

◆招待論文◆

ユニヴァーサル・トランスポーテーション としての LRT への期待

Expectation to LRT from the Universal Transportation Viewpoint

有澤 誠

慶應義塾大学環境情報学部教授

Makoto Arisawa

Professor, Faculty of Environment and Information Studies, Keio University

自動車交通に依存した都市交通が抱える問題点の解決には、新世代型の路面電車 LRT を活用した公共交通を含めた、マルチモーダルな交通体系をとるべきである。このことから、トランジットモールなどのコンパクトな都市設計にも光を当てることができる。欧米のいくつかの都市ではこうした方向に向かう動きが出ており、日本の地方中核都市についても同様な施策を進めるべきである。

Automobile dependent city transportation system has serious defects, and such problem will be tackled from public transportation network including new generation Light Rail Transit. Transit mall and compact city planning are in the same perspectives. In some Europe and US cities, as well as some Japanese middle sized cities, this is becoming a future trend.

Keywords: LRT、都市交通、ユニヴァーサル・トランスポーテーション、モビリティ

1 はじめに

自動車中心の交通が破綻をきたすことは、すでに1940年代にも予見できていた。その端的な例は、SF作家ロバート・ハインラインが全米に動く歩道のネットワークができた近未来を描いたの作品(Heinlein, 1970/1971)にも見える。社会のモビリティという視点から都市交通をみたとき、現時点での新世代の都市交通として、低床で軽量の路面電車の総称であるLRT (Light Rail Transit) が注目に値する。

本稿では、環境やエネルギーに関する諸問題と、トランジットモールやコンパクトシティといった形での新しい都市計画の実現にむけて、LRTが果たす役割について論じる。高齢者や障害者を含めた、さまざまな人たちにモビリティを与える意味から、ユニヴァーサル・トランスポーテーションという名称を使うことにしたい。

2 LRT 導入の意義

地球環境問題が重要な政策課題のひとつになってきた今日、主として都市部の公共交通の担い手としてのLRTが注目を集めるようになってきた(宇都宮, 2001)。通常の鉄道に比べると、建設コストと運用保守コストが相対的に小さくて済む点で、他の選択肢に対する優位性がある。ドイツなどヨーロッパの中小規模の都市では路面電車網が充実している。その車両の更新の際に、低床軽量車両のLRTに変わりつつある。日本でも路面電車が走る地方都市では、新型車両としてLRTを導入しているところが増えている。また、数十年前の自動車交通へのモーダルシフトに伴って路面電車を廃止してしまった街の中には、あらためてLRTの導入を検討しているところも現われており、一部ではかなり具体化が進んでいる。

公共交通の理想的な姿は、さまざまな形の交通手段をそれぞれの特徴を生かして組み合わせることであり、マルチモーダルな公共交通といえる。大都市間は、航空機に加えて、新幹線のような高速の都市間鉄道で結ぶ。そのような高速鉄道に欧米ではインターシティという名称

を使っている。都市の中心部のオフィス街と周辺部の住宅地域とは、郊外電車のような鉄道で結ぶ。さらに大都市内の交通には地下鉄網を用意する。そして都市内の小規模な移動手段として、LRTによる路面電車網を用意する。こうした鉄道サービスのいっぽうで、都市間の高速道路網や、都市内の地域道路網を整備して、渋滞のない自動車交通の便宜を図る。特に公共性の強い自動車利用として、物流、廃棄物収集運搬、ライフライン整備補修車両、消防車や救急車、さらに障害者や介護福祉のためのサービス車両など、鉄道よりも自動車に適している公共交通および運輸の機能がある。

もともと自動車が道路の渋滞を理由に路面電車のような公共交通を放逐してしまった背景には、大きな過誤があった。自動車交通と公共交通との選択については、有名な「囚人のディレンマ」のモデル(Poundstone, 1992)で説明することができる。少数の自動車利用者と多数の公共交通利用者が並存する場合、道路の渋滞を招くことも駐車スペースの不足もなく、自動車利用者は相対的に優位な利得を得ることができる。しかし市民がみな自動車交通を選び、公共交通を捨ててしまった場合には、自動車交通のもつ利点が損なわれてしまい、全体としての利得も大きなマイナスになる。囚人のディレンマのモデルから学べることは、裏切り行為を選択せずに協調を選択し、個人としてそこそこの利得を得て、全体としての利得を大きくすることである。すなわち健全な人たちは公共交通を選択し、自動車は障害者や介護を必要とする人たちのために譲るとい形である。

鉄道と自動車とは、別の視点から大きな差異がある。鉄道の場合は、車両だけでなく、線路や架線、駅などの基盤インフラも鉄道事業者が構築し、運用保守することが一般的である。ときどき上下分離と称して、基盤インフラについては鉄道事業者とは別の組織が扱う事例もあるが、それはまだ少数に留まる。いっぽう自動車の場合は、高速道路も一般道路も、その構築および運用保守は、自動車の製造とは独立である。国や自治体、あるいは公団のような別組織が行うことが一般的である。したがって、鉄道

と自動車との採算性を比較する際も、この差異を念頭に置く必要がある。

自動車産業は、戦後の日本の産業をリードし、国際貿易収支の改善に大きな貢献を果たしてきた。そのことから、交通問題を論じる際にも、自動車産業の振興に水を差すような政策は避けたいという思いがあることは納得できる。鉄道については、海外それぞれの気候風土や法的規制の違いから、自動車ほどは国際化できない。それでも最近では、海外の鉄道事業への技術移転の動きがあちこちで生じてきた。

日本の自動車交通は、アメリカ文化への憧れもひとつの要因になっている。戦後の日本では、豊かな社会とはアメリカの社会であり、一家に一台の自家用車はその象徴だった。いわゆる「3C文化（カー、クーラー、カラーテレビ）」という言葉がそれをよく表している。アメリカのように広い国土に、面の形で居住区域が散在する地理的条件のもとでは、鉄道網よりも道路網と自動車の組み合わせのほうが有利だった。それを狭く人口密度が高い日本の地理的条件にそのまま導入することに、大きな誤りがあった。むしろドイツなどヨーロッパの中小都市のような、いわゆるコンパクトシティのほうが、日本の多くの都市には適している。

自動車交通のマイナスの側面として、いくつかあげることができる。その筆頭は環境問題（市場、2006）である。内燃機関で燃料を燃やしながら走行する型の自動車では、排気ガスや二酸化炭素の排出の面で、環境汚染が進む。電車の場合、火力発電による電力を利用した場合でも、環境への負荷は自動車の場合より少なくすむ。

2番目はエネルギー問題である。運輸量に対して必要なエネルギー効率という点で、公共交通は自家用自動車に比べて圧倒的に有利である。

環境問題やエネルギー問題に対しては、自動車業界も、ハイブリッド車や電気自動車の導入という形で、一定の方向づけを与えている。しかし、交通の個と公共との対比という点では、公共交通を凌ぐ成果は得られていない。

3番目は交通の安全性である。交通事故の大半は自動車が絡む事故である。最近では飲酒運転の罰則

強化など、いくつかの施策が進んでいるものの、全面的な問題解決には至っていない。特に高齢化社会が急速に進んでいる日本の場合、高齢者の自動車運転による事故の増加への対策も必要である。人工知能を利用した文字通りの自動運転システムの試みもあるが、日常的な実用化水準に達するまでには至っていない。

もうひとつ重視すべき点として、都市計画がある。自動車交通の普及によって、特に地方の中核都市部で、中心部の商店街の荒廃が生じてしまった。郊外の大型ショッピングモールで週一度買いだめをして、自宅の大型冷蔵庫などに食品を保存するライフスタイルが一般化した。その結果、街の中心部の中小規模の商店街が活気を失って、目抜き通りがシャッター銀座に変貌した。このことから地域社会の結束が薄まり、治安の悪化を招くなど望ましくない副作用が生じた。地域としての防災力も弱まり、地震などの災害時の復興力が弱体化してしまった。

都市の中心部の商店街には、早朝深夜を除いて自動車の乗り入れをやめて、いわゆる歩行者天国の形にしておき、移動は路面電車による形の、トランジットモール（山田、1999）という街づくりは、アメリカやヨーロッパのいくつかの街で実現し、街の活性化に成果をあげている。特に自分で自動車を運転しない高齢者や障害者が相対的に増える高齢福祉社会では、この形の街が住みやすい。

公共交通についての問題点として、運用保守のための費用負担がある。乗車運賃をどのような公平に負担するかである。不正乗車を防止するには、それなりの設備と人員が必要になる。自家用車は自分で運転するため、特に運転の要員はいらない。公共交通では、運転要員が必要であり、それに加えて料金徴収要員が必要になる。人件費は利用者にとって大きな負担になる。さらに料金徴収のためにアクセスを制限することから、使い勝手も低下する。これは高速道路の料金所で走行路を制約して、走行速度を下げていることと同様である。

このことについては、3通りの考え方がある。まず新技術開発の利用である。高速道路のETCや公共交通の非接触型ICカードのような技術を用いて、

ロスをできるだけ軽減する方法がある。また一部の地下鉄やモノレールのような、車両に運転要員を乗せずに中央で集中的に運転管理をする無人運転鉄道という形もある。人件費を軽減し、スムーズな交通の流れを保つための技術として、今後も期待できる。

2番目は、公共交通では税金で費用負担し、個別に料金徴収をしないという発想である。アメリカのフリーウェイ（高速自動車道路）のフリーとは、無料の意味ではなく速度を自由に出せるという意味である。しかし現実にはフリーウェイには最高速度の規程があるいっぽうで、多くの場合は無料である。鉄道についても、切符不要改札不要であれば、ずっと設備が簡略化でき、要員も少なく済み、駅もより開放的になる。ただし営利企業としての鉄道事業は成立しなくなる。それでも、ターミナル駅に隣接して商業施設（駅ナカ）や、沿線の住宅開発など、本来は鉄道事業の副業だった部分からの収益によっては、鉄道の運用本体が無料であっても鉄道事業が成立つ可能性はある。

3番目はこの中間で、ドイツの地下鉄や路面電車で採用する信用方式である。駅に切符販売機と改札機があり、乗客は切符を買って自分で改札機を通す。しかし駅員や車掌がそれを定期的にチェックすることはなく、ときどき抜き打ちでチェックするだけである。抜き打ちチェックで不正が発覚したときは、巨額の罰金を科す。旅行者など短期的な鉄道利用者にとっては不公平という説もあるが、長期的な鉄道利用者にとっては、人件費節減分だけ有利な方法である。

3 世界と国内のLRTと社会インフラの整備動向

海外の路面電車（LRT）導入は、圧倒的にドイツが多い。ドイツでは、フランクフルトやミュンヘンのような大都市から、多くの中小都市まで、路面電車網が行き渡っている。ただしベルリンはまだ都市交通網は整備中で、特に旧東の部分ではまだ十分とは言えない。北のハンブルクは地下鉄は発達しているが路面電車はない。ドイツで注目すべき都市のひとつはカールスルーエである。中心部はDB中央駅

から少し離れているが、路面電車で結んでいる。しかも中心部の路面電車には、隣接する保養都市バーデンバーデンなどを結ぶ郊外電車が、路面電車の線路に乗り入れている。郊外では高速走行している電車が、そのまま市内では低速の電車になるユニークなしくみは、カールスルーエ・モデルとして世界中に広がりつつある。もうひとつフライブルクは、ドイツでも代表的なトランジット・モールとして知られている。道端に水路が流れる町並みに、中央駅から乗り換えることができる路面電車網が広がっていて、小さな大学町の交通を担っている。

フランスでは、フライブルクに近いストラスブールがLRTの街として有名である。低床で大きな窓をもつLRTは、しばしば新世代LRTの代表としてマスコミでもとりあげている。街の中心部を少し離れると専用軌道になり、芝生を植えた公園のようなところをLRTが通っていく。路面電車を生かした新しい郊外の街として注目する人も多い。フランスでは他にリヨンなどいくつかの街でLRTを導入しているものの、ドイツに比べるとはるかに及ばない。

イギリスのLRTとしてはマンチェスターが代表格である。もともとあった郊外電車を、中心部で三角形に相互乗り入れして、トランジット・モールにした。郊外から電車一本で中心地へ出て買物ができると好評である。ただし、中心部でもその三角形の部分を少し外れると、必ずしも交通が便利とは言えず、街のにぎわいも薄れてくる。まだ路面電車網というほどは整備が進んでいない。

アメリカは自動車交通の国ではあるが、街によってはLRTが普及している。ロサンゼルスでは、公共交通として地下鉄を敷設し始めている。路面電車はサンタモニカ地区など限られた場所ではしか走っていない。サンフランシスコは、観光客にはケーブルカーが有名であるが、目抜きのマーケット通りには路面電車のFラインが走っていて、海岸線を通ってフィッシャーマンズ・ウォーフまで達しており、こちらも観光客であふれている。種々の古い型の車両を使っていることも観光サービスである。同じマーケット通りの地下には、新型のLRTの路線がNラインなど数系統走っている。東のオークランドへ行く

BART や、南のサンノゼへ行く CALTRAIN などの列車と接続している。国際空港や SF ジャイアンツ球場へも、鉄道だけを使ってアクセスできる。さらにスタンフォード大学の近くの、シリコンヴァレーの街マウンテンビューからサンノゼまでは、やはり LRT による鉄道がある。途中に「ジャパントウン」「グレートアメリカ」などという駅があって楽しい。さきの CALTRAIN とも接続している。これらの鉄道車両には自転車置き場があり、鉄道駅から先は自転車を使うことができる。鉄道はまだ網になってはおらず、バス網と合わせて公共交通を形成している。このバスにも自転車ラックがついていて、自転車といっしょに移動できる。

ニュージーランドでは、クライストチャーチに観光用の路面電車がある。しかし料金が高いため、市民は使わない。代わりに電気自動車の無料シャトルが中心部を巡回している。これで街はずれの大学へ通学する学生の姿もよく目にする。無料の電気自動車巡回シャトルは、オークランドの街にもある。

オーストラリアでは、メルボルンの街が路面電車を活用している。上下分離の運用の代表例のひとつである。

日本では、高度経済成長期に、多くの街でそれまで走っていた路面電車を廃止してしまった。自動車交通の渋滞緩和が主な目的だった。特に自動車が路面電車の軌道内に侵入するマナー違反が増えると、電車のもつ定時性が損なわれる。その点でバスと大差ない状態では、バスに置き換えてしまう結果になった。

広島と長崎は路面電車を活用し続けている街の代表である。広島では、郊外の宮島線まで乗り入れして運転している。一時は、種々の車両を走らせて、動く路面電車博物館と言われたこともあった。現在はグリーンムーヴァという低床車への置き換えが進み、日本のストラスブルといった風情である。京都から大津方面に向かう京阪京津線は、京都地下鉄に乗り入れしている。ただしこの路線は浜大津駅近辺のごく一部のみ路面電車で、大部分は専用軌道である。長崎は低料金 100 円の路面電車が市民と観光客双方の交通手段になっている。新幹線が来ないこ

とから航空機で他の大都市と結ぶ。空港と街の中心部を結ぶ鉄道はなく、バスを使う。坂の多い観光スポットなどでは、バスよりも路面電車のほうが便利に見える。

鹿児島や熊本など、JR の駅と街の中心部が少し離れているけれど、路面電車で結んでいる。路線数は少なく網構造ではないが、中心部へのアクセスには役立っていて、商店街の活性化にも貢献している。高知や松山でも同様である。高知では外国で製造した車両を多数導入して、観光客向けのスポットになっている。低床車(パートラム)も導入し始めたが、まだ数は少なく、停留場に低床車の時刻表が出ている。松山はレトロな坊ちゃん列車(ディーゼル)を路面電車の軌道に走らせて、高知とは別な形で観光資源にしている。

南の街に比べて、北の街で路面電車を走らせているところは多くない。代表的なものとして、札幌市電がある。雪の季節に竹箒で雪を払うささら電車が先導することは、北国の風物詩としてときどきニュースにも登場している。函館の市電も市民と観光客が手軽に使える市内交通になっている。

日本の LRT で最近注目を集めているのが富山の LRT である。もともと富山には路面電車が残っていた。それとは別に、旧国鉄の線路の一部を利用して、富山駅と富山港を結ぶ LRT 路線を開設し、好評を得ている。近い将来は、路面電車に乗り入れする計画である。LRT 開設を検討している中小都市が関心をもち、見学者も多い。

実際、日本の都市の中では、LRT を用いた都市交通を検討しているところが、最近増えてきている。宇都宮では、郊外の工業団地と JR 駅の間を結ぶ LRT 路線の計画が進んでいる。しかしこれは自動車道の渋滞から通勤者を解放することがねらいであって、市内交通の整備ではない。JR 駅から、工業団地とは反対側の繁華街まで LRT を延伸し、繁華街の一部をトランジット・モール化することも検討が始まったが、こちらはまだ具体的な計画立案までは至っていない。

4 SFC 周辺での LRT 導入について

慶應義塾大学湘南藤沢キャンパス (SFC) 近辺の交通については、キャンパス開設当初から、遠からず鉄道による通勤通学を可能にする計画があった。藤沢市の「健康と文化の森」構想には、湘南台駅から SFC を通って東海道新幹線の厚木寒川近辺の新駅を結ぶ鉄道を含めてあった。しかし、新幹線の新駅については具体的な計画が進まず、健康の森の中核になるはずの慶應義塾大学病院の計画も現在は凍結状態であることから、鉄道計画もまた進んでいない。

大学生の通学需要は一年の六割程度しかなく、現在の神奈川中央交通バスでさえ黒字にはなっていない。中高生の通学需要は、大学生よりはやや多いものの、量的にみてさほど経済状況の改善にはならない。したがって鉄道についても、建設コストを棚上げにして、運用保守だけの収支バランスを考えたときでも通学路線だけでは黒字が見込めない。当然、近隣のベッドタウンからの通勤客や買物客等にも対象を広げ、さらに病院開設に伴う交通需要を見込むことで、鉄道を導入する効果が期待できる。

生活に密接に関連した鉄道という意味からは、東京の中心部へ直結させることのもつインパクトは大きい。その事例のひとつが筑波研究学園都市と都心を結ぶ「つくばエクスプレス」である。この鉄道の開設は、沿線に新しい住宅開発と、それに伴う商業施設の誘致まで含めて、単なる通勤通学の鉄道を越えた波及効果をもたらした。SFC 近辺に鉄道を敷設する場合にも、この事例と同様のより広範囲に周辺地域を含めた街づくりまで考えるべきであろう。湘南台と横浜を結ぶ相鉄いずみ野線は、西谷駅近くからの相互乗り入れによって、渋谷および新宿に直結する計画がある。したがって、相鉄線を湘南台駅から SFC 経由で西側に延伸することができれば、新しい展望が開ける可能性がある。

これとは別の視点で、藤沢市北部の長後駅西側の地区は、交通面で不自由なことから、開発が進まずに残されたままである。もしも小田急線の海老名駅から南に延伸して、SFC を経由して茅ヶ崎または

辻堂まで結ぶような鉄道ができれば、相鉄線の延伸とは別な形で新しい展望が開ける。一般に首都圏の鉄道網は、放射線方向が充実していることに比べて、環状周回部分は遅れている。海老名から相模湾方向への小田急延伸ができれば、小田急江ノ島線のもうひとつ回り外周の周回線の役割を果たすことができる。ただし小田急では、現在は中心部の下北沢付近の地下化など、より優先度が高い建設事業を抱えていることから、海老名延伸の実現性は低い。

事態を早急に改善するには、長期的に大規模な投資をする計画よりも、建設コストが低くてすむ短期的な計画を進めることになる。その案としては、湘南台駅と SFC を結ぶ LRT を建設することになる。運用の採算性を考えると、SFC から南に折れて住宅地の需要の受け口となり、辻堂駅まで結ぶことが現実的であろう。この地区は管轄する自治体が藤沢市だけであることから、市が主体になって計画を遂行すれば実現の可能性は十分ある。都心直結ではないけれども、JR 線や小田急、相鉄、横浜市営地下鉄との乗り換えの便をよくすることで、一定の効果は得られるはずである。

5 おわりに

社会モビリティをユニヴァーサル・トランスポーテーションという視点から論じ、そこでの LRT が潜在的にもつ役割について述べた。SFC の開設以来の懸案である鉄道を用いて通勤通学できる環境の実現を含めて、今後の都市交通に LRT が重要なインフラのひとつとして普及し成長することを期待している。

謝辞

本稿執筆にあたって、山田千晶君の修士論文と、市場宗丈君の卒業制作を参考にしており、両君に感謝する。また、JR 東日本寄附講座プロジェクトのメンバーたちのセミナーの場での議論から得たことが多く、同プロジェクトに感謝する。筆者の LRT 視察の旅費は、JR 東日本寄附講座、21 世紀 COE プログラム、および慶應義塾の研究費に依っており、ここに謝意を表したい。



(1) 広島の高床車両



(2) 高知の外国車両



(3) 富山のLRT



(4) メルボルン（オーストラリア）の低床車両



(5) フライブルク（ドイツ）のトラム



(6) サンノゼ（アメリカ）のLRT

図 路面電車とLRT (Light Rail Transit)

参考文献

市場 宗丈「環境重視型の都市交通体系構築に関する研究」、慶應義塾大学環境情報学部卒業制作、2006 年度 (SFC Award 優秀卒業制作受賞)。

宇都宮 浄人『路面電車ルネッサンス』、新潮新書、2003 年。

『郷愁の路面電車 DVDBOOK』、宝島社、2007 年。

『世界路面電車紀行 DVD 5 巻』、コニープロダクション、2007 年。

高知新聞企業出版課『路面電車はゆく 高知』、高知新聞社、1998 年。

原口 隆行『マニアの路面電車』、小学館文庫、2002 年。

山田千晶「Investigating the Role of Rights-of Way as a Space-Sharing Means in Urban Centers – A Case Study of the Transit Malls in the United States –」、慶應義塾大学大学院政策・メディア研究科修士論文、1999 年度。

Heinlein, Robert A., “The Road Must Roll”, 1940; In Robert Silverberg (ed.), *The Science Fiction Hall of Fame, Volume I*, Avon, 1970/1971.

Poundstone, William, *Prisoner's Dilemma*, Doubleday, 1992.