

目 次

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

..... 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

委員会組織	(1)
幹事会組織	(3)
WG 1 組織	(4)
WG 2 組織	(5)
第 1 章 総 説	(6)
1-1 委員会設立の経緯	(6)
1-2 研究の経過	(6)
1-3 報告書の範囲	(6)
1-4 報告書の概要	(6)
第 2 章 系統安定化システムのこれまでの役割と適用例	(9)
2-1 事故波及現象	(9)
2-1-1 事故波及現象の種類	(9)
2-1-2 事故波及現象の複合と連鎖	(18)
2-2 系統安定化システムに求められる役割と適用の考え方	(20)
2-2-1 大規模停電防止のための多重防護	(20)
2-2-2 系統安定化システム演算方式の分類と特徴	(22)
2-2-3 系統安定化システム装置構成の分類と特徴	(23)
2-2-4 系統安定化システムの適用例	(23)
2-2-5 系統安定化システムの適用の考え方	(27)
2-3 系統安定化システムの構成例と変遷	(31)
2-3-1 国内の系統安定化システムの構成例と変遷	(31)
2-3-2 海外の系統安定化システムの構成例と変遷	(56)
2-4 複合的・連鎖的な事象が大規模停電に至った事例	(61)
2-4-1 国内における事例	(61)
2-4-2 海外における事例	(73)
第 3 章 電力系統を取り巻く環境変化とその影響	(83)
3-1 電力システム改革と広域運用の拡大	(83)
3-1-1 電力システム改革の経緯	(83)
3-1-2 電力システム改革の目的	(84)
3-1-3 電力システム改革の内容	(85)
3-2 再生可能エネルギー電源の導入拡大	(88)
3-2-1 太陽光発電	(90)
3-2-2 風力発電	(92)
3-2-3 水力発電	(94)
3-2-4 バイオマス発電	(96)
3-2-5 地熱発電	(97)
3-3 電力系統に与える影響	(100)
3-3-1 全般	(100)
3-3-2 潮流変動	(103)
3-3-3 電圧変動	(105)
3-3-4 周波数変動	(106)

3-3-5	系統安定度	(109)
3-3-6	まとめ	(110)
第4章	系統安定化システムで考慮すべき課題と対応	(113)
4-1	系統特性の把握と高速かつ高精度な制御の実現	(113)
4-1-1	系統安定化システムにおける課題	(113)
4-1-2	課題への対応	(113)
4-2	系統安定化システムの広域化	(119)
4-2-1	系統安定化システムの広域化の課題	(119)
4-2-2	系統安定化システムの広域化の対応	(119)
4-2-3	今後の対応について	(122)
4-3	再生可能エネルギーの導入拡大に伴う課題とその対応	(123)
4-3-1	再エネ導入拡大が系統安定化システムに与える影響の概要まとめ	(123)
4-3-2	再エネ導入拡大により発生する系統安定化システムの課題とその対応	(123)
4-4	既設系統設備の有効活用に向けた対応	(132)
4-4-1	再エネの大量連系に伴う課題	(132)
4-4-2	海外での取り組み	(132)
4-4-3	日本での取り組み	(132)
4-5	発電事業者に求める機能と対応	(137)
4-5-1	現在要件化されている（もしくは今後要件化される見通しで検討されている）機能	(138)
4-5-2	将来的に期待される機能	(142)
第5章	今後の電力系統と系統安定化システムの展望	(146)
5-1	今後の電力系統	(146)
5-1-1	次世代のネットワークへの転換に向けた課題	(146)
5-1-2	電力系統の変化によってもたらされる系統安定性の課題と系統安定化対策	(147)
5-2	系統安定化システムの展望	(148)
5-2-1	系統安定化システムの今後の取り組み	(149)
5-2-2	今後の系統安定化システム検討への活用	(153)
	あとがき	(155)
	付録	(156)

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

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

委員会組織

委員長	榎本和宏△	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ
〃	山本敏之○	〃 〃 〃
委員	斎藤浩海	東北大学 大学院工学研究科 電気エネルギーシステム専攻
〃	石亀篤司	大阪府立大学 大学院工学研究科 電気・情報系専攻
〃	三谷康範	九州工業大学 大学院工学研究院 電気電子工学研究系
〃	熊野照久	明治大学 理工学部 電気電子生命学科
〃	阿彦幸一	北海道電力ネットワーク 工務部 系統運用グループ
委員・幹事	矢口智△	東北電力 送配電カンパニー 電力システム部 給電グループ
〃	上石晃△	東北電力ネットワーク 電力システム部 給電グループ
〃	宮崎裕一○	〃 〃 〃
委員	山川寛	東京電力パワーグリッド 系統運用部 系統保護グループ
幹事	佐藤隆弘△	〃 〃 〃
〃	井能浩治○	〃 〃 〃
委員・幹事	松原貢	中部電力パワーグリッド 系統運用部 系統技術グループ
委員	福村和男	北陸電力送配電 電力流通部 系統保護担当
幹事	後藤崇宏△	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ
〃	森下健○	〃 〃 〃
委員	小林弘和△	中国電力ネットワーク 制御通信部 系統保護グループ
〃	佐藤友祥○	〃 〃 〃
〃	永野靖生△	四国電力送配電 系統運用部 制御システムグループ
〃	正岡寿夫○	〃 〃 〃
委員・幹事	牛島大輔△	九州電力送配電 系統技術本部 系統保護グループ
〃	小林隆久○	〃 〃 〃
委員	兼島安洋	沖縄電力 送配電本部 電力流通部 系統技術グループ
委員・幹事	北内義弘	電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部
〃	佐藤雅敏	電源開発 再生可能エネルギー本部 水力発電部 水力電気室
委員	福嶋和人△	東芝エネルギーシステムズ グリッド・アグリゲーション事業部 電力システムシステム技術部
〃	鏡敏朗○	〃 〃 〃
幹事	下村則雄	東芝エネルギーシステムズ グリッド・アグリゲーション事業部 電力システムシステム技術部 系統保護技術グループ
委員	前田徹	三菱電機 系統変電システム製作所 保護制御製造部
幹事	小和田靖之	〃 〃 〃
委員	吉栖立格	日立製作所 サービス&プラットフォームビジネスユニット 制御プラットフォーム統括本部 エネルギーソリューション本部
幹事	菊池賢一	日立製作所 サービス&プラットフォームビジネスユニット 制御プラットフォーム統括本部 送変電制御システム設計部
委員	戸井雅則	富士電機 パワエレシステムエネルギー事業本部 エンジニアリング統括部 プラントシステムセンター 変電システム技術部
〃	田邊隆之	明電舎 電力・エネルギー事業部 電力システム技術部

委員	村下直久	東光高岳	イノベーション推進部	イノベーション企画部	次世代系統技術グループ
〃	福田泰史△	電気事業連合会	電力技術部		
〃	太田泰俊△	送配電網協議会	電力技術部		
〃	宮村俊輔○	〃	〃		
〃	高橋健一郎	日本電機工業会	電力・エネルギー部	企画業務課	
幹事補	富田恒夫△	中部電力	電力ネットワークカンパニー	送変電部	変電グループ
〃	天野浩嗣○	中部電力	パワーグリッド	送変電部	変電グループ
〃	船本政尚△	関西電力	送配電カンパニー	系統運用部	系統運用グループ
〃	濱田和宏○	関西電力	送配電	系統運用部	系統運用グループ

幹 事 会 組 織

幹	事	後藤 崇 宏△	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ
〃		森 下 健○	〃 〃 〃
〃		矢口 智△	東北電力 送配電カンパニー 電力システム部 給電グループ
〃		上石 晃△	東北電力ネットワーク 電力システム部 給電グループ
〃		宮崎 裕 一○	〃 〃 〃
〃		佐藤 隆 弘△	東京電力パワーグリッド 系統運用部 系統保護グループ
〃		井能 浩 治○	〃 〃 〃
〃		松原 貢	中部電力パワーグリッド 系統運用部 系統技術グループ
〃		牛島 大 輔△	九州電力送配電 系統技術本部 系統保護グループ
〃		小林 隆 久○	〃 〃 〃
〃		北内 義 弘	電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部
〃		佐藤 雅 敏	電源開発 再生可能エネルギー本部 水力発電部 水力電気室
〃		下村 則 雄	東芝エネルギーシステムズ グリッド・アグリゲーション事業部 電力系統システム技術部 系統保護技術グループ
〃		小和田 靖 之	三菱電機 系統変電システム製作所 保護制御製造部
〃		菊池 賢 一	日立製作所 サービス&プラットフォームビジネスユニット 制御プラットフォーム統括本部 送変電制御システム設計部
幹	事 補	富田 恒 夫△	中部電力 電力ネットワークカンパニー 送変電部 変電グループ
〃		天野 浩 嗣○	中部電力パワーグリッド 送変電部 変電グループ
〃		船本 政 尚△	関西電力 送配電カンパニー 系統運用部 系統運用グループ
〃		濱田 和 宏○	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ

幹 事 会 組 織

幹	事	後藤 崇 宏△	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ
〃		森 下 健○	〃 〃 〃
〃		矢口 智△	東北電力 送配電カンパニー 電力システム部 給電グループ
〃		上石 晃△	東北電力ネットワーク 電力システム部 給電グループ
〃		宮崎 裕 一○	〃 〃 〃
〃		佐藤 隆 弘△	東京電力パワーグリッド 系統運用部 系統保護グループ
〃		井能 浩 治○	〃 〃 〃
〃		松原 貢	中部電力パワーグリッド 系統運用部 系統技術グループ
〃		牛島 大 輔△	九州電力送配電 系統技術本部 系統保護グループ
〃		小林 隆 久○	〃 〃 〃
〃		北内 義 弘	電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部
〃		佐藤 雅 敏	電源開発 再生可能エネルギー本部 水力発電部 水力電気室
〃		下村 則 雄	東芝エネルギーシステムズ グリッド・アグリゲーション事業部 電力系統システム技術部 系統保護技術グループ
〃		小和田 靖 之	三菱電機 系統変電システム製作所 保護制御製造部
〃		菊池 賢 一	日立製作所 サービス&プラットフォームビジネスユニット 制御プラットフォーム統括本部 送変電制御システム設計部
幹	事 補	富田 恒 夫△	中部電力 電力ネットワークカンパニー 送変電部 変電グループ
〃		天野 浩 嗣○	中部電力パワーグリッド 送変電部 変電グループ
〃		船本 政 尚△	関西電力 送配電カンパニー 系統運用部 系統運用グループ
〃		濱田 和 宏○	関西電力送配電 系統運用部 系統運用グループ

WG1 組織

主査	中本尚喜△	関西電力送配電 電力システム技術センター	制御グループ
〃	乾 貴行○	〃	〃
副主査	西野 宏△	三菱電機株式会社 系統変電システム製作所	保護制御製造部 安定化・制御システム設計課
〃	佐々木 孝志○	〃	〃
委員	細越政剛△	東北電力ネットワーク 電力システム部	給電グループ
〃	渡辺 高史○	〃	〃
〃	井能浩治△	東京電力パワーグリッド 系統運用部	系統運用計画グループ
〃	佐藤智彦△	〃	系統運用技術グループ
〃	音川 恵一○	〃	基幹系保護運用グループ
〃	福岡 賢明	中部電力パワーグリッド 送変電部	変電グループ
〃	榎本 熱	〃	系統運用部 系統技術グループ
〃	溝口 源太	関西電力送配電 電力システム技術センター	制御グループ
〃	北 晋一△	中国電力ネットワーク 制御通信部	系統保護グループ
〃	梶山 勝哉○	〃	〃
〃	中村 太介△	九州電力送配電 系統技術本部	系統保護グループ
〃	白方 文崇△	〃	〃
〃	上田 文平○	〃	〃
〃	菊池 紀隆	電源開発 再生可能エネルギー本部	水力発電部 水力電気室
〃	会田 峻介	電力中央研究所	グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門
〃	下村 則雄	東芝エネルギーシステムズ	グリッド・アグリゲーション事業部 電力システムシステム技術部 系統保護技術グループ
〃	安達 友洋	三菱電機 系統変電システム製作所	保護制御製造部 安定化・制御システム設計課
〃	原 弘一	日立製作所 システム&サービスビジネスユニット	制御プラットフォーム統括本部 電力システム設計部
〃	石上 雄太	富士電機 パワエレシステムエネルギー事業本部	エネルギーマネジメント事業部 電力流通技術部 技術第三課
〃	金山 哲也	明電舎 電力・エネルギー事業部	技術部 電力技術第二課
〃	菅原 雅寛	東光高岳 電力プラント事業本部	電力システム製造部 保護制御装置設計グループ

WG2 組織

主査	松原 貢	中部電力パワーグリッド 系統運用部 系統技術グループ
副主査	石原 祐二	東芝エネルギーシステムズ グリッド・アグリゲーション事業部 電力系統システム技術部 系統高度化技術グループ
委員	泉 裕太	北海道電力ネットワーク 工務部 系統運用グループ
〃	佐藤 智彦△	東京電力パワーグリッド 系統運用部 系統運用技術グループ
〃	大田 勇一〇	〃 〃 系統運用計画グループ
〃	富田 恒夫△	中部電力 電力ネットワークカンパニー 送変電部 変電グループ
〃	天野 浩嗣〇	中部電力パワーグリッド 送変電部 変電グループ
〃	平 神真也△	〃 系統運用部 系統技術グループ
〃	高島 靖隆△	北陸電力送配電 電力流通部 保護制御チーム
〃	大道 由和〇	〃 〃 系統運用・保護チーム
〃	工藤 壮史△	関西電力送配電 電力システム技術センター 制御グループ
〃	依田 学樹△	〃 〃 〃
〃	杉本 征大〇	〃 〃 〃
〃	中島 和也△	四国電力 送配電カンパニー 系統運用部 制御システムグループ
〃	馬 渕 良△	四国電力送配電 系統運用部 制御システムグループ
〃	楠瀬 崇宏〇	〃 〃 〃
〃	坂本 正栄△	九州電力 送配電カンパニー 電力輸送本部 電力品質グループ
〃	守末 奨〇	九州電力送配電 系統技術本部 電力品質グループ
〃	呉屋 智則△	沖縄電力 送配電本部 電力流通部 系統技術グループ
〃	島 航〇	〃 〃 〃 〃
〃	佐藤 勇人	電力中央研究所 グリッドイノベーション研究本部 ネットワーク技術研究部門
〃	草場 健一郎	三菱電機 系統変電システム製作所 保護制御製造部 安定化・制御システム設計課
〃	黒田 英佑	日立製作所 研究開発グループ 社会システムイノベーションセンタ デジタルアーキテクチャ研究部
〃	杉村 修平	明電舎 電力・エネルギー事業部 技術部 電力技術第三課
〃	村下 直久	東光高岳 イノベーション推進部 イノベーション企画部 次世代系統技術グループ

注1：△印は途中退任，〇印は途中就任を示す。

所属は途中退任時または，令和3年9月末現在のもの。