

# 電子タグ高度利活用技術の研究開発

(実施研究機関：NTTコミュニケーションズ(株)、日本IBM(株)、  
(株)NTTデータ、日本電気(株)、(株)東芝、横河電機(株))  
H16年度予算額5.8億円、H17年度予算額5.1億円、H18年度予算額  
4.7億円、H19年度予算額3.5億円

## 1. 研究開発概要

### (1) 目的

世の中に流通する様々な商品・物品に付けられ、生産から廃棄までのライフサイクル管理を可能とする電子タグの広範な適用がもたらす便利で安心できるユビキタスネットワーク社会の実現に向け、電子タグの高度利活用に関する技術の研究開発を集中的に実施することにより、要素技術を確認し、同社会の早期実現に資する。

これにより、e-Japan戦略IIに掲げる先導的取り組みによるIT利活用の推進を可能とする社会基盤を確立するとともに、本分野における国際的な技術開発競争において、我が国のイニシアチブを確保する。

### (2) 政策的位置づけ

「e-Japan戦略II」(IT戦略本部)においては、「元気・安心・感動・便利」社会を実現するため、医療、食、生活、知等の7分野において先導的取り組みによるIT利活用を推進すること、「次世代の知を生み出す研究開発の推進」として、電子タグに関する研究開発及び実証実験を推進すること等が明記されている。

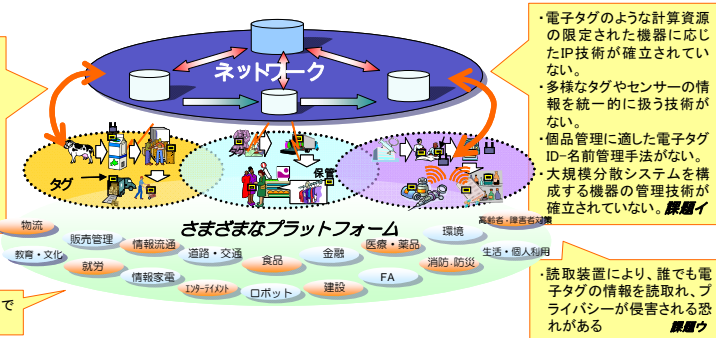
### (3) 目標

異なるプラットフォーム間において電子タグ情報を交換・管理する技術、電子タグIDとネットワークを関係づける技術及びセキュリティ制御技術等の研究開発・実証実験を実施することにより、平成19年度を目標に、物流、食品、医療等の多様な分野で利活用が期待されている電子タグの高度利活用に必要な技術を確認する。

#### 【課題】

・複数主体が管理する属性情報が存在する中、相互参照により、情報を有機的に連携させる技術は確立されていない。  
・各種標準化団体のID体系間での属性情報翻訳技術は確立されていない。  
・プラットフォーム間での相互認証における信頼性担保が困難

・汎用的に利用可能で、実用化できる技術が必要 **実証実験**



## 2. 研究開発成果概要

各課題で目標としたそれぞれの課題解決のための方式を確認し、性能目標・機能目標を達成した。

### 課題ア：シームレス・タグ情報管理技術

#### a. 最適分散配置技術 (日本アイ・ビー・エム株式会社)

- 任意の電子タグIDに関連した属性情報が各事業体のプラットフォームに分散配置されたフェデレーテッド・モデルを想定し、その中におけるプラットフォーム(PF)キャッシュ機能を開発した。キャッシュ内の属性情報のフレッシュネスを効率良く維持する技術を確認し、それをPFキャッシュに適用することによって、システム全体の通信量を1/10以下に低減することができた。また、このPFキャッシュ機能を属性情報に関する照会および検索を行うプラットフォームに配置することによって、見た目上の属性情報の問合せがリアルタイムで行われる技術を確認した。

#### b. 電子タグ属性情報の相互運用技術 (株式会社NTTデータ)

- 異種プラットフォーム間連携モデルに基づき、相互翻訳技術及び異種プラットフォーム認証技術のプロトタイプを実装した。
- プラットフォーム数増加や接続形態を考慮した段階的なプロトタイプの改良を行い、ユビキタス情報環境における電子タグ属性情報の相互運用技術を確認した。

### 課題イ：相互変換ゲートウェイ技術

#### 1. 電子タグネットワークング技術 (日本電気株式会社)

- 電子タグの利用環境や制約に合わせ、IPv6プロトコルスタックの小型化と最適化の技術を確認し、Proxy MobileIP方式を適用した高機能電子タグのモビリティ技術を確認した。
- 一般電子タグ、高機能電子タグ、センサーが混在する環境で収集した情報を統合し、一般電子タグしか貼付されていないモノの適切なコンテキストを合成するコンテキスト合成技術とミドルウェア技術を確認した。

#### 2. 分散型メタデータ検索・管理技術 (株式会社東芝)

- 分散ハッシュテーブル(DHT)による広域・動的負荷分散技術とTraceBack手法の組み合わせによる広域個品トレーサビリティ技術を確認した。

#### 3. ネットワーク自己構成技術 (横河電機株式会社)

- 計算資源の限定された機器にも適用可能なネットワーク自己構成技術を確認した。
- 本技術の一部であるIPsec鍵交換プロトコルの国際標準化(RFC4430)を達成した。

### 課題ウ：セキュリティ適応制御技術 (NTTコミュニケーションズ株式会社)

- 広範なセキュリティポリシーに応じた認証方式に対応し、認証結果を匿名で通知できることにより、プライバシーを保護し、かつ暗号化通信、適切なアクセス制御に基づく電子タグ情報開示を可能とするプラットフォームを実現した。

### 3. 研究開発成果の社会展開の状況

#### (1) 経済的・社会的な効果

＜新たな市場の形成、売り上げの発生、国民生活水準の向上＞

- ・本研究開発成果の最適分散配置技術、食の安心・安全の確保を実現するための食品トレーサビリティシステムに応用検討中。
- ・高機能タグ活用技術の一部活用し、「安全品質トレーサビリティ」が2011年にサービス化された。
- ・分散型メタデータ検索・管理技術をスマートコミュニティ事業における情報収集・イベントトレース・ストレージ機能に応用検討中。
- ・セキュリティ適応制御技術のうち、ネットワークの認証・暗号化技術が、VPN(仮想私設網)の構成に必要な認証・暗号化技術に応用された。
- ・電子タグネットワーク技術、高機能タグ活用技術の成果で、流通過程の状況を見える化するソリューションをサービス化した。これにより、流通過程における品質維持を保証する新しい手段を提供し、社会の安全安心の向上に貢献した。
- ・コンテキスト合成技術の成果の一部を活用して、医療現場、特にベッドサイドにおいて、電子タグを用いて患者・治療、医療スタッフの関係性を自動的に判別・管理するシステムを製品化。医療業務の効率化、安全性向上に貢献した。

＜知財や国際標準化獲得の推進＞

- ・「多量の電子タグ情報の探索時間を短縮するための技術」など特許出願数34件(うち海外5件)の出願、特許取得数7件(うち海外2件)の登録ができた。
- ・ネットワーク自己構成技術(小型機器でも自動認証を可能する技術)の成果をIETFで国際標準化に貢献した。(RFC4430、RFC5868、RFC6784の3件)

#### (2) 科学的・技術的な効果

＜研究開発実施により、新たな科学技術開発の誘引＞

- ・異種PF認証技術を活用し、ユビキタスサービス基盤となるIDコマース基盤に関する研究開発、実証実験を行った。また、IDコマース基盤の技術仕様書をWeb公開し、先進的な情報連携技術の検討に貢献した。
- ・分散型メタデータ検索・管理技術の関連論文発表が情報処理学会論文賞受賞。また当該研究を引用した論文のうち、数件が国際的なRFID情報管理スキーム(EPCglobal, ePedigree)に関する研究であり、当該分野における先進性が示された。また、関係する研究の英語による発表論文は、国際的なRFID情報管理スキーム(EPCglobal, ePedigree)に関する研究を含む20件以上の国内外の論文から引用されており、当該研究の国際的な活用に貢献している。
- ・当時、小型なインターネット機器(特にセキュリティ)はIETFにおいても一般的ではなかったが、ネットワーク自己構成技術に関する標準化活動を通じて、これらの必要性和課題を訴え続け、IoT(Internet of Things)の概念確立に貢献した。

#### (3) 波及効果

- ・釧路地域の水産関連会社や大学、IT、物流などの民間企業で構成する「スマーターフィッシュ・プロジェクト推進会議」にて、鮮魚流通の効率化を目指したスマーターフィッシュプロジェクト、総務省ICT街づくり推進事業への参画を通して、最適分散配置技術の成果を農水産業・流通分野で異業種融合に活用している。
- ・産業界は、研究開発開始時点において、現在のIoTやM2Mなどの小型なインターネット機器に対する認知が殆どなく、その利活用は想定されていなかった。「ネットワーク自己構成技術」で得た知見と成果を広く周知、活用していくことで、インターネット(特に小型機器)技術の普及に貢献してきた。(具体的な例:産業無線ISA100.11aの国際標準化に寄与)
- ・「セキュリティ適応制御技術」の実証実験として、平成17年度に岡山県倉敷市で、「子供の見守りの実証実験」を実施。その結果、地域密着型でのサービスモデルや保護者のプライバシー不安への対処法などのノウハウ等を得て、それらの成果の一部を活用して、平成20年6月からASP型児童見守りシステムサービスの事業を開始した。

#### (4) その他

- ・最適分散配置技術について、スマーターフィッシュプロジェクトにおける実証実験実施や他のプロジェクトへの技術移転を推進した。
- ・電子タグネットワーク技術について、ユビキタス健康医療シンポジウム(2008、2009年)、国際モダンホスピタルショー(2010年)等でベッドサイド自動認証システムの実証実験の発表、デモ展示を行った。
- ・分散型メタデータ検索・管理技術領域に関する論文・口頭発表8件を実施。また、終了後もRFIDや小型無線機器を含むInternet of Thingsの研究活動を継続し、さらなる技術の深耕を進めている。

### 4. 政策へのフィードバック

・本プロジェクトは、「物流、食品、医療等の分野で利活用されること」を研究開発の目標として取り組みを行い、食の安全・安心の確保を実現するための食品トレーサビリティへの応用検討や、安全品質トレーサビリティのサービス(主に流通関係)での実用化など具現化してきており、目的とした分野での利活用への成果展開に役立っている。

・本プロジェクトは、現在普及が進むIoTやM2Mに関して、研究開発当初では、その分野の認知が殆どなかった中、異なるプラットフォーム間において電子タグ情報を交換・管理する技術や電子タグIDとネットワークを関連づける技術などの取り組みを行った。それら複数の課題解決が、より高度な利活用を目指す上で有効的な手段と判断していたが、その後の社会環境の変化などもあり、現状では本研究開発の個別課題の解決で十分対応可能なシステムが社会から要求されているという現実が明らかになった。今後は、国の支援により、複数の参加企業がプロジェクトを実施する場合には、参加企業間の連携をより重視した取組みが必要である。