

ブラックスタート機能の 必要量見直しの検討について

2021年11月16日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 事務局

1. 本日の論点

2. 系統復旧方策の検討結果の概要について

3. ブラックスタート機能の必要量の考え方

- 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会（2019年3月）において、ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討には、以下の通り整理された。
 - ・ 現状の復旧方策の適切性を確認することとあわせ、他エリアの復旧方策の適用の可能性を含め、各エリアにおける追加的な復旧方策の要否を確認すること
 - ・ 広域機関と各一般送配電事業者が協調して当たること
- 本日は、広域機関と各一般送配電事業者が協調して当たってきた検討の結果についてご審議いただきたい。
- また、沖縄電力のブラックスタート機能の増置および北海道電力ネットワークのローカル対応ブラックスタート機能の必要量の見直しについて、ご審議いただきたい。

- 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会において、ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討では、現状の復旧方策の適切性を確認することとあわせ、他エリアの復旧方策の適用の可能性を含め、各エリアにおける追加的な復旧方策の要否を確認することとしている。
- また、その検討には、広域機関と各一般送配電事業者が協調して当たることとしている。

ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討の進め方(案) 15

ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討では、現状の復旧方策の適切性を確認することとあわせ、他エリアの復旧方策の適用の可能性を含め、各エリアにおける追加的な復旧方策の要否を確認することとしてどうか。

また、その検討には広域機関と各一般送配電事業者が協調して当たることとしてどうか。

なお、その過程では、以下のような項目を検討する必要があること、試行錯誤的に検討せざるを得ないことから、少なくとも1年間程度の期間を要する。

- ブラックアウト対応のブラックスタート機能での検討項目(例)
 - ブラックスタート初期ではブラックスタート電源となる発電所から流通設備を送電しながら、火力、原子力に電圧を到達させることとなるが、その過程で電圧を適正維持できるか
 - ブラックスタート初期ではブラックスタート電源で火力、原子力の所内負荷を順次送電することとなるが、その過程で周波数を適正維持できるか
 - ※ なお、一部のエリアでは、追加的な方策の検討に用いるシミュレーションのツールやデータを追加的に整備することが必要となる恐れがある
- ローカル対応のブラックスタート機能での検討項目(例)
 - ブラックスタート電源が対象地域の需要に送電した際に、ブラックスタート電源のみでその地域の需要の変動等に応じることとなるが、電圧や周波数を適正に維持できるか

- 2019年3月第5回電力レジリエンス等に関する小委員会において、ブラックスタート電源の必要量に係る当面の対応について、検討の結果を得るまで、「各エリアでのブラックスタート電源の必要量は現状と同様」とすることで整理されている。

ブラックスタート電源の必要量に係る当面の対応

17

- ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討は少なくとも1年間程度の期間を要する。
- そこで、検討の結果を得るまで、「各エリアでのブラックスタート電源の必要量は現状と同様」としておくこととしてはどうか。
 - ブラックスタート電源の公募は現状と同様の必要量で実施する。

出所) 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会 (2019年3月27日) 配布資料4

ブラックスタート機能の現状(その1)

13

■ “ブラックアウト対応”のブラックスタート機能の活用

- エリア規模で広範囲に停電するブラックアウトに備え、各エリアではブラックスタートの手順を策定している。
- 万が一、ブラックアウトに至った場合には復旧の初期段階において、ブラックスタート機能を有する電源から火力、原子力の所内負荷を送電することとしている。

【参考】ブラックアウトからの復旧の手順（概要）

- (1)ブラックスタート機能を有する電源を起動する。
- (2) 火力、原子力の所内負荷を送電し、火力、原子力の早期の運転再開を図る。
- (3)火力、原子力の運転再開に応じて一般負荷に送電する。

※各エリアの手順はブラックスタート機能を有する電源から火力、原子力への送電手順や一般負荷への供給手順を、その過程での流通設備の送電手順を含め、定めている。

■ “ローカル対応”のブラックスタート機能の活用

- ローカル対応のブラックスタート機能を有する電源を公募しているエリアは、1回線送電線により供給する地域等を対象に、流通設備の事故による停電の長期化を回避すること等に活用している。

出所) 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会(2019年3月27日) 配布資料4

ブラックスタート機能の現状(その2)

14

- 各エリアにおける、ブラックスタート機能を有する電源の確保の実態は以下の通り。
 - ▶ ブラックアウト対応は、すべてのエリアで、調整力公募を通じて必要量を確保している。
 - ▶ ローカル対応は、一部のエリアで、調整力公募を通じて必要量を確保している。

■ ブラックスタート機能を有する電源の確保状況(エリア別、対象別、箇所数、ユニット数)

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
ブラックアウト対応※1	7か所 10ユニット	3か所 5ユニット	4か所 8ユニット	2か所 9ユニット	2か所 4ユニット	3か所 5ユニット	2か所 5ユニット	1か所 2ユニット	4か所 8ユニット	2か所 2ユニット
ローカル対応	10か所 ※2 12ユニット	7か所 9ユニット	-	6か所 8ユニット	-	1か所 2ユニット	-	1か所 2ユニット	2か所 8ユニット	-

※1：全てのエリアで、ブラックスタート機能を有する電源として複数の発電所やユニットがある。それらは複数の発電所を起点としてブラックスタートすることや、あるブラックスタート機能を有する電源が停止した場合に他の発電所やユニットからブラックスタートすることに活用する。

※2：ブラックアウト対応と重複がある。

(参考) 系統復旧方策の展開 (イメージ)

16

- これまで、各エリアの一般送配電事業者が各々のエリアに適した復旧方策を策定してきている。
- 今回の「ブラックスタート機能の必要量の見直しの是非に係る検討」では、現状の復旧方策の適切性を確認することとあわせ、各エリアの復旧方策の考え方を相互に共有する。
- そこで、他エリアの復旧方策を自エリアに適用することで、より適切に改善できる可能性がある。
 - 各エリアの特性の違いから、「他のエリアの方策を適用できず、現状の復旧方策のままとなること」もあり得る。

各エリアの方策 (現状イメージ)

	Aエリア	Bエリア	...	Jエリア
方策1	○	-		○
方策2	-	○		○
方策3	○	-		○
...				
方策N	○	○		-



各エリアの方策 (見直し後イメージ)

	Aエリア	Bエリア	...	Jエリア
方策1	○	○		○
方策2	○	○		○
方策3	○	-		○
...				
方策N	○	○		-

新規適用 (New Application) label pointing to the 'B' column in the revised table.

現状のまま (As is) label pointing to the 'J' column in the revised table.

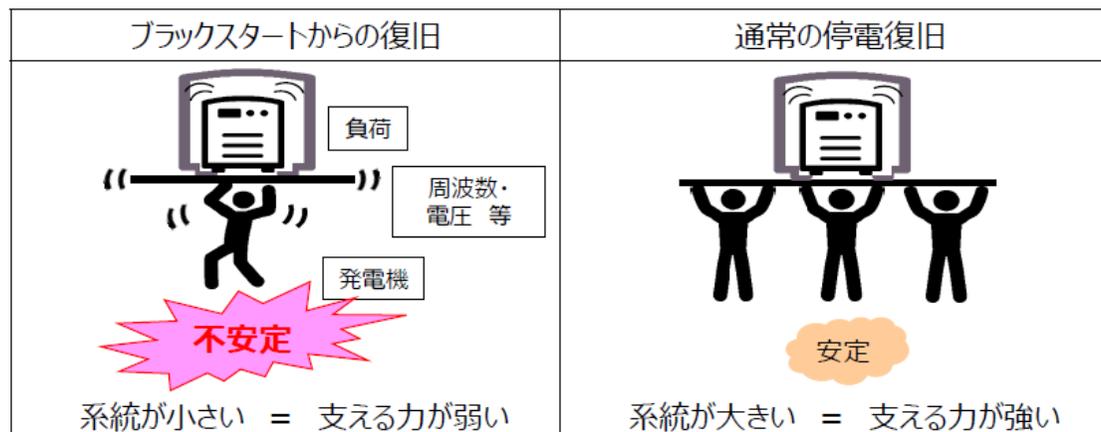
(参考) ブラックスタートからの復旧について …… 通常の停電復旧との違い

第2回平成30年北海道胆振東部地震に伴う
大規模停電に関する検証委員会 資料1-1

7

■ ブラックスタートからの復旧について

- ブラックスタートとは、ブラックアウトの状態から、外部電源より発電された電気を受電することなく、停電解消のための発電を行うことを言う。
- 系統全体に電力を供給するためには、大型の火力発電機が必要となる。その火力発電機を起動するためには、その発電所の所内機器（給水ポンプやファンなど）を運転する必要があり、これらを運転するためには、ある程度大きな電力の供給が必要（スライド5参照）。
- ただし、それら所内機器の負荷は大きいため、これら機器を運転した際に、電力系統が安定でないと、周波数や電圧が大きく変動し、ブラックアウトに戻ってしまう可能性がある。
- 通常（電力系統にある程度の電力がある場合）は、その大きな電力は電力系統から安定的に供給されることになる。しかしながら、ブラックアウトの状態では、電力系統に電力がないことから、一から安定な電力を作る必要がある。



出所) 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会 (2019年3月27日) 配布資料4

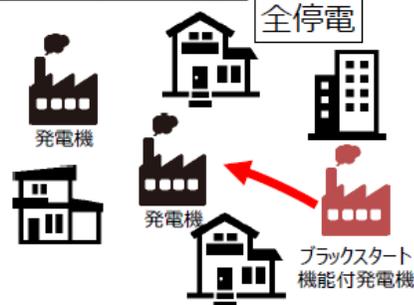
(参考) ブラックスタートからの復旧について … 通常の停電復旧との違い

第2回平成30年北海道胆振東部地震に伴う
大規模停電に関する検証委員会 資料1-1

8

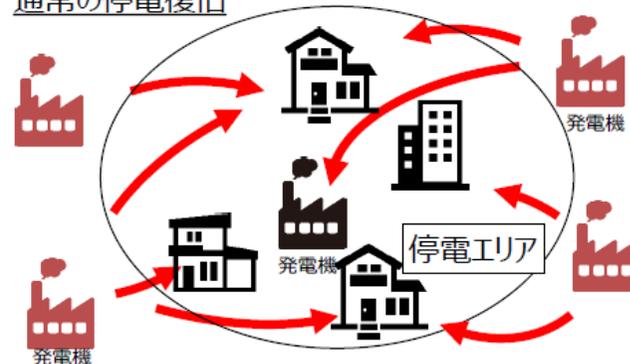
- そこで、ブラックスタートからの復旧には、まず、火力発電所の所内機器に電力を供給できる程度の発電機を、さらに小さい電源で起動することとなる。これら発電機を複数台用意してから初めて、火力発電所の所内機器への電力供給が可能となる。
- なお、火力発電所に電力を供給するために、まず送電線に電力を送電するが、電気が流れていない状態から送電線に電力を送電した際には、電圧が高くなり、機器を損壊させるおそれがある。このため、電圧を常に監視・調整しながら、復旧を進めることとなる。ただし、ブラックスタートからの復旧は、通常とは異なり、電圧を調整する機器が少なく、電圧変動も大きくなりやすいことから、注意が必要。
- 火力発電所が起動し系統に並列した後は一般負荷への電力供給となるが、一度に多くの電力を供給すると、需要と供給のバランスが崩れて周波数が変動し、ブラックアウトに戻ってしまう可能性がある。よって、一般負荷への電力供給も、中央での監視・指示のもとで少しずつ行うこととなる。この際、電圧の監視・調整も必要。

ブラックスタートからの復旧



- ・ブラックスタート機能が付いた一部の発電機から、少しずつ周囲の発電機を起動させる。
- ・系統が極めて小さく、少しの動揺で系統が大きく変動し不安定。

通常の停電復旧



- ・外部からの電気で発電機が起動できる。
- ・外部から系統を支えてもらい安定的に復旧。

出所) 第5回電力レジリエンス等に関する小委員会 (2019年3月27日) 配布資料4

1. 本日の論点

2. 系統復旧方策の検討結果の概要について

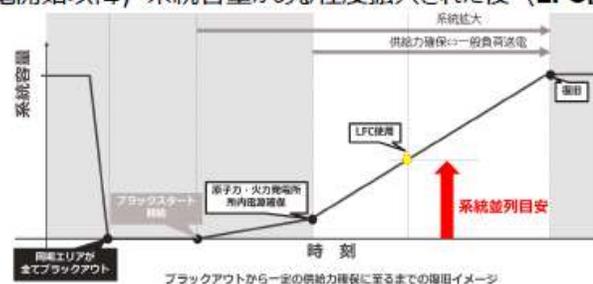
3. ブラックスタート機能の必要量の考え方

- 広域機関と一般送配電事業者とで、現状の系統復旧方策について、電力系統が広域連系しているとの観点から再確認・検討を実施し、現状の系統復旧手順において明確化されていなかった系統並列時の具体的運用・連絡体制等について明確化した。
- 系統復旧の確実性の向上（再ブラックアウトの回避）のために解析・検討すべき事項の整理・検討を完了した。
- 現状の対策以外に停電時間の短縮に資すると考えられる方策の整理・採否の検討を完了し、復旧時間を算出した。

- 同期エリア全域がブラックアウトした場合、及び同期エリアの一部がブラックアウトした場合について、それぞれ
 - ・ 隣接エリアとの系統並列タイミング
 - ・ 系統並列時の具体的運用・連絡体制について明確化した。これらについては、2020年7月に経済産業大臣に届け出た「災害時連携計画」に一部反映済み。

(参考)

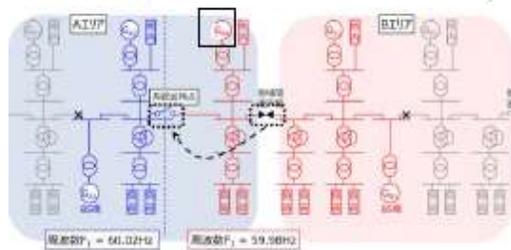
- 同期エリア全体がブラックアウトの状態
広域連系を踏まえた場合に復旧過程で定めておくべき事項を以下の通り明確化した。
- エリア間系統並列のタイミング
 - 一般負荷送電開始以降、系統容量がある程度拡大された後 (LFC使用以降が目安)



- 連絡体制
 - 広域機関と一送間で、適宜情報共有※



- 並列時・後の周波数調整
 - 並列時：両エリアともに基準周波数を50/60Hzとした自動調整を基本とした上で、系統並列。
位相差が開いたままとなる場合は、系統容量が小さいエリアの基準周波数をずらすことで、位相差を小さくする。



■ 復旧の確実性の向上（再ブラックアウトの回避）のために解析・検討すべき事項について整理し、解析環境を整備のうえ、各エリアで解析・検討を完了し、必要な手順の見直し等を実施した。

(参考)

	想定しうる事象	影響	主因	系統解析の内容			
				チェック項目	判断基準	アウトプット	ツール例
1	発電機の自己励磁現象	下記による、復旧続行不可、復旧遅延 ・設備損壊 ・絶縁破壊 ・リレー動作トリップ	・送電線の進相負荷	・ShR分を控除した送電線の充電容量	・理論判定式を満たす	・ShR補償量 ・系統拡大の順序、範囲	理論判定式 CPAT
2	フェランチ効果による過電圧		・送電線の進相負荷	a.系統の実効値電圧 b.発電機の無効電力 ※解析時における、変圧器タップ値、BS機端子電圧設定値を把握しておく	a.設備上限値を超過しない a.調相設備の開閉ハンチングを生じない b.発電機の可能出力曲線内		CPAT PSA PGS XTAP ATP
3	過渡過電圧		・変圧器の励磁突流 ・送電線の進相負荷	・遮断器の投入位相をパラメータとした過渡過電圧 ・系統の固有共振周波数	設備上限値を超過しない (2次共振を生じない)		XTAP ATP
4	不平衡電流		・変圧器の励磁突流	・電流不平衡リレー設置箇所の各相電流	・電流不平衡リレーが動作しない		XTAP ATP
5	過電流		・変圧器の励磁突流	・BS機、関連送電線の過電流リレーに流れる電流	・各過電流リレーが動作しない		XTAP ATP
6	周波数変動		・リレー動作トリップによる復旧系統の崩壊	・系統容量小	負荷送電実施段階のうち系統容量が最小の断面における負荷送電時の周波数変動		負荷側または発電側UFRが動作しない

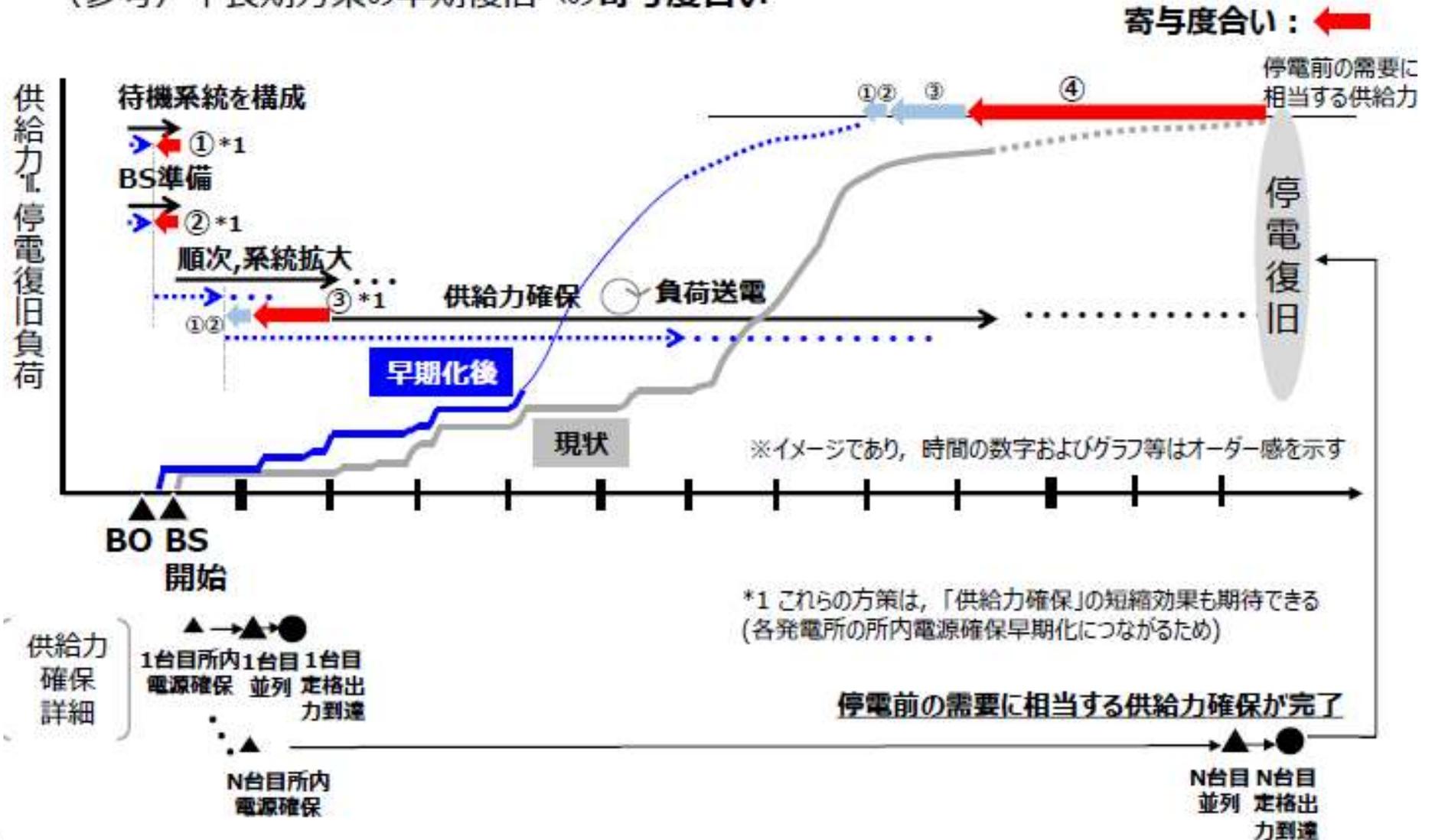
■ 現状の対策以外に停電時間の短縮に資すると考えられる方策を整理し、方策適用に必要な解析・検討、復旧時間の短縮効果（一部費用対効果）の試算等に基づき、各エリアにおける方策採否の検討を完了した。

中長期方策（①～④は早期復旧への寄与度合い：次スライド参照）

	中長期方策		中長期方策
①	・待機系統構成の自動化	③④	・一定規模の単独系統形成・運転維持
②	・BS機所内確保用電源の遠隔自動起動化	③④	・発電所密集地帯(系統)へのBS機配置
②	・BS機所内確保用電源をBS機所内へ配置	④	・分離系統を認識した中給での周波数調整機能具備
③	・複数拠点からのブラックスタート併行実施	④	・他エリア健全時における自エリアブラックスタート
③	・対同一エリア複数の連系口からの復旧 ・連系する複数エリア各々からの復旧	④	・所内単独運転の形成と継続 (FCB,タービンバイパス)
③	・試送電機への過昇加圧機能具備	④	・BS機以外発電所自所内での非常用発電機による起動準備開始
③	・電気所、通信設備等非常用電源(蓄電池含む)の拡充		

※ブラックスタート電源や関連送電線の作業期間等を可能な範囲で調整し、設備の作業停止に伴い、エリア内のブラックスタート機能が喪失しないことを前提に検討。

(参考) 中長期方策の早期復旧への寄与度合い



- 各方策の適用により、復旧時間の短縮効果（一部費用対効果を考慮※）を確認し、その採否を判断。
- 現在、調達しているブラックスタート機能を前提に各方策の適用を検討した結果、短縮効果が見込めないケースも確認された。
- なお、調達しているブラックスタート機能に変更となった際には、改めて、採否の検討が必要となる。

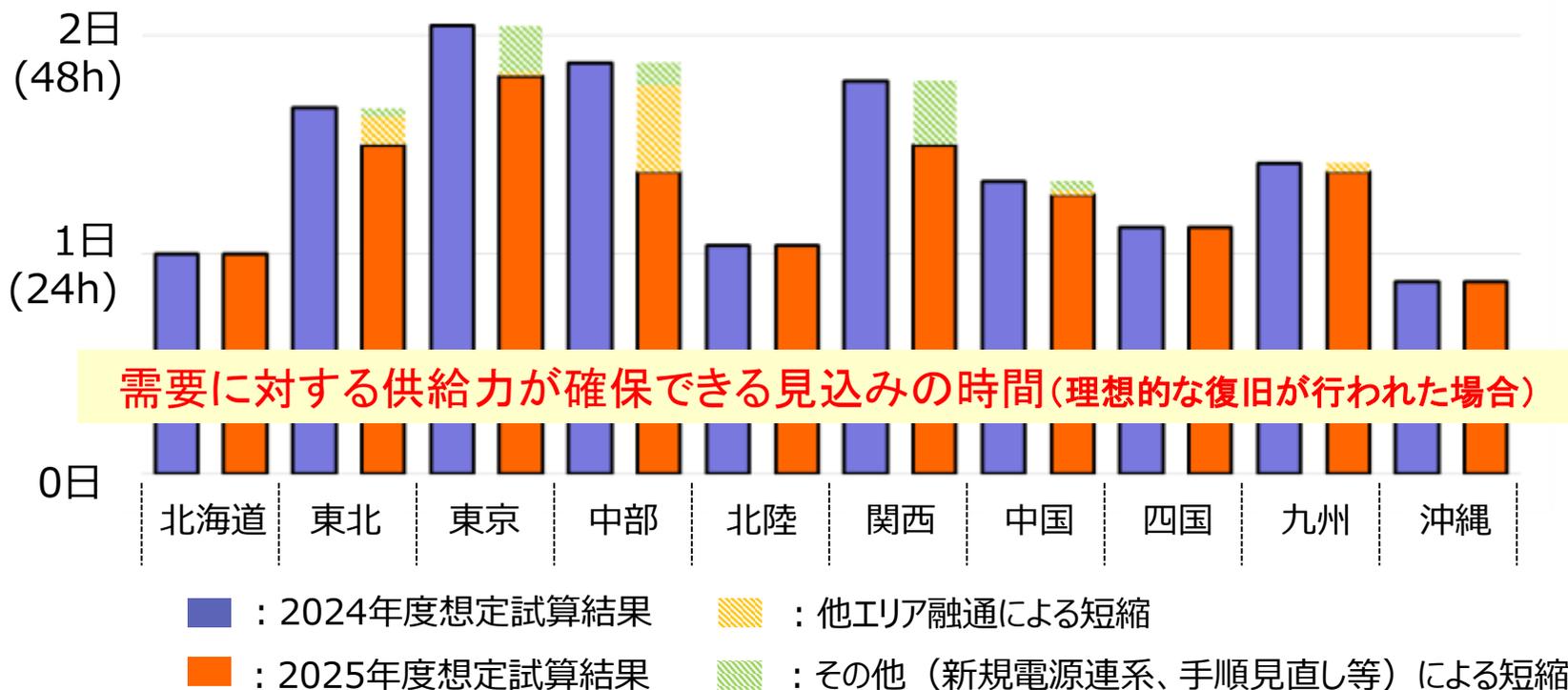
○：採用（適用済み含む） -：効果見込めず

中長期方策	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
待機系統構成の自動化	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BS機所内確保用電源の遠隔自動起動化	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
BS機所内確保用電源をBS機所内配置	○	○	-	○	○	○	○	○	○	○
複数拠点からブラックスタート併行実施	○	-	○	○	-	○	○	-	○	-
対同一エリア複数の連系口からの復旧 ・連系する複数エリア各々からの復旧	○	○	○	○	○	○	○	○	-	-
試送電機への過昇加圧機能具備	-	○	○	○	○	○	-	-	○	○
非常用電源(蓄電池含む)の拡充	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
一定規模の単独系統形成・運転維持	-	-	-	-	-	-	○	-	-	-
発電所密集地帯(系統)へのBS機配置※	○	○	○	○	-	-	-	-	○	○
分離系統を認識した中給での周波数調整機能具備	-	-	-	○	○	○	-	-	-	-
他エリア健全時における自エリアブラックスタート	○	-	○	-	-	-	○	○	○	-
所内単独運転の形成と継続	所内単独が成功し、系統電圧が回復するまで運転を継続できた場合、復旧に活用									
BS機以外発電所内の非常用発電機による起動	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- 各一般送配電事業者において、検討により採用することとした系統復旧方策を適用したうえで、ブラックアウトからの停電復旧に必要な供給力が確保できるまでの状況（需要に対する供給力が確保できる見込みの時間）を試算した結果は以下の通り。
- 設備被害やトラブルがなく、復旧操作等が想定通り実施されることを前提とした理想的な復旧が行われた場合、概ね2日間以内に供給力が確保できる見込みとなった。

ブラックアウトからの復旧時間の試算結果

復旧時間比較



■ 2024年度試算結果からの短縮効果（他エリア融通による短縮を除く）

エリア	復旧短縮時間	要因	増減時間
東北	1時間減	BS機の遠制起動化や待機系統自動化による変更	▲1時間
東京	5時間減	新規発電機連系(750MW×2)	▲4.5時間
		復旧手順見直し	▲0.5時間
中部	2.5時間減	一部発電所の補助ボイラ設置による時間短縮（発電者起因による変更）	▲14時間
		FCB成功→失敗への変更による延長※	11時間30分
関西	7時間減	新規発電機連系（178MW、610MW×2）	▲7時間
中国	0.5時間減	系統操作内容精査	▲0.5時間

※ 中部は、昨年試算ではFCB継続時間を考慮して、FCB成功として復旧時間短縮へ織り込んでいたが、FCBは（設備被害なしでも）成功の不確実性があるため、今年度試算では他社と同様に折り込まないこととした。

(注) 中国と九州の2024年度復旧時間は他社と復旧完了の判定タイミングを合わせたため、昨年度報告値より減少（中国：昨年度報告37時間⇒今年度報告32時間、九州：昨年度報告42時間⇒今年度報告34時間）
 ・供給力がピーク需要まで達していなくても、揚発等の利用により計画停電に至らないと判断できる全負荷送電の時間帯へ見直し

- 今回試算した復旧時間見込みは以下の条件としており、今後、系統状況が変わった場合や調達対象の考え方が見直された場合等、必要に応じて再検討する。

分類	前提条件	条件案	理由・補足	
事前 設定	災害想定	設備被害なし	理想的な復旧を想定して検討	
	想定年度	2025年度	BS機能公募の年度と合わせる為、供給計画値上で想定している数値が最も近い年度を採用する。 現状をベースに5年先までの系統変更や電源変更を反映（復旧時間遅延の要因となる変更を反映する）	
	負荷断面想定	2025年度8月ピーク値 （供給計画に記載の需要をもとに各エリアの実績に基づきロードカーブを想定する）	定性的には、軽負荷断面よりピーク需要断面のほうが復旧時間が長くなるため。（なお、復旧完了は供給力がロードカーブを上回り、かつその後のピーク需要でも計画停電に至らないと判断できる時間帯とする。）	
	原子力稼働想定	供給計画に記載の再稼働を想定する	2025年度までで廃炉方針が無い事を確認	
	発電機稼働想定	火力機	・メリットオーダー順 ・補修工程を見込まない ・供給計画2025年度断面に基づき設定する	・現実的な想定とするため ・4年先の補修工程不明の為 ・公募年度に最も近い断面を選択
		再エネ	2025年度8月ピーク値 （供給計画値の出力値をもとに各エリアの実績に基づき出力カーブを想定する）	想定断面の全供給力とPV出力の比と24時間の出力率の推移（各エリアで過去実績より算出）を想定する。
	連系線潮流	供給計画2025年度断面に基づき設定する	公募年度に最も近い断面を選択	
揚水池容量想定	基本は供給計画に記載の満水ベースとするが、実運用上考慮している池容量管理が妥当な場合はこれに基づき設定する。	供給力として見込む場合は、kWh面の評価も必要（池容量枯渇による再停電が無いことを確認する）		

分類	前提条件	条件案	理由・補足
供給 力確 保	発電機起動時間の算定	稼働想定に応じた起動モード (BO時 用) とし、送ガス再開までの時間を考慮	BO時と通常時が異なる可能性があるため (発電事業者へ巡視対応等の時間を織り込んだ起動時間 の確認が必要)
	起動時間を把握していな い電源の想定 (太陽光・風力・火力)	ブラックアウト前に想定した供給力を、復 旧過程に応じて供給力として見込む	<ul style="list-style-type: none"> ・PVは負荷送電時にPV出力復帰とみなして大型発電機の 復帰出力に一定の比率を乗算して供給力とみなす。 (最終的な仕上がり時間に影響しない為、高圧/低圧の区 分は割り切る事とする。ただし送電タイミングの時間帯によって、 復帰したPV出力も変動する為、過去実績より想定した出力 率カーブに応じた率をさらに乗算する) ・水力も系統復旧に併せて復旧が見込めるものは折り込む
負荷 送電	負荷送電時間の算定	発電機出力 = 負荷送電量とみなし、 機器操作は遠方制御を前提とする (た だし操作が多数で明らかに遅延が懸念さ れる場合は考慮する)	一般的に、発電機出力変化に対して、負荷送電は待ちに なるため
	需要低下の考慮	見込まない	理想的な復旧を想定して検討

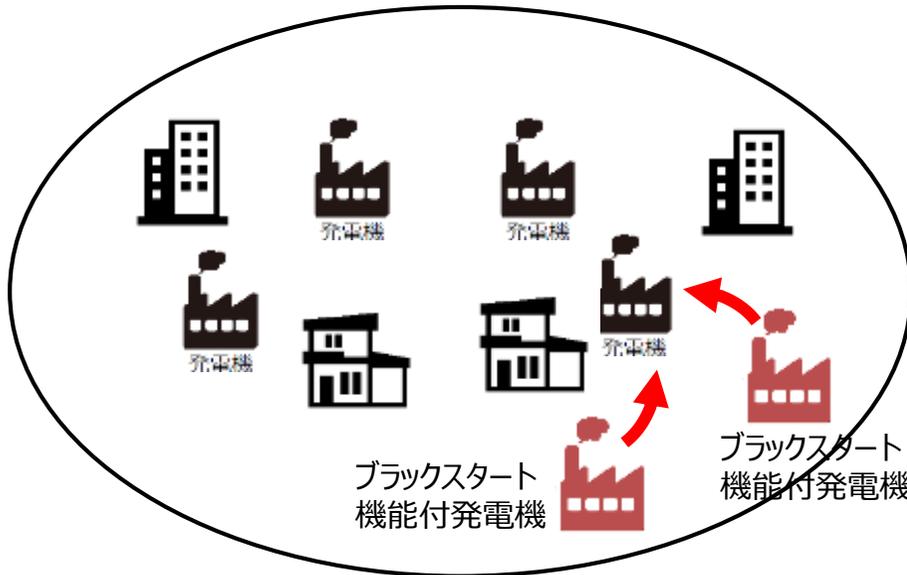
1. 本日の論点
2. 系統復旧方策の検討結果の概要について
3. ブラックスタート機能の必要量の考え方

- 設備被害やトラブルがなく、復旧操作等が想定通り実施されることを前提とした理想的な復旧が行われた場合、概ね2日間以内に供給力が確保できる見込みとなった。
- 現状の各エリアの信頼度（復旧時間）を確保するためには、設備健全時に使用するブラックスタート機能（停止リスク対応分除く）は、現状と同量（箇所数）が必要となる。
- 一方、ブラックスタート機能の地点を考慮した募集や停止リスク、ローカル対応ブラックスタート機能の適用範囲の考え方について、整理する必要がある。

- エリアによっては、系統を分割してブラックスタート機能をそれぞれの系統に配置し、同時に操作を進めることで停止している発電機への電力供給が早まり、復旧時間が短縮される場合があり、現状の復旧手順に反映されている。
- このような場合、現状と同様の信頼度（復旧時間）を確保するためには、分割した系統ごとにブラックスタート機能の必要量を設定※する必要があると考えられるがどうか。

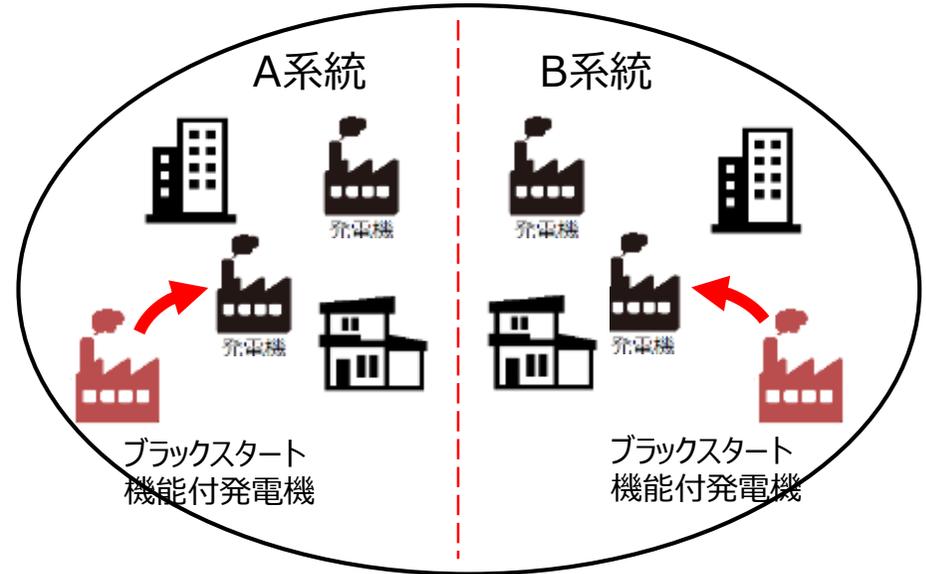
※ 必要量を系統ごとに設定するものであり、系統を分割することにより入札対象に制約をかけるものではない。

系統を分けずに募集



復旧時間短縮に寄与しない場合あり
必要量：2 発電所

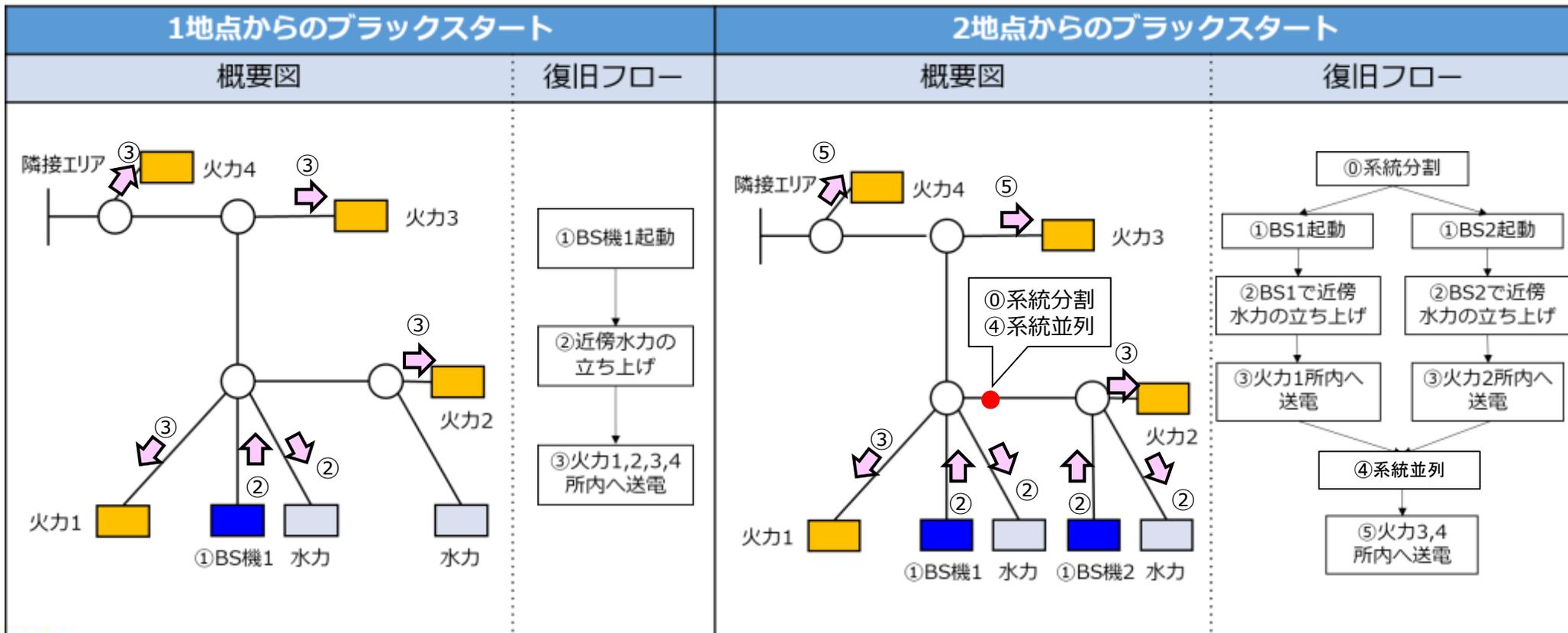
系統を分けて募集



複数系統の同時操作により復旧時間短縮
必要量：A・B系統に各 1 発電所

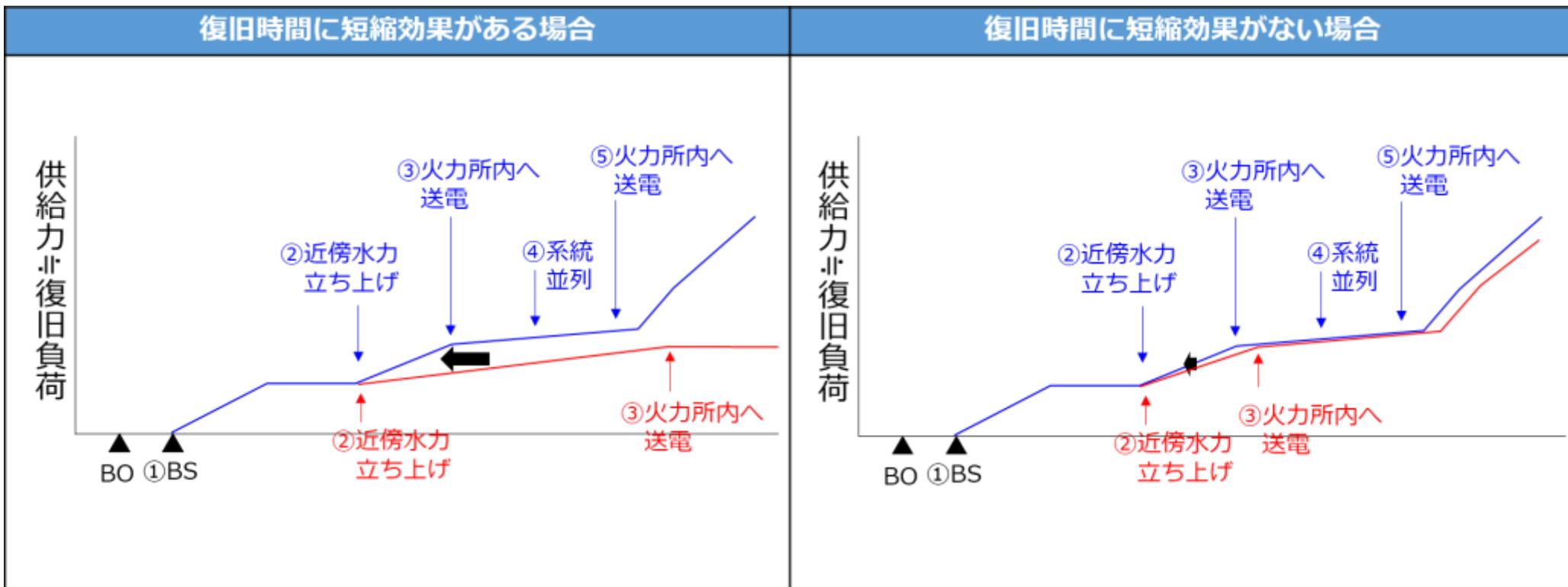
- ブラックスタート機能が異なる系統に配置されていることにより、それぞれの系統に接続される発電機への電力供給が早まり、復旧時間が短縮される場合がある。
- 一方、複数系統での併行実施に加え、系統分割や系統並列等、手順増も見込まれることから、復旧時間が短縮されない場合もある。

ブラックスタートの概要 (イメージ)



- 復旧時間の短縮効果の有無は系統毎に異なり、左図のケースであれば、分散配置による短縮効果が見られる一方で右図のケースでは短縮効果がほとんどない。

復旧時間短縮効果 (イメージ)



— 1地点からのBSの場合

— 複数地点からのBSの場合

- ブラックスタート機の共通部作業や電源線ルート停止などにより発電所全停止となる機会は免れないこともあり、1発電所の停止リスクについては考慮すべき条件と考え、2発電所以上確保することとしてはどうか。
(昨年、四国に1発電所ブラックスタート機能を追加したことで、現状、各社1発電所停止は考慮。)
- ブラックスタート機能を有する2発電所以上の停止リスクは、下記理由から対応可能と考えられる。
 - ブラックスタート機能を有する2発電所の同時停止を回避するよう停止調整が可能。
 - ブラックスタート機能を有する発電所は、分散配置されていれば同時被災のリスクは少ない。(九州) : 今回見直し予定

ただし、エリア単位で固有のリスクが有る場合には、2発電所停止を考慮してはどうか。

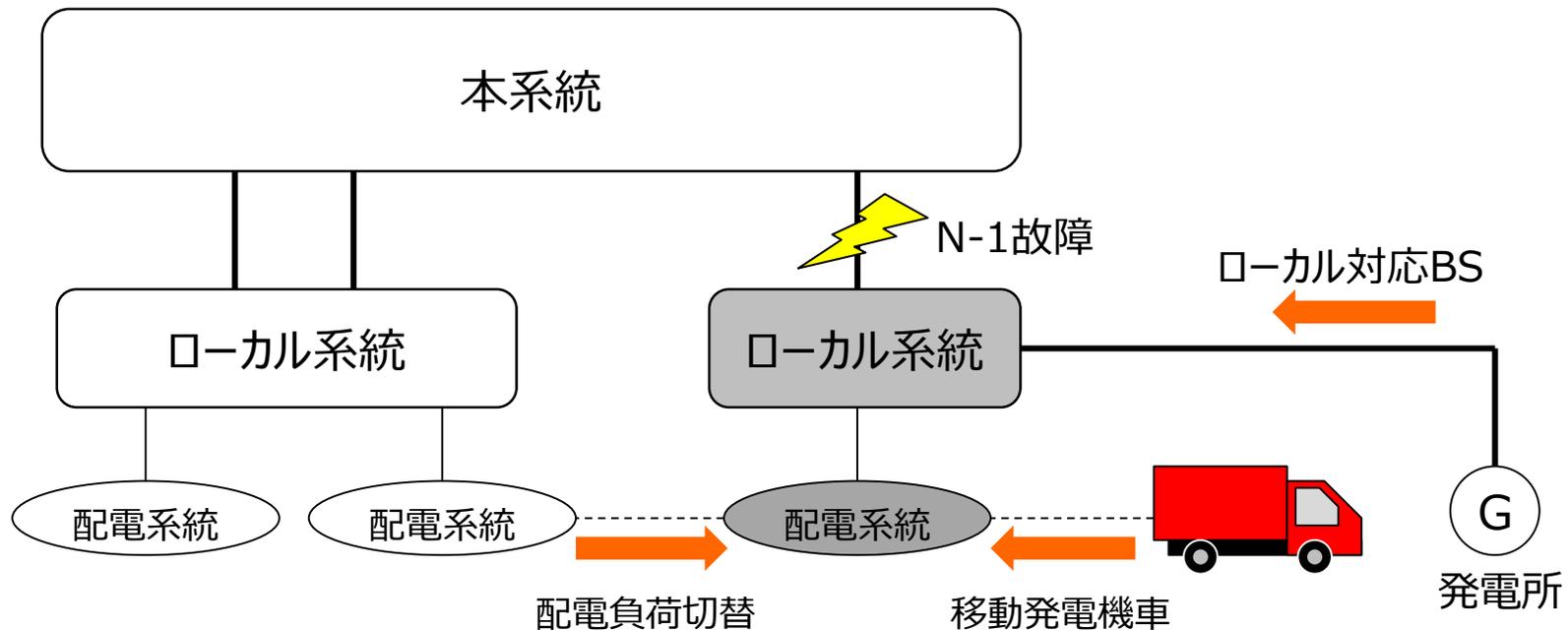
- 他エリアとの連系線がなく、自エリアのブラックスタート機能が使えない場合に、火力所内への電力融通ができず、復旧できないリスクがある (沖縄) : 今回見直し予定

(参考)

○ブラックスタート機能を有する1発電所停止時の停電復旧時間の遅延

ブラックスタート機能を有する1発電所停止による復旧時間の遅延については、遅延無しから最大15時間程度の遅延となる。

- ローカル対応ブラックスタート機能を調達しているエリアは、1回線送電線により供給する地域等を対象に、流通設備の事故による停電の長期化を回避すること等に活用している。
- 一方、流通設備の事故により本システムからの受電ができない場合の供給支障解消手段としては、配電負荷切替や移動発電機車による供給等が他の選択肢として存在する。
- そのため、ローカル対応ブラックスタート機能は1回線送電線により供給する地域等を対象とした、ローカルシステムの供給支障解消の手段の1つと位置づけることができ、その適用の考え方について整理を行った。



- ローカル対応ブラックスタート機能適用の考え方は、以下に示すような合理的な理由がある場合としてはどうか。
(北海道) : 今回見直し予定
 - 経済性…ローカル対応ブラックスタート機能とその他の供給支障解消手段にかかる供給支障解消コストを比較した場合、ローカル対応ブラックスタート機能による供給支障解消が安価であると想定される系統が該当。
 - 立地の特殊性…その他の供給支障解消手段が活用できなくなる可能性がある等、複数の供給支障解消手段を用意すべき事情がある系統が該当。
 - 負荷の重要性…供給支障時の社会的影響が大きく、迅速な供給支障解消が求められる系統が該当。

エリア	調達理由
北海道	<p>【見直し前】 現状の系統復旧手順においてローカル対応ブラックスタート機能を活用している発電所が対象。</p> <p>【見直し後】 流通設備のN-1事故時に供給支障が生じ、今回整理した理由に該当する系統が対象。 (立地の特殊性)</p>
東北 中部	系統末端かつ流通設備のN-1事故で供給支障が発生する系統で、ローカル対応ブラックスタート機能による復旧手段が選択可能な箇所 (経済性)
関西	負荷の重要性が高く、系統末端かつ流通設備のN-2事故で供給支障が発生し、かつ停電復旧の長期化の可能性がある系統が対象。(立地の特殊性・負荷の重要性)

- 以上のブラックスタート機能必要量の考え方を踏まえ、必要量の見直しを行った結果、本委員会（2020.12.18開催）で審議した東京・四国の見直しに加え、北海道・沖縄・九州での見直しが必要という結果となった。
- なお、系統を分けて募集する必要のある箇所については、その点が分かるように記載方法を見直した。
- ブラックスタート機能必要量について、下記の通り、整理することどうか。

▶ 2025年度向けのブラックスタート機能公募結果

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄※1
エリア大の停電対応の機能	7発電所	3発電所	4発電所※2	2発電所	2発電所	3発電所	2発電所	2発電所	4発電所	2発電所 電源Ⅱ公募
特定地域の停電対応の機能	9発電所	4発電所	-	5発電所	-	1発電所	-	-	-	-

※1 沖縄については市場不参加のため、2021年度向け電源Ⅱ公募における調達数を記載

※2 再公募を実施する前の結果



▶ ブラックスタート機能必要量見直し後

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	沖縄
エリア大の停電対応の機能	基幹系 2発電所 他5系統 各1発電所	3発電所	4系統 (+3系統) 各1発電所	2系統 各1発電所	2発電所	3発電所	2発電所	2発電所	2系統 各1発電所	3発電所
特定地域の停電対応の機能	8系統 各1発電所	2系統 A:1発電所 B:3発電所	-	5系統 各1発電所	-	1系統 1発電所	-	-	-	-



首都中枢への火力BS機配置について調整中（前回報告済み）

- 中長期方策の採否を踏まえ、ブラックアウトからの復旧時間見込みを試算した結果、設備被害やトラブルがなく、復旧操作等が想定通り実施されることを前提とした理想的な復旧が行われた場合、概ね2日間以内に供給力が確保できる見込みとなった。
- 現状の各エリアの信頼度（復旧時間）を確保するためには、設備健全時に使用するブラックスタート機（停止リスク対応分除く）は、現状と同量（箇所数）が必要となる。
- 一方、ブラックスタート機の配置や停止リスク、ローカル対応ブラックスタート機能の適用範囲の考え方について、整理した結果、沖縄電力と北海道電力ネットワーク、九州電力送配電の3社については、ブラックスタート機能の必要量を見直す必要があると考えられ、必要量見直しの考え方と合わせて、審議させていただきたい。
 - ・ 沖縄電力 : 資料1－別紙1
 - ・ 北海道電力ネットワーク : 資料1－別紙2
 - ・ 九州電力送配電 : リスク対応分の考え方統一による必要量減
- なお、今回の整理は、現存するブラックスタート機の容量や位置が前提であり、今後の設備の新設・廃止等も想定し、ブラックスタート機能のあるべき姿について、引き続き検討することとしたい。