

適正な市場メカニズムと需給確保の在り方について

2019年11月6日

資源エネルギー庁

2. 災害時等の市場の停止・再開の在り方について

本日御議論いただきたいこと

- 日本卸電力取引所（以下、「JEPX」という。）においては、北海道胆振東部地震（2018年9月6日午前3時7分）が発生した際、2018年9月7日～9月26日の北海道エリアのスポット市場を停止した。
- しかしながら、市場停止・再開の基準が不明確であると、下記のような懸念があることから、本小委員会においては、卸電力取引市場の停止・再開基準及び市場停止中のインバランス料金について、具体的なルールの在り方について、議論が行われてきた。
＜市場停止・再開基準が不明確である場合に想定される懸念＞
 - ①市場の信頼性が揺らぎ、市場取引の活性化の妨げになりうる
 - ②現行のインバランス料金単価は卸電力取引価格に連動しているため、インバランス精算に支障が生じる
- これまでの議論では、全域停電が起きた場合やその再開直後における市場の停止・再開について下記の論点提起がなされてきたところ。
 - ①全域停電している場合、実際の電気の受渡しはできないことから市場を開場することは合理的ではない
 - ②全域停電からの再開直後に市場を再開する場合、インバランス料金の設定次第では、発電事業者による限界費用の高い電源の抛出や、小売事業者による多様な手段を通じた供給力（需要抑制分を含む）の確保等のインセンティブとなりうる
- また、インバランス料金制度については、電力・ガス取引監視等委員会の制度設計専門会合において、需給調整市場開設後の新たなインバランス料金制度の検討が進められている。
- 本日は、これまでの本小委員会及び制度設計専門会合における議論を踏まえ、災害時等における卸電力市場の停止・再開の在り方及び市場停止時のインバランス料金の在り方について御議論いただきたい。

(参考)

【論点1】市場停止・再開の考え方について

- 災害等により特定エリアで全域停電している場合においては、売り入札・買い入札が行われ、約定したとしても、実際の電気の受渡しはできない。このように、市場において電気を受け渡せない場合には、市場を開場することは合理的ではないと考えられるのではないかと。ただし、こうした場合のインバランス精算については、予めルール化が必要と考えられる。(⇒論点2)
- また、全域停電からの再開直後など、実際の電気の受渡しができるようになったものの、需要に対して供給力が継続的に不足している、又は不足し得る事象が生じた際に、仮に市場を開場すると、以下のような課題や効果が考えられる。これらも踏まえ、供給力が継続的に不足し得る場合の市場の停止・再開をどのように考えるか。

<課題>

- ✓ 需要に対して供給力が継続的に不足し得る状況では、その際のインバランス料金が市場価格の決定要因となる。
⇒需給ひっ迫時においては、DRの発動コストを勘案したインバランス料金の検討が電力・ガス取引監視等委員会において検討されているところ、災害等により需要に対して供給が継続して不足する状況におけるインバランス料金のあり方については、別途検討を行うことが必要と考えられるのではないかと。

<効果>

- ✓ 発電事業者にとっては、インバランス料金の設定次第では、限界費用が高く通常の市場取引においては入札されない電源を抛出するインセンティブとなる。
※短期的には上記のような行動が期待できない可能性もある点に留意が必要。
- ✓ 小売事業者にとっては、多様な手段を通じて自ら供給力（需要抑制分を含む）を確保したり、新たな料金メニューを創設するインセンティブとなる。
- ✓ ひいては、災害時であっても、発電事業者と小売事業者に自発的な行動を促すことができる可能性がある。

6. 多様な調達手段の確保（市場の整備）

- 電力先物取引の精算に当たっては、日本卸電力取引所における現物取引価格が重要な指標となることから、北海道胆振東部地震が発生した際のように、卸電力取引市場が停止した場合、電力先物取引の精算にも影響が及ぶ。
- 上記を鑑みれば、電力先物取引の適正な発展を促す観点からも、卸電力取引市場の停止・再開基準及び市場停止中のインバランス料金について、事前のルール化が必要と考えられる。したがって、災害時等の緊急時における市場運用とインバランス料金の在り方に関する検討は、電力先物取引の促進の観点からも、検討を進めていく。

※市場停止期間においては、インバランス料金が先物取引のインデックスとして利用されうると考えられる。

- インバランス料金の基本的な考え方としては、①一般送配電事業者が調整力コストを適切に回収できるものであること、②系統利用者に対して需給調整の円滑化に向けた適切なインセンティブとなること、③インバランス料金が、実需給の電気の価値を表していることが必要であると整理を行ってきたところ、この観点からは、市場停止時のインバランス料金についても、その時点での電気の価値を反映したインバランス料金となることが望ましい。
- また、2021年度以降のインバランス料金制度の詳細については、資源エネルギー庁及び電力広域的運営推進機関の協力を得つつ、電力・ガス取引監視等委員会において制度設計が行われているところ、これとの整合性についても留意が必要。
- 以上の観点を踏まえ、卸電力市場の停止・再開基準の在り方及び市場停止時のインバランス料金について、引き続き検討していく。

ブラックアウトが発生した場合の取扱いについて

- 複数の事故が同時に発生する等によって、ごく短時間でも需給が大きく崩れた場合には、いわゆるブラックアウト（全域停電）が発生する可能性がある。また、ブラックアウトからの復旧は、複数の発電機を段階的に並列していくことが必要といった技術的な理由によって時間がかかることがある。
- したがって、ブラックアウト及びそれからの復旧の時間帯において電気の供給が行き渡らなかったことは、必ずしもその時間帯において継続的に需給がひっ迫していたわけではなく、大規模な需給バランスの崩れがごく短時間において発生したためであることがありえる。
- また、この時間帯においては、発電BGが発電計画を調整・変更することは実態上意味がなく、小売BGが顧客の需要量を予測することも困難となる。
- ブラックアウトとなった場合にはさまざまな混乱が生じる可能性が高く、関連する情報を全ての関係者がタイムリーかつ偏りなく得られない状況になる可能性もある。

ブラックアウト及びその後の期間のインバランス料金及び卸電力取引市場の扱いについて

- こうしたことを踏まえると、ブラックアウトの発生からネットワーク機能が復旧するまでの間については、無用な混乱を回避するとともに、市場参加者の公平性を確保するため、卸電力取引市場を一旦停止することが適当ではないか。
- また、ブラックアウト及びそれからの復旧の時間帯におけるインバランス料金については、特別なルールが必要ではないか。例えば、ブラックアウト発生前のインバランス料金や卸電力取引市場価格を参照すること等、どのような方法が適当か、検討が必要。(次回以降検討)
- なお、以下についても、今後引き続き検討を深めることが必要。
 - スポット市場の取扱い
 - ブラックアウト後の復旧の期間における調整力kWh価格に関する規律のあり方

【論点1 – ①】卸電力取引市場の停止に係る考え方

- 災害等により、特定エリアで全域停電している場合は、市場で約定したとしても実際の電気の受渡しはできないことから、市場を開場することは合理的ではないと考えられる。
- ブラックアウト後については、一部でも復旧した地域があれば、市場を再開し、追加的な電源・DR 抛出等を促すことも考えられる。しかし、全域停電からの復旧中は、一般送配電事業者が系統全体を管理下に置き、徐々に負荷を戻すなどの作業が行われる状況であるため、市場を再開しても価格メカニズムが正常に機能しないと考えられる。
- また、制度設計専門会合においても、災害時等の市場の在り方について、ブラックアウトの発生からネットワーク機能が復旧するまでの間については、無用な混乱を回避するとともに市場参加者の公平性を確保するため、卸電力取引市場を停止することが適当ではないかとの案が示されている。
- したがって、ブラックアウト（全域停電）から、ネットワーク機能が復旧するまでの間は、無用な混乱を回避することが重要である上、市場を再開しても価格メカニズムが働くことは期待できないため、卸電力市場を停止することとしてはどうか。
- また、市場を再開する「ネットワーク機能が復旧」した時点については、「流通設備の損壊等により送電できない箇所を除き、一般負荷の送電が完了した時点」としてはどうか。これは、昨年の北海道胆振東部地震の場合に当てはめると、釧路管内の一般負荷全送により一般負荷送電が完了した9月8日午前0時13分に当たる（※）。

※電力広域的運営推進機関が設置した「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」における検証においては、釧路管内の一般負荷全送により一般負荷送電が完了した9月8日午前0時13分に一定の供給力確保に至ったとされている。この9月8日午前0時13分の時点は、設備損壊の影響が大きい地域を除いた北海道電力管内全域において一般負荷送電（発電所の所内負荷を除く一般の需要に対する送電）が完了した時点であり、設備損壊等の影響が大きい地域も含めた北海道全域での停電復旧までには、ブラックアウト発生から約1か月を要した。

【論点 1 – ②】卸電力取引市場の再開に係る考え方

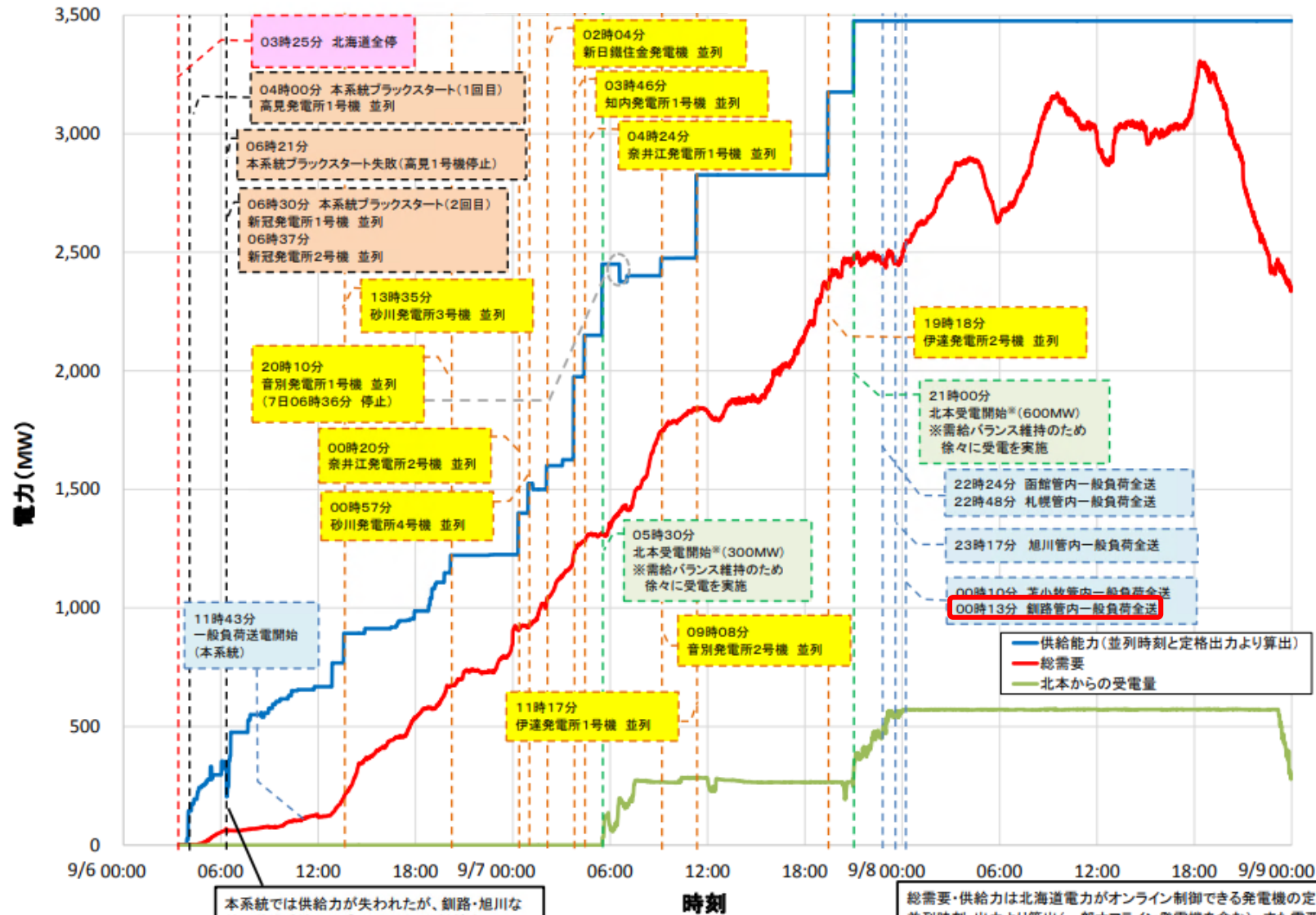
- 北海道胆振東部地震の際には、ネットワーク機能の復旧後（9月8日午前0時13分以降）も、供給力が不足していることから、9月27日受渡し分のスポット取引までの間、スポット市場を停止したが、本来は、需給ひっ迫時には、市場価格がその時点の電気の価値を反映し、追加的な電源やDR等が市場を通じて拋出されるメカニズムが働くことが望ましい。
- 他方、市場メカニズムを機能させるに当たっては、下記の点について、詳細検討が必要と考えられる。
 - ✓ ネットワーク機能の復旧直後で需給がひっ迫している状況では、市場再開後のインバランス料金が高騰すると見込まれる結果（→【論点 2 – ②】）、小売電気事業者が供給力を過大に確保し、余分に確保された自家発電等が市場に拋出されないおそれがあると考えられる。

一方、自然体では、需給ひっ迫時は市場価格が高騰していることが想定されることから、基本的には余剰電力は時間前市場等に拋出される可能性が高く、市場を通じて活用される蓋然性が高いとも考えられる。いずれにしても、こうした予備力・調整力の適切な活用について、詳細な整理が必要と考えられる。
 - ✓ このような状況では節電要請や計画停電が行われていることが想定されるが、どのエリアがいつ停電するか等について十分な情報がないと、BGの需要計画策定が困難となる可能性がある。このため、一般送配電事業者による情報開示・公開の在り方についても、詳細整理が必要と考えられる。
- 以上を踏まえ、市場の停止・再開については、以下を基本的な考え方としつつ、上記の検討事項や、時間前市場を含む具体的な市場の再開時間等、実務を踏まえた詳細について、引き続き検討することとしてはどうか。

状況	価格メカニズムとの関係	卸電力市場の扱い
ブラックアウト～ネットワーク機能の復旧（※）まで ※流通設備の損壊等により送電できない箇所を除き、一般負荷の送電が完了した時点	・ブラックアウト中は、市場で約定したとしても実際の電気の受渡しができない。 ・ブラックアウトからの復旧中は、一般送配電事業者が系統全体を管理下に置き、徐々に負荷を戻すなどの作業が行われる状況であるため、BGによる正確な需要予測等は期待し難く、また、一般送配電事業者にとっても、予測外の自家発電の逆潮や大幅な節電等が発生するとネットワーク機能の復旧プロセスに影響が生じる可能性があることから、価格メカニズムを正常に機能させることは困難。	卸電力市場を停止
ネットワーク機能の復旧後	・適切なインバランス料金制度の在り方を検討した上で、市場価格がその時点の電気の価値を反映し、追加的な電源やDRなどが市場を通じて拋出されるメカニズムが働かせることが望ましい。	卸電力市場を再開

(参考) 北海道胆振東部地震に伴う大規模停電における ブラックアウトから一定の供給力確保に至るまでの 時系列の整理

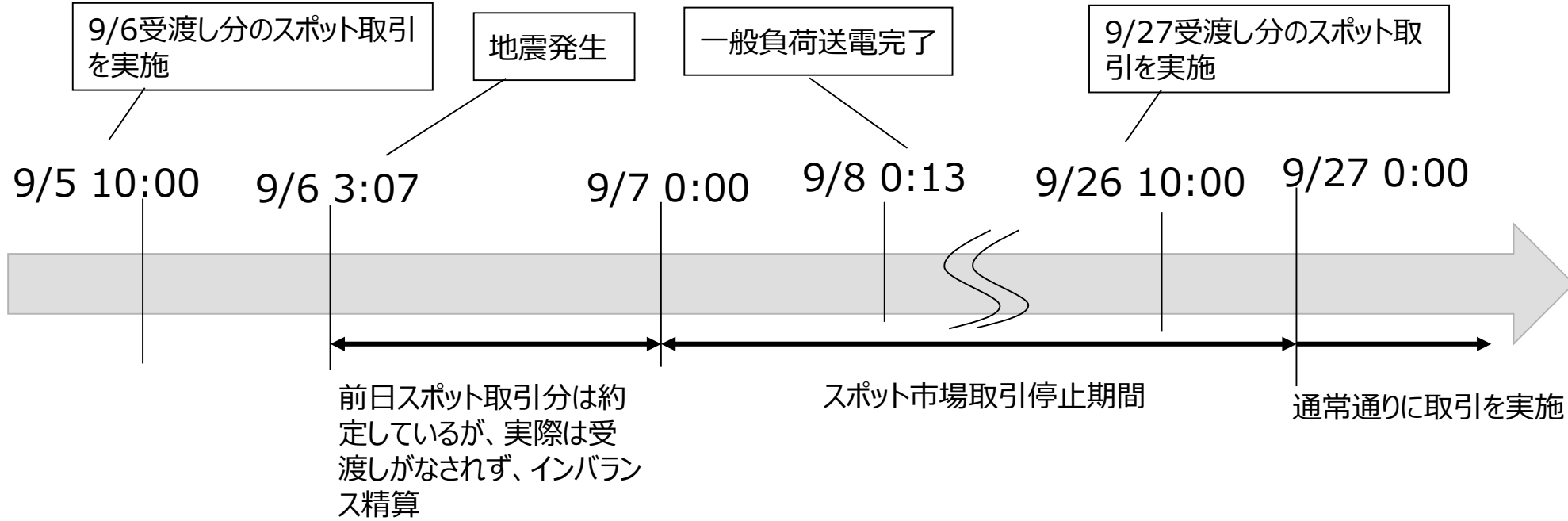
平成30年北海道胆振東部地震に伴う大規模停電に関する検証委員会最終報告(概要)
(平成30年12月) 一部改変



本系統では供給力が失われたが、釧路・旭川などの単独系統ではブラックスタート継続中

総需要・供給力は北海道電力がオンライン制御できる発電機の定格・並列時刻・出力より算出(一部オフライン発電機を含む)。また需要は過去実績に基づいた補正を行っている。

(参考) 北海道胆振東部地震の際のJEPX取引について



(参考) 災害時に想定される需給ひっ迫への対応との関係について

- 災害時には、需給ひっ迫への対応として、節電要請や計画停電、一般送配電事業者の要請に基づく自家発の焚き増し等の対応が取られることが想定される。市場の停止・再開基準及びインバランス料金について前頁までの整理とする場合、このような需給ひっ迫への対応と市場の停止・再開基準及びインバランス料金との関係については、以下のとおり考えられるのではないかと。

1. 節電要請との関係

- 節電要請が行われている場合、価格メカニズムにより追加的な電源やDRの拠出を促した上で、需要抑制の要請を行うことになるため、需給ひっ迫への対応としての効果が高まると考えられる。

2. 計画停電との関係

- 計画停電が行われている場合も、計画停電地域を除く地域においては、節電要請の場合と同様、価格メカニズムにより追加的な電源やDRの供出を促した上で、需要抑制の要請を行うことになるため、需給ひっ迫への対応としての効果が高まると考えられる。

3. 一般送配電事業者の要請に基づく自家発の焚き増しとの関係

- 北海道胆振東部地震におけるブラックアウトの際には、一般送配電事業者が、道内中の自家発について、コストベースでの精算を前提として確保した。
- 市場の停止・再開について前頁までの整理とした場合にも、これまでと同様、一般送配電事業者は可能な限り供給力を確保することが必要となる。したがって、市場が開いている場合においても、一般送配電事業者が直接自家発を確保することは継続しつつ、需給ひっ迫の解消状況により、一般送配電事業者の供給力確保状況及び自家発保有者の経済合理性に基づく判断等に応じて、市場経由の取引に移行していくことが考えられる。（詳細について更に要整理）

【論点2 - ①】災害時等のインバランス料金（市場停止時）

- 市場停止時期間中においては、
 - ① ブラックアウト中及びネットワーク機能の復旧中は、通電エリアが限定的となり、BGの行動も制約されることから、各時間帯の電気の価値を定義することが困難であること
 - ② ブラックアウト発生前にスポット市場において約定した取引について、精算は完了しているものの受け渡しが不可能となったことにより、各BGに市場価格相当額の損益が発生していると考えられることから、前日の市場価格に準ずる価格でインバランスを精算すれば、この損益が相殺されることから、ブラックアウト発生前のインバランス料金又は卸電力取引市場価格を参照することに一定の合理性があると考えられる。

(※) 例えば、発電事業者が、スポット市場で10円/kWhで売りを約定し、精算が完了していた場合に、その後のブラックアウトに際し、インバランス料金が10円/kWhであれば、発電事業者は、10円/kWhの不足インバランスを支払うこととなり、ネットの負担は0円となる。
小売事業者は、スポット市場に10円/kWhを支払っていたとすれば、余剰インバランス料金として10円/kWhを受け取ることとなり、やはりネットの負担は0円となる。
- したがって、市場停止時のインバランス料金は、
 - ① 市場停止当日は、前日に行われたスポット市場価格が存在するため、この価格を用いることが合理的ではないか。
 - ② また、市場停止日の翌日以降もブラックアウトが継続する場合には、曜日影響を緩和するため、直前一週間のスポット市場価格の平均値を用いることとしてはどうか。

【論点 2 – ②】災害時等のインバランス料金（市場再開直後）

- 市場再開直後は、需給がひっ迫している状態であることが想定されることから、価格メカニズムを的確に機能させ、追加的な電源やDRを拠出するインセンティブを促すことが必要。インバランス料金の設定次第では、発電事業者による追加的な電源やDRを拠出するインセンティブを促す効果が期待できる。
- また、適切なインバランス料金制度が存在すれば、無制限に市場価格が高騰することにはならず、インバランス料金が事実上のプライスカップとなる。
- 現在、電力・ガス取引監視等委員会の制度設計専門会合においては、需給調整市場開設後のインバランス料金制度について、需給ひっ迫時にインバランス料金が上昇する仕組みを導入することが検討されているところ。
- 需給ひっ迫時にインバランス料金が上昇する仕組みを適用すれば、市場再開直後は需給がひっ迫している可能性が高いと想定されることから、インバランス料金が一定程度高くなると予想され、これにより追加的な電源やDRの拠出を促すことができると考えられる。したがって、ネットワーク機能復旧後に市場を再開するに当たっては、この需給ひっ迫時にインバランス料金が上昇する仕組みの導入を前提とすることとしてはどうか。
- しかしながら、本日御議論いただいたとおり、この需給調整市場開設後のインバランス料金制度については、2022年4月の運用開始を予定しており、また、需給ひっ迫時のインバランス料金に係る制度設計の詳細についても、検討が継続しているところ。したがって、2022年3月までの市場再開直後のインバランス料金制度の在り方については、需給ひっ迫時のインバランス料金に係る詳細設計が確定した後で、引き続き検討することとしてはどうか。

【論点2 - ③】災害時等のインバランス料金（市場が停止していないエリア）

- 現行インバランス料金制度においては、系統全体の需給状況に応じた調整項である α 値は、全国単位のインバランス量及び入札曲線を用いて、インバランス相当量が仮にスポット市場で取引されたと想定した場合の仮想システムプライスを用いて算出される。そのため、 α 値の算定に市場が停止しているエリアのインバランス量も勘案した場合、特定のエリアで発生した災害が全国のインバランス精算に影響を及ぼすことになる。
- このような点も勘案し、北海道胆振東部地震が発生した際には、市場停止期間の北海道エリアのインバランス量を除いて α 値は算定された。
- 上記の点について、 α 値は系統全体の需給状況を反映させることになっていることから、特定エリアで災害が起きたとしても、その影響を含めて α 値を算定することが適当であるという考え方もある。
- しかしながら、入札曲線には市場が停止しているエリアの入札情報が含まれていないため、市場停止エリアのインバランス量を含めて α 値を算出することは適切ではないと考えられる。
- したがって、市場が停止していないエリアのインバランス料金は、北海道胆振東部地震の際と同様に、市場が停止しているエリアのインバランス量を除いて算出した α 値を用いて算定することとしてはどうか。

不足インバランス料金(不足BGに適用) = 基準インバランス料金 + K

余剰インバランス料金(余剰BGに適用) = 基準インバランス料金 - L

K, L : エリア毎に決まるインセンティブ定数

基準インバランス料金 = $\alpha \times P + \beta$

α : 系統全体の需給状況に応じた調整項（当該コマにおいて発生したインバランス量が全てスポット市場において取引されたと想定した場合のシステムプライスと、実際のシステムプライスの比率）

P : システムプライスと1時間前市場価格の30分毎の加重平均値

β : 地域ごとの市場価格差を反映する調整項（エリアプライスとシステムプライスの差分の月間中央値）

【論点3】市場の停止・再開に係る規定の整備について

- 前頁までの卸電力取引市場の停止・再開に係る考え方に従い、エリア全域におけるブラックアウトが生じた場合には市場を停止し、その後ネットワーク機能が復旧した場合には市場を再開するよう、JEPXの業務規程等を変更することとしてはどうか。

▶ 一般社団法人日本卸電力取引所 業務規程 (市場開設業務を行う時間等)

第2条 本取引所は、市場開設業務のうち入札受付ならびに約定処理については原則として休業日を設けず、1年間の各日を営業日とする。各営業日の開場時間は本規程第4条各号の市場毎に定める。

2. 本取引所は、前項の業務を除く市場開設業務については平日の午前9時から午後5時までを受付時間とする。
3. 本取引所は、必要があると認めるときは、臨時に休業することができる。この場合、取引会員および特別取引会員の取引機会の喪失を最小限にするよう努めなければならない。

▶ 一般社団法人日本卸電力取引所 取引規程 (入札受付時間)

第16条 スポット取引の取引実施日における入札の締め切り時刻は、次のとおりとする。
午前10時

2. スポット取引における入札は、取引実施日の10営業日前に該当する日より可能とし、営業日における入札受付時間は午前7時から午後5時までとする。
3. 入札内容は、前二項に定める受付時間内であれば随時、取消または変更を可能とする。
4. 本取引所は、やむを得ないと認めるときは、第1項および第2項の入札受付時間を延長することができる。この場合、本取引所は速やかに変更後の入札受付時間を取引会員等に通知する。
5. 本取引所は、必要があると認めるときは、スポット取引を臨時に停止する、または休止することができる。

(商品)

第48条 ベースロード取引の商品は、受け渡しの期間および清算対象とする価格により設定される。

2. 前項の受け渡しの期間は、1年間(4月から翌年3月まで)とする。
3. 第1項の清算対象とする価格は、第2節スポット取引のエリアの価格より設定する。また、当該清算対象とする価格の商品の市場範囲をスポット取引のエリアより設定する。
4. 取引する商品は、取引実施日の属する年度の6月末までに取引会員等に通知する。