

約定処理の方法について

2018年9月19日

容量市場の在り方等に関する検討会事務局※

1. はじめに
2. これまでの検討・議論の整理
 - (1) 諸外国の約定処理の方法（第5回検討会の概要）
 - (2) 第10回検討会での事務局案の概要（供給信頼度評価で市場分断の判断（案2-1））と
主なご意見、課題
 - (3) 第13回検討会での事務局案の概要（JEPX（案1）、最低供給力設定（案2-1））と
主なご意見、課題
3. 連系線の活用可能性、約定処理案（JEPX（案1）、最低供給力設定（案2-1））の検討結果と考察
4. 案2-2（供給信頼度評価で市場分断の判断）における約定処理の妥当性評価
5. 具体的な約定処理のプロセス
6. まとめ

- 約定処理の方法は、第5回（10/18）、第10回（4/12）、第13回（7/12）において、事務局案を提示してご議論いただいていたところ。
- 本日は、これまでの議論や検討結果を整理し、約定処理の方法についてご議論いただきたい。
- なお、約定処理は、全国市場のシングルプライスオークションにおいて、連系線制約を踏まえた各エリアの供給信頼度確保等のために行う。

2. これまでの検討・議論の整理

(1) 諸外国の約定処理の方法 (第5回検討会の概要)

<第5回検討会における事務局案の概要>

- 諸外国の約定処理方法は、事前に市場分断箇所・市場分断基準が決まっている。
- 我が国におけるエリア毎の設備形成・需給バランスを踏まえると、諸外国のようにあらかじめ分断エリアを決めることは難しい。
- 我が国においては、入札結果が連系線の期待量を超過した場合には市場分断させる方向としてはどうか。
※連系線の期待量は、調整力及び需給バランス評価等に関する委員会（以下、調整力等委という）とも連携し引き続き検討とした

(補足) 後述する案2-1 (最低供給力設定) は、PJMの方式を参考に検討している。

2. 容量市場を導入している諸外国および日本のJEPXスポット市場における 連系線の考慮方法

3

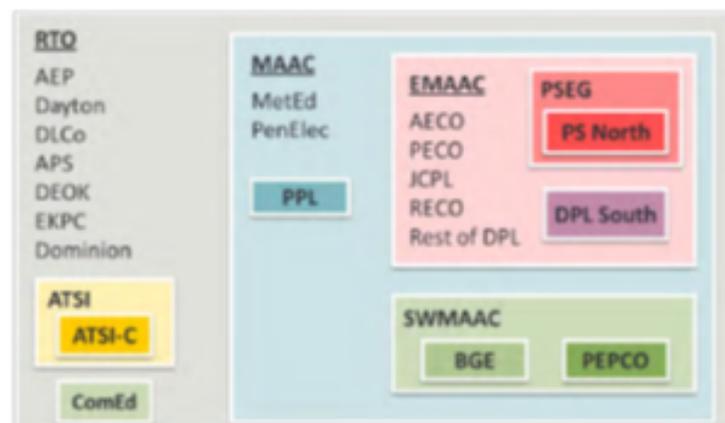
	【kW】		【kWh】
	PJM (容量市場)	ISO-NE (容量市場)	(参考)JEPX (スポット市場)
制度	全量プール制	全量プール制	B G制
入札方式	封印入札方式	競り下げ入札方式	封印入札方式
分断処理の方法	事前に分断	事前に分断	入札に応じて分断
系統構成	供給力余剰エリアと不足エリアが偏在	供給力余剰エリアと不足エリアが偏在	電源構成と需要が各エリア毎でバランス
分断制約	連系線の期待量 (エリアの緊急時送電容量の目標値) が限界値を超過した場合に分断	(供給力不足エリア) 連系線の期待量 (エリアの緊急時送電容量の目標値) が限界値を超過した場合に分断 (供給力余剰エリア) エリア内で調達可能な供給力がアデカシー確保に必要な供給力を超過した場合に分断	入札結果による潮流が連系線の運用容量 (当日断面) を超過した場合に分断

英国の容量市場は連系線制約を考慮していないため比較より除外

3. PJMの容量市場における連系線の考慮方法

5

- PJMでは、電源構成と需要のバランスから、エリアの分断箇所と送電線制約の方向をあらかじめ把握。
- オークションを実施する前に、電力需要を満たすために必要な送電能力が不足しているエリアを送電制約エリアとして分離している。(連系線期待量(送電制約)の考え方は運用容量とは異なる)



出所：Third Triennial Review of PJM's Variable Resource Requirement Curve(2014/3/15)矢印加筆

- 送電線制約の方向があらかじめ把握可能で、西側から東側に向かって潮流が流れている
- 囲まれたエリアが送電制約エリアとして分断されており、年度によって送電制約エリアは変わる

- 緊急時送電容量限界値 (CETL※1：連系線期待量) が、緊急時送電容量目標値 (CETO※2) に15%上積みした数値よりも小さければ、送電制約エリアとして事前に分離を行っている。

$$CETL \leq CETO \times 1.15$$

※1 CETLとは、送電側の予備力分や送電線空容量を考慮したそのエリアでの可能な受電量

※2 CETOとは、高需要時において信頼度基準を満たすためにそのエリアで必要な受電量

3. PJMの容量市場における連系線の考慮方法

6

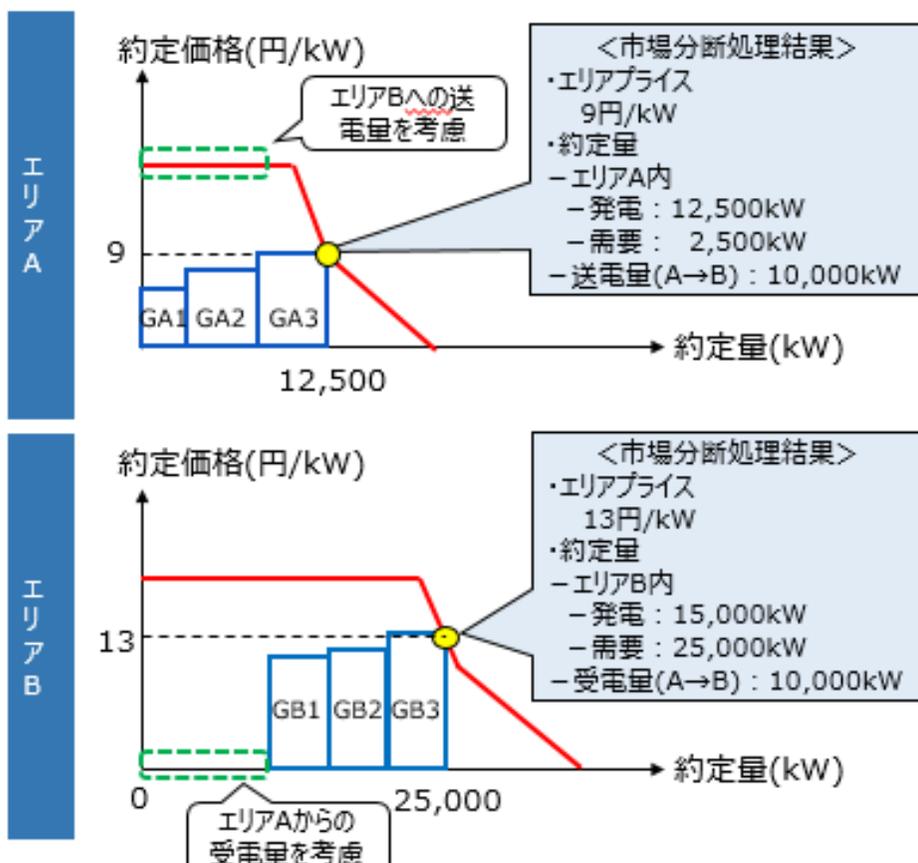
- 需要曲線は分離したエリア毎に作成し、CETL（連系線期待量）を考慮してエリア毎の約定量と約定価格を決定する。
- 各エリアの入札結果により、連系線をCETLまで活用しない場合は、同一価格としている。

入札状況

エリアA		
GA1	2,500kW	7円/kW
GA2	5,000kW	8円/kW
GA3	5,000kW	9円/kW
GA4	5,000kW	10円/kW

10,000kW
(CETL)

エリアB		
GB1	5,000kW	11円/kW
GB2	5,000kW	12円/kW
GB3	5,000kW	13円/kW
GB4	2,500kW	14円/kW



4. ISO-NEの容量市場における連系線の考慮方法

7

- ISO-NEでは、電源構成と需要のバランスから、エリアの分断箇所と送電線制約の方向をあらかじめ把握。
- そのため、オークションを実施する前に、供給力不足エリア、供給力余剰エリア、その他エリアの3エリアに分離させている。(連系線期待量(送電制約)の考え方は運用容量とは異なる)



Dispatch Zones – 2020-2021 Capacity Commitment Period

Load Zone	Dispatch Zone
CT	Eastern CT Northern CT Norwalk-Stamford Western CT
ME	Bangor Hydro Maine Portland Maine
NEMA	Boston North Shore
NH	New Hampshire Seacoast
RI	Rhode Island
SEMA	Lower SEMA SEMA
VT	Northwest Vermont Vermont
WCMA	Central MA Springfield MA Western MA



Dispatch zones applies only to DRCR & RTEG

出所：ISO-NE、ISO New England Update,(2016/12/1)矢印加筆 出所：ISO-NE、FCA#11 Calendar Changes and Dispatch Zones

- 送電線制約の方向があらかじめ把握可能で、供給力余剰エリア（紫エリア）から供給力不足エリア（青エリア）およびその他エリア（緑エリア）に向かって潮流が流れている。
- 具体的な方法は、以下のとおり。
 - 供給力不足エリア：そのエリアにおける最大電源を除いた既存の供給力が、N-1-1時に外部からの電源でカバーできない需要量よりも小さい（N-1-1は最も重要な送電線が故障し、その故障によって最大の電源が脱落を想定）
 - 供給力余剰エリア：エリア内で調達可能な供給力がアデカシー確保に必要な供給力よりも大きい
 - その他エリア：上記2つに該当しない

4. ISO-NEの容量市場における連系線の考慮方法

8

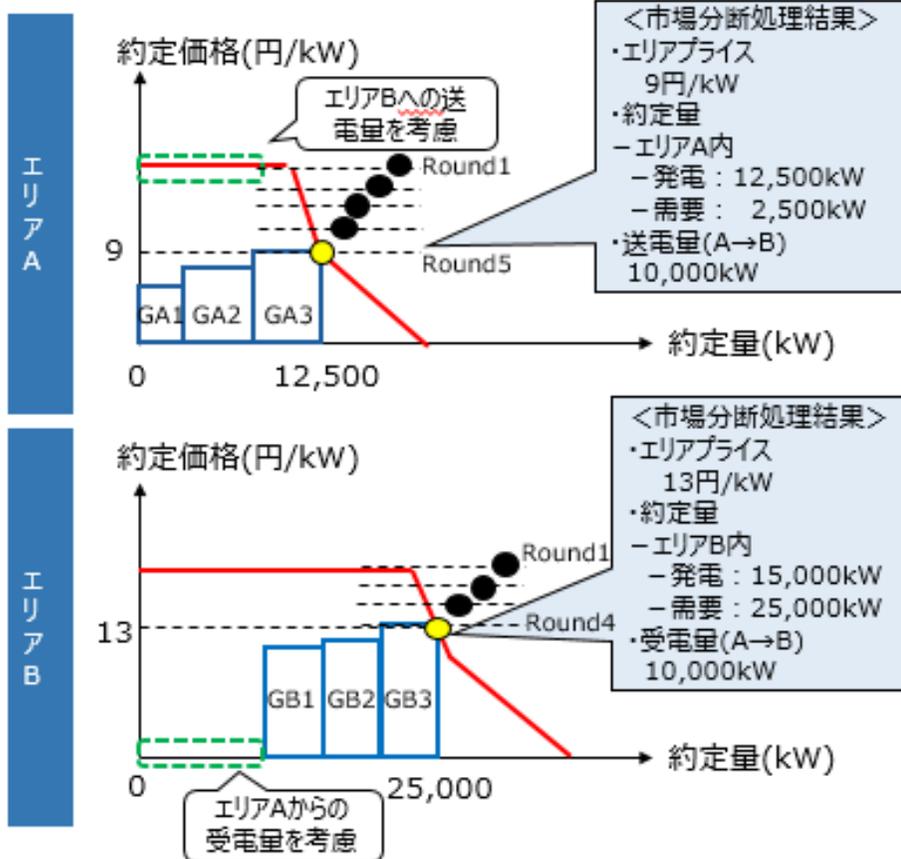
- 需要曲線は分離したエリア毎に作成し、連系線期待量を考慮してエリア毎の約定量と約定価格を決定する。
- それぞれのエリアで競り下げ方式のオークションを実施している。

入札状況

エリアA		
GA1	2,500kW	7円/kW
GA2	5,000kW	8円/kW
GA3	5,000kW	9円/kW
GA4	5,000kW	10円/kW

10,000kW

エリアB		
GB1	5,000kW	11円/kW
GB2	5,000kW	12円/kW
GB3	5,000kW	13円/kW
GB4	2,500kW	14円/kW



2. これまでの検討・議論の整理

(2) 第10回検討会での事務局案の概要と主なご意見、課題

- 第10回検討会では、約定処理の方法として、各エリアの供給信頼度（EUE）を市場分断の判断に用いる方法（後述する案2-2）を提案した。
- なお、入札結果の各エリアの供給信頼度（EUE）が、供給信頼度基準を満たしていない場合、供給信頼度基準を満たすように、そのエリアで追加約定する方法を提案した。
- 提案方法に対して、下記のご意見を頂いた。
 - ✓ 供給信頼度で市場分断の判断を行うとしても、各エリアの需給バランスや連系線容量によって、同じ供給力の大きさであっても、存在するエリアによって供給力の価値（供給信頼度への寄与）が異なるため、全国市場における約定処理、市場分断方法としては課題があるのではないか。
 - ✓ 供給信頼度で市場分断を行った結果、連系線を十分に活用できるのか定量的な評価が必要。
 - ✓ 連系線が活用できる範囲では、同じ供給力の大きさであれば、存在するエリアに関わらず、同等（供給信頼度への寄与）の価値として約定処理する方法の検討も必要。（後述するJEPX方式（案1））
 - ✓ あるエリアが供給信頼度基準を満たしていない場合、他のエリアの安価な電源を追加約定させても、そのエリアの供給信頼度が改善することもありうる。市場分断時の追加約定はそのエリアに限らず、他のエリアで追加約定することで安価に調達する案の検討も必要。（後述する最低供給力設定方式（案2-1））
- 上記のご意見を踏まえて、以下の検討を行うこととした。
 - 供給信頼度の評価方法の課題（同じ供給力の大きさであっても、存在するエリアによって供給力の価値（供給信頼度への寄与）が異なること）の検討
 - 案1、案2-1の具体的な方法の検討
 - 連系線の活用可能性の検討（全国市場として流動性が確保できるか）

2. 約定処理・市場分断方法の案

4

- 現行、エリアで供給信頼度（黄）を確保できなかった場合、広域機関による電源入札等の手続が開始する。なお、エリアの供給信頼度は、必要供給力（青）だけでなく、他のエリアの供給力の連系線を通じた活用を含めて評価を行っている。
- 容量市場において、現行の考え方を前提とすれば、全国市場として、事前に需要曲線を設定して供給力を調達する場合においても、各エリアの供給信頼度（黄）を確保することが必要である。

※現行の考え方を前提とするかは調整力等委で方針を検討する。

[9エリア計のEUE=5(百万kWh/年)]

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	9エリア計
目標値: EUE(百万kWh/年)		0.2	0.4	1.7	0.8	0.2	0.8	0.3	0.2	0.5	5
需要(万kW)		521	1,411	5,376	2,455	505	2,692	1,083	503	1,541	16,087
単独	必要供給力(万kW)	643	1,610	6,101	2,855	625	3,043	1,280	659	1,794	18,610
	必要予備力(万kW)	122	199	725	400	120	351	197	156	253	2,523
	必要予備率(%)	23.4	14.1	13.5	16.3	23.8	13.0	18.2	31.1	16.4	15.7
必要供給力(万kW)		545	1,500	5,972	2,727	530	2,908	1,197	554	1,640	17,573
連系	必要予備力(万kW)	24	89	596	272	26	216	114	51	99	1,487
	必要予備率(%)	4.7	6.3	11.1	11.1	5.1	8.0	10.5	10.2	6.4	9.2
LOLE(時間/年)		1.0	1.0	1.5	1.0	0.9	1.1	0.9	0.7	0.9	—
連系効果		18.8	7.8	2.4	5.2	18.8	5.0	7.6	20.9	10.0	6.4

※ 四捨五入の関係で数値が合わない場合がある

(例) 東京の11.1%は、他エリアに記載以上の供給力があり、連系線が活用できれば、削減することが可能。(供給信頼度(1.7)を確保できる)

2. 約定処理・市場分断方法の案

5

- JEPXにおける市場分断処理とは、
 - 全国市場での約定処理を行う。ただし、系統の制約により、必要な調達できていない
 - そのため、系統の制約を踏まえた、市場を分断した追加約定等、約定処理を補正する
 - 補正した約定処理を踏まえて、エリアプライスが決まるとすると、具体的には、下記の整理となる。
 - 全国での買入札と売入札の約定結果、連系線潮流が空容量を超過するかが市場分断の条件
 - 連系線潮流が空容量以内となるように、市場を分断して、各々のエリアで約定処理を実施
 - 各々のエリアでの約定結果でエリアプライスを決定
- 一方、容量市場においては、前項の前提にたてば、市場分断は、各エリアの供給信頼度が確保できたかどうか、に着目して判断することが考えられるのではないかと。具体的には、
 - 全国での需要曲線と供給曲線の約定結果、各エリアの供給信頼度が確保できているかが市場分断の条件
 - エリアの供給信頼度を確保するように、市場を分断して、各々のエリアで約定処理を実施
 - 各々のエリアでの約定結果でエリアプライスを決定
- 本日は、市場分断方法の可否を検討するにあたり、上記の案について、一例として整理する。
※以降、容量市場の市場分断は、補正処理と表現する。(JEPXの市場分断と混乱しないため)

3. 約定処理のプロセスの案

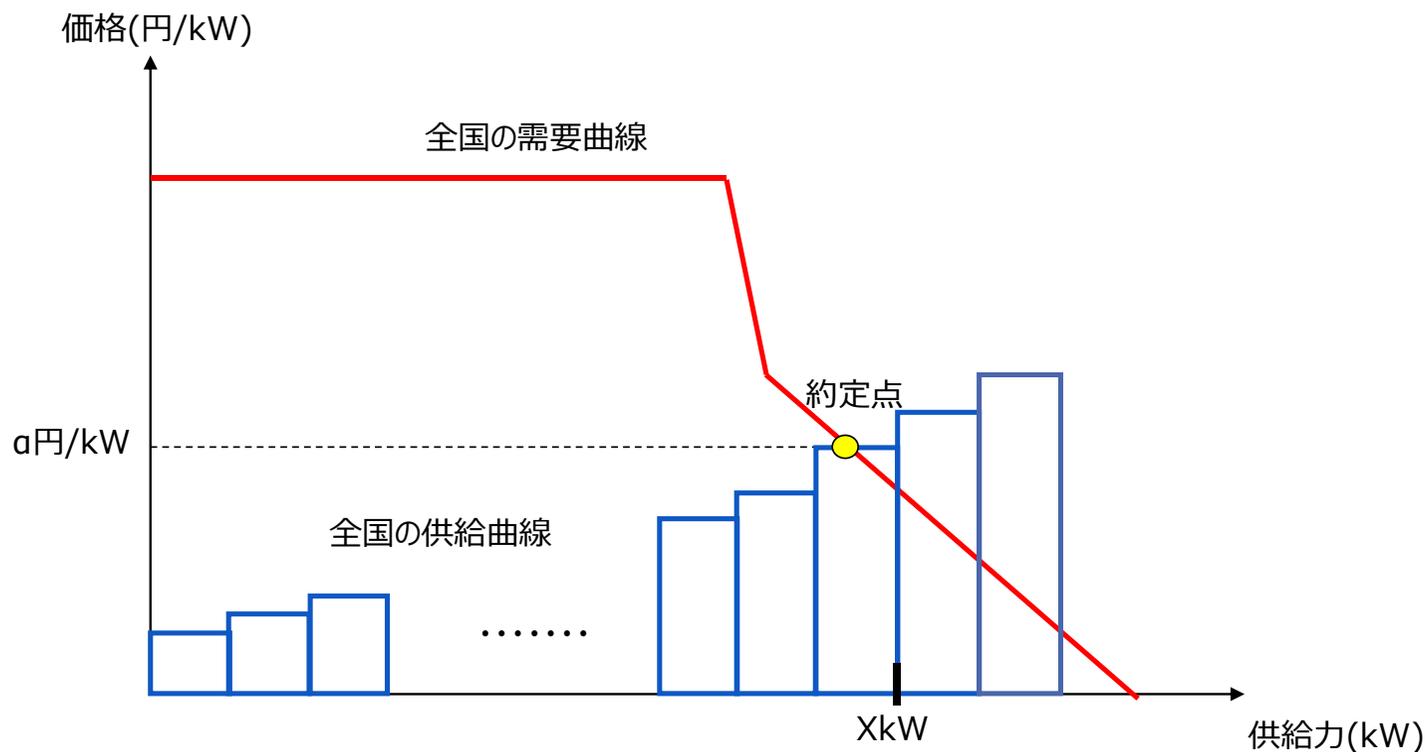
6

- 約定処理の方法は、下記のプロセスで行うことが合理的と考えられるのではないか。
 - 全国市場で約定処理を実施
 - 各エリアの落札量を確認
 - 供給信頼度を確保できていないエリアがあった場合、補正処理を行う
 - 補正処理は、供給信頼度を確保できていないエリアは、供給信頼度を確保するまで、そのエリアの落札しなかった電源の安い順から落札電源を追加する等、約定結果を補正する
 - 同時に、追加した量と同等の電源を、それ以外のエリアの落札した電源の高い順から減ずる
(減少処理を行った場合においても、各エリアで供給信頼度を確保していることが前提)

3. 約定処理のプロセス (STEP1:全国市場で約定処理)

7

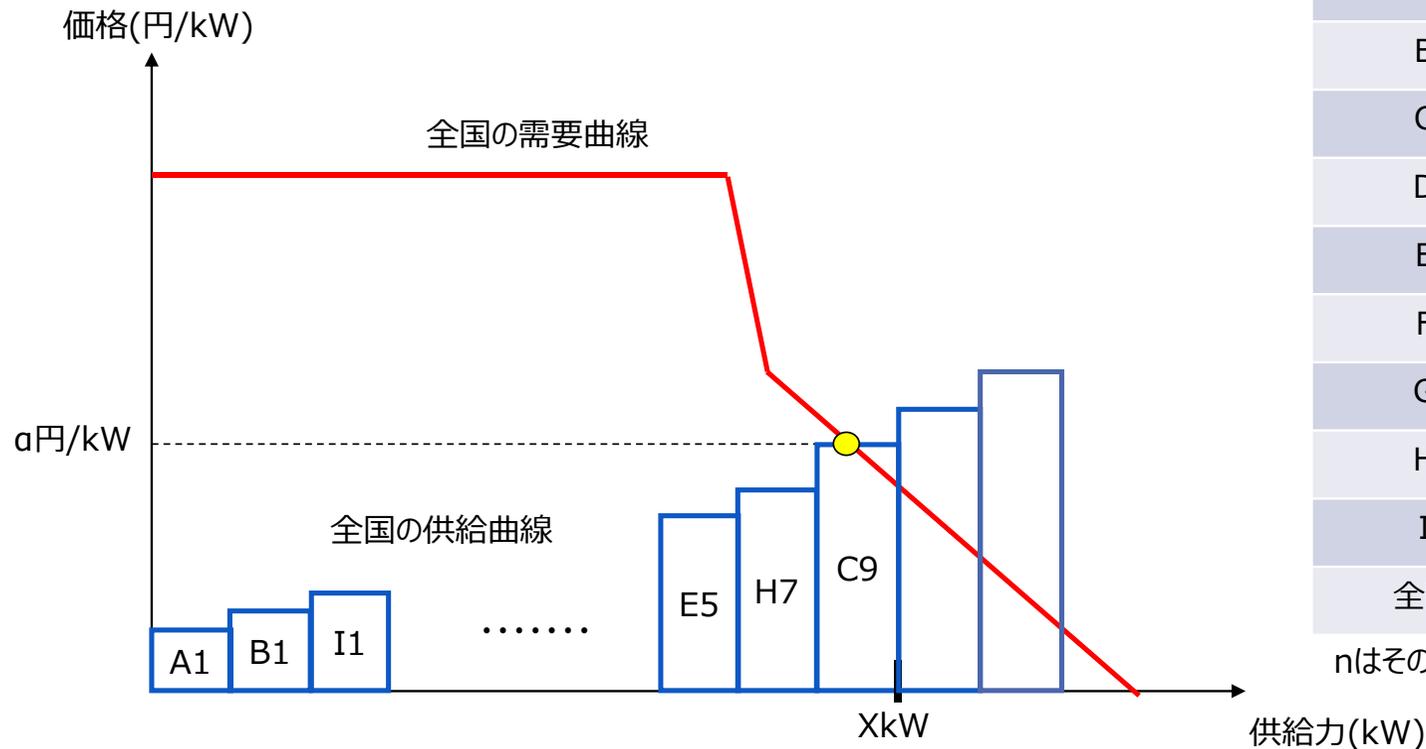
- 全国の需要曲線を作成する。
- 全国の供給曲線は、入札情報をもとに入札価格の安い順に並び替えて作成する。
- 全国の需要曲線と全国の供給曲線の交点で約定処理を行う。
 - 約定量はX kW、約定価格はa円/kW



3. 約定処理のプロセス (STEP2:各エリアの落札量確認)

8

- 約定電源のエリア情報 (A~Iエリア) をもとに、各エリアの落札量を集計する。
 - 全国の約定量(X) = 各エリアの約定量合計($\sum A_n + \sum B_n + \dots + \sum I_n$)



エリア	落札量(kW)
A	$\sum A_n$
B	$\sum B_n$
C	$\sum C_n$
D	$\sum D_n$
E	$\sum E_n$
F	$\sum F_n$
G	$\sum G_n$
H	$\sum H_n$
I	$\sum I_n$
全国	X

nはそのエリアで約定した電源数

3. 約定処理のプロセス (STEP3:補正処理)

9

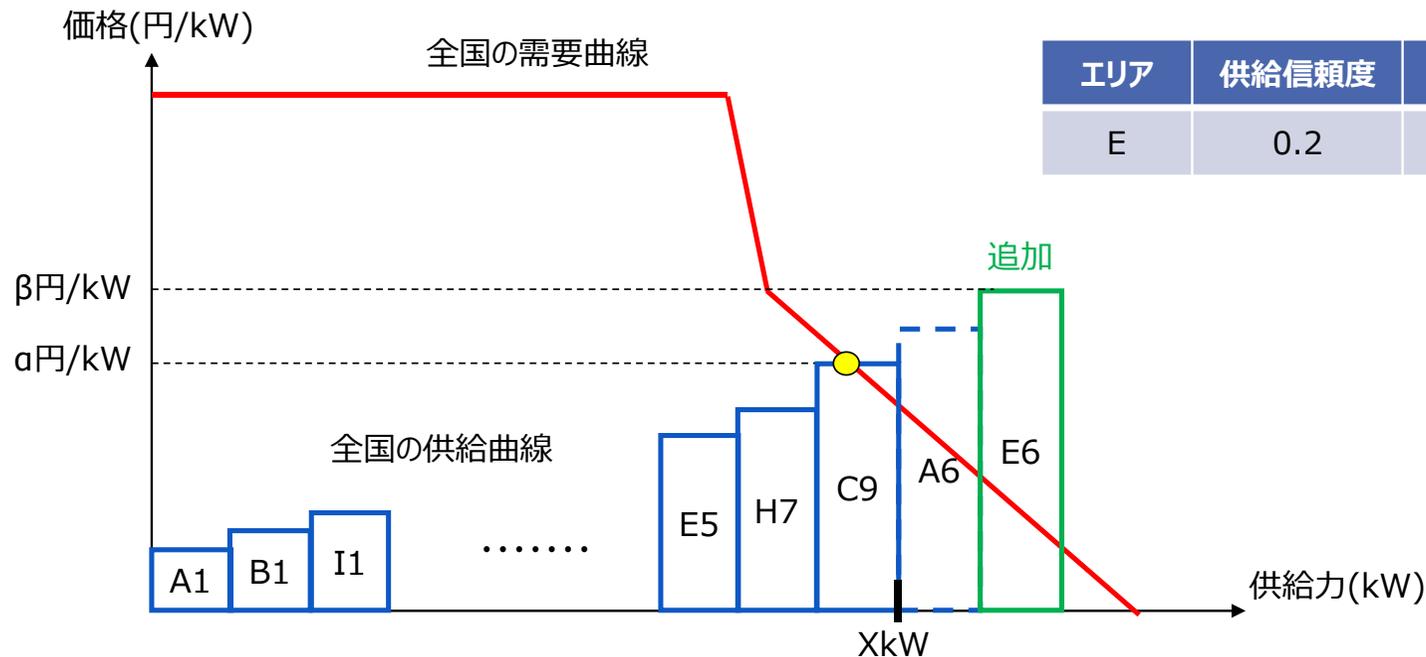
- 各エリアの落札量から、各エリアの供給信頼度を確認し、供給信頼度が確保できていないエリアがある場合、補正処理を行う。
- 供給信頼度が確保できていないエリアは、必要な追加確保量を確認する。
 - 確保できていないエリアはEエリア、必要な追加確保量200MW

エリア	供給信頼度 (EUE)	落札結果による供給信頼度 (EUE)	供給信頼度の確認 (補正の必要性)	追加確保量
A	0.2	0.2	確保	—
B	0.4	0.4	確保	—
C	1.6	1.4	確保	—
D	0.8	0.4	確保	—
E	0.2	0.5	補正必要	200MW
F	0.8	0.4	確保	—
G	0.3	0.3	確保	—
H	0.2	0.2	確保	—
I	0.5	0.5	確保	—
全国	5.0	4.3	確保	—

3. 約定処理のプロセス (STEP4:落札量追加)

10

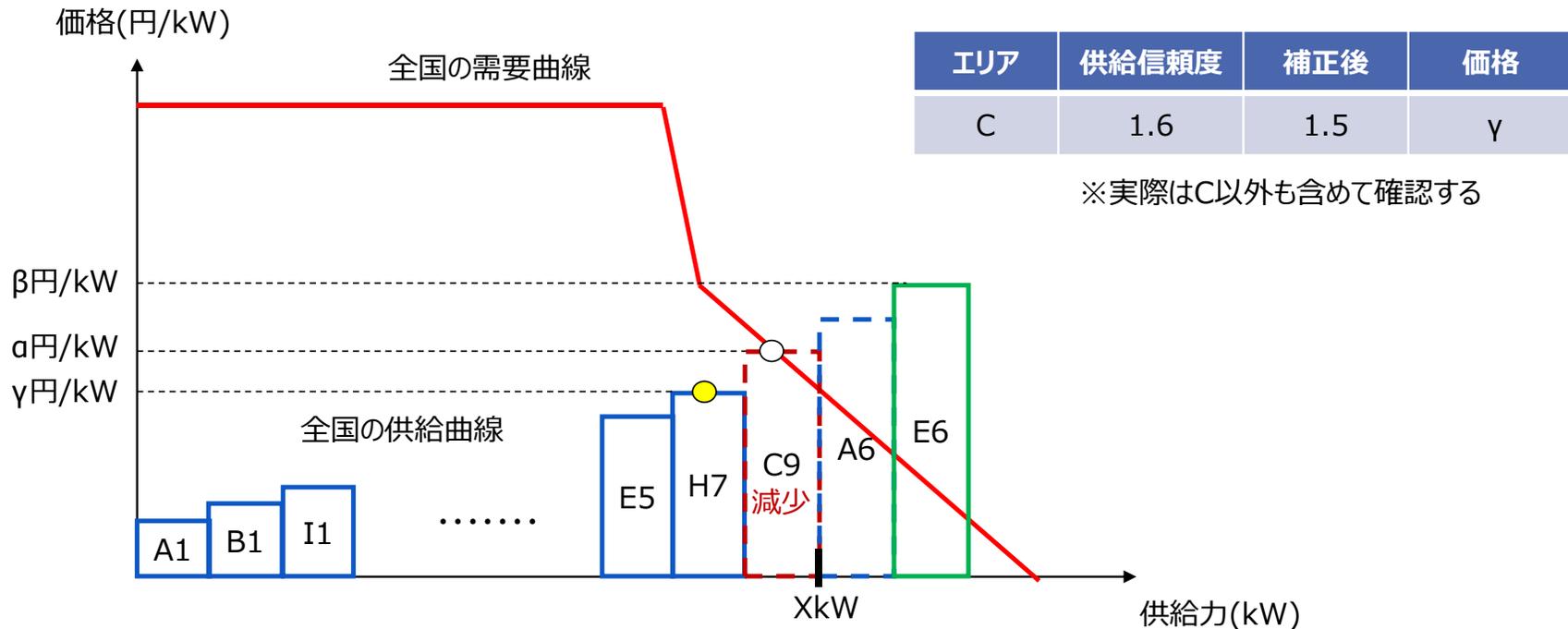
- 供給信頼度が確保できなかったエリアは、そのエリアの落札できなかった電源の安い順から落札量を追加する。
 - このケースでの追加電源は、E6電源：入札量300MW、入札価格 β 円/kW
 - ※電源単位で約定するため、「不足量 \leq 電源追加量」となる。
 - ※原則として、同エリアから電源を追加することとしている。詳細は検討が必要。
- Eエリアのエリアプライスを算定する。
 - Eエリアのエリアプライスは β 円/kWとなる



3. 約定処理のプロセス (STEP5:落札量減少)

11

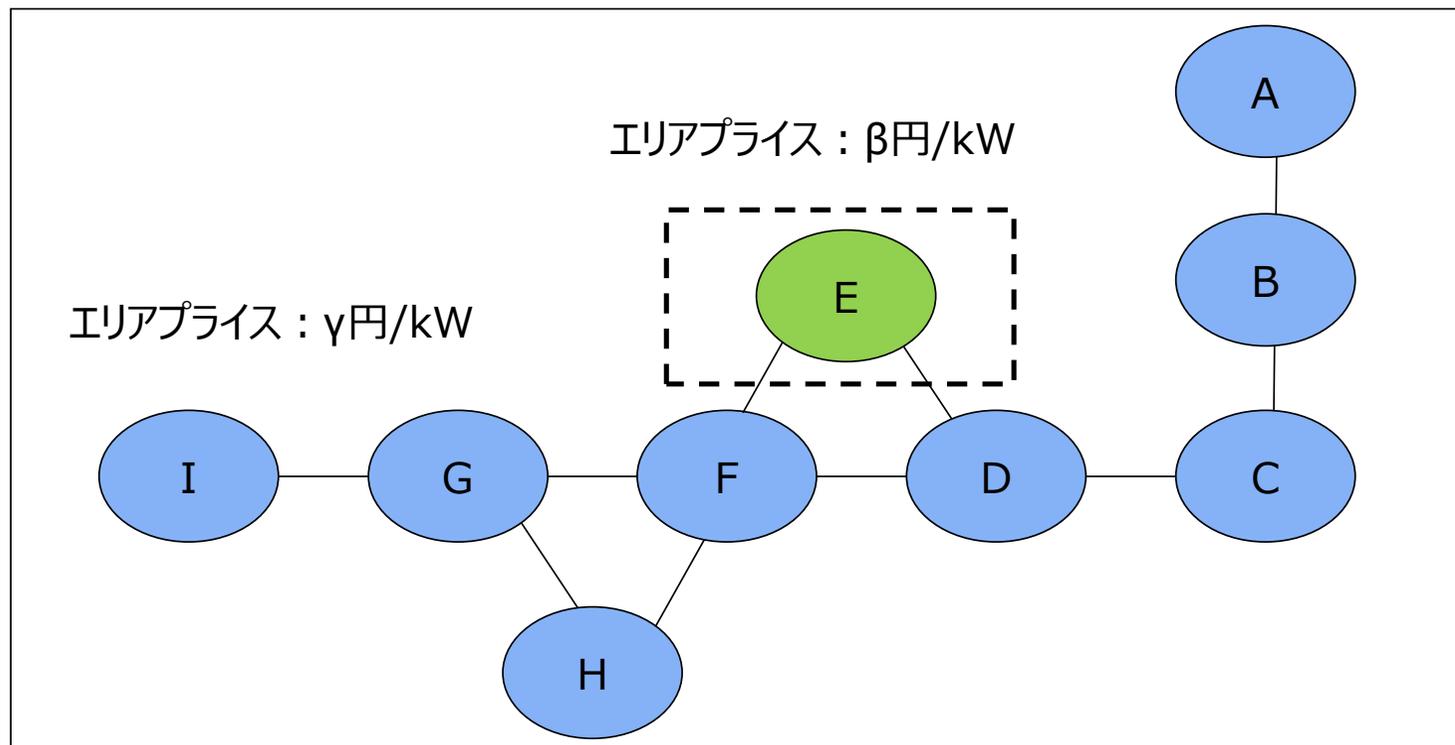
- 追加した落札量と同等の量を、それ以外のエリアの落札電源の高い順に減少する。
 - このケースでの減少電源はC9電源：入札量300MW、入札価格 α 円/kW
 - 減少処理を行っても、各エリアの供給信頼度が確保できていることを確認する
 - Eエリア以外のエリアプライスを算定する。
 - Eエリア以外のエリアプライスは γ 円/kWとなる
- ※減少処理を行う落札電源の決定方法等、詳細は引き続き検討する。



3. 約定処理のプロセス (補正処理の結果)

12

- Eエリア以外のエリア価格は γ 円/kW、Eエリアのエリア価格は β 円/kWとなる。
※ただし、Dエリア、Fエリア等の供給力と連系線により、Eエリアの供給信頼度が確保できている場合、(必要供給力が確保できていなかったとしても) 補正処理は行わず、全国の価格は α 円/kWとなると考えられる。
- 各エリアの供給信頼度の評価方法 (調整力等委) や、精算方法の詳細は引き続き検討する。



3. 前回の検討会等における主なご意見と対応の考え方

5

主なご意見	考え方・対応方針
<ul style="list-style-type: none"> 必要供給予備力は、本来であれば、幅を持って出てくるのではないかと思っている。ただし、過去から、必要供給予備力は一意的に決まると説明を受けている。一貫性はあるのか。 一意に決まるというのは疑問がある。なんらかの目的関数が最初にあればいいが、それがはっきりしないまま一意的に決まるという印象。説明してほしい。 <p>⇒ P.8、9で補足説明</p>	<p><調整力等委で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> これまでは、下記の考え方で算定を行っているが、改めて、整理し、議論・確認いただく。 ※現在の算定は、目的関数を、各エリアのEUEの値（例：全国15百万kWhを、系統kW比で按分したもの）としている。 ※上記に加え、計画潮流を設定（空容量を設定）すると、各エリアの必要供給予備力は計算上一意に決まることとなる。（これまでの調整力等委においては、計画潮流は連系線利用計画で設定していた。） ※算定のロジックは、計上エリア優先（供給力としてカウントしたエリアの停電を優先して解消するように算定）として算定している。 <ul style="list-style-type: none"> 間接オークションの導入により蓋然性の高い連系線利用計画がなくなった場合の計画潮流の考え方は、定量的な試算を含めて整理する。
<ul style="list-style-type: none"> これからは間接オークションなので、それを前提に説明してほしい。 	<p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> 間接オークションを前提に整理する。（ただし、調整力等委は、容量市場導入前の供給信頼度評価についても整理を行う。（間接オークション導入後、経過措置間））
<ul style="list-style-type: none"> エリア毎に価格が違くと不公平となる。 	<p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> エリアプライスの決定方法や小売電気事業者へのエリア毎の請求方法を整理し、議論いただく。

3. 前回の検討会等における主なご意見と対応の考え方

6

主なご意見	考え方・対応方針
<ul style="list-style-type: none"> ・供給計画の需給バランス評価においては、エリアを区別せず、連系線の容量の範囲内で足し合わせて、供給信頼度基準を満たしているか検証している。 ・事務局提案のEUEで評価するという事で、特定の地域の落札容量が限定され、不必要にコストを上げることになりかねない。 <p>⇒P.10~12で補足説明</p>	<p><調整力等委で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・供給信頼度の考え方の整理を行う。 ・エリアの電源の扱いについて、現行の見込み方、前回容量市場検討会で提案した方法等が供給信頼度等に与える影響を定量的に検討し、整理する。 <p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整力等委で整理した供給信頼度の考え方に基づき、約定処理方法について、調達コストや供給信頼度の観点で検討し、整理する。
<ul style="list-style-type: none"> ・EUEが一定のレベルを確保できているかを確認することは、需要曲線の考え方と一貫性がない。需要曲線を右下がりにするということは、EUEを一定のレベルにするのではなく、調達コストが高ければEUEが悪化することもある。 	<p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整力等委で整理した供給信頼度の考え方に基づき、需要曲線の設定の考え方、約定処理方法（市場分断の補正処理の基準）を整理する。

3. 前回の検討会等における主なご意見と対応の考え方

7

主なご意見	考え方・対応方針
<ul style="list-style-type: none"> ・現行の必要供給予備力は、全国一律の供給信頼度を確保できるようにしつつコスト最小化問題を解いているように見えるが、この計算が正しいのは全ての地域の電源コストが同じ時だけである。 	<p><調整力等委で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・これまでの議論では、供給信頼度基準の策定における調達コストは、参照コストの妥当性評価も簡単ではなく、エリア毎に設定することまでは考えていない。 ※具体的には、必要供給予備力の算定には、供給信頼度基準を策定（EUEの基準設定（〇百万kWh））が必要であるが、この際、調達コストを用いている。 ※現在は、調達コストは、エネミックスの石油とLNGのグロスコーン（限界コスト）を採用している。 <p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・約定処理において市場分断を検討しているが、我が国においては、全国市場であること、各エリア毎の需給バランスがとれていることから、事後分断型として検討を進めているところ。 ・そのため、供給信頼度基準の策定に用いる調達コストは全国で一律として検討せざるを得ないと考えている。 ・ただし、前項のように、全国市場で流動的に調達（約定処理）することで不必要にコストが高くなるように検討していくことが重要であると考えている。
<ul style="list-style-type: none"> ・補正処理の他のやり方としては、JEPX方式を入れて、連系線の上限まで他地域の容量を入れる方式もありうる。その結果、EUEで測定する供給信頼度が下がり過ぎれば、追加調達コストを最小にしながら追加調達するという案もある。 	<p><容量市場検討会で議論></p> <ul style="list-style-type: none"> ・調整力等委で整理した供給信頼度の考え方に基づき、市場分断の基準を考え、ご指摘の案を含めて、定量的に比較評価して、議論いただきたいと考えている。 ・追加調達コストを最小にしながら追加調達する案についても、前回提案した不足エリアで追加する案と定量的に比較評価し、議論いただきたいと考えている。 ・なお、比較評価に当たっては、エリアプライスの決定方法や小売電気事業者へのエリア毎の請求方法も合わせて整理したいと考えている。

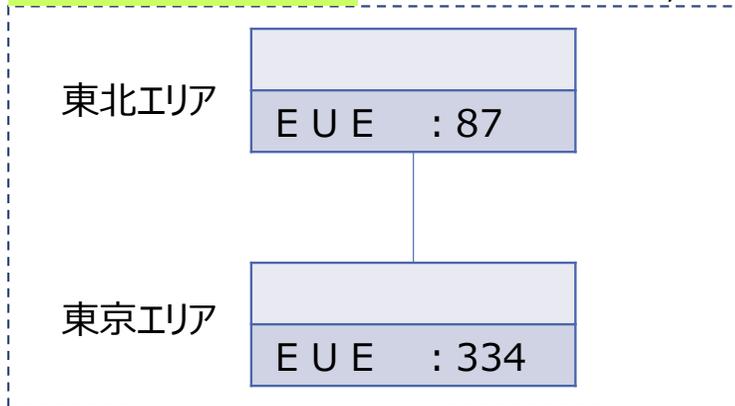
(補足説明) 各エリアの必要供給予備力が一意に決まる、ということについて

8

- 調整力等委で検討中の各エリアの必要供給予備力の算定は、目的関数として、各エリアのEUEの値を設定している。
- 各エリアのEUEの値は、全国のEUE計と、需要1kWあたりのEUEから算定される。
- 具体的には、全国のEUE計を1,000万kWh/年とした場合、それを全国のH3需要16,129万kWで割った0.062kWh/kWが「需要1kWあたりのEUE」となる。「需要1kWあたりのEUE」に各エリアの需要をかけることで、各エリアのEUEの値を設定している。

目安となる供給信頼度の基準値

(単位 万kWh/年)

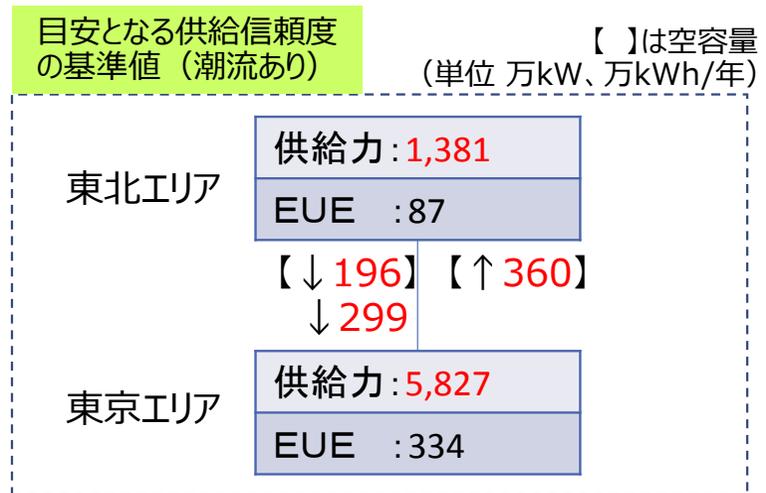
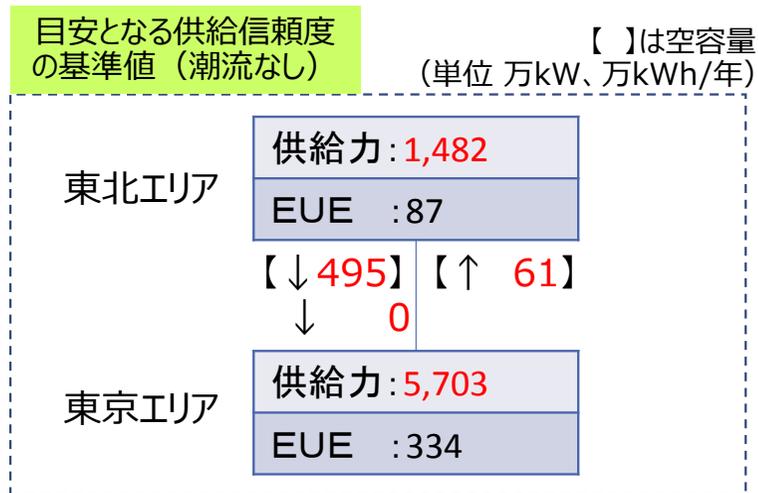


	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	全国
需要1kWあたりのEUE (kWh/kW)				0.062						0.062
EUE基準(万kWh/年)	32	87	334	153	31	167	67	31	96	1,000

(補足説明) 各エリアの必要供給予備力が一意に決まる、ということについて

9

- 各エリアのEUE基準値に加えて、連系線潮流を設定すると、モンテカルロシミュレーションで、各エリアの必要供給予備力 (kW、%) は一意に決まる。
- 各エリアの必要供給予備力は、他のエリアの送電余力と連系線の空容量によって変わるため、連系線潮流を変えれば (空容量が変われば)、同じEUE基準値を満たすための各エリアの必要供給予備力は別の値に決まる。
- また、算定のロジックにはエリアの応援順序の設定があり、現在は計上エリア優先 (供給力としてカウントしたエリアの停電を優先して解消するように算定) としている。算定ロジックが異なれば各エリアの必要供給予備力は変わる。

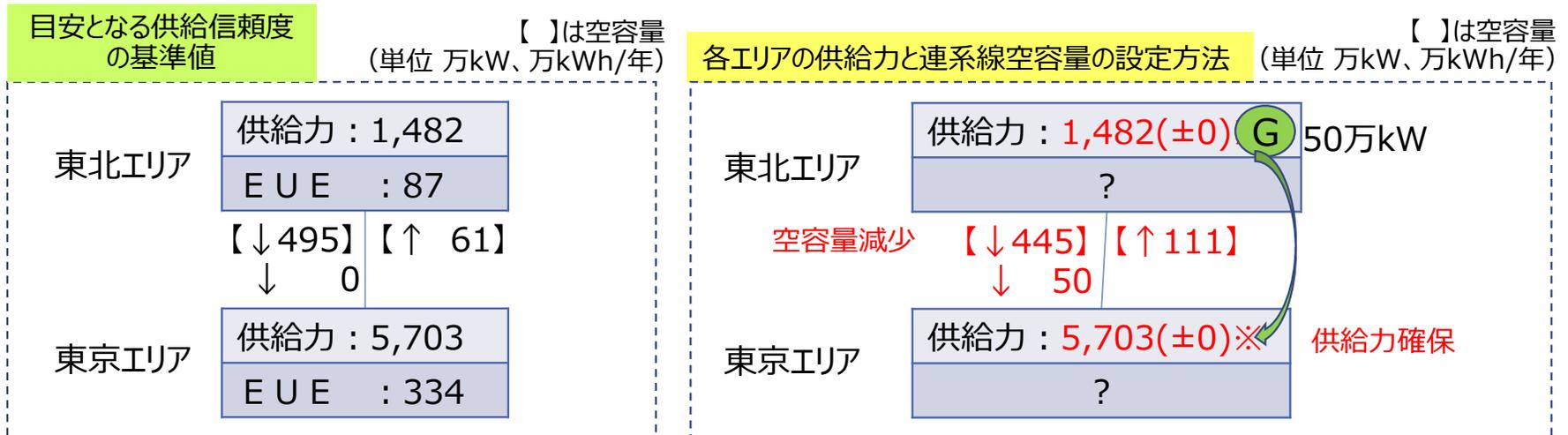


	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	全国
潮流なし 供給力基準(万kW)	454	1,482	5,703	2,637	520	2,799	1,125	578	1,746	17,044
潮流あり 供給力基準(万kW)	449	1,381	5,827	2,687	520	2,875	1,158	540	1,591	17,028

(補足説明) 現在の検証方法 (各エリアの供給力と連系線空容量の設定方法)

10

- 現在は、東北エリアの供給力が東京エリアで活用することが決まっている場合、東京エリアの供給力として算定している。また、連系線潮流 (東北⇒東京の空容量) に反映している。
- また、検証において、基準値を満たしていないエリアがあった場合は、他エリアの余力と連系線の空容量を活用して基準値を満たすかどうかを確認している。 ※予備率均平化で評価すると呼んでいる。
- 例えば、基準に比べて、東北エリアの供給力が+50、東京エリアの供給力が▲50であり、東京向けの空容量が50以上あれば、東京も基準値を満たしていることとしている。
- ただし、現状の供給信頼度基準LOLP0.3日/月の検証までは行っていない。
 ※LOLP0.3日/月の基準を満たすとして算定している必要供給予備力8%を満たしているかを確認している。



※東北エリアの電源としては1,532万kWあるが、その内50万kWは連系線を介して東京エリアの電源として見做すため供給力は±0となる。

(補足説明) 前回説明したEUEで検証する方法 (各エリアの供給力と連系線空容量の設定方法) 11

- 前回の事務局提案は、今後、間接オークションの導入により、連系線潮流の想定が困難となることを踏まえ、連系線潮流は設定しないこととした。
- 容量市場における約定結果 (補正処理前の全国の供給力の配置) を用いて、各エリアの供給信頼度 (EUEの値) を確認して、満足していなければ補正処理を行う案を提案した。
※供給信頼度基準は、LOLPからEUEに変更することを検討中
- 具体的な全国の供給力の配置は、例えば、前項同様、基準に比べて、東北エリアの供給力が+50、東京エリアの供給力が▲50の場合、その値として東京向けの空容量は運用容量 (連系線潮流は設定せず) として、各エリアの供給信頼度が基準値を満たしているか確認した。

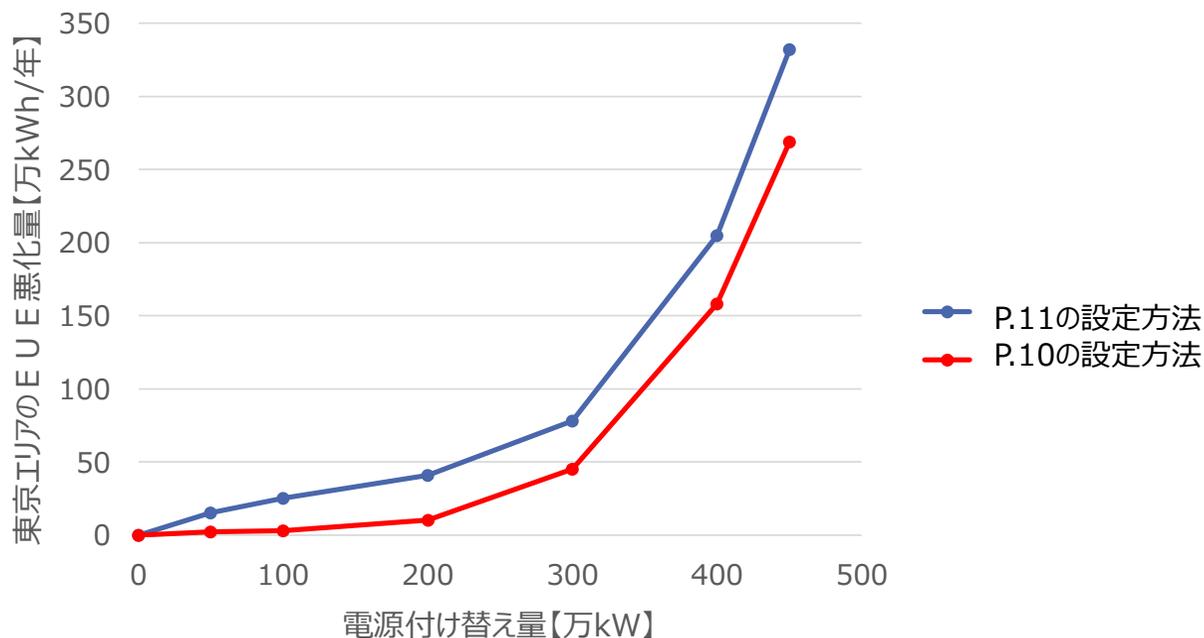
目安となる供給信頼度の基準値		【 】は空容量 (単位 万kW、万kWh/年)	
東北エリア	供給力 : 1,482		
	EUE : 87		
	【↓495】	【↑ 61】	
	↓	0	
東京エリア	供給力 : 5,703		
	EUE : 334		

各エリアの供給力と連系線空容量の設定方法		【 】は空容量 (単位 万kW、万kWh/年)	
東北エリア	供給力 : 1,532(+50)		
	?		
	【↓495】	【↑ 61】	
	↓	0	
東京エリア	供給力 : 5,653(▲50)		
	?		

(補足説明) 各エリアの供給力と連系線空容量の設定方法による、各エリアの供給信頼度 (EUE) の算定結果

12

- 東京東北の2エリアに着目して簡易な試算を行った結果は下図の通り。
- 容量市場の落札電源が同じであっても、連系線潮流の設定によって、各エリアの供給信頼度 (EUE) の算定結果は異なる。
- 連系線潮流の設定方法が、現在の検証方法 (P.10) に比べて、前回提案したEUEで検証する方法 (P.11) は、他エリアからの供給力の価値 (供給信頼度の観点を踏まえると) が下がる傾向となる。
- 今後、詳細検討を行うが、連系線容量を占有するにつれて受電エリアの供給信頼度は悪化する傾向が見られる。



2. これまでの検討・議論の整理

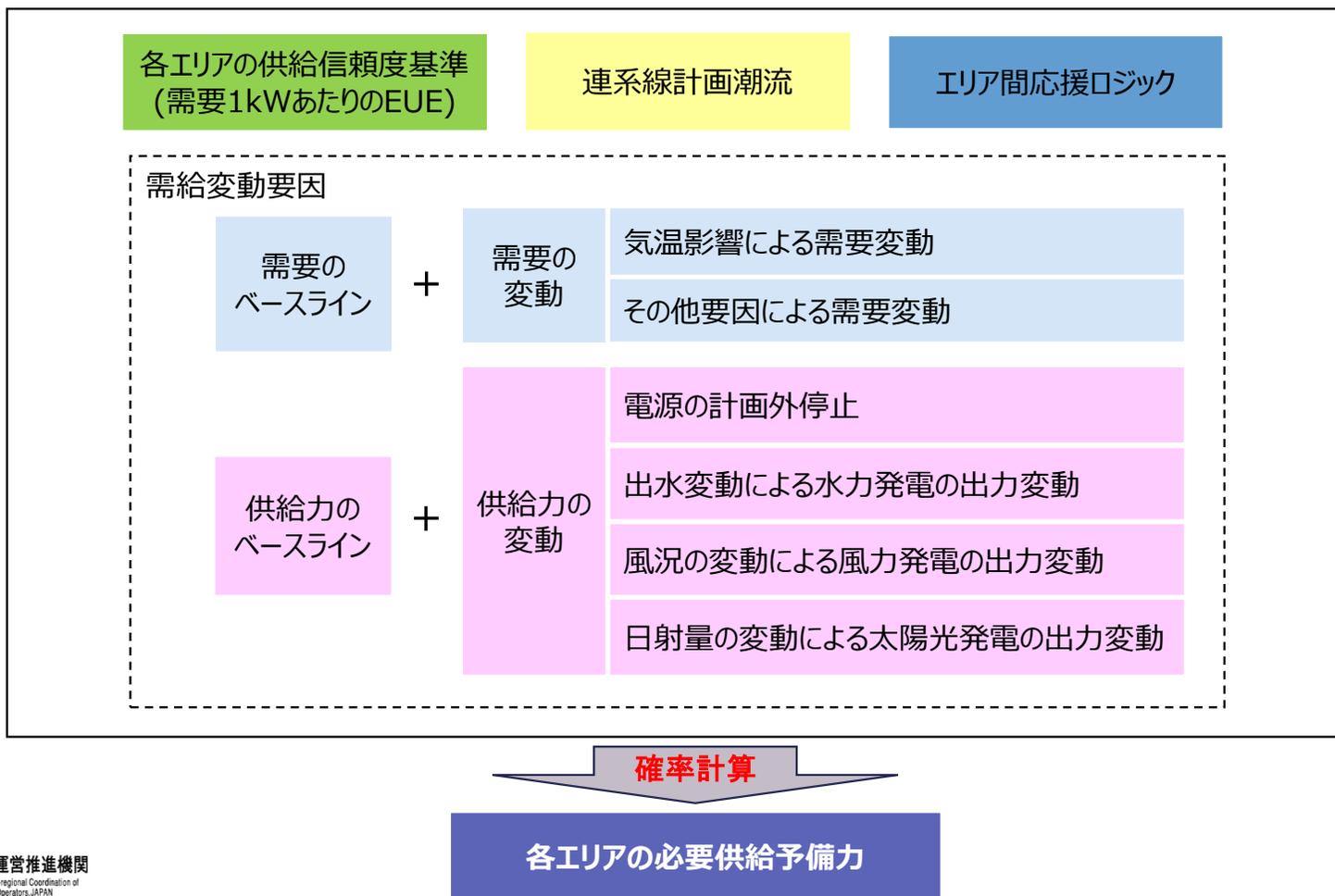
(2) 第10回検討会での事務局案の概要と主なご意見、課題

- 供給信頼度の評価方法の課題（同じ供給力の大きさであっても、存在するエリアによって供給力の価値（供給信頼度への寄与）が異なること）については、第30回調整力等委において、確率論的 necessary 供給予備力算定手法におけるエリア間応援ロジックを見直すこととした。
- 具体的には、各エリアの供給力を連系線の制約の範囲内であれば同一エリアとみなす方法として、広域的な供給力の活用を適切に評価できるようにした。
- ただし、手法を見直すことにより、各エリアの必要供給予備力を一意に求めることはできなくなった。（オークション前に各エリア毎の需要曲線を設定することが難しくなった）

3 本日の議論の概要

7

- 確率論的 necessary 供給予備力算定手法は、「連系線計画潮流」「エリア間応援ロジック」に基づいて、需給変動要因の確率計算を行い「各エリアの供給信頼度基準」を満たす「各エリアの必要供給予備力」を算定している。



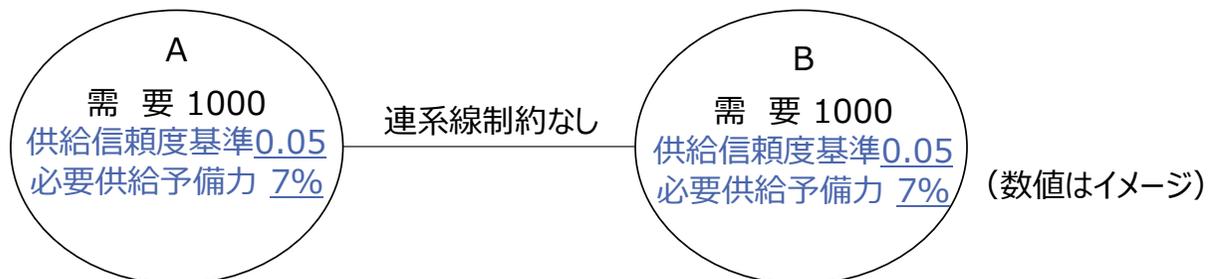
3 本日の議論の概要

8

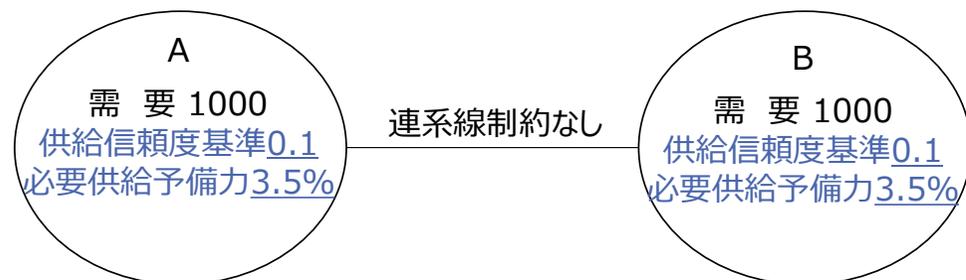
(各エリアの供給信頼度基準の変化が必要供給予備力に与える影響)

- 確率論的必要供給予備力算定手法において、各エリアの供給信頼度基準を変えると、必要供給予備力の算定結果は変わる。
- 供給信頼度基準（需要1kWあたりのEUE）を低下させると、必要供給予備力は減少する。

(ベース) 供給信頼度基準は需要1kWあたりのEUE (kWh/kW・年)



(供給信頼度を低下させた場合)

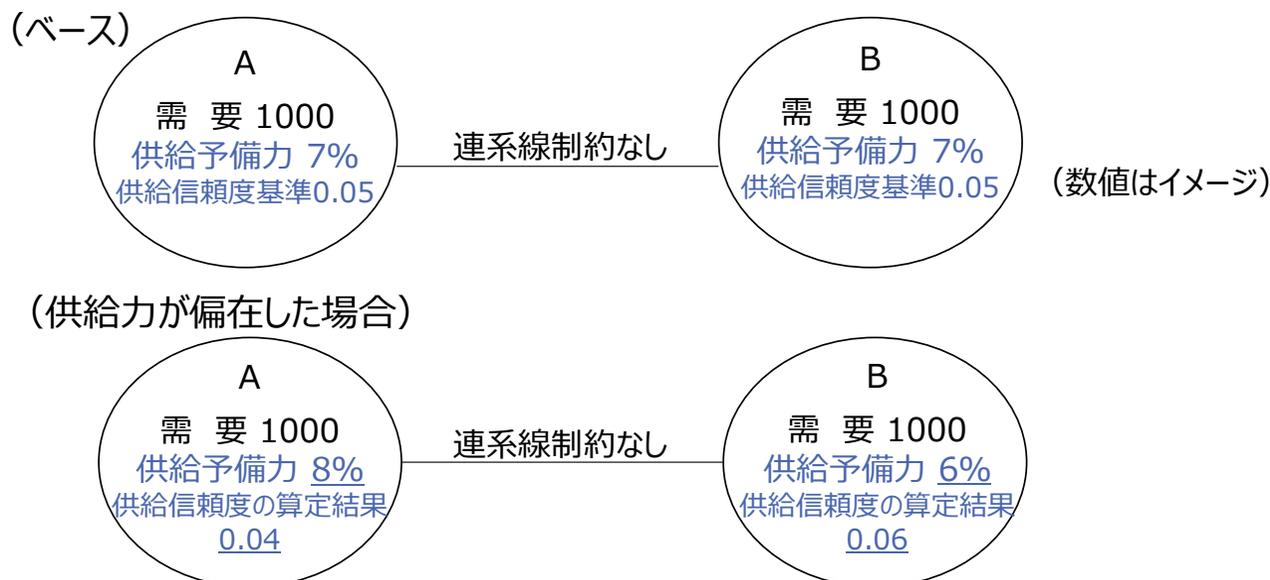


3 本日の議論の概要

9

(エリア間応援ロジックが供給信頼度に与える影響)

- 確率論的必要供給予備力算定手法において、エリア間応援ロジックを変えると、供給信頼度の算定結果は変わる。
- 現在のLOLPによる必要供給予備力の算定、および検討を進めているEUEによる必要供給予備力の算定にあたっては、エリア間応援ロジックとして「計上エリア優先ロジック」を採用している。
- このロジックは、確率計算において、あるエリアにおいて不足電力量が発生した場合に、供給力を計上しているエリアで優先的に活用し、そのエリアの不足電力量が解消して余力がある場合に、その余力を他エリアの不足電力量の解消に活用するというロジックである。
- そのため、供給力がエリア間で偏在した場合、供給力の合計が全国で同じであり、連系線制約がない場合においても、必要供給予備力を満たさないエリア（供給予備力がベースより低いBエリア）は、供給信頼度基準を満たすことができなくなる。



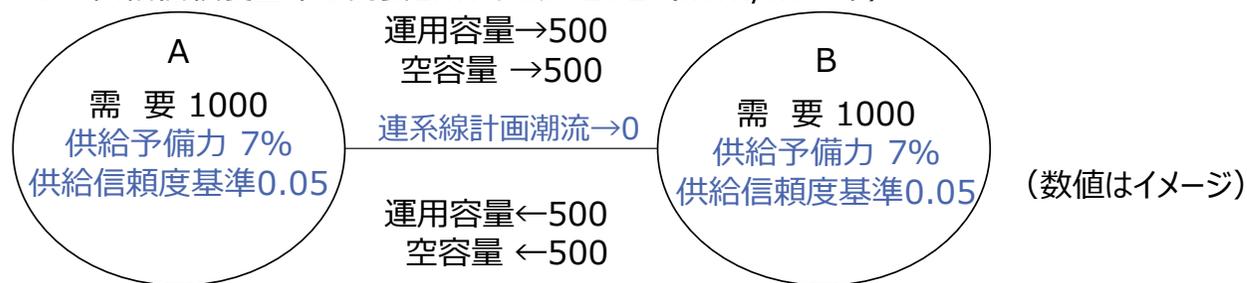
3 本日の議論の概要

10

(連系線計画潮流の変化が供給信頼度に与える影響)

- 確率論的必要供給予備力算定手法において、連系線計画潮流を変えると、供給信頼度の算定結果は変わる。
- 連系線計画潮流を設定するという事は、連系線計画潮流に相当する供給力を受電エリアに付け替えることになる。
- 計上エリア優先ロジックとした場合、供給力を付け替えることによって、各エリアの供給信頼度が変わることとなる。
- Bエリア向けの連系線計画潮流が増加すると、ベースケースと供給力が同じであってもBエリアの供給信頼度が向上する。
- 連系線計画潮流を設定した場合、AエリアとBエリアの供給信頼度に差ができるが、2エリア合計の供給信頼度は、連系線計画潮流を設定しないベースケースと同じになる。

(ベース) 供給信頼度基準は需要1kWあたりのEUE (kWh/kW・年)



(Aエリア→Bエリア向けの計画潮流増)

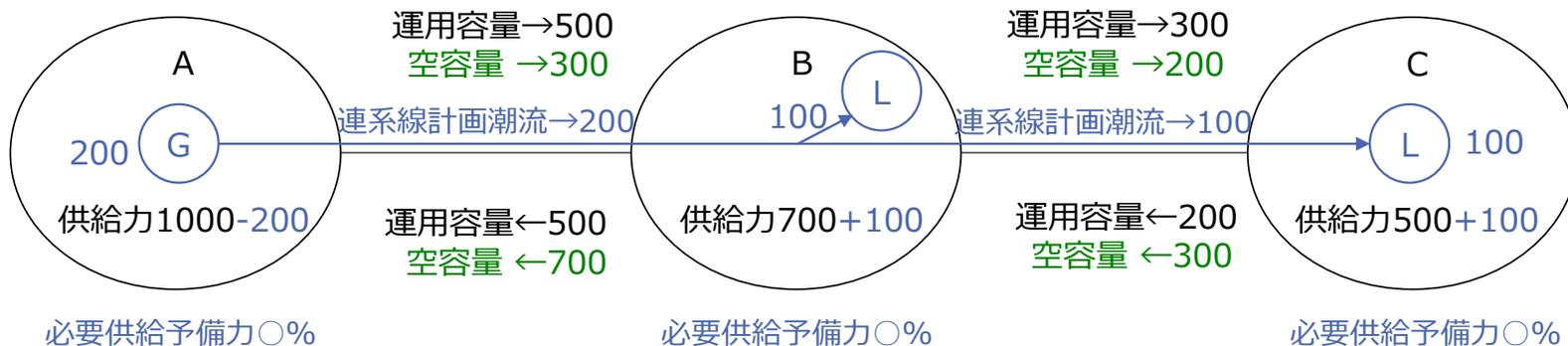


4 間接オークション導入後の連系線計画潮流の扱い
(1) 現在の連系線計画潮流の設定

11

- 現在、必要供給予備力算定にあたっては、連系線利用計画を基に、平休日・昼夜間別に連系線計画潮流を設定している。

【現在の計画潮流設定イメージ】

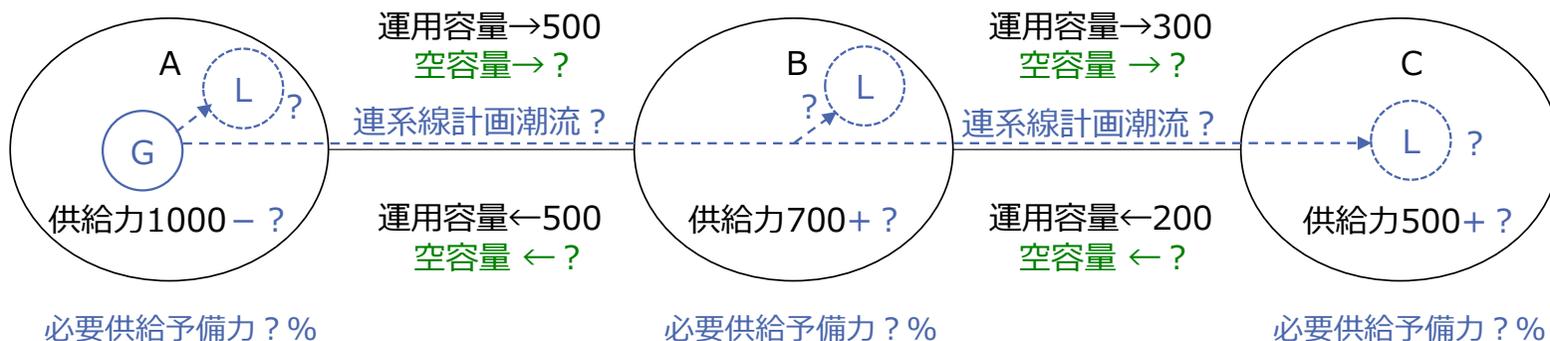


4 間接オークション導入後の連系線計画潮流の扱い
(2) 間接オークション導入後の連系線計画潮流の設定

12

- 間接オークション導入後は、前日スポット取引の約定結果で連系線計画潮流が決定されるため、連系線計画潮流を設定することが困難となる。
- したがって、間接オークション導入後は連系線計画潮流は設定しない（通年0kW）ことを基本として検討することとしてはどうか。

【間接オークション導入後の計画潮流設定イメージ】



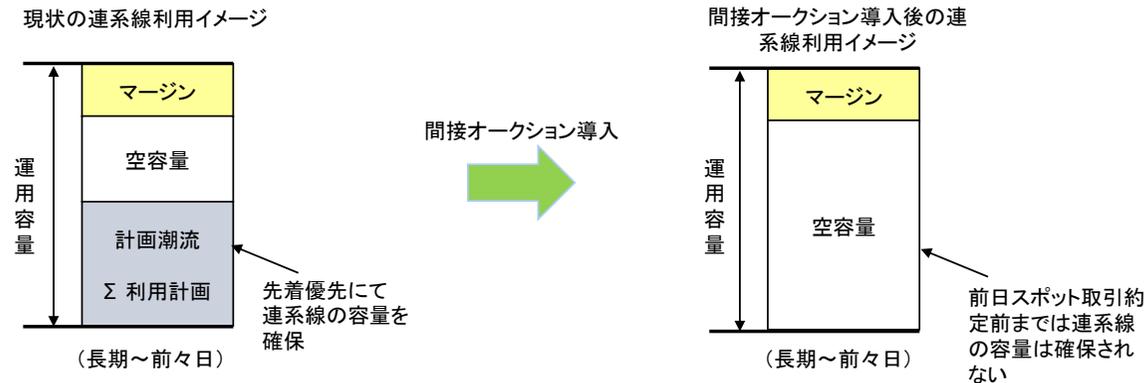
(参考) 間接オークション導入後の連系線利用イメージ

13

主な業務規程・送配電等業務指針変更点: **マージンの定義(変更)**

5

- 「間接オークション」が導入された場合は、現行連系線利用ルールを「先着優先」から卸電力取引を介して行う方法へと変更することから、容量登録は前日スポット取引以降に実施される。
- よって、長期断面から「電力市場取引の環境整備のため」のマージンは設定する必要がなくなることから、マージンの定義より「**電力市場取引の環境整備のためのマージン**」を削除。



5 確率論的必要供給予備力算定手法におけるエリア間応援ロジックのあり方について (1) エリア間応援ロジック見直しの必要性

14

- 現在の確率論的必要供給予備力算定手法におけるエリア間応援ロジックは、連系線利用計画を基に「計上エリア優先ロジック」としているが、連系線計画潮流を設定しない場合、供給力の広域的な活用を適切に評価できないことが課題となる。
- この課題に対応するため、連系線制約の範囲内において広域的な供給力の活用（連系線制約がない場合においては、同一エリアと見なす）を適切に評価するエリア間応援ロジックを検討する必要があるのではないか。
- また、各エリアの供給信頼度基準を満たす供給力の確保に関して連系線制約をどう設定するかについても検討する必要があるのではないか。
- なお、容量市場が全国単一市場で供給力の調達を行うこと、調整力の広域的な調達・運用の検討がなされていることから、容量市場の約定ロジックについて、供給力の広域的な活用を前提として、エリア毎ではなく全国で調達コストを最小とするような調達方法（約定方法）の検討が必要との指摘もある。
- 上記のような広域的な供給力の活用を前提としたエリア間応援ロジックや連系線計画潮流を用いることは、容量市場における全国の調達コストを最小とするような調達方法（約定方法）にも資するのではないかと考えらえる。

5 確率論的必要供給予備力算定手法におけるエリア間応援ロジックのあり方について 15
(2) 連系線制約の範囲内において広域的な供給力の活用を適切に評価するエリア間応援ロジック

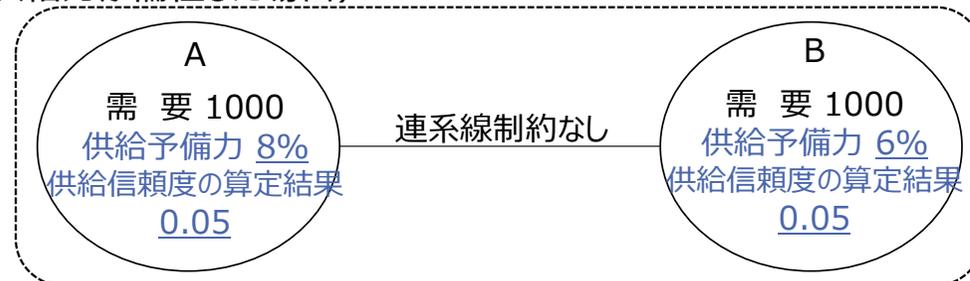
- 各エリアの供給力を連系線制約の範囲内において広域的な活用を前提とする場合、確率論的必要供給予備力算定手法において、エリア間応援後の全エリアの不足率を同率とするロジックとしてはどうか。
- 上記のロジックは、連系線制約の範囲内において、全エリアを一つのエリアと見なして供給力を活用していることと同等の評価と考えられる。
- そのため、連系線制約の範囲内において、広域的な供給力活用を前提とした評価となっているのではないか。
- これは、結果として、複数エリア不足時のエリア間応援ロジックの考え方（21頁参照。不足エリアの不足率が同率となるように余力を配分）と同様の考え方として、確率計算において、計上エリアも含めて、需要1kWあたりのEUE（不足電力量）を全エリアで一律とすることと考えられる。（全エリア不足率一定ロジック）

(ベース)



(供給力が偏在した場合)

※連系線制約がない場合においては、同一エリアと見なしている



(参考) 容量市場におけるエリア間応援ロジックの違いによる約定量の違い

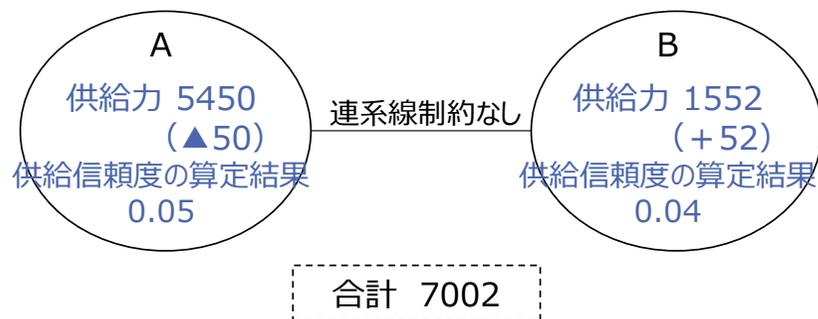
16

- 容量市場においては、連系線空容量の範囲で調達価格の安い順に約定させることとなるが、供給力がエリア間で偏在する場合、計上エリア優先ロジックと全エリア不足率一定ロジックで約定量の合計が異なる。

(ベース)



(供給力が偏在した場合)
<計上エリア優先ロジック>



<全エリア不足率一定ロジック>



(参考) 容量市場におけるエリア間応援ロジックの違いによる調達価格の違い

	全エリア不足率一定ロジック	計上エリア優先ロジック
約定量	<p>供給力が偏在しても同じ</p> <p>16頁の「供給力が偏在した場合の全エリア不足率一定ロジック」において、A・Bエリアの供給信頼度基準を満たすために必要となる供給力の合計は7000（＝ベースケースにおける供給力の合計値）となる。</p>	<p>供給力が偏在すると追加が必要</p> <p>16頁の「供給力が偏在した場合の計上エリア優先ロジック」において、A・Bエリアの供給信頼度基準を満たすために必要となる供給力の合計は7002（> ベースケースにおける供給力の合計値）となる。</p>
約定方法	<p>連系線制約の範囲内であれば、全国から安い供給力を調達可能</p>	<p>連系線制約の範囲内であっても追加エリアによって不足エリアの供給信頼度を改善させるための供給力の必要量が異なることが考えられる</p>

6 エリア間応援ロジック見直し後の各エリアの供給信頼度の考え方（継続検討）

18

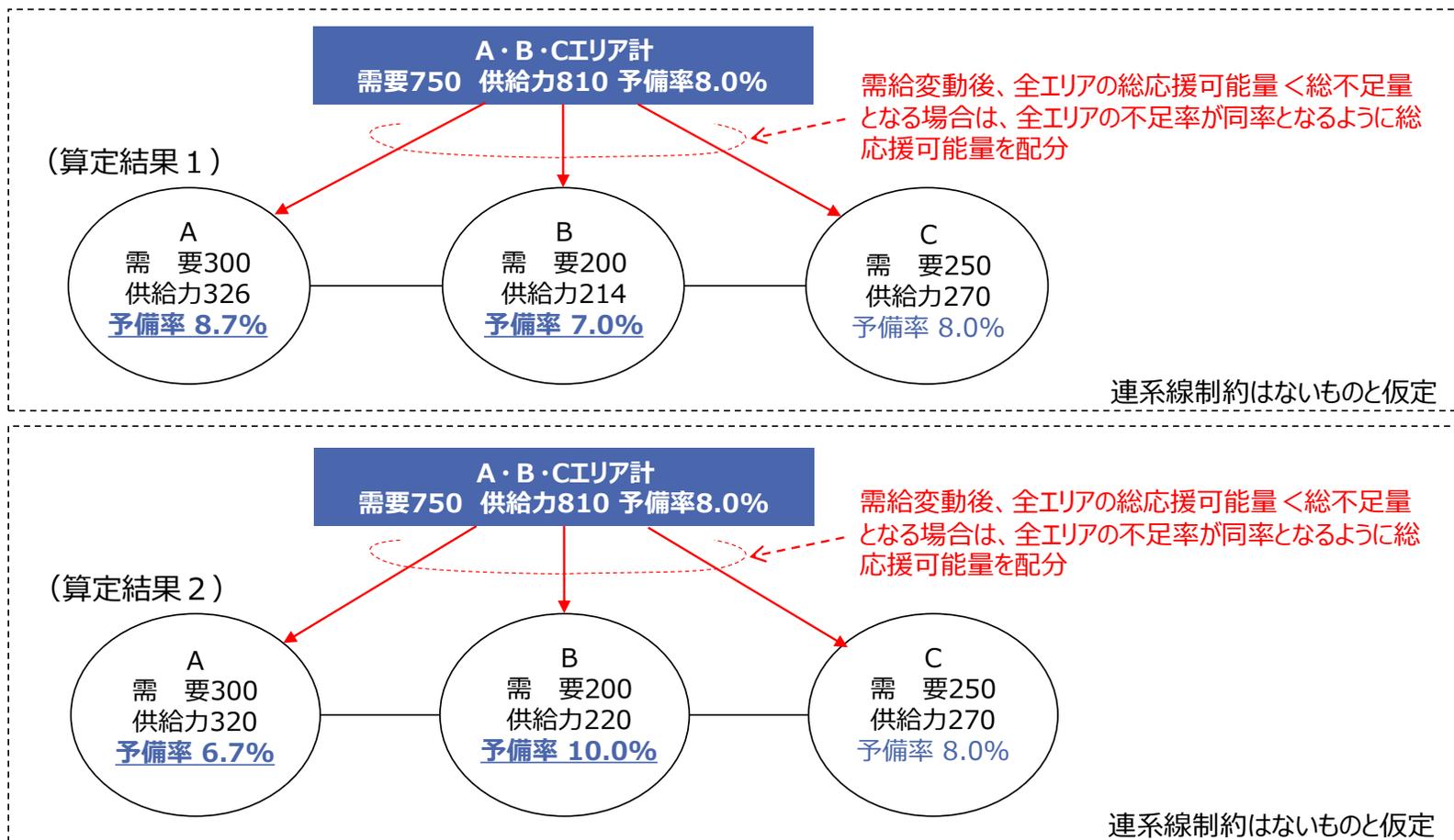
(1) 全エリア不足率一定ロジックにおける各エリアの必要供給予備力

- 各エリアの必要供給予備力は、「各エリアの供給信頼度の基準」「連系線計画潮流」「エリア間応援ロジック（計上エリア優先ロジック）」のもと、収束計算によって一意に求めることができる。
- しかしながら、エリア間応援ロジックとして全エリア不足率一定ロジックを採用した場合、各エリアの必要供給予備力は一意に求められなくなる。
- なお、容量市場においては約定結果を基に、全エリア不足率一定ロジックによる供給信頼度評価を行うことは可能である。（収束計算は不要であるため）

6 エリア間応援ロジック見直し後の各エリアの供給信頼度の考え方 (継続検討)
(2) 全エリア不足率一定ロジックによる必要供給予備力の算定イメージ

19

- 全エリア不足率一定ロジックとした場合、各エリアの供給力は連系線制約の範囲内で同一エリアと見なすことができるため、各エリアの必要供給予備力は、例えば算定結果1、算定結果2どちらの解もありうる。



7 まとめ

20

- 確率論的必要供給予備力算定手法においては、連系線計画潮流は設定せず（通年0kWとする）、これを前提にエリア間応援ロジックについては、全エリア不足率一定ロジックを採用することを基本として検討を進めたい。
- なお、全エリア不足率一定ロジックの場合、各エリアの必要供給予備力は一意に求めることはできない。そのため、各エリアの必要供給予備力の具体的な算定のあり方は継続検討を行いたい。
- また、現行ツールに全エリア不足率一定ロジックの機能追加を行いたい。

2. これまでの検討・議論の整理

(3) 第13回検討会での事務局案の概要と主なご意見、課題

- JEPX方式（案1）、最低供給力設定方式（案2-1）の具体的な約定方法の考え方や約定プロセスについて、第13回検討会において検討を行った。
- 提案方法に対して、下記のご意見を頂いた。
 - ✓ 案1は、必要供給予備力が一意に求まらないのであれば、各エリアの必要供給予備力から決まる目標調達量（需要曲線）の設定は難しいのではないか
 - ✓ 案2-1は、各エリアで設定した最低限確保する供給力で、約定結果が供給信頼度を確保できるか検証が必要ではないか
- 上記のご意見を踏まえて、以下の検討を行うこととした。
 - 案1における必要供給予備力、需要曲線の設定
 - 案2-1における約定シミュレーションを行い、約定結果の供給信頼度の評価
- ※上記に加え、連系線の活用可能性についても検討を行う。（全国市場として流動性が確保できるか）

2. 約定処理方法の案

2

■ これまでの議論において、下記の約定処理方法の案が考えられる。

	案1 (JEPX方式)	案2-1	案2-2 (第10回提案)
分断基準	連系線潮流	各エリアの供給信頼度 (必要供給予備力)	
補正処理 対象	分断エリア	全国 (調達コスト最小)	不足エリア
概要	<ul style="list-style-type: none"> 連系線潮流が連系線空容量※を超過した場合は市場分断を行う。 市場分断した場合は、連系線潮流を考慮した分断エリア毎の需要曲線および入札曲線で、分断エリア毎の約定価格および約定量を算定する。 約定処理後に、各エリアの供給信頼度を確認する。 <p>※連系線制約については別途整理が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> 各エリアで最低限確保する供給予備力を、連系線制約を踏まえて設定する。 応札の結果、各エリアの最低限確保する供給予備力が不足した場合はそのエリアで補正処理を行う。 複数エリアのブロックにおいても最低限確保する供給予備力を設定し、補正処理を行う。 補正処理した場合は、市場分断とみなす。 約定処理後に、各エリアの供給信頼度を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> 各エリアの供給信頼度が不足した場合は補正処理を行う。 補正処理は、不足エリアで追加し、市場分断とみなす。

(参考) JEPXにおける約定処理方法の概要

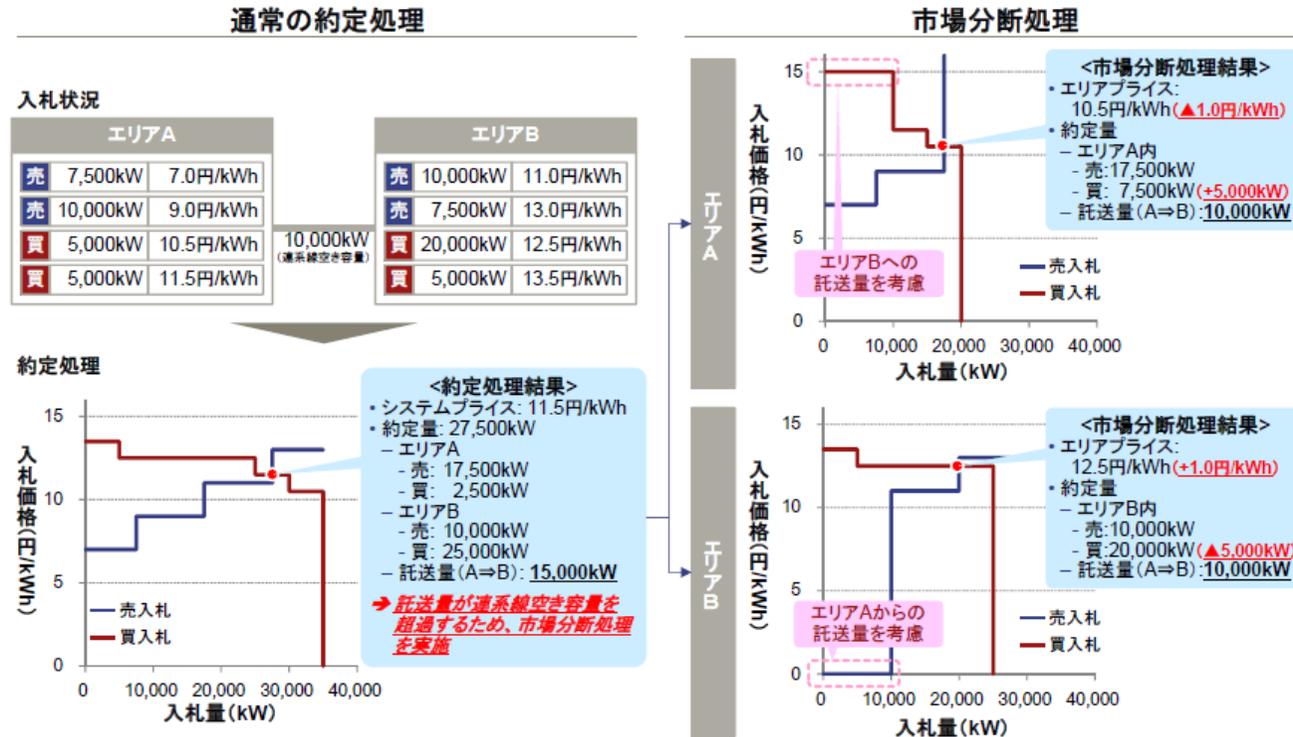
3

- JEPXでは約定処理において、連系線潮流が連系線空容量を超過した場合は市場分断を行う。
- 市場分断した場合は、連系線潮流を織り込んだ分断エリア毎の入札曲線（売り・買い）で、分断エリア毎に約定価格および約定量を算定する。

(参考) JEPXにおける市場分断処理の例

9

約定処理を行った結果、連系線の空き容量を超える託送が必要となった場合、託送可能分を織り込み市場分断処理を実施。その結果、エリアによっては約定価格が上がる場合も下がる場合もある



第5回制度設計ワーキンググループ資料より

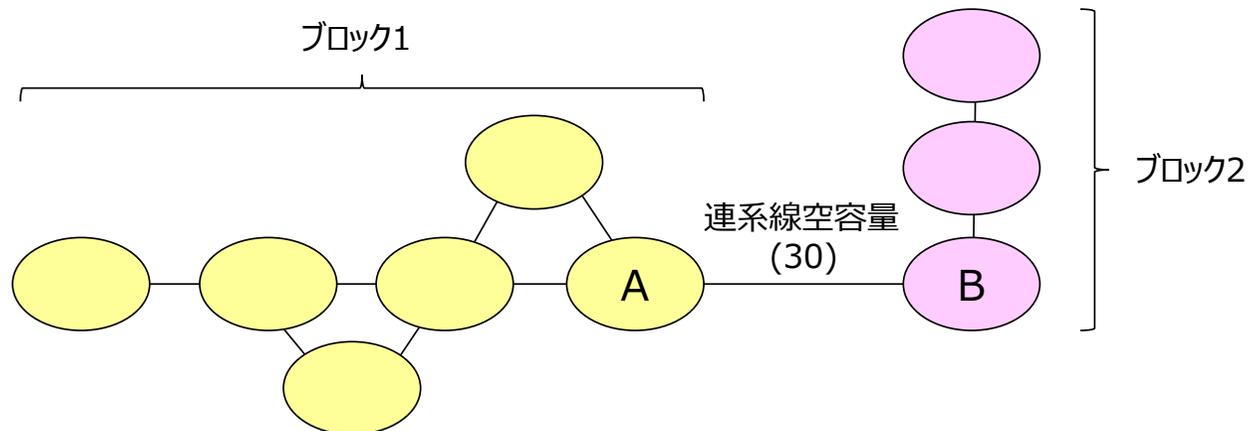
3. 案1 (JEPX方式) における約定処理方法の概要

4

- 全国および各エリアの需要曲線を設定する。
- 全国で応札を行い、応札結果において、連系線潮流が連系線空容量を超過した場合は市場分断を行う。
- 市場分断した場合は、連系線潮流を考慮した分断エリア毎の需要曲線・入札曲線で、分断エリア毎に約定価格および約定量を算定する。
- 必要供給予備力、需要曲線は、「 Σ 各エリア = Σ 各ブロック = 全国」の関係となる。

【AB間連系線に着目した約定処理の例】

- ・AB間連系線の空容量は30
- ・Aエリアより西側をブロック1とする
- ・Bエリアより東側をブロック2とする



3. 案1 (JEPX方式) における約定処理方法の概要

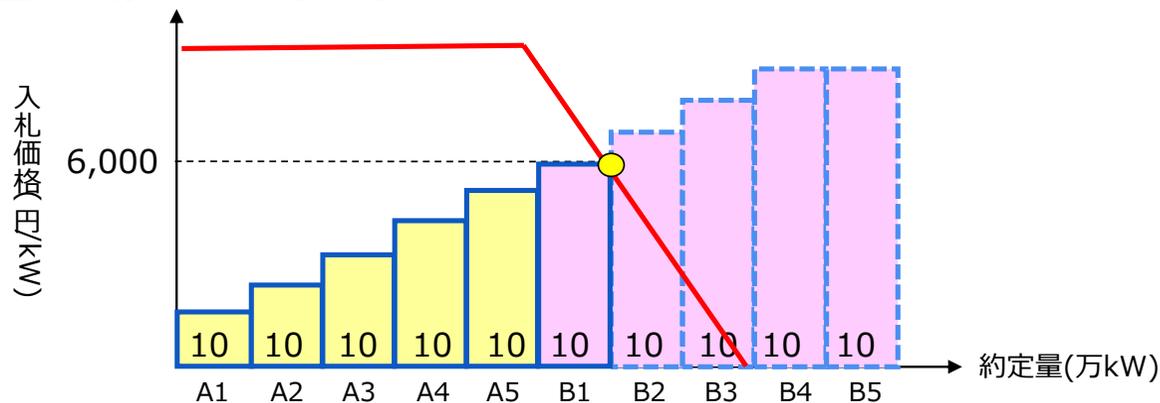
5

- 全国および各エリアの需要曲線を設定する。
- 全国で応札を行い、応札結果において、連系線潮流が連系線空容量を超過するか確認する。

【入札状況】

ブロック1			連系線空容量 30万kW	ブロック2		
A1	10万kW	1,000円/kW		B1	10万kW	6,000円/kW
A2	10万kW	2,000円/kW	B2	10万kW	7,000円/kW	
A3	10万kW	3,000円/kW	B3	10万kW	8,000円/kW	
A4	10万kW	4,000円/kW	B4	10万kW	9,000円/kW	
A5	10万kW	5,000円/kW	B5	10万kW	9,000円/kW	

【全国の需要曲線と入札曲線】

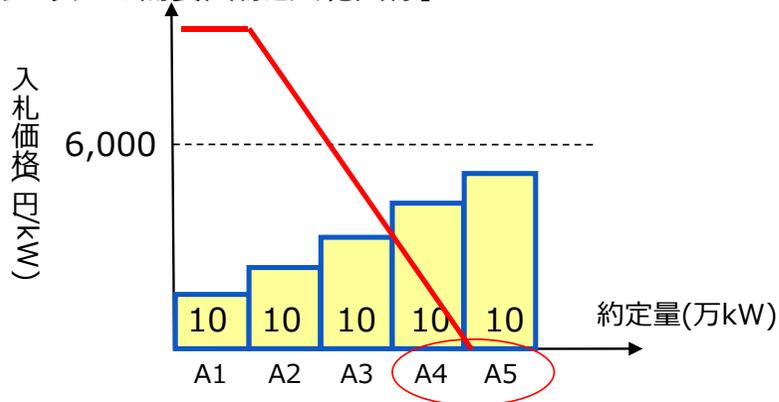


3. 案1 (JEPX方式) における約定処理方法の概要

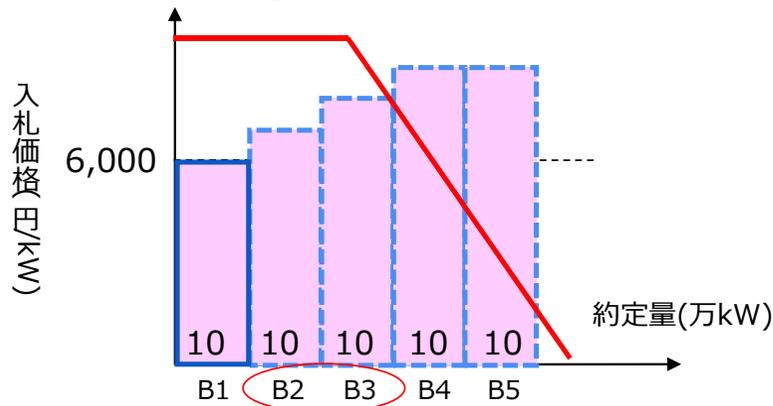
6

- 連系線潮流が連系線空容量を超過しているかは、応札結果において、ブロックの需要曲線と入札曲線で判断する。
- このケースの場合、連系線潮流が連系線空容量以内のため、市場分断処理を実施しない。

【ブロック1の需要曲線と入札曲線】



【ブロック2の需要曲線と入札曲線】



- ・システムプライス：6,000円/kWh
- ・約定量：60万kW
 - －ブロック1 売50万kW、買30万kW
 - －ブロック2 売10万kW、買30万kW
 - －託送量 (A⇒B)：20万kW

3. 案1 (JEPX方式) における約定処理方法の概要

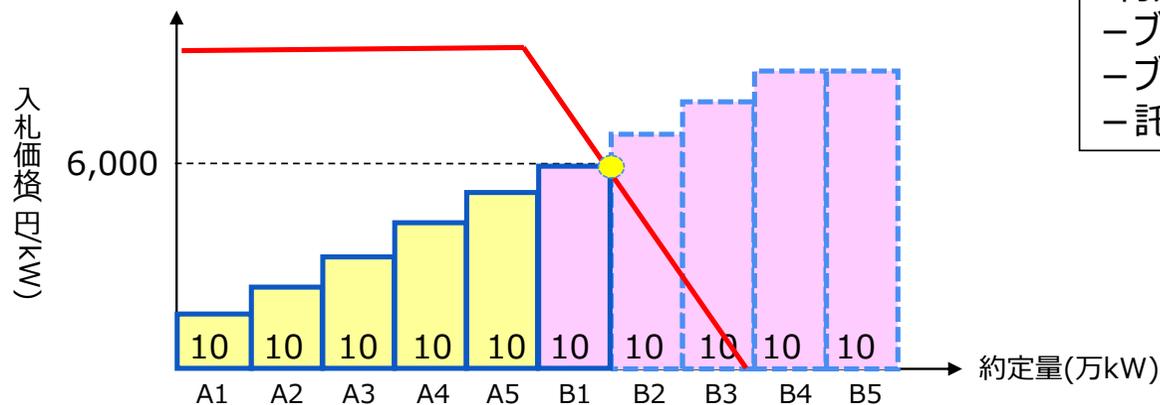
7

- AB間連系線空容量が10万kWの場合、前項までと同じ応札結果であると、連系線潮流が連系線空容量を超過するため市場分断を行う。

入札状況

ブロック1			連系線空容量 10万kW	ブロック2		
A1	10万kW	1,000円/kW		B1	10万kW	6,000円/kW
A2	10万kW	2,000円/kW	B2	10万kW	7,000円/kW	
A3	10万kW	3,000円/kW	B3	10万kW	8,000円/kW	
A4	10万kW	4,000円/kW	B4	10万kW	9,000円/kW	
A5	10万kW	5,000円/kW	B5	10万kW	9,000円/kW	

【全国の需要曲線と入札曲線】



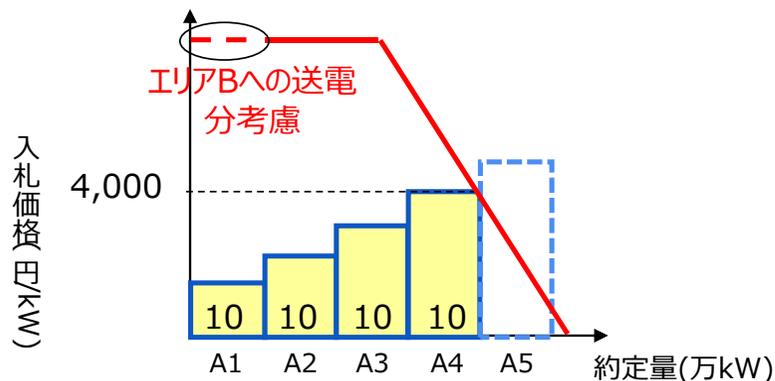
- ・システムプライス：6,000円/kW
- ・約定量：60万kW
- ブロック1 売50万kW、買30万kW
- ブロック2 売10万kW、買30万kW
- 託送量 (A⇒B)：20万kW

3. 案1 (JEPX方式) における約定処理方法の概要

8

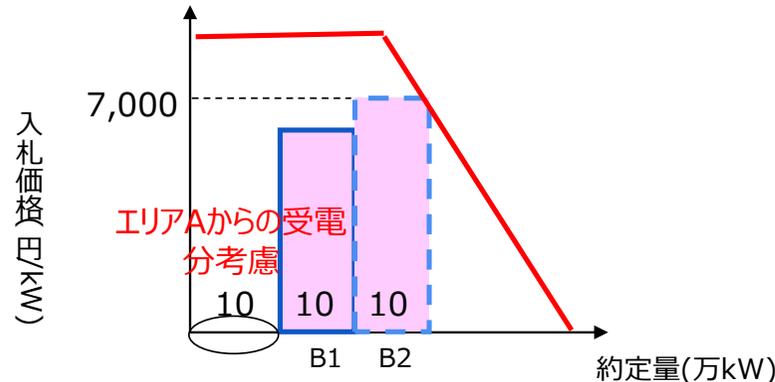
- 市場分断は、連系線潮流を考慮した分断エリア毎の需要曲線・入札曲線で、分断エリア毎に約定価格および約定量を算定する。

【ブロック1の需要曲線と入札曲線】



- ・エリアプライス：4,000円/kWh
- ・約定量：40万kWh
- －ブロック1内 売40万kWh、買30万kWh

【ブロック2の需要曲線と入札曲線】



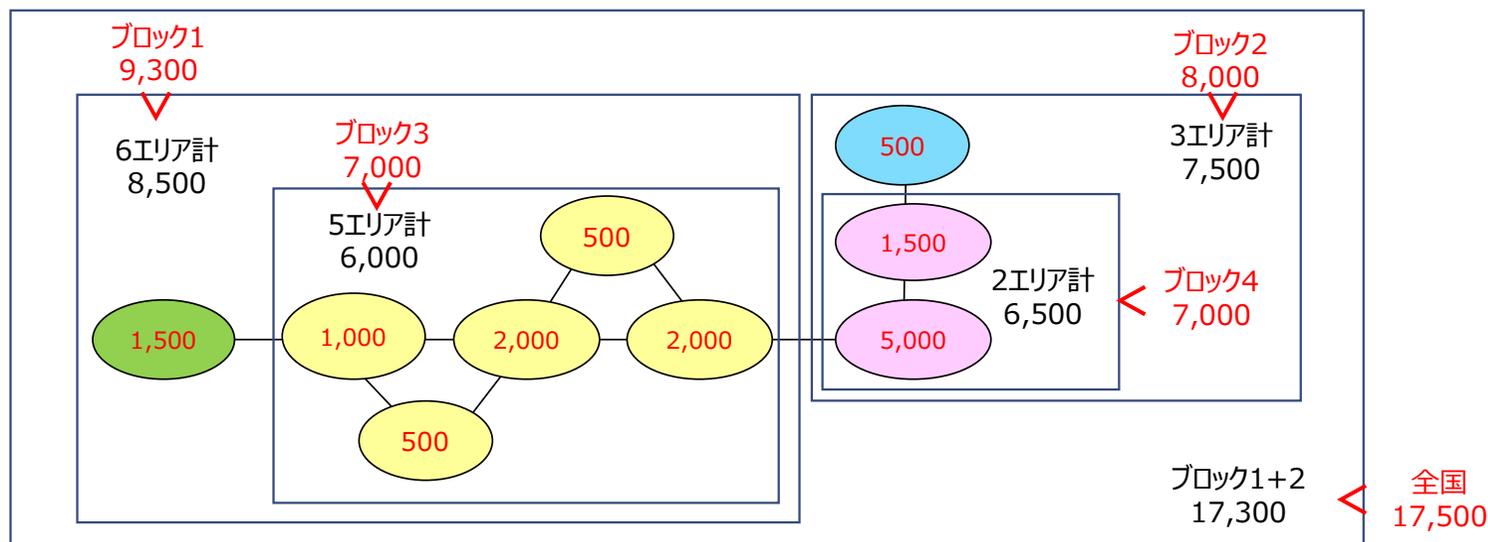
- ・エリアプライス：7,000円/kWh
- ・約定量：20万kWh
- －ブロック2内 売20万kWh、買30万kWh

4. 案2-1における約定処理方法の概要

9

- 各エリアで最低限確保する供給予備力を、連系線制約を踏まえて算定する。
- この量は、連系線空容量の範囲内で他エリアから全量受電できることとして算定している。
- この場合、各エリアで最低限確保する供給予備力を算定する際は、他エリアの送電余力が考慮されていないため、供給信頼度を満たすためには、各エリアだけでなく、複数エリアのブロックにおいても、連系線制約を踏まえた各ブロックで最低限確保する供給予備力を算定・確保することが必要である。
- 全国で確保された予備力は、各エリアで最低限確保する供給予備力、各ブロックで最低限確保する供給予備力を満たしていれば、それ以上の量がどのエリアで約定しても供給信頼度が確保できることとなる。
- 最低限確保する供給予備力は、「 Σ 各エリア $<$ Σ 各ブロック $<$ 全国」の関係となる。

【最低限確保する供給予備力のエリア、ブロックの大小関係のイメージ】



4. 案2-1における約定処理方法の概要

10

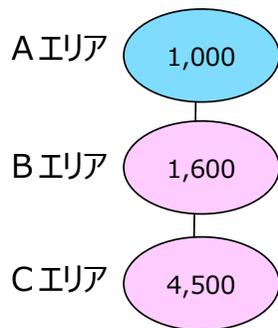
- 全国の需要曲線と各エリアおよび各ブロックの最低限確保する供給予備力を設定する※。
 - ※各エリアおよび各ブロックの需要曲線を設定する案も考えられる。
 - ※供給信頼度で市場分断の判断を行う案も考えられる。(市場分断の判断は案2-2と同じ)
- 全国で応札を行い、応札結果において、各エリアおよび各ブロックの最低限確保する供給予備力が落札していない場合は市場分断を行う。
- 市場分断した場合は、分断エリア毎、分断ブロック毎に約定価格および約定量を算定する。

4. 案2-1における約定処理方法の概要

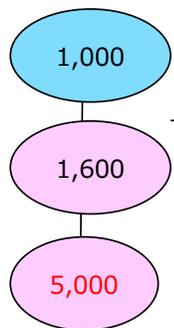
11

- 約定処理のプロセスとしては、初めに各エリアの最低限確保する供給予備力を確認し、次に各ブロックの最低限確保する供給予備力を確認する。
 - Cエリアの応札量(4,500)が最低限確保する供給予備力(5,000)を満たさないため、Cエリアが市場分断となる。最低限確保する供給予備力との差分(500)を、Cエリアで追加する。
 - ブロック(B + Cエリア)の応札量(6,600)が最低限確保する供給予備力(7,000)を満たさないため、ブロック(B + Cエリア)が市場分断となる。最低限確保する供給予備力との差分(400)を、B + Cエリアで追加する(調達コストの安い順)
 - ブロック(A + B + Cエリア)の応札量(8,000)が最低限確保する供給予備力(8,000)を満たすため、市場分断は行わない。

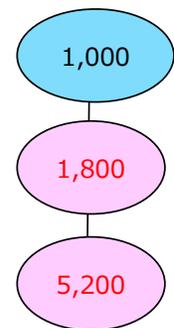
<各エリアの応札結果>



<各エリアで確認>



<各ブロックで確認>



Cエリアで追加

2エリア計
6,600

B、Cエリアで追加

3エリア計
8,000

Cエリアが最低限確保する供給予備力(5,000)を満たさないため市場分断

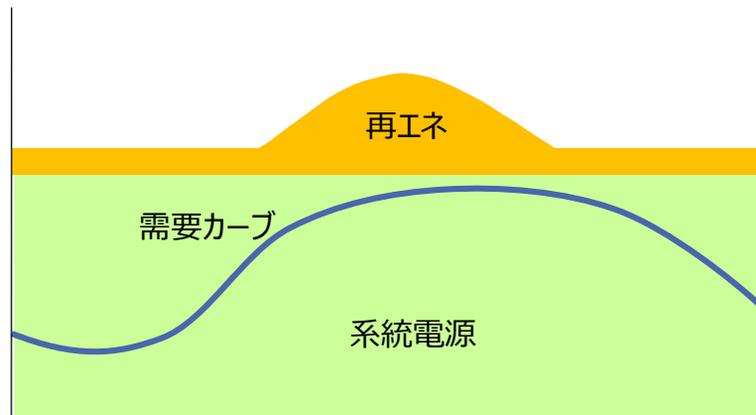
B + Cエリアが最低限確保する供給予備力(7,000)を満たさないため市場分断

A + B + Cエリアが最低限確保する供給予備力(8,000)を満たすため市場分断は行わない

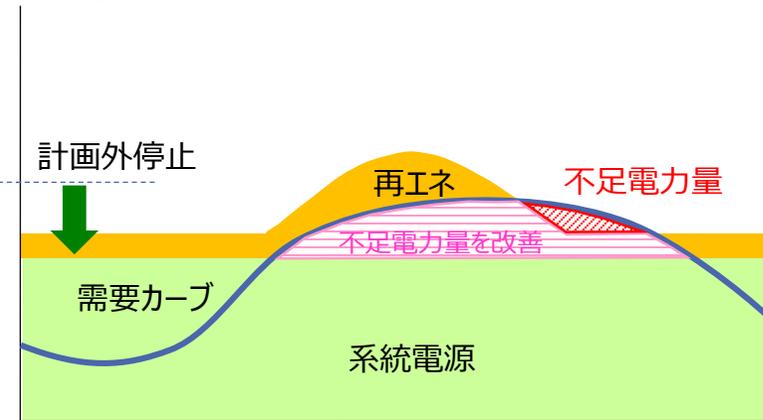
3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 (1) 連系線の活用可能性

- 供給信頼度評価は、需要1kWあたりのEUEで評価を行う。
- EUEとは、偶発的需給変動に対する不足電力量の期待値であり、電源の計画外停止、需要変動、再エネ変動等を確率的に発生させることで期待値を算定している。
- 供給力が多ければ偶発的需給変動対応に対する不足電力量の期待値は小さくなり、供給力が少なければ不足電力量の期待値は大きくなる。

(需給変動前)



(需給変動後：系統電源が計画外停止した場合)

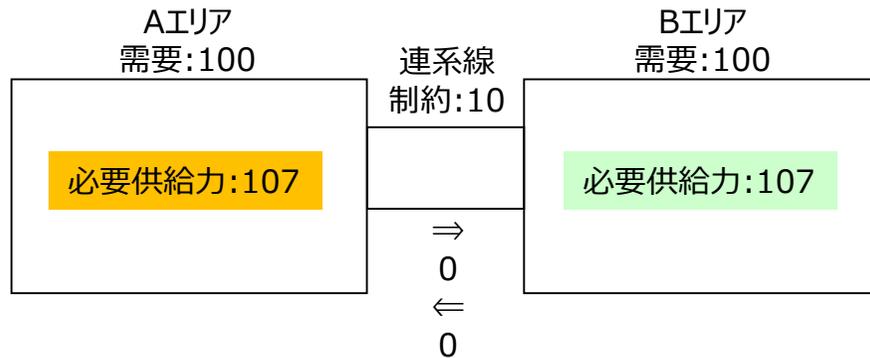


3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察

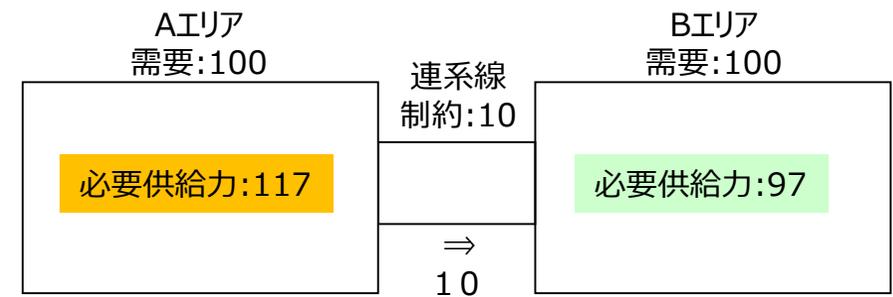
(1) 連系線の活用可能性

- 各エリアの供給信頼度を確保しつつ、連系線を活用するということは、各エリアのEUE（不足電力量）が基準値を上回らないようにすることである。
- 簡略化のため、供給信頼度（EUE）を満たす必要供給予備力7%とした場合の、供給信頼度と連系線の間関係を整理する。
- 連系線の運用容量まで供給力が偏在（他エリアの供給力に期待）すると、7%を確保していても、不足電力量は大きくなる。（供給信頼度は確保できない）

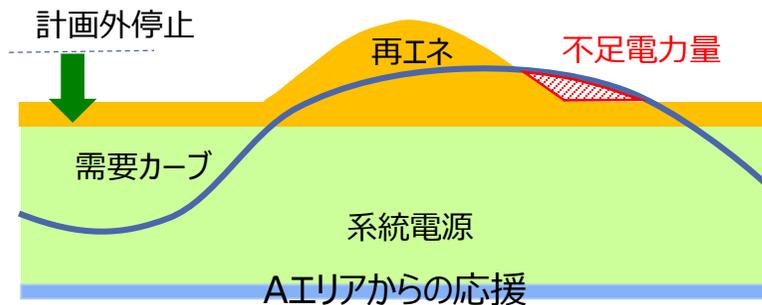
(供給力が偏在していない場合)



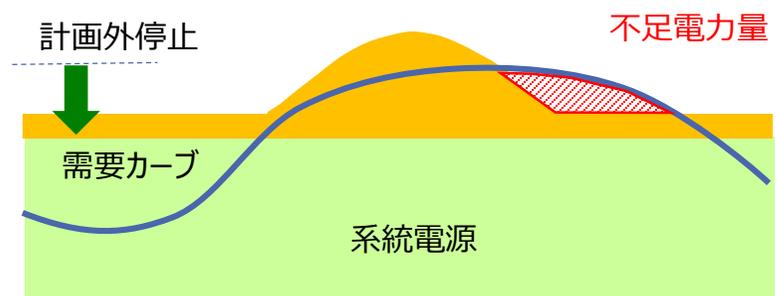
(供給力が偏在している場合)



(BIエリアの需給変動後：連系線に空容量がある場合)



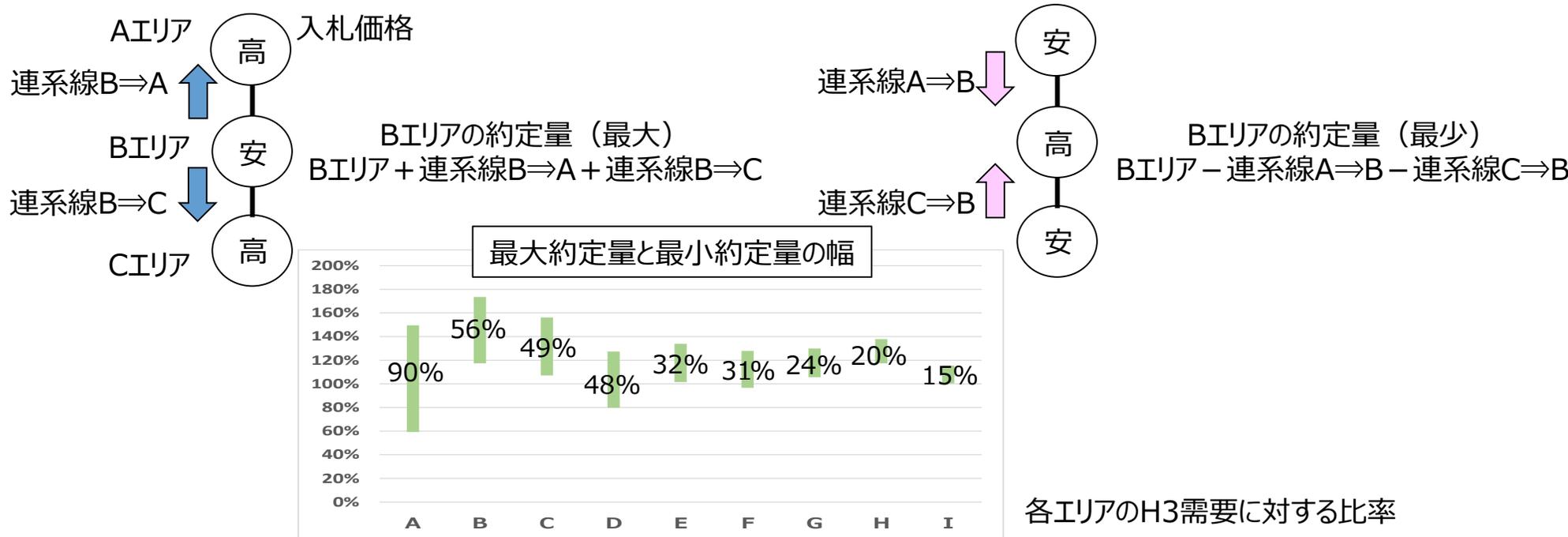
(BIエリアの需給変動後：連系線に空容量がない場合)



3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2-1）の検討結果と考察

(1) 連系線の活用可能性

- 供給信頼度と連系線の活用の関係は、約定処理の方法（案1、2-1、2-2）とは関係なく決まる問題である。ただし、案1、案2-1のように事前に各エリアの必要供給予備力を設定する場合、連系線をどこまで活用することとするかを決定する必要がある。（設定する場合は、調整力等委でも議論が必要）
- 全国市場としての流動性の試算として、あるエリアの約定量最大ケース（あるエリアの入札を十分安価に設定して約定処理を行う）と約定量最小ケース（あるエリアの入札を十分高価に設定して約定処理を行う）から約定量の幅を試算した。
- あるエリアの入札が安価で、それ以外のエリアの入札が高価な場合（左図）は、そのエリアの約定量は当該エリアおよび連系線容量で活用できる量（供給信頼度が確保される量）まで落札することが考えられる。
- 今回の試算では、入札価格によって、各エリアでの約定量に幅があり、一定の流動性が確保できると考えられる。



3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2-1）の検討結果と考察 （2）各エリアの必要供給予備力の設定

- 案1について、各エリアの必要供給予備力、目標調達量（需要曲線）の設定が可能か、また、設定した場合の約定処理方法に問題が生じないかを検討する。

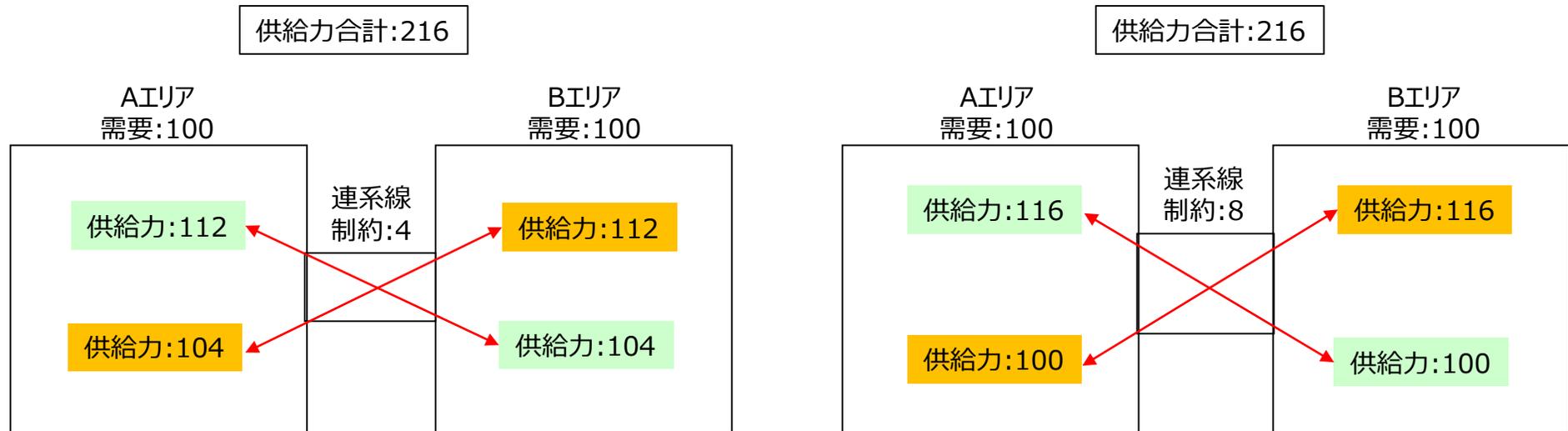
	案1（JEPX方式）	案2-1	案2-2（第10回提案）
分断基準	連系線潮流	各エリアの供給信頼度 （必要供給予備力）	
補正処理 対象	分断エリア	全国 （調達コスト最小）	不足エリア
概要	<ul style="list-style-type: none"> ・連系線潮流が連系線空容量※を超過した場合は市場分断を行う。 ・市場分断した場合は、連系線潮流を考慮した分断エリア毎の需要曲線および入札曲線で、分断エリア毎の約定価格および約定量を算定する。 ・約定処理後に、各エリアの供給信頼度を確認する。 <p>※連系線制約については別途整理が必要</p>	<ul style="list-style-type: none"> ・各エリアで最低限確保する供給予備力を、連系線制約を踏まえて設定する。 ・応札の結果、各エリアの最低限確保する供給予備力が不足した場合はそのエリアで補正処理を行う。 ・複数エリアのブロックにおいても最低限確保する供給予備力を設定し、補正処理を行う。 ・補正処理した場合は、市場分断とみなす。 ・約定処理後に、各エリアの供給信頼度を確認する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・各エリアの供給信頼度が不足した場合は補正処理を行う。 ・補正処理は、不足エリアで追加し、市場分断とみなす。

3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （2）各エリアの必要供給予備力の設定

（課題1）各エリアの必要供給予備力の設定

- 各エリアの必要供給予備力は、連系線が活用できる範囲内における他エリアの予備力（送電余力）と相互に関係して決まることとなる。
- また、前述の通り、エリア間応援ロジックの見直しにより、各エリアの供給力を連系線の制約の範囲内であれば同一エリアとみなすことができるようになったが、各エリアの必要供給予備力を一意に求めることはできなくなった。
- 各エリアの必要供給予備力の算定※は、各エリアに供給力を設定し、供給信頼度を確保しているか（需要1kWあたりのEUEが基準を満たしているか）を確認し、確保できている場合の供給力を必要供給予備力とみなす方法で検討を行う。また、そのためには、何らかの落札想定等を行う必要がある。

※全エリア不足率一定ロジックの場合、必要供給予備力を一意に求めることができないため

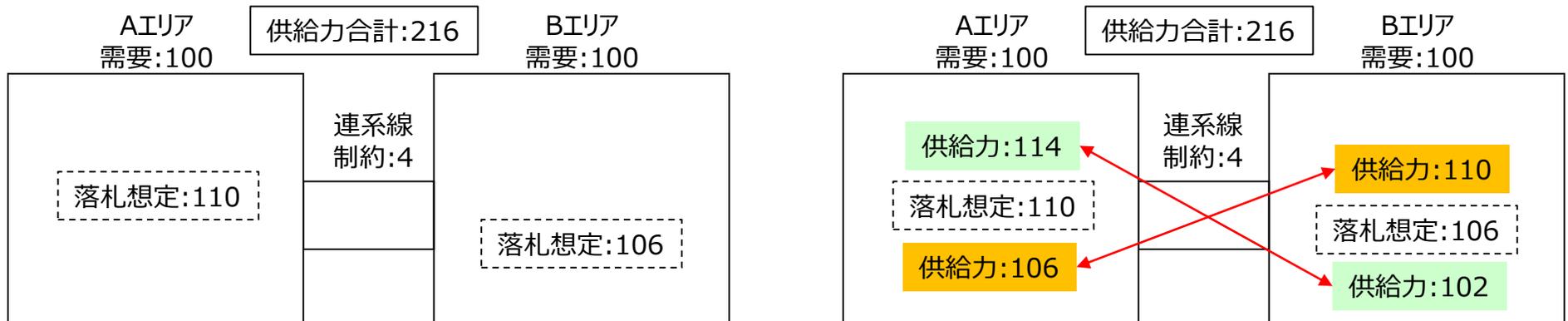


3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （2）各エリアの必要供給予備力の設定

- 各エリアの必要供給予備力を、各エリアの供給力を落札想定等（仮置き）し、連系線制約から算定する方法について検討する。
- 仮置き方法としては以下の案が考えられる。
 （案a）各エリアのコストベースの落札量（予備力）の想定から、各エリアの必要供給予備力を算定する。
 （案b）現在の供給力の所在エリア等をベースに、各エリアの必要供給予備力を算定する。

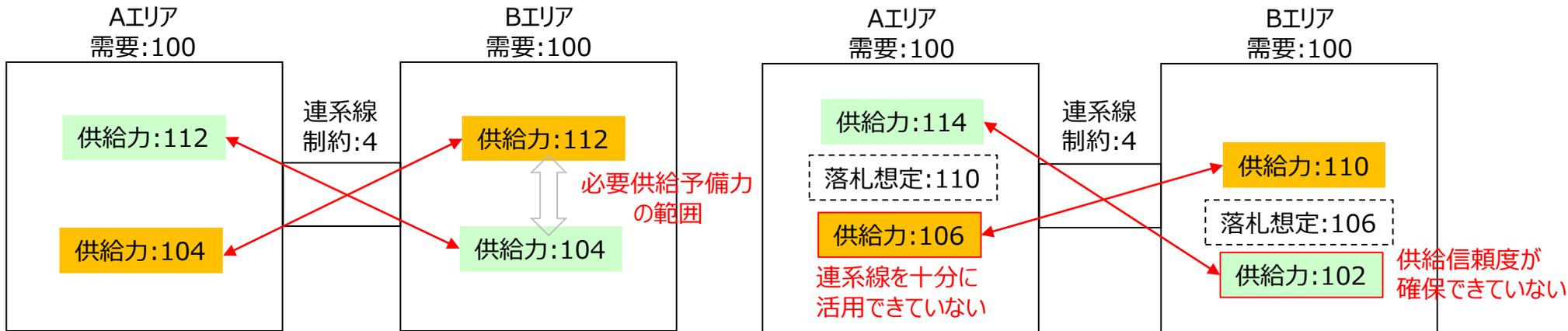


- 落札電源を仮置き（基準と）し、連系線制約を踏まえた、各エリアの必要供給予備力は以下のように算定される。



3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （2）各エリアの必要供給予備力の設定

- 前項のように落札電源を仮置きして（基準として）、連系線制約の範囲内で、各エリアの必要供給予備力を算定した場合、落札電源の差異（仮置きと約定結果の差異）によって、供給信頼度を確保できない恐れがある。（若しくは、供給信頼度を確保するために、連系線の活用が限定的となる恐れがある）
- そのため、約定処理後に各エリアの供給信頼度を確認することが必要となる。（結果として、約定処理後の供給信頼度の確認を行うのであれば、案2 - 2のプロセスで十分となる。案1のように、事前に各エリアの目標調達量を設定をしなくても約定処理は可能）

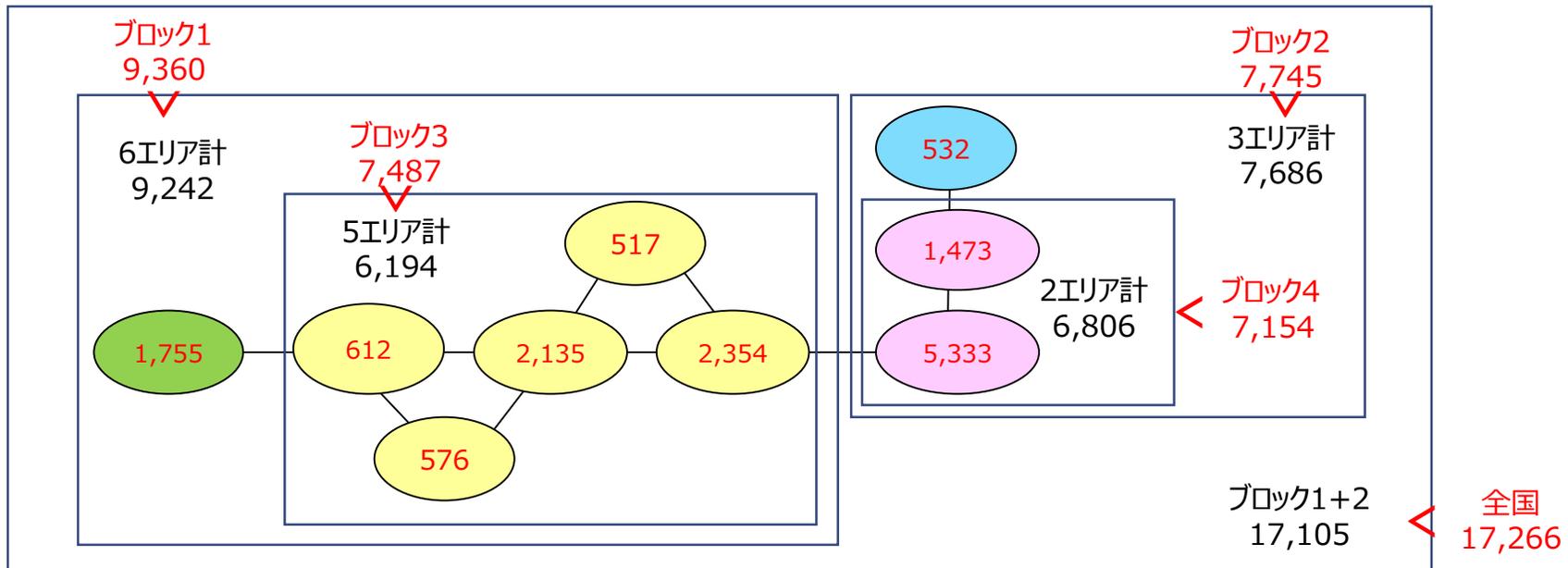


3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （3）最低供給力の設定による供給信頼度の確保

（課題2）各エリアの最低限確保する供給力を設定した場合の約定結果における各エリアの供給信頼度確保
（案2 - 1で供給信頼度が確保できるか）

- 最低供給力の設定は、確率論的必要供給予備力算定手法で、連系線空容量の範囲内で他エリアから全量受電できるように他エリアの供給力を大きく設定して、供給信頼度を満たす供給力を探索することで算定する。
- これは、他エリアおよび他ブロックの送電余力は十分にある前提で、各エリアおよび各ブロックの最低限確保する供給予備力を算定している。

【各エリアおよび各ブロックで最低限確保する供給予備力の試算結果（送電余力が十分な前提）】



3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （3）最低供給力の設定による供給信頼度の確保

- 各エリアで最低限確保する供給予備力を算定する際は、他エリアの送電余力が考慮されていないため、供給信頼度を満たすためには、各エリアだけでなく、複数エリアのブロックにおいても、最低限確保する供給予備力を確保することが必要である。
- 約定処理のプロセスとしては、以下の通り。
 - ① 各エリアの最低限確保する供給予備力を確認する（不足している場合は安い順に電源を追加する）
 - ② ブロックの最低限確保する供給予備力を確認する（同上）
 - ③ 次に大きなブロックの最低限確保する供給予備力を確認する（同上）
 - ④ ①～③の約定処理の結果で供給信頼度が確保されていることを確認する

【各エリアおよび各ブロックで最低限確保する供給予備力の試算結果（送電余力が十分な前提）】

		北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	
①	各エリア (万kW)	532	1,473	5,333	2,354	517	2,135	612	576	1,755	
②	ブロック3 (万kW)	-	-	-	7,487					-	
	ブロック4 (万kW)	-	7,154		-	-	-	-	-	-	
③	ブロック1 (万kW)	-	-	-	9,360					-	
	ブロック2 (万kW)	7,745			-	-	-	-	-	-	
-	全国 (万kW)	17,266									

3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2 - 1）の検討結果と考察 （3）最低供給力の設定による供給信頼度の確保

- 各エリアの必要供給予備力は、連系線が活用できる範囲内における他エリアの予備力（送電余力）と相互に関係して決まる。
- P.53~P.55の通り、連系線容量まで自エリアの供給力を減少させると供給信頼度を確保できないこととなる。
- また、実際の全国調達量はオークション結果で決まるため、送電余力が十分あるかは約定量に左右される。
- そのため、事前に算定した各エリアおよび各ブロックで最低限確保する供給予備力が確保された約定結果においても、約定量次第では、各エリアの供給信頼度が確保できない可能性がある。
- ケーススタディとして、全国の約定量が108%（全国のEUE740万kWh）で試算すると、供給信頼度が確保できる約定結果は限定的であった。（余力が各エリアにバランスよく約定されたケースのみ供給信頼度が確保された）
- これは、全国の約定量が十分になれば最低限確保する供給予備力では、各エリアの供給信頼度の確保は難しいということである。
- そのため、案2 - 1においても、約定処理後に各エリアの供給信頼度を確認することが必要となる。（結果して、約定処理後の供給信頼度の確認を行うのであれば、案2 - 2のプロセスで十分となる（案2 - 1のように、最低供給力を設定しなくても約定処理は可能）

<余力の偏在がないケース> **供給信頼度が確保されている**

	北海道	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州	全国
約定結果(万kW)	550	1,548	5,701	2,768	568	2,718	978	618	1,818	17,266

全国のEUE結果：740万kWh

<余力が北海道に偏在するケース> **供給信頼度が確保されていない**

約定結果(万kW)	693	1,530	5,683	2,750	550	2,700	960	600	1,800	17,266
-----------	-----	-------	-------	-------	-----	-------	-----	-----	-------	--------

全国のEUE結果：1,088万kWh

3. 連系線の活用可能性、約定処理案（案1、案2－1）の検討結果と考察（まとめ）

- 各エリアの供給信頼度（EUE）は、各エリアの約定結果の組み合わせが相互に関係するため、事前に各エリアの必要供給予備力や需要曲線を設定する案1または案2－1のみで、各エリアの供給信頼度を確保しつつ、安価に全国で約定処理を行うことは難しいのではないかと考えられる。（約定後に供給信頼度の確認が必要ではないか）
- 一方、供給信頼度計算におけるエリア間応援ロジックを変更したことにより、各エリアは連系線制約の範囲内であれば同一エリアとみなして評価ができることとなった。そのため、
 - ✓ どのエリアの供給力であっても、連系線制約の範囲内であれば、どのエリアの供給信頼度への寄与も同じとなる。
 - ✓ つまり、入札結果で供給信頼度計算を行った場合、連系線制約の範囲内で約定していれば、各エリアのEUE（供給信頼度）の値は同一と算定される。
 - ✓ そのため、入札結果をEUEで確認し、各エリア（各ブロック）のEUEに差が生じた場合に市場分断を行うことが可能となる。
 - ✓ また、市場分断を行った場合、EUEが不足するエリア（ブロック）の中から安い順にEUEを確保するまで電源を追加することが考えられる。（連系線制約以上に偏在して落札したことにより、エリア間のEUEが異なるため）
- したがって、エリア間応援ロジックの変更により、案2－2（供給信頼度評価で市場分断の判断）で連系線制約の範囲内で供給信頼度を確保して、安い順に約定処理を行うことができると考えられる。

- EUEを市場分断の判断基準として約定処理を行う案2-2において、正しく約定処理ができるか、連系線が適切に活用できるかについて、以下の方法により検証を行った。

<検証①> 市場分断の判断がEUEで可能か

全国で約定した結果が、東エリアが少なく（高価な入札）、中西エリアが多い（安価な入札）供給力の場合、連系線容量によってEUEがどう変わるか検証する。（連系線容量が十分に大きくなければ市場分断し、十分に大きければ市場分断しないか）

<検証②> 検証①のサイドチェック（市場分断時の追加約定と供給信頼度の関係）

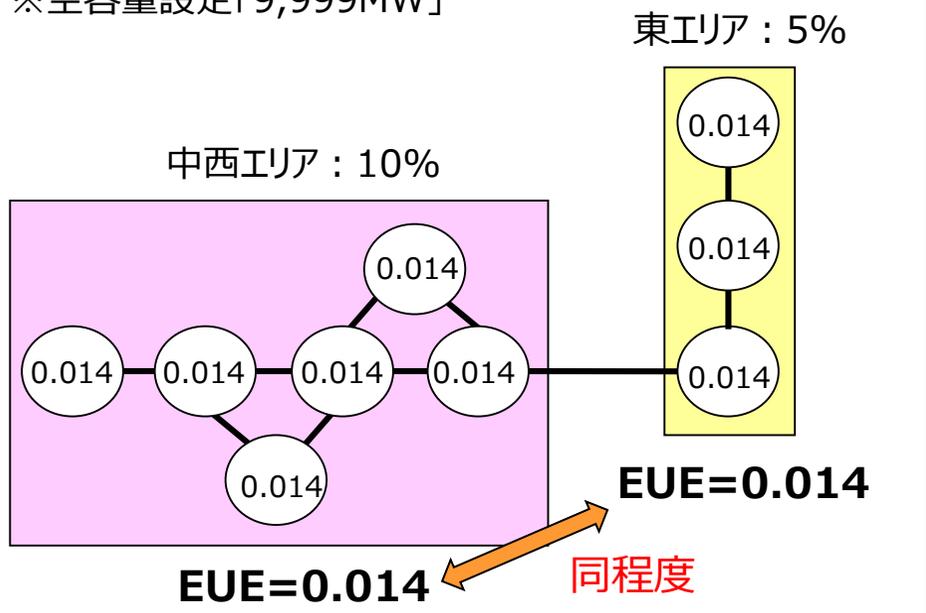
検証①の市場分断したケースにおいて、東エリアで電源を追加約定した場合と中西エリアで電源を追加約定した場合で、東エリアの供給信頼度への寄与を確認する。

4. 案2-2 (供給信頼度評価で市場分断の判断) の約定処理の妥当性評価 (検証①)

- 全国で約定した結果が、東エリアが少なく（高価な入札）、中西エリアが多い（安価な入札）供給力と設定し、ケース1（連系線制約がない場合）とケース2（連系線制約がある場合）のEUEの値の比較を行った。
 - ケース1（連系線制約がない場合）：各連系線の空容量を「9,999MW」に設定
 - ケース2（連系線制約がある場合）：同上（東京中部間連系設備の空容量は「1,200MW」に設定）
- ケース1は、全てのエリアの供給信頼度（需要1kWあたりのEUE）は、同程度となった。
- ケース2は、東エリアの供給信頼度が悪化し中西エリアの供給信頼度は良くなる結果となった。
- これは、東京中部間連系設備の制約により供給信頼度に差が出たと考えられる。そのため、EUEで市場分断の判断ができるものと考えられる。

<ケース1：連系線制約なし>

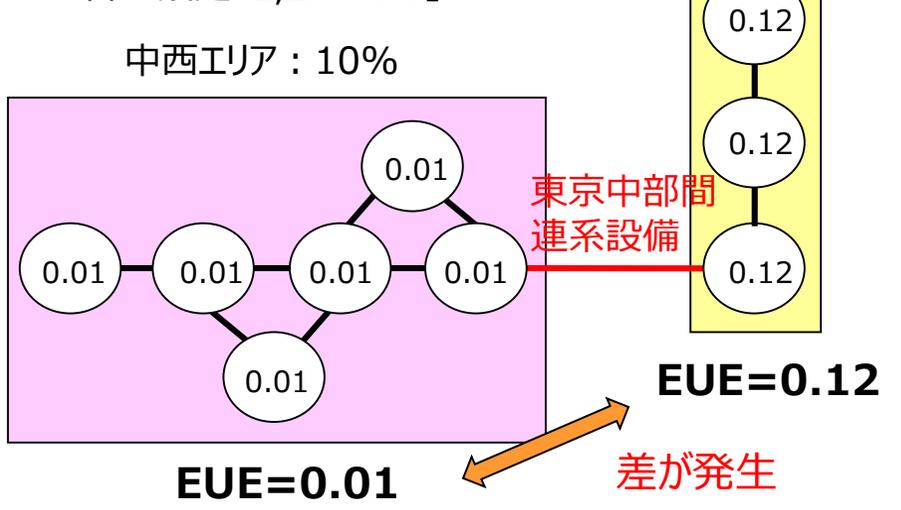
※空容量設定「9,999MW」



<ケース2：連系線制約あり>

※空容量設定「9,999MW」

※東京中部間連系設備
空容量設定「1,200MW」



4. 案2-2 (供給信頼度評価で市場分断の判断) の約定処理の妥当性評価 (検証②)

- 市場分断した場合、中西エリアに追加約定したとしても、東エリアの供給信頼度はほとんど改善しない。
- 東エリアに追加約定した場合は、東エリアの供給信頼度は改善することになる。
- そのため、供給信頼度が不足したエリアで追加約定させるという市場分断・約定処理方法が適切に行うことができると考えられる。
- また、追加約定しても供給信頼度が改善しないエリアは、追加約定したエリアと市場分断していることが確認できる。

	中西エリア	東エリア
予備率	10%	5%
供給信頼度(需要1kW当たりのEUE)	0.01	0.12

中西エリアの予備率を1%増加

	中西エリア	東エリア
予備率	11%	5%
供給信頼度(需要1kW当たりのEUE)	0.006	0.12

東エリアの予備率を1%増加

	中西エリア	東エリア
予備率	10%	6%
供給信頼度(需要1kW当たりのEUE)	0.01	0.07

5. 具体的な約定処理のプロセス (概要)

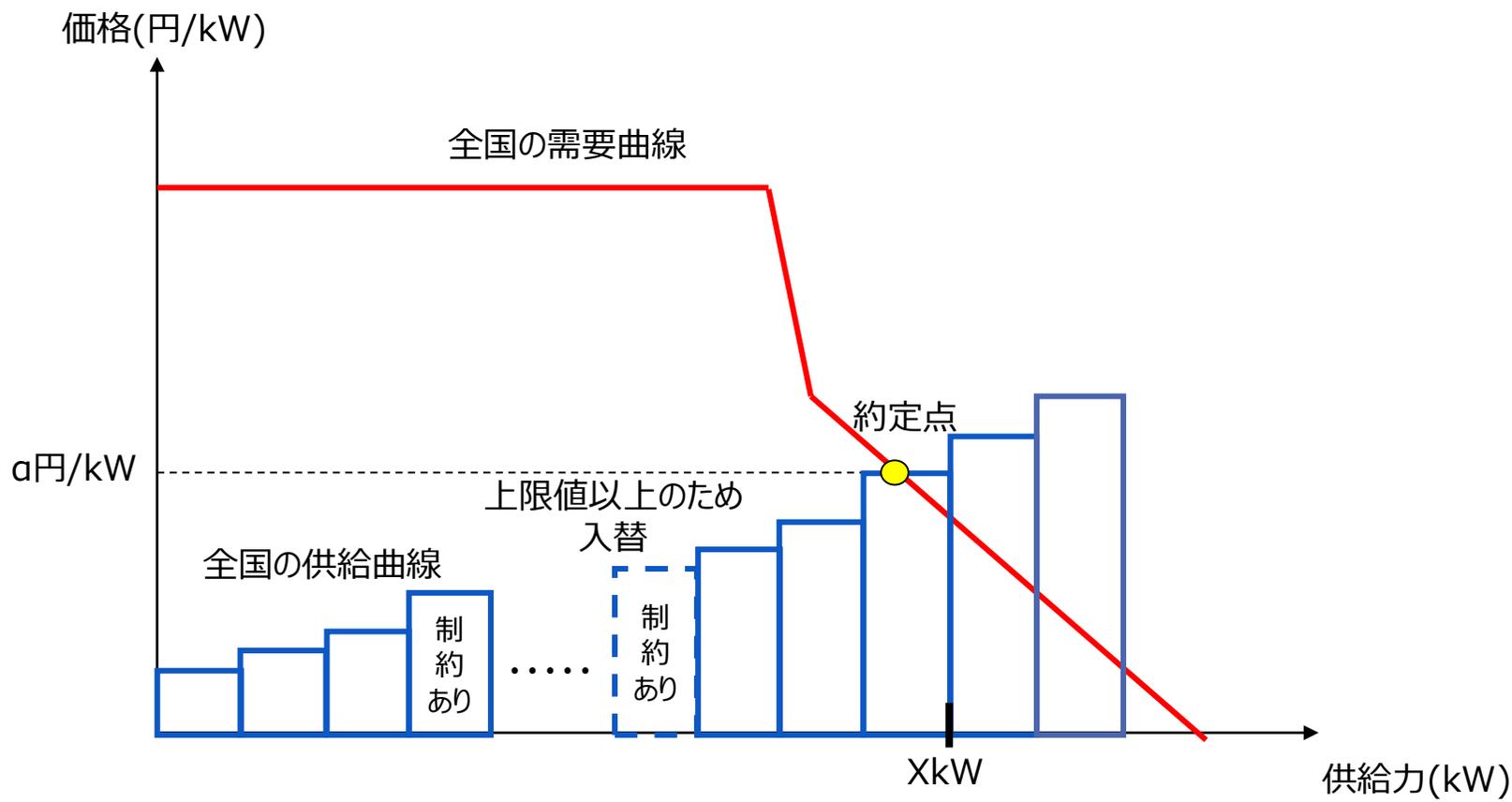
- 約定処理は、全国市場のシングルプライスオークションにおいて、連系線制約を踏まえた各エリアの供給信頼度確保等のために行う。
- 具体的な約定処理のプロセスは、以下のように整理できるのではないか。
 - 全国市場で約定処理を実施する
(発動回数制約ありの電源等の約定量が上限値以上の場合は、従来型リクワイアメントの電源と入れ替える)
 - 供給信頼度計算を行い、基準から不足しているエリア（ブロック）・過剰なエリア（ブロック）は、市場分断を行う
 - 基準から不足しているエリア（ブロック）は、そのエリア（ブロック）の落札しなかった電源の価格の安い順から基準まで追加する
 - 追加した量と同等の電源を、過剰なエリア（ブロック）の落札した電源の価格が高い順から減ずる
(減少処理を行った場合においても、各エリアで供給信頼度を確保していることが前提)
 - なお、ブロックで分断した場合、電源の追加・減少による供給信頼度の変化で、ブロック内でさらに市場分断するか判断する
 - 最終的な約定結果において、必要な Δ kWが確保されていることを確認する※

※容量市場において調整能力のある設備量の確認が必要（需給調整市場の商品メニュー毎に、各エリアで確保が必要となる当該年の必要量の想定が必要であり、需給調整市場の検討に合わせて引き続き検討）

※また、確保できていない場合の対応の検討も必要

5. 具体的な約定処理のプロセス (STEP1:全国市場で約定処理)

- 全国の需要曲線を作成する。
- 全国の供給曲線は、入札情報をもとに入札価格の安い順に並び替えて作成する。
- 全国の需要曲線と全国の供給曲線の交点を約定点とする。
 - 約定量は X kW、約定価格は a 円/kW
- 発動回数制約ありの電源等の約定量が上限値以上の場合、従来型リクワイアメントの電源と入れ替える。



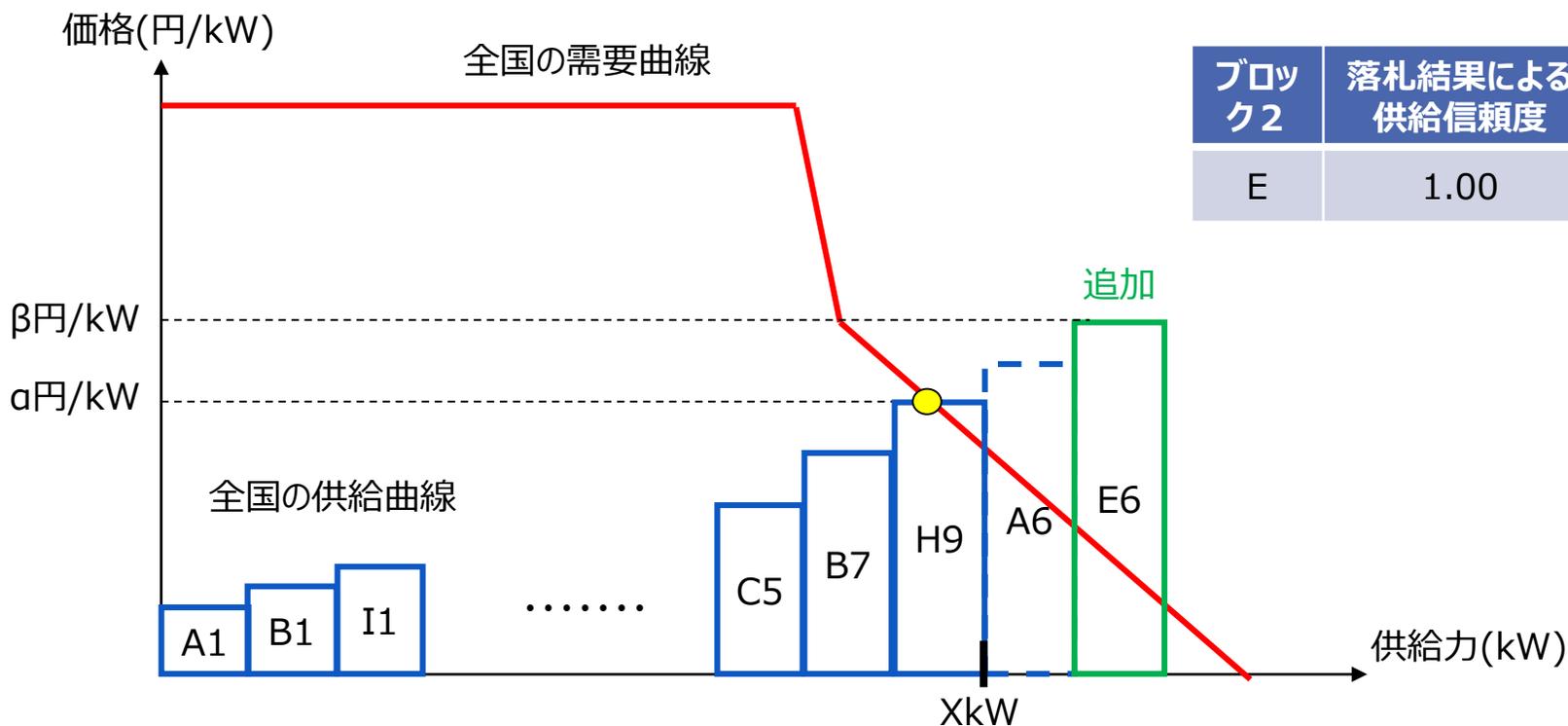
5. 具体的な約定処理のプロセス (STEP2:供給信頼度計算・市場分断)

- 供給信頼度計算を行い、基準から不足しているエリア（ブロック）・過剰なエリア（ブロック）を確認する。
- 基準から不足しているエリア（ブロック）・過剰なエリア（ブロック）は市場分断を行う。
- 市場分断は、落札結果の供給信頼度が同等の場合、同じブロックとする。

エリア	供給信頼度基準 (需要1kWあたりのEUE)	落札結果による 供給信頼度 (需要1kWあたりのEUE)	市場分断の状況
A	0.03 ※具体的な設定方法や尤度 は引き続き検討	0.02	ブロック1 (過剰)
B		0.02	
C		0.02	
D		0.03	ブロック3
E		1.00	ブロック2 (不足)
F		0.03	ブロック3
G		0.03	
H		0.03	
I		0.03	

5. 具体的な約定処理のプロセス (STEP3:落札量追加)

- 基準から不足しているエリア（ブロック）は、そのエリア（ブロック）の落札しなかった電源の価格の安い順から基準まで追加する。
 - Eエリアでの追加約定は、E6電源（入札価格 β 円/kW）
- Eエリアのエリアプライスを算定する。
 - Eエリアのエリアプライスは β 円/kWとなる

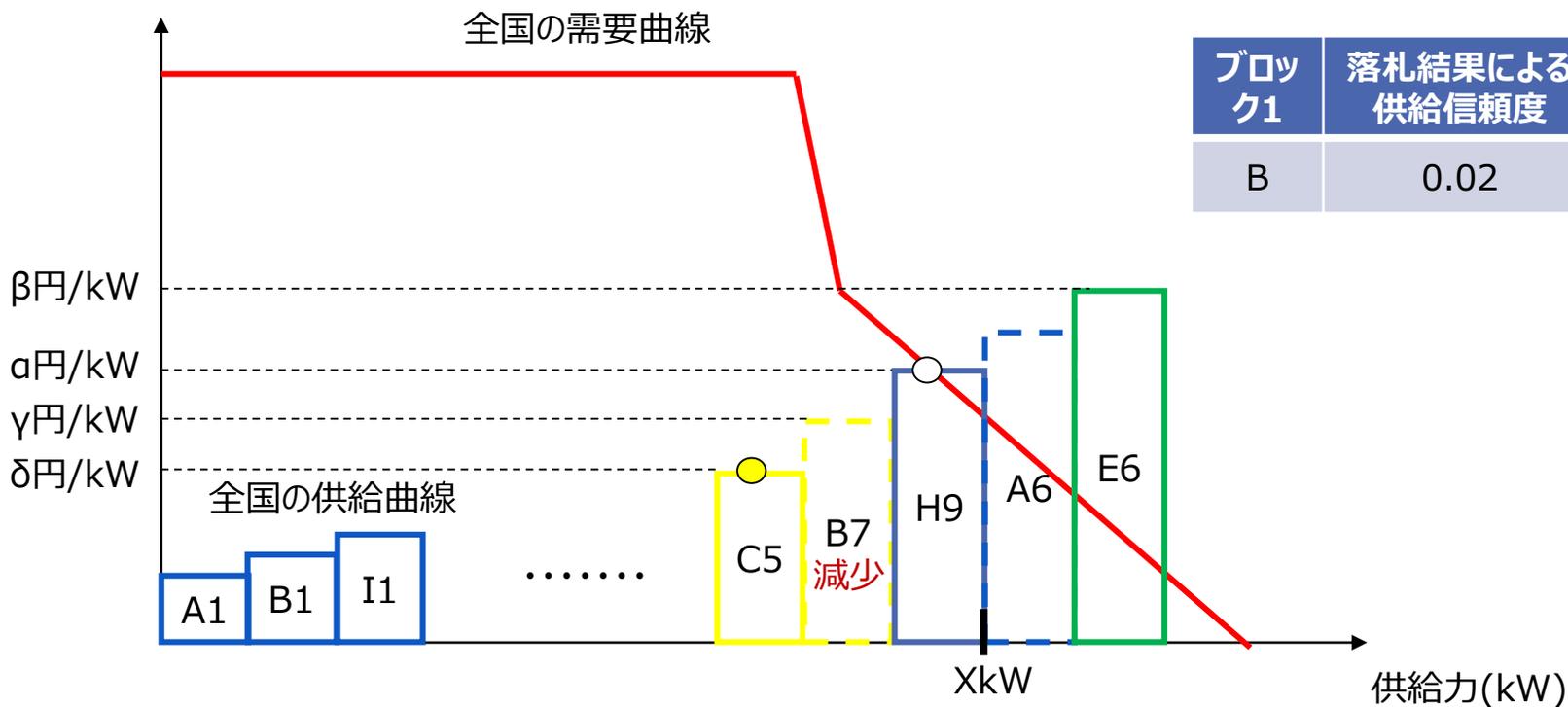


ブロック2	落札結果による供給信頼度	追加約定後	価格
E	1.00	0.03	β

5. 具体的な約定処理のプロセス (STEP4:落札量減少)

- 追加した量と同等の電源を、過剰なエリア（ブロック）の落札した電源の価格が高い順から減ずる
(減少処理を行った場合においても、各エリアで供給信頼度を確保していることが前提)
 - ブロック1で落札した電源の価格が高いB7電源を減少する（入札価格 γ 円/kW）
 - 減少処理を行っても、各エリアの供給信頼度が確保できていることを確認する
- ブロック1のエリアプライスを算定する。
 - ブロック1のエリアプライスは δ 円/kWとなる

価格(円/kW)

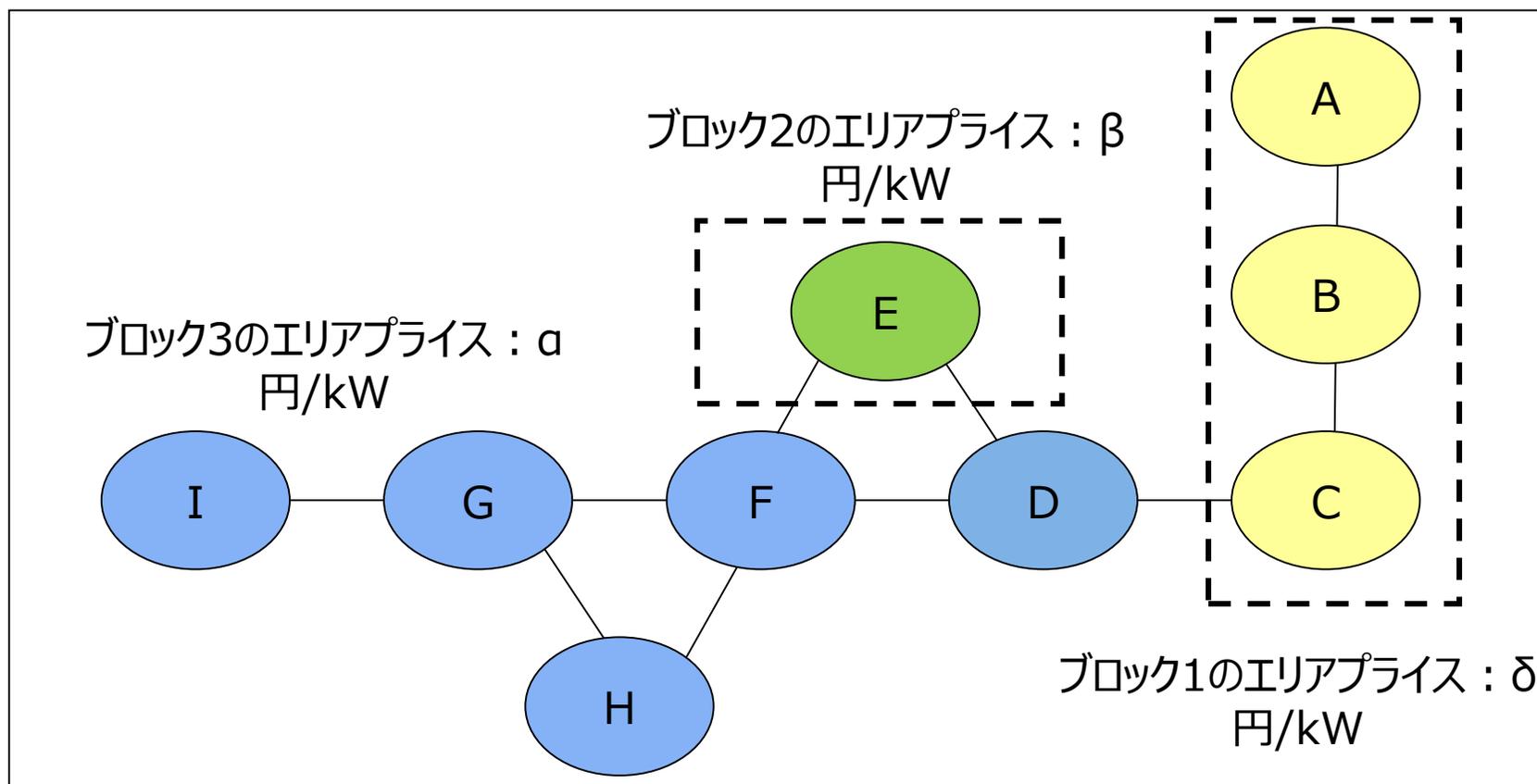


5. 具体的な約定処理のプロセス (エリアプライス)

■ 市場分断を行った結果、各エリア（ブロック）のエリアプライスは以下となる。

- ブロック1のエリアプライス： δ 円/kW
- ブロック2のエリアプライス： β 円/kW
- ブロック3のエリアプライス： α 円/kW

市場分断を行った場合のエリアプライスイメージ



5. 具体的な約定処理のプロセス (試算結果)

■ 信頼度計算ツールを用いて約定処理を行った結果は以下のとおり。(EUE基準を仮に 0.033 ± 0.005 とする)

STEP1、2 (全国市場で約定処理、供給信頼度計算・市場分断)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I
EUE(kWh/kW)	0.022	0.019	0.019	0.031	1.011	0.038	0.038	0.038	0.028
市場分断状況	ブロック1 (過剰)			ブロック3	ブロック2 (不足)	ブロック3			

追加約定処理 (追加の都度、供給信頼度計算を行う)
追加①Eエリア電源 (+50万kW)
追加②Eエリア電源 (+40万kW)

STEP 3 (落札量追加)

追加量(万kW)					計+90				
EUE(kWh/kW)	0.020	0.015	0.015	0.018	0.028	0.019	0.019	0.019	0.017

減少処理 (減少の都度、供給信頼度計算を行う)
減少①Cエリア電源 (▲50万kW)
減少②Bエリア電源 (▲20万kW)
減少③Cエリア電源 (▲10万kW)
減少④Bエリア電源 (▲10万kW)

STEP 4 (落札量減少)

減少量(万kW)		計▲30	計▲60						
EUE(kWh/kW)	0.029	0.029	0.027	0.024	0.032	0.023	0.023	0.023	0.019

- 本日は、約定処理の方法について整理を行った。
- 約定処理は、全国市場のシングルプライスオークションにおいて、連系線制約を踏まえた各エリアの供給信頼度確保等のために行う。
- 具体的な約定処理の方法としては、以下の方法で行うこととして、引き続き、詳細検討を進めることとしてはどうか。
 - ▶ 全国市場で約定処理を実施する
(発動回数制約ありの電源等の約定量が上限値以上の場合は、従来型リクワイアメントの電源と入れ替える)
 - ▶ 供給信頼度計算を行い、基準から不足しているエリア（ブロック）・過剰なエリア（ブロック）は、市場分断を行う
 - ▶ 基準から不足しているエリア（ブロック）は、そのエリア（ブロック）の落札しなかった電源の価格の安い順から基準まで追加する
 - ▶ 追加した量と同等の電源を、過剰なエリア(ブロック)の落札した電源の価格が高い順から減ずる
(減少処理を行った場合においても、各エリアで供給信頼度を確保していることが前提)
 - ▶ なお、ブロックで分断した場合、電源の追加・減少による供給信頼度の変化で、ブロック内でさらに市場分断するか判断する
 - ▶ 最終的な約定結果において、必要な ΔkW が確保されていることを確認する