



# GPSデータを利用した道路地図生成アルゴリズム

## GPSデータだけで地図が作れないか？ 安価な地図生成手法確立への挑戦！

自動車を走行させるだけで容易に道路の位置データが取得できるGPS。  
この容易性に着目し、従来の高価な地図生成手法からの転換を目指す！

### システム科学研究所

社団法人システム科学研究所は、1972年(昭和47年)1月に設立された経済産業省(旧:通商産業省)認可のシンクタンクである。本研究所は交通分野の研究を中心に、地域活性化分野など、公共法人としての公共的使命を念頭に置き、活動している。時代の流れを見通す先見性、新しいアイデアを生み出す創造性、提案した政策の実行性を基本に、よりよい地域づくりへの貢献を目指している。

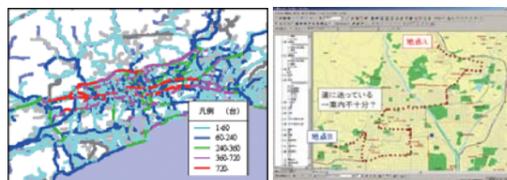


ビル外観

### GPSデータの可能性

今更ではあるが、GPSはGlobal Positioning Systemと言い、日本語では全地球測位システムと訳されることが多い。米軍が軍事用に打ち上げた約30個のGPS衛星のうち、上空にある数個の衛星からの信号をGPS受信機で受け取り、現在位置を知ることができる。

この容易性から最近、GPSを活用した研究がかなり増加傾向にある。交通調査、防災調査、観光調査など、例を挙げるとキリがないような状況である。



交通量調査

観光調査

### GPSデータによる地図生成

GPSデータだけで地図が作れるのではないかとこの仮説に基づいて研究をスタートさせた。

当たり前のことであるが、自動車が道路の上を走行して取得したGPSデータは、道路の位置を示しているはずである。GPSは時系列的に連続してデータを取得するので、これらのデータに含まれるエラーデータをうまくクリーニングすることができれば道路地図を生成することができるはずである。

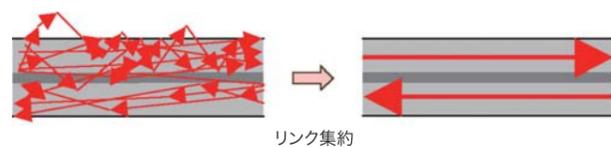
そのためには、

1. データクリーニング
2. リンク集約

の二つを確立しなければならなかった。

データクリーニングの目的は、エラーデータの除去とデータサイズの縮小である。また、リンク集約は、リンクを集約し道路地図を生成するステップである。

これらを実現すべく研究を続けた。



リンク集約

【データクリーニングフロー】



1. ノードをリンクに変換

GPS車両データのポイントを「ノード」として、ノードとノードを繋いだラインを「リンク」として定義する。

2. エラーリンクの削除

明らかにデータが飛んでいるリンクを削除する。

3. 不要ノードの削除

明らかに不正なノードを削除する。

4. 滞在データの集約

着目ノードを指定し、着目ノードの前後10点が10m以内の距離にあり、着目ノードの時刻から前後60秒以内のデータは同一箇所と仮定して、データを集約する。

5. リンクの直線化

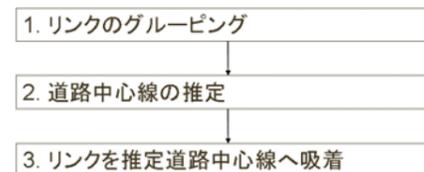
ラインとポイントの最短距離を計算して直線化する。

このフローに従い、データクリーニングを行ったところ、下表の結果を得ることができた。

項目	削除リンク数	処理後のリンク数	削除割合
クリーニング前	-	639,385	-
エラーリンクの削除	4,755	634,630	-1%
不要ノードの削除	363,188	271,442	-57%
滞在データの集約	822	270,620	-0.3%
リンクの直線化	223,676	46,944	-83%

データクリーニング結果

【リンク集約フロー】



1. リンクのグルーピング

着目リンクと似た方向ベクトルを持つリンクを選択し、リンクをグルーピングする。

2. 道路中心線の推定

各リンクの起点/終点の平均値を計算し、推定道路中心線を確定し、中心線を延長する。

3. リンクを推定道路中心線へ吸着

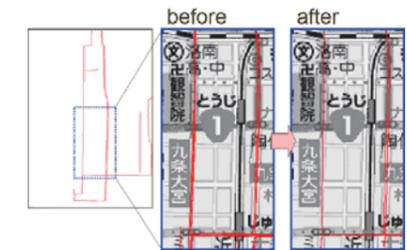
推定した道路中心線へリンクを吸着させ、道路中心線を確定する。その際、中心線のどの部分に吸着したのかを出現頻度としてカウントする。

このようにして吸着させたリンクの中で出現頻度の低いものはデータの信頼性が低いと判断して削除し、信頼性の高いと思われるリンクのみを抽出した。



社団法人 システム科学研究所

調査研究部 伊藤 秀昭 氏



データクリーニング結果

### これからの抱負

「GPSデータだけで地図を生成できるか?というテーマに対し研究を続けてきましたが、直線部分に関してはかなり高い精度で地図生成ができたと思っています。ただ、カーブ部分に関しては、直線部分に比べデータ量が増えるなどのアルゴリズム的問題点もあり、今後、更なる研究を続けていく必要があります。GPSデータだけで安価に地図が生成できるようになれば、地図の整備率が低い発展途上国などでニーズがあると考えています。また、一方通行や標識などの規制情報が入ると使い道が広がると考えています。今後、本研究で生成される地図データが、日本デジタル道路地図協会のDRM(Digital Road Map)データを補完するようなデータになるようにしていきたいと考えています。まだまだ研究途中ですが、本研究の一番のテーマである、GPSデータを用いた安価な地図生成手法の確立に向け、これからも研究を続けていきたいと思っています。」と伊藤氏はこれからの抱負を語った。

組織名:社団法人 システム科学研究所  
郵便番号:604-8223  
住所:京都市中京区新町通四条上ル小結棚町428番地  
問合せ先:伊藤 秀昭  
電話番号:075-221-3022  
URL:http://www.issr-kyoto.or.jp

使用ソフト  
ArcView9.2

使用データ  
プロアトラス(株式会社アルプス社)

【共同研究者】

1. 朝倉 康夫 教授(神戸大学 大学院自然科学研究科)
2. 田名部氏、菅氏(株式会社都市交通計画研究所)