

2018年10月1日 作成

流通設備の整備計画の策定（送配電等業務指針第55条）におけるN－1電制の先行適用の考え方について

2022年7月以降はN－1電制本格適用の考え方に統一されていますので、詳細は下記リンク先をご確認下さい。

https://www.occto.or.jp/access/oshirase/2018/181001_n-1densei_shiryu.html

電力広域的運営推進機関

〔変更履歴〕

年月日	内 容
2018. 10. 1	作成

目 次

はじめに

第1章 N-1電制の基本的な考え方

1. 1 電源の系統アクセスにおける設備形成の基本的な考え方
1. 2 適用系統
1. 3 供給信頼度の観点から許容する電制量
1. 4 N-1電制に伴う機会損失費用の負担
1. 5 N-1電制の適用対象電源

第2章 N-1電制先行適用の具体的運用方法

2. 1 N-1電制のオペレーション方法
2. 2 本格適用後の先行適用者の取り扱い
2. 3 N-1電制適用後の設備増強の考え方
2. 4 N-1電制先行適用中の空容量の考え方
2. 5 設備増強時の電制対象電源の取り扱いについて
2. 6 新規電源接続等に伴う電制装置の設置基準と設置費用の負担の考え方
2. 7 N-1電制の適用を前提とした電源の接続可能量について
2. 8 N-1電制システム仕様等

第3章 先行適用開始時期およびアクセス案件の取り扱い

3. 1 先行適用開始時期
3. 2 検討中のアクセス案件への対応
3. 3 N-1電制適用後の予見性に関する情報提供について

はじめに

電力広域的運営推進機関は、広域連系系統のあるべき姿とその実現に向けた考え方を示す広域系統長期方針を2017年3月に策定し、電力系統利用の円滑化および低廉化を目的とした流通設備効率の向上を図るために「コネクト&マネージ」の実現に向けた検討を行っている。

「コネクト&マネージ」の取り組みの一つである「N-1電制（単一設備故障時にリレーシステムで瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大する取り組み）」については、従来から一部の系統において適用されているが、各一般送配電事業者によりその適用の実態や考え方にバラツキがあったため、統一的な考え方に基づいたN-1電制の適用に向け検討を進めてきたものである。

合理的にN-1電制を実現するためには、効果や経済性を考慮した適切な電源を制限（オペレーション）し、これに伴う費用を受益に応じて応分に負担する仕組みが必要であるが、電源制限に伴う正確な機会損失費用の把握やその費用を精算する仕組みなど、実現には相応の時間がかかるものと想定される。一方、発電事業者からは早期の接続を望む声が大きいため、まずは、「N-1電制の適用を前提とし接続する新規電源」を電制対象者とする（オペレーションと機会損失費用負担者（N-1電制適用の受益者）を一致させる）場合において先行的にN-1電制を適用することとした。

本書は、一般送配電事業者が電源の系統アクセス検討等を行う上での基本的な考え方である送配電等業務指針第55条における合理的な流通設備の整備計画を策定するにあたってのN-1電制の先行適用の取り扱いについて、統一的な考え方および適用開始時期等を取り纏めたものであり、今後はこの考え方に基づくものとする。

第1章 N-1電制の基本的な考え方

1. 1 電源の系統アクセスにおける設備形成の基本的な考え方

電源の系統アクセスにおける送変電設備（特別高圧以上）の設備形成の基本的な考え方は、広域系統長期方針を基礎としつつ、電力系統性能基準の充足性、技術基準、電力系統の安定性等、様々な項目について考慮の上、経済性も踏まえ合理的な設備形成を図るものであり、N-1電制適用後であってもその基本的な考え方は変わらない。

N-1電制は、単一設備故障時にリレーシステムで瞬時に電源制限を行うことで運用容量を拡大する取り組みであるが、これを適用することにより、効率的な設備形成が図れる一方で、送電線等の単一設備故障時に電源を遮断することによる長期的な供給力確保や需給バランスへの影響が懸念される。このため、N-1電制の適用にあたっては、供給信頼度面への影響を十分に考慮し、信頼度の観点からN-1電制が適用可能な系統においては、その適用を前提としつつ、設備形成上考慮すべき事項を踏まえた合理的な設備形成¹を図っていくことを基本とする。

以上を踏まえると、以下のようなN-1電制に伴う遮断（または抑制）による影響が大きい電源については、N-1電制での対応ではなく、設備増強を前提とした合理的な設備形成¹を引き続き図っていくこととなる。

- 供給信頼度の観点から、許容する電制量を超過する容量の電源
- 再並列や出力増加に相当期間を要するなど、系統復旧に合わせた供給力の回復が困難な電源
- 系統信頼度維持のためのマストラン電源

1. 2 適用系統

N-1電制の適用にあたり、特別高圧以上の電力系統を基幹系統（各エリア上位2電圧）とローカル系統に大別した場合、基幹系統については、以下のようなことが懸念される。

- 必要となる電制量が多く、電制時に大幅な供給力低下、周波数低下を招く
- 電制の対象範囲が広範囲となり、対象数が膨大化、システムが複雑化
- 電制失敗時の影響が大

¹ 合理的な設備形成の考え方は、先行適用においても同様である。

さらに、基幹系統を放射状系統とループ系統に大別すると以下のような特徴がある。

表1 基幹系放射状系統と基幹系ループ系統の比較

	基幹系放射状系統	基幹系ループ系統
電制量	電制量 = 過負荷解消量 過負荷解消量と必要な電制量が同じ	電制量 > 過負荷解消量 過負荷解消のためには、多めに電制する必要がある
電制システム	シンプルなシステム構成 N - 1 故障時に残り回線の過負荷量を検出し、当該系統に接続される電源を電制する	複雑なシステム構成 ループ系統を構成する全ての系統状況（遮断器の入切、潮流、発電出力等）を取り込み、故障箇所に応じた最適な電制量・電制対象を計算し電制する
システム構築コスト	シンプルのため比較的安価 (数千万円以下)	系統安定化システムのような大規模なシステムとなり高額 (数十億円以上)
備考	シンプルなシステム構成であり、最小限の電制で過負荷解消可能 (適用事例多数)	システムが複雑かつ大規模となる一方、電制による過負荷解消効果が低いシステムが複雑となるため、システム不具合リスクが懸念

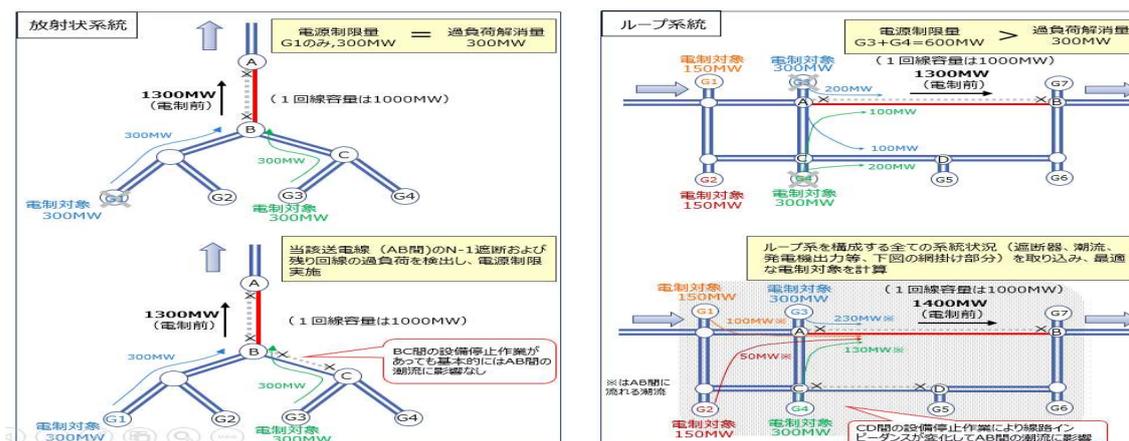


図1 放射状系統とループ系統

以上を踏まえ、N - 1 電制の適用系統の考え方は、表2のとおりとする。

表2 N - 1 電制の適用系統の考え方

系統（特別高圧以上）		適用の考え方
ローカル系統		原則 ^{※1、2} 、適用
基幹系統 (上位2電圧)	放射状	原則 ^{※1} 、適用
	ループ	前述の特徴を踏まえ、個別系統毎に適切に判断 ^{※3}

※1 N - 1 故障対象設備1回の故障あたりの電制量が後述の目安を超える場合は除く

※2 基幹系統とループ系統を構成していてシンプルな制御が困難な場合は除く

※3 シンプルな制御が可能と考えられるループ系統についてはN - 1 電制を適用する

1. 3 供給信頼度の観点から許容する電制量

N-1 故障対象設備（送電線・変圧器）1回の故障あたりの電制量は、信頼度の観点を踏まえ、「常時の周波数変動に収める電制量」と「各エリアの予備力を考慮した電制量」の小さい方の値を目安とし、設備容量の範囲内で電制量が目安に達するまでは、原則※4、N-1 電制を前提とした設備形成とする。

※4 設備増強での接続を前提とした電源の系統アクセスは除く

表3 N-1 故障に対する電制量（目安）（赤字が小さい方）

エリア	常時の周波数変動に収めるための電制量 (MW) ²	各エリアの予備力を考慮した電制量 (MW) ³
北海道	40	250
東北	400	650
東京	400	2,550
中部	500	1,250
北陸	500	250
関西	500	1,300
中国	500	500
四国	500	250
九州	500	750
沖縄	10	50

目安を超えるN-1電制の適用については、電源脱落直後の需給バランス維持のために期待することとなる調整力の算定根拠となっている同一周波数連系システムの単機最大ユニット容量を超えない範囲で、対象設備の設備実態や故障頻度等を踏まえつつ、各エリアの一般送配電事業者で検討する。

また、エリア全体で許容する電制量については、適正予備力等を算定するための供給信頼度評価において、電源の計画外停止率が算定根拠となっていることを踏まえ、同評価で前提とする計画外停止率に影響を及ぼさない程度にとどめる必要がある。（具体的な許容する電制量については今後検討）

² 常時の周波数変動（低下側）-0.2Hz（北海道、沖縄は-0.3Hz）

³ 軽負荷期における各エリアの需要（2017年度供給計画より）を基に算出（7%）

1. 4 N-1 電制に伴う機会損失費用の負担

N-1 電制の導入により平常時の潮流が増加し、故障時・作業時の系統混雑・調整リスクが増加するため、N-1 電制の適用は、一定の信頼度リスクを許容した設備形成の基準に変えていくものである。それらを考慮すると、N-1 電制適用による機会損失の費用負担は、「受益と負担の関係」や「混雑エリアの偏重回避を促す仕組み」が重要であり、N-1 電制の受益者である新規電源が抑制に伴う機会損失費用を負担すべき（案1）と整理されている⁴。

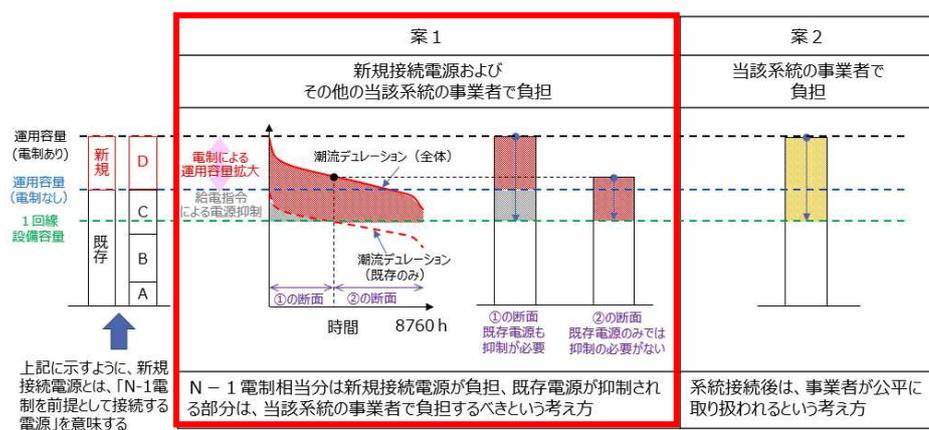


図2 費用負担イメージ

以上を踏まえると、N-1 電制の先行適用とは、N-1 電制の適用を前提とし接続する新規電源を電制対象者とし、オペレーションと機会損失費用負担者（N-1 電制適用の受益者）を一致させることで、N-1 電制の早期導入を図る取組であるため、電制に伴い新規電源が被る全ての損失（機会損失、補修費用等）は、新規電源自らが負担する（補償されない）。

1. 5 N-1 電制の適用対象電源

特別高圧の系統に新たに接続される電源は、以下の様なケースを除き、全て N-1 電制の適用を前提とした系統アクセスとなる。

<p>【設備増強を前提とした系統アクセスとなるケース】</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ 設備増強を前提に設備形成すべき電源⁵が系統アクセスする場合 ■ 当該電源が接続されることにより設備容量を超過する場合 ■ N-1 電制装置の設置費用（電制に伴う機会損失費用は含めない）に比べ、設備増強に経済合理性がある場合

⁴ 第3回再生可能エネルギー大量導入・次世代ネットワーク小委員会 資料2 参照

⁵ 1. 1 電源の系統アクセスにおける設備形成の基本的な考え方参照

また、実運用において信頼度へ影響をきたさないよう、確実かつ効果的に制限できる電源を対象とする必要があり、シンプルなシステム構成とすることが求められる。このため、N-1 故障対象設備あたりの電制適用対象数の上限は、10 箇所程度を基本とするが、詳細には以下の様な系統の特徴を踏まえて設定する。

- N-1 電制システムの各装置のハード面の制約（設置場所等）
- 受信側の装置を含め、装置故障時の対応やメンテナンスにかかる制約（作業期間やマンパワー等）
- N-1 故障発生後の復旧操作等において系統運用者が対応可能な数

なお、高圧系統に接続される電源（以下 高圧電源という）は、小規模であるため、特高系統のN-1 故障時に必要となる電制量を高圧電源で確保するためには、膨大な数の電源を電制対象としなければならない。また、配電系統は系統変更が頻繁に行われるため、系統状況の把握が難しく、適正な電制量を把握するためのシステムが複雑化する。よって、N-1 電制システムの信頼性・確実性の観点から、高圧電源は電制適用対象としない。

ただし、N-1 電制の本格適用後においては、高圧電源は、電制適用対象となった特高電源に対し、N-1 電制に伴う機会損失費用等を負担することで、設備増強せずに系統へ接続することが可能となる。

第2章 N-1電制先行適用の具体的運用方法

2.1 N-1電制のオペレーション方法

先行適用中は、機会損失費用負担者（受益者）自らがオペレーション（抑制）されるため、故障時や作業時は、N-1電制の先行適用により接続した電源（以下 電制対象電源という）が優先して出力抑制されることになる。

同一系統に複数の電制対象電源がある場合の抑制順位については、系統接続後は公平に取り扱われるという現行の考え方に基づき、電制対象電源間では定格容量比率按分（プロラタ）抑制を基本とする。ただし、N-1故障発生直後は、時間的余裕がない中でのプロラタ抑制は困難であるため、潮流状況に合わせて後着者順に遮断（もしくは抑制）することを基本とする。

表4 先行適用中のオペレーション

区分	オペレーション方法	出力調整までの時間
N-1故障直後	後着者順に遮断（もしくは抑制）	時間的余裕なし
計画的な設備停止作業時（N-1故障継続時 ⁶ 含む）	定格容量比率按分（プロラタ）抑制	時間的余裕あり

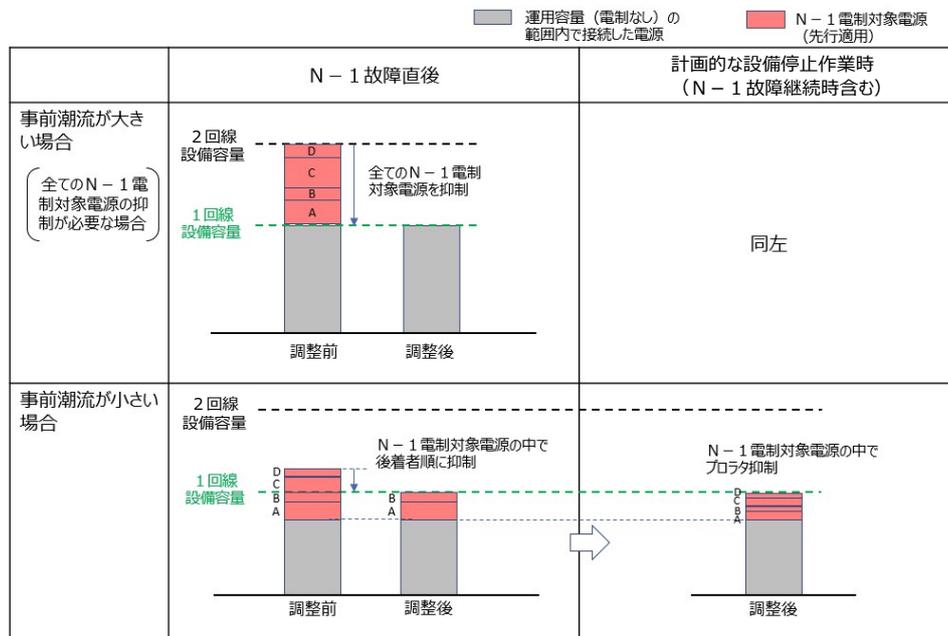


図3 先行適用中のオペレーション（イメージ）

⁶ 故障継続時は、速やかに作業時のルールへ移行するが、詳細は「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」にて検討中

2. 2 本格適用後の先行適用者の取り扱い

電制対象電源は、オペレーションと機会損失費用負担者を切り分けたN-1電制の本格適用後は、本格適用のルール（オペレーションや機会損失費用の精算等）が適用される。

このため、先行適用により接続する新規電源との契約時に、将来、本格適用のルールが適用される旨を明確にしておく。

2. 3 N-1電制適用後の設備増強の考え方

N-1電制が適用された系統においても、接続量には上限があり、新規電源接続により上限を超過する場合は、設備増強が必要となる。1. 1で示したように、N-1電制が適用可能な系統においては、その適用を前提としつつ、合理的な設備形成を図っていくこととなる。

このため、設備増強時の規模は、N-1電制の適用を前提とした最も合理的な増強規模とする。ここで言う「合理的」には、増強工事の経済合理性に加え、将来の繰り返し工事による増分工事費等を含めた経済合理性、作業時の抑制回避等の運用の合理性も含まれるため、規模決定にあたっては総合的に判断する必要がある。

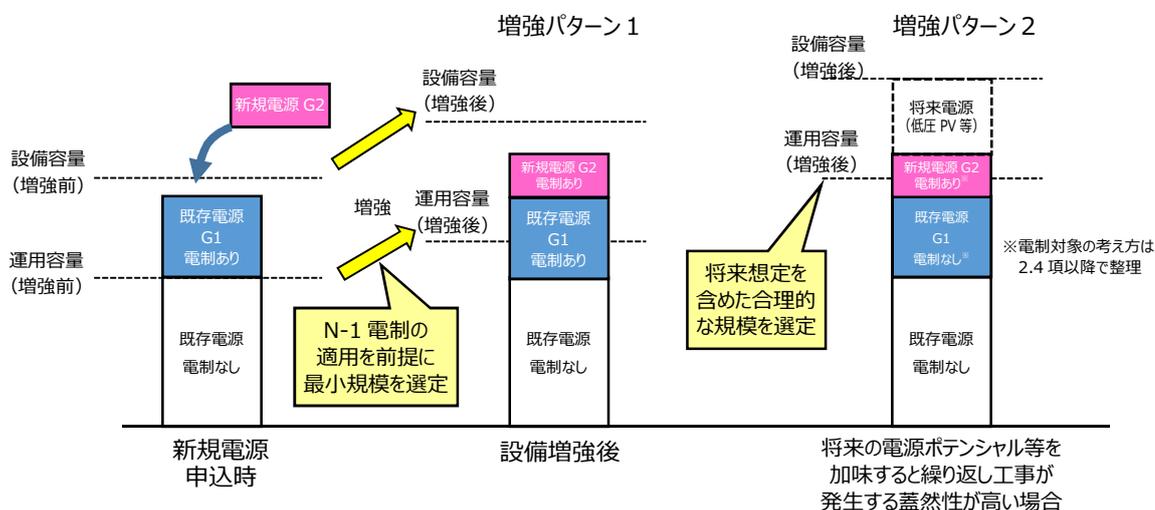


図4 増強規模の考え方

2. 4 N-1 電制先行適用中の空容量の考え方

空容量とは設備対策なしで接続可能な容量であるため、N-1 電制先行適用後に新たに電制装置を設置することで使用可能となる部分（図5 容量 a）は、設備対策を必要としているため、空容量とはならない。

また、運用容量以内に電制対象電源の容量がある場合（図5 容量 b）、この容量に新規電源を接続するためには、新規電源の容量分だけ電制対象電源を余分に電制する必要があり、新規電源接続のために機会損失が発生し、オペレーションと機会損失費用負担者（N-1 電制適用の受益者）が一致しないことになる。よって、機会損失費用を精算する仕組みが確立されていない先行適用中は、容量 b は空容量とはならない。

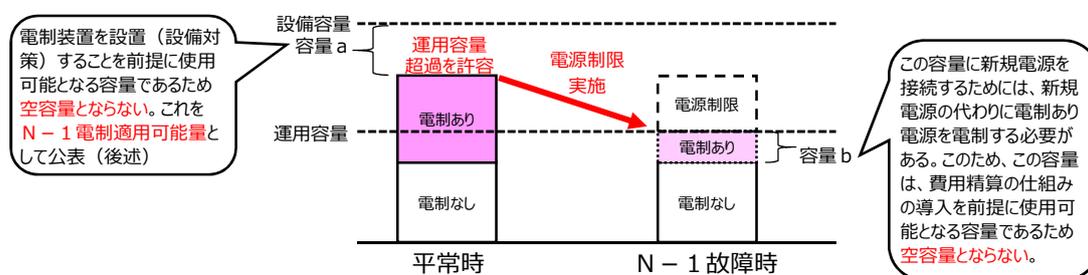


図5 先行適用中の空容量の考え方

2. 5 設備増強時の電制対象電源の取り扱いについて

合理的な増強規模を検討した結果、増強後に空容量ができ、その空容量以内にN-1 電制の先行適用を前提に接続した既存電源（以下 既存電源（電制あり）という）が収まる場合、既存電源（電制あり）の電制は不要となる。

設備増強時の空容量と電制対象電源の取り扱いについて、ケース毎に整理すると以下のとおりとなる。

【新規電源が特高電源（電制可能な電源）の場合】

(1) 既存電源（電制あり）が設備増強費用を新規電源と容量按分して負担

既存電源（電制あり）が新規電源と設備増強費用を容量按分して負担する場合は、既存電源（電制あり）を電制対象から外す。なお、複数の費用負担者がいる場合の空容量に対する優先順位は、タイムスタンプ順とする。

例の場合、新規電源 G2 の申込に合わせて増強費用を負担した G1 は電制対象外となる。なお、G2 の接続により増強しているため、G2 は増強費用を負担するが、タイムスタンプ順で G1 より後着しており、系統に空容量はないため、N-1 電制を適用した接続（電制対象）となる。（図6-1 (a)）

その後、この系統に3年以内に新規電源 G3 が接続する場合、G3 は3年ルールにより G2 と同着扱いとなり、増強費用の負担は発生するが、系統に空容量がないため、G3 は電制対象となる。(図6-1 (b))

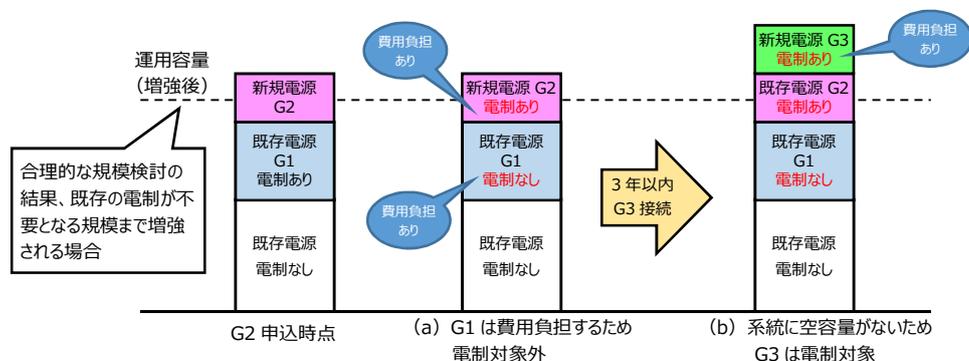


図6-1 設備増強時のN-1電制電源の取り扱い(既存電源費用負担あり)

(2) 既存電源(電制あり)が設備増強費用を負担しない場合

既存電源(電制あり)が設備増強費用を負担しない場合は、既存電源(電制あり)を電制対象のままとする。なお、増強費用を負担しなかった既存電源(電制あり)の空容量に対する優先順位は、増強費用を負担した電源(新規電源含む)より後着扱いとする。

例の場合、G1は増強費用を負担しないため、電制対象のままとなる。また、空容量に対しては、費用負担したG2が優先されるため、G2は電制対象外となる。(図6-2 (a))

その後、3年以内に新規電源G3が接続する場合、G3は3年ルールにより、G2と同着扱いとなり、増強費用の負担が発生する。G3は費用負担者であるため、G1より先着扱いとなり、空容量がある場合は、電制対象外となる。(図6-2 (b))

増強から3年経過後に新規電源G4が接続する場合、G4はG2と同着扱いとならないため、増強費用の負担はない。一方、3年経過後の系統アクセスの優先順位は、通常通りタイムスタンプ順となるため、G4はG1よりも後着扱いとなる。また、先行適用中は2.3項の通り、容量xは空容量としない。よって、系統に空容量がないため、G4は電制対象となる。(図6-2 (c))

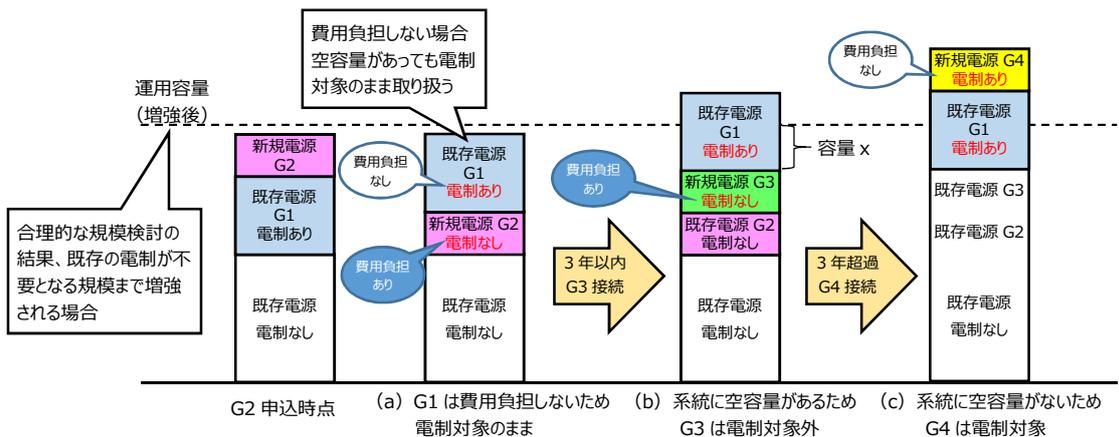


図 6 - 2 設備増強時の N - 1 電制電源の取り扱い (既存電源費用負担なし)

【新規電源が高圧電源 (電制できない電源含む) の場合】

新規電源が高圧に接続する電源の場合、高圧電源は電制対象にできない。このため、新規電源が高圧電源の場合の増強後の空容量の取り扱いは、新規電源をまず電制対象外とした上で、残りの空容量については、新規電源が特高電源の場合と同様の取り扱いとする。

例の場合、新規電源 G2 が高圧電源であることから、まずは G2 を電制対象外とする。(図 6 - 3 申込時点)

G1 が増強費用を負担した場合、残りの空容量に G1 の容量分の空容量があれば、G1 は電制対象外となるが、十分な空容量がない場合は、費用負担したとしても G1 は電制対象のままとなる。(図 6 - 3 (a))

この系統に 3 年以内に新規電源 G3 (特高電源) が接続する場合、G3 は 3 年ルールにより G2 と同着扱いとなり、増強費用の負担は発生する。容量 x に対する優先順位は、G1 も費用負担しているため、タイムスタンプ順となり、G3 は G1 よりも後着扱いとなり G3 は電制対象となる。(図 6 - 3 (b))

一方、G1 が増強費用を負担しない場合、G1 は電制対象のままとなる。(図 6 - 3 (a))

この系統に 3 年以内に新規電源 G3 (特高電源) が接続する場合、G3 は 3 年ルールにより G2 と同着扱いとなり、増強費用の負担は発生する。容量 x に対する優先順位は、G1 は費用負担していないため、G3 が優先され、G3 は電制対象外となる。(図 6 - 3 (c))

また、3 年以内に接続する新規電源 G3 が高圧電源の場合、G3 は G2 と同着扱いとなるため増強費用の負担は発生する。系統に空容量があれば、G1 の費用負担の有無に関わらず、G3 は設備増強せずに接続可能となる。(図 6 - 3 (d))

なお、G3 が高圧電源で系統に空容量がない場合、G3 の接続には設備増強が必要となる。

また、先行適用中の容量 x は、空容量とはしないが、3年以内は設備増強時点と同着扱いとなるため、増強費用を負担することで、容量 x に高压電源の接続は可能だが、3年経過以降は、同着扱いと見做さず、この系統は空容量がない系統となるため、高压電源の接続には設備増強が必要となる。

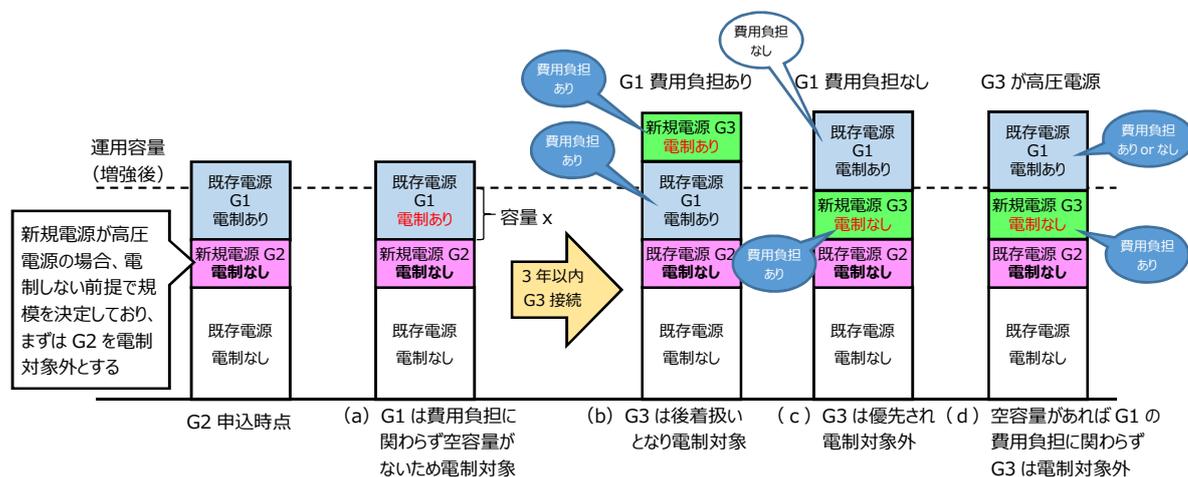


図 6 - 3 設備増強時の N - 1 電制電源の取り扱い (新規電源が高压電源)

2. 6 新規電源接続等に伴う電制装置の設置基準と設置費用の負担の考え方

N - 1 電制装置の設置は、系統接続に必要な対策工事であり、原則、新規電源接続時に当該設備の運用容量を超過する場合（至近に超過することが明らかな場合を含む）に電制装置を設置し、その設置に関わる費用負担は、費用負担ガイドライン⁷の考え方に基づいて算定する。

ただし、以下に示すケースでは、新規電源接続時点では、電制装置が不要であっても、将来、電制装置が必要となるケースがあるため、新規電源との契約時に、将来、電制装置の設置が必要となる旨を明確にしておく。

(1) 新たな電源接続により電源抑制・系統切替での対応が困難となる場合

運用容量は、平常時に流せる潮流の上限でありその値は、N - 1 故障時の給電指令による電源抑制⁸や系統切替⁹を考慮している。(図 7 - 1)

⁷ 「発電設備の設置に伴う電力系統の増強及び事業者の費用負担等の在り方に関する指針」
(2015 年 11 月 6 日 資源エネルギー庁 電力・ガス事業部)

⁸ 給電指令に基づき電源の出力抑制を行うこと

⁹ 系統切替に関しては 2. 6 参照

【電源抑制で対応している例（イメージ）】

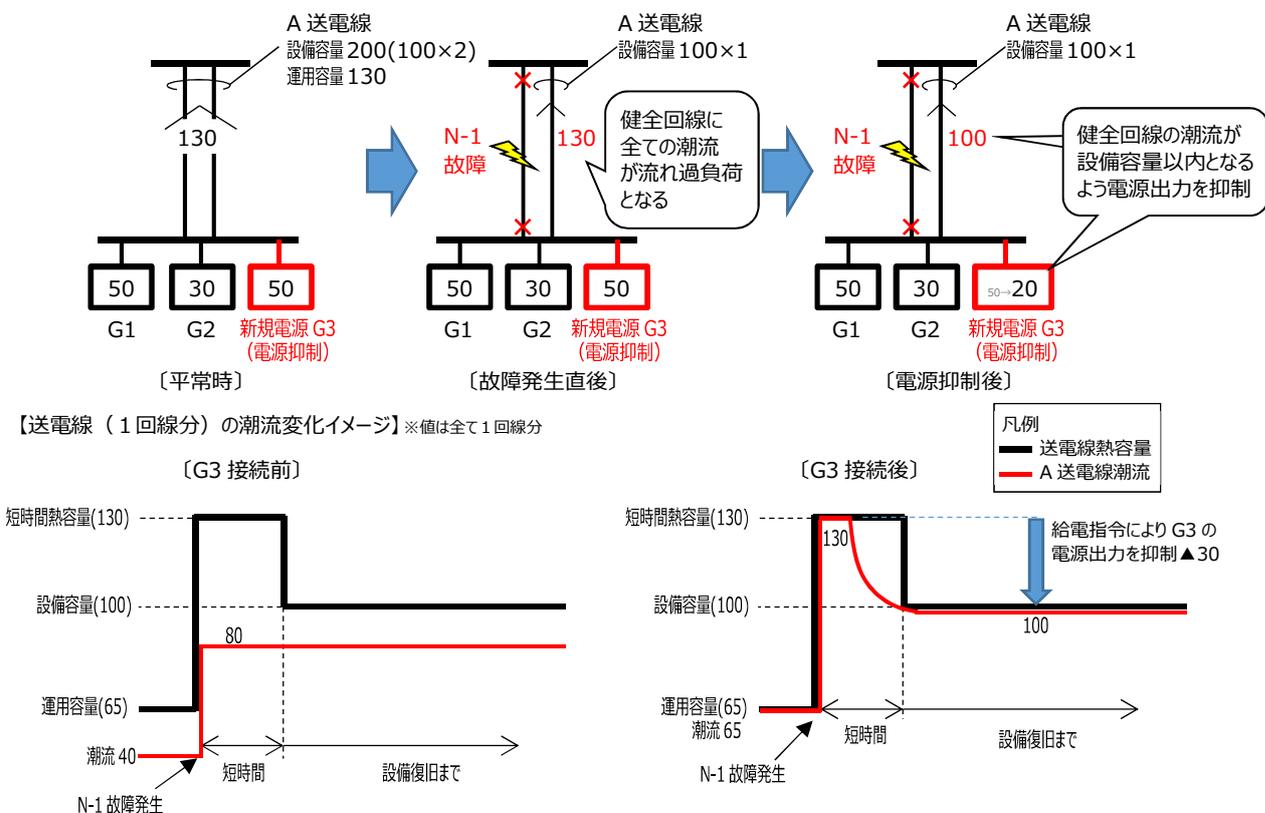
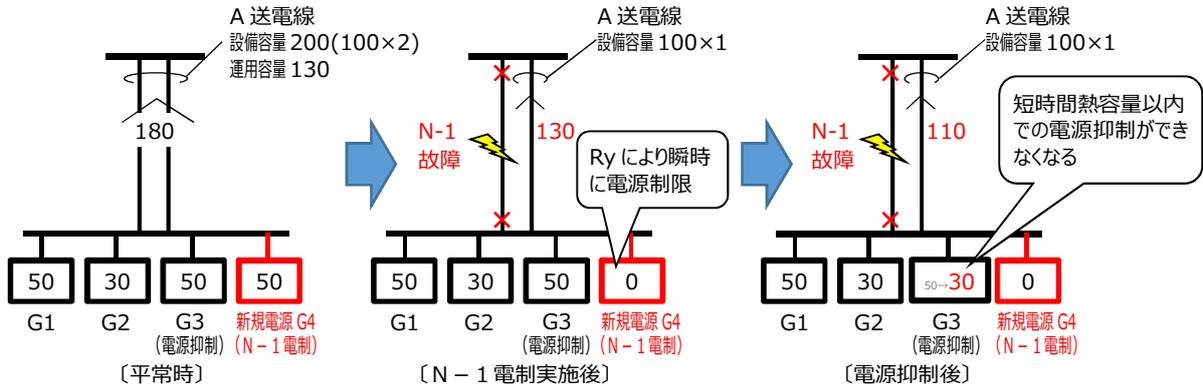


図7-1 電源抑制を前提とした運用容量の例

短時間熱容量とは、流通設備に電流が流れた際、当該設備の温度が短時間に限り使用することができる上限温度を超えない容量（時間）のことであり、電源抑制や系統切替は、短時間熱容量の範囲内で行う必要がある。

このような状況下で、N-1電制の適用を前提とした新規電源を接続する場合、運用容量を超過させて接続することとなるため、運用容量以上の事前潮流が流れることになる。このため、N-1故障発生時には、短時間許容温度に早く達することになり（短時間熱容量を許容する時間が短くなり）、電源抑制で対応可能であった電源についてもN-1電制が必要となる場合がある。（図7-2）

【電源抑制で対応している例（イメージ）】



【送電線（1回線分）の潮流変化イメージ】※値は全て1回線分

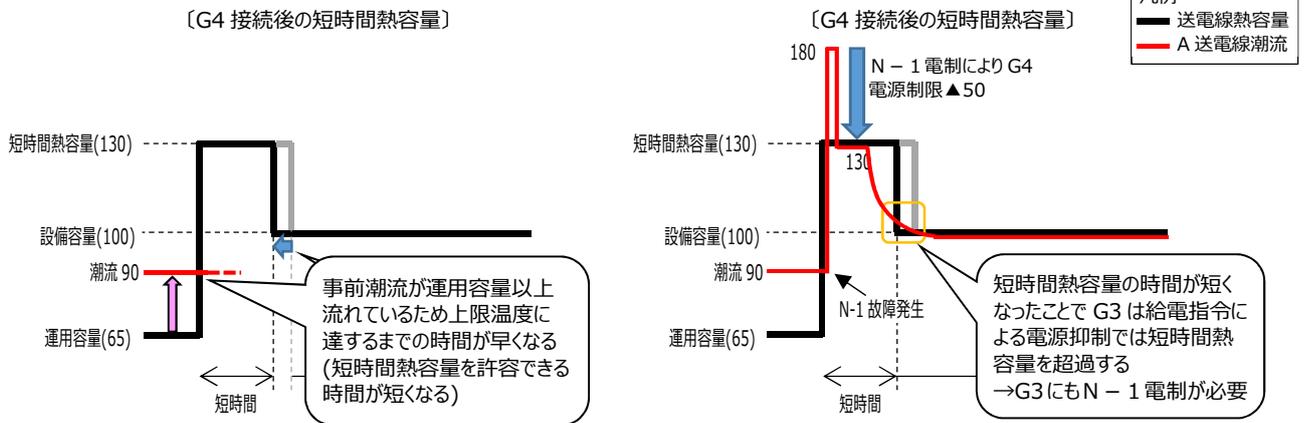


図 7-2 N-1 電制適用電源接続後の熱容量イメージ

上記を考慮し、新規電源接続時点で電源抑制や系統切替での対応を前提とした接続となる場合は、新規電源との契約時に、将来、電制装置の設置が必要となることがある旨を明確にしておく。

図 7-2 の例の場合、新規電源 G4 の接続に伴い、N-1 電制先行適用後に接続したが電源抑制で対応していた電源（以下 既存電源（電源抑制）という）G3 に N-1 電制が必要となった場合における G3 への電制装置設置費用については、新規電源 G4 の接続に伴い必要な対策であるため、新規電源 G4 の負担とするが、電制に伴う機会損失費用や電制装置の維持管理費用等は、給電指令による抑制と同等の扱いであるため、電制される G3 の負担となる。（系統切替での対応を前提に接続した電源も G3 と同様）

- (2) 先行適用以前に接続していた電源の電源抑制での対応が困難となる場合
 電制対象電源接続に伴う事前潮流の増加により、N-1電制先行適用以前に接続し、電源抑制で対応していた電源（以下 適用前電源という）へN-1電制装置を設置することが必要となる場合がある。この場合、適用前電源へ電制装置を設置する場合の設置費用は、(1)と同様に新規電源の負担となるが、電制に伴う機会損失費用や電制装置の維持管理費用等は電制される適用前電源の負担となるため、適用前電源にN-1電制を適用するかどうかの判断には、適用前電源の事業者との現状の契約内容を踏まえた協議が必要となる。
- (3) 需要側設備の廃止等、需要減少により運用容量を超過する場合
 当該発電機接続時点では運用容量以内であっても、需要側設備の廃止等により需要が減少し、これに伴う運用容量の超過により、既存電源（電源抑制）・適用前電源に対し電制装置の設置が必要となる場合がある。この場合の電制装置の設置費用は、一般負担となるが、電制に伴う機会損失費用や電制装置の維持管理費用等は(1)、(2)と同様に電制される電源の負担となるため、適用前電源にN-1電制を適用するかどうかの判断には、適用前電源の事業者との現状の契約内容を踏まえた協議が必要となる。

2. 7 N-1電制の適用を前提とした電源の接続可能量について

N-1電制の適用を前提とした系統における設備容量、運用容量、空容量、N-1電制適用可能量¹⁰の基本的な考え方は、図8-1の通りである。

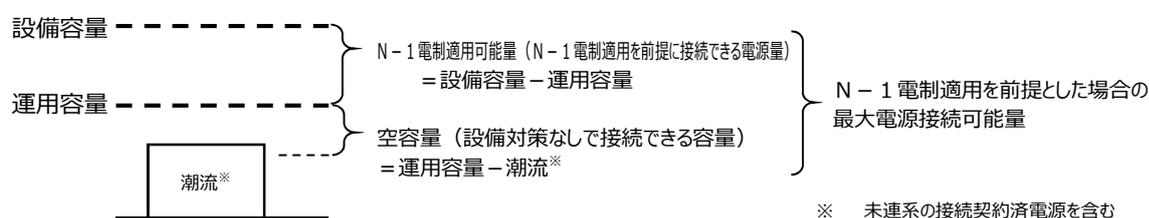


図8-1 設備容量等の基本的な考え方

¹⁰ N-1電制の適用を前提に系統に接続可能な電源量の目安

図8-2のようにN-1故障時の系統切替を前提とした運用容量としている系統（A系統）では、系統切替できることを前提としているため、そこに先行適用以前より接続されていた電源（G1～G3）は、電源抑制する前提となっておらず、かつ先行適用以前に接続しているため、2.6で整理したような将来の電制装置設置も前提としていない。

このため、このような系統の隣接系統では、新たな電源が接続された場合でも、確実にいえるように考慮しておく必要があるため、N-1電制を適用した場合であっても、図8-3のように当該送電線の設備容量まで電源接続できないケースがある。

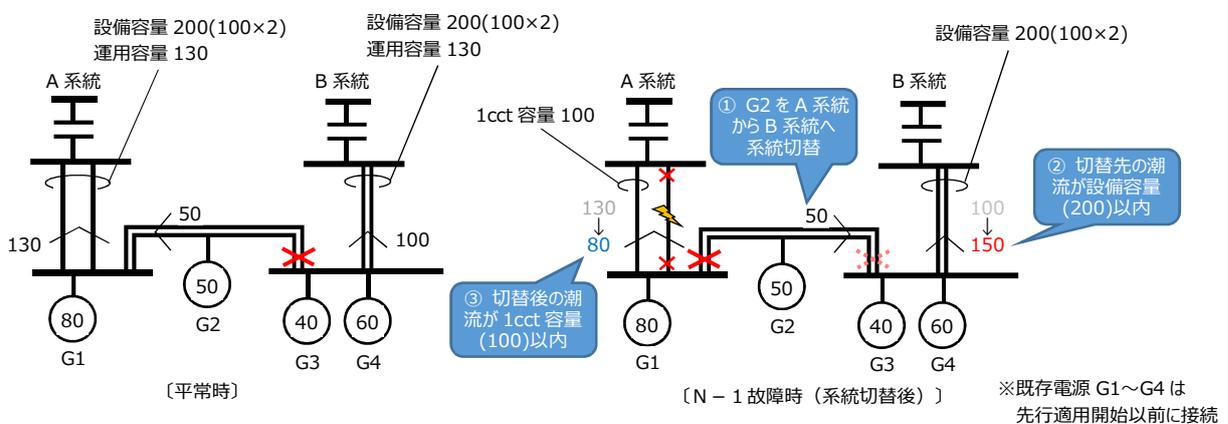


図8-2 N-1故障時の系統切替（現状）

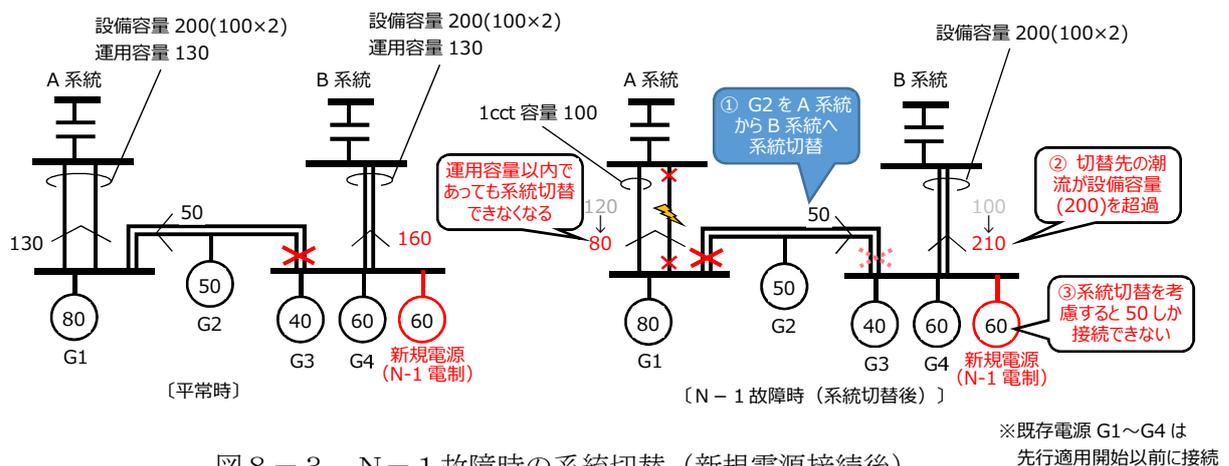
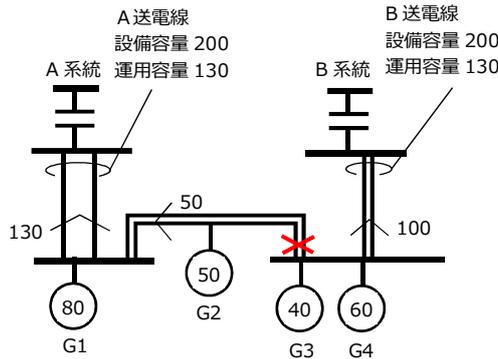


図8-3 N-1故障時の系統切替（新規電源接続後）

図8-2の系統におけるN-1電制適用可能量については、系統切替量を考慮すると、図8-4に示すような算定結果となるが、実際の系統は複雑であり、系統切替量を考慮した適用可能量の算出には、接続検討時等の詳細な検討が必要となる。

A送電線
 空容量 = 運用容量 - 潮流
 = 130 - 130
 = 0
 N - 1 電制適用可能量
 = 設備容量 - 運用容量
 = 200 - 130
 = 70
 A送電線は電制を適用
 すれば最大 70 の電源
 接続が可能



B送電線
 空容量 = 運用容量 - 潮流
 = 130 - 100
 = 30
 N - 1 電制適用可能量は A 送電線
 からの系統切替を考慮し
 設備容量 - 運用容量 - 系統切替量
 = 200 - 130 - 50
 = 20
 B送電線は電制を適用すれば
 最大 50 (30+20) の電源接続が可能

送電線名	設備容量	運用容量	潮流	空容量	電制適用可能量	(参考)最大電源接続時の潮流
A送電線	200	130	130	0	70	200
B送電線	200	130	100	30	20	150 [※]

※系統切替を考慮する必要があるためN - 1 電制適用後も設備容量まで使えない

図 8 - 4 系統切替を考慮したN - 1 電制適用可能量

2. 8 N - 1 電制システム仕様等

N - 1 電制の基本的なシステム構成 (イメージ) を以下に示す。

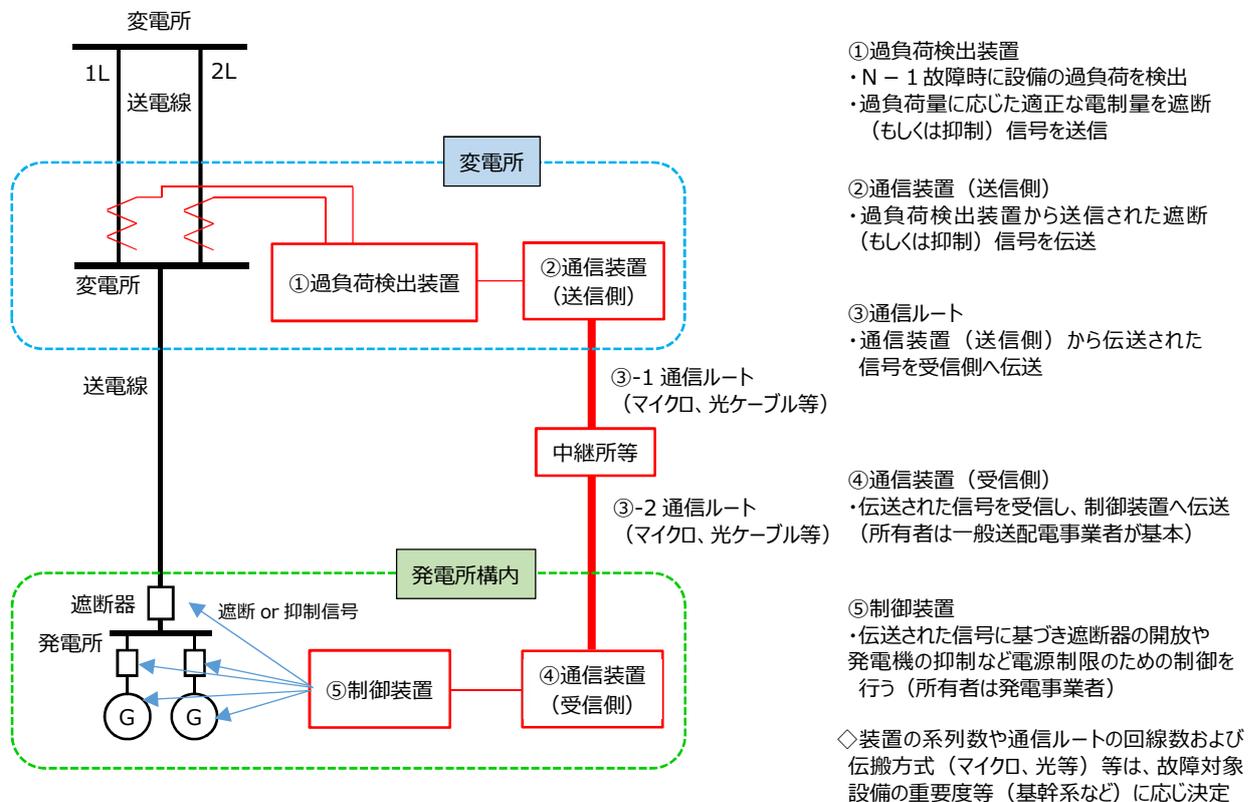


図 9 N - 1 電制システム構成 (イメージ)

(1) 過負荷検出装置

過負荷検出装置の仕様検討では、過負荷量に応じた適正な電制量を遮断（もしくは抑制）し、電制対象の最小化が図れるよう考慮する。また、出力制御が可能な電源に設置するN-1電制装置は、熱容量上許容できる過負荷量の場合には出力抑制が行える仕様となるよう考慮する。

過負荷検出装置の系列数（例 常時+予備 2系列）については、故障対象設備の重要度（基幹系など）を考慮した上で決定する。

(2) 通信装置、通信回線ルート

伝搬方式や通信回線のルート数などは、故障対象設備の重要度（基幹系など）や設置環境（山間部やへき地等）を考慮した上で決定する。

(3) 制御装置

過負荷検出装置からの信号を受信し、要求に応じた確実な制御が行えるような仕様とする。

なお、制御装置は発電事業者の所有となるため、装置の維持管理（その費用を含む）については、発電事業者にて行う。

第3章 先行適用開始時期およびアクセス案件の取り扱い

3.1 先行適用開始時期

2018年10月1日

3.2 検討中のアクセス案件への対応

(1) アクセス案件に対する基本的な対応方針

- ・既設設備の有効活用の観点から、2018年10月1日時点で、検討中の案件に対しては、原則としてN-1電制の適用を前提とした検討を行い回答する。
- ・ただし、N-1電制適用の再検討により回答が遅延することが、申込者に対して不利益となる場合は、設備増強による回答を行うなど柔軟に対応する。

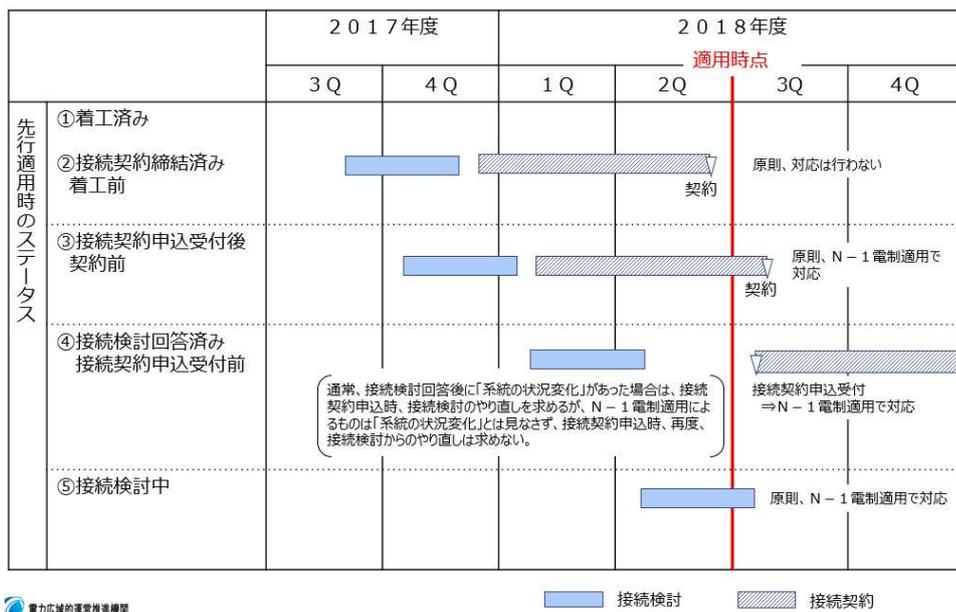
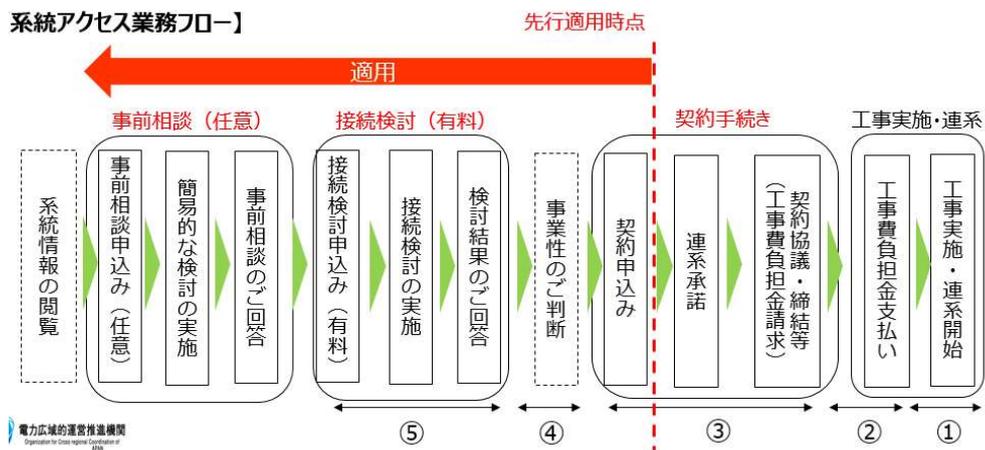


図10 検討中のアクセス案件へのN-1電制先行適用イメージ

(2) 電源接続案件募集プロセスへの基本的な対応方針

a. 基本的な適用の考え方

- 入札対象工事は、優先系統連系希望者¹¹の決定によって、入札対象工事及び系統連系順位が確定するため、先行適用時点で優先系統連系希望者の決定前の案件について適用する。
- 入札対象工事以外は、上記により系統連系順位の確定後、再接続検討で詳細検討するため、先行適用時点で工事費負担金補償契約前の案件について適用する。

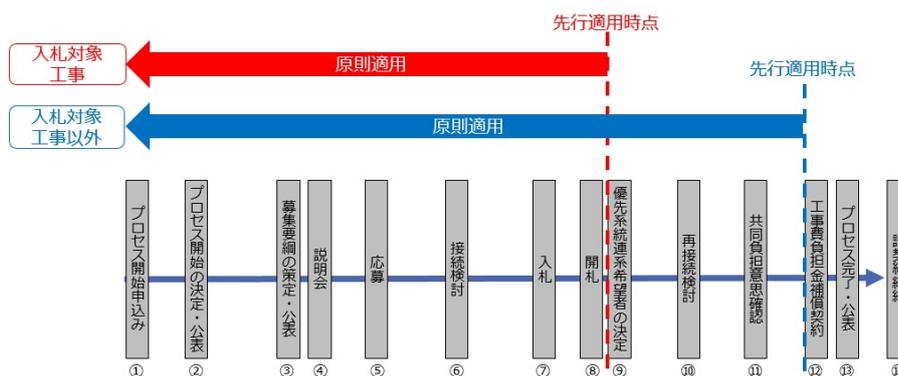


図 11 電源接続案件募集プロセスへのN-1電制先行適用イメージ

b. 当面の適用方法（aの補足）

適用時点のステータスに応じて、基本的には以下のとおり実施する。

o プロセス開始申込み後～開始の決定前（①以降、②前まで）

- 開始申込み者は、N-1電制適用前の接続検討結果に基づきプロセス開始を希望されている可能性があることから、開始申込み者に対し、N-1電制の適用を前提とした接続検討の実施及び事業性判断（増強工事費の単独負担可否等）をしていただくようご案内する。その上でもなお、プロセス開始を希望される場合は、広域機関で、プロセスの開始要件に該当するか否かを確認する。

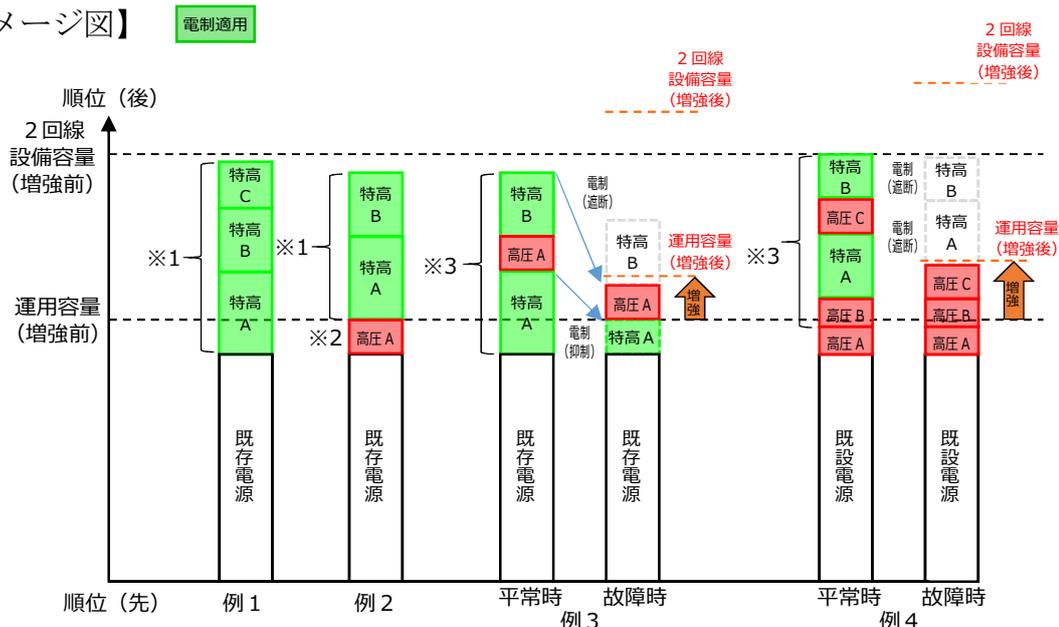
o プロセス開始の決定後～優先系統連系希望者の決定前（②以降、⑨前まで）

- N-1電制の適用を前提とした接続検討を行う。
- 検討結果に応じ、入札対象工事は以下の様になる。
 - ✓ 増強が不要 → 入札対象工事は、電制装置設置工事のみ
 - ✓ 規模が縮小 → 入札対象工事は、縮小した増強工事+電制装置設置工事
 - ✓ 変わらない → 入札対象工事は、現行案のまま
※新たな入札対象工事となる場合は入札のやり直しを検討
- 以降は通常フロー。

¹¹ 応募した系統連系希望者の中から優先的に送電系統の容量を確保できる者

- 優先系統連系希望者の決定後～再接続検討回答前（⑨以降、⑪前まで）
 - ・ 入札対象工事以外に対し、N-1 電制の適用を前提とした再接続検討を実施する。
 - ・ 検討結果に応じ、入札対象工事以外は以下のようになる。
 - ✓ 増強が不要 → その他供給設備工事等は、電制装置設置工事のみ
 - ✓ 規模が縮小 → その他供給設備工事等は、縮小した増強工事+電制装置設置工事
 - ✓ 変わらない → その他供給設備工事等は、現行案のまま
 - ・ 以降は通常フロー。
- 再接続検討回答後～工事費負担金補償契約前（⑪以降、⑫前まで）
 - ・ 原則として、再度の再接続検討の際に、全ての優先系統連系希望者にお知らせの上、N-1 電制の適用を前提とした再接続検討を実施。（上記「優先系統連系希望者の決定後～再接続検討回答前（⑨以降、⑪前まで）」の手続きを実施）
- 工事費負担金補償契約以後（⑫以降）
 - ・ 既に契約済みの案件となることから遡及適用しない。

【イメージ図】



- ※1 N-1 電制装置設置工事で連系可
- ※2 (入札対象工事) N-1 電制装置設置工事費用で連系可、(入札対象工事以外) 空容量の範囲内であり対策不要で連系可
- ※3 最小規模の増強工事費+N-1 電制装置設置工事費用を最大受電電力で容量按分した費用の負担で連系可
- 例1 特高電源へN-1 電制を適用することで電制装置設置工事のみとなるケース
- 例2 電制対象外である高圧Aが運用容量以内に収まるケース
(全ての電源が同着扱いとなる入札対象工事の場合または高圧Aが系統連系順位で最上位の場合)
- 例3 特高電源へN-1 電制を適用しても増強工事が必要となるケース (入札対象工事以外)
高圧Aが系統連系順位で特高Aに劣後する場合、特高AをN-1 電制で抑制する場合を考慮すると、高圧Aは運用容量 (増強前) を超過する。(特高Aを遮断した場合であっても先行適用中は空容量ではないため同様)
N-1 電制装置設置費用+最小規模の増強工事費 < 現行案の増強工事費 となる場合 N-1 電制を適用
- 例4 特高電源へN-1 電制を適用しても増強工事が必要となるケース (入札対象工事以外)
高圧電源によって運用容量 (増強前) を超過する。増強規模は、特高電源へのN-1 電制適用を前提に最小規模を検討し
N-1 電制装置設置費用+最小規模の増強工事費 < 現行案の増強工事費 となる場合 N-1 電制を適用。

図 12 N-1 電制適用イメージ

c. 基本的な対応方針

プロセスにおける先行適用にあたっては、プロセスのコンセプトである「合理的な設備形成を図り共同負担とすることで個々の系統連系希望者の工事費負担金の低減を図る」ことを前提としたうえで、現行のプロセスルールの考え方に則った範囲において適用を図る。

【系統連系順位の取扱い（通常のアクセス案件との違い）】

- プロセスの系統連系順位の取扱いについて、基本的には、入札対象工事は同着扱い（全てが対策工事の起因となる事業者（以下、対策起因者という。）、入札対象工事以外は、対策起因者以降が同着扱いと考えることができる。このため、通常のアクセス案件とは異なり、当該系統において同着扱いとなる優先系統連系希望者をまとめた上で、最大限N－1電制を適用することにより増強規模の縮小を図るなど合理的な設備形成を目指す。

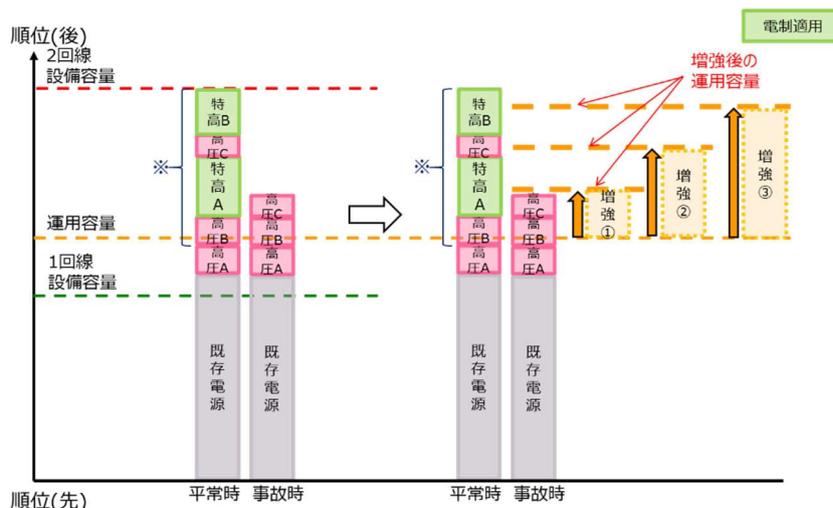
- 対策起因者以降を同着扱いとし最大限N－1電制を適用することで合理的な設備形成となる場合、特高電源も高圧電源も、基本的には増強規模が縮小できることによるメリットがある。（当該系統においてN－1電制の適用を前提に検討した結果、最小規模の増強で、特高電源も高圧電源も運用容量以内となる場合など、N－1電制の適用を前提として検討した場合でも結果が変わらない場合もある。）

- なお、入札結果の対価として高順位の系統連系順位を付与された系統連系希望者は、優先的に送電容量を確保できるなどのメリットに変わりはない。（優先系統連系希望者の決定、空容量の優先活用、電制等の順番、プロセス完了後の先行連系等）

適用例（ステップ1）

対策起因者以降の優先系統連系希望者は同着扱いとし特高電源にN－1電制を適用することで、高圧電源が運用容量以内におさまる最小規模の増強規模を選定。

この対策が、全ての優先系統連系希望者が運用容量以内におさまる増強規模に対して、合理的な設備形成となるかを確認。



※対策起因者以降の優先系統連系希望者。工事費負担は、最小規模の増強工事費用とN-1電制装置設置工事費用の総工事費を最大受電電力で容量按分。(ただし、入札対象工事の場合は、全ての優先系統連系希望者[高圧Aも含む]が共同負担の対象となり、工事費負担は入札負担金等により算定。)

図 13-1 N-1 電制先行適用 適用例 (ステップ 1)

適用例 (ステップ 2)

高圧電源が運用容量以内におさまる最小の増強規模の運用容量を踏まえて、系統連系順位によりN-1電制を適用する特高電源の優先系統連系希望者を選定。(結果的に増強③となる場合は、系統連系順位の高い特高Aは基本的にN-1電制不要となり、機会損失面等において優位となる。ただし、入札対象工事または入札対象工事以外の何れかの対策設備として特高AにN-1電制が必要な場合は設置する。)



※対策起因者以降の優先系統連系希望者。工事費負担は、最小規模の増強工事費用とN-1電制装置設置工事費用の総工事費を最大受電電力で容量按分。(ただし、入札対象工事の場合は、全ての優先系統連系希望者[高圧Aも含む]が共同負担の対象となり、工事費負担は入札負担金等により算定。)

図 13-2 N-1 電制先行適用 適用例 (ステップ 2)

【費用負担の取扱い】

- 特高電源へのN-1電制の適用によって、適用しない時よりも合理的な設備形成となる場合のみN-1電制が適用されるため、N-1電制の適用で縮小した増強工事及びN-1電制装置設置工事費*の総工事費を、当該優先系統連系希望者で共同負担する。

※N-1電制の適用に必要な特高電源の特定負担分（電源線省令に則り特高電源の事業者負担（所有）となる転送遮断信号受信装置等の設置費用）を除く。

- 先行適用後においても、現行のプロセスルールの考え方に則った対応となる。
 - ・ N-1電制の特高電源も含め対策起因者以降の優先系統連系希望者で共同負担する。
 - ・ 費用負担は、対象工事により入札または最大受電電力の比での按分とする。
 - ・ ただし、N-1電制で増強規模が縮小可能な場合、これに貢献したN-1電制装置設置工事費*も複数の優先系統連系希望者で共用する対策設備として、対象となる優先系統連系希望者で共同負担する。

表5 費用負担の考え方

対象工事	費用負担の対象及び考え方
入札対象工事	全ての優先系統連系希望者で共同負担し、当該優先系統連系希望者の入札負担金等によって工事費負担金が決定
入札対象工事以外（電源線工事、その他供給設備工事）	対策起因者以降の優先系統連系希望者で共同負担し、当該優先系統連系希望者の最大受電電力の比によって工事費負担金が決定

【各ステータスにおける、N-1電制適用後の検討の基本的な考え方】

（プロセス開始）

- ・ 入札対象工事は、プロセス開始申込みに記載の増強工事（当該事業者の連系に必要な最小規模の増強工事）を基本としている。N-1電制適用後においては、基本的に高圧事業者が運用容量を超過する場合にプロセス開始申込みがなされると考えられ、この場合でもこれまで通り、当該高圧事業者の連系に必要な最小規模の増強工事を入札対象工事として選定する。
- ・ なお、募集要綱の公表段階においては、プロセス開始申込みに基づく設備対策を入札対象工事として設定し、共用する系統連系希望者を募集するが、応募容量が募集容量を超過した場合等においては、入札段階において、当該設備対策に加えて全ての応募者が連系可能な増強工事等の複数の増強工事を入札対象工事として提示する。

表6-1 N-1電制適用後の検討の基本的な考え方（接続検討）

対象工事	検討の考え方	備考
入札対象工事	<ul style="list-style-type: none"> 全ての応募者が連系等を行うことを前提とし、最大限N-1電制を適用したうえで増強規模を選定 	<ul style="list-style-type: none"> 適用系統については、1. 2による 接続検討の段階では、系統連系順位は未決定
入札対象工事以外（電源線工事、その他供給設備工事）	<ul style="list-style-type: none"> 当該系統*における全ての応募者が連系等を行うことを前提とし、最大限N-1電制を適用したうえで増強規模を選定 当該系統*における全ての応募者で按分したケース（容量按分ケース）と、当該設備対策費用を単独で負担することとなったケース（全額負担ケース）を提示 	<ul style="list-style-type: none"> 当該系統*における最小規模の増強で、特高電源も高圧電源も運用容量以内となる場合は、N-1電制は適用しない

※他の応募者と対策を共用する範囲

表6-2 N-1電制適用後の検討の基本的な考え方（再接続検討）

対象工事	検討の考え方	備考
入札対象工事	<ul style="list-style-type: none"> 全ての優先系統連系希望者が連系等を行うことを前提とし、最大限N-1電制を適用したうえで増強規模を選定 当該増強工事後の新たな運用容量及び系統連系順位を踏まえて、N-1電制を適用する優先系統連系希望者を選定 	<ul style="list-style-type: none"> 適用系統については、1. 2による 再接続検討の段階では、系統連系順位を決定済み 系統連系順位を踏まえて詳細な費用負担を検討し優先系統連系希望者に回答
入札対象工事以外（電源線工事、その他供給設備工事）	<ul style="list-style-type: none"> 当該系統*における系統連系順位を踏まえ、対策起因者となる優先系統連系希望者を選定 当該系統*において、対策起因者以降の優先系統連系希望者のうち特高電源にN-1電制を適用したうえで増強規模を選定 当該増強工事後の新たな運用容量及び系統連系順位を踏まえて、N-1電制を適用する優先系統連系希望者を選定 	<ul style="list-style-type: none"> 当該系統*における最小規模の増強で、特高電源も高圧電源も運用容量以内となる場合は、N-1電制は適用しない

※他の優先系統連系希望者と対策を共用する範囲

3. 3 N-1 電制適用後の予見性に関する情報提供について

N-1 電制の先行適用中は、N-1 電制に伴う機会損失費用は、電制対象電源自らが負担することになるため、電制対象電源の事業者への接続検討回答等にあたっては、当該線路等の故障実績や作業実績等を提示し、事業者のN-1 電制に対する予見性を高める必要がある。

(1) N-1 故障実績

電制対象電源が、N-1 故障により、どのくらいの頻度で電制される可能性があるかの予見性を示すため、故障実績等を提供する。

故障実績は、年によってばらつきがあることから、過去3年程度の当該設備の故障実績、当該エリアにおける当該設備と同一電圧階級の設備の故障率等について情報提供する。

(2) 作業実績

電制対象電源は、作業時においても優先的に抑制される(2.1参照)。電制対象電源が、作業により抑制される機会がどの程度あり得るのかの予見性を示すため、対象設備の作業種類毎の標準停止作業日数、作業頻度等について情報提供することとする。

【故障対象設備が66kV送電線の例】

[N-1 故障実績]

過去3年間(●●年～●●年)の当該線路故障実績 ●●回/年
 当該エリア66kV送電線故障率 ●●回/km・年

[当該系統 設備停止作業日数・頻度(目安)]

区分	作業内容(例)	標準作業日数	作業頻度
点検	変電機器(遮断器点検など)	●日/回	1回/数年
	送電線、鉄塔など	●日/回	1回/数年
修繕	変電機器(Trオーバーホール、塗装など)	●日/回	1回/数年～数十年
	鉄塔塗装、碍子取替など	●日/回	1回/数年～数十年
工事	遮断器取替、電線張替など	●日/回	1回/数十年
	変圧器取替、鉄塔建替など	●日/回	1回/●●年程度 ～100年超
当該系統 年平均停止作業日数		▲日程度	—

なお、予見性に関する情報提供については、上記に限らず、事業者からの要望には可能な限り対応し、情報提供していく。

以上