

八戸市におけるバスの利便性の評価

八戸工業大学	正会員	○武山	泰
同上		井上	総
同上		川島	直之
同上		水上	雄介
同上		山内	皇平

1. はじめに

平成 19 年度の東北支部技術研究発表会において Dijkstra 法によりバス便の乗り継ぎを考慮することで、学会の会場となった八戸工業大学と新幹線駅および中心街との往復の利便性を臨時のシャトル便を考慮して評価した結果を報告した。その後、市内の全てのバス便の時刻を入力して解析できるようにシステムを拡張したので、それを用いて八戸市におけるバスの利便性について検討を行った結果を報告する。

2. 研究の背景

近年、バス利用者は減少の一途をたどっており、バス事業者においては路線の改編を余儀なくされているところである。八戸市においては八戸駅線にみられるように複数の事業者による共同運行や等時間間隔の運行などを行うことで、バス便の総数が減じても利便性を損なわないような工夫は行われているものの、運行頻度の少ない路線については廃止されたものも多く、バスを利用するために乗り継ぎが不可欠となってきている。一方、普段バスを利用しない市民にとっては、どこでバスを乗り継げばよいのかといった基本的な知識が不足することが市民をバスから遠ざけている一因となっている。本研究は、バス便を乗り継ぐことでどの程度、移動のアクセシビリティが確保されるのかの評価を試みるものである。また、さらに拡張することで、将来的には乗り継ぎ案内などを利用者に提供したいと考えている。

3. 乗り継ぎを考慮したバス経路探索システムの構築

(1) Dijkstra 法による最短経路検索

本論文では最短経路を求めるシステムを作成するにあたって Dijkstra 法を用いる。Dijkstra 法とは指定した点同士を繋ぐ最短の経路を求めるアルゴリズムである。なお、停留所間においては徒歩や自転車を含んだ移動も想定する。これにより、多少離れたバス停間でも乗り継ぐことで目的地に到着できるようにした。

(2) Dijkstra 法における公共交通(定時運行)の考慮

通常の Dijkstra 法においては、距離(あるいは所要時間)のみを考慮して最短経路を探索するが、本システムでは、時刻を明示的に扱うことで、バスおよび JR 線の定時運行される公共交通を考慮する。Dijkstra 法では直前に最短経路が確定したノードからアクセス可能なノードまでの距離あるいは所要時間を考慮して次の最短経路となるノードが確定するが、この際に直前に確定したノードの到着時刻を用い、そのノードから、設定したネットワークにおいて徒歩あるいは自転車などで到達可能なノードまでの移動時間、さらに、その時刻以降に出発する全てのバス便を考慮することで計算をすすめるものである。

(3) その他の拡張・変更事項

全体のプログラムを学部の情報処理において学習した Fortran90/95 に書き換えた。また、扱うノード数が昨年の十数個から 600 超、また、バス便についてはバス停間の移動でカウントすると 4 万程度に増えることから、計算の効率およびメモリの節約を考慮して、ノード間の距離データおよびバス便の時刻のデータについてポインタを用いたリスト構造として扱うこととした。また、未確定を含む全てのノードまでの到達可能時刻を時刻に変更があった時点でソートすることにより探索時間の短縮を図った。

さらに、昨年までは通常の Dijkstra 法のプログラムのみを作成したが、逆に目的地点への到達目標時刻を与えることで、出発地点において遅くともその時刻までに出発しなければならない出発時刻を探索する、いわば

逆バージョンのプログラムを作成した。これを用いることで、たとえば目的とする総合病院で10:00から11:00まで診察を受けるための、バスを利用した場合の最短所要時間（家を出発してから家に戻るまで）といった計算を行うことが可能となる。

3. 八戸市におけるバスの利便性の評価

(1) 公共交通の時刻データの作成

八戸市内における公共交通として、JR（八戸線）および市営バス、南部バス、十和田観光電鉄バスの全ての時刻を各種時刻表やホームページを参照して入力した。また、徒歩あるいは自転車で移動が考慮される経路を考慮して、バス停間の距離データを作成した。

(2) 適用事例：新幹線駅（八戸駅）と八戸工業大学との往復

八戸工業大学は、市の東部に位置しており公共交通の利便性は低い、市内に他に適当な会場もないことから土木学会東北支部技術研究発表会をはじめとして、種々の学会の会場として利用されることが多い。多人数が集まる場合にはシャトルバスを用意することが多い。東京方面の新幹線は上り下りとも1時間に1本の割合で発着しているため、今回のシステムを用いて、偶数時の新幹線を利用して八戸工業大学との間を往復する場合の乗り継ぎ方法および所要時間を求めた。結果を表-1に示す。

表-1 新幹線八戸駅と八戸工業大学間のバス乗り継ぎ

時刻	新幹線八戸駅から八戸工業大学へ（下り）			八戸工業大学から新幹線八戸駅へ（上り）			
	八戸駅着	経由	八工大着	八工大発	経由	八戸駅着	新幹線発時刻
8時	8:37	南部バス⇒市営バス	10:04	7:02	市営⇒市営⇒JR	7:48	8:01
10時	10:03	南部⇒市営⇒南部	11:16	8:56	市営⇒市営	9:46	10:06
12時	12:03	市営⇒市営	13:07	10:06	南部⇒市営⇒市営	11:51	12:06
14時	14:03	市営⇒市営⇒南部	15:19	13:09	市営⇒市営⇒JR	13:56	14:06
16時	16:03	市営⇒市営	17:11	14:32	市営⇒市営⇒市営	15:46	16:06
18時	18:05	市営⇒市営	19:13	16:57	市営⇒市営⇒市営	17:45	18:00
20時	20:05	市営⇒南部⇒市営	20:08	19:00	市営⇒市営⇒市営	19:55	20:00
22時	22:17	-----	-----	-----	-----	-----	

表-1をみると、一部の時間帯を除いて1時間程度で、新幹線駅との行き来ができるようである。複数回バスを乗り継ぐ経路も選択されているが、実際には乗り継いだ場合に運賃が高くなることから現実的ではない選択肢も含まれているようである。今後、各団地と総合病院あるいは中心街、また、団地間の往復などについても同様に所要時間を求めて、乗り継ぎを考慮した八戸市内のバス便の利便性について評価を進めたいと考えている。

5. おわりに

バスの遅延や乗り継ぎの手間やコストなどを考えると、複数回のバスの乗り継ぎは現実的ではない部分も多いが、路線や便数の減少にともない、今後はバスを活用する上では「乗り継ぎ」が必要不可欠となってくるものと思われる。さらに、利便性の評価を進めるとともに、インターネットなどを通じて、乗り継ぎを簡単に検索できるシステムの提供についても検討を進めていきたいと考えている。

参考文献

- 1) 八戸市交通部のホームページ：<http://www.city.hachinohe.aomori.jp/bus/index.html>
- 2) 南部バスの路線バスのホームページ：<http://www.nanbus.co.jp/routebus/timetable/index.html>
- 3) 牛島省：『数値計算のためのFortran90/95プログラミング入門』、森北出版、2007。