

電制機関紙

平成22年 夏季号



発行所
DENCOM
株式会社 電制
広報室

〒067-0051
江別市工業町8番地の13
TEL(011)380-2113
FAX(011)380-2118
http://www.dencom.co.jp

新技術で非接触式漏油検知器を開発

特許出願中

北海道電力株式会社帯広電力センター様が平成21年度に取り組まれた「新型漏油検知器の開発」において当社は技術協力の機会を頂き、その中で特許出願中の当社技術が同開発品に活用されました。また、帯広電力センター様のその成果は今年5月の北海道電力株式会社工務部技術成果発表会にて発表され優秀賞を受けられたという朗報も入っております。今回は、この帯広電力センター様の研究開発に当社も協力して推し進めた青紫半導体レーザー利用の非接触式漏油検知器についてご紹介いたします。

油からの微弱な蛍光を検出する 新しい漏油検知器の技術開発

現在、変電所や発電所等の保守設備では漏油を監視するために主に接触式の漏油検知器を利用しております。接触式の漏油検知器は構造が簡単で比較的安価なものが多いという利点がありますが、油が直接接触する必要があることから検出感度が必ずしも十分でなかったり、水面に浮かべるものが主流であることから排水ピット等に設置した場合、冬期の凍結時等においては十分な性能を発揮できない等の課題もありました。そこで、それらの問題を解決すべく工業分野で用いられることの多い油種の一つ「鉱物油（絶縁油）」に青紫の光を照射すると紫色の蛍光を発することを見出し、非接触式の漏油検知器の技術開発に着手しました。その基本原理に基づき図1の様な構成を考案いたしました。

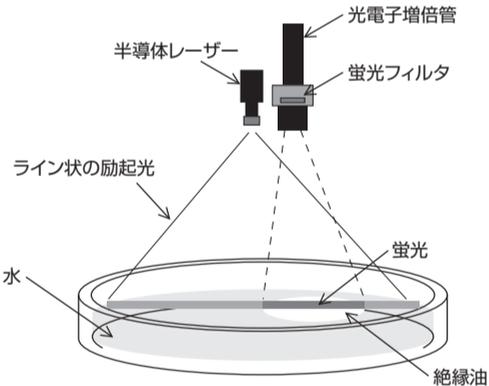


図1 基本原理

まず発光部には、青紫の光を照射するデバイスとして波長が一定であり光の拡散が少ないまま長距離を伝搬できるという特徴の青紫の半導体レーザーを採用。

しかしそのままでは照射範囲が狭いためレーザー光をライン状に照射するように工夫し、より広範囲に青紫の光を照射できる構造にしました。また太陽や照明等の外乱の影響による誤動作を防ぐためのASK変調*1回路の組み込みや、反射光を取り除き効率的に蛍光を検出するため複数の光学フィルタを組み合わせる等、様々な工夫を凝らしております。次に受光部ですが、当初はフォトダイオードの中でも高感度であるアバランシェフォトダイオード*2を利用し油から発する蛍光の検出を試みましたが、実際の蛍光はとても微弱のため残念ながら検出には適さず、そこでスーパーカミオカンデ*3にも利用された超高感度の光センサーである光電子増倍管（フォトマル）*4

語句説明

*1 ASK変調
デジタル変調方式の一種で、デジタル信号を正弦波の振幅の違いで表す振幅変調を行うもの。ASKは、Amplitude Shift Keying（振幅偏移変調）の略
*2 アバランシェフォトダイオード
電子が雪崩（アヴァランシェ）的に増倍していく現象（アバランシェ増倍）を利用して受光感度をあげたフォトダイオード。

*3 スーパーカミオカンデ
宇宙から飛来する素粒子の一種であるニュートリノを検出するために岐阜県飛騨市の神岡鉱山内に建設された検出装置。
*4 光電子増倍管（フォトマル）
光電効果を利用して光エネルギーを電気エネルギーに変換し、それを増幅（電子増倍）させる高感度の光検出器であり、ニュートリノが水中を通る時に発する微弱な光（チェレンコフ光）を検出する素子としても利用されている。

に着目し、検波回路と組み合わせ変調周波数を振り分けたのち増幅することにより、微弱な蛍光でも高感度で信頼性の高い漏油検知器として確立することができました（特許出願中）。また様々な設置条件や設置場所にフレキシブルに対応できるようにするため、青紫の半導体レーザーおよび光電子増倍管を組み込んだセンサー部と、センサー部から信号を受けて油の有無を判断し外部へ信号を出力する変換器部とに分離した構成とし、設置工事等も簡便になるよう配慮をいたしました。



図2 試作器外観図

この様にして完成した非接触の漏油検知器の試作器外観図を図2に示します。

本試作器は、北海道電力(株)帯広電力センター管内の変電所2箇所にてフィールド評価として設置し、現在も安定して運転中です。(図3)

既に各方面から「製品の詳細が知りたい」「使ってみてみたい」等、多くのご要望が寄せられ期待の大きさを感じております。今後はフィールド評価の結果を踏まえ、近々の製品化へ向け取り組んでまいります所存でございます。また技術開発にあたり多大なるご助力を賜りました北海道電力株式会社様にはお礼を申し上げ、今後ともご指導願えますことを重ねてお願い申し上げます。



図3 センサー設置状況

JR 北海道株式会社様にて 特定小電力無線を用いた監視システム

JR 北海道株式会社様と開発した「特定小電力無線を利用した融雪器故障検知装置」についてご紹介いたします。JR 北海道株式会社様の線路にはポイントの凍結を防止するために融雪用電気ヒーターが設置されており、本装置はこの融雪用ヒーターの断線や地絡故障を検知します。本装置は親装置と故障を検知するセンサーから成っており、その間の伝送路を有線とした一般的なケーブル設置ですと線路敷地内ということもあり容易ではありません。そこで伝送路に無線局免許が不要な特定小電力無線を適用し安全かつ低価格な施工を可能といたしました。またセンサーの設置場所により2種類の無線方式を選択できる構成としており、ポイント部分にセンサーを設置するタイプでは2.4GHz帯を利用するジグビー（Zigbee）を、線路脇のヒーター用分電盤で検知するタイプでは1.2GHz帯を利用する無線モデムを適用いたします。センサーより収集したデータは親装置にて蓄積され、社内ネットワークを経由し事務所でダウンロード、Excelなど事務処理アプリケーションにて活用することが可能となっております。

系統図を高速描画する 配電自動化バックアップシステム

北海道電力株式会社様の事業所 15箇所にシステム納入し運用開始

配電自動化システムの更新に伴い、北海道電力株式会社様のご指導を頂きながら下記項目を主目的とした「配電自動化バックアップシステム」を開発いたしました。

- ・配電自動化システムの広域監視制御、停電情報提供機能バックアップ
- ・従来の配電自動化バックアップ特有機能の継承
- ・新型の遠制開閉器への対応
- ・系統業務の支援

配電自動化バックアップシステム（以降、本システム）は今年2月末より北海道電力株式会社様の事業所15箇所にシステム納入し運用開始されましたので、本稿にて概要および高速描画を実現した系統図についてご紹介いたします。

■システム概要

主系となる配電自動化システムと同様に、営業所装置（テレコン）と通信し変電所設備の監視および遠制開閉器などの遠隔監視制御を行うシステムで、系統図機能による視覚的な系統把握の他、子局が備える各種の計測・検出機能から、電流、電圧などの計測値や地絡、短絡、欠相などの事故要因を収集し遠隔にて現地の詳細な状況を把握・記録することができます。また広域監視を目的の一つとしており直轄同等に系統図による視覚的な系統把握および遠隔監視制御が行えます。主系システムのバックアップ位置付けとして系統の現状把握に特化した『安定性』と『即応性』を重視したシステムです。

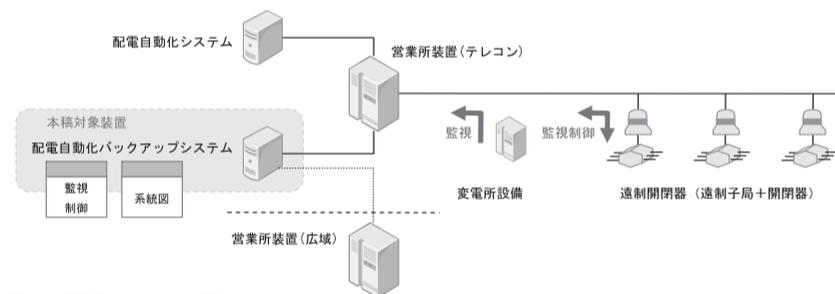


図1 配電系システムの概略
営業所装置（テレコン）と通信し電気所設備の監視および遠制開閉器などの遠隔監視制御を行う。

■系統図機能

系統業務支援のため系統状況を視覚的に表示する機能で、高压線、電柱、手動開閉器、遠制開閉器、需要家、区間情報（自動/手動）など設備に関わる情報を、開閉器の入切状態はもちろん充電区間、停電区間、および逆送区間の色分け表示および電柱情報、開閉器情報の詳細表示ができます。通常時は配電自動化システムの系統情報を自動取得し同一の情報表示を行いますが、非常時の備えとして営業所装置（テレコン）から取得した遠制開閉器入切状態および系統図画面上からの手動開閉器入切操作を元に系統充停電を自己演算する機能を実装しております。この演算結果は配電自動化システムの代理として停電情報の配信に利用されます。対象事業所として直轄はもちろん他の事業所管轄も対象とした広域運用にも対応しており、本システムの遠制開閉器監視制御機能と合わせて運用することで系統情報を把握しながらの広域監視制御が行えます。

系統図の高速描画

電柱および高压線の数は地域によって数万に及びますが、内部的なデータ構造の工夫とそれによる処理の単純化によって事業所管轄全域の表示でもストレスない描画を実現しました。拡大縮小に連動して描画対象を自動調整し拡大率に適した表示内容となる工夫を施したことも高速化に効しております。緊急時など迅速に系統把握を求められ系統の状況が目まぐるしく変わるような場合などでは高速描画が効果を発揮します。また高速描画の効果を損なわないよう系統充停電の自己演算機能においても工夫を重ね高速演算を実

現しております。これにより演算と描画が複合する場合でも極めて短時間で系統状況を更新することを可能としました。

■配電自動化システムとの遠制開閉器登録状況チェック機能

配電自動化システムと本システムは共に同じ営業所装置を通信相手としており原則的には同一の遠制開閉器が登録されていることとなりますが、それぞれ単独で持つルート情報などもあり相違ある場合も少なからず考えられます。その対策として配電自動化システムの系統情報と本システムの遠制開閉器の情報を比較しチェックする機能を搭載しております。

■最後に

遠制開閉器の遠隔監視制御や系統図の高速描画など基本的な機能で納入させて頂きました。今後は、予定される新型遠制開閉器への対応や操作性および視認性の向上など、運用面で求められる様々なニーズに対応してまいり所存でございます。開発にあたり多大なるご指導・ご助力を賜りました北海道電力株式会社様にはお礼を申し上げ、今後ともご指導願えますことを重ねてお願い申し上げます。

技術部長からご挨拶

技術部長 宮田 三史



技術部長の宮田です。技術部は、お客様から受注した物件に関するシステムおよび構成する機器類の設計ならびに施工に関する業務、また各種工事に関する施工計画や現地作業に関わるエンジニアリング業務の遂行を主に担当しており、当社がご提供する製品・サービスに幅広く携わっております。中期重点目標として掲げた「プラスワンによる技術幅の拡大」、「反省から次へ」のもと、制御保護分野を主管とする電力G、河川管理分野などを主管とする監視制御G、情報通信分野を主管とする情報通信G、暖房融雪分野を主管とする制御G、および配電分野を主管とする配電推進Gの5グループ体制で業務を遂行しております。この4月より新入社員を3名迎えてこれまで以上にお客様に信頼と期待を頂けるように努力してまいり所存でございます。今後とも皆様のご支援を賜りたくよろしくお願い申し上げます。

時 事

大樹変電所 屋外型キュービクル納入



北海道電力(株)大樹変電所に33kV全天候型屋外キュービクルを納入し、今年6月に受電されました。合理的な分割輸送により、工場での品質をそのまま現地へお届けし、据付時の時間短縮や品質維持に配慮いたしました。また保護制御系には新規開発した継電器組込制御盤を適用し、設置スペースの縮小化に大きく寄与しております。

人材育成功労者表彰受賞



技術部技術主幹 小野 俊勝

常にプロ意識を持ち、若い社員の育成ならびに技術継承に貢献していることが認められ、今年3月に技術部技術主幹小野俊勝が、社団法人日本電気協会北海道電気協会様より人材育成功労者表彰を受けました。

編集後記

今号から夏季号が復活いたしました！ 構成も新たな夏季号はいかがでしたでしょうか？ 当社の技術をよりよく知って頂きたく企画・編集を致しました。株式会社電制はこれからも技術向上を目指し、進化し続けます！

広報室担当 <C>