

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2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

本年度は、昨年度開発した電子タグテープを、改良した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。

本研究では、最終年度（平成20年度）につくばエクスプレス「流山おおたかの森」駅周辺で実証実験を行う予定である。昨年度開発した電子タグテープは、耐久性、耐水性を考慮していなかったため、数週間にわたって駅構内等に設置することができない。そこで、耐久性、耐水性を向上した電子タグテープを作成した。耐久性、特に耐風性を向上するため、従来、布テープに電源線とアンテナを兼ねた撚り対線（2本の電線を対にして撚り合わせたもの）を縫いこんでいたものを、被覆を施した撚り対線を用いることにした。また、電子機器（タグ本体及びアイソレーション素子）の防水性、耐久性を確保するため、プラスチック容器に格納した。適切な大きさの容器がなかったため、新たに金型をおこして容器を製作した。

測位に用いる電子タグが、設置場所から脱落し、かつそのまま動作を続けると、誤った位置情報を発信してしまう。このような状況を避けるため、脱落すると動作しなくなる電子タグを試作した。九州テン製の電子タグTG-300及びTG-310をベースとして、電源線を外部に引き出した。引き出した電源線を柱等の設置対象に周回させることにより、脱落すると電源線が破断し、動作しなくなる。試作品は、電池と、電池に接触する電極との間を絶縁し、ここから電源線を引き出している。

測位アルゴリズム開発ツールは、GPS受信機および電子タグ読取装置からの出力を取り込み、蓄積し、測位アルゴリズムを呼び出して測位計算を行い、結果を表示・蓄積するソフトウェアである。事後にアルゴリズムを変えて測位計算をやり直す機能も有する。本ツールを使用して、測位アルゴリズムを開発し、比較することができる。

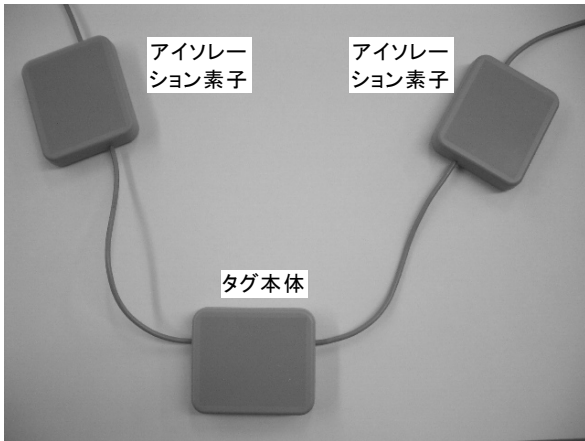


図-1 屋外電子タグテープ

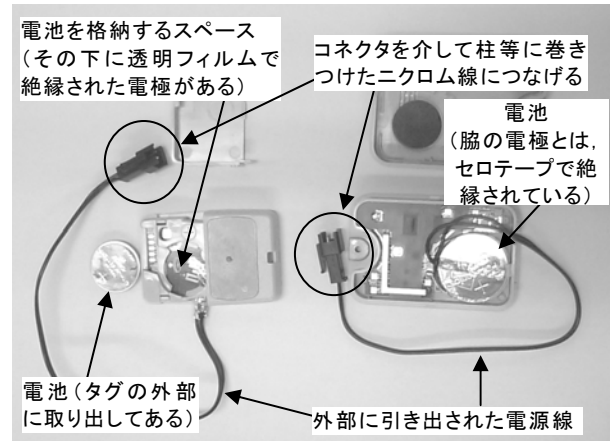


図-2 脱落すると動作しなくなる電子タグ

平成 15～18 年度の特別研究では、電子タグと GPS を組み合わせた測位技術について、電子タグは GPS が利用しにくい場所に設置されることを前提として、電子タグを用いた測位結果を優先するように処理していた。無線 LAN 測位と GPS を組み合わせた測位技術では、GPS の PDOP を指標として測位精度を予測し、無線 LAN 測位の結果、GPS 測位の結果、直前の測位の融合結果の重み付き平均をとって、現時点の測位の融合結果を求める手法を開発した。本研究では、

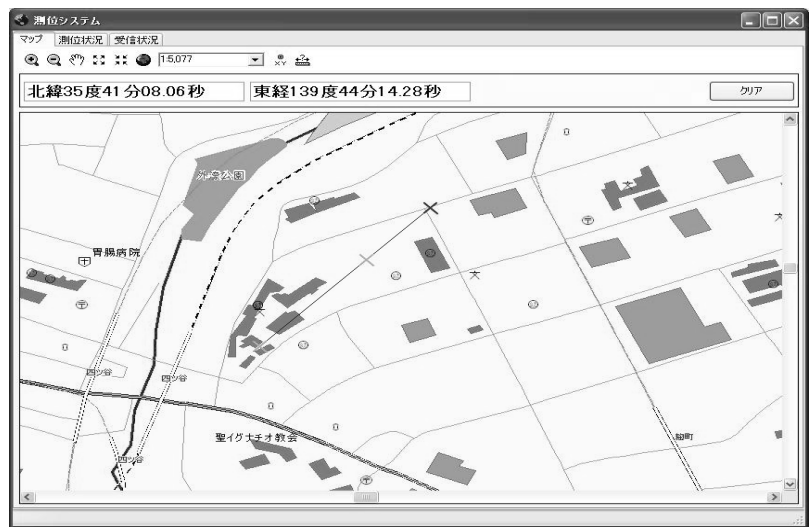


図-3 測位アルゴリズム開発ツール

測位結果を移動体の位置の確率分布としてとらえる融合手法を検討した。この手法では、直前の測位の融合結果、移動体の速度の上限、移動体の移動可能な範囲に関する事前の知識から、現時点の移動体の位置の事前確率を求める。これに対して、GPS あるいは電子タグの観測結果を条件とする条件付確率を算出し、現時点での移動体の位置の事後確率とする。

3. 得られた成果

図-1 に屋外用電子タグテープを示す。図-2 に脱落すると動作しなくなる電子タグを示す。電源線を切断するとタグとして動作しないことを確認した。図-3 に測位アルゴリズム開発ツールの画面を示す。GPS と電子タグによる測位結果が表示されている。測位結果を移動体の位置の確率分布としてとらえる測位結果の融合の理論を得た。

4. 結論

屋外用電子タグテープ、脱落すると動作しなくなる電子タグを作成し、動作を確認した。測位アルゴリズム開発ツールを開発し、動作を確認した。確率密度に基づく GPS と電子タグを併用した測位アルゴリズムを検討した。今後、実装及び実証が必要である。