

S9-2-7. LRT の運賃徴収、優先信号などシステム上の 魅力向上の可能性

[電] 古 関 隆 章 (東京大学)

A Possible Way to Make Light Rail Transit More Attractive
by Changing Its System for Fare Collection and Privileged Signaling

Takafumi Koseki (The University of Tokyo)

Author discusses a present status and a possible way to make Japanese light rail transit systems more attractive in future, by improving its signaling and fare-collection system mainly for enhancing their cruising speed.

キーワード: LRT, 魅力向上, 運賃徴収システム, 優先信号, 公共交通ネットワーク

Key words: Light Rail Transit, Strategies to make the system more attractive, Fare Collection, Privileged signaling, Public transport network

1. はじめに

本稿では、都市内の(軌道系)公共交通の利用者の視点から、内外の都市内公共交通システムの乗客とのインターフェースを比較し、それを参考に将来に向けて検討すべきことを考える。

2. 運賃收受システムの基本思想と 問題点

2.1 わが国のシステム

(1) 幹線鉄道:

1. 出入りの改札で運賃徴収、乗車確認を確実に
行う基本思想を持つ。
2. 新幹線など特殊なケースを除いて、都市内交通
と都市間幹線鉄道の境界は必ずしも明確ではな
い。

(2) 路面電車、バス:

1. 1 回乗車(あるいは特定の事業者の車両への乗
降)ごとに、図 1 のように運転士あるいは車掌が
運賃徴収するシステムが一般的である。



図1 料金收受のために、2両目に車掌を配置して
いる熊本市の低床 LRV

2. 乗降が多く停車時間が長引いてしまう場合には
地上職員が料金徴収をサポートする場合もある。
3. この方式は、概して平均速度を低下させる要因
になる。
4. 乗客の動線が固定されるため、低床車導入の本
質的な利点を生かしにくい、部分低床の導入な
どの技術的妥協解を選択しにくいという問題点
も持つ。

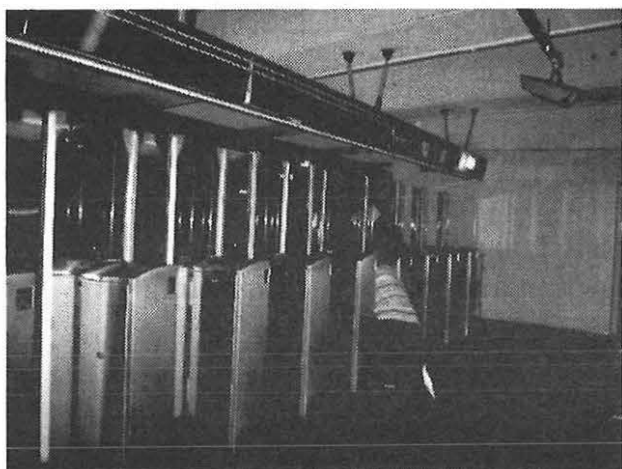


図 2 機械的にも頑丈な改札システムを設けている
パリ市の地下鉄の改札口

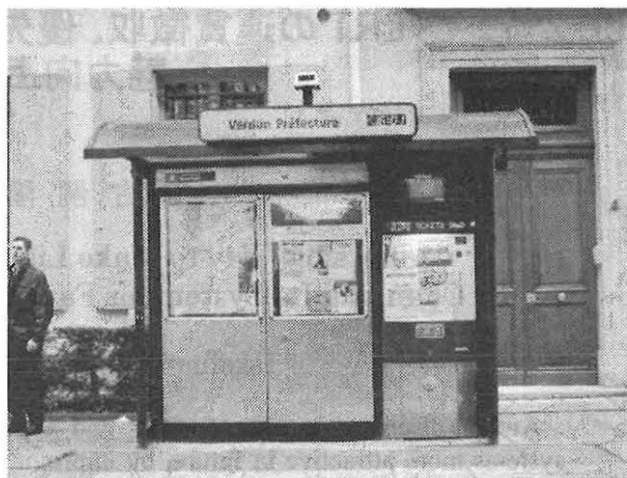


図 4 グルノーブル市トラムの停車場の案内、
券売システム

2.2 ヨーロッパの多くのシステム

(1) 幹線鉄道

1. 概ね車内検札を中心とするシステム、駅ホーム

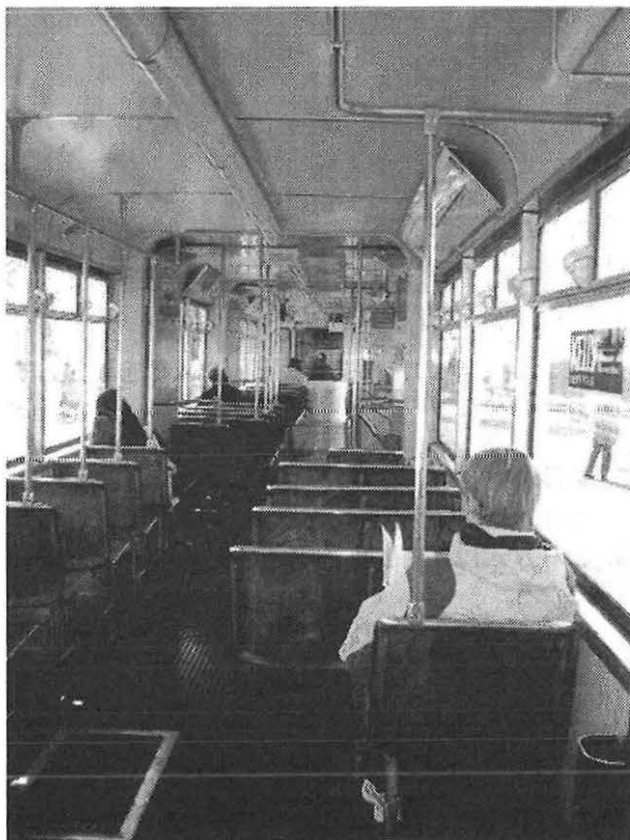


図 3 運賃収受を車上で行わないためシンプルな
チューリッヒ市交通局のトラムの車上風景

での改札は無いのが一般的である。

2. インターネットでチケット予約をし、自分でチケットをプリントアウトするシステムもある。(例: ドイツ鉄道の HP [1])

(2) 都市鉄道

1. 一部の大都市地下鉄では図 2 のように厳密な改札を行っている[2]。
2. しかし、ゾーン制で料金体系は単純であることが多い。
3. 最近では非接触 IC カードの導入で改札の利用者から見た心理的障壁を下げようという技術的方向性は日本も同じ。

(3) 路面電車、バスなど:

1. ゾーン制、都市毎の交通事業者共同体で、利用者側から見ると共通の料金体系を実現している点はわかりやすく、利便性に優れている[2][3]。
2. 図 3 に例示するように、乗降車ごとの料金徴収ではなく、図 4 のような、停車場あるいは車上の自動チケット自動販売機で購入し、キャンセルで乗車時刻の刻印をする方式がいまだに主流。
3. ハード・ウェアとしては必ずしも最新技術が導入されているわけではない: たとえば、図 4, 5 に示す、近代的 LRT 活用の「元祖」グルノーブル市のシステムは、車両も周辺のシステムもその後有名になった図 6 のシュトラスブルなどとは異なり、地味なシステムに見える。
4. 基本的に乗客の自己責任が重視されており、不正乗車・誤乗車の際のペナルティが大きい[3]が、

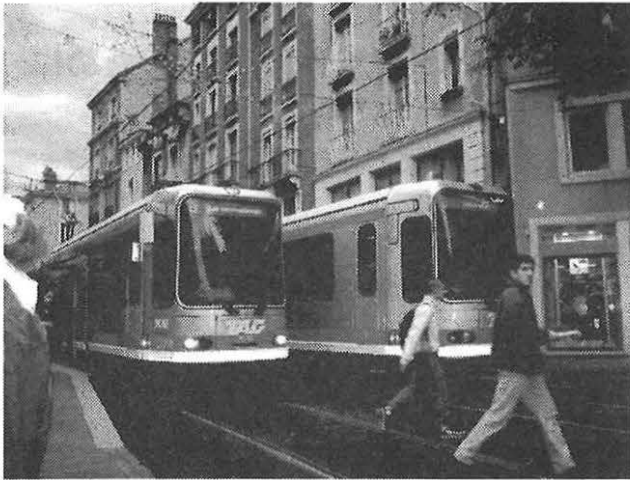


図5 グルノーブル市街地を走るトラム



図7 乗車前にチケットを購入する風景



図6 斬新な低床車のデザインで世界的に有名になったシュトラスブル市のLRTの停車場におけるチケット・キャンセラ



図8 すでに非接触ICカードの活用も導入した上海地下鉄の改札システム

図7に示すように、基本的に乗客が料金を支払ってから乗車する思想になっているため、複数車両の編成の輸送量増大効果が有効活用できる。料金収受に伴う時間損失が無いので、相対的に高い平均速度を実現しやすい。

5. 昨今は、非接触ICカードチケットシステムの積極的導入も指向されている。
6. しかし、画期的な運賃収受統一システムとして着目された、スイス連邦非接触統一運賃収受システム EasyR!de[5]は技術的可能性を一部の都市で実証したのみで、本格導入は見送られた。

2.3 東南アジアの新興大都市公共交通システム(シンガポール、クアラルンプルなど):

1. 図8, 9の例に有るように、技術的には進んだハ
2. 都市内軌道交通は幹線鉄道とは別物という感じ



図9 最新のリニアモータ駆動、自動運転システムを導入したクアラルンプルのブトラ線[4]

ード・ウェアを導入している。自動改札が普及している一方、事業者ごと、路線ごとに別々に料金を徴収することが多く、日本の都市の鉄道、地下鉄などと比べ、まとまった交通ネットワークとしての機能は優れているといえない。

が強い。

2.4 運賃収受に関する比較検討

1. 東南アジアの新興都市鉄道は、まだサービス・システムの本格的な議論をするにはいたっていないのではないかとと思われる。(最新鋭技術をもつインフラが、上意下達で建設されている。)
2. ヨーロッパでは、自己責任の原則に基づき、「省力化」を積極的に進める考え方が伝統的に組み込まれている。
3. 日本では手間をかけても「運賃の取りはぐれを極力無くそう」という思想が伝統的に強い。そのことが、公共交通の高速性、利便性の点から、技術を十分生かしきれない制約になる要因になる場合がある。また、そのための人件費や設備費を考慮したうえで、現在のシステムの経済合理性が常に定量的に示されるかどうかは、明らかではない。

3. 信号システム

:

1. 日本では路面電車の優先信号方式は議論はされている[6]ものの、現実的導入には障壁が高い。
2. ヨーロッパでは優先信号が当然の前提として運営されている都市も現実に存在する。(例: 図1で見たチューリッヒ市交通局のトラムシステム。)
3. 都市の公共交通は、街の顔、街のインフラの一部、文化の基礎であるという認識が基本思想にある。そのため、市警察も優先信号方式の運営に積極的に協力している。
4. 車より歩行者優先、歩行者よりもトラム優先という思想がスイスにある。(ただし、ヨーロッパ全体がそうというわけではない。)
5. ほうっておけば車社会になり、都市の社会的費用が増大するという危機感があり、公共交通の「高速性」が保たれなければ意味がないという認識は強い。
6. 道路交通との接触事故などによる乱れもあるが、その場合の運転整理も、ネットワークを活用して系統的かつ迅速に行われる。
7. 道路部のみではなく地下区間、幹線軌道交通系とのシーム・レスなあたりを意識したシステムも存在する。(ハノーヴァー市、カールスルーエ市、チューリッヒ市などの例)。

4. 論点: 将来のサービス向上のために: 何を検討するか?

技術的解はどこにあるか?

1. 現場レベルで、「料金を取りはぐれない」という思想をどこまで堅持するか?
2. 総合的な経済性はどこにあるか?
3. 高齢化に伴う、バリアフリー、使いやすさ向上の要求にどう応えるか?
4. IT技術の活用は?: 非接触ICシステム、携帯電話などを用いたネットワークとしての料金収受は一つの有望な可能性である。
5. 都市の治安が良いことは、自動券売機を町中に設置することの前提条件になる。
6. 優先信号の考え方が、自動車交通に致命的な悪影響を与えることなく密度の高い都市部でも機能するか?
7. そのための技術的条件をどのように開発し整えればよいか?
8. 技術だけで解決できない部分も大きい。: 共通運賃制、採算の考え方、罰金の考え方、警察との関係など。

参考資料

- [1] ドイツ鉄道の Online Ticket に関する WWW 上の説明
http://www.bahn.de/pv/view/fahrkarten/online-ticket/engl_onlineticket.shtml
- [2] たとえばパリ市公営交通会社の案内
<http://www.ratp.fr/> (残念ながら英語の HP は「まだ!」出来ていない。)
- [3] チューリッヒ市の交通局のチケット案内
http://www.vbz.ch/vbz_opencms/opencms/vbz/english/Tickets/
- [4] (社) 日本地下鉄協会 2004 年 3 月 東南アジア都市交通調査団報告書
- [5] http://www.sbb.ch/gs/easyride_d.htm
- [6] たとえば、工藤、中村、佐藤、水間: 「自動車交通流と交通信号機制御機能を付加したシミュレータの概要」平成 16 年電気学会交通・電気鉄道研究会 TER-04-42