

## I. 我が国の系統利用制度の概要

- I-① 現行の系統利用制度
- I-② 現行のバックアップ供給
- I-③ 現行の同時同量原則

## II. ロード・プロファイリング、メーター関連問題の概要

- II-① ロード・プロファイリングとは
- II-② メーター計測とプロファイリング
- II-③ 諸外国におけるロード・プロファイリングの概要
- II-④ ロード・プロファイリングを用いた場合のインバランス決済の例

## III. 諸外国におけるインバランス料金、同時同量制度

- III-① 諸外国におけるインバランス料金・同時同量制度の概要
- III-② インバランス市場の枠組み
- III-③ インバランス決済制度～ドイツ・フランス
- III-④ インバランス決済方法～PJM ISO
- III-⑤ インバランス決済方法～イギリス(NGC)

# I . 我が国の系統利用制度の概要

# I-① 現行の系統利用制度

## 現行の行政ルール

### 接続供給

- 電力会社の供給区域内の系統を利用する託送を接続供給として以下の3つを定義
  - ① 特定規模電気事業者が同時同量を原則として発電した電気の供給
  - ② 発電量が需要量を下回る場合の変動範囲内の電気の供給(しわとりバックアップ)
  - ③ 事故により電気に不足が生じた場合の不足分の供給(事故時バックアップ)
- ②のインバランスに関するバックアップは、30分3%の変動範囲内で供給(同時同量の原則)

### 接続供給料金

- 接続供給約款料金算定規則に基づき設定(二部料金制、潮流改善割引の設定)

### 事後規制

- 接続供給は約款による届出制
- 事業者による説明責任等を前提とし、問題があれば行政が変更命令、託送命令により事後的に介入

### ガイドライン等の整備

- 適正な電力取引についての指針
- 電気料金情報公開ガイドライン
- 電気の取引に関する紛争処理ガイドライン
- 託送利用ルール
  - ① 契約の締結・終了(電力会社・特定規模電気事業者による情報開示事項、契約遵守事項)
  - ② 同時同量、給電指令
  - ③ 中立性の確保(情報遮断、紛争処理)

託送約款の届出 ⇄ 変更命令、接続供給命令

電力会社

特定規模電気事業者の  
開始届出 ⇄ 供給命令  
電気の使用の制限

特定規模電気事業者

### 電力会社による系統運用・管理

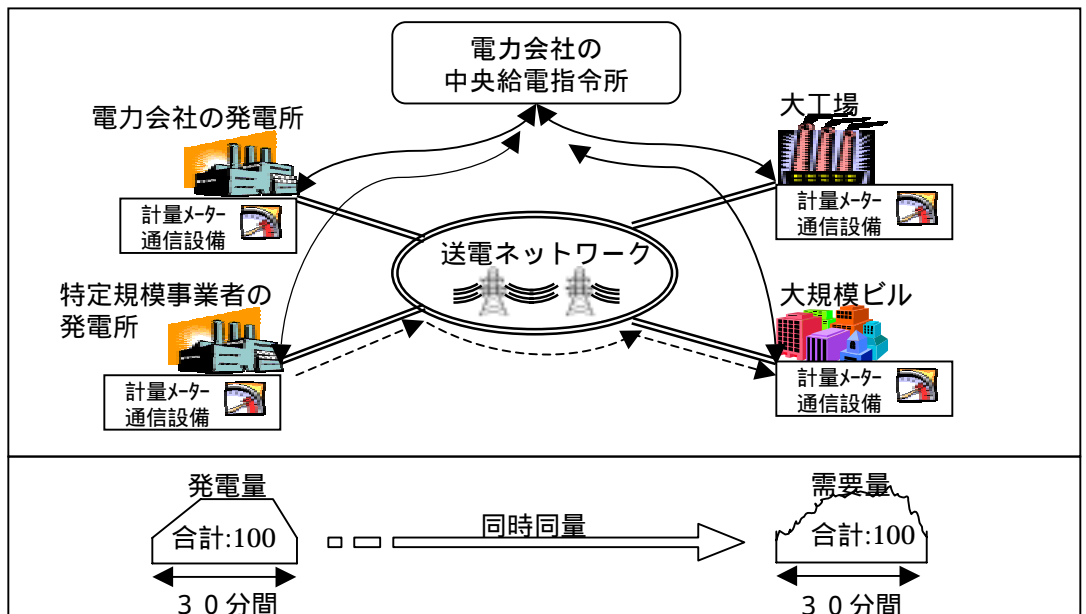
- 系統運用・管理(需要家全体の瞬時瞬時の負荷追従・同時同量、アンシラリーサービス等)
- 中央給電指令所による給電指令(給電指令マニュアルの公表)
- 送電部門(託送サービスセンター)による契約情報の提供
- 送電部門と他部門(営業部門等)との情報遮断
- 30分計量メーターによる料金決済
- 1発電所場所又は1需要場所につき、1電気方式、1引込み、1計量で、1託送  
(但し、託送契約は複数発電所、需要場所による複数託送を1契約とすることは可)

託送契約

### 特定規模電気事業者による系統利用

- 30分3%での負荷追従(同時同量原則)
- 系統利用に必要な契約情報の提供

電力会社による系統運用  
(需要家全体の同時同量)  
特定規模事業者  
による系統利用  
(30分3%同時同量)



# I —② 現行のバックアップ供給(1)

## 託送料金

接続供給約款において、以下の3つの料金その他の供給条件の設定

- 特定規模電気事業者が同時同量を原則として発電した電気の供給
- 発電量が需要量を下回る場合の変動範囲内の電気の供給(しわとりバックアップ)
- 事故により電気に不足が生じた場合の不足分の供給(事故時バックアップ)

## 託送における主なバックアップ供給

### しわとりバックアップ

- PPS(特定規模電気事業者)の発電量が30分単位で需要の変動に追従できず発電量が不足する場合、契約電力の3%分までは電力会社が規制料金でPPSに供給(負荷変動対応電力=いわゆる「しわとりバックアップ」)
- 料金は、単純従量制
- 料金単価は、東京電力の場合 9.32円/kWh

### 事故時バックアップ

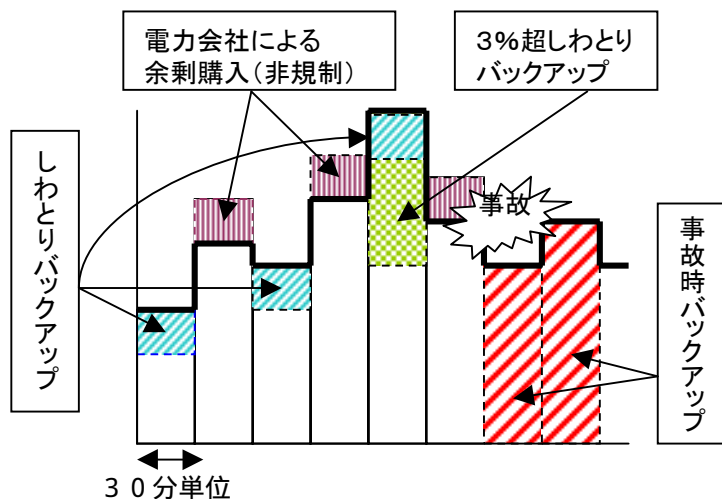
- PPS側の発電設備の事故による不足電力を、電力会社が規制料金でPPSに供給(事故時補給電力=いわゆる「事故時バックアップ」)
- 料金は、二部料金制
- 料金メニューは、基本料金の高いメニュー(高DC型)と低いメニュー(低DC型)の2種類の選択制
- 料金単価は、東京電力の場合 低DC型が基本料金 555円/kW、電力量料金 15.77円/kWh  
高DC型が基本料金 925円/kW、電力量料金 12.63円/kWh

### 常時バックアップ

- 常時発生する不足電力を、電力会社が私契約によりPPSに供給(非規制料金)

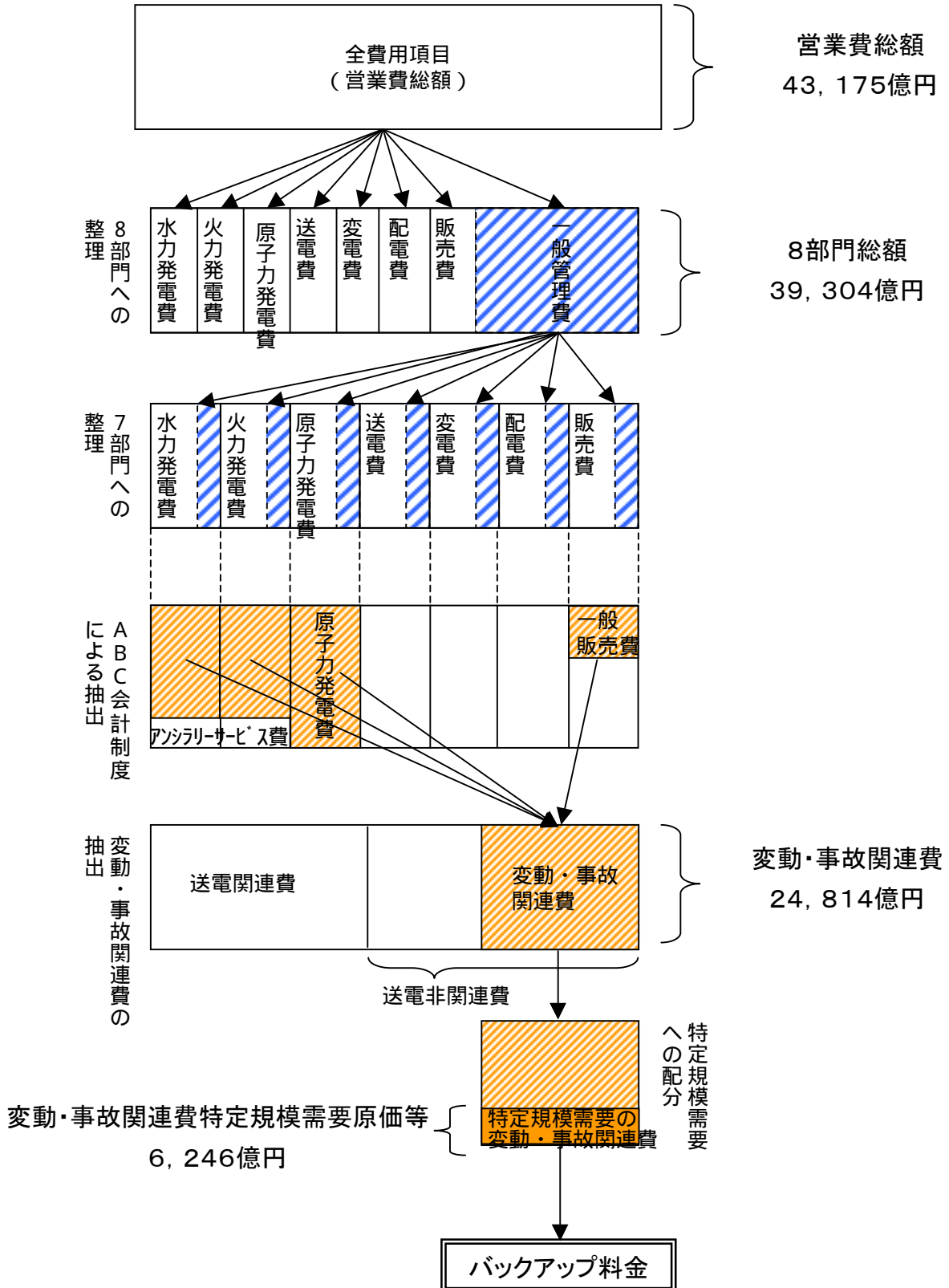
### 定期検査時バックアップ

- 発電設備の定期検査・定期補修による不足電力を、電力会社が私契約によりPPSに供給(非規制料金)



# I - ② 現行のバックアップ供給(2)

例) 東京電力のしわとり・事故時バックアップコスト



## I - ② 現行のバックアップ供給(3)

例) 東京電力のしわとり・事故時バックアップ料金

### しわとりバックアップ料金

$$\begin{aligned} \text{しわとりバックアップ} &= \frac{\text{変動・事故関連特定規模需要原価等} \times \text{限界性評価係数}}{\text{変動・事故関連特定規模需要の販売電力量}} \\ &= 9.32 \text{円} / \text{kWh} \end{aligned}$$

### 事故時バックアップ料金

$$\text{基本料金} = \frac{\text{変動・事故関連特定規模需要原価等の固定費} \times \text{固定費回収率} \times \text{限界性評価係数 1}}{\text{変動・事故関連特定規模需要の延べ契約電力}} \div \text{力率補正係数}$$

$$= [\text{低DC型}] \quad 555 \text{円} / \text{kW}, \quad [\text{高DC型}] \quad 925 \text{円} / \text{kW}$$

$$\text{不使用月の基本料金負担割合} = 30\%$$

$$\text{電力量料金} = \frac{\text{変動・事故関連特定規模需要原価等の固定費} \times (1 - \text{固定費回収率}) \times \text{限界性評価係数 1}}{\text{変動・事故関連特定規模需要の延べ契約電力}} \div \text{事故時使用時間}$$

$$+ \frac{\text{変動・事故関連特定規模需要原価等の可変費} \times \text{限界性評価係数 2}}{\text{変動・事故関連特定規模需要の販売電力量}}$$

$$= [\text{低DC型}] \quad 15.77 \text{円} / \text{kWh}, \quad [\text{高DC型}] \quad 12.63 \text{円} / \text{kWh}$$

# I - ③ 現行の同時同量原則

## 新規参入者による同時同量の在り方

電気の財の特性の一つである瞬間消費性を鑑みれば、電力ネットワーク全体で、常に需給が一致(同時同量)することが必要

こうした観点からは、新規参入者とその需要家も原則として同時同量を達成しなければならない。

この同時同量の達成の在り方については、個別の需要家の負荷変動に対して、新規参入者の電源が瞬時瞬時の追従運転を行うことは技術的に困難

一方、需要家の負荷変動については、需要家の需要量への負荷追従は全ての需要家を一括して行う方が、個別の需要家の負荷変動に対して個別の電源で追従するよりも容易

よって、需要家の瞬時瞬時の負荷変動に対する追従は、現状と同じくネットワークを管理する電力会社が需要家全体の需要量の変化を見極めつつ行う方が合理的であり、新規参入者は一定の単位時間の範囲内で、需要家との契約した供給量をネットワークに提供すれば発電量と需要量は一致した(同時同量は達成した)と考えることが適当

(平成11年7月 電気事業審議会基本政策部会・料金制度部会合同小委員会報告)

## 単位時間(30分)、変動範囲(3%)

- 単位時間については、現在の自己託送、特定電気事業への補完供給における計測単位と同様に30分とすることが適当
- 変動範囲については、現行制度の特定電気事業者が補完供給の際に達成すべきこととされている変動範囲と同じく、原則3%と定めることが適当
- ただし、需要の急変動時間帯など技術的に負荷追従が困難な場合等、新規参入者の正当な努力によっても同時同量が達成できない場合には、電力会社はそうした事情も勘案して、柔軟に対応

(平成11年7月 電気事業審議会基本政策部会・料金制度部会合同小委員会報告)



## Ⅱ．ロード・プロファイリング、メーター関連 問題の概要



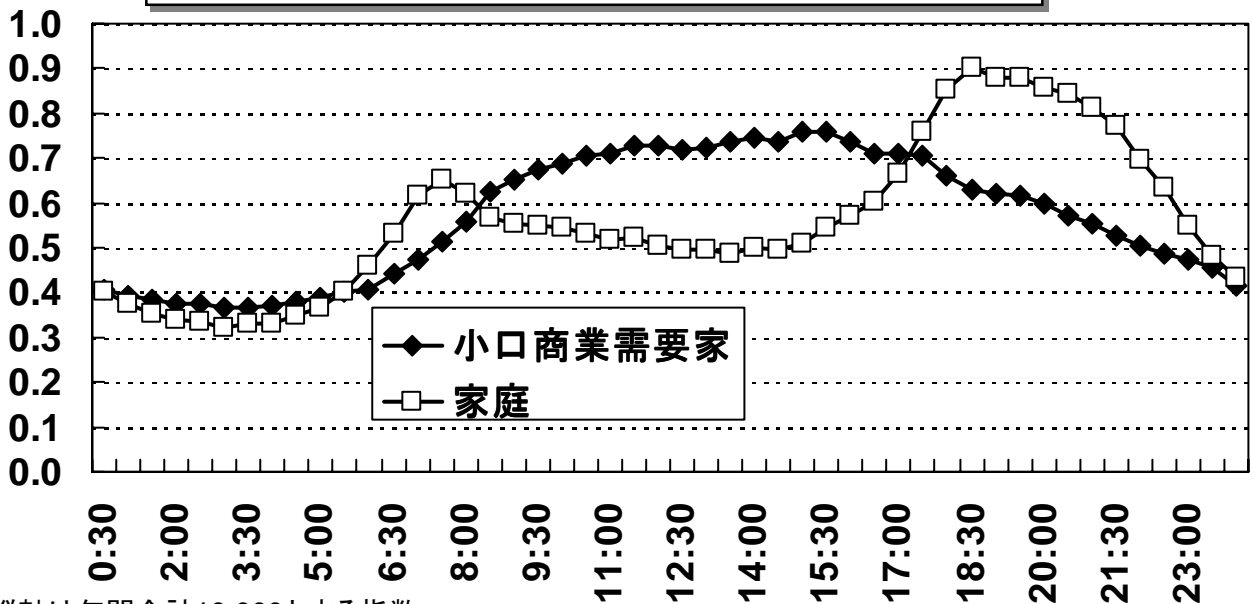
## Ⅱ-① ロード・プロファイリング

- ロード・プロファイリングとは、サンプルデータ等を用いて消費者グループの平均的な消費パターンを推計することである。
- この手法を用いることによって、需要予測の透明性・中立性・精度の向上をはかるとともに、決済の時間区分に対応したメーター（インターバル・メーター）による計量を行わずに通常のメーター（例：月間の使用量(kWh)を計測するメーター）のままで推計された需要をもとにインバランス決済を行うことが可能となる。

(注1) わが国のメーターは通常、消費電力量(有効電力量)の累積値と、30分最大電力、無効電力量の累積値をそれぞれ記録する計量器が設置されており、これを検針で一定期間(通常一ヶ月)毎に読み取ることで、当該期間の消費電力量を確定している。なお、時間帯別契約など契約種別により用いられるメーターは異なる。

(注2) インターバル・メーター：一定時間(日本では30分)毎に電力消費量を積算し、記録する装置。一般的に電力会社の高圧以上の需要家に用いられている。

家庭・小口商業需要家のロード・プロファイリング例  
(PG&E社、2002年11月5日)



(注1) 縦軸は年間合計10,000とする指数

(注2) 事後的には、定期的な検針(例えば1ヶ月)によって得られた消費量を用いて調整することで、最終的な時間区分毎の消費量が決定する。

(出所) PG&E社ホームページ、[http://www.pge.com/006\\_news/006f1c4\\_class\\_load\\_prof.shtml](http://www.pge.com/006_news/006f1c4_class_load_prof.shtml)より作成

## Ⅱ－② メーター計測とプロファイリング

- インターバル・メーターの設置は、各国により時間区分、対象ともに様々。
- ロード・プロファイリングの適用は、原則的にはインターバル・メーター未設置需要家が対象となるが、新規参入者から供給を受ける需要家も対象とする例もある。

	時間区分	ロード・プロファイリングの適用範囲(選択制も含む)	
		区分	対象
米国ニューハンプシャー州	1時間	100kW未満	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
米国オハイオ州	15分	100kW未満	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
米国メリーランド州	15分	300～1,000kW未満 (電力会社毎に相違)	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
米国テキサス州	15分	1,000kW以下	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
米国カリフォルニア州	30分	1,000kW以下	新規参入者から供給を受ける需要家
米国アリゾナ州	30分	50kW以下	新規参入者から供給を受ける需要家
イギリス	30分	100kW未満	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
ドイツ	1時間	3万kWh/年～ 10万kWh/年未満(各社異なる)	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
ノルウェー	1時間	40万kWh/年以下	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
フィンランド	1時間	45kW未満	新規参入者から供給を受ける小口需要家
スウェーデン	1時間	135kW未満	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家
ニュージーランド	1時間	50万kWh/年以下	インターバル・メーターを未設置の全ての需要家

(注) インターバル・メーターを任意で設置する場合は、ロード・プロファイリングが適用されない。(例えばアリゾナ州では、20kW～50kWの範囲では、需要家はインターバル・メーターの設置を任意で選択できる。)

## Ⅱ－③ 諸外国におけるロード・プロファイリングの概要①

	イギリス	ドイツ	ノルウェー
時間区分	30分	15分	1時間
インターバル・メータの設置対象者	100kW超需要家	3万kWh/年～10万kWh/年超需要家(各社異なる)	40万kWh/年超需要家
ロード・プロファイリングの適用	インターバル・メータ未設置の全ての需要家	インターバル・メータ未設置の全ての需要家	インターバル・メータ未設置の全ての需要家
プロファイリング方法概要	動的モデリング:サンプル・データを基に気温・日没時間を変数とするデータ・リストより、実際の地域別の気温・日没時間を入力することで、各供給事業者のプロファイル・データを決定。	配電事業者毎に、以下の二種類を選択可能(多くは①を選択) ①静的ロード・プロファイリング:サンプル・データを基に消費パターンを決定。これに個々の需要家の前年消費量を乗じることでプロファイル・データを決定。 ②システム・ロード・プロファイリング:全体の負荷より算定。	システム・ロード・プロファイリング:事後的に、全体の負荷より算定され、供給事業者のシェアに応じて配分。(ADSP:調整済みシステム・ロード・プロファイリングと呼ばれる。)
ロード・プロファイリング決定者	電気協会需要調査グループ(競争入札により決定)	配電事業者	系統運用者
ロード・プロファイリング適用需要家のインバランス決済方法	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を、インバランス価格を用いて事後的に調整。	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を、定額料金で事後的に決済。(①&②)	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を、スポット価格の加重平均値を用いて事後的に決済。
同時同量義務の内容	発電側、需要側双方に計画値に対する同時同量義務	バランシング・グループ毎に実負荷・実発電量の差分を一定範囲に収める義務	発電側、需要側双方に計画値に対する同時同量義務
インバランス料金の枠組み	系統運用者の開設する需給調整市場による価格を適用(吸込・吐出の二種類の価格)	系統運用者の開設するリアルタイム市場価格を適用	系統運用者の開設するリアルタイム市場価格を適用

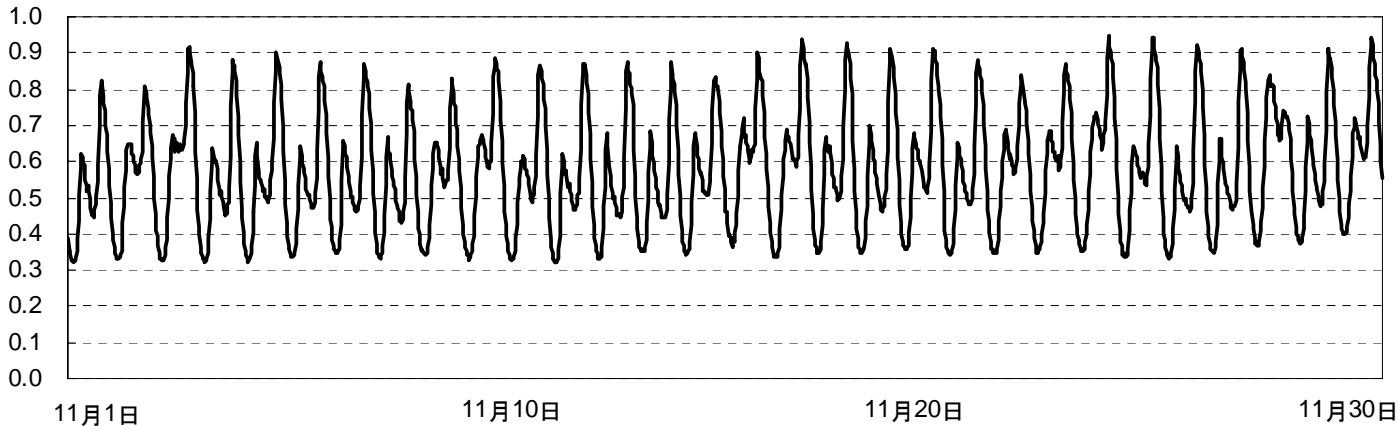
## Ⅱ－③ 諸外国におけるロード・プロファイリングの概要②

	フィンランド	米国ペンシルベニア州	米国テキサス州
時間区分	1時間	1時間	15分
インターバル・メータの設置対象者	45kW超需要家	Penn Power: 1,000kW以上(各社毎に異なる)	1,000kW超需要家
ロード・プロファイリングの適用	新規参入者から供給を受ける小口需要家	インターバル・メータ未設置の全ての需要家	インターバル・メータ未設置の全ての需要家
プロファイリング方法概要	動的モデリング: サンプル・データを基に地域、気候、日付を変数とする回帰式よりプロファイル・データを決定。	動的ロードプロファイリング(GPU): 当日のサンプル・データを基にプロファイルを実施。(各社毎に算定方法は異なる)	動的モデリング: サンプル・データを基に地域、気候、日付を変数とする回帰式よりプロファイル・データを決定。
ロード・プロファイリング決定者	系統運用者	GPU: 配電事業者	系統運用者
ロード・プロファイリング適用需要家のインバランス決済方法	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を年1度明らかにし、事後的に調整。	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を、インバランス価格を用いて事後的に調整。	定期的なメータリングから行われる消費量とプロファイリングで決済した量の差分を、インバランス価格を用いて事後的に調整。
同時同量義務の内容	発電側、需要側双方に計画値に対する同時同量義務	発電側、需要側双方に計画値に対する同時同量義務	発電側、需要側双方に計画値に対する同時同量義務
インバランス料金の枠組み	系統運用者の開設するリアルタイム市場価格を適用	PJM ISOの開設するリアルタイム市場価格を適用	系統運用者の開設するリアルタイム市場価格を適用

(注) 米国ペンシルベニア州では、州の規制当局である公益事業委員会(Pennsylvania Public Utility Commission)は関与しておらず、各社毎に方法等を決定している。

## Ⅱ-④ ロード・プロファイリングを用いた場合の インバランス決済の例

### 家庭部門のロード・プロファイリング例(PG&E社、2002年11月)



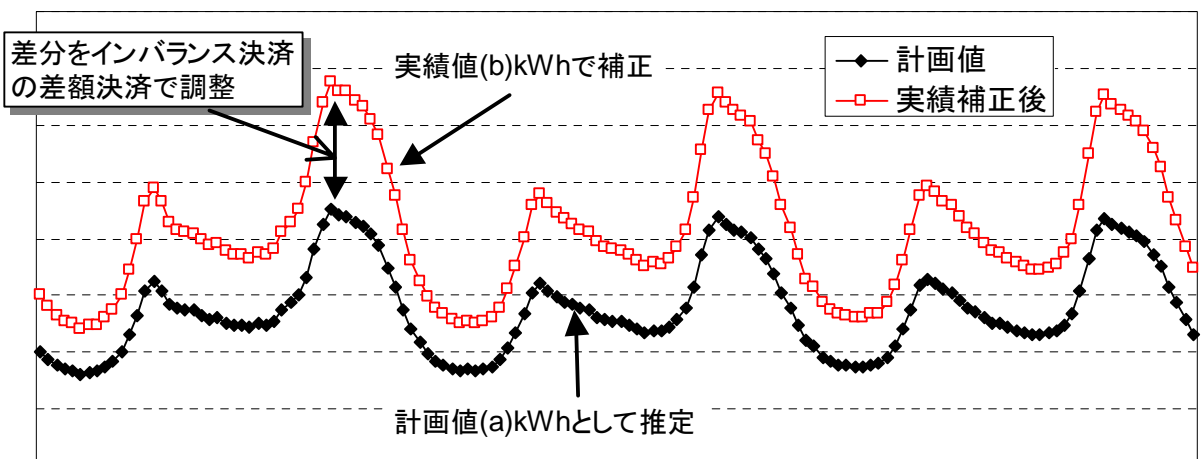
#### <需要予測>

- 一日前: 過去の一ヶ月消費量実績等を用いて当該月の月間消費量を予測する。これにロード・プロファイリングで算出された指数を掛け合わせることで、当該日の決済時間区分別消費量を推定する。
- インバランス仮決済: この推定された消費量を計画値とし、実発電量との差からインバランス量を算出し、仮のインバランス決済を行う。(実発電量と実消費量の差をインバランス量とするケース)



#### <検針後のインバランス量確定>

- 検針後: 検針により確定した一ヶ月間の消費量実績にロード・プロファイリングで算出された指数を掛け合わせることで、各日の決済時間区分別消費量を推定し、インバランス量の補正を行う。
- インバランス差額決済: 補正されたインバランス量を基に、インバランス決済の差額決済を行う。



### Ⅲ. 諸外国におけるインバランス料金、 同時同量制度

# Ⅲ一① 諸外国におけるインバランス料金・同時同量 制度の概要

		PJM ISO (米国)	National Grid (英国)	Statnett (ノルウェー)	RWE Net (ドイツ)	RTE (フランス)
インバランスの定義		●一日前市場の計画値とリアルタイム市場で決まる実発電量・需要量との差分	●取引3時間半前計画値と実稼働との差分	●一日前計画値とリアルタイム市場で決まる実発電量・需要量との差分	●実需要と実発電量の差分	●実需要と実発電量の差分
同時同量の時間単位		●1時間	●30分	●1時間	●15分	●30分
決済の主体単位		●各小売事業者、発電所	●各小売事業者、発電所	●各小売事業者、発電所	●バランス・グループ	●バランス・グループ
インバランスの精算期間		●1ヶ月毎	●原則平日は毎日、土日・休日は集計して決済	●1週間毎	●1週間毎	●1ヶ月毎
インバランス市場の有無		●有り	●有り	●有り	●有り(ドイツでは2社(RWE、E.on)が設置)	●無し(創設予定)
価格設定方法	許容範囲 <sup>(注1)</sup>	●なし	●なし	●なし	●なし	●±10%のトレランス・バンド内外で価格差。
	価格の種類	●市場価格一種類	●吸い込み <sup>(注2)</sup> 、吐き出し <sup>(注2)</sup> の二種類。	●市場価格一種類	●市場価格一種類(制度上、季節、時間帯別料金も設定可能)	●トレランス・バンド内外で異なる価格設定。 ●トレランス・バンド内では、吸い込み、吐き出しの二種類が、季節、時間帯別に設定されている。
インターバル・メーター <sup>(注3)</sup> の設置義務範囲		●州・電力会社により様々(例:メーランド州300kW～1,000kW以上需要家(各社異なる))	●100kW超需要家	●40万kWh/年(=約90kW)超需要家	●3万kWh/年～10万kWh/年以上需要家(各社異なる)	●自由化対象需要家 <sup>(注4)</sup> は全て
プロファイリング <sup>(注5)</sup> の実施		●有り(インターバル・メーター未設置需要家)	●有り(インターバル・メーター未設置需要家)	●有り(インターバル・メーター未設置需要家)	●有り(インターバル・メーター未設置需要家)	●なし

(注1) 許容範囲: インバランス発生の許容範囲を示す幅。許容範囲が±5%であれば、±5%の内外で異なる料金設定を行うこととなる。

(注2) 「吸い込み」とは、事業者によるインバランス電力の購入となる場合、「吐き出し」とは、事業者によるインバランス電力の販売となる場合を指す。

(注3) インターバル・メーターとは、取引決済時間区分等、一定時間毎に消費量を計測するメーター。一定時間内のインバランス発生量を確定するために、このようなメーターが必要となる。インターバル・メーターの設置は、各国により時間区分、対象ともに様々。(通常のメーターは、消費量のデータを累積するのみで、検針員等により定期的に前回検針時との差分を抽出することが必要。)

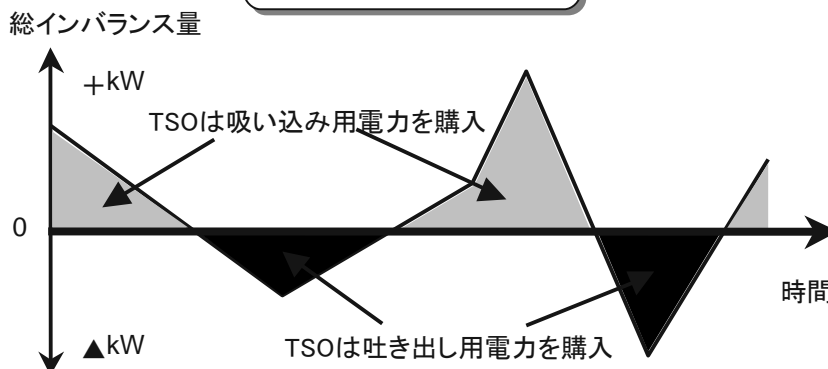
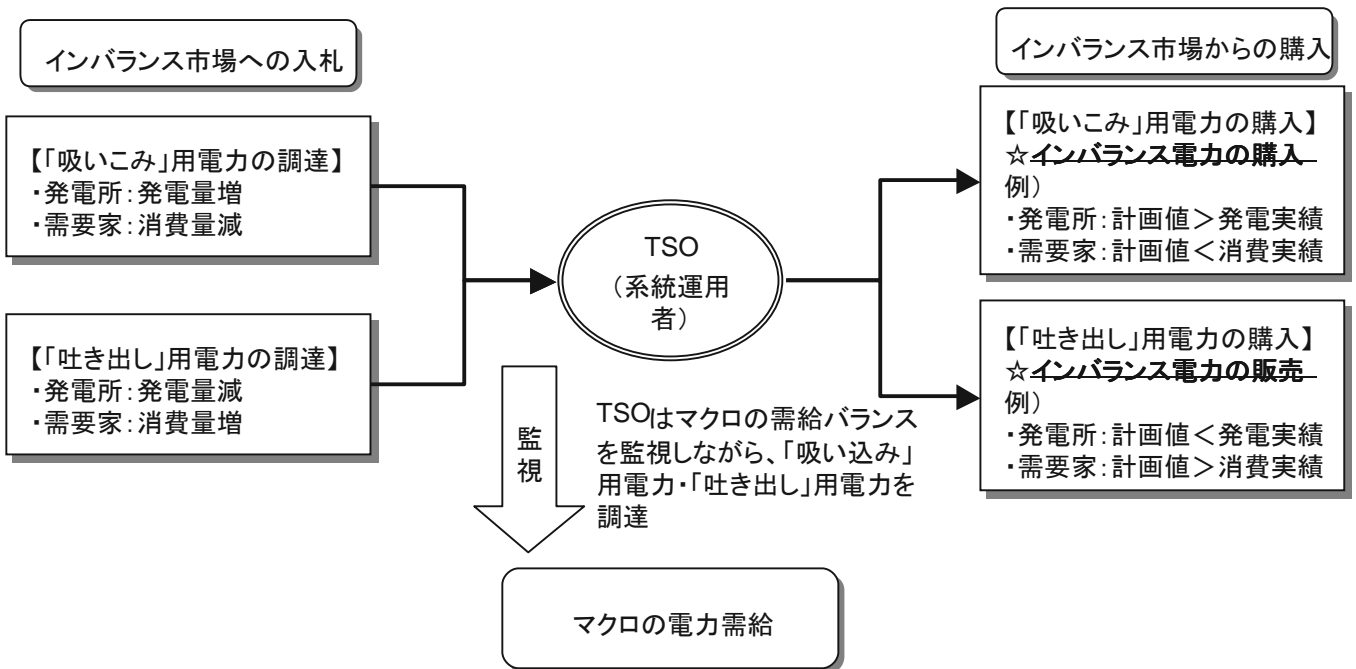
(注4) フランスの自由化対象需要家の範囲は、年間消費量が1,600万kWh以上の需要家。

(注5) ロード・プロファイリングの適用は、原則的にはインターバル・メーター未設置需要家が対象となるが、新規参入者から供給を受ける需要家も対象とする例もある。

## Ⅲ一② インバランス市場の枠組み

- 諸外国ではインバランス調整用の市場が設立されている例が多い。
- TSO(系統運用者)が、マクロの需給バランスを監視しながら、需給調整に必要な電力量(発電、需要)を確保し、その費用を基に事業者のインバランス決済に充てている。

### インバランス市場の枠組み(イギリスの例)



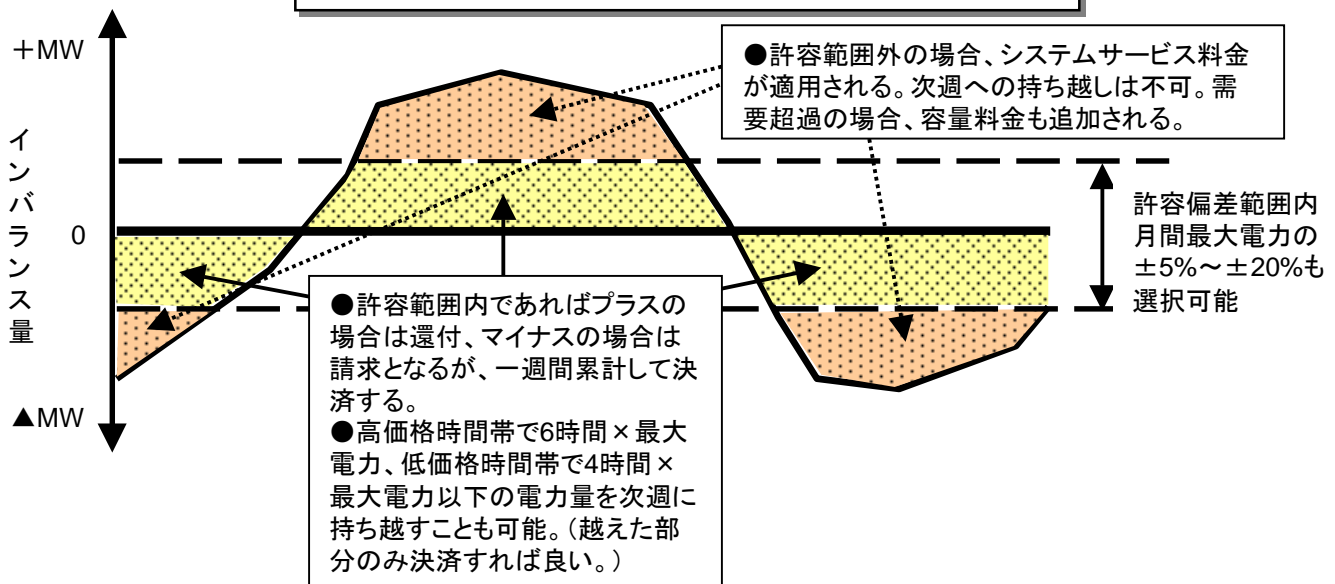
(注) 需給バランス維持のための「周波数制御サービス」により調整される部分もあるので、上図は厳密に実態を表したものではない。



# Ⅲ－③ インバランス決済制度 ～ドイツ・フランス

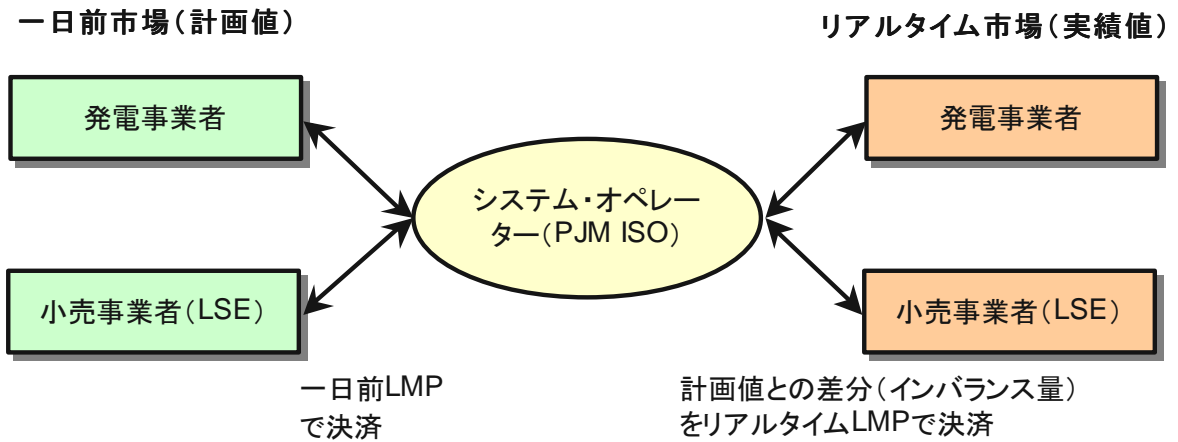
	ドイツ(一部)	フランス
トランス・バンド	•±5%、±10%、±20%のいずれかを選択可能	•±10%
価格の種類	•トランス・バンドの内外で異なる料金設定。 •トランス・バンド内では、吸い込み価格、吐き出し価格が、高負荷時料金帯(平日、土日・祝日別)、低価格料金帯(平日、土日・祝日別)で設定。	•トランス・バンドの内外で異なる料金設定。 •吸い込み価格が、季節(夏期、冬期)×時間帯(高負荷、低負荷)の計4種類、吐き出し価格が季節(夏期、冬期)毎に設定されている。
繰越制度	•決済は毎週行われるが、一定範囲(高価格時間帯で6時間×最大電力、低価格帯で4時間×最大電力以下の電力量)を次週に繰り越すことが可能。	•決済は毎月行われるが、プラスのインバランス分とマイナスのインバランス分を累計(相殺)して決済される。

## ドイツのインバランス決済の枠組み

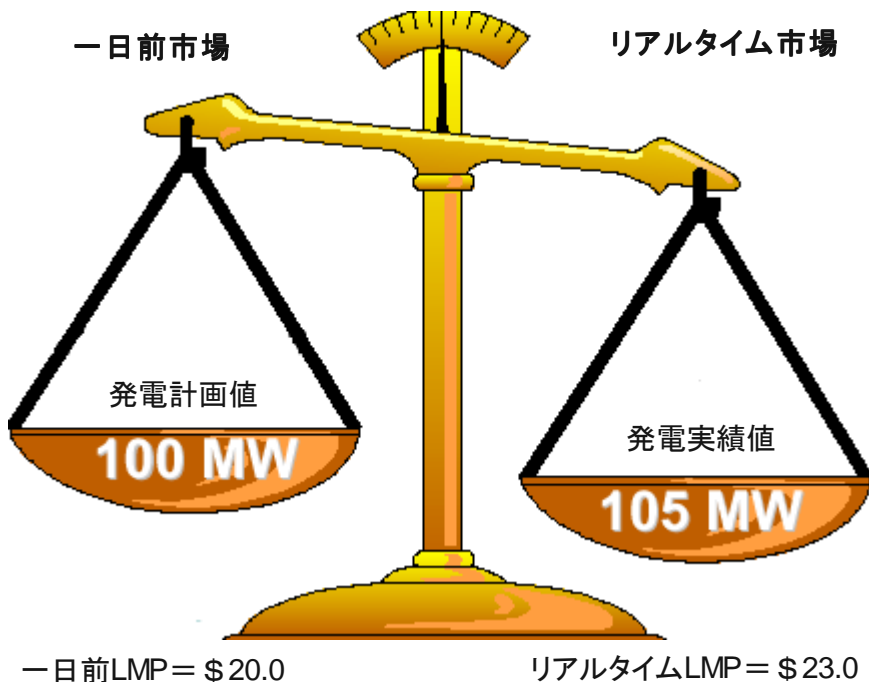


	内容
系統運用機関	6大電力会社系統運用部門
負荷計画策定者	・balancing・グループ内取引:需給計画の提出の必要なし(10万kW以下の発電所) ・balancing・グループ間取引:需給計画の提出必要
インバランス定義	balancing・グループ内取引:プール内実需要量と発電量の差(15分間隔、偏差の許容範囲は月間最大電力の±5%(オプションで±10%、±20%も可能))
インバランス調整方法	システム・サービスとして系統運用者が調整(RWE Netではインバランス市場を開設し、入札により調達を行っている。)
インバランス価格(費用)形成方法	偏差量±5%以下、±5%超で料金が設定されている。(時間帯により高料金帯料金、低料金帯料金の別あり。オプションで±10%、±20%とすることも可能)
インバランス決済方法	balancing・グループ管理者(通常は小売事業者)がインバランス量を一定期間(一週間)累積した後、清算。選択した偏差量(±5%～±20%)以下であれば一定量を次週に持ち越し可能。

# Ⅲ-④ インバランス決済方法 ～PJM ISO



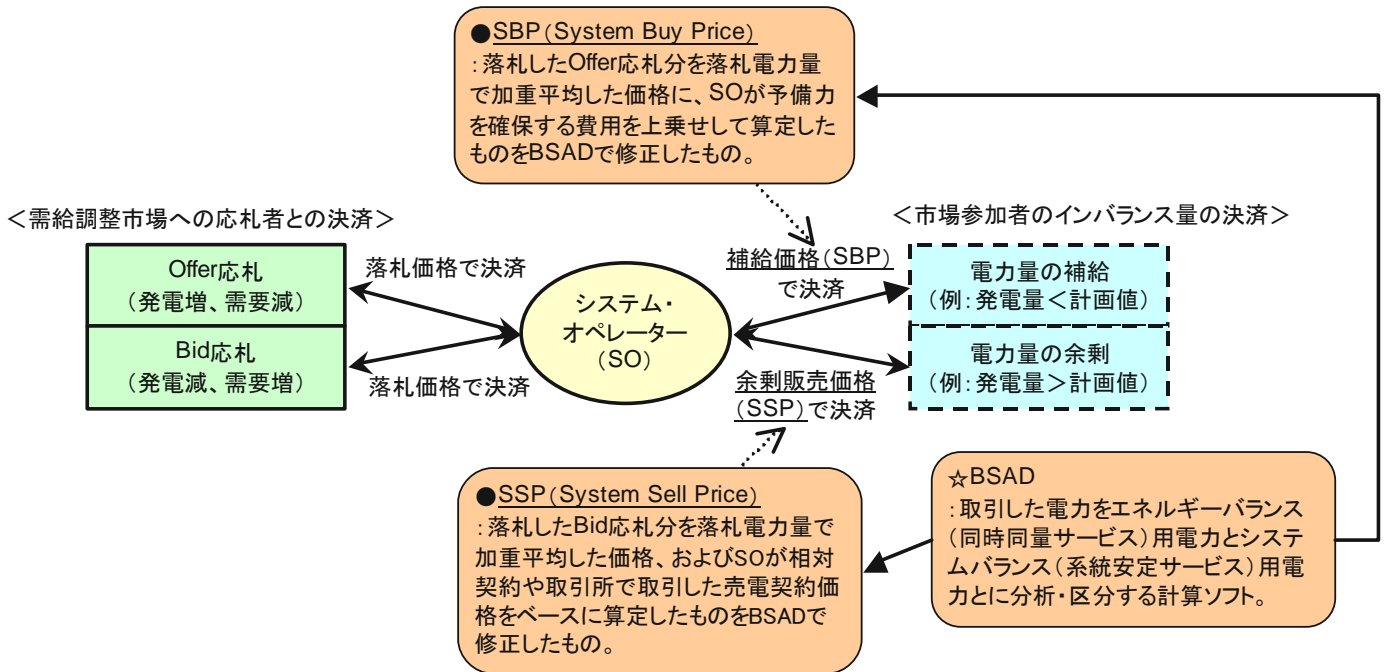
- PJM ISOでは、二重決済 (two settlement) によりインバランス量の決済を行っている。まず一日前市場で決まった価格 (LMP)・計画値を基にした第一段階の決済を行い、リアルタイム市場で決まった価格 (LMP)・実績値を基に第二段階の決済を行うことになっている。



- 一日前市場受取額 =  $100 \times 20 = \$ 2,000$
- リアルタイム市場受取額 =  $(105 - 100) \times 23 = \$ 110$

# Ⅲー⑤ インバランス決済方法 ～イギリス(NGC)

## 市場参加者とインバランス決済



- 市場参加者は、取引の3時間前に30分毎の発電計画量・需要計画量をシステム・オペレーターに通知すると同時に、希望する者は需給調整市場へのOffer応札(発電増、需要減)もしくはBid応札(発電減、需要増)を行う。システム・オペレーターは、通知された想定取引総量と、システム・オペレーターの想定需要量を比較し、Offer応札、Bid応札の落札を行う。落札された電力量は、落札価格で決済される。
- 各事業者のインバランス量は、電力量の補給に対してはSBP(補給価格)が適用され、電力量の余剰に対してはSSP(余剰販売価格)が適用されて決済が行われる。
- 小売事業者との決済の場合、30分メーター設置需要家(100kW超需要家に義務)に関しては、メーター情報を基にインバランス量が算定される。プロファイリング需要家のインバランス決済は、30分毎の使用量が最終的に確定する14ヶ月後に行われる。