

車窓の情報風景：沿線情報プラットフォーム

伊藤 可久[†] 小川 克彦[‡]

慶應義塾大学環境情報学部^{†‡}

1. はじめに

電車内の乗客に対する位置情報を活用した情報配信サービス (LBS: Location Based Services) のためのプラットフォームを提案する。

LBSのひとつに、「食べログ モバイル版」^[1]のように携帯電話のセンサーで取得される位置情報と、グルメやブログなどの情報に付随する位置情報を比較し、携帯の使われている場所に応じた情報を提供するサービスがある。

従来、このようなサービスを実現するために利用されているのが、店舗検索サービスなどで利用される、緯度経度のフィールドを持ったデータベースから、現在位置に距離の近いデータを抽出する手法である。

これに対して、本稿では電車の特性を活かした、より訴求力の高い情報提示を行うためのプラットフォームを提案する。

2. 沿線情報プラットフォーム

電車は鉄道路線という一定の軌跡上を移動しており、軌跡を軸と定義して、沿線の位置情報を表すことが可能である。この軸が意味する路線上の位置を、路線の一方の端からの距離によって定義し、同義の鉄道用語に倣い、以下キロ程と表す。

そこで、図1のように、事前にデータベースが保持する緯度経度をキロ程に変換し、端末が取得する緯度経度も、キロ程に同様の変換を行うことで、キロ程を介した比較を行うことを可能にするのが、沿線情報プラットフォームである。

この変換により、移動中の携帯電話端末と、データベースが持つ位置情報の関係 (情報を提供する位置に達していないか、まさに今通り過ぎているか、既に通り過ぎてしまったかの3つの状態) を容易に判定できる。

緯度経度からキロ程を求める上で、路線を事前に有限の線分に分割し、最も座標に近い線分を求めた。図2のように、任意の点に対して緯度経度が明らかな3点を構成し、線分上で最も点に接近する位置をもってキロ程とした。

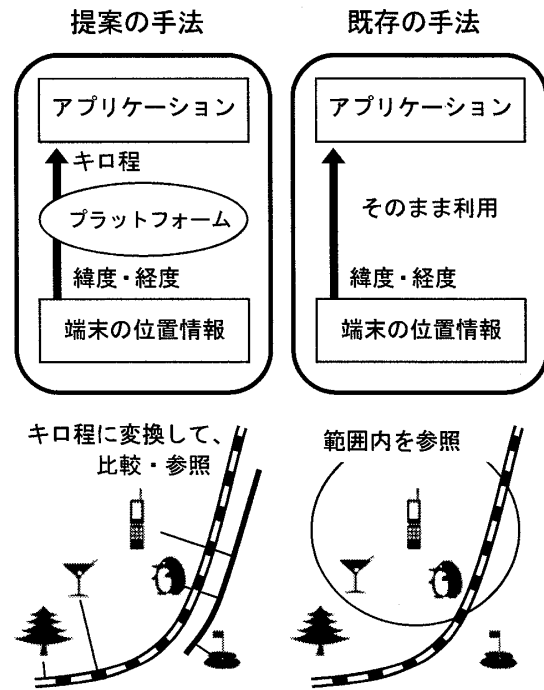


図1：沿線情報プラットフォームと既存の手法の比較

なお、全ての線分の端点には、鉄道路線上の点の集合として、国土交通省が国土数値情報として公開する、GIS用の鉄道路線データ^[2]を利用した。これは、緯度経度で定義される、路線を上への点の集合である。線分の長さは、緯度経度より求めることができるので、線分の両端のキロ程は明らかである。

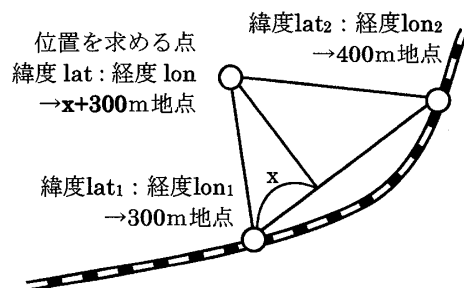


図2：キロ程推定の手法

Information Scenery of Train Window : Platform of Services on Railway-tracks
Yoshihisa ITO[†] and Katsuhiko OGAWA[‡]
^{†‡}Faculty of Environment and Information Studies,
Keio University

3. 実験

前項の手法によって変換機能を実装し、目的のようなサービスに適するか評価を行った。対象とする路線に、多摩都市モノレール線の多摩センター～立川北駅間を選んだ。

比較する2つの手法のうち、沿線情報プラットフォームを利用するものは、表示する情報と端末のキロ程を比較して、差が50m以下の範囲内であれば、情報を提示する。もう一方は、表示する情報と端末の緯度経度同士から直線距離を算出し、やはり50m以下となった際に情報を提示するものである。

なお、前者については端末側のキロ程が、負の方向に移動した場合、無効な変動として扱う。この現象は、停車中の微妙な変動や、走行中の突発的な誤差によって生じやすい。

無作為に選んだ路線沿いの10カ所の点についての情報を表示させる目的で、実際にGPSを持って乗車して毎秒1回ずつ測位を行った。10カ所それぞれの情報が、両者で何秒間ずつ車内の端末に提示されるのか、比較した結果が表1である。

表1: 表示時間の比較

	キロ程の比較	距離の計算
点A	8秒	0秒
点B	6秒	5秒
点C	8秒	6秒
点D	9秒	0秒
点E	13秒	2秒
点F	45秒	0秒
点G	10秒	7秒
点H	5秒	0秒
点I	6秒	2秒
点J	69秒	60秒

4. 考察

A、D、F、Hの4点では、距離の計算による判定では表示されることがなかった。これは、路線から少し離れた点の座標であったため、直線距離が再接近したところでも、50mを下回ることはないためである。閾値を50mより広げれば表示は行われるが、既に表示されている点については、過剰に長く表示されるようになってしまう。BやCのように路線に近い座標であれば、両者の挙動にあまり差がなくなるが、一貫して距離により表示では、表示時間が座標と路線との距離の影響を大きく受けている。

一方、キロ程同士の比較を行う場合、キロ程へ

の変換によって路線からの距離の影響はなく、表示時間も安定的に推移した。つまり、誤ったタイミングでの表示が少なく、かつ漏れなく確実に表示するという、品質の高い提示が実現された。

表示に適さないような遥か離れた位置の情報までもが、キロ程に変換されて表示されてしまう恐れがあるが、路線からの距離の上限を設定してこれを防ぐことができる。

また、Jはターミナル駅付近の座標であったため、いずれの手法でもかなり長時間表示されるが、距離を計算して表示している場合、表示が数回途切れてしまった。これはちょうど座標から50m付近の位置で停滞していると、測位の僅かな誤差によって、移動を伴わずに距離が50mを超えるためである。

キロ程による比較では、負の方向への移動を無視しているため、一度表示が終わった場合、再び表示されることはない。しかし、距離による比較では、50mを越えた場合に、それが誤差なのか単なる発車なのか判定することが難しい。

さらに、10点程度では問題にならないが、計算の負荷についても述べる。距離による計算では、データベース側の全ての点と端末の座標との距離の算出を、毎秒繰り返す必要が生じる。一方、キロ程への変換では、データベース側の緯度経度が事前にキロ程へと書きかえられていれば、毎秒の処理では、端末の緯度経度をキロ程に変換するだけで、判定は容易に行うことができる。よって、データベースの件数の増加に対する耐性について両者には開きがある。

5. 結論

電車内の端末の情報配信サービスにおいて、既存の移動経度同士の近くを行う情報の提示に対して、鉄道路線を軸として利用する鉄道特有の手法を利用することによって、提示状態の品質を高められることが確認された。

沿線の空間が持っている情報と電車によって通り過ぎている乗客とを結ぶプラットフォームの実現により、既存の汎用の位置情報サービスとは異なり、電車内の乗客だけをターゲットにした、訴求力の高い情報配信サービスを実現することが可能となった。

今後はこのプラットフォームの性能を活かした、アプリケーションの開発に努めていきたい。

参考文献

- [1] 食べログ モバイル版, <http://m.tabelog.com/>
- [2] 国土交通省国土数値情報ダウンロードサービス, <http://nlftp.mlit.go.jp/ksj/>