

# 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 ーシームレス測位ー（第3年次）

実施期間 平成 18 年度～平成 20 年度  
地理地殻活動研究センター  
地理情報解析研究室 神谷 泉 小荒井 衛

## 1. はじめに

位置のわかった電子タグを環境中に配置し、移動体が電子タグリーダーを保持することにより、移動体が自己の位置を知ることができる。このような測位技術は、通学時の子供の安全の確保、非常時の人命検索などの安心・安全の確保に重要である。このため、国土地理院は、東京大学等とともに、科学技術振興調整費による「電子タグを利用した測位と安心・安全の確保」（研究代表者：東京大学瀬崎薫准教授）を実施し、この問題に対処している。国土地理院は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を、東京大学は 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を、情報通信研究機構、消防庁予防課、消防研究センター、科学警察研究所は、上記のサブテーマの成果を利用しつつ、測位技術を利用した安心・安全の確保に関する研究を担当している。本稿では、国土地理院担当分の内、シームレス測位について報告する。

## 2. 研究内容

平成 18 年度は、位置のわかった電子タグを容易に環境に配備する研究開発と、ユビキタス先進国におけるユビキタス施策と研究開発動向の調査を行った。位置のわかった電子タグを容易に屋内環境に配置する方法として、アクティブ型電子タグを一定間隔で配置し、巻き取り可能な電子タグテープを試作した。アクティブ型電子タグを環境中に配置した場合、タグに内蔵された電池の交換が問題となる。そこで、テープの端に設けた電池から電源ケーブルを通じて全ての電子タグに給電し、電池交換を容易にした。電源ケーブルは撚り対線で構成し、アイソレーション素子を挿入する。アイソレーション素子に挟まれた電源ケーブルが、ダイポールアンテナとして機能する。

平成 19 年度は、屋外用電子タグテープの作成、脱落すると動作しなくなる電子タグの試作、測位アルゴリズム開発ツールの開発、GPS と電子タグを併用した測位アルゴリズムの検討を行った。屋外用電子タグテープは、18 年度開発した電子タグテープの耐水性、耐風性を改良したものである。

平成 20 年度は、19 年度までに開発した電子タグテープ等を用い、屋内外のシームレス測位の実証実験を行った。実証実験は、共同研究機関と共同して、流山おおたかの森駅周辺から流山市立小山小学校を含む範囲で行ったが、本課題では、駅コンコース、つくばエクスプレスガード下の自由通路を含む駅周辺を対象とした。屋外型電子タグテープを、駅コンコースに 4 本、秋葉原よりの自由通路に 1 本配置した（図-1 (a) (b)）。いずれも背面が金属であったため、1/4 波長（約 25cm）のスペーサー（発泡スチロール）を挟んで取り付けた。また、同一方法で読み取ることのできる通常の電子タグ 49 個を、ボックスに格納して配置した（図-1 (c) (d)）。電子タグの位置は、インテリジェント基準点（電子タグ付きの基準点）から求めた。これらの電子タグを読み取る電子タグリーダーと GPS 受信機を組み合わせ、測位実験を行った（図-2）。GPS の測位結果と電子タグの読み取り結果を調整し、ハイブリッド測位を行うため、ベイズ推定に基づくアルゴリズムを開発した。なお、この実験の一部は、記者発表後、一般に公開された。



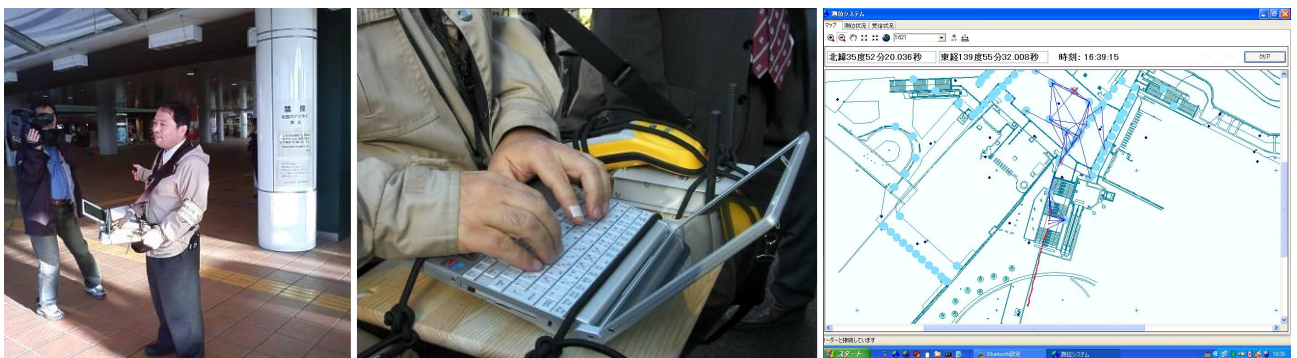
(a) コンコース  
屋外用電子タグテープ

(b) 自由通路

(c) 金属面  
箱に格納された通常の電子タグ

(d) コンクリート面

図-1 電子タグの配置状況



(a) 公開実験の状況

(b) 測位実験の状況

(c) リアルタイムで表示された測位結果

図-2 測位実験の状況と測位結果

実証実験に使用するため、流山市から駅周辺の CAD 図面、空中写真を入手した。CAD 図面については、トータルステーションを用いて必要な補描を行った。空中写真については、対象地域が平地であるため、偏歪修正後、モザイク処理を行い、オルソ画像を作成した。これらのデータは、本課題における測位画面の背景図と実験時の位置のリファレンスとして使用されたほか（図-2 (c)）、共同研究機関においても使用された。

### 3. 得られた成果

図-2 (a) (b)に公開実験の様子を、図-2 (c)に測位結果の例を示す。金属面につけたタグの読み取り距離は短い（2～5 m程度）が、コンクリートに取り付けたタグの読み取り距離は長かった（10m以上）。スパーサーを挟んで金属面に取り付けた電子タグテープの読み取り距離は、その中間、5～10m程度であった。

### 4. 結論

電子タグと GPS を用いたハイブリッド測位の手法を開発し、屋内外のシームレス測位が実現することを示した。この中で、位置のわかった電子タグを簡便に配置し、同時に電池交換のメンテナンス作業を軽減する電子タグテープを開発し、使用した。今後は、測位技術の開発とともに、測位環境の普及のための方策を検討する必要がある。