

電 気 評 論

2010

1

ELECTRICAL REVIEW

ホームページ <http://www.eonet.ne.jp/~ehyo>

新春特大号

特 集 平成21年における電力技術革新のあゆみ

北海道電力編	中国電力編
東北電力編	四国電力編
東京電力編	九州電力編
中部電力編	沖縄電力編
北陸電力編	電源開発編
関西電力編	日本原子力発電編



東京電力における技術革新のあゆみ

東京電力株式会社 取締役副社長 猪野博行

内 容

- | | |
|--|---|
| <p>I. はしがき (51)</p> <p>II. 水力発電部門 (51)</p> <p>1. 超音波流速分布計測法を用いた水力発電所開渠部における流量測定の実用</p> <p>III. 火力発電部門 (52)</p> <p>1. 最新鋭高効率火力発電の導入</p> <p>2. ガスタービン耐力強化型燃焼器の導入</p> <p>3. 大径管溶接部におけるクリープ損傷の再生熱処理技術の開発</p> <p>IV. 原子力発電部門 (55)</p> <p>1. 熱水ベース二相流試験装置による配管減肉研究</p> <p>2. 酸化チタンによる原子炉防食技術の開発</p> <p>3. 後方散乱電子解析法 (EBSD) による疲労損傷評価の取り組み</p> <p>4. 原子力発電所当直勤務に関する研究</p> <p>V. 架空送電部門 (59)</p> <p>1. OPGW の素線切れ補修におけるアーマロッドの設計手法</p> <p>2. 大型送電線のボルト改修工具の開発</p> <p>3. 劣化部材の塗膜下における腐食特性評価研究</p> <p>4. 近接施工 (切土工) に伴う送電鉄塔基礎への影響度評価手法</p> <p>VI. 地中送電部門 (63)</p> <p>1. 冷却システム最適化に向けた高精度送電容量プログラムの機能拡充</p> <p>2. 高温超電導ケーブル実証プロジェクト</p> <p>3. 管路内面補修技術の実用</p> <p>4. POF 線路への電位法の実用</p> <p>VII. 変電部門 (67)</p> <p>1. UHV 技術の国際標準化</p> <p>2. 500 kV 変電所の制御集中化とシステム構成</p> <p>3. 空気の透過を低減した変圧器用コンサバータの開発</p> <p>4. 蓄電池の診断技術高度化</p> | <p>VIII. 配電部門 (72)</p> <p>1. 単柱 SVR & CCS の開発</p> <p>2. 分散形電源の自律分散制御による電圧補償制御方式の検討</p> <p>3. 太陽光発電複数台集中連系箇所における単独運転防止システムの開発</p> <p>4. 区間開閉器情報を用いた分散型電源発電量把握手法</p> <p>IX. システム部門 (76)</p> <p>1. 給電技能訓練センターの更新</p> <p>2. 工場のお客さまシステムの解析を可能としたシステム解析統合環境 (MidFielder)</p> <p>3. 当日・翌日需要予測支援システムの開発</p> <p>X. 情報通信部門 (80)</p> <p>1. 東京電力における事業継続性を考慮した自動呼出・安否確認システムの開発</p> <p>2. 東京電力における電力保安用通信ネットワーク監視制御システムの開発</p> <p>XI. 地球環境・省エネ部門 (82)</p> <p>1. 電気自動車用急速充電器の開発</p> <p>2. 着床式洋上風力発電システムの実証研究</p> <p>3. 羽田空港貨物ターミナルおよび旅客ターミナルにおける太陽光発電を活用したエネルギーサービス</p> <p>4. 高効率氷蓄熱ユニットの開発</p> <p>5. 大型業務用ヒートポンプ給湯システム「MEGA・Q」の開発</p> <p>6. 業務用電化厨房機器の開発</p> <p>7. 置換換気空調用パッケージエアコンシステムの開発</p> <p>8. 家庭用給湯システム「太陽熱集熱器対応型エコキュート (仮称)」の開発</p> <p>9. ヒートポンプ給湯機 (エコキュート) 運転による熱帯夜緩和効果の実証による検証</p> <p>XII. 設備共通部門 (92)</p> <p>1. 高圧ジェット水を用いた土壌洗浄技術による柏崎刈羽原子力発電所の復旧支援</p> <p>2. 持続可能なコンクリート塊りサイクルシステム</p> |
|--|---|

3.4 まとめ

今回、延伸PVAフィルムを使用するとともに、ゴムセルの積層膜構造を改良することにより、耐ガス透過性に優れたコンサベータを開発した。今後は実器に適用し、絶縁油および絶縁紙の酸化劣化を抑制することにより、流動帯電のリスクを低減する。

4. 蓄電池の診断技術高度化

4.1 はじめに

変電所の据置形蓄電池は、直流電源喪失時のバックアップ電源として変電所の機能を果たすために設置しており、定期点検では、外観確認、比重測定、均等充電などを実施し健全性を確認している。一方で、蓄電池の期待寿命は、メーカーの推奨値（CS形鉛蓄電池；10～14年、AH・AHH形アルカリ蓄電池；12～15年、MSE形鉛蓄電池；7年）としており、これを目安に、計画的に更新している実態にある。一般に蓄電池の寿命は、蓄電池の容量が80%付近から急速に低下するため、80%を基準としているが、撤去蓄電池の調査では、長期間使用したものでも蓄電池の容量が80%を越えているものが多く確認されている（図42）。

蓄電池の容量測定は、蓄電池の取り外し作業が伴うとともに、容量測定装置場所まで持ち込む必要があることや、測定装置が蓄電池へ与える負担などから実施が困難である。そこで、短時間放電電圧と容量との相関に着目し、現地で診断できる新たな診断手法となる短時間放電電圧測定を確立し、蓄電池を保全する新たな方策をまとめた（図43）。

4.2 蓄電池短時間放電電圧装置の原理

装置の原理は、蓄電池の等価回路から浮動充電時の蓄電池単セルが $V_{B0} = E + RI_c$ であることに対して、短時間放電電圧測定で数十A～数百Aの定電流を流し、蓄電池単セルの端子電圧を測定するものである

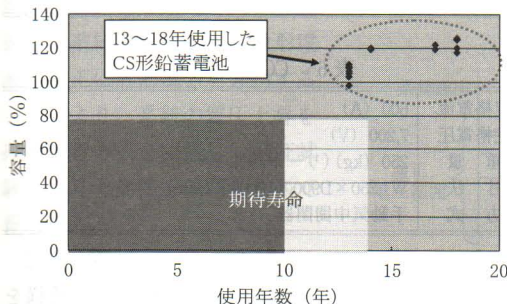


図42 経年蓄電池の容量測定結果

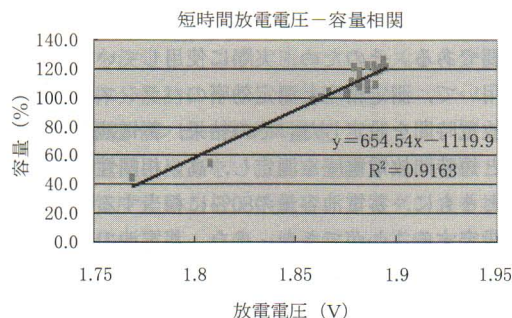


図43 短時間放電電圧と容量の相関 (CS形鉛蓄電池)

(図44)。

放電時は、 $V_{B1} = E - RI_d$ となり、浮動充電時 V_{B0} から低下するが、これまでのデータから放電時の蓄電池単セル端子電圧 V_{B1} と蓄電池単セル容量は高い相関を示すことから、放電時端子電圧 V_{B1} を測定することで容量の算出が可能となる。

4.3 蓄電池容量測定手法の確立

(1) CS形鉛蓄電池

MSE形鉛蓄電池の寿命診断に開発された市販の短時間放電電圧測定装置を6変電所、計28セルをモデルに詳細な測定・分析を実施し、蓄電池容量との高い相関性を確認するとともに、蓄電池容量の80%に相当する判定基準を設定することができた。

(2) AH・AHH形アルカリ蓄電池

AH・AHH形アルカリ蓄電池の短時間放電電圧測定は、電気二重層キャパシタにより蓄電池単セル端子電圧 V_{B1} が安定域に達しないことから、影響が無

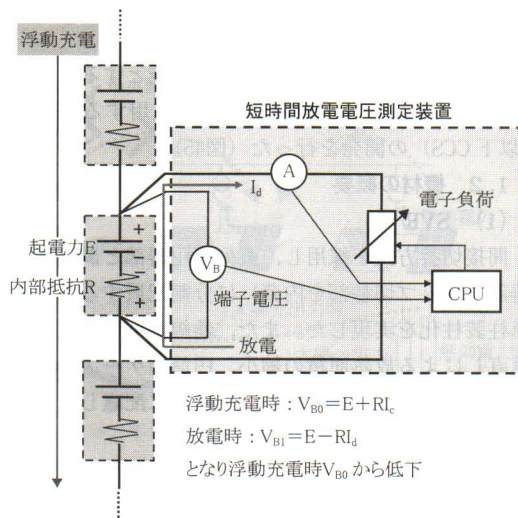


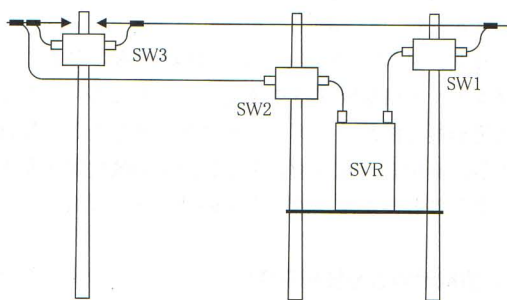
図44 短時間放電電圧測定装置の原理

くなる適正時間 ($V_{B1} = E - RI_d$) を見極めることが重要である。そのため、実際に使用している蓄電池を用いて、測定精度と測定効率のバランスを考慮した放電時間を設定した。その結果、蓄電池単セル容量と短時間放電電圧を測定し、高い相関性を確認するとともに、蓄電池容量の80%に相当する判定基準を設定することができた。また、蓄電池のタイプにより放電時間の設定が必要なことから、測定装置を改良し放電時間切替用のスイッチを設けた。

4.4 まとめ

上記3種の蓄電池に対して、これまでよりも高い精度で劣化診断をすることが可能となったことから、平成19年度より本診断方法を適用して、直営で劣化診断を行っている。その結果、適正寿命での蓄電池の単セル更新が可能となったことから、設備信頼度を維持しながら大幅な設備更新時期の延伸が図れている。

さらに今後は、蓄電池単セルの容量が把握できることで、定期点検を試験的に延伸し、設備信頼度を保ちながら点検費用を削減する検討を進めていく。



単柱装柱化 ↓

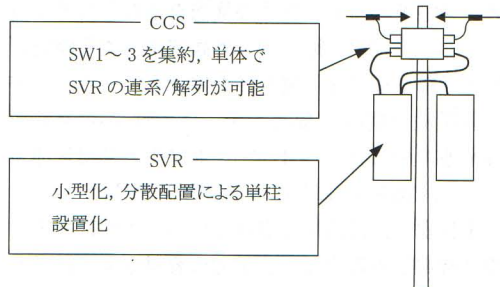


図45 装柱例

VIII. 配電部門

1. 単柱 SVR & CCS の開発

1.1 はじめに

配電システムの電圧調整用機器として自動電圧調整器(以下 SVR)を使用している。従来、この SVR は2本の電柱の間に組まれた架台(H柱)に設置し、3台(もしくは2台)の開閉器と組み合わせて運用しているが、設置スペースの確保が困難なケースが散見され、大容量化と共に省スペース化が望まれている。

そこで、大容量かつ単柱設置を可能とする単柱設置型 SVR と、これに組み合わせて使用する開閉器(以下 CCS)の開発を行った(図45)。

1.2 機材の概要

(1) SVR

間接切替方式を採用し、直列変圧器部と調整変圧器部(タップ切替部を内蔵)に分割配置することで単柱装柱化を実現した。また、巻線温度上昇限度の見直しによる放熱面積の縮小、円筒型ケースの採用、デジタルリレーの採用等、小型化に配慮した。仕様の詳細を表4に示す。

(2) CCS

2本のハンドルと3接点を備え、SVRの連系/解列を可能とした。このハンドル部にはインタロック

表4 単柱 SVR の仕様

線路容量	6,000 (kVA)
1次側電圧	6,900-6,800-6,700-6,600-6,500 (V)
2次側電圧	6,700 (V)
重量	1,400 (kg) (直列変圧器)
	1,280 (kg) (調整変圧器)
寸法	φ650×H1,950 (mm) (直列変圧器)
	φ690×H2,060 (mm) (調整変圧器)
制御方式	逆送電, 逆潮流対応

表5 CCSの動作モード

接点状態	接点の状態
全切	
SVR素通し	
SVR運転	

表6 CCSの仕様

定格電流	600 (A)
定格電圧	7,200 (V)
重量	250 (kg) (リード線除く)
寸法	W1,250×D900×H1,050 (mm)
方式	手動気中開閉器

機構を備え、誤操作を防止する。接点状態と仕様を表5、表6に示す。