

需要設備における電力品質向上を目指した メンテナンスのスマート化動向

需要設備における電力品質向上を目指した
メンテナンスのスマート化動向調査専門委員会編

目 次

1. はじめに	3	4. 電圧変動抑制，高調波抑制等の 電力品質適正化技術	36
2. 日常点検，月次点検，年次点検等の 保守点検技術	5	4.1 電力品質の種類と規格	36
2.1 保守点検のスマート化	5	4.2 電圧変動抑制技術	37
2.2 絶縁監視技術	5	4.3 高調波抑制技術	39
2.3 絶縁診断技術	8	4.4 アンシラリーサービス	42
2.4 接続不良検出技術	11	5. エネルギー管理技術，保守・データ蓄積技術	45
2.5 保守点検へのドローン活用	16	5.1 エネルギー・ディスアグリゲーション技術	45
3. 雷対策，自然災害対策等の設備保護技術	19	5.2 BEMS と設備保全データ処理技術	48
3.1 雷対策技術	19	5.3 設備保全データ活用技術	52
3.2 自然災害対策技術	22	5.4 オンラインモニタリングデータ解析	53
3.3 静電気対策技術	25	6. 設計・施工管理技術	54
3.4 電磁障害と EMC 規格	28	6.1 設計技術のスマート化	54
3.5 BEMS の EMC 対策技術	32	6.2 施工管理技術のスマート化	57
		7. まとめ	62

需要設備における電力品質向上を目指した メンテナンスのスマート化動向調査専門委員会委員

委員長 西村 和則(広島工業大学)
幹事 市川 紀充(工学院大学)
幹事 小林 浩(トーエネック)
委員 石橋 正基(都立産業技術高専)
井上 善和(関西電気保安協会)
梅村 正人(中部電気保安協会)
久保田 正治(東芝インフラシステムズ)
倉林 武(日本総合技術研究所)

委員 酒井 重嘉(関電工)
佐藤 直之(東北電気保安協会)
中村 格(鹿児島工業高専)
豊田 武二(豊田SI技術士事務所)
柳川 俊一(昭電)
山田 達司(産業技術総合研究所)
オザワ 登野城 貴矩(昭電)

1. はじめに

1.1 委員会設立の背景

1.1.1 調査専門委員会設立の背景

需要家において、電力品質を維持しつつ、需要設備を長期間にわたり安全安心に使用していくためには、設備構築時のライフサイクルを考慮した設計、日常や定期的な実施する適切なメンテナンスが重要である。最近では、設備のメンテナンスに対して十分な経験を持つベテラン技術者が不足しつつあると言われている。一方で、IoT (Internet of Things) の普及により設備稼働データの取得が比較的容易になりつつある状況もある。多くの設備稼働データをもとにした客観的かつ定量的な分析や診断を実施すれば、設備の実際の運用状況や性能が分かるため、省エネルギーなどの運用改善を図ることができる。さらには、ライフサイクルを通して設備を最も効率よく長寿命でかつ低リスクで使用することが可能となる。このように、データを需要設備の運用に活かしていくことをスマート化と捉え、需要設備の電力品質向上を目指したメンテナンスのスマート化の現状や今後の動向を調査し、将来に向けた課題を明確化する。

1.1.2 これまでの調査研究活動

需要設備の品質向上と保全高度化に向けた安全安心技術調査専門委員会(委員長:西村和則,設置期間:平成27年1月~平成28年12月)では、需要設備の安全安心をキーワードに、保護技術、電力品質維持技術、ICT (Information and Communication Technology) 関連技術、リスクマネジメント技術を調査した。その結果、課題として、安全安心な需要設備の維持・運用のためには、ICTを活用した需要設備の長期間稼働データの収集と一元管理、及びそれらビッグデータの分析が重要であることを確認した。また、それらに基づきCBM (Condition Based Maintenance) やアセットマネジメントを導入して需要設備の保全高度化を進め、事故や故障のリスクを減らしていく必要があることも確認した。現状では、鉄道事業や電気事業、または一部の先進的な需要設備で上記の取り組みが行われている。今後は、高圧需要家の大多数を占める中小規模の需要設備を含めた広い範囲にもメンテナンスのスマート化を進めていく必要がある。

また、ビッグデータの分析と活用については、電子・情報・システム部門のシステム技術委員会において、「エネルギー分野に関わるビッグデータならびにその利用技術調査専門委員会」が設置され調査活動を行っている。この委員会では、ビッグデータ側の視点に立ち、「すでにあるデータがどう活用されているか、今後どう活用していくか」を中心とした調査が行われている。一方で、需要家側の視点に立ち、メンテナンスのスマート化を実現するために、「今後どのようなデータを蓄積していくべきか」の調査は行われていない。

1.2 委員会活動の成果

1.2.1 シンポジウム・研究会の開催

本委員会は、平成29年(2017年)4月から平成31年(2019年)3月までの2年間にわたり活動し、委員会を12回開催するとともに、下記に示すシンポジウムや研究会を開催した。

- ① 平成29年7月開催の安全工学シンポジウム2017(日本学術会議主催)において、「スマートグリッド構築を見据えた電気設備分野の安全安心技術」のオーガナイズドセッションを開催し、5件の講演を行った。
- ② 平成30年1月開催の電気学会スマートファシリティ研究会を、「需要設備の電力品質向上とメンテナンス関連技術」のテーマで開催し、一般公募論文を含む6件の講演を行った。
- ③ 平成30年3月開催の電気学会全国大会において、「インフラ設備・需要設備におけるメンテナンスのスマート化の動向」のテーマのシンポジウムを開催し、6件の講演を行った。
- ④ 平成30年7月開催の安全工学シンポジウム2018(日本学術会議主催)において、「電気設備分野の安全・安心技術」のオーガナイズドセッションを開催し、5件の講演を行った。
- ⑤ 平成31年1月開催の電気学会スマートファシリティ研究会を、「需要設備におけるスマート化関連技術」のテーマで開催し、12件の講演を行った。
- ⑥ 平成31年3月開催の電気学会全国大会において、「需要設備における電力品質向上を目指したメンテナンスのスマート化動向」のテーマのシンポジウムを開催し、6件の講演を行った。

1.2.2 見学会の開催

上記のほかに、電気設備のメンテナンス実態把握の一助として、3回の見学会を開催した。その概要は以下のとおりである。

(1) 宮城県東松島市スマート防災エコタウン 平成30年5月に、宮城県東松島市スマート防災エコタウンを見学した。太陽光発電設備等と市営住宅、公共施設、医療機関を自営線で結び、マイクログリッドを構築した全国初の取組みであり、環境省から4分の3の補助金を受けている。防災調整池の上に設置したミドルソーラー(400kW)、大型鉛蓄電池(480kWh)、バイオディーゼル非常用発電機(500kVA)などを電源とし、デマンド440kWのエリア内に電力を供給している。保全関係は、毎週の日視点検と保安規程による1年毎点検を実施している。周囲が落雷で停電した際に、このエリアだけ停電せず、住民の評判も良いとのことであった。

(2) 南早来変電所大型蓄電システム実証設備 平成29年5月に、北海道電力南早来変電所の大型蓄電システム実証設備を見学した。経済産業省の「大型蓄電池システム緊急実証事業」に採択されたもので、レドックスフロー電池を1MW×4時間容量設置し、再エネの出力変動による系統周波数変