

細分化した調整力の必要量 算出方法について

2018年5月14日

調整力の細分化及び広域調達の技術的検討に関する作業会 事務局

- 第3回 需給調整市場検討小委員会(2018/4/27)にて提示した商品区分及び要件は以下の通り。
- 意見募集を実施し、寄せられた意見を参考に引き続き検討。

需給調整市場における商品の要件

5

- 需給調整市場における商品の要件は以下のとおりとする。
- なお、要件として求める値は、沖縄エリアを除く9エリアで統一する。

	一次・二次調整力(GF・LFC※1)		二次調整力② (EDC※2-H)	三次調整力① (EDC※2-L)	三次調整力② (低速枠)
	一次調整力 (GF相当枠)	二次調整力① (LFC※1)			
指令・制御	—	指令・制御	指令・制御	指令・制御	指令
回線※3	—	専用線等	専用線等	専用線等	簡易指令システム等も可
監視の通信方法	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン	オンライン
応動時間	10秒以内	5分以内	5分以内	15分以内※4,5	45分以内
継続時間	5分以上※4	30分以上※5	30分以上	商品ブロック時間(4時間)	商品ブロック時間(4時間)
供出可能量 (入札量上限)	10秒以内に 出力変化可能な量とし、 機器性能上の GF幅を上限とする	5分以内に 出力変化可能な量とし、 機器性能上の LFC幅を上限とする	5分以内に 出力変化可能な量とし、 オンラインで調整可能な 幅を上限とする	15分以内に 出力変化可能な量とし、 オンラインで調整可能な 幅を上限とする	45分以内に出力変化可 能な量とし、オンライン (簡易指令システムを含 む)で調整可能な幅を上 限とする
最低入札量	5MW※6	5MW※6	5MW※6	5MW※6	1MW
刻み幅 (入札単位)	1kW	1kW	1kW	1kW	1kW
応札が想定され る主な設備	発電機・ 蓄電池・DR等	発電機・ 蓄電池・DR等	発電機 蓄電池・DR等	発電機 DR・自家発余剰等	発電機 DR・自家発余剰等
商品区分	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ	上げ/下げ

※1 点線の商品区分けは将来の検討課題

※2 小売電気事業者の経済負荷配分とは異なる

※3 「専用線等」については、回線速度やセキュリティを考慮して専用回線・電力専用網などとするを検討中

※4 沖縄エリアはエリア固有事情を踏まえて個別に設定

※5 後段の調整力への受け渡しを含めて今後見直す可能性あり

※6 専用線設置数増加や中央給電指令システムの大幅な改造による一般送配電事業者にとって著しいコスト増とならないことを考慮し設定

出所)

第3回需給調整市場検討小委員会
資料5-2-1

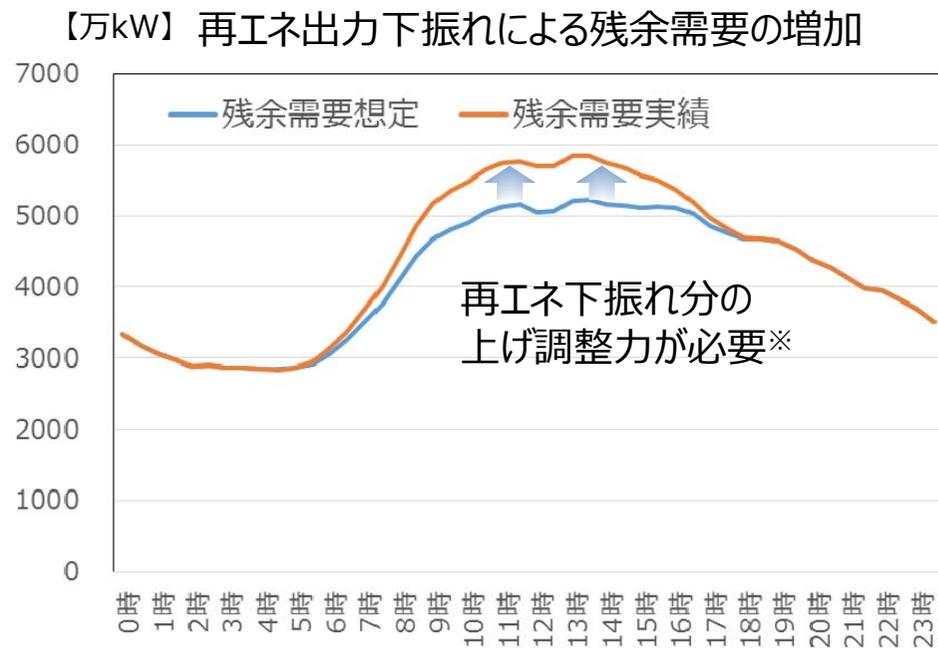
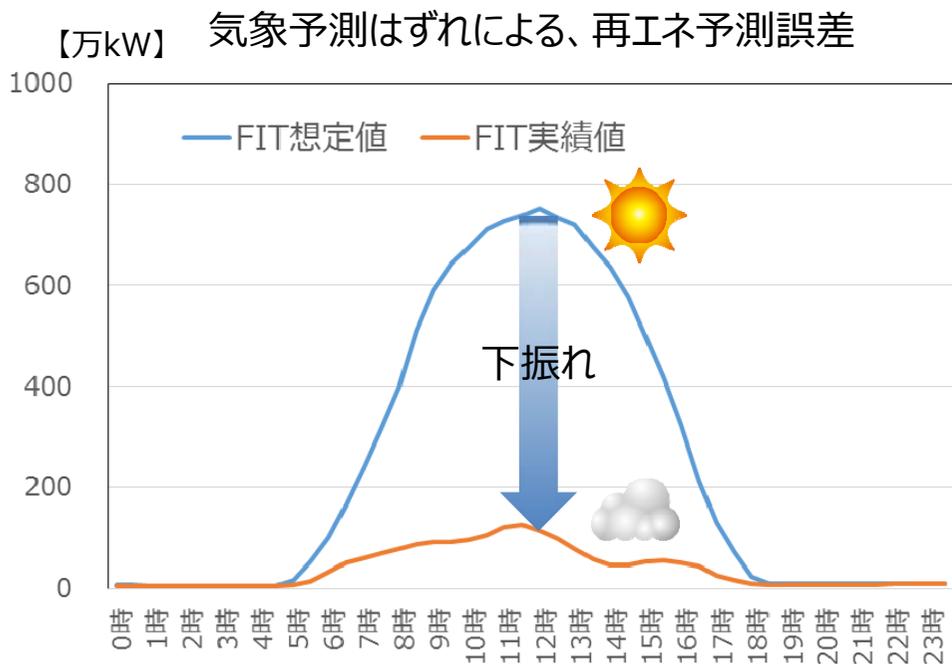
http://www.occto.or.jp/iinkai/chousei-ryoku/jukyuchousei/2018/2018_jukyuchousei_03_haifu.html

- 細分化した調整力の必要量の算出方法は、2020+X年以降に係る内容であり今回以降も引き続き検討していくものである。
- 本作業会で複数回にわたって十分に議論を行ってから、需給調整市場検討小委員会にて審議していただくこととする。

三次調整力②

(余白)

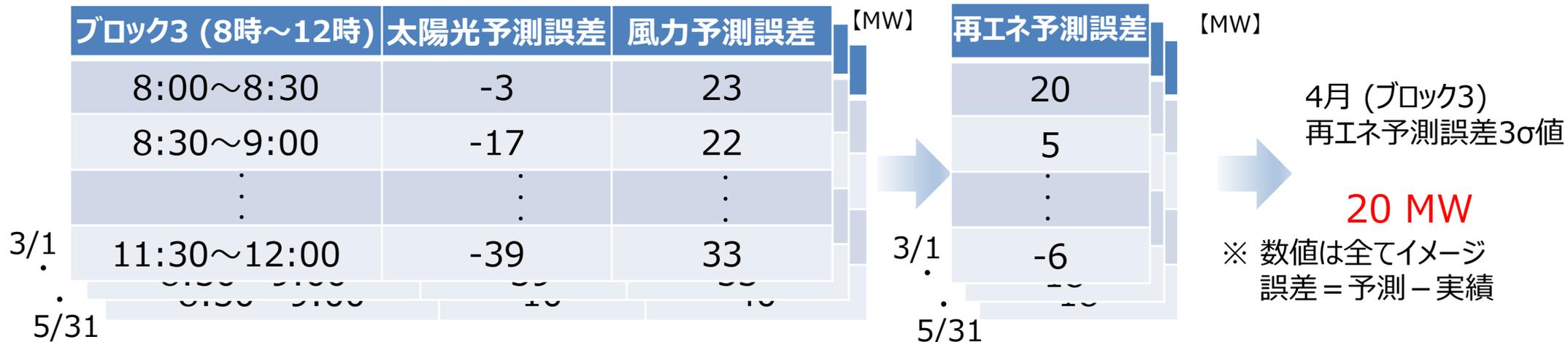
- 三次調整力②は、主に再エネ予測誤差に対応するものとされている。
- FIT設備量の大宗を占めるFIT特例制度①(太陽光・風力)の発電計画は、前々日16時に一般送配電事業者が通知した計画値を用いて作成し、その後は、気象予報が変わっても変更しないこととされている。
- このため、前々日想定値と当日実績の差分が再エネ予測誤差となり、これに相当する量が必要量となるのではないか。



※ 実際には需要予測誤差も考慮する必要あり

■ 三次調整力②の算出方法は以下のとおりでどうか。

- 三次調整力②の必要量は各30分コマ毎に太陽光・風力想定誤差を足し合わせて算出する。ブロック時間毎(下の例は4時間)に3σ値※1を取り必要量テーブルを作成する。



- 想定出力帯については、現状太陽光の設備量の方が多く支配的であることから、太陽光出力想定出力帯により区分けする。

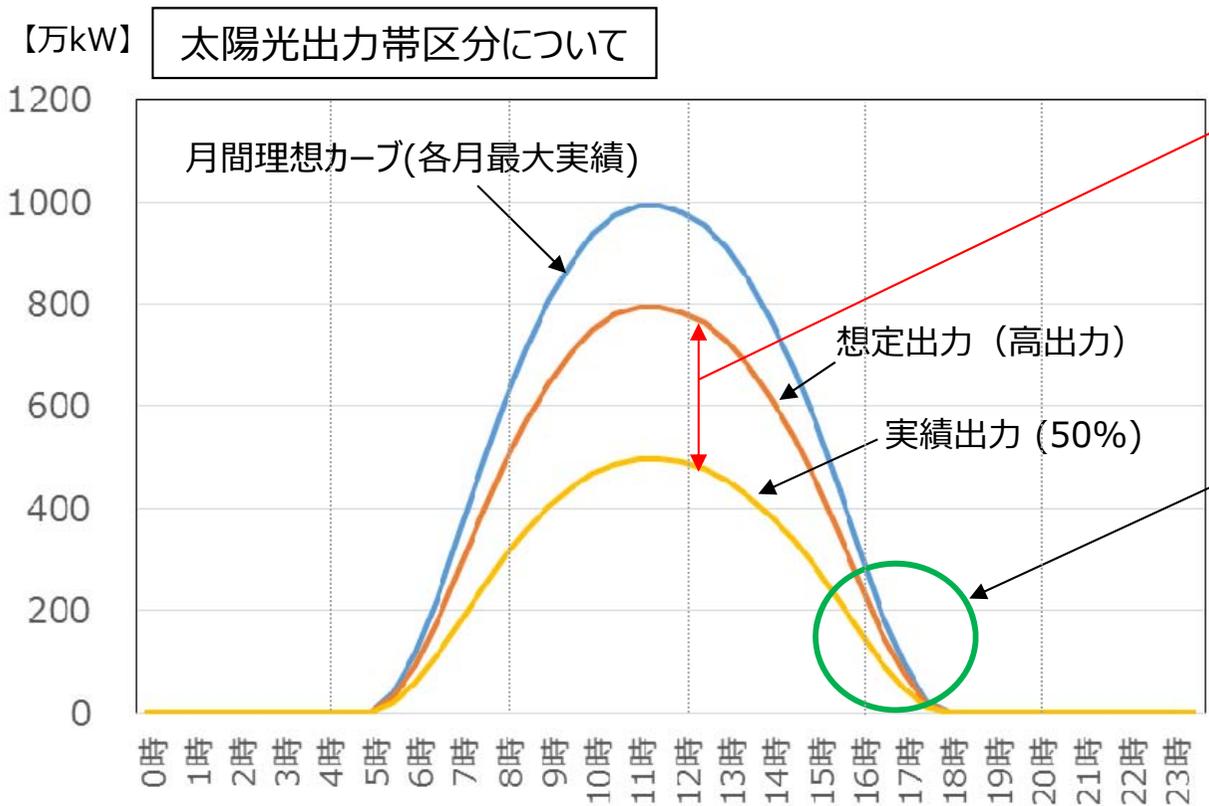
三次調整力② 必要量テーブル(イメージ)※2

4月 ブロック3 (8時~12時)	太陽光想定出力帯 [MW]	前々日再エネ 予測誤差3σ値[MW]
↑ 各月、ブロック時間毎に作成	800~1000	500
	600~800	300
	400~600	150
	200~400	100
	0~200	20

- ※1 パーセンタイル値とする。他の調整力における3σ値もパーセンタイル値とする。
- ※2 数値、区分の分解能は全てイメージ
- ※3 ブロック時間を4時間とすれば、0~4, 20~24時

- 太陽光出力の無い夜間※3は、調達量過多を回避するために、風力の想定出力帯に応じて必要量テーブルを用意する。

- 必要量の算出で使用している出力帯区分は、月間の各コマ毎の実績最大値を理想カーブと考え、このカーブの時間帯別の出力を100%とした場合の割合に応じた区分としてはどうか。
- データ数の確保や月替わりにおける調整力不足回避のため、当該月と前後月の3ヶ月期間のデータから算出してはどうか。
(例)4月必要量は、3~5月のデータを用いて算出する。

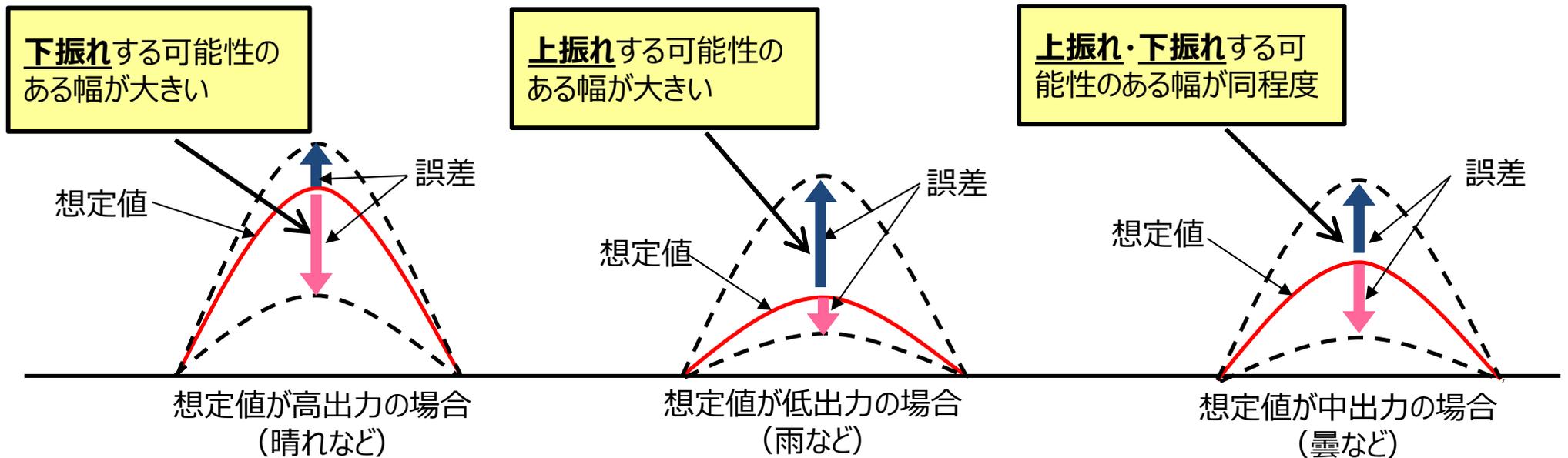


想定出力帯が高区分の下振れ予測誤差 (12時~16時ブロック)
仮に実績が1日を通して月間最大出力カーブの50%出力だった場合、この下振れ予測誤差に相当する量が当該日・当該コマの必要量となる

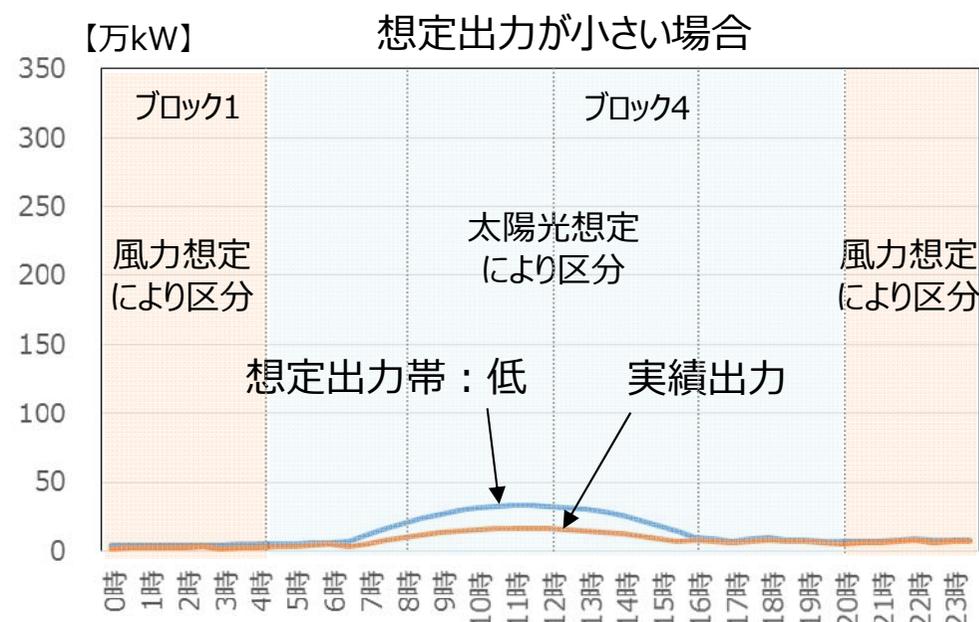
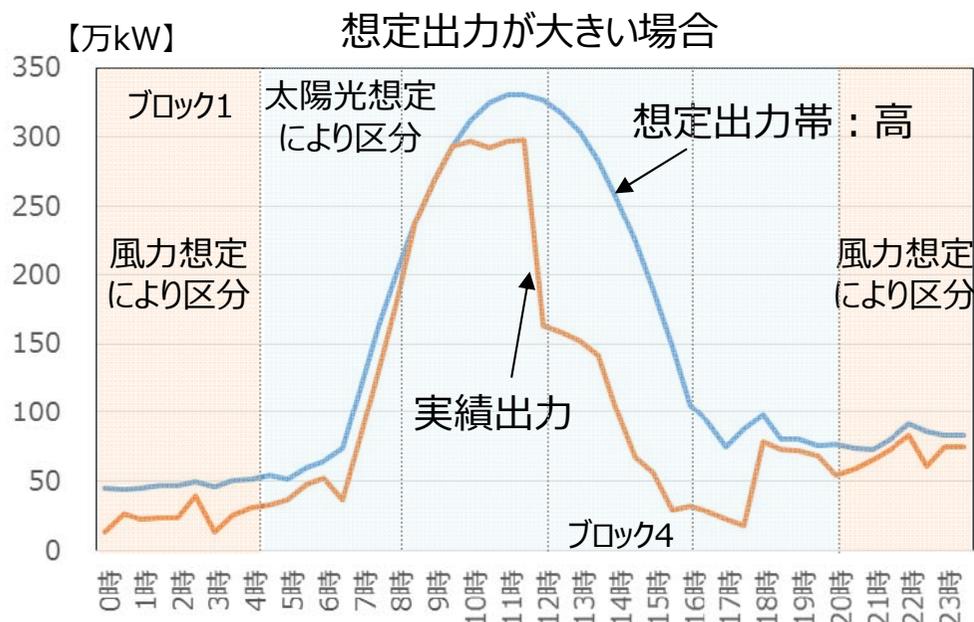
月間の各コマ毎の最大値を100%とした場合、低出力帯の時間も天候による区分が可能。時間帯を区切らずに出力区分をすると、緑丸部分のような恒常的に出力の低い時間帯については、天候によらず低出力区分での誤差に分類されてしまう。

- 想定出力帯による予測誤差の違いのイメージは以下の通り。
- 想定出力が高出力帯であるか低出力帯であるかによって、実績が上振れするか下振れするかの再エネ予測誤差の傾向は異なる。
- 天候を考慮して必要量を算出する必要があり、想定出力値を用いて天候区分を模擬する。

【再エネ出力予測誤差のイメージ】



- 想定出力が大きい場合(晴予報)と想定出力が小さい場合(雨予報)について例示する。
(簡単のため、想定出力帯は高・低の2区分、1日を通じて想定出力帯が同じ場合を例示)
- 各ブロック時間毎に用意された想定出力帯別の必要量テーブルに基づき必要量を調達する。



必要量テーブルイメージ：過去実績より出力帯別の必要量を算出

ブロック1		【万kW】	ブロック4		【万kW】
想定出力帯	必要量		想定出力帯	必要量	
高	30	高	200	
低	3		低	30	

必要量テーブルと前々日想定値を元に必要量を決定

三次調整力②以外

■ 三次調整力②以外の算出方法は以下のとおりでどうか。

- 一次・二次調整力、一次調整力、二次調整力②、三次調整力①については、主に再エネ予測誤差以外の変動に対応する。
- 事故時対応調整力及び、二次調整力②については、継続時間が三次調整力①の要件を満たす場合は、それぞれ三次調整力①の必要量から控除する考えとする。満たさない場合は、三次調整力①で持ち替えとする。

- ✓ 一次・二次調整力: { 残余需要1秒計測値 - 15分 × 2 移動平均 } の(3σ値) + 事故時対応調整力 ※1
- ✓ 一次調整力 : { 残余需要1秒計測値 - 5分※2 × 2 移動平均 } の(3σ値) + 事故時対応調整力 ※1
- ✓ 二次調整力② : 30分内の需要インバランス(BG計画の30分内予測誤差)(3σ値)※3
- ✓ 三次調整力① : { 残余需要1分平均値 - 残余需要30分平均値 } の(3σ値)※4 + 需要インバランス※5(3σ値) + 事故時対応調整力※1

※1 電源 I-a必要量算出で用いている単機最大を系統容量按分

※2 49.96Hzを下回った際に50Hzに戻るまでの時間の2σ実績値が5分で、2σの確率でこの時間内に動作できていることから採用

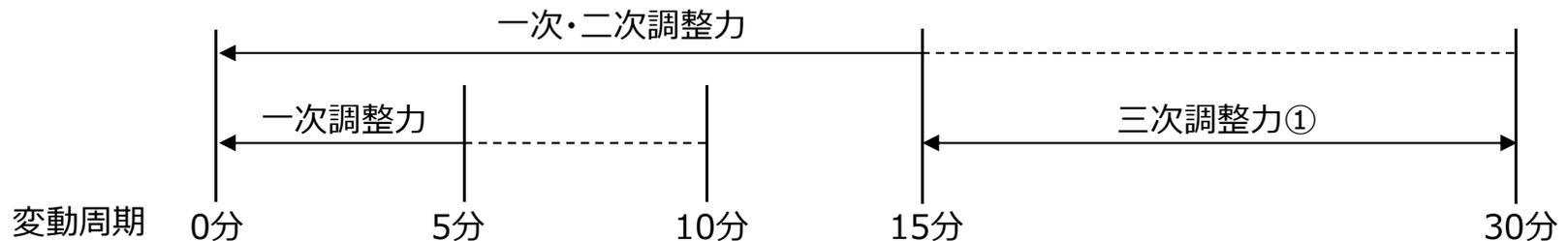
※3 当該コマの需要インバランスから前コマの需要インバランスを除いたもの

※4 30分コマ内の時間内変動最大値を1サンプルとした3σ値

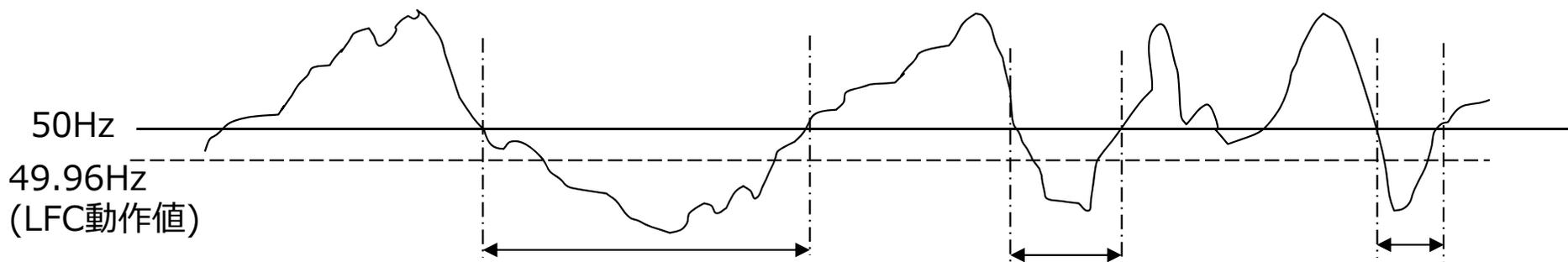
※5 小売1時間前計画値と30分実績値の差分

【調整力が対象とする変動周期のイメージ】

それぞれの調整力が切れ目なく発動できるよう、それぞれの調整力の対象変動周期を重ねるよう設定

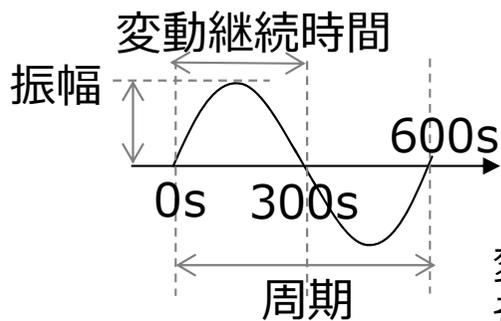
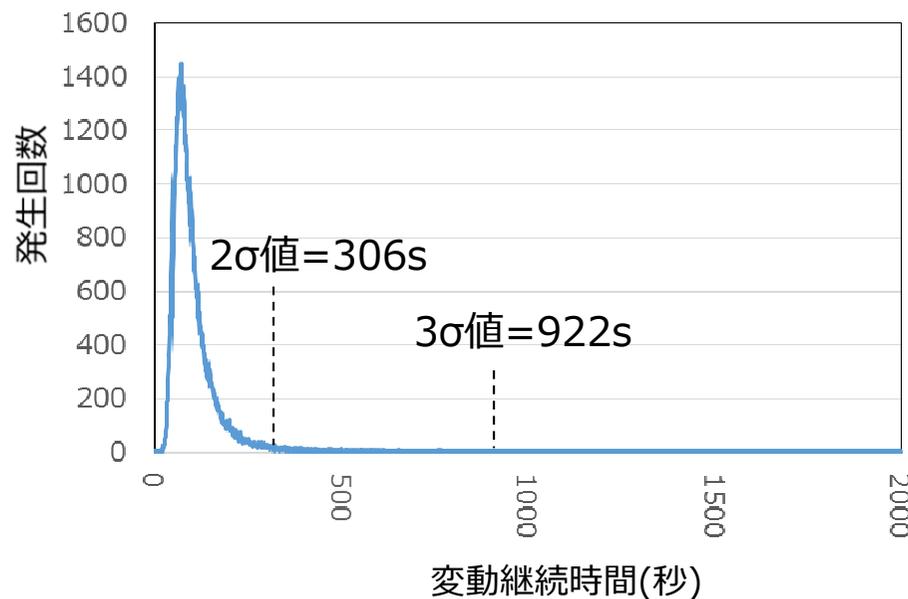


- 現状の周波数品質を維持することを目的に、周波数変動実績に着目した。
- LFCが動作する変動があった場合の基準周波数逸脱から戻るまでの時間を計算した。



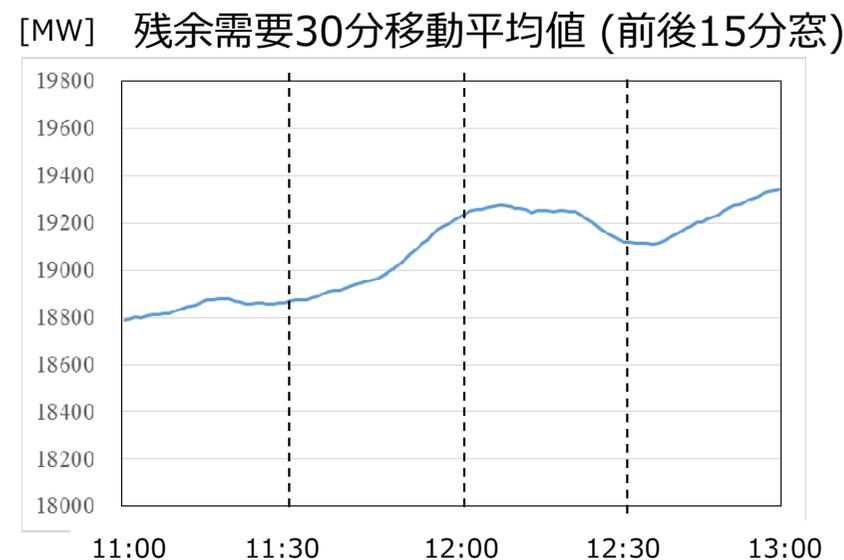
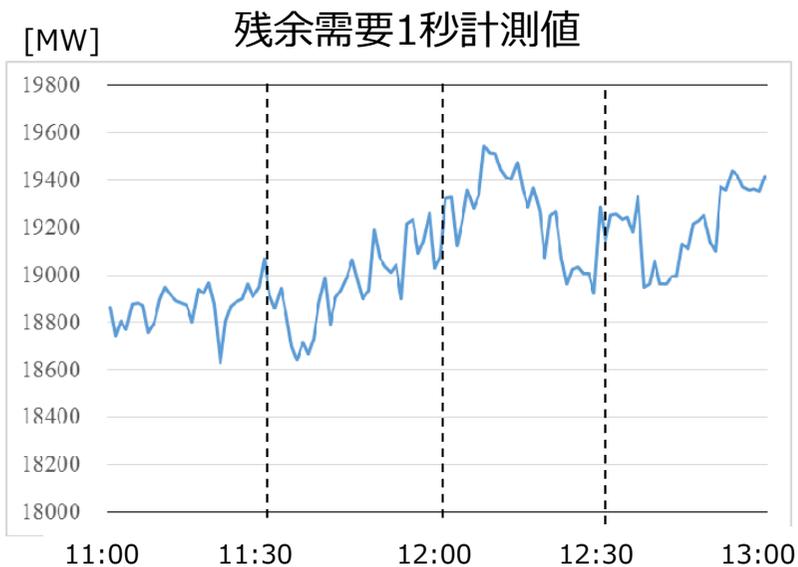
戻り時間の2σ値
→306s ≒ 5分

戻り時間の3σ値
→922s ≒ 15分

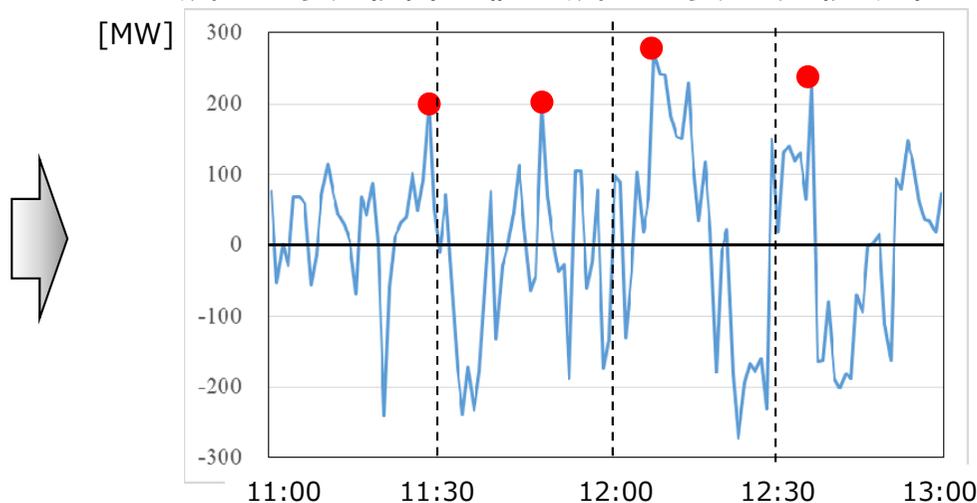


変動継続時間が300秒の場合、
その変動周期は倍の600秒

- 残余需要1秒計測値から、30分以上周期分を除いて、一次・二次調整力の必要量を算出する。
- 30分窓内の変動最大値を当該コマの1サンプルとし、対象期間で3 σ 値を算出する。
- 上記算出結果と事故時対応調整力分の和が一次・二次調整力の必要量となる。

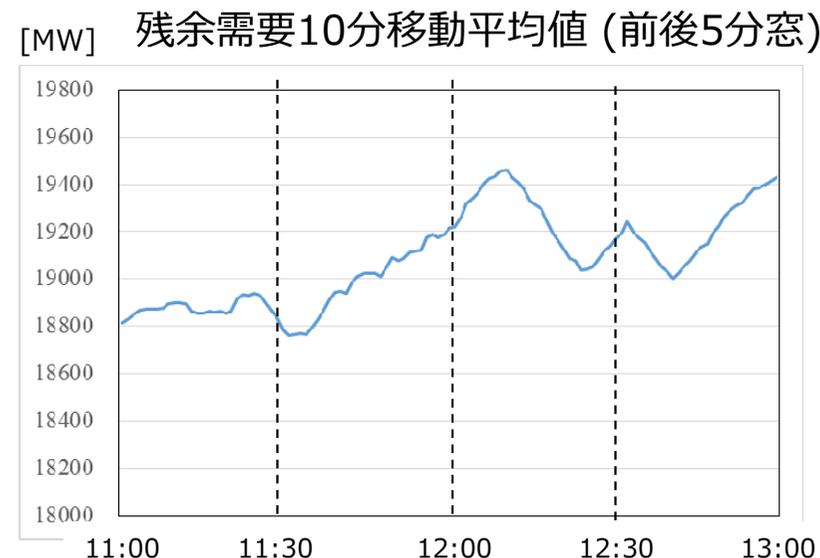
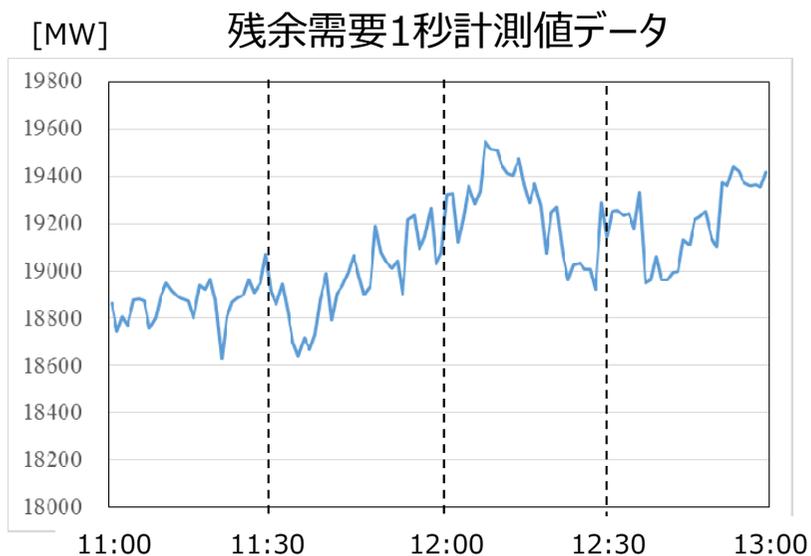


残余需要1秒計測値 - 残余需要30分移動平均値

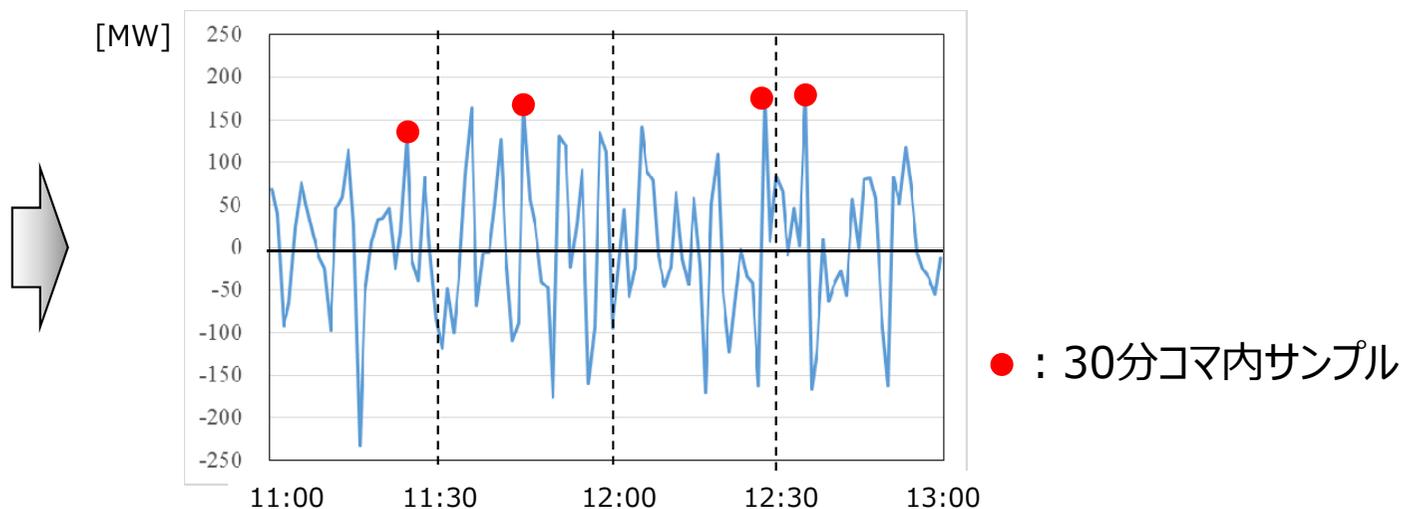


● : 30分コマ内サンプル

- 残余需要1秒計測データから、10分以下周期分を除いて、一次調整力の必要量を算出する。
- 30分窓内の変動最大値を当該コマの1サンプルとし、対象期間で3 σ 値を算出する。
- 上記算出結果と事故時対応調整力分の和が一次調整力の必要量となる。



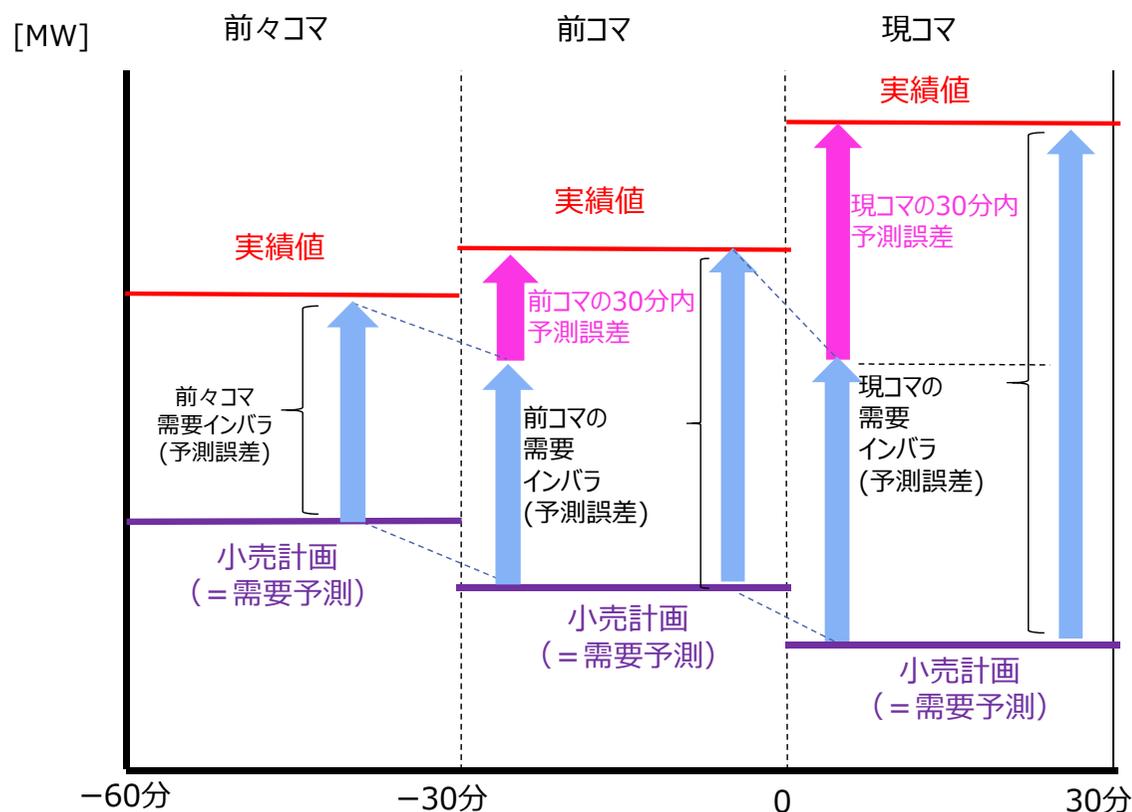
残余需要1秒計測値データ - 残余需要10分移動平均値



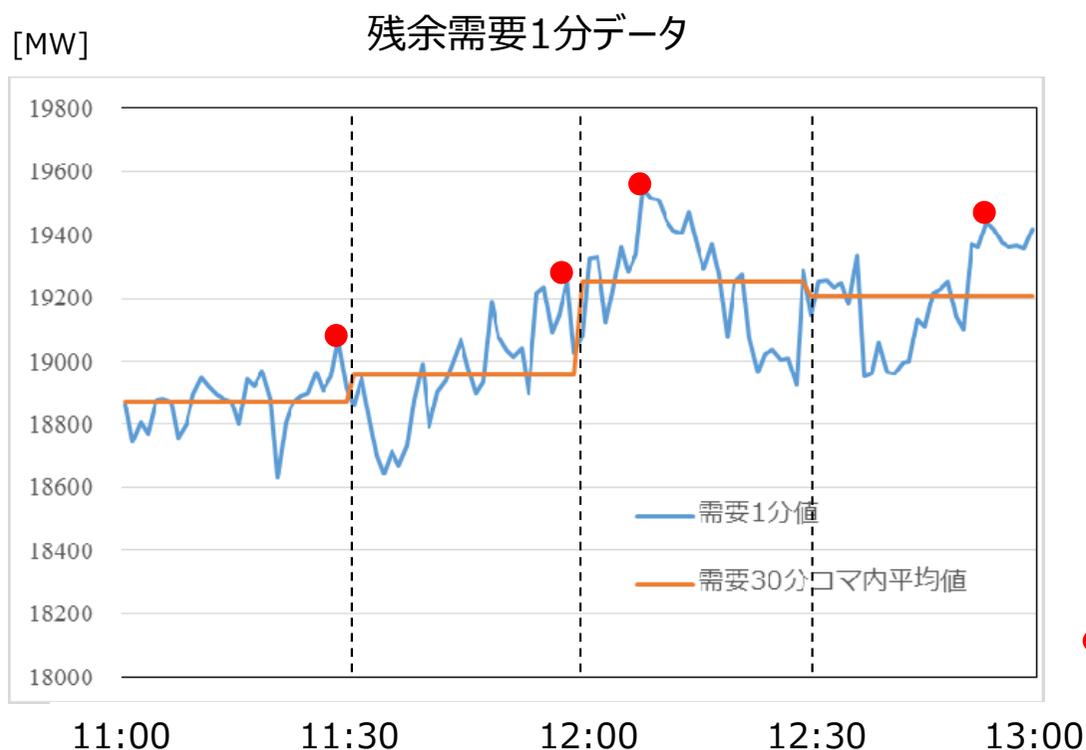
- 当該コマの需要インバランスから1コマ前の需要インバランスを差し引き、30分内需要インバランスを算出する。
- 30分毎の30分内需要インバランスを1サンプルとし、対象期間で3 σ 値を算出する。

考え方

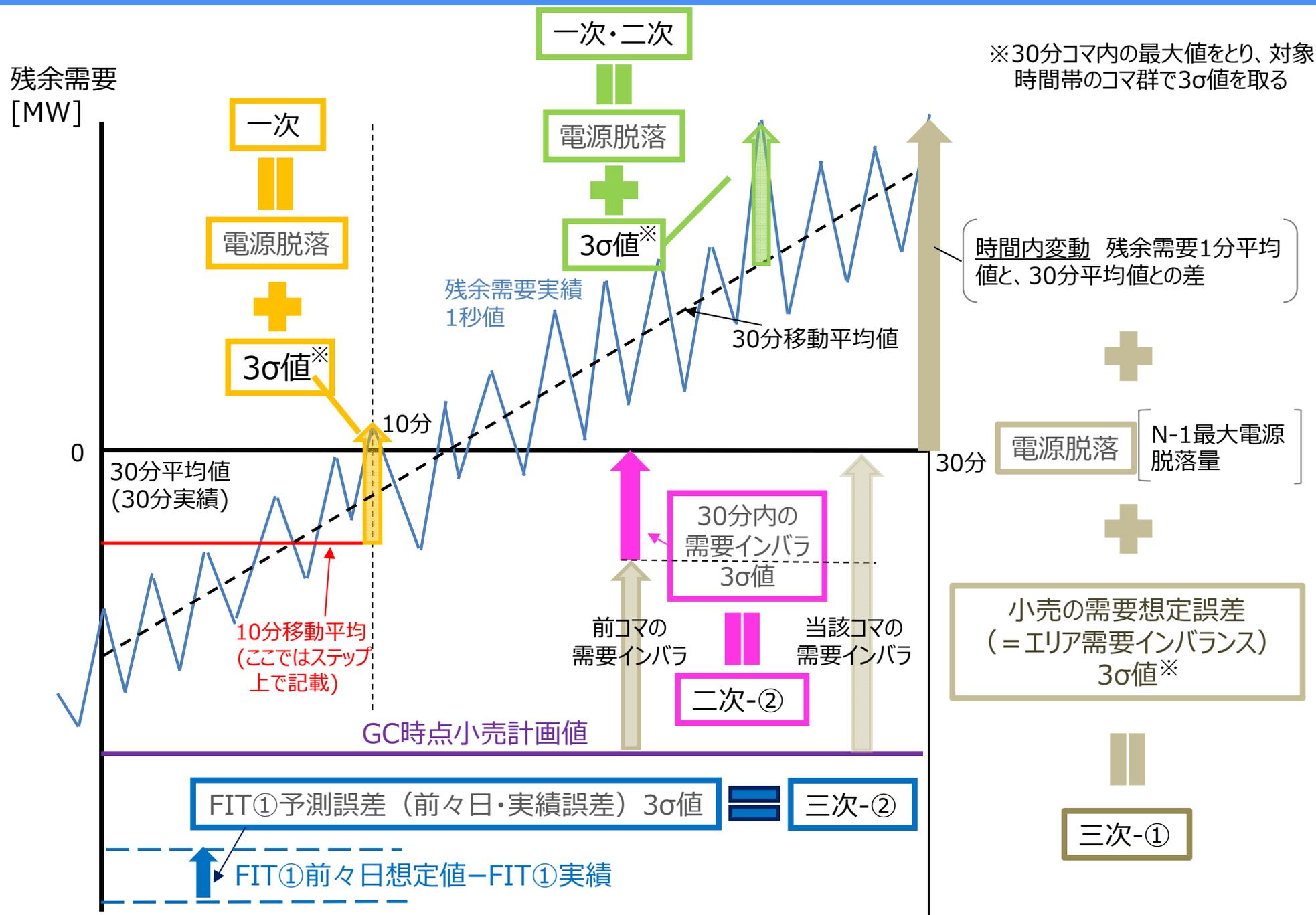
実運用としては、当該コマの時点で前コマの需要インバランスの部分是对応済みであると考えられる。このため当該30分コマ内の予測誤差は当該コマの予測誤差から前コマの予測誤差を除いた分となる。



- 30分窓内の残余需要平均値と1分値の偏差から、時間内変動分の必要量を算出する。
- 30分窓内偏差の最大値を当該コマの1サンプルとし、対象期間で3 σ 値を算出する。
- 上記時間内変動と前述の事故時対応調整力分、需要インバランス分の和が三次調整力①の必要量となる。



(余白)



- 各商品が対応する事象を以下にまとめた。
- 残余需要は需要から再エネを除いたものであるため、以下のような対応となる。

事象		調整力の商品区分				
		一次・二次		二次②	三次①	三次②
		一次				
予測誤差	需要(小売)			○	○	
	再エネ					○
時間内変動	需要	○	○		○	
	再エネ	○	○		○	
電源脱落(単機)		○	○		○	

- 現行の電源 I 必要量の算出方法における「時間内変動対応調整力」は、遅い変動成分にも速い変動成分にも対応できる高機能な調整力が求められていた。
- 商品区分を細分化することは、電源 I の「時間内変動対応調整力」にあたる調整力を、遅い変動成分に対応できる調整力と速い変動に対応できる調整力に切り分けることに他ならない。
- 変動を細分化することで、不等時性が考慮できなくなり、細分化した調整力の必要量は増加する。

現行	必要量算出方法（調整力等委員会※ ¹ の試算との連続性を考慮）
電源 I	事故時対応調整力 + 時間内変動対応調整力※ ² + 残余需要予測誤差
電源 I -a	事故時対応調整力 + 時間内変動対応調整力 + TSO 30分内残余需要予測誤差
電源 I -b	(電源 I 必要量 - 電源 I -a必要量)

細分化	必要量算出方法
一次・二次調整力	{ 需要1秒計測値 - 15分 × 2 移動平均 } + 事故時対応調整力
一次調整力	{ 需要1秒計測値 - 5分 × 2 移動平均 } + 事故時対応調整力
二次調整力②	30分内の需要インバランス (BG計画の30分内予測誤差)
三次調整力①	時間内変動対応調整力 + 需要インバランス + 事故時対応調整力
三次調整力②	F I T 予測誤差

※1 調整力及び需給バランス評価等に関する委員会のこと

※2 時間内変動対応調整力 = { 残余需要1分平均値 - 残余需要30分平均値 }