

インバランス料金の状況等について

第11回 制度設計・監視専門会合
事務局提出資料

2025年7月25日（金）



電力・ガス取引監視等委員会
Electricity and Gas Market Surveillance Commission

本日の議論

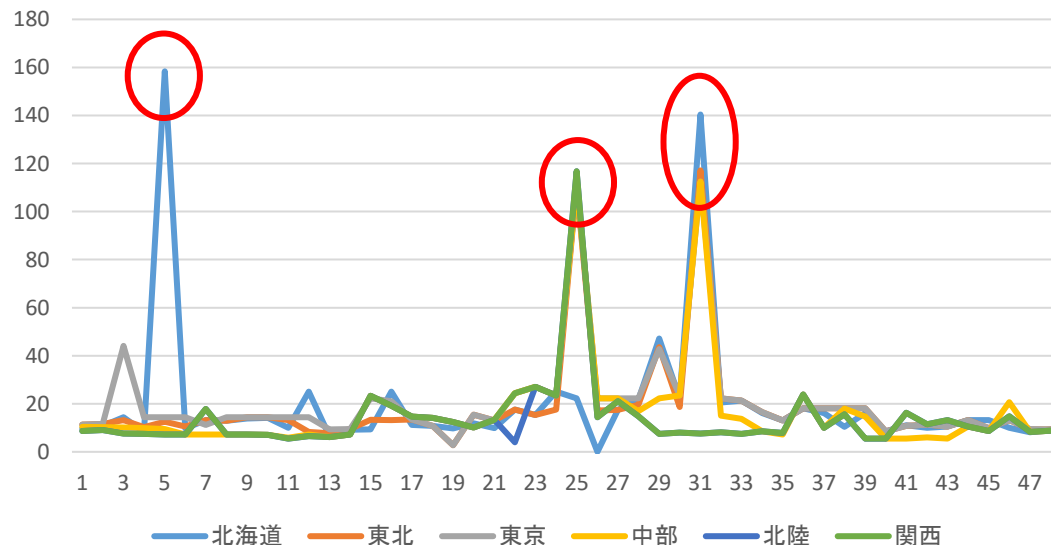
- 2025年5月10日の一部の時間帯において、需給ひっ迫が発生していないにもかかわらず北海道など一部のエリアでインバランス料金が111.09円/kWh～158.37円/kWhに高騰した。
- 今回、その原因について調査を行ったので、内容を御報告させていただくとともに、今後の対応について御議論いただきたい。

2025年5月10日のインバランス料金の動き

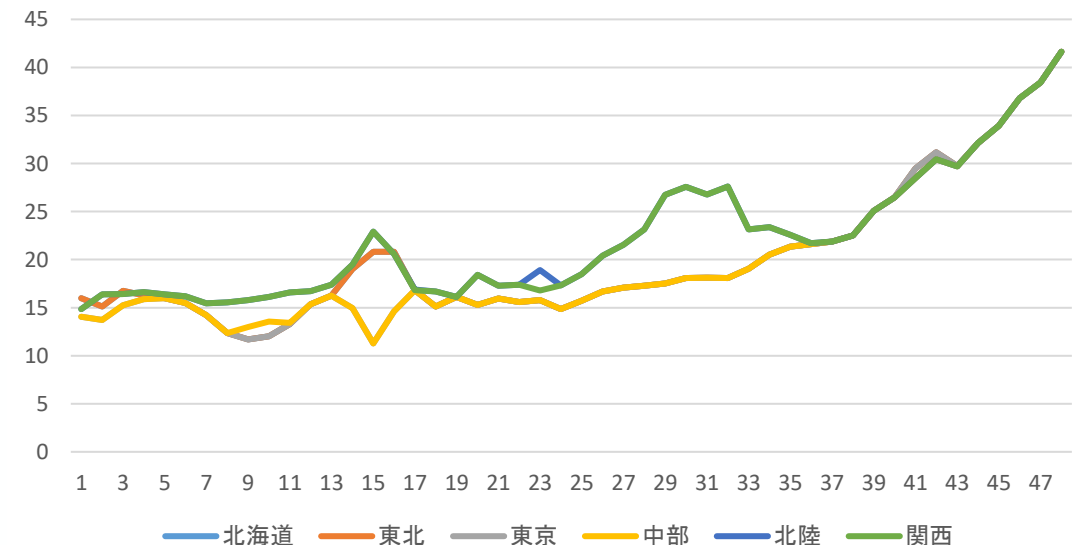
事象の概要

- 2025年5月10日（土）の第5コマ（2:00-2:30）、第25コマ（12:00-12:30）、第31コマ（15:00-15:30）において、北海道など一部のエリア（東北、東京、中部、北陸、関西）で**インバランス料金が111.09円/kWh~158.37円/kWh**に高騰した。
- この時間帯の広域予備率を確認したところ、需給には余裕があり、需給ひっ迫時補正インバランス料金は適用されておらず、**インバランス料金は調整力の限界的なkWh価格で決定**されていた。
- このため、インバランス料金が高騰した原因について分析を行った。

5/10のインバランス料金の推移



5/10の広域予備率の推移

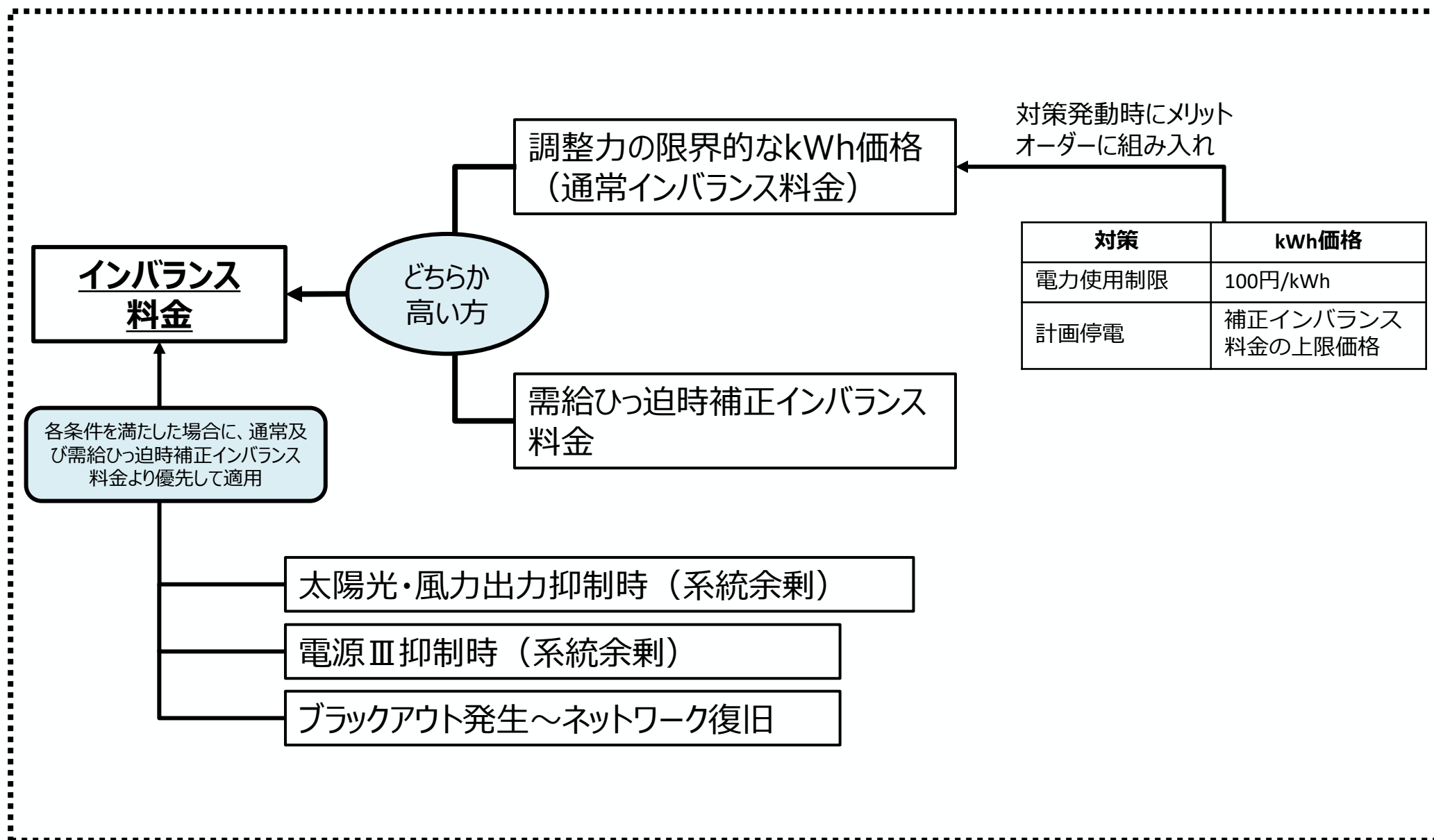


インバランス料金が高騰した原因

主な原因

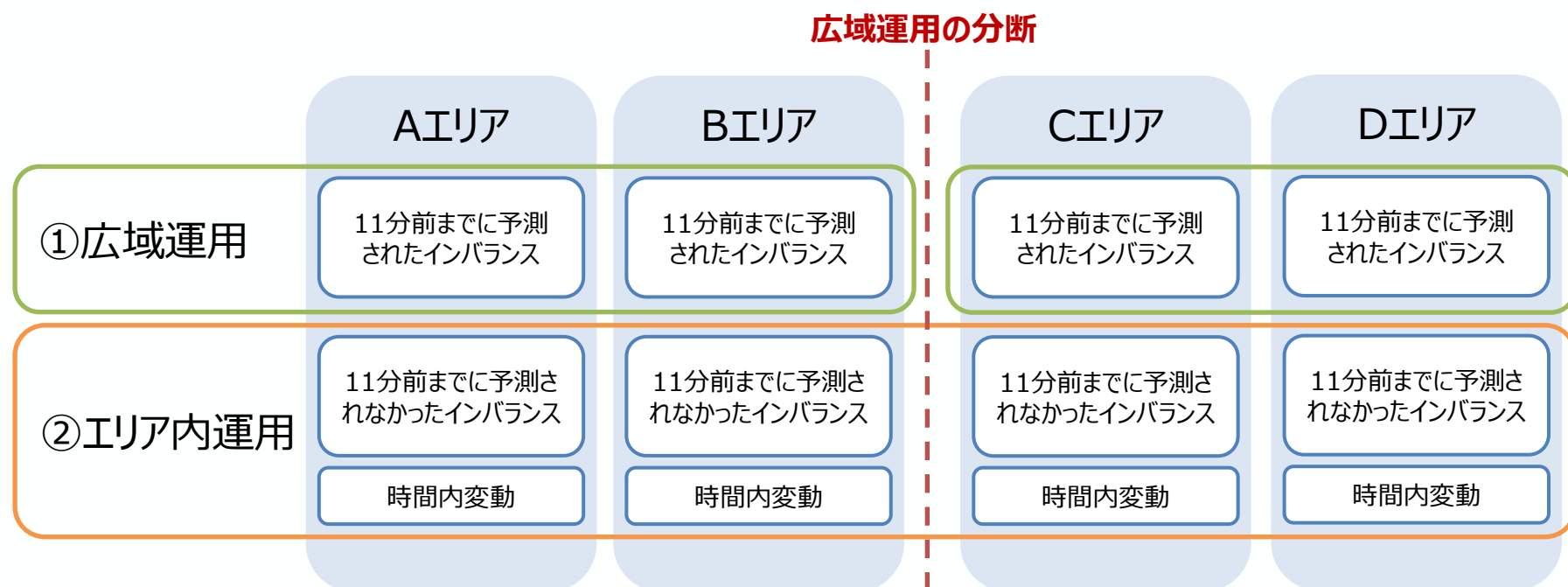
- インバランス料金が高騰した原因は、主に以下のとおり。
 - ① 北海道エリアの、ある蓄電池の調整力kWh価格が、最高166.21円/kWhで登録されており、これがインバランス料金の算定諸元（調整力の限界的なkWh価格）となった。
 - ② 一部のエリア（東北、東京、中部、北陸、関西）は、北海道エリアと広域ブロックを形成していた時間帯があったため、上記の高額な蓄電池の影響が波及し、高額なインバランス料金となった。
- 次頁以降、これらの原因について、更に詳細に調査した。

(参考) インバランス料金の算定方法の全体像



(参考) 連系線が分断したときのインバランス料金の扱い

- 2021年度以降の調整力の運用は、インバランス対応は主に広域運用調整力によって対応されていることから、インバランス料金の算定に用いる調整力の限界的なkWh価格は、広域運用調整力の限界的なkWh価格をインバランス料金に引用している。
- 地域間連系線が分断したときは、分断されたエリアごとに広域運用調整力の限界的なkWh価格を引用する。すなわち、調整力の限界的なkWh価格によるインバランス料金は、分断されたエリア（広域ブロック）ごとに定まることとなる。



調査結果（原因①について）

北海道エリアの蓄電池で高額なkWh価格登録が行われた要因

- 北海道エリアで調整力の限界的なkWh価格となった調整力は蓄電池であった。通常、蓄電池の充電原資はスポット市場等で調達されることが多いが、この時期（4/1～5/10）の**スポット市場価格は日別の最高値で11.69円/kWh～20.96円/kWh**であった。また、需給調整市場システム（以下「MMS」という。）に登録された**上げ調整価格（V1）は11.80円/kWh～199.90円/kWh**であった。
- このように、**充電単価（スポット市場価格）と放電単価（調整力kWh価格）に明らかに大きな乖離があったことから、当該蓄電池を所有する事業者に対してヒアリングを行った。**
- 当該事業者からは、蓄電池の調整力kWh価格の計算について、システム上の問題があったとのことであった。具体的には、**蓄電池内の電池残量の総費用の計算に用いる電池残量と、実際の電池残量が計測方法の違いにより大きく乖離し、高額な価格計算が行われた**とのことであった。（詳細は次頁）
- 当該事業者には調整力kWh価格の計算方法の是正を求めた結果、**システム改修を実施するとともに、改修が完了するまでの間は、ハンド対応で直近一週間のスポット市場価格を踏まえた限界費用を作成し、一定額（限界費用×10%）は一切上乗せしない調整力kWh価格を設定することとなった。**また、調整力kWh価格の算出方法、登録手順を社内規定として明文化し、複数段階のチェック体制を設ける再発防止策も措置することとなった。

調査結果（原因①について）

事業者の限界費用の計算方法

当該事業者の限界費用の計算式は以下のとおり。V1は限界費用に一定額（限界費用×10%）を上乗せ。

$$\begin{aligned} \bullet \text{ 限界費用 (円/kWh)} &= \frac{\text{蓄電池内の電力量残量の総費用 (円)}}{\text{蓄電池内の電力量残量 (kWh)}} \\ &= \frac{\text{前コマの蓄電池内の電力量残量の総費用(円)} - \text{前コマの放電量(kWh)} \times \text{前コマの限界費用(円/kWh)} + \text{前コマの充電量(kWh)} \times \text{前コマの調達単価(円/kWh)}}{\text{蓄電池内の電力量残量 (kWh)}} \end{aligned}$$

●分子の**前コマの放電量と充電量 (kWh)**

受電点に設置しているkW計量器にて、kWを1秒単位で測定し、積分してkWhを計算。

●分母の**蓄電池内の電力量残量 (kWh)**

料金計算に用いられるkWh計量器（託送計量器）にてkWhを把握。他方で、kWh計量器は24kWhスケールのため、例えば、23kWhであれば測定値は0kWhとなる。このため、充電しているにもかかわらず電力量残量が上がらない事象が発生。

こうした事象は、大規模な電源とは異なり、0kWh近辺で運用される小規模な蓄電池特有の事象と考えられる。



限界費用計算において、分子と分母の電力量の計測方法が異なり、分子の電力量残量と比べて、分母の電力量残量が上がらないため、結果的に限界費用が実態と乖離し高額となった。

調査結果（原因②について）

北海道エリアの蓄電池のkWh価格が広域ブロックでインバランス料金となった要因

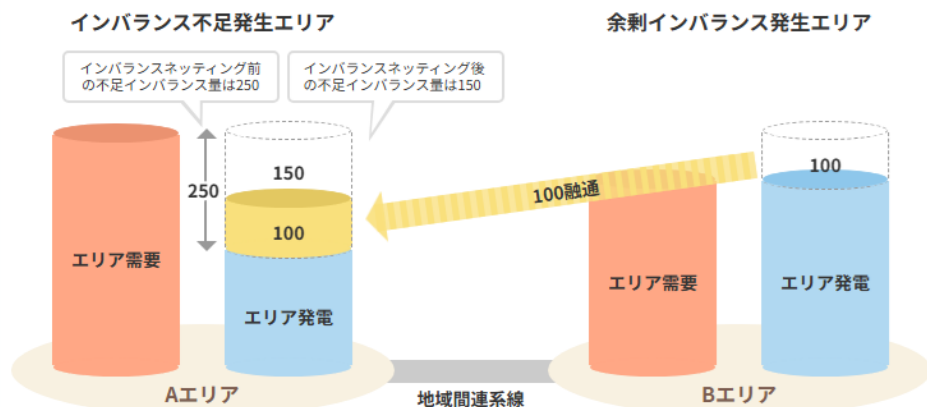
- 調整力の広域運用は、広域需給調整システム（以下「KJC」という。）によって行われる。
 - KJCでは、各エリアの中給システムより、インバランス想定量と調整力のメリットオーダー情報を受け取り、
 - ①各エリアのインバランス想定量を地域間連系線の空き容量の範囲内でネッティングさせ、広域ブロック全体でのインバランス量を最小化。
 - ②ネッティング後のインバランス量に対して、広域ブロックごとに調整力の広域メリットオーダーに基づき、地域間連系線の空き容量の範囲内で指令すべき調整電源等を特定。（具体的には以下の2つのプロセス）
 - ②－1：地域間連系線の潮流（限界電源の安いエリアから限界電源の高いエリア方向）の空き容量を確認し、広域運用を行う潮流の向きと、広域運用可能なエリア範囲（広域ブロック）を特定。
 - ②－2：特定された広域ブロック内でメリットオーダーに基づき、地域間連系線の空き容量の範囲内で指令すべき調整電源等を特定。
- といった演算を行う。
- その後、調整力のkWh価格と指令量、広域ブロックの情報等の演算結果をインバランス単価中央算定システム（以下「ICS」という。）に送信し、ICSにて**広域ブロック内で指令された調整力の限界的なkWh価格が特定**される。
 - 今回、上記の演算において、**北海道エリアを含む広域ブロックが形成され、北海道エリアに所在する蓄電池が、当該広域ブロック内における調整力の限界的なkWh価格となり、インバランス料金となった。**

(参考) KJCによる広域需給調整の概要

例：Aエリアで不足インバランス（不足量250）、Bエリアで余剰インバランス（余剰量100）が発生した場合

STEP 1：インバランスネッティング

「インバランスネッティング」は、各エリアの余剰インバランスと不足インバランスを相殺することをいいます。



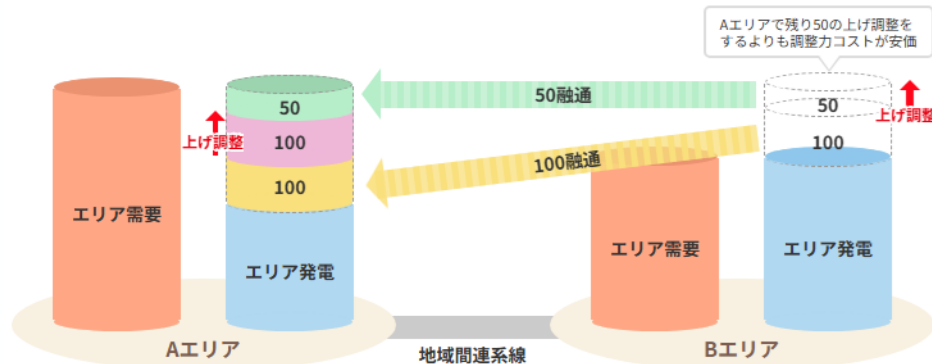
エリア間で発生するインバランスを相殺するため余剰インバランス発生エリア(B)から不足インバランス発生エリア(A)に**余剰量100を融通**する

- ・ Aエリアの調整必要量は、**不足250⇒不足150**
- ・ Bエリアの調整必要量は、**余剰100⇒±0**
調整必要量が低減

STEP 2：広域メリットオーダー運用

「広域メリットオーダー運用」は、インバランスネッティング後の調整必要量に対し、各エリアから集約した調整力のメリットオーダーリスト※に基づいて調整量を配分することをいいます。

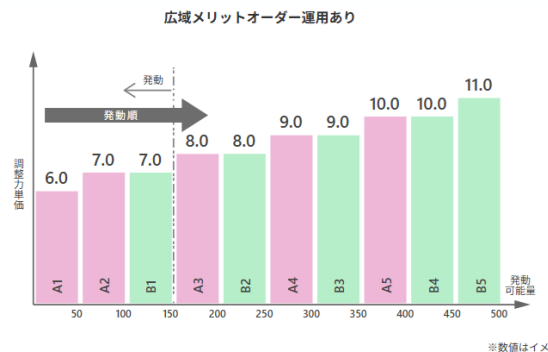
※調整力が発動した場合のコストが最も安価となるように、kWh単価に基づき安価なものから並べたリスト



全エリアで150の上げ調整をするのに最も安価な組み合わせとなるように調整力の制御量を決定・配分する

- ・ Aエリアは、**100の上げ調整**
 - ・ Bエリアは、**50の上げ調整**
- が最も安価な組み合わせの場合、50をB→Aへ融通

調整力コストの低減



A,Bエリアにある調整力を安価なものから順番に発動する
⇒AエリアにあるA3の代わりにBエリアのB1が発動する（広域メリットオーダーする）ことで、
調整力コストが低減

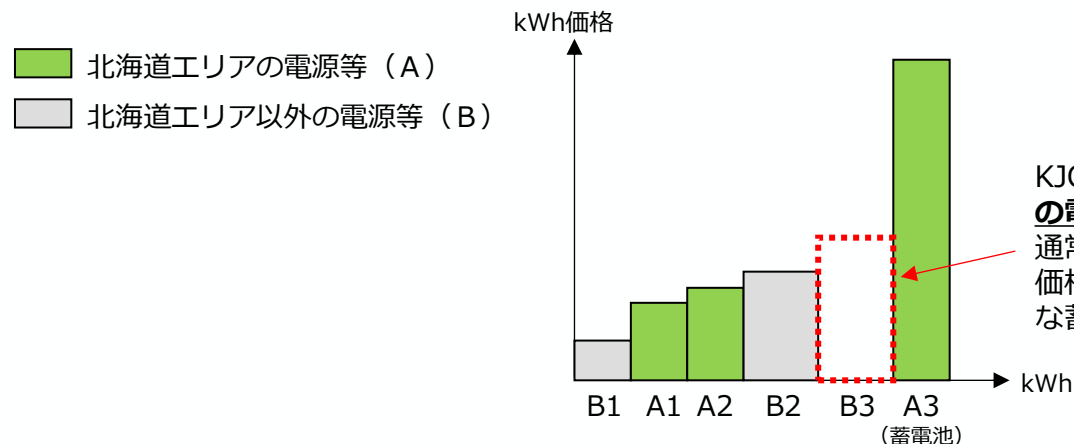
(出所) 関西送配電HPから引用

詳細調査（調整力の広域運用の状況）

調整力の広域運用の状況

- 前頁までのとおり、北海道エリアを含む広域ブロックで調整力が広域運用され、北海道エリアに所在する蓄電池が、その限界的なkWh価格となり、インバランス料金となった。しかし、**同時時間帯の当該広域ブロック内の北海道エリア以外のエリア（東北以西のエリア）の調整力の稼働状況を調査したところ、上げ調整可能な余力（上げ余力）が残っていることが確認された。**
- 本来、調整力は広域メリットオーダーで運用されるのが基本であるところ、**相対的に安価な調整力の上げ余力が残っているにもかかわらず、北海道エリアの最も高い調整力が指令されていたこととなる。**
- このため、**東北以西のエリアの調整力に上げ余力があったにもかかわらず、北海道エリアの高額な蓄電池が指令され、そのkWh価格がインバランス料金となった要因**について、調査を行った。

北海道エリアを含む調整力のメリットオーダー



KJCの指令量を確認したところ、**B3以外の電源等に指令が行われており、B3の電源等には上げ余力が残っていた**（又は、指令が行われていなかった）。通常、メリットオーダーで運用する場合、上げ余力が無くなったら次にkWh価格の高い調整力に指令が及ぶが、上げ余力が残っているにもかかわらず高額な蓄電池まで指令されていた。

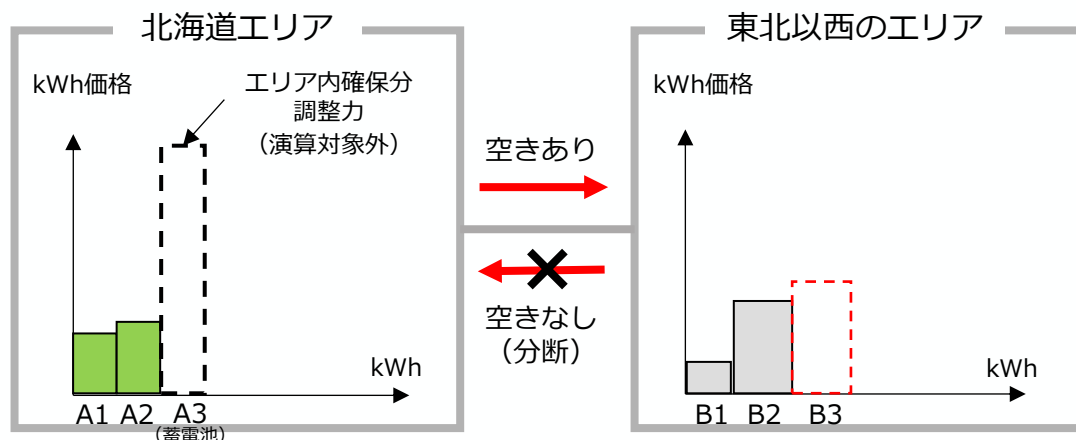
詳細調査（本事案における調整力の広域運用の詳細）

北海道エリアの高額な蓄電池の価格がインバランス料金となった理由

- スライド9のとおり、KJCの演算は、インバランスネッティング後、②－1（広域運用を行う潮流の向きと広域ブロックの特定）、②－2（指令すべき調整電源等の特定）の手順で実施される。今回の事案の運用を確認したところ、以下のとおり、②－1と②－2で演算の対象となる電源等が異なっていたため、**高額な蓄電池の価格が北海道エリアを含む広域ブロックのインバランス料金として採用されていたことが判明した。**
 - ②－1：高額な蓄電池がエリア内確保分として演算対象外とされ、潮流は北海道→東北方向に特定（北海道の限界価格<東北の限界価格）。連系線にも空き容量があり、**広域ブロックは北海道と東北以西のエリアで特定。**
 - ②－2：北海道エリアの不足インバランスの想定量が大きく、北海道エリア内の調整力は広域運用されず、エリア内確保分の高額な蓄電池含め自エリアのインバランス調整のために指令すべき電源等として特定。
（東北→北海道方向は空き容量がないため、東北以西の調整力も北海道方向に広域運用されなかった。）
 - インバランス料金計算上は、**当該広域ブロック内で指令された最も高い電源が調整力の限界的なkWh価格として採用されるため、北海道エリアの蓄電池の価格がインバランス料金となった。**（北海道－東北間では広域運用が行われず、東北以西のエリアに調整力の上げ余力が残っていたため、当該広域ブロック内でメリットオーダーを組成すると、あたかもメリットオーダーどおりに運用されていない見え方となっていた。）
- なお、仮に②－1で高額な蓄電池が演算対象となっていた場合、潮流の向きは**東北→北海道方向となるが、同方向は空き容量がなかったため北海道エリアは広域ブロックが組成されず単独エリアとなっていた。**このため、北海道エリアの高額な蓄電池によるインバランス料金の影響は、東北以西のエリアには及ばないこととなっていた。

(参考) 本事案における広域運用のイメージ

広域運用の潮流の向きと広域ブロックの特定



<広域ブロックの特定手順>

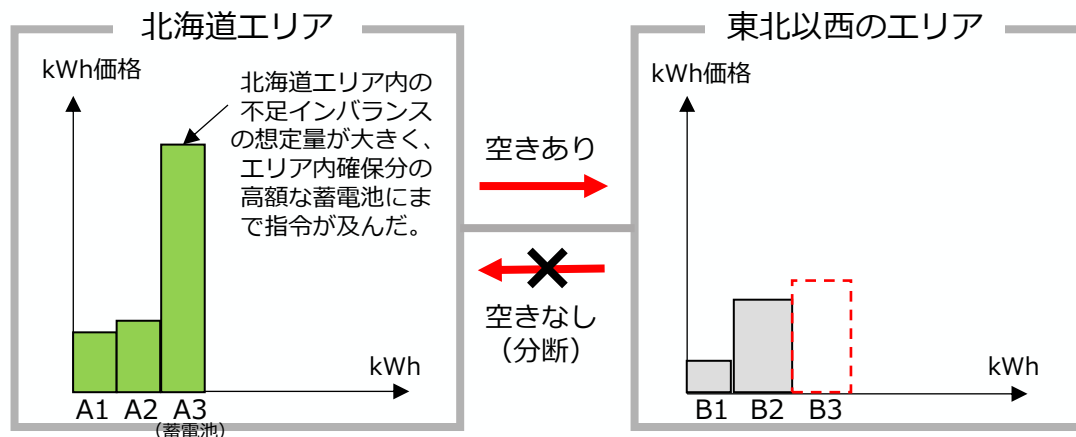
① 両エリアの**エリア内確保分調整力を除いた調整力の限界電源の価格を比較**。
今回は、北海道エリアの電源A2と東北エリアの電源B2※を比較。**電源A2の方が安価であるため、両エリアの限界電源の安い方から高い方（北海道→東北向き）の連系線の方で潮流を特定。**

② 北海道→東北向きに連系線の**空き容量があるため、北海道エリアと東北以西エリアで広域ブロックが形成される。**

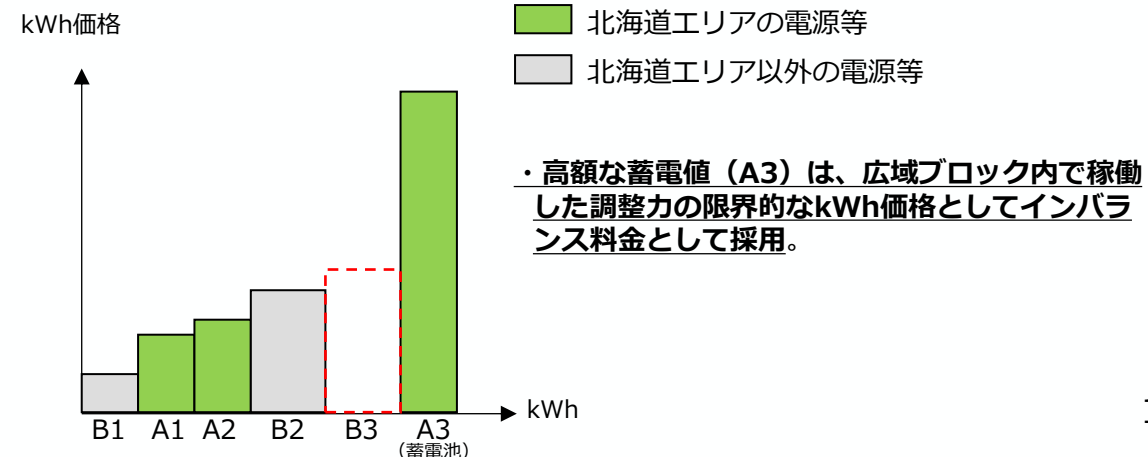
※電源B3はKJCの演算でネッティング後のインバランス想定量に対し指令不要となったため、両エリアの限界価格の比較では演算対象外。

実際の調整力の運用とインバランス料金計算

調整力の運用



インバランス料金の計算

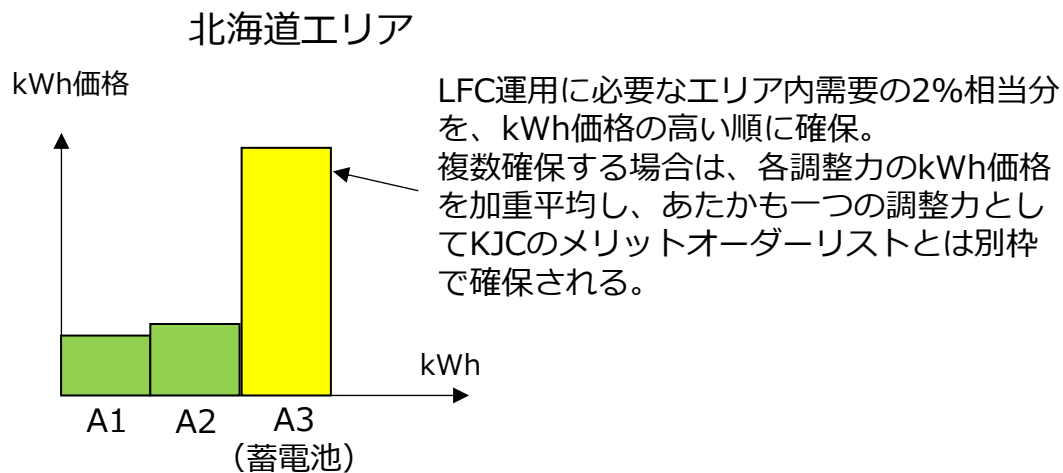


(参考) KJCにおけるエリア内確保分の調整力の取扱い

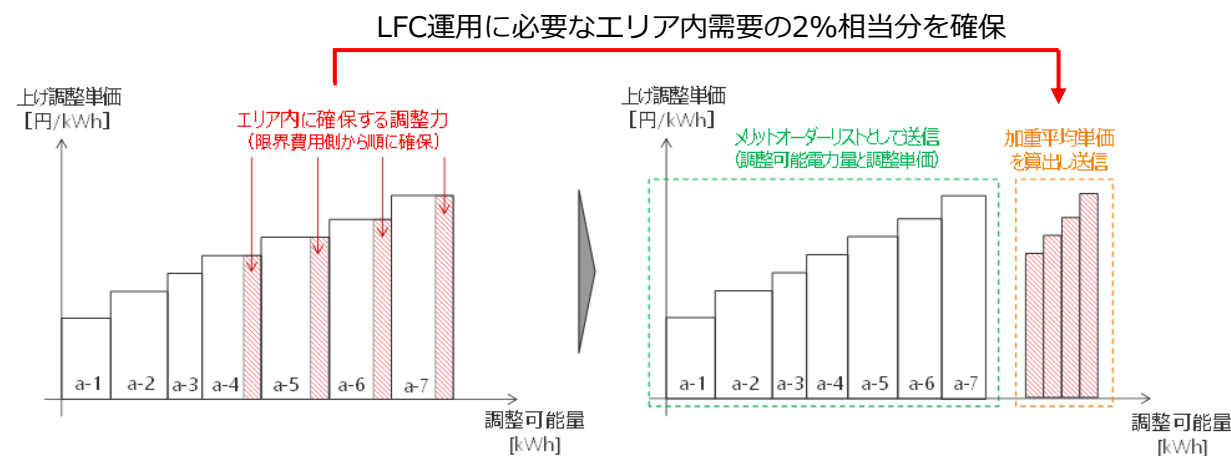
- ②－１（広域運用を行う潮流の向きと広域ブロックの特定）のプロセスにおいてKJCに登録される調整力は、中給システムから、KJCで運用可能な調整力※からエリア内に確保しておくべき調整力を除いた量が登録される。
- エリア内で確保しておくべき調整力は、各調整力のkWh価格を加重平均し、あたかも一つの調整力としてKJCに②－１のプロセスで登録される調整力とは別枠で確保される。
- ②－１で登録された調整力だけではインバランスを全て調整できなかった場合、別枠としてエリア内で確保された調整力に対応することとなり、そのkWh価格はあらかじめ算出した加重平均価格となる。
- なお、インバランス料金はエリア内確保分も含めた調整力の限界的なkWh価格で決定される。

※EDC（経済負荷配分制御）対応可能な調整力

エリア内確保分の調整力の考え方



(参考) エリア内確保分の調整力を複数確保する場合のイメージ



今回の事象を踏まえた今後の対応について

今後の対応

- 今回の事象は、まず第一に蓄電池の調整力kWh価格を不合理に高い価格で登録していた事業者の問題があると考えられる。引き続き、調整力kWh価格を高値で登録している事業者については、インバランス料金に影響が及ぶことにも留意し、厳正な監視を行っていく。
- また、KJCの仕様については、今回、高額なインバランス料金が複数エリアで発生したことにより、インバランス料金の算定方法との不整合が明確になった。元々、2019年度のインバランス料金の制度設計の議論が開始されたときには、既にKJCの開発は進んでおり、インバランス料金制度のためにKJCが開発されたわけではないため、こうした不整合が生じたことは致し方ない面がある。
- 他方で、今回のような事象を踏まえると、**KJCについては一般送配電事業者に対しシステム改修を求めることとしたい。**
- 具体的には、インバランス料金は分断されたエリア（広域ブロック）ごとに指令された調整力の限界的なkWh価格を引用することとしていることから、KJCにおける広域ブロックの特定方法がインバランス料金の算定方法の考え方と整合するよう、**KJCの広域ブロックの特定時においても、エリア内確保分の調整力を考慮して算定することとするのが適当と考えられる。**