

運用容量算出における 前提条件と課題について

平成27年12月16日

電力広域的運営推進機関

I. 運用容量算出における前提条件と課題

- ◆運用容量作業会を経て「想定需要」と「フリンジ分の確認」（網掛け部）に関する協議が整ったので、本日の運用容量検討会で成案としたい
- ◆その他の項目についても2月の算出結果公表までに課題を整理し、進捗状況も含めて公表できるよう引き続き検討を進める

	項目	内容	前提条件	検討会課題	新規課題
周波数維持	想定需要	周波数維持を検討する際の需要の算出方法	○		
	周波数低下限度の閾値	50Hz地域と60Hz地域の考え方の違い		○	
	系統特性定数の確認	50Hz地域と60Hz地域の考え方の違い		○	
	その他検討項目	EPPS（緊急時融通装置）による東地域からの救済を考慮することによる運用容量の増量			○
同期・電圧安定性	想定需要	同期・電圧安定性を検討する際の需要の算出方法	○		
	想定故障	同期・電圧安定性を検討する際の想定故障	○		
電圧安定性	フリンジ分の確認	フリンジ分の求め方		○	
	再生可能エネルギーの考慮	再生可能エネルギーの考慮方法		○	
熱容量	熱容量の二断面化	架空送電線の熱容量を夏季・冬季で二断面化			○

【前提条件】

「連系線の運用容量算出における前提条件について（平成28～37年度）」
 (H27.5.29公表) より抜粋
 II-2. 需要その他の条件

項 目	条 件
想定需要	○最大需要：最新の供給計画を使用 ○最小需要：過去の実績に基づき算出 ⇒具体的な算出方法は今後の検討作業で確認

【検討会課題】

第1回運用容量検討会 (H27.5.26) 資料

「連系線の運用容量算出にあたっての課題とスケジュール」より抜粋
 課題と検討の進め方

項 目	課 題	検討の進め方
フリンジ分※ の確認	<ul style="list-style-type: none"> 変動が大きい再エネの普及拡大により、フリンジ分が大きくなる懸念があるため、実績を確認する必要がある 	<ul style="list-style-type: none"> 各連系線のフリンジ分の実績を毎年確認し、過去からの傾向を分析する

※) 送配電等業務指針第167条第2項及び第3項に規定される同期安定性及び電圧安定性の運用容量算出において、各制約要因での限界となる連系線潮流の最大値から控除されるもの（瞬時的な変動に伴う潮流の偏差量）

◆周波数維持の面から連系線潮流の限度値を決める要因

- ①想定需要 ②系統特性定数 ③周波数低下限度

…一般的に需要が小さい程、連系線潮流の限度値は小さくなる。

◆これまでの周波数維持検討時の需要想定方法（翌年度、翌々年度¹⁾）

1) 長期計画は、年間一断面

- ・運用容量作業会では、連系線により違いが見られる需要想定方法の統一化について検討を進めて来た

周波数維持が決定要因となっている各連系線の需要想定方法

項目	内容	東北東京 間連系線 (東北向)	中部関西間連系線		北陸関西 間連系線 (北陸向)	中国九州間連系線	
			関西向	中部向		九州向	中国向
データ収集	需要実績3年分	○	○	○	○	○	○
想定断面	端境期(3・9月)は 月を前半・後半に分ける ²⁾		○			○	○
需要の収集	月の最小需要	○	○	○	○		
	月を前半・後半に分け、 それぞれの平均の小さい方					○	○
平準化	3年分の平均	○	○			○	○
揚水動力の 考慮	揚水動力分を需要に加える		○			○	○
算出年度への 換算方法	供給計画第二年度最大3日平均と 需要実績最大3日平均との比率	○	○			○	○
需要を想定するエリア(周波数低下側)		東北	60Hzの 5社 (中部除)	中部	北陸	九州	60Hzの 5社 (九州除)

2) 年末年始等の特殊日については特殊日毎に断面を分ける

- ◆供給信頼度と連系線利用者の利便性の両立
 - ・以下のような状況を回避するため、年間計画断面では需要を固めに想定する必要あり
 年間計画⇒実需に近づき、需要が当初想定より小さくなるおそれ
 ⇒運用容量の引き下げ（供給信頼度の確保）⇒混雑の発生（利便性の低下）
- ◆今後の周波数維持検討時の需要想定方法（翌年度、翌々年度）
 - ・来年度の需要想定は以下の通りとする
 - ・実績等を踏まえ、必要に応じて見直すものとする

項目	内容	考え方
データ収集	需要実績3年分	各社共通、現状、特に問題なし
想定断面	月毎 ^{1) 2)} (端境期は前半・後半の二断面化)	需要の上がり(下がり)傾向がはっきりしている月を端境期とする 【検討①】
需要の収集	求める単位での最小需要	供給信頼度と連系線利用者の利便性の両立
平準化	3年分の平均	特異な値の影響を避ける 【検討②】
揚水動力の考慮	揚水動力の3年実績の最小分を需要に加える	実績の最小分は算出対象年度も運転しているものと想定する 【検討③】
算出年度への換算方法	算出時点(1月頃)における最新の最大3日平均 ³⁾ と需要実績最大3日平均との比率	算出年度の想定需要を反映するため

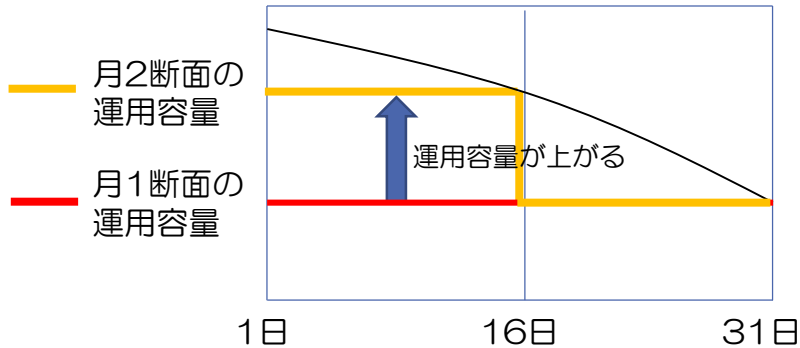
1) 年末年始等の特殊日については特殊日毎に断面を分ける 3) 翌年度供給計画用需要を使用

2) 二断面化する連系線と端境期

対象連系線(方向)	二断面に分ける月	対象連系線(方向)	二断面に分ける月
東北東京間連系線(東北向)	なし	北陸関西間連系線(北陸向)	なし
中部関西間連系線(関西向)	9月、11月、3月	中国九州間連系線(九州向)	9月、11月、3月
		中国九州間連系線(中国向)	9月、11月、3月

◆ 需要の上がり（又は下がり）の傾向がはっきりしている月については、月を前半・後半に分けることにより運用容量の増加を図る

月を2断面に分けると需要の大きい半月分の運用容量が上がる

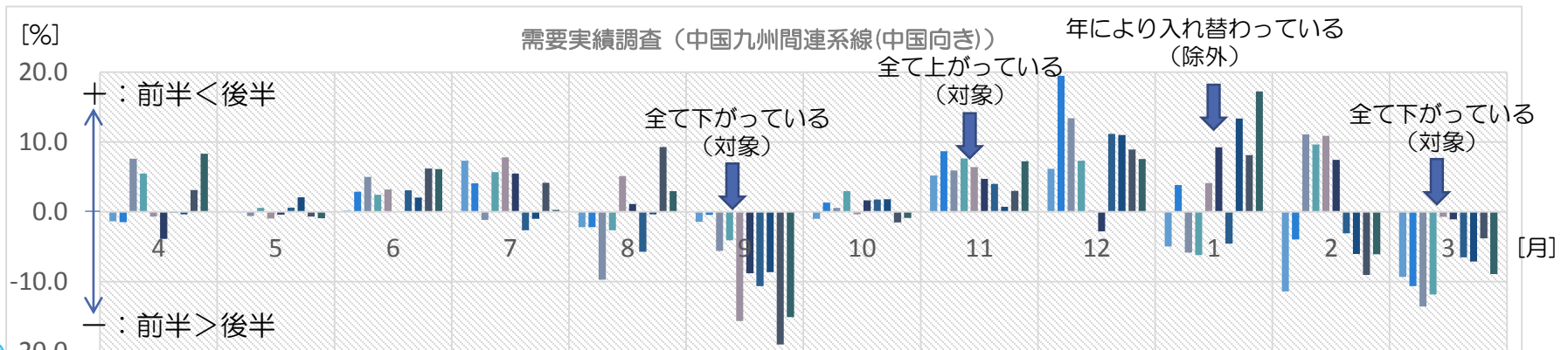


対象連系線（方向）	二断面に分ける月
東北東京間連系線（東北向）	なし
中部関西間連系線（関西向）	9月、11月、3月
北陸関西間連系線（北陸向）	なし
中国九州間連系線（九州向）	9月、11月、3月
中国九州間連系線（中国向）	9月、11月、3月

<二断面に分ける月の選定について：中国九州間連系線（中国向き）の例>

- ・ 過去5年間（平成22年度から平成26年度）の昼間帯、夜間帯の需要実績を調査
- ・ 月の前半・後半で需要の大きさが年により入れ替わらない月を二断面に分ける月とする

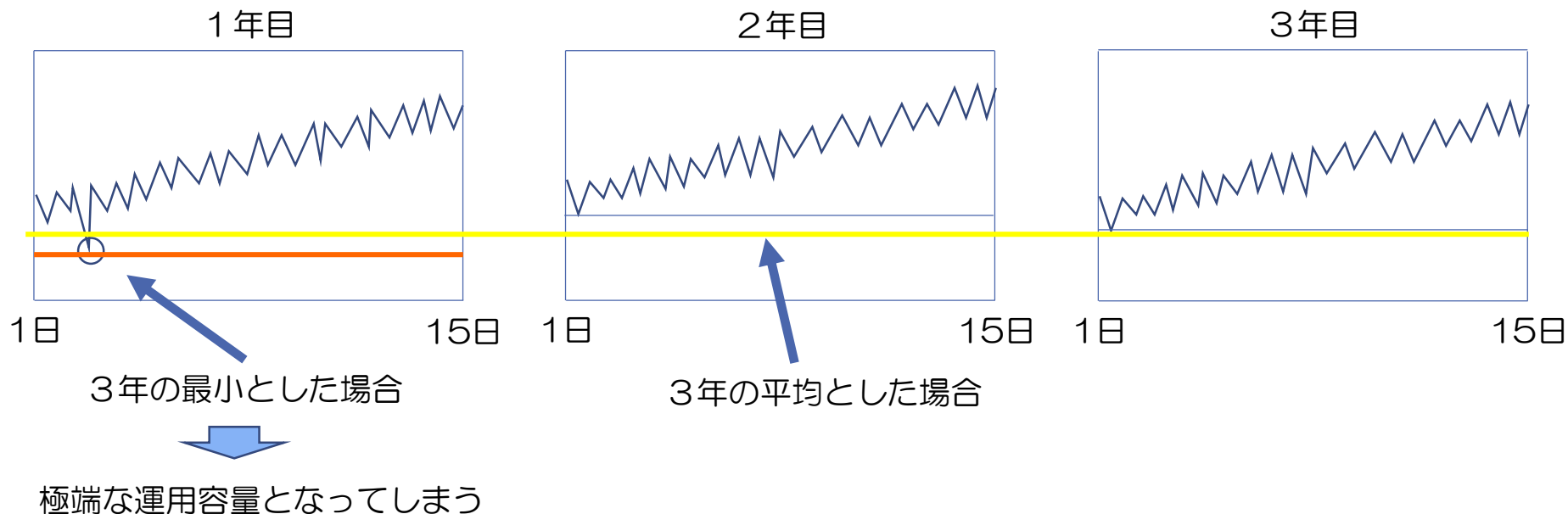
グラフの縦軸 = $\frac{\text{月の後半の最小需要} - \text{月の前半の最小需要}}{\text{月の前半の最小需要}} \times 100 [\%]$



凡例：左からH26年度の昼間帯、夜間帯、H25年度の昼間帯、夜間帯、・・・、H22年度の昼間帯、夜間帯

- ◆ 需要想定に際しては、過去3年分の最小実績の平均を採用することにより、特異点の影響を抑制する

<平準化の効果>

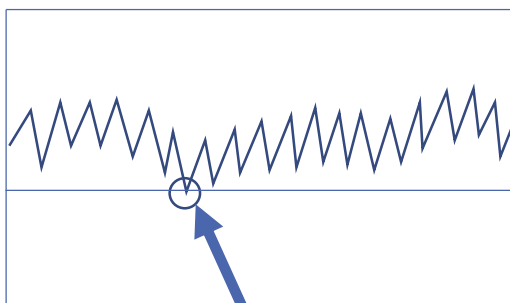


◆需要想定に際しては、揚水動力を需要として織り込み、運用容量の増加を図る

◆留意点

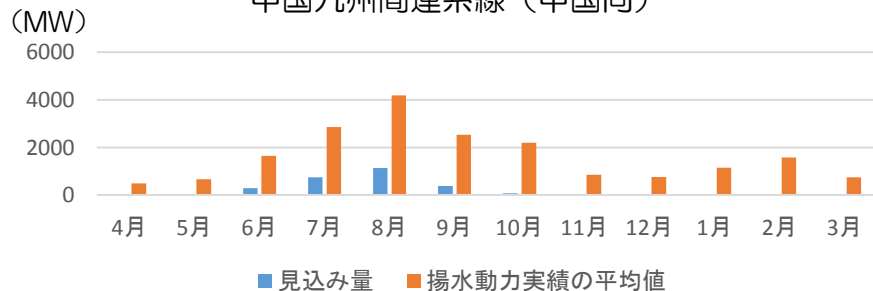
- 年間計画の算定段階であまり多く見積もると、実需給段階で運用容量が下がる可能性が増加
⇒過去3年間の実績の内、最小分を需要に加える
- 実績を踏まえ、必要に応じて見直すものとする

＜揚水動力の見込み量＞



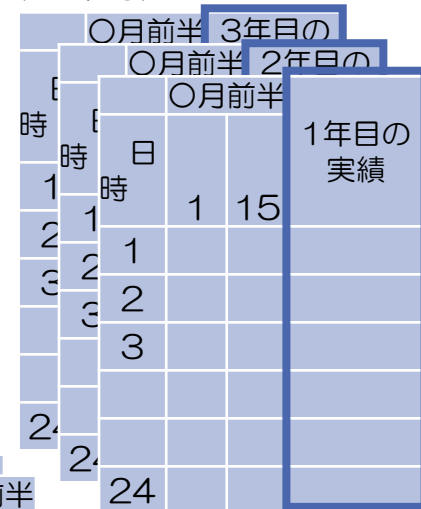
1日 この量を需要に加える 15日

＜揚水動力の見込み量＞
中国九州間連系線（中国向）



H23~H25年度の1~8時の時間毎の平均値と最小値の内、最大となった値

需要実績データ
(3年分)



揚水動力の見込み
実績データ（3年分）

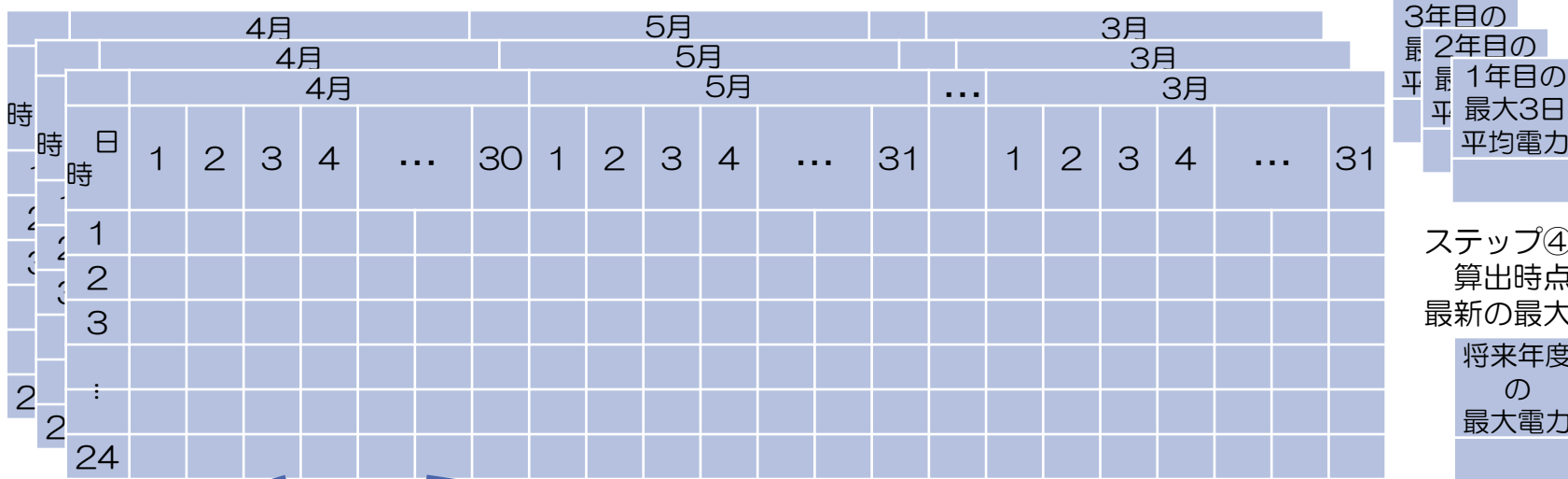


需要に加える

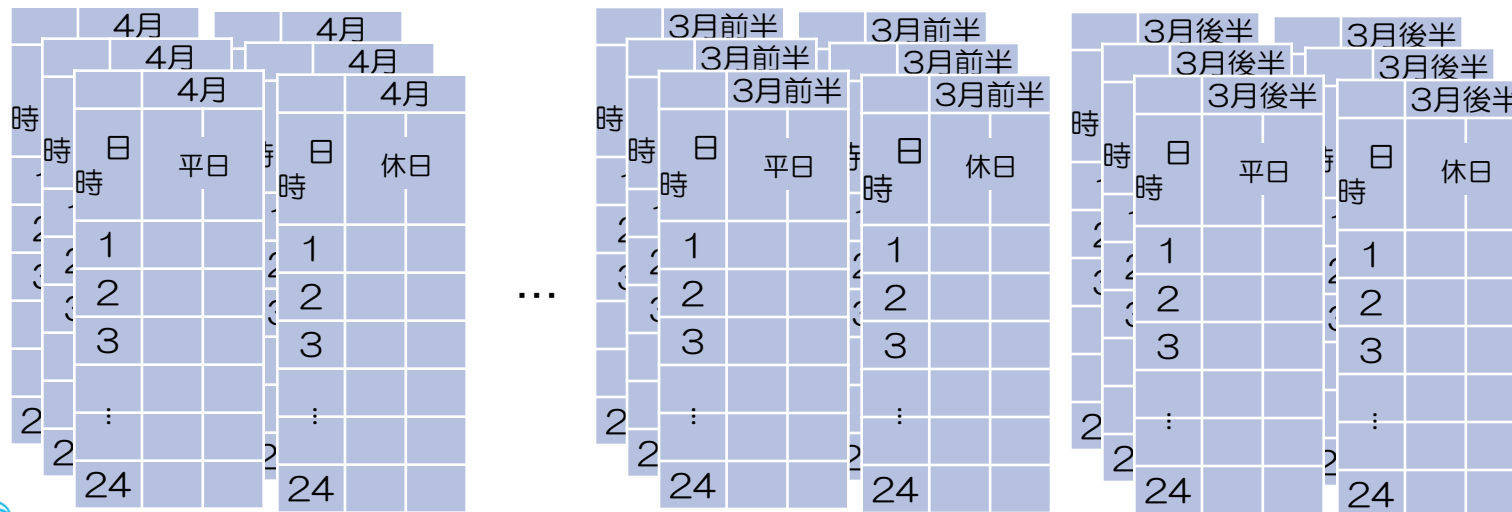
ステップ①：需要実績（3ヶ年分）を集約

ステップ②：

各年度の最大需要実績（最大3日平均）を算出



ステップ③：需要実績を月の平日・休日に分ける（二断面化する月は前半・後半ごとに平日・休日に分ける）



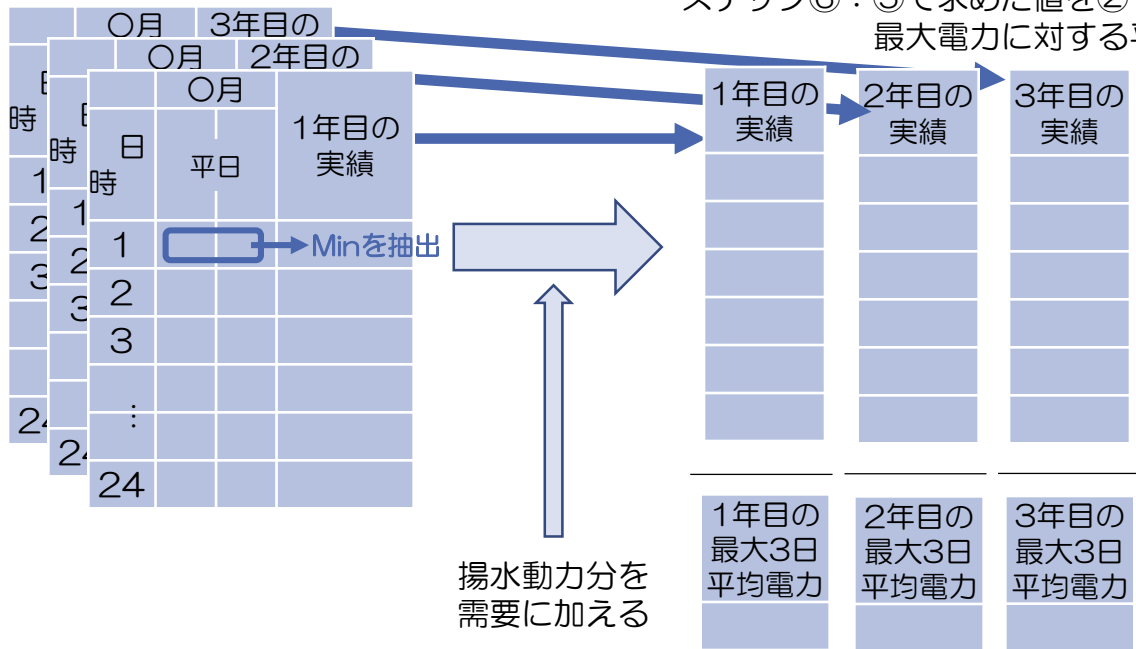
< ○ 月 >

【平日】

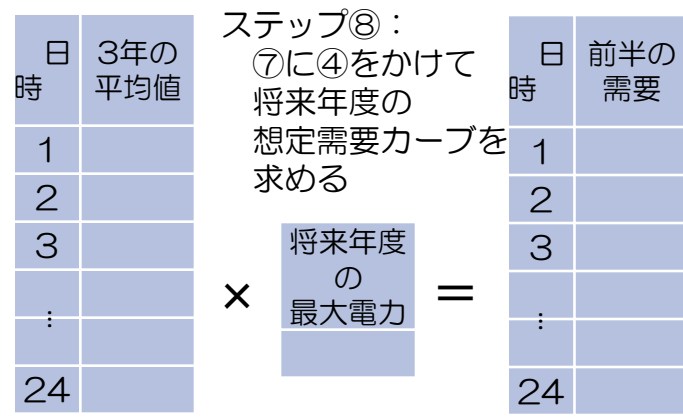
ステップ⑤：需要実績を月毎（又は月の前半・後半毎）、平日データの各時間の最小値を算出

平日需要実績データ（3年分）

ステップ⑥：⑤で求めた値を②で求めた値で割り、最大電力に対する平日データの比率を求める



ステップ⑦：⑥の各年度実績値を3ヶ年平均する



ステップ⑧：⑦に④をかけて将来年度の想定需要カーブを求める

$$\begin{matrix} \text{3年の} \\ \text{平均値} \end{matrix} \times \begin{matrix} \text{将来年度} \\ \text{の} \\ \text{最大電力} \end{matrix} = \begin{matrix} \text{前半の} \\ \text{需要} \end{matrix}$$

揚水動力分を需要に加える

(二断面化する月は前半・後半それぞれについて行なう)

3ヶ年の平均

他の月も同様に繰り返す

【休日】

平日のステップ⑤以降と同様

Ⅲ－１．これまでの同期・電圧安定性検討時の需要想定方法 11

◆シミュレーション時の条件

①同期安定性について

- 一般的に同期安定性では発電機台数が少ないほど不安定になる傾向があるので、夜間帯は小さい需要を想定。なお、系統の状況によっては発電機並列台数が同じでも高出力状態のほうが不安定になる場合もあるので必要に応じ大きい需要（昼間帯）を想定する。

②電圧安定性について

- 一般的に需要が大きいほど不安定になる傾向があるので、大きい需要を想定（昼間帯）

◆これまでの同期・電圧安定性検討時の需要想定方法（翌年度、翌々年度¹⁾）

1) 長期計画は、年間一断面

- 運用容量作業会では、連系線により違いが見られる需要想定方法の統一化について検討を進めて来た

項目	内容	東北	東京	中部	北陸	関西	中国	四国	九州
データ収集	需要実績3年分	○	○	○	○	○	○		○
	需要実績5年分							○	
最大需要の収集	月の最大3日平均	○	○	○	○	○	○	○	○
最小需要の収集	最大3日平均発生日の最小需要	○	○	○				○	○
	月の最小需要				○	○			
	月の最小3日平均						○		
平準化	3年（5年）分の平均	○	○	○		○	○	○	○
算出年度への補正方法	供給計画第二年度最大3日平均と供給計画第一年度各月との比率					○		○	○
	供給計画第二年度最大3日平均と需要実績最大3日平均との比率	○	○	○					
	供給計画の年平均伸び率						○		

◆今後の同期・電圧安定性検討時の需要想定方法（翌年度、翌々年度）

①昼間帯検討時に必要な最大需要

a.8月昼間は供給計画の値（最大3日平均）を採用

b.その他の期間は過去実績より想定

②夜間帯検討時に必要な最小需要

周波数維持検討の際と同様、過去実績より想定

・実績等を踏まえ、必要に応じて見直すものとする

・なお、シミュレーションには時間がかかり、来年度の運用容量については既に作業を進めているため、以下の需要想定方法は（来年度に算出する）再来年度の運用容量から採用するものとする

項目	内容	考え方
データ収集	需要実績3年分	各社おおむね共通、現状、特に問題なし
最大需要の収集	月の最大3日平均	電圧・同期安定性面（昼間帯）で安定供給上厳しい需要
最小需要の収集	月の最小需要	同期安定性面（夜間帯）で安定供給上厳しい需要
平準化	3年分の平均	極端な値の影響を避ける
算出年度への換算方法	算出時点(上期)における最新の供給計画にある最大3日平均 ¹⁾ と過去実績との比率	算出年度の想定需要を反映するため

◆フリンジとは

- ・連系線に実際に流れる潮流の計画値からのズレ
- ・同期・電圧安定性は不安定となった時の影響が大きく、連系線潮流が限界潮流¹⁾を超えないよう、運用容量の算出において限界潮流から差し引くもの。

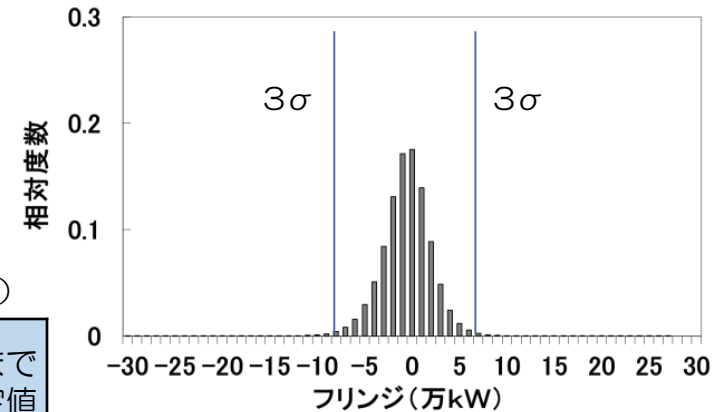
1) 同期・電圧安定性を維持できる連系線潮流の最大値

◆フリンジの実績（3σ値）とこれまでの設定値

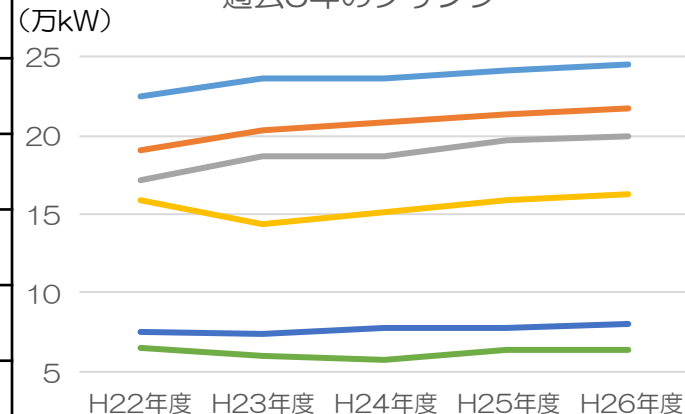
- ・フリンジは年によりばらつきがありますが、増加傾向にあるとは一概には言えません。

(万kW)

	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	これまでの 設定値
東京東北間連系線	15.9	14.3	15.1	15.9	16.3	20
中部関西間連系線	19.1	20.4	20.8	21.4	21.8	20
北陸関西間連系線	7.5	7.4	7.8	7.7	8.0	10
関西中国間連系線	22.5	23.6	23.7	24.2	24.5	30
中国四国間連系線	6.5	5.9	5.7	6.4	6.3	10
中国九州間連系線	17.2	18.7	18.7	19.7	20.0	20



過去5年のフリンジ



— 関西中国間連系線 — 中部関西間連系線
— 中国九州間連系線 — 東北東京間連系線
— 北陸関西間連系線 — 中国四国間連系線

◆今後の同期・電圧安定性検討時のフリンジ量

- ①限界潮流を超えないように過去5年の実績の最大値を切り上げる
- ②利便性を考慮して万kW単位とする

- ・今後、需給運用における調整力等の制度変更などに伴いフリンジは変化することもあるため、動向を注視し、必要に応じて見直すものとする
- ・また、長期計画も含めて設定するフリンジ量の増減により、運用容量が変化する可能性がある

◆フリンジの実績（3σ値）と今回の設定値

	平成 22年度	平成 23年度	平成 24年度	平成 25年度	平成 26年度	これまでの 設定値	今回の 設定値
東北東京間連系線	15.9	14.3	15.1	15.9	16.3	20	17
中部関西間連系線	19.1	20.4	20.8	21.4	21.8	20	22
北陸関西間連系線	7.5	7.4	7.8	7.7	8.0	10	8
関西中国間連系線	22.5	23.6	23.7	24.2	24.5	30	25
中国四国間連系線	6.5	5.9	5.7	6.4	6.3	10	7
中国九州間連系線	17.2	18.7	18.7	19.7	20.0	20	20

(万kW)

過去5年の最大値を使用