

# 『電気協同研究』第77巻 第1号

## 電力系統を取り巻く環境変化がもたらす

### 系統安定化システムの課題と対応

2021年12月14日

一般社団法人 電気協同研究会

#### 【発刊に際しての委員長推薦のことば】

電力系統を取り巻く環境変化がもたらす  
系統安定化システムの課題と対応専門委員会  
委員長 関西電力送配電株式会社 山本 敏之

1965年に発生した御母衣事故を契機として、事故波及が系統全体におよばないように、系統保護システムを強化改善する機運が高まり、系統安定化システムの開発・導入が進められた。その後、計算機技術・情報伝送技術が発達する中、電力系統の拡大・複雑化や事故波及の経験により系統安定化システムに求められる機能や性能の高度化が進み、各一般送配電事業者のニーズや電力系統の特性に応じてさまざまな系統安定化システムが実現されている。

電力系統を取り巻く環境に目を向けると、太陽光発電など非同期機の導入拡大に伴う慣性の低下などの影響により系統の安定性が低下し、系統安定化制御が難しくなることが懸念されている。また、広域的な電力取引の促進や再生可能エネルギーの受け入れ拡大を目指した「日本版コネクト&マネージ」の導入によって、電源の偏在化が今まで以上に加速することが予想されており、これに対応するため系統安定化制御のさらなる発展が求められている。

このような状況を踏まえ、本書では事故波及現象について述べた後、系統安定化システムのこれまでの役割と国内外の適用例・事件事例をまとめた。その後、電力系統を取り巻く環境変化が電力系統に与える影響を整理し、整理した影響から系統安定化システムで考慮すべき課題と対応を述べるとともに、既存系統設備の有効活用に向けた対応や発電事業者に求める対応を紹介した。さらに、再生可能エネルギー電源の導入が先行している海外事例の紹介と今後の技術開発の展望をまとめた。

最後に、本書は系統安定化システムに携わる技術者だけでなくこの業界を志望する学生など多くの方々に活用いただき、電力系統の安定化や系統安定化システムに対する理解を深める一助となるとともに、将来の系統安定化システムの技術開発や人材育成などに幅広く活用されることを願っている。

【主な記載内容】

第1章では、委員会の設立経緯，研究対象範囲，調査・報告書の概要をまとめた。

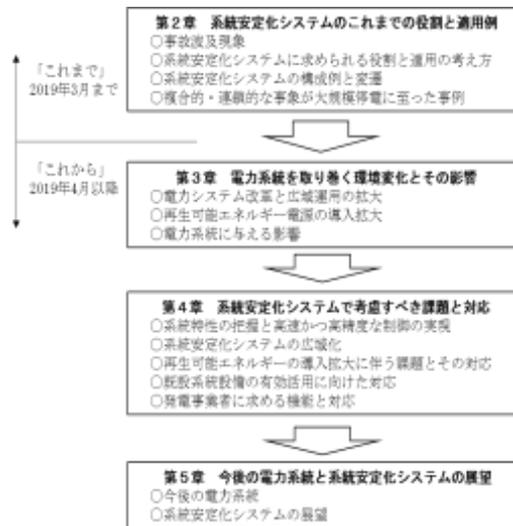


図1 報告書の構成

第2章では、事故波及現象について述べ、事故波及が予想される各断面の対応について系統安定化システムを中心に紹介した。その後、系統安定化システム導入の起因となった事例をはじめとする国内外の事故事例を紹介した。

国内の実態調査のために、以下項目についてアンケートを実施し、報告書にまとめた。

アンケート項目	要旨
系統	適用系統（ループ・放射）
方針時期・現在の運用状態	「方針策定期等」や「運用状態（廃止した装置を含め）」
導入箇所	限定的なのか、広域エリア
設備変遷	新設・改良・改造・設置基準の見直し
装置名（俗称・日本語名）	文献などで紹介されている俗称と日本語訳名
安定化演算方式	オンライン事前演算、オフライン事前演算、事後演算、現象検出
事故波及現象	防ぎたい事故波及現象や脱調や周波数低下など現象自体
演算方式	中央演算、自所演算
伝送方式・速度	CDT、HDLC、PCM、IP等の伝送方式を記載
開発に至った（改造に至った）経緯	開発経緯や開発した際に追加となった機能など
システム構成	システム構成の紹介に加え、構成図
動作概要（適用系統、想定事故）	動作概要に加え、構成図
今後の課題	対策の必要性確認（WG2の「これから」への繋ぎ）

図2 アンケート項目

第3章では、再生可能エネルギー電源の導入拡大に伴う電源構成の変化や広域運用の拡大による電力系統の変化を述べた後、再生可能エネルギー電源の種別ごとに特色を示し、電力系統を取り巻く環境変化が電力系統に与える影響をまとめた。

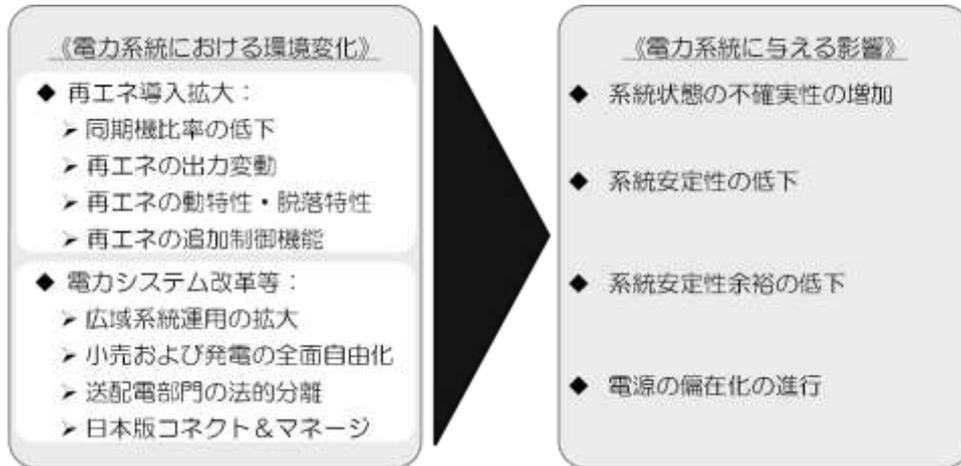


図3 電力系統を取り巻く環境変化が電力系統に与える影響  
(報告書抜粋)

第4章では、第3章でまとめた影響に対して系統安定化システムで考慮すべき課題と対応について事例を交えて述べるとともに、再生エネの導入量拡大への取り組みのうち、既設系統設備の有効活用に向けた対応と電力系統に連系する発電事業者を求める対応について紹介した。

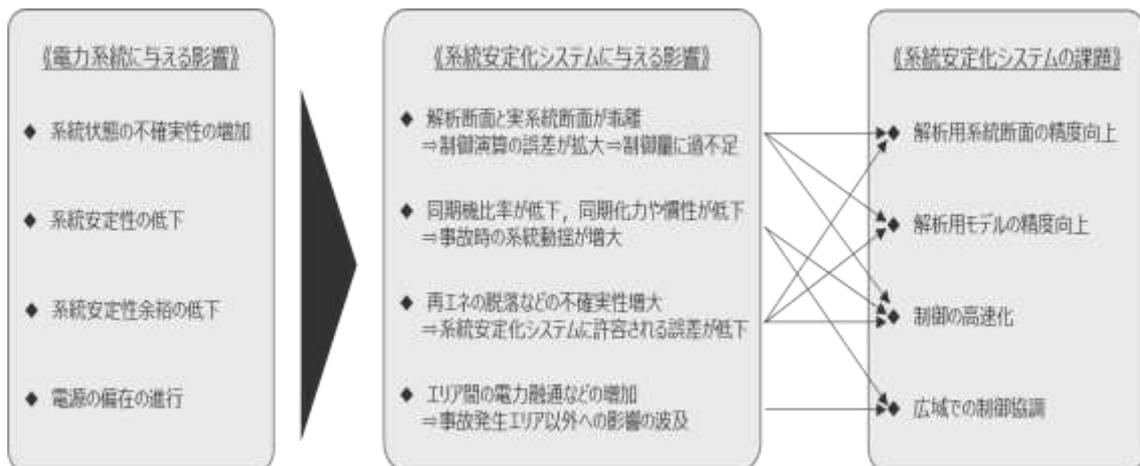


図4 再生エネ導入拡大と電力システム改革などが系統安定化システムにもたらす課題  
(報告書抜粋)

第5章では、次世代型ネットワークへの転換について紹介し、その中でも系統安定性の維持に焦点をあて、実現にむけた対応を述べた。具体的には、広域的に双方向の潮流が行き来しあうような系統状態の把握が難しい次世代型ネットワークでは、電力系統を正確にモニタリングすることや大規模かつ広範囲な系統安定化システムの導入が必要となる可能性があることから現在検討されている事例を紹介した。

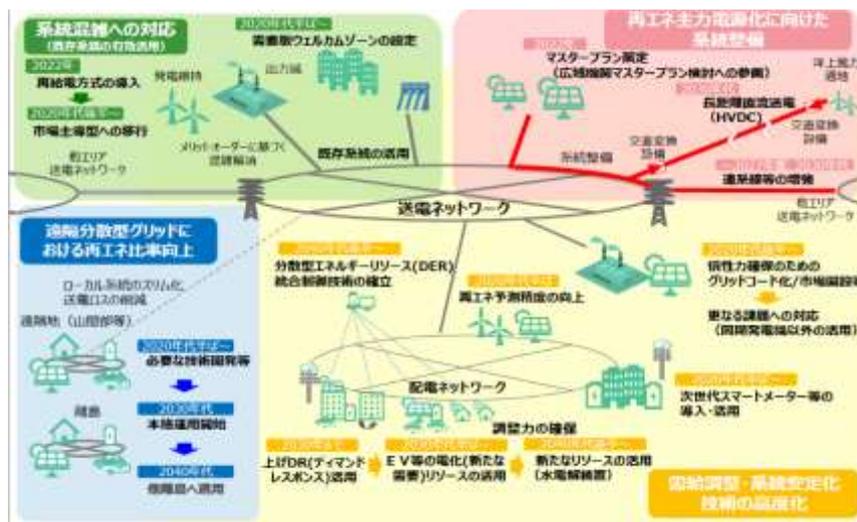


図5 次世代型ネットワークのイメージ

出典：2050年カーボンニュートラルに向けて～電力ネットワークの次世代化へのロードマップ～，送配電網協議会(2021年)，p.4

(報告書抜粋)

以上