

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（案）

平成27年6月8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において、計画策定プロセスの進め方等を決定（平成27年4月24日）。
- 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については、第1回広域系統整備委員会の議論を踏まえ継続して検討を実施してきたところ。

■今回ご議論いただきたい事項

1. 第1回委員会におけるご指摘とご対応案
2. 基本要件決定に向けた検討
 - ・増強の目的、増強量
 - ・必要となる時期
 - ・増強の方策（増強案）
3. 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

検討スケジュールと今回の位置づけ

	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	<input type="checkbox"/>												
進め方の検討	<input type="checkbox"/>												
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				<input type="checkbox"/>									
実施案の検討							提案作成		提案評価				
負担割合の検討											<input type="checkbox"/>		
広域系統整備計画 取りまとめ・公表				今回								<input type="checkbox"/>	
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		★検討状況報告		★検討状況報告		★実施案		★整備計画
				★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				◆提案評価			◆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

1. 第1回委員会におけるご指摘と対応案（順不同）

平成27年4月24日の第1回広域系統整備委員会で頂いた御意見については、以下の方向性で対応する。

- ① **210万kWまでの増強と300万kWまでの増強にどの程度期待される効果に差があるか見ることができればよい。費用対効果を確認していくことは重要**
 - 広域機関として増強による様々な効果について、電力需給検証小委員会での議論等を踏まえ検討し、次回以降の委員会で、ご議論いただく予定。

- ② **計画策定プロセスの標準検討期間は12か月から18か月と長期間であり、新規の契約申込者が、その間一切事業計画を進めることができないのは問題。アクセスに対して回答が保留されるケースは必要最低限とし、極力限定的でなければならない。**
事前の予見性が高まるよう、広域機関から何等かを示してはどうか。
 - 今回の委員会で、「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」のなかで、ご議論いただきたい。

2. 基本要件の決定に向けた検討

(1) 検討項目

基本要件の決定に向けて、送配電等業務指針第30条（基本要件等の決定）に基づき、以下の各項目について検討を行う必要がある。

<今回議論する項目>

- ① 増強の目的
- ② 必要な増強容量
- ③ 広域系統整備が必要となる時期
- ④ 広域系統整備の方策（増強案）

<次回以降で議論する項目>

- ⑤ 広域系統整備の方策（増強案比較）
- ⑥ 期待される効果
- ⑦ 広域系統整備に照らした受益者の範囲
- ⑧ 今後の予定

なお、広域系統整備を行う必要性の有無については、基本要件検討と並行して検討していく。

2. 基本要件の決定に向けた検討

〈参考〉基本要件の決定（送配電等業務指針第30条2項）

【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

2. 基本要件の決定に向けた検討

(2) 増強の目的と必要な増強容量①

- 増強の目的と必要な増強容量については、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、FC300万kWまでの増強の必要性が確認されたものと認識。
- 本委員会では、電力需給検証小委員会から提起されたこと受け、増強が必要であることを前提に、増強の最適な形態や、その効果※等について検討を進める。
(※次回以降の委員会で確認)

2. 基本要件の決定に向けた検討 (2) 増強の目的と必要な増強容量②

(第9回 電力需給検証小委員会資料6 抜粋)

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期間で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。

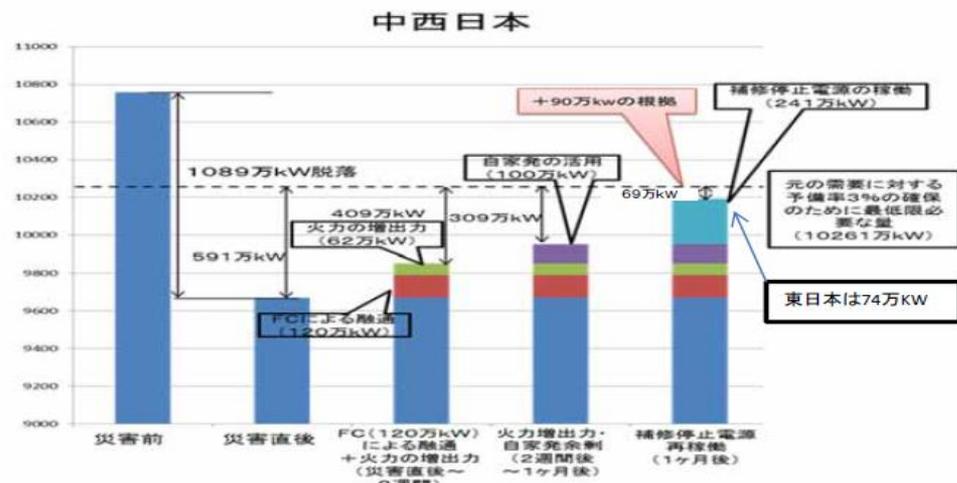
2. 基本要件の決定に向けた検討

(2) 増強の目的と必要な増強容量③

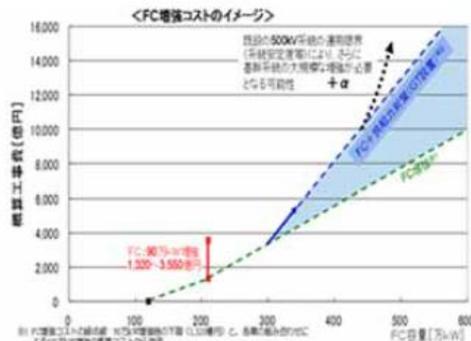
(第9回 電力需給検証小委員会資料6 抜粋)

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>



	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率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
短時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

2. 基本要件の決定に向けた検討

(3) 広域系統整備が必要となる時期

広域系統整備が必要となる時期について、FC210万kWへの増強は、大規模災害発生後1カ月程度の間、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を目指すべきである。

要請内容である2020年代後半までに実現可能であるかについては、以下の事項を考慮し検討を進めていく。

- 用地面、環境面から実現性に影響がないかの確認
- 技術的観点から、より工期短縮が図れる方策の検討
- FC210万kWへの増強工事への影響の有無の確認

(第10回 電力需給検証小委員会資料9 抜粋)

4. その他の方向性（実施時期について）

広域的運営推進機関は、国からの要請に基づき、ルート案に加え、実施時期や工事費、費用負担割合の検討を行っていくこととなる。

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検討されるものの、いずれの3案においても工期が10年程度となっていること、及び、マスタープラン研究会で「できるだけ早期に300万kWまで増強すること」としていることから、2020年代後半を目途に増強することが適切ではないか。＜資料2参照＞

<資料2>FC増強に係る標準的な工程について(マスタープラン研究会中間報告書 抜粋)



2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（増強案策定の方針）

- 増強案は、F Cの増強必要量90万kWを佐久間、東清水で配分する案を軸とする。
- E S C J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う。
- F C増強に対する代替策として、電源を増設し各地域内の供給力を引き上げる案が考えられ、E S C Jの検討では経済性の面からF C90万kWの代替にはならないと結論づけられているものの、今回のF C増強案との比較において改めて確認する。

2. 基本要件の決定に向けた検討

<参考> ESCJ 検討時の電源増設ケースとの比較

(第10回 電力需給検証小委員会資料9 抜粋)

ご参考 電源増設ケースとの比較(東西に90万kWずつガスタービン発電所を増設)

FC増強案と電源増設案の工事費を比較すると、総工事費ではFCの増強と遜色ないものの、耐用年数で除した年経費で見ると、FC増強案に優位性あり。ESCJの検討では経済性の観点からFC90万kW増設の代替にはならないと結論。

<資料3参照>

また、瞬時対応能力の面でも、停止中火力発電所は起動発電に一定程度の時間を要するのに対し、FCは迅速な潮流制御、かつ緊急融通機能(EPPS)により、瞬時での対応が可能。<資料4参照>

<資料3> ESCJでの検討におけるFC増強案と電源増設案の経済性の比較

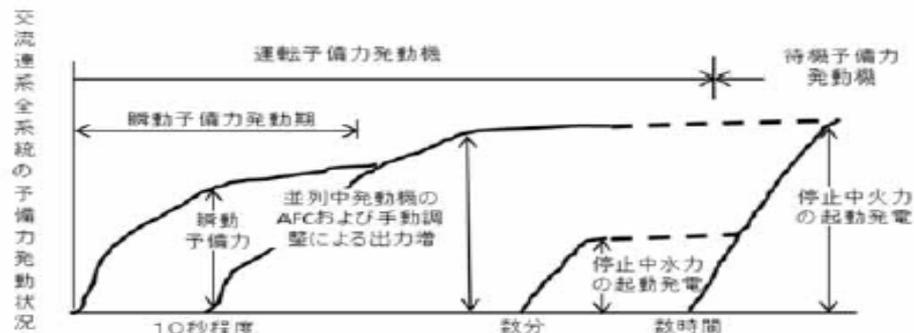
・FC増強3案と電源増設案の総工事費及び年経費

	案1 長野方面直流連系増強	案2 佐久間FC増強	案3 佐久間FC及び東清水FC増強	電源増設
総工事費	1,360~1,620億円	1,980億円	1,900億円	1,440~1,800億円
年経費	63~117億円	118億円	113億円	204~255億円

⑤電源増設案

年経費が204~255億円/年(燃料費除く)となり、FC増強案に比べ経済性において大きく劣る。

<資料4> 日本電力調査報告書における電力需要想定および電力需給計画算定方式の解説(日本電力調査委員会(平成19年11月)抜粋)



2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（増強案比較検討時の評価軸）

以下の評価軸にて比較検討を行う

① 経済性

- 以下の要素を考慮しながら経済性評価を行う
 - ✓ 総工事費
 - ✓ 既設設備の更新費用
 - ✓ 設備の維持管理費 など

② 工期（工事の確実性）

- 2020年度末までの210万kW増強への影響や工期、用地面、環境面、技術的観点等も踏まえて、2020年代後半を目途になるべく早期に運用開始できるか

③ 設備構成としてのリスク評価

- 以下の要素を考慮しながら設備構成としてのリスク評価を行う
 - ✓ 大規模災害（地震や津波）に伴う大規模電源とF Cの同時停止リスク
 - ✓ F Cが同一地点に集中することによる大規模停止リスク
 - ✓ その他

④ 運用面での課題

- 増強後にF Cを運用するうえで課題の有無

2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（増強案）

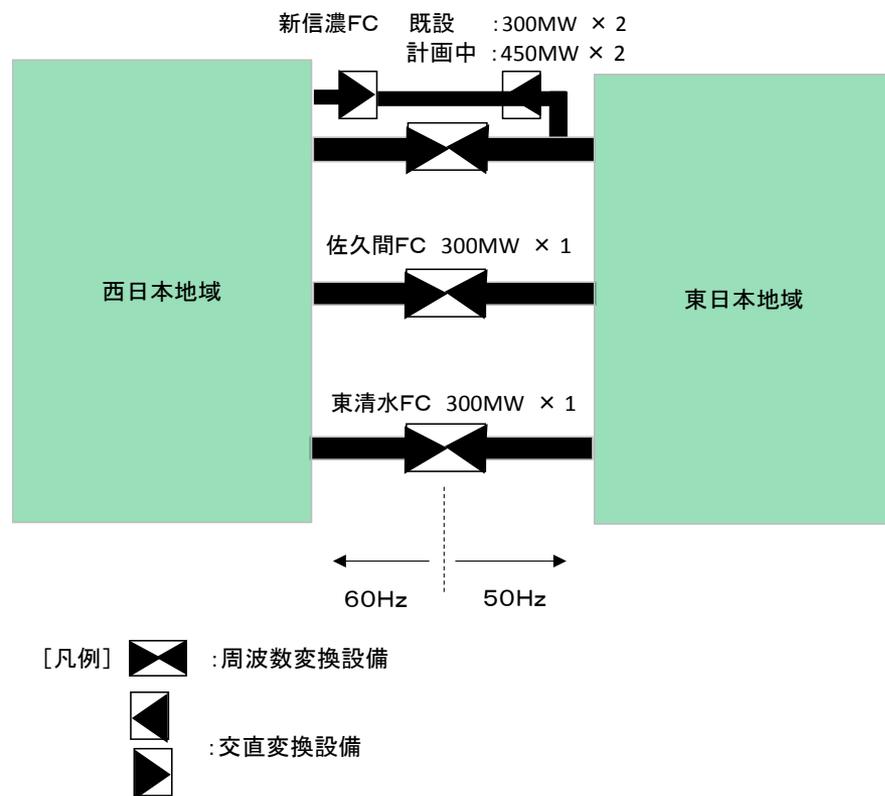
- 軸とする増強案については F C の増強必要量 9 0 万 k W の佐久間、東清水への配分の組みあわせとして、F C の運用・保守面の観点から既設および計画中の F C 単器容量（3 0 万 k W もしくは 4 5 万 k W）との整合を図ることを基本とし、以下の組みあわせで検討を進めることとする。

<組み合わせ検討案>

案	佐久間 F C (万 kW)	東清水 F C (万 kW)
A	9 0	0
B	6 0	3 0
C	4 5	4 5
D	3 0	6 0
E ※	0	9 0

※ E 案については、東清水地点での F C 増容量可能量の制約から、除外することを考えている。（詳細については後述）

< F C 設備容量 >



- なお、A 案および B 案については、E S C J においても検討された案であるが、最新の状況を踏まえ、確認することとする。

2. 基本要件の決定に向けた検討 <参考> E S C J 検討時のA案、B案

(第10回 電力需給検証小委員会資料9 抜粋)

2. ルート案について (300万kw増強のルート案の方向性)

【既設FCの増強3案の比較】

3案については、工期に関してはいずれも10年程度で差異はなく、その他の点における相対的な優位性を比較し、最重要視すべき評価観点は何かを見極める必要がある。なお、ESCJにおける案1～3の評価結果は以下の通り。

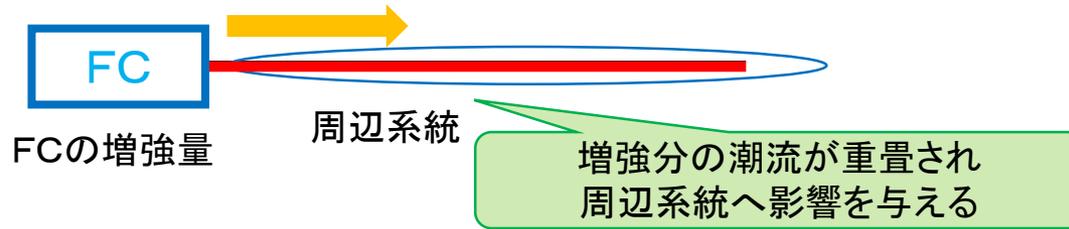
		A案	B案
	案1 長野方面直流連系増強	案2 佐久間FC増強	案3 佐久間FC及び東清水FC増強
経済性 (総工事費)	○ (1,360~1,620億円)	(1,980億円)	(1,900億円)
電源との集中リスク (電源近接FC量)	○ (60万kW)	△ (150万kW)	△ (150万kW)
FC集中リスク (FC集中量)	△ (240万kW)	○ (150万kW)	○ (150万kW)

- ①経済性の観点: 長野方面直流連系増強案に優位性あり。
- ②大規模電源との同時被災リスクの観点: 大規模電源が近接していないため長野方面直流連系増強案に優位性あり。
- ③FCの同時被災リスクの観点: 長野方面直流連系増強案とすると、同系に300万kW中240万kWが集中するため、その他の南側ルートに優位性あり。

2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（周辺系統へ与える影響）

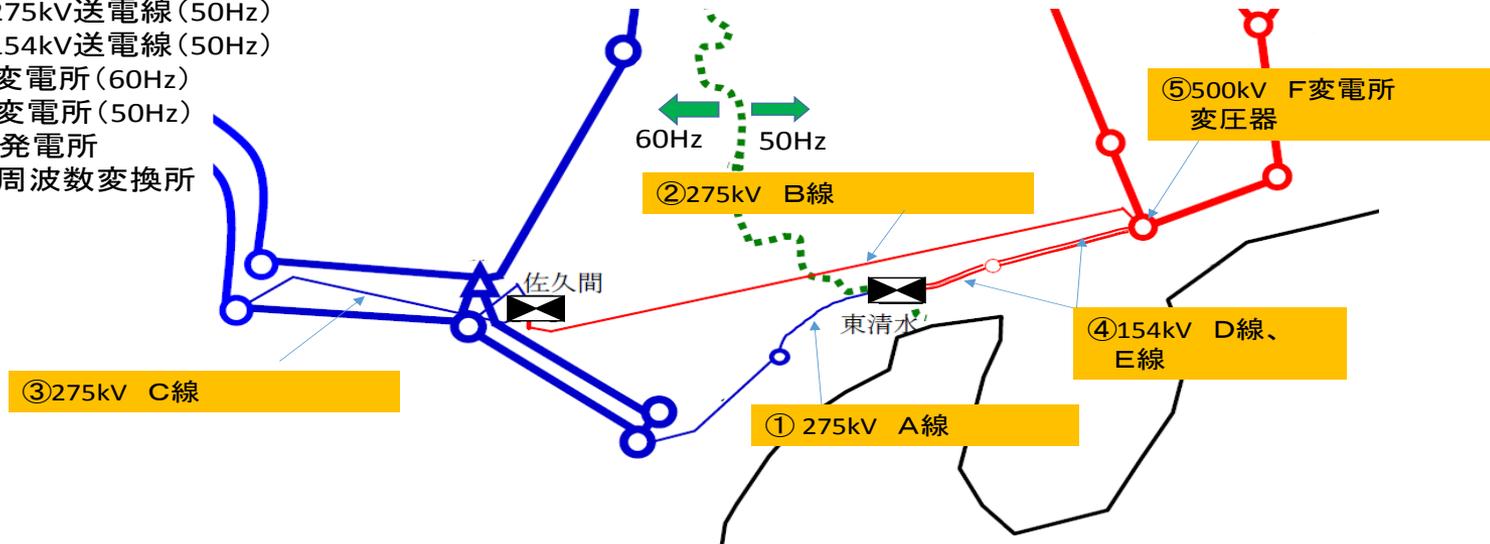
- F Cの増強は周辺系統に対して電源のように影響を与えるため、周辺系統で対策が必要となる場合があり、これにより案の実現性、経済性、工期等が左右されることが想定される。



- 影響を与える可能性がある周辺系統としては、500kVループ系統までの設備が考えられる。

凡例

- : 500kV送電線(60Hz)
- : 500kV送電線(50Hz)
- : 275kV送電線(60Hz)
- : 275kV送電線(50Hz)
- : 154kV送電線(50Hz)
- : 変電所(60Hz)
- : 変電所(50Hz)
- △ : 発電所
- ◀▶ : 周波数変換所



2. 基本要件の決定に向けた検討

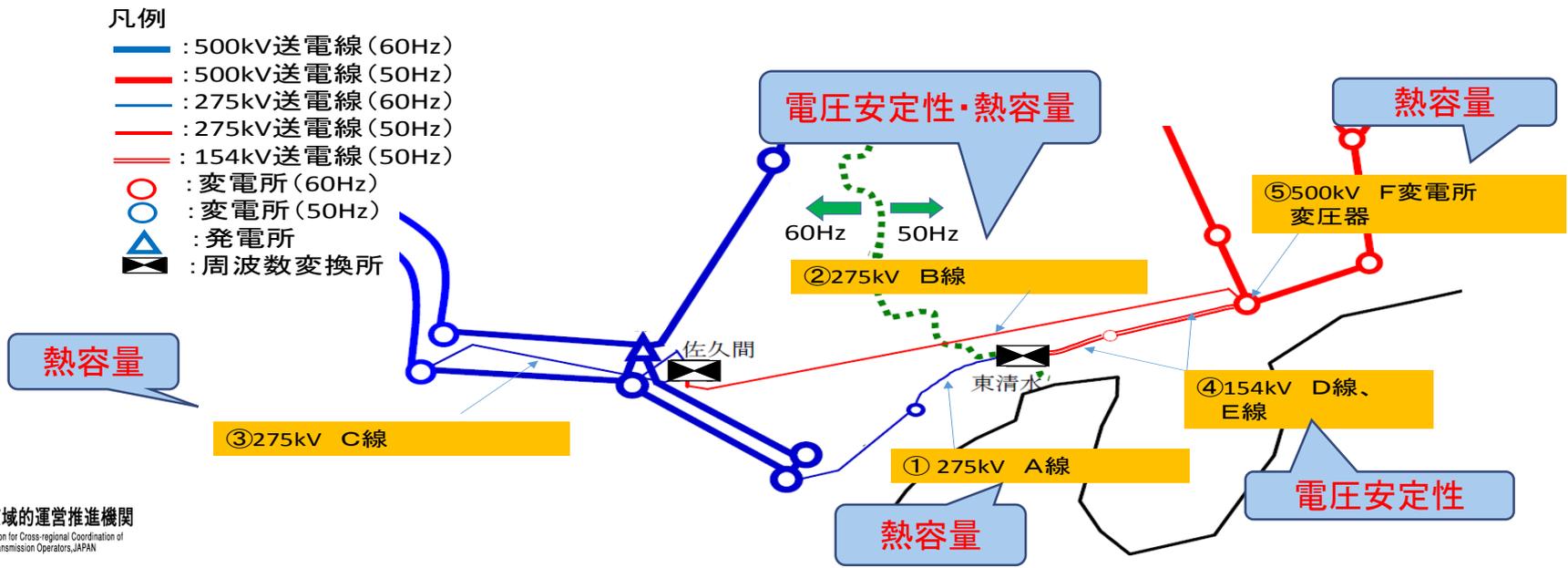
(4) 広域系統整備の方策（周辺系統へ与える影響）

- E S C Jにおける検討（A, B案）など過去の検討状況から、今回、既存系統では送電できず、当該個所もしくは別個所で対策が必要となる可能性がある要因と設備を抽出

■ 対策が必要となる可能性がある要因と設備※

- ◆ **熱容量**： F C増強分の潮流が重畳することにより熱容量面で過負荷が予想される。
⇒ ①275kV A線、②275kV B線
③275kV C線、⑤500kV F変電所変圧器
- ◆ **電圧安定性**： 事故時の電圧低下などが予想される。
⇒ ②275kV B線、④154kV D線、E線

※ 各地点の増強量によって対策の有無は異なる。



2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（対策の方向性）

- 周辺系統対策としては、以下の方策案※が考えられるが、経済性、工期、用地面等からの実現性などを踏まえ検討していく

※ 対策が必要となる可能性がある要因と設備を前提

■ 対策の方向性

① 275kV A線（熱容量）

⇒  など

② 275kV B線（電圧安定性、熱容量）

⇒  など

③ 275kV C線（熱容量）

⇒  など

④ 154kV D線、E線（電圧安定性）

⇒  など

⑤ 500kV F変電所変圧器（熱容量）

⇒  など

2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（課題の抽出）

用地面など増強案の実現性に影響がある要因を抽出するために、事業者ヒアリングを実施

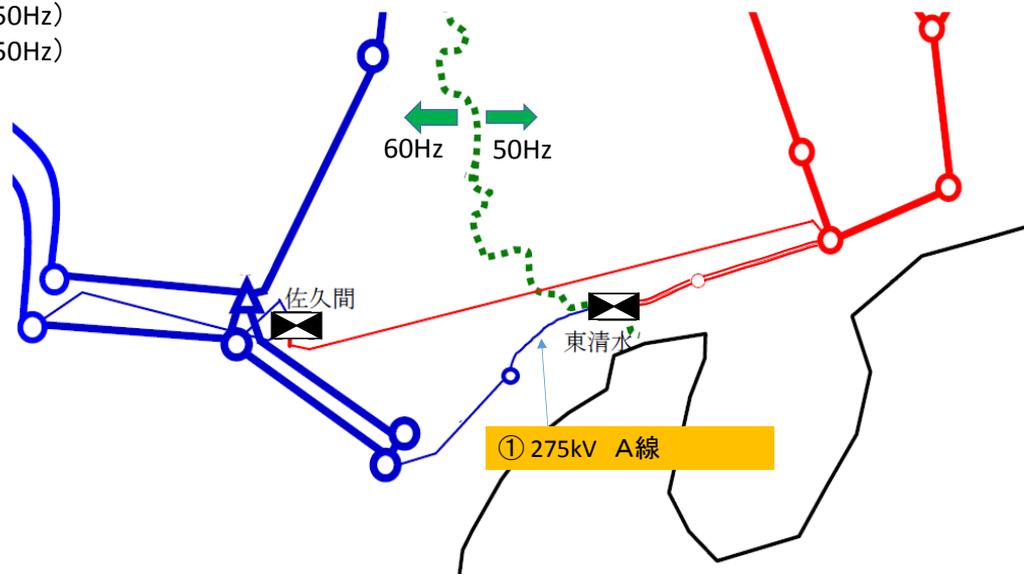
① 275kV A線は用地面の事情により建設申入れから完工※まで20数年を要した経緯を踏まえると、増強により送電容量を増加することは極めて困難な状況である。

※ H25年度完工

- 仮に増強が必要となった場合、「2020年代後半を目途になるべく早期に運用開始できるかどうか」について大きなリスク要因となるため、275kV A線の増強を前提する案は除外する。

凡例

- : 500kV送電線 (60Hz)
- : 500kV送電線 (50Hz)
- : 275kV送電線 (60Hz)
- : 275kV送電線 (50Hz)
- : 154kV送電線 (50Hz)
- : 変電所 (60Hz)
- : 変電所 (50Hz)
- △ : 発電所
- ⊠ : 周波数変換所

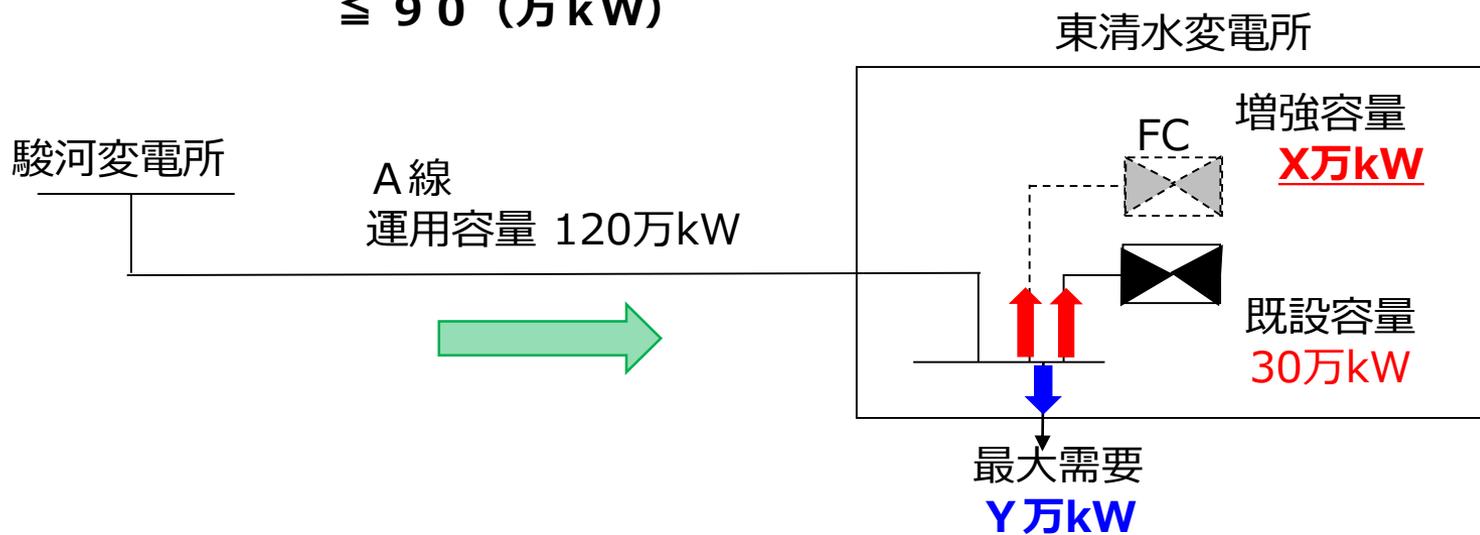


2. 基本要件の決定に向けた検討

(4) 広域系統整備の方策（課題の抽出）

- 東清水地点のFC増容量可能量は、A線の増強が困難なため、当該送電線の運用容量により制約される。
- FC増強可能量を考えるときは、以下の算定式での評価となる。
仮に東清水変電所の需要が0kWとしない限り、東清水地点での90万kWの増強は不可能であることから、E案（佐久間 0万kW、東清水90万kW）は検討から除外し、佐久間、東清水の配分の組み合わせはA～Dの4案で検討を進めていくこととしたい。

$$\begin{aligned}\text{FC増容量可能量 } X &= \text{送電線容量} - \text{FC既設容量} - \text{最大需要} \\ &= 120 - 30 - Y \\ &\leq 90 \text{ (万kW)}\end{aligned}$$



3. 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

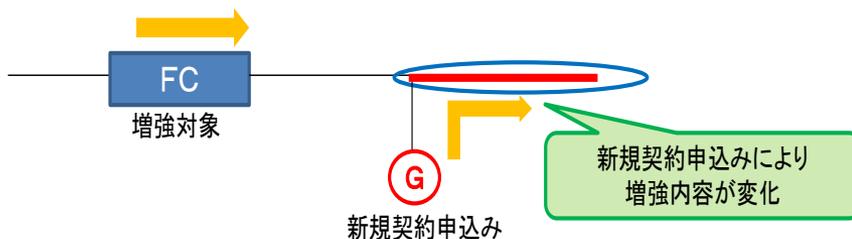
(1) 第1回広域系統整備委員会で頂いたご意見

第1回広域系統整備委員会にて、左資料にて説明し、以下のとおり、事業者への影響を限定的にするとともに、事業者の予見性が働くように示せないかとのご意見を頂いた。

[第1回広域系統整備委員会資料抜粋]

- 今回の計画策定プロセスは、東西を2分する50Hz/60Hz地域を連系する安定供給上の観点で国から要請されたものであり、2020年代後半を目途になるべく早期に増強できるよう、その実現性を担保する必要がある。
- 計画策定プロセスの期間中、増強内容に影響を与える系統アクセスの新規契約申込みを受け付けた場合、増強内容・案の優劣が都度変動する可能性があり、計画策定プロセスが進捗しないことが懸念される。

【イメージ】



- 一方、計画策定プロセスの全期間、新規系統アクセスに対して回答保留する場合には、標準検討期間12か月の長期に渡り、事業者の新規系統アクセスができなくなる。
- そこで、計画策定プロセス開始後の系統アクセス検討について、計画策定プロセスを優先させる必要があるか検討していく。
- 具体的な取扱いについては、今回頂いたご意見を踏まえ、関係個所と調整後、理事会にて決定する。

[主なご意見概要]

- 計画策定のプロセス期間中にまた追加で新規アクセスの契約申込みを受けるとすれば、計画の変更が必要になるのは大変な作業。
- プロセスの策定期間（12か月や18か月）、事業者が一切事業計画を進められないということは問題
- 事業者の事業計画は進めて頂いた方が良いが、急に発電の計画が出てくるわけでもないので、できるだけ幅広くヒアリングすべき。
- 予見性が働くようなことが広域機関から示せないか。

3. 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

(2) 懸念事項

計画策定プロセスと系統アクセス業務の関係性における懸念事項は以下のとおり。

- 計画策定プロセスと系統アクセス案件を複合的に検討する場合、事業者の事業性判断等が必要であり、検討条件の確定に時間を要することになり、検討が長期化するおそれがある。
- 今回のプロセスは安定供給を目的として計画を策定するものであり、コスト面のみならず安定供給の観点での検討も必要である。



以上の懸念事項及び第1回委員会での委員の皆さまからのご意見を踏まえ、本件に関する系統アクセス業務の取扱いについての基本的考えを次頁に示す。

(3) 基本的な考え方 (案)

- 広域系統整備計画の増強の内容により、対策内容が変わる可能性のある系統アクセス業務の基本的考え方は、下表のとおり。
- 下表の内容で接続検討、契約申込みの対応を実施するよう、広域機関から関係する一般電気事業者送配電部門へ通知する。

系統アクセス申込 内容	計画策定プロセス開始～ 基本要件の決定		基本要件の決定～ 広域系統整備計画の決定	
	検討条件	申込みに対する 回答	検討条件	申込みに対する 回答
接続検討 申込み	<ul style="list-style-type: none"> ・ F C増強のプロセスを優先して検討を進める。 ・事業者の希望により検討を保留せず、計画策定プロセスの増強案を考慮して可能な範囲で検討する。 ・増強案の考慮にあたっては前提条件を明確にする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・増強案の前提条件や、基本要件確定までの間は暫定的な増強案であることを事業者へ十分説明し回答する。 	<ul style="list-style-type: none"> ・本プロセスでは、電気供給事業者の募集及び実施案の募集を行わないことから、基本要件確定の段階で増強内容が確定するため、これを前提とする。 	<ul style="list-style-type: none"> ・左記の前提で後続の接続検討を回答する
契約申込み	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 	<ul style="list-style-type: none"> ・契約の申込みに対しては、前提条件が確定していないことから承諾は行わない。ただし計画策定プロセスの増強内容と関連がないと判断できるものについては承諾を行う。 	<ul style="list-style-type: none"> ・同上 	<ul style="list-style-type: none"> ・検討結果により回答・承諾する。

[第3回 広域系統整備委員会（7月）]

- 基本要件決定に向けた検討
 - ・増強の方策（増強案の比較評価）
 - ・期待される効果
 - ・広域系統整備計画の必要性

[第4回 広域系統整備委員会（8月）]

- 基本要件決定に向けた検討
 - ・増強の方策（増強案の比較評価）
 - ・期待される効果
 - ・広域系統整備計画の必要性
- 受益者範囲
- 基本要件原案

[第5回 広域系統整備委員会（9月）]

- 基本要件案の検討と評議員会・理事会への提出案決定
- 電力需給検証小委員会への報告内容の確認