

科学技術振興調整費「科学技術連携施策群の効果的・効率的な推進」
平成 18～20 年度実施「電子タグを利用した測位と安全・安心の確保」成果の概要

研究代表者 国立大学法人 東京大学 准教授 瀬崎 薫

1. 概要

電子タグの実用化に向けて内外で多様な研究開発が進展している。その一つの動きは個別オブジェクトの側に電子タグを配備し、オブジェクトの同定を行い商品トレーサビリティ等へ利用することを狙いとしたものである。もう一つの動きは実環境中の側にこれを配備し、これによって位置情報を始めとする近隣の空間情報を提供するものである。後者の動きについては、誘導灯へ電子タグの設置を行い地下空間等消防活動が困難な空間における消防活動を支援するシステム、電子タグを付加した基準点(インテリジェント基準点)、位置を明示したい箇所への設置を目的とした自律移動支援プロジェクト推進委員会等の様々な研究活動が既に開始されている。

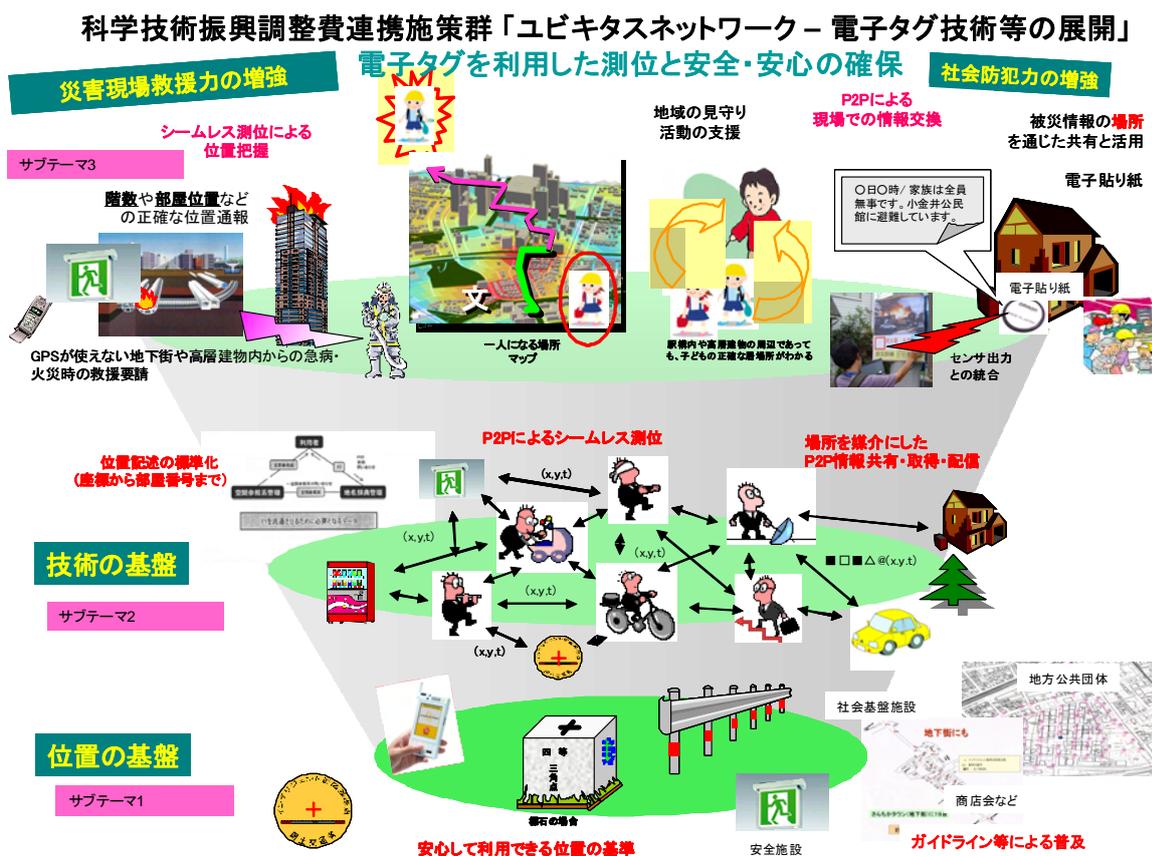


図 1 : プロジェクトの概要

位置情報の取得とそれを利用した位置情報サービスの提供は、安全安心な社会を構築するためだけでなく、新規産業の創出と活性化にも資する極めて社会的な重要性と緊急性の高

いものである。このためには、電子タグを位置情報取得のため核となるインフラとして整備すること、このインフラを利用してシームレスかつ高精度な位置情報を提供する技術を開発すること、更にその有効な応用システムの研究の全てを一括して推進する必要性がある。

本研究では、各府省で個別の研究開発が行われている各種のプロジェクトの推進者が一致団結すると共に、これらプロジェクトに対して横串を刺し、電子タグの整備を鍵とした位置情報取得とその位置情報サービスへの応用を効果的・効率的に統合し、その成果を国民の共有財産として活用するためのフレームワークを整備した。更に、我が国の国土に実際に大規模に電子タグを配備するための戦略と、その応用の将来像を明確化した。

2. 目標

本研究を実施するにあたって、図1に示すとおり3つのサブテーマを設定し、サブテーマ1は国土交通省国土地理院、サブテーマ2は東京大学空間情報科学研究センター、サブテーマ3は独立行政法人情報通信研究機構、総務省消防庁消防大学校消防研究センター、科学警察研究所において担当した。各サブテーマの目標は以下の通りであり、更に最終的に3つのサブテーマの成果を統合した実証システムを構築することも目標とした。

サブテーマ1：電子タグを利用したシームレス測位・効率的な測量システムの開発

① 電子タグを利用したシームレス測位手法の開発

電子タグを格子状に配置したカーペット、一定間隔で電子タグをガードレール・縁石等へ配置する等の手法により、位置のわかった電子タグを、多量かつ安価に配置する技術を開発する。

② インテリジェント基準点を利用した効率的な測量方法の開発

電子タグを埋め込んだ基準点を利用し、電子タグに書き込まれた座標等の情報を読み取り、効率的に測量を行うための測量機器を開発する。また、この目的に適した基準点と埋め込む電子タグの仕様を調査する。さらに、インテリジェント基準点を用いた標準的な測量手法を確立し、作業マニュアルを作成する。

サブテーマ2：P2Pモデルを利用した位置情報の高精度化と環境情報取得に関する研究

① プライバシーを重視したP2P型位置情報交換方式の研究

電子タグ情報を読み取り可能なユーザ端末間でP2P型のアドホックネットワークを構築し、位置情報に加え端末が搭載センサから取得した環境情報を交換するのに適したネットワークプロトコルを開発する。特に、プライバシー保護の観点から、個々の端末の行動履歴を隠蔽可能であることに留意する。

② P2Pモデルを利用したユーザ端末の位置の推定に関する研究

位置が不明な携帯型ユーザ端末は、遭遇した付近のユーザ端末との間でP2P型ネットワークを構成し、位置情報P2P通信をおこなう。相手端末のうち、電子タグ等を利用して測位がなされたユーザ端末から測位結果を受領する。複数の測位結果を測位時刻、測位精度、端末の速度等を考慮して調整し、自己の位置とその精度誤差を推定する技術を開発する。

また、高機能端末の場合にはGPS、加速センサや磁気センサ等多様な測位観測量が得られる場合もあるため、これらの観測量と地図情報・更には位置以外のユーザコンテキスト

をも統合して、位置情報の高精度化を目指す。

③電子タグの位置の逆推定に関する研究

位置情報をもつユーザ端末が、位置の不明な電子タグを読み取った場合、この読み取りに関する電子タグの ID、位置、測位時刻、測位精度を通信・蓄積する。蓄積された情報を調整することにより、その電子タグの位置を推定するための基礎理論を構築すると共に、実際に推定された位置を測位に利用する技術を開発する。

④環境情報の収集と配信に関する研究

ユーザ端末が位置情報を交換する際に、取得した位置をキーとして、温度等センサからの環境情報・突発的災害等の警報情報を P2P 形式で交換すると共に、ある空間的範囲に限定した配信を行うための技術を開発する。

⑤ユビキタス位置情報サービスの実証実験システムに関する研究

サブテーマ 1 で開発されたインテリジェント基準点を用いて、本サブテーマで開発したユーザ端末の位置情報高精度化技術を実装した端末群を動作させその有効性を検証する。更に、その上でサブテーマ 3 で開発した応用システムを動作させることにより最終的に 3 つのサブテーマを統合したシステムとして結実させる。

サブテーマ 3：測位技術を利用した安全・安心の確保に関する研究

①大規模災害時における被災情報の共有および測位情報の管理に関する研究

大規模災害時に被災情報を現場に残す手段としての電子タグとして、新たに UHF パッシブタグやアクティブ（電池内蔵）タグを検討するほか、被災地調査端末以外の手段による使用法を開発する。また平常時の利用法を調査する。さらに、タグを持ち歩くことによりロケーション情報を不正に入手される危険性を回避するために、電子タグシステム管理者に対してもプライバシーを保護できる新しい手法を開発する。

②救援要請時における測位技術に関する研究

緊急通報受理機関が災害現場位置の迅速な把握と、速やかな現場駆けつけを実現するため、GPS が利用不可能なオープンスカイではない地下や建物内環境下での電子タグによる測位に関する基盤技術、救援要請時における受理機関側の GIS 技術に基づく発信地の表示システムを開発する。

③要救助者の探索技術に関する研究

雪やがれきの中に埋もれた要救助者の持つ電子タグの位置を特定するためには、雪やがれきなどの持つ電波伝搬に与える特性を把握することが必要である。そのため、電波暗室等を用いて電波伝搬への影響を把握する。また、既存の位置特定手法に対して、周辺物質の影響を加味する手法について検討を行うとともに、位置特定システムについて検討を行う。

④子供の安全・安心の確保に関する研究

電子タグ・GPS などの連携によるシームレス測位技術の活用により、子どもの多様な日常活動圏の把握と異常事態の早期検出を可能にする手法を検討する。また、測位技術を用いた児童・地域住民間の位置情報の交換により、地域における子どもの見守り活動などを支援するシステムを開発する。