第43回 広域系統整備委員会 資料3-(2)

: 機微な情報のため非公開

## 千葉方面の系統状況について



2019年 9月17日

東京電力パワーグリッド株式会社

# 佐京連系 対策案

#### 2-1. 佐京連系対策案

- 前回委員会(8/5)において、佐京連系増強案として、500万kW送電に対応可能な 新佐原(変)~新古河(変)500kV架空送電線新設についてご説明。
- ご意見をいただいた網羅的な検討として、上記増強案に、以下を追加。
  - ① 新佐原~新古河送電ルート(案)の一部建造物集中エリアを地中送電化 ( )
  - ② 海底ケーブルを用いた非混雑系統との連系

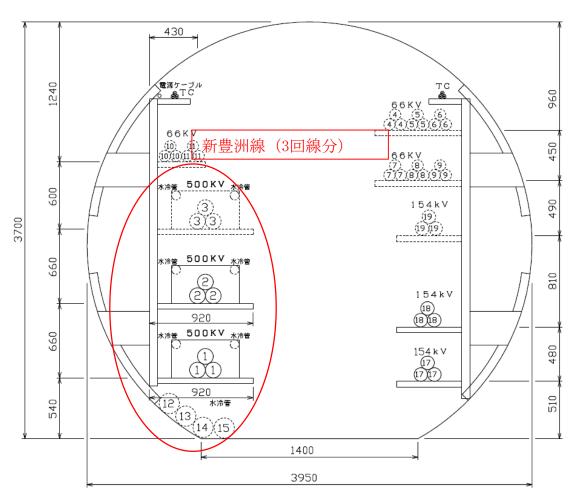
■ 新佐原~新古河ルート(案)のうち、 地中 送電線により増強する場合の概算工事費を試算。 ■ 一部( km) を地中送電線で増強とした場合、概算で約4,200億円要する。

#### 【概算工事費】

・架空送電線 ( km) : 約 ( 億円

• 地中送電線 ( km) 等:約 ( ) 億円

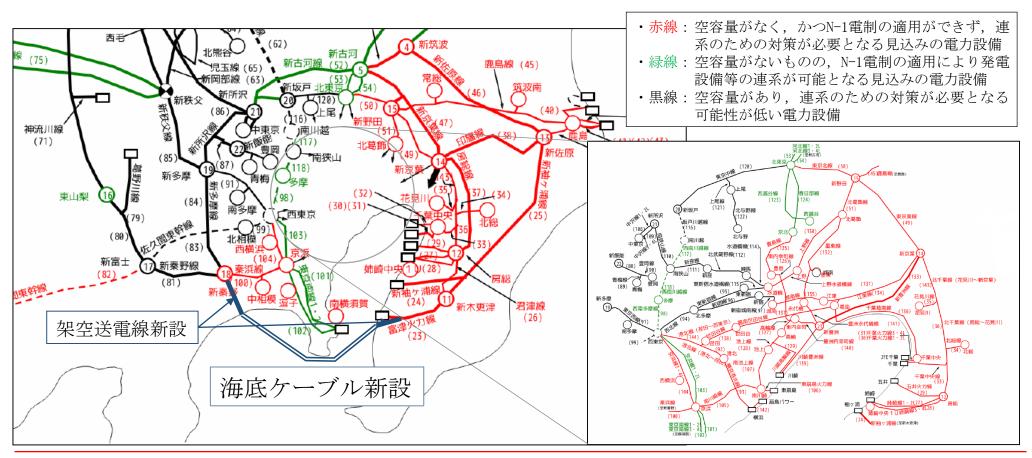
合計:約4,200億円



【参考】既設500kV新豊洲線の収容状況

#### 2-3. 佐京連系対策案② 海底ケーブル連系

- 佐京系統を、近傍で空容量のある他系統と連系する方策を検討。
- 周辺500kV送電線に空容量がある新秦野(変)に海底ケーブルで送電する案を検討。
- 佐京系統側の連系地点は佐京系統500kV送電線南端の富津火力線とする。



- 海底ケーブルの亘長は約 kmとなるため、直流送電とする必要がある。
- ■海底ケーブルで連系した場合、概算で約7,800億円要する

#### 【概算工事費】

・海底ケーブル( km) ※1 : 約 億円

•交直変換装置※2,変電設備 :約 億円

・架空送電線(□km) : 約 億円

合計:約7,800億円

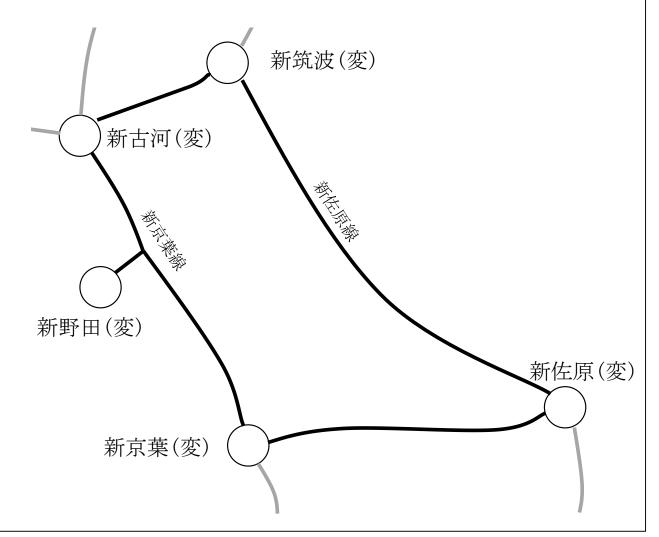
- ※1 欧州の下記海底直流ケーブル案件の公開契約情報を参考に、円/(kW·km·条)を設定のうえ試算 Skagerrak4 (ノルウェー~デンマーク)、MON. ITA (イタリア~モンテネグロ)、NSN Link (イギリス~ノルウェー)、IFA2 (イギリス~フランス)
- ※2 東京中部間連系設備増強(長野ルート)の交直変換装置費用を参考に、円/kW・片端を設定のうえ試算

■ 一部地中線化による増強および海底ケーブルによる連系について検討を実施した 結果として、前回お示しした増強案に対し、経済性等の面で優位とはならないこ とを確認した。

# 設備改修に関する検討

## 3. 設備改修に関する検討

- 前回委員会において、新佐原線、新京葉線の設備停止時の影響等に関するご意見 を踏まえ、以下を整理。
  - ① 設備状況
  - ② 設備停止の例
  - ③ 設備停止計画の実績
  - ④ 設備停止の見通し
  - ⑤ 設備停止時の影響



### 3-1. 設備状況(改修状況)

#### ■各線路概要

	設備運開年度	鉄塔基数	亘長
新佐原線	1974年	154基	67km
新京葉線	1968年	126基	46km

#### ■ 各線路の主な更新実績

• 電線張替

[単位:回線延長]

		未張替	総延長			
	2018-2009年度	2008~1999年度	1998年度以前	(km)	(km)	
新佐原線	2. 2	0.0	0. 1	131.4	133. 7	
新京葉線	6. 4	3.0	43. 3 <b>※</b>	38. 9	91.6	

※新京葉線(新野田(変)~新京葉(変)) の増容量対策を含む

#### • 鉄塔建替

		未建替	総基数			
	2018-2009年度	2008~1999年度	1998年度以前	(基)	(基)	
新佐原線	1	3	0	150	154	
新京葉線	4	2	43**	77	126	

※新京葉線(新野田(変)~新京葉(変)) の増容量対策を含む

#### 3-2. 設備停止の例

- 架空送電線に関する主な作業イメージとしては、以下4つを以降で例示する。
  - 鉄塔塗装
  - 鉄塔部材取替

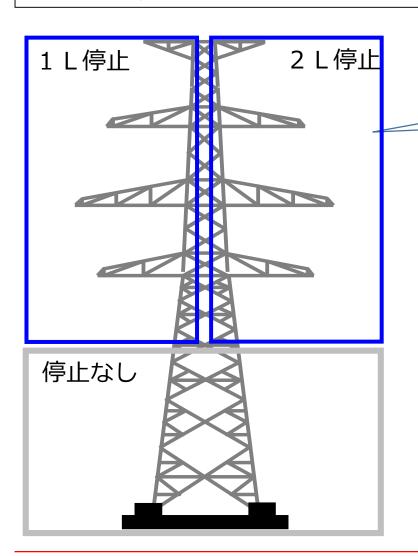
基本的に1回線停止で実施

- 電線張替
- 鉄塔建替

1回線停止または2回線停止で実施

#### 3-2. 鉄塔塗装

- 鉄塔部材の腐食防止のため、診断結果による対象鉄塔について塗装を行う。
- 鉄塔塗装の作業イメージは以下のとおり。



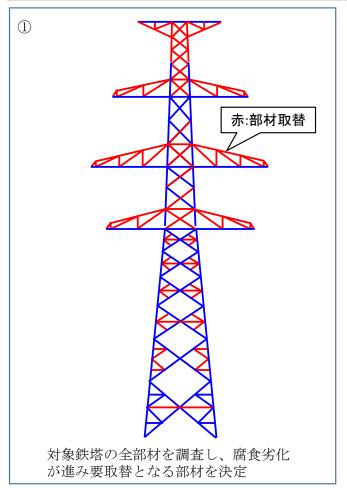
片回線ずつ停止し、停止回線側 の腕金・塔体を錆落とし・塗装

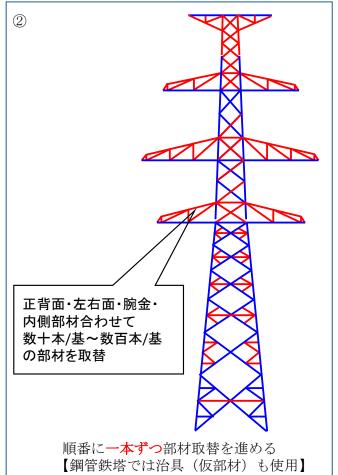


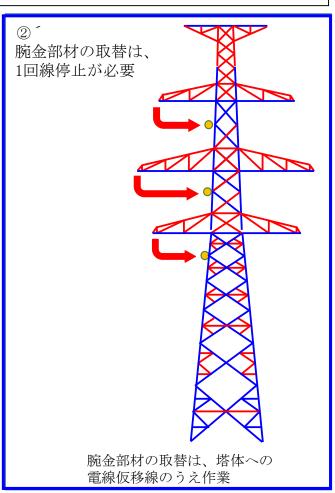


#### 3-2. 鉄塔部材取替

- 塗装を繰り返しても鉄地の腐食が進展し、部材劣化に至る場合、鉄塔部材の取替 を行う。

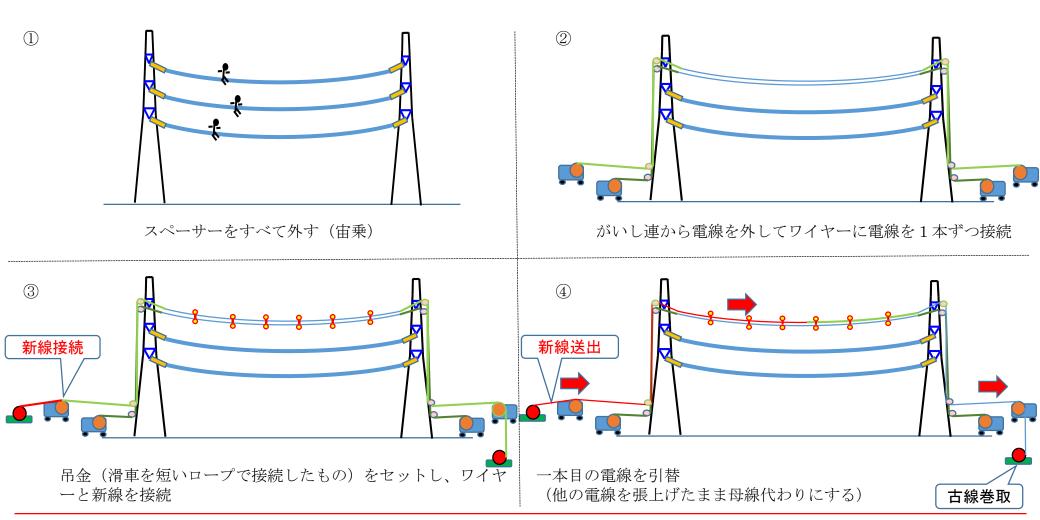


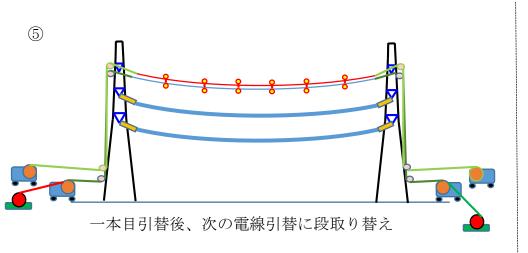


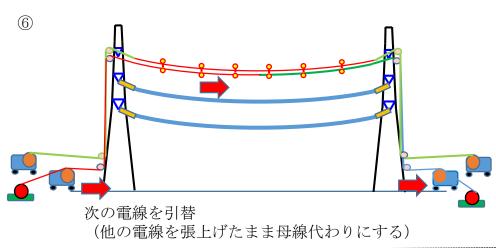


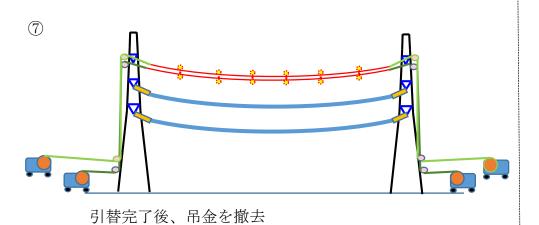
#### 3-2. 電線張替

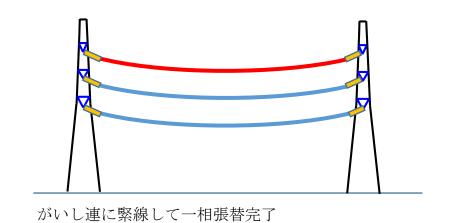
- 塩害等による電線腐食の進行が想定される場合、電線張替を行う。
- 電線張替の作業イメージは以下のとおり(多導体の場合の一例)



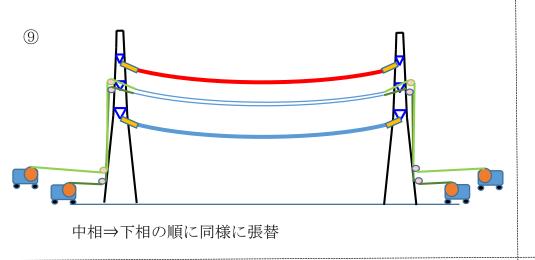


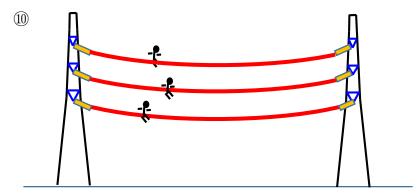




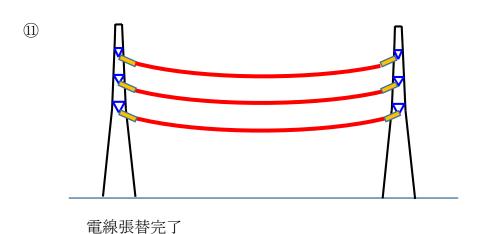


8





三相引替・緊線後にスペーサー取付(宙乗)



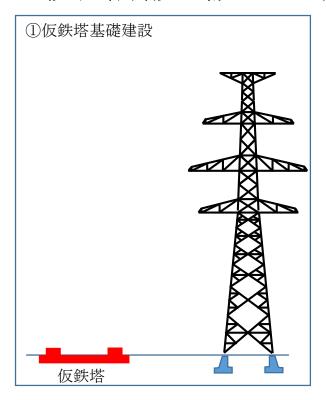
※通常片回線停止で実施するため、超高圧送電線の場合は誘導 電流による感電防止対策も必要

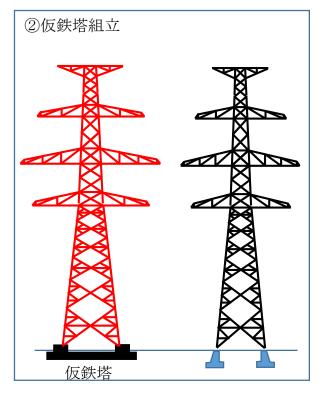
(金車・延線車等の接地対策、導電作業着の着用等)

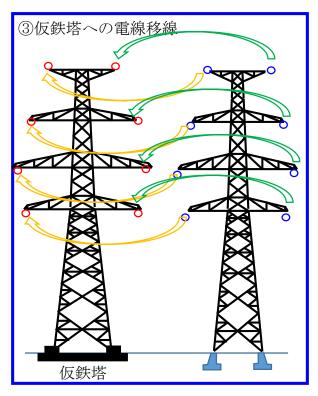
※重要横断物(高速道路・幹線鉄道・一級国道等)の横断箇所の場合、管理者との協議のうえ必要により防護足場等を設置

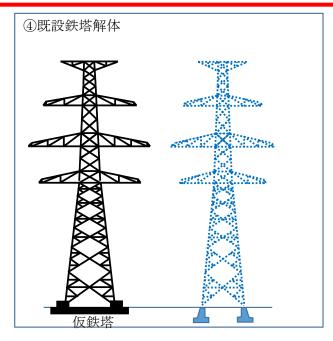
#### 3-2. 鉄塔建替

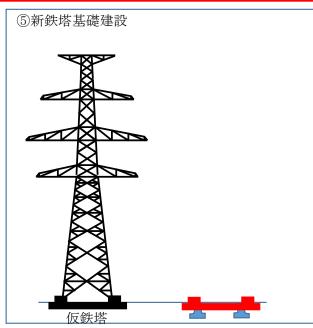
- 低地上高、環境・保安面、老朽化等により電技に抵触する虞がある場合において は、必要時期までに鉄塔建替を行う。
- 鉄塔建替の作業イメージは以下のとおり( \_\_\_\_\_ 設備停止必要期間)
- ✔ 仮工事による建替(1回線ずつ分けた停止作業)
  - ▶下図③, ⑦電線移線の接続替時のみの片回線停止につき停止期間が短い
  - ➤仮鉄塔新設·撤去の工事費が増加する

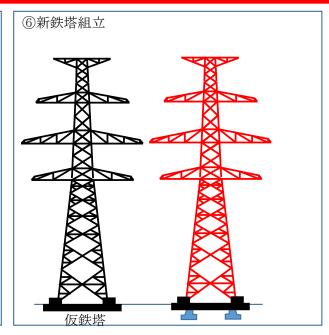


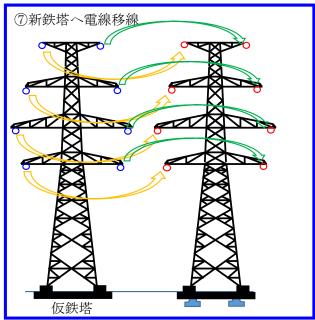


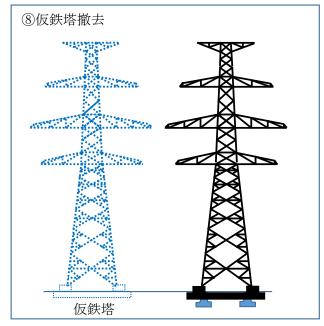


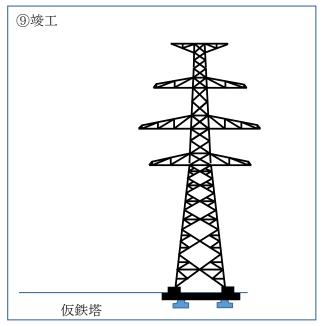




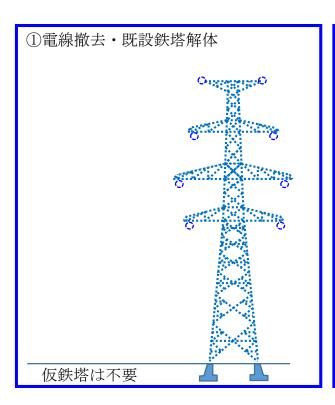




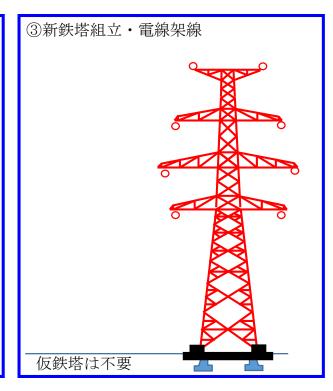




- ✔ 仮工事のルート確保が難しい場合は、2回線同時停止による分断工事にて建替
  - ▶①~③の全工程期間中両回線停止となるため停止期間が長い
  - ▶本鉄塔の元位置建替のみ (仮鉄塔新設・撤去不要) につき工事費抑制が可能







#### 3-3. 設備停止計画(予定)

■ 新佐原線および新京葉線の2019年度、2020年度の停止計画は下表のとおり。

停止設備	作業内容	停止期間
新京葉線	鉄塔防錆塗装 電線点検 等	1L:2019/10/1~10/30 30日 (連続) 2L:2019/11/1~11/30 30日 (連続)
新佐原線	鉄塔防錆塗装 部材取替 等	1L:2020/10/1~10/30 30日 (連続) 2L:2020/11/1~11/30 30日 (連続)

- 上記の停止計画については、変更の可能性があります。
- 送電線停止以外にも変電所の設備停止等で発電出力制約が発生する場合があります。
- 今年度の設備停止調整結果を反映した2020年度、2021年度の設備停止計画については、2020年2月頃に広域機関のホームページで公表予定です。

## 3-3. 設備停止計画(過去の計画)

■ また、過去3ヶ年の設備停止計画は下表のとおり。

停止設備	作業内容	停止期間
新京葉線	JP線張替補修	1L:2016/4/25~4/28 (4日間 連続) 2L:2016/5/2~5/4 (3日間 連続)
新佐原線	鉄塔防錆塗装 電線地線補修 他	2L:2016/9/22~10/20 (29日間 連続) 1L:2016/10/21~11/17 (28日間 連続)
新京葉線	圧縮接続管羽子板補修 電線腐食点検 他	2L:2017/11/10 1L:2017/11/11~11/12(2日間 連続)
新佐原線	鉄塔防錆塗装 スペーサ補修・点検 他	1L:2017/11/13~12/6 (24日間 連続) 2L:2017/12/7~12/28 (22日間 連続)
新京葉線	バイパス装置補修 アーマロッド補修 他	2L: 2018/5/4 1L: 2018/5/5
新佐原線	飛来物撤去	2L: 2018/6/3
新京葉線	鉄塔防錆塗装 鉄塔建替工事 他	1L:2018/9/23~10/9 (17日間 連続) 2L:2018/10/15~12/5 (52日間 連続) 1L:2018/12/9~2019/1/6 (29日間 連続)

■ 上記の停止計画(決定済)は、広域機関のホームページで公表しています。

#### 3-4. 設備停止の見通し

- 新佐原線および新京葉線において必要となる改修については、以下の方向で検討。
  - 塗装・部材取替等については、2ヶ月程度/年の設備停止(1回線停止)を実施 の見通し(電線張替・鉄塔建替を実施する年においては張替・建替期間中の 実施を指向)
  - 電線張替・鉄塔建替については、設備の経年状況により個別に判断(今後2年間の工事はない見通し)。工事を行う場合は、原則、夏季冬季を避けた設備停止(1回線もしくは2回線停止)による実施を指向

<参考:鉄塔建替(2回線停止)に伴う年2回の停止期間の例>

(例) 10月-11月頃:新設鉄塔(下部)組立

3月-6月頃:新設鉄塔(上部)組立・電線接続替、既設鉄塔(上部)撤去

(基礎工事などは夏季冬季も含め実施[設備停止不要])

### 3-5. 設備停止時の影響 (運用容量)

■ 各設備停止期間中の運用容量は、需要や連系電源状況(新増設電源の連系前後、 連系済み電源の運転・定期検査状況)によるが、過去の運用容量設定実績を踏ま えると、概ね以下の通り。

·新佐原線1回線停止時:1,000万kW程度

·新京葉線1回線停止時: 900万kW程度

·新佐原線2回線停止時: 540万kW程度

·新京葉線2回線停止時: 660万kW程度

## 3-5. 設備停止時の影響(電源定期検査)

- 当社では、発電事業者との電源定期検査(定検)時期調整などを通じ、設備停止 に伴う出力抑制量の低減を図っている。
- 一例として、2018年度10-11月の新京葉線1回線設備停止中(10/10~15以外)における 電源の定期検査状況と佐京連系線の潮流実績を以下に示す。 (結果して、この期間では、定検中の電源以外の出力抑制は不要となった)

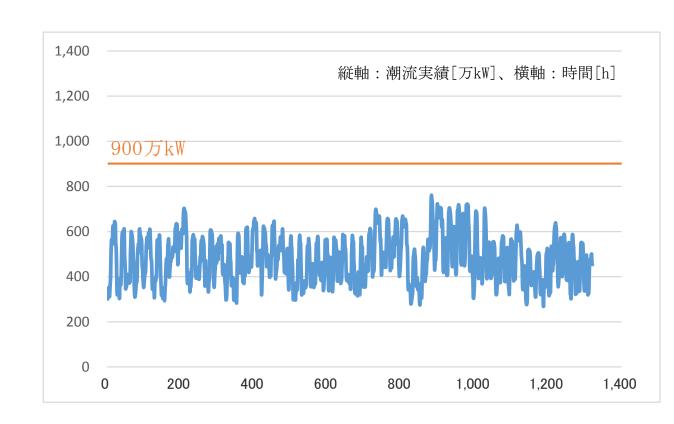
#### 【主要な電源の定検実績】

2018年10-11月定検電源の停止 数量は下表のとおり

	電源台数	停止出力
最大	17台	約600万kW
最小	8台	約240万kW

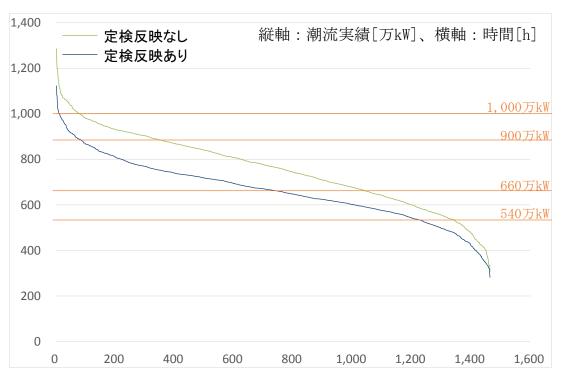
#### <備考>

- 電源台数は154kV以上の定検電源の同時 停止台数
- 停止出力は各電源の※想定出力値(送 電端値)の合計
  - ※10-11月の出力値を託送供給契約内容 を参考に試算し想定



#### 3-5. 設備停止時の影響(出力抑制量想定)

- 佐京系統に連系する電源の太宗をLNG火力が占める(約66%)ことから、佐京連系線の潮流は高需要期ほど大きくなる傾向。
- 当社は一般送配電事業者として、供給力確保に支障を生じないよう、緊急作業を 除いて低需要期(例. 10-11月)に設備停止時期を設定
- 500万kWの電源連系追加を仮定した場合のシミュレーションによる10-11月の出力 抑制量への影響は以下のとおり。(前シート定検実績相当を反映)



【運用容量別の出力抑制時間】 (2か月/1,464h中)

	定検反映なし	定検反映あり
1,000万kW	80h	9h
900万kW	311h	64h
660万kW	1,046h	752h
540万kW	1,327h	1, 203h

#### 注:

想定潮流は需要や電源等の条件が変われば、本 試算通りとならない場合があります。 実運用で確保する調整力分は含んでおりません。

※計算条件はシート35参照

#### 3-6. 結論

- 送配電事業者として必要な設備の改修には、送電線等の設備停止が必要であり、 その間運用容量が減少するため、全流通設備を運転している状態よりも、出力抑 制量が増加する。
- 当社は、引き続き発電事業者との協議・調整を通じて、定期検査時期を設備停止時と合わせるご協力をいただくことで、佐京連系線の潮流を軽減し、出力抑制量の低減に努めてまいりたい。
- また、契約を進める際には、発電事業者の予見性確保に向け、設備停止に関する 情報提供に取り組んでまいりたい。

- ノンファーム導入前後における新佐原線ルート故障 (N-2) 時の新京葉線OLR動作 (最大510万kWの電源制限) を考慮した負荷遮断量・時間比率シミュレーション 結果は以下のとおりであった。(計算条件はシート35参照)
- なお、新京葉線ルート故障時には、ルート故障後の潮流が新佐原線2回線短時間 容量以内であることから、負荷遮断は発生しない。

負荷遮断量と時間比率	実績潮流ベース	500万kW電源連系追加ケース
負荷遮断となる時間比率(年間)		
ルート故障発生時の負荷遮断量		

# 以下 参考

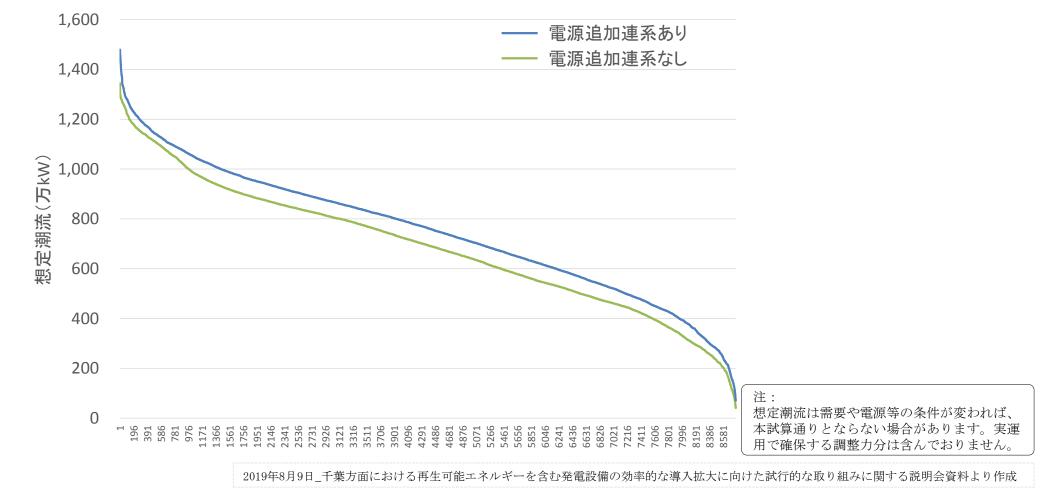
## 【参考】佐京系統の電源構成

- 佐京系統には3,500万kWを超える電源(契約申込済※)が連系。
- 電源種別の電源構成は下図の通りであり、およそ約 %がLNG火力。

※千葉方面における再生可能エネルギーの効率的な導入拡大に向けた「試行的な取り組み」について\_2019年5月17日当社プレス時点

## 【参考】佐京系統の想定潮流

■ 500万kWの電源連系追加有無による想定潮流への影響度合いは、以下のとおり。



## 【参考】佐京系統の想定潮流の条件

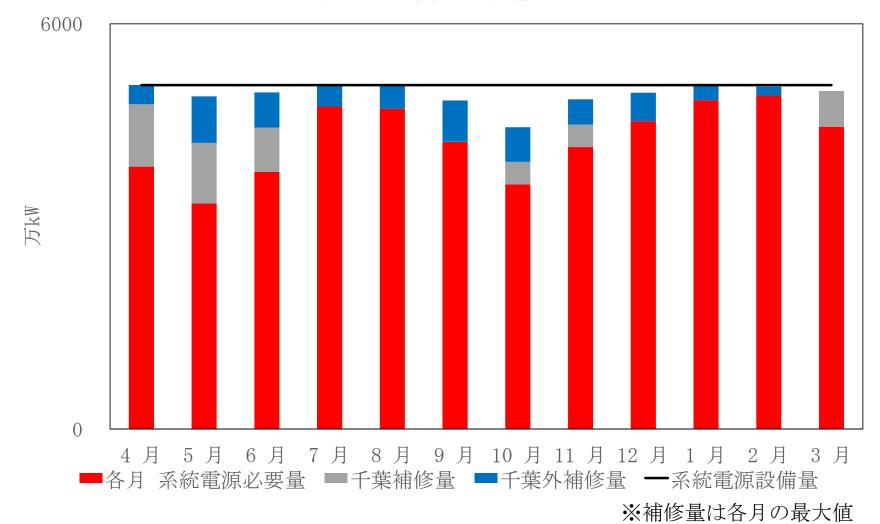
項目		目	東京エリア	他エリア			
系統構成		構成	千葉方面と千葉方面以外の2エリアモデル	1エリアモデル			
	需要(87	60時間)	2017年度エリア実績				
再工ネ	設備量		【試行前】 2017年度実績+ 2018年度時点接続申込済※(括弧内は千葉方面)の 太陽光 : 1,558万kW(470万kW) 陸上風力: 68万kW(13万kW) 洋上風力: 44万kW(25万kW) バイオマス: 167万kW(40万kW) 水力 : 7万kW(0万kW) 【再エネ追加連系時】 +千葉方面にPV:250万kW、風力:250万kW ※高圧以上は2018年11月末時点、低圧は2019年3月末時点 なお、低圧は想定分含む	2024年度 (2019年度供給計画から想 定)			
	出力	太陽光・ 陸上風力・水力	2017年度エリア実績				
	カーブ	地熱・バイオマス	系統WG公表値(東京・中部・関西は他社平均値を利用)				
		洋上風力	NEDO実証を基に数百万kWの連系時の出力を想定	-			
	ラ	インナップ		2024年度(公知の情報を基に 独自に推定)			
火力	スペック		熱効率・AFC幅・AFC出力範囲・最低出力・運用制約・季節別出力・起動コスト (東京エリアの調整力契約電源は個別に反映。それ以外の電源は公知の情報を基に推定)				
原子力	<b>稼働状況</b>		現時点で再稼働中の9基				
	利用率		70%				
揚水	設備量		2024年度の設備量・池容量をエリア毎に縮約				
連系線	容量	容量(マージン) 2024年度(広域機関)					

2019年8月9日\_千葉方面における再生可能エネルギーを含む発電設備の効率的な導入拡大に向けた試行的な取り組みに関する説明会資料より抜粋

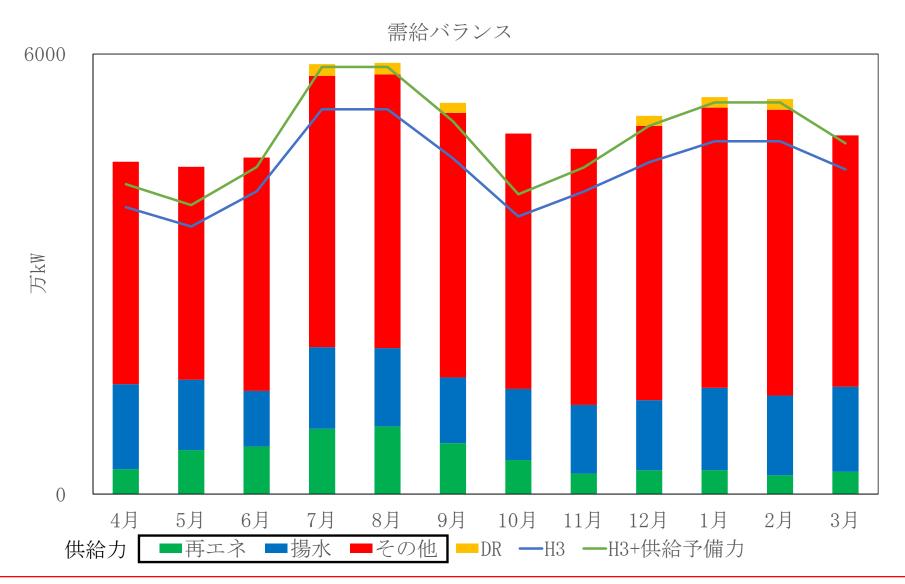
■ 東京エリアの発電機作業停止計画の調整により、月毎の供給予備力と各時刻の運転予備力・調整力の確保が可能となる見通し。

各月H3に対する電源補修量

※計算条件はシート35参照



■ 前シートの発電機作業停止計画における各月需給バランスは、以下のとおり。



38

#### 【参考】夏季冬季を避けた2回線停止を考慮した需給バランスシミュレーション

■ シート36,37のシミュレーション条件は、以下のとおり。

			端境期			夏季			端境期		冬季		
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月
	需要		2017年度計画 (H3, 月別電力量) ベース										
作業停止	東京エリア 系統電源	東京エリア							ン7 / パターン15	《ターン8 16			
止機	その他エリア 系統電源					1.5力	月/年の	補修量	を確保				
供	供給予備力 月別H3の8%				月另	月別H3の11%※1 月別H3の8% 月別I				リH3の11	l% <b>※</b> 1	4月 と 同様	
系統作業			佐京連系線 1ルート停止			停止無し		佐京道 1ルー		1	停止無し	J	4月 と 同様

※1. DR分含む