

東京中部間連系設備（FC）に係わる 計画策定プロセスについて

平成27年 8月24日
広域系統整備委員会事務局

■これまでの経緯

- 第1回広域系統整備委員会（平成27年4月24日）
 - ✓ 計画策定プロセスの進め方等を決定。
- 第2回広域系統整備委員会（平成27年6月8日）
 - ✓ 基本要件決定に向け、増強の目的、増強量、必要となる時期について確認
 - ✓ 増強ルートについて佐久間、東清水FC増強を軸とし、90万kWの配分案について確認。
（佐久間：30～90万kW、東清水：0～60万kWの組み合わせ）
 - ✓ 計画策定プロセスの期間中における系統アクセス業務の取扱いを決定
- 第3回広域系統整備委員会（平成27年7月28日）
 - ✓ 自励式変換器と他励式変換器の比較
 - ✓ 佐久間・東清水FCへの増強量配分案の比較
 - ✓ 長野、信濃、日本海方面増強案の確認

■今回ご議論いただきたい事項

- **I.基本要件決定に向けた検討**
 - ・FC増強案の評価
 - ・FC増強に代わる代替え的方策の確認（FC増強と電源増強との比較）
 - ・増強による効果等の確認
 - ・実施案及び事業実施主体の募集の要否
 - ・基本要件（案）
- **II.受益者（費用負担者）の範囲**

検討スケジュールと今回の位置づけ

3

	平成27年度												平成28年度	
	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	
開始手続き														
進め方の検討														
対策案の検討		増強要否・対策案検討、各案比較評価												
受益者範囲の検討														
電気事業者の特定														
実施案の検討								提案作成		提案評価				
負担割合の検討														
広域系統整備計画 取りまとめ・公表														
広域系統整備委員会	★ 4/24 ・プロセスの進め方			★検討状況報告		★基本要件の原案		★電気事業者の特定		★検討状況報告		★実施案		
				★検討状況報告		★基本要件		★検討状況報告		★提案評価		★負担割合		
評議員会				◇検討状況報告			◇基本要件			◇検討状況報告			◇負担割合・整備計画	
理事会	◆ 4/22 ・計画策定プロセス開始、公表 ★ 4/28 ・プロセスの進め方決定 ・経済産業大臣報告内容						◆基本要件決定 ◆実施案募集要否決定 ◆電気事業者の決定			◆提案評価 ◆実施案決定			◆負担割合決定 ◆整備計画決定	
その他	☆電力需給検証小委からの検証要請 ☆計画策定プロセス開始の公表 ☆経済産業大臣報告					☆電力需給検証小委への報告案取りまとめ							☆整備計画公表	

平成27年7月28日の第3回広域系統整備委員会までに頂いた御意見については、以下の方向性で対応する。

- ① **F C 増強の必要性について、大規模な自然災害に対して、どこまでの投資が必要なのか等、多面的に確認する必要があるのではないか**
- 電力需給検証小委員会等において、シナリオ評価に基づき必要容量及び効果を試算し、大規模災害時の安定供給及び経済性の観点から、FC 300万kWまでの増強の必要性が確認されたものと認識し、本増強が必要であることを前提に、F C 増強の効果を、停電コストや取引活性化のメリットなどについて多面的に評価することを確認してきたところ。
 - 今回これらの効果について検討結果を報告する。

I.基本要件の決定に向けた検討

1.増強案の評価

- 第3回広域系統整備委員会で示した各増強案の評価を再整理し、経済性およびFC集中リスク等を総合的に評価すると、**案D（佐久間30万kW、東清水60万kWの組みあわせ）が優位と考える。**

① 経済性

- 総工事費および建設コスト（年経費）ともに**案Dが最も優位。**

② 工期（工事の実現性）

- いずれの案も**工期は10年程度であり2020年代後半までに運転開始を目指すことが可能である対策である。**
線を各案共通で建替する必要があり、当該工事により工期が決定されるため、案の優劣はない。なお、210万kW増強への影響は想定されない。

③ 設備構成としてのリスク評価

- 大規模災害（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が同一地点に集中することによる大規模停止リスクについては、**案Aに比べ案B～Dが若干優位**である。
- **案Dは** の需要が30万kWより大きくなると 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 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 運用面での課題

- **増強案を比較する上で特定の課題は想定されない。**
 - ✓ FC増設に伴う作業停止増加による運用上の制約有無について確認を行った結果、複数FCの重複停止や高需要期のFC運用容量の低下などの制約を回避することができる見込みであることを確認。（今回追加）
 - ✓ 各案共通に直流設備特有の利用上の課題があるが、極力利用上制約のない設備となるよう、可能な限り設備設計の段階から考慮し詳細な検討を行う必要がある。（今回追加）

なお、案Dについて、変換装置を**他励式とした場合**とで比較検討をした結果、**自励式を採用した方が**交直連系系統の相互作用の対策などが不要であることなどから、**経済性で優位であることを確認できた。**また、案A～Cを他励式とした場合についても、案D（自励式）が優位であった。

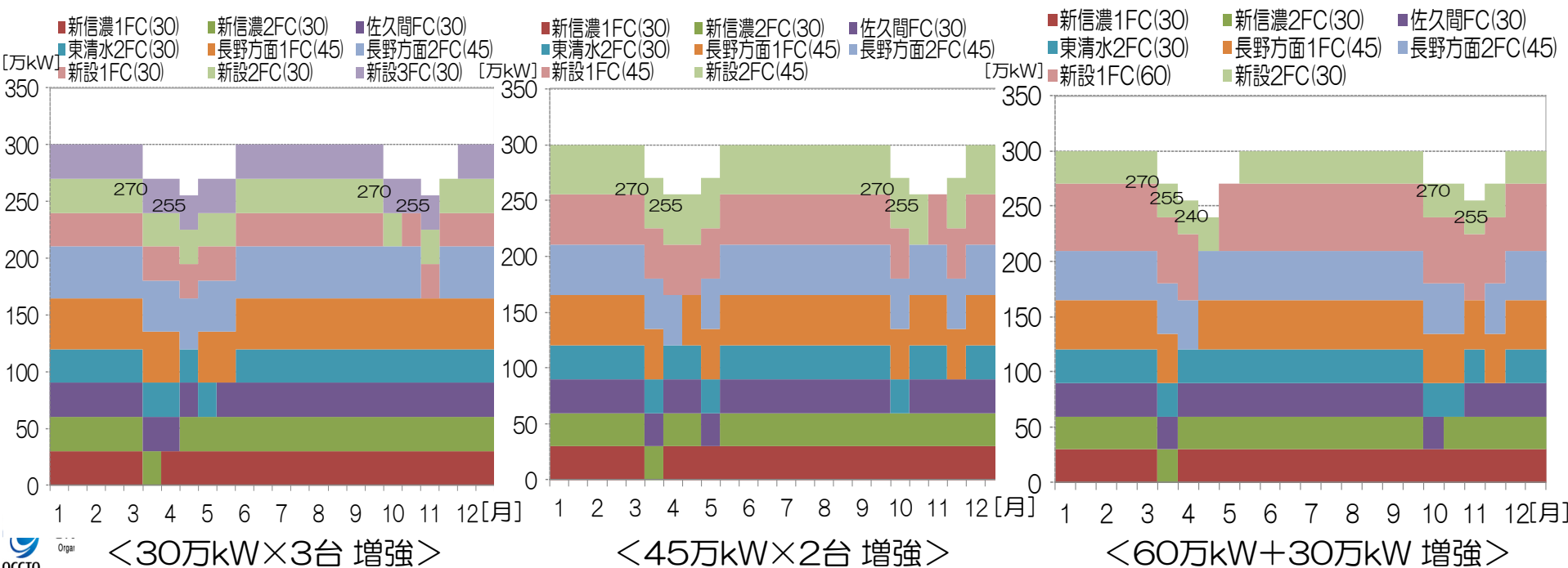
I.基本要件の決定に向けた検討

1.増強案の評価（運用面での課題確認：作業停止の可否）

6

- 設備の点検等による作業時は、FCの運用容量が減少するため、運用面で課題がないか確認を行った。
- 各FCの年間停止期間を半月／年※と仮定し、FCの年間運用パターンを想定した結果、複数FCの重複停止や高需要期のFC運用容量の低下を回避することができる見込み。

※既設FCの至近3カ年の作業による停止実績や点検周期を分析した結果、FCの年間平均停止日数は12日／年程度であることを確認。



I.基本要件の決定に向けた検討

1.増強案の評価（運用面での課題確認：直流設備特有の利用上の課題）

7

- 直流設備である以上、どの案にも共通に含まれる課題であり、極力利用上制約のない設備となるよう、可能な限り設備設計の段階から考慮し詳細な検討を行う必要がある。

利用上の課題※	対 応
段差制約 （交流系統の電圧調整などを考慮して、直流連系設備の一定時間あたりの潮流変化量を制約）	➤ 詳細設計時に制約を評価 （自励式変換器の電圧調整機能により他励式に比べると、 制約は緩和される傾向 ）
瞬時電圧低下時の停止 （交流系統において雷等の故障により瞬時電圧低下が発生した場合に、直流連系設備が停止する制約。予め運用容量を制約するものではない。）	➤ 詳細設計時に制約を評価 （自励式変換器の電圧調整機能により他励式に比べると、 制約は緩和される傾向 ）
制御系復旧時のフローティング制約 （作業などで停止中の保護制御装置の1系列を復旧する際、フローティングが必要となる制約。）	➤ 詳細設計時に制約を評価
調相パターン変更による制約 （接続する交流系統の電圧調整上の理由から、調相パターンを変更する際、直流連系設備をフローティングにする制約。）	➤ 詳細設計時に制約を評価 （直流連系設備が連系する交流系統により制約の有無が決まる。）

※自励式を前提

I.基本要件の決定に向けた検討 (参考) 増強案の比較 (評価比較一覧 1 / 2)

8

(第3回広域系統整備委員会資料 再掲)

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)
経済性		△	△	△	○
総工事費※1 【億円】		1, 925 (1, 375)	1, 845 (1, 295)	1, 828 (1, 278)	1, 754 (1, 204)
建設コスト(年経費)※1 <上段:法定耐用年数> <下段:上記の2倍> 【億円/年】		144 (110)	139 (105)	138 (104)	132 (98)
実現性		○	○	○	○
工期		10年程度	10年程度	10年程度	10年程度
工事の特性		✓ 増強地点1箇所 ✓ からの新ルート 建設不要	✓ 新ルートの建設要 (約13km) ✓ 開閉所の新設要	同左	✓ 新ルートの建設要 (約13km) ✓ 開閉所は不要
FC設置スペース	佐久間				
	東清水	—			

※1: () 内は設備更新分 () 等を控除した総工事費

I.基本要件の決定に向けた検討 (参考) 増強案の比較 (評価比較一覧 2 / 2)

9

(第3回広域系統整備委員会資料 再掲)

案		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)
リスク		△	○	○	△
F C集中リスク (佐久間 対 東清水)		1 2 0 万 : 3 0 万 △	9 0 万 : 6 0 万	7 5 万 : 7 5 万	6 0 万 : 9 0 万
耐地震・津波リスク		送電線、周波数変換所ともに南海トラフ巨大地震、首都圏直下型地震による影響なしと想定			
需要変動対応※2		—	60万kWまで供給可	45万kWまで供給可	30万kWまで供給可 △ ※3
運用・技術面		○	○	○	○
運用面での課題		特になし	特になし	特になし	特になし
【参考】将来の拡張性		—	—	—	—
変換設備増 設スペース	佐久間	敷地増設要	敷地増設要	敷地増設要	敷地増設要
	東清水	2 台追加設置可	1 台追加設置可	1 台追加設置可	—
増強可能性 ※あくまで概算検討であり、詳細検討必要		可能	ある程度増強可能	同左	ある程度増強可能 (開閉所新設等が必要)

※2 : ESCJ検討時は30万kWを超過すると想定していたが現時点では将来30万kW弱と想定
(エリア送配電事業者の想定)

※3 : 30万kW超過時は、運用対策(設備増強は不要)を実施する必要があるが供給は可能

I.基本要件の決定に向けた検討 (参考) 工期・工事費の妥当性確認

➤ 工期の妥当性

- ✓ 案A～Dにおいて、共通に含まれる 線建替工事は120km超の建替となることから、全体の工事期間を左右する※。
- ※その他の工事は 線建替工事の期間内である。
- ✓ このため、 線建替工事の工期の妥当性を確認した結果、過去の送電線建替・新設工事の実績から妥当であることが確認できた。
- ✓ ただし、一般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全国的に不足する可能性があり、作業要員確保の面からも工程遅延リスクがある。
- ✓ なお、当該送電線建替工事の工期については、「地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会中間報告書（平成24年4月） 別添 1 送電線工事費用と期間に関する考察」においても評価されており、10年程度の工期は妥当とされている。

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
線 送電線建替		ルート調査・設計等								
			用地交渉・行政手続き（環境アセス等）等							
							建設工事・試験			

➤ 工事費の妥当性

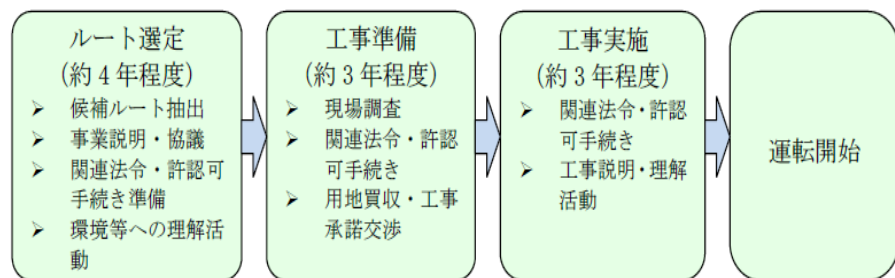
- ✓ 主な工事に関する過去の工事実績やメーカーヒアリングの結果から、一定の範囲内に収まっており妥当であることが確認できた。
- ✓ ただし、一般に用地調査の結果等によってある程度のルート・設置場所の変更をせざる得ない場合、資材が高騰する場合、作業要員が不足する場合など工事費が上昇するリスクが存在する。

「地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会中間報告書（平成24年4月）」抜粋

⑥FC増強工程

FCの増強は喫緊の課題であるにもかかわらず、上記表-3に示された増強案の工期は10年程度から20年以上と想定される。工期が長期化する主な要因は送電線の新増設である。

図-9 送電線新設工事の概略工程（500kV送電線（2回線、亘長20km）の場合の実績）



地域間連系線等の整備計画の策定に際しては、関係する電力会社の地内系統の増強の要否などについて、十分な検討が必要である。送電線ルート選定に際しては、自然環境や社会環境などの環境面、技術面及び関係法令といった様々な事項について検討が必要であり、十分な検討期間を確保する必要がある。また、工事の準備段階及び実施段階においても、申請・届出などの手続きや、地元、地権者への理解活動に長期を要する場合がある。

このため、行政としては、地域間連系線等の強化にかかる工期の短縮に向けて、以下のような取組を進める。

- 行政から、当該地域間連系線等が、「国にとって推進することが特に重要な設備

である」との位置づけを行う。

※ 「重要電源開発地点指定」に係る閣議了解及び告示との関係を整理し、指定対象の追加を検討することも一案と考えられる。 [→【参考15】参照]

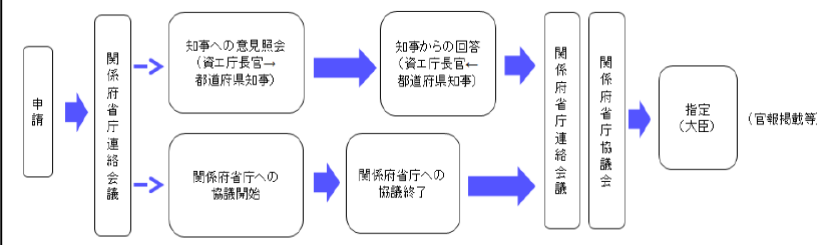
- その上で、
 - ・用地取得に係る手続きの迅速化
 - ・地方自治体の環境アセス条例、諸調査に係る規制等の特例的な緩和などにおいて特段の配慮がなされるよう、関係省庁・関係自治体と調整を行う。
- 工程が遅れそうな要因について前広に把握し、進捗状況等に応じた適切な対応を行う。

これを踏まえると、電力会社においても、用地交渉や環境アセスメント等に係る期間を一定程度短縮できる可能性があることから、行政による取組を前提として可能な限り工期を短縮することとし、FCの90万kW増強については、2020年度までに実現することを目標とするべきである。 [→【参考16】参照]

【参考15】「重要電源開発地点指定」について

- 重要電源開発地点とは、平成16年9月の閣議了解に基づき、経済産業大臣が告示した「重要電源開発地点の指定に関する規程」により、推進することが特に重要な電源開発に係る地点として、経済産業大臣が指定をするもの。
- 指定にあたって必要となる主な要件は以下のとおり。
 - ・地点所在地の市町村長の同意が得られていること
 - ・都道府県知事の意向について考慮されていること
 - ・環境影響評価の手続きが終了していること
 - ・電力需給対策上重要な電源であること
 - ・原子力発電の立地に係る第一次公開ヒアリングが終了していること 等
- 指定の効果
 - ①地元合意の形成の促進
 - ②関係省庁との事前調整等による許認可手続きの円滑化
 - ③国の指定を受けることによるアナウンス効果 等

図-31 重要電源開発地点指定のフロー



I.基本要件の決定に向けた検討 (参考) マスタープラン検討時に確認された工期

「地域間連系線等の強化に関するマスタープラン研究会中間報告書」(平成24年4月)
別添 1「工事費用と期間に関する考察」より抜粋

3. 期間考察

3.4.2. 工事期間の主な支配要因

例えば突貫工事を志向したとしても、連系線工事には、様々な期間短縮を阻害する現実的な要因がある。

➤ 架空送電線工事の距離に正の相関がある要因

- ✓ 鉄塔建設工事期間。鉄塔の間隔は、400メートル程度で収束すると思われる。工事工数は、鉄塔建設の基礎工事・組立および架線工事の中で、基礎工事建設が最も時間がかかるため、鉄塔数と工事期間は、比例的である。
- ✓ 調査期間。調査対象距離に比例して地権者数、調査対象数も多くなる。
- ✓ 豪雪地帯。1年のうち約4ヶ月程度は、雪のため工事が実施できない。

➤ 納期短縮に下方硬直性をもたらす固定的要因

- ✓ 山間部での変換所の新設。7-8年が必要。
- ✓ 土地取得。工事に反対する地権者がいる限り、7年程度必要。
- ✓ 環境アセスメント(4年)。および国立・国定公園或いは保安林等に工事対象がかかる場合。(1~2年)。計5~6年
- ✓ 変換器製造にかかる期間。

変換器製造にかかる所要期間

出力	仕様検討	設計	製造	工事・試験	合計期間
900MW	1年	1年	2~2.5年	1~1.5年	5~6年
300MW	1年	1年	1年	1年	4年

候補案別のプロジェクトの支配要因を整理すると下記のとおりとなり、候補案工期に大きな齟齬はないと思われる。

プロジェクト別工事期間の支配要因

候補案			架空送電線工事	変換所工事		工事阻害要因	製造変換器
案	工期	増強地点	新設/建替	場所	新設/増強	電停止期間	出力 × 台数
A	10年	既設地点	建替/新設	平地	新設	なし	300MW × 3
B	12年	既設地点	新設	2箇所山地	新設	4ヶ月	900MW × 1
C	10年	既設地点	新設	平地	増設	なし	300MW × 1
		新規	新設	山地	新設	なし	300MW × 2
D-1	15年以上	日本海方面連系	新設	2箇所山地	新設	4ヶ月	900MW × 1
D-2	20年以上	日本海方面連系	新設	2箇所山地	新設	4ヶ月	900MW × 1

線建替工事

※1 工期の支配要因を、斜赤字で記載。

I .基本要件の決定に向けた検討

2 . F C 増強と電源増強との比較

- FCの増強の代替案として、各エリアに電源を新設した場合の経済性について評価を行う。

＜前提条件＞

- 50/60Hzの各地域に90万kWの電源を新設する。
- 設置する電源は、機動的に対応できること及び固定費の面で有利なガスタービンとする。
- ガスタービンの建設単価は、8万円/ k Wで評価。
- ガスタービンの運転維持費については、安定供給の観点からの対策であるため燃料費等を考慮しない。

- FC増強と比較評価した結果、**経済性の観点からFC増強案に優位性があることを確認。**

- ✓ 耐用年数で除した年経費でみるとF C 増強案に大きく劣る。更に、送電線は、耐用年数を大幅に超えて利用することが一般的であることも考慮する必要がある。
- ✓ 既設設備の更新分などを考慮すると総工事費でもF C の増強案に比べ劣る。

案		F C 増強案 A～D 案	電源設置案
経済性	総工事費※1 【億円】	1, 7 5 4 ～ 1, 9 2 5 (1, 2 0 4 ～ 1, 3 7 5)	1, 4 4 0
	建設コスト(年経費)※1,2 【億円/年】	1 3 2 ～ 1 4 4 (9 8 ～ 1 1 0)	2 1 1

※1:()内は設備更新分を控除した総工事費

※2:年経費＝初期投資に伴う年経費＋運転維持費用(燃料費等を除く)、法定耐用年数で算定した値

- また、停止中の火力発電は起動に一定程度の時間を要するのに対し、F C は瞬時での潮流制御が可能

I.基本要件の決定に向けた検討 (参考) 停止中火力の起動時間

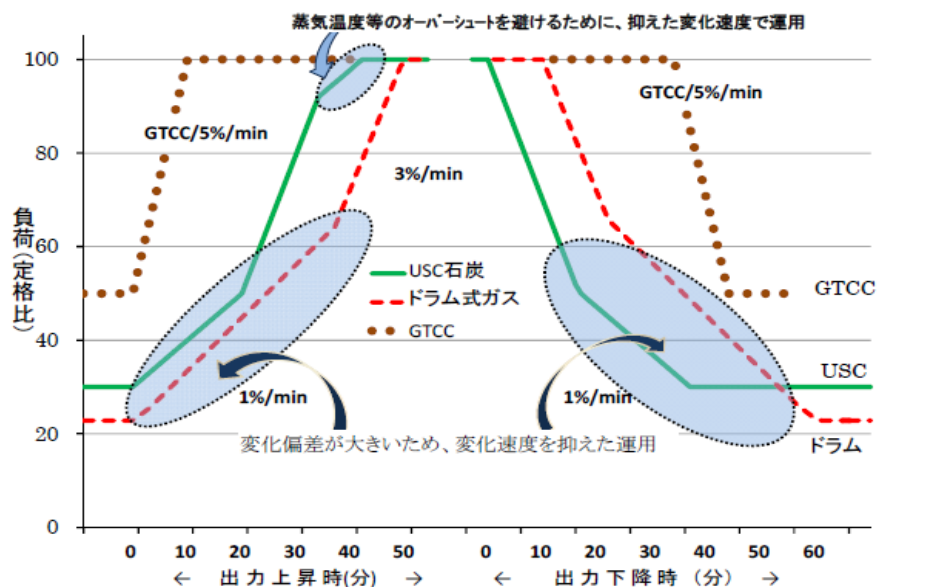
14

(長期エネルギー需給見通し小委員会 発電コスト検証ワーキンググループ 第5回 資料3 抜粋)

火力発電の調整能力(現状)

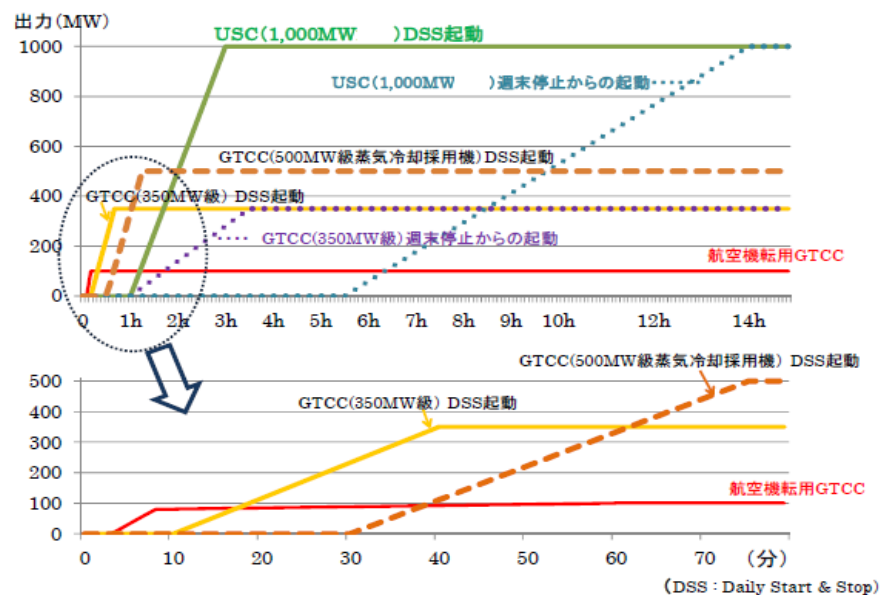
- ・火力発電の実際の運用時の出力変化速度は、プラントに適用している技術や運転パターンによって異なる。
- ・一般的には、出力変化速度について、ガスタービンコンバインドサイクル(GTCC)では早く、汽力(貫流・ドラム)では遅めである。また、低い出力帯では、プラント制御が難しいことから、出力変化速度が小さく設定され、中間から定格にかけて大きい値を設定しているプラントが多い。ただし、石炭火力は出力を下げた場合の発電効率の悪化が相対的に小さいという特性もある。
- ・火力発電の起動時間についても、GTCCは起動時間に優れており、40～80分程度、航空機転用形GTではさらに早い。一方、石炭等の汽力プラントでは起動に時間を必要とし、週末停止の場合は15時間程度、数週間～数ヶ月程度設備を休止させる点検や定期検査後だとさらに時間がかかる(起動までに数日程度)。
- ・なお、GTCC・汽力発電とも、自然変動電源の導入に伴い、需給調整量が拡大することにより、起動停止の増加や急激な出力変化により、疲労劣化を助長させる可能性が指摘されている。

【火力プラントの出力変化の一例】



USC:超々臨界圧ボイラー・タービン発電システム

【火力プラントの起動時間の例】



(出典) 火力原子力発電協会「再生可能エネルギー時代の火力発電“新たな役割と価値”(2014.7)

建設コスト（年経費）＝初期投資に伴う年経費＋運転維持費用

■ 初期投資に伴う費用

- ✓ 各設備における耐用年数については、「原価償却試算の耐用年数等に関する省令」に基づき設定（設備の延命を考慮し、耐用年数を2倍とした場合についても確認）
（参考：耐用年数）

設備	法定耐用年数
FCおよび変電所関連	22年
送電線	36年
汽力設備	15年

- ✓ 割引率は電気事業分科会において発電コスト評価時の割引率として、2%を基準に、0～4%で感度分析していることを参考に3%と設定
- ✓ 年経費は下記の式による

$$\text{総工事費} = \sum_{t=1}^T \frac{\text{建設コスト（年経費）}}{(1+0.03)^t}$$

■ 運転維持費用

- ✓ 工事費に対する年間の運転維持費用の割合は、一般電気事業者（沖縄電力を除く9社）が公表している「有価証券報告書」（2005～2014年度）より以下のとおりとする。

FCおよび変電所関連設備：2.3%

送電線：1.5%

汽力設備：6.3%

- 電力需給検証小委員会等において、大規模災害時の安定供給及び経済性の観点から、FC 3 0 0 万kWまでの増強の必要性が確認されたものと認識し、本増強が必要であることを前提に、増強による効果について以下の観点で評価した。
 - **安定供給確保の観点**
 - ✓ 大規模災害発生時50Hz地域あるいは60Hz地域それぞれで、大規模電源が広域的に停止するリスク※¹に対応することができる。
 - ✓ 一定の前提※²のもと停電時の損害額を試算すると年間100億円※³を超える額となり、今回のFC増強コストと比較しても一定の経済性を有していると想定する。
 - **取引活性化の観点**
 - ✓ 増強分がスポット取引に解放され市場分断が減少することによる直接的な効果や、競争活性化等の間接的な効果などが期待できる。
 - ✓ 一定の前提※⁴のもと経済性効果は年間数億円以上と試算される。
 - **再生可能エネルギー電源導入の観点**
 - ✓ 十分な予測データ・手法がなく、現時点において効果の予測ができない。
- 以上より、FC300万kWまで増強することで、安定供給及び取引活性化の観点で効果があることを確認し、増強が必要であると考える。

※1：大規模災害発生後1ヶ月程度の間の計画停電等の需要側対策が必要な場合など。

※2：ESCJが実施した「停電コストに関する調査（平成26年1月）」を元に、過去の大規模災害発生周期及び文部科学省地震調査研究推進本部における長期評価（平成27年1月）での相模トラフ等の地震発生確率（30年以内に70%）などを前提として試算。

※3：電力需給検証小委員会での試算値は142億円。

※4：2014年度のスポット市場分断時の東西価格差実績と、90万kW増強時の想定取引量増加分から算定。

- 第1回広域系統整備委員会で確認したとおり、実施案及び事業実施主体の募集をしないことを前提に検討を進めてきたところ。
- 今回検討している増強案においては、既設設備の増強が大半※であることや、安定供給の観点から極力早期に実現する必要があることから、既設設備を保有する電気事業者にて対策工事を実施することが合理的であると考える。
 - ※一部区間に新設ルートがあるが、既設設備の延長であることから、既設設備の増強として取り扱うこととする。
- 以上のことから、**実施案及び事業実施主体の募集を行わず**、当初予定どおり平成28年度4月を目途に広域系統整備計画を取りまとめることとしたい。
- なお、実施案の提出を求める電気事業者の特定については、基本要件決定後に議論していくこととする。

余白

➤ 広域系統整備の基本要件（案）の要旨は以下のとおり

① 増強の目的及び期待される効果

■ 目的

- ✓ 大規模事故・災害発生時に供給力が大幅に喪失した際の、50Hz/60Hz地域間での安定供給確保の観点

■ 効果

- ✓ 大規模災害発生時50Hz地域あるいは60Hz地域それぞれで、大規模電源が広域的に停止した際の供給力不足リスク※に対応することができる。
※大規模災害発生後1ヶ月程度の間の計画停電等の需要側対策が必要な場合など
- ✓ 増強分がスポット取引に解放され市場分断が減少することによる直接的な効果や競争活性化等の間接的な効果などが期待できる。

② 必要な増強容量

現在の増強計画210万kWに対し、90万kWの増強（300万kWへの増強）が必要

③ 広域系統整備が必要となる時期

210万kWまでの増強は、大規模災害発生後1ヵ月程度の間、計画停電など需要側対策で対応することが前提となっており、なるべく早期の実現が必要である。実現可能時期としては2020年代後半のなるべく早期を目指す。

I.基本要件の決定に向けた検討

5.基本要件（案）（2）

20

④ 広域系統整備の方策

i) 工事概要

- 既設佐久間FC地点へ30万kW、東清水FCへ60万kWの周波数変換設備を増強する。

FC地点	佐久間・東清水地点へのFC設置（自励式） 佐久間FC地点：FC30万kW 東清水FC：FC60万kW	
送電線	※ 線建替 2回線 124km程度 引出口含む	
	275kV送電線新設 2回線 13km程度 ※ 引出口含む	
	500kV送電線新設 2回線 5km程度	
変電所	500/275kV変圧器増設	1,500MVA
	500/275kV変圧器増設	1,000MVA
その他	調相設備設置 各地点160MVA程度	

I .基本要件の決定に向けた検討

5 .基本要件（案）（４）

21

iii）概算工事費

1,754億円程度（消費税等相当額除く）

iv）概略所要工期

10年程度

※一般に送電線工事には用地取得面、環境面等の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。

I.基本要件の決定に向けた検討

5.基本要件（案）（5）

22

⑤ 今後の予定

	平成27年度						平成28年度
	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月
電気事業者の特定							
実施案の検討		提案作成		提案評価			
負担割合の検討							
広域系統整備計画 取りまとめ・公表							
広域系統整備委員会	★電気事業者の特定 ★検討状況報告 ★実施案						★整備計画
	★検討状況報告 ★提案評価 ★負担割合						
評議員会	◇検討状況報告 ◇負担割合・整備計画						
理事会	◆電気事業者の決定 ◆提案評価 ◆実施案決定						◆負担割合決定 ◆整備計画決定
その他							☆整備計画公表

【送配電等業務指針】

(基本要件等の決定)

第30条 本機関は、前条第1項の確認及び検討の結果、計画策定プロセスを継続する必要があると判断した場合は、広域系統整備の基本要件及び受益者の検討にあたり、次の各号に定める事項を考慮の上、広域系統整備を行う必要性の有無を検討する。

- 一 広域系統整備に代わる代替的な方策(電源の新增設、既設電源の供給力の増加等)
- 二 広域系統整備に要する費用
- 三 広域系統整備による電気の安定供給に与える影響
- 四 広域系統整備による電力取引の活性化への寄与の有無及びその程度
- 五 広域系統整備による再生可能エネルギー電源導入への寄与の有無及びその程度
- 六 その他広域系統整備による社会的な便益に与える影響

2 本機関は、前項の検討の結果、広域系統整備を行う必要があると判断した場合には、次の各号に定める広域系統整備の基本要件及び受益者の範囲を定める。

一 広域系統整備の基本要件

ア 増強の目的及び期待される効果

イ 必要な増強容量

ウ 広域系統整備が必要となる時期

エ 広域系統整備の方策(工事概要、概略ルート、概算工事費、概略所要工期等)

オ 今後の予定

二 広域系統整備の目的に照らした受益者の範囲

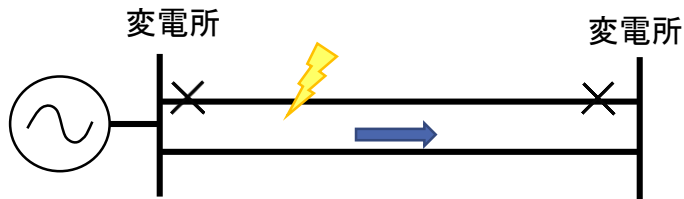
- 広域系統整備計画に要する費用は受益者が受益の程度に応じて費用負担することを原則とする。
- FC増強に伴い想定される受益および受益の範囲は以下のとおり
 - ✓ **安定供給確保の観点**
大規模地震・津波に伴い50Hz地域あるいは60Hz地域それぞれで、大規模電源が広域的に停止するリスクに対応するための増強である。したがって沖縄電力（株）を除く一般電気事業者の供給区域（以下、9エリア）の需要家への安定供給に寄与する。
 - ✓ **取引活性化の観点**
増強分がスポット取引に解放され市場分断が減少することによる直接的な効果や競争活性化等の間接的な効果などが期待でき、これらは連系する9エリアそれぞれに受益があると考えられる。
- FCの増強に伴い既設の老朽化した設備の更新を図る場合、受益の範囲の対象は設備更新分を控除し、増強分のみとする。
- 以上より、FC増強に伴う費用については**9エリアの一般負担**とすることが妥当である。
- 今後、実施案をもとに各エリアの費用負担の割合を決定する。

● 開閉所設置の目的

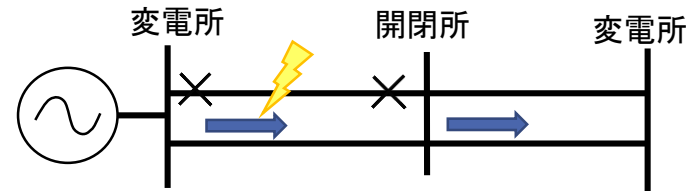
- ✓ 送電線事故時等に電圧低下が懸念される送電線の線路中央付近に開閉所を設置し、**停止する区間を限定化**することにより電圧低下を軽減する

(送電線の停止区間が大きい (= 送電線インピーダンスが大きい) ほど、電圧面への影響も大きい)

(イメージ)



送電線インピーダンス $1/2 X$ (平常) $\rightarrow X$ (1回線事故時)
(X は1回線あたりのインピーダンス)



送電線インピーダンス $1/2 X$ (平常) $\rightarrow 3/4 X$ (1回線事故時)
(X は1回線あたりのインピーダンス)

- ✓ 案A,Dについては開閉所の設置なしでも送電線事故時に電圧は大幅に低下せず、案B,Cについては開閉所設置なしでは大幅に電圧が低下する検討結果である。つまり、案B,Cについては開閉所を設置することにより、案A,Dが満足している系統信頼度を満たすこととなる。

● 運用面での得失

- ✓ 上記のように開閉所の設置は電圧面での系統信頼度を維持する目的で設置するが、設置した場合の運用面での得失は第3回広域系統整備委員会で示したとおりメリット、デメリットがあり一概には優劣をつけることが出来ない。最も大きなメリットである「佐久間、東清水の同時停止リスクの軽減」についても、現地作業により送電線途中において送電線を切り離すことができ作業後においては開閉所設置と同様のため、当該メリットだけをもって開閉所を設置することは考えられない。

- 案A～Dの検討において、信頼度評価を行い必要な対策を抽出しており、各案ともに信頼度を満足する対策となっているが、案により線に開閉所の設置が必要な場合があることから、開閉所を設置した場合の運用面での得失を以下に示す。

(メリット)

✓ α、βの同時停止リスクの軽減

開閉所～FC (α又はβの片系) 間で、希頻度事象によりルート停止 (2回線断) した場合でも、他系のFCからの電力は送電可能。

ただし、開閉所が無い場合に同様な事故が発生した場合でも、送電区間のジャンパー切り離しを行うことで、他系については比較的短期に復旧が可能であり長期間停止のリスクは低い。

✓ 作業停止の容易性

開閉所～FC (α又はβの片系) 間の作業において、開閉所がない場合、α～β～γの1回線全線を停止する必要があるが、開閉所があると停止区間を開閉所～片系FC間に限定でき、作業停止が容易となる。

(デメリット)

✓ 設備故障率の増加

電力を送電する主回路に開閉所を挟むことにより、開閉所内の設備故障、事故等で停止し、一部またはすべての電力が送電できなくなる場合がある。

✓ 設備停止機会の増大

開閉所を設置する場合、開閉所内の設備を停止し点検する必要があることから、作業停止機会が増大する。

✓ 設備の維持管理コストおよび保守要員の増

