

ペトリネットシミュレータを用いた LRT 導入計画の検討に関する研究

金沢大学大学院自然科学研究科 学生員 ○ 安次富裕亮
 金沢大学名誉教授 正会員 木俣 昇
 金沢大学 環境デザイン学系 フェロー 高山 純一

1. はじめに

人口予測の見直しや環境重視へのシフトなどを背景に、道路整備計画においても、既存道路の改良による地域課題の解消化スキームが求められてきている。その支援システムとして、著者らは、実道路空間との記述対応性を持ち、結合化による拡張性にも優れたペトリネットによる交通流シミュレーションの開発研究と道路改良計画の支援システム要件に対しての適用化研究を行ってきた。また、近年、地方中核都市において中心市街地の活性化対策の一環としてLRT (Light Railway Transit) などの軌道系公共交通の導入への関心が高まってきており、導入計画も検討されるようになってきた。

本研究ではまず、ペトリネットでのLRTの表現を確立し、それを金沢市のネットワークに適用することを検討する。

2. ペトリネットでのLRT表現

LRTをペトリネット上で交通流に組み込む際に必要となってくるものは、①LRTのサイズの表現、②加速度の表現、③信号制御、④電停の表現、⑤運行サイクルといったものが考えられる。次にそれらの表現法を示す。

(1) サイズの表現

まず、整備を行うためにLRTのサイズを考える。参考として表-1の富山ポートラムの車両データを用いてLRTの表現を行う。

サイズ表現として、今までの交通流ペトリネットシミュレータに組み込むことを考え、図-1に示すようにLRTの1閉塞区間を一般車の3閉塞区間にあたる

20.1mとすることで交通流ペトリネットシミュレータ上にLRTを表現することができる。

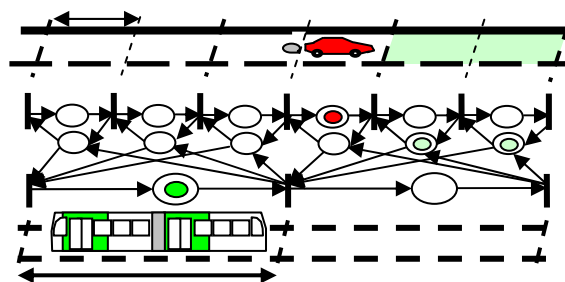


図-1 ペトリネット上での LRT の表現

(2) 加速度表現

LRTの速度表現も表-1の加速度より1閉塞区間である20.1mごとの速度変化から設定する。

これから設定したペトリネットでの加速更新表が図-2となる。これによりシミュレータ上での加速表現と車両データより求められる理論値が図-3に示したようになり、ペトリネットシミュレータでの速度表現が可能となる。

車両種別	0.80	1.20	2.40	else	最終値
一般車	0.80	1.20	2.40	2.40	26879
バス	1.40	1.20	0.20	1.00	26879
LRT	2.01	1.80	1.00	1.00	26879

図-2 加速更新表

表-1 富山ポートラム車両データ

軌間 (mm)	寸法(mm)			重量(t)	最高速度 (km/h)	加速度 (km/h/s)	常用減速度 (km/h/s)	非常減速度 (km/h/s)
	長さ	幅	高さ					
1,067	18,400	2,400	3,407	25,0	60,0	3,0	4,0	4,6

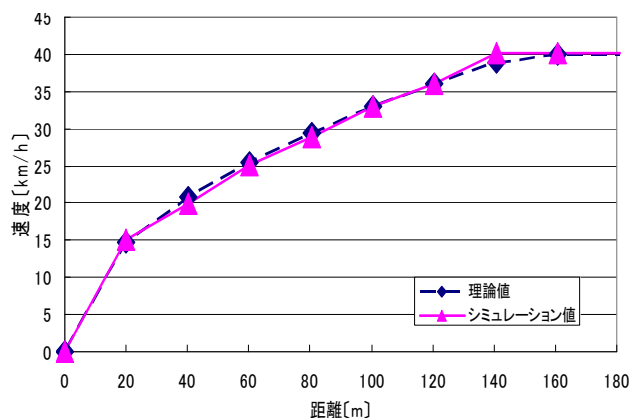


図-3 LRTの加速データ

(3) 信号制御

信号制御については、LRTを実際の交通流に組み込む際に、一般交通流の信号制御に軌道系専用の信号制御を組み込む。この時LRT優先信号とPTPS (Public Transportation Priority System) などいくつかの案が考えられる。

これをペトリネット上で表現するためには、一般交通流の信号制御に対して、信号ごとに独自の信号制御を組み込むことで表現可能となる。

(4) 電停の表現

電停については、バス停留所のサブネットを流用することで、LRTの停車と、乗客の乗り降りの時間を表現することが可能となる。

また、軌道区間を単線とした時は電停において対向車両の通過を待つ必要があるため、前方における対向車両の位置によって電停の停車にかかる抑止をかけることで可能となる。

3. 金沢市交通流への適用

以上よりペトリネットシミュレータにおけるLRTの表現が可能となった。

これを金沢都心軸に対して適用し、実際の動作確認・検証を行い、LRT導入効果を調べる。

(1) 金沢都市圏での構成概要

今回の適用案は図-4に示す、金沢駅から野町駅までの約3.2kmの単線で、現在の一般車の中央2車線をLRT軌道化する。電停の位置に関しては i) 金沢駅、ii) 武蔵ヶ辻、iii) 南町、iv) 香林坊、v) 片町、vi) 広小路、vii) 野町の7つとする。

(2) シミュレーションネットの構成

まず、現在の交通流である片側2車線の交通流ネットを基本ネットとして作成する。基本交通流ネットとしては、金沢駅から野町駅までの交通流と各交差点での交差交通を考える。

次に、LRT導入案のネットをその基本ネットを元に中央の2車線をLRT軌道として、上述したLRTのサブネットを組み込むことで構築する。



図-4 金沢都市圏への導入案

4. あとがき

紙面の制約のために、実際のネット図及び導入後のネット図や、詳細な設定、シミュレーション結果は発表時に行う。

参考文献

- 1) 木俣 昇, 高木秀彰, 黒川 浩: ペトリネットによる交通流シミュレーションシステムの開発, 土木計画学研究・論文集, No.12, pp. 691-699, 1995.
- 2) 木俣 昇, 中村彰彦: 交通流ペトリネットシミュレータにおける背景画像上でのデータベース化に関する研究, 土木計画学研究・論文集, No. 21, 51-62, 2004
- 3) 服部重敬: 路面電車新時代-LRTへの軌跡-, pp. 50-51, 山海堂, 2006.