

ネットワークの時間信頼性から見た金沢市環状道路の建設効果分析

金沢大学大学院自然科学研究科 学生会員 ○今北 祐哉
金沢大学大学院自然科学研究科 正会員 高山 純一

1. はじめに

近年、自動車社会は拡大の一途をたどり、自動車社会が生み出す交通渋滞は大きな問題となっている。石川県金沢市においても中心市街地の渋滞は深刻な問題となっている。原因として、朝夕の通勤ラッシュ、大学等への通学、兼六園などの観光、雪の影響、などによる渋滞が挙げられる。これらの問題を解決するために、2006年4月15日に金沢外環状道路(山側幹線)が建設された。この外環状道路の建設により、交通渋滞問題の緩和が進められている。しかし、完成から時間が経っておらず建設効果分析などはまだあまり進められていないのが現状である。図1は金沢市の道路概略図を表している。

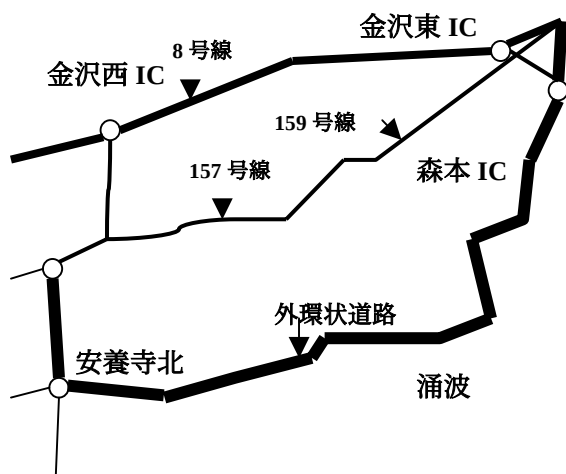


図1 金沢市の道路概略図

そこで本研究は、平成17、18年の金沢市85箇所の主要交差点の交通量データを用いて、時間信頼性から見た金沢市外環状道路の建設効果の分析を行う。この時間信頼性は所要時間の安定性を表す指標であり道路利用者に対し所要時間の正確性と迅速性の情報を提供する。具体的には実データを用いた分析と理論式から計算する分析により時間信頼性の変化を考えていく。

2. 既存研究の整理

本研究と関連性のある従来の研究についての整理を行う。

- 1) 飯田らは日々変動する高速道路利用交通量を統計的手法を用いて分析し、変動の周期性、相関性分布形等を明らかにしたものである。分析は、変動特性を考慮した交通需要推計に利用することが可能である。
- 2) 久保らは、実ネットワーク上で得られた大規模なデータとして、平成17年度金沢都市圏パーソントリップ調査で得られたデータを用いて道路を利用するドライバーの経路選択特性の分析を行っている。具体的には、実際にドライバーが目的地まで行くのに選択している経路について分析している。また、それぞれの経路の特徴を調査することで何を要因としてドライバーがその経路を選択したのかということを分析している。これにより、ドライバーによって選択されやすい経路の割り出しを行っている。
- 3) 実測データとして、昭和53年9月から昭和54年8月までの中国自動車道路、金沢市内平面街路交通量を使用して、交通量変動の法則性を解析している。三元分散分析法を利用して、観測全体の変動を月間変動、週間変動、曜日変動とこれらの交互作用および不規則変動に分解し、各要因の大きさ平均、分散を調べ、分散と不規則変動との関係を分析している。

既存研究から平成17年の交通量データから各変動要因の大きさを調べ、そこから法則性や特徴を解析し金沢市内の交通流を把握しておくべきであるとわかった。

3. 研究の方向性

研究の方向性として2つの観点から建設効果を考えていく。まず1つ目として実データである、金沢市の主要交差点交通量データを用いた交通量特性分析である。2つ目として理論式であるBPR関数を用いた旅行時間分析である。この2つの分析方法で完成前後を比較

し、時間信頼性の観点から外環状道路完成による建設効果を分析する。

金沢市の主要交差点交通量データを用いた分析について、それぞれの交差点の各流入部における日交通量の月平均、週間平均、曜日平均や分散を求める。そして三元分散分析法を利用して、月間変動、週間変動、曜日変動とこれらの交互作用および不規則変動を求める。また、交差点の各流入方向における交通量の相関を調べる。そこから各ゾーンごとの交通流の特徴を調べる。この作業を外環状道路完成後のデータについても行い、比較する。例として、表1は三元分散分析法を用いた近岡町の大浜方面と香林坊の武蔵方面の交通量のそれぞれの変動値である。また図2は中橋交差点の南新保方面の月平均と月分散である。

表1 大浜方面と武蔵方面の変動

変動要因	大浜方面変動 ($\times 10^6$)	武蔵方面変動 ($\times 10^6$)
月間変動	0.16277	0.03854
週間変動	0.00666	0.00396
曜日変動	0.57527	0.62419
月間週間の交互作用	0.04150	0.04340
月間曜日の交互作用	0.08372	0.06041
週間曜日の交互作用	0.01339	0.01699
不規則変動	0.18196	0.20409
全変動	1.06525	0.99158

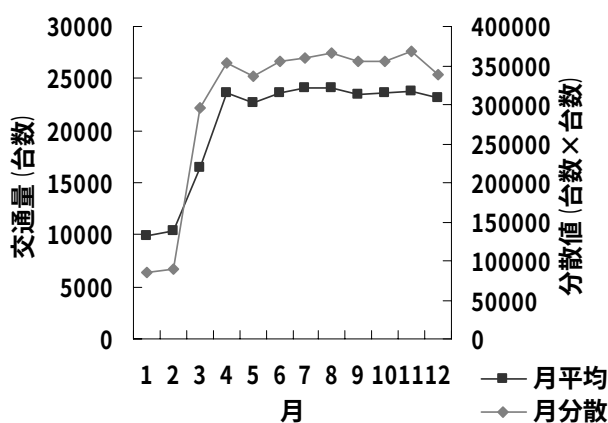


図2 中橋交差点の南新保方面の月平均と月分散

表1からは、近岡町の大浜方面と香林坊の武蔵方面ともに曜日変動が大きいことがわかる。また週間変動は他の変動要因に比べ非常に小さいことがわかる。また月

平均と月分散に一定の関係があることが図2からわかる。このように金沢市内の85箇所の交差点をゾーンごとに交通流の特徴を考察し、外環状道路完成前後で比較し、評価する。

次に、理論式であるBPR関数を用いた分析について、時間信頼性を考えていくにはリンクの旅行時間が必要となる。本研究では、この時間を求めていくのにリンクパフォーマンス関数であり、交通均衡配分問題によく用いられるBPR関数を利用する。BPR関数とは以下の式になる。

$$t_a(x_a) = t_{a0}(1 + \alpha(x_a/C_a)^\beta)$$

t_a : リンク a の旅行時間 t_{a0} : リンク a の自由旅行時間
 x_a : リンク a の時間交通量 C_a : リンク a 時間交通容量
 α, β : パラメーター

BPR 関数を使用するにあたり実地調査を行い、渋滞度数を利用し交通容量を求め、旅行時間を求める。それぞれの時間で求められた旅行時間から各リンクでの時間信頼性が求められる。そして、外環状道路完成前後の時間信頼性を比較し評価する。

4. おわりに

結論として、外環状道路完成により時間信頼性は向上し、渋滞は以前より解消されたといえる。また、この研究により外環状道路完成後の交差点における交通流が把握することができる。これによりさらなる金沢市内の交通渋滞の緩和を考える資料とすることができる。また現在建設中である、金沢外環状道路海側幹線の完成後の交通量の変化予想にもこの研究は活かされる。

参考文献

- 1) 飯田恭敬、高山純一; 交通量変動特性の統計分析、高速道路と自動車、第24巻第12号1981年
- 2) 久保英和、高山純一、中山昌一郎、沼田道代; 交通ネットワークにおける経路選択特性の分析、平成16年学士学位論文
- 3) 安藤俊明、飯田恭敬; 交通量変動特性の分析、昭和55年卒業論文
- 4) 徳満芳則、飯田恭敬; 交通量変動特性の分析、昭和54年卒業論文
- 5) 若林拓史; 交通量変動に起因する道路網の所要時間信頼性評価、平成3年土木学会第46年次学術講習会