#### 第5回運用容量検討会 資料1-3

# 各連系線の運用容量 算出方法・結果

2020年2月14日



1.	直流連系設備	•	•	•	3
	a 北海道本州間連系設備				
	b 東京中部間連系設備				
	c 中部北陸間連系設備				
	d 関西四国間連系設備				
2.	東北東京間連系線	•	•	•	24
3.	中部関西間連系線	•	•	•	48
4.	北陸関西間連系線	•	•	•	71
5.	関西中国間連系線	•	•	• 1	01
6.	中国四国間連系線	•	•	• 1	19
7.	中国九州間連系線	•	•	• 1	33
8.	60Hz連系系統の同期安定性	•	•	• 1	55



# 1. 直流連系設備



### 1. 直流連系設備の運用容量

#### く考え方>

- ▶ 運用容量 = 設備容量(熱容量等) とする。
- ▶ 北海道本州間連系設備:90万kW
  - ▶ 北海道・本州間電力連系設備:60万kW
  - ▶ 新北海道本州間連系設備 :30万kW
- ▶ 東京中部間連系設備:120万kW(210万kW※)
  - ▶ 新信濃1号FC:30万kW
  - ▶ 新信濃2号FC:30万kW
  - ▶ 佐久間FC :30万kW
  - ▶ 東清水FC : 30万kW
  - ▶ 飛騨信濃FC : 90万kW\*
    - ※2021年3月31日 東京中部間連系設備90万kW増強予定
- ▶ 中部北陸間連系設備:30万kW
- ➤ 関西四国間連系設備:140万kW

#### <検討断面>

1断面(設備容量が運用容量となるため)



## 〈参考〉 北海道本州間連系設備の特記事項(1)

#### ▶ 連系潮流限度

- ▶ 北海道エリアの交流系統の状況変化により発生する潮流制約については、系統条件を取り込み、自動的に潮流制限を実施
- ▶ 各限度値の最小値で、北本の潮流制限装置(リミッター)により連系潮流限度値を設定
- ▶ 運用で変化する系統状況について以下のパラメータにより組合せを作成
  - ▶ 北海道エリア内A発電所の運転状態
  - 大野変電所SVCの運転状態
  - > 連系回線の運用状態
  - > 両北本の運転状態
- 各組合せについて、想定される厳しい需給運用断面の系統解析を実施

検討項目	判定条件
熱容量等	流通設備に過負荷が生じないこと
電圧安定性	変換所の受電電圧安定性、交流系統電圧の過渡的電圧低下及 び過電圧の面から、許容値内であること
同期安定性	変換所至近端の交流系統事故時において、発電機が安定に運転を継続できること
短絡容量	北本が安定に運転を継続できること
両北本安定運転	両北本ブロック・再起動、緊急起動が安定にできること



Organization for Cross-regional Coordination of Transmission Operators, JAPAN

#### 北海道・本州間電力連系設備連系潮流限度値(北海道向き)

系統	北海道					連系線潮流限度	(万kW)				
条件	エリア内	新北本	4回線	30	回線	:	2回線		1回線		
潮流	A発電所 運転	運転	道南2 函館2	道南2 函館1	道南1 函館2	道南2 函館O	道南1 函館1	道南O 函館2	道南1 函館O	道南O 函館1	
	2台	_	60	60	45	55	25	0	0	0	
東北	1台	_	60	60	60	60	30	30	30	15	
北海道	O台	_	60	60	60	50 (調相停止30)	30	30	30	15	

#### 北海道・本州間電力連系設備連系潮流限度値(東北向き)

系統	北海道				連系線潮流	流限度(万kW)				
条件	エリア内	新北本	4回線	30	回線	2	2回線		10	副線
潮流方向	A発電所 運転	運転	道南2 函館2	道南2 函館1	道南1 函館2	道南2 函館O	道南1 函館1	道南O 函館2	道南1 函館O	道南O 函館1
	0 (1	運転	60	60	50 (大野線1回線45)	55 (大野線1回線30)	30	30		
	2台	停止	(大野線1回線50)	(大野線1回線40)	60 (大野線1回線45)	60 (大野線1回線30)	30	30	0	0
北海道		運転		60	30	30	15	10		
東北	1台	停止	60	(大野線1回線50)	60 (大野線1回線55)	60 (大野線1回線30)	30	25	0	Ο
	04	運転	40 (調相停止30)	25 (調相停止20)	10 (調相停止20)	10 (調相停止O)	0	0	0	0
	0	O台 停止	50 (調相停止30)	40 (調相停止20)	25 (調相停止20)	30 (調相停止0)	O	0	O	U

注1:大野変電所連変1バンク停止時は3回線連系(道南1、函館2)、2バンク停止時は2回線連系(道南O、函館2)と同様の制約となる注2:大野線2回線停止時は道南幹線2回線停止および北海道エリア内A発電所の停止と同様の状態となり、函館幹線の連系回数に応じた制約となる注3:調相停止は、大野SVC停止かつ新北本AVR停止の状態をいう

### 〈参考〉 北海道本州間連系設備の特記事項(2)

新北海道本州間連系設備連系潮流限度値(北海道向き)

	i		i												
系統	٦١٠ <i>٧=١</i> ٠ <del>٧</del>							連系	線潮流限	度(万 k	W)				
条件	北海道 エリア内	北本	4回線		30	線				2回線			1@	回線	
潮流	A発電所 運転	運転	道2 函2 連2	道2 函1 連2	道1 函2 連2	道2 函2 連1	道1 函2 連1	道2 函0 連2	道2 函1 連1	道1 函1 連2	道1 函1 連1	道O 道O 函2 函2 連2 連1	道2 道1 道 函O 函O 逐 連1 連2 道	IO 图1 图	
		双極	30 (5)	20 (15)	20 (10)	30 (10)	15 (10)		20	5	0				
	2台	単極	20	20	20	20	20	30				0	30	0	30
		停止	30	30	30	30	30		30	30	30				
東北		双極	30 (5)	30 (20)		0	10 (20)					0	0	0	
│ →   北海道	1台	単極	0.0	00	30	00	00	30	30	30	30				30
70/45/20		停止	30	30		30	30					30	30	15	
		双極													
	0台	単極	30	30	30	Ο	10	30	30	0	Ο	0	0	0	30
		停止				30	30			30	30	30	30	15	

注1:表中の「道」は道南幹線の連系回線数、「函」は函館幹線の連系回線数、「連」は大野変電所連変の運転台数を示す

注2:表中のカッコ内は大野線1回線停止時にリミッタ値が変更となる値を示す

注3:北斗分離は、北斗幹線2回線停止、大野連変2バンク停止、大野線2回線停止の何れかの条件成立時を示す



### 〈参考〉北海道本州間連系設備の特記事項(2)

新北海道本州間連系設備連系潮流限度値(東北向き)

系統	11							連系	系線潮流図	艮度(万~	(W)							
条件 条件	北海道 エリア内	北本	4回線		3[	線				2回線					1回約	Ř		
潮流	A発電所 運転	運転	道2 函2 連2	道2 函1 連2	道1 函2 連2	道2 函2 連1	道1 函2 連1	道2 函O 連2	道2 函1 連1	道1 函1 連2	道1 函1 連1	道O 追 函2 逐 連2 連	道O 道 第2 函 第1 連	O 図O	道1 函O 連1	函1	道O 函1 連1	北斗分 離
		双極				0	0		0		٦	40		-	-			
	2台	単極	30	30	30	0	10	30	0	30	5	10		30		C	)	30
		停止				30	30		30		30	30						
		双極										15						
北海道	1台	単極	30	30	30	30	30	30	30	30	30	15		30		C	)	30
東北		停止										25						
		双極																
	O台	単極	30	30	30	30	30	30	30	0	0	0		0		С	)	30
		停止																

注1:表中の「道」は道南幹線の連系回線数、「函」は函館幹線の連系回線数、「連」は大野変電所連変の運転台数を示す

注2: 北斗分離は、北斗幹線2回線停止、大野連変2バンク停止、大野線2回線停止の何れかの条件成立時を示す

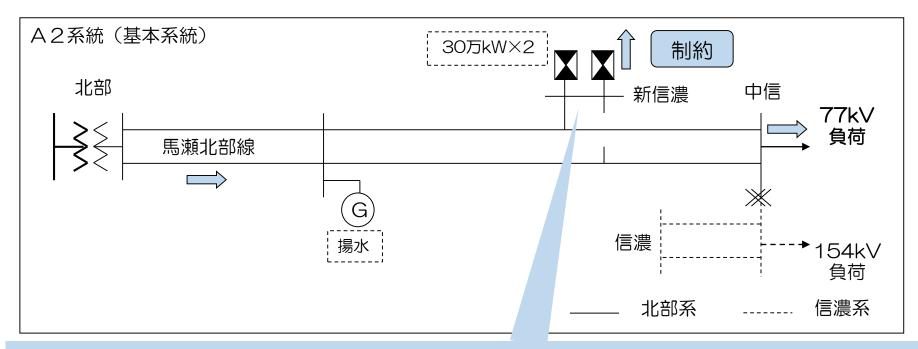
### 〈参考〉東京中部間連系設備の特記事項(1)

FCにおいては、以下のような系統運用上の制約がある。

- > 系統運用上の制約条件の例
  - > 周辺設備の運用
    - ➤ FC送電ルートの送電設備は、送電線故障時にFCを抑制・停止させることを条件に1回線熱容量以上の潮流を運用限度としている。
  - > 電圧安定性
    - ➤ FC周辺の負荷母線の電圧安定性維持のため、FC(50Hz向)潮流が制 約となる場合がある。
  - > 電圧変動
    - ▶ FCは、運転力率が約86%と悪いうえに、有効電力と無効電力の変化が急峻であるため、FC潮流の変化による関連系統の電圧変動が大きくなり制約となる場合がある。
  - > 高調波不安定現象
    - ➤ 系統構成と調相設備の投入台数による高調波共振により、FCが安定に 運転できなくなる現象で、FCの運転制約となる場合がある。

### 〈参考〉東京中部間連系設備の特記事項(2)

#### 新信濃FC関連運用容量制約の例(平常時)

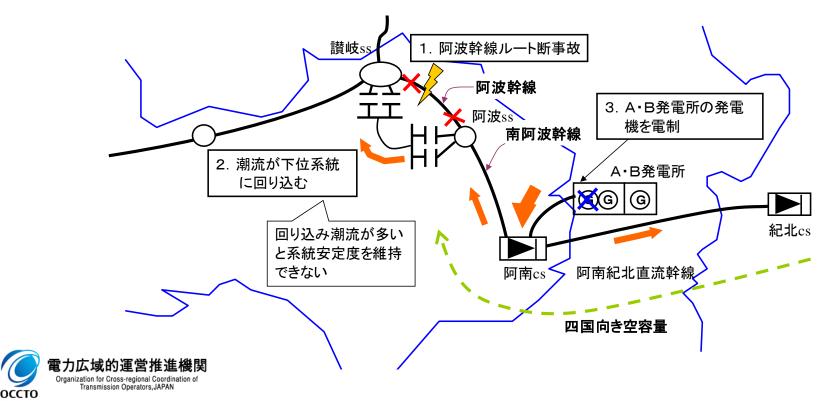


	FC制約(60Hz→50Hz)
揚水なし	FC < 112万kW — 中信77kV負荷 [112万kW:中信変電所77kV母線の電圧安定性]
揚水あり	FC < 120万kW - 中信77kV負荷 - 揚水 [120万kW:馬瀬北部線熱容量]



## 〈参考〉関西四国間連系設備の特記事項

- 四国向き空容量の算出について
  - ▶ 関西四国間連系設備の四国向き空容量は、阿波幹線ルート断事故時の同期安定性により定まる南阿波幹線の運用容量等による制約も考慮する必要があるため、以下により求まる空容量のうち、小さい方が採用される。
- ①南阿波幹線の空容量
  - ニ南阿波幹線運用容量ー(四国エリア内A・B発電所出力 − 関西四国間連系設備計画潮流)
- ②関西四国間連系設備の空容量
  - 二関西四国間連系設備の運用容量一関西四国間連系設備計画潮流ーマージン



### 2. 運用容量算出結果\_北海道本州間(1)

#### 2020年度 北海道向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) 【30(①)】	90(①) 【60(①)】	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
北海道本州間	-  -	夜間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(1) [60(1)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
連系設備	休日	昼間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
	外口	夜間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)

#### 2020年度 東北向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1) [80(3)]	90(①) 【30(①)】	90(①) 【60(①)】	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
北海道本州間	***	夜間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
連系設備	休日	昼間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
	N D	夜間	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(1)	90 (1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 2. 運用容量算出結果\_北海道本州間(2)

#### 2021年度 北海道向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	90(1)	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) [30(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
北海道本州間	-  -	夜間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
連系設備	休日	昼間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)
	N D	夜間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(①)

#### 2021年度 東北向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	90(1)	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①) [30(①)]	90(①) [60(①)]	90(①) 【30(①)】	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)
北海道本州間	<del>*</del> □	夜間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①) 【30(①)】	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)
連系設備	休日 —	昼間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)
	WD	夜間	90(1)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①)	90(①) [60(①)]	90(①) [60(①)]	90(1)	90(①)	90(①)	90(1)	90(①)

( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



## 2. 運用容量算出結果\_北海道本州間(3)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
北海道本州間	北海道向き	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)
連系設備	東北向き	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)	90(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。



### 3. 運用容量算出結果\_東京中部間(1)

#### 2020年度 東京向き運用容量

【万kW】

地域間連系線 名称	断	画	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	12月	1月	2月	3月
東京中部間	平日	昼間	120(1) [60(3)]	120(①) 【60(①)】	120(①) 【60(①)】	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(①) 【60(①)】	[60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]
連系設備	1	夜間	120(1) [60(3)]	120(1) [60(1)]	120(①) 【60(①)】	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(①) 【90(①)】	120(①) 【90(①)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
新信濃, 佐久間, 東清水周波数変換設	休日	昼間	120(1) [60(3)]	120(1) [60(1)]	120(①) 【60(①)】	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(①) 【90(①)】	120(1) 【90(1)】	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1)
備)	N D	夜間	120(1) [60(3)]	120(①) 【60(①)】	120(1) 【60(1)】	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(①) 【90(①)】	120(1) [90(1)]	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)

#### 2020年度 中部向き運用容量

【万kW】

地域間連系線 名称	断	画	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
東京中部間	平日	昼間	120(1)	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(1) [60(1)]	[60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(①) 【60(①)】
連系設備	+0	夜間	120(1)	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(1) 【90(1)】	120(1) 【90(1)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
新信濃, 佐久間, 東 清水 周波数変換設	休日	昼間	120(1) 【90(1)】	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1)	120(1)	120(1) 【90(1)】	120(1) 【90(1)】	120(1) 【90(1)】	120(1) [60(1)]	120(1) 【60(1)】	120(1) [60(1)]	120(1)
備)	K O	夜間	120(1) 【90(1)】	120(1) [60(1)]	120(1) [60(1)]	120(1)	120(1)	120(①) 【90(①)】	120(1) 【90(1)】	120(①) 【90(①)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。 2021年3月31日 東京中部間連系設備90万kW増強予定。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 3. 運用容量算出結果\_東京中部間(2)

#### 2021年度 東京向き運用容量

【万kW】

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
東京中部間	平日	昼間	210(1) 【150(3)】	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
連系設備	10	夜間	210(1) 【150(3)】	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
新信濃, 佐久間, 東 清水, 飛騨信濃周波	休日	昼間	210(1) 【180(1)】	210(1) 【150(3)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1)	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
数変換設備)	水口	夜間	210(1) 【180(1)】	210(1) 【150(3)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1)	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]

#### 2021年度 中部向き運用容量

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
東京中部間	平日	昼間	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1) 【172(1)】	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
連系設備	*0	夜間	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1) 【172(1)】	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
新信濃, 佐久間, 東 清水, 飛騨信濃周波	休日	昼間	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1)	210(1) 【180(1)】	[180(1)]	[180(1)]
数変換設備)	N D	夜間	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1)	210(1)	210(1)	210(1) 【180(1)】	210(1) 【165(1)】	210(1)	210(1) [180(1)]	[180(1)]	[180(1)]

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

# 3. 運用容量算出結果\_東京中部間(3)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

地域間連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
東京中部間	東京向	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	300(1)	300(1)
連系設備	中部向	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	210(1)	300(1)	300(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。 2027年度に東京中部間連系設備90万kWの増強を予定。



### 4. 運用容量算出結果\_中部北陸間(1)

#### 2020年度 北陸向き運用容量

【万kW】

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
中部北陸間連系	平日	昼間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(①) [O(①)]	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]
設備	#0	夜間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)
(直流連系設備)	休日	昼間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)
	外口	夜間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)

#### 2020年度 中部向き運用容量

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	H	昼間	30(1)	30(1)	30(1) (0(1))	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(①) 【O(①)】
中部北陸間連系設備	平日	夜間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)
(直流連系設備)	休日	昼間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)
	W $\square$	夜間	30(1)	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1) (0(1))	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)

<sup>( )</sup>内の数字は,運用容量決定要因(①熱容量等,②同期安定性,③電圧安定性,④周波数維持)を示す。



<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す(三重東近江線または越前嶺南線作業時に、BTBを運用停止した場合を含む)。

### 4. 運用容量算出結果\_中部北陸間(2)

#### 2021年度 北陸向き運用容量

【万kW】

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(①) [0(①)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)
中部北陸間連系設備	*0	夜間	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(①) [O(①)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)
(直流連系設備)	休日	昼間	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(①) [O(①)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)
	WO	夜間	30(1) (0(1))	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1) (0(1))	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)

#### 2021年度 中部向き運用容量

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)
中部北陸間連系 設備	*0	夜間	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1)	30(1)	30(1)
(直流連系設備)	休日	昼間	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(①) 【0(①)】	30(1) [0(1)]	30(1) (0(1))	30(1)	30(1)	30(1)
	WO	夜間	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1) [0(1)]	30(①) [0(①)]	30(①) [0(①)]	30(1) [0(1)]	30(1) [0(1)]	30(1)	30(1)	30(1)

<sup>( )</sup>内の数字は,運用容量決定要因(①熱容量等,②同期安定性,③電圧安定性,④周波数維持)を示す。



<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す(三重東近江線または越前嶺南線作業時に、BTBを運用停止した場合を含む)。

# 4. 運用容量算出結果\_中部北陸間(3)

#### 長期計画(2022年度~2029年度)

地域間連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
中部北陸間連系設備	北陸向	30(1)	30(1)	30(1)	30(①)	30(1)	30(1)	30(1)	30(①)
(直流連系設備)	中部向	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)	30(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

## 5. 運用容量算出結果\_関西四国間(1)

#### 2020年度 関西向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
		昼間	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
関西四国間	平日	夜間	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
連系設備	休日	昼間	140(1)	140(1)	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
	W L	夜間	140(1)	140(1)	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)

#### 2020年度 四国向き運用容量

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
		昼間	140(①) 【70(①)】	140(1) 【70(1)】	140(①) 【70(①)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
関西四国間	平日	夜間	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
連系設備	休日	昼間	140(1)	140(1)	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
	<b>水</b> 口	夜間	140(1)	140(1)	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 5. 運用容量算出結果\_関西四国間(2)

#### 2021年度 関西向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断面		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
関西四国間		夜間	140(①) 【70(①)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
連系設備	休日	昼間	140(①) 【70(①)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
		夜間	140(①) 【70(①)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)

#### 2021年度 四国向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断面		4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	140(①) 【70(①)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
関西四国間		夜間	140(1) [70(1)]	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
連系設備	休日	昼間	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
		夜間	140(1) 【70(1)】	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)

<sup>( )</sup>内の数字は,運用容量決定要因(①熱容量等,②同期安定性,③電圧安定性,④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

## 5. 運用容量算出結果\_関西四国間(3)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
関西四国間	関西向	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)
連系設備	四国向	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)	140(1)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量等、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

# 2. 東北東京間連系線



### 1. 送電限度値の算出

- ▶ 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - > 熱容量限度値
  - > 同期安定性限度值
  - ▶ 電圧安定性限度値
  - ▶ 周波数維持限度値
- ▶ ただし、各限度値の全てを算出するのではなく、他の限度値が制約とならないことを確認する。
- 発電機の並解列・流通設備停止などの条件の変化により運用容量が変化するため、最新のデータを用いて算出する。
- ▶ 設備増強予定がある場合は、増強を織込んで検討する。

#### 【運用容量検討方法】

運用容量は、以下の限度値を詳細に検討する。

- ▶ 順方向(東北→東京向き)
  - > 熱容量限度
  - > 同期安定性限度
- ▶ 逆方向(東京→東北向き)
  - > 熱容量限度

(電圧安定性限度は

他の限度値の制約とならないことを確認する)

(同期安定性限度、電圧安定性限度は

熱容量限度値の制約とならないことを確認する)



### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(1)

#### く考え方>

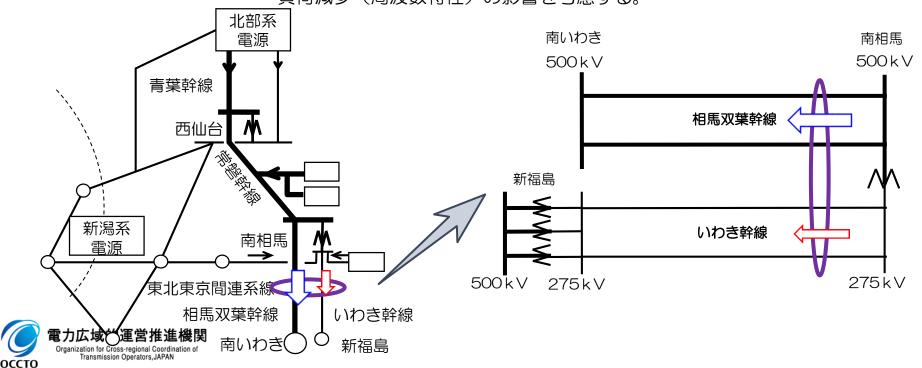
- ▶ いわき幹線 N-1故障時における残りの設備が連続容量値以内となること
- ▶ 川内線N-2故障時におけるいわき幹線の潮流が連続容量値以内となること
- ▶ 相馬双葉幹線N-2故障時におけるいわき幹線の潮流が連続容量値以内となること
  - ▶これらの制約に至った時の東北東京間連系線潮流が熱容量限度値となる

東北東京間連系線潮流 = 相馬双葉幹線潮流 + いわき幹線潮流 (⇒熱容量限度値) (連続容量値)

▶相馬双葉幹線N-2故障時は電源制限を織り込む

東北東京間連系線潮流 = 275kVいわき幹線熱容量 + 電源制限対象分また、電制後の周波数低下に伴う発電機出力増(GOV制御)

・ 負荷減少 (周波数特性) の影響を考慮する。



### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(2)

#### <検討条件>熱容量(両方向)

- ① 解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法

(NTR潮流計算プログラム

VQCシミュレーションプログラム)

- ② 検討断面
  - ▶長期:夏期ピーク断面
  - ▶年間:月別、昼•夜間帯別
- ③ 系統模擬
  - ▶東北、東京系統の500kV・275kV・154kV電力系統 ~ 66kV母線を模擬
- 4 想定電源
  - ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定
  - ▶新電力電源:発電計画を使用
  - ▶太陽光・風力:想定需要にて考慮
- ⑤ 想定需要
  - ▶供給計画及び実績に基づき想定
    - ▶ 月別昼間帯:最大3日平均電力
    - ▶ 月別夜間帯:実績から想定



### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(3)

- ⑥ 東北東京間連系線潮流
  - ▶連系線潮流順方向(南流)増加→東北発電増加、東京発電減少
  - ▶連系線潮流順方向(南流)減少→東北発電減少、東京発電増加
  - >発電機の調整手順
    - ▶長期:供給計画の供給力をベースに調整(不確定要素が多いため、

供給計画を基本に想定しうる範囲で過酷になるよう調整)

▶年間:実態に準じ、基本的に単価の安いものから東北発電増加、

単価の高いものから東京発電減少(例:順方向増加の場合)

- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み
  - ▶いわき幹線・川内線 電源制限、負荷制限:なし
  - ▶相馬双葉幹線 電源制限:あり(順方向のみ)、負荷制限:なし

相馬双葉幹線2回線故障によりいわき幹線に過負荷が発生し、設備の熱容量限度を上回ると想定される場合には、電源制限を行う。

- 8 想定故障
  - ▶いわき幹線1回線停止
  - ▶川内線2回線停止
  - ▶相馬双葉幹線2回線停止



### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(4)

⑨ 検討フロー[詳細断面検討フロー] (年間検討)

火力・原子力電源の並解列にあわせ ひと月内の断面を細分化



「いわき幹線熱容量限度値変化テーブル」により熱容量限度値の 変化をみながら熱容量限度値最小断面を探索



熱容量限度値最小断面を詳細検討(潮流計算)し 熱容量限度値を算出



同一月の他断面は詳細検討結果に基づき 変化テーブルにより補正



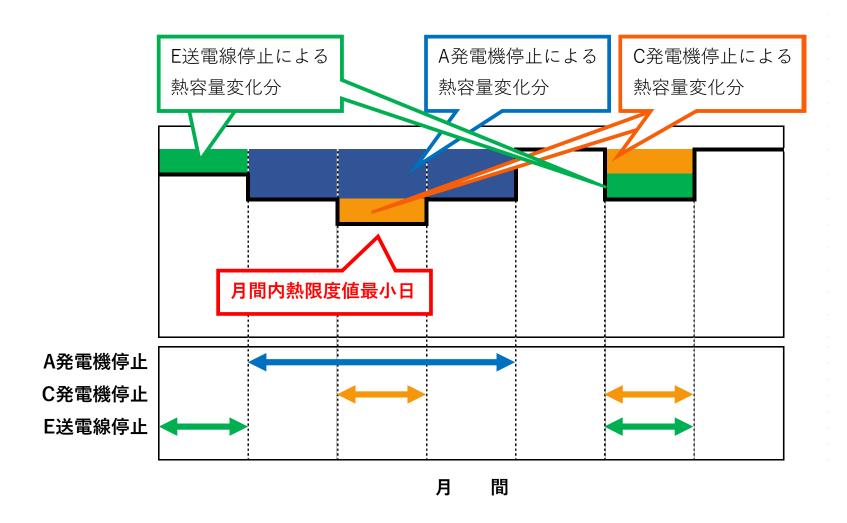
## 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(5)

⑩ 具体的検討フロー[いわき幹線熱容量限度値変化テーブルのイメージ] (年間検討)

変化テーブル	いわき幹線1回線事故時の 熱容量限度値	川内線ルート事故時の 熱容量限度値				
	変化分	変化分				
A発電機停止	-40万kW	-20万kW				
B発電機停止	+10万kW	+5万kW				
C発電機停止	-75万kW	-30万kW				
D発電機停止	-90万kW	-20万kW				
E送電線停止	-20万kW	-10万kW				
F送電線停止	-35万kW	-15万kW				
:		:				

### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(6)

⑪ 具体的検討フロー[熱容量限度値最小断面の探索イメージ] (年間検討)





### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準(7)

#### く判定基準>

- ▶ 以下のうち最小値となること
  - いわき幹線1回線故障時に残りの設備が連続容量値以内となった時の 東北東京間連系線潮流
  - ・相馬双葉幹線2回線故障時にいわき幹線の潮流が連続容量以内となった時の 東北東京間連系線潮流(電制あり)
  - ・川内線2回線故障時にいわき幹線の潮流が連続容量以内となった時の 東北東京間連系線潮流

		容量	備  考			
相馬双葉幹線		631万kW/1回線(冬季:668万kW/1回線) (P=√3*(500*10³)*7,676*0.95)	SBTACSR/UGS 780mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 7,676A(4導体分) (冬季:8,124A)			
	直列機器	<b>658万kW</b> (∕1回線 (P=√3*(500*10³)*8,000*0.95)	断路器•遮断器•計器用変流器:8,000A			
614	つき幹線	118万kW(1回線あたり) (P=√3*(275*10 <sup>3</sup> )*2,618*0.95)	CAZV 1,600mm <sup>2</sup> ×2導体×2回線 2,618A(2導体分) ACSR 610mm <sup>2</sup> ×2導体×2回線 2,868A(2導体分)連続過負荷容量			
	直列機器	180万kW(1回線あたり) (P=√3*(275*10³)*4,000*0.95)	断路器 • 遮断器:4,000A			

### 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(1)

#### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転を維持できる潮流の値とする。

#### **<検討条件>**同期安定性(順方向)

- ①解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法

(NTR潮流計算プログラム、

VQCシミュレーションプログラム)

- ▶同期安定性解析:電中研Y法
- ② 検討断面
  - ▶熱容量限度値の検討と同じ
- ③ 系統模擬
  - ▶熱容量限度値の検討と同じ
- 4 想定電源
  - ▶熱容量限度値の検討と同じ
- ⑤ 想定需要
  - ▶熱容量限度値の検討と同じ



### 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- ⑥ 東北東京間連系線潮流
  - ▶熱容量限度値の検討と同じ
- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み
  - ▶電源制限:あり、負荷制限:なし
- ⑧ 想定故障 最過酷事故を想定
  - ▶故障箇所:常磐幹線2回線(電源制限:あり)

相馬双葉幹線2回線(電源制限:あり)

▶故障様相:三相6線地絡

同期安定性を維持するために、電源 制限を行うことがある。 西仙台 常磐幹線 南相馬 相馬双葉幹線 東北東京間連系線 南いわき 新福島  $\otimes$ 新いわき



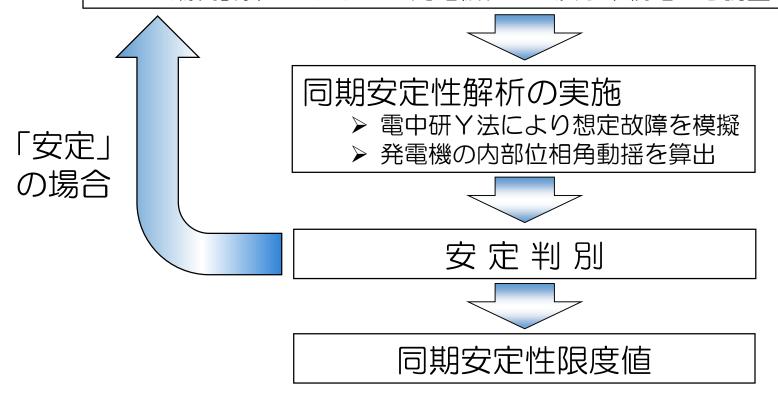
電力広域的運営推進機関 Organization for Cross-regional Coordination of

### 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)

⑨検討フロー[全体フロー] (年間・長期検討)

### 東北東京間連系線の順方向の潮流を増加

- ▶ 東北の発電機出力を増加、東京の発電機出力を抑制
- ▶ 潮流計算プログラムで発電機データ及び系統電圧を調整





## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(4)

⑩ 検討フロー[詳細断面検討フロー] (年間検討)

火力・原子力電源の並解列にあわせ ひと月内の断面を細分化



「同期安定性変化テーブル」により同期安定性限度値の 変化をみながら同期安定性限度値最小断面を探索



同期安定性限度値最小断面を詳細検討し同期安定性限度値を算出



同一月の他断面は詳細検討結果に基づき 変化テーブルにより補正

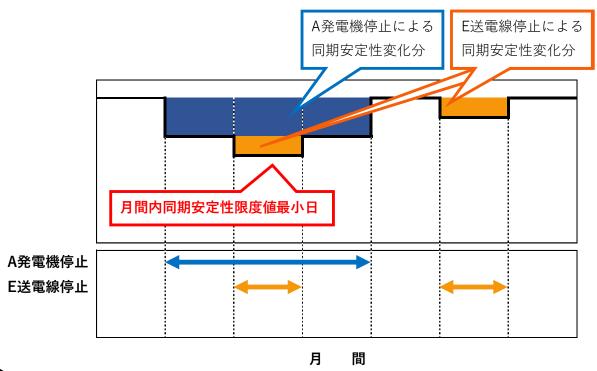
## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(5)

⑪ 具体的検討フロー[同期安定性変化テーブルのイメージ] (年間検討)

変化テーブル	常磐幹線ルート事故時の 同期安定性限度値	相馬双葉幹線ルート事故時の 同期安定性限度値
	変化分	変化分
A発電機停止	-10万kW	-5万kW
B発電機停止	-10万kW	-5万kW
C発電機停止	-75万kW	-45万kW
D発電機停止	-90万kW	-20万kW
E送電線停止	-45万kW	-10万kW
F送電線停止	-35万kW	-15万kW
		:

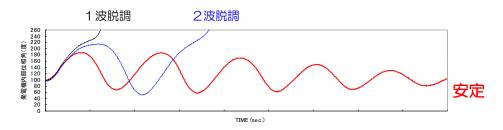
## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(6)

⑩ 具体的検討フロー[同期安定性限度値最小断面の探索イメージ] (年間検討)



### く判定基準>

➤ 20秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。





## 4. 周波数維持限度値の考え方

東北東京間連系線は、1ルート断で系統が分離されないため、周波数維持限度値の検討は行わない。

## 5. 各限度值算出結果(1)

### (1) 熱容量限度値

### 〇東京、東北向き共通

	容量	備考
相馬双葉幹線	631万kW	SBTACSR/UGS780mm2×4導体×1回線
いわき幹線	1 1 8万kW	CAZV 1,600mm <sup>2</sup> ×2導体×1回線 ACSR 610mm <sup>2</sup> ×2導体×1回線

## 5. 各限度值算出結果(2)

#### ○東北向き

#### 2020年度 熱容量限度値算出結果

【万kW】

連系線名称	迷	盾	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
東北東京間連系線		夜間	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
宋礼朱尔间建宗林	休	昼間	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236
		夜間	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236	236

### 2021年度 熱容量限度値算出結果

【万kW】

連系線名称	出	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	236	236	236	236	236	236	236	236 【118】	236	236	236	236
東北東京間連系線		夜間	236	236	236	236	236	236	236	236 【118】	236	236	236	236
宋礼宋尔间连尔脉	休	昼間	236	236	236	236	236	236	236	236 【118】	236	236	236	236
		夜間	236	236	236	236	236	236	236	236 [118]	236	236	236	236

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



### 5. 各限度值算出結果(3)

#### 〇東京向き

#### 2020年度 熱容量限度値算出結果

【万kW】

連系線名称	出	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	545 [390]	550 [430]	550	585	615	550 [465]	545 [345]	540	540	620	585	540
東北東京間連系線		夜間	490 【455】	515 【425】	530	530	575	540 【475】	530 [335]	530	530	525	505	505
宋 北宋 尔 间 连 术 脉	休	昼間	545 [505]	550 [435]	550	585	615	550 [465]	545 [345]	540	540	620	585	540
		夜間	485 [455]	500 [425]	520	530	575	540 【475】	530 [335]	530	530	525	505	510

#### 2021年度 熱容量限度値算出結果

【万kW】

連系線名称	出	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	500 [420]	525 【420】	520 【345】	545	605	555 (555)	545 【545】	540 【415】	540 [540]	620	615 [625]	540
東北東京間連系線		夜間	470 【405】	495 【405】	490	515	580	540 【540】	530 [530]	530 [385]	530	565	555 [600]	520
	休	昼間	520 【415】	500 [420]	520	545	605	555 (555)	545 【545】	540 [420]	540	620	615 [625]	540
		夜間	490 [400]	470 [405]	490	515	580	540 [540]	530 [530]	530 [390]	530	565	555 [600]	520

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

#### (2) 電圧安定性限度値

#### O東京、東北向き共通

• 熱容量限度値または同期安定性限度値(東京向き)、熱容量限度値(東北向き)において、電圧に問題がないことを確認し、制約とならないことを確認



### (3)同期安定性限度值

○東京向き

#### 2020年度 同期安定性限度值算出結果

【万kW】

連系線名称	迷	盾	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	495 【475】	570 【475】	450	570	645	580 [565]	465 [460]	515	455	550	510	560
東北東京間連系線1)		夜間	505 【485】	545 【455】	430	535	590	530 [525]	515 【515】	505	510	595	535	510
	休	昼間	495 【520】	540 【475】	450	570	645	575 [575]	465 [460]	515	550	550	510	560
	B	夜間	505 [530]	510 【455】	430	535	590	540 [525]	515 [535]	505	600	595	535	510

#### 2021年度 同期安定性限度值算出結果

【万kW】

連系線名称	迷	折面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	575 【595】	545 【510】	540 【540】	555	570	575 [575]	420 [420]	480 [380]	490 [490]	555	550 [505]	540
東北東京間連系線1)		夜間	530 [550]	500 【465】	495	510	525	530 [530]	440 [470]	515 【415】	525	565	560 【515】	575
米加米尔间建术称 7	休	昼間	595 【610】	545 【510】	540	555	570	575 [575]	420 [435]	480 [380]	490	555	550 [505]	540
		夜間	550 [565]	500 [465]	495	510	525	530 [530]	440 [470]	515 【415】	525	565	560 【515】	575

<sup>1)</sup>数値はフリンジ分(20万kW)控除後の値

#### ○東北向き

熱容量限度値(東北向き)において、同期安定性が維持できることを確認し、制 約とならないことを確認



Iransmission Operators, JAPAN

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

## 5. 各限度值算出結果(5)

(4) 周波数維持限度値

**○東北向き** 

2020年度 周波数限度值算出結果

連系線名称	迷	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	1	1		1	1	[35]	[35]		_			
<b>事业事</b> 方即海系统		夜間	I	ı	ı	ı	ı	[26]	[27]	ı	-	-		ı
東北東京間連系線	休	昼間	_	_	_	_	_	[32]	[32]	_	_	-	-	-
		夜間	_	_	_	_	_	[27]	[27]	_	_	_	_	_

#### 2021年度 周波数限度值算出結果

連系線名称	迷	折面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	_	_	_	_	_	_	[35]	_	[44]	_	_	_
東北東京間連系線		夜間	ı	-	-		-	_	_	1	1	1	1	1
	休	昼間	_	_	_	_	_	_	_	_	-	-	[42]	-
		夜間	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_	_

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

Transmission Operators, JAPAN

#### ○東京向き

оссто

作業時等において2回線連系となり1ルート断で系統が分離される場合は、熱容量限度値または同期安定性限度値において、周波数を規定の範囲内に維持するための電源制限量、負荷制限量を確保できているため、周波数維持限度は熱容量限度値または同期安定性限度値以上となることから、周波数維持限度値の検討は行わない。

### 6. 運用容量算出結果(1)

### 2020年度 東北向き運用容量

【万kW】

連系線名称	胀	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(①) 【35(④)】	236(①) 【35(④)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)
東北東京間連系線		夜間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(①) 【26(④)】	236(①) 【27(④)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)
来40米3N间 <b>注</b> 术顺	休	昼間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(①) 【32(④)】	236(①) 【32(④)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)
		夜間	236(1)	236(1)	236(1)	236(①)	236(①)	236(①) 【27(④)】	236(①) 【27(④)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)

### 2020年度 東京向き運用容量

【万kW】

連系線名称	迷	愐	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	<520(2)> 495(2) 【390(1)】	550(1) 【430(1)】	<550(1)> 450(2)	<630(1)> 570(2)	<620(①)> 615(①)	550(①) 【465(①)】	<470(2)> 465(2) 【345(1)】	<525(2)> 515(2)	<540(1)> 455(2)	550(2)	<570(2)> 510(2)	540(1)
<b>声业声</b> 声即 <b>请</b> 亚帕		夜間	<510(1)> 490(1) [455(1)]	515(1) 【425(1)】	<540(1)> 430(2)	<585(1)> 530(1)	<585(①)> 575(①)	<540(1)> 530(2) [475(1)]	<530(1)> 515(2) 【335(1)】	<525(2)> 505(2)	<530(1)> 510(2)	525(1)	<525(1)> 505(1)	<525(1)> 505(1)
東北東京間連系線	休	昼間	<535(2)> 495(2) 【505(1)】	<550(1)> 540(2) [435(1)]	<545(2)> 450(2)	<630(1)> 570(2)	615(1)	550(①) 【465(①)】	<470(2)> 465(2) 【345(1)】	<525(2)> 515(2)	540(1)	550(2)	<570(2)> 510(2)	540(1)
		夜間	<515(1)> 485(1) [455(1)]	<535(1)> 500(1) [425(1)]	<520(1)> 430(2)	<585(1)> 530(1)	575(①)	540(①) 【475(①)】	<530(1)> 515(2) 【335(1)】	<525(2)> 505(2)	530(1)	525(1)	<525(1)> 505(1)	<525(2)> 510(2)

- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- < >内の数字は、運用容量の最大を示す。(東北東京間連系線は流通設備等の作業停止を考慮して日毎に算出しているため、最小値とともに最大値も記載。具体的な日毎の運用容量は系統情報サービス参照のこと)



### 6. 運用容量算出結果(2)

### 2021年度 東北向き運用容量

【万kW】

連系線名称	出	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
東北東京間連系線	平	昼間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(①) 【35(④)】	236(1) 【118(1)】	236(1) [44(4)]	236(1)	236(1)	236(1)
		夜間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1) 【118(1)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)
<b>不心不</b> 小问 <b>庄</b> 尔顺	休	昼間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1) 【118(1)】	236(1)	236(1)	236(1) [42(4)]	236(1)
	B	夜間	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(①)	236(1) 【118(1)】	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)

### 2021年度 東京向き運用容量

【万kW】

連系線名称	迷	愐	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平	昼間	<530(1)> 500(1) [420(1)]	525(①) 【420(①)】	<535(①)> 520(①) 【345(①)】	<605(①)> 545(①)	<605(①)> 570(②)	555(①) 【555(①)】	<480(2)> 420(2) [420(2)]	<490(2)> 480(2) [380(2)]	<540(1)> 490(2) [490(2)]	555(2)	<555(2)> 550(2) [505(2)]	540(1)
東北東京間連系線		夜間	<500(1)> 470(1) [405(1)]	495(①) 【405(①)】	<500(2)> 490(1)	<580(1))> 510(2)	<580(1)> 525(2)	530(2) 【530(2)】	<515(2)> 440(2) [470(2)]	<525(2)> 515(2) 【385(1)】	<530(1)> 525(2)	565(2)	<565(2)> 555(1) [515(2)]	<525(1)> 520(1)
宋北宋尔间连术禄	休	昼間	<525(1)> 520(1) [415(1)]	<525(①)> 500(①) [420(①)]	<535(1)> 520(1)	<605(①)> 545(①)	<605(1)> 570(2)	555(①) 【555(①)】	<480(2)> 420(2) [435(2)]	<490(2)> 480(2) [380(2)]	<540(1)> 490(2)	555(2)	<555(2)> 550(2) [505(2)]	540(1)
		夜間	<495(1)> 490(1) [400(1)]	<495(①)> 470(①) 【405(①)】	<500(2)> 490(1)	<580(①)> 510(②)	<580(①)> 525(②)	530(2) 【530(2)】	<515(2)> 440(2) [470(2)]	(525(2)) 515(2) [390(1)]	<530(1)> 525(2)	565(2)	<565(2)> 555(1) (515(2))	<525(1)> 520(1)

- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- < >内の数字は、運用容量の最大を示す。(東北東京間連系線は流通設備等の作業停止を考慮して日毎に算出しているため、最小値とともに最大値も記載。具体的な日毎の運用容量は系統情報サービス参照のこと)



## 6. 運用容量算出結果(3)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

【万kW】

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
東北東京間連系線	東北向き	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)	236(1)2)	631(1)	631(1)
宋 北 宋 亦 间 廷 亦 稼	東京向き	565(2) [420(2)]	565(2) [420(2)]	565(2) [420(2)]	565(2) [420(2)]	620(2) <sup>1)</sup> [420(2)]	620(2) <sup>3)</sup> [420(2)]	1028(2) 【420(2)】	1028(2) [420(2)]

- 【 】内の数字は、最大需要時以外など空容量が小さくなると予想される値を示す。東北東京間(東京向)は、2021年度における最小値を参考記載
- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 1) 東北地内の電源増設により、2026年度から東京向きの運用容量が55万kW増加の見込み。
- 2) 2027年第二連系線運開後は、631万kW(相馬双葉幹線1回線熱容量相当)になる見込み。
- 3) 2027年第二連系線運開後は、1028万kW (東北東京間連系線に係る広域系統整備計画に基づく)になる見込み。

# 3. 中部関西間連系線



## 1. 送電限度値の算出

- ▶ 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - > 熱容量限度値
  - > 同期安定性限度值
  - > 電圧安定性限度値
  - ▶ 周波数維持限度値
- ▶ ただし、各限度値の全てを算出するのではなく、他の限度値が制約とならないことを確認する。

## 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準

### く考え方>

▶ N-1故障時における健全回線の連続許容温度から求まる潮流もしくは直列機器の定格電流に基づく潮流の値とする。

### く検討条件>

- ① 算術式
  - ightrightarrowP=√3Vlcos $\theta$  [W] (V:電圧[V]、I: 許容電流[A]、 $\cos\theta$ :力率)
- ② 検討断面
  - ▶夏季(周囲温度:40℃)
- ③ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- 4 想定故障
  - ▶中部関西間連系線1回線停止

### く判定基準>

送電線及び直列機器の定格熱容量のうち最小値となること

		容量	備考
	中部関西間連系線 (三重東近江線)	278万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*846*4*0.95)	ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 846A/1導体
<b>•</b> ‡	直列機器	329万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0.95)	計器用変流器: 4,000A



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転を維持できる潮流 の値とする。

### く検討条件>

- ①解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法
  - ▶同期安定性解析:電中研丫法

### ② 検討断面

▶5月夜間 同期安定性限度値は一般に発電機並入台数が少ない程小さくなることから、 年間を通じて発電機並入台数が少ない5月夜間を検討する。

### ③ 系統模擬

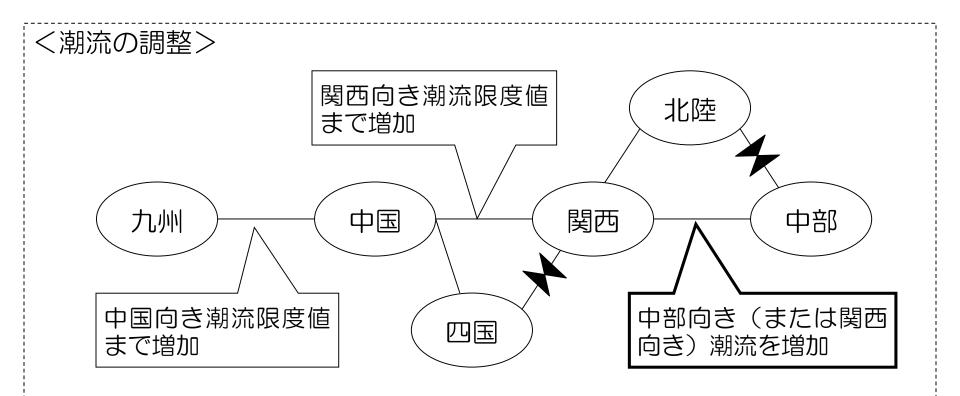
- ▶原則、中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電圧階級(275・220・187kV)の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275kV以下の系統については、同期安定性への影響がない範囲で縮約する。

## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- 4 想定電源
  - ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
  - ▶新電力電源は発電計画を使用する。
  - ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。
- ⑤ 想定需要
  - ▶実績より想定
- ⑥ 中部関西間連系線潮流 中国九州間連系線と関西中国間連系線の潮流限度値(フリンジ含み)を九州・中国から関西へ流した上で、中部関西間連系線の潮流の調整は以下のとおり行う。
  - ▶関西→中部向き潮流については、1回線熱容量(278万kW)にフリンジ分を加えた潮流となる様に、関西エリアの発電量を増加し中部エリアの発電量を抑制する。
  - ▶中部→関西向き潮流については、1回線熱容量(278万kW)にフリンジ分を加えた潮流となる様に、中部エリアの発電量を増加し関西エリアの発電量を抑制する。



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)



- ▶ 九州・中国の発電機を増加、関西の発電機を減少させ、中国九州間・関西中国 間連系線潮流を中国・関西向き潮流限度値(フリンジ含む)まで増加させる。
- ▶ その後、中部・関西エリアの発電機の出力を持ち替えることにより、中部関西間連系線潮流の調整を行う。



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(4)

- ⑦ 電源制限 負荷制限の織り込み▶なし
- 8 想定故障

▶故障箇所:中部関西間連系線1回線(両端)

三重·東近江開閉所 500kV片母線

▶故障様相:三相3線地絡(中部関西間連系線)

三相地絡(三重・東近江開閉所母線)

▶南福光BTB潮流:BTB潮流を北陸向き-30万kWまたは+30万kWに設定し、

BTB再起動成功時及び失敗時について確認する。

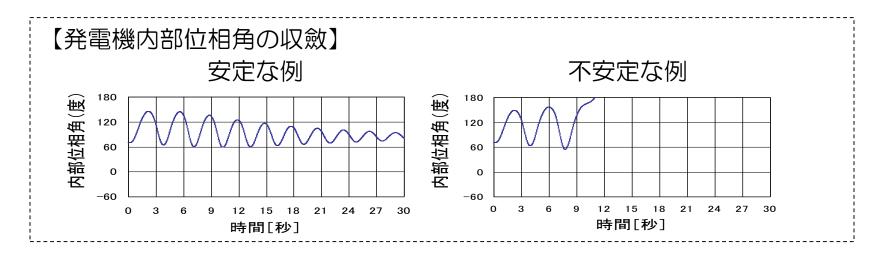
#### 【南福光BTB再起動】

交流系統の故障に伴う瞬間的な系統電圧の低下等により、BTBは交直変換ができなくなり、 一旦停止する。しかし、 BTB本体の故障ではないため、故障除去により系統電圧が復旧すれば、 BTBは自動的に再起動する。この自動再起動の成否により交流系統への影響が異なるため、これを考慮する必要がある。

## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(5)

### く判定基準>

> 3O秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。



### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、系統の電圧安定性を維持できる潮流 の値とする。

### く検討条件>

- ① 解析ツール
  - ▶電中研L法
- ② 検討断面
  - ▶8月昼間 電圧安定性限度値は一般に需要が大きい程小さくなることから、年間のピー ク需要が発生する8月昼間で検討する。
- ③ 系統模擬
  - ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- ④ 想定電源

OCC 10

- ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- ⑤ 想定需要▶最大3日平均電力
- ⑥ 中部関西間連系線潮流
  - ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。

## 4. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- ⑧ 想定故障
  - ▶故障箇所:三重•東近江開閉所 500kV片母線
  - ▶故障様相:三相地絡
  - ▶南福光BTB潮流:BTB潮流を北陸向き-30万kWまたは+30万kWに設定し、

BTB再起動成功時及び失敗時について確認する。

#### 【南福光BTB再起動】

交流系統の故障に伴う瞬間的な系統電圧の低下等により、BTBは交直変換ができなくなり、 一旦停止する。しかし、 BTB本体の故障ではないため、故障除去により系統電圧が復旧すれば、 BTBは自動的に再起動する。この自動再起動の成否により交流系統への影響が異なるため、これを考慮する必要がある。

### く判定基準>

基幹系統の母線電圧を維持できること。



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 連系線潮流を増減させた上で連系分離となった場合でも、それぞれの系統が大幅な周波数上昇(または低下)をきたすことなく、周波数面からの系統安定維持が可能となる潮流値とする。

### く検討条件>

- ① 算術式
  - ▶関西以西、北陸系統 中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列を考慮

系統容量×系統特性定数(一発電機解列量) 1)

▶中部系統

FCのEPPSおよび中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列を考慮する。 EPPS見込み量が発電機解列量より大きい場合は、EPPS動作までの時間遅れによる影響を 考慮するため、時間遅れ係数を掛け合わせる。

系統容量×系統特性定数(+(EPPS見込み量-発電機解列量)×時間遅れ係数O.  $9^{2}$ ) 1

- 1) ( ) は周波数低下側のみ
- 2) EPPS見込み量>発電機解列量の場合のみ時間遅れ係数0.9を掛け合わせる

## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(2)

### ② 検討断面

#### 【中部→関西向き潮流】

- ▶関西以西、北陸の周波数低下
  - •月別:月別区分に加え、端境期である9月・11月・3月については、前後半に区分し、15区分化。
  - 時間帯別: 昼間、夜間。
  - 平休日別:平日、休日、特殊日(ゴールデンウイーク,盆,年末年始)。
- ▶中部の周波数上昇
  - 通年:最小需要断面とする。

#### 【関西→中部向き潮流】

- ▶中部の周波数低下
  - 利用実態から混雑の発生を回避するため、平日昼間帯最小需要断面<sup>1)</sup> と、その他最小需要断面に分けて検討する。
    - 1) 平日昼間帯: 土曜日含む平日の8時~22時
- ▶関西以西、北陸の周波数上昇
  - 通年:最小需要断面とする。
- ③想定需要
  - ▶最小需要を実績比率から想定



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(3)

### 4算出方法

- ▶関西以西、北陸の5社の需要実績を用いて、運用容量算出方法(共通)に記載の方法により算出した値から、BTBの運用容量(30万kW)を減じ<sup>2)</sup>、中部関西間連系線の周波数維持限度値を算出する。
  - 2) 中部関西間連系線ルート断事故時は南福光BTBも停止する場合があることから、BTBの設備容量(最大30万kW)を減じる。

(需要から運用容量を算出しているため,運用容量が下がることもある。)

- ⑤ 電源制限・負荷制限の織り込み
  - ▶中部系統 電源制限、負荷制限:あり
  - ▶関西以西、北陸系統 電源制限、負荷制限:なし ただし、非常に稀頻度ではあるが周波数が59.1Hzに至る場合には負荷側UF Rが動作し、負荷遮断に至る(2019年度 第1回運用容量検討会 資料1参照)

中部系統において、連系線2回線故障により系統分離が発生し、規定の周波数限度を上回る(または下回る)場合には、周波数を規定の範囲内に収めるため、電源制限(または負荷制限)を行う。



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(4)

- ⑥ 想定故障
  - ▶中部関西間連系線2回線停止
- ⑦ 系統の周波数特性

	関西以西・北陸	中部
周波数低下側	4.4% MW/0.8 Hz	3.5% MW/0.5 Hz
周波数上昇側	14.0% MW/0.6 Hz	10.0% MW/0.5 Hz

### く判定基準>

- ▶ 中部の周波数が、59.5Hzから60.5Hzの範囲を維持できること。
- ▶ 関西以西・北陸の周波数が、59.2Hzから60.6Hzの範囲を維持できること。

## 6. 各限度值算出結果(1)

### (1) 熱容量限度値

	容量	備考
中部関西間連系線	278万kW	ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×1回線

### (2)同期安定性限度值

中部関西間連系線潮流の向き				
中部→関西1)	070下111/2) 不宁宁本家			
関西→中部1)	278万kW <sup>2)</sup> で安定確認			

- 1)数値はフリンジ分(24万kW)控除後の値
- 2) 1回線熱容量限度値(278万kW)



## 6. 各限度值算出結果(2)

### (3) 電圧安定性限度値

中部関西間連系線潮流の向き	
中部→関西1)	070万以1/2) 不空中來到
関西→中部1)	278万kW <sup>2)</sup> で安定確認

- 1)数値はフリンジ分(24万kW)控除後の値
- 2) 1回線熱容量限度値(278万kW)

### (4) 周波数維持限度値

中部関西間連系線潮流の向き	
中部→関西	次頁に記載
関西→中部	平日昼間 : 250万kW 平日昼間以外: 200万kW

## 6. 各限度值算出結果(3)

### 周波数維持限度値(関西向き)

【2020年度】 [万kW]

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月	
		平日	昼間	51 (④)	56(④)	66(④)	101(④)	103(4)	前半90(④) 後半80(④)	69(④)	前半79(④) 後半85(④)	101(④)	108(4)	92(4)	前半77(④) 後半67(④)
中部関西間連系線	<del>1</del> 0	夜間	86(4)	83(④)	84(4)	106(4)	104(4)	前半105(④) 後半97(④)	98(④)	前半104(④) 後半110(④)	116(④)	135(④)	134(4)	前半122(④) 後半110(④)	
中部人的包含	<b>*</b> □	昼間	28(④)	28(④)	39(4)	74(4)	77(④)	前半66(④) 後半53(④)	40(④)	前半57(④) 後半60(④)	77(④)	78(④)	68(4)	前半49(④) 後半46(④)	
	休日	夜間	60(4)	54(4)	60(4)	81 (4)	83(4)	前半81(④) 後半77(④)	73(4)	前半91(④) 後半98(④)	107(4)	120(4)	123(4)	前半100(④) 後半94(④)	

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中部関西間連系線	特殊日	昼間	28(④)	88(④)	49(4)
中中国四间建示脉	∀冰□	夜間	52(4)	92(4)	107(4)

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 6. 各限度值算出結果(4)

### 周波数維持限度値(関西向き)

【2021年度】 [万kW]

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	51 (④)	56(④)	66(④)	100(④)	103(4)	前半90(④) 後半80(④)	68(④)	前半79(④) 後半85(④)	100(④)	107(4)	92(4)	前半76(④) 後半67(④)
中部関西間連系線	<del>1</del> 0	夜間	86(④)	83(④)	84(4)	106(4)	104(4)	前半104(④) 後半97(④)	98(④)	前半104(④) 後半110(④)	115(④)	135(④)	133(4)	前半121(④) 後半109(④)
中间场四间建筑脉	休日	昼間	28(④)	28(④)	39(4)	73(④)	77(④)	前半66(④) 後半53(④)	40(④)	前半57(④) 後半60(④)	77(④)	78(④)	67(4)	前半49(④) 後半46(④)
	N D	夜間	59(4)	54(4)	59(4)	81 (4)	83(4)	前半81(④) 後半77(④)	73(4)	前半91(④) 後半98(④)	107(4)	120(4)	123(4)	前半100(④) 後半94(④)

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断回	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中部関西間連系線	特殊日	昼間	27(4)	88(④)	49(4)
午中医四间建术脉	村外村	夜間	51 (4)	92(4)	107(4)

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

### 7. 運用容量算出結果(1)

### 2020年度 中部向き運用容量

[万kW]

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	250(4)	250(4)	250( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(④)	250(4)	250(4)	250( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)
中部関西間連系線	+	夜間	200(4)	200(4)	200( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	200(④)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(4)	200( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)
中的岗凹间建木脉	休日	昼間	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(4)	200(④)
	□ ≦	夜間	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(4)	200(④)

- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1) 中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断面	5	GW	盆	年末年始
中部関西間連系線	*****	昼間	200(④)	200(④)	200(④)
中的家凹间建术極	特殊日	夜間	200(④)	200(④)	200(④)

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1		12/29
特殊日	5/3~6	8/13~15	12/30~1/3

- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1)中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値

### 7. 運用容量算出結果(2)

### 2020年度 関西向き運用容量

[万kW]

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	51 (4)	56(④)	66( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	101(④)	103(④)	前半90(④) 後半80(④)	69(4)	前半79(④) 後半85(④)	101(④)	108(④)	92(4)	前半77(④) 【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半67(④)
中部関西間連系線	半口	夜間	86(4)	83(④)	84( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	106(④)	104(④)	前半105(④) 後半97(④)	98(④)	前半104(④) 後半110(④)	116(④)	135(④)	134(④)	前半122(④) 【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半110(④)
中叫我的问定术脉	<i>#</i> □	昼間	28(④)	28(④)	39(4)	74(④)	77(④)	前半66(④) 後半53(④)	40(④)	前半57(④) 後半60(④)	77(④)	78(④)	68(④)	前半49(④) 後半46(④)
	休日	夜間	60(4)	54(4)	60(4)	81 (4)	83(4)	前半81(④) 後半77(④)	73(4)	前半91 (④) 後半98 (④)	107(4)	120(4)	123(④)	前半100(④) 後半94(④)

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中部関西間連系線	*****	昼間	28(④)	88(④)	49(4)
中叫	特殊日	夜間	52(4)	92(4)	107(4)

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1		12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は

当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

1)中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値



### 7. 運用容量算出結果(3)

### 2021年度 中部向き運用容量

[万kW]

地域間連系線 名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	250( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(4)	250(④)	250(4)	250(④)	250(4)
中部関西間連系線	<del>+</del> 0	夜間	200( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(4)	200(④)	200(④)
中山岗凹间建木脉	休日	昼間	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(4)	200(④)	200(④)
	<b>小</b> 口	夜間	200(④)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(4)	200(④)	200(④)	200(④)	200(4)	200(④)	200(④)

- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1)中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断回	5	GW	盆	年末年始
中部関西間連系線	*****	昼間	200(④)	200(④)	200(④)
中的人的现代形式	特殊日	夜間	200(④)	200(④)	200(④)

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/29
特殊日	5/3~5	8/13~15	12/30~1/3

- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1) 中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値

## 7. 運用容量算出結果(4)

### 2021年度 関西向き運用容量

[万kW]

地域間連系線 名称	断面		4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
中部関西間連系線	中日	昼間	51(4) (O(1)) 1)	56(4)	66(④)	100(④)	103(④)	前半90(④) 後半80(④)	68(④)	前半79(④) 後半85(④)	100(④)	107(④)	92(4)	前半76(④) 後半67(④)
		夜間	86(4) [O(1)] 1)	83(4)	84(④)	106(④)	104(④)	前半104(④) 後半97(④)	98(④)	前半104(④) 後半110(④)	115(④)	135(④)	133(④)	前半121(④) 後半109(④)
	休日	昼間	28(4)	28(④)	39(④)	73(④)	77(④)	前半66(④) 後半53(④)	40(④)	前半57(④) 後半60(④)	77(④)	78(④)	67(4)	前半49(④) 後半46(④)
		夜間	59(4)	54(4)	59(4)	81 (4)	83(4)	前半81(④) 後半77(④)	73(4)	前半91(④) 後半98(④)	107(4)	120(4)	123(④)	前半100(④) 後半94(④)

#### [万kW]

地域間連系線 名称	断	<b>5</b>	GW	盆	年末年始	
中部関西間連系線	特殊日	昼間	27(4)	88(④)	49(4)	
午中		夜間	51 (4)	92(4)	107(4)	

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始			
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4			
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3			

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうちO:OO~8:OOを除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は
- 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

1)中部関西間連系線作業時は、中部関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値



#### 電力広域的運営推進機関

### 7. 運用容量算出結果(5)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

[万kW]

地域間連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
中部関西間連系線	中部向	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250(④) 【200(④)】	250( <u>4</u> ) 【200( <u>4</u> )】
	関西向	124(④) 【27(④)】	124( <u>4</u> ) 【27( <u>4</u> )】	124(④) 【27(④)】					

- 【 】内の数字は、最大需要時以外など空容量が小さくなると予想される値を示す。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
  - ※長期の運用容量の算出における、熱容量限度、同期安定性限度、電圧安定性限度については、これらに 影響を与えるような系統変更などの計画がないため、2020年度断面で検討した限度値を使用した。

# 4. 北陸関西間連系線



## 1. 送電限度値の算出

- ▶ 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - > 熱容量限度値
  - > 同期安定性限度值
  - > 電圧安定性限度値
  - ▶ 周波数維持限度値
- ▶ ただし、各限度値の全てを算出するのではなく、他の限度値が制約とならないことを確認する。

### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準

### く考え方>

▶ N-1故障時における健全回線の連続許容温度から求まる潮流もしくは直列機器の定格電流に基づく潮流の値とする。

### く検討条件>

- ① 算術式
  - $ightharpoonup P = \sqrt{3V | \cos \theta}$  [W] (V:電圧[V]、I: 許容電流[A]、 $\cos \theta$ :力率)
- ② 検討断面
  - ▶夏季(周囲温度:40℃)
- ③ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- 4 想定故障
  - ▶北陸関西間連系線1回線停止

#### く判定基準>

送電線及び直列機器の定格熱容量のうち最小値となること

		容量	備考
	北陸関西間連系線 (越前嶺南線)	278万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³) *(846*4)*0.95)	ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 846A/1導体
学	直列機器	329万kW (P=√3*(500*10³) *4000*0.95)	計器用変流器:4,000A

## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転を維持できる潮流 の値とする。

### く検討条件>

- ① 解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法
  - ▶同期安定性解析:電中研Y法

### ② 検討断面

▶5月夜間

同期安定性限度値は一般に発電機並入台数が少ない程小さくなることから、 年間を通じて発電機並入台数が少ない5月夜間を検討する。

### ③ 系統模擬

- ▶原則、中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電圧階級(275・220・187kV)の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275kV以下の系統については、同期安定性への影響がない範囲で縮 約する。
- ▶北陸エリア系統は154kVまで詳細に模擬し、発電機の安定運転への影響を 考慮したうえで、154kV未満の系統を縮約する。

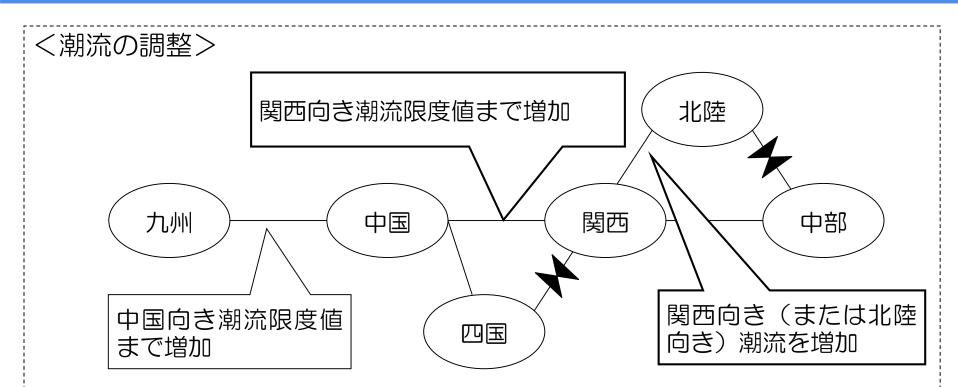


## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- 4 想定電源
  - ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
  - ▶新電力電源は発電計画を使用する。
  - ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。
- ⑤ 想定需要
  - > 実績より想定
- ⑥ 北陸関西間連系線潮流 中国九州間連系線と関西中国間連系線の潮流限度値(フリンジ含み) を九州・中国から関西へ流した上で、北陸関西間連系線の潮流の調整は以下 のとおり行う。
  - ▶北陸→関西向き潮流 北陸エリアの発電量を増加し、関西エリアの発電量を抑制する。
  - ▶関西→北陸向き潮流 関西エリアの発電量を増加し、北陸エリアの発電量を抑制する。



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)



- ▶ 九州・中国の発電機を増加、関西の発電機を減少させ、中国九州間・関西中国間連系線潮流を中国・関西向き潮流限度値(フリンジ含む)まで増加させる。
- ▶ その後、北陸(関西)エリアの発電機の出力を増加させ、関西(北陸)エリアの 発電機の出力を抑制する。

## 同期安定性限度値の考え方と判定基準(4)

- 電源制限・負荷制限の織り込み ▶なし
- 8 想定故障
  - ▶故障箇所:北陸関西間連系線
    - 越前変電所 500kV片母線
  - ▶故障様相:2回線二相3線地絡(北陸関西間連系線、 両端)
    - 1回線三相3線地絡(北陸関西間連系線、 嶺南端)
    - 三相地絡(越前変電所母線)

#### 【2回線二相3線地絡故障のイメージ】

北陸エリアでは、送電線2回線またがり故 障の頻度が比較的多いため、二相3線地絡故 障を想定故障に含めている。

二相3線故障とは右図のような故障をいう。

2 L 側 1 L側 <二相> R相● R相 R相, S相 · ○S相 S相● <3線> 凡例 T相○ -() T相 1 L 側: 2線 2 L 側: 1 線

〇:健全線

:地絡故障 発生線

▶南福光BTB潮流:中部向き-30万kWから+30万kWとし、BTB再起動成功 時及び失敗時について確認する

#### 【南福光RTR再起動】

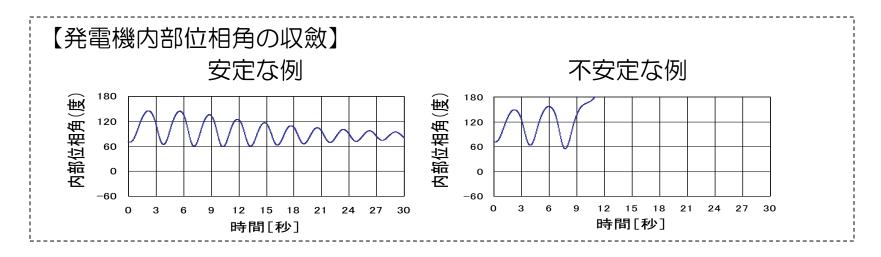
交流系統の故障に伴う瞬間的な系統電圧の低下等により、BTBは交直変換ができなくなり、一旦停止する。 しかし、 BTB本体の故障ではないため、故障除去により系統電圧が復旧すれば、BTBは自動的に再起動する。 この自動再起動の成否により交流系統への影響が異なるため、これを考慮する必要がある。



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(5)

### く判定基準>

➤ 30秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。



## 4. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、系統の電圧安定性を維持できる潮流 の値とする。

### く検討条件>

- ①解析ツール
  - ▶電中研し法
- ② 検討断面
  - ▶8月昼間 電圧安定性限度値は一般に需要が大きい程小さくなることから、年間のピー ク需要が発生する8月昼間で検討する。
- ③ 系統模擬
  - ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- 4 想定電源
  - ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。



## 4. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- ⑤ 想定需要
  - >最大3日平均電力
- ⑥ 北陸関西間連系線潮流
  - ▶「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- 8 想定故障
  - ▶故障箇所:越前変電所 500kV片母線
  - ▶故障様相:三相地絡
  - ▶南福光BTB潮流:中部向きー30万kWから+30万kWとし、BTB再起動成功時及び失敗時について確認する。

#### 【南福光BTB再起動】

交流系統の故障に伴う瞬間的な系統電圧の低下等により、BTBは交直変換ができなくなり、一旦停止する。しかし、 BTB本体の故障ではないため、故障除去により系統電圧が復旧すれば、BTBは自動的に再起動する。この自動再起動の成否により交流系統への影響が異なるため、これを考慮する必要がある。

### く判定基準>

▶基幹系統の母線電圧を維持できること。



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 北陸関西間連系線がルート断(2回線故障)した場合において、それぞれの系統が大幅に周波数上昇(または低下)することなく、周波数面からの系統安定維持が可能となる潮流の値とする。

#### く検討条件>

- ① 算術式
  - ▶関西以西、中部系統

FCのEPPSおよび中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列を考慮する。 EPPS見込み量が発電機解列量より大きい場合は、EPPS動作までの時間遅れによる 影響を考慮するため時間遅れ係数を掛け合わせる。

系統容量×系統特性定数(+(EPPS見込み量-発電機解列量)×時間遅れ係数 $O.9^{2}$ )  $^{1}$ 

#### ▶北陸系統

系統容量×系統特性定数 (一発電機解列量) 1)

- 1) () 内は周波数低下側のみ。
- 2) EPPS見込み量>発電機解列量の場合のみ時間遅れ係数O. 9を掛け合わせる

## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(2)

### ② 検討断面

- ▶北陸→関西向き潮流
  - ▶ 月別区分に加え、端境期である9月・11月・3月については、前後半に区分し、 15区分化
  - ▶ 時間帯別:昼間、夜間
  - ▶ 平休日別:平日、休日、特殊日(J゙-ルデンウイ-ク、盆、年末年始)
- ▶関西→北陸向き潮流
  - ▶ 季節別:春秋,夏,冬の3区分化
  - ▶ 時間帯,平休日別:平日昼間帯¹)、平日昼間帯以外に区分
  - 1) 平日昼間帯: 土曜、日曜、祝日、ゴールデンウィーク、盆、年末年始を除く8時~22時
- ③ 想定需要
  - ▶最小需要を実績比率から想定
- ④ 電源制限・負荷制限の織り込み
  - ▶北陸系統 電源制限、負荷制限:あり
  - ▶関西以西、中部系統 電源制限、負荷制限:なし ただし、非常に稀頻度ではあるが周波数が59.1Hzに至る場合には負荷側UF Rが動作し、負荷遮断に至る(2019年度 第1回運用容量検討会 資料1参照)



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(3)

④ 電源制限・負荷制限の織り込み (つづき)

北陸系統において、連系線2回線故障により系統分離が発生し、規定の周波数限度を上回る(または下回る)と想定される場合には、周波数を規定の範囲内に収めるために、電源制限(または負荷制限)を行う。

### ⑤ 想定故障

- ▶北陸関西間連系線2回線停止
- ▶南福光BTB潮流:中部向き-30万kWから+30万kWを設定し、BTB再起動成功時及び失敗時について確認する。

#### ⑥ 系統の周波数特性

	関西以西、中部
周波数低下側	4.4%MW/0.8Hz
周波数上昇側	14.0%MW/0.6Hz

### く判定基準>

- 北陸の周波数が、59.2Hzから60.0Hzの範囲を維持できること。
- 関西以西、中部の周波数が、59.2Hzから60.6Hzの範囲を維持できること。

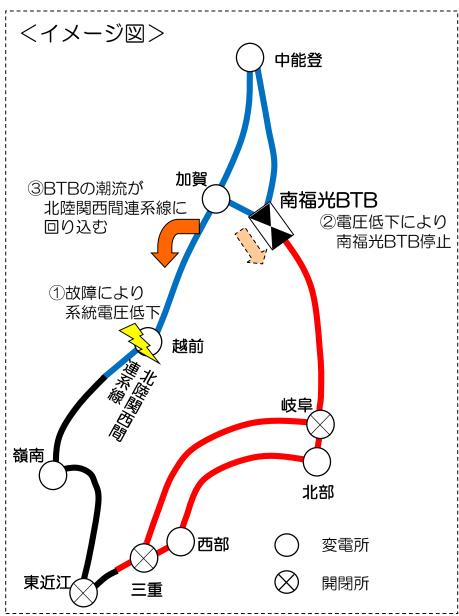


### 6. 北陸フェンス潮流

交流系統の故障に伴う瞬間的な系統電圧の低下等により、BTBは交直変換ができなくなり、一旦停止する。

このとき、BTBに流れていた潮流が北陸関西間連系線に回りこむこととなるため、北陸関西間連系線、中部北陸間連系設備に加え、北陸エリア固有である「北陸フェンス」による運用容量管理も実施している。

- ▶ 北陸フェンス潮流<sup>1)</sup>二北陸関西間連系線潮流と中部北陸間連系設備潮流の合計潮流
- 1)合計潮流が北陸にとって送電する方向の場合は「北陸 送電方向」、北陸にとって受電する方向の場合は「北 陸受電方向」を参照のこと。なお、系統情報サービス では北陸関西間連系線潮流は関西向きが正、中部北陸 間連系設備潮流は北陸向きが正である。





## 7. 各限度值算出結果(1)

### (1) 熱容量限度値

	容量	備考
北陸関西間連系線	278万kW	ACSR410mm <sup>2</sup> × 4導体 × 1回線

### (2)同期安定性限度值

潮流の向き	北陸関西間連系線
関西→北陸 <sup>1)</sup>	160万kW <sup>2)</sup> で安定確認
北陸→関西 <sup>1)</sup>	1 9 0万kW

潮流の向き	北陸フェンス
北陸受電方向 <sup>1)</sup>	160万kW <sup>2)</sup> で安定確認
北陸送電方向 <sup>1)</sup>	190万kW

- 1)数値はフリンジ分(10万kW)控除後の値
- 2) 周波数維持限度値の最大値

### 7. 各限度值算出結果(2)

### (3) 電圧安定性限度値

潮流の向き	北陸関西間連系線
関西→北陸 <sup>1)</sup>	160万kW <sup>2)</sup> で安定確認
北陸→関西1)	190万kW <sup>3)</sup> で安定確認

潮流の向き	北陸フェンス
北陸受電方向1)	160万kW <sup>2)</sup> で安定確認
北陸送電方向1)	190万kW <sup>3)</sup> で安定確認

- 1)数値はフリンジ分(10万kW)控除後の値
- 2) 周波数維持限度値の最大値
- 3) 同期安定性限度值(190万kW)

### (4) 周波数維持限度值

潮流の	向き	北陸関西間連系線					
	断面	春 (4,5月)	夏 (6~9月)	<b>秋</b> (10,11月)	<b>冬</b> (12~3月)		
関西→北陸	平日昼間帯	130万kW	150万kW	130万kW	160万kW		
	平日昼間帯以外	70万kW	80万kW	70万kW	90万kW		
北陸→	関西	次項以降に記載					

潮流の	向き	北陸フェンス					
	断面	<b>春</b> (4,5月)	夏 (6~9月)	秋 (10,11月)	<b>冬</b> (12~3月)		
北陸受電 方向	平日昼間帯	130万kW	150万kW	130万kW	160万kW		
	平日昼間帯以外	70万kW	80万kW	70万kW	90万kW		
北陸送電	電方向		次項以降	4に記載			

### 7. 各限度值算出結果(3)

### 周波数維持限度値(関西向き)

【2020年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	<b>π</b> .Π	昼間	172	177	193	243	244	前半 229 後半 210	194	前半 207 後半 215	235	243	226	前半 205 後半 192
北陸関西間連系線	平日	夜間	214	211	211	241	232	前半 234 後半 226	223	前半 230 後半 239	245	267	268	前半 253 後半 239
心性 <b>医凹间</b> 建术脉	4-0	昼間	130	132	147	195	198	前半 187 後半 168	151	前半 170 後半 173	195	195	184	前半 162 後半 157
	休日	夜間	173	166	173	200	203	前半 200 後半 194	189	前半 210 後半 220	230	244	250	前半 224 後半 216

#### [万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸関西間連系線	特殊日	昼間	130	211	157
心性肉凹凹连术脉	₩□	夜間	163	213	224

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1	ı	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

### 7. 各限度值算出結果(4)

#### 周波数維持限度値(関西向き)

【2021年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	172	177	193	243	244	前半 229 後半 210	194	前半 207 後半 215	235	243	226	前半 205 後半 192
北陸関西間連系線	中	夜間	214	211	211	241	232	前半 234 後半 226	223	前半 230 後半 239	245	267	268	前半 253 後半 239
加胜岗凹间建术脉	休日	昼間	130	132	147	195	198	前半 187 後半 168	151	前半 170 後半 173	195	195	184	前半 162 後半 157
	W D	夜間	173	166	173	200	203	前半 200 後半 194	189	前半 210 後半 220	230	244	250	前半 224 後半 216

#### [万kW]

連系線名称	断面 GW			盆	年末年始
JUIT 88 TO 88 TO 16	特殊日	昼間	130	211	157
北陸関西間連系線	村外口	夜間	163	213	224

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

### 7. 各限度值算出結果(5)

#### 周波数維持限度值(北陸送電方向)

### 【2020年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	172	177	193	243	244	前半 229 後半 210	194	前半 207 後半 215	235	243	226	前半 205 後半 192
北陸フェンス	***	夜間	214	211	211	241	232	前半 234 後半 226	223	前半 230 後半 239	245	267	268	前半 253 後半 239
ル陸ノエンス	<b>₩</b> □	昼間	130	132	147	195	198	前半 187 後半 168	151	前半 170 後半 173	195	195	184	前半 162 後半 157
	休日	夜間	173	166	173	200	203	前半 200 後半 194	189	前半 210 後半 220	230	244	250	前半 224 後半 216

#### [万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸フェンス	特殊日	昼間	130	211	157
心性ノエンス	村外口	夜間	163	213	224

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

### 7. 各限度值算出結果(6)

#### 周波数維持限度值(北陸送電方向)

【2021年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	172	177	193	243	244	前半 229 後半 210	194	前半 207 後半 215	235	243	226	前半 205 後半 192
北陸フェンス	***	夜間	214	211	211	241	232	前半 234 後半 226	223	前半 230 後半 239	245	267	268	前半 253 後半 239
11座ノエンス	休日	昼間	130	132	147	195	198	前半 187 後半 168	151	前半 170 後半 173	195	195	184	前半 162 後半 157
	NV I	夜間	173	166	173	200	203	前半 200 後半 194	189	前半 210 後半 220	230	244	250	前半 224 後半 216

#### [万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸フェンス	特殊日	昼間	130	211	157
11座フェンス	₩□	夜間	163	213	224

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 8. 運用容量算出結果(1)

### 2020年度 北陸向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	130(④)	130(4)	150( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1 1)	150(4)	150(④)	150( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1 1)	130( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1	130(4)	160(4)	160(4)	160(4)	160( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1
北陸関西間連系線	# 0	夜間	70(④)	70(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	70( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)
70姓因巴巴廷尔脉	休口	昼間	70(④)	70(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	70( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90(4)
休日	W D	夜間	70(4)	70(4)	80( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	70( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90(4)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

<sup>1)</sup>北陸関西間連系線作業時は、北陸関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値。

### 8. 運用容量算出結果(2)

### 2020年度 関西向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	W. C.	昼間	172(④)	177(④)	190(2) [0(1)] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2) 【O(1)】1)	190(2) [0(1)] 1)	前半 190(②) 後半 190(②)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(2) 【0(①)】 <sup>1)</sup> 後半 190(2)
北陸関西間連系線	平日	夜間	190(2)	190(2)	190(2) [0(1)] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2) 【O(1)】1)	190(2) [0(1)] 1)	前半 190(②) 後半 190(②)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(2) 【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半 190(2)
<b>心胚</b> 窝凹间建术脉	休日	昼間	130(④)	132(④)	147( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	190(2)	190(2)	前半 187(④) 後半 168(④) 【O(①)】1)	151( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	前半 170(④) 後半 173(④)	190(2)	190(2)	184(④)	前半 162(④) 後半 157(④)
	N D	夜間	173(4)	166(④)	173( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②) 【O(①)】1)	189( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	前半 190(②) 後半 190(②)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2)

#### [万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸関西間連系線	*****	昼間	130(4)	190(2)	157(4)
10性因凹间建术脉	特殊日	夜間	163(4)	190(2)	190(2)

#### ○運用容量を休日、特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1		12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。
- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1) 北陸関西間連系線作業時は、北陸関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値。

оссто

## 8. 運用容量算出結果(3)

### 2021年度 北陸向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	130( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1 1)	130(4)	150(4)	150(4)	150( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1 1)	(O ①) 1)	130( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	(O ①) 1)	160( <u>4</u> ) (O( <u>1</u> )) 1	160(4)	160(4)	160(4)
北陸関西間連系線	<del>+</del> 0	夜間	70( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	(O ①) 1)	70( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	(O ①) 1)	90( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	90(4)	90(4)	90(4)
心性 <b>闵</b> 四间建术脉	休日	昼間	70( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	(O ①) 1)	70( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	(O ①) 1)	90( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	90(4)	90(4)	90(4)
	W D	夜間	70( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) (0( <u>1</u> )) 1)	[O ①] 1)	70( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	(O ①) 1)	90( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	90(4)	90(4)	90(4)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

<sup>1)</sup>北陸関西間連系線作業時は、北陸関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値。

### 8. 運用容量算出結果(4)

#### 2021年度 関西向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	172( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	177(④)	190(2)	190(2)	190(②) 【O(①)】 <sup>1)</sup>	前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>		前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>	190(2) [0 (1)] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)
北陸関西間連系線	半口	夜間	190(2) [0(1)] 1)	190(2)	190(2)	190(2)		前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>		前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>	190(2) [0 (1)] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)
70 阵 民 20 同 建 六 脉	休日	昼間	130( <u>4</u> ) [0( <u>1</u> )] 1)	132(4)	147(4)	190(2)	190(2) [0(1)] 1)	前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>		前半【O(①)】 <sup>1)</sup> 後半【O(①)】 <sup>1)</sup>	190(2) (0 (1)) 1)	190(2)	184(④)	前半 162(④) 後半 157(④)
	I IV 🗆	夜間	173( <u>4</u> ) [O( <u>1</u> )] 1)	166(④)	173(4)	190(2)	190(2) [0(1)] 1)	前半【O(①)】1) 後半【O(①)】1)		前半【O(①)】1) 後半【O(①)】1)	190(2) [0 (1)] 1)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)

#### 「万kW]

連系線名称	断	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸関西間連系線	*****	昼間	130(4)	190(2)	157(4)
和胜因四周建术献	特殊日	夜間	163(4)	190(2)	190(2)

#### ○運用容量を休日、特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。
- ( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。
- 1) 北陸関西間連系線作業時は、北陸関西間連系線を開放し中部北陸間交流連系とした場合の値。

оссто

## 8. 運用容量算出結果(5)

### 2020年度 北陸受電方向運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	130(4)	130(4)	150( <u>4</u> ) 【150( <u>4</u> )】	150(4)	150(4)	150( <u>4</u> ) 【150( <u>4</u> )】	130( <u>4</u> ) 【130( <u>4</u> )】	130(4)	160(4)	160(4)	160(4)	160( <u>4</u> ) 【160( <u>4</u> )】
北陸フェンス	<del>*</del> 0	夜間	70(4)	70(④)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	70( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90( <u>4</u> ) [90( <u>4</u> )]
和性ノエンス	休日	昼間	70(4)	70(④)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	70( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90(4)
	N D	夜間	70(4)	70(④)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	70( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	70(4)	90(4)	90(4)	90(4)	90(4)

( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 8. 運用容量算出結果(6)

#### 2020年度 北陸送電方向運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	W.C.	昼間	172(④)	177(④)	190(2) 【173(4)】	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2) 【193(4)】	190(2) [177(4)]	前半 190(②) 後半 190(②)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 【187(④)】 後半 190(②)
ルボフェンノフ	平日	夜間	190(2)	190(2)	190(2) 【203(4)】	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2) 【210(2)】	190(2) 【210(2)】	前半 190(②) 後半 190(②)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 【210(②)】 後半 190(②)
北陸フェンス	休日	昼間	130(④)	132(④)	147( <u>4</u> ) 【128( <u>4</u> )】	190(2)	190(2)	前半 187(④) 後半 168(④) 【151(④)】	151( <u>4</u> ) 【134( <u>4</u> )】	前半 170(④) 後半 173(④)	190(2)	190(2)	184(④)	前半 162(④) 後半 157(④)
	I IV 🗆	夜間	173(4)	166(④)	173( <u>4</u> ) 【166( <u>4</u> )】	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②) 【189(④)】	189( <u>4</u> ) 【185( <u>4</u> )】	前半 190(2) 後半 190(2)	190(2)	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)

#### [万kW]

連系線名称	断面	5	GW	盆	年末年始
北陸フェンス	#±5# []	昼間	130(4)	190(2)	157(4)
和性ノエンス	特殊日	夜間	163(4)	190(2)	190(2)

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30 • 5/1		12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/3~5	8/13~16	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



оссто

## 8. 運用容量算出結果(7)

### 2021年度 北陸受電方向運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	130( <u>4</u> ) 【130( <u>4</u> )】	130(4)	150(4)	150(④)	150( <u>4</u> ) 【150( <u>4</u> )】	[150(4)]	130( <u>4</u> ) 【130( <u>4</u> )】	[130(4)]	160( <u>4</u> ) 【160( <u>4</u> )】	160(4)	160(4)	160(4)
北陸フェンス	<del>+</del> 0	夜間	70( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	[80(4)]	70( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	[70(4)]	90( <u>4</u> ) [90( <u>4</u> )]	90(4)	90(4)	90(4)
和性ノエンス	休日	昼間	70( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	[80(4)]	70( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	[70(4)]	90( <u>4</u> ) [90( <u>4</u> )]	90(4)	90(4)	90(4)
	W D	夜間	70(④) 【70(④)】	70(4)	80(4)	80(4)	80( <u>4</u> ) [80( <u>4</u> )]	[80(4)]	70( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	[70(4)]	90( <u>4</u> ) [90( <u>4</u> )]	90(4)	90(4)	90(4)

( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 8. 運用容量算出結果(8)

### 2021年度 北陸送電方向運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	W.C	昼間	172( <u>4</u> ) 【152( <u>4</u> )】	177(④)	190(2)	190(2)	190(2) 【210(2)】	前半【210(②)】 後半【193(④)】	190(2) [177(4)]	前半【193(④)】 後半【200(④)】	190(2) 【210(2)】	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)
ルルホコーン・コ	平日	夜間	190(2) 【207(4)】	190(2)	190(2)	190(2)	190(2) 【210(2)】	前半【210(②)】 後半【210(②)】		前半【210(②)】 後半【210(②)】	190(2) 【210(2)】	190(2)	190(2)	前半 190(2) 後半 190(2)
北陸フェンス	休日	昼間	130( <u>4</u> ) 【109( <u>4</u> )】	132(④)	147(④)	190(2)	190(2) 【181(④)】	前半 【170(④)】 後半 【151(④)】	151( <u>4</u> ) 【134( <u>4</u> )】	前半【155(④)】 後半【158(④)】	190(2) 【183(④)】	190(2)	184(④)	前半 162(④) 後半 157(④)
	IV 🗆	夜間	173( <u>4</u> ) 【166( <u>4</u> )】	166(④)	173(4)	190(2)	190(2) 【197(④)】	前半【195(④)】 後半【189(④)】	189( <u>4</u> ) [185( <u>4</u> )]	前半【207(④)】 後半【210(②)】	190(2) 【210(2)】	190(2)	190(2)	前半 190(②) 後半 190(②)

#### 「万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
北陸フェンス	#± 5/+ C	昼間	130(4)	190(2)	157(4)
心性ノエンス	特殊日	夜間	163(4)	190(2)	190(2)

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	12/28 • 29 • 1/4
特殊日	5/2~5	8/12~15	12/30~1/3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



### 8. 運用容量算出結果(9)

#### 長期計画(2022年度~2029年度)

【万kW】

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
北陸関西間連系線	北陸向	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]						
	関西向	190(2) 【130④)】	190(2) 【130④)】	190(2) 【130④)】	190(2) [130④)]	190(2) 【130④)】	190(2) 【130④)】	190(2) 【130④)】	190(2) 【130④)】

- 【 】内の数字は、最大需要時以外など空容量が小さくなると予想される値を示す。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

※長期の運用容量の算出においては、熱容量、同期安定性、電圧安定性の限度値に影響を与えるような系統変更等の計画がないため、2021年度断面で検討したこれらの限度値を使用した。

### 8. 運用容量算出結果(10)

### 長期計画(2022年度~2029年度)

【万kW】

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
北陸フェンス	北陸受電方向	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	150( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) 【70( <u>4</u> )】	150( <u>4</u> ) [70( <u>4</u> )]
	北陸送電方向	190(2) 【130④)】							

- 【 】内の数字は、最大需要時以外など空容量が小さくなると予想される値を示す。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

※長期の運用容量の算出においては、熱容量、同期安定性、電圧安定性の限度値に影響を与えるような系統変更等の計画がないため、2021年度断面で検討したこれらの限度値を使用した。

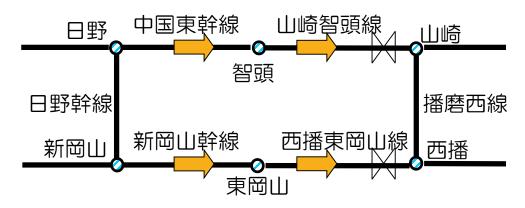
# 5. 関西中国間連系線



### 1. 関西中国間連系線のフェンス潮流

ループ系統を構成する西播東岡山線、山崎智頭線、播磨西線、新岡山 幹線、日野幹線及び中国東幹線の2回線故障(ルート断)に伴う健全 ルートへの回り込み潮流を考慮した関西中国間連系線のフェンス潮流に より運用容量を算出する。

- ▶ 関西中国間連系線のフェンス潮流 以下のうち最大となる潮流値をいう
  - 西播東岡山線潮流と山崎智頭線潮流の合計
  - 西播東岡山線潮流と中国東幹線潮流の合計
  - 新岡山幹線潮流と山崎智頭線潮流の合計
  - 新岡山幹線潮流と中国東幹線潮流の合計



### 2. 送電限度値の算出

- ▶ 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - > 熱容量限度値
  - > 同期安定性限度值
  - > 電圧安定性限度値
  - ▶ 周波数維持限度値
- ▶ ただし、各限度値の全てを算出するのではなく、他の限度値が制約とならないことを確認する。

## 3. 熱容量限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶関西中国間連系線の1ルート故障時における健全回線の連続許容温度から求まる潮流もしくは直列機器の定格電流に基づく潮流の値とする。

### く検討条件>

- ① 算術式
  - $\triangleright$ P=√3 $\lor$ lcos  $\theta$  [W] ( $\lor$ :電圧[ $\lor$ ]、 $\vdash$ : 許容電流[A]、 $\cos\theta$ :力率)
- ② 検討断面
  - ▶夏季(周囲温度:40℃)
- ③ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- ④ 想定故障
  - ▶関西中国間連系線2回線停止(1ルート断)

#### く判定基準>

▶ 送電線及び直列機器の定格熱容量のうち最小値となること

## 3. 熱容量限度値の考え方と判定基準(2)

### - 関西中国間連系線の定格熱容量 -

		容量	備 考			
西排	番東岡山線	<b>278万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*846*4*0.95)	ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 846A/1導体			
	直列機器	<b>329万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0,95)	断路器•遮断器•計器用変流器:4,000A			
ШШ	奇智頭線	<b>554万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1,686*4*0.95)	TACSR810mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 1,686A/1導体			
	直列機器	<b>329万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0,95)	遮断器·計器用変流器:4,000A			
播牌	善西線	<b>554万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1,686*4*0.95)	TACSR810mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 1,686A/1導体			
	直列機器	329万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0.95)	遮断器·計器用変流器:4,000A			
新問	<b>可山幹線</b>	<b>370万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1,125*4*0.95)	TACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 1,125A/1導体			
	直列機器	329万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0.95)	断路器 • 遮断器:4,000A			
日里	<b>予幹線</b>	<b>370万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1,125*4*0.95)	TACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 1,125A/1導体			
	直列機器	329万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0.95)	断路器 • 遮断器:4,000A			
中国	国東幹線	<b>550万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1,672*4*0.95)	TACSR610mm <sup>2</sup> ×4導体×2回線 1,672/1導体			
	直列機器	329万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*4,000*0.95)	断路器 • 遮断器:4,000A			



## 4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転を維持できる潮流の値とする。

#### <検討条件>

- ①解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法
  - ▶同期安定性解析:電中研Y法

### ② 検討断面

▶10月夜間

同期安定性限度値は一般に発電機並入台数が少ない程小さくなることから、 発電機並入台数が少ない10月夜間で検討する。

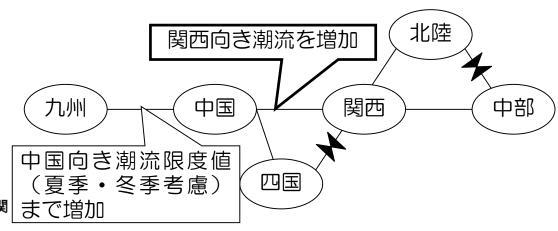
### ③ 系統模擬

- ▶原則、中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電圧階級(275、220、187kV)の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275 kV以下の系統については、発電機の安定運転に影響がない範囲 で縮約する。

## 4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- 4 想定電源
  - ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
  - ▶新電力電源は発電計画を使用する。
  - ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。
- ⑤ 想定需要
  - ▶10月夜間:実績より想定
- ⑥ 関西中国間連系線潮流
  - ▶中国→関西向き潮流

九州エリアの発電機を増加、関西エリアの発電機を減少させ、中国九州間連系線潮流を中国向き潮流限度値(フリンジ分を含む)となるまで増加させる。その後、中国エリアの発電機を増加させ、関西エリアの発電機を抑制する。





電力広域的運営推進機関 Organization for Cross-regional Coordination of

## 4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)

#### ▶関西→中国向き潮流

九州エリアの発電機を減少、関西エリアの発電機を増加させ、中国九州間連系線潮流を1回線熱容量上限(フリンジ分を含む)となるまで増加させる。その後、熱容量が最も小さい西播東岡山線の1回線熱容量(278万kW)にフリンジ分を加えた潮流となるように、関西エリアの発電機を増加させ、中国エリアの発電機を抑制する。

これまでの実績では中国→関西向き潮流であり、関西→中国向きとなる蓋然性が低いことから、西播東岡山線の1回線熱容量相当で同期安定性、電圧安定性に問題のないことを確認した。

(現状の中国→関西向き潮流を考慮すると、中国以西の最大発電所相当の電源が脱落し応援する場合においても、 関西→中国向き潮流は西播東岡山線の1回線熱容量以下となる)

### ⑦電源制限・負荷制限の織り込み

▶電源制限:あり、負荷制限:なし

中国地内の送電線(新岡山幹線、日野幹線、中国東幹線)の2回線故障(ルート断)に対しては、同期安定性を維持するために、電源制限を行うことがある。

#### 8 想定故障

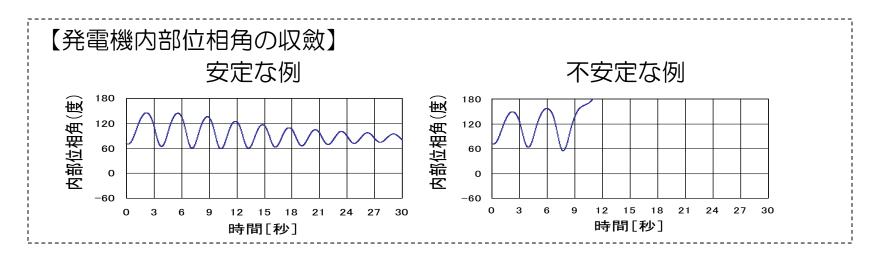
▶故障箇所:関西中国間連系線2回線(関西中国間連系線の1ルート断故障)

▶故障様相:三相6線地絡(両端)



#### く判定基準>

➤ 30秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。



## 5. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準(1)

#### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、系統の電圧安定性を維持できる潮流の値とする。

#### く検討条件>

- ①解析ツール
  - ➤ 電中研L法
- ② 検討断面
  - ▶8月昼間,1月昼間,10月昼間 電圧安定性限度値は一般に需要が大きい程小さくなることから、ピーク需要 断面で検討する。
- ③ 系統模擬
  - ▶「4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- 4 想定電源
  - ▶中国エリアの太陽光発電の出力は、2ヶ相当を考慮する。
  - ▶その他は「4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。

# 5. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準(2)

- ⑤ 想定需要
  - ▶8月昼間:最大3日平均電力
  - ▶1月昼間,10月昼間:実績より想定
- ⑥関西中国間連系線潮流
  - ▶「4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。
- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み
  - ▶ 2020年4~6月 …電源制限:なし、負荷制限:なし
  - ▶ 2020年7月以降(予定)…電源制限:あり、負荷制限:なし

中国基幹系系統安定化装置の更新時(2020年6月末予定)の機能追加に伴い、中国 地内の送電線(新岡山幹線,日野幹線,中国東幹線)の2回線故障(ルート断)に対 しては、電圧安定性を維持するために、電源制限を行うことがある。

- ⑧ 想定故障
  - ▶「4. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。

### く判定基準>

基幹系統の母線電圧を維持できること。

# 6. 周波数維持限度の考え方

関西中国間連系線は、1ルート断で系統が分離されないため、周波 数維持面限度値の検討は行わない。

### 7. 各限度值算出結果(1)

### (1) 熱容量限度値

連系線名称	容量	備考
関西中国間連系線	556万kW	ACSR410mm2 × 4導体 × 2回線 (西播東岡山線)

#### (2)同期安定性限度值

関西中国間 潮流の向き	年間
関西→中国1)	278万kW <sup>2)</sup> で安定確認
中国→関西1)	421万kW <sup>3)</sup> で安定確認

- 1) 数値はフリンジ分(29万kW)控除後の値
- 2) 西播東岡山線1回線熱容量
- 3) 電圧安定性限度値

### 7. 各限度值算出結果(2)

#### (3) 電圧安定性限度値

関西中国間	区分 <sup>1)</sup>							
潮流の向き	夏季	冬季	その他季					
関西→中国2)	278万kW <sup>3)</sup> で安定確認							
中国→関西2)	421万kW 416万kW 386万kW 4 401万kW							

- 1) 夏季(7/1~9/15)、冬季(12/1~3/15)、その他季(9/16~11/30、3/16~6/30)
- 2) 数値はフリンジ分(29万kW)控除後の値
- 3) 西播東岡山線1回線熱容量
- 4) 上段は2020年4~6月,下段は2020年7月以降(予定)の値

#### (4) 周波数維持限度値

制約なし



### 8. 運用容量算出結果(1)

#### 2020年度 関西向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月 前半	9月 後半
	平日	昼間	386 (③) 【301 (③) 】	386 (③) 【329 (①) 】	386 (③)	421 (3)	421 (③)	421 (③) 【329 (①) 】	401 (③)
	<del>+</del> 0	夜間	386 (③)	386 (③)	386 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	401 (③)
	休日	昼間	386 (③)	386 (③)	386 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	401 (③)
	W C	夜間	386 (③)	386 (③)	386 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	401 (③)
関西中国間連系線			1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月 前半	3月 後半
	平日	昼間	401 (③)	401 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③) 【386 (③)】	401 (③) 【386 (③) 】
	+0	夜間	401 (③)	401 (③)	416 (③)	416 (3)	416 (③)	416 (③) 【386 (③) 】	401 (③) 【386 (③) 】
	休日	昼間	401 (③)	401 (③)	416 (③)	416 (3)	416 (③)	416 (③) 【386 (③) 】	401 (③) 【386 (③) 】
	N $\square$	夜間	401 (③)	401 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③) 【386 (③) 】	401 (③) 【386 (③) 】

#### 2020年度 中国向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日・	昼間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
関西中国間連系線		夜間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
	休日	昼間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
		夜間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)

( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



### 8. 運用容量算出結果(2)

#### 2021年度 関西向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月 前半	9月 後半
	W.O.	昼間	401 (③) 【386 (③)】	401 (③)	401 (③) 【278 (①) 】	421 (③) 【316 (③)】	421 (③)	421 (③) 【329 (①) 】	401 (③) 【329 (①)】
	平日	夜間	401 (③) 【386 (③) 】	401 (③)	401 (③) 【278 (①) 】	421 (③)	421 (③)	421 (③) 【329 (①) 】	401 (③) 【329 (①)】
	休日	昼間	401 (③) 【386 (③)】	401 (③)	401 (③)	421 (③)	421 (3)	421 (③) 【329 (①)】	401 (③) 【329 (①)】
	W D	夜間	401 (③) 【386 (③) 】	401 (③)	401 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③) 【329 (①)】	401 (③) 【329 (①)】
関西中国間連系線			1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月 前半	3月 後半
	平日	昼間	401 (③) 【329 (①) 】	401 (③) 【316 (③) 】	416 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③) 【386 (③)】	401 (③) 【386 (③)】
	+0	夜間	401 (③) 【329 (①) 】	401 (③)	416 (③)	416 (3)	416 (③)	416 (③) 【386 (③) 】	401 (③) 【386 (③) 】
	<u></u>	昼間	401 (③) 【329 (①) 】	401 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③) 【386 (③) 】	401 (③) 【386 (③) 】
	休日	夜間	401 (③) 【329 (①)】	401 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③)	416 (③) 【386 (③)】	401 (③) 【386 (③) 】

#### 2021年度 中国向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
関西中国間連系線	]  -	夜間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
	休日	昼間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)
	<b>小</b> 口	夜間	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)

( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。



### 8. 運用容量算出結果(3)

#### 長期計画(2022年度~2029年度)

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
関西中国間連系線	関西向	421 (③)	421 (3)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)	421 (③)
闪口平凹问是水脉	中国向	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)	278 (1)

<sup>( )</sup> 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>※2021</sup>年度及び長期の運用容量の算出においては、熱容量、同期安定性、電圧安定性の限度値に影響を与えるような系統変更等の計画がないため、2020年度断面で検討したこれらの限度値を使用した。

## 〈参考〉関西中国間連系線の電圧安定性の考え方

- 関西中国間連系線のルート断事故時は、健全ルート側の潮流増加により無効電力消費が急増するため、主要系統の電圧が低下する。
- ▶ 主要系統の電圧が大幅に低下すると、大規模停電に至るおそれがあるため、電圧を安定的に維持できる(事故後の電圧が定格の90%以上となる)連系線潮流の最大値を運用容量に設定。

(詳細は2016年度第3回運用容量検討会資料2参照)

【関西中国間連系線ルート断事故時の状況】(イメージ) 【無効電力消費】 事故前 日野 西播 事故後 新岡山 東岡山 事故前 【系統電圧】 無効電力消費の増加⇒電圧低↑ 事故後 日野 人川崎 判定基準値 智頭 (定格電圧×90%) 雷力広域的 事故前 事故後 西播 新岡山 東岡山 оссто

# 6. 中国四国間連系線



### 1. 送電限度値の算出

- ▶ 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - > 熱容量限度値
  - ▶ 同期安定性限度値
  - 電圧安定性限度値
  - > 周波数維持限度値
- ▶ 中国四国間連系線では、熱容量限度値が最小値となることから、同期安定性、電圧安定性、周波数維持面は、熱容量限度値の制約とならないことを確認する。

### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準

#### く考え方>

▶N-1故障時における健全回線の連続許容温度から求まる潮流もしくは直列機器の定格電流に基づく潮流の値とする。

#### く検討条件>

- ① 算術式
  - $\triangleright$ P=√3 $\lor$ lcos  $\theta$  [W] (V:電圧[V]、I: 許容電流[A]、cos  $\theta$ :力率)
- ② 検討断面
  - ▶夏季(周囲温度:40℃)
- ③ 電源制限・負荷制限の織り込み ▶なし
- ④ 想定故障
  - ▶中国四国間連系線1回線停止

#### く判定基準>

▶ 送電線及び直列機器の定格熱容量のうち最小値となること

		容 量	備考
	中国四国間連系線 (本四連系線)	<b>120万kW</b> (1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*1540*0.90)	OF 2,500mm <sup>2</sup> ×2回線 1,540A/ケーブル
進札 erdinat	直列機器	<b>329万kW</b> (P=√3*(500*10³) *4000*0.95)	計器用変流器:4,000A



電力広域的運営推進 Organization for Cross-regional Coordinat

### 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(1)

### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転が維持できる潮流 の値とする。

#### く検討条件>

- ① 解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法
  - ▶同期安定性解析:電中研Y法

#### ② 検討断面

▶8月昼間、10月夜間 年間のピークである8月昼間に加え、同期安定性限度値は一般に発電機並入 台数が少ない程小さくなることから、年間を通じて発電機並入台数が 少ない10月夜間を検討する。

#### ③ 系統模擬

- ▶原則、中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電 圧階級(275,220,187kV)の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275kV以下の系統については、発電機の安定運転に影響がない範囲 で縮約する。



# 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

#### 4 想定電源

- ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
- ▶新電力電源は発電計画を使用する。
- ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。

#### ⑤ 想定需要

▶8月昼間:最大3日平均電力
▶10月夜間:実績より想定

#### ⑥ 中国四国間連系線潮流

- ▶四国→中国向き潮流については、1回線熱容量(120万kW)にフリンジ分を加え た潮流となるように四国側の発電量を増加し、本州側の発電量を抑制する。
- ▶中国→四国向き潮流については、1回線熱容量(120万kW)にフリンジ分を加えた潮流となるように本州側の発電量を増加し、四国側の発電量を抑制する。



### 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)

- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- ⑧ 想定故障

▶故障箇所:中国四国間連系線1回線(両端)

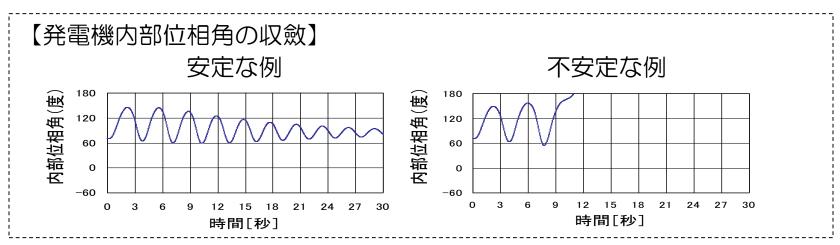
東岡山・讃岐変電所 500kV片母線

▶故障様相:三相3線地絡(中国四国間連系線)

三相地絡(東岡山・讃岐変電所母線)

#### く判定基準>

➤ 30秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。



### 4. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準

#### く考え方>

▶ 想定故障の発生を模擬した場合において、系統の電圧安定性を維持できる 潮流の値とする。

#### く検討条件>

▶ 「3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準」の検討条件と同じ。

#### く判定基準>

基幹系統の母線電圧を維持できること。

## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(1)

#### く考え方>

▶ 中国四国間連系線2回線故障において、それぞれの系統が大幅に周波数上昇 (または低下)することなく、周波数面からの系統安定維持が可能となる潮 流の値とする。

#### く検討条件>

- ①電源制限・負荷制限等の織り込み
  - ▶四国系統 電源制限、負荷制限:あり
  - ▶本州系統 電源制限、負荷制限:なし また、FCのEPPSを見込む

四国系統において、中国四国間連系線2回線故障により、規定の周波数限度を上回る(または下回る)場合には、周波数を規定の範囲内に収めるため、電源制限(または負荷制限)を行う。

▶阿南紀北直流幹線のEPPSを織り込む。

#### 阿南紀北直流幹線のEPPS:

中国四国間連系線ルート断時などに、系統安定化装置からの指令により阿南紀 北直流幹線の潮流を自動調整することで、周波数維持などをはかる機能



#### ②制約の確認結果

#### 【中国四国間連系線潮流が四国→中国の場合】

➤ 四国系統においては、熱容量限度値120万kWにおいて、抑制対象発電機及び阿南紀北直流幹線のEPPS制御量は確保可能であり、周波数維持が制約とならないことを確認した。

無制御潮流(20万kW)+抑制対象発電機及びEPPS制御量(100万kW以上) ≥120万kW(熱容量)

▶ 本州系統においては、熱容量限度値120万kWにおいて、FC+阿南紀北直流幹線のEPPS制御量は確保可能であり、周波数維持が制約とならないことを確認した。

#### 本州系統の周波数制約:

四国以外の中西5社需要過去3ヶ年におけるL1の平均×系統特性定数一発電機解列量1) +EPPS制御量2) ≥120万kW(熱容量)

#### 【中国四国間連系線潮流が中国→四国の場合】

➤ 四国系統及び本州系統のいずれにおいても、熱容量限度値120万kWにおいて、 阿南紀北直流幹線の計画潮流が常時四国→関西向きであり、阿南紀北直流幹線の EPPS制御量は確保可能であり、周波数維持が制約とならないことを確認した。

EPPS制御量(阿南紀北直流幹線の関西向き潮流十四国向き運用容量) (一発電機解列量1))3)≥120万kW(熱容量)

- 1) 中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列量
- 2) FCのEPPS見込み量が発電機解列量より大きい場合は、EPPS動作までの時間遅れによる影響を考慮する
- 3)( )は周波数低下側のみ



### 6. 各限度值算出結果(1)

#### (1) 熱容量限度值

連系線名称	容量	備考
中国四国間連系線	120万kW	OF 2,500mm2 × 1回線

### (2) 同期安定性限度值

中国四国間連系線 潮流の向き	8月昼間	10月夜間				
中国→四国1)	- 120万kW <sup>2)</sup> で安定確認					
四国→中国1)						

- 1) 数値はフリンジ分(9万kW)控除後の値
- 2) 熱容量限度値

### 6. 各限度值算出結果(2)

### (3) 電圧安定性限度値

中国四国間連系線 潮流の向き	8月昼間	10月夜間				
中国→四国1)	- 120万kW <sup>2)</sup> で安定確認					
四国→中国1)						

- 1) 数値はフリンジ分(9万kW)控除後の値
- 2) 熱容量限度値

#### (4) 周波数維持限度值

中国四国間連系線 潮流の向き	年間
中国→四国	400下山(13) 不宁南海河
四国→中国	120万kW <sup>3)</sup> で安定確認

3) 熱容量限度値



### 7. 運用容量算出結果(1)

### 2020年度 中国向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
		昼間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
+====+ <i>T/</i> 0	平日	夜間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
中国四国間連系線	休日	昼間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
	W D	夜間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)

### 2020年度 四国向き運用容量

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	120(1)	120(1) 【23(4)】	120(1) 【25(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【25(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
	中	夜間	120(1)	120(1) 【21(4)】	120(1) 【22(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【22(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
中国四国間連系線	休日	昼間	120(1) 【21(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
	ī E	夜間	120(1)	120(1) 【20(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(①)

<sup>( )</sup> 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>【 】</sup>内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 7. 運用容量算出結果(2)

### 2021年度 中国向き運用容量

【万kW】

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
		昼間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
	平日	夜間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
中国四国間連系線	休日	昼間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
	W $\square$	夜間	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)

### 2021年度 四国向き運用容量

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	W-C	昼間	120(1) 【25(4)】	120(1) 【23(4)】	120(1) 【25(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【25(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(①) 【25(④)】
中国四国明本不给	平日	夜間	120(1) 【23(4)】	120(1) 【21(4)】	120(1) 【22(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【22(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【23(4)】
中国四国間連系線	休日	昼間	120(1) 【21(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【22(4)】
	W $\square$	夜間	120(1) 【21(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1) 【20(4)】	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1) 【23(4)】

<sup>( )</sup> 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

### 7. 運用容量算出結果(3)

#### 長期計画(2022年度~2029年度)

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
中国四国間連系線	中国向	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)
十四日四四足八脈	四国向	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)	120(1)

<sup>( )</sup> 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

<sup>※2021</sup>年度及び長期の運用容量の算出においては、熱容量、同期安定性、電圧安定性の限度値に影響を与えるような系統変更等の計画がないため、2020年度断面で検討したこれらの限度値を使用した。

# 7. 中国九州間連系線



### 1. 送電限度値の算出

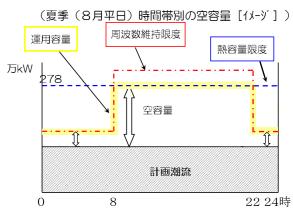
- 各限度値のうち最小の値を「運用容量」とする
  - ➢ 熱容量限度値
  - ▶ 同期安定性限度値
  - 電圧安定性限度値
  - ▶ 周波数維持限度値
- 現行の中国九州間連系線の運用容量は以下の制約要因から定まっている。
- ▶ なお、同期安定性面、電圧安定性面の限度値は、以下の制約要因から定まる限度値に比べ大きいことを確認している。

#### 【中国向き】

▶ 熱容量または周波数維持面の各限度値の内、最小値から決定

#### 【九州向き】

▶ 周波数維持面から決定



> 熱容量限度

連系線1回線事故時における 健全回線側の連続許容温度から求まる電流に基づく潮流値

▶ 周波数維持限度 それぞれの系統が大幅な周波 数上昇・低下することなく、 周波数面からの系統安定維持 が可能となる潮流値



### 2. 熱容量限度値の考え方と判定基準

#### く考え方>

▶N-1故障時における健全回線の連続許容温度から求まる潮流もしくは直列機器の定格 電流に基づく潮流の値とする。

#### く検討条件>

- ① 算術式
- $\triangleright$ P=√3Vlcos $\theta$  [W] (V:電圧[V]、I: 許容電流[A]、cos $\theta$ :力率)
- ② 検討断面
- ▶夏季(3~11月)<周囲温度:40℃>
- ▶冬季(12~2月)<周囲温度:25℃>
- ③ 電源制限・負荷制限の織り込み
- ▶なし
- ④ 想定故障
- ▶中国九州間連系線1回線停止

#### く判定基準>

▶送電線及び直列機器の定格熱容量のうち最小値となること

	容量	備考
中国九州間連系線(関門連系線)	【夏季】278万kW(1回線あたり) (P=√3*(500*10³)*(846*4)*0.95) 【冬季】326万kW¹)(1回線あたり)	【夏季】ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体 846A/1導体
	<参考>送電線の許容電流から求まる定格熱容量326万kW (P=√3*(500*10³)*(992*4)*0.95)	【冬季】ACSR410mm <sup>2</sup> ×4導体 992A/1導体
直列機器	<b>329万kW</b> (P=√3*(500*10³) *4000*0.95)	遮断器·断路器·計器用変流器: 4,000A



1)2019年5月に定めた検討条件通り、運用容量の潮流限度値は312万kWとする。 (326万kWまで送電可能であることを確認済み(2016年度第4回運用容量検討会資料1-1P.21参照))

#### く考え方>

- ▶想定故障の発生を模擬した場合において、発電機の安定運転を維持できる潮流の値とする。
- ▶同期安定性面の限度値は、熱容量または周波数維持面の制約要因で定まる限度値 に比べ大きいことを確認している。

#### く検討条件>

- ①解析ツール
  - ▶潮流計算:電中研L法
  - ▶同期安定性解析:電中研Y法

#### ② 検討断面

▶8月昼間、10月夜間、1月昼間、1月夜間 年間のピークである8月昼間に加え、同期安定性限度値は一般に発電機並入 台数が少ない程小さくなることから、年間を通じて発電機並入台数が少ない 10月夜間を検討する。また、冬季は別途熱容量限度値を設定することから 1月についても検討する。

#### ③ 系統模擬

- ▶原則、中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電圧階級(275,220,187kV)の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275kV以下の系統については同期安定性への影響がない範囲で縮約 する。

# 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(2)

#### 4 想定電源

- ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
- ▶新電力電源は発電計画を使用する。
- ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。

#### ⑤ 想定需要

- ▶8月昼間:最大3日平均電力
- ▶10月夜間、1月昼間、1月夜間:実績より想定

#### ⑥ 中国九州間連系線潮流

▶九州→中国向き潮流

関西中国間連系線潮流の関西向き潮流限度値(フリンジ分を含む)を中国から関西へ流したうえで、九州エリアの発電量を増加させ、中国エリアの発電量を抑制する。

▶中国→九州向き潮流

関西中国間連系線潮流の中国向き潮流限度値(フリンジ分を含む)を関西から中国へ流したうえで、中国エリアの発電量を増加させ、九州エリアの発電量を抑制する。



## 3. 同期安定性限度値の考え方と判定基準(3)

- ⑦ 電源制限・負荷制限の織り込み▶なし
- 8 想定故障

▶故障箇所:中国九州間連系線1回線

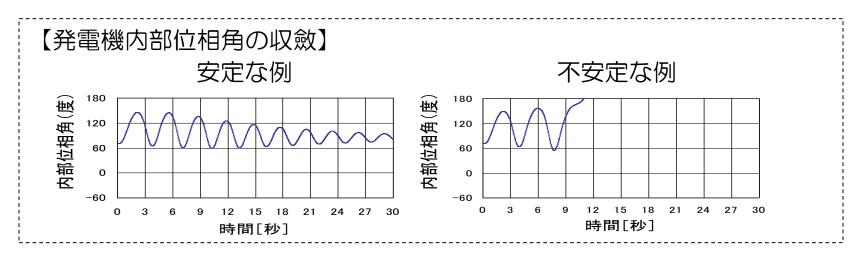
新山口·北九州変電所 500kV片母線

▶故障様相:三相3線地絡(中国九州間連系線)

三相地絡(新山口•北九州変電所母線)

#### く判定基準>

➤ 30秒間シミュレーションし、発電機内部位相角が収斂(収束)していること。



### 4. 電圧安定性限度値の考え方と判定基準

#### く考え方>

- ▶想定故障の発生を模擬した場合において、系統の電圧安定性を維持できる潮流の値とする。
- ▶電圧安定性面の限度値は、熱容量または周波数維持面の制約要因で 定まる限度値に比べ大きいことを確認している。

#### く検討条件>

▶同期安定性の検討を行う中で電圧安定性の健全性を確認

#### く判定基準>

▶基幹系統の母線電圧が維持できること。

#### く考え方>

- ▶ 中国九州間連系線2回線故障において、それぞれの系統が大幅な周波数上昇(または低下)することなく、周波数面からの系統安定維持が可能となる潮流の値とする。
- ただし中国向きについては、中西地域周波数低下事象により判明した発電機解列量を反映した際の、運用容量低下による社会的影響を考慮し、当面の間運用容量を維持する運用対策を実施する。

#### く検討条件>

- ① 算術式
- ▶中国以東系統

系統容量×系統特性定数(+EPPS見込み量 [10万kW]) 1)

- 1) ()は周波数低下側のみ
- ▶九州系統の周波数上昇

系統容量×系統特性定数十電源制限対象分

▶九州系統の周波数低下



系統容量×系統特性定数一発電機解列量

# 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(2)

### ② 検討断面

- ▶中国九州間連系線の利用実態から混雑の解消または緩和を図るため断面を細分化
  - 月 別:月別区分に加え、端境期である9月・11月・3月に ついては、前後半に区分(15区分化)
  - 時間帯別:昼間・夜間
  - 平休日別:平日、休日、特殊日(ゴールデンウイーク, 盆, 年末年始)

#### ③ 想定需要

- ト最小需要を実績比率から想定
- ④ 電源制限・負荷制限の織り込み
- ▶本州系統 電源制限:なし、負荷制限:あり
- ▶九州系統 電源制限:あり、負荷制限:なし

<u>ただし、非常に稀頻度ではあるが周波数が59.1Hzに至る場合には負荷側UFR</u>

が動作し、負荷遮断に至る(2019年度 第1回運用容量検討会 資料1参照)

九州系統において、連系線2回線故障により系統分離が発生し、規定の周波数限度を上回ると想定される場合には、周波数を規定の範囲内に収めるため、電源制限を行う。



## 5. 周波数維持限度値の考え方と判定基準(3)

- ⑤ 想定故障
- ▶中国九州間連系線2回線停止

#### ⑥ 系統の周波数特性

	中国以東中西5社	九州
周波数低下側	5.2% MW/1.0 Hz	5.2% MW/1.0 Hz
周波数上昇側	14.0% MW/0.6 Hz	7.5% MW/0.5 Hz

#### く判定基準>

- ▶中国以東の周波数が、59.02Hz<sup>1)</sup>から60.6Hzの範囲を維持できること。
- 1) 運用容量を維持する運用対策(負荷遮断等)により、常時周波数変動に関わらず59.0Hz以下とならないよう維持している。(2019年度 第2回運用容量検討会 資料3参照)
- ▶九州の周波数が、59.0Hzから60.5Hzの範囲を維持できること。

### 6. 各限度值算出結果(1)

#### (1)熱容量限度値

連系線名称	夏季	冬季	備考
中国九州間連系線	278万kW	326万kW	ACSR410mm2 × 4導体 × 1回線

夏季:3~11月 冬季:12~2月

#### (2)同期安定性限度值

中国九州間 潮流の向き	夏季	冬季
九州→中国 <sup>1)</sup>		312万kW <sup>3)</sup> で安定確認
中国→九州 <sup>1)</sup>	278万kW <sup>2)</sup> で安定確認	278万kW <sup>4)</sup> で安定確認

- 1)数値はフリンジ分(21万kW)控除後の値
- 2) 熱容量限度値
- 3)検討条件にて定めた潮流限度値(詳細は2019年度第2回運用容量検討会資料1参照)
- 4) 夏季1回線熱容量限度値まで確認

#### (3) 電圧安定性限度値

中国九州間 潮流の向き	夏季	冬季
九州→中国 <sup>1)</sup>	0.7.0下山1/2)不宁宁冲到	3 1 2万kW <sup>3)</sup> で安定確認
中国→九州1)	278万kW <sup>2)</sup> で安定確認	278万kW <sup>4)</sup> で安定確認

- 1)数値はフリンジ分(21万kW)控除後の値
- 2) 熱容量限度値
- 3)検討条件にて定めた潮流限度値(詳細は2019年度第2回運用容量検討会資料1参照)
- 4) 夏季1回線熱容量限度値まで確認



### 6. 各限度值算出結果(2)

#### 周波数維持限度値(中国向き)

【2020年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	225	223	230	256	238	前半241 後半232	229	前半236 後半246	255	281	271	前半258 後半241
	***	夜間	198	194	194	215	196	前半206 後半198	195	前半202 後半210	218	243	245	前半228 後半212
中国九州間連系線	休日	昼間	180	174	185	214	212	前半206 後半194	185	前半198 後半208	214	226	223	前半211 後半202
	I IV 🗆	夜間	175	166	174	191	189	前半185 後半177	170	前半183 後半191	202	215	224	前半205 後半201

#### [万kW]

連系線名称	断面		GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	特殊日	昼間	172	225	185
		夜間	163	188	190

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始	
休日相当	4/30, 5/1	ı	1/4	
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3	

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。



## 6. 各限度值算出結果(3)

### 周波数維持限度値(九州向き)

【2020年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	1	3	80	23	27	前半19 後半16	11	前半14 後半15	21	20	17	前半12 後半11
中国九州間連系線	# <sup>#</sup> <sup>-</sup>	夜間	31	28	29	38	38	前半37 後半35	36	前半38 後半40	42	46	45	前半43 後半40
中国几州间建术脉	休日	昼間	0	0	2	16	18	前半12 後半11	4	前半9 後半11	14	13	10	前半7 後半4
		夜間	23	21	23	32	33	前半32 後半31	29	前半35 後半38	40	43	43	前半39 後半36

#### [万kW]

連系線名称	断证	面	GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	#±5# (C)	昼間	0	24	7
中国加州旬建宋禄	特殊日	夜間	21	36	42

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30, 5/1		1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 6. 各限度值算出結果(4)

### 周波数維持限度値(中国向き)

【2021年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	225	223	230	256	238	前半241 後半232	229	前半236 後半246	255	281	271	前半258 後半241
中国九州間連系線	***	夜間	198	194	194	215	196	前半206 後半197	194	前半202 後半210	218	243	245	前半228 後半212
中国九州间建术脉	休日	昼間	180	174	185	214	212	前半206 後半194	185	前半198 後半208	214	226	222	前半211 後半202
	N	夜間	175	166	174	191	189	前半185 後半177	170	前半183 後半191	202	215	224	前半205 後半201

#### [万kW]

連系線名称	断	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	特殊日	昼間	172	225	185
	₩□	夜間	163	188	190

#### ○運用容量を休日,特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30		1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 6. 各限度值算出結果(5)

## 周波数維持限度値(九州向き)

【2021年度】 [万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	1	3	8	23	27	前半19 後半16	11	前半14 後半15	21	20	17	前半12 後半11
中国九州間連系線	<del>*</del> 0	夜間	30	28	29	38	38	前半37 後半35	36	前半38 後半40	42	46	45	前半43 後半40
中国几州时建木林	休日	昼間	0	0	2	15	18	前半12 後半11	4	前半9 後半11	14	13	10	前半7 後半4
	M D	夜間	23	21	23	32	33	前半32 後半31	29	前半35 後半38	40	43	43	前半39 後半36

#### [万kW]

連系線名称	断面	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	特殊日	昼間	0	24	7
中国/时间建术脉	村外口	夜間	21	36	42

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 7. 運用容量算出結果(1)

### 2020年度 中国向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	1 0月	11月	12月	1月	2月	3月
	<b>π</b> Ω	昼間	225(④) 【225(④)】	223( <u>4</u> ) 【223( <u>4</u> )】	230(4)	256(④)	238(4)	前半241(④) 後半232(④)	229(④)	前半236(④) 後半246(④)	255(④)	281(④)	271(4)	前半258(④) 後半241(④)
中国九州間連系線	平日	夜間	198( <u>4</u> ) 【198( <u>4</u> )】	194( <u>4</u> ) 【194( <u>4</u> )】	194(4)	215(4)	196(4)	前半206(④) 後半198(④)	195(④)	前半202(④) 後半210(④)	218(4)	243(④)	245(4)	前半228(④) 後半212(④)
中国几时间是宋脉	休日	昼間	180( <u>4</u> ) 【180( <u>4</u> )】	174( <u>4</u> ) 【174( <u>4</u> )】	185(④)	214(4)	212(4)	前半206(④) 後半194(④)	185(④)	前半198(④) 後半208(④)	214(4)	226(④)	223(4)	前半211(④) 後半202(④)
	N C	夜間	175( <u>4</u> ) 【175( <u>4</u> )】	166( <u>4</u> ) 【166( <u>4</u> )】	174(④)	191(4)	189(4)	前半185(④) 後半177(④)	170(4)	前半183(④) 後半191(④)	202(4)	215(4)	224(4)	前半205(④) 後半201(④)

( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。 【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

#### [万kW]

連系線名称	断回	<b>5</b>	GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	#± 5/+ C	昼間	172(④)	225(④)	185(④)
中国儿別則包建术極	特殊日	夜間	163(④)	188(4)	190(④)

#### ○運用容量を休日、特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30, 5/1	_	1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- **※**1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- **%**2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 7. 運用容量算出結果(2)

### 2020年度 九州向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	1 ( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	3( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	8(4)	23(4)	27(4)	前半19(④) 後半16(④)	11(④)	前半14(④) 後半15(④)	21(④)	20(4)	17(4)	前半12(④) 後半11(④)
中国九州間連系線	<del>*</del> □	夜間	31(4) [20(4)]	28( <u>4</u> ) 【18( <u>4</u> )】	29(4)	38(4)	38(4)	前半37(④) 後半35(④)	36(4)	前半38(④) 後半40(④)	42(4)	46(④)	45(④)	前半43(④) 後半40(④)
中国几州时建木林	休日	昼間	O(4) [O(4)]	O(4) [O(4)]	2(4)	16(4)	18(4)	前半12(④) 後半11(④)	4(4)	前半9(④) 後半11(④)	14(4)	13(④)	10(4)	前半7(④) 後半4(④)
	N D	夜間	23(4) 【14(4)】	21(4) 【12(4)】	23(④)	32(4)	33(4)	前半32(④) 後半31(④)	29(4)	前半35(④) 後半38(④)	40(4)	43(④)	43(4)	前半39(④) 後半36(④)

( )内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

#### [万kW]

連系線名称	断面		GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	特殊日	昼間	O(④)	24(④)	7(4)
	₩□	夜間	21(4)	36(4)	42(④)

#### ○運用容量を休日、特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30, 5/1	_	1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00〜8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 7. 運用容量算出結果(3)

### 2021年度 中国向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	1 2月	1月	2月	3月
	平日	昼間	225(④) 【225(④)】	223( <u>4</u> ) [223( <u>4</u> )]	230(4)	256(4)	238(4)	前半241(④) 後半232(④)	229(4)	前半236(④) 後半246(④)	255(④)	281 (4)	271(4)	前半258(④) 後半241(④)
中国九州間連系線	<del>*</del> □	夜間	198( <u>4</u> ) 【198( <u>4</u> )】	194( <u>4</u> ) 【194( <u>4</u> )】	194(4)	215(4)	196(4)	前半206(④) 後半197(④)	194(4)	前半202(④) 後半210(④)	218(4)	243(4)	245(4)	前半228(④) 後半212(④)
中国几州时建木林	休日	昼間	180( <u>4</u> ) 【180( <u>4</u> )】	174( <u>4</u> ) 【174( <u>4</u> )】	185(4)	214(4)	212(4)	前半206(④) 後半194(④)	185(4)	前半198(④) 後半208(④)	214(4)	226(4)	222(4)	前半211(④) 後半202(④)
	N D	夜間	175(④) 【175(④)】	166(④) 【166(④)】	174(4)	191(4)	189(4)	前半185(④) 後半177(④)	170(4)	前半183(④) 後半191(④)	202(4)	215(4)	224(4)	前半205(④) 後半201(④)

<sup>( )</sup>内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

#### [万kW]

連系線名称	断面		GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	特殊日	昼間	172(4)	225(④)	185(4)
中国加州旬建宋禄	村外口	夜間	163(4)	188(④)	190(4)

#### ○運用容量を休日、特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始		
休日相当	4/30	_	1/4		
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3		

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 7. 運用容量算出結果(4)

### 2021年度 九州向き運用容量

[万kW]

連系線名称	断	面	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
	平日	昼間	1 ( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	3( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	8(4)	23(④)	27(4)	前半19(④) 後半16(④)	11(④)	前半14(④) 後半15(④)	21(④)	20(④)	17(④)	前半12(④) 後半11(④)
中国九州間連系線	半日	夜間	30( <u>4</u> ) [20( <u>4</u> )]	28( <u>4</u> ) 【18( <u>4</u> )】	29(4)	38(④)	38(4)	前半37(④) 後半35(④)	36(4)	前半38(④) 後半40(④)	42(④)	46(④)	45(④)	前半43(④) 後半40(④)
中国九州间建ポ稼	休日	昼間	O(4) [O(4)]	O(4) [O(4)]	2(4)	15(④)	18(④)	前半12(④) 後半11(④)	4(4)	前半9(④) 後半11(④)	14(④)	13(④)	10(④)	前半7(④) 後半4(④)
		夜間	23(④) 【14(④)】	21(④) 【12(④)】	23(4)	32(④)	33(④)	前半32(④) 後半31(④)	29(④)	前半35(④) 後半38(④)	40(④)	43(④)	43(④)	前半39(④) 後半36(④)

( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。

【 】内の数字は、作業時の最小運用容量を示す。

#### [万kW]

連系線名称	断面		GW	盆	年末年始
中国九州間連系線	#±5# C	昼間	O(④)	24(4)	7(4)
中国/6/11/11包建术脉	特殊日	夜間	21(4)	36(4)	42(4)

#### ○運用容量を休日, 特殊日相当として扱う日

	GW	盆	年末年始
休日相当	4/30	_	1/4
特殊日	5/3~5/5	8/13~15	12/29~31, 1/1~3

- ※1 平日は休日及び特殊日を除く日(休日及び特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00を除く)とする。
- ※2 連続休日または特殊日明けの夜間帯のうち0:00~8:00は、休日または特殊日の夜間帯の運用容量とする。
- ※3 月(3月,9月、11月前後半含む)をまたぐ休日明けの夜間帯のうち0:00~8:00 は 当月(3月,9月、11月は後半)の休日の夜間帯の運用容量とする。

## 7. 運用容量算出結果(5)

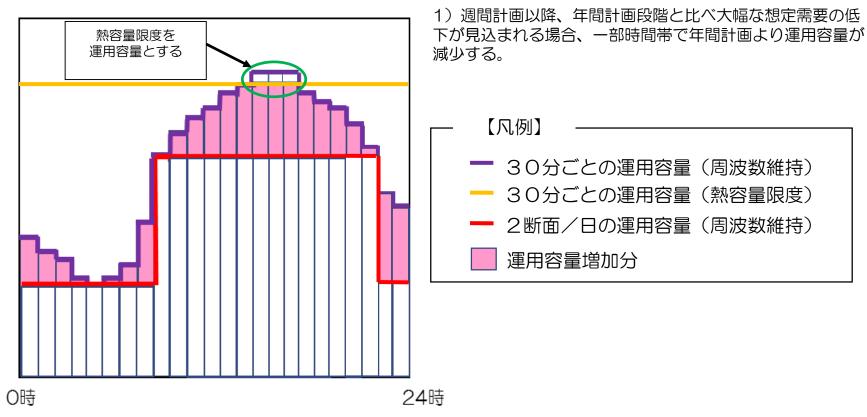
### 長期計画(2022年度~2029年度)

連系線名称	潮流向	2022年度	2023年度	2024年度	2025年度	2026年度	2027年度	2028年度	2029年度
中国九州間連系線	中国向	278(①) 【163(④)】	278(1) 【163(④)】	278(1) 【163(④)】	278(1) 【163(④)】	278(1) 【163(4)】	278(1) 【163(④)】	278(1) 【163(④)】	278(1) 【163(4)】
中国/沙州可连术献	九州向	32(4) (O(4))	32(4) [O(4)]	32( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	32(4) [O(4)]	32( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	32( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]	32(4) [O(4)]	32( <u>4</u> ) [O( <u>4</u> )]

- 【 】内の数字は、最大需要時以外など空容量が小さくなると予想される値を示す。
- ( ) 内の数字は、運用容量決定要因(①熱容量、②同期安定性、③電圧安定性、④周波数維持)を示す。
- ※長期の運用容量の算出における、熱容量限度、同期安定性限度、電圧安定性限度については、これらに 影響を与えるような系統変更などの計画がないため、2021年度断面で検討した限度値を使用した。

週間計画以降、連系線の混雑の発生が見込まれ、周波数維持が制約要因である連系線においては、全ての時間帯において、運用容量の算出断面を30分ごとに変更している。

中国九州間連系線(逆方向)および中部関西間連系線(順方向)は運用容量を算出する週間計画以降の断面を年間計画、月間計画の2断面/日から30分ごとに変更することで運用容量が増加する1)

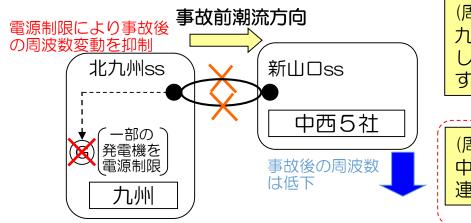




# 〈参考〉周波数維持限度値の考え方と判定基準

▶ 再生可能エネルギーの導入拡大の進展により、電源制限を見込めない場合、周波数上昇側の 制約が顕在化し、運用容量が低下する恐れがある。

## (従来の運用容量算定時)



(周波数上昇側)

九州内発電機の電源制限を考慮 しており、周波数低下側で決定 する容量よりも大きい

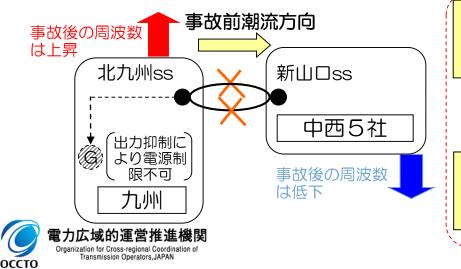
制約とならない

(周波数低下側)

中西5社の周波数低下により、 連鎖的な発電機解列の恐れ

運用容量制約要因

(再エネの導入拡大に伴い電源制限が見込めない場合)



(周波数上昇側)

電源制限が見込めないため、九

州の周波数が上昇

(周波数低下側)

中西5社の周波数低下により、 連鎖的な発電機解列の恐れ

運用容量制約要因

8. 60Hz連系系統の同期安定性



×:不安定

## 1. 検討目的

60Hz連系系統は、長距離くし形系統であり、じょう乱発生時に地域間をまたぐ電力動揺が生じ不安定となる可能性がある。そのため、60Hz連系系統の西側から東向きの潮流に対する同期安定性が連系線利用に対して制約を与えないことを確認する。

○:安定

・2020年度8月昼間帯の同期安定性解析(今年度計算結果)

東向き潮流増加 [万kW]	<b>ベース</b>	• • •	+135	• • •	+235
中国九州間連系線潮流	168	• • •	300	• • •	300
関西中国間連系線潮流 関西中国間連系線潮流	240	• • •	360	• • •	452
想定故障A,B,C,…	0	• • •	_0	• • •	0

中国九州間連系線潮流を運用容量一杯まで流す。

関西中国間連系線潮流を運用容量一杯まで流す。

※計画潮流をベースに潮流を増加させ、連系線運用容量以上で安定であることを確認

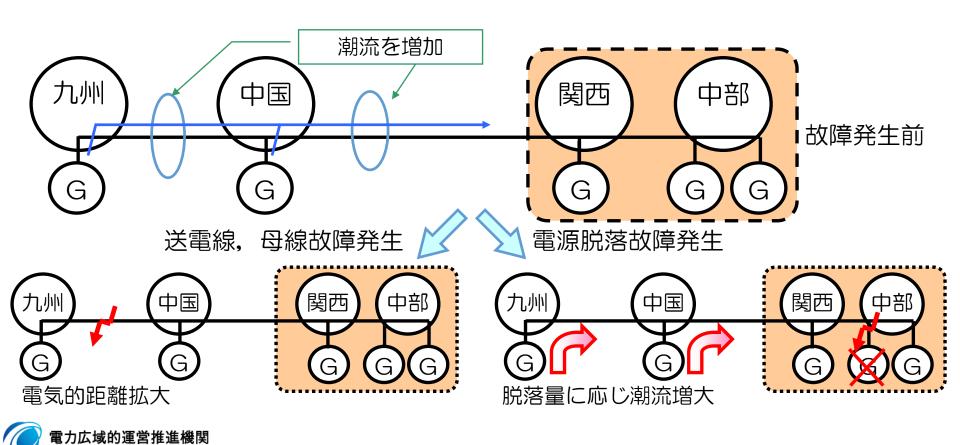
- ・中国九州間連系線潮流 = 300万kW ≥ 299万kW(運用容量+フリンジ分)
- ・関西中国間連系線潮流 = 452万kW ≥ 450万kW(運用容量+フリンジ分)



Transmission Operators, JAPAN

оссто

- ①電力系統を季節(夏・冬・その他)毎に昼間/夜間別に模擬。
- ②九州・中国から関西・中部への潮流を模擬。 [計画潮流をベースに運用容量一杯まで潮流を増加]
- ③想定故障で安定であることを確認。



## 3. 検討条件(1)

### ①解析ツール

- ▶潮流計算:電中研L法
- ▶同期安定性解析:電中研丫法

## ②検討断面

- ▶8月昼間,8月夜間,1月昼間,1月夜間,10月昼間,10月夜間
- ▶同期安定性は,系統容量(系統に並列されている発電機の出力合計)により 変化するため,季節毎の代表断面にて検討する。

### ③系統模擬

- ▶原則,中西地域60Hz系統の各エリアの最高電圧(500kV)と次の電圧階級(275kV, 220kV, 187kV) の基幹系統について模擬を行う。
- ▶ただし、275kV以下の系統については、同期安定性への影響がない範囲で縮約する。

## 4想定電源

- ▶供給計画を基本に実運用を考慮して稼働電源を想定する。
- ▶新電力電源は発電計画を使用する。
- ▶太陽光、風力は、想定需要にて考慮する。



## 3. 検討条件(2)

## ⑤想定需要

▶8月昼間: 最大3日平均電力(各社供給計画値)

▶8月夜間,10月昼間,10月夜間,1月昼間,1月夜間: 実績より想定

2020年度	想定需要
8月	4,311 ~ 8,715万kW
1 0月	3,715 ~ 6,486万kW
1月	5,294 ~ 8,154万kW

### ⑥電源制限・負荷制限の織り込み

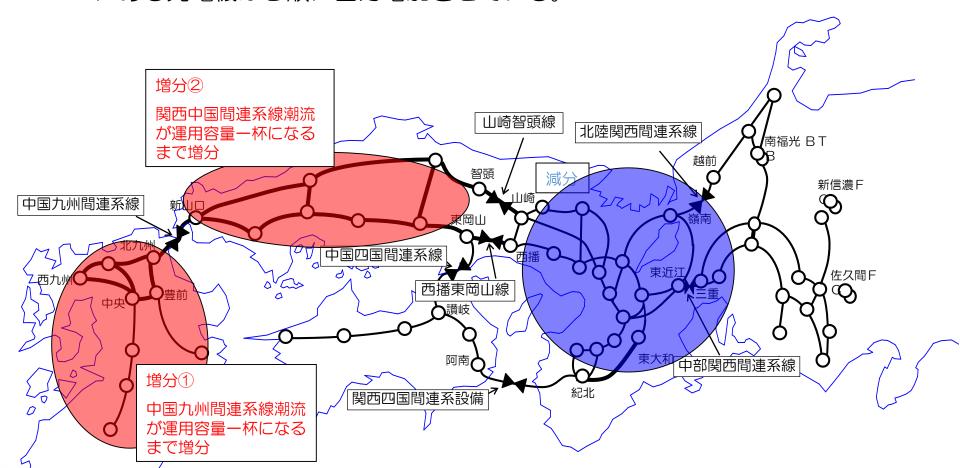
▶電源制限, 負荷制限:あり

同期安定性を維持するために、電源制限、負荷制限を行うことがある。

## 3. 検討条件(3)

## ⑦潮流の調整

▶中国九州間連系線及び関西中国間連系線の東向き潮流を運用容量上限まで流した状態で同期安定性を確認し、60Hz連系系統の同期安定性が連系線利用に対して制約を与えないことを確認するため、九州・中国から関西・中部への潮流は、系統重心(関西)までの電気的距離が遠い位置(西側)にある発電機から順に出力増加させている。

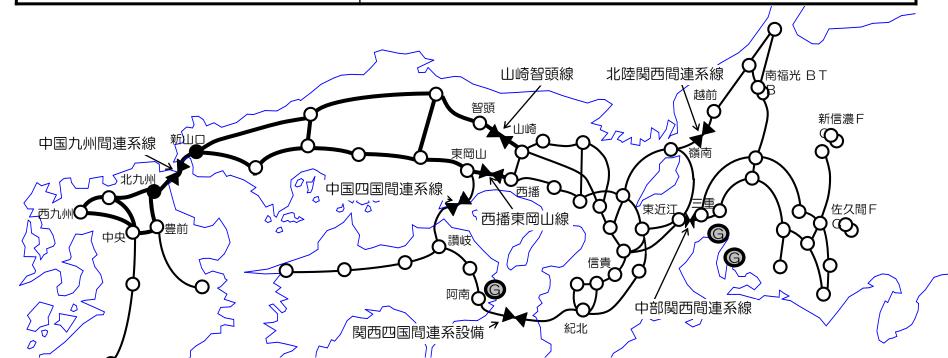


## 3. 検討条件(4)

### 8想定故障

- ▶西九州から西播の基幹送電線の内、1ルート区間は1回線故障(同期安定性面でより過酷な片母線故障により代用)、2ルート区間は2回線故障を想定
- ▶西九州から西播までの1ルート区間の変電所片母線故障を想定
- ▶同期安定性に大きな影響を与える脱落規模の大きい電源線の2回線故障を想定

	対象線路(区間)及び変電所			
基幹送電線2回線故障(三相6線地絡)	西九州~北九州,新山口~西播•山崎			
片母線故障(三相地絡)	北九州,新山口			
電源脱落故障(三相6線地絡)	幸田碧南線,西部西尾張線,西神戸線,橘湾火力線			



## 4. 検討結果(1)

## 2020年度8月昼間帯の同期安定性解析

〇:安定,	$\vee$	・不安定
〇、女压,	$\wedge$	・小女佐

東向き潮流増加 [万kW]	<b>ベ−</b> ス	• • •	+135	• • •	+235
中国九州間連系線潮流	168	• • •	300	• • •	300
関西中国間連系線潮流	240	• • •	360	• • •	452
想定故障A	0	• • •	0	• • •	0
					波形
			安定		
想定故障B	0	• • •	0	• • •	0

中国九州間連系線潮流を運用容量一杯まで流す。

関西中国間連系線潮流を運用容量一杯まで流す。

※計画潮流をベースに潮流を増加させ、連系線運用容量以上で安定であることを確認

- ・中国九州間連系線潮流 = 300万kW ≥ 299万kW(運用容量+フリンジ分)
- ・関西中国間連系線潮流 = 452万kW ≥ 450万kW(運用容量+フリンジ分)



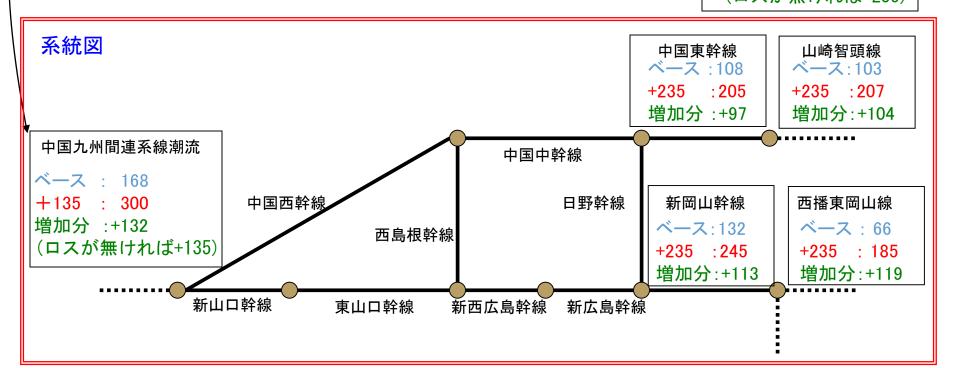
## 【東向き計画潮流+235万kW増加の内訳】

ベースから九州発電機<u>+135万kW増加</u>により中国九州間連系線運用容量一杯 その次に、中国発電機<u>+100万kW増加</u>により関西中国間連系線運用容量一杯

#### 関西中国間連系線潮流

ベース: 240 +235: 452 増加分:+212

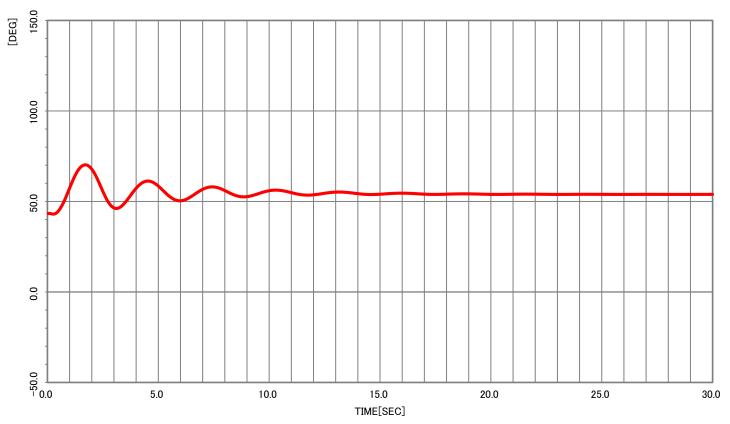
(ロスが無ければ+235)



## 4. 検討結果(3)

## 想定故障Aのシミュレーション波形(発電機位相角)

東向き計画潮流+235万kW増加 (中国九州間連系線及び関西中国間連系線の東向き潮流:運用容量上限)





中国九州間連系線及び関西中国間連系線の東向き潮流を運用容量上限まで流した状態で同期安定性を確認し、60Hz連系系統の同期安定性が連系線利用に対して制約を与えないことを確認した。

### 60Hz連系系統の同期安定性解析結果

〇:安定,×:不安定 ------

断面	8月昼間	8月夜間	10月昼間	10月夜間	1月昼間	1月夜間
全想定故障	0	0	0	0	0	0