

# フリンジに関する詳細検討について（その3）

2025年4月22日

将来の運用容量等の在り方に関する作業会 事務局

- 第4回本作業会（2024年12月5日）において、熱容量等を除く各制約要因における限界潮流およびフリンジ算出方法の実態を調査し、下記の内容について整理を進めていくこととした。
  - 同期・電圧安定性：将来的な地域間連系線および地内送電線における合理的な限界潮流算出方法を整理
  - 周波数維持：常時周波数変動の実態（変動周期やフリンジとの関係性）を把握
  - フリンジ算出方法：フリンジに含まれる調整力（需要変動）成分を分析、合理的な算出方法を検討
- このうち、フリンジ算出方法については、まず第6回本作業会（2025年3月14日）で、地域間連系線および地内送電線に流れる調整力成分を分析したうえで、将来的な調整力の調達・運用方法を踏まえ、同時市場導入や次期中給システム運開後に**フリンジとして対応すべき調整力成分を特定し、調整力の調達～発動までの各過程で考慮する運用容量※を整理**したところ。
- 今回、同時市場導入や次期中給システム運開後の**調整力の調達～発動までの各過程で考慮する運用容量※の算出に必要なフリンジ量の合理的な算出方法を整理したため、その検討結果および今後の進め方について、ご議論いただきたい。**

※ 本資料内では、便宜上、運用容量と呼称しているが、業務規程等における実際の取扱いについては、別途整理が必要。

## まとめと今後の方向性

39

- 今回、一般送配電事業者の協力を得て、熱容量等を除く各制約要因における限界潮流・フリンジの算出方法の実態調査結果および今後の検討の方向性を整理した。

### (同期・電圧安定性の限界潮流算出方法)

これまでの想定潮流の蓋然性が高く、かつ運用に裕度がある状況であれば、問題とはならなかったと考えられるが、将来的な状況変化（系統混雑の進展等）を踏まえれば、問題が顕在化することも想定されるため、**まずは、将来的な地域間連系線および地内送電線における合理的な算出方法を整理した上で、フリンジによる限界潮流超過リスクへの対応方法の検討**を進めていくこととしたい。

### (周波数維持の限界潮流算出方法（常時周波数変動の取扱い）)

周波数上昇・低下限度値が瞬間的な超過を許容できるのであれば、特段考慮されていないという実態が確認されたため、将来的な取扱いを整理するにあたっては、**まずは、常時周波数変動の実態（変動周期やフリンジとの関係性）を把握し、将来的な広域LFCや同時市場（次期中給）移行後の変容も見据えた上で、その取扱いを整理していくこととしたい。**

### (フリンジの算出方法)

現行の需給制御方式の違いも踏まえ、**各地域間連系線や地内送電線において、算出されるフリンジに含まれる調整力（需要変動）成分について分析**を行う。そのうえで、将来的な広域LFC運用の開始、同時市場（次期中給）移行後に想定される調整力運用の変化等を踏まえ、**フリンジとして対応すべき調整力成分を特定し、合理的なフリンジ算出方法を検討**していくこととしたい。

- 次回以降、今回整理した検討の方向性のとおり、一般送配電事業者と連携のうえ、検討を進めていくこととしたい。

## まとめと今後の方向性

59

- 今回、地域間連系線や地内送電線潮流に含まれる調整力成分を分析し、将来的な調整力運用の変化や系統混雑の更なる進展等の環境変化を踏まえ、同時市場導入や次期中給システム運開後にFRINGEとして対応すべき調整力成分および、調整力の調達～発動までの過程で考慮する運用容量※1について下記のとおり整理した。

### (FRINGEとして対応すべき調整力成分)

同時市場導入後は、調整力確保エリアの細分化方法見直しに伴い、調整力と確保エリアの紐付けがなくなり、 $\Delta kW$ マージンでの対応が不可となることから、地域間連系線・地内送電線ともに、すべての調整力成分に対して、その重畳による限界潮流超過リスクへ「FRINGEで対応」することが基本的な考え方となる。

### (調整力の調達～発動までの過程で考慮する運用容量※1)

調整力の調達～発動までの各ステップにおいて、下記のとおり、運用容量※1の設定（責任分解）が必要となる

SCUC：運用容量の制約要因に関わらず、EDC成分（+GF・LFC成分）の重畳量をFRINGEとして限界潮流から控除した値

SCED：GF・LFC成分の重畳量をFRINGEとして限界潮流から控除した値※2

実需給：地域間連系線のみGF成分をFRINGEとして限界潮流から控除した値（あるいは系統制約を考慮しないLFC指令変更）※2

- 次回以降、地域間連系線・地内送電線において、EDC成分含めた全ての調整力成分の応動に対し、FRINGE量を算出する場合の合理的な方法について検討結果を報告する。

※1 本資料では、便宜上、運用容量と呼称しているが、業務規程等における実際の取扱いについては、別途整理が必要。

※2 瞬間的な限界潮流超過を許容できない制約要因の場合を例示（許容できる場合、SCEDは限界潮流からFRINGE（LFC）を控除した量、実需給は限界潮流）

1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

- 第6回本作業会（2025年3月14日）では、予め調達した調整力を無駄にせず、かつ応動による限界潮流超過リスクへ対応するために、**調整力調達～発動の各過程で異なる運用容量の設定が必要**であることをお示した。
- 本章では、**地域間連系線・地内送電線における調整力指令方法の違い、調整力成分毎の限界潮流超過リスクへの考え方の違い**を踏まえ、**運用容量と（その算出に必要な）フリンジの関係**を整理する。

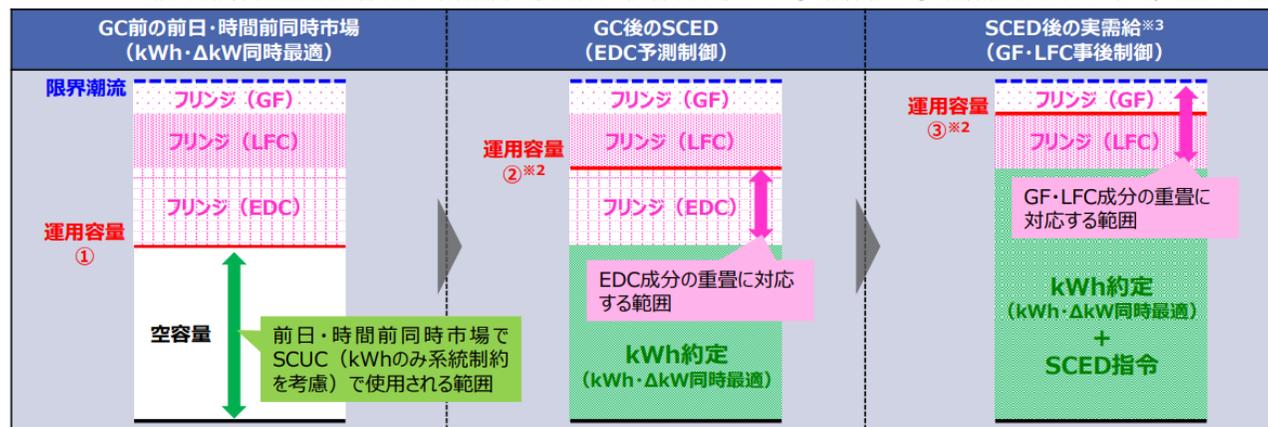
(Ⅲ) 調整力調達・運用の変化への対応（まとめ）

53

- 調整力調達・運用の変化を踏まえた、**運用容量<sup>※1</sup>の設定（責任分解）**は下表のとおり。
- 具体的には、前日・時間前同時市場におけるkWh・ΔkWの同時最適（SCUC）では、**運用容量の制約要因に関わらずEDC成分（+GF・LFC成分）の重畳量をフリンジとして限界潮流から控除した値を運用容量①**として使用。
- GC以降のSCEDでは、**瞬間的な限界潮流超過を許容できない場合、GF・LFC成分の重畳量をフリンジとして限界潮流から控除した値を運用容量②<sup>※2</sup>**として使用する。
- SCED以降の実需給断面では、**地域間連系線のみ更に異なる運用容量③<sup>※2</sup>とするか、あるいは、地域間連系線においても地内送電線と同じく系統制約を考慮しないLFC指令とする必要がある。**

※1 本資料では、便宜上、運用容量と呼称しているが、業務規程等における実際の取扱いについては、別途整理が必要。

※2 瞬間的な限界潮流超過を許容できない制約要因の場合を例示（許容できる場合には、③は限界潮流、②は限界潮流からフリンジ（LFC）を控除した量）



※3 地域間連系線の場合を記載（地内送電線の場合、系統制約を考慮したGF・LFC指令がなされないため、運用容量③の設定は不要）

- **地域間連系線の場合、EDC・LFC指令で系統制約が考慮される**ため、EDC・LFCの発動制限の可能性がある一方で、**地内送電線の場合、EDC指令で系統制約が考慮される**ため、EDCのみ発動制限の可能性がある。
- このため、地域間連系線・地内送電線では、過程②（GC後のSCED）での発動制限（予め調達した調整力の無駄）を回避するために、**過程①（GC前の同時市場）では、限界潮流からフリンジ量（EDC）を控除した運用容量の設定が必要**となる。
- さらに、地域間連系線に限り、過程③（SCED後の実需給）での発動制限を回避するために、**過程①・②（GC前の同時市場・GC後のSCED）で限界潮流からフリンジ量（LFC）を控除した運用容量を設定する必要がある**。

調整力発動時 系統制約考慮の有無			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応				
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED (EDC指令断面)	③SCED後の実需給 (GF・LFC指令断面)		
将来の 地域間連系線	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC） を控除した運用容量を使用	対応	発動制限の <b>可能性あり</b> (①でフリンジ控除要)	—	
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ（LFC） を控除した運用容量を使用		同左	対応	発動制限の <b>可能性あり</b> (①・②でフリンジ控除要)
	GF※2	非考慮	—		—		発動制限の <b>可能性なし</b> (対応不要)
将来の 地内送電線	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC） を控除した運用容量を使用	対応	発動制限の <b>可能性あり</b> (①でフリンジ控除要)	—	
	LFC	非考慮	—		—		発動制限の <b>可能性なし</b> (対応不要)
	GF※2	非考慮	—		—		発動制限の <b>可能性なし</b> (対応不要)

※1 今回は、第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載。（仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる）

※2 LFC制御遅れやEDC予測誤差等による変動対応分も含む。（以下、同様）

- また、各調整力応動の結果、地域間連系線・地内送電線に重畳するフリンジ（GF・LFC・EDC）毎に限界潮流超過リスクの考え方（許容可否）の違いがある。
- 主に短周期（～十数分程度）の需要変動に対応する調整力応動の結果重畳するフリンジ（GF・LFC）は、現行の地域間連系線や一部の地内送電線では、瞬間的に大規模停電に進展する可能性がある同期・電圧安定性や周波数維持制約の場合は許容できない※1と整理しており、その他の熱容量は許容できる※1ことと整理されている。
- 他方、需要等の予測誤差に伴う長周期期（十数分程度以上）変動等に対応する調整力応動の結果重畳するフリンジ（EDC）は、全ての制約要因（熱容量等、同期安定性、電圧安定性、周波数維持）で限界潮流超過は許容できない。

※1 現行の地域間連系線における整理を記載しており、次回以降、各制約要因毎に瞬間的な限界潮流超過を許容できるか否かの検討結果を報告する。

		フリンジ（GF・LFC） （～十数分程度の需要変動に対応）	フリンジ（EDC） （十数分程度以上の需要変動等に対応）
運用容量の制約要因	熱容量等	故障発生後も設備損壊となる潮流とはならないため、 <b>限界潮流超過は許容できる</b> ※1	すべての制約要因に対して、 <b>EDC成分の重畳による限界潮流超過は許容できない</b> （常時運用容量超過と同義であるため）
	同期安定性	故障から数msオーダーで発電機脱調に至り、大規模停電を引き起こす可能性があることから、 <b>限界潮流超過は許容できない</b> ※1	
	電圧安定性	故障後、数十分オーダーで電圧低下が進展するが、瞬間的に低め解領域に至る場合、その後の電圧回復が困難（大規模停電を引き起こす可能性有）なため、 <b>限界潮流超過は許容できない</b> ※1	
	周波数維持※2	故障から数sオーダーで周波数限度値超過により、大規模停電を引き起こす可能性があることから、 <b>限界潮流超過は許容できない</b> ※1	

※2 現行においては、直接的にフリンジ超過を管理している訳ではなく、常時周波数変動の考慮という形で管理している。

(Ⅲ) 同時市場導入や次期中給システム運開後の地域間連系線・地内送電線に流れる調整力成分 (まとめ)

32

- 地域間連系線・地内送電線に重畳する調整力成分は、**(Ⅱ) 広域LFC運用・調達後から変わらない。**
- 他方、LFCが個別ユニット毎にメリットオーダー運用可能となることや、地内送電線の系統制約を考慮したEDC制御指令が可能となることで、地域間連系線・地内送電線への重畳量 (周期) が変わり得る可能性はある。

	地域間連系線・地内送電線に流れる調整力成分※1		
	GF	LFC	EDC
地域間連系線 (TBC-TBC)	広域運用するGF発動分が <b>連系線潮流 (<math>P_0 + \alpha</math>) <math>\Delta</math> 重畳</b>	次期中給システムによる3秒毎のAR補正の結果、広域的に運用されるLFC成分が <b>連系線潮流 (<math>P_0 + \alpha</math>) に重畳</b> する (加えて、LFC応動遅れによる過・不足制御分も重畳)	次期中給システムによる5分毎※3の需給制御 (SCED) の結果、 <b>連系線潮流 (<math>P_0</math>) <math>\Delta</math> EDC成分 (現行<math>\alpha</math>相当) が重畳</b> (加えて、予測誤差による過・不足制御分も重畳)
地域間連系線 (FFC-TBC)		一部のケース (TBCエリア需要変動) で制御量の過不足が生じるが、これも含めて次期中給システムによる3秒毎のAR補正の結果、広域的に運用されるLFC成分が <b>連系線潮流 (<math>P_0 + \alpha</math>) に重畳</b> する (加えて、LFC応動遅れによる過・不足制御分も重畳)	
地内送電線※2 (基幹系統)	<b>地内送電線潮流 <math>\Delta</math> 重畳</b>	<b>地内送電線潮流 <math>\Delta</math> 重畳</b>	<b>地内送電線潮流 <math>\Delta</math> 重畳</b>

※1 ○・△・×は、時間内変動に対して発動する調整力成分が地域間連系線・地内送電線潮流に含まれる (○) / 一部のケースで含まれる (△) / 含まれない (×)

※2 当該調整力成分を供給できる電源～需要変動地点間の地内基幹送電線であることを前提に記載

※3 詳細検討中

- 前述のFRINGE毎の限界潮流超過リスクを踏まえると、FRINGE（EDC）はすべての制約要因で限界潮流超過を許容できないため、地域間連系線・地内送電線ともに、**過程①（GC前の同時市場）では、限界潮流からFRINGE量（EDC）を控除した運用容量の設定が必要**となる。
- 他方で、FRINGE（GF・LFC）による限界潮流超過リスクを許容できない制約要因の場合\*、**過程①・②（GC前の同時市場・GC後のSCED）で限界潮流からFRINGE量（LFC）を控除した運用容量を設定する必要**がある。

※ 現行の地域間連系線における整理を記載しており、次回以降、各制約要因毎に瞬間的な限界潮流超過を許容できるか否かの検討結果を報告する。

GF・LFCによる瞬間的な限界潮流超過リスク 注) EDCはすべての制約要因で許容できない		調整力の調達～発動の各過程での限界潮流超過の可能性・対応		
		①GC前の同時市場	②GC後のSCED (EDC指令断面)	③SCED後の実需給 (GF・LFC指令断面)
許容できない 制約要因	EDC	限界潮流からFRINGE（EDC）量を控除した運用容量を使用	限界潮流超過許容できない (①でFRINGE控除要)	—
	LFC	限界潮流からFRINGE（LFC）量を控除した運用容量を使用	同左	限界潮流超過許容できない (①・②でFRINGE控除要)
	GF	限界潮流からFRINGE（GF）量を控除した運用容量を使用	同左	限界潮流超過許容できない (①・②でFRINGE控除要)
許容できる 制約要因	EDC	限界潮流からFRINGE（EDC）量を控除した運用容量を使用	限界潮流超過許容できない (①でFRINGE控除要)	—
	LFC	—	—	限界潮流超過許容できる (対応不要)
	GF	—	—	限界潮流超過許容できる (対応不要)

■ **各調整力成分毎の調整力指令の違いや、調整力成分毎の限界潮流超過リスクへの考え方の違いを踏まえると、地域間連系統における運用容量と（その算出に必要な）フリンジの関係性は下表のとおり。**

GF・LFCによる 瞬間的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ（LFC）量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ（GF）量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できない
	運用容量		運用容量①-連-1：限界潮流－フリンジ（EDC・LFC・GF）	運用容量②-連-1：限界潮流－フリンジ（LFC・GF）	運用容量③-連-1※2,3：限界潮流－フリンジ（GF）
許容できる 制約要因  注）EDCはすべての制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ（LFC）量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できる
	GF	非考慮	—	—	対応 発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できる
	運用容量		運用容量①-連-2※3：限界潮流－フリンジ（EDC・LFC）	運用容量②-連-2※3：限界潮流－フリンジ（LFC）	運用容量③-連-2：限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載（仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる）  
 ※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。  
 ※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流－フリンジ（EDC）」となる。

- 地内送電線においても同様に、**運用容量と（その算出に必要な）フリンジの関係を整理すると下表のとおり。**
- これらの運用容量とフリンジの関係性を念頭に、次章では、**調整力の調達～発動までの各過程で限界潮流から控除する各フリンジ量の算出方法を整理する。**

調整力発動時 系統制約考慮の有無			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	限界潮流からフリンジ（LFC）量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ（GF）量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	運用容量		運用容量①-地-1：限界潮流 -フリンジ（EDC・LFC・GF）	運用容量②-地-1：限界潮流 -フリンジ（LFC・GF）	運用容量③-地-1：設定不要 ※フリンジ量の算出不要
許容できる 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	GF	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	運用容量		運用容量①-地-2：限界潮流 -フリンジ（EDC）	運用容量②-地-2：限界潮流 ※フリンジ量の算出不要	運用容量③-地-2：設定不要 ※フリンジ量の算出不要

注) EDCはすべての制約要因で許容できない

1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

■ 次頁でお示しするフリンジ量 (運用容量①-連-1の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地域間連系線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

GF・LFCによる 瞬間的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できない
	運用容量		運用容量①-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC・GF)	運用容量②-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (LFC・GF)	運用容量③-連-1※2,3 : 限界潮流 -フリンジ (GF)
許容できる 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できる
	GF	非考慮	—	—	発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できる
	運用容量		運用容量①-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC)	運用容量②-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (LFC)	運用容量③-連-2 : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載 (仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる)

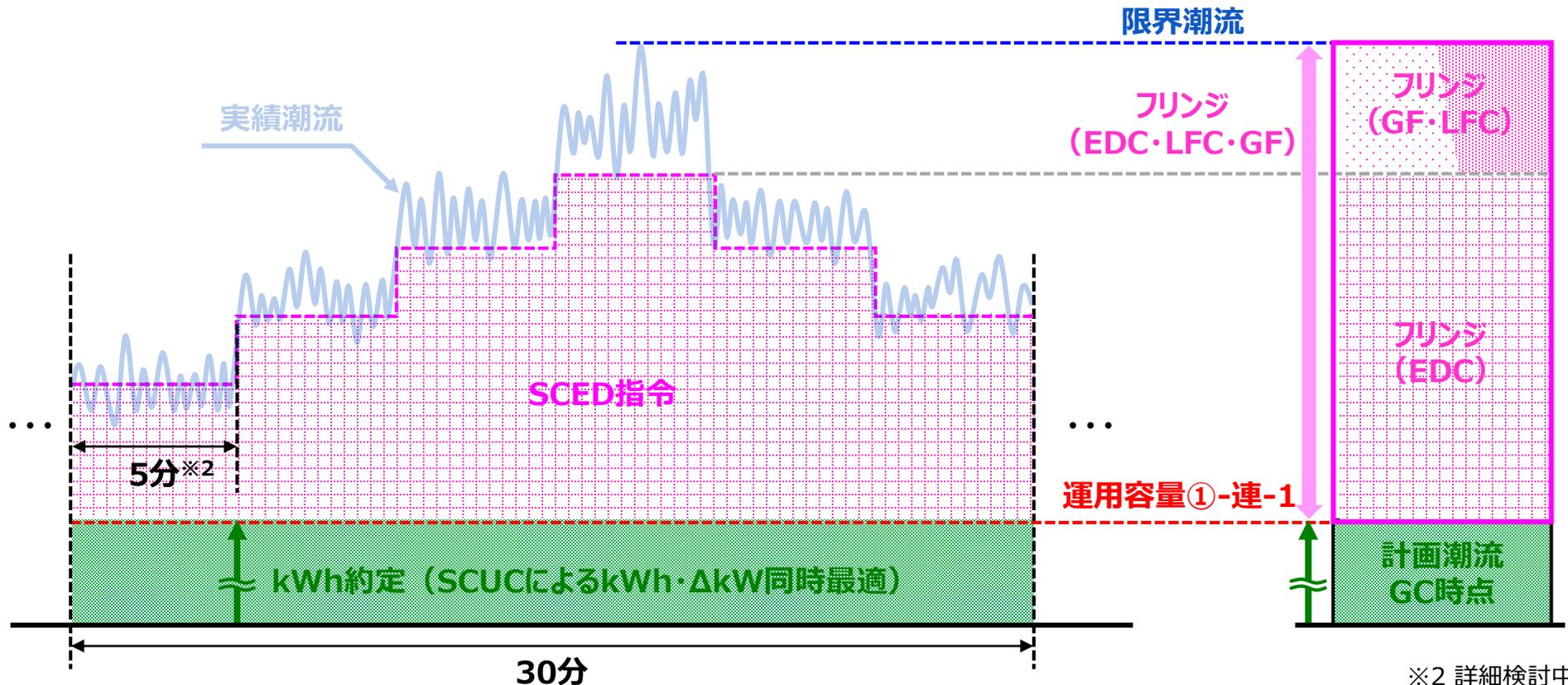
※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。

※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流-フリンジ (EDC)」となる。

① GC前の前日・時間前同時市場

- **フリンジ (EDC・LFC・GF) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量①-連-1**を使用することで、GC後のSCEDおよびその後の実需給において、事前調達した $\Delta kW$  (EDC・LFC) の発動制限の回避およびLFC・GF応動に伴う限界潮流超過リスクへ対応する。
- このフリンジ量は、GC以降のEDC (SCED) およびGF・LFC発動に伴って重畳する量であるため、「**実績潮流-GC時点の計画潮流値**」の**3 $\sigma$ 相当値 (99.7%)** ※1により算出することが合理的と考えられる。

※1 電源脱落発生時の調整力発動による限界潮流超過は、更なる送電線故障時 (N-2以上) へのリスク対応となるため、同時市場導入以降も3 $\sigma$ 値を採用することで、電源脱落等異常時の変動を除外 (電源脱落発生時の調整力発動による限界潮流超過は許容) する。(以下、同様)



■ 次頁でお示しするフリンジ量 (**運用容量②-連-1**の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地域間連系線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

GF・LFCによる 瞬時的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
<b>許容できない</b> 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	運用容量		運用容量①-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC・GF)	運用容量②-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (LFC・GF)	運用容量③-連-1※2,3 : 限界潮流 -フリンジ (GF)
<b>許容できる</b> 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	GF	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	運用容量		運用容量①-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC)	運用容量②-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (LFC)	運用容量③-連-2 : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載 (仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる)

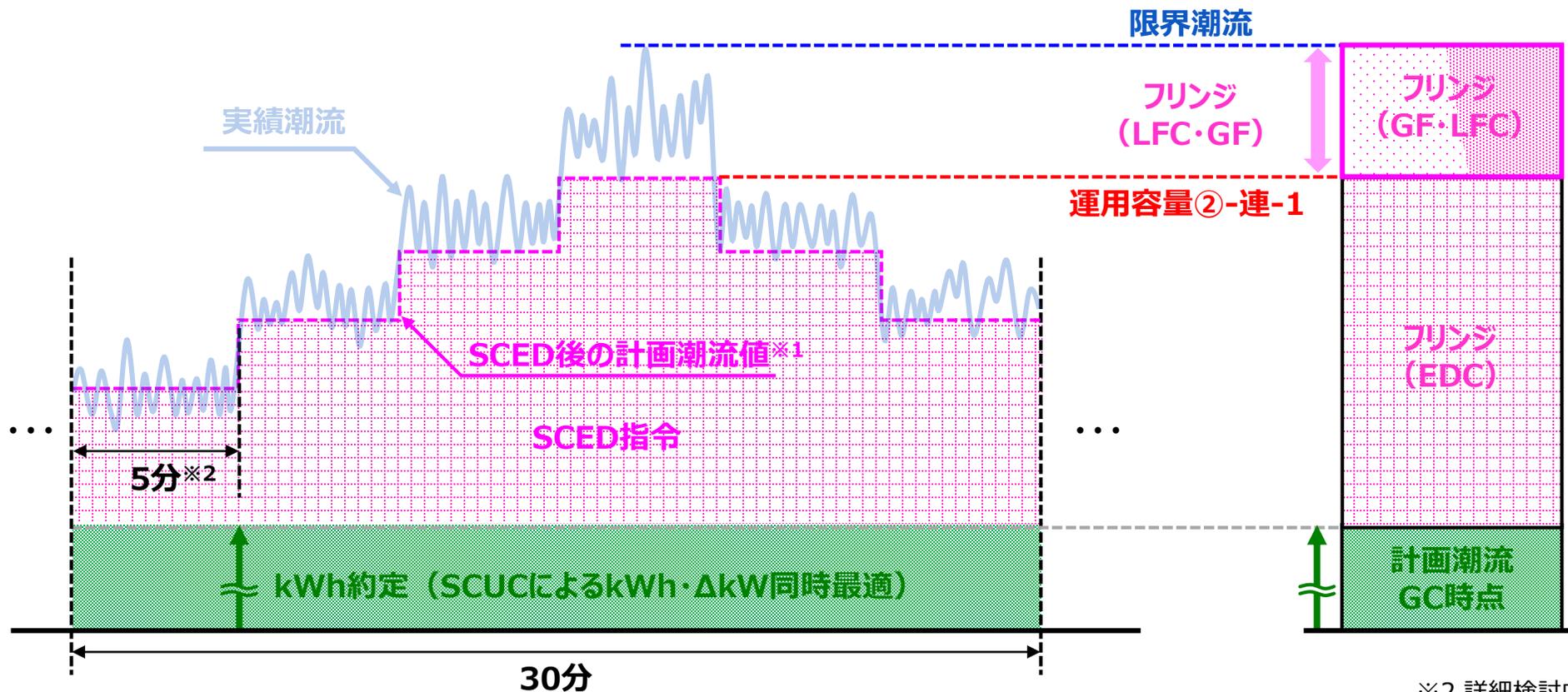
※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。

※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流-フリンジ (EDC)」となる。

② GC後のSCED

- **フリンジ (LFC・GF) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量②-連-1**を使用することで、事前調達した $\Delta kW$  (EDC)の発動制限を回避しつつ、その後の実需給において、 $\Delta kW$  (LFC)の発動制限の回避およびGF・LFC応動による限界潮流超過リスクへ対応する。
- このフリンジ量は、SCED以降のGF・LFC発動に伴って重畳する量であるため、「**実績潮流－SCED後の計画潮流※1**」の**3 $\sigma$ 相当値 (99.7%)**により算出することが合理的と考えられる。

※1 GC時点の計画潮流（現行の $P_0$ ）にSCED指令の結果として重畳するEDC成分（現行のKJCによる調整量 $a$ ）を加算した値（現行の $P_0+a$ ）（以下、同様）



※2 詳細検討中

■ 次頁でお示しするフリンジ量(運用容量③-連-1の算定に必要な控除量)については、前章でお示した地域間連系線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表)の赤枠箇所に該当する。

GF・LFCによる 瞬間的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ(EDC)量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ(LFC)量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ(GF)量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できない
	運用容量		運用容量①-連-1: 限界潮流-フリンジ(EDC・LFC・GF)	運用容量②-連-1: 限界潮流-フリンジ(LFC・GF)	運用容量③-連-1※2,3: 限界潮流-フリンジ(GF)
許容できる 制約要因  注) EDCはすべての制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ(EDC)量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ(LFC)量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できる
	GF	非考慮	—	—	発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できる
	運用容量		運用容量①-連-2※3: 限界潮流-フリンジ(EDC・LFC)	運用容量②-連-2※3: 限界潮流-フリンジ(LFC)	運用容量③-連-2: 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載(仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる)

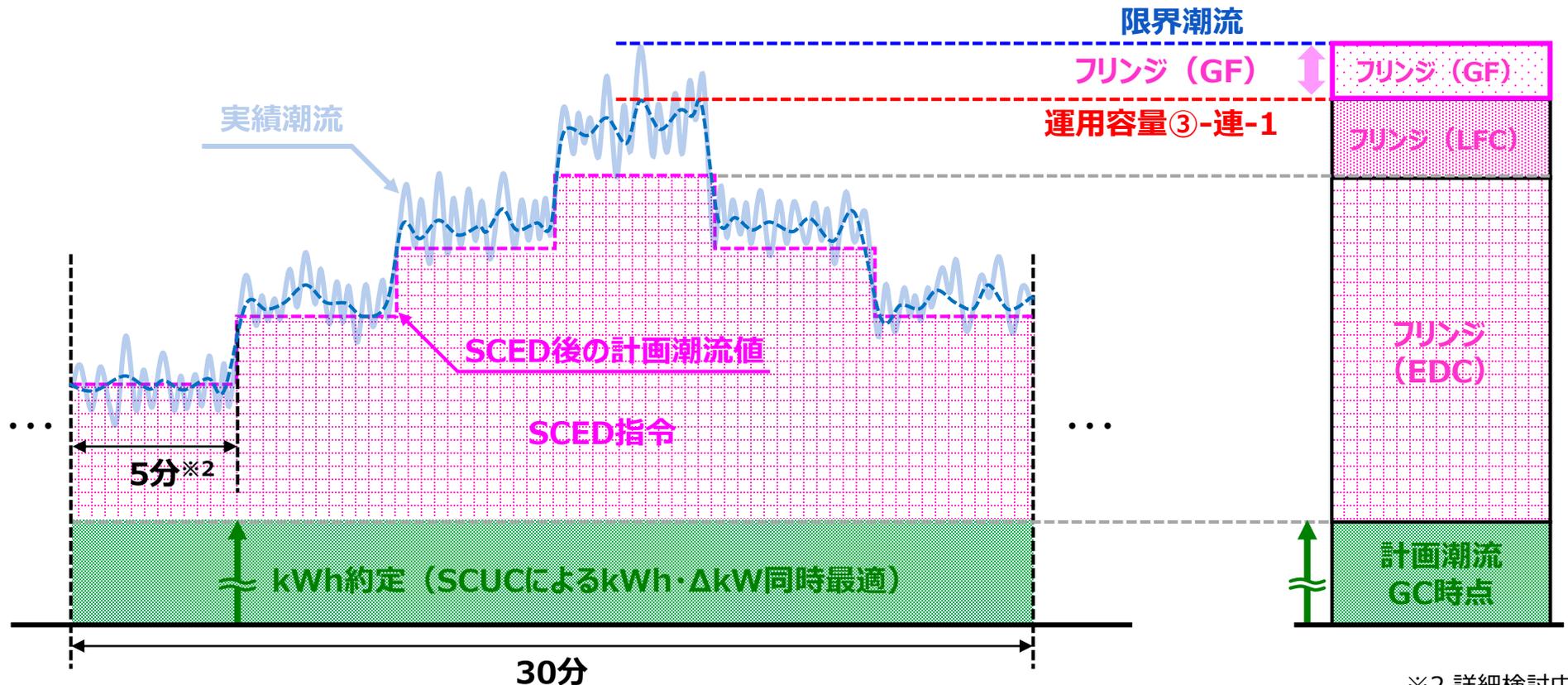
※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。

※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流-フリンジ(EDC)」となる。

③ SCED後の実需給

- **フリンジ (GF) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量③-連-1**を使用することで、事前に調達した $\Delta kW$  (LFC) の発動制限を回避しつつ、GF応動による限界潮流超過リスクへ対応する。
- このフリンジ量は、SCED以降のGF発動に伴って重畳する量であるため、「**実績潮流－実績潮流10分周期成分 (10分移動平均) <sup>※1</sup>**」の**3 $\sigma$ 相当値 (99.7%)**により算出することが合理的と考えられる。

※1 現行・同時市場導入後における一次調整力必要量の算出方法（25頁）を参照。



※2 詳細検討中

■ 次頁でお示しするフリンジ量 (運用容量①-連-2の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地域間連系線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

GF・LFCによる 瞬時的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できない
	運用容量		運用容量①-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC・GF)	運用容量②-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (LFC・GF)	運用容量③-連-1※2,3 : 限界潮流 -フリンジ (GF)
許容できる 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できる
	GF	非考慮	—	—	発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できる
	運用容量		運用容量①-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC)	運用容量②-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (LFC)	運用容量③-連-2 : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載 (仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる)

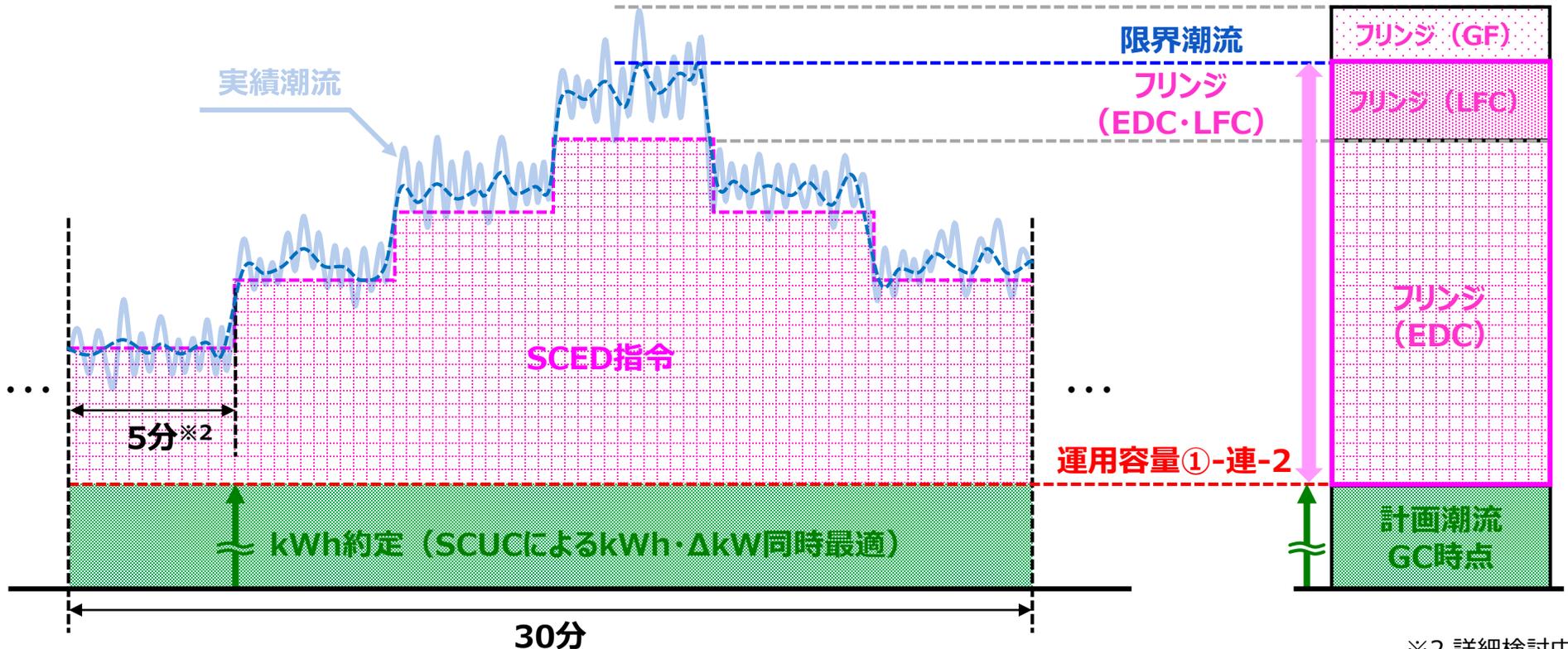
※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。

※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流-フリンジ (EDC)」となる。

① GC前の前日・時間前同時市場

- **フリンジ (EDC・LFC) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量①-連-2**を使用することで、GC後のSCEDおよびその後の実需給において、事前調達した $\Delta kW$  (EDC・LFC) の発動制限を回避する。
- このフリンジ量は、GC後のEDC (SCED) およびLFC応動に伴い重畳する量であるため、「**実績潮流10分周期成分 (10分移動平均) -GC時点の計画潮流**」\*1の**3 $\sigma$ 相当値 (99.7%)**により算出することが合理的と考えられる。

\*1 現行・同時市場導入後における1次調整力必要量の算出方法 (25頁) を参照し、「(実績潮流-GC時点の計画潮流) - (実績潮流-実績潮流10分周期成分) = 実績潮流10分周期成分 (10分移動平均) -GC時点の計画潮流」により算出。



\*2 詳細検討中

■ 次頁でお示しするフリンジ量 (運用容量②-連-2の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地域間連系線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

GF・LFCによる 瞬間的な限界潮流超過リスク			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
許容できない 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できない
	運用容量		運用容量①-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC・GF)	運用容量②-連-1 : 限界潮流 -フリンジ (LFC・GF)	運用容量③-連-1※2,3 : 限界潮流 -フリンジ (GF)
許容できる 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できない	—
	LFC	考慮※1	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の可能性あり 限界潮流超過許容できる
	GF	非考慮	—	—	発動制限の可能性なし 限界潮流超過許容できる
	運用容量		運用容量①-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC)	運用容量②-連-2※3 : 限界潮流 -フリンジ (LFC)	運用容量③-連-2 : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要

※1 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載 (仕様変更により、非考慮となる場合には、GFと同じ整理になる)

※2 運用容量③は、SCED後の実需給で系統制約を考慮したLFCが限界潮流までLFC指令を送り、かつGF発動が重畳した時に限界潮流を超過するリスクがあるため設定。

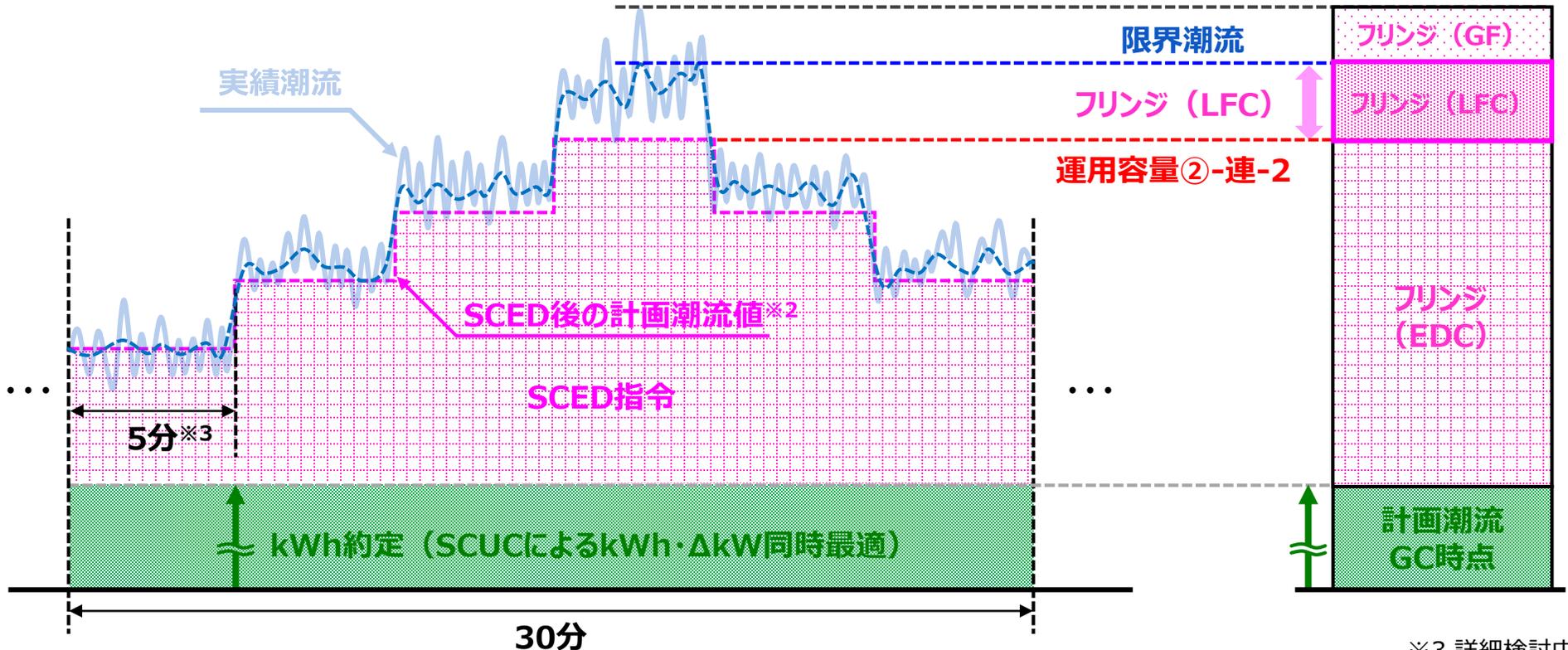
※3 広域LFC機能の仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、「③-連-1,②-連-2:算出不要/①-連-2:限界潮流-フリンジ (EDC)」となる。

② GC後のSCED

- **フリンジ (LFC) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量②-連-2**を使用することで、事前調達した $\Delta kW$  (EDC) の発動制限を回避しつつ、その後の実需給で $\Delta kW$  (LFC) の発動制限も回避する。
- このフリンジ量は、SCED以降のLFC発動に伴って重畳する量であることから、「**実績潮流10分周期成分 (10分移動平均) ※1 - SCED後の計画潮流※2**」の**3 $\sigma$ 相当値 (99.7%)**により算出することが合理的と考えられる。

※1 現行・同時市場導入後における1次調整力必要量の算出方法 (25頁) を参照し、「(実績潮流 - SCED後の計画潮流) - (実績潮流 - 実績潮流10分周期成分) = 実績潮流10分周期成分 (10分移動平均) - SCED後の計画潮流」によりフリンジ量を算出。

※2 GC時点の計画潮流 (現行の $P_0$ ) にSCED指令の結果として重畳するEDC成分 (現行のKJCによる調整量 $a$ ) を加算した値 (現行の $P_0 + a$ )



※3 詳細検討中

## 同時市場における必要量の試算結果 (まとめ)

26

- 前述までの試算結果をまとめると下表のとおり、現時点で同時市場に移行した場合の必要量（規模感）としては、現行の必要量の50～80%程度と考えられ、同時市場における予備力必要量（SCUC追加分）の考え方によって大きく左右されると考えられるところ。
- 引き続き、これらの考え方の整理を進めつつ、便益評価に必要な将来の必要量試算等についても検討していきたい。

赤字…現行の需給調整市場からの変更点

対応する事象	需給調整市場		同時市場	
	必要量算定式	必要量[MW]	必要量算定式	必要量[MW]
時間内変動 (極短周期成分)	「残余需要元データ - 元データ10分周期成分」 の3σ相当値 (一次)	600 (一次)	現行と同様	600 (同左)
時間内変動 (短周期成分)	「元データ10分周期成分 - 元データ30分周期成分」 の3σ相当値 (二次①)	400 (二次①)	現行と同様	400 (同左)
需要予測誤差*	「残余需要予測誤差30分平均値のコマ間の差」 の3σ相当値 (二次②)	合計：9,000 (内訳) 2,300 (二次②)	「GC以降の残余需要 予測誤差30分平均値」 の3σ相当値 + 「前日～GCの 残余需要誤差30分 平均値」 の3σ相当値	合計：3,400～7,900 (内訳) 3,400 + 0～4,500 (SCUC追加分見合い)
再エネ予測誤差	「残余需要予測誤差30分平均値のコマ間で連続する 量の差」の3σ相当値 (三次①)	4,800 (三次①)		
	「前日予測値-実績値」の3σ相当値-「GC後 予測値-実績値」の3σ相当値 (三次②)	1,900 (三次②)		
電源脱落 (瞬時)	単機最大ユニット容量の系統容量按分値 (一次) + 単機最大ユニット容量の系統容量按分値 (二次①)	2800 (内訳) 1,400 (一次) + 1,400 (二次①)	現行と同様	2,800 (同左)
電源脱落 (継続)	単機最大ユニット容量の系統容量按分値 (三次①)	1,400	- (不要)	0
<b>必要量合計</b>	-	<b>14,200</b>	-	<b>7,200～11,700</b>

\* 今後、効率的な調達（「3σ」→「1σ+追加調達」）が開始予定であり、本試算結果はあくまで市場構造上の必要量（規模感）の差異であることに留意が必要。

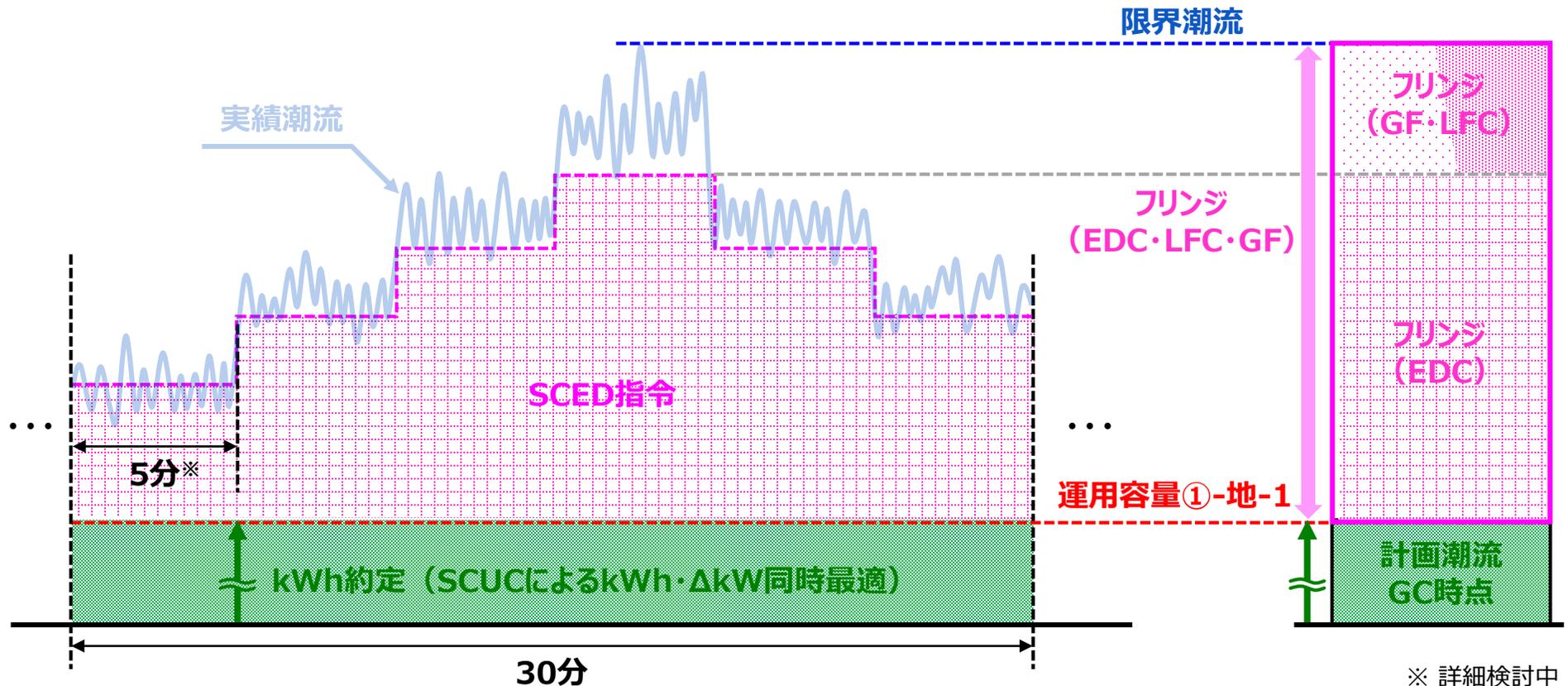
1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

- 次頁でお示しするフリンジ量 (**運用容量①-地-1**の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地内送電線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

調整力発動時 系統制約考慮の有無			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
<b>許容できない</b> 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-1</b> : 限界潮流 -フリンジ (EDC・LFC・GF)	<b>運用容量②-地-1</b> : 限界潮流 -フリンジ (LFC・GF)	<b>運用容量③-地-1</b> : 設定不要 ※フリンジ量の算出不要
<b>許容できる</b> 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	GF	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-2</b> : 限界潮流 -フリンジ (EDC)	<b>運用容量②-地-2</b> : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要	<b>運用容量③-地-2</b> : 設定不要 ※フリンジ量の算出不要

① GC前の前日・時間前同時市場

- **フリンジ（EDC・LFC・GF）量**を**限界潮流**から控除した**運用容量①-地-1**を使用することで、GC後のSCEDおよびその後の実需給において、事前調達した $\Delta kW$ （EDC）の発動制限の回避およびLFC・GF応動に伴う限界潮流超過リスクへ対応する。
- このフリンジ量は、GC以降のEDC（SCED）およびGF・LFC発動に伴って重畳する量であるため、**「実績潮流－GC時点の計画潮流」の $3\sigma$ 相当値（99.7%）により算出**することが合理的と考えられる。



※ 詳細検討中

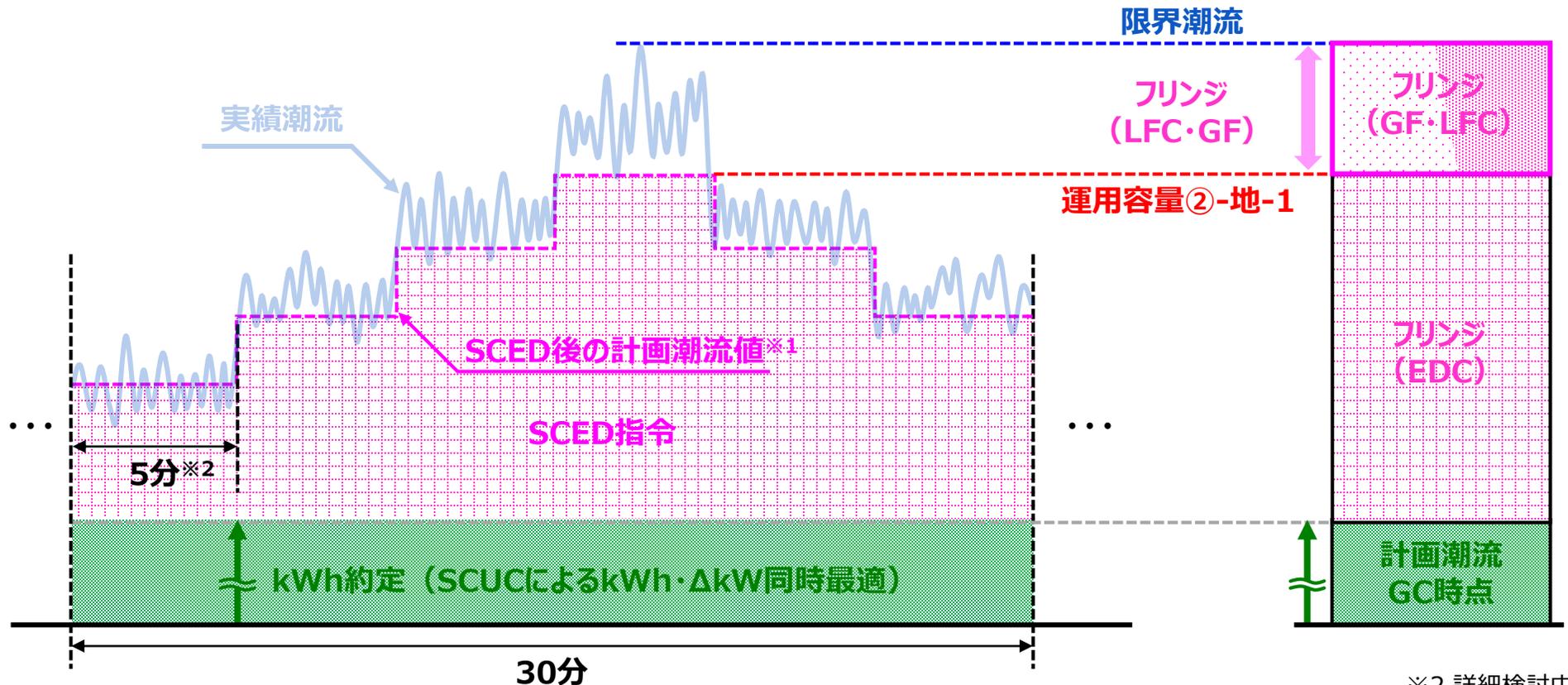
- 次頁でお示しするフリンジ量 (**運用容量②-地-1**の算定に必要な控除量) については、前章でお示した地内送電線における「運用容量とフリンジの関係性」(下表) の赤枠箇所に該当する。

調整力発動時 系統制約考慮の有無			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
<b>許容できない</b> 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	限界潮流からフリンジ (LFC) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ (GF) 量を控除した運用容量を使用	同左	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-1</b> : 限界潮流 - フリンジ (EDC・LFC・GF)	<b>運用容量②-地-1</b> : 限界潮流 - フリンジ (LFC・GF)	<b>運用容量③-地-1</b> : 設定不要 ※フリンジ量の算出不要
<b>許容できる</b> 制約要因  注) EDCはすべての 制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ (EDC) 量を控除した運用容量を使用	発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	GF	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-2</b> : 限界潮流 - フリンジ (EDC)	<b>運用容量②-地-2</b> : 限界潮流 ※フリンジ量の算出不要	<b>運用容量③-地-2</b> : 設定不要 ※フリンジ量の算出不要

② GC後のSCED

- **フリンジ（LFC・GF）量**を**限界潮流**から控除した**運用容量②-地-1**を使用することで、事前調達した $\Delta kW$ （EDC）の発動制限を回避しつつ、その後の実需給において、GF・LFC応動による限界潮流超過リスクへ対応する。
- このフリンジ量は、SCED以降のGF・LFC発動に伴って重畳する量であるため、「**実績潮流－SCED後の計画潮流※1**」の**3 $\sigma$ 相当値（99.7%）**により算出することが合理的と考えられる。

※1 GC時点の計画潮流値にSCED指令の結果として重畳するEDC成分を加算した値。（以下、同様）



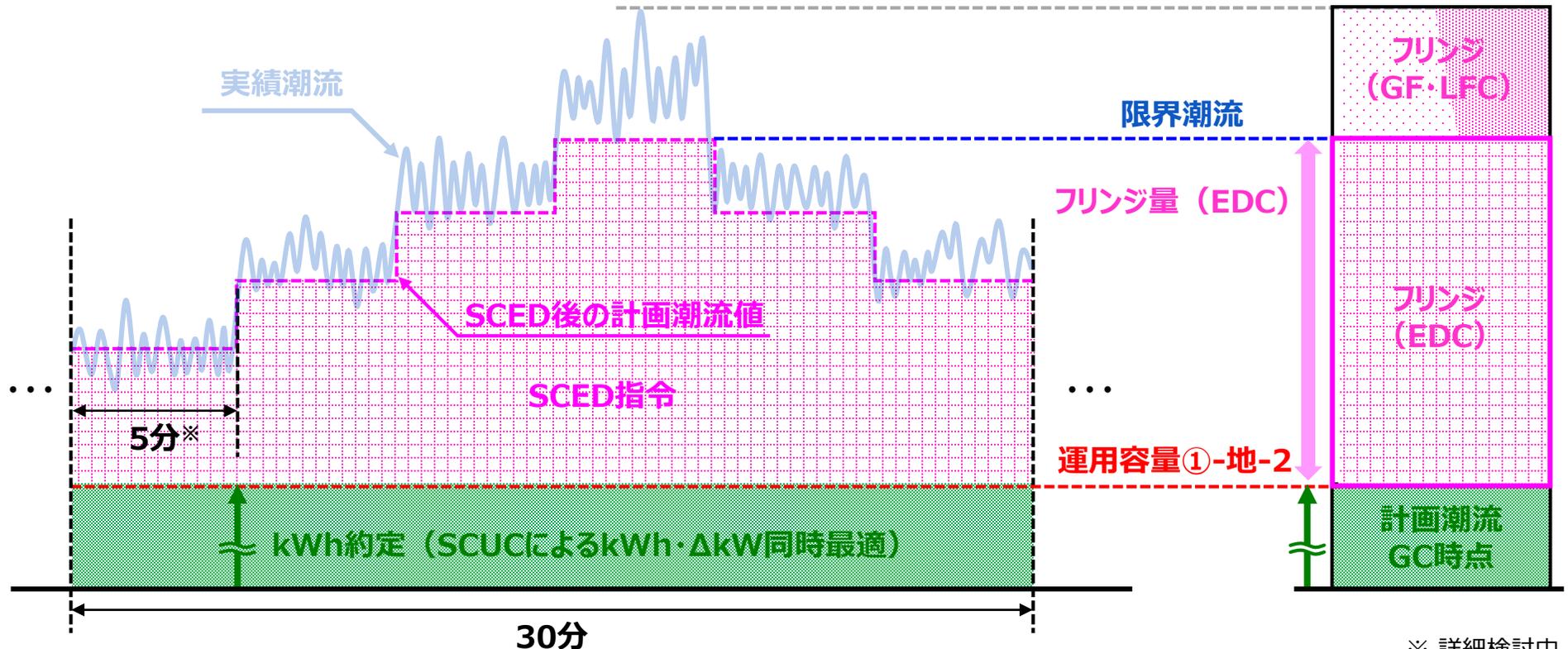
※2 詳細検討中

- 次頁でお示しするフリンジ量（**運用容量①-地-2**の算定に必要な控除量）については、前章でお示した地内送電線における「運用容量とフリンジの関係性」（下表）の赤枠箇所に該当する。

調整力発動時 系統制約考慮の有無			調整力の調達～発動までの各過程での発動制限の可能性・対応		
			①GC前の同時市場	②GC後のSCED	③SCED後の実需給
<b>許容できない</b> 制約要因	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	限界潮流からフリンジ（LFC）量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	GF	非考慮	限界潮流からフリンジ（GF）量を控除した運用容量を使用	同左	対応 発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-1</b> ：限界潮流－フリンジ（EDC・LFC・GF）	<b>運用容量②-地-1</b> ：限界潮流－フリンジ（LFC・GF）	<b>運用容量③-地-1</b> ：設定不要 ※フリンジ量の算出不要
<b>許容できる</b> 制約要因  注）EDCはすべての制約要因で許容できない	EDC	考慮	限界潮流からフリンジ（EDC）量を控除した運用容量を使用	対応 発動制限の <b>可能性あり</b> 限界潮流超過 <b>許容できない</b>	—
	LFC	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	GF	非考慮	—	—	発動制限の <b>可能性なし</b> 限界潮流超過 <b>許容できる</b>
	運用容量		<b>運用容量①-地-2</b> ：限界潮流－フリンジ（EDC）	<b>運用容量②-地-2</b> ：限界潮流 ※フリンジ量の算出不要	<b>運用容量③-地-2</b> ：設定不要 ※フリンジ量の算出不要

① GC前の前日・時間前同時市場

- **フリンジ (EDC) 量**を**限界潮流**から控除した**運用容量①-地-2**を使用することで、事前に調達した $\Delta kW$  (EDC)の発動制限を回避する。
- このフリンジ量は、GC以降のEDC (SCED) に伴って重畳する量であるため、「**SCED後の計画潮流-GC時点の計画潮流**」の **$3\sigma$ 相当値 (99.7%)**により算出することが合理的と考えられる。



※ 詳細検討中

■ フリンジ量の算出方法をまとめると下表の通りとなり、超過許容可否含め、地域間連系線では最大5通り／設備のフリンジ量を、地内送電線では、最大3通り／設備のフリンジ量を算出することが必要となる。

【 $\Delta$ kW調達～発動の各過程での運用容量算出に必要なフリンジ量の算出方法】

		地域間連系線	地内送電線
瞬間的な潮流超過を 許容できない制約要因	① GC前の同時市場 (調整力の調達)	<b>フリンジ (EDC・LFC・GF)</b> 「実績潮流－GC時点の計画潮流」 の3 $\sigma$ 相当値	同左
	② GC後のSCED (EDCの予測制御)	<b>フリンジ (LFC・GF)</b> 「実績潮流－SCED後の計画潮流 <sup>※1</sup> 」 の3 $\sigma$ 相当値	同左
	③ SCED後の実需給 (GF・LFCの事後制御)	<b>フリンジ (GF) <sup>※2</sup></b> 「実績潮流－実績潮流10分周期成分」 の3 $\sigma$ 相当値	算出不要
瞬間的な潮流超過を 許容できる制約要因	① GC前の同時市場 (調整力の調達)	<b>フリンジ (EDC・LFC) <sup>※2</sup></b> 「実績潮流10分周期成分－GC時点の 計画潮流」の3 $\sigma$ 相当値	<b>フリンジ (EDC)</b> 「SCED後の計画潮流－GC時点の計画潮流」 の3 $\sigma$ 相当値
	② GC後のSCED (EDCの予測制御)	<b>フリンジ (LFC) <sup>※2</sup></b> 「実績潮流10分周期成分－SCED後の 計画潮流 <sup>※1</sup> 」の3 $\sigma$ 相当値	算出不要
	③ SCED後の実需給 (GF・LFCの事後制御)	算出不要	算出不要

※1 GC時点の計画潮流値にSCED指令の結果として重畳するEDC成分を加算した値

※2 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載。（仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、地内送電線と同じ整理）

1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

- 前章では、地域間連系線および地内送電線の実績データをもとに、フリンジ量を算出する方法を整理した一方で、**同時市場導入あるいは次期中給運開後の第1年度のフリンジ量の算出をどうするかが課題**となる。
- この点、地域間連系線では、LFC広域調達開始（2027年度）以降であれば、同時市場導入あるいは次期中給システム運開後と概ね同様の調整力調達・運用となることから、**現行のKJCや広域LFC発動に伴う実績データから「GC時点およびSCED後の計画潮流」等に相当するフリンジ量の算出・分析が可能**である。
- 他方で、地内送電線には上記データが存在しないため、**別途、一般送配電事業者と連携のうえ、同時市場導入あるいは次期中給システム運開までにフリンジ量算出方法の整理が必要**となる。

運用容量の算出に必要なフリンジ量の算出方法（前章まとめでお示した方法からの変更点を赤字記載）

※1 KJCにおける調整量 $\alpha$

		地域間連系線	地内送電線
瞬間的な潮流超過を許容できない制約要因	① GC前の同時市場（調整力の調達）	「実績潮流－ <b>計画潮流 (<math>P_0</math>)</b> 」の3 $\sigma$ 相当値	一般送配電事業者と連携のうえ整理要
	② GC後のSCED（EDCの予測制御）	「実績潮流－ <b>計画潮流 (<math>P_0 + \alpha^{*1}</math>)</b> 」の3 $\sigma$ 相当値	
	③ SCED後の実需給（GF・LFCの事後制御）	「実績潮流－実績潮流10分周期成分」の3 $\sigma$ 相当値 $^{*2}$	算出不要
瞬間的な潮流超過を許容できる制約要因	① GC前の同時市場（調整力の調達）	「実績潮流10分周期成分－ <b>計画潮流 (<math>P_0</math>)</b> 」の3 $\sigma$ 相当値 $^{*2}$	一般送配電事業者と連携のうえ整理要
	② GC後のSCED（EDCの予測制御）	「実績潮流10分周期成分－ <b>計画潮流 (<math>P_0 + \alpha^{*}</math>)</b> 」の3 $\sigma$ 相当値 $^{*2}$	算出不要
	③ SCED後の実需給（GF・LFCの事後制御）	算出不要	算出不要

※2 第6回本作業会でお示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載。（仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、地内送電線と同じ整理）

- 現行におけるフリンジ量算出の考え方では、2018年頃の太陽光発電とフリンジ量の相関調査結果（相関なし）を踏まえ、**将来（1年後）のフリンジ量の上振れは考慮していない。**
- この調査時点から再エネ導入量も増加しており、今後、系統混雑や調整力の広域調達・運用の進展も想定されることから、**改めて分析のうえ、必要に応じて算出方法の見直しが必要**（第6回本作業会においても、河辺メンバーよりご意見をいただいたところ（次頁参照））。

## 5. 太陽光発電の影響について

6

- 近年急速に接続量が増加している太陽光発電と3σ値の関係について2017年度実績で調査を行った。  
（太陽光発電の実績は日射量から想定した1時間ごとの電力量を使用した。）
- 調査は、以下の項目について相関係数を求めることとした。
  - 「太陽光の日間発電電力量(連系線の両端エリア)」と、「同日の3σ値」  
・・・天気良く、太陽光の出力が大きかった日は、フリンジも大きくなるのか検証
  - 「太陽光の日間出力変化量の合計値」と、「同日の3σ値」  
・・・天気が変わり、太陽光の出力変動が大きかった日は、フリンジも大きくなるのか検証
- その結果は下表の通りとなり、全体として**太陽光発電と3σ値の間の明確な相関は見られなかった。**

	相関係数			
	太陽光の発電電力量		太陽光の出力変化量	
	全日	昼間のみ	全日	昼間のみ
東北東京間連系線	0.08	0.12	0.15	0.16
関西中国間連系線	0.28	0.29	0.33	0.36
中国四国間連系線	0.42	0.41	0.43	0.47
中国九州間連系線	0.21	0.27	0.13	0.17

0.4～0.7：正の相関    0.2～0.4：弱い正の相関    -0.2～0.2：ほとんど相関なし



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

## 第6回本作業会（2025年3月14日）（資料4）フリンジに関する詳細検討について（その2）

（河辺メンバー）

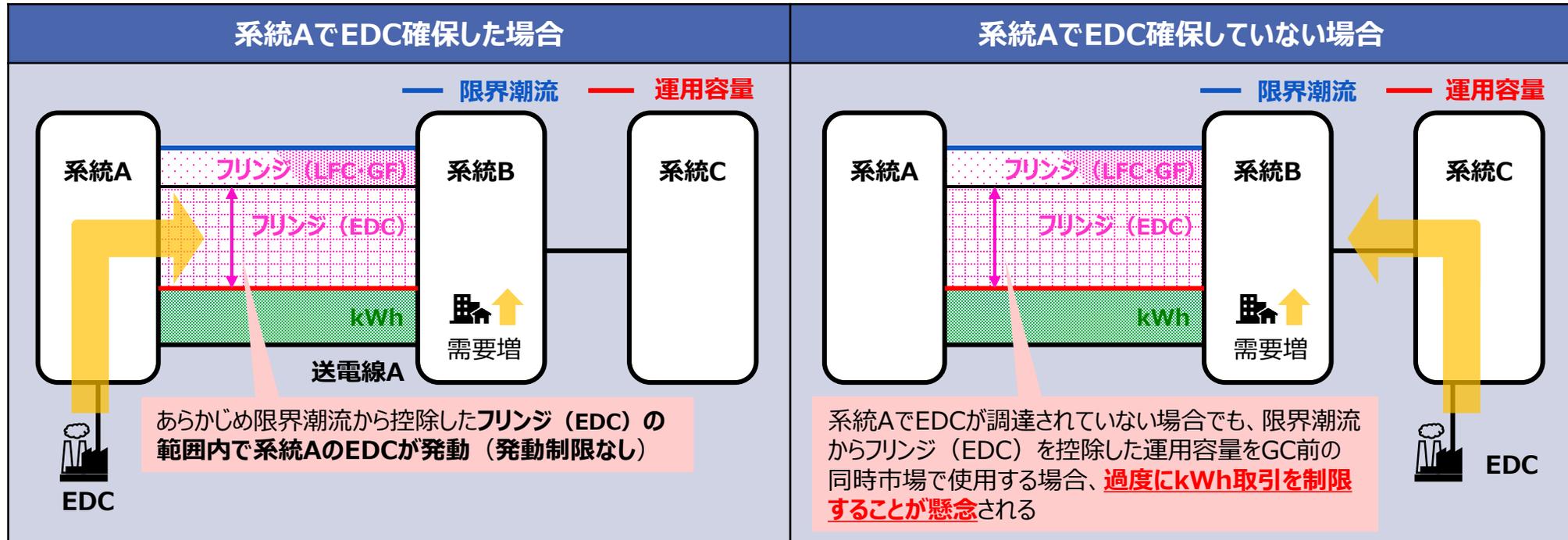
- この度は将来フリンジとして対応すべき調整力の成分、調整力の調達発動までの過程で考慮する運用容量について、整理いただき感謝する。将来的には、調整力確保エリアの紐づけが難しくなるということで、 $\Delta kW$ マージンでの対応から、全ての調整力成分に対してフリンジによって対応していくということが基本になっていくということと理解した。
- 私からは、53ページについてコメントさせていただく。53ページのEDC成分に対するフリンジに関してだが、EDCにあたる調整力の発動に対しては、将来的には地域関連系線だけではなく、地内送電線でも系統制約を考慮したEDC指令が可能になるということに基づいて、連系線と地内送電線のどちらについても、SCEDを行う段階においては、フリンジを運用容量の中に織り込んで、それによって運用容量拡大し、限界潮流を逸脱することなく、実需給を行うことが期待されることで合理的な考え方だと感じた。
- 一点気になったのは、**フリンジとしてどのくらいの容量を確保すべきかというところは、特に将来、再エネが沢山入ってきた環境においては、算定がなかなか難しい課題**ではないかと感じた。同時にとても**重要な課題**と考えており、**今回今後の方針でお示しいただいたように、是非検討を進めていただければと考える。**
- もう一つは、53ページの下の方でいうと、右側になるがLFC成分に対するフリンジの扱いに関するコメントになるが、地内送電線の系統制約を考慮して、LFCを与えるというのは、これは現状技術的には確立されていないところかと認識しており、まずはこの53ページのイメージ図のように、地域関連系線のみ実需給断面において、異なる運用容量を設定すると、LFC指令としては、連系線の制約を考慮した指令を与えるという、こういったやり方が現実的ではないかと感じた。

フリンジ (EDC※) の算出方法の在り方 (将来的な細分化)

- 前章で整理した通り、GC後のSCEDにおけるEDCの発動制限を回避すべく、過程① (GC前の同時市場) では、**フリンジ量 (EDC) の3σ相当値を限界潮流から控除した運用容量を使用**することと整理した。
- ただし、**フリンジ量 (EDC)** は他のフリンジ量に比べて大きいため、**3σ相当値とする場合、調整力確保の偏在状況により、過程① (GC前の同時市場) でのkWh取引の過度な制限が懸念**される。
- このため、フリンジ量 (EDC) については、**月別・昼夜別の3σ相当値の調査や、ΔkWの調達実績との相関関係などを分析のうえ、必要に応じてフリンジ量 (EDC) の算出方法の在り方の検討が必要**と考えられる。

※ GF・LFC成分は、過去の運用容量検討会で月別・昼夜別に3σ相当値の動きは見られなかった調査結果 (次頁参照) が示されている。  
 (ただし、GF・LFCの広域調達・運用開始以降には、EDC同様の懸念が顕在化することも考えられる)

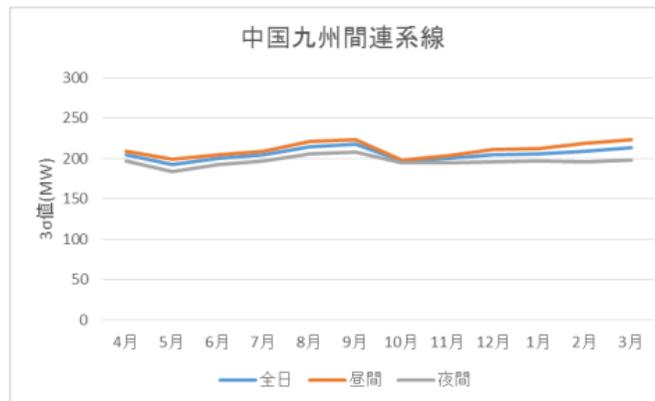
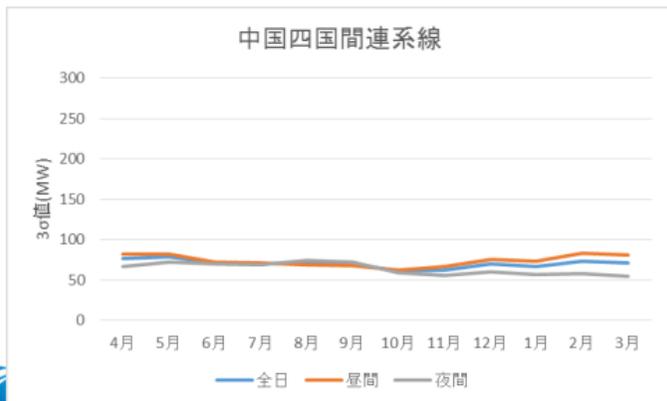
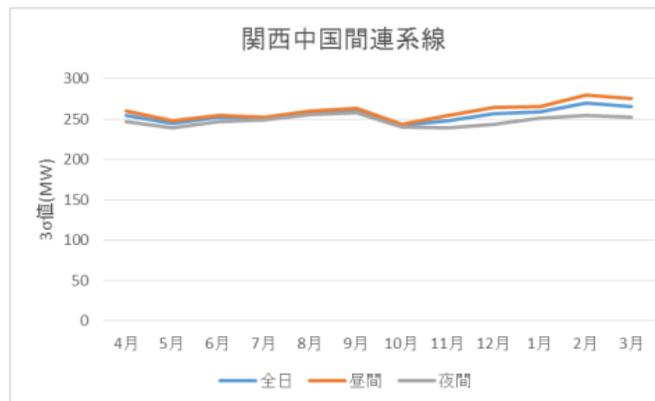
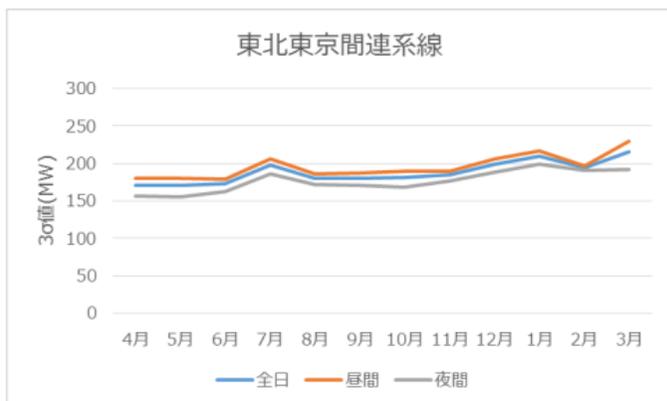
【調整力 (EDC) の確保状況と予め設定する運用容量】



### 3. 月別および昼夜別の3σ値

4

- 各連系線の月別の3σ値の動きは下図の通りとなった。
- 全体的に3σ値は昼間>夜間の傾向であった。
- 月別において、各連系線に共通する明確な3σ値の動きは見られなかった。



Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

昼間：8:00～22:00 夜間：22:00～8:00 全日：昼夜区別なし

- 現行の地域間連系線では、瞬間的な限界潮流超過を許容できない制約要因※に限り、フリンジ量を算出しているが、前章のとおり、**将来的には、制約要因に関わらず、すべての地域間連系線で算出が必要**となる。
- また、地内送電線でも同様であり、現行、一部のエリアで同期・電圧安定性が制約要因となる地内基幹送電線でフリンジ量を算出しているが、**将来的には、すべての地内基幹送電線で算出が必要**となる。
- 加えて、**1 設備あたり複数のフリンジ量を算定すること**や、前頁のような**細分化を今後検討**していくことから、一般送配電事業者における実務対応負担が大幅に増加するため、今後、**一般送配電事業者と連携のうえ、システムによる自動演算など、効率的な算出方法について検討が必要**と考えられる。

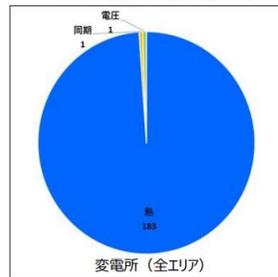
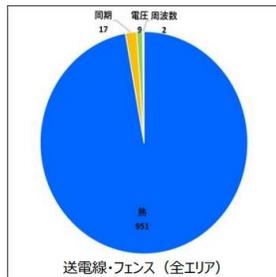
※ 同期・電圧安定性（ただし、周波数維持は瞬間的な限界潮流超過を許容できないが、常時周波数変動により超過リスクへ対応している）

各地内系統の制約概要

21

- 制約要因一覧対象箇所は送電線516線路、フェンス21箇所、変圧器92箇所であり、それぞれの調査※を行った。
- 【送電線・フェンスについて】
  - 決定要因の97.1%は熱容量等であり、**同期安定性が1.7%、電圧安定性が1%、周波数維持は0.2%**であった。
  - 電制考慮も、電制対象電源の出力によって、**同期安定性・電圧安定性**が決定要因となっている箇所もあった。
  - 周波数維持制約は基本的には負荷制御等で対応可能という理由で制約値を設けていない箇所が多いが、系統安定化装置未設置（今後導入予定）の線路で**周波数維持**となっている箇所があった。
- 【変圧器について】
  - 決定要因はほぼ**熱容量等**であるが、**同期安定性**が決定要因となっている箇所（電制により緩和）と、他の送電線ルート断時に生じる**過電圧**により決定している箇所があった。

※ 逆向き潮流となる蓋然性が低い等の理由から省略している箇所を除く。



地域間連系線および地内送電線におけるフリンジ算出方法

36

- 今回、前述のとおり「限界潮流からフリンジを控除しているエリア」および「熱容量等制約等にフリンジ変動を加算した潮流で同期・電圧安定性を算出しているエリア」における**地内送電線のフリンジ算出方法について実態を調査**した。
- 地内送電線では、第2回本作業会で紹介したエリア（Aエリア）と概ね同じ方法の他、「**地域間連系線のフリンジを系統容量比率で換算する方法**」や「**大規模電源線の短周期潮流変動を算出**」等の算出方法を確認した。

	実績参照箇所	フリンジ量の算出方法	同期安定性	電圧安定性
(参考) 地域間連系線	各地域間連系線	『潮流実績値（5～10秒サンプリング値）』と『計画値（KJCの調整量α（域外EDC発動分）含む5分値※1）』の差分を求め、正規分布に置換えた際の3σ値	○	○
地内送電線	A	フリンジを考慮する地内送電線（フェンス）『潮流実績値（10秒サンプリング値）』と『15分移動平均値※2』の差分を求め、正規分布に置換えた際の3σ値	○	○
	B	『潮流実績値（1分サンプリング値）の10分間最大値』と『10分移動平均値※3』の差分を求め、正規分布に置換えた際の3σ値	-	○
	C	『連系する地域間連系線潮流実績のフリンジ量』に『フリンジを考慮するエリア内送電線以下の系統容量のエリア系統容量比率』を乗じた値	○	○
	D	大規模電源線 大きな出力変動が無い時間帯の『潮流実績値（33msサンプリング値（PQVF仕様））の95秒間最大振幅値（最大値-最小値）÷2』 一次変圧器 大きな出力変動が無い時間帯の一次変圧器における遅れ力率変動実績値から有効電力の変化率を算出	○	-

※1 KJCにおける調整量αの指令間隔である5分間値を抽出している。  
 ※2 電気学会技術報告 第1100号（2007）におけるフリンジの定義（数秒から十数分までの周期の変動）を踏まえ、15分間移動平均値を採用している。  
 ※3 電気工学ハンドブックにおけるフリンジの定義（数分～10分までの負荷変動の短周期変動分）を踏まえ、10分間移動平均値を採用している。

1. 運用容量とフリンジの関係性
2. フリンジ量の算出方法
  - 2-1. 地域間連系線
  - 2-2. 地内送電線
3. フリンジ量の算出に関する将来課題
4. まとめと今後の予定

- 今回、同時市場導入や次期中給システム運開後の調整力の調達～発動までの各過程で考慮する運用容量の算出に必要なフリンジ量の算出方法を整理した。

		地域間連系線	地内送電線
瞬間的な潮流超過を許容できない制約要因	① GC前の同時市場 (調整力の調達)	フリンジ (EDC・LFC・GF) 「実績潮流-GC時点の計画潮流」の3σ相当値	同左
	② GC後のSCED (EDCの予測制御)	フリンジ (LFC・GF) 「実績潮流-SCED後の計画潮流※1」の3σ相当値	同左
	③ SCED後の実需給 (GF・LFCの事後制御)	フリンジ (GF) ※2 「実績潮流-実績潮流10分周期成分」の3σ相当値	算出不要
瞬間的な潮流超過を許容できる制約要因	① GC前の同時市場 (調整力の調達)	フリンジ (EDC・LFC) ※2 「実績潮流10分周期成分-GC時点の計画潮流」の3σ相当値	フリンジ (EDC) 「SCED後の計画潮流-GC時点の計画潮流」の3σ相当値
	② GC後のSCED (EDCの予測制御)	フリンジ (LFC) ※2 「実績潮流10分周期成分-SCED後の計画潮流※1」の3σ相当値	算出不要
	③ SCED後の実需給 (GF・LFCの事後制御)	算出不要	算出不要

※1 GC時点の計画潮流値にSCED指令の結果として重畳するEDC成分を加算した値

※2 第6回本作業会で示した「広域LFC機能の仕様」を前提として記載。(仕様変更により、系統制約を考慮しないLFC指令となる場合、地内送電線と同じ整理)

- また、フリンジ量算出における下記の将来課題①～④については、引き続き、一般送配電事業者と連携して検討を進めていくこととし、必要に応じて、本作業会へ報告することとしたい。

- |                        |                                  |
|------------------------|----------------------------------|
| ① 第1年度のフリンジ量の算出方法の整理   | ③ フリンジ (EDC) の算出方法の在り方 (将来的な細分化) |
| ② 再エネ等を踏まえたフリンジ量の上振れ評価 | ④ 実務対応負担を軽減するための効率的な算出           |

- 次回以降、これまでのフリンジに関する詳細検討の結果 (整理) を踏まえ、**地域間連系線・地内送電線において、瞬間的な限界潮流超過リスクへの対応が必要な制約要因の検討結果を報告する。**