

個別技術要件検討

「系統安定化に関する情報提供」

*「事故電流に関する情報提供」を含む

2021年2月16日

電力広域的運営推進機関

1. 個別技術要件の詳細検討

- ① 課題および対策の必要性
- ② 発電側の対策（低圧、高圧、特別高圧）
- ③ 系統側の対策
- ④ 比較・検討結果
- ⑤ 遡及適用検討結果

2. 他の規程への影響

3. 運用・市場コードの観点からの検討

4. 詳細検討資料

- ① 定量評価、解析結果等
- ② 系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）
- ③ その他（系統シミュレーションの例）
- ④ 発電側関連団体の要望
- ⑤ 論点

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 3

①課題および対策の必要性

■ 現在の対応状況

- 電力の安定供給確保のため、一般送配電事業者は、特別高圧系統における系統安定化および事故電流に関して様々な系統シミュレーション（潮流検討・短地絡検討・系統安定度検討・電圧検討・周波数検討および高調波対策など）を実施して検討している。従来は、旧一般電気事業者の電源が系統構成の大部分を占めており、電源部門から系統運用部門にデータが共有されることにより、データの整備がなされてきた。

■ 2030年時点に想定される課題、その後の課題

（発電側）

- これまで対応してきた系統安定に関する諸元リスト提出だけでは十分でなくなる可能性がある。

（系統側）

- 新設発電設備の諸元を入手できなければ、既設の類似発電機の諸元で代用する等、推定諸元値を用いることとなる。推定諸元値を用いる場合、本来のシミュレーション結果よりも安全サイドになるようシミュレーション結果にある程度の裕度を持たせる必要が生じる。裕度を持たせれば、連系線の運用容量が本来の値よりも小さくなったり、必要以上の調整力を市場から調達することとなり、非経済的な系統運用がなされることとなる。

■ 要件化の必要性およびメリット

- 各種系統シミュレーションや事象解析、制御装置の整定等に利用する発電設備の諸元等の提出を要件化することにより、解析精度向上による電力の安定供給や適正な調整力（再エネの抑制低減や調達費用低減）とすることができる。

- 適切な系統シミュレーションにより、再エネ出力制御を必要最小限にできる。（発電機会損失の低減）

なお、諸元の提出は、現在の対応と比較して僅かなコスト増のため、費用対効果はかなり大きいと想定される。

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 4

②発電側の対策

- 発電事業者が取り得る対策で短期的（3年程度）に適用可能な対策として、以下の（1）を検討した。

（1）情報提供（対象電源種：**特別高圧の全電源種** 対象容量：**特別高圧の全容量**）

（特別高圧）・・・情報提供を求めるデータを電源種毎にリスト化して要件化する。

（高圧）・・・「継続検討（中長期）」

（低圧）・・・「継続検討（中長期）」

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 5

②発電側の対策

- 対象電源種および対象容量の選定理由を下記に記載する。

(選定理由)

- ・特別高圧（対象電源種：特別高圧の全電源種 対象容量：特別高圧の全容量）

対象電源種：－

対象容量：－

- ・高圧、低圧・・・「継続検討（中長期）」

現状における特別高圧系統規模での安定化および事故電流に関する検討においては、配電用変電所以下（高低圧）の電源の影響が小さいことから縮約モデルを用いた解析にて対応できている。

なお、今後電源比率が高まれば、高低圧も必要になる可能性があるが現状では課題が明確になっておらずモデル特定できないことから今後の電源構成の動向を踏まえ継続検討する。

※配電系統規模で実施する発電設備等の連系対策検討（電流・電圧・短絡容量検討）においては、既に検討申込時に必要とする情報で対応している。

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 6

③系統側の対策

- 一般送配電事業者が取り得る対策

情報提供のため、系統側対策なし

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 7

④比較・検討結果

<検討モデル>

情報提供のため、検討モデルなし

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 8

④比較・検討結果

評価項目*1	発電側対策： <u>発電設備の諸元提出</u>	系統側対策：－
費用	<u>諸元の提出であり、現在の対応と比較して僅かなコスト増</u>	
出力制御低減効果	評価対象外	
変動対応能力	評価対象外	
公平性	<u>諸元の提出のみであるため過度な負担とまでは言えない</u>	
実現性	<u>新規研究・開発・実証試験不要で対応可能</u>	

「評価項目*1」：第3回 資料3 「個別技術要件の具体的検討の方向性」の評価項目を参照

■ 検討結果

- 費用 諸元の提出であり、現在の対応と比較して僅かなコスト増
- 出力制御低減 評価対象外
- 変動対応 評価対象外
- 公平性 諸元の提出のみであるため過度な負担とまでは言えない
- 実現性 諸元の提出であり、実現性はある
- その他 適用時期は2023年4月を予定
遡及適用せず（系統運用に支障を来すおそれなし）

■ 総合評価での検討事項

- 採用する対策が相互に影響する他の技術要件：特になし
- その他：特になし

1. 個別技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」の詳細検討 9

⑤ 遡及適用検討結果

■ 遡及適用検討結果について示す。a,bのいずれかに○で囲み、適宜記載する。

- a. 系統運用に支障を来すおそれ「なし」 ⇒ 遡及適用なし
- b. 系統運用に支障を来すおそれ「あり」 ⇒ 遡及適用あり（結果を添付）

遡及適用なし

<判断理由>

各種系統シミュレーションや事象解析、制御装置の整定等に影響を及ぼす比較的大容量の発電設備については、従来より諸元の提供を求めてきたため。

■ 電力品質確保に係る系統連系技術要件ガイドライン

現行記載	影響
2. 設備の整定値・定数等の設定 系統故障などにより周波数が変動した場合に、発電機が脱落すると周波数変動が助長され、さらに発電機の連鎖脱落を招く可能性がある。このため、系統に連系する発電設備等は、一定範囲の周波数変動に対し連鎖脱落しないように、運転可能周波数範囲を一般送配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定する。また、系統安定度維持対策等のために必要な場合、昇圧用変圧器及び発電機の定数を一般送配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定する。	(改定案) 系統故障などにより周波数が変動した場合に、発電機が脱落すると周波数変動が助長され、さらに発電機の連鎖脱落を招く可能性がある。このため、系統に連系する発電設備等は、一定範囲の周波数変動に対し連鎖脱落しないように、運転可能周波数範囲を一般送配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定する。また、系統安定度維持対策等のために必要な場合、昇圧用変圧器及び発電機の定数を一般送配電事業者からの求めに応じ、適切な数値に設定するとともに、求められた発電設備の諸元等を提出する。

2. 他の規程への影響

技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」

11

■ 送配電等業務指針

現行記載	影響
第 1 3 5 条（系統連系技術要件）に記載なし	系統連系技術要件と同様の記載を追加する必要がある。

2. 他の規程への影響

技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」

12

■ 系統アクセスルール

現行記載	影響
記載なし	系統連系技術要件と同様の記載を追加する必要がある。

■ 系統連系規程

現行記載	影響
記載なし	影響なし

3. 運用・市場コードの観点からの検討 技術要件「系統安定化(事故電流含む)に関する情報提供」

技術要件改定案

運用・市場コードの観点での検討

20. 発電機定数・諸元

特になし

連系系統、電圧階級によっては、発電機の安定運転対策や短絡・地絡電流抑制対策等の面から、発電機定数を当社から指定させていただく場合があります。

なお、標準的な発電機の過渡リアクタンス等は、次のとおりです。

発電機定数	標準的な値（火力機）
直軸過渡リアクタンス（ X_d' ）	0.2～0.3[pu]※発電機定格容量ベース
直軸同期リアクタンス（ X_d ）	1.5～1.8[pu]※発電機定格容量ベース
直軸開路過渡時定数（ T_{do}' ）	4.0～8.0[pu]
単位慣性定数（ $M=2H$ ）	6.0～9.0[MW・SEC/MVA]

また、当社の求めに応じて、次の諸元を提出していただきます。

※必要に応じて、記載されていない諸元等、最新の諸元等を提供していただくことがあります。

① 定量評価、解析等

- 以下検討結果について示す。a～dのいずれかに○で囲み、適宜記載する。（フォーマット不問）
 - a. 解析を実施したもの⇒結果を添付
 - b. 解析不要で、手計算レベルのもの⇒結果を添付
 - c. 明文化のみ：定量評価不要で、他の規程に記載されているものを実効性を持たせるべく要件化するもの⇒その理由を記載
 - ☒ d. その他（情報提供）

②系統連系技術要件の改定案（新旧対照表）

現行

20. 発電機定数

連系系統、電圧階級によっては、発電機の安定運転対策や短絡・地絡電流抑制対策等の面から、発電機定数を当社から指定させていただく場合があります。

なお、標準的な発電機の過渡リアクタンス等は、次のとおりです。

発電機定数	標準的な値（火力機）
直軸過渡リアクタンス (X_d')	0.2～0.3[pu]※発電機定格容量ベース
直軸同期リアクタンス (X_d)	1.5～1.8[pu]※発電機定格容量ベース
直軸開路過渡時定数 (T_{do}')	4.0～8.0[pu]
単位慣性定数 ($M=2H$)	6.0～9.0[MW・SEC/MVA]

改定案

20. 発電機定数・諸元

連系系統、電圧階級によっては、発電機の安定運転対策や短絡・地絡電流抑制対策等の面から、発電機定数を当社から指定させていただく場合があります。

なお、標準的な発電機の過渡リアクタンス等は、次のとおりです。

発電機定数	標準的な値（火力機）
直軸過渡リアクタンス (X_d')	0.2～0.3[pu]※発電機定格容量ベース
直軸同期リアクタンス (X_d)	1.5～1.8[pu]※発電機定格容量ベース
直軸開路過渡時定数 (T_{do}')	4.0～8.0[pu]
単位慣性定数 ($M=2H$)	6.0～9.0[MW・SEC/MVA]

また、当社の求めに応じて、次の諸元を提出していただきます。

	次頁

※必要に応じて、記載されていない諸元等、最新の諸元等を提供していただくことがあります。

4. 詳細検討資料

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

16

<参考 第3回G C検討会提示諸元>

電源種	設備	諸元
共通	発電プラント	定格 (定格容量, 定格出力, 台数, 定格電圧)
		最低出力
		所内負荷 (定格, 最低)
		力率 (定格, 運転可能範囲)
		運転可能周波数の範囲, 運転継続時間
		単線結線図, 系統並解列箇所
		発電プラントモデル (原動機の種類, 発電機の種類, 風車モデル, 蓄電池モデル等)
		電気所監視制御方式
		自家消費電力の最大値, 最小値
		総合負荷力率
	構内設備	電動機容量 (高圧・低圧)
		電灯容量
		高調波発生機器と高調波対策資料
		電圧フリッカの発生源と対策設備資料
		定格 (定格容量, 定格電圧)
	受電用変圧器, 連系用変圧器	インピーダンス (タップ電圧毎)
		励磁特性曲線
		制御方式, 整定値
	調相設備	定格容量, 台数
		制御方式, 整定値
	アクセス線, 構内線路	インピーダンス, アドミタンス 瞬時値解析モデル, 分布定数
	遮断器	定格 (遮断電流, 遮断時間) 自動同期検定装置の有無
	保護装置 発電設備故障対策事故除去 構内保護事故除去 系統側短絡・地絡事故対策事故除去 単独運転防止対策 脱調保護 遮断失敗保護 周波数低下防止 単独系統の安定運転維持 過負荷保護	設置要素
		仕様
		設置場所
		設置相数
		解列箇所
		整定範囲
		整定値
		CT比, VT比
		シーケンスブロック
		送電線再閉路方式
	記録	電気現象記録装置
同期機 共通	発電プラント	各種内部リアクタンス (飽和値, 不飽和値)
		各種短絡時定数, 開路時定数
		慣性定数(発電機+タービン)
		制動巻線の有無
		飽和特性
		可能出力曲線
		逆相電流耐量 (短時間, 連続)
		発電機軸モデル

電源種	設備	諸元
同期機 共通	発電プラント	発電プラントモデル, モデル構築に必要なプラント 制御系の各種定数 (ボイラ, タービン, 水車等) 並解列所要時間 (平常時, 事故時)
	記録	試運転時に系統連系にて実施した試験結果
	制御装置	ガバナ系ブロック (調停率, GF幅, CV, ICVモデルを含む)
		LFC, 発電機出力制御ブロック図
		EDC変化速度 (出力毎)
		LFC幅・変化速度 (出力毎)
		出力キープタイム (出力毎, 上げ下げ)
		励磁装置の形式(直流・交流・サイリスタ・他)
		応答速度(超速励磁か否か)
	水力	励磁系ブロック (AVR, PSS, PSVR)
		過励磁保護59V/Fブロック OEL, UELブロック
逆変換 装置・ 直流連 系設備	発電プラント, 制御装置	揚水待機, 揚水開始所要時間 上ダム, 下ダム運用可能水位 電水比 (kW / (m³ / s))
	発電プラント, 制御装置	メーカー, 型式
		単独運転検出方式, 整定値
		逆変換装置の容量
		通電電流制限値
		系統事故時の力率制御時間
		3相事故時の事故電流 (大きさ・供給時間)
		1,2相事故時の事故電流 (大きさ・供給時間)
		FRT要件の適用有無
	風力	RoCoF耐量 (設計値)
		電圧低下時の動作復帰特性 (設計値)
		周波数変化時の出力変化特性 (設計値および試験結果)
		事故後の自動復電機能の設定値
		制御ブロック
		無効電力制御方式, 整定値
		慣性力供給能力
誘導機	発電プラント, 制御装置	周波数調停率設定可能範囲, 不感帯設定可能範囲
	記録	発電機の出力特性
		出力変動対策の方法
	蓄電池	蓄電池, ウインドファームコントローラーの有無
		風速, 発電出力の実績
	発電プラント	蓄電容量
		拘束リアクタンス
		限流リアクトル容量
		限時リアクトルインピーダンス
		慣性定数
	誘導機	定格すべり
		等価回路定数

黒字：

既に接続検討申込書等に記載あり

青字：

旧一電などお願いベースで既に対応
の諸元

赤字：

新規に追加で対応が必要

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

<諸元提示の主目的> 電力の安定供給、適正な調整力、再エネ出力制御の低減

周波数

- 電源脱落等による周波数変動の影響を評価（UFR遮断に至らないか等）

需給バランス

- 電力需要と発電出力が常に合致する様、制御や計画を実施

潮流・電圧

- 平常時・事故時における送電線等の電力・電圧を評価（各設備の定格値を超過しないか等）

系統安定度

- 送電設備の事故時等において同期発電機が同期外れすることなく運転継続可能か評価

事故電流

- 送電設備の事故時等における事故電流を評価（遮断器の定格値を超過しないか等）

過渡現象

- 送電系統の操作や事故による過渡的な電気現象を評価（瞬間的に異常な電圧とならないか等）

保護協調

- 送電設備の事故時等における保護リレーの設定値を決定（事故の影響範囲の最小化等）

系統事象解析

- 電圧フリッカ等、異常事象発生時の原因分析や、各設備の動作検証等

4. 詳細検討資料

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

現行の系統連系技術要件は、下記の諸元は記載されていないが、**黒字は既に接続検討申込書等に記載があり、青字は旧一電などお願いベースで既に対応している諸元である。再エネ導入拡大に伴い、赤字の諸元のみ、新規に追加で対応が必要**である。（**今回の要件化の記載は黒字、青字、赤字のすべて実施**）

電源種	設備	諸元	
共通	発電プラント	定格 (定格容量, 定格出力, 台数, 定格電圧)	<①②③④⑤>
		最低出力	<①②>
		所内負荷 (定格, 最低)	<①②>
		力率 (定格, 運転可能範囲)	<②>
		運転可能周波数の範囲, 運転継続時間	<③>
		単線結線図, 系統並解列箇所	<①②④⑤>
		発電プラントモデル (原動機の種類, 発電機の種類)	<①②③>
		電気所監視制御方式	<⑤>
	構内設備	自家消費電力の最大値, 最小値	<①②>
		総合負荷力率	<①②>
		電動機容量 (高圧・低圧)	<①>
		電灯容量	<①>
		高調波発生機器と高調波対策資料	<⑥>
		電圧フリッカの発生源と対策設備資料	<②⑦>
		定格 (定格容量, 定格電圧)	<①②④⑤>
	受電用変圧器, 連系用変圧器	インピーダンス (タップ電圧毎)	<①②④⑤>
		励磁特性曲線	<②⑧⑨>
		制御方式, 整定値	<①②>
		定格容量, 台数	<①②⑤>
	調相設備	制御方式, 整定値	<②>
		インピーダンス, アドミタンス	<①②④⑤>
	アクセス線, 構内線路	インピーダンス, アドミタンス	<①②④⑤>
		遮断器	<①⑤>
	遮断器	定格 (遮断電流, 遮断時間)	<①⑤>
		自動同期検定装置の有無	<②>

黒字：

既に接続検討申込書等に記載あり

青字：

旧一電などお願いベースで既に対応の諸元

赤字：

新規に追加で対応が必要

※参考＜使用目的（詳細）＞

①系統安定度解析

②潮流・電圧解析

③周波数解析

④短絡・地絡電流解析

⑤保護協調・リレー整定

⑥高調波解析

⑦電圧フリッカ解析

⑧瞬時値解析

⑨共振性過電圧解析

⑩事故解析

⑪慣性力

⑫不平衡事象解析

⑬軸ねじれ共振解析

⑭需給バランス計算

4. 詳細検討資料

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

現行の系統連系技術要件は、下記の諸元は記載されていないが、**黒字は既に接続検討申込書等に記載があり、青字は旧一電などお願いベースで既に対応している諸元である。再エネ導入拡大に伴い、赤字の諸元のみ、新規に追加で対応が必要**である。（今回の要件化の記載は黒字、青字、赤字のすべて実施）

電源種	設備	諸元
共通	保護装置	設置要素
	発電設備故障対策事故除去	仕様
	構内保護事故除去	設置場所
	系統側短絡・地絡事故対策事故除去	設置相数
	単独運転防止対策	解列箇所
	脱調保護	整定範囲
	遮断失敗保護	整定値
	周波数低下防止	CT比, VT比
	単独系統の安定運転維持	シーケンスブロック
	記録	送電線再開路方式
同期機 共通	発電プラント	電気現象記録装置
		各種内部リアクタンス（飽和値, 不飽和値）
		各種短絡時定数, 開路時定数
		慣性定数(発電機+タービン)
		制動巻線の有無
		飽和特性
		可能出力曲線
		発電機軸モデル

<5>

<5>

<5>

<5>

<5>

<135>

<135>

<135>

<5>

<1>

<1210>

<124578>

<1>

<1311>

<1>

<14>

<12>

<813>

黒字：
既に接続検討申込書等に記載あり
青字：
旧一電などお願いベースで既に対応の諸元
赤字：
新規に追加で対応が必要
※参考＜使用目的（詳細）＞

①系統安定度解析

②潮流・電圧解析

③周波数解析

④短絡・地絡電流解析

⑤保護協調・リレー整定

⑥高調波解析

⑦電圧フリッカ解析

⑧瞬時値解析

⑨共振性過電圧解析

⑩事故解析

⑪慣性力

⑫不平衡事象解析

⑬軸ねじれ共振解析

⑭需給バランス計算

4. 詳細検討資料

20

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

現行の系統連系技術要件は、下記の諸元は記載されていないが、**黒字は既に接続検討申込書等に記載があり、青字は旧一電などお願いベースで既に対応している諸元である。再エネ導入拡大に伴い、赤字の諸元のみ、新規に追加で対応が必要**である。（今回の要件化の記載は黒字、青字、赤字のすべて実施）

電源種	設備	諸元	
同期機 共通	発電プラント	発電プラントモデル, モデル構築に必要なプラント 制御系の各種定数 (ボイラ, タービン, 水車等)	<③>
		並解列所要時間 (平常時, 事故時)	<①⑭>
	制御装置	ガバナ系ブロック (調定率, GF幅, CV, ICVモデルを含む)	<①③>
		LFC, 発電機出力制御ブロック図	<③⑭>
		EDC変化速度 (出力毎)	<③⑭>
		LFC幅・変化速度 (出力毎)	<③>
		出力キープタイム (出力毎, 上げ下げ)	<⑭>
		励磁装置の形式(直流・交流・サイリスタ・他)	<①>
		応答速度(超速応励磁か否か)	<①>
		励磁系ブロック (AVR, PSS, PSVR)	<①②>
		過励磁保護59V/F整定値	<①②>
		OEL, UELブロック	<①②>
水力	発電プラント , 制御装置	揚水待機, 揚水開始所要時間	<⑭>
		上ダム, 下ダム運用可能水位	<⑭>
		電水比 (kW/ (m ³ /s))	<⑭>

黒字：

既に接続検討申込書等に記載あり

青字：

旧一電などお願いベースで既に対応
の諸元

赤字：

新規に追加で対応が必要

※参考＜使用目的（詳細）＞

①系統安定度解析

②潮流・電圧解析

③周波数解析

④短絡・地絡電流解析

⑤保護協調・リレー整定

⑥高調波解析

⑦電圧フリッカ解析

⑧瞬時値解析

⑨共振性過電圧解析

⑩事故解析

⑪慣性力

⑫不平衡事象解析

⑬軸ねじれ共振解析

⑭需給バランス計算

4. 詳細検討資料

②系統連系技術要件の改定案（諸元提出の具体的な内容）

現行の系統連系技術要件は、下記の諸元は記載されていないが、**黒字は既に接続検討申込書等に記載があり、青字は旧一電などお願いベースで既に対応している諸元である。再エネ導入拡大に伴い、赤字の諸元のみ、新規に追加で対応が必要**である。（今回の要件化の記載は黒字、青字、赤字のすべて実施）

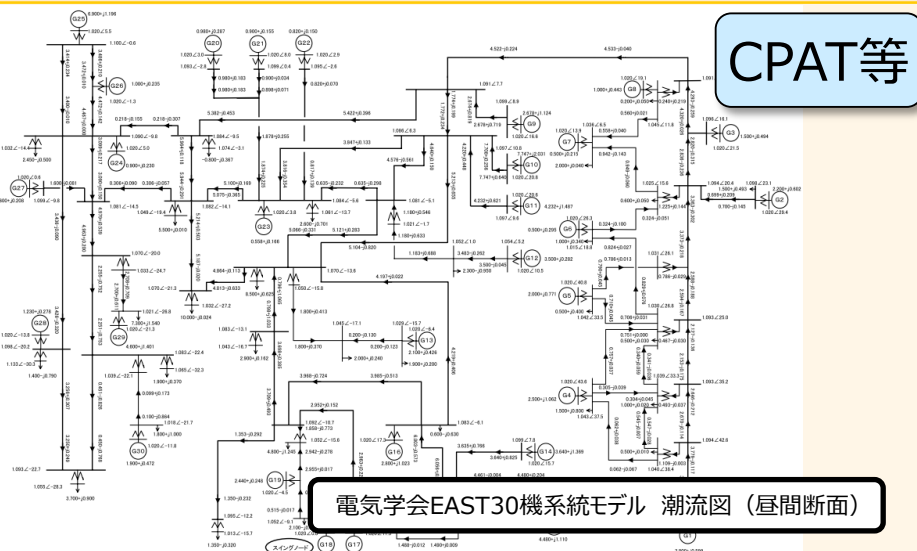
電源種	設備	諸元		
逆変換装置・直流連系設備	発電プラント，制御装置	メーカー，型式	<②③⑦>	黒字： 既に接続検討申込書等に記載あり 青字： 旧一電などお願いベースで既に対応の諸元 赤字： 新規に追加で対応が必要
		単独運転検出方式，整定値	<②③⑦>	
		逆変換装置の容量	<⑤>	
		通電電流制限値	<④⑤>	
		系統事故時の力率制御時間	<④⑤>	
		3相事故時の事故電流（大きさ・供給時間）	<⑤>	
		1,2単相事故時の事故電流（大きさ・供給時間）	<⑤>	
		FRT要件の適用有無	<①③>	
		無効電力制御方式，整定値	<①②>	
風力	発電プラント，制御装置	慣性力供給能力	<①③>	※参考＜使用目的（詳細）＞ ①系統安定度解析 ②潮流・電圧解析 ③周波数解析 ④短絡・地絡電流解析 ⑤保護協調・リレー整定 ⑥高調波解析 ⑦電圧フリッカ解析 ⑧瞬時値解析 ⑨共振性過電圧解析 ⑩事故解析 ⑪慣性力 ⑫不平衡事象解析 ⑬軸ねじれ共振解析 ⑭需給バランス計算
		周波数調定率設定可能範囲，不感帯設定可能範囲	<③>	
		発電機出力特性	<③>	
		出力変動対策の方法	<③>	
		蓄電池，ウィンドファームコントローラーの有無	<③>	
蓄電池	発電プラント	蓄電容量	<①③>	
誘導機	発電プラント	拘束リアクタンス	<②④⑤>	
		限流リアクトル容量	<②④⑤>	
		限時リアクトルインピーダンス	<⑤>	
		慣性定数	<①>	
		定格すべり	<①>	
		等価回路定数	<①>	

4. 詳細検討資料

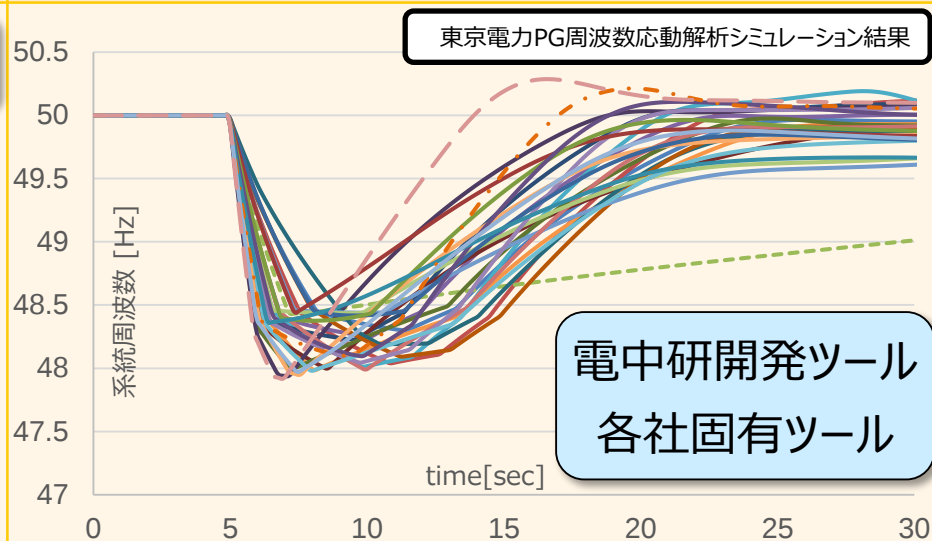
③系統シミュレーションの例

22

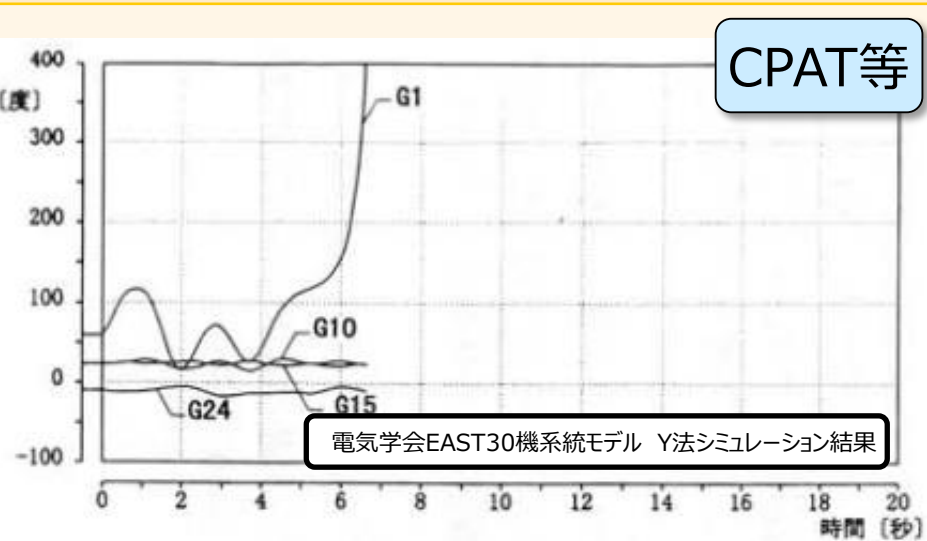
潮流・電圧シミュレーション



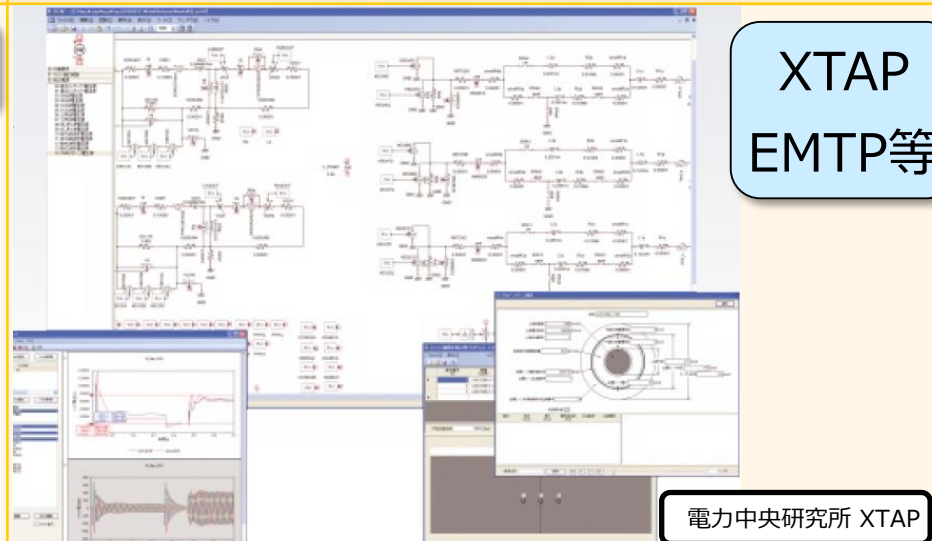
周波数シミュレーション



安定度シミュレーション



瞬時値シミュレーション



4. 詳細検討資料

23

④発電側関連団体の要望

団体名	回答
火原協	<回答> ・定性的には提示できる内容と思われるが、発注メーカー・確認諸元によっては、開示不可や追加解析費用が必要となる懸念あり。 ・諸元によっては前提条件や詳細等の記載がないと提示できない、又はどこまで提示するのかが分からない項目がある。 ex.並解列所要時間(平常時、事故時)等 <要求事項>従前と比較し、追加費用が必要である可能性あるため、各追加項目(赤字)について追加の必要性が分かる資料、追加費用の在り方並び具体的な提示例についてご教示頂きたい。 <補足> ・緒元リストの要件化というのは「発電事業者が設置した設備の諸元について提示する」という理解で回答している(設置する設備を規定するものではないという理解) ・火力発電と関わりが深い項目(共通、同機器共通)についての回答。
JPEA	・太陽光は電源種の逆変換装置に該当しますが、ここで求められている諸元は、具備すべき技術仕様・製品仕様の話と理解しますので、特に問題はないと考えます。 ・技術、費用については、影響ないものと考えます。
JEMA	・PCSにとどまらず発電設備全体での諸元になっておりますので、エンジニアリング会社等への事前が必要と考えます。 ・メカによっては、費用が逆変換装置部分のみで数十万円/件程度。新たな評価・検証費用として数百万円程度かかる場合がある。 ・対象設備には、電力事業用だけでなく、コージェネレーションのような自家消費を目的とする設備も含まれるため、設備の仕様や諸元だけでなく、運用目的も確認すべきではないか。 ・コージェネは「系統擾乱時の自社構内への継続的な電力供給」を目的として導入する場合も多い。そのようなBCP対応設備に対しては詳細な要求項目は必要ないのではないか。

4. 詳細検討資料

④発電側関連団体の要望

団体名	回答
自家発 1 / 2	検討対象は、新設設備（基本遡及適用無し）であるが、既設・現行設備で考えた場合 1) 新設設備であり、対応可と考えるが、 ①設備・機器ユーザー側は、機器メーカーに対して「諸元リスト」データの提出を依頼している為、機器メーカー側が対応可能な要件とする必要があります。このため、具体的な事例を示す中で、機器メーカー側の意見も反映する必要があると考えます。 ②海外メーカーの場合、ブロック図、伝達関数モデル等の提出に時間が掛かったり、内容が理解してもらえないことがあるため、サンプルを提示又は、必要個所を明記してほしい。 2) 懸念事項 ①連系検討依頼時には、詳細設計まで実施されていない場合があります、提出が間に合わない場合あり。諸元リストには水車・発電メーカーからの標準提出資料に含まれない項目がある。 また、項目によっては解析等のシミュレーションが必要と考えられるため、高額の費用が発生する。 ②項目「発電プラントモデル」は、下記理由で困難な場合が多いです。 ・需要家の蒸気タービン発電設備は熱・電併給の目的から、タービン抽気を工場に送気している場合が多く、よって工場側の蒸気使用状況まで把握することが困難であることからプラントとしての正確なモデル構築が出来ない場合があります。一方、ガスタービン発電設備は、燃焼・温度制御・燃焼空気等のガスタービン全体の制御モデルを装置製作者が開示しない場合が多く、ブラックボックスとなる場合が多々あります。 ・上記①と同じ。 ※上記の如く不明部分が多いですが、可能であればモデル構築に数百万円／台程度の費用は要すると考えられます。 ③諸元リストの要件化について、メーカから全諸元を提示してもらえるか懸念があります。 対応費用は不明です。

④ 発電側関連団体の要望

団体名	回答
自家発 2 / 2	④「送電線再開路方式」「蓄電容量」などの諸元提出を求められているが、万一そういったものの設置が必須になると当然コストアップになる。 解析モデル等、メーカーに提出してもらうことになる内容が多々あるため、建設コストのアップとなると想定される。 → 自家発自家消費の設備は根本的に系統に与える影響度合いが異なりますので、追加投資とならないような意見出しをお願いできればと思います。 ⑤ 特高連系でも比較的小規模な発電設備については、必要不可欠な項目に厳選すべきと思科します。 追加諸元には要求される意図が理解できない項目があります。（例：受電用変圧器の整定値）よって、具体的な内容を提示してください。また、費用については内容を把握してからになるので現時点で回答できません。

4. 詳細検討資料

④発電側関連団体の要望

26

団体名	回答
JWPA	・各諸元に対する提示対応可否、提示内容について判断ができないので、各項目のより具体的説明が必要。 ・「無効電力制御方式、整定値の整定値」はメーカー提供不可が多い。（メーカーノウハウであることもあるため） ・「逆変換装置に求めている項目」は一部可 （→提供可能な情報もあるとのことで、具体的にはさらに確認が必要です）。 ・シミュレーションが必要な場合は、前提条件を提示頂きたい。また、実機試験ではなくシミュレーション結果でも良いこととして頂きたい。 ・提示必須のものと必須でないものを仕分けし、明確にすることが必要。（系統連系に本当に必要な要件に絞って検討をお願いしたい） ・欧州市場では、個別の情報提出ではなく、風車メーカー側より（秘密保持契約の下）風車モデル（ブラックボックスモデル）等を提供し、系統シミュレーション実施しているケースも多いと認識している。系統シミュレーションにおける情報提供のあり方については、海外の事例も参考にして頂きたい。 ・個別の情報提供・資料作成などの費用はメーカー非開示。 ・黒字の既存、青字のお願いベースの値についても、開示できない情報もありますが、これまでは未開示のままで系統連系を認められております。要件化として追加する前に、連系に本当に必要な要件に絞ってご検討を頂ければ幸いです。また、設計値や整定値は開示できません。なお、あるメーカーさまからは、風車の適用範囲外で提出が不要だったり、太陽光のみに求められるような項目も含まれるとのコメントがありました。

	事務局案	発電事業者の意見（懸念点）	議論したいこと
論点 1 対象（電源種・電圧階級・容量）	- 全電源種 - 特別高圧 - 全容量	<u>発注メーカー・確認諸元によっては、開示不可や追加解析費用が必要となる懸念あり。</u> <u>系統連系に本当に必要な要件に絞って検討をお願いしたい。</u> <u>コジェネ・自家発でBCP対応を目的とした設備に対しては不要ではないか。</u> <u>老朽更新時は対象を限定できないか。</u>	- 情報提供項目は、<u>2030年時点を想定して必須となる項目のみに絞る。</u> <u>実際の諸元提出時などに再度必要性（内容・使用目的など）を一送から丁寧に説明し、発電事業者にご理解いただく。</u> <u>旧一電などお願いベースで求めていた諸元提出(青字)については、「逆潮なしは対象外」とし、対象容量を「2MW以上」としてはどうか。</u>
論点 2 技術的実現性	新規研究・開発・実証試験不要で対応可能	<u>メーカーから全諸元を提示してもらえるか懸念あり。</u> <u>制御系はブラックボックスとなる。</u>	
論点 3 費用	諸元の提出であり、現在の対応と比較して僅かなコスト増	- 追加費用が必要である可能性あるため、各追加項目(赤字)について追加の必要性が分かる資料、追加費用の在り方並び具体的な提示例についてご教示頂きたい。 - 項目によっては解析等が必要となるため高額となる。	