



令和4年電気学会全国大会公開シンポジウム

防災・減災のための電気エネルギーセキュリティ特別調査専門委員会の概要

令和4年3月22日

副委員長 今井伸一(東光高岳)

特別調査専門委員会の体制

The Institute of Electrical Engineers of Japan



委員長 横山 明彦 (東京大学)
副委員長 今井 伸一 (東光高岳)
幹事 安田 忠彰 (東京電設サービス)
竹森 正人 (東京電力 P G)
幹事補佐 藤原 昇 (電気学会)
委員 飛田 恵理子 (東京都地域婦人団体連盟)
山口 博 (関電工)
高木 喜久雄 (東芝エネルギーシステムズ)
泉井 良夫 (金沢工業大学)
近藤 圭一郎 (早稲田大学)
北 裕 幸 (北海道大学)
阿部 公哉 (東北電力 N W)
多田 泰之 (日立製作所)
花井 浩一 (中部電力)
石丸 哲也 (北陸電力送配電)
松浦 康雄 (関西電力送配電)
梅田 健司 (中国電力 N W)
北條 昌秀 (徳島大学)
宮内 肇 (熊本大学)
中川 聡子 (東京都市大学)

途中 退任

棚田 一也 (北陸電力送配電)
山田 利之 (東北電力)
長谷川 宏之 (中国電力 N W)

WG委員 WG1
中村 哲朗 (中部電力 P G)
菅原 宣孝 (北海道電力 N W)
造賀 芳文 (広島大学)
原 亮一 (北海道大学)
朱牟田 善治 (電力中央研究所)
WG2
近藤 圭一郎 (早稲田大学)
桐越 浩 (東京都水道局)
田中 晃司 (東京電力 E P)
中川 聡子 (東京都市大学)
WG3
松本 真也 (関西電力送配電)
畑山 満則 (京都大学)
秦 康範 (山梨大学)
細 貝 紘 (東京電力 P G)
山本 貴裕 (北海道電力 N W)
松村 宣也 (日立ソリューションズ・クリエイト)

途中 退任

岩見 裕一 (関西電力送配電)
富川 泰介 (東京電力 P G)

背景

The Institute of Electrical Engineers of Japan



- 安定した電力供給への要求の高まり
- 近年，地震や水害など，自然災害による長期間停電事象の頻発、地球温暖化による異常な気象，列島の地震活動期
- 平成30年9月6日北海道胆振東部地震・北海道ブラックアウトの経験を生かすこと等を目的とし，「防災・減災のための電気エネルギーセキュリティ特別調査専門委員会」を設置（令和元年8月）
- 令和元年台風15号台風19号時の災害時の電力供給の在り方等の課題も包含した委員会活動を実施し，令和3年9月に同委員会の活動を終了，技術報告書を取りまとめ解散した。

調査検討事項

The Institute of Electrical Engineers of Japan



- (1) 北海道ブラックアウトに関するシンポジウムでの議論・提言、近年の大規模な災害の調査、検証報告等を踏まえた課題抽出
- (2) 高度な電気依存社会における、電気エネルギーセキュリティ確保のための役割分担、並びに対策の方向性
- (3) (1)(2)を踏まえた、電気供給のセキュリティ確保策
 - (3-1) 電力ネットワークのレジリエンス、セキュリティ対策
 - (3-2) スマート化、高齢化が進展する電気利用者サイドでのセキュリティ対策
 - (3-3) 停電影響軽減に資する情報発信の強化の視点

検討体制と調査の内容

The Institute of Electrical Engineers of Japan



(1) WG1 : 主として電力系統視点での調査

- ・北海道胆振東部地震での、ブラックアウトに至るメカニズムの整理
- ・電力系統が広範囲停電に至るメカニズム, 実績, 並びに防止対策の調査
- ・電力システム改革の進展等に伴う, 電力セキュリティに関する課題の調査
- ・防災・減災のための電力システムのあり方の整理
- ・SNS の普及などの世相を反映した情報発信のあり方の調査・整理

(2) WG2 : 主として電力系統以外の社会インフラ視点での調査

- ・北海道ブラックアウト時の通信, 運輸, 水道等, 社会インフラの対応の影響ならびに対応の整理
- ・一般的に, 広範囲・長期間の停電が発生した場合の社会インフラへの影響と, 軽減策およびその限界の調査
- ・今後, 一層電気依存社会化が進行した場合の社会インフラのレジリエンスのあり方の整理

(3) WG3 : 主として一般消費者視点での調査

- ・北海道ブラックアウトや近年甚大な被害を与えた台風による, 一般消費者への影響, および消費者の行動に関して整理
- ・一般的に, 広範囲・長期間の停電が発生した場合に想定される, 一般需要家への影響の調査
- ・被災時に受電することが困難になる可能性を考慮した, 自衛策の整理
- ・被災時に受電することが困難になる状況で, 社会全体が冷静・適切に対応するための備え, 並びに心構えの整理
- ・SNS の普及などの世相を反映した情報発信のあり方の調査・整理

WGの成果

The Institute of Electrical Engineers of Japan



WG1

- 近年の災害による大規模停電，電力システム改革の進展等に伴う電力セキュリティの課題，SNSの普及等を踏まえた情報発信のあり方
- 将来に向けた新たな取組み、理想形としてイメージしているレジリエンス強化策等
- 災害状況を踏まえた適切な対応力の強化と，行政，電力事業者，消費者の役割分担、社会的受容性を考慮した対策の方向性（「安全性」「信頼性」「経済性・利便性」のバランスと官民一体となった役割）についての問題提起

WG2

- 通信，運輸，上下水道，ガス，病院，コンビニエンスストアなどの社会インフラを対象に調査
 - 鉄道は列車運転および保安などの設備運用に大電力が必要で停電直後から運行が停止すること
 - 病院はサービスを限定して72時間稼働すること，これらとデータセンターを除く大半の施設では，24時間ないしは48時間の事業継続が可能であり，そのための非常電源設備や蓄電池が装備
- ハード面の対策に加え，燃料供給体制の確保や，設備の実態把握など，ソフト面での対応の必要性

WGの成果

The Institute of Electrical Engineers of Japan



WG3

大規模災害における一般消費者視点について、以下の論点毎に整理

- 論点①災害時の一般消費者の9つの行動特性
- 論点②大規模停電による一般消費者の影響
- 論点③一般消費者の自衛策としての6つの代替電源
- 論点④社会が備えている代替電源の事例
- 論点⑤災害時における情報発信に関する消費者のニーズ(情報内容, 情報発信手段)

（参考）安定供給・レジリエンスの向上に係る取組

- 送配電網の維持管理は、熟練の作業員の退職や設備の老朽化、災害の激甚化といった課題に直面しているところ、システムやAI/IoTを用いることで、スキルを継承しながら、高度なオペレーションや診断を実現し、直面する課題への対応が可能となる。

（取組例）

- 配電システムの運用をシステム制御する配電自動化システムにより、配電系統における事故点の早期把握・早期停電復旧を実現することが可能となる。
- 画像診断技術等を用いた設備状況診断により、鉄塔等の設備の劣化や傾斜への早期対応が可能となる。
- デジタル技術を活用した地域マイクログリッドの取組により、災害時に上位系統から切り離された独立系統として、電力供給を継続することが期待される。
- 事故時に遮断する回線を再エネ出力変動に応じて選定することによって、遮断量を確保する（アダプティブUFRによるブラックアウトの回避）
- なお、デジタル化の推進の中でも、安定供給・レジリエンスの向上を実現するためには、サイバーセキュリティの確保に万全を期すことが必要である。

関連する国の議論： 総合資源エネルギー調査会 電力・ガス事業分科 会 電力・ガス基本政策小委員会（第45回、2022年2月25日）

The Institute of Electrical Engineers of Japan



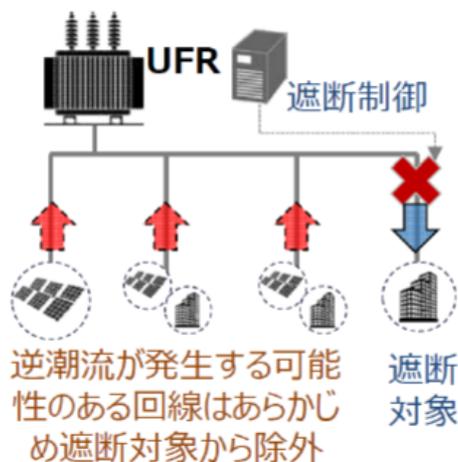
（参考）デジタル化の取組例① UFR制御の高度化

（出所）大量導入・次世代電力ネットワーク小委員会（第39回）再生可能エネルギー主力電源化制度改革小委員会（第15回）合同会議（2022年2月14日）資料3

- UFR（周波数低下リレー）は、事故時に周波数の低下を検知し、ブラックアウトしないよう需要を遮断する装置であり、従来、事故時の電源確保の観点から、逆潮流の可能性のある回線は、遮断対象から除外されていた。
- しかし、変動再生エネルギーが多数接続されるようになると、時間帯によって逆潮流するかどうか異なる中、必要な遮断量が確保できない可能性がある。
- こうした中で、UFRの制御を高度化し、その時々々の負荷や逆潮流の大きさに応じて需要遮断の最適化を行うことにより、常に必要な遮断量を確保することが可能となる。

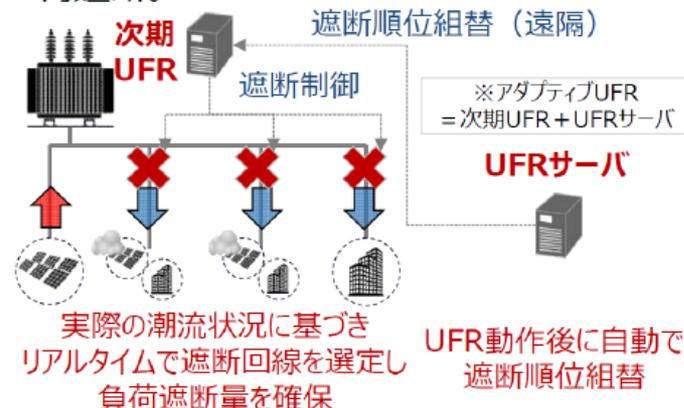
<現状>

遮断対象変更は現地での設定が必要となるため、頻繁な変更ができない



<導入後>

時々刻々の逆潮流の状況と遮断必要量に応じて、遮断対象をリアルタイムで選定し、負荷遮断。



ブラックアウトリスク回避

公平性担保

シンポジウム

The Institute of Electrical Engineers of Japan



ご挨拶 委員長 横山明彦（東京大学）

報告・発表

- 全体報告:副委員長 今井伸一（東光高岳）
- WG1報告:電力システムの視点での調査 花井浩一（中部電力）
- WG2報告:社会インフラの視点での調査 近藤圭一郎（早稲田大学）
- WG3報告:一般消費者視点での調査 松本真也（関西電力送配電）

パネルディスカッション

- 座長 今井伸一（東光高岳）
- パネリスト 花井浩一（中部電力）、近藤圭一郎（早稲田大学）、秦 康範（山梨大学）

パネルディスカッションの進行

The Institute of Electrical Engineers of Japan



電力、社会インフラ、消費者の視点からの期待・要望

- 電力インフラの視点
 - 電力系統の「運用者」と「利用者」が協調することで、パフォーマンスを発揮し、社会便益を最大化する事が重要。「誰が」「どの機能を活用し」「何をする」のが合理的であるかという観点から、「社会インフラ」「消費者」のそれぞれの立場でできる対策を期待。
- 社会インフラの視点
 - 需要(インフラ)側と供給(電力)側が納得できる(=過大な要求でもなく、明らかな努力不足でない)合理的な電力供給安定性の明確化と実現
 - コスト負担に見合った合理的なサービスの受容
- 消費者の視点
 - 平常時; 納得感のある価格、高い品質、高い安定性
 - 災害時; 停電の復旧見込み情報、迅速な復旧、電源車等の応急復旧措置

期待を踏まえた課題認識と対策の方向性

- 電力インフラの課題と対策
- 社会インフラの課題と対策
- 消費者の課題と対策

聴講者からの質疑