

S-H19-158

社会型センサーネットワークに関する基礎調査

—21 世紀型居住環境の創生に向けて—

(社)科学技術と経済の会 佐久間 啓

○調査研究の目的と実施方法

現在、実用化されているセンサー・ネットワークは単一目的のための専用システムとして開発されたものである。これからの 21 世紀型居住環境に適した効率的・多様性に富んだサービスシステムとしていくためには、センサー素子などの基礎技術の開発からアプリケーションに至るまでのトータルシステムとしての研究開発が必須である。

本調査に当たっては、センサー・ネットワークの開発・実用化が先行しているアメリカにおける技術開発の動向を中心とした既存の各種 IT ネットワークの状況を調査し、現状における課題の整理とこれから必要となる技術開発の方向性について調査を行うことを目的とした。

調査研究の実施に当たっては、各種文献調査、企業訪問調査及び、当会がこれまでに実施してきている、センサーネットワーク研究における討議資料などを活用することとした。

○我が国におけるセンサーネットワークの現状と役割

センサーとネットワーク機能を組み込んだシステムとしては、防災・防犯システムなど既に多くのシステムが稼動中であるが何れのシステムも用途に合わせた専用システムであった。

1995 年頃に至りインターネットの普及・拡大するに伴って、センサーとネットワークとの融合が可能となってきたことから、システムの共用・複合化が可能となり、民需への応用に関してもコストパフォーマンス的に有利領域が拡大してきている。

一方、2000 年頃からは、無線センサーネットワーク、あるいはユビキタスセンサーネットワークと言われる新たなネットワーク分野が登場し、幅広い議論が展開された。センサーネットワークは、未だ本格的活用段階には至っていないが、産業・医療・生活等の様々な分野で応用が考えられ実証実験が試みられている。

ここでは、現在実証実験中／実用化しているワイヤレスセンサーネットワークシステムの仕様と主要機能について調査しつつ、これからのセンサーネットワークを発展させるために考慮すべき、周波数利用上の課題、制度上の課題、標準化・プラットフォームに関する課題等についても明らかにした。

○海外におけるセンサーネットワークの現状と国際的な動向

海外、特に米国においては 2000 年前後を境として、センサーネットワーク開発の取り組みが産官学共同で行われており、利用者側からの要求などを考慮した規格化がなされており既に

市場に登場している。更には国際標準化に向けての活動も進んでいるが、これに参加しているメーカーは米国、欧州がほとんどである。

無線センサーネットワークの国際的な規格化活動として、特に有望と見られている ZigBee、Wireless HART、ISA SP 100 について国際標準化を展望してみる。

- ① ZigBee は、伝送距離や速度、消費電力等の点で優れているので、リビングオートメーション、パーソナルヘルスケア、インダストリアルコントロールなど広い用途が考えられる。しかし、最近に到り低消費電力のメリットから工業用途を目指し仕様上の要求事項も変わってきている。
- ② Wireless HART は現在工業用デバイスのコンフィギュレーションやメンテナンス、診断ツール用としてかなり頻繁に使われている HART をワイヤレス化しようとするものなのでユーザーにとって有効な手段と考えられる。Wireless HART の仕様は 2007 年秋に完成し、2008 年 4～5 月頃に認証プログラムが立ち上がる計画である。
- ③ ISA SP100 は産業用途に求められる無線インフラ部分の共通性に優れ、Wireless HART、ファンデーション・フィールドバス、ほかの工業用のプロトコルを全てカバーするので産業界、工業界では本命になるべきスペックと考えられている。

○ 社会型センサー・ネットワークへの期待

大量生産、大量消費の生活仕様を前提に効率を追及してきた 20 世紀型社会文明に対して、21 世紀型社会は、これまでの文明の負の部分の制御しながら持続的に発展する社会の実現が求められている。そのために、環境分野、エネルギー分野、健康・医療・高齢化分野、安全・安心の分野などでは、センサーネットワークを活用して効率的にそれらの課題を解決して行くことが求められる。

まず、住みよい社会を構築するためのセンサー・ネットワーク技術を用いた社会システムの応用事例を挙げながら、順次、エネルギー、環境、安心・安全に対する効果が期待されるセンサー・ネットワークの活用のあり方についての調査結果を取りまとめた。

電力消費を抑えるためには、各所に設置されている積算電力計を常時モニタリングし、その結果を情報として需要家に送り電力消費を制御する新しいアイデアが創出され、社会実験を開始しようとしているシステムを紹介した。

防災や環境システムでは、実例として、ゴールデンゲートブリッジにワイヤレスセンサーを付け振動モードをリアルタイムでモニターし、ある基準値としている風速よりも大きくなると橋の揺れが大きくなることを予測して車を止めるようにしているシステムを紹介した。

次に、21世紀の望ましい安心できる社会を構築するために、医療、健康、高齢化に焦点を当て、CITRISで先行研究されているシステムに関して、以下の3つの事例を挙げて解説した。

- ① 現在医療の間接経費を効率化するためのカルテの電子化と共有が望まれているが、プライ

バシーの観点から医療情報の保護が重要である。また、現場医師向けのOn Line医療Toolとして、患者の診断結果をファイルしたり、音声認識機能を持った軽量小型の表示系等により患者の状態を記録出来る携帯型診察カバン等、実用に近い研究がある。

- ② 過疎地に高度医療を効率よく提供するため、無医村の“検診所”のように、通常の検診業務をごく少数のスタッフで運営する遠隔地医療センサーサテライトの形態から、高度な手術を中央の“名医”のガイドを受けながら実施する高度サテライト手術室までが含まれるシステムの例を紹介する。
- ③ 魅力ある分野の一つはウェアラブル医療・健康診断装置であり、メタボリック症候や糖尿対応の為の体調モニタの様に比較的軽装の用途から、心筋梗塞や脳梗塞の恐れの高い患者の常時モニタ、更に投薬など様々な用途の検討が進んでいる。

○ センサーネットワークの構築と普及に向けての課題

センサーネットワークに関しては、いろいろな規格化が進められているが、工場や家庭などでの利用を考えた場合、これらの規格は実設計上のごく一部をカバーするのみであり、実際にはその他多くの問題を解決していかなければならない。無線ネットワークのトポロジーの問題、センサーデバイスの問題、ノードの問題、消費電力と交換寿命や保守体制の問題のような種々の問題についてユーザーとベンダーが一体となって標準的なアーキテクチャーを整備することが必要である。

このような、供給側での問題とあわせて、利用側にも大きな問題が存在する。信頼性や耐久性に関する要件は、センサーネットワークとして利用する場合には考え方が統一されなければならない。また、センサーデータに基づいて人に指示を与える場合のデータの表示方法や表示装置などは標準化されることが望ましい。

また、ユーザーとの関わりでは、システムが分担する機能と人が分担する機能に関する考え方の整備が必要である。このほかに、システムの安全性、外部からの攻撃や悪意ある侵入・不正アクセスへの対策レベルについても標準的なアーキテクチャーが必要である。

社会・環境型センサーネットワークを普及するためには、法令等既存の規制がネックとなることが考えられるので、規制の緩和、最新の技術レベルに合った合理的な基準への変更を行う必要がある。

センサーネットワークにおいては、センサーやノード単体として販売するよりもソリューションのマーケットの方が大きく、そのソリューションには新たなビジネスモデルが含まれることが通常である。従ってセンサーネットワーク普及のためには、メーカーとユーザーが共同する推進母体、知的コラボレーションの場が必要である。