

# 連系線の運用容量算出における 前提条件等について（案） （平成28～37年度）

平成27年5月26日

I. 運用容量の設定の進め方	3
1. はじめに	4
2. 進め方	5
II. 運用容量算出の前提条件等（第28～37年度）	6
1. 運用容量算出断面の考え方	7
2. 需要その他の条件	8
3. 運用容量算出方法	9
4. 検討スケジュール	10
参考	11
1. 運用容量の考え方	12
2. 制約要因（熱容量等）	13
3. 制約要因（同期安定性、電圧安定性）	14
4. 制約要因（周波数維持）	15
5. 現在の連系線の運用容量決定要因	16
6. 運用容量の算出断面	17
7. これまでの算出断面と連系線利用計画の断面	18
8. これまでの各連系線の算出断面（年間計画時点）	19
9. 業務規程の抜粋	20
10. 送配電等業務指針の抜粋	22

# I. 運用容量の設定の進め方

電力広域的運営推進機関（以下、本機関という）は、業務規程第62条に基づき、翌年度以降向こう10年間の地域間連系線（以下、連系線という）の運用容量を定めることとしております。

運用容量の設定にあたっては、以下の基本方針のもと進めてまいります。

- ✓ 電力システムの安定的な運用が可能な容量とする。
- ✓ 電力システムの安定的な運用が可能な範囲で容量を増加させ、システム利用の促進を図る。
- ✓ 検討経緯および結果を公表し、透明性を確保する。
- ✓ 会員その他の事業者等の意見を聴取し、実現可能な事項は適宜反映する。

1. 本機関は、会員※<sup>1</sup>との間で検討の場（運用容量検討会）を設置する。
2. 運用容量検討会は、連系線の運用容量算出における前提条件等を検討する。  
前提条件等：算出断面※<sup>2</sup>、需要その他の検討条件、検討スケジュール等
3. 本機関は、連系線の運用容量算出における前提条件等を定め、毎年5月末までに公表する。
4. 運用容量検討会は、当該前提条件等を踏まえかつ送配電等業務指針に定めるところにより、連系線の運用容量を算出する。
5. 本機関は、運用容量の算出結果の妥当性を検討※<sup>3</sup>し、妥当と認める場合、その値を運用容量と定め、毎年2月末まで※<sup>4</sup>に公表する。
6. 本機関は、運用容量検討会の検討経緯および結果を公表し、会員その他の事業者等の意見を聴取する。（意見聴取後、反映可否や反映時期等を検討する）

※1：連系線を維持・運用する一般電気事業者および卸電気事業者たる会員に限る。

※2：連系線等の利用状況または連系線を利用する者からの要望等を踏まえ、混雑の発生を抑制する細分化を実施。

※3：本機関は、連系線の運用容量算出の妥当性確認にあたり、系統安定度シミュレーションその他の分析ツール等を用いる。

※4：年間空容量算出用の連系線利用計画の提出締切が毎年3月1日であり、3月15日までに年間空容量を算出し公表することから、2月末までに運用容量の値を定め公表する。

## Ⅱ. 運用容量算出の前提条件等 (第28～37年度)

### 【算出断面検討の基本的な考え方】

○運用容量の算出断面は、原則30分とする。

○ただし、

- ・運用容量を30分ごとの断面で算出することにより連系線を有効活用できるのは、30分ごとの需要予測が得られる週間断面等以降となること（P17参照）、
- ・空容量が小さい連系線ほどこうしたニーズが大きいと考えられること等を踏まえ、下表のとおり、運用容量の算出断面を定めるものとする。

○算出断面の決定に当たっては、利用者ニーズを踏まえるものとする。

計画区分		翌日・翌々日	週間	月間	年間	長期
算出断面	熱容量等	30分毎		原則48断面/年 ※3		需要ピーク時 (1断面) ※4
	同期安定性	原則30分毎 ※1				
	電圧安定性					
	周波数維持	30分毎 ※2				

※1 同期安定性又は電圧安定性制約によって運用容量が定まる連系線については、特に本年度の算定に当たっては、利用者ニーズを踏まえて運用容量の算出断面を定めるものとする。

※2 この運用は、今年度から開始している。ただし、空容量が十分にあるなど、そのニーズが高くないと認められる連系線については、断面数を簡素化する。

※3 年間の断面は、月毎・平/休日・昼/夜間帯の48断面。月間においては、年間の断面を、各週に展開する。

※4 長期の断面は、設備停止計画が2か年しかないので、連系線の設備停止作業のない需要ピーク時の1断面とする。

項目	条件									
想定需要	<ul style="list-style-type: none"> <li>○最大需要：最新の供給計画を使用</li> <li>○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</li> </ul>									
電源開発等	<ul style="list-style-type: none"> <li>○最新の供給計画を使用</li> <li>○最新の発電計画を使用</li> </ul>									
設備停止計画 (連系線を除く)	<ul style="list-style-type: none"> <li>○連系線の運用容量に影響を与える設備停止計画を考慮</li> </ul>									
広域系統 整備計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>○使用開始予定に合わせ運用容量に反映</li> </ul> <table border="1" data-bbox="562 776 1852 1009"> <thead> <tr> <th data-bbox="562 776 983 853">連系線</th> <th data-bbox="983 776 1319 853">使用開始予定</th> <th data-bbox="1319 776 1852 853">増強量（反映年度）</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="562 853 983 931">北海道本州間連系設備</td> <td data-bbox="983 853 1319 931">平成31年3月</td> <td data-bbox="1319 853 1852 931">30万kW（平成31年度）</td> </tr> <tr> <td data-bbox="562 931 983 1009">東京中部間連系設備</td> <td data-bbox="983 931 1319 1009">平成32年度</td> <td data-bbox="1319 931 1852 1009">90万kW（平成32年度）</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 中部関西間連系線増強（関ヶ原北近江線新設） ⇒使用開始予定が明確になれば反映</li> <li>• 東北東京間連系線、東京中部間連系設備（平成32年度の増強を除く） ⇒広域系統整備計画の策定手続（計画策定プロセス）の結果により反映</li> </ul>	連系線	使用開始予定	増強量（反映年度）	北海道本州間連系設備	平成31年3月	30万kW（平成31年度）	東京中部間連系設備	平成32年度	90万kW（平成32年度）
	連系線	使用開始予定	増強量（反映年度）							
北海道本州間連系設備	平成31年3月	30万kW（平成31年度）								
東京中部間連系設備	平成32年度	90万kW（平成32年度）								
運用容量算出方法	○次頁参照									



具体的な想定故障内容は、考え方の統一化について検討する。

制約要因	想定故障	算出ツール	判定方法
熱容量等	N-1 故障※1	算術式※2	架空送電線はCIGRE 式※5に基づく許容電流以内 直流設備、ケーブル、その他直列機器は設計上の許容値以内
同期安定性	検討会で確認	電中研L法※4 電中研Y法※4	発電機内部相差角の動揺が収斂する潮流
電圧安定性	検討会で確認	電中研L法※4 電中研Y法※4	基幹系統の母線電圧が維持できる潮流
周波数維持	連系線遮断 (系統分離)	算術式※3	周波数が一定範囲内に維持できる潮流

※1 送配電線1回線、変圧器1台、発電機1台その他の電力設備の単一故障

※2  $P = \sqrt{3} V I \cos \theta$  [W] ・ V : 電圧 [V] ・ I : 許容電流 [A] ・  $\cos \theta$  : 力率

※3 系統容量(想定需要) [MW] × 系統特性定数 [%MW/Hz]

※4 電力中央研究所が開発した電力系統解析ツール。

- ・ L法(潮流計算プログラム) : 所与の発電、負荷、系統構成に対して送電線や変電所を流れる潮流や系統各部の電圧を計算するプログラム。

- ・ Y法(過渡安定度解析プログラム) : 送電線故障等の系統擾乱における発電機位相角や電圧等の時々刻々の変化を発電機や発電機制御装置などの動特性を考慮してシミュレーションするプログラム。

※5 CIGRE (CONSEIL INTERNATIONAL DES GRANDS RESEAUX ELECTRIQUES : 国際大電力システム会議) が推奨した架空送電線の許容温度計算式。(電気学会技術報告第660号「架空送電線の電流容量」に関連の記載あり)

年間空容量算出用の連系線利用計画の提出締切が毎年3月1日であり、3月15日までに年間空容量を算出し公表することから、2月末までに運用容量を算出し、その結果を公表する。

平成27年度		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
公表		前提条件 ▲						▲					▲ 算定結果
検討会			▲					▲				▲	
前提条件等の検討		—											
個別検討	熱容量等			—						—			
	同期安定性			—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	電圧安定性			—	—	—	—	—	—	—	—	—	
	周波数維持									—	—	—	
妥当性確認				—	—	—	—	—	—	—	—	—	
運用容量算定												—	

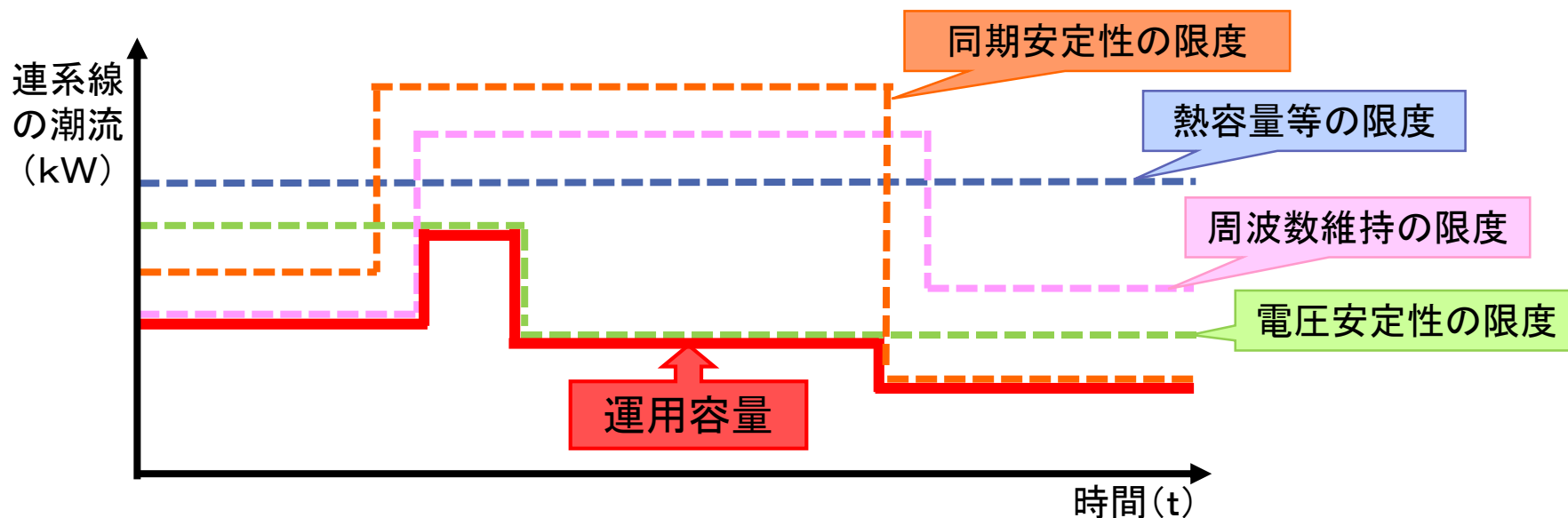
(参考)

## 「連系線の運用容量」とは・・・

電力設備（送電線、変圧器、発電機等）に通常想定し得る故障が発生した場合でも、電力システムの安定的な運用が可能となるよう、予め決めておく連系線の潮流（電気の流れる量）の上限値のこと。

## 上限値の考え方

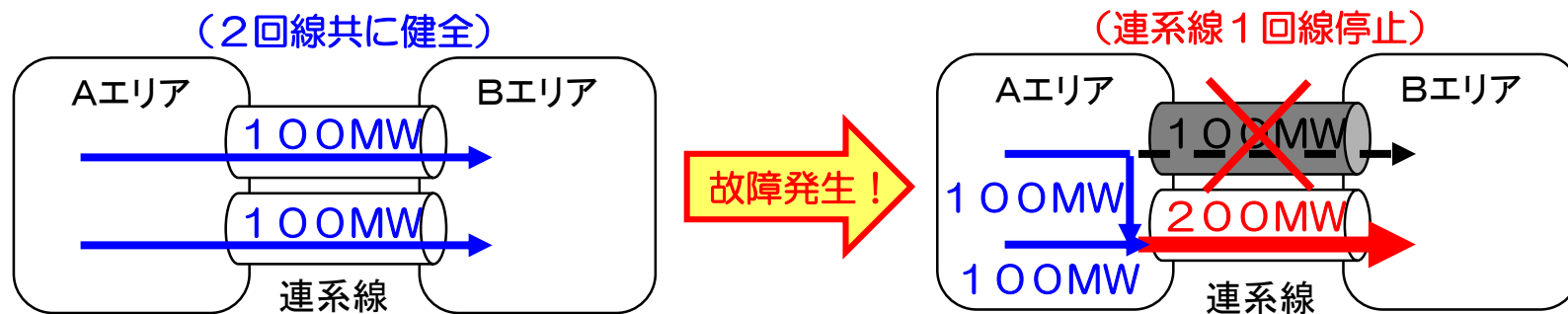
電力システムを安定的に運用するためには、熱容量等、同期安定性、電圧安定性、周波数維持それぞれの制約要因を考慮する必要がある、4つの制約要因の限度値のうち最も小さいものを連系線の運用容量としている。



### 【熱容量等】

流通設備（送電線、変圧器等）の健全時、または電力設備のN-1故障（送電線1回線故障、変圧器1台故障、発電機1台故障等）時において、流通設備を継続的に使用できるように、熱容量（当該設備に電流が流れたときの上限温度により決まる潮流値）または設計上の許容値による連系線潮流の限度値をいう。

- ✓ 流通設備の故障時には、その設備に流れていた潮流が、他の健全な流通設備に加わる（回り込む）ことを考慮する必要がある。



- ✓ 潮流が一定時間以上限度値を超えると、保護機能により流通設備が停止し、停電に至る等のおそれがある。（保護機能が動作しなかった場合は設備の損壊に至るおそれがある）
- ✓ 熱容量の限度値は、外気温度等に影響されるが、需要の大小には影響されない。

## 【同期安定性】

通常想定し得る範囲の同期状態に影響を与える電力設備（送電線、変圧器、発電機等）の故障において、発電機の同期状態が保たれ、発電機の安定運転が維持できる連系線潮流の限度値をいう。

- ✓ 潮流が限度値を超えた状態で電力設備に故障が発生し、保護機能により連系線が停止すると、同期状態が不安定となり、多数の発電機が保護機能により停止した場合に、周波数が大幅に変動し、大規模な停電に至るおそれがある。
- ✓ 同期安定性の限度値は、一般的に発電機の運転台数が多い（需要が大きい）と高く、発電機の運転台数が少ない（需要が小さい）と低い。

## 【電圧安定性】

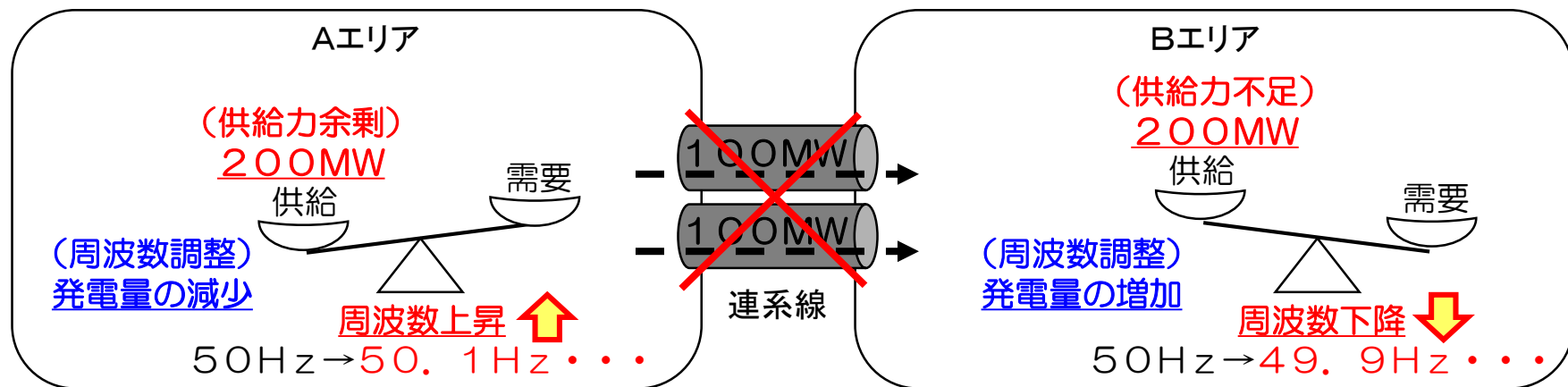
通常想定し得る範囲の電圧状態に影響を与える電力設備（送電線、変圧器、発電機等）の故障において、電力系統の電圧を安定的に維持できる連系線潮流の限度値をいう。

- ✓ 潮流が限度値を超えた状態で電力設備に故障が発生し、保護機能により連系線が停止すると、安定的な電圧状態が維持できなくなり、電力設備が保護機能により停止（発電機の停止や需要の脱落等）した場合に、周波数が大幅に変動し、大規模な停電に至るおそれがある。
- ✓ 電圧安定性の限度値は、一般的に需要が大きいと低く、需要が小さいと高い。

## 【周波数維持】

連系線が遮断し電力系統が分離した場合において、電力系統の周波数を安定的に維持できる連系線潮流の限度値をいう。

連系線2回線故障発生！  
(連系線停止によりAエリアとBエリアが分離)



※周波数の上昇が大きく、エリアの調整力（ガバナーフリー、LFC、揚水等）で周波数を調整できない場合は、電源制限（発電機の停止）等の方法を取り大規模な停電を回避する。

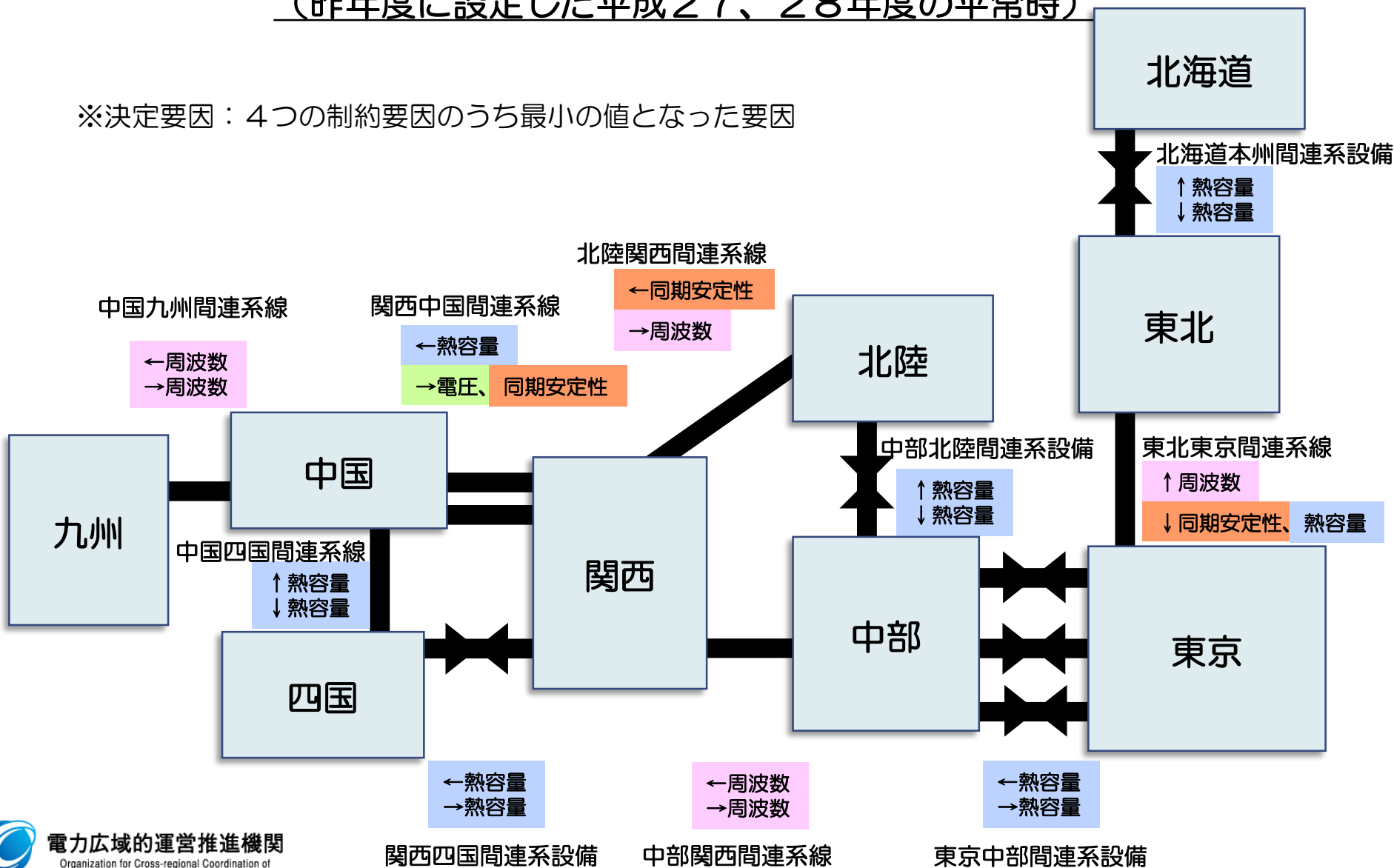
※周波数の下降が大きく、エリアの調整力（ガバナーフリー、LFC、揚水等）で周波数を調整できない場合は、需要抑制（部分的な停電）等の方法を取り大規模な停電を回避する。

- ✓ 潮流が限度値を超えた状態で連系線故障が発生し、連系線が保護機能により停止すると、周波数の変動により、停電等に至るおそれがある。
- ✓ 周波数維持の限度値は、一般的に需要が大きいと高く、需要が小さいと低い。※  
※需要が大きいと、発電機の運転台数が多く調整力が大きくなり、周波数変動の割合が小さくなる。需要が小さいとその逆となる。

# 5. 現在の連系線の運用容量決定要因

連系線の運用容量決定要因※  
 (昨年度に設定した平成27、28年度の平常時)

※決定要因：4つの制約要因のうち最小の値となった要因





## ○運用容量算出断面

運用容量の算出断面は、送配電等業務指針第169条に規定されている。

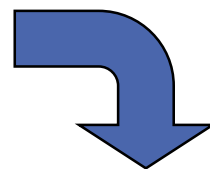
広域機関設立前

設立後

年度を通じて  
1断面を原則\*



30分毎  
を原則

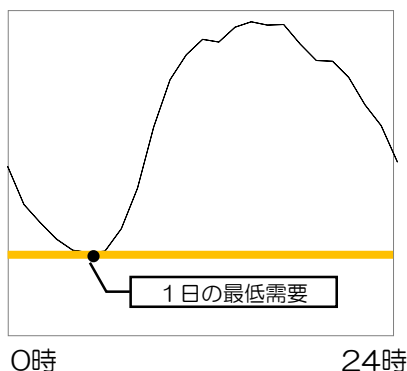


算出断面を  
細分化すると

\*一般電気事業者の送電部門が混雑の解消または緩和を図ることが可能と判断する場合は関係箇所と協議のうえ断面を複数化

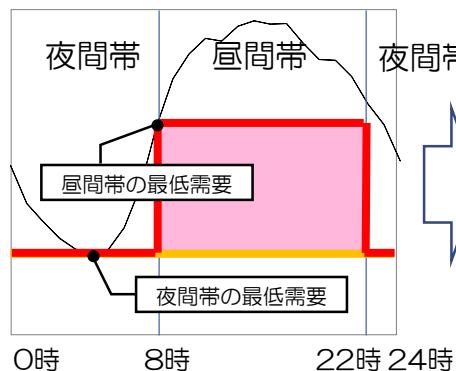
### 【算出断面の細分化による運用容量の増加イメージ（週間計画以降の例）】

【1断面/日の運用容量】



• 運用容量を1日の最低需要から算出し、運用容量として設定する。

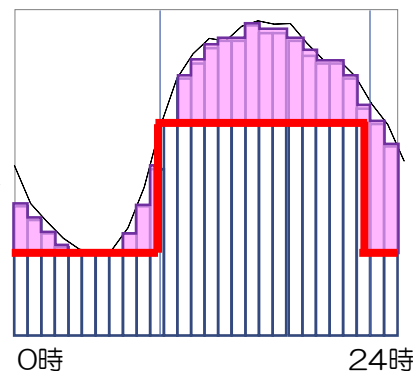
【2断面/日の運用容量】



• 1日を昼間帯※1と夜間帯※2に区分し、昼間帯の最低需要から運用容量を算出することで、昼間帯の運用容量が増加する。

※1 昼間帯：8時～22時  
※2 夜間帯：昼間帯以外の時間帯

【30分毎の運用容量】



• 1日を30分毎に区分し、30分毎の想定需要から運用容量を算出することで、運用容量が増加する。

#### 【凡例】

- 需要
- 1断面/日の運用容量
- 2断面/日の運用容量
- 30分毎の運用容量
- 運用容量増加分

#### 【周波数維持の制約要因で運用容量が定まる場合の例】

• 周波数維持の限度値は、一般的に需要が大きいと高く、需要が小さいと低い。

# 7. これまでの算出断面と連系線利用計画の断面

計画区分		長期	年間	月間	週間	翌日
対象期間		第3～10年度 (3～10年度先)	第1～2年度 (1～2年度先)	翌月・翌々月 (3週先～翌々月)	翌週・翌々週 (2日先～翌々週)	翌日 (1日先)
運用容量の 算出断面	熱容量等	年度別1断面	1断面	1断面	1断面	1断面
	同期安定性	年度別1断面	1断面 連系線利用状況により混雑を抑制できる場合は細分化	年間断面を展開 (各週へ振分け) 連系線利用状況により混雑を抑制できる場合は細分化	月間断面を展開 (各日へ振分け)	週間と同じ
	電圧安定性	年度別1断面			月間断面を展開 (各日へ振分け)	
	周波数維持	年度別1断面				週間と同じ
連系線利用計画の断面 ＝送電可否判定の断面  ( ) 内は平成28年度以降の広域システムの断面		各年度別  (同上)	各月の平休日別の 昼夜間帯別  (日別の昼夜間帯別)	各週の平休日別の 昼夜間帯別  (日別の昼夜間帯別)	30分毎  (同上)	

## 【長期（第3～10年度）の算出断面】

長期の連系線利用計画は、需給バランスの確保を確認するため、需要ピーク時（多くの供給力が必要）※1としている。  
長期の運用容量の算出についても、需給バランスの確保の確認で連系線利用を考慮するため、需要ピーク時（8月平日昼間帯※2）の年間1断面としている。

※1：系統利用者毎に需要カーブが異なるため、系統利用者毎の計画提出点（需要ピーク）は異なる。

※2：北海道エリアは冬季が需要ピークのため12月の平日昼間帯。

## 【熱容量等の算出断面（連系線の運用容量）】

熱容量は、需要の影響を受けないが、外気温度等の影響を受けるため、最過酷な状況を想定し周囲温度40℃一律で算出し、1断面としている。設備設計上の容量が限度値となる場合は、設備容量が不変であることから、1断面とする。

# 8. これまでの各連系線の算出断面(年間計画時点) 19

【制約要因の凡例】熱：熱容量等、周：周波数維持、安：同期安定性、電：電圧安定性

連系線	方向	制約要因	断面数※1 (断面/年)	細分化内容
北海道本州間連系設備	北海道⇒東北	熱	1	—
	東北⇒北海道	熱	1	—
東北東京間連系線	東北⇒東京	安、熱	48	月毎、平日/休日、昼間/夜間
	東京⇒東北	周	48	月毎、平日/休日、昼間/夜間
東京中部間連系設備	東京⇒中部	熱	1	—
	中部⇒東京	熱	1	—
中部関西間連系線	中部⇒関西	周	84※2	月毎、需要端境期(3・9月)前後半、平日/休日、昼間/点灯/深夜※3
	関西⇒中部	周	2	平日昼間、その他
中部北陸間連系設備	中部⇒北陸	熱	1	—
	北陸⇒中部	熱	1	—
北陸関西間連系線	北陸⇒関西	安	1	—
	関西⇒北陸	周	2	平日昼間、その他
関西中国間連系線	関西⇒中国	熱	1	—
	中国⇒関西	電、安	3	夏季、冬季、その他季
関西四国間連系設備	関西⇒四国	熱	1	—
	四国⇒関西	熱	1	—
中国四国間連系線	中国⇒四国	熱	1	—
	四国⇒中国	熱	1	—
中国九州間連系線	中国⇒九州	周	84※2	月毎、需要端境期(3・9月)前後半、平日/休日、昼間/点灯/深夜※3
	九州⇒中国	周	84※2	月毎、需要端境期(3・9月)前後半、平日/休日、昼間/点灯/深夜※3

※1 特殊日(GW、年末年始等)は別途検討するため断面数には含まない ※2 系統情報公表システムの表示は48断面/年  
 ※3 混雑を抑制するため、昼間/夜間から昼間/点灯/深夜の3分割を実施し週間計画に反映する。

(運用容量の設定)

第62条 本機関は、会員（別表9-1の連系線を維持し、及び運用する一般電気事業者及び卸電気事業者たる会員に限る。以下、本条及び次条において同じ。）との間で検討の場（以下、本条において、「検討会」という。）を設け、毎年5月末までに、翌年度以降の当該連系線の運用容量の算出断面（運用容量を算出するために年間を区分した一連の期間をいう。以下同じ。）、需要その他の検討条件、検討スケジュール等（以下、本条において、「前提条件等」という。）について検討を行い、前提条件等を定める。この際、本機関は、連系線の利用状況又は連系線を利用する者からの要望等を踏まえ、当該連系線の運用容量の算出断面を季節別、平休日別等に細分化することにより混雑（連系線の空容量が負となる状態をいう。以下同じ。）の発生を抑制することが可能であると認めるときは、その細分化を行う。

- 2 本機関は、前項の前提条件等を踏まえ、検討会において、送配電等業務指針に定めるところにより、翌年度以降の連系線の運用容量を算出し、その妥当性について検討を行う。
- 3 会員は、前2項の検討に必要なデータを本機関に提出しなければならない。
- 4 本機関は、第1項及び第2項の検討会の検討経過及び結果を公表する。
- 5 本機関は、第2項の検討の結果、運用容量の値が妥当と認めるときは、その値を運用容量と定め、第92条に基づき、別表11-1（e）に定めるところにより公表する。

(系統情報の公表)

第92条 本機関は、法第28条の40第7号及び国が定める系統情報の公表の考え方に基づき、広域連系系統の利用に資する情報をウェブサイトにおいて公表する。

2 前項により公表する情報の項目及び公表時期は、別表11-1に定めるところによる。

(略)

別表11-1 本機関が公表する系統情報の項目および公表時期の抜粋

情報の項目	公表時期（更新時期）
<p>(e)連系線に関する情報</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>空容量、運用容量、マージン、計画潮流                     <ul style="list-style-type: none"> <li>長期：第3～10年度の各年度での平常系統における最大需要時の値 (最大需要時以外で空容量が小さくなると予想される場合、その断面の値を併記することができる)</li> <li>年間：3か月先～第2年度末までの月ごとの平休日別の昼間帯/夜間帯の値</li> <li>月間：3週間先～2か月先までの週間ごとの平休日別の昼間帯/夜間帯の値</li> <li>週間：3日先～2週間先までの30分ごとの値</li> <li>翌々日：翌日～翌々日の30分ごとの値</li> <li>翌日：当日～翌日の30分ごとの値</li> </ul> </li> <li>運用容量の決定要因（熱容量/系統安定度/電圧安定性/周波数維持面の区別）</li> <li>作業停止等に伴い運用容量が減少する連系線の名称、運用容量減少後の空容量等、制限する理由等 (略)</li> </ul>	<p>長期：毎年3月31日</p> <p>年間：毎年3月15日（略）</p> <p>月間：毎月20日</p> <p>週間：毎週木曜日（※4）</p> <p>翌々日：受給日の1営業日前の前日15時（※4）</p> <p>翌日：受給日の前日（17時）</p> <p>但し、上記にかかわらず、運用容量、計画潮流、マージンの変更があれば、都度更新する。</p>

(略)

(※4) 公表の当日が休業日のときも、本表に定める公表時期の通りとする。

(略)

(注) 年間と月間については、第2段階以降、日別の昼間帯/夜間帯の値となる。  
(現在は、平休日別)

(運用容量の算出の考え方)

第167条 連系線の運用容量は、電力設備に通常想定し得る故障が発生した場合においても、電力系統の安定的な運用が可能な容量とする。

2 連系線の運用容量は、次の各号に掲げる潮流の値の最小値とする。

一 熱容量等 設備健全時、又は、電力設備のN-1故障が発生した場合において、流通設備に流れる潮流を熱容量その他の設計上の許容値以下とできる連系線の潮流の最大値。但し、本号における熱容量とは、流通設備に電流が流れた際の当該設備の温度が当該設備を継続的に使用することができる上限の温度となる潮流の値をいう。

二 同期安定性 通常想定し得る範囲において、送電線、変電所又は開閉所の母線その他発電機間の同期状態に影響を与える可能性のある電力設備の故障が発生した場合に、発電機間の同期状態が保たれ、発電機の安定運転を維持できる連系線の潮流の最大値から需要等の瞬時的な変動に伴う潮流の偏差量を控除した値

三 電圧安定性 通常想定し得る範囲において、送電線、変電所又は開閉所の母線その他電力系統の電圧の安定性に影響を与える可能性のある電力設備の故障が発生した場合に、電力系統の電圧を安定的に維持できる連系線の潮流の最大値から需要等の瞬時的な変動に伴う潮流の偏差量を控除した値

四 周波数維持 連系線が遮断し電力系統が分離した場合において、電力系統の周波数を安定的に維持できる連系線の潮流の最大値

N-1故障：送配電線1回線、変圧器1台、発電機1台その他の電力設備の単一故障（第55条抜粋）

(運用容量の算出断面)

第169条 連系線の運用容量は、次の各号に掲げる場合を除き、30分ごとの値を算出する。

一 月間計画以前の断面の運用容量を算出する場合

二 連系線の混雑の発生が見込まれない場合

三 第167条第2項第1号から第3号により運用容量が定まる場合