

東京中部間連系設備（FC）300万kWへの増強に関する 技術的検証結果について

平成27年10月20日
電力広域的運営推進機関

1. これまでの経緯

- 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の現行120万kWから300万kWまでの増強について提言された。
- ESCJの「東京中部間連系設備増強に係わる報告書」（平成25年1月）において、210万kWまでの増強については計画を決定し、300万kWまでの増強については、ルート案の検討を実施。
- 本年4月に開催された電力需給検証小委員会（第9回、第10回）において、大規模災害発生時のシナリオ評価により、安定供給及び経済性の観点からFC300万kWまでの増強の必要性が確認され、本機関に対して増強案の技術的検証の要請があった。



- 本機関はこれを受け、平成27年4月22日にFC増強に関する計画策定プロセスを開始。
- 本機関に設置した広域系統整備委員会をこれまで5回開催し、増強ルート、実現可能時期等の技術検証を実施し、評議員会の審議を踏まえ、平成27年9月30日にFC増強に関する基本要件を本機関にて取りまとめたので、本日報告させて頂く。

2. 技術検証の方針

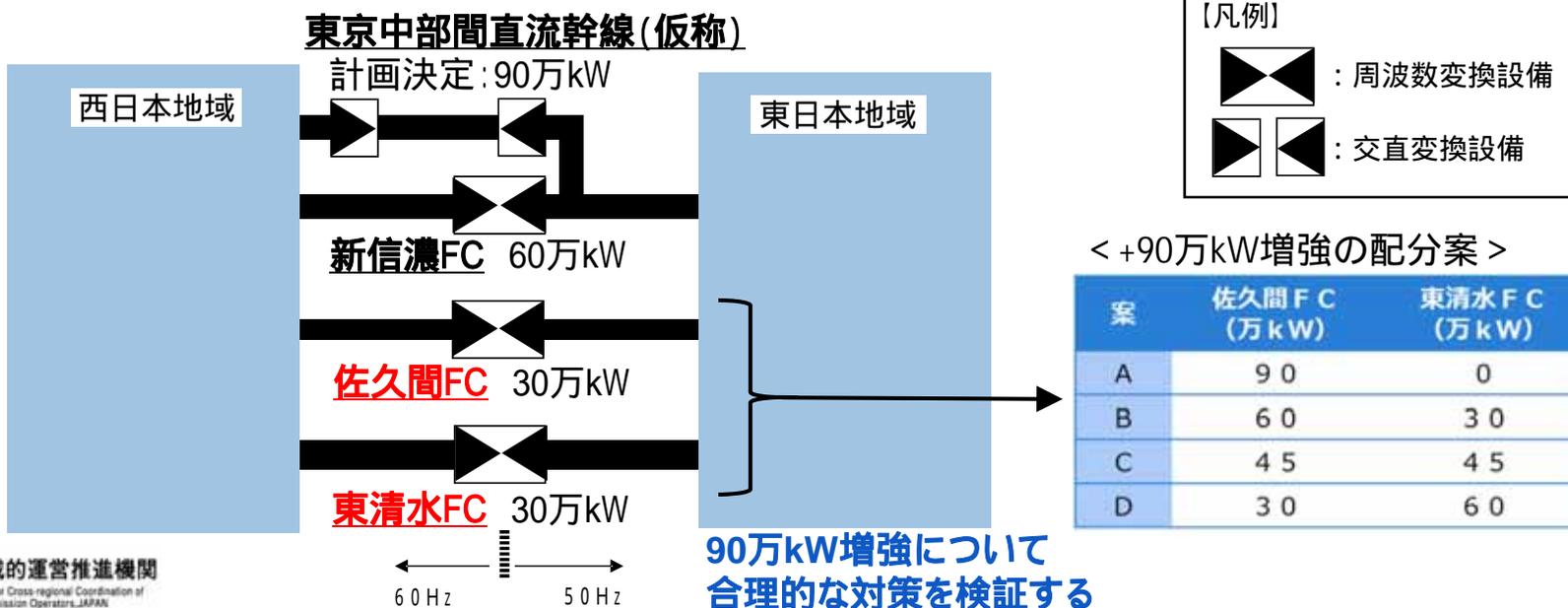
- 国からの要請内容 を踏まえ、**増強ルート及び時期について**技術的観点からの検証。

※電力需給検証小委からの要請内容

- ✓ **ルートについては**、ESCJで検討・評価された検討案の中で、**長野方面直流連系増強以外のルート案(佐久間FC及び東清水FC増強)を軸として**、経済面、実施可能面等について**検証**を行う
- ✓ **実施時期については**、2020年度末までの210万kW増強への影響や工期等技術的観点も踏まえて、**2020年代後半を目途になるべく早期に増強できるよう検証**を行う

- FCの増強必要量 + 90万kWの設置場所については**佐久間+90万~+30万kW、東清水0~+60万kW**の組み合わせを軸として、**経済性、工期、リスク等の評価を実施**。
(その他過去にESCJで検討された増強案についても、最新の状況を踏まえ確認。)

< FC設備容量 > 210万kWまで計画決定



3. 増強案の比較評価

■ 下表のとおり、実現性、設備構成面、運用・技術面では決定的な差がないことから、経済性評価を重視し、**佐久間に30万kW、東清水に60万kWを増設する対策（案D）を今回の広域系統整備の対策案とした。**

評価項目	案A (佐久間90,東清水0)	案B (佐久間60,東清水30)	案C (佐久間45,東清水45)	案D (佐久間30,東清水60)
①経済性	△	△	△	○
総工事費	1,925億円	1,845億円	1,828億円	1,754億円
②実現性	○			
工期	• いずれの案も 工期は10年程度 （120km超の長距離送電線を各案共通で増強）			
③設備構成面	△	○	○	△
耐地震・津波リスク	• 地震や津波に伴う大規模電源とFCの同時停止リスクは各案とも想定されない。			
FC集中リスク	• FCが同一地点に集中することによる大規模停止リスク（各地点の既設を含めたFC量）については、 案Aに比べ案B～Dが若干優位 である。			
需要変動対応	• 案DはFC周辺系統の需要が大きくなるとFC関連送電線の運用容量を超過するため、需要変動に対するリスク要素があるが、隣接する別系統の変電所にFC周辺系統の需要を切替えることで、相当程度の需要変動にも対応可能			
④運用面・技術面	○			
運用面での課題	• 特定の課題は想定されない。			

なお、ESCJにおいて検討された佐久間、東清水で配分する案以外の増強案についても、最新の状況を踏まえ確認を行った結果、各案ともに案Dよりも劣ると判断。

4. 広域系統整備の方策概要①（工事概要）

■ FC増強に関する広域系統整備の主要な工事概要を以下に示す。

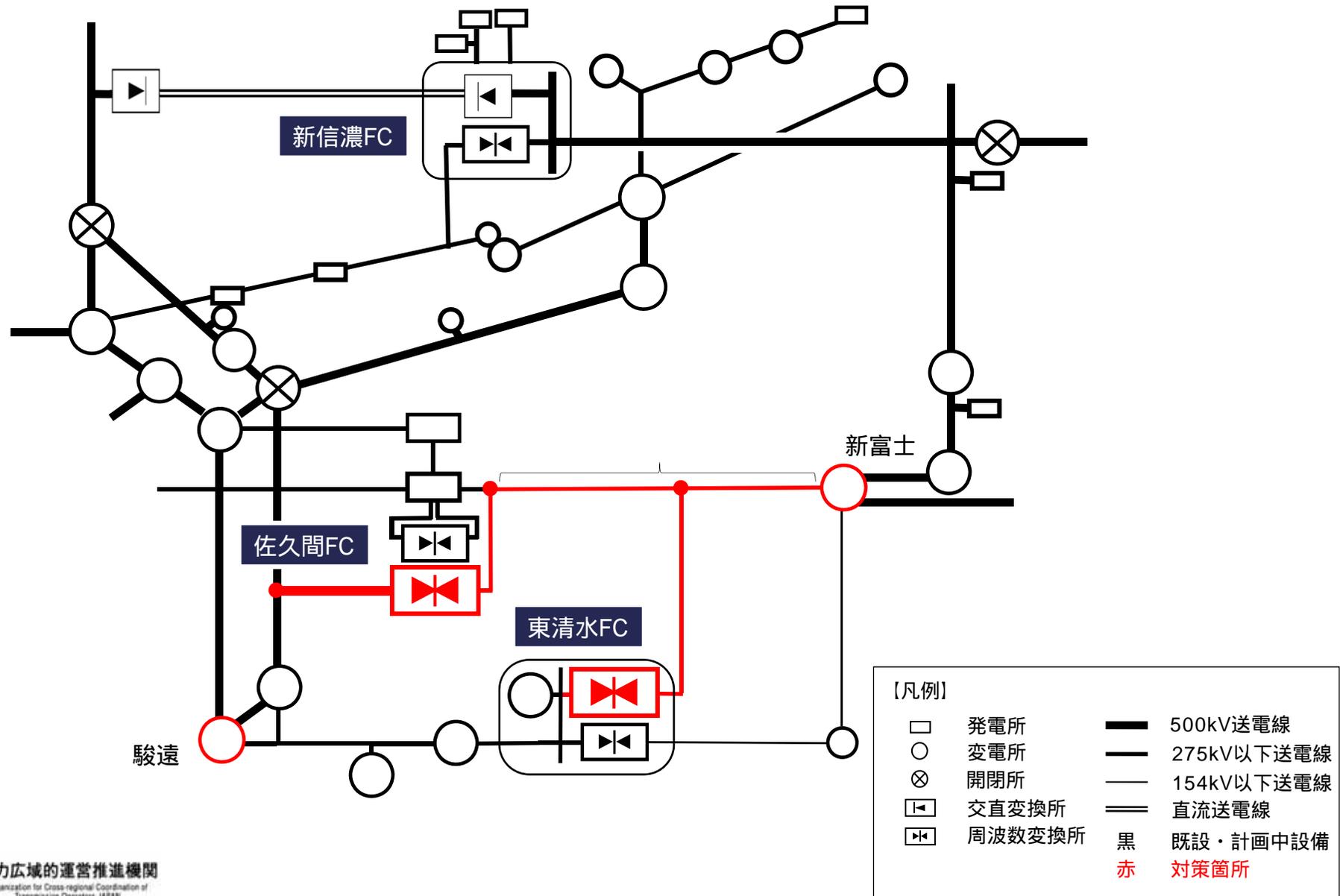
区分	工事概要	対策の必要性
共通	➤ 既設275kV送電線 増強（建替等） 2回線 124km程度 ……	➤ FC増強に伴う、既設275kV送電線の制約を解消するための対策
	➤ 500kV変圧器 増設 （新富士変電所） 1,500MVA 1台	➤ 変圧器容量不足への対応
佐久間地点 関連	➤ FC30万kW 増設 増設に伴い地点新設が必要	➤ 周波数変換器の増設 ➤ 既設地点狭隘による設置スペース拡張
	➤ 275kV送電線 新設 2回線 1km程度 ……	➤ 地点新設に伴う送電線の増設
	➤ 500kV送電線 新設 2回線 5km程度 ……	
東清水地点 関連	➤ FC60万kW 増設	➤ 周波数変換器の増設
	➤ 275kV送電線 新設 2回線 13km程度 ……	➤ FC増強に伴う、既設154kV送電線の制約を解消するための対策
	➤ 500kV変圧器 増設 （駿遠変電所） 1,000MVA 1台	➤ 変圧器容量不足への対応
その他	➤ 引出口、調相設備 他	➤ 各対策に伴う周辺設備工事

送電容量面、電圧面などの系統制約

【概算工事費】 1,750億円程度

【概略所要工期】 10年程度

4. 広域系統整備の方策概要② (概略ルート)



- これまでFC増強に係る広域系統整備計画の策定に向け、本機関の広域系統整備委員会にて技術的検証を実施してきたところ。
- 増強ルートについては、佐久間、東清水を軸とした各案について、経済性、実現性等を総合的に評価した結果、**佐久間に30万kW、東清水に60万kWのFC増設する。**
- 実施時期については、今回の対策に必要となる**所要工事が10年程度**であることを確認し、要請時期である**2020年代後半までに実施可能**な見通しである。
- 今後、事業実施主体を特定し、今回定めた基本要件を元に実施案の検討・評価を進め、**平成28年4月を目途に広域系統整備計画を策定予定**である。

6. 今後のスケジュール

■ 今後の主なスケジュールは以下のとおり

- 実施案の提出を求める電気事業者の特定 …… 平成27年10月
- 事業実施主体及び実施案の決定 …… 平成28年 3月
 受益者・費用負担割合の決定
- 広域系統整備計画の決定 …… 平成28年 4月

- 概算工事費について、過去工事実績、メーカーヒアリング等から妥当性を確認。
- 各案の工事の特徴を踏まえ、**案Dが最も経済性に優れている**と判断。

➤ 各案の特徴

- ✓ **案A**は、佐久間地点にFC増強量90万kWが集中することから、**120km超の長距離送電線（既設：275kV）の500kV化**が必要となり、他案よりも高価となっている。
- ✓ **案B、C、D**は、FC増強量が佐久間、東清水地点に分散されることにより、上記送電線を500kV化するまでの対策は不要だが、**275kVでの増強（建替等）**が必要。
- ✓ **案B、C**は電圧面の制約から上記送電線**中間付近へ開閉所の新設**が必要。
- ✓ **案D**は、案B,Cに比べ東清水地点へのFC増強量が多くなることで、**開閉所の新設は不要**となるが、一方で**駿遠変電所へ変圧器の増設**が必要となる。

➤ 概算工事費の妥当性

- ✓ 主な工事について、**過去の工事費実績やメーカーヒアリングの結果から検証を実施し、概算工事費として妥当なレベルであることを確認。**
- ✓ 120km超の**長距離送電線の増強については、工事費変動リスクはあるが各案共通である。**他方、案Dは他案と比べ**開閉所が不要**であり、**変圧器増設が必要**となるが、**これら工事費の変動リスクは少なく、案Dの総工事費が他案と逆転する可能性は低いと判断。**

(参考2) 2020年代後半までの実現可能性

- 概略の工事期間について、以下のとおり**10年程度を見込んでおり、要請内容である2020年代後半までに実施可能な見通し**である。ただし、送電線工事には一般的に遅延リスクが存在することから、工事を円滑に進め、極力早期に実現するために最大限の努力が必要。

➤ 工事期間の妥当性

- ✓ 各対策案共通に含まれる**120km超の長距離送電線の増強工事**は、全体の工事期間を左右することとなり、当該工事には**10年程度を要する見込み**である。
- ✓ 過去の送電線建替・新設工事の実績などから、**所要工期10年程度が妥当であることを確認**。

(概略工程)

1年目	2年目	3年目	4年目	5年目	6年目	7年目	8年目	9年目	10年目
	ルート調査・設計等								
	用地交渉・行政手続き（環境アセス等）等								
				増強工事・試験					

➤ 210万kW増強工事への影響

- ✓ 作業要員を集中的に確保する時期は2020年代に入ってからであり、現在計画決定している210万kW増強（2020年度運開予定）と重ならないことから、そこへの直接的な影響は想定されない。

➤ 遅延リスクへの対応

- ✓ 一般的に送電線工事には用地取得面、環境面等の工程遅延リスクが存在することから、リスクを最小化し円滑に工事を進めるため、**重要送電設備等としての指定等の措置が必要**。
- ✓ また、大規模工事であり全国的に送電線工事が輻輳すると、送電線電工等の作業要員が不足することが想定され、**作業要員確保の面からも工程遅延リスクがあることから、適宜進捗状況を把握していくことが重要**。

- 以下の確認結果より、佐久間・東清水FCについては、**地震・津波リスクに対して十分耐性がある**と考える。

- 佐久間、東清水FCともに太平洋側に位置するが、「**産業構造審議会保守分科会電力安全小委員会 電気設備自然災害対策ワーキンググループ中間報告書**」によると、南海トラフ巨大地震、首都直下地震による耐性評価において、**影響がないことが報告されている。**

○地震

- ✓ **17万V以上の基幹送変電設備**については、過去の被害実績等を踏まえ耐震対策の実施状況の確認を行った結果、震度7の影響を受けた設備においても、**基本的な耐震性能は満足している**ことが確認されている。

○津波

- ✓ 離岸距離や浸水深から、影響評価された、送変電設備の被害想定においては**FC関連設備は被害がないことが確認**されている。
- **静岡県第4次地震被害想定**では、FC関連設備について、**地震に対しては最大震度は6強**、津波に対しては**浸水が想定されていない。**

※参考 <標高> [佐久間] **144m** [東清水] **115m**

- 直流設備の耐震性能は、交流の変電機器と同様に「**変電所等における電気設備の耐震設計指針 (JEAG5003) に適合する**」ように仕様、設計、製作されている。

(参考4) 周波数変換器の方式選定

- 周波数変換器の選定においては、国内での使用実績はないものの、電気特定に優れ、かつ、利用上の制約が少ない**自励式変換器を採用することとする**。(海外での同規模の採用実績は多数あり。)
- 周波数変換器については、自励式と他励式の2つの方式があるが、他励式に比べ自励式変換器は、**電気的特性において様々なメリット**があるとともに、**利用上の制約も少ない**。
- 特徴的な技術的比較評価については下表のとおり。
- 装置単体では**自励式は他励式に比べ高コストであるものの**、今回の増強案では周辺系統での対策を削減でき**総合的には経済性があることを確認**。

項目	他励式変換器	自励式変換器
連系交流系統の制限	基本的に交流系統が安定している下で運転可能な変換器であり 、短絡容量が大きい交流系統である必要がある (より上位の電圧系統であるなど)	基本的に交流系統の影響は受けにくい ことから短絡容量が小さい系統でも連系可能
交流系統停電時の運転	片側の交流系統停電時に運転不可能	片側の交流系統停電時にも運転可能 (健全側から停電側への電力供給が可能)
無効電力の消費	最大、有効電力の50～60%程度 ・ 調相設備での補償が必要 (設置面積大)	他励式のような 多量の調相設備は不要 (設置面積小)
高調波の発生	交直変換時に、 高調波成分が発生するため、フィルタでの吸収が必要 (設置面積大)	高調波が小さく他励式のような 多量のフィルタは不要 (設置面積小)