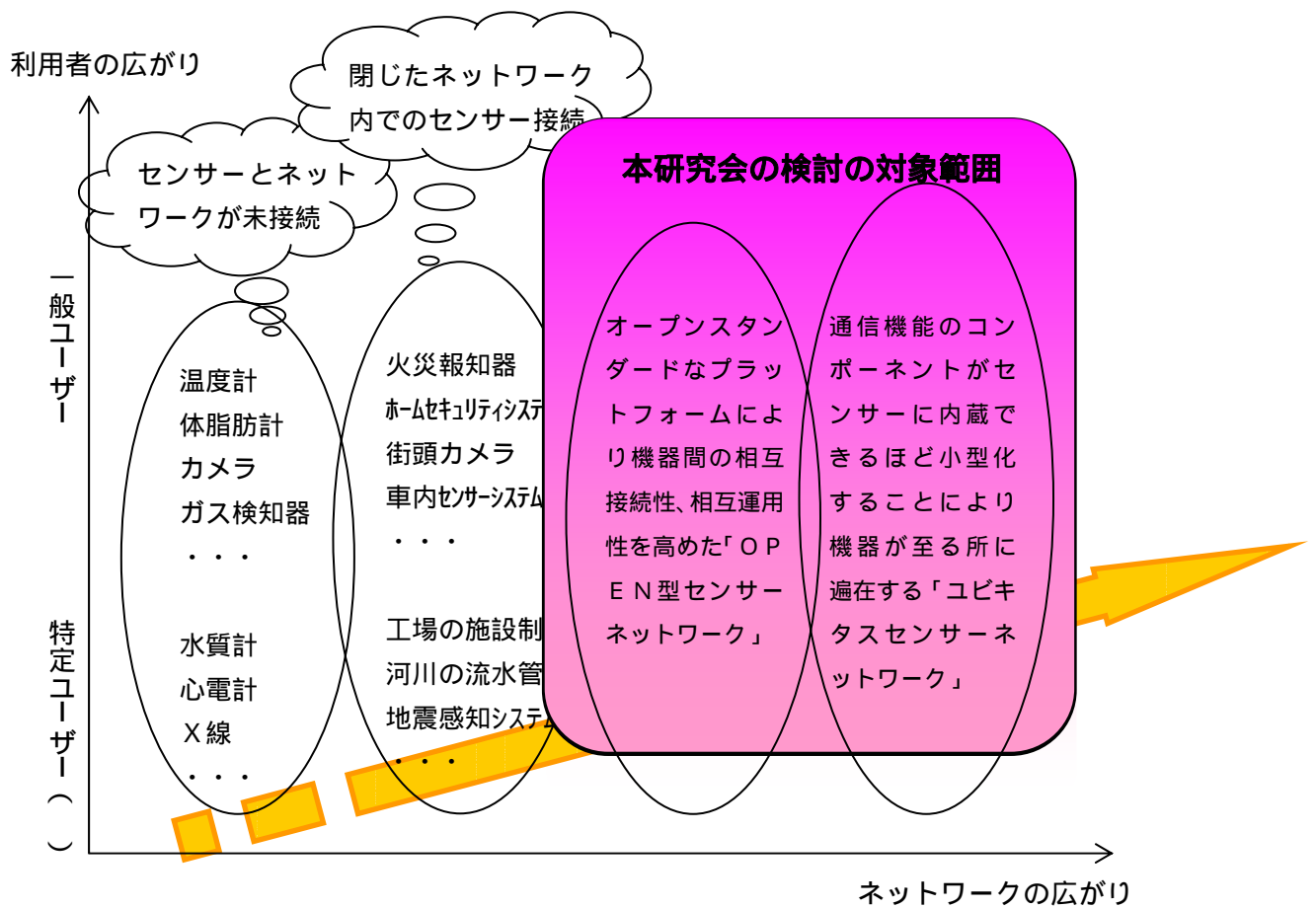


第1章 はじめに

ユビキタスネットワーク社会において、多様な分野でのIT利活用や多彩なサービスに対応するためには、人・モノの状況やそれらの周辺環境等、様々な状況・環境を自動認識し、自律的な情報流通に基づいて最適な動作を実現する、「ユビキタスセンサーネットワーク技術」が必要となる。

センサーとネットワークの関係に注目すると、現在の、センサー単体、ネットワークに繋がったネットワーク型センサー、といったシステムから、センサーへ接続するインターフェースをオープン化し機器間の連携性を高めたOPEN型センサーネットワーク、通信機能のコンポーネントがセンサーに内蔵できるほど小型化することにより機器が至る所に遍在するユビキタスセンサーネットワーク、へと発展していくと考えられ、その実現により様々な社会・経済活動において、より利用者の要求に近い高度化したサービスの提供が可能となる。

本研究会では、ユビキタスセンサーネットワークの実現に向け、国内外の研究開発の動向等を調査・分析し、ユビキタスセンサーネットワークに求められる機能、実現に向けた推進方策等について検討を行った。



() 一般的には技術力を有する専門家が存在し、厳格な運用体制を確保可能という特徴がある。

第1章 はじめに

現在我が国のブロードバンドは世界で最も早く安い水準を達成し、今後ユビキタスネットワークの構築により、いつでも、どこでも、誰でも、何でもネットワークに接続され、情報の自在なやりとりが可能になる「ユビキタスネットワーク」へと進展することが期待される。

大量の機器やモノがネットワークに接続されるユビキタスネットワーク社会では目的に合わせて個々の機器の設定をその都度手動で変更する事は不可能に近い。そこで、多様な分野でのIT利活用や多彩なサービスに対応するには、人・モノの状況やそれらの周辺環境等、様々な状況・環境を自動認識し自律的な情報流通に基づいて最適な動作を実現する技術が必要となる。現在でもブロードバンドサービス、携帯インターネットの普及、地上デジタル放送の携帯端末での受信、ネットワークを活用した情報家電、ロボット、電子タグの実現等により、人やモノの状況を容易に把握することが可能となりつつあるが、より多様化・高度化したサービスの実現には、静的な情報や属性情報の提供を行う電子タグ等の技術からさらに人やモノの状況や周辺状況を認識（コンテキストウェアネス）しその動的な情報を発信するために高度なセンシングや映像認識とネットワークが結びついた「ユビキタスセンサーネットワーク技術」が必要になる。

まず、「ユビキタスセンサーネットワーク」の定義を行うことが必要である。センサーとネットワークの関係に注目して、システムの形態を分類すると、センサー単体、ネットワークに繋がったネットワーク型センサー、オープンスタンダードなプラットフォームにより機器間の相互接続性、相互運用性を高めたOPEN型センサーネットワーク、そして、通信機能のコンポーネントがセンサーに内蔵できるほど小型化することにより機器が至る所に遍在するユビキタスセンサーネットワークという4つの状態に整理できる。

は従来型のセンサーそのものであり、直に置き直に見る、直にスイッチとして使うというセンサー発祥の使い方である。次に、最近のネットワークインフラの発展により、センサーを公共網や専用網につなげるネットワーク型センサーが発展した。これはセンサーをネットワークに繋げることで遠隔地のデータを得るというタイプの使い方である。これらは、防犯やガス漏れ検知、老人見守りサービスなどに用いられている。

しかしながら、現在のセンサー機器とネットワークの接続方法は、各々のベンダー製品が独自仕様により個別にネットワークを形成しており、機器同士が同じ場所で似たネットワークを別々に形成することがある。そこで機器間の接続規格をオープンにし、異なるベンダー製品間でも連携できるようにしたOPEN型センサーネットワークが求められている。これにより相互に相手を活用し、効率のよいセンサーネットワークが実現する。

さらに、今後はOPEN型センサーネットワークを越え、あらゆる多数のセンサーを自律的に相互接続させサービス連携を充実させることで、ユーザーのいる場所でいつでも受けたいサービスを受けるユビキタスセンサーネットワークが主流になるものと考えられる。

例えば、センサー同士が自律的にネットワークを構築しセンシングデータを送受信する機能を開発することにより、災害など既存のネットワークが機能しなくなっている状況にお

いてでも、そこにセンサー端末をばらまくだけでリアルタイムに情報収集ができ、負傷者の早期発見による人命救助が可能となる。また、センサーを広範囲にばらまけば、広域の自然環境観測が可能となる。

このように状況・環境の認識技術や必要な情報の抽出・分析技術により、様々な社会・経済活動において、より利用者の要求に近い高度化したサービスが提供される。これにより医療・健康、防犯・セキュリティ、防災、農産物等の各種生産過程、環境リスクなどの分野において、利用者の状況や環境に即した IT 利用の高度化を図ることが可能となる。

これらの技術の発展は産業・ビジネスの新規創出・活性化や標準化の主導権獲得による国際競争力の強化に大きく貢献する。

海外の動向としては、米国カリフォルニア大学バークレー校で、ノード間で通信しながら周囲の状況をセンシングすることを目標とした SmartDust の開発が行われたり、韓国で u-Korea における重点分野としてセンサーネットワークが挙げられるなど、各国において、センサーネットワークに関する技術の研究開発が行われ、世界的注目度も高い。

しかし実用化には様々な課題がある。技術的には O P E N 型センサーネットワークを実現するためには規格を公開・共通にして各ベンダーの機器や機能（モジュール）が連携することや、ミドルウェアなどを用いて既存のネットワーク技術との連携を図ることが急務となる。

さらにユビキタスセンサーネットワークと変貌するためには、多様なサービスに対応できるようにセンサー自体が高機能・高精度化することはもとより、置くだけで繋がるための無線アドホックネットワークを始めとしたネットワーク技術や、位置検出・最適ノード配置といったセンサーの管理、相互干渉回避技術を始めとしたセンサーが無数に増えたことに起因する障害の回避、キャリブレーション・ティーチング技術を始めとしたメンテナンスフリー化、データマイニングを始めとする無数のセンサーから上がってくる情報を管理する技術などネットワーク型センサーと比べればそれぞれの拡張された機能ごとに課題がある。さらに、利用側から見れば信頼性やプライバシーなどの問題も早期に解決しておくべき課題である。

このような背景の下、平成 16 年 3 月から「ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する調査研究会」を開催し、ユビキタスセンサーネットワーク技術に関する国内外の研究開発の動向等を調査・分析し、ユビキタスセンサーネットワークに求められる機能、実現に向けた推進方策等について検討を行ってきた。

本報告書は、本研究会における検討結果をとりまとめたものであり、これによりユビキタスセンサーネットワークが早期に実現され、社会の安全・安心の向上をはじめ、多方面の波及効果を生み出しつつ、ユビキタスネットワークの実現が図られることで、21 世紀に相応しい日本発の新たなユビキタスネットワーク社会が開かれることを強く期待するものである。