

熊本電鉄の市電への乗り入れ, およびLRT化計画の実現可能性*

Feasibility of introduction of the LRT and rail-sharing system into Kumamoto Dentetsu Railway*

溝上 章志**・齋藤雄二郎***・岡本和久****・竹隈史明****

Shoshi MIZOKAMI, Yujiro SAITO, Kazuhisa OKAMOTO and Fumiaki TAKEKUMA

1. はじめに

熊本電気鉄道(株)(以下、熊電と記す)は熊本都市圏北東部から都心を結ぶ鉄道を運営している。しかし、終点の藤崎宮前駅は都心中心部まで約1kmを残しているため、沿線からの都心部へのアクセス性は高いとは言えない。このような中、熊電は市電への乗り入れとLRT化計画を発表し、その実現のために国や県、周辺自治体へ協力を依頼した。もし、H18年3月末までの実現に向けて関係機関からの各種支援がない場合はH20年には鉄道の廃止を決めている。本報告では、このLRT化計画の概要と実現のために解決すべき課題、需要予測と便益評価などの経過を報告する。

2. 熊本電鉄の現状とLRT化計画案

(1) 熊本電鉄の現況

熊電は明治42年に創立され、鉄道事業とバス事業を中心に、自動車整備業・旅行業・不動産業などの業種を運営している典型的な地方交通運輸業である。鉄道事業が会社の始まりであるが、昭和28年以降、平成15年度までの51年間、赤字経営を強いられており、累積赤字額は22億円に上る。この赤字分はバス事業によって補填してきた。

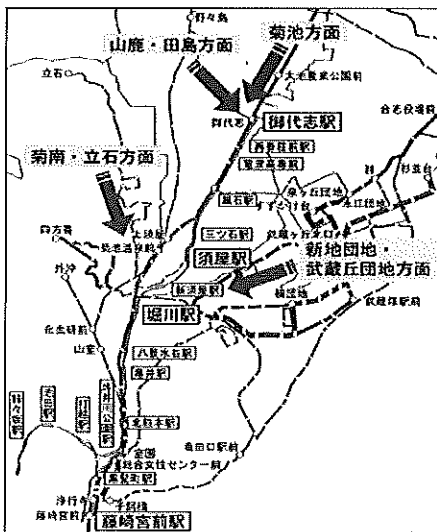


図1 熊電の鉄道、バス路線網

図1は熊電による鉄道路線とバス路線網を示す。菊池郡市や合志町・菊陽町方面から都心方面への公共交通需要の受け皿になっているのに加えて、熊本市北部・西合志町

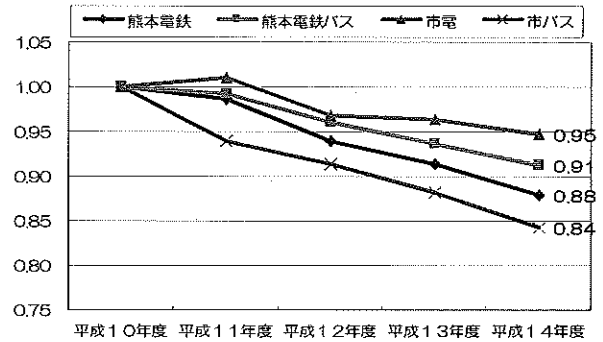


図2 輸送人員の経年変化

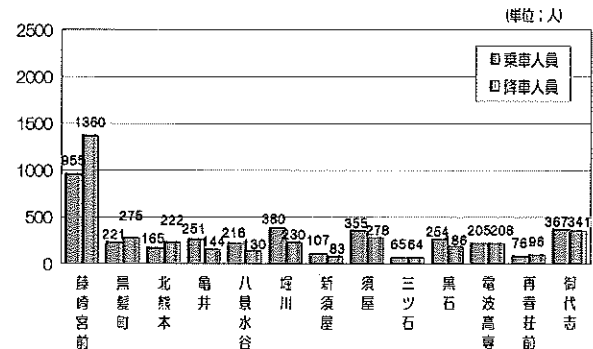


図3 H15年度の駅別の平均乗降客数(人/日)

の中央を通過しており、この地域の主要な公共交通手段でもある。しかし、鉄道路線の終点の藤崎宮前駅は都心部まで約1kmを残している。路線延長9.7kmは単線・狭軌、かつ行き違い可能な駅は13駅中3駅だけのため、表定速度は22.4km/h、最小運行間隔は15分の運行しかできず、サービス水準は高いとは言えない。

平成15年度の当該路線の輸送人員数は3,600人であるが、平成10年度以降5年間の指数は市電が0.95に止まっているのに比較して、熊電は0.88であり、輸送人員の減少は著しい(図2参照)。図3には駅別の乗降客数を示す。乗降客数が最大である藤崎宮前では2,300人となっている。

(2) 市電乗り入れ及びLRT化計画案

このような中、熊電はH16年6月に、1)藤崎宮前駅から軌道を延伸して熊本市電への乗り入れ、熊本駅までの直通運転、およびLRT化を骨子とした鉄道活性化計画(以後、LRT化計画と記し、その概要を図4に示す。)を発表した。また、2)H18年3月末までに行政からの実施に向けた公的補助などの財政支援の結論が出ない場合は、H20年には鉄

*keywords : LRT, 鉄道プロジェクトの費用便益分析
 **正員 工博 熊本大学工学部環境システム工学科(熊本市黒髪2-39-1, Tel:096-342-3541, E-mail:smizo@gpo.kumamoto-u.ac.jp)
 ***非会員 熊本電気鉄道(株)
 ****正員 株式会社 ケー・シー・エス

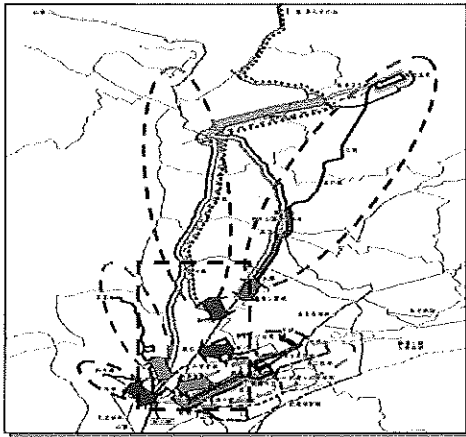
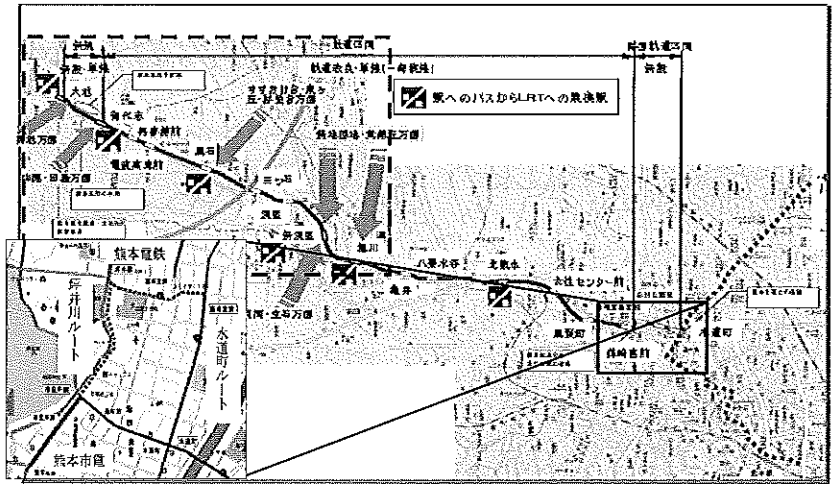


図4 熊電の市電乗り入れとLRT化、およびフィーダーバス路線網再編計画



道事業を廃止する計画である。3)このLRT化計画は、鉄道整備だけに止まらず、鉄道路線に並設されているバス路線を、新設する新須屋駅や大池駅を結節点とするフィーダーバス路線網に再編するという総合的な公共交通網の再構築を目指していること、4)公共交通による都心活性化方策としての可能性を秘めている点で注目に値する。また、5)鉄道路線を全町域に含む西合志町や、北部の一部地域だけが影響を受ける熊本市のように、効果の発生の方が異なる複数の自治体に関与することになること、6)延伸する軌道は国道3号線などの既存都市計画道路などを利用することになるため、関係機関との協働が必要になるなどの特長を有している。

3. 交通需要予測と費用便益分析に関する課題

(1) 交通需要予測と費用便益分析の手順

費用便益分析は、鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル99（運輸省鉄道局監修）に準拠して実施されており、その手順を図5に示す。本計画に対する需要予測手法の特徴は下記の通りである。

1)西合志町には全戸配布（約10,000世帯）、その他の熊電沿道地域2,000世帯に現手段選択に対するRP、LRT化計画案に対するSP、およびLRT料金支払い意志額に関する調査を行った。両地区の2,406世帯、943世帯から世帯票を回収した。本調査は、世帯票の他に通勤・通学票、買い物・習い事票の3種から成り、西合志町で894、2,324、その他地域から497、1,071の回答を得た。

2)RPデータを用いて、通勤通学と私用の目的別に、自動車・熊電鉄道・バスを選択肢とする非集計ロジット型手段選択モデルを構築した。

3)熊本電鉄としては、熊電の市電への乗り入れとLRT化計

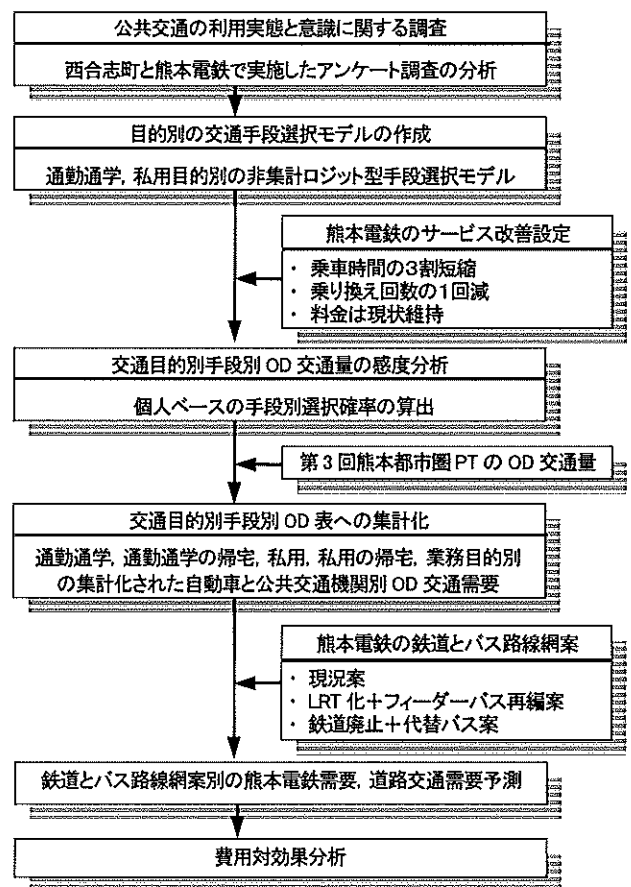


図5 需要予測と費用対効果分析のフロー

画によって、乗り換えなし、乗車時間の3割短縮、料金は現状を維持することを基本計画としている。この条件を用いて個人ベースの手段選択確率の予測値を算出した。

4)各サンプルが属する母集団を第3回熊本都市圏PT調査のCゾーン単位のODペア間トリップとし、数え上げ法を用いて集計化されたマーケットシェアによって目的別利用手段別OD表を作成した。

5)現況、LRT化計画、鉄道廃線バス代替計画に対して、バス系統別のルートや運行頻度、料金算定法、乗り換え抵抗

などの詳細な公共交通ネットワーク条件を設定する。

6) 一般化費用を効用値とし、競合する複数経路に公共交通利用需要を確率的に配分する JICA STRADA により、熊電、バス系統毎の利用需要を推計する。

7) 鉄道プロジェクトの費用対効果分析マニュアル 99 に準じた方法で費用対効果分析を行う。

(2) 費用便益分析の成果と課題

本需要予測では、非集計モデルに数え上げ法を適用して集計化した交通目的別手段別 OD 交通量を、道路ネットワークへは均衡配分、公共交通ネットワークへは複数路線への確率的負荷という最新の配分理論を用いている。また、通常は交通手段選択需要を予測した後に実行される費用便益分析を、本件では経路配分の結果を用いて行っているという点で論理的、かつ精緻・新規である。

しかし、付随したバス路線のフィーダー化や LRT システムの導入のような、微細ではあるが複雑なサービス変化に対応できる需要予測手法の適用実績はない。また、交通目的別手段別 OD 交通量は事前に設定したサービス水準を用いた想定値でしかない。熊電の利用需要の予測精度は利用者便益と供給者便益に極めて敏感に影響する。また、収益の見通しは地方の民間鉄道事業者にとっては死活問題である。予測精度だけの視点から見れば、駅勢圏やトレンドによる需要予測結果とどれほどの違いがあるかは疑問が残るところであるが、より論理的であり、かつ費用便益分析の立脚した理論と整合的、かつ精度の高い需要予測法の開発と適用の積み重ねが必要であろう。

4. LRT 導入上の技術的課題

本計画案では、熊本市電との結節の経路を水道町ルートと坪井川ルートで検討している。その際、道路空間や道路交通処理に影響を与えることから、マイクロ交通シミュレーションモデルによって両代替案が解決すべき技術的課題の列挙を行った。これらの検討から得られた種々の実現に向けた課題を以下に列挙する。

(1) 技術的な課題

新たに軌道を敷設する区間は熊本市の中心部であり、朝夕のピーク時間を中心に道路交通混雑が著しいため、下記のような軌道導入空間の確保に関する課題がネックとなる。

1) 車道部分を軌道に充てる場合、車線数の削減により、都心部へ流入する道路交通への影響が想定される。

2) 現況の車両通行帯を確保した上で軌道を敷設する場合、道路の拡幅が必要となるが、沿道にその余地は少ない。また、既に都市計画道路として大半が整備済みである。

これらの課題への対応として、現在バスレーンとして運用されている最も歩道寄りの車線に軌道を敷設し、バス交通と共用する方法が最も現実的であると考えられるが、この案についても下記のような問題が指摘されている。

1) 歩道寄り車線に軌道を敷設した場合、二輪車や原付等の安全性が確保できない可能性がある。

2) 沿道店舗等への荷下ろしやタクシー乗降による停車車両が多く存在するので、軌道を敷設した場合、代替スペースの検討が必要となる。

3) 道路交通法からみた種々の課題への対応が必要である。

1) の交通安全面については、道路センター部に単線の軌道を敷設する場合には右折車等に LRT の接近を知らせる方法などを導入する必要がある。また、サイド案の場合には二輪車や原付の安全通行の確保が求められる。これらは、マイクロ交通シミュレーションなどによる動的、かつ局所的な検討が必要であろう。また、2) については、道路サイド部に軌道を敷設する場合、交差点部での一般車両との交錯を防ぐための交通処理方法や信号現示などの検討が必要となるが、これも解決は可能であろう。3) については道路交通法第 21 条が該当し、仮に軌道上でのバス通行が許可されたとしても、バスが LRT の後方で一定間隔の距離を保ちながら走行するか、前方で停車中のバスに対して LRT が接近しないような運用が求められることになるが、解決は可能である。

(2) 用地確保や支援策、制度面の課題

LRT 総合整備事業の創設により支援制度面の大幅な拡充が図られたところであるが、当地域の場合は都心結節空間確保のための道路拡幅、歩道空間最低幅員を確保するための土地取得が必要となることも想定される。LRT の走行空間改築事業にあたっては、都市計画法上の手続きとして、都市計画決定を行い、都市計画法第 59 条による事業認可が必要となるが、このような場合の整備促進に向けた制度・運用面のさらなる促進策が望まれる。また、将来複数の新規事業者の参入も想定し、補助制度の枠組みから一歩進んだ公共的軌道インフラの一体的整備、例えば道路特定財源を活用した「直轄軌道」というものがあれば、複数の自治体にまたがる路線の迅速な整備が可能となるかもしれない。

運用面では、1 社単独の体制に限らず、第 3 セクターや複数の主体による共同運行などを視野に入れた検討を進めることも考えられる。連接車両の長さに関しては最大長は 30m と規定 (軌道運転規則第 46 条) されているが、LRT の最大の特徴である輸送の効率性・生産性を生かすには長大編成の導入が必須であろう。また、速度に関しても最高

速度 40km/h と規定（軌道運転規則第 53 条）されている。高速性を確保するためにも、道路交通法第 22 条（道路標識等により指定されている最高速度厳守）も含めた速度面での規制緩和が必要である。

5. 制度、財源、体制などの課題

(1) 地方鉄道等活性化支援の流れ

平成 17 年には国土交通省より地方鉄道等活性化に向けた基本方針が出され、地方鉄道再生事業、または LRT システム整備事業を実施する場合の補助スキームが提示された。その中では、策定された整備計画に対して、他の補助制度の総合的活用も含めて重点的・優先的に支援するとされている。また、整備計画は関係自治体・地域関係者・地方整備局・鉄軌道事業者等からなる協議会が策定し、その計画を鉄軌道事業者が地方運輸局へ提出することとされている。

(2) 制度、財源、体制などの課題

a) 事業費財源の確保の可能性：本 LRT 化計画案には 100 億程度の事業費を要する。国の補助制度には表 1 が考えられるものの、事業費の約 7 割を国費及び補助金によって賄うことになり、財政難のなかで、国・地方自治体共にこれだけの財源を確保できるかが懸念される。

b) 協議会の立ち上げ：平成 16 年度に検討された「鉄軌道、中心市街地の活性化による公共交通を中心とした地域づくりに関する検討委員会」と日本民営鉄道・熊本電気鉄道の共同事業「鉄道から軌道への乗り入れ、及びこれに伴う LRT の導入に向けての需要予測調査」を資料として、地域住民への説明を行っていくが、そのためには関係自治体との共通認識・共同歩調が必要となる。し

かし、発生する便益額と財政負担のバランスが異なるなどの理由によって、関係自治体の取り組みに温度差が見受けられる。今後は、1) 沿線住民の存続への強い意思表示、2) 関係自治体の執行部と議会の合意形成と事業推進の意思決定が急務である。

3) 一方で、都市圏全体の効率的な交通体系を確立させるためにも、熊本電鉄以外のバス事業者や鉄道事業者への影響を把握し、交通事業者間の合意を得る必要がある。4) 地域住民に対しては、計画段階から住民の意向を反映し、地域住民と一体となった導入の促進を図る必要がある。ま

た、地元商店街に対しては中心市街地の活性化など、LRT 化の効果や有効性について十分に説明し、合意形成を図る必要がある。

c) 事業主体と事業スキームの確定：平成 17 年度には、熊本県、熊本市、西合志町の予算によって実現化へ向けた検討を行う検討委員会の開催が予定されている。この委員会では、事業者も含めて具体的な計画案を検討する 4 者協議会の立ち上げと事業主体の確定が期待されている。

d) 資金計画の立案：地方民鉄再生の財政的支援（事業スキーム）には表 2 の方法がある。上下分離方式が有望と考えられるが、管理会社の設備資金調達や運行会社の出資金や補助事業の自己負担分が必要となる。これらの資金の調達方法として、1) 出資金の公募、日本投資信託銀行よりの設備資金借入（管理会社）、2) 建設費、社債等の発行や増資、マイレール基金など（運行会社）が考えられる。協力要請のためには早期の事業計画と資金計画の開示が必要となる。

e) 収支予測と運営費支援の要請：事業化実現後の収支予測に大きく影響を及ぼすのが各種税金の支出である。特に、管理会社は新規の設備投資に係る固定資産税が大きく、運行会社への賃貸料として跳ね返る。同時に、事業所税や県市町村民税等も含めて今後の減免などが必要であろう。

6. おわりに

現在、熊本都市圏で進められている熊本電鉄の LRT 化計画の概要、需要予測と便益評価の方法、実現のために解決すべき技術的、制度的な諸課題について列挙した。今後の議論の参考になれば望外の幸せである。

表 1 国からの支援・補助制度

補助項目	補助対象事業者	補助対象事業	補助率
幹線鉄道活性化事業費補助	地方公共団体	土木費・線路・開業設備費	国 1/3
	又は第 3 セクター		地方 1/3
鉄軌道近代化設備整備費補助	経常損失が生じているか又は固定資産経常利益率 5% 以下の事業者	安全性向上関連設備	国 1/3
		返電所・通信設備 サービス改善設備等	地方 1/3 (経常赤字の場合)
路面電車走行空間改築事業	地方公共団体等	路面電車の走行路面	国 1/2
		停留所の整備	地方 1/2
都市再生交通拠点整備事業	地方公共団体	停留所	国 1/3
	都市基盤整備公団 第 3 セクター 民間	シェルター 架線柱	地方 1/3
公共交通移動円滑化補助 (LRT システム整備費補助)	鉄軌道事業者	低床式車両の購入	国 1/4
		運行情報提供システム	地方 1/4

表 2 地方民鉄再生の財政的支援（事業スキーム）

財政的支援	概要	メリット
実質的上下分離方式	自治体等の組織が下部施設の整備・維持保守費用の全額負担	施設の所有変更がなく施設整備、維持保守、運行を一体的に管理
上下分離方式	施設整備・維持保守（管理会社）と運行を別組織とし、役割分担、費用分担を明確化	運行会社は施設整備・維持保守の経費免。受益の範囲内で負担あり