量	EPPS動作量	備考
①最軽負荷ケース	2024年GW	平常時全量 + 異常時1/4	600MW (固定のみ)	系統容量が小さく、周波数低下量が大きい断面での影響を確認する
②可変EPPS動作ケース	2024年8月最大需要断面	平常時・異常時全量	1189MW (固定+可変)	系統容量が大きく、EPPS動作量が大きい断面での影響を確認する

■ 一次の調整力必要量としては、「平常時対応調整力」と、電源脱落等に対応する「異常時対応調整力」の合計を確保している。「平常時対応の調整力」は対応する事象の過去実績を用いて算定をすることとしている。

商品区分等	平常時対応事象のイメージ図	必要量の考え方 (算定式)
一次		$\frac{\text{平常時対応調整力}}{\text{「残余需要元データ※1 - 元データ※110分周期成分」の3}\sigma\text{相当値}} + \frac{\text{単機最大ユニット容量の系統容量按分値}}{\text{異常時対応調整力}}$
二次①		$\frac{\text{「元データ※110分周期成分 - 元データ※130分周期成分」の3}\sigma\text{相当値}}{\text{単機最大ユニット容量の系統容量按分値}}$
二次②		「残余需要予測誤差のコマ間の差※2」の3σ相当値
三次①		$\frac{\text{「残余需要予測誤差30分平均値※3のコマ間で連続する量」の3}\sigma\text{相当値}}{\text{単機最大ユニット容量の系統容量按分値}}$

※1 残余需要1～10秒計測データ

※2 残余需要1分計測データ30分周期成分 - (BG需要計画 - GC時点の再エネ予測値) - 残余需要予測誤差30分平均値のコマ間で連続する量

※3 残余需要30秒計測データ30分平均値 - (BG需要計画 - GC時点の再エネ予測値)

### 事故時の電源脱落に対応する必要量

33

■ 電源脱落に対応する量は、各エリアで分担することができるため、50Hz及び60Hz毎の同一周波数連系システムの単機最大ユニット容量を同一周波数連系システムの各エリアの系統容量※をもとに按分した量とし、週間調達時点で確定している月間の発電計画から当該週に稼働できる単機最大ユニット容量の系統容量按分値を、週を通して調達することとしてはどうか。

※ 系統容量は供給計画の当該年度による

※FIT特例①③以外の電源による発電予測誤差(=発電インバランス)は、電源脱落の必要量を最大ユニット容量として確保し、これにより対応できることとする。

(参考) 同一周波数系統における単機最大ユニット容量 (平成30年度供給計画で計上されたユニットでの試算例)

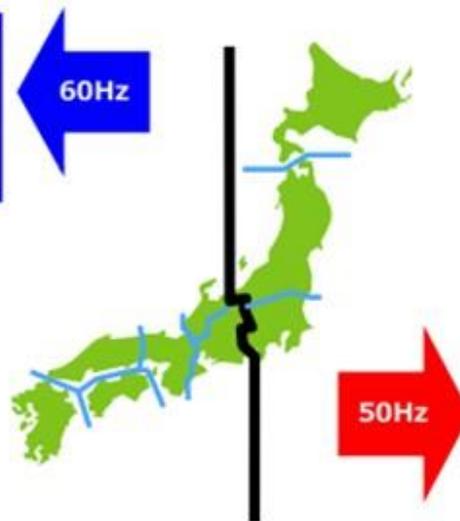
#### 【60Hz地域】

系統容量：8,475万kW

単機最大ユニット容量：118万8千kW

系統容量に占める割合：1.4 %

60Hz地域	単機最大ユニット容量
中部電力	118万8千kW
北陸電力	70万kW
関西電力	118万kW
中国電力	100万kW
四国電力	105万kW
九州電力	118万kW



50Hz地域	単機最大ユニット容量
北海道電力	70万kW
東北電力	100万kW
東京電力 P G	100万kW

#### 【50Hz地域】※1

系統容量：6,948万kW

単機最大ユニット容量：100万kW

系統容量に占める割合：1.4 %

※1：北海道本州間連系設備は、緊急時AFC等を考慮

系統容量は平成30年度供給計画における当該年度見直し  
(北海道のみ冬期需要に差替え)

電源脱落の試算においては  
平成30年度供給計画の当該年度見直しを採用

出所) 第7回 調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2016.9.26) 資料2をもとに作成  
[http://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2016/chousei\\_jukyuu\\_07\\_haifu.html](http://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2016/chousei_jukyuu_07_haifu.html)

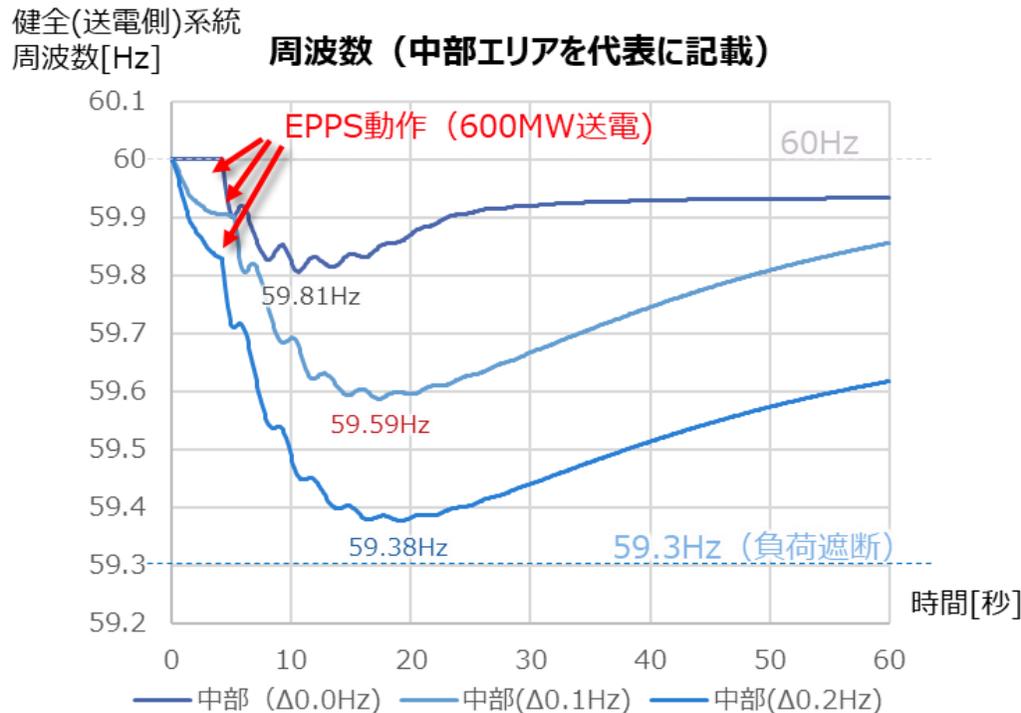
1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- 系統容量が小さく周波数変動が大きい最軽負荷時において周波数シミュレーションを行い、EPPS動作時の健全側（送電側）の周波数低下量を確認する。
- なお、最軽負荷時においては、固定EPPSの600MW動作のみで送電側と受電側の周波数偏差が逆転してしまうため、可変EPPSの動作量は0となる。
- このような最軽負荷時においては、基本的には需給バランス上揚水ポンプが並列しているものの、シミュレーションでは周波数ボトムを確認するため、揚水ポンプは0として設定する※。

※ 周波数低下時のポンプ遮断による周波数回復を考慮しないものの、周波数低下状況によっては、追加でポンプ遮断を模擬したシミュレーションを行う。

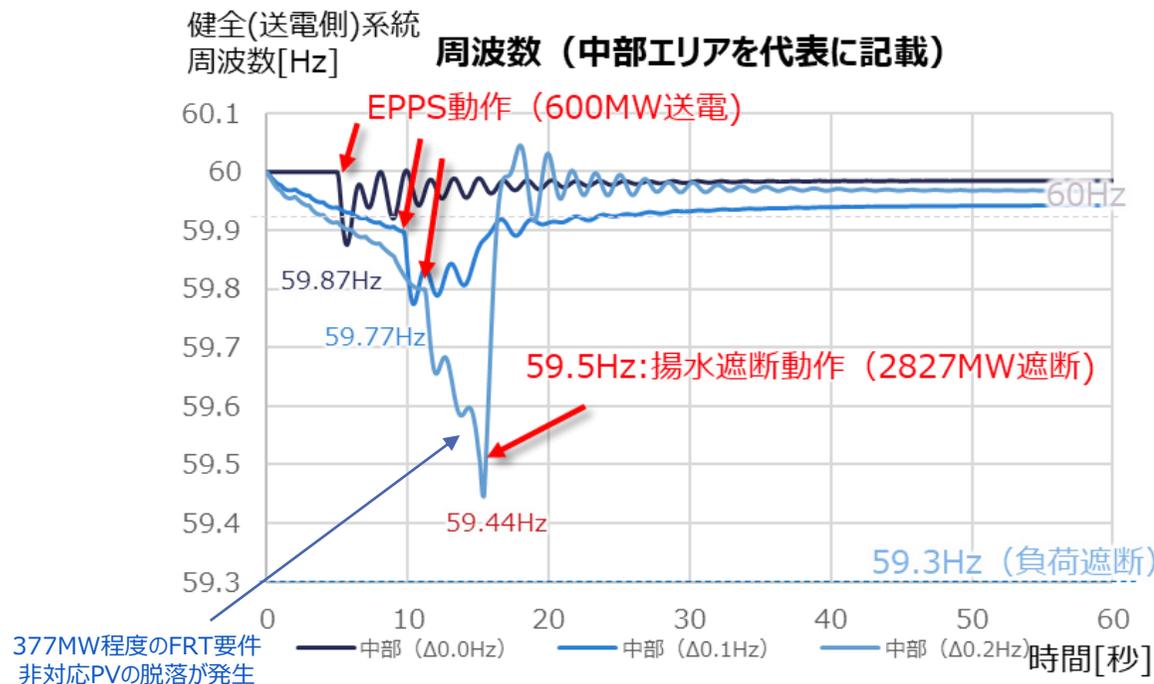
項目		中西エリアのシミュレーション (EPPS送電側)	東エリアのシミュレーション (EPPS送電側)
需要断面	2024年度 最軽負荷需要	2024年5月5日1時 31661MW (東北東京系統需要：24609MW)	2024年5月5日6時30分 24248MW (中西系統需要：33208MW)
	事前周波数 ①： $\Delta 0.0\text{Hz}$ 、②： $\Delta 0.1\text{Hz}$ ③： $\Delta 0.2\text{Hz}$	負荷増にて模擬	左記事前周波数が設定できる非同期電源の出力変化を試行錯誤的に設定
	GF量	中西エリア：953MW ※2024年5月第1ブロック 中西エリア一次必要量（平常時656MW、異常時1188MW）より異常時分を1/4程度にし、厳しめ条件とする	東北東京エリア：656MW ※2024年5月第3ブロック 東エリア一次必要量（平常時423MW、異常時930MW）より異常時分を1/4程度に削減し、厳しめ条件とする
	その他	LFC,EDC応動は考慮しない。	

- シミュレーション結果は下記の通りとなり、異常時必要量を1/4の確保とした場合でも、周波数ボトム59.38Hzとなり、負荷制限（59.3Hz）には至らない結果となった。
- また、周波数ボトム59.38Hzとなったが、今回のシミュレーションでは、以下の3つの条件設定から、実際よりも厳しい条件でのシミュレーションとなっており、実際の挙動としてはシミュレーション結果ほど周波数低下はしないと考えられる。
  - 一次必要量の異常時分を1/4としており、周波数低下時に動作するGF動作量が少ない条件で行っていること
  - EPPSを動作させる前の事前周波数調整時（-0.2Hzスタート）に、GFが一定程度動作していること
  - 実際の断面では並列している揚水ポンプ遮断を考慮していないこと（実際は揚水ポンプ遮断により周波数低下を抑制）



- また、PVの影響有無を確認するため、昼間帯の残余需要最小断面（2024年5月3日10時）の検討も実施した。
- 検討の結果、FRT要件非対応PV脱落が発生し、前頁結果より急峻な周波数低下になる傾向も見受けられたが、当該需要断面では揚水ポンプが中西エリアで合計10,200MW並列しているため、59.5Hz即時動作の揚水ポンプ遮断（2,827MW）を実態として反映した上で、シミュレーション※を実施した結果、 $\Delta 0.2\text{Hz}$ 低下時のEPPS動作においても負荷制限周波数（59.3Hz）以下に至らないことが確認できた。
- このように、PV出力が多い残余需要最小断面においては、FRT要件非対応PV脱落や、同期電源が少なくなることから、周波数としては下がりやすい傾向があるものの、このような需給バランス上では揚水が入っている蓋然性が高く、周波数低下時にも揚水ポンプ遮断により周波数低下を抑制できるため、問題がないと考えられる。

※ 本ケースにおいては、一次必要量についても実態に応じて全量確保する条件設定とした。



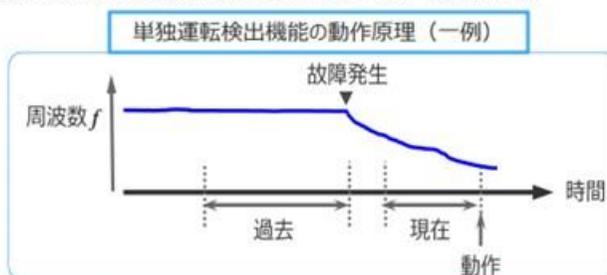
- 2016年に発生した系統事故の調査において、一部のPCSの単独運転検出機能（受動的方式、FRT非対応）により、周波数変化速度が大きい場合に太陽光発電が解列する事象が確認された。

(参考) 系統故障時（2016年度の275kV幸田碧南線及び275kV上越火力線のルート故障時）<sup>6</sup>の周波数低下の原因と対策に関する調査結果（2017年9月時点）

### ① 単独運転検出機能の動作

第21回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 資料4 抜粋

- 一部のPCSの単独運転検出機能（受動的方式、FRT非対応）が、系統故障時の周波数変化を敏感に検出し、太陽光発電が解列することが判明した。



○ P.C.Sの単独運転検出機能（受動的方式）の動作原理（一例）は「過去」と「現在」の平均周波数の差が整定値を超えた際に動作する。

- なお、平成23年8月の系統連系規程の改定で、周波数変化率2Hz/s以内を運転継続範囲とするFRT（事故時運転継続）要件が追加されており、幸田碧南線および上越火力線のルート断故障時の周波数変化は、FRT要件の運転継続範囲であることを確認した。

### ② 周波数低下リレー（UFR）の整定値

- 周波数低下時に、安定的に単独運転に移行するための条件となっている場合など、お客さま個々の事情により、一部の自家発においてUFRの整定値が59.0Hz以上であった。  
また、調査の過程において、一部のPVについては単独運転を検出するためのUFRが、整定刻みの制約がある場合に、単独運転の防止を考慮して59.0Hzに整定されていることが判明した。

- また今回、健全側EPPS動作時にポンプ遮断（59.5Hz）に至る可能性が確認されたため、取扱い上問題ないか、改めて現在の整理について確認した。
- 周波数低下時の制御については以下のような特色があり、系統利用者への影響を最小化するように、GF制御⇒揚水ポンプ遮断（蓄電池充電停止）⇒負荷制限の順で制御を行い、周波数回復を図っている。
- その上で、負荷制限量低減やブラックアウト防止の観点からは、東・中西エリア全体で負荷制限に至る前の周波数制御を実施することが望ましく、その際には健全系統・故障系統といった区別はしないことが考えられる。言い換えると、EPPS動作により健全系統側での揚水（蓄電池）遮断が動作する（ポンプ遮断分を原資として故障系統へ送電する）ことは、広域的に負荷制限量低減やブラックアウト防止を行うためには合理的な手段と見做せる。

制御種別	系統利用者への影響	EPPSとの関係
ガバナフリー (GF)	個別事業者に影響を与えないもの	現状のEPPSは動作直後においては健全側のGFを原資に実施
揚水ポンプ遮断・ 蓄電池充電停止	揚水ポンプ遮断、蓄電池充電停止は 個別の系統利用者へ具体的な影響を与える	EPPS整定見直しや今後の新FC運開後においては、EPPS動作により、健全側周波数がポンプ遮断周波数である-0.5Hz以下となる可能性があり、場合によっては健全側の揚水遮断が動作する
負荷制限	個別の需要家を停電させるもので、可能な対策を行ったうえでやむを得ない場合に実施する	EPPS動作自体は、故障系統側のN-1故障で発生している可能性もあることから、EPPS動作による健全系統側の負荷制限は許容しない

(異常時の周波数調整)

第165条 一般送配電事業者及び配電事業者は、電力設備の故障、需要の急増又は急減その他想定外の事情によって、周波数が大幅に変動し、周波数の維持が困難な状態が継続する場合又は継続するおそれがある場合は（以下「周波数異常時」という。）、必要に応じ、第160条及び第162条に定める周波数調整のほか、次の各号に掲げる措置を講じる。

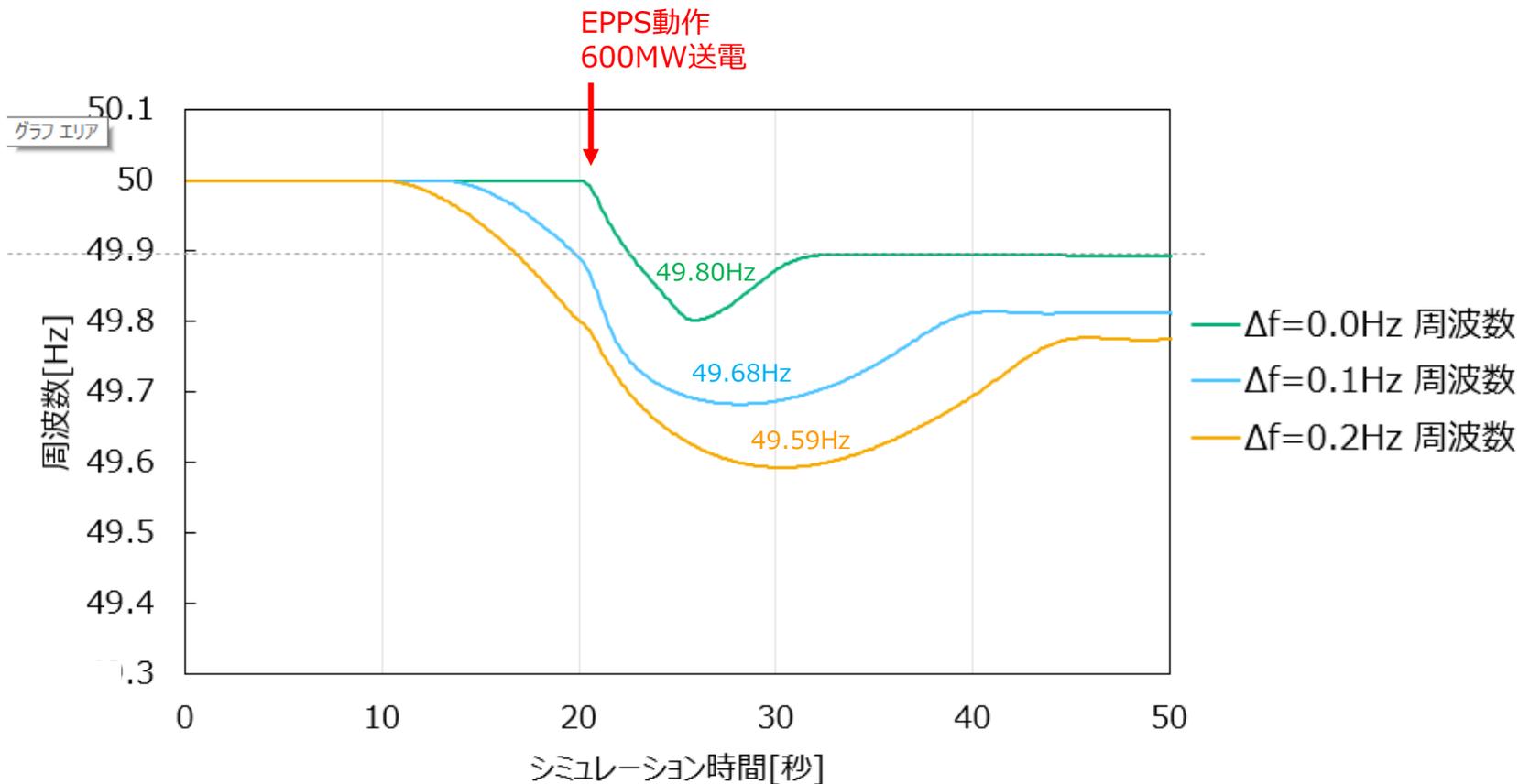
- 一 一般送配電事業者及び配電事業者が調整力としてあらかじめ確保する発電設備等の緊急停止（揚水発電設備の揚水運転の緊急停止を含む。以下この条において同じ。）
- 二 発電設備等（前号の発電設備等を除く。）の出力の調整（発電設備等の緊急停止を含む。）の給電指令
- 三 連系線を用いた緊急的な電力の受給（交直変換設備における自動的に電力を受給する装置（緊急融通制御装置（E P P S）等）を利用した電力の受給を含む。）

(周波数異常時の供給区域の需要の抑制又は遮断)

第167条 一般送配電事業者及び配電事業者は、周波数が大幅に低下した周波数異常時において、第165条に定める周波数調整を行ったにもかかわらず、周波数を維持又は回復できない場合には、供給区域の需要を抑制又は遮断することができる。ただし、同条に定める周波数調整では周波数を維持又は回復することができないと考えられる緊急の場合には、同条に定める周波数調整を行わずに、供給区域の需要を抑制又は遮断できる。

2 一般送配電事業者及び配電事業者は、供給区域の需要の抑制又は遮断に当たっては、社会的影響を考慮するとともに、電気事業者及び需要者間の公平性に配慮する。

- 東エリアでの周波数シミュレーションの結果は以下の通りであり、負荷制限（49.0Hz）には至らない結果となった。
- 東エリアについても、一次調整力の異常時分を1/4としてシミュレーションしている（通常より過酷な条件のため、実際にはシミュレーション結果ほど周波数低下はしないと考えられる。



1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- 続いて、系統容量が大きく可変EPPSの最大動作が見込まれる最重負荷期※において周波数シミュレーションを行い、EPPS動作時の健全側（送電側）の周波数低下量を確認する。
- 本来的には、重負荷期は系統容量も大きく、発電機のGF総量も軽負荷期と比べると大きくなるため、軽負荷期より周波数は下がりにくいと考えられる一方で、2024年度の需給調整市場全面運開に伴い、従来の系統容量3%のGFを確保する考え方から、平常時必要量（過去の応動実績等から算出）と異常時必要量（単機最大ユニット脱落分）の合計を確保する考え方へ変わったことにより、確保するGF量が軽負荷期と重負荷期で大きく変化しない（系統容量比では減少する）ことから、可変EPPS動作量が大きくなる際の健全側影響を確認するものとなる。

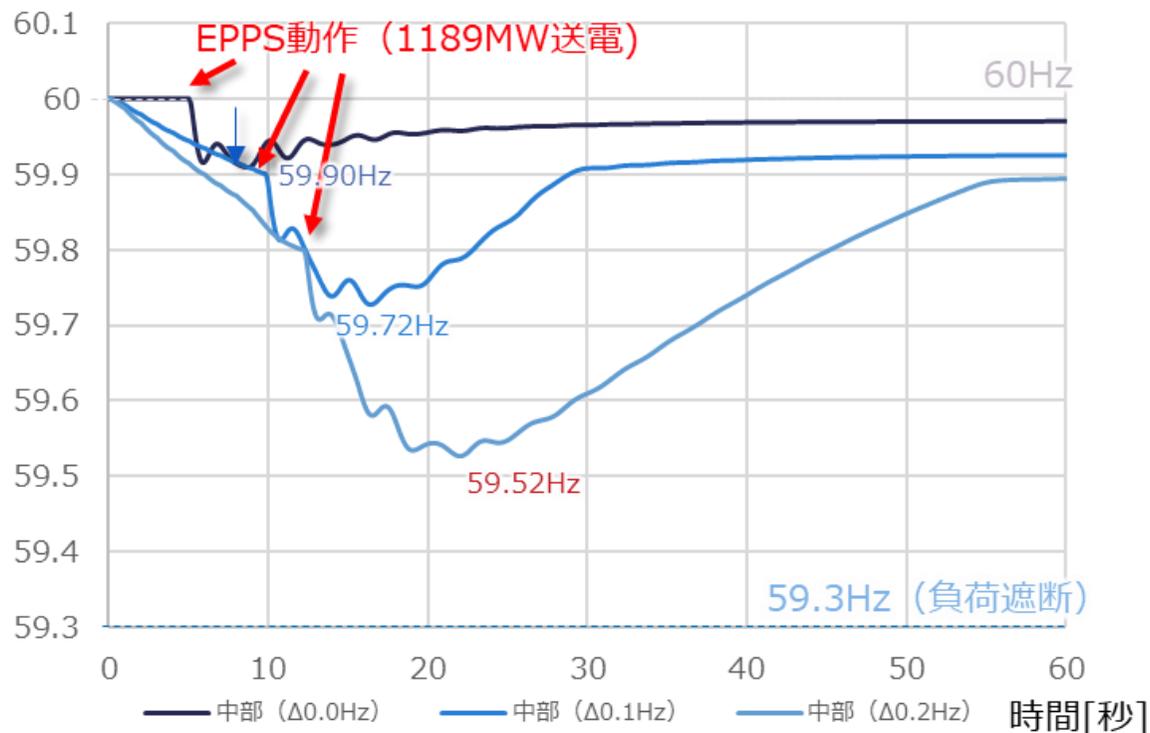
※ 可変EPPSの仕様（健全側と故障側で周波数偏差が逆転しない量を追加で融通）を考慮すると、可変EPPS動作量が大きくなるのは、系統容量が大きい重負荷期となり、固定EPPS600MWと可変EPPSの追加融通で合計1200MW程度の融通が行われることになる。

項目		中西系統のシミュレーション (EPPS送電側)	東北東京系統のシミュレーション (EPPS送電側)
需要断面	2024年度 最重負荷需要	2024年8月5日13時 中西：88,501MW（東北・東京：67,245MW）	2024年8月5日13時 東北・東京：67,245MW（中西：88,501MW）
	事前周波数 ①： $\Delta 0.0\text{Hz}$ 、②： $\Delta 0.1\text{Hz}$ ③： $\Delta 0.2\text{Hz}$	負荷増にて模擬	左記事前周波数が設定できる非同期電源の出力変化を試行錯誤的に設定
	EPPS動作量	1189MW(固定EPPS600MW + 可変EPPS589MW) ※可変EPPS動作量は想定需要断面の系統容量および系統特性定数から算出	
	GF量	中西エリア：2034MW ※2024年8月第5ブロック 中西エリア一次必要量（平常時846MW、異常時1188MW）を全量確保。	東北東京エリア：1334 MW ※2024年8月第5ブロック 東北東京エリア一次必要量（平常時392MW、異常時942MW）を全量確保。
	その他	・LFC,EDC応動は考慮しない。	

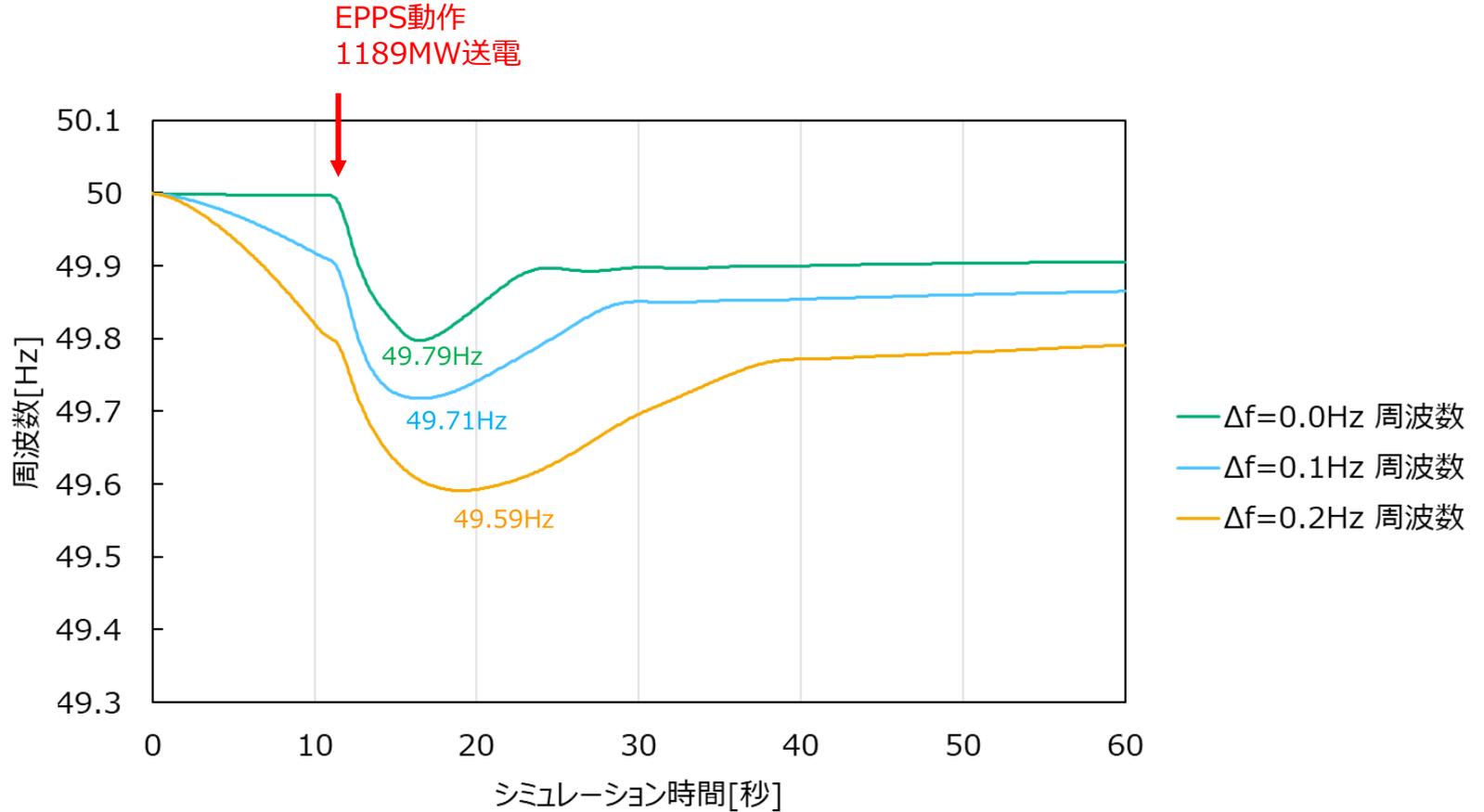
■ 可変EPPS動作（1,189MW）時のシミュレーション結果は下記の通りとなり、 $-0.2\text{Hz}$ 低下時のEPPS動作においても負荷制限（ $59.3\text{Hz}$ ）には至らないことを確認した。

健全(送電側)系統  
周波数[Hz]

## 周波数（中部エリアを代表に記載）



■ 可変EPPS動作（1,189MW）時のシミュレーション結果は下記の通りとなり、 $-0.2\text{Hz}$ 低下時のEPPS動作においても負荷制限（ $49.0\text{Hz}$ ）には至らないことを確認した。



1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- 最軽負荷時および可変EPPS動作時のシミュレーションを実施したが、負荷制限ならびに連鎖的な発電機脱落が起こる可能性は低く、整定変更に伴う健全側系統への影響は軽微であることが確認できた。
- 以上を踏まえ、**EPPS整定変更（健全側動作条件:  $-0.1\text{Hz}$ 以上 $\Rightarrow -0.2\text{Hz}$ 以上）については、一般送配電事業者等の準備が出来次第、実施すること**としてはどうか。
- また、これによりEPPS動作確実性向上が期待できるようになるため、需給調整市場の異常時必要量からEPPS分を控除することが可能かどうか（控除量、控除可能期間等）については、需給調整市場検討小委員会と連携の上、引き続き、検討を進めていくこととしたい。

商品区分等	必要量の考え方
一次	平常時必要量 + 異常時必要量（単機最大ユニット容量の系統容量按分値）
二次①	平常時必要量 + 異常時必要量（単機最大ユニット容量の系統容量按分値）
二次②	平常時必要量
三次①	平常時必要量 + 異常時必要量（単機最大ユニット容量の系統容量按分値）

(補論) EPPS動作確実性向上による付随効果

24

- 需給調整市場における異常時対応調整力については、EPPS動作量は考慮しておらず、各同期連系系統ごとに単機最大容量の電源が脱落しても対応できる量を同期連系エリアごとに按分して確保している。
- 第47回需給調整市場検討小委員会において、異常時対応調整力の必要量から、EPPS分を控除して需給調整市場で募集することで必要量低減を図る案が言及されたものの、周波数滞在率悪化に伴い、EPPSが動作（電力融通）しない懸念があるため、安定供給に与える影響等も踏まえて、引き続き検討を進めるとしていた。
- この点、EPPS整定見直しにより動作確実性を向上できれば、異常時対応調整力の必要量から控除する（これによって調整力必要量（募集量）および調整力調達費用を低減する）ことも期待できるため、引き続き、関連する需給調整市場検討小委員会とも連携しながら検討を進めることとする。

【論点3】異常時（電源脱落）対応調整力の必要量（1/2） 33

- 需給調整市場における異常時（電源脱落）対応調整力の必要量としては、50Hzおよび60Hz毎の同一周波数連系系統の単機最大ユニット容量を同一周波数連系系統の各エリアの系統容量をもとに按分した量として調達することとしている。
- 仮にポンプ遮断のような応動が可能な電源を需給調整市場から調達するとしても、電源脱落の事象自体が変わるわけではないので、必要量については変更する必要がないと考えられる。
- 他方、前述のとおり、現状の揚水発電機のポンプ遮断（リレー遮断）については、基準周波数-0.5Hzの周波数低下で即座に（リレー動作から0.5秒以内で）応動するため、仮にこれを商品要件とする場合には、ポンプ遮断以前に応動する装置、具体的には周波数変換装置（以下、FC）に具備されているEPPS動作を考慮することが考えられる。



【論点3】異常時（電源脱落）対応調整力の必要量（2/2） 35

- EPPSは、異常時、具体的には、電源脱落等が発生し、一方のエリア（50 or 60Hzエリア）の周波数低下が基準周波数-0.4Hz以下となった場合に、健全エリアから周波数低下エリアに供給力を瞬時融通するものであり、ポンプ遮断と同様の効果（上げ調整力の供出）がある。
- 当該EPPSの動作は、揚水発電機がポンプ遮断より前に（-0.4Hzの周波数低下で）動作するものである一方で、送電設備である（電源ではない）ことから、需給調整市場を通じた調達をする必要がなく、そのため、異常時対応調整力の必要量から、このEPPS動作分を補正して、需給調整市場で募集することが考えられるのではないかと。
- 他方、現行のEPPSの動作条件は、受電（故障）側エリアが【基準周波数-0.4Hz以下】かつ、送電（健全）側エリアが【基準周波数-0.1Hz以上】に該当する場合といった考え方<sup>※</sup>となっており、周波数滞在率の悪化した現状、健全側エリアが【基準周波数-0.1Hz】以下となっている場合、EPPS動作（電力融通）しないといった懸念がある。
- 上記を踏まえると、異常時対応調整力の必要量について、EPPSをどのように考慮するかについては、現行のEPPS動作の考え方を変更できるかどうか、安定供給に与える影響等も踏まえて、引き続き検討を進めることとする。

※「受電（故障）側エリアと送電（健全）エリアの周波数差が原則として逆転状態とならないこと」という考え方に基づき設定

【周波数低下によるEPPS動作】

周波数低下パターン	50Hz系統周波数	60Hz系統周波数	EPPS動作有無
パターン1	49.7Hz(▲0.3Hz)	59.9Hz(▲0.1Hz)	動作せず
パターン2	49.6Hz(▲0.4Hz)	59.9Hz(▲0.1Hz)	動作
パターン3	49.6Hz(▲0.4Hz)	59.8Hz(▲0.2Hz)	動作せず

出所) 第47回需給調整市場検討小委員会 (2024年5月15日) 資料5  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/jukyuu\\_shijyo\\_47\\_05.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/jukyuu_shijyo_47_05.pdf)

出所) 第3回将来の運用容量等の在り方に関する作業会 (2024年10月10日) 資料5をもとに作成  
[https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyoyouryousagyokai\\_3\\_05.pdf](https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/jukyuchousei/2024/files/unyoyouryousagyokai_3_05.pdf)

1. EPPSの概要および足元の課題について（振り返り）
2. 健全側への影響確認について
  - 2-1. 最軽負荷時のシミュレーションについて
  - 2-2. 可変EPPS動作時のシミュレーションについて
  - 2-3. 整定変更の方向性について
3. まとめ

- 第3回本作業会（2024年10月10日）において、昨今の周波数品質（ $\pm 0.1\text{Hz}$ 滞在率悪化）を踏まえると、現在のEPPS（周波数低下時に健全側から故障側へ瞬時に電力融通を行う機能）の健全側動作条件では、必ずしもEPPSが確実に動作するとは言えないことから、動作確実性向上のための整定見直しについて提案した。
- 今回、最軽負荷時および可変EPPS動作時の周波数シミュレーションを行い、健全側影響について確認した結果、健全側のポンプ遮断（ $59.5\text{Hz}$  or  $49.5\text{Hz}$ ）が起こる可能性があるものの、負荷制限ならびに連鎖的な発電機脱落が起こる可能性は低く、整定変更に伴う健全側系統への影響は軽微であることが確認できた。
- これらの結果から、EPPS整定変更（健全側動作条件： $-0.1\text{Hz}$ 以上 $\Rightarrow -0.2\text{Hz}$ 以上）については、一般送配電事業者等の準備が出来次第、実施することとしてはどうか。
- また、これによりEPPS動作確実性向上が期待できるようになるため、需給調整市場の異常時必要量からEPPS分を控除することが可能かどうか（控除量、控除可能期間等）については、需給調整市場検討小委員会と連携の上、引き続き、検討を進めていくこととしたい。