

# 地域間連系線の増強について

## 1 . 地域間連系線の増強（背景、問題意識）

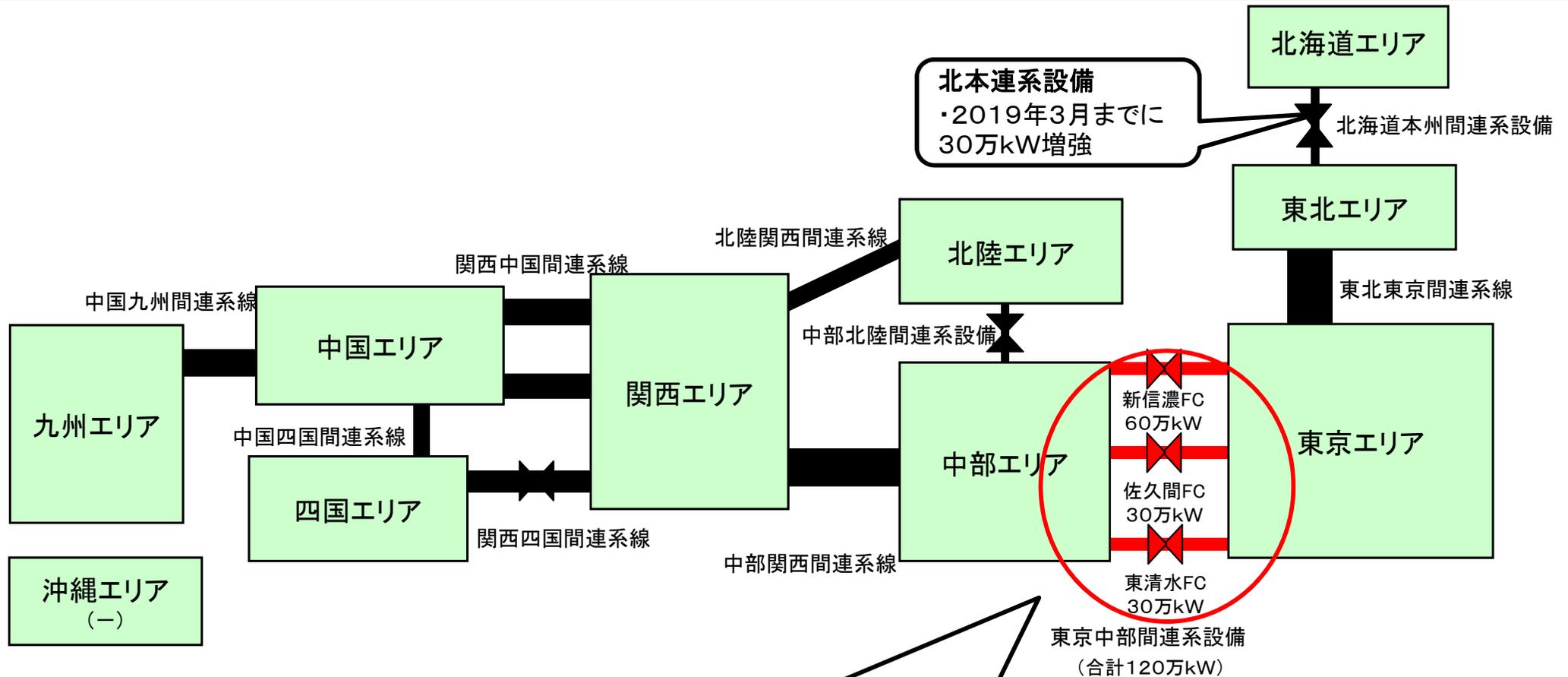
- 本年3月30日に開催された長期需給見通し小委員会において、「供給力の確保の観点から、平時における予備力確保に加えて、緊急時における周波数変換装置（FC）の更なる増強も必要」との論点が示されたところ。＜参考資料1＞
- 地域間連系線の増強は、安定した電力需給確保の観点からも重要なテーマ。これまでの需給検証に当たっても、地域間連系線の活用による電力会社間の電力融通を加味して検証してきた経緯。
- また、昨夏の見通しにおいては、中西日本エリアの供給力不足を背景とし、東日本エリアからFC（周波数変換装置）を通して約60万kWを融通することでバランスを確保した実績。



今般の検証では、夏季の電力需給の検証に加え、中長期的視点からもより安定した電力需給に資する課題として地域間連系線増強について議論することとしてはどうか。

< 参考資料 1 > 送電網の現状と連系線の強化（長期需給見通し小委員会資料抜粋）

- 全国大の効率的な電源活用や需給の安定化の実現のためには、広域的な系統運用が重要。
- 地域間連系線については、現在、北本連系設備を2018年度末までに現在の60万kWから90万kWに、東西の周波数変換設備については、現在の120万kWから210万kWに増強中。
- 供給力の確保の観点から、平時における予備力確保に加えて、緊急時における周波数変換装置(FC)の更なる増強も必要。



周波数変換設備(FC)

- ・2020年度末までに新信濃FCを90万kW増強(120万kW→210万kW)すべく、現在、着工に向け準備中。
- ・更なる90万kW増強(210万kW→300万kW)については、ルートは未定。

## 1 . 地域間連系線の増強（基本的考え方）

- 平成24年4月にとりまとめられた審議会報告（地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会）において、FCは現行120万kWから300万kWまで、北本連系線は現行60万kWから90万kWまでの増強について提言。
- 北本連系線の90万kWへの増強については、昨年4月に北海道電力が着工したが、FCについては、新信濃FCでの210万kWへの増強実施が決定されているものの、300万kWへの増強については実施決定に至っていない状態。

### <マスタープラン研究会中間報告書>

- ・北本連系線については、可能な限り早期に実現する必要がある。
- ・FC容量については、2020年度を目標に210万kW(90万kW増強)、それ以降、…、できるだけ早期に300万kWまで増強することとする。
- ・なお、費用負担については、…、300万kWまでの強化については、政策的な支援を行うこととする。

- こうした中で、昨夏は、初めて、FCを利用したいわゆる東西融通60万kWを前提（同周波数エリア内の融通については、これまでも前提としてきた）とした需給バランスを作成。この際、FC容量が現状120万kWと比較的少量であることから、仮に中西日本で大規模な電源脱落が発生した場合の東日本からの融通可能量が半分に低下するとして特段の電力需給対を併せて講じたところ。

### <2014年度夏季中西日本管内を中心とした特段の電力需給対策>

- ①予備力の積み増し
- ②火力発電所の総点検
- ③自家発電設備の導入支援
- ④節電・省エネキャンペーンの強化

これらを踏まえ、地域間連系線の増強については、特に安定的な電力需給確保の観点から、FC300万kW増強の議論から着手すべきではないか。

## 2 . 周波数変換装置 ( F C ) を取り巻く状況

- 平成24年4月のマスタープラン研究会中間報告書で政策的観点から300万kWまでFCを増強する必要性を示しているが、その具体的なルートについては未確定の状態。この間、電力の安定供給確保の観点、平常時における市場活性化等の観点からFCへの関心が高まり。
  - ・中央防災会議における南海トラフ、首都直下地震への対策の検討(平成25年5月、12月)
  - ・エネルギー基本計画におけるFC等地域間連系線の容量不足に向けた対応(平成26年4月)〈参考資料2〉
  - ・産業構造審議会電力安全小委員会での自然災害に強い電気設備等の在り方の検討(平成26年6月)〈参考資料3〉
  - ・2014年度夏季の電力需給見通し(平成26年4月)におけるFCを通じた西日本への電力融通の織り込み
  - ・電力システム改革の下でも、卸電力取引所での取引に関し、連系線の容量制約による市場分断が課題〈参考資料4〉
- 一方、4月以降、新たな連系線等の設備形成ルールが開始。政府からの要請を受けて、広域的運営推進機関が、政府が示す政策方針に基づいて具体的な整備計画を策定するスキームが開始。〈参考資料5〉



- 上記状況を踏まえ、本小委員会において、早期のFCの300万kWへの増強実施のため、その必要性を再確認した上で、ルート選定等の具体的な方向性を検討すべきではないか。
- その結果を踏まえ、広域的運営推進機関に対し、技術的検討を経て整備計画策定プロセスを実施するよう要請することとしてはどうか。

### 【今回の議論】

- 300万kW増強の必要性の再確認
- ESCJにおけるルート案の確認

### 【次回の議論】

- ルート案等実施に向けた方向性の確認
- 広域的運営推進機関への要請

## < 参考資料 2、3、4 > 周波数変換装置 ( F C ) を取り巻く状況

### < 参考資料 2 > エネルギー基本計画 (平成 26 年 4 月)

#### 5. 東西間の電力融通、緊急時供給など、供給体制に関する欠陥の露呈

##### (1) 電力供給体制における問題

…こうした状況に対応するためには、電力需給バランスに比較的余裕のある地域から電力不足が懸念される他の地域に電力融通するなどの柔軟な対応が必要となるが、我が国では東西間等の地域間連系線の容量が不足し、広域運用の仕組みも不十分である。

### < 参考資料 3 > 電力安全小委員会電気設備自然災害等対策ワーキンググループ中間報告 (平成 26 年 6 月) 抜粋

#### < 著しい供給支障防止のための検討 >

…従来の復旧迅速化策や需給両面の対策に加えて、更なる復旧迅速化策や中長期を視野にした設備形成面により、著しい供給支障が継続しないよう、今後とも合理的なあらゆる措置を検討して行く必要がある。

##### < 例 >

- ・東西の周波数変換設備や地域間連系線等の送電インフラの増強
- ・地域における電源の分散化など

### < 参考資料 4 > 第 3 回 制度設計WG (平成 25 年 10 月 21 日開催) での議論

- 30%～50%の市場分断が恒常化していることは問題ではないか。相対取引の先取りも問題ではないか (山口委員)
- 市場分断率が下がるのが望ましいとか、上がるのが望ましいとかということは、必ずしも言えないと思います。(中略)市場分断が常態化している状態をなくすべきだとは思いません。ただ、今はキャパシティが余りにも貧弱でその結果として市場分断が起こっているとか、運用が余りにもおかしい結果として市場分断が起こっているとすれば、それは直すべきだと思います。FCに関しては現状より更に180万kW増強するのは支持しますが、これでもなお市場分断が起こる程に取引が活発になり、それに対応して更に増やすべきとまでは現時点では考えておりません (松村委員)
- 今問題なのは、我々はよく分断でいろいろな経済的なデメリットを受けておりますけれども、要は量が少ないのに分断することによって東西格差が激しくなっている。ここが問題なので、例えば、今の取引量の10倍が東西にあれば、分断してもそれなりの価格の維持ができるはずなので、これは分断の問題よりも量の問題が先かなというのが実際に我々市場参加者としての偽らざる感想 (沖委員)

## < 参考資料 5 > 新たな連系線等の整備ルール

○広域的運営推進機関における広域系統整備計画の計画策定プロセスの全体像は以下のとおり。

### 【基本的な考え方】

#### < 整備委員会の体制について >

○整備委員会は、有識者等の中立者を中心として、発電事業者、小売電気事業者、送配電事業者も均等に配置し、策定する整備計画の内容に利害を有する者等はオブザーバーとする。

#### < 対象範囲について >

○広域連系系統（地域間連系線、地域内基幹送電線（エリアの上位2電圧））

#### < 計画策定プロセスの開始について >

○電気事業者が、安定供給や広域的取引の環境整備（混雑の解消等）の観点、電源設置の必要性から提起を行ったとき。

○広域機関が、安定供給や広域的取引の環境整備（混雑の解消等）の観点から発議を行ったとき。

○広域機関が、国から広域系統整備に関する検討の要請を受けたとき。

#### < 新設等の実現性の確保について >

○計画策定プロセスにおいて提起された広域連系系統の増強に関して、既存設備の増強にあたるか否かについては、整備委員会で個別に判断する。なお、新設の場合は、事業実施主体を会員に募る。

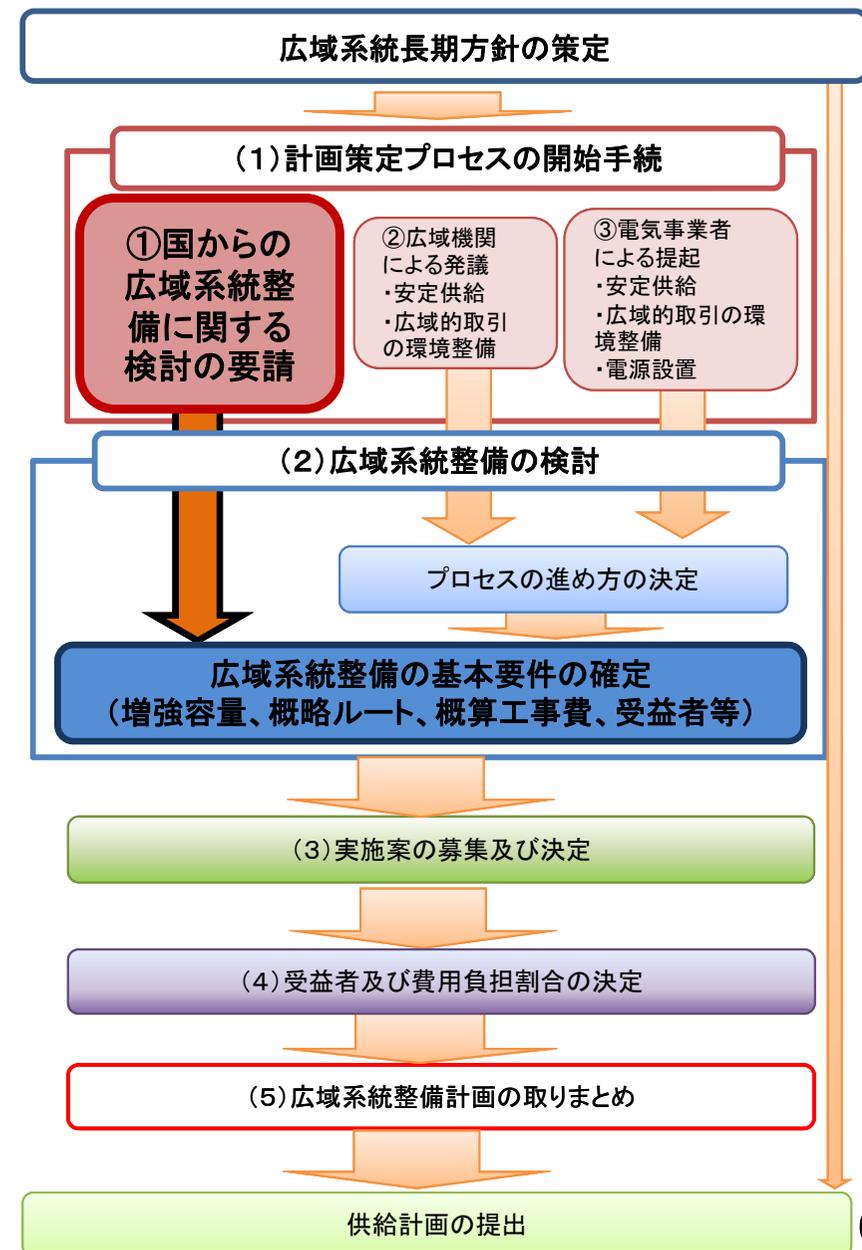
#### < 受益者及び費用負担について >

○受益者負担を原則としつつ、連系線等の増強効果と受益者（費用負担者）の基本的な考え方を例示した上で、増強目的に応じて個別に整備委員会が費用負担割合を検討する。

#### < 整備計画のフォローアップについて >

○年1回の供給計画のチェックプロセスを行う機会も利用して、具体的な進捗状況の把握・フォローアップに必要な情報の提供を求め、状況を確認する。

### < 広域機関における広域系統整備計画の策定プロセス >



### 3. 大規模災害時の需給維持の観点からのFC300万kWの必要性①

#### <マスタープラン研究会での300万kW増強の必要性の検証>

○東西各地域について供給計画上の10年後(平成32年度)の需要(最大3日平均)を想定  
(東日本:8,161万kW、中西日本:9,962万kW)

○供給力は需要に対して予備率8%維持を想定  
(東日本:8,814万kW、中西日本:10,759万kW)

○大規模災害による需要の減少は織り込まず。

○大規模災害による供給力の減少分を東西地域とも約1割減(各電力管内の最大原子力サイトの停止)と想定。  
(東日本:7335万kW、中西日本:9670万kW)

○供給量が、大規模災害後1ヶ月後に、平時の需要に対して予備率3%を満たすため(東日本:8,406万kW、中西日本:10,261万kW)に必要な連系線増強量  
(東日本:74万kW、中西日本:69万kW)

○現行120万kWから90万kWの増強(210万kW)が必要。

○FCが300万kW程度であれば、送電側地域の予備率を4~5%を確保しつつFC容量の最大限融通が可能。

#### <東日本大震災の実績等を加味した場合の検証>

○東西各地域について東日本大震災以降需要が最大だった2013年度の夏季需要(最大3日平均)を利用  
(東日本:6,650万kW、中西日本:8,875万kW)

○供給力は需要に対して予備率8%維持を想定  
(東日本:7,182万kW、中西日本:9,585万kW)

○大規模災害時の需要減少量は、東日本大震災時の東電管内の減少分(約3割)を利用  
(東日本:4,655万kW、中西日本:6,212万kW)

○大規模災害時の供給力減少分を、東日本大震災時の東電管内の減少分(約4割)と想定。  
(東日本:4,309万kW、中西日本:5,751万kW)

○また、東電管内では東日本大震災発生後短時間で200万kW(残存電力の約6%)復旧したことから、残存供給力の6%の復旧を想定  
(東日本:4,568万kW、中西日本:6,096万kW)

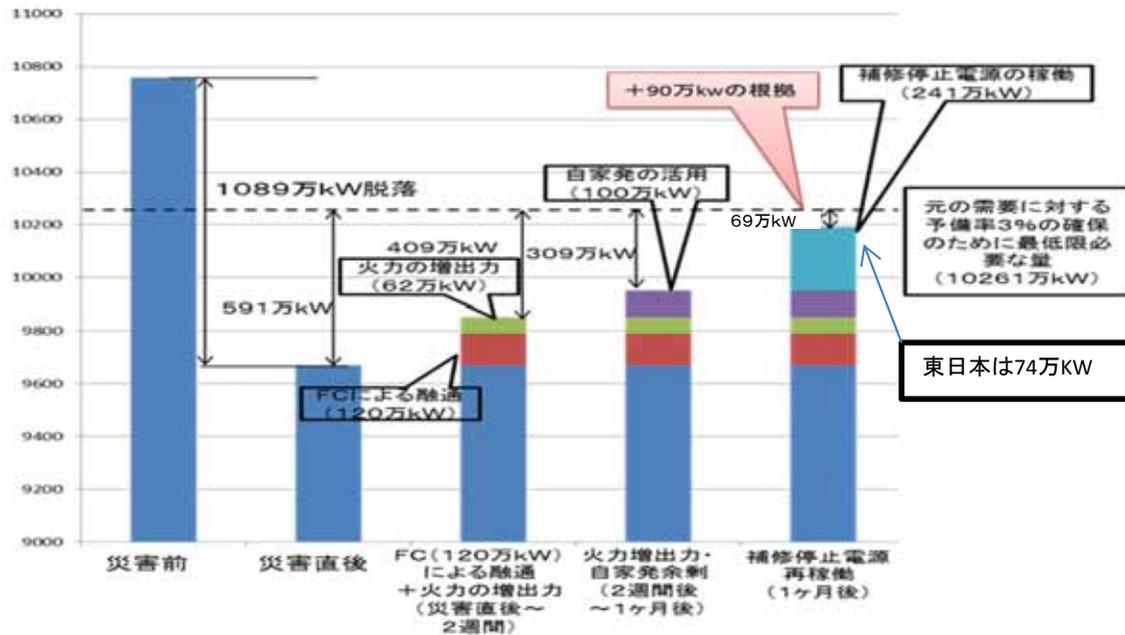
○供給量が減少後の需要に対して予備率3%を満たすため(東日本:4,794万kW、中西日本:6,399万kW)に必要な連系線増強量  
(東日本:227万kW、中西日本:303万kW)

○少なくとも300万kW程度の連系線が必要。

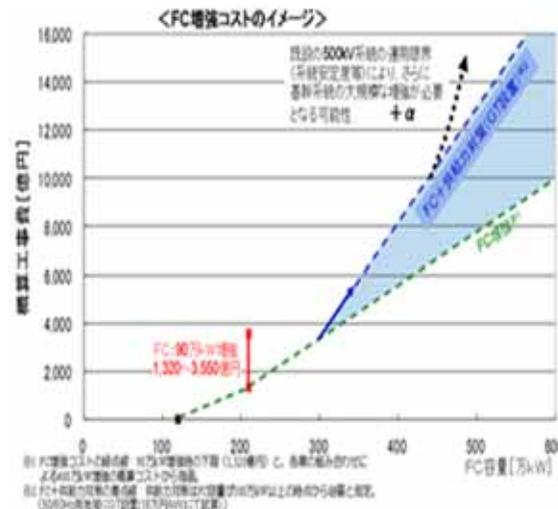
### 3. 大規模災害時の需給維持の観点からのFC300万kWの必要性②

＜マスタープラン研究会報告書での300万kW増強の必要性の検証＞

中西日本



	50Hz地域 (東日本)	60Hz地域 (西日本)
① 需要*	8,161	9,962
② 平時に確保すべき予備力8%に必要な供給力	8,814	10,759
③ 5%の予備力を確保するために必要な供給力	8,569	10,460
④ (②-③)他の地域に送電可能な電力量	245	299



＜東日本大震災の実績等を加味した必要性の再検証＞

＜シミュレーション結果＞

中西日本地域におけるシミュレーション

＜単位: 万KW＞

	中西日本
2013年度 需要量	8,875
災害による減少(3割減少)	6,212
①確保すべき供給力(減少後需要の+3%)	6,399
維持しておくべき供給力(需要の8%維持を想定)	9,585
大規模災害直後の供給力(減少分を4割と想定)	5,751
短期間で復旧できる供給力(残存供給力の6%の増強を想定)	345
②大規模災害後の供給力	6,096
③FC増強必要量(①-②)	303

東日本の必要量は300万kW以下

## 4. 経済性の観点からのFC300万kWの必要性

### <停電コストとFC増強コストの比較>

○平成25年1月にESCJが実施した、90万kWの停電コストと90万kWのFC増強コストとの比較は、停電コストが12～16億円/年に対して、FC増強コストは63億円～118億円/年。

○ただし、FC増強コストは、実績を加味した耐用年数<sup>1</sup>を用いれば低下し、停電コストは、ESCJが平成26年1月に新たに実施した停電時損害額調査を元に試算すると、大規模災害発生周期を30年<sup>2</sup>とすれば、142億円/年<sup>3</sup>となる。

- 1: 連系線の設備耐用年数は、平成25年試算時は「減価償却資産の耐用年数等に関する省令」に基づき送電線36年、FC・変換所22年を想定。ただし、実際には36年超の送電線が多く現存。
- 2: 大規模災害発生周期は、平成25年試算時は60～80年と想定。中央防災会議では、首都直下型地震等の発生確率は今後30年以内で70%程度と推測。
- 3: 停電コストは大口事業者、小口事業者、個人に対する損害額アンケートを元に算出。なお、当該報告書では、絶対的な数値ではなく、回答の信頼性や前提条件の違いなどから、ある程度幅を持った数値であることにも留意が必要である旨を明示。

### <取引拡大効果>

○現状のFC容量(120万kW)における取引所取引の東西市場分断率<sup>1</sup>実績は、17～58%。うち空き容量超過を理由とする分断率は13%～31%に上る。これに対し、300万kWに増強した場合の空き容量超過を理由とする分断率を試算<sup>2</sup>すると、10%未満に低下。

- 1: 市場分断率: 東京エリアと中部エリア間で市場が分断した商品数を全商品数で除した値を示す。
- 2: 300万kWの半分を利用可能量として試算

取引所取引における東西市場分断率				
		120万kW時(現状下)の分断率		300万kW時の分断率
		実績	うち空き容量超過理由	空き容量超過理由
23年度	23 f y 冬季	36.6	21.1	0
	23 f y 春季	48.6	25.4	0
24年度	24 f y 夏季	30.0	12.9	0
	24 f y 秋季	35.6	16.8	0
	24 f y 冬季	58.3	18.4	3.6
	24 f y 春季	30.6	30.6	9.6
25年度	25 f y 夏季	17.3	16.2	0.5

# < 次回検討用参考 > ESCJにおけるFC300万kW増強時のルート比較

- ESCJは、マスタープラン研究会中間報告書を踏まえ、210万kWへの増強を長野方面の直流連系で実施することを決定。
- また、300万kWへの増強時ルートについても以下の案について併せて検討を実施。
  - ・既設サイト(新信濃:既設60万+長野方面直流連系:90万kW、佐久間:30万kW、東清水:30万kW)の増強
  - ・信濃方面での新規連系案(60万kW)
  - ・地点リスク分散の観点からの日本海方面での新規連系案(90万kW)

