

バスネットにおけるバスの遅れを考慮した経路探索について

石崎 美文[†]笹間 俊彦[†]川村 尚生[†]菅原 一孔[†]鳥取大学大学院 工学研究科 情報エレクトロニクス専攻[†]

1 はじめに

我々は路線バスの利用促進のため、経路探索システム、通称「バスネット」(<http://www.ikisaki.jp>)を開発し、運用している。バスネットの中心的な機能の1つとして経路探索 [1] が挙げられ、路線バスや鉄道での移動に加えて、徒歩移動も考慮した経路の探索を行うことが特徴である。しかし、実際の公共交通機関では天候や道路状況により遅れが生じ、運行ダイヤが乱れることがある。すると経路探索の結果と差異が生じ、利用者が困惑してしまう。そこでバスネットの利便性の向上のために運行中のバスの遅れを把握し、それを経路探索に反映させるシステムを開発した。

本研究では、本システムを以下のように構成した。

1. バスに GPS 機能を持ったスマートフォンを搭載することにより、バスの位置情報を得る。
2. バスの位置と各バス停の位置を比較し、予定されているバス停通過時間から何分遅れているかを計測する。
3. バスの遅れをバスネットの経路探索に反映させる。

本稿では本システムを構成する要素の一つであるバスの遅れを経路探索に反映する手法について述べる。

2 遅れを考慮した経路探索

バスネットにおける経路探索はバス停を節、バスや鉄道が運行する経路や徒歩移動による経路を辺、辺の重みをバス停間の所要時間とするグラフを構築して行う。グラフの節と辺は、バス停などの節とその間をつなぐ辺(運行バス)のように、時刻表のみに基づいて生成できる静的な部分とバス停以外の節、つまり利用者の現在位置などとその間をつなぐ辺(徒歩移動)のように、何時、何処から出発するかといった利用者の希望する条件次第で変わり時刻表からは生成できない動的な部分に分けられる。しかし、経路探索の度にこのグラフの全てを構築しては経路探索に掛かる時間が大きくなってしまふ。そこでデータベース内に保持しているバス停情報や時刻表といったデータからこのネットワークの静的な部分はあらかじめ作成しておき、専用のバイナリファイル(バスネットワークファイル)として保存し、これを利用することで経路探索の時間を短くしている。また、経路探索は時刻表上のバス停通過予定時刻に基づいて行われるので、同じ条件で経路探索を行えば、実際のバスの遅れに関係なく常に同じ経路が表示される。

本研究では、算出された各バスの遅れを経路探索時に各バス停の通過予定時刻に加えるようにした。そのバス停通過予定時刻を基に経路探索を行うことで遅れを考慮した経路探索を実現する。また、遅れ情報を速やかに経路探索へ反映させるために、どの便が何分遅れているか

といった情報を記したバイナリファイルを用意し、経路探索時にバスネットワークファイルと共に読み込み、バスネットワークに反映させるようにした。

3 動作実験

動作実験では、実際にバスの位置情報を取得し、遅れの計測を行った。その結果、ある時点でバスの遅れが5分となったことが確認できた。その際に、出発地を「イオン鳥取北」、目的地を「日本海自動車学校」、出発時刻を「14:45」として経路を探索し、遅れが経路探索結果に反映されているかを調べた。以下にその結果を示す。

<p>●14:45 イオン鳥取北(バス停) (55分待ち) ◎15:40発 《時刻表》 ↓ 日ノ丸₍₀₈₅₇₋₂₂₋₅₁₅₅₎ 賀露循環線 賀露行 ◇16:03着 湖山駅前(バス停) ↓ 徒歩 (11分) ◆16:14着 日本海自動車学校 ⇒ [89分, 乗換なし, 徒歩11分]</p>	<p>●14:45 イオン鳥取北(バス停) (※2分待ち) ◎14:47発 (定刻より5分遅れ) 《時刻表》 ↓ 日ノ丸₍₀₈₅₇₋₂₂₋₅₁₅₅₎ 賀露循環線 鳥取駅行 ◇14:53着 安長(バス停) (20分待ち) ◎15:13発 《時刻表》 ↓ 日ノ丸₍₀₈₅₇₋₂₂₋₅₁₅₅₎ 鹿野線 鹿野行 ◇15:16着 岩吉(バス停) ↓ 徒歩 (13分) ◆15:29着 日本海自動車学校 ⇒ [44分, 乗換1回, 徒歩13分]</p>
---	--

図1 従来の経路探索

図2 遅れを考慮した経路探索

図1と図2を見ると出発地から目的地までの経路が変化していることがわかる。図2に記されている「賀露循環線 鳥取駅行」におけるイオン鳥取北(バス停)の通過予定時刻は14時42分である。よって従来の経路探索では、14時45分にはこの便に乗ることができないものとして経路が探索され、その結果、次に到着予定の便を待つという経路となっている。

一方、遅れを考慮した経路探索では「賀露循環線 鳥取駅行」が5分遅れているので、バス停通過予定時刻に遅れの5分を加算する。よって図2に示されるような14時47分に本来なら乗れないはずのバスに乗るという経路となり、遅れを考慮した経路探索が行われていることがわかる。この例では出発地から目的地までに掛かる所要時間も89分から44分に大きく変わり、より少ない時間で目的地まで行けるようになっている。

4 おわりに

本研究では我々が開発しているバスネットにおいて、遅れを考慮した経路探索機能の開発を行った。また、本システムは現在鳥取県東部を対象として実運用実験を行っており、最終的には県内全域での運用を目指している。

参考文献

- [1] 川村尚生, 菅原一孔: バスネットワークのための実用的な経路探索システム, 情報処理学会論文誌, Vol. 48, No. 2, pp. 780-790 (2007).