

(長期方針)

流通設備効率の向上に向けて

1. 想定潮流の合理化等に向けた取組
2. コネクト＆マネージに関する課題整理

平成 29年 9月 26日
広域系統整備委員会事務局

- 一般送配電事業者が、今回提案された方法論に従って潮流想定を行っているかどうか、確認することが必要と考える。
- 進行中のアクセス検討など具体的な個別系統への適用については、様々な検討条件の設定が必要であり、相当な作業量になることから、混雑度合を考慮して優先順位をつけて段階的に実施する必要がある。
- また、空容量の公表については、検討が完了した系統から順次情報を公開するように対応して欲しい。

- 
- 想定潮流の合理化等の考え方について異論はなかったため、今後、頂いたご意見を踏まえ、検討を進めていく。
 - 「想定潮流の合理化」適用に伴う課題としては、進行中のアクセス案件に対する「想定潮流の合理化」適用の考え方の他にも、連系線潮流の設定やリプレイス時の空容量の考え方などがあり、これらについても、今回合わせてご議論いただきたい。

- N－1 電制について、電制した場合の電圧変動や周波数変動等、信頼度面からも検討していく必要がある。
- 平常時のマネージ（ノンファーム型接続）は、発電事業者の事業性の観点から予見可能性を高めることが必要であり、出力抑制の予想や実績等に関する情報を開示する等のルール作りが必要である。
- 平常時の出力抑制については、計画断面と実需給断面で実施する方法の2つを考えていく必要がある。
- 既存電源を含めた混雑処理スキームに関しては、基本的に既存事業者は抑制を受けないという前提で接続しており、既存の契約やその他の事業計画にも影響が出てくるので、慎重な議論が必要ではないか。
- コネクト＆マネージは、実運用をどうするかが非常に大事であり、混雑処理についてシステム化を含めて検討が必要である。また、実務面で対応可能かどうかよく考えて欲しい。

- コネクト＆マネージ（N－1 電制、ノンファーム型接続※）の導入に向け、頂いたご意見を踏まえ、今後、運用面・実務面を含めた課題や対策の方向性について整理を進めていく。

※事業者と合意の上、系統制約時の出力抑制を条件に認める新規電源の接続

- 今回は、N－1 電制の課題についてご議論いただきたい。

■ 今後、コネクト＆マネージに関する以下の取組について検討を進めていく。

取組	想定潮流の合理化	コネクト＆マネージ	
		N－1 電制 (N－1 故障時瞬時電源制限)	ハンファーム型接続 〔 平常時出力抑制条件付き 〕 〔 電源接続 〕
運用制約	原則、マネージなし	N－1 故障（電力設備の単一故障）発生時に電源制限	平常時の運用容量超過で電源抑制
設備形成	・接続前に空容量に基づき接続可否を検討 ・想定潮流が運用容量を超過で増強		・事前の空容量に係わらず、新規接続電源の出力抑制を前提に接続 ・主に費用対便益評価に基づき増強を判断
取組内容	想定潮流の合理化・精度向上 ・電源稼働の蓋然性評価 ・自然変動電源の出力評価	N－1 故障発生時に、リレーシステムにて瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大	系統制約時の出力抑制に合意した新規発電事業者は設備増強せずに接続
混雑発生	（平常時）なし	（平常時）なし	（平常時）あり
	（故障時）あり ⇒電源抑制※1で対応	（故障時）あり ⇒電源制限※2で対応	（故障時）あり

※1 給電指令による発電出力抑制

※2 リレーシステムによる瞬時の発電出力制限

1. 想定潮流の合理化等に向けた取組

(1) 想定潮流の合理化等

- ・連系線潮流の設定

(2) リプレイス時の空容量の考え方

(3) 進行中のアクセス案件に対する想定潮流の合理化適用の考え方

2. コネクト＆マネージに関する課題整理

(1) N－1 電制の課題

1. 想定潮流の合理化等に向けた取組

(1) 想定潮流の合理化等

(2) リプレース時の空容量の考え方

(3) 進行中のアクセス案件に対する想定潮流の
合理化適用の考え方

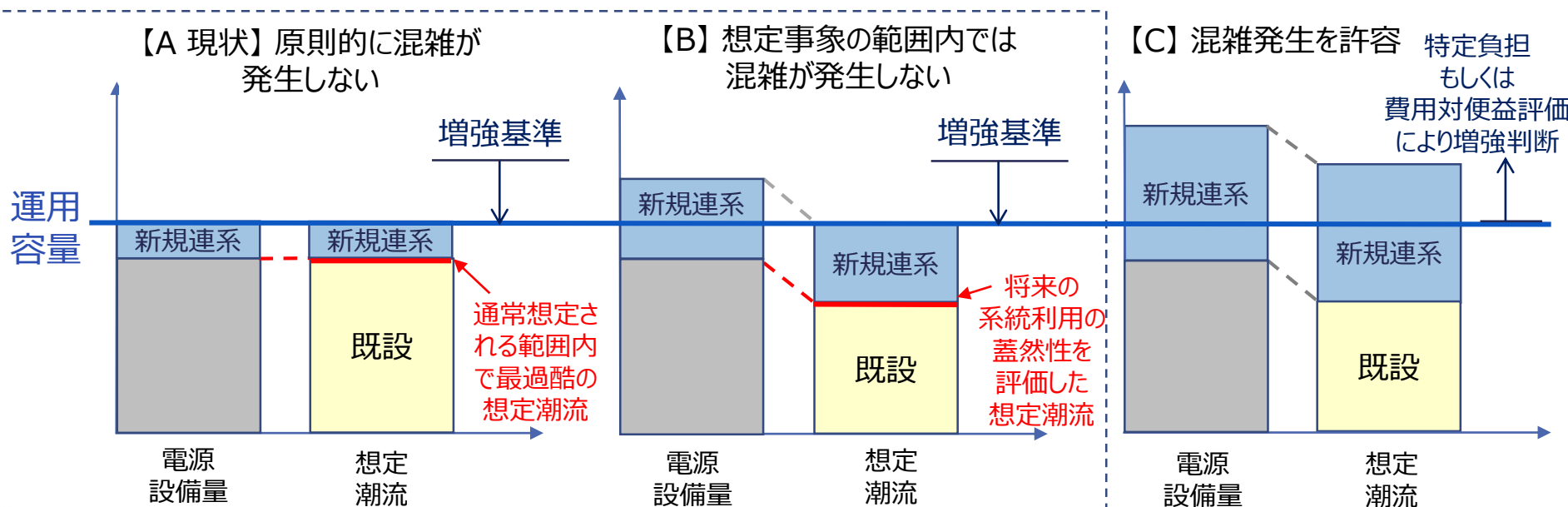
■ Bの基準

想定潮流が流通設備の運用容量を超過する場合に系統増強を実施する増強基準 (Aの基準と同様) である。

今回の取組では、現状の供給信頼度や電源運用の自由度を大きく低下させることのない範囲で、実態をより反映した電源稼働を前提とすることによって想定潮流の合理化を図り、流通設備効率の向上及び系統利用の円滑化を図ることとしたい。

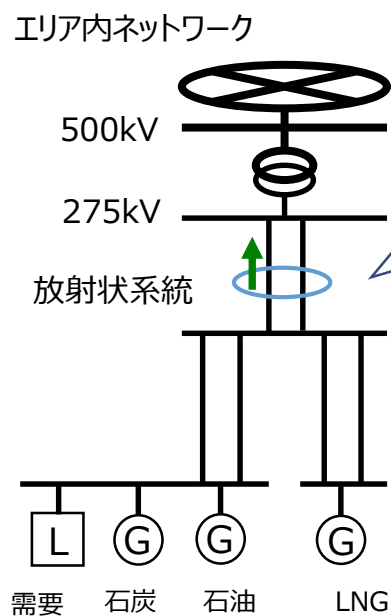
■ Cの基準

想定潮流が運用容量を超える場合に、主として費用対便益評価に基づき発電制約解消のための系統増強を判断する。(発電機は通常の系統状態においても運転制約が発生しうることを許容)

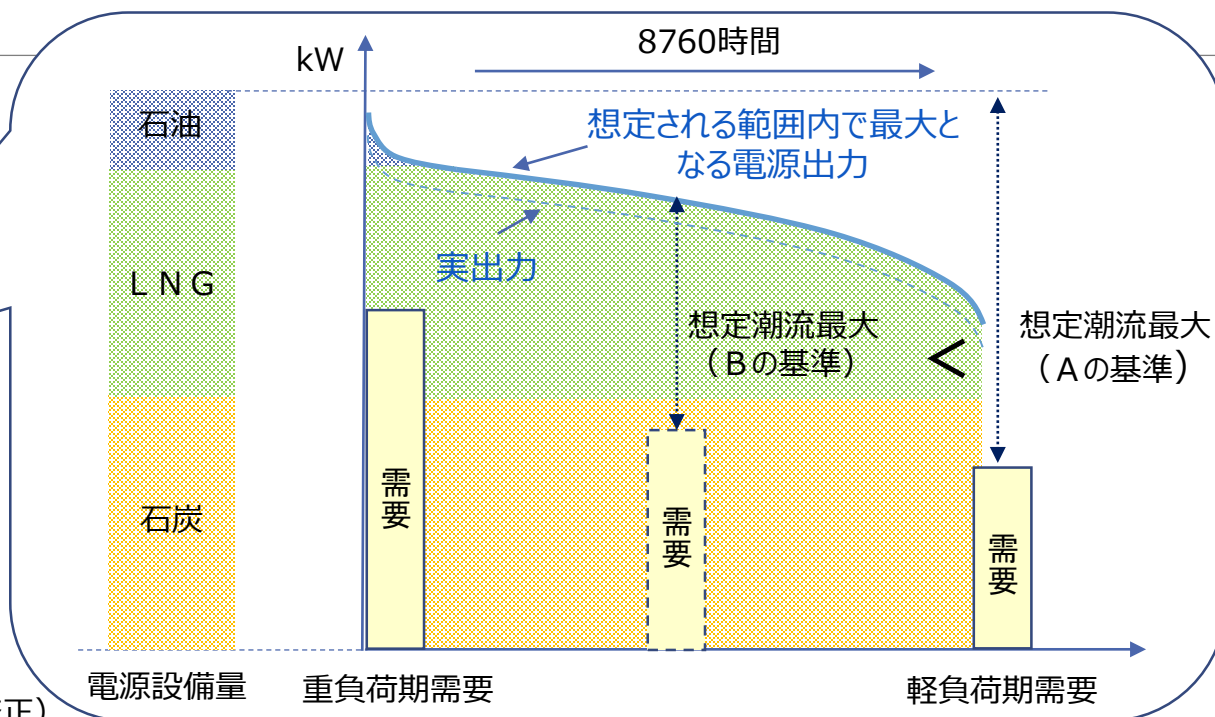


想定潮流が空容量の範囲内となるよう新規電源連系量を管理

- 上り潮流系統における現状の想定潮流は、軽負荷期断面あるいは重負荷期断面で電源出力が最大となるケースを想定 (Aの基準) しており、実際の最大潮流との乖離が大きい場合がある。
- その理由として、実際に最大潮流となる断面が、最軽負荷期や電源フル出力といった特定断面でない可能性が挙げられる。また、通常運用では稼働が見込まれない電源の運転を前提としている場合がある。
- このため、精緻に需要断面に応じた電源稼働の蓋然性評価 (Bの基準) を行うことで、信頼度を低下させることなく系統の利用効率を向上できる可能性があるため、今後、具体的な考え方を整理していく。



(一部修正)



- 空容量算定に用いる想定潮流については、電源出力と需要の両方向で評価し合理化を図る。
- 以下に、基本的な考え方として、検討ステップおよび検討項目を整理した。

【基本的な考え方】

- 個別の放射状系統（個別系統）の潮流は、その系統内の発電と需要によって求まるが、特に、電源の稼働状況はメリットオーダー（※1）に応じたエリア（※2）全体の需給バランスによって決まるものとする。

（※1）運転コストの低い電源から順番に稼働することにより電源全体の運転コストを最小化すること

（※2）各一般送配電事業者の管轄する供給区域

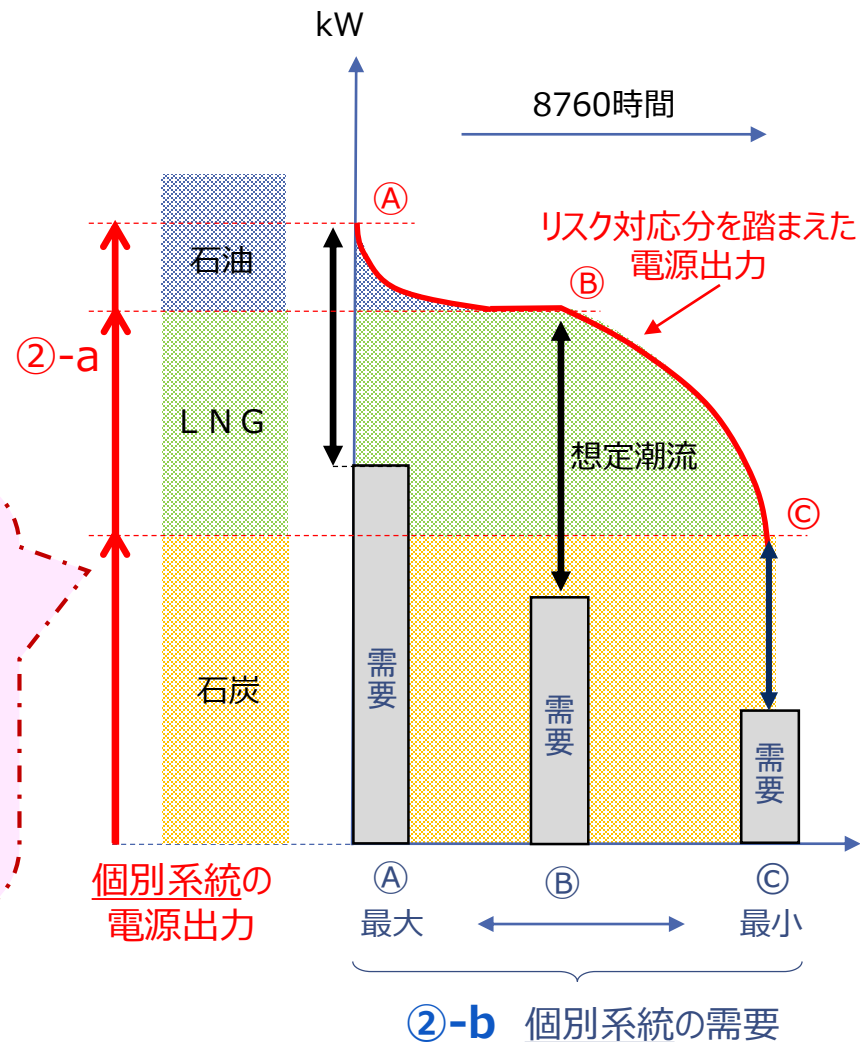
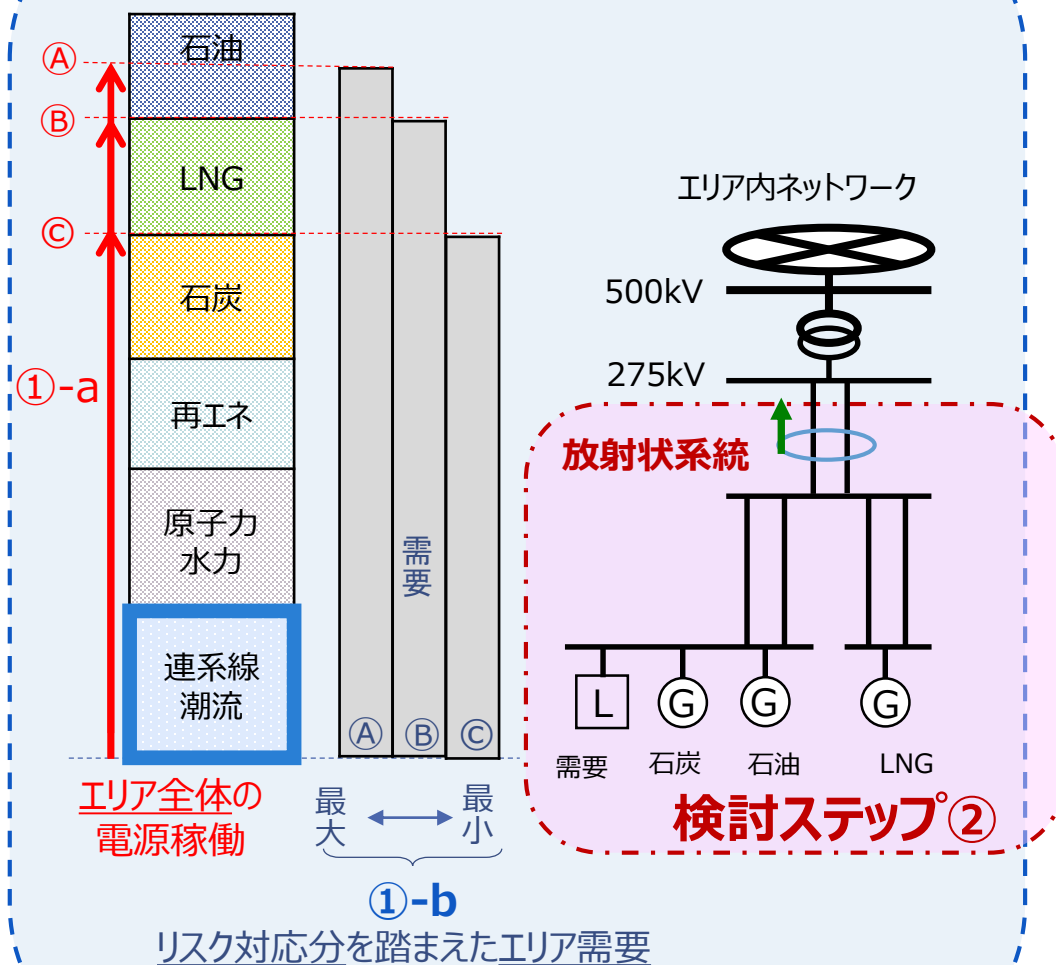
- よって、まずはエリア全体の需給バランスから、電源稼働の蓋然性評価を行う。（①）
 （このとき、火力はメリットオーダー順の稼働となるが、同燃種においては運転コストが大きく変わらず、ユニット毎の評価が困難であること等から、燃種ごとのメリットオーダーを前提として考える。）
- 次に、稼働の蓋然性が高い電源（①）を前提に、個別系統に応じた需要量から、潮流を想定する。（②）

【検討ステップ、検討項目】

想定潮流の検討ステップ		検討項目
①	エリア全体の需給バランスからの評価	・稼働の蓋然性の高い電源評価（①-a） ・リスク対応分を踏まえた需要評価（①-b）
②	個別系統での潮流想定	・各電源出力（②-a）と需要評価（②-b）

【検討ステップ・項目 (イメージ)】

検討ステップ①



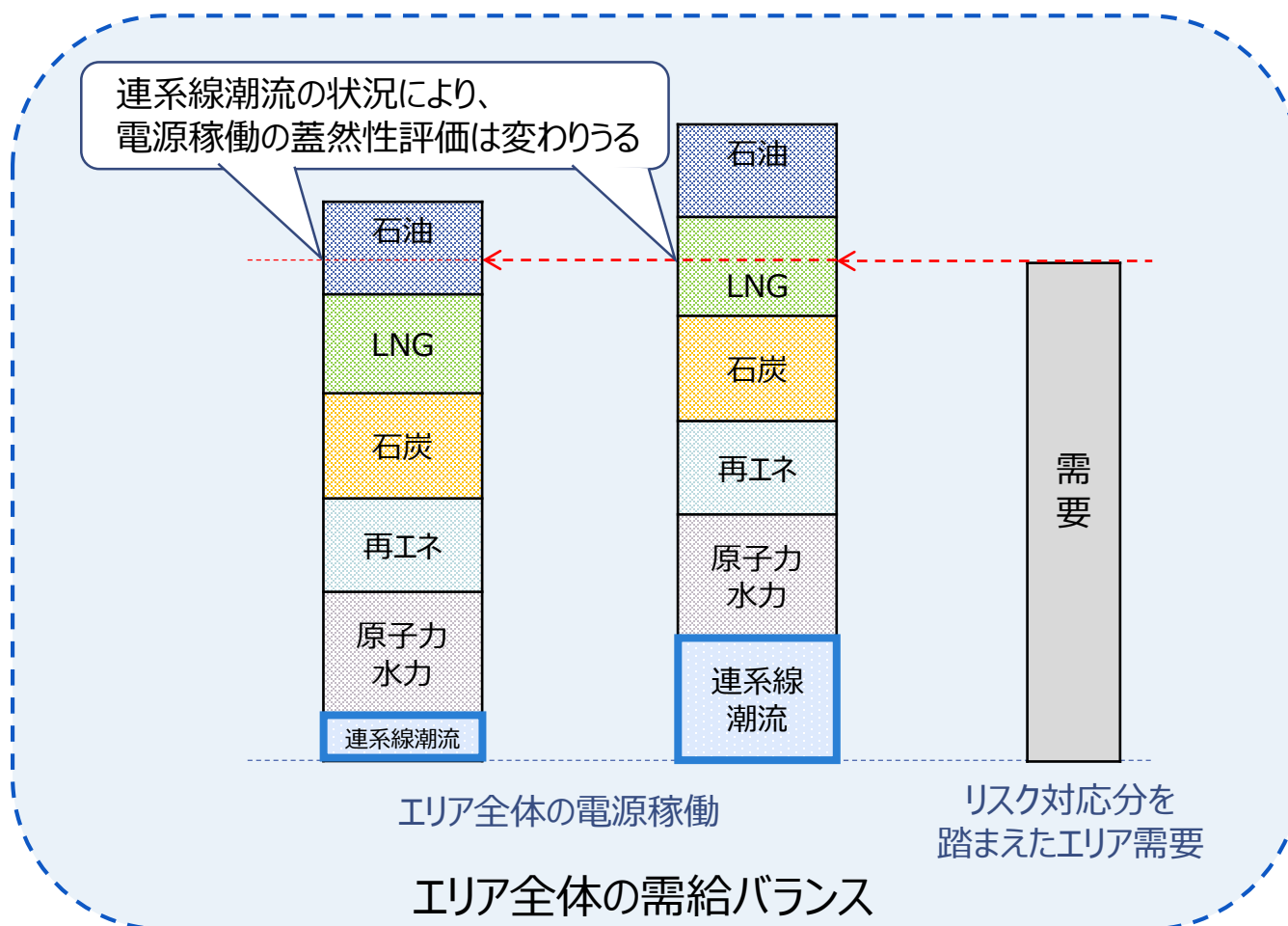
前提条件		検討ステップ①（エリア全体での出力評価）	検討ステップ②（個別系統での出力評価）
電源	稼動順	・燃種ごとのメリットオーダー順に稼動 (LNGはConv,CC,ACC,MACCの4種類を考慮)	・同左
	火力 補修停止	・需要断面に応じたエリア全体の補修停止を考慮	・個別系統の実態を踏まえた補修停止を考慮
	その他 考慮事項	・マストラン電源・BOG制約等による運転制約がある電源等は、メリットオーダーの考え方から除外し、稼働で扱う	・同左 ・個別系統の潮流実績を踏まえ、必要により再エネ等を含めて一体的に評価
	原子力	・契約申込電源は稼働扱いを基本として、補修停止を考慮	・最大出力
	水力	・安定的に見込める供給能力（L5等）	・最大実績相当
	太陽光 風力	・安定的に見込める供給能力（L5）※	・最大実績相当（具体的には「（2）自然変動電源の出力評価方法」の検討による）
	地熱 バイオマス	・最大出力	・同左
	連系線	・広域メリットオーダーの考え方をもとに、当該の需給断面での潮流を想定	—

※L5供給力〔電力需給バランスに係る需要及び供給力計上ガイドライン：資源エネルギー庁〕

- ◆風 力：エリア内の風力発電の供給能力は、過去の発電実績が把握可能な期間について、水力の評価手法と同様に、最大需要発生時（月内は同一時刻）における発電実績の下位5日平均値により評価する。
- ◆太陽光：エリア内の太陽光発電の供給能力は、過去20ヶ年の最大3日電力発生時における発電推計データ（計60データ）から、水力の評価手法を参考に下位5日平均値を算出し、これより自家消費分（算定対象期間は直近の5年間）を減じて評価する。

電源稼働の蓋然性評価における課題（連系線の潮流想定）

- エリア全体での出力評価を行う際、前提となる連系線潮流が、電源稼働の蓋然性評価に大きく影響を与える。
- 連系線潮流は、間接オークションの導入により市場取引の結果として決まることになるので、蓋然性のある潮流想定方法について検討が必要である。



間接オークション導入を踏まえた連系線の潮流想定

- 間接オークションの導入に伴う経済合理的な連系線利用により、市場が十分に活性化すれば電源の稼働状況は広域メルिटオーダーに近づくものと考えられる。
- ただし、実際に連系線の潮流想定を行う際には、広域メルिटオーダーシミュレーションと間接オークションに、以下の違いがあることに留意が必要である。

【市場メカニズムによる取引（イメージ）】

		広域メルिटオーダーシミュレーション	間接オークション	現状 〔 連系線は、先着優先で相対取引を先取りした上で、空容量となっている部分を市場取引 〕
量	電源 (売り入札)	全電源	連系線を介した相対契約電源 供給先未定電源 相対契約電源の余剰分 F I T 電源 他	供給先未定電源 相対契約電源の余剰分 他
	需要 (買い入札)	全需要	エリア内未調達分 相対電源の抑制可能分 他	同左
価格		コストベース ・電源は燃種別	入札価格ベース	同左

※ 2017年度以降、旧一般電気事業者はグロスビディングにより販売電力量の一部を売り、買い入札

- 現時点では間接オークション導入前であるため、現状の潮流実績と広域メルिटオーダーシミュレーションの結果との比較検討等により、送電・受電側の両面からエリア内の想定潮流が適切な評価となるように、具体的な想定方法について検討を進めていく必要がある。

地域間連系線利用ルール等に関する検討会
平成28年度中間取りまとめ資料より

連系線利用状況(2015年度実績)

	(百万kWh)
相対取引	75,947
前日スポット取引	13,152
時間前取引	2,050
全取引量	91,149

スポット市場の状況(2015年度実績)

	(百万kWh)
約定量	15,400

- 単純に、従来の連系線利用ルールの下では、相対取引によって連系線を通っていた電力量が、間接オークション導入後には、すべてスポット市場に抛出されると仮定すれば、JEPXスポット市場の年間取引量は、最大で、およそ4.9倍の増(6.8倍の取引量)となる効果が期待できる(注)。
- なお、電力・ガス取引監視等委員会における競争状況のモニタリング資料によれば、2013年度から自主的取組が開始されたことを受け、2012年度から2015年度にかけて、JEPXスポット市場約定量の年平均増加率は、30%と評価されているところ(年間で1.3倍の効果)。
- 連系線利用ルール導入による効果は、あくまで最大値としての見積もりとはいえ、過去の推移との比較でいえば、今般の連系線利用ルールの見直しは、飛躍的にJEPXスポット市場約定量を増加させる効果が期待できる。

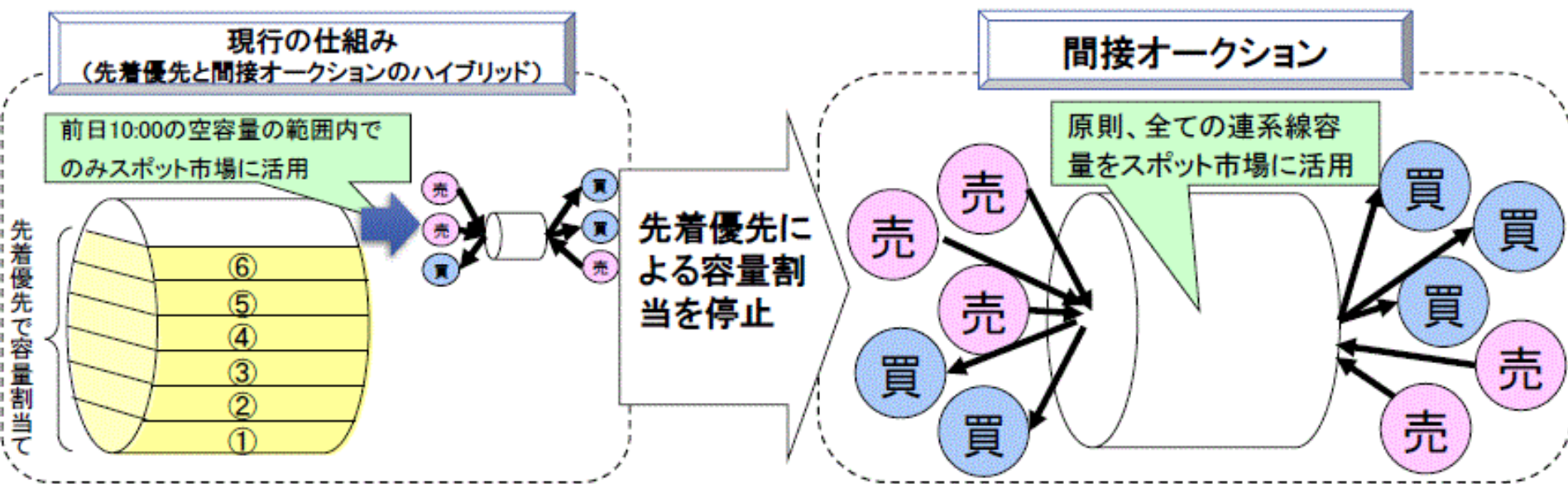
(注)ただし、連系線利用状況の値は、各連系線の利用実績(kWh)の総和であるため、一事業者が、九州→中国→関西など、複数の連系線を利用している場合も含まれる。このため、実際には、この数字よりも低い効果となると想定されるため、この数字は、あくまで、最大を想定した場合の期待効果となる。

Ⅲ. 検討結果

2. 間接オークションの導入手順

地域間連系線利用ルール等に関する検討会
平成28年度中間取りまとめ資料より

- 1) 現行ルールでは、先着優先での容量割当を積み重ねた上、前日10時の段階で、なお空容量となっている部分を活用して、スポット市場取引が行われているところ。
- 2) このため、先着優先に基づく連系線の利用登録を停止すれば、必然的に間接オークションの全面導入に向かうこととなる。



- 1) 今後、新たな連系線利用登録を停止することをもって、間接オークションへ全面移行するものとする。

1 - 1 - 3 . 想定潮流の合理化等のスケジュール

- 連系線の潮流については、今年度内を目途に想定を行い、H 3 0 年度早期から想定潮流の合理化等を適用し系統アクセス案件に対応していく。
- 空容量の公表については検討が完了した系統から順次公開していくものとするが、具体的な公表時期や公表方法については、一般送配電事業者と調整を図っていく。

	平成 2 9 年度				
	1 Q	2 Q	3 Q	4 Q	1Q
	● 方向性整理	考え方 ● まとめ	連系線潮流設定 ●		● 想定潮流の合理化等の適用
想定潮流の合理化等					
・電源稼働の蓋然性評価	具体的な検討実施		連系線潮流算出方法の検討	連系線潮流算出	
・自然変動電源の出力評価					

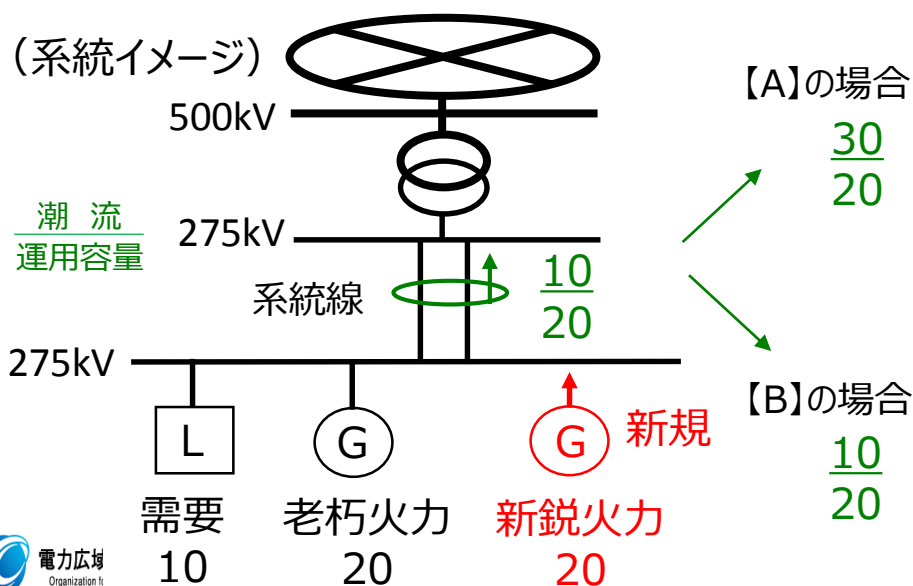
1. 想定潮流の合理化等に向けた取組

(1) 想定潮流の合理化等

(2) リプレース時の空容量の考え方

(3) 進行中のアクセス案件に対する想定潮流の
合理化適用の考え方

- Bの基準は、通常運用に一定程度のリスク事象を想定した潮流に基づき、これが運用容量の範囲内となるよう流通設備を増強するものであり、原則、混雑を発生させない設備形成とする。
- ただし、Bの基準においては、長期計画停止等により稼働が見込まれない電源は想定潮流に見込まず新規連系を受け入れる可能性がある。
- この場合、実運用段階では全電源が稼働し潮流が運用容量を超過する可能性を考慮する必要があるため、設備増強せずに新規連系を受け入れる際には、契約において運用制約が生じうることを明確にしておく必要がある。
- 今後、新規電源連系に伴う連系条件や出力調整方法、また抑制の可能性のある電源の供給力や調整力としての扱いについて検討が必要である。



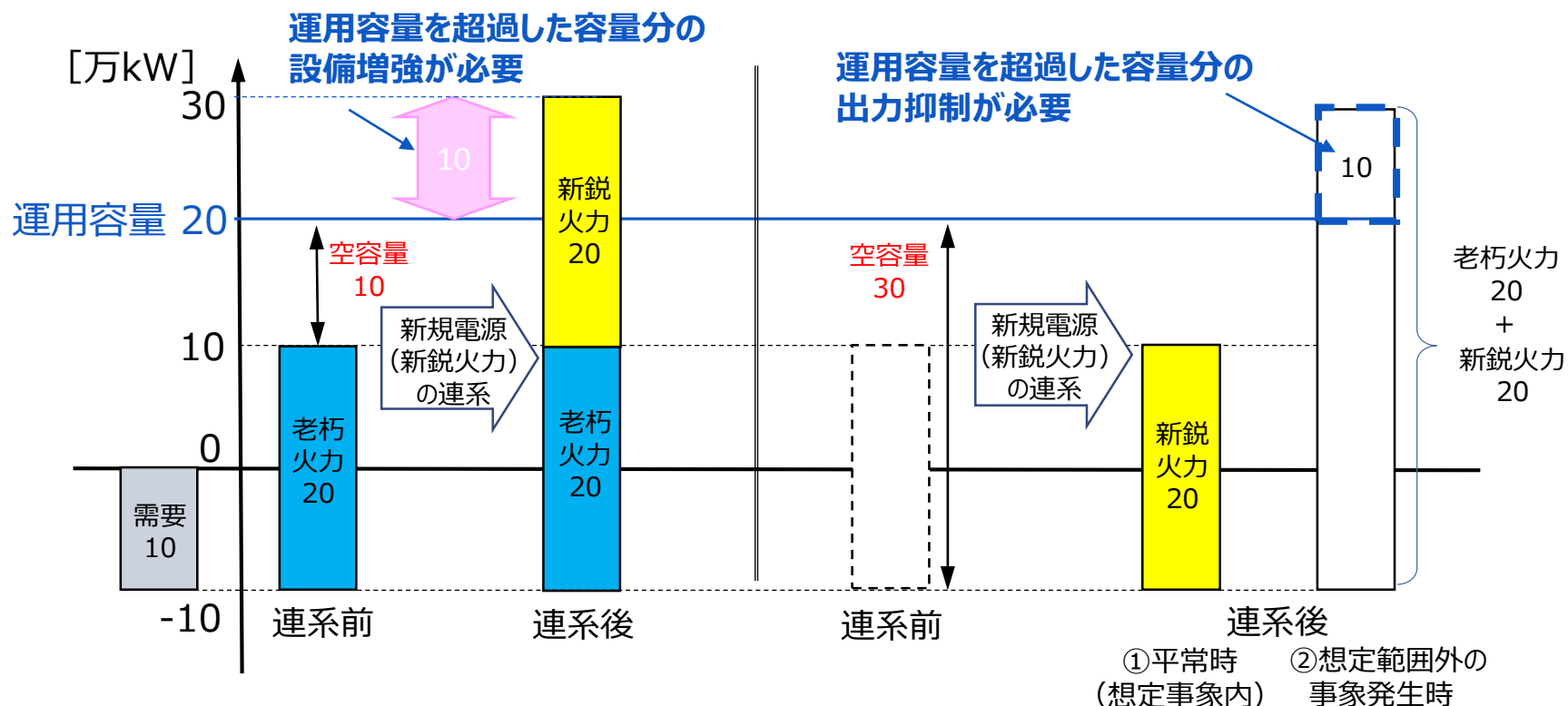
【Aの基準の場合】

- ・老朽火力・新鋭火力ともに稼働扱い
- ・新鋭火力連系に伴い系統線の増強が必要

【Bの基準の場合】

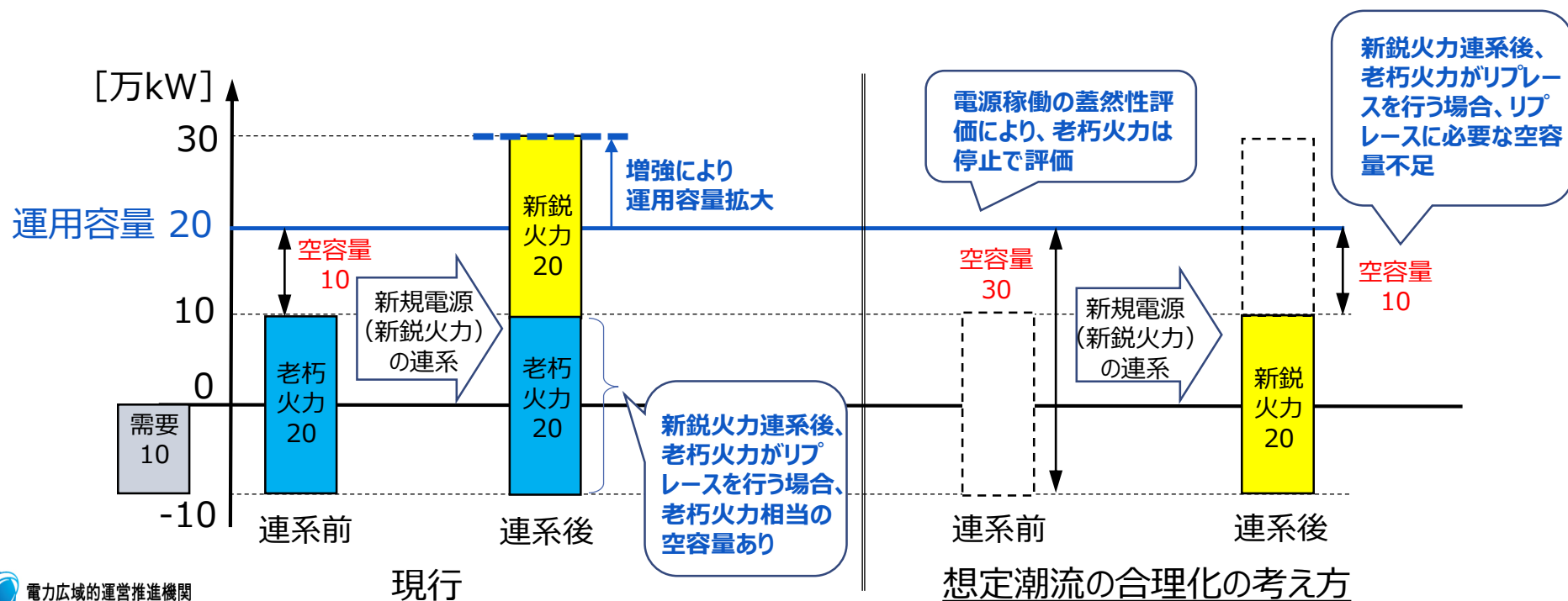
- ・稼働の蓋然性の低い老朽火力は非稼働扱い
- ・新鋭火力は系統線を増強しなくても連系可能
- ・老朽火力が稼働する場合は、いずれかの発電機の出出力調整が必要となる

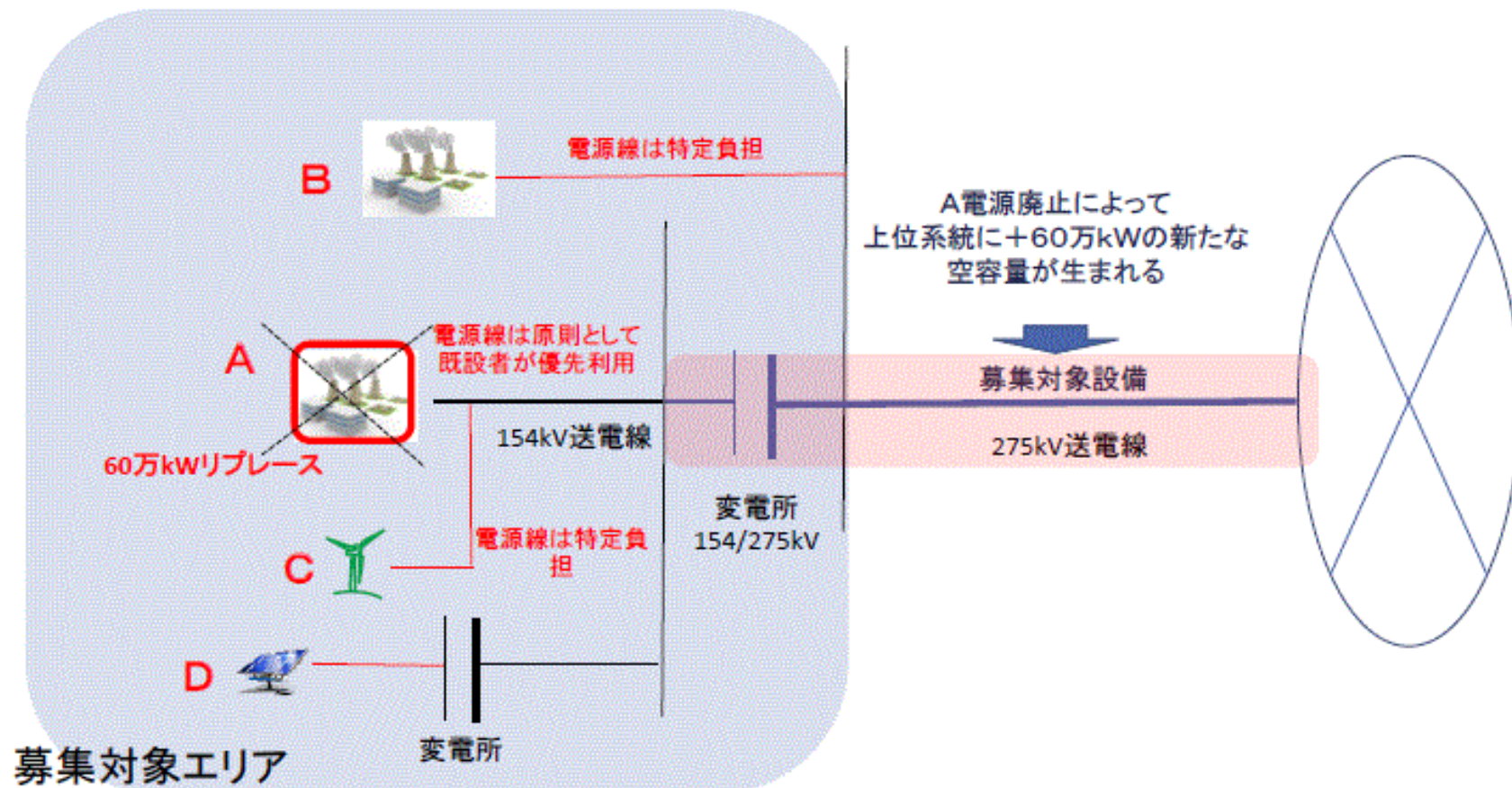
- 現状、既連系者には、原則、通常系統時に電源の出力制約を求めている(※)ことから、実運用での系統混雑への対応は、これを前提として考える必要がある。
(※) 契約上、設備故障時、作業停止時等の出力制約は可能
- しかし、今後、発電事業者の増加や実運用での系統混雑の蓋然性が高まることも考慮すれば、電力系統の安定性確保のためには、複数事業者との円滑な調整が必要であり、その調整ルールについて検討を進める必要がある。



「想定潮流の合理化」適用後におけるリプレイス時の空容量の考え方

- 電源のリプレイス時には、容量確保の公平性、透明性確保の観点から、リプレイス案件系統連系募集プロセス※により、他の事業者を含め同順位で検討される。 ※対象は10万kW以上
- 現行では、既存電源をリプレイス検討する場合、既存電源相当の空容量はあるとの前提でプロセスを進めることになっているが、「想定潮流の合理化」適用後は、電源稼働の蓋然性評価により空容量を算定するため、新規電源連系により空容量が不足している場合もありえる。
- 上記の状況を踏まえて、今後、「想定潮流の合理化」適用後におけるリプレイス電源に対する対応を検討し、必要に応じリプレイス案件系統連系募集プロセスのルールの見直しを行う。





リプレイスを前提としたA電源廃止の届出があり、廃止の蓋然性が高まったと本機関が判断した場合は、当該地域（系統）で連系希望者を募集

募集の結果、空容量を上回る連系希望者が応募した場合は、効率的な設備形成も考慮のうえ増強規模を設定し、原則電源接続案件募集プロセスに移行

(リプレースを行う発電設備等の廃止計画の公表)

第90条 本機関は、発電事業者たる会員から提出された供給計画に設備容量が10万キロワット以上の発電設備等の廃止計画（以下「リプレース対象廃止計画」という。）が記載されている場合には、次の各号のいずれにも該当するとき（以下「リプレース」という。）は、リプレース対象廃止計画を公表する。

2 本機関は、リプレース対象廃止計画が提出された場合には、リプレース対象事業者及び関係する電気供給事業者に対し、リプレースの該当性を判断するために必要な事項について確認を行う。

3 本機関は、次の各号に掲げる事項を考慮の上、**発電設備等の廃止計画がリプレースに該当するか否かを判断する。**

- 一 リプレース対象事業者から提出される供給計画
- 二 前項の確認結果の内容
- 三 本機関若しくは一般送配電事業者たる会員が受け付けた接続検討又は契約申込みの内容
- 四 その他リプレース該当性の判断に必要な事項

(リプレース案件系統連系募集プロセスの開始)

第91条 本機関は、前条第1項に基づき公表したリプレース発電設備等について、**廃止の蓋然性が高まったと判断した場合には、当該リプレース発電設備等が連系する送電系統に連系等を希望する系統連系希望者を募集する手続（以下「リプレース案件系統連系募集プロセス」という。）を開始する。**

(連系希望量が接続可能量の範囲を超える場合の取扱い)

第96条 本機関は、連系希望容量が、**プロセス対象送電系統の接続可能量を超える場合は、リプレース案件系統連系募集プロセスに応募した連系希望者を対象として、プロセス対象送電系統において電源接続案件募集プロセスを開始する。**

1. 想定潮流の合理化等に向けた取組

(1) 想定潮流の合理化等

(2) リプレース時の空容量の考え方

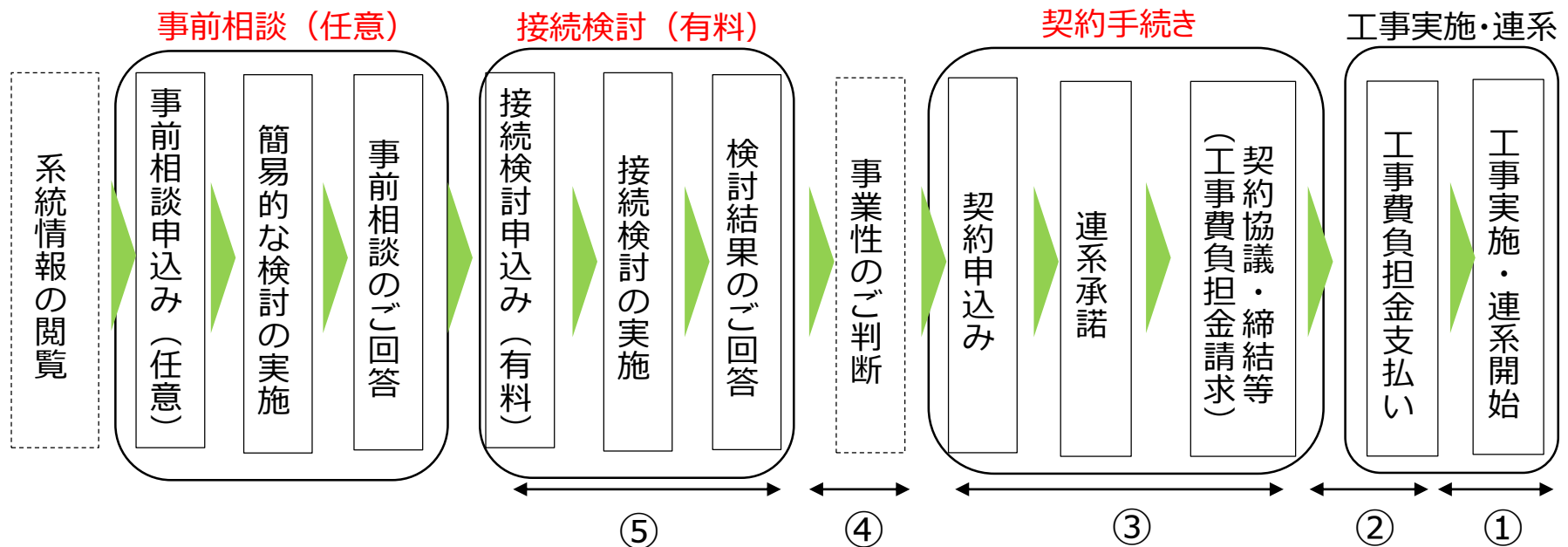
(3) 進行中のアクセス案件に対する想定潮流の
合理化適用の考え方

1 - 3 - 1 . 進行中のアクセス案件への対応

■ 基本的考え方

- ✓ 既設設備の有効活用の観点から、「想定潮流の合理化」（B基準）の適用時点（H30年度早期）で、検討中の案件に対しては、原則としてB基準による検討を行い回答する。
- ✓ ただし、B基準適用のために回答が遅延することが申込者や後続の事業者に対して不利益となる場合は、現行基準（A基準）で回答するなど柔軟に対応する。

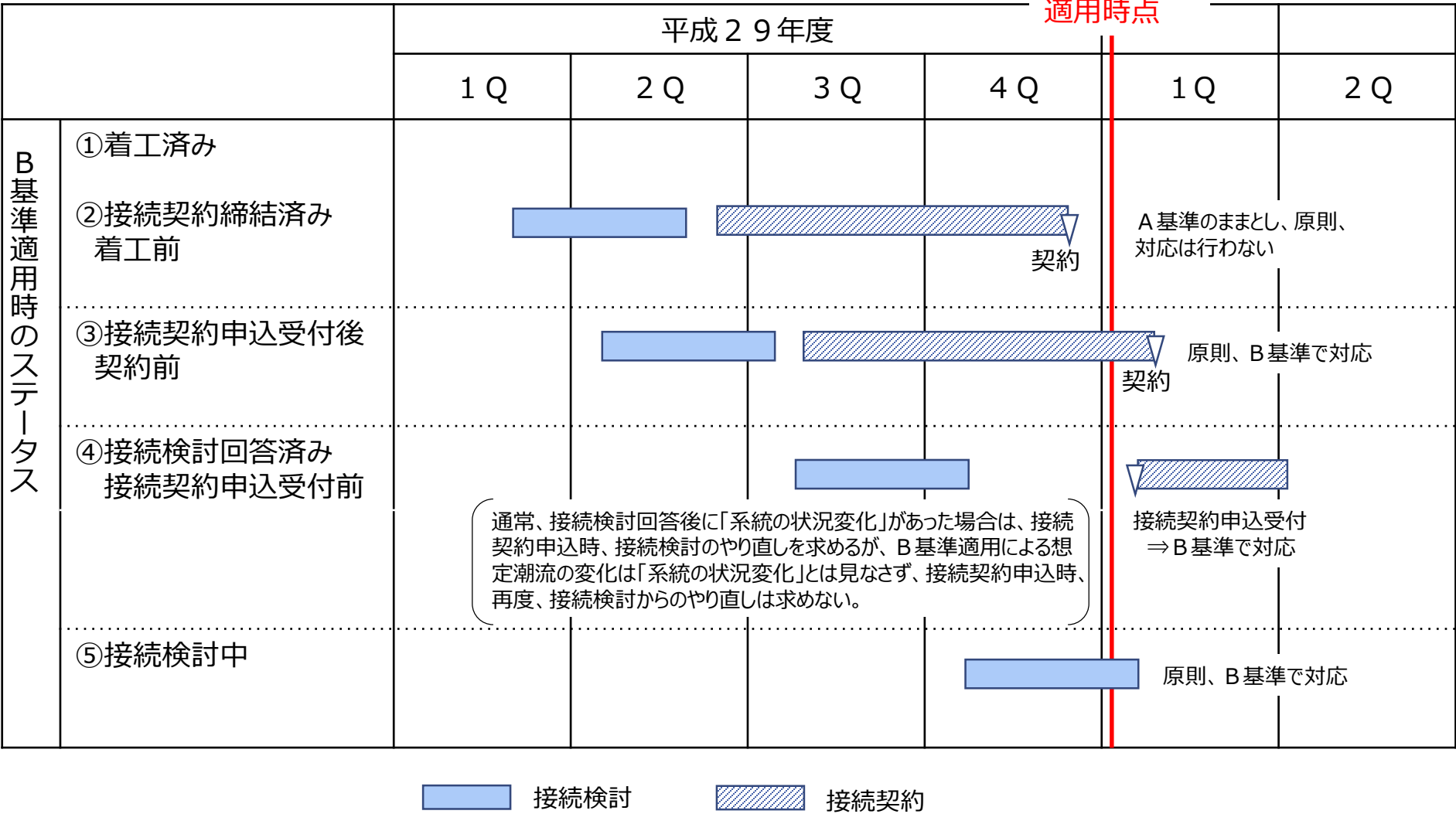
【系統アクセス業務フロー】



1 - 3 - 1 . 進行中のアクセス案件への対応

B 基準の適用時点の ステータス	懸念事項	具体的な対応
着工済み案件 (①) 接続契約締結済み 着工前案件 (②)	・工事を中止または規模縮小すると、発電事業者側でのメリットがある場合もあるが、工事発注（請負、資材）のやり直し、その系統に関係する後続事業者の検討や契約のやり直しが必要となるなど影響が甚大	・原則、対応は行わない
接続契約申込受付後 契約締結前 (③)	・B 基準による一般送配電事業者での再検討を行うことにより、契約時期の延期が必要となる可能性 ・上記について発電事業者と協議が必要となるが、後続の複数事業者が増強工事に関係する場合、調整が困難	・原則、B 基準にて対応する （ただし、後続の複数事業者が増強工事に関係するなど対応が困難な場合は、個別に調整する）
接続検討回答済み 接続契約申込受付前 (④)	・過去の全ての案件に対して B 基準を適用するとなると、現実的に対応が困難 ・回答済み案件の中には、A 基準による回答にて事業性を判断し、あきらめた発電事業者が存在する可能性	・接続契約申込案件に対しては、B 基準にて対応する ・B 基準による回答を得るために、再度、接続検討申込を行うかは、各発電事業者の判断に委ねる
接続検討中 (⑤)	・B 基準による一般送配電事業者での再検討を行うことにより、回答の延期が必要となる可能性	・原則、B 基準にて対応する

1 - 3 - 1 . 進行中のアクセス案件への対応

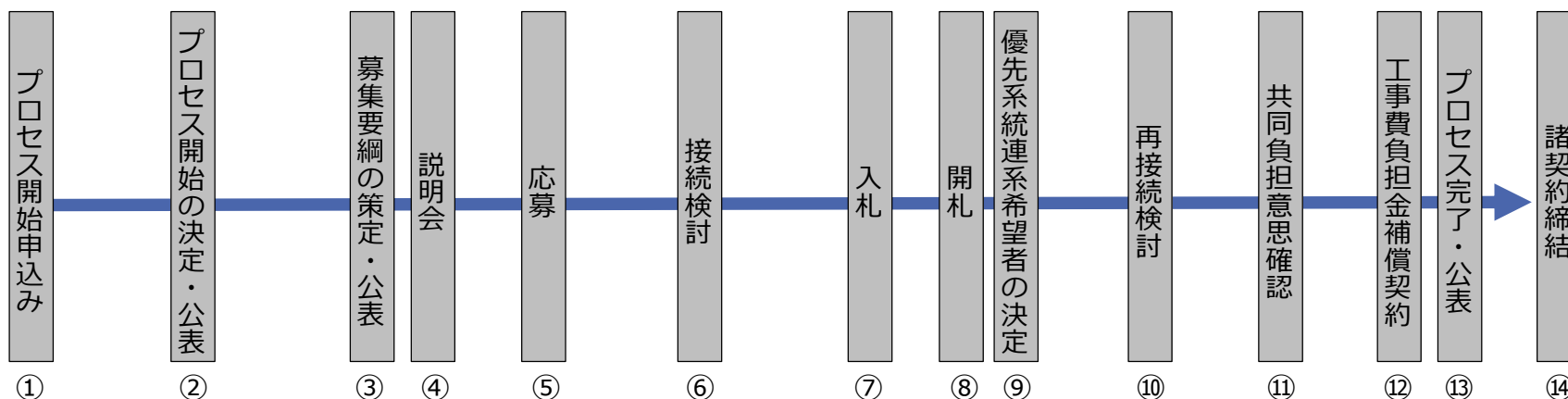


1 - 3 - 2. 電源接続案件募集プロセスへの対応

■ 基本的考え方

- ✓ 通常のアクセス案件と同様に、B基準の適用時点で検討中の案件（工事費負担金補償契約⑫前）に対しては、B基準を適用し増強工事の見直しについて検討する。

Bの基準適用時点のステータス	具体的な対応
入札前（⑦前まで）	⑥にてB基準を適用した接続検討を行う
工事費負担金補償契約前（⑫前まで）	B基準を適用した再接続検討を行い、⑨に戻り、優先系統連系希望者の選定を行う
工事費負担金補償契約後（⑫以降）	B基準を適用した再接続検討は行わない



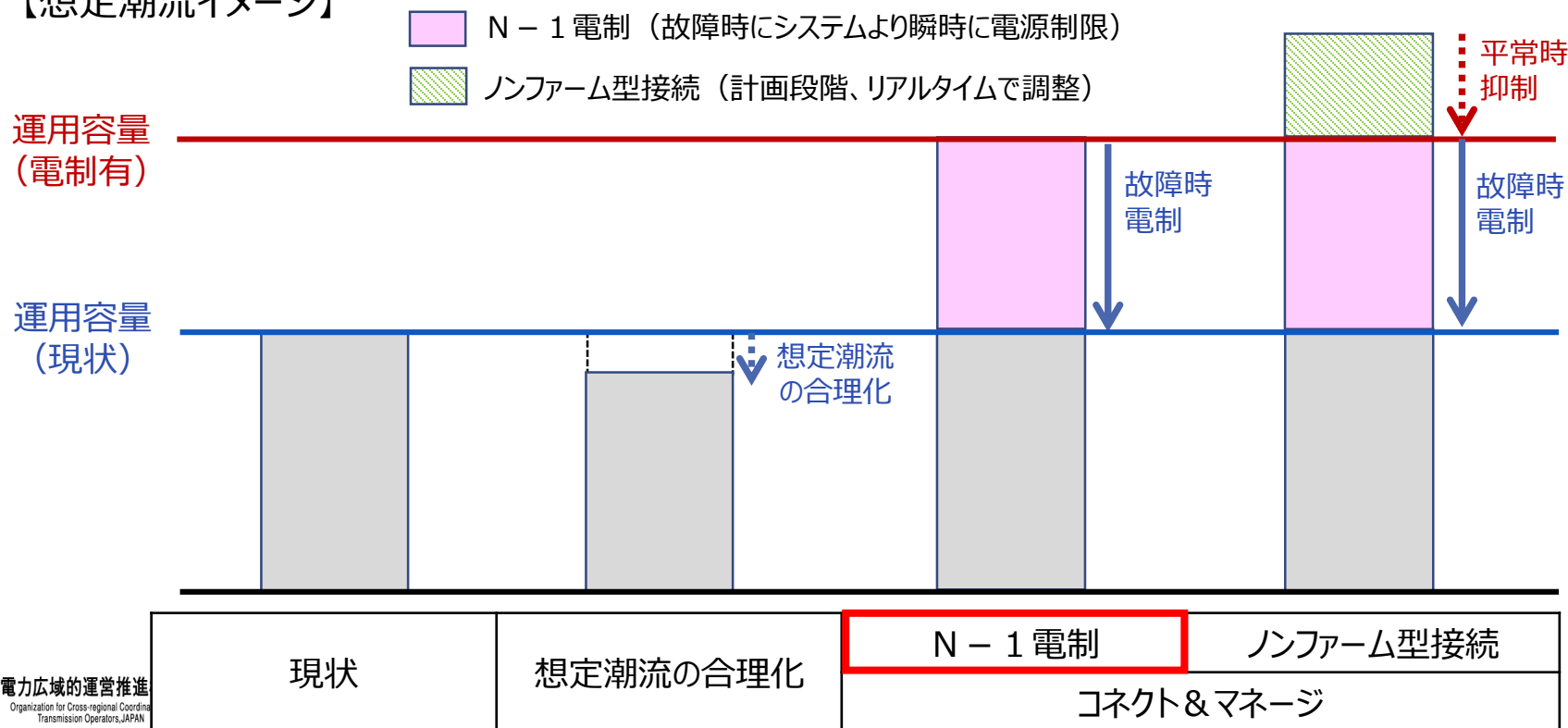
(余白)

2. コネクト & マネージに関する課題整理

(1) N - 1 電制の課題

- コネクト & マネージのうち、まずは、N - 1 電制適用にあたっての課題を抽出し、論点を明確にする。
- N - 1 故障時には、従来から給電指令による電源抑制は実施されてきたが、リレーシステムで瞬時に電源制限を行うN - 1 電制については、各一般送配電事業者によりその適用の実態や考え方にばらつきがあった。
- このため、N - 1 電制の適用について統一的な考え方にに基づき水平展開していくことが、更なる流通設備効率の向上に資するものと考えられる。

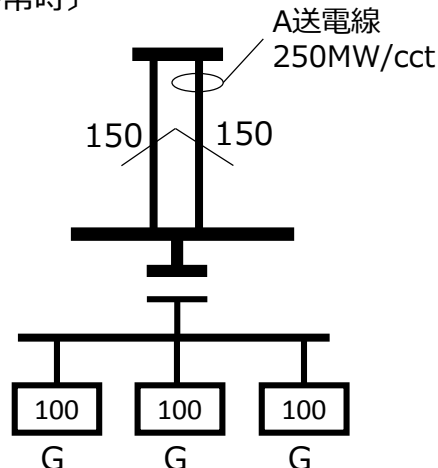
【想定潮流イメージ】



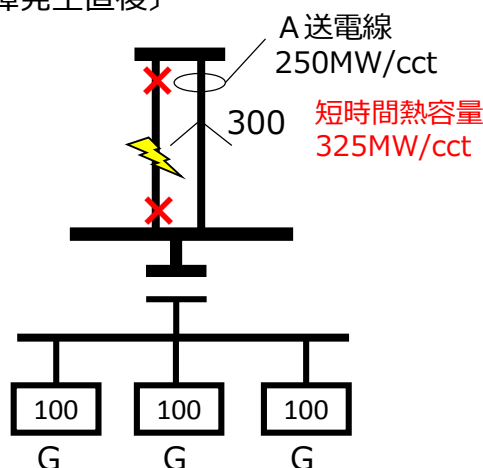
現状におけるN - 1 故障時の対応イメージ（系統切替や給電指令の場合）

- 現状では、N - 1 故障発生時、一般送配電事業者の判断のもと、系統切替や給電指令による電源抑制にて、潮流調整を行っている。

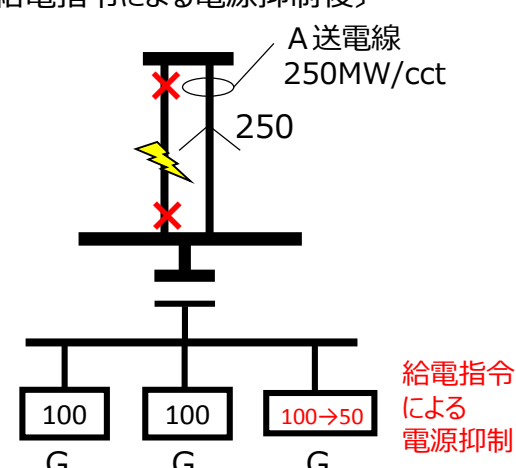
〔平常時〕



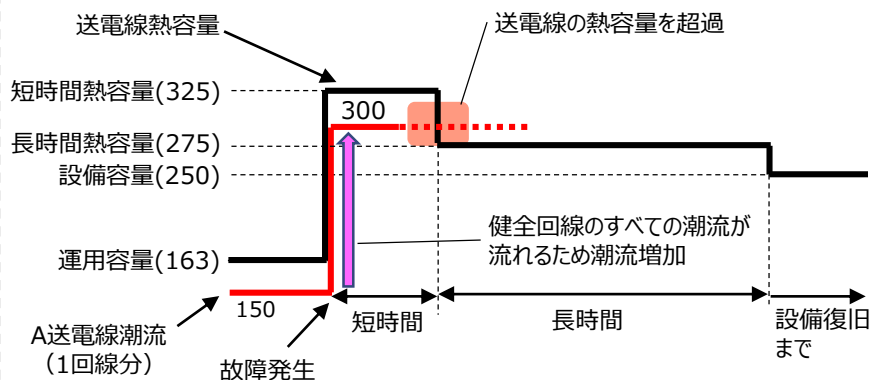
〔故障発生直後〕



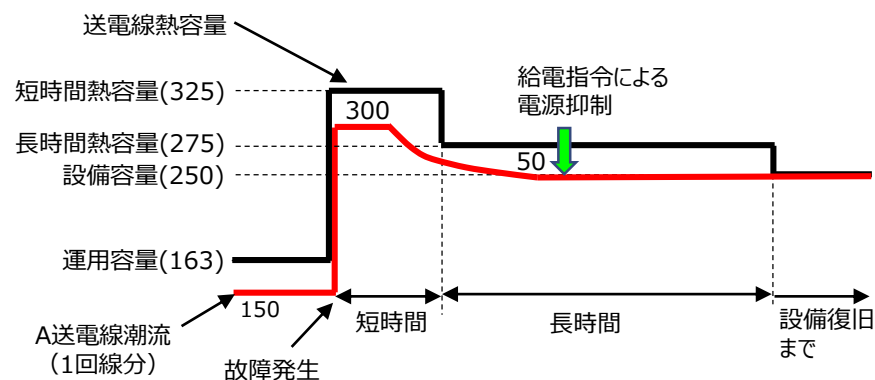
〔給電指令による電源抑制後〕



【送電線（1回線分）の潮流変化（イメージ）】

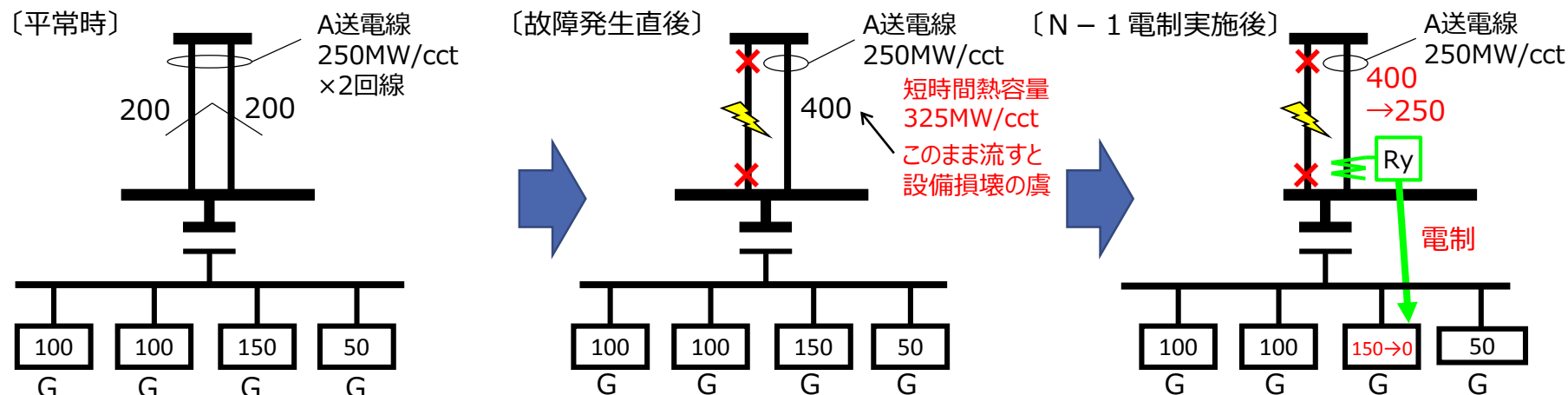


N - 1 故障を考慮しても送電線の熱容量以内となるよう設備形成している



※容量の数字はイメージ

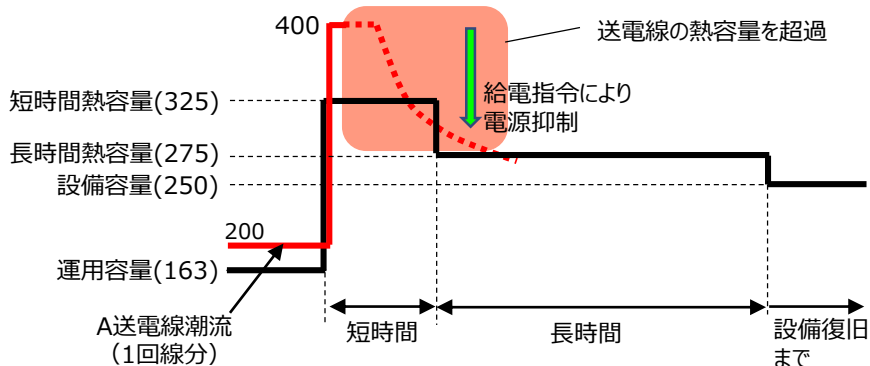
- N - 1 電制では、リレー等のシステムの判断により、自動的に電源制限を行うものである。
- 故障時のマネージは、実需給段階 (リアルタイム) で行われるものであり、設備保安面、供給信頼度面、運用面などの視点を踏まえ、課題整理を進めていく。



【送電線 (1 回線分) の潮流変化 (イメージ)】

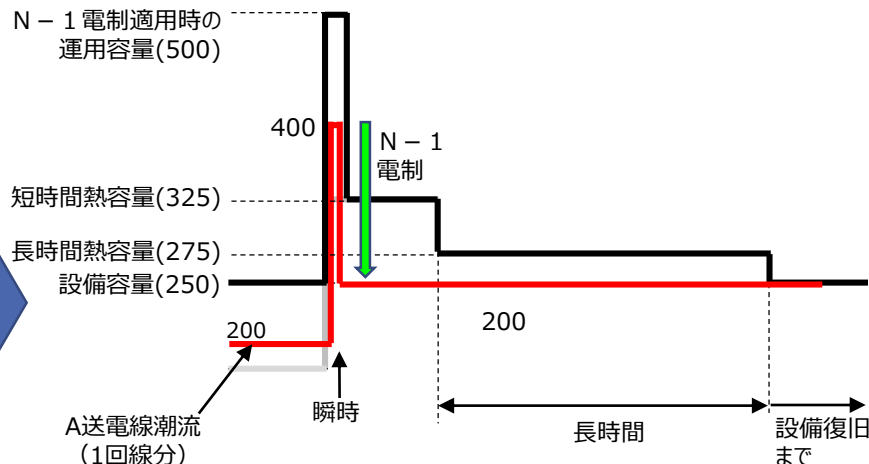
〔対策前〕

N - 1 故障時に送電線の熱容量を超過するため設備増強が必要



〔対策後 (N - 1 電制適用例)〕

N - 1 電制適用時の運用容量(500)



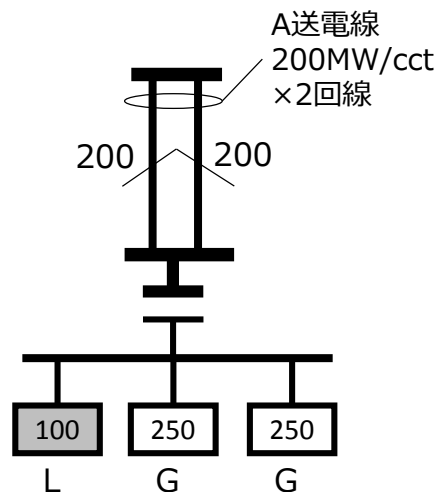
※容量の数字はイメージ

項 目	課 題
①適用系統	信頼度面を考慮してどの系統まで N - 1 電制を適用していくか (基幹系統、ローカル系統)
②電制量の上限	信頼度面を考慮して電制量上限値をどう設定するか
③電制対象	電制対象とする電源の種類 連系する電圧階級、容量や対象数 既存電源を対象とする場合の受容性
④受益と負担に関する 基本的な考え方	新規接続電源のみを受益と考えるか、新規接続電源だけでなく系統利用者全体 にも相応の受益があると考えるか
⑤ N - 1 電制適用時 のオペレーションと費用 負担	選定された電制対象者のみが不利益とならないよう、電制装置や出力制限に伴う 費用などは、受益に応じた負担とする必要がある N - 1 電制の導入により設備停止作業における必要調整量が格段に増加する場合 があるが、後着者（電制の起因）と先着者（既存電源）を同等に扱ってもよ いか

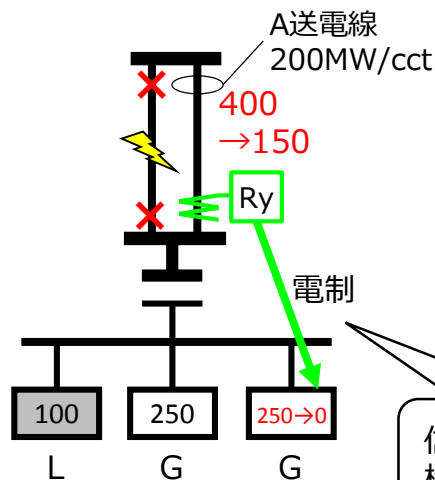
① N - 1 電制の課題（適用系統）

- 現行の設備増強基準では、N - 1 故障では供給支障を生じさせないことが前提になっていることから、N - 1 電制を適用するにあたり、信頼性の高いシステム構築が必要となる。
- また、万一の電制失敗時（N - 2 故障に相当）においても、社会的影響が大きい供給支障および発電支障が発生しないよう考慮すべきである。

〔平常時〕



〔N - 1 電制実施〕

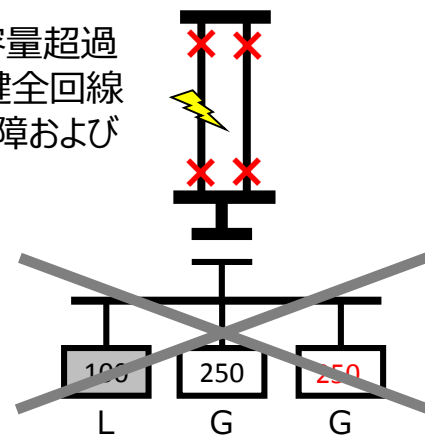


信頼性の高いシステム
構築が必要

〔N-1電制失敗〕

⇒ N - 2 故障（ルート断故障）に相当

電制失敗時は、容量超過
が継続するため、健全回線
も遮断し、供給支障および
発電支障が発生



※容量の数字はイメージ

① N - 1 電制の課題（適用系統）

- N - 1 電制の適用により、適用送電線の運用容量は大きく拡大する。
- 特に、基幹系統については、以下の懸念があることから N - 1 電制の適用は系統の特徴を踏まえた慎重な対応が必要である。
 - ✓ N - 1 故障時、大量の電源制限により大幅な供給力低下および周波数低下を招く
 - ✓ N - 2 故障時（ルート断故障や N - 1 電制失敗）の社会的影響が大きくなる

	N - 1 故障（電制）	N - 2 故障 （ルート断故障、N - 1 故障後の電制失敗）
基幹系統	- 電源制限量が多く、大幅な供給力低下、周波数低下を招くおそれ →故障に伴う系統切替対策に加え、需給面の対応も必要となり、運用面の課題大 - 電制の対象が広範囲となる →電制対象数の膨大化	稀頻度故障ではあるが、運用容量が大きく拡大するため、ルート断による社会的影響の考慮が必要
ローカル系統	電源制限量は限定的	稀頻度故障、かつルート断による影響範囲は限定的

(電力設備の単一故障発生時の基準)

第64条 送配電線1回線、変圧器1台、発電機1台その他の電力設備の単一故障（以下「N－1故障」という。）の発生時において、電力系統が充足すべき性能の基準は次の各号に掲げるとおりとする。

- 一 熱容量 電力系統からN－1故障の発生箇所が切り離された後の各流通設備の潮流が、短時間熱容量（流通設備に電流が流れた際の当該設備の温度が、当該設備を短時間に限り使用することができる上限の温度となる潮流の値をいう。以下同じ。）を超過しないこと
- 2 前項に掲げる性能を充足しない場合であっても、次の各号に掲げる条件のいずれにも適合する場合には、当該性能を充足しているものとして取り扱う。
 - 一 供給支障が発生しない場合、又は、供給支障が発生する場合であっても、供給支障の社会的影響が限定的である場合（1回線の配電線路から電気の供給を受ける需要場所において、当該配電線路のN－1故障により供給支障が発生する場合を含む。）
 - 二 発電支障が発生しない場合、又は、発電支障が発生する場合であり、次に掲げる事項を満たすとき
 - ア 当該発電支障による電力系統の電圧安定性、同期安定性及び周波数に対する影響が限定的であること
 - イ 発電抑制（給電指令（第189条に定める。以下同じ。）により発電設備等の出力の抑制又は電力系統からの電氣的な切り離しが行われることをいう。以下同じ。）の対象となる発電設備等を維持・運用する電気供給事業者がN－1故障時における発電抑制の実施に合意していること及び当該電気供給事業者が、当該同意に基づく給電指令に応じ、発電抑制を実施することができる体制及び能力を有すること（保護継電器等により確実に発電抑制を実施できる場合を含む。）
 - ウ その他発電抑制を許容することによる電気の供給、公衆の保安等に対するリスクが大きいこと

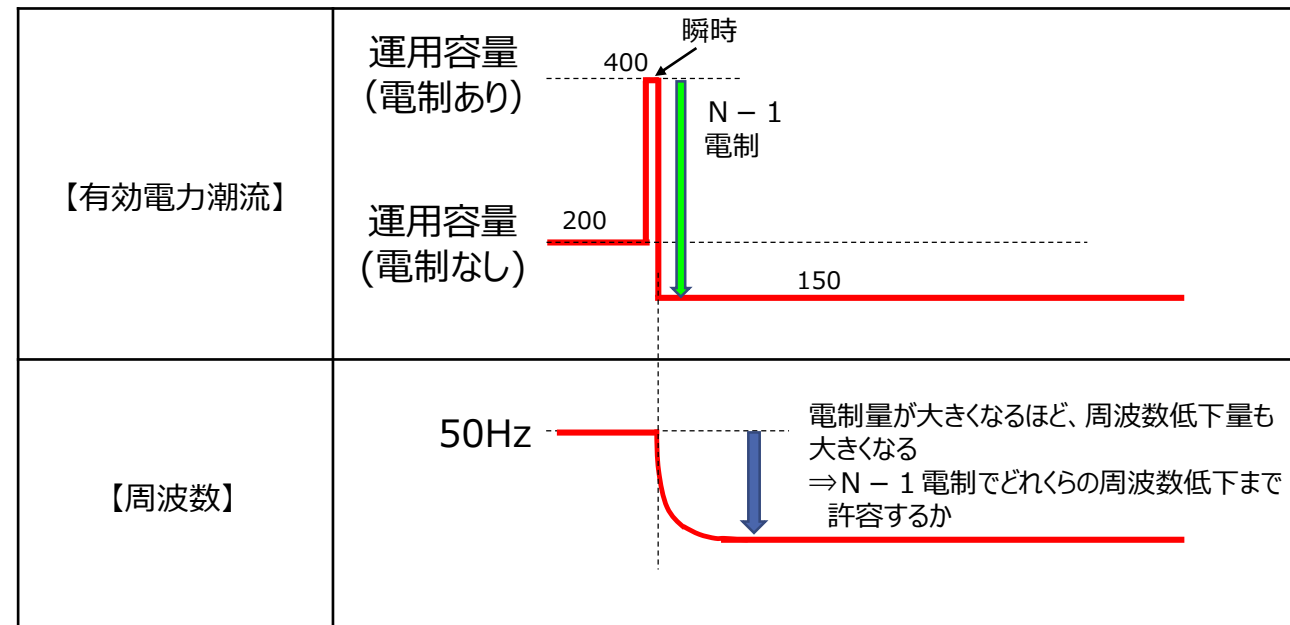
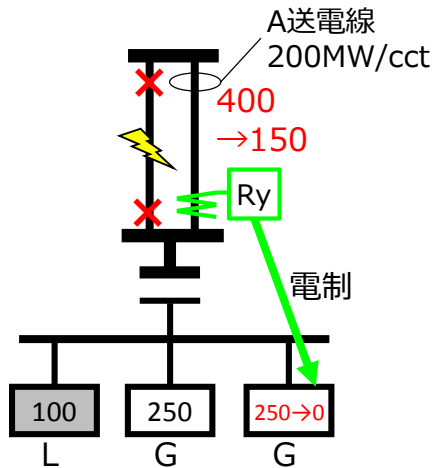
(電力設備の2箇所同時喪失を伴う故障発生時の対策)

第66条 本機関又は一般送配電事業者は、送配電線、変圧器、発電機その他の電力設備の2箇所同時喪失を伴う故障が発生した場合において、当該故障に伴う供給支障及び発電支障の規模や電力系統の安定性に対する影響を考慮し、社会的影響が大きいと懸念される場合には、これを軽減するための対策の実施について検討する。

② N - 1 電制の課題（電源制限量の上限）

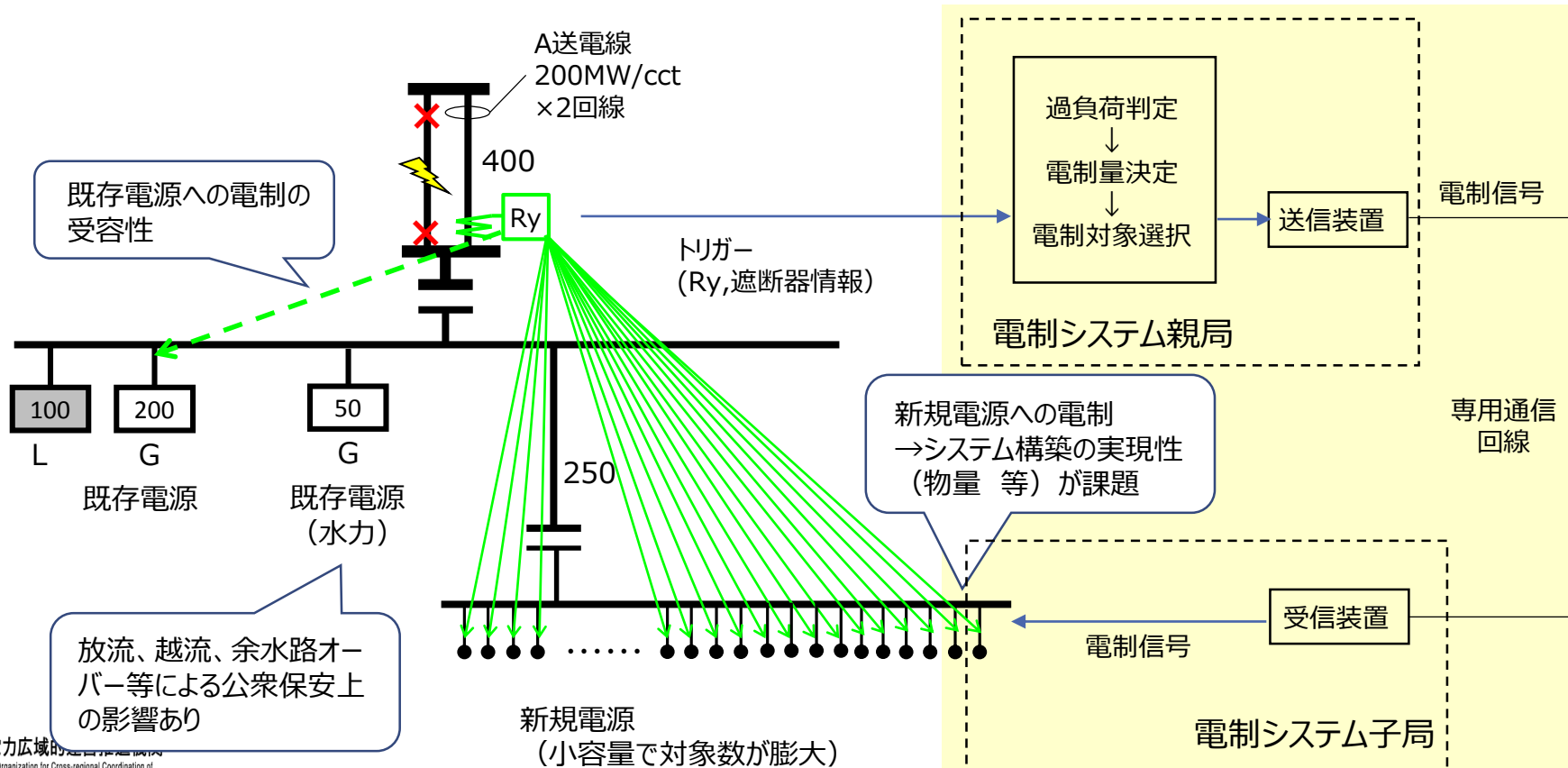
- 電制により供給力がなくなり需給バランスが崩れることにより周波数低下が発生するため、N - 1 故障の発生頻度等を考慮した電源制限量の上限について検討する必要がある。
- また、再並列に相当の時間を要する火力発電等が電源制限の対象である場合、供給力の確保の面からも電源制限量の上限を検討する必要がある。

〔N - 1 電制実施〕



※容量の数字はイメージ

- 電制対象となる電源は、以下の事項や公平性を考慮して、電源の種類、連系する電圧階級、容量や対象数などについて検討が必要である。
 - ✓ 社会的影響、公衆保安上の影響および設備保安上の影響
 - ✓ 実効性のある電制システムの構築のための現実的な電制対象数
 - ✓ 既存電源へ電制する場合の受容性 など



送配電等業務指針より抜粋

(電力系統の異常発生時の措置)

第155条 一般送配電事業者は、供給区域の電力系統において停電等の異常が発生した場合は、必要により次に掲げる措置を講じ、電力系統の異常を解消するよう努める（以下、「電力系統の復旧」という。）

- 一 系統構成の変更
- 二 一般送配電事業者が調整力として予め確保する発電機及び一般送配電事業者からオンラインで調整ができる発電機の出力の調整
- 三 発電機（前号の発電機を除く。）の出力の調整の給電指令
- 四 電力系統の緊急停止（人身の安全を損なうおそれがある場合又は電力設備の故障の発生若しくは拡大のおそれがある場合に限る）
- 五 その他電力系統の復旧のために必要な措置

(電力系統の異常発生時の発電機の出力の調整)

第156条 一般送配電事業者は、前条第3号の発電機の出力の調整を行う場合には、**発電機の出力変化速度、調整容量等を考慮して、電力系統の復旧に最も適切と考えられる発電機**を出力の調整対象とする。

④ N - 1 電制の課題（受益と負担に関する基本的な考え方）

- N - 1 電制適用による受益と負担の関係から、N - 1 電制適用に係る費用負担等の検討の方向性を整理する必要がある。
- ただし、N - 1 電制の対象電源は、実運用を考慮し選定する方が望ましいと考えられるため、電制のオペレーションとその費用の負担は切り分けて考えていくことでどうか。

受益者	受益の考え方	負担の考え方
【案 1】 新規接続電源のみ	N - 1 電制を了承することにより、従来、系統アクセスのために必要な設備増強の費用が軽減でき早期接続が可能となる	N - 1 電制適用により生じる費用は新規接続電源の特定負担
【案 2】 新規接続電源 および系統利用者全体	上記に加えて、送配電設備の有効活用による送配電投資抑制の観点から系統利用者全体にも受益がある	新規接続電源の特定負担および一般負担

↓ N - 1 故障発生

新規電源の 接続条件		① 平常時	② N - 1 故障直後			③ 設備停止作業
			実運用での オペレーション	出力制限に伴う機会 損失費用の負担	電制装置設置費用の 負担	作業調整に伴う費用の 負担
現 状 (N - 1 故障時の出力抑制)		混雑なし	約款に基づく 給電指令※ 1	出力抑制対象者の 特定負担	費用負担ガイドライン (受益に応じた負担)	当該系統の事業者全体で特定負担
N - 1 電制 導入後	【案 1】	混雑なし	実運用を考慮し 最適と考えられる 電源を制限	新規接続電源の 特定負担	新規接続電源の 特定負担	新規接続電源の 特定負担
	【案 2】	混雑なし		当該系統の事業者 全体で特定負担	費用負担ガイドライン (受益に応じた負担)	・当該系統の事業者全体で特定負担 ・新規接続電源の特定負担

↳ 課題⑤（P41）に関連

↳ 課題⑤（P42）に関連

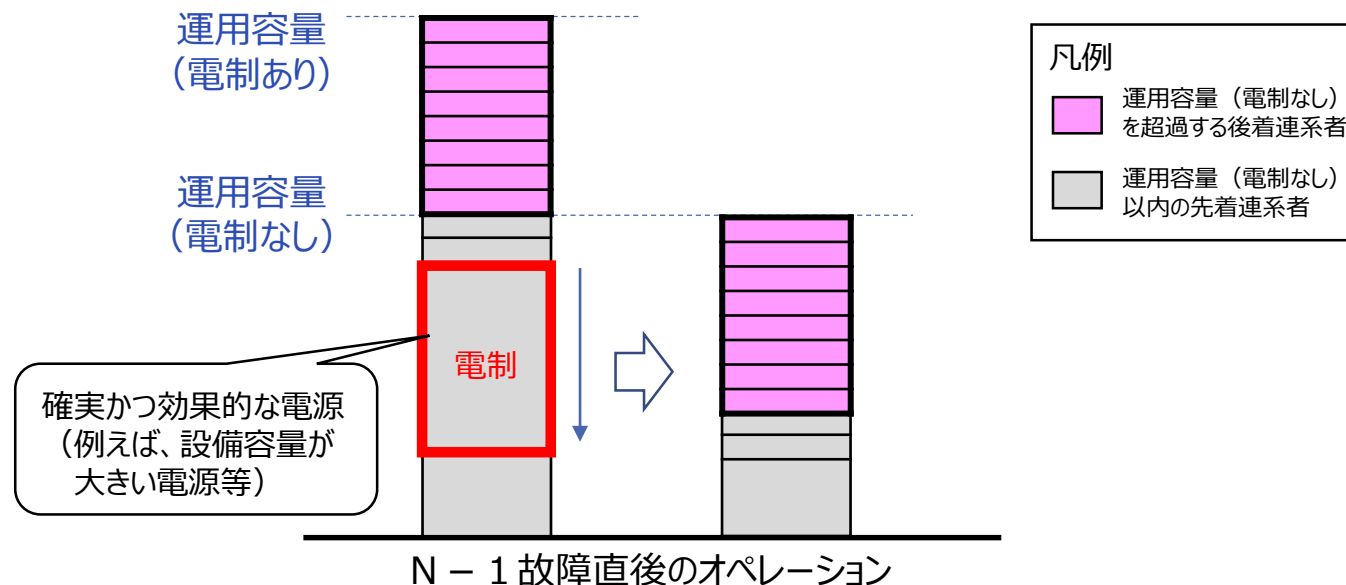
※ 1 運用者が抑制する電源を判断

⑤ N - 1 電制の課題（N - 1 電制適用時のオペレーションと費用負担）

■ N - 1 電制適用に伴うオペレーションは、(1) N - 1 故障直後のオペレーション、(2) 計画的な作業および故障継続時における作業停止に至るまでのオペレーションに大別される。

(1) N - 1 故障直後のオペレーションと費用負担

- ✓ N - 1 故障後秒オーダーでのオペレーションが必要となるため、電制対象（P38）などの条件を考慮のうえ、確実かつ効果的な電制対象電源をあらかじめ選定しておく必要がある。
 - ・ 例えば、小規模かつ膨大な電源を電制対象とすると、システムの信頼性（確実性）や効率の観点から課題がある
 - ・ また、配電系統は系統変更が頻繁に行われるため、配電系統の電源を電制対象とすると、不要電制や電制不足など確実性に課題がある
- ✓ ただし、選定された電制対象者のみが不利益とならないよう、電制装置や出力制限に伴う費用などは、受益に応じた負担とする必要がある。



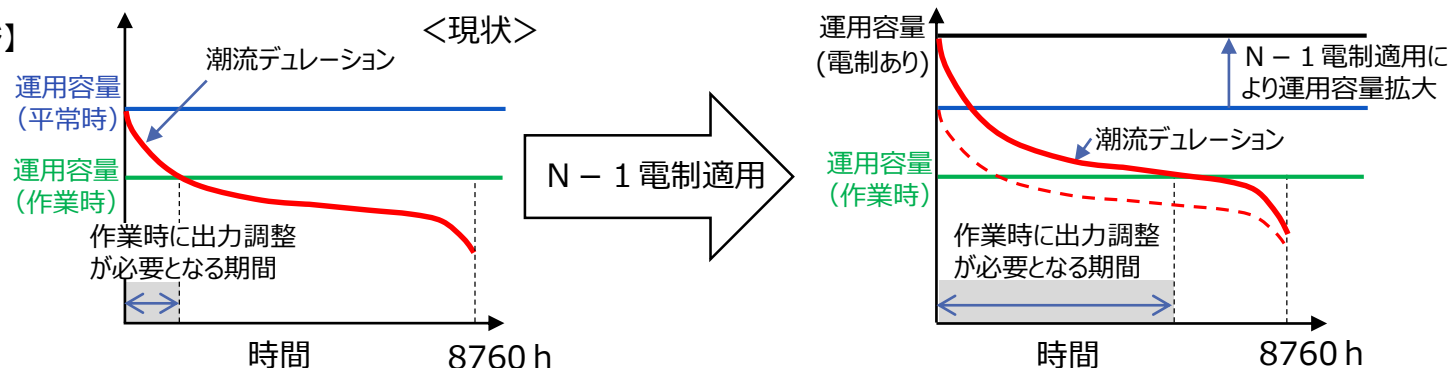
⑤ N - 1 電制の課題（N - 1 電制適用時のオペレーションと費用負担）

(2) 計画的な作業および故障継続時における作業停止に至るまでのオペレーションと費用負担

- ✓ N - 1 電制を導入することで、平常時の潮流が増加し、以下の事項が顕著になるため、調整が困難化することが予想される。
 - ・ 設備停止作業時に出力調整が必要となる期間が増加
 - ・ 設備停止作業時に出力調整を行う場合、その調整量と対象事業者数が増加
- ✓ さらに、故障継続時における作業停止に至るまでのオペレーションは、計画的な設備停止作業と比較して調整にかかる時間的余裕がないことに留意する必要がある。
- ✓ このため、N - 1 電制導入には設備停止作業調整が円滑に行える仕組み※が不可欠である。
- ✓ 上記の調整において、後着者である新規電源（電制の起因者）の接続によって既存電源に大きな影響を与えることを考慮すると、これまで系統整備を条件に接続してきた既存電源と同等に取り扱うかについて検討が必要である。
- ✓ 例えば、N - 1 電制適用時は設備停止作業時の出力抑制費用の負担を系統アクセスの条件に新規接続を認める案も考えられる。

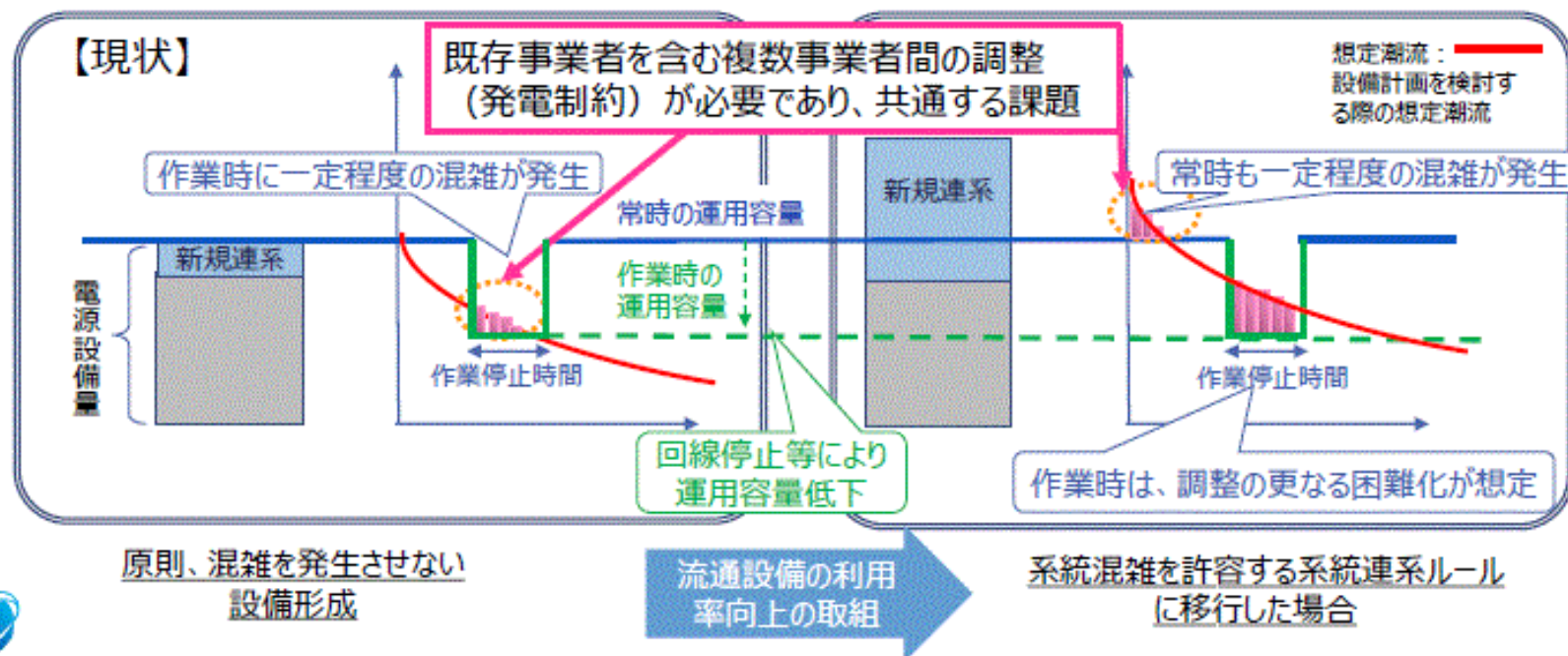
※ 「地域間連系線及び地内送電系統の利用ルール等に関する検討会」にて検討中

【作業時の混雑発生頻度イメージ】



6. コネクト&マネージでの活用課題

- 今後、コネクト&マネージにより既存設備を最大限活用していく場合は、新規電源の連系拡大により、作業時の調整が更に困難になると考えられる。
- また、平常時において、一定程度の混雑を許容する場合は、実需給段階までに既存電源を含めて円滑に調整できる仕組みの構築が必要である。
- 作業時において、現行の考え方で発電制約対象設備を選定すると、コネクト&マネージにより接続した発電機にもかかわらず制約対象にならないことがあり、一部の火力発電等の抑制量が増加するなどの偏りが想定されるため、公平性の観点を踏まえた発電制約対象設備の選定が必要である。



2-1-10. 作業調整ルールに関する「広域系統整備委員会」と「地域間連系線及び地内送電系統の利用ルール等に関する検討会」のすみ分け 44

- N-1 故障直後については、オペレーションも含め系統アクセスの条件に係わる問題であり、広域系統整備委員会で取り扱う。
- 計画的な作業および故障継続時における作業停止に関する系統アクセス条件に係わる費用負担（出力抑制費用の負担等）は、広域系統整備委員会で取り扱う。
- その他の実運用に係わる場合は「地域間連系線及び地内送電系統の利用ルール等に関する検討会」等で取り扱う。

	N-1 故障直後	～故障継続時における作業停止 (計画的な作業含む)
オペレーション	広域系統整備委員会 ・電制対象 ・電制装置の設置 等 (P38,P41)	「地域間連系線及び地内系統の利用 ルール等に関する検討会」等
費用負担		広域系統整備委員会 ・系統アクセスの条件に係る場合※ (P42)

※設備停止作業調整時において、後着者である新規電源（電制の起因者）をこれまで系統整備を条件に接続してきた既存電源と同様に扱うか検討

- コネクト＆マネージ（N-1電制等）に関する課題や検討の方向性について、今後、国の検討状況を踏まえつつ、整理を進めていく。

