

# 確率論的 necessary 供給予備力算定手法による 必要供給予備力の検討について

(電源の計画停止を考慮した設備量の評価方法について)

2018年7月25日

調整力及び需給バランス評価等に関する委員会 事務局

(余 白)

# 1 必要供給予備力の検討課題及び検討スケジュール

■ 本日は、電源の計画停止を考慮した設備量の評価方法について議論を行う。

	2018年度			
	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q
容量市場検討	需要曲線シミュレーション		オークション機能設計 需要曲線の策定、市場分断時の約定処理方法の検討	
必要供給予備力算定	検討状況報告		2018年度 必要供給予備力検討	
(1) 全国及び各エリアで確保する供給信頼度の考え方	供給信頼度の指標選定	第29回委員会 需要1kWあたりのEUEとする		
	指標算定の前提条件	第29回委員会 全国の供給信頼度基準は、現在の必要供給予備力7%に相当する需要1kWあたりのEUEとする		
	全国の供給信頼度の位置付け、活用方法	各エリアの供給信頼度の位置付け、活用方法	第29回委員会 全国の供給信頼度基準を満たす必要供給予備力は、容量市場において需要曲線の設計の基準として活用する	
		間接オークション導入後の計画潮流の扱い	第30回委員会 計画潮流0kWとする (エリア間応援ロジック見直しを前提)	
		供給計画の需給バランス・容量市場調達結果の評価方法		
		調整力との関係		

# 1 必要供給予備力の検討課題及び検討スケジュール

	2018年度			
	第1Q	第2Q	第3Q	第4Q
(2)エリア間応援ロジック(計上エリア優先ロジック)見直し		改修検討 ツール改修	第30回委員会 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る	
(3)容量市場の制度設計に向けた検討		アデカシー確保における 連系線制約の考え方		
(4)連系線の計画停止、計画外停止、マージン等の扱い検討		本日の議論	マージン等の 扱い検討	
(5)電源の計画停止を考慮した設備量の評価	改修検討	ツール改修 電源の計画停止率調査		
(6)変動要素のエリア間関連の確認	エリア間関連の 確認			
(7)景気変動等による需要変動の扱い		2016・2017年度 実績追加		
(8)計画外停止実績の調査		依頼 ▽	提出 ▽	2017年度 実績追加
(9)諸元の公表				公表諸元 準備 公表 ▽

### (1) 現状の課題

- これまで電源の計画停止は、1年の中で高需要期と高需要期以外の需要に大きな差があることを前提に、高需要期以外に計画停止を実施してきた。
- 昨今の再エネ導入量拡大の影響等によって、需給バランスの厳しい時刻（残余需要の最大時刻）が、最大需要発生時から点灯帯（夕刻）へシフトしており、残余需要で見ると、夏季と冬季の差が小さくなる傾向（年間の残余需要がフラット化する傾向）がある。
- 一方、必要供給予備力の算定方法としては、これまで夏季の必要供給予備力を決めることで、供給信頼度基準を満たすために必要な供給力を確保していたが、これは夏季において計画停止がないことを前提にしていた。
- 現在検討を進めている確率論的 necessary 供給予備力算定手法においては、年間の計画停止で評価が必要である。
- 具体的には、計画停止が可能となる高需要期と高需要期以外の必要供給力の差（計画停止可能量）と、毎年一定程度必要となる計画停止の必要量（計画停止必要量）の比較を行う。
- なお、年間の計画停止可能量よりも計画停止必要量が大きくなる場合は、計画停止不足量に相当する設備量の追加が必要である。



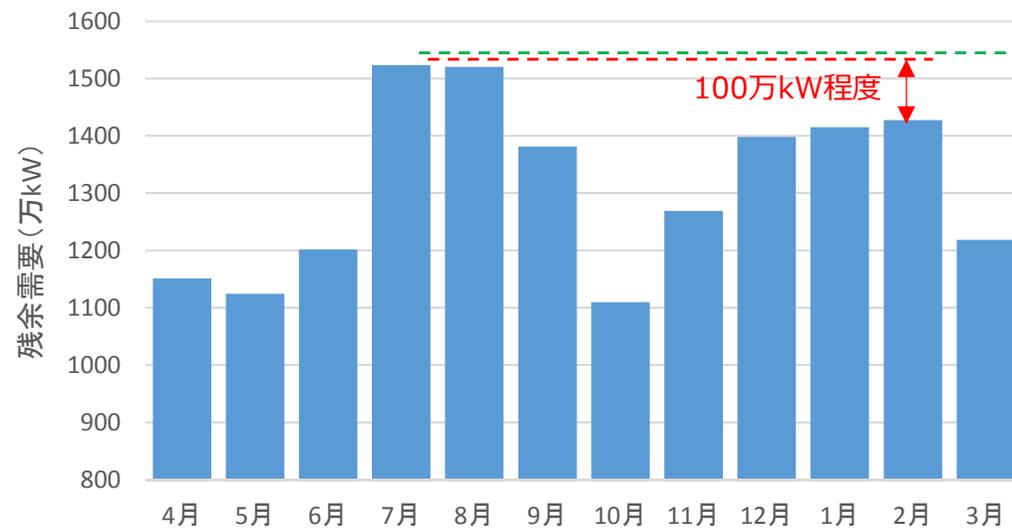


## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

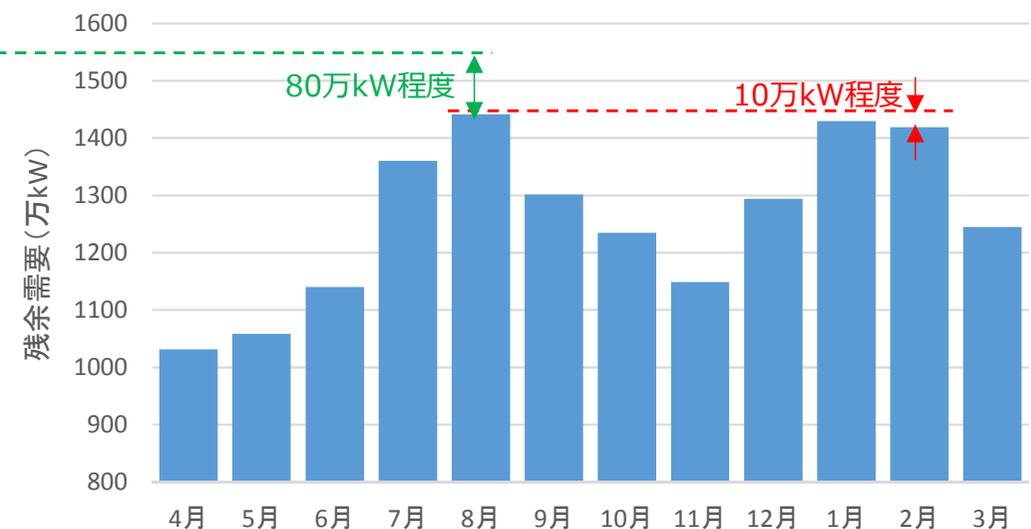
### (1) 現状の課題

- 九州エリアの場合、夏季の残余需要は、2012年度に比べて2016年度は80万kW程度減少。
- 夏季と冬季の残余需要の差は、2012年度は100万kW程度に対して、2016年度は10万kW程度に減少。

九州残余需要実績（2012年度）



九州残余需要実績（2016年度）



8,760時間の残余需要実績から、各月の残余需要最大値を抽出。

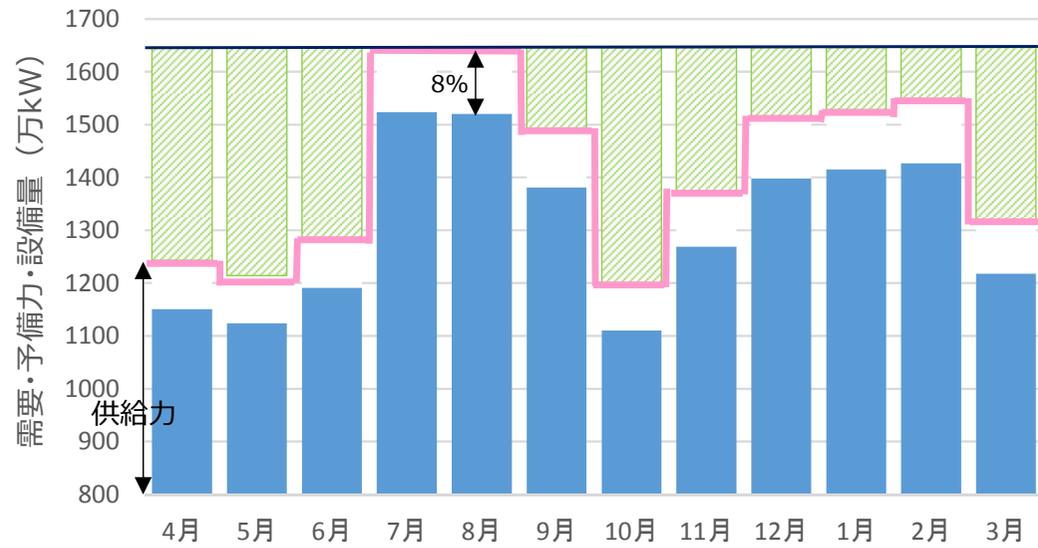
## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (1) 現状の課題

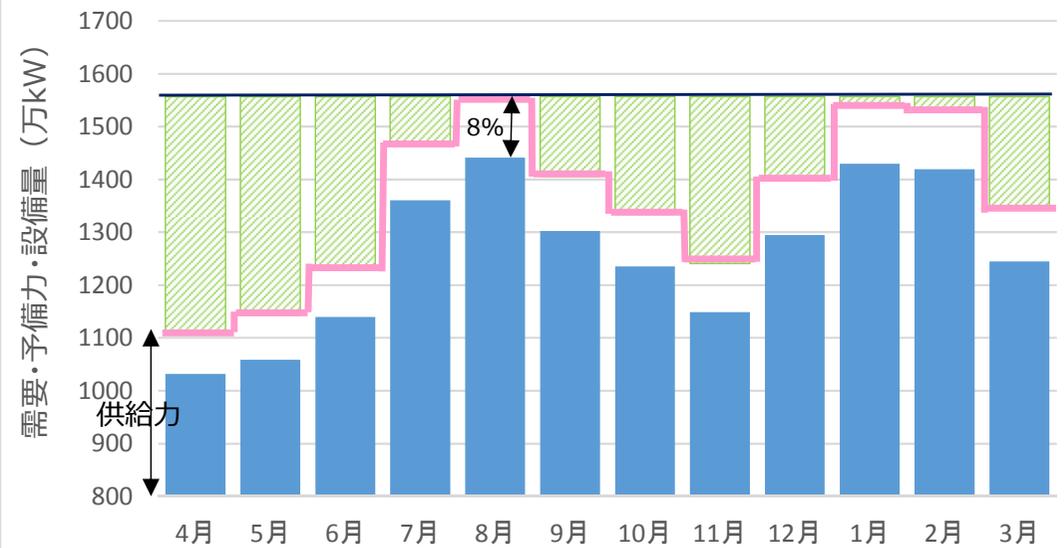
■ 年間の計画停止可能量（部分）は、2012年度に比べて2016年度は、月平均で30万kW程度減少。

 残余需要  
 計画停止可能量

#### 九州 計画停止可能量（試算）（2012年度）



#### 九州 計画停止可能量（試算）（2016年度）



## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (2) 電源の計画停止の調査結果

- 電源の計画停止必要量の評価にあたり、電源の計画停止の調査を実施した。
  - 至近3カ年（2016～2018年度）の供給計画における火力発電所および揚水式発電所の補修計画
- 現在においても、夏季に電源の計画停止を一定程度は実施している。

#### 【電源の計画停止量の調査結果（10エリア計）】

(単位 万kW)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	月平均
2016年度	火力	2,969	3,297	2,381	724	444	917	2,234	1,898	1,111	1,032	924	1,546	1,623
	揚発	409	547	298	136	211	375	749	739	458	309	353	502	424
2017年度	火力	3,064	3,513	2,286	799	732	1,455	2,592	2,195	1,464	767	920	1,636	1,785
	揚発	481	457	349	143	177	249	604	630	329	277	251	346	358
2018年度	火力	2,822	3,212	2,315	676	614	948	2,419	1,942	1,186	671	734	1,408	1,579
	揚発	372	478	317	247	243	389	627	653	456	316	331	323	396
3カ年平均	火力	2,952	3,341	2,328	733	597	1,106	2,415	2,012	1,254	824	859	1,530	1,662
	揚発	421	494	321	175	210	338	660	674	414	301	312	390	392

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (2) 電源の計画停止の調査結果

- 前頁の計画停止量から、計画停止率を算定した結果は以下のとおり。

$$\text{電源の計画停止率} = \frac{\text{計画停止量}}{\text{設備量}} \times 100\%$$

設備量に長期計画停止ユニットは含まない

#### 【電源の計画停止率調査結果】

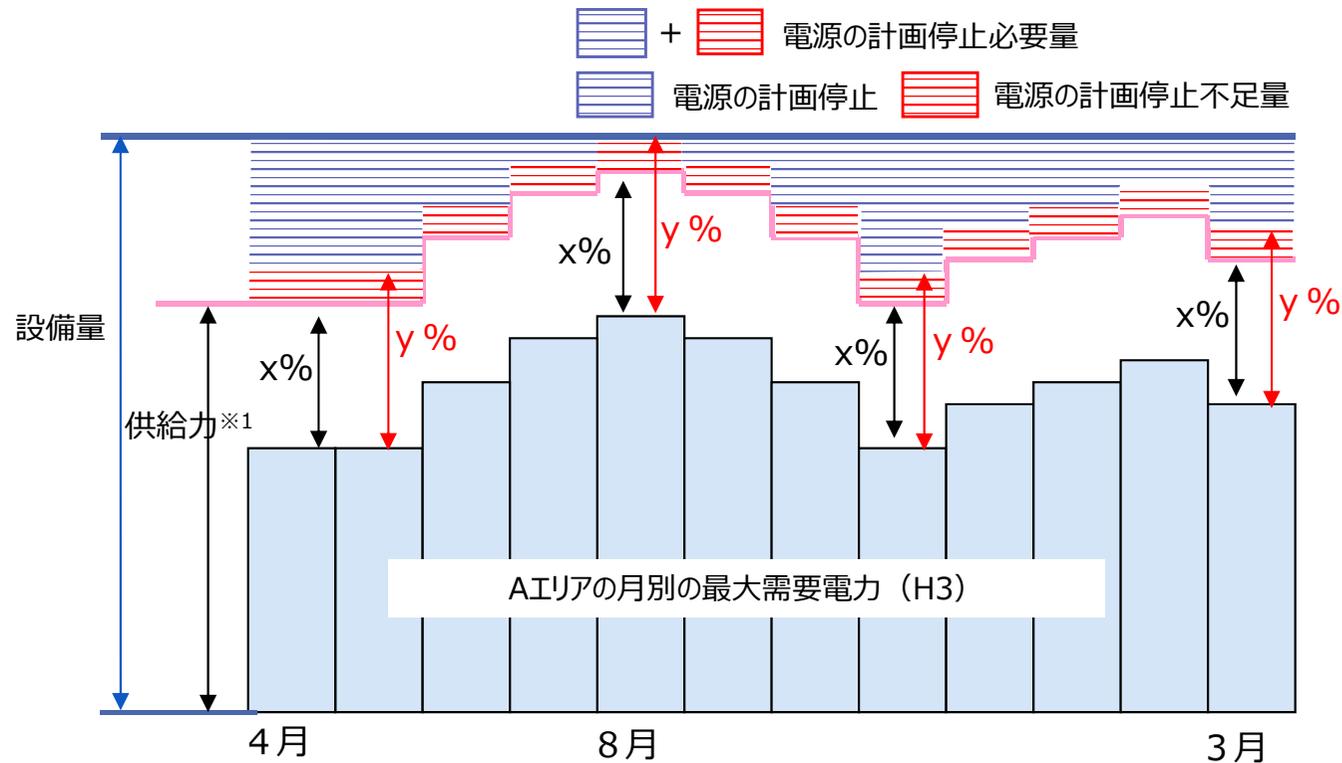
(単位 %)

		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	月平均
2016年度	火力	23.1	25.6	18.5	5.6	3.4	7.1	17.4	14.8	8.6	8.0	7.2	12.0	12.6
	揚発	15.0	20.1	10.9	5.0	7.7	13.8	27.5	27.2	16.8	11.4	13.0	18.4	15.6
2017年度	火力	19.9	22.8	14.9	5.2	4.8	9.5	16.8	14.3	9.5	5.0	6.0	10.6	11.6
	揚発	17.6	16.7	12.8	5.2	6.5	9.1	22.0	23.0	12.0	10.1	9.2	12.6	13.1
2018年度	火力	19.4	22.0	15.9	4.6	4.2	6.5	16.6	13.3	8.1	4.6	5.0	9.7	10.8
	揚発	13.6	17.5	11.6	9.0	8.9	14.2	22.9	23.8	16.6	11.5	12.1	11.8	14.5
3力年平均	火力	20.7	23.4	16.3	5.1	4.2	7.7	16.9	14.1	8.8	5.8	6.0	10.7	11.6
	揚発	15.4	18.1	11.8	6.4	7.7	12.4	24.1	24.7	15.2	11.0	11.4	14.3	14.4

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- 各月のH3需要に対して、必要供給予備力が一律(x%)となるようにする。
- そのために、電源の計画停止必要量を考慮した設備量が一律 ( y %) となるようにする。



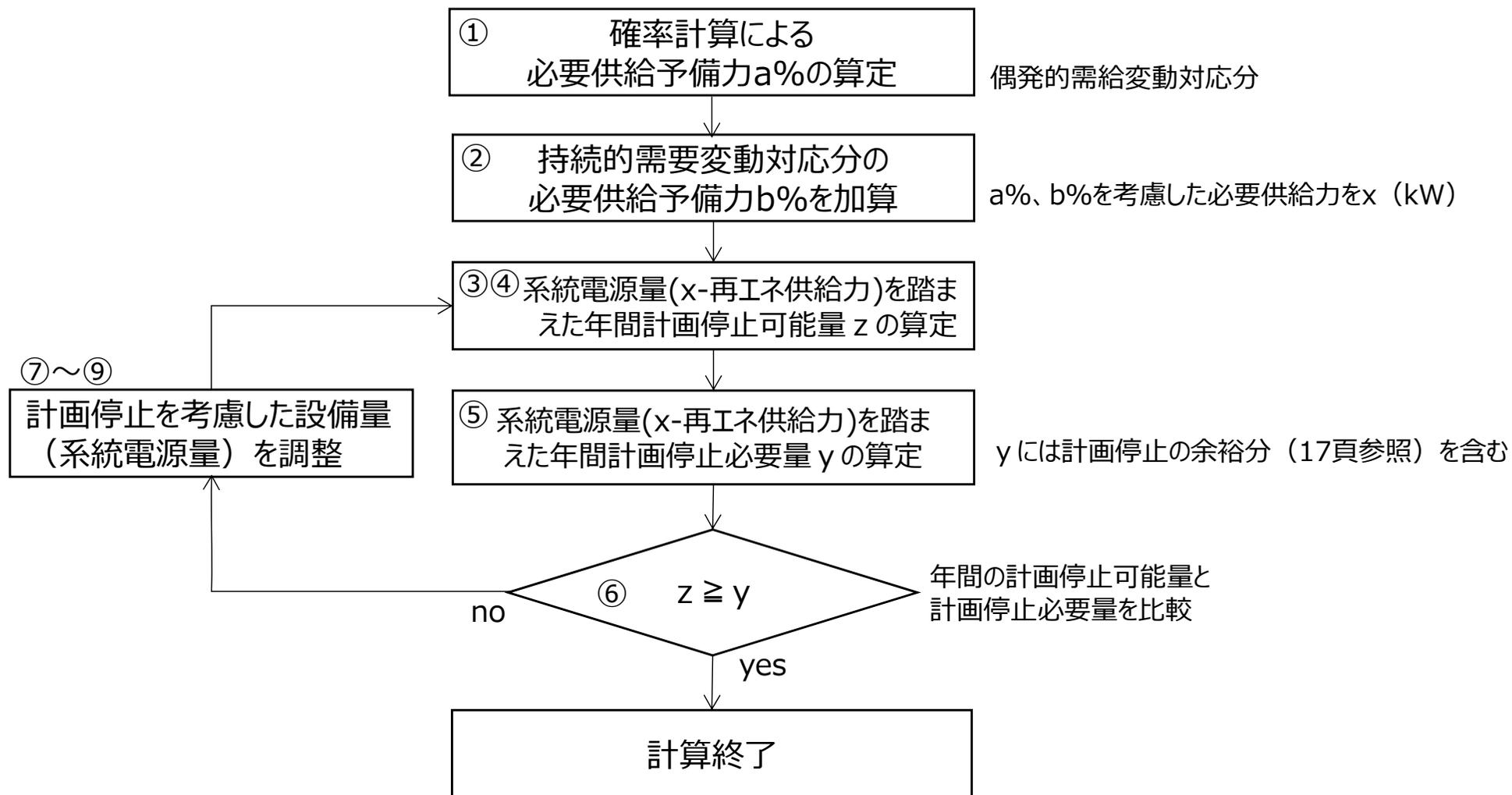
※1 水力、風力・太陽光発電の供給力を含む

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- 電源の計画停止を考慮した設備量の算定手順は以下のとおり。

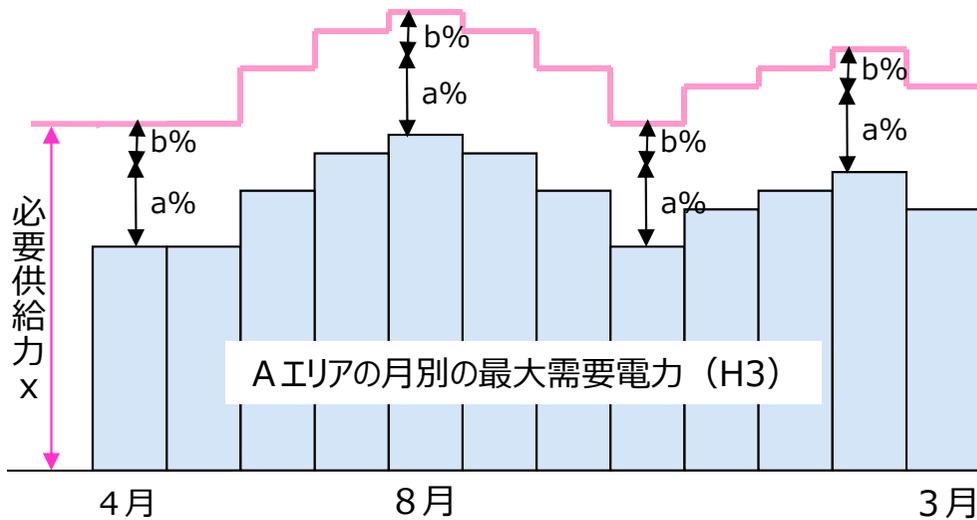
#### 【電源の計画停止を考慮した設備量の算定手順】



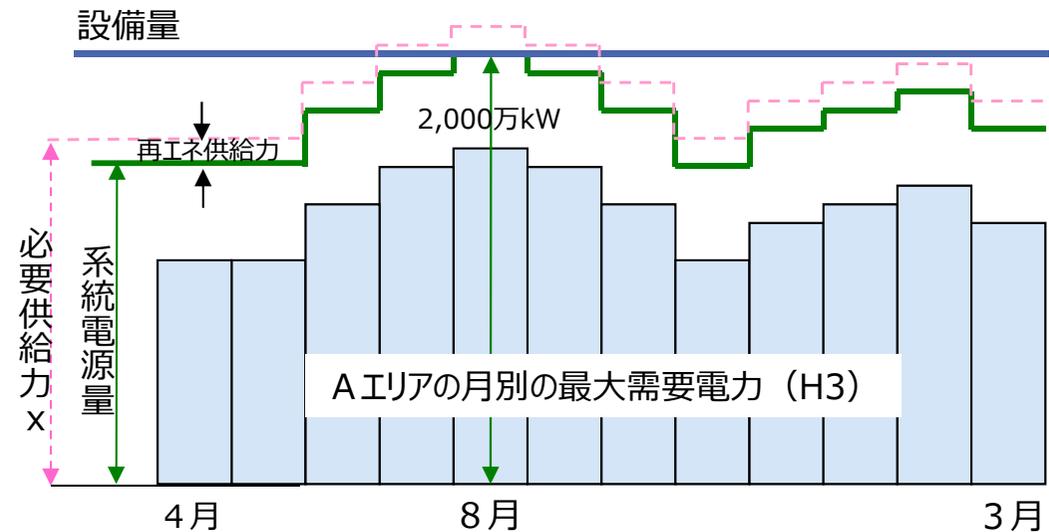
### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- ①偶発的需給変動対応分の必要供給予備力a%を確率計算により算定する。
- ②上記に持続的需要変動対応分の必要供給予備力b%を加算する。(a%、b%を考慮した必要供給力をx(kW)とする)
- ③必要供給力xから再エネ供給力を差し引き、各月に必要となる系統電源量を算定する。  
設備量は系統電源量の最大値とする。

【ステップ①②】



【ステップ③】

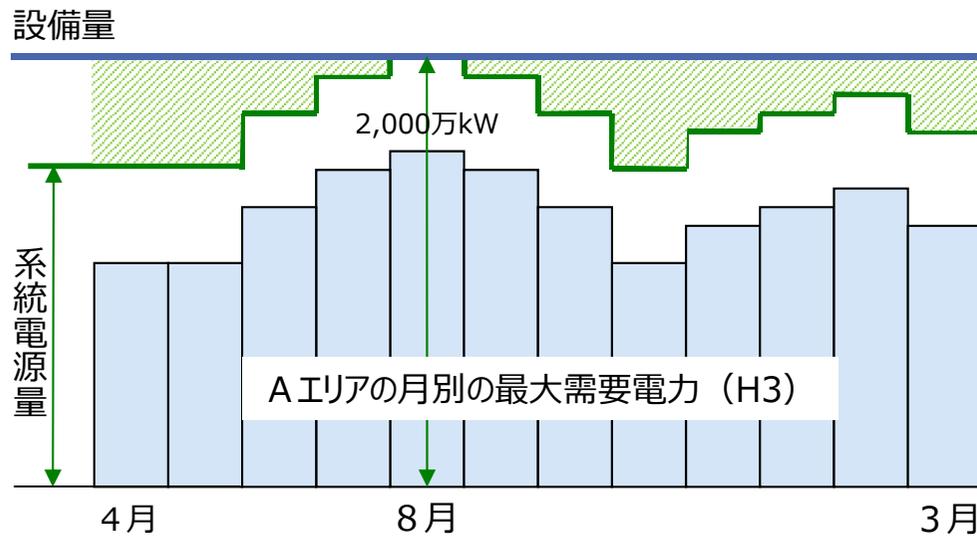


## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- ④設備量から各月に必要となる系統電源量を差し引いた値が、当該月の計画停止可能量となる。  
各月の計画停止可能量を合計し、年間計画停止可能量  $z$  (  部分) を算定する。
- ⑤③の設備量に月平均計画停止率×12カ月を乗じて、年間計画停止必要量  $y$  を算定する。
- ⑥年間計画停止可能量  $z$  と年間計画停止必要量  $y$  を比較する。

#### 【ステップ④】



#### 【ステップ⑤】

(単位 万kW、%)

	4月	...	8月	...	3月	月平均	年間
設備量	2,000					—	—
計画停止率	23.0	...	4.0	...	15.0	14.6	—
計画停止必要量	460	...	80	...	300	—	3,500

#### 【ステップ⑥】

 年間計画停止可能量  $z$  : 3,400万kW/年

<

年間計画停止必要量  $y$  : 3,500万kW/年

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- ⑦⑥において
  - 年間計画停止可能量  $z \geq$  年間計画停止必要量  $y$  の場合、計画停止を考慮した設備量の増加は不要となる。
  - 年間計画停止可能量  $z <$  年間計画停止必要量  $y$  の場合、計画停止量が不足しているため、設備量の増加が必要と考えられる。具体的には、計画停止不足量を各月のH3需要比率で配分する。

#### 【ステップ⑦】

- 年間の計画停止不足量 =  $3,400 - 3,500 = \blacktriangle 100$  万kW/年
- 8月の計画停止不足量配分 = 年間の計画停止不足量  $\times$  H3需要比率  
 $= 100 \times 1,840 / 18,100$   
 $\div 10$  万kW

(単位 万kW)

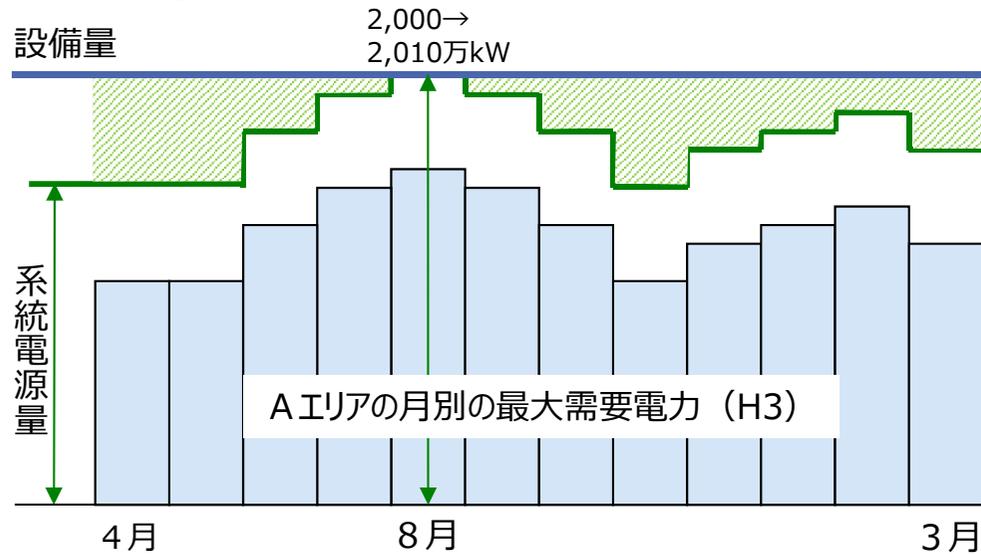
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	年間
H3需要	1,200	1,200	1,500	1,700	1,840	1,700	1,200	1,300	1,500	1,760	1,700	1,500	18,100
計画停止不足量配分値	7	7	8	9	10	9	7	8	8	10	9	8	100

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- ⑧⑦によって設備量が変わることで、
  - 年間計画停止可能量  $z$  が変わる。
  - 設備量を維持するために必要となる年間計画停止必要量  $y$  が変わる。
- ⑨そのため、年間計画停止可能量  $z =$  年間計画停止必要量  $y$  となるまで、設備量の調整を行い、④～⑧の計算を繰り返す。  
 年間計画停止可能量  $z =$  年間計画停止必要量  $y$  となる設備量を電源の計画停止を考慮した設備量とする。

#### 【ステップ⑧】



(単位 万kW、%)

	4月	...	8月	...	3月	月平均	年間
設備量	2,000→2,010					—	—
計画停止率	23.0	...	4.0	...	15.0	14.6	—
計画停止必要量	460 →462	...	80 →80	...	300 →302	—	3,500 →3,522

設備量（8月系統電源量）が10万kW増加すると、年間で計画停止可能量が120万kW増加する

設備量が10万kW増加すると、その設備を維持するために、年間で計画停止必要量が22万kW増加する

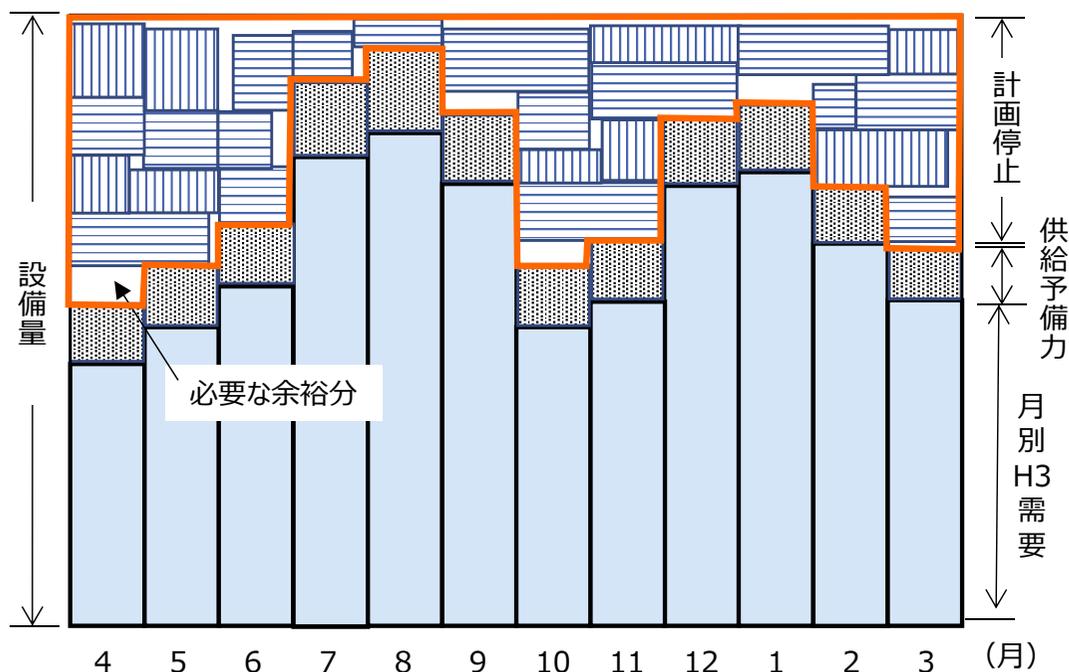
  年間計画停止可能量  $z$  : 3,400→3,520万kW/年     $\neq$     年間計画停止必要量  $y$  : 3,500→3,522万kW/年

## 2 電源の計画停止を考慮した設備量の評価

### (3) 電源の計画停止を考慮した設備量の算定方法

- 計画停止必要量は、ユニット容量の大小、補修日数の長短等の制約があるため、計画停止可能量の枠に完全にうまくはめこむことは難しい。
- そのため、計画停止必要量には余裕分（スタッキングレシオ）を織り込む必要があると考えられる。
- 具体的には、過去の計画停止の実績から以下の方法で余裕分を検討する。
  - ①供給計画における各計画停止の合計（kW×月 下図  の合計）を算定
  - ②実際の計画停止必要量（下図における ）を算定
  - ①と②の比率が必要な余裕分となる。

#### 【計画停止必要量のイメージ】



#### 【スタッキングレシオ】

長期需給計画では、一般に補修出力に補修日数を乗じて得られる年間補修量 (MW・月) を用いて、補修の月別配分、月別需給均衡度を検討するが、具体的に各ユニットの補修を決定する場合には、ユニット容量の大小、補修日数の長短、作業工程、作業処理能力、補修必要時期などの制約を受け、必要補修量から得られた補修枠の範囲内で各ユニットの補修を完全に、うまくはめこむことは難しく、ある時点では供給予備力が減少して需給均衡度が低下するおそれがあるので、これを防止するため、補修枠の内に必要補修量に対する余裕を見込むことが必要になる。

このような余裕をおり込むため、必要量からくる月別補修枠と、実際の補修量との比を求め、これをスタッキングレシオと称し、長期需給計画の策定のために用いる。

なお、スタッキングレシオには、このほかに標準補修日数に対し、補修に付帯して実施される作業日数の増加分も考慮している。

### (4) まとめ

- 今後、電源の計画停止を考慮した設備量の評価を行うため、下記の整理を行う。
  - 現在の計画停止の実態調査
  - 計画停止可能量と計画停止必要量の試算
  - ツールの改修および電源の計画停止を考慮した設備量の算定
- 算定結果の扱い方については、改めて整理を行う。