

# GPS 軌跡データを利用した道路位置推定手法による災害復旧期における交通規制等のプローブとコンパクトな情報配信手法の検討」

佐藤永欣（ソフトウェア情報学部、講師）

## <要旨>

近年 GPS と GPS 以外の GNSS による測位が非常に安価に使えるようになり、また、測位制度も複数の GNSS の組み合わせにより向上している。GNSS により計測した車両の走行軌跡から地図を迅速に作成するシステムの延長として、片側交互通行などの交通規制やボトルネックや交通集中を原因とする渋滞の検出などが可能であるか検討を進めてきた。

## 1 研究の概要

カーナビゲーションに使用されている地図は、日本国内では数ヶ月に 1 度程度の頻度で更新されるようになった一方、地図データが整備されていない発展途上国などでは、そもそもナビゲーション自体が望めないという問題がある。近年、Open Street Map のようなオープンな地図データも普及し出している。国の機関による基本的な測地データが使用可能な国ではこれらの測地データに基づいているものの、データの更新はボランティアベースであり、どうしても更新は遅くなる。そこで、車両の走行軌跡に基づく簡易な測量により道路地図を作成するシステムを開発している。

このシステムにおいて、災害復旧期を念頭に片側交互通行や渋滞などの検出を実現するため、検討と実験を進めてきた。災害時における道路情報として、東日本大震災以降、Google による通行実績マップ、地図製作者、カーナビゲーションメーカーや自動車会社が公開する同様の通行実績マップエラー！参照元が見つかりません。などがある。しかし、通れたか通れないかはわかるものの、交通規制の存在はわからないという問題がある。

## 2 研究の内容

多数の車両の走行軌跡を GNSS により取得し、走行軌跡を統計処理することで、道路の位置や形状を推定し、新規道路が開通した直後にカーナビゲーション用地図を更新するシステムをかつて開発していた。このシステムでは、道路が新規に開通した際に、(1)多数の車両が、(2)ある日突然、(3)マップマッチングできない状態で、走行することを利用し走行軌跡を収集する。本システムでは、道路の位置や形状の推定のほか、信号機や一時停止といった交通規制の存在も車両の走行軌跡の主に速度から取得できる。このため、片側交互通行のような交通規制も信号待ちと同じような交通パターン、すなわち、ある程度の時間停車し続ける車両と通過する車両が存在することを利用して検出することが可能と考えられる。

収集した走行軌跡からこれらの検出を行うには、単な

る信号待ちなのか交互通行のような交通規制なのかを判断する必要がある。数分間停止して走行を再開する軌跡とほぼ一定の速度で通過する軌跡が観測された場合、この走行が単なる赤信号による信号待ちなのか交通規制によるものなのかは、他の軌跡との同時的な挙動を見なければ判断はできない。したがって、複数の車両の同時的な挙動の走行軌跡を収集する必要があるが、交通流の中の軌跡提供車両の割合が検出感度を左右する。

## 3 これまで得られた研究の成果

走行軌跡を多く収集するため、カーナビゲーションの地図を迅速に更新するシステムの開発で使用していた単体の GPS 受信機からスマートフォンを使用したシステムへの再実装を行った。これにより、スマートフォンのハードウェアが対応している GNSS はすべて使用できる。ただし Android では測位に使用している GNSS が正確に取得できない。なお、測位結果は旧来の単体 GPS 受信機を利用した場合と同等か、より精度が高い。

上記の測位方法を単体の GPS 受信機からスマートフォンへ変更するためのソフトウェアの実装のほか、片側交互通行を大学構内などの道路で実現するために次のことを行った：信号機の改造、制御機器の再実装である。再実装は使用していた制御機器が旧式化しサポート切れの Windows でしか動作しないため、制御機器を Arduino と RaspberryPi を用いて作成し直したものである。

このほか、本システムを搭載した車両と搭載していない車両の存在比と、交互通行等の交通規制の検出感度の検討を行った。

## 4 今後の具体的な展開

GNSS で測位することによる、偶発的な位置のずれなどをシミュレーションで再現するのは、位置のずれの分布などが不明であるため実環境での実験を主に考えていた。すなわち、20~30 台の車両を同時に走行させ、学内の道路で片側交互通行を実施する実験である。しかし、実環境での実験の実施は規模が大きくなるため、シミュレーションなどにより、通行台数や本システムへの軌跡の提供率などを精密に検討することも考慮する。