

設備保全フィールドセンサネットワークの 構成概念と技術課題

背景

今後の電力流通設備は、既存設備の高経年化に加え、分散形電源の増大に伴う従来にはない条件下での運用が予想され、予防保全のためには詳細な状態把握が必要になると考えられる。しかし、長期に亘り詳細な情報を経済的に収集することはこれまで困難であった。一方、最近の通信技術やセンサ技術はユビキタス社会にむけて高機能化、低コスト化が進展しており、設備保全に関する情報収集への利用が期待される。

目的

アクセス系通信技術やセンサ技術の動向を調査し、これらを活用した将来の設備保全センサネットワークの構成概念を提示するとともに、主要な課題を抽出する。

主な成果

1．設備保全に有効なアクセス系通信技術とセンサ技術の調査

センサと信号処理を一体化したスマートセンサ技術やプラグアンドプレイ技術、無線センサネットワーク技術などが進展している。また、通信用電波を用いた位置把握や通信用光ファイバを用いた多点センシングなど、通信とセンサが融合した技術の開発が進んでいる（表1）。

2．設備保全センサネットワークの構成概念

電力流通設備の状態情報を長期に亘り経済的に収集するため、図1に示すようにフィールドセンサネットワークと広域・構内IPネットワークを構成し、上記の技術を用いて以下の機能を実現する。

- (1) 平常時は最小限のセンサで状態を収集する一方、設備に異常予兆が現れた時はアドホック的にセンサネットワークを設置し、状態を集中的に監視する。
- (2) センサの着脱や設備の追加更新に伴うネットワークの設定をRFIDやプラグアンドプレイ技術により容易化し、保守作業員の負担軽減を図る。
- (3) 様々な状況で収集したセンサ情報を統計解析や劣化予測などに利用できるよう、センサ情報を統一的に管理する。

3．フィールドセンサネットワーク構築に向けた技術課題

- (1) 電力フィールドの電波環境に対応した無線エリア制御方式や無線マルチホップ通信方式によるアドホック型情報収集システムの開発と適用性解明
- (2) 無線や光ファイバ等の有効利用による高速アクセス通信環境の構築
- (3) センサ等のプラグアンドプレイに対する広域・構内IPネットワークとの連携動作方法の確立

表 1 設備保全に有効なアクセス系通信技術、センサ技術

分野	有効な技術	特徴	標準化	実用化
センサ高度利用技術	スマートセンサ	信号処理、判定回路等の組み込み		事例あり
	MEMS *	センサの小型化、集積化、低消費電力化		多数
	RFID **	パッシブセンサの組み込みも可能	進展	多数
	プラグアンドプレイ	通信インタフェース、諸元情報の組み込み	進展	事例あり
	無線センサネットワーク	無線装置、ネットワーク制御の組み込み	進展	多数
アクセス系通信技術	無線アクセス通信	無線 LAN、UWB など高速通信	進展	多数普及
		ミリ波等による高速化	一部	事例あり
		無線 LAN、UWB 電波の測位応用		事例あり
	光アクセス通信	光分岐・波長多重技術	進展	多数普及
		光電波融合技術		事例あり
		光ファイバのセンサ、給電等への応用		事例あり
金属媒体通信	高速電力線通信 (PLC)	進展	多数	
	電力線以外の金属・導電性媒体		事例あり	

*MEMS : Micro Electro Mechanical Systems , **RFID : Radio Frequency Identification

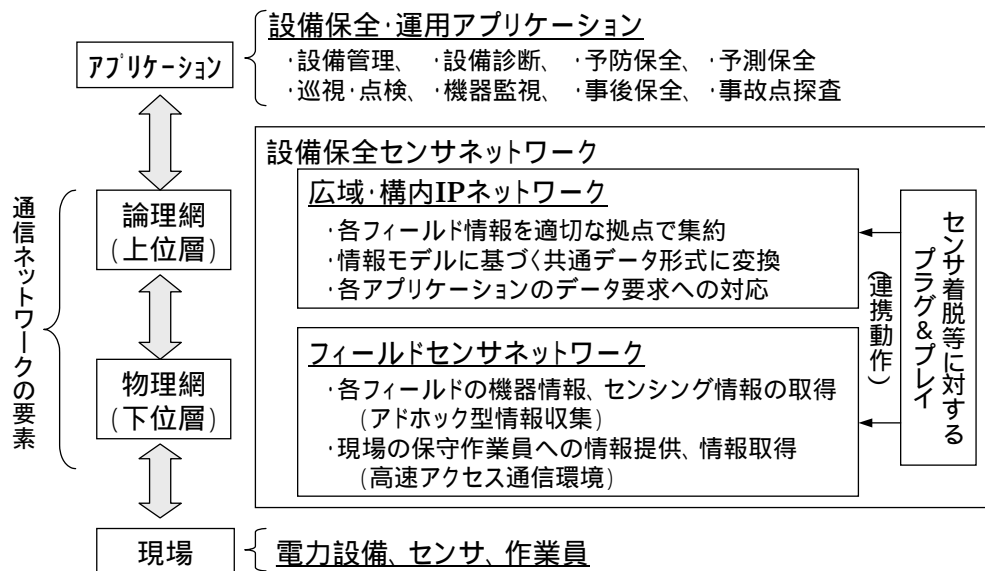


図 1 設備保全センサネットワークの構成概念

調査報告 R08009	キーワード：設備保全，センサネットワーク，アドホック通信， プラグアンドプレイ，DRNA
担当者	黒野 正裕（システム技術研究所 通信システム領域）
連絡先	(財)電力中央研究所 システム技術研究所 Tel. 03-3480-2111（代） E-mail：serl-rr-ml@criepi.denken.or.jp