

昨冬の需給ひっ迫を踏まえた 広域的な需給ひっ迫対応に係る検討課題について

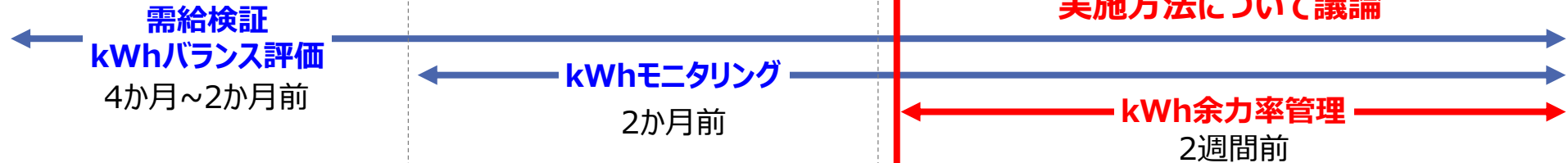
2021年10月14日

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. kWhによる需給ひっ迫への対応と本資料の議論の対象について
2. これまでの議論の振り返り
3. 今冬のkWh余力率管理の実施方法
4. まとめ

- kWhによる需給ひっ迫の対応として、今冬においては、並行して御議論いただいているkWhバランス評価、kWhモニタリングに加えて、短期的（2週間前）のkWh余力を把握・管理する、kWh余力率管理を実施することになっている。
- kWh余力率管理は、前回御議論いただいたとおり、**kWh余力率管理を行う2週間前の断面**において、**国、広域機関、一般送配電事業者が具体的な対策を講じる**ための指標。
- 今回は、これまでの本委員会での議論を踏まえ、**今冬に行う「kWh余力率管理」の実施方法**について、御議論いただきたい。

本資料では「kWh余力率管理」の実施方法について議論



目的

リスクシナリオを踏まえた見通しを示すことで**発電事業者や小売電気事業者などに適正な供給力（kWh）確保や余力の管理**を促す

対応

- ・発電事業者等：燃料の**追加調達**や**相互融通**を含む、必要な**燃料調達計画の見直し**
- ・小売電気事業者等：相対契約等を活用した**供給力の確保**、デマンドレスポンス契約の拡充等

kWh不足が生じた場合に、**国、広域機関、一般送配電事業者が需給対策を講じる**ための指標を定め、確認する

国、広域機関、一般送配電事業者による**供給力・需要側対策**

<供給力対策>

- 電源Ⅰ'・電源Ⅱ OP運転
- 電源Ⅰ'長時間発動
- 発電設備の焚き増し依頼
- 供給電圧調整

<需要側対策>

- 効率的な電力の使用の呼びかけ
- 節電要請
- 計画停電
- 電気の使用制限

- 前回の本委員会において、**kWh余力管理を行う2週間以内の段階における、kWhひっ迫時の追加供給力対策の実施に関する考え方**について御議論いただいた。
- 今回は、これまでの本委員会での議論を踏まえ、**今冬に行う「kWh余力率管理」の実施方法**について、御議論いただく。

	2020	2021年度										課題
	3月	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月		
A.広域予備率・ でんき予報の算 定方法												➢ BG計画消費量や入船日等を踏まえた燃料制約の考え方の検討 ➢ リスク量をどの程度見込むか ➢ 指標の見せ方 ➢ 確保すべき水準 ➢ 揚水の扱い ➢ インバランス料金の扱い ➢ TSO・BGからどのようなデータを受領するか ➢ システム化には時間を要するため、それまでの対応の検討（でんき予報等関連システム等）
	kWh不足の予備率への反映方法											今回 議論
B.円滑な電力融 通の実施に向け たルール化												➢ 燃料制約解除の際の融通量の設定の考え方の検討 ➢ 燃料制約を解除したBGは将来的に燃料不足に陥るリスクが高まるため、解除後のフォローについて検討
	国の整理を踏まえ、燃料制約解除の判断内容と燃料制約を外した火力予備を前提とした送受電可能量を算定するルールの検討											
C.需給ひっ迫時 の政府の節電要 請等に関するフ ローの整理												➢ 需要側対策に移る条件の整理 ・自家発電増しが発動に時間を要することの整合 ・どのレベルまで燃料を先使いするか検討 ➢ 非ひっ迫エリアにおける対策実施の条件 ➢ 発動ルールの整理 ➢ 市場未約定分の扱い ➢ 焚き増しにあたっては、大気汚染防止法による環境規制等への留意が必要
	追加供給力対策の実施項目と実施判断基準の整理											
	▲ 調整力等委での議論											

1. kWhによる需給ひっ迫への対応と本資料の議論の対象について
2. これまでの議論の振り返り
3. 今冬のkWh余力率管理の実施方法
4. まとめ

2. これまでの議論の振り返り kWとkWhの管理の違い

6

- kWhの管理は、当日や翌日の瞬間的な供給力を把握するkWの管理とは異なり、**一定期間を見通して、持続的な電気の量（kWhの余力）を把握すること**と整理した。

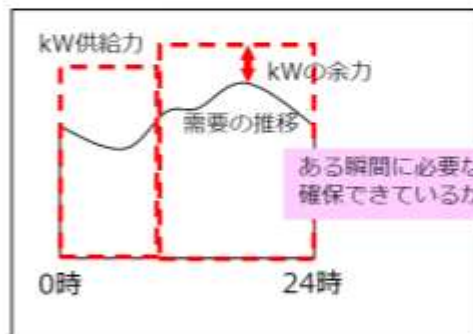
第63回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年7月1日）資料2

kWとkWhの管理の違い

5

- kWの管理とは、直近の状況（需要実績・気象状況等）から当日や翌日の瞬間的な供給力の余力を把握すること。
- kWhの管理とは、直近の状況（需要実績・気象状況等）も踏まえつつ、kWと異なり、時間の概念が入ることから、一定期間を見通して、持続的な電気の量（kWhの余力）を把握すること。

kWの管理



kWhの管理



2. これまでの議論の振り返り kWh管理における零点について

- kWh余力率管理においては、どのような状態をkWh余力をゼロとするか決める必要があるところ、これまでの本委員会の議論においては、**入船遅延等に伴う燃料枯渇は、甚大な影響があることから、燃料ガイドライン等の共通認識のもとで、余力に含まない（運用下限に含める）**ことと整理した。
- なお、燃料ガイドライン（案）においては、「運用下限は、燃料制約発動ラインと一致するものであり、物理的下限に加え、入船遅延等、必要なリスクへの対応分を確保したもの」としている。

第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年8月23日）資料2



4. (2) 燃料確保にあたって発電事業者に望まれる行動

燃料タンク運用・在庫にあたって望まれる行動

- LNG発電設備を保有する事業者が足元のLNG在庫及び需要予測に応じたタンク運用の管理にあたっては、タンクごとの物理的上限・下限から、一定のリスクを考慮し運用上限・下限を設定するのが通常。
- 本ガイドラインにおいて、運用下限は、燃料制約発動ラインと一致するものであり、物理的下限に加え、入船遅延等、必要なリスクへの対応分を確保したものとする。なお、各社における運用下限の考え方については、対外的に公表されることが望ましい。
- 需給ひっ迫防止や相場操縦行為に該当しない行動をするためには、燃料制約を発生させないような調達努力が求められる。また、需給変動が大きい高需要期においては、LNG受払計画を適切に更新し、変動に対応しうる適正な在庫量を確保することが望ましい。

燃料ガイドライン (案) における記載 (抜粋)

①タンク運用・在庫にあたって望まれる行動

LNG火力発電について、旧一般電気事業者等は出力ペースで約9割を保有しており市場支配力を保有する。そのような中で、特にそれらの事業者が相場操縦行為に該当しない行動をするためには、需給のひっ迫を防止し、燃料制約を発生させないような調達努力が求められる。そのために各事業者は、特に需給変動が大きい高需要期において、LNG受払計画を適切に更新し、変動に対応しうる適正な在庫量を確保することが望ましい。

(中略)

また、タンクの運用にあたって、各事業者は、一定のリスクを考慮し運用上限・下限を設定している。このような各社が置かれる事情を考慮した上で、自ら考え方を整理する形は適切である一方で、今後、資源エネルギー庁及び広域機関において、燃料ひっ迫を予防する取組を行うにあたっては、各社における運用下限からの余力を踏まえてひっ迫状況を判断していくこととなる。そのため、運用下限についての考え方を整理することが必要であり、本ガイドラインにおいて、運用下限は、燃料制約発動ラインと一致するものであり、物理的下限に加え、入船遅延等、必要なリスクへの対応分を確保したものとする。なお、各社における運用下限の考え方については、透明性を担保するため、対外的に公表されることが望ましい。

2. これまでの議論の振り返り kWhを管理する期間

9

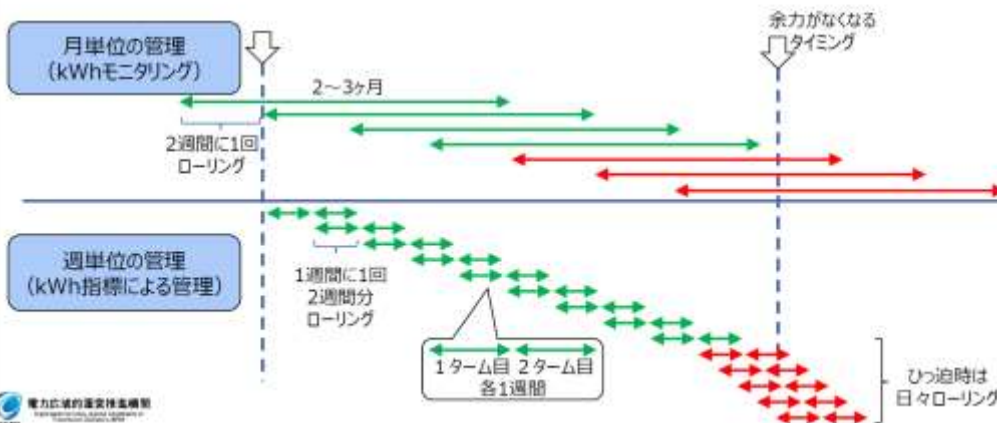
- kWh余力率管理で対象とする期間については、需要想定との主な決定要因である気温想定との参照元となる気象庁データの内容から、**2週間先までのkWh余力を管理**することと整理した。
- また、管理する頻度については、**通常時は週1回の見直しとし、ひっ迫時には更新頻度を上げる**こととした。

出所) 第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 (2021年8月23日) 資料2
https://www.occto.or.jp/iinkai/chouseiryoku/2021/files/chousei_64_02r1.pdf

kWhを管理する期間とkWhモニタリングの関係

16

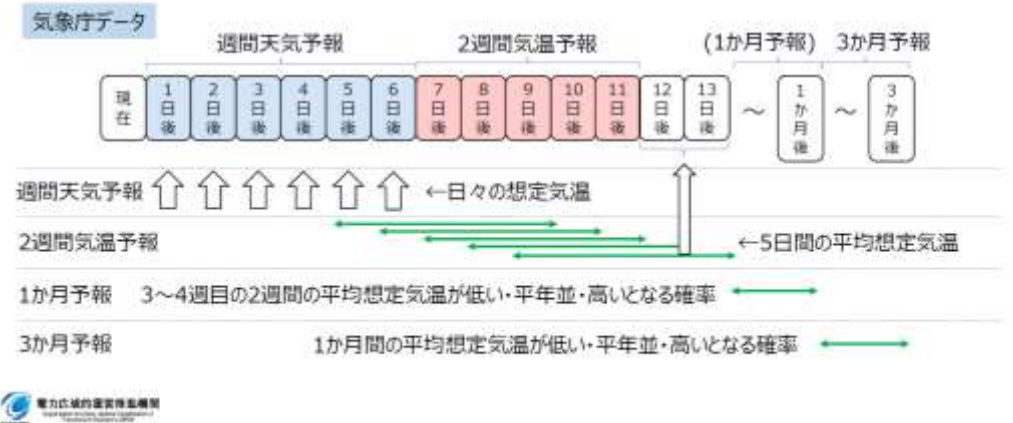
- 気象庁の気温想定が日々見直されるのは2週間先までであることから、日々、状況を見直したとしても、気温想定の変化の影響も含めたkWhの状況が更新されるのは2週間先までとなる。
- そのため、**2週間先までを詳細に確認することとし、それ以降のkWhの状況については、kWhモニタリングにより確認することとしてはいかがか。**
- 1週目と2週目とは、気象庁の気温の想定内容が異なることから、kWh指標による管理については、通常時は、日々の気温想定となるよう**週1回の見直しとし、ひっ迫時には更新頻度を上げる**ことで良いか。



kWhを管理する期間

14

- 需要想定との主な決定要因となる気温想定について、気象庁データの内容を確認した。
- 3週目以降の気温想定は確率的な表現となっており、更新頻度も毎週1回と少ないことから、需要想定や、それに基づくkWh余力の状況を、詳細に日々更新して把握することは難しい。
- 他方で、1～2週間先までは、気温の想定を日々更新していることから、需給ひっ迫時には日々ローリングしていくことを念頭に、**2週間先までのkWh余力を管理**することとしてはどうか。



2. これまでの議論の振り返り 広域的なkWh管理とkWh管理指標

10

- 需給ひっ迫への対応は、より広域的に対応していくことが基本になることから、kWh余力率管理では、**連系線の制約がない範囲で広域的に管理する（複数のエリアを同一のkWh広域ブロックとして管理する）**ことと整理した。
- また、管理指標については、**需要に対するkWh余力の比率（kWh余力率）**で表現することとし、具体的には、kWh余力を1週間の日電力量で割り、1週間単位のkWh余力率で管理することとした。

第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年8月23日）資料2

広域的なkWhの管理

19

- 今後は需給ひっ迫はより広域的に対応していくことが基本になり、2022年度からは広域予備率管理によるkW需給運用を開始することから、kWhの管理においても、連系線の制約がない範囲で広域的に管理することとしたい。
- 具体的には、連系線の制約がない範囲で複数のエリアを同一のkWh広域ブロックとして管理し、ひっ迫の状況を発信することに加え、同一のkWh余力率に基づいて広域的に対策を実施することとしたい。

電力需給にかかる各制度の検討状況

- 既に様々な制度・市場の設計等が、連系線で接続される複数エリアで一体的に管理するものとして順次整備されてきており、需給ひっ迫時の対応等についても検討を進める必要がある。



出所：第25回電力・ガス基本政策小委員会（2020年6月11日）参考資料6

https://www.meti.go.jp/shingikai/enecho/denryoku_gas/denryoku_gas/pdf/025_06_00.pdf

広域的なkWh管理とkWh管理指標

20

- kWh広域ブロックは状況により対象となるエリアが変化するところから、その対象範囲によってkWh余力の絶対量は変化するところとなる。そのため、kWh余力管理指標として下記の案①や案②では、統一した指標としての管理が困難となると考えられる。したがって、kWh余力管理指標としては、下記案③の**需要に対するkWh余力の比率（kWh余力率）**で表現することとしてはどうか。
- 具体的には、1～2週間先の気温想定のうち、1週目と2週目は気温の想定内容が異なることから、2週間をまとめるのではなく、kWh余力を1週間の日電力量で割り、1週目と2週目を、1週間単位のkWh余力率で管理することとしてはどうか。
- 1週目と2週目を同じ期間の指標として管理することで、同様に余力率を比較することができる。

- 案①：kWh余力（kWh）：1週間のkWh推移の最下点
- 案②：kWh余力/1週間（kWh/日）
- 案③：kWh余力/1週間の日電力量合計（％）

※ 1週目は各日の気温を想定している一方で、2週目は当該日と前2日間の後2日間の平均気温となり、当該日の曜日の予測となっている。

今後の検討課題（指標の見せ方（一定期間のkWh余力の最小値））

26

- 前述の通り、一定期間のkWh余力の最小値を把握し、指標として扱うことが考えられる。
- これをどのような形で表示し、kWhの状況を把握し、メッセージを伝えられるかが重要。
- 指標の見せ方としては、「案①：当該数値をそのまま表示」「案②：当該数値を日数で割る」「案③：一定期間の日電力量に対する比率で表示」といった方法が考えられ、kWhの予備率・予備率があることで、kWh管理を絶対量とするか割合とするかといった2通りの表現方法がある。
 - 案①：当該数値をそのまま表示（例）3,000/kWh
 - 案②：当該数値を日数で割る（例）1,000/kWh/日
 - 案③：日電力量に対する比率で表示（例）1.0%（案①×日数で、その期間の合計日電力量で割る）
- どのような内容で表示するか、絶対量と割合のどちらで管理すべきについては、昨冬の需給ひっ迫時の実績データを整理した上で、実運用上の課題も考慮し、決めることとしてほしい。

出所：第63回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年7月1日）資料2

https://www.occto.or.jp/jinkai/chouseiryoku/2021/files/chousei_63_02.pdf

2. これまでの議論の振り返り kWh不足の対策における確保すべき水準

11

- kWh余力として確保すべき水準について、**気温想定誤差による需要想定誤差**と、**大規模なベース電源停止の発生リスク**の合計約78GWh/日（**全国需要の約3%**）とし、**その1週間分を設定**することと整理した。

第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年8月23日）資料2

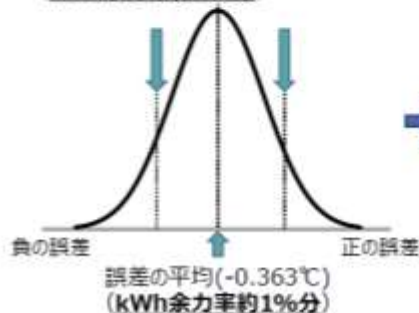
確保すべき水準の定義

26

- kWhの余力として確保すべき水準を、気温想定誤差による需要想定誤差①②および電源停止の発生リスク③の合計78GWh/日（1日の全国需要の約3%）とし、その1週間分を設定することとしてはどうか。
 - ① 1週間の日々の予測誤差の加重平均に対する標準偏差0.421℃：29GWh/日（約1%分）
 - ② 1週間の日々の予測誤差の平均0.363℃低：25GWh/日（約1%分）
 - ③ ベース電源脱落（1000MW程度）継続停止：24GWh/日（約1%分）

1週間の気温想定誤差の確率分布

誤差の標準偏差(-0.421℃)
(kWh余力率約1%分)

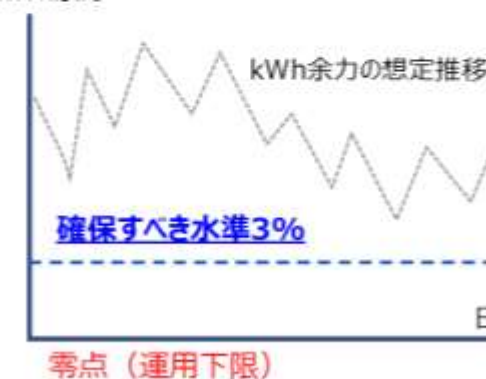


+



=

kWh余力

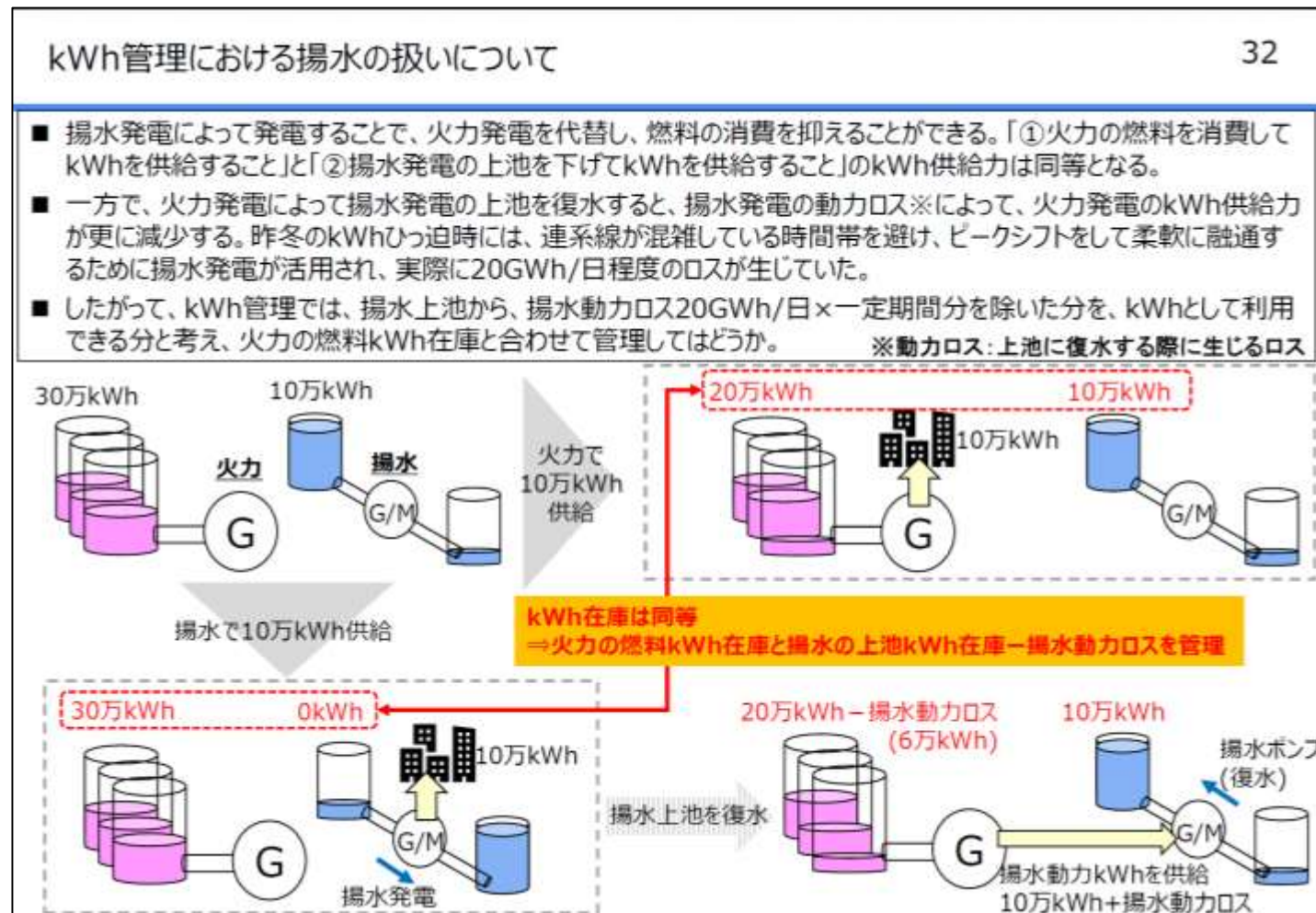


2. これまでの議論の振り返り kWh管理における揚水の扱い

12

- kWh管理における揚水の扱いについて、揚水発電の動力ロスを考慮するため、昨冬のkWh逼迫時の実績を踏まえて、kWh管理では、**揚水上池から、揚水動力ロス約20GWh/日×一定期間分を除いた分をkWhとして利用できる分**と考え、**火力の燃料kWh在庫とあわせて管理**することと整理した。

第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年8月23日）資料2



1. kWhによる需給ひっ迫への対応と本資料の議論の対象について
2. これまでの議論の振り返り
3. 今冬のkWh余力率管理の実施方法
4. まとめ

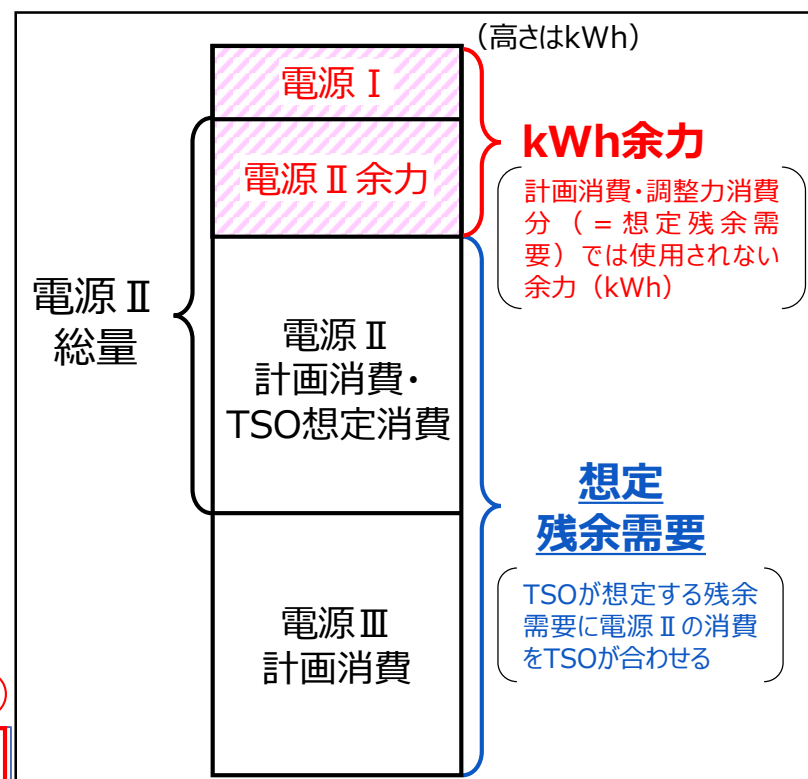
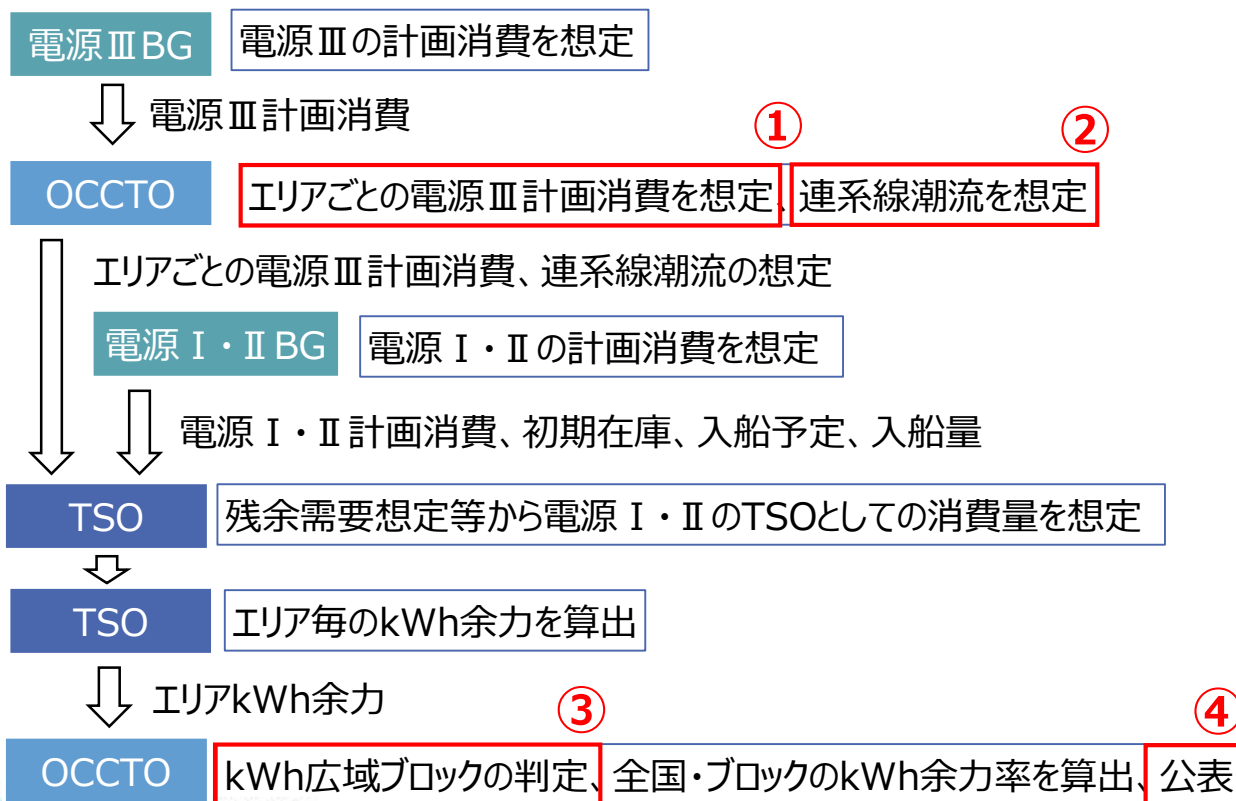
3. 今冬のkWh余力率管理の実施方法 今冬におけるkWh余力率管理の全体フロー

14

- kWh余力は、週間のタームごとに、TSOが想定する太陽光・風力の出力を控除した残余需要から、電源Ⅲの計画消費量を除くことで、電源Ⅰ・Ⅱの消費量を想定し、それ以外の燃料在庫を考慮した発電可能な電力量をkWh余力^(※)として算定する。そのうえで、想定需要に対するkWh余力の比率として、kWh余力率を算定する。
- このkWh余力を把握するため、各TSOの想定需要や電源ⅢBGの計画消費量、電源Ⅰ・Ⅱの計画消費量、電源Ⅰ・ⅡBGの入船予定等が必要となることから、**以下の全体フローに基づきkWh余力を算定する。**

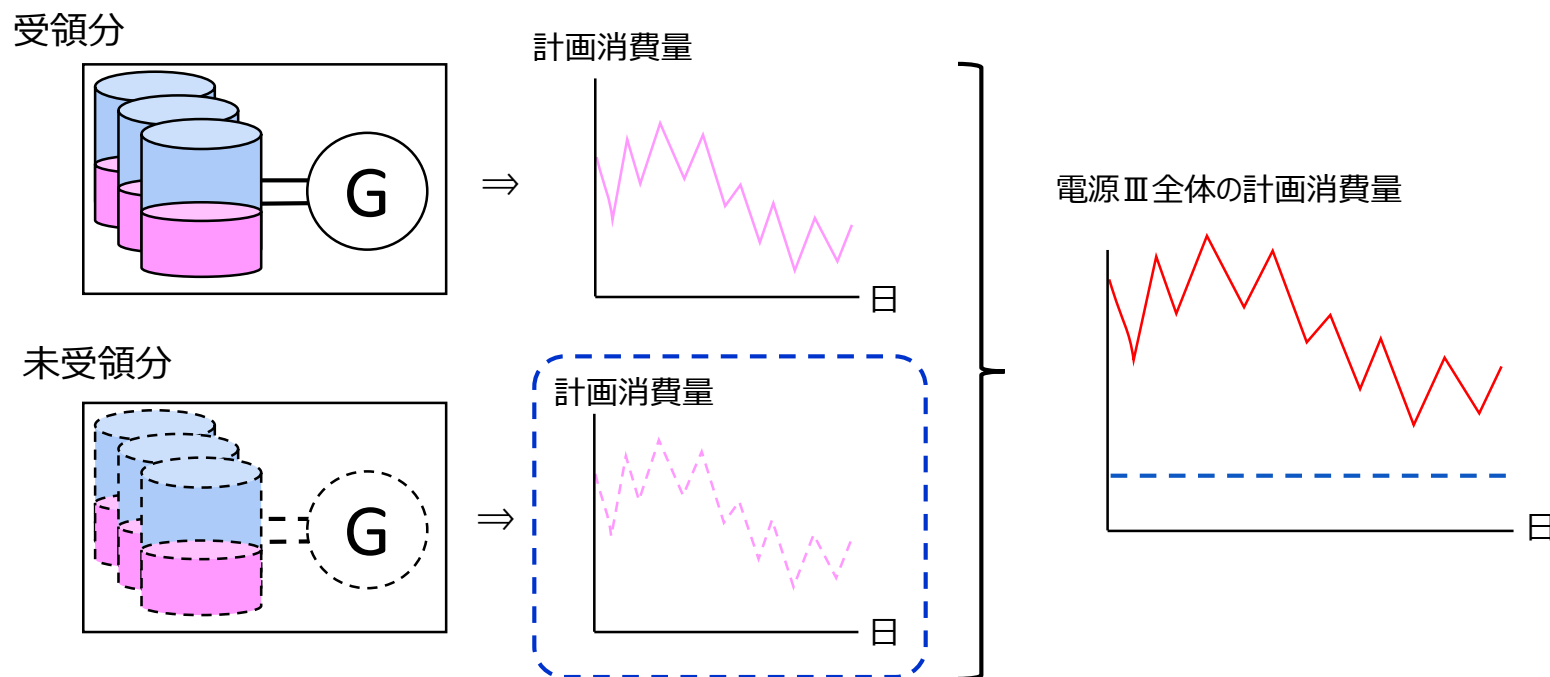
【kWh余力率管理の全体フロー】（毎週2ターム分（2週分）を行う）

※電源Ⅰ・Ⅱの余力の算定にあたっては、燃料の焚き口を考慮し、発電設備の各タームの最大発電量を超える燃料在庫は余力としては扱わない。



①電源Ⅲ計画消費量の想定

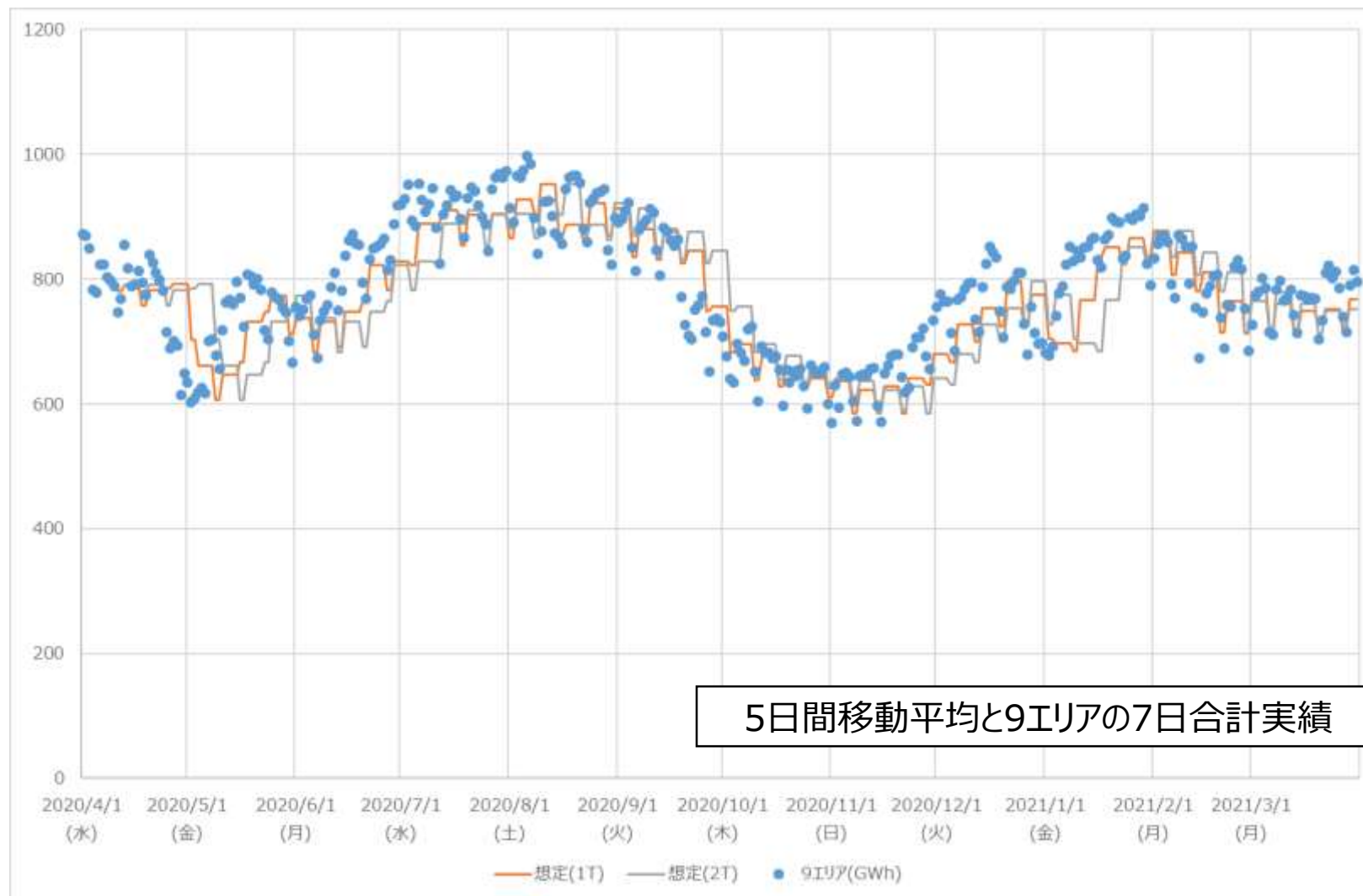
- 電源Ⅲは一般送配電事業者からオンライン調整の指令がなされないことから、今冬のkWh余力率の算定では、基本的にBGの計画消費どおりに発電するものとして扱う。そのため、**電源ⅢBGから計画消費量を提出いただくことにより、その計画消費量を把握することが必要**となる。
- ここで、電源ⅢBGの計画消費量をできるだけ網羅的かつ正確に把握することが望ましいが、電源種や事業者等によっては、計画消費量の算定が難しい場合等も想定され、**全て電源Ⅲの計画消費量を電源ⅢBGから収集することは困難**であると考えられることから、一部では代替策を用いる必要がある。
- そのため、今冬の余力率算定にあたっては、**電源ⅢBGから計画消費量を受領できなかった分の電源Ⅲ計画消費量は、至近の過去実績もとに想定**を行う。



過去実績を用いて、計画消費量を想定

GWh

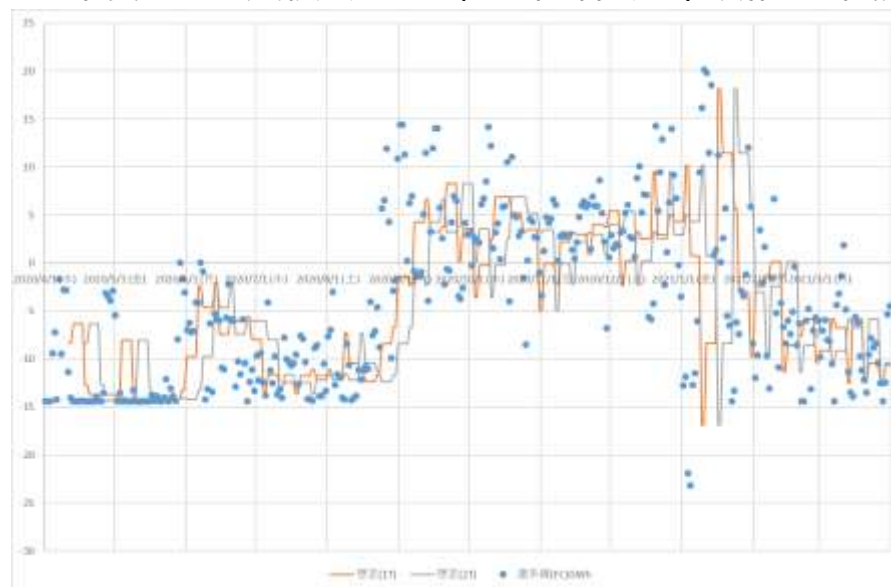
＜2020年度の過去実績を用いた電源Ⅲ計画消費量の想定試算＞



②連系線潮流の想定

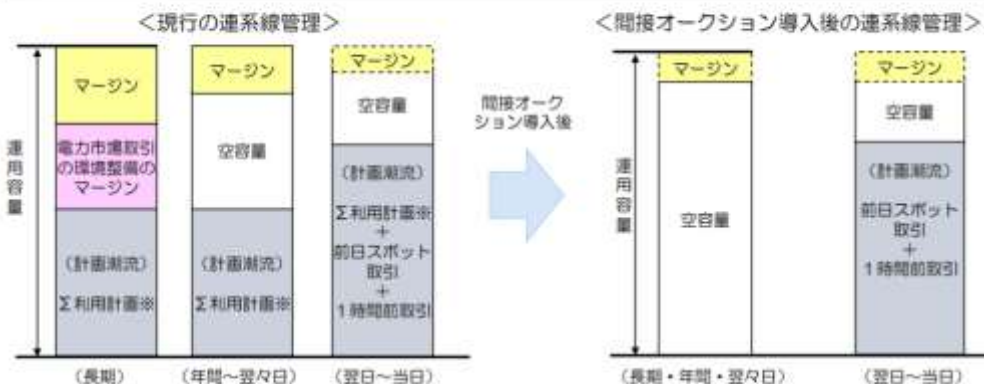
- kWh余力率の算定にあたっては、エリアごとにkWh余力率を算出したうえで、連系線の制約がない範囲で広域的に管理（kWh広域ブロックとして管理）することとしている。各エリアのkWh余力率の算定にあたっては、**連系線に潮流が流れることで各エリアの燃料在庫が変化し、各エリア・kWh広域ブロックのkWh余力も変化することから、連系線潮流の想定が必要**となる。
- 他方で、間接オークション導入以降、連系線の管理は卸電力市場を介して行う仕組みとなり、連系線の利用計画は廃止されているところ、kWh余力率を算定するための連系線の潮流予測方法を定めておく必要がある。
- そのため、前日スポット取引前の、kWh余力率管理を行う1～2週間先の連系線潮流の想定を行う必要があるが、前日スポット取引以降の事業者の市場行動を事前に想定することが難しいこと、また需給調整市場では広域メリットオーダー運用が平常時とは異なる傾向となることが想定されること等から、**至近の過去実績をもとに想定**を行う。

＜2020年度の過去実績を用いた東京中部間連系設備での試算＞



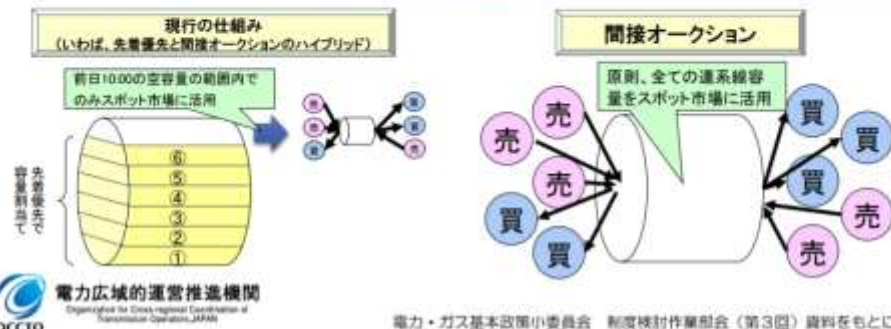
第1回 連系線利用における間接オークション導入に関する事業者向け説明会（2017.6.14）第1部 資料

- 連系線の管理の原則は、連系線利用が現行の「先着優先」から、卸電力取引を介して行う「間接オークション」へと変更することから、連系線の利用計画はなくなり、容量登録は前日スポット取引以降に実施される。



※先着優先で容量確保

- 「直接オークション」が、直接的に「連系線を利用する地位又は権利」をオークションにより割り当てる仕組みであるのに対し、「間接オークション」は、こうした地位又は権利の割当てを直接的に行わず、全ての連系線利用を、エネルギー市場（日本でいえばJEPXにおける市場）を介して行う仕組み。
- 具体的には、現行ルールでは、先着優先での容量割当てを積み重ねた上、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、前日スポット取引が行われているところ、変更後ルールでは、原則、全ての連系線容量（マージン分は控除）を前日スポット取引市場に割り当てる仕組みと考えることができる（※）。
- （※）我が国の前日スポット取引市場は現在でも全国市場であるため、連系線の全ての容量（マージン分は控除）を前日スポット取引市場に割り当てることが、すなわち、間接オークションと同義となる。また、前日スポット取引約定後は、1時間前取引市場を介して、割り当てる仕組みとなる。
- よって、現行の「先着優先」に基づく連系線への容量登録を停止すれば、実質的に間接オークションが実現。



- 第64回調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（2021年8月23日）資料2

21

- ＜今年度夏季における電力需給確認の試行的な取り組みに関する本機関Webサイトでの公表＞

9月第1週 10年1回程度の猛暑需要が発生した場合の需給状況
(2021年8月27日策定)

<KWh面からの確認>

- 9月第1週に、10年1回程度の猛暑需要（猛暑H1需要）が発生した場合を想定。
- 供給力は合計で17,221kWhとなり、東北～東京エリアは11.5%、中部～四国エリアは14.2%、九州エリアの予備率は15.3%であり、全国で安定的な電力供給に必要な日量となる予備率3%を確保できている。

※8月27日4時時点でH4S3（発電機出力低下）が1機あり、備用電源の確保は済んでいる。

【単位：万kW】

北海道 (予備率:14.8%)

供給力:488
猛暑H1需要:42

東北 (予備率:11.5%)

供給力:1470
猛暑H1需要:1329

北陸 (予備率:14.2%)

供給力:517
猛暑H1需要:453

関東 (予備率:14.2%)

供給力:2753
猛暑H1需要:2413

中部 (予備率:14.2%)

供給力:2800
猛暑H1需要:2407

中国 (予備率:14.2%)

供給力:3116
猛暑H1需要:877

四国 (予備率:14.2%)

供給力:581
猛暑H1需要:491

九州 (予備率:15.3%)

供給力:3960
猛暑H1需要:1443

沖縄 (予備率:25.4%)

供給力:194
猛暑H1需要:155

供給力:1858
猛暑H1需要:5073

8/1～9/30のkWhモニタリング（試行版）の結果について

対象期間		余力(GWh)	余力率(%)
8/1~9/30	基準値	11,202	7.7
	0.5℃リスク値	10,890	7.5
	1.0℃リスク値	9,025	6.2

注1: 対象期間開始時の国連計画主筆額としたものであり、今後の国連計画の改定率によって在庫が増減する場合がある。
注2: スイッチは気象影響を考慮したものであり、電燈の計画外停電が生じた場合の影響などは考慮していない。
注3: 基準価格及びバスケットの燃料消費率を最小とする日(電力需要定数の日は)はそれぞれ異なる。
注4: 電力は全国の大規模な電力網により、エリア間の隔りがないため、電力の輸送にコストがかかることは無い。また、計画では全国の大規模な電力網があることに基づく。

1. kWhによる需給ひっ迫への対応と本資料の議論の対象について
2. これまでの議論の振り返り
3. 今冬のkWh余力率管理の実施方法
4. まとめ

- 今回は、これまでの本委員会での議論を踏まえ、今冬に行う「kWh余力率管理」の実施方法について、全体フローの整理を行った。
- 今冬のkWh余力率の算定では、週間のタームごとに、TSOが想定する残余需要から、電源Ⅲの計画消費量を除くことで、電源Ⅰ・Ⅱの消費量を想定し、それ以外の燃料在庫を考慮した発電可能な電力量をkWh余力し、想定需要に対するkWh余力の比率として、算定することになる。
- 電源Ⅲ計画消費量の想定では、電源ⅢBGから計画消費量を提出いただくことにより、その計画消費量を把握することが必要となるが、全て電源Ⅲの計画消費量を収集することは困難であると考えられることから、代替策として、一部は至近の過去実績をもとに想定を行う。
- 連系線潮流の想定や、kWh広域ブロックの判定における連系線空容量の想定では、kWh余力率管理を行う1～2週間先の連系線潮流の想定を行う必要があるが、前日スポット取引以降の事業者の市場行動を事前に想定することが難しいこと等から、至近の過去実績をもとに想定を行う。
- なお、実際のkWh余力率を算定するための詳細な処理方法や実務フローについては、発電事業者や一般送配電事業者等の御協力のもと、各事業者の業務負担等も考慮しながら、事前の確認試験の実施も検討しつつ、今冬のkWh余力率の算定に向けて、今後詳細について事務局において整理を進めていく。そのうえで、もし実施にあたり重大な問題点等が発生した場合には、改めて本委員会に報告する。