

「電力設備向けメカトロ開発事例」の抽象ト

北海道電力株式会社 総合研究所
電力・情通・土木グループ
副主幹研究員 福澤修一郎

北海道電力(株)総合研究所では、電力設備の保守合理化・運用高度化を実現する研究開発の推進を、総合研究所の中長期的課題のひとつとして位置づけ、(1) 部門および現場ニーズへの的確な技術支援、(2) 電力設備の長期的課題を先取りした研究開発、に取り組んでいる。メカトロニクスの研究開発も左記指針を受け、設備の健全性を迅速・的確に把握し保守費用の低減に寄与できる開発研究に取り組んでいる。

総合研究所では、メカトロニクスの研究開発を(1) 機構、(2) センサ&通信システム、(3) ソフトウェア(アルゴリズム)、(4) 北海道・電力会社特有の技術、の4つの技術要素の複合として捉える。そして、開発テーマ毎に実績がある技術要素を選びつつも、テーマ特有の(世の中でまだ実用化されていない)技術要素をピックアップし、それを重点的に解決することにより、電力設備向けメカトロ機器に仕上げる手法を用いる。

本稿では、電力設備向けメカトロ開発事例として、(1) ボイラ管点検装置(開発事例)、(2) 水圧鉄管点検装置(開発事例)、(3) 電線動揺監視センサ(研究)、の3つのトピックスを紹介する。

まず、石炭火力発電所のボイラは定期的な肉厚・管外径管理を行なっているが、既存設備の経年化や競争力強化のため、設備健全性をより迅速・的確に把握したいニーズがあった。そこで、(1) ボイラ管点検装置(開発事例)では、管を切断・吊り上げることなく肉厚・管外径を測定する装置の開発に取り組む。既存装置は、ボイラの実環境に適応できないロボットか、測定精度が悪い簡易治具しかないため、実環境に対する適応力を持ちつつもロボット並の検査精度を発揮できる点検装置の開発を目指した。

次に、水力発電所の水圧鉄管は、既存設備の経年化や競争力強化のため、内面を全線に亘って点検し健全性をより正確に把握したいニーズがあった。そこで、(2) 水圧鉄管点検装置(開発事例)では、鉄管内面の健全性を全線に亘り調査する装置の開発に取り組む。既存装置は車で搬入出する大規模で、かつ、カメラしか持たない単機能装置ため、人力で運搬でき、内面画像撮影と塗膜厚さ測定の両方を行なえる点検装置の開発を目指した。

最後に、送電線路はギャロッピング事故防止のため3次元解析コード(CAFSS)を用いた検討がなされているが、物性値・形状・空力特性・風速分布が必要なため事故現象の厳密な再現という意味で難があった。また、電線動揺を直接測定する手法についても適切な既存センサがなかった。そこで、(3) 電線動揺監視センサ(研究)では、絶対精度は高いが電線動揺周期に追従できないセンサ情報と、応答は速いがドリフトが大きいセンサ情報を組み合わせて、カルマンフィルタ理論にもとづく処理を行い、電線動揺周期に追従し絶対精度も高いセンサシステムの実現を目指した。