

工場やビルの遠隔監視に向けた高信頼無線通信技術を開発

アラームの到達遅延時間を約 1/10 に低減

株式会社日立製作所(執行役社長:中西 宏明/以下、日立)は、工場やビルで利用する機器の状態をセンサ端末で測定し、携帯電話網による無線ネットワークを利用して監視センタにデータを集約する、遠隔監視システムの高信頼化技術を開発しました。本技術は、アラーム信号の到達時間を短縮化する技術です。センサ端末のデータ通信を阻害する、他の無線電波の影響を回避することによって通信エラー率を低減するとともに、センサ端末で測定されたデータの異常値を優先的に送信するものです。これにより、無線通信を用いてセンサ端末で測定したデータや重要なアラーム情報を、より安定して収集することが可能となります。今回、試作装置を用いて当社工場内で実証実験を行い、センサ端末のデータ通信エラー率を従来の約 100 分の 1 に、携帯電話網におけるアラーム情報の到達遅延時間を従来の約 10 分の 1 に低減できることを確認しました。

近年、環境意識の高まりを背景に、工場やビルの運用管理における建物内の環境とエネルギー消費量の最適化を目的として、機器のエネルギー消費量や環境の温度、湿度などをセンサ端末で測定し、通信ネットワークを利用して監視センタにデータを集約し、分析・制御を行うエネルギー管理システム(以下、EMS)の導入が始まっています。現在は信頼性の高い有線ネットワークが主に用いられていますが、新たな配線の敷設が困難な既存ビルなどでは、システムの設置コストが小さく、接続変更が容易な無線ネットワークを利用したいというニーズが高まっています。特に監視センタが遠隔地にある場合は、広く普及している携帯電話網を活用することが効率的であると考えられています。しかし工場やビル内でセンサ端末を用いた場合、センサ端末から発する無線電波と、無線 LAN をはじめとする既存の機器の無線電波が干渉するため、通信エラーの頻度が高くなることに加え、また携帯電話網を用いると、ネットワークが混雑して通信状態が悪くなった場合、センサ端末が計測した機器や環境の異常を通知するアラームの送信に時間がかかり、監視センタでの異常検知が遅れるリスクがあるという二つの課題があります。このため、無線ネットワークを利用した高信頼の遠隔監視を実現するには、監視センタへ遅延なく確実にアラームを通知する通信制御技術の開発が必要とされています。

このような背景から日立は、データ通信エラー率を低減するとともに、携帯電話網を用いた遠隔監視においてアラーム到達遅延時間を低減する無線通信技術を開発しました。

今回開発した無線通信制御技術を搭載した IEEE802.15.4 標準規格^{*1}のセンサ端末 30 台を用いて、無線 LAN や設備機器が共存する工場内の環境下において、センサ端末で測定したデータの通信実験を行ったところ、ゲートウェイ^{*2}までのデータ到達時間 3 秒以内において、データ通信エラー率が、本技術を適用しない場合の約 100 分の 1 となる約 10^{-6} 以下となることを確認しました。また、EVDO 方式^{*3}の携帯電話網を用いて監視センタと遠隔地にある工場を接続した実証実験を行ったところ、平均スループットを 30kbps で送信した場合、データの未到達率が約 10^{-6} 以下となり到達遅延時間は 6 秒以内になりました。これは、本技術を用いない場合、同様の条件下での到達遅延時間を約 10 分の 1 に短縮することに相当します。

本技術は EMS のみならず、都市やエリア単位での次世代エネルギー・社会システムの実現を目指すスマートシティなどの社会インフラシステムにおいても、応用展開できるものとして期待されます。

本技術については、2011年9月7日から9日まで富山大学(富山市)で開催される「電気学会 電子・情報・システム部門大会」ならびに、2011年9月13日から16日まで北海道大学(札幌市)で開催される「電子情報通信学会ソサエティ大会」にて発表する予定です。

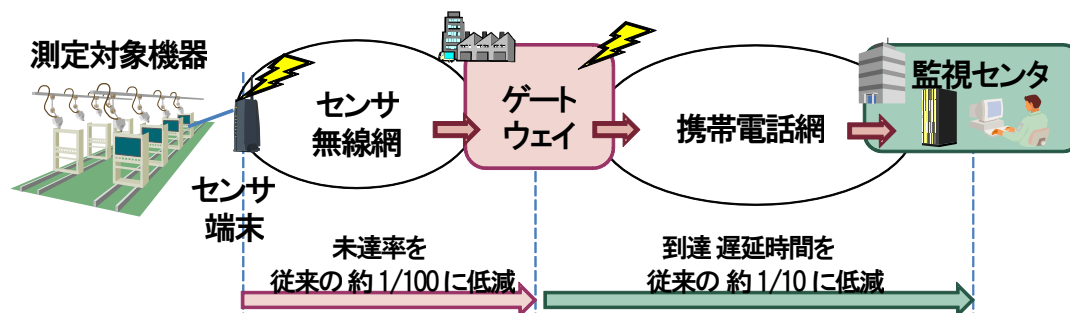
今回開発した技術の詳細は、以下の通りです。

(1) センサ無線網におけるデータ通信エラーを低減する通信制御技術

センサ無線網におけるデータ通信エラーは、他の無線通信との電波干渉によって起きることが多く、電波干渉の発生状況をモニターし、電波干渉が発生した周波数帯は使用せず、通信状況の良い周波数帯を常に活用することで電波干渉を回避する技術を開発しました。また、複数のセンサ端末からの通信が重なるとエラーの原因となることから、通信時間帯(タイムスロット)を割り振る、時分割多重方式を組み合わせることで、到達遅延時間を増やすことなくデータ通信エラーを低減しました。

(2) 携帯電話網においてアラーム到達遅延時間を低減する技術

アラーム到達遅延時間の主な原因は、携帯電話網の通信速度が急激に低下した際に、ゲートウェイからデータが送信されずに詰まってしまうことにより生じてしまいます。今回、この部分に着目し、携帯電話網における通信速度の低下を検出して、低下時は重要なアラームのみに送信を限定する技術を開発しました。これによりデータの詰まりを解消し、到達遅延時間を一定以下に保つことができます。



【図】無線ネットワークを用いた遠隔監視システムの構成

■用語

*1 IEEE802.15.4標準規格:IEEEにて標準化策定中の、WPAN(Wireless Personal Area Network)向け無線通信規格の一つ。

*2 ゲートウェイ:ここでは図に示すとおり、センサ無線網と携帯電話網の間を仲介する装置をさす。

*3 EVDO方式:3GPP2(Third Generation Partnership Project 2)が制定した、第3世代携帯電話通信規格の一つ。

■照会先

株式会社日立製作所 中央研究所 企画室 [担当:木下]
〒185-8601 東京都国分寺市東恋ヶ窪一丁目 280 番地
電話 042-327-7777(直通)

以上

このニュースリリース記載の情報(製品価格、製品仕様、サービスの内容、発売日、お問い合わせ先、URL 等)は、発表日現在の情報です。予告なしに変更され、検索日と情報が異なる可能性もありますので、あらかじめご了承ください。
