

基幹系統の設備形成の在り方について (増強困難系統への対応について)

2019年 8月 5日
広域系統整備委員会事務局

本日も議論いただきたい議題

- これまでの委員会において、設備増強を行うことが適切ではないと判断する系統を「増強困難系統」と定義し、具体的な判断基準について検討していくこととした。
- 今回は、系統計画業務の全体像の中で、これらの関係性を整理したうえで、具体的な判断基準等についてご議論いただきたい。

1. 広域連系系統の系統計画業務と増強困難系統の関係性

2. 「増強困難系統」の判断基準の整理

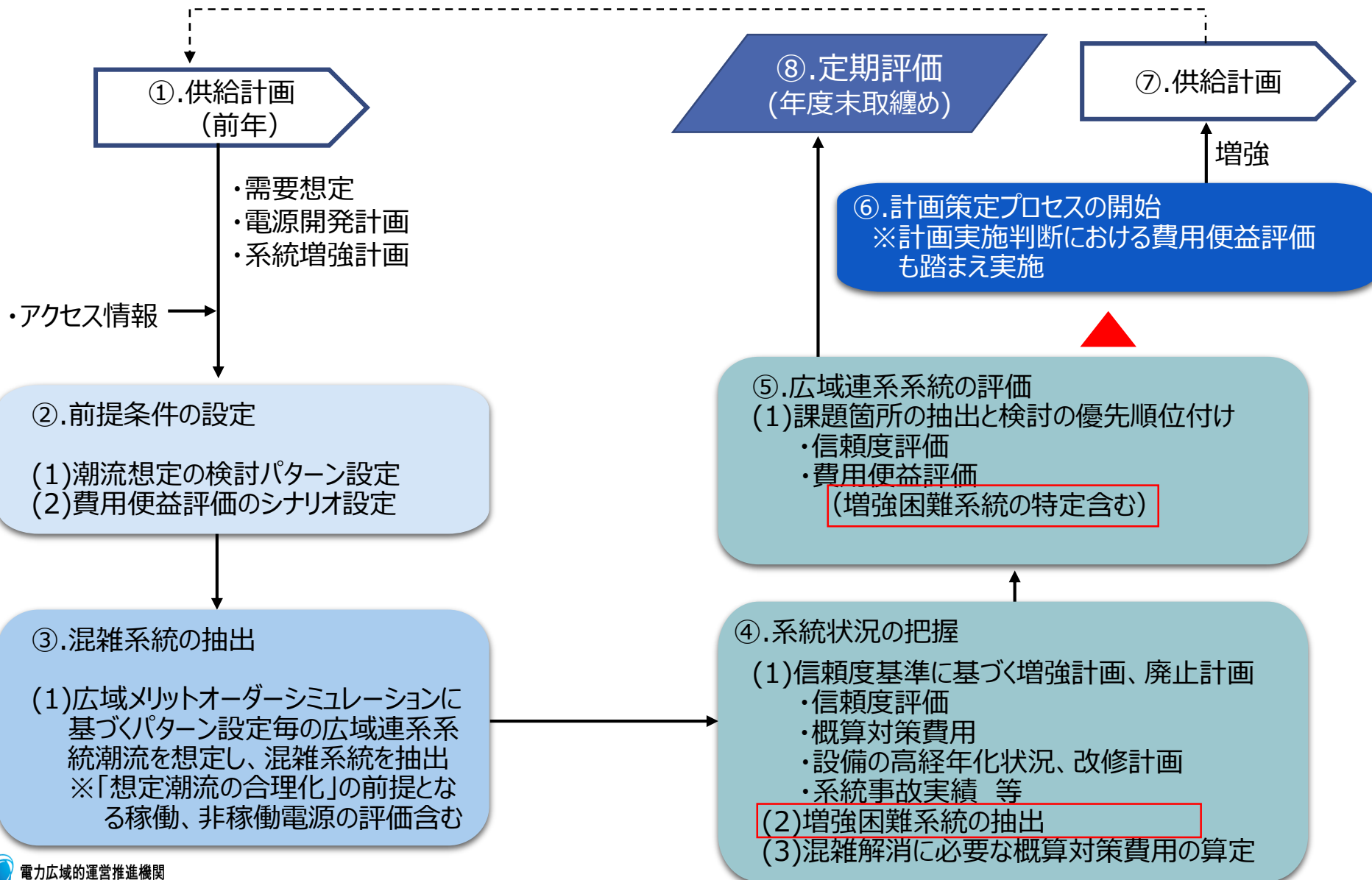
(1) 論点1：ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

(2) 論点2：ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

3. まとめ

- 過去の委員会において、広域連系系統の系統計画業務の全体像を示しており、系統の増強判断を行う仕組みとして、広域連系系統の評価を定期的に行い、その中で課題箇所を抽出し、個別系統の長期構想を策定する仕組みを提案している。
- 本来、「増強困難系統」は、広域連系系統の定期評価の中で、供給計画やアクセスの情報等から、設備増強を行うことが適切ではないと判断される系統が適切に抽出され、予め決められた基準等に基づき評価していくものと考えている。

第35回広域系統整備委員会 資料1-(1) (一部修正)



- 一方、特定地域の基幹系統について、既に問題が顕在化している系統に対しては、前述の定期評価によらず個別に評価していくこととしたい。
- また、これまでの委員会において、「増強困難系統」とは、設備増強を行うことが適切ではないと判断する系統と定義したが、「増強困難系統」となった場合の取扱い等が不明確であったため、今回改めて整理したのでご確認いただきたい。

1. 広域連系系統の系統計画業務と増強困難系統の関係性

2. 「増強困難系統」の判断基準の整理

(1) 論点1：ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

(2) 論点2：ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

3. まとめ

(余 白)

- 前回、増強困難系統を判断する要件として、以下の3要件を例示した。
 - 要件①～③のいずれかを満たす場合、増強困難系統と判断
 - ✓ 要件①：将来に亘り費用対効果が見込めないと判断できるケース
 - ✓ 要件②：工事の完工が極めて難しく、結果として実現性の乏しい又は著しく非合理的な増強が必要となるケース
 - ✓ 要件③：実施可能な増強を行ったとしても、安定供給やレジリエンスの観点から問題と考えられるケース
- 要件①は、系統増強に伴う取引活性化効果や供給信頼度向上効果等が考えられるが、現時点では費用対効果が見込めない場合でも、系統改修時期にあわせて増強すれば、費用対効果が見込めるケースも十分考えられる。（要件①は細分化できる）
- また、要件③は、レジリエンス上の観点で問題とならない対策案を要件①または要件②で評価することで対応可能である。（要件③は要件①、②に包含できる）
- これらを踏まえて、前回委員会で例示した「増強困難系統」に関連する各系統における系統増強、電源接続の取扱いについて、改めて整理したのでご確認いただきたい。
- なお、電源接続の取扱いは、論点1、2でご議論いただきたい。（P15～24）

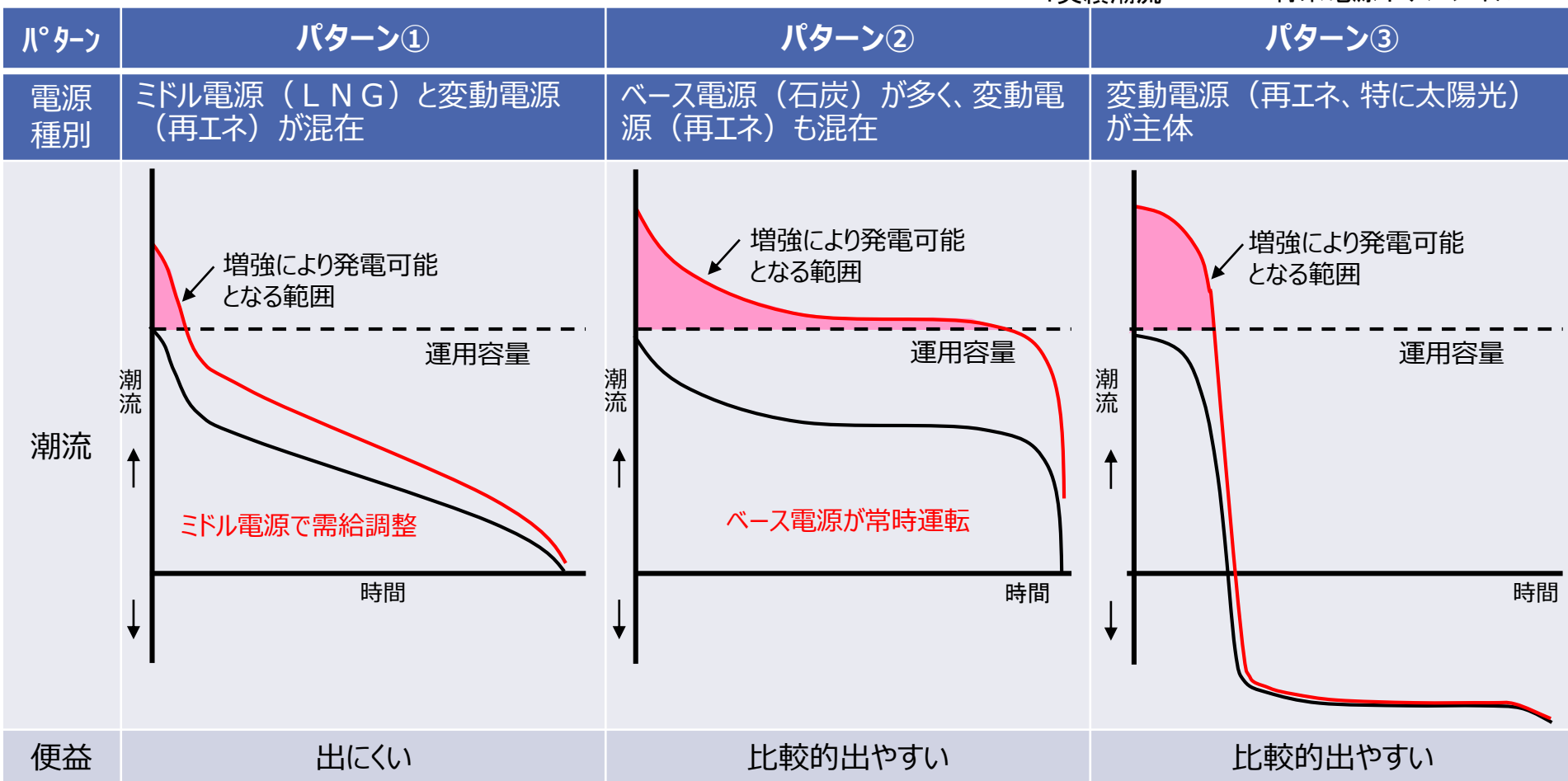
要件	要件の評価結果		系統増強の取扱い	電源接続の取扱い
費用対効果 (要件①)	費用対効果あり		系統増強実施	ファーム型接続※
	費用対効果 なし (P11~12 参照)	電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合(P13参照)	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	<div style="border: 1px solid red; padding: 5px; display: inline-block; color: red; font-weight: bold;">論点1</div>
		系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない(P14参照)	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討(定期評価の中で確認) ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	
工事实現性 (要件②)	工事の完工が困難		基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)	

※増強完了までは暫定接続可

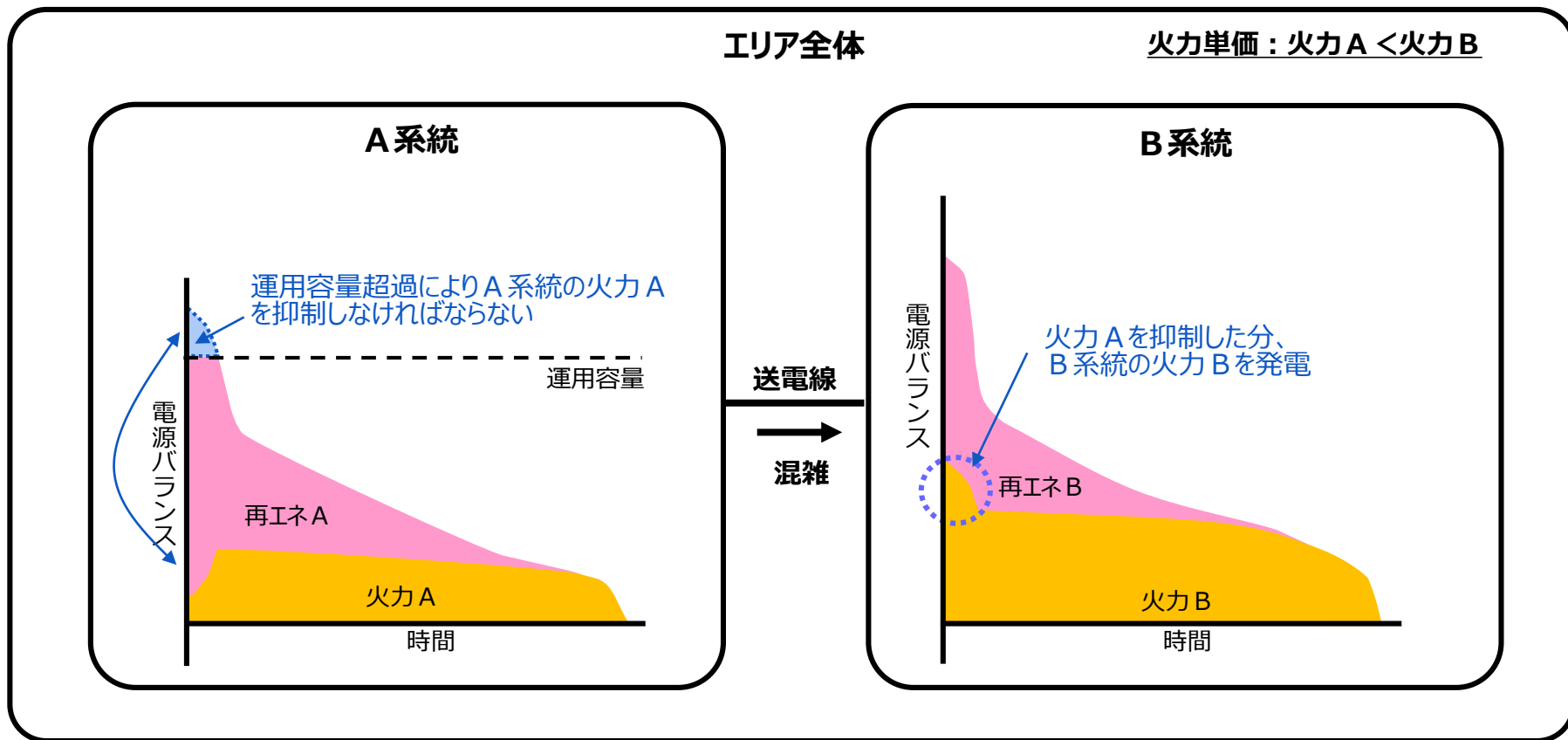
- 系統増強による便益は、当該系統に接続している電源または将来想定する電源ポテンシャルの電源種別に応じて、下表のとおり異なると想定される。
- 一般的に基幹系統では、パターン①が多いと想定され、便益が出にくい傾向にある。

【潮流と便益の関係性】 ※実潮流に将来電源ポテンシャルを単純に織り込んだイメージであり、実際の想定潮流ではない

— :実績潮流 — :将来電源ポテンシャル



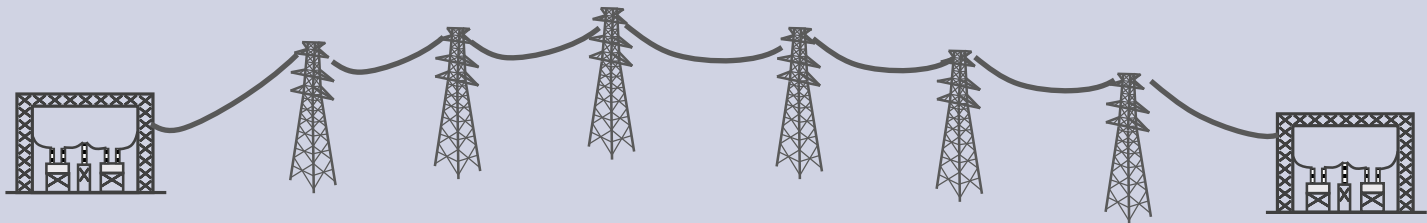
- メリットオーダーシミュレーション上では、エリア全体で火力の差替が行われるのみであり、火力の単価差しか便益が出ないことになる。(ただし、需給上の抑制により火力が大幅に抑制されている場合はこの限りではない)



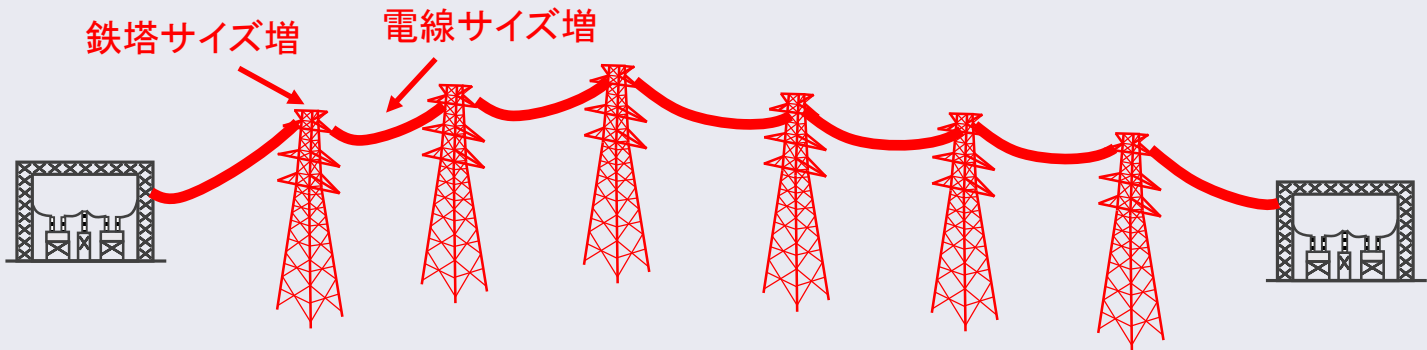
■ 鉄塔建替が必要となるような増強工事では、既設鉄塔改修と協調することにより費用便益評価に用いる費用が減少し、費用便益比がよくなる。

増強工事の概要 (イメージ)

現状



増強



増強工事費: 100
既設規模の鉄塔建替工事費: 60
既設改修に協調した場合の増分工事費: 40

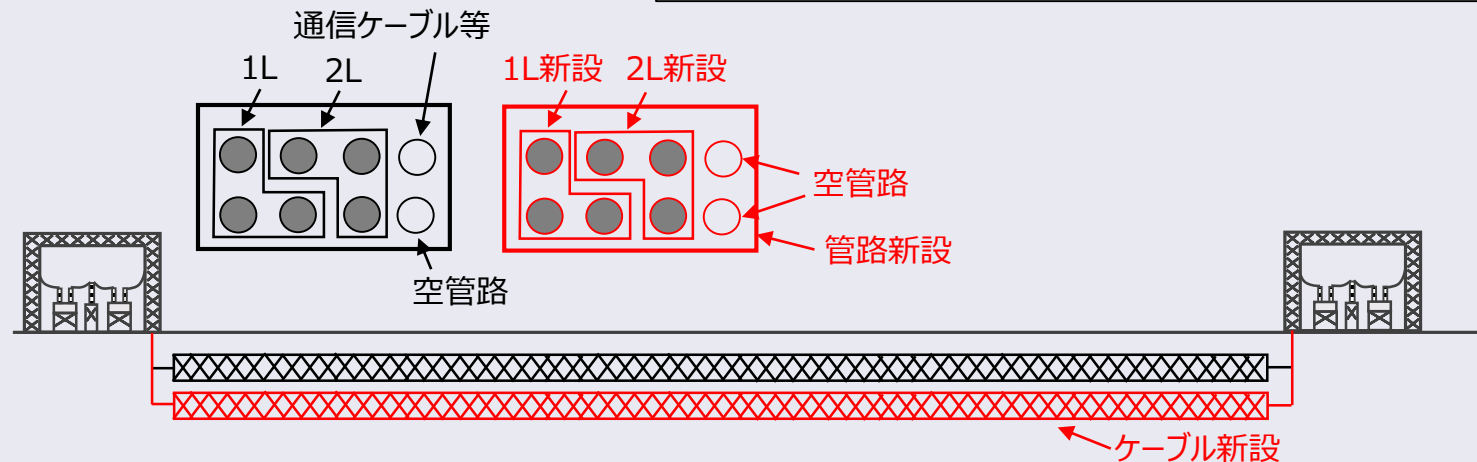
■ 一方、地中ケーブルの複線化が必要な増強工事では、既設ケーブル改修と協調するメリットが少なく、大幅な費用便益比の改善が見込まれない場合もある。

増強工事の概要 (イメージ)

現状



増強



増強工事費: 100

既設改修に協調した場合の増分工事費: 90

1. 広域連系系統の系統計画業務と増強困難系統の関係性

2. 「増強困難系統」の判断基準の整理

(1) 論点1 : ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

(2) 論点2 : ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

3. まとめ

2 - (1) 【論点1】ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

【論点1】

■ ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

要件	要件の評価結果	系統増強の取扱い	電源接続の取扱い	
費用対効果 (要件①)	費用対効果あり	系統増強実施	ファーム型接続※	
	費用対効果 なし	電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	論点1
		系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討（定期評価の中で確認） ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	
工事实現性 (要件②)	工事の完工が困難	基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)		

※増強完了までは暫定接続可

2 - (1) .【論点1】ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

- コネクト&マネージのうち、N-1電制については適用系統を整理済である。
- N-1電制は、系統故障時や作業時に大きな影響を及ぼさない範囲で原則として適用することとしている。
- ローカル系統はN-1電制が最大限適用されるが、基幹系統はN-1電制の適用が限定化されるため、ノンファーム適用系統の対象にすることが期待されているところ。

系統		コネクト&マネージの適用
ローカル系統		系統故障時や作業時に大きな影響を及ぼさない範囲で、原則、N-1電制を適用
基幹系統 (上位2電圧)	放射状系統	同上 ただし、系統故障時の電源抑制量が大きくなるため、供給信頼度への影響等を考慮する必要
	ループ系統	上記に加え、適切に電源抑制するためのシステムが複雑化するため、費用対効果を考慮する必要

2 - (1) .【論点1】ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

- 新規開発する電源は、可能な限りkW価値を発揮できることが望ましく、自然変動電源であっても一定のkW価値があることを考慮すると、供給力確保の観点から、空容量のある系統に接続していくことが望ましい※。

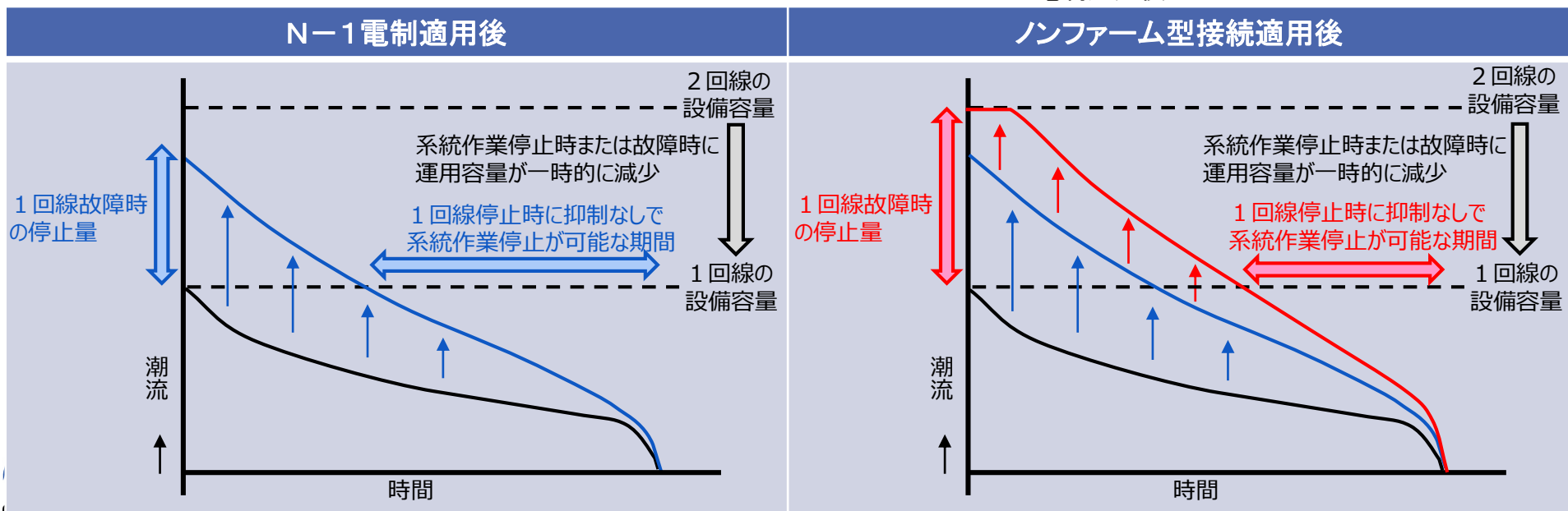
※ノンファーム電源は容量市場に参加できないため、空容量のある系統に接続するインセンティブが自然と働くものと考えられるが、FIT電源は、FIT期間中の容量市場参加が認められないため、適切にインセンティブが働かない可能性がある

- ただし、基幹系統は、N-1電制の適用が限定化されることも考慮し、ノンファーム適用系統の対象としていくこととしたい。
- 一方、ローカル系統への適用に際しては、P19～20に示す影響が懸念される。
- このため、ローカル系統は、当面、ノンファーム適用系統の対象としないこととし、本委員会において、懸念事項への対応について引き続き議論していくこととしたい。

- N-1電制は、送電線故障時の供給信頼度への影響（停止量）や系統作業時の影響（抑制なしで系統作業停止が可能な期間）を考慮し、影響が大きならない範囲で適用している。
- N-1電制を適用しているローカル系統をノンファーム適用系統の対象とした場合、抑制なしで系統作業停止が可能な期間が更に減少し、系統作業中の発電抑制量の増大などの影響が懸念される。
- この影響は発電事業者の事業予見性やファイナンスにも大きな影響を与えるうえ、接続後の運用等においてトラブルに発展しないよう、適用に際しては、一般送配電事業者が説明責任を果たすとともに、発電事業者が十分納得のうえ接続できる仕組みが不可欠である。

【ローカル系統のイメージ】

— : N-1電制適用前 — : N-1電制適用後 — : ノンファーム型接続適用後



- また、基幹系統に加えてローカル系統にもノンファーム適用系統を拡大した場合、発電設備が接続する系統に複数個所の混雑系統が存在することになり、抑制量の算定などのシステム対応が複雑化するおそれがある。(下図参照)
- また、将来、送電権の導入等を見据えると、現実的な仕組みとして機能するかについて十分に検討する必要がある。(海外でもローカル系統は基本的にファーム接続を前提としている)

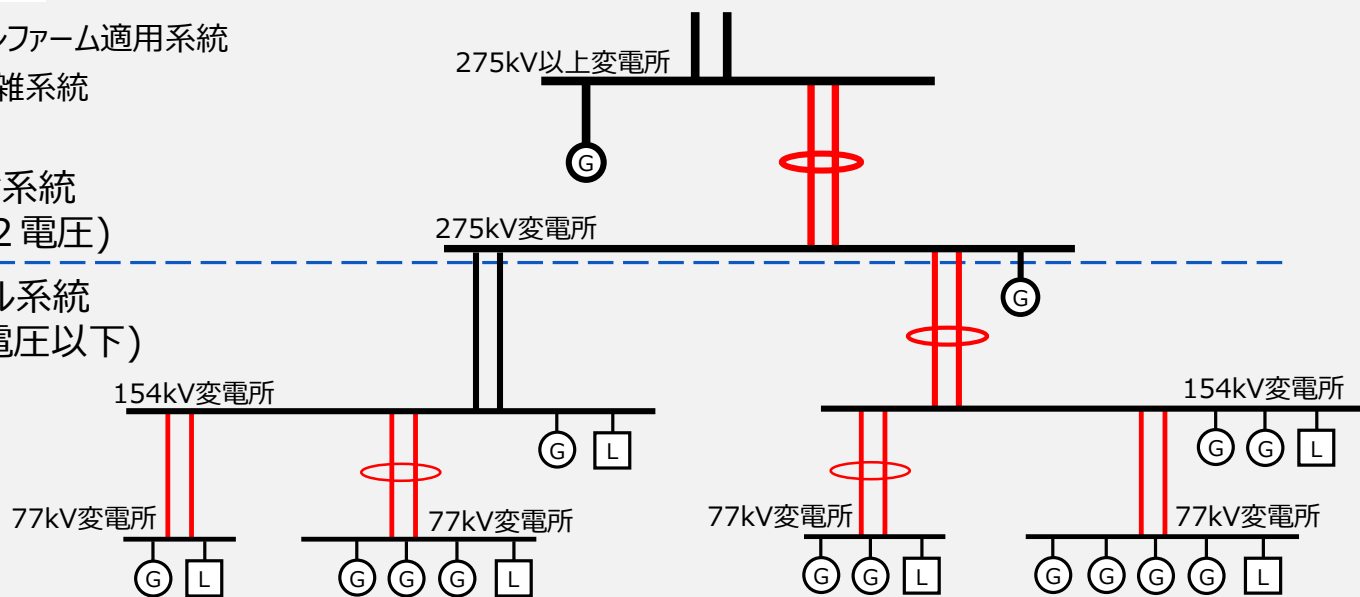
【イメージ】

— : ノンファーム適用系統

○ : 混雑系統

基幹系統
(上位2電圧)

ローカル系統
(上位2電圧以下)



1. 広域連系系統の系統計画業務と増強困難系統の関係性

2. 「増強困難系統」の判断基準の整理

(1) 論点1：ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？

(2) 論点2：ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

3. まとめ

2 - (2) .【論点2】ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

【論点2】

ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？

要件	要件の評価結果	系統増強の取扱い	電源接続の取扱い	
費用対効果 (要件①)	費用対効果あり	系統増強実施	ファーム型接続※	
	費用対効果 なし	電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	
		系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討（定期評価の中で確認） ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	
工事实現性 (要件②)	工事の完工が困難	基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)		

論点2

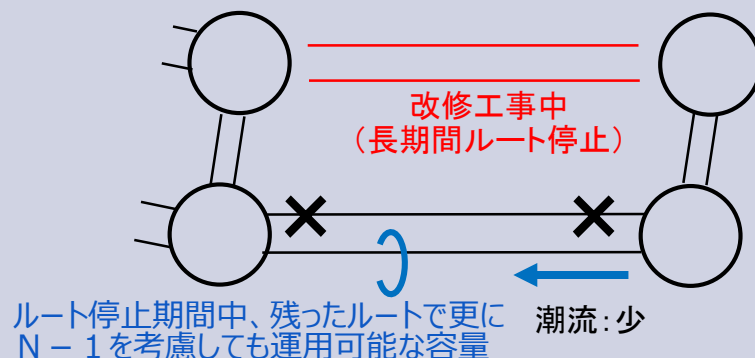
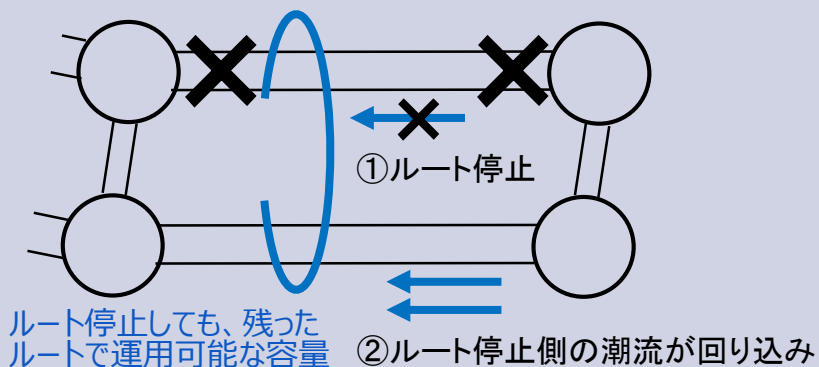
※増強完了までは暫定接続可

- 増強工事が困難な系統は改修工事も困難であるため、例えば、鉄塔改修時は元位置での建替を余儀なくされるなど、改修工事のために長期間のルート停止が必要となることが予想される。
- この期間中の運用容量は、残ったルートでN - 1故障を考慮のうえ運用可能な容量とするため、長期間の発電抑制を避けるためには、潮流が少ない時期しか系統作業ができず、系統作業停止可能期間が大幅に制限されることになる。
- 仮に、系統作業時にノンファーム型電源の長期間出力抑制が必要となるなど、発電事業者の事業に大きな影響を与えることが予想される場合には、接続後の運用等においてトラブルに発展しないよう、一般送配電事業者が説明責任を果たすとともに、発電事業者が十分納得のうえ接続することが不可欠。
- このため、ノンファーム適用系統（工事困難）に該当する場合には、ノンファーム型接続の導入に際し、以下のような対応を検討する必要があるのではないか。
(対応例)
 - ノンファーム型接続を希望する事業者には、系統作業時の影響をあらかじめ明確にし、系統作業中の長期間抑制を了承のうえ接続契約する（導入量の上限なし）
 - 系統作業中の長期間の発電抑制を避けるため、ノンファーム型接続の導入量に一定の上限を設ける
- 具体的な対応方法は、当面は個別系統の状況を確認しながら検討していきたい。

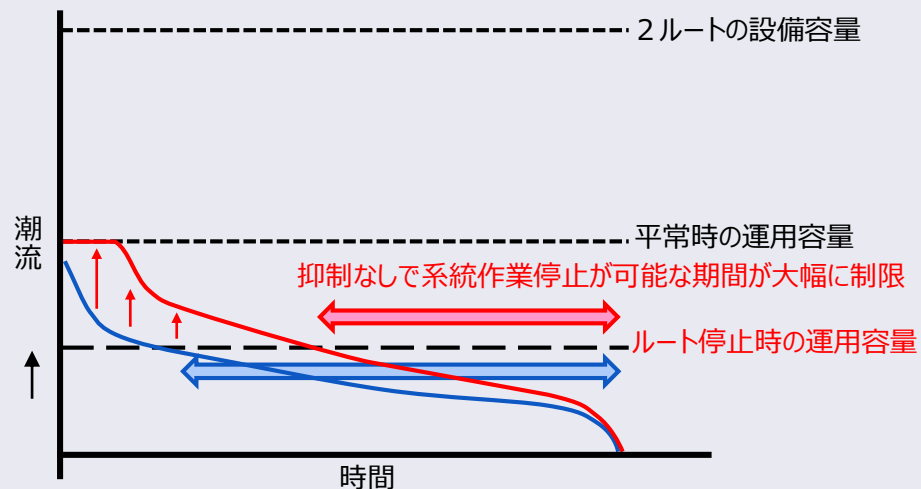
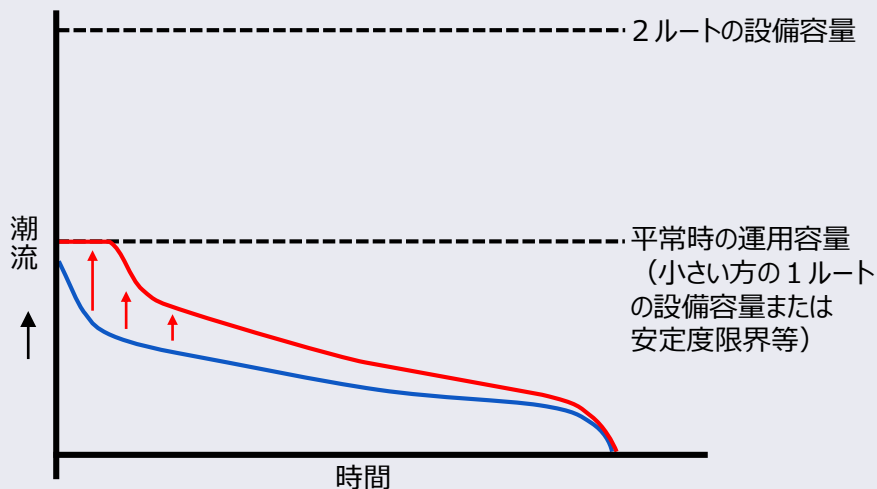
【基幹系統のイメージ】

平常時の運用容量

ルート停止時の運用容量



— : ノンファーム型接続適用前 — : ノンファーム型接続適用後



1. 広域連系系統の系統計画業務と増強困難系統の関係性
2. 「増強困難系統」の判断基準の整理
 - (1) 論点1：ノンファーム適用系統は、全ての系統（基幹系統、ローカル系統）を対象にするのか？
 - (2) 論点2：ノンファーム適用系統（工事困難）に該当するような系統でも、ノンファーム型接続で無制限に電源を受け入れてよいか？
3. まとめ

- これまでの委員会で例示していた「増強困難系統」については、以降「ノンファーム適用系統」と整理し、その特徴に応じて下表のとおり分類する。
- ノンファーム適用系統は、基幹系統に適用していく。
- このうち、ノンファーム適用系統（工事困難）に該当する場合には、系統作業時の影響を考慮のうえ、当面は個別系統の状況を確認しながら検討していく。

要件	要件の評価結果		系統増強の取扱い	電源接続の取扱い
費用対効果 (要件①)	費用対効果あり		系統増強実施	ファーム型接続※1
	費用対効果 なし	電源接続時に系統増強しても費用対効果がないが、系統改修時にあわせて増強することで費用対効果がある場合	系統改修計画時に改めて増強判断 ノンファーム適用系統(判断保留)	ノンファーム型接続 (増強後、ファーム型接続※1)
		系統改修にあわせて増強したとしても費用対効果がない	想定したシナリオの範囲内では増強しない ただし、想定したシナリオ外の変化があれば再検討（定期評価の中で確認） ノンファーム適用系統(費用対効果なし)	ノンファーム型接続
工事实現性 (要件②)	工事の完工が困難		基本的に増強しない ノンファーム適用系統(工事困難)	ノンファーム型接続※2

※1:増強完了までは暫定接続可 ※2:当面は個別系統の状況を確認しながら検討