

## 第6章 ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けた課題

### << 技術開発 >>

(要素技術の新規開発・高度化・高性能化及びセキュリティ対策)

既存のセンサーネットワークからユビキタスセンサーネットワークへと発展するためには、4章に示したような様々な要素技術の開発をそれぞれの開発主体が連携して進めることが必要であるが、基盤性が高く、民間単独では開発の目標である2010年までに実現することが困難な技術も存在。また、セキュリティ対策・プライバシー確保に関する技術開発を怠った場合、偽情報の流通やセンサーやネットワークへの攻撃を招き、ユビキタスセンサーネットワークの信頼性が低下し、実現・普及を阻害。

(相互接続性・相互運用性の確保)

種類の異なるセンサーノード間、さらには異なるアプリケーション間など、様々なレベルにおいて相互接続性・相互運用性が確保されなければ、情報の効率的・効果的な流通は期待できない。このため、様々なセンサーノードの相互接続性、相互運用性の確保が求められ、これを念頭においたプラットフォームの提供が重要。

### << セキュリティ・プライバシーに関する課題 >>

センサーネットワークでは、映像やバイオメトリクスなどの個人のプライバシーに関わる情報がセンサーノードやネットワークでやり取りされる。また、センシングした・された情報の所有者は誰か(センシングされた者が、センシングした者か)その情報の処理・加工・流通・削除の権利は誰かどの程度まで有しているのかなどについての考え方の整理が必要。したがって、どのような情報を誰がどのように扱うかについての基本的な考え方を利用者を含む関係者間で十分に検討し、実証実験等を通じて、技術面、運用面での対策を検証しこれらの不安を払拭できるよう対策の確立が必要。

### << 安全性の確保、環境への配慮 >>

ユビキタスセンサーネットワークでは、ウェアラブルなセンサーなどで人間をセンシングする場合や、環境に埋め込んだり散布したりする場合もあり、センサーネットワークが人体に与える影響、環境に与える影響を考慮し、安全性の確保が必要。また、大量のセンサーが広範囲に散布・設置される利用形態も考えられ、故障や紛失に対処するための管理には十分な配慮が必要。

### << 利用・普及の促進 >>

センサーに通信機能が内蔵されさまざまな情報流通が可能となるユビキタスセンサーネットワークは、社会的な認知が十分ではない。このため、技術の進展・システム構築の状況に応じて、広く一般の認知を広げ、利用・普及の促進に繋げることが重要。また、ユビキタスな環境で利用するためには、誰でも容易に操作できることが重要であり、特に、医療・福祉、防犯・防災などの分野では、社会的弱者・情報弱者への配慮が必要。なお、サービスの普及のためには、提供者側の視点に立ったビジネスモデルの確立も重要。

## 第6章 ユビキタスセンサーネットワークの実現に向けた課題

### 6-1 技術開発

#### 6-1-1 要素技術の新規開発・高度化・高性能化及びセキュリティ対策

既存のセンサーネットワークからユビキタスセンサーネットワークへと発展するためには、第4章に示したような要素技術の開発が必要である。これらは、多様なアプリケーションに対して共通的な基盤となる技術であるが、これらの他にもアプリケーションに応じて様々な技術開発が必要となる。さらに、これらをシステムとして実現するには、それぞれの開発主体が調和を取って連携して進めることが必要であるが、基盤性が高く、民間単独では開発の目標である2010年までに実現することが困難な技術もある。特にセンシング技術やセンサー同士がアドホックに繋がる技術、センサーの耐環境性確保技術・小型化(微細化)技術などは、新たなアプリケーションを創出するためのカギとなるものでもあるため、これらの開発が遅れた場合にはさまざまなアプリケーションの実現に支障を来す恐れが大きい。

また、全てのネットワークの課題ではあるが、ユビキタスセンサーネットワークにおいてもセキュリティ対策・プライバシー確保に関する技術開発は重要である。これを怠った場合には、悪意を持った第三者による偽情報の流通やセンサーやネットワークへの攻撃を許してしまうことになり、ユビキタスセンサーネットワークの信頼性が損なわれ、実現・普及の阻害となる可能性がある。

#### 6-1-2 相互接続性・相互運用性の確保

ユビキタスセンサーネットワークでは、様々な複数のセンサーから得られる信号を複合的に処理することで、今までになかったような多様なアプリケーションが実現されることが期待されている。この実現のためには、種類の異なるセンサーノード間、さらには異なるアプリケーション間など、様々なレベルにおいて相互接続性・相互運用性が確保されることが必要であり、これがなければ情報の効率的・効果的な流通は期待できない。このため、様々なセンサーノードの相互接続性、相互運用性の確保を念頭においたオープンスタンダードなプラットフォームの提供が重要となる。

また、「3-3 我が国独自の切り口」で述べたような防犯センサー(画像センサー、振動センサー)によるホームセキュリティ・サービスの場合には、例えば、これらのセンサーが家庭内LANに接続され、異常を感知した場合には家庭のPCから携帯電話にメール等で通知するという形態も考えられる。このため、既存のネットワークとの相互接続性にも十分配慮する必要がある。

さらに、オープンスタンダードなプラットフォームの作成を考えた際に、センサーノードはいくつかのモジュールが組み合わさった組込型システムであるため、どこまでオープンにするかという問題がある。例えば、センサーノード内のセンシング部分とミドルウェア、ミドルウェアとその上位システム間などまで含めてシステム全体を完全にオープンにするのか、それともセンサーノード間やセンサーノードと他ノード間のインターフェースの標準化をするのか、いずれが現実的かといった点にも配慮して検討を進めるべきである。

## 6 - 2 セキュリティ・プライバシーに関する課題

センサーネットワークでは、人やモノの状況、その周辺環境などをセンシングし、その多様かつ多量のデータが収集される。このようなデータの中には、映像やバイオメトリクスのように直接個人のプライバシーに関わる情報もあれば、体温や血圧等の微細なデータを組み合わせて健康状態が分かるように、統合・分析することによって意味のある情報となるものもあり、サービスの普及によって、個人のプライバシーに関わる情報がセンサーノードやネットワーク上でやり取りされることになる。また、センシングした・された情報の所有者は誰か（センシングされた者が、センシングした者か）その情報の処理・加工・流通・削除の権利は誰かどの程度まで有しているのかなどについての考え方の整理が必要である。したがって、ユビキタスセンサーネットワークの実現・普及にあたっては、実証実験等を通じて、どのような情報を誰がどのように扱うかについての基本的な考え方を利用者を含む関係者間で十分に検討し、技術面、運用面でのこれらの不安を払拭できるよう対策の確立に取り組む必要がある。

## 6 - 3 安全性の確保、環境への配慮

### 6 - 3 - 1 対人間、対環境の安全性

ユビキタスセンサーネットワークを利用したアプリケーションとしては、ウェアラブルなセンサーなどで人間をセンシングするものがある。また、環境に埋め込んだり散布したりする場合もあり、多量のセンサーを使う場合は紛失することもある。このため、センサーネットワークが人体に与える影響、環境に与える影響を考慮し、安全性を確保することが求められる。

### 6 - 3 - 2 センサーの設置から廃棄までの管理

センサーネットワークでは、大量のセンサーが広範囲に散布・設置される利用形態も考えられる。また、少量のセンサーで運用する場合でも、センサーは固定されているとは限らない。そのため、故障や紛失に対処するため、その管理には十分配慮する必要がある。

## 6 - 4 利用・普及の促進

### 6 - 4 - 1 ユビキタスセンサーネットワークの社会的認知

従来型のセンサーの機能や用途については、一定程度の社会的な認知はえられているが、ユビキタスセンサーネットワークのようにセンサーに通信機能が内蔵されさまざまな情報流通が可能となるシステムについては、社会的な認知は十分ではない。このため、今後、技術の進展、システム構築の状況に応じて、広く一般の認知を広げ、利用・普及の促進に繋げることが重要である。

### 6 - 4 - 2 社会的弱者・情報弱者への配慮

ユビキタスな環境で利用するためには、誰でも容易に操作できることが重要である。特に、ユビキタスセンサーネットワークは、医療・福祉、防犯・防災など、安全・安心を実現するための技術であり、その普及のためには、社会的弱者・情報弱者への配慮が欠かせない。

### 6 - 4 - 3 事業者の取り組みの促進

ユビキタスセンサーネットワークは、社会の安全・安心、生活の快適化、生産の効率化などに資する有益なものであるが、そのシステムの構築・運用に必要なビジネスモデルは十分に確立されていない。サービスの普及に当たっては、ビジネスモデルの確立が重要であるため、利用者のメリットを向上させるだけでなく、サービスを供給する側の利益も考慮した方策を考えなくてはならない。サービス化に当たり大量に用いられるセンサーなどの単価を下げることや、制度的な支援など、事業者のサービス展開を促進させることも重要である。