

LRT導入に伴う交通基盤整備が周辺交通流に与える影響*

Effect of Traffic Flow by Traffic infrastructure development introducing the LRT *

長田哲平**・森本章倫***・古池弘隆****

By Teppei OSADA**・Akinori MORIMOTO***・Hirotaka KOIKE****

1. はじめに

(1) 背景・目的

我が国の地方都市では、モータリゼーションの進展、公共交通整備の遅れから、主たる交通手段は自動車となっている。また、このような自動車依存に拍車をかけている要因として、都市郊外部における大規模開発がある。地方都市では郊外部に、大規模な建設用地を取得することが可能であることから、大規模商業施設や工業団地が建設される。しかし、地方都市では公共交通が脆弱であることからアクセス手段として自動車を選択することしかできず、開発エリアに交通流が集中し渋滞となる。また、このような開発が行われる郊外の道路ネットワークは、少ない交通需要を想定し整備されていることから、急激な開発による影響に耐えることができず、郊外部での渋滞を招くとともに、それが都市内部にも影響を与え都市内部の渋滞を悪化させている。また、各種大規模施設の郊外化は、渋滞を発生させると同時に、中心市街地の衰退を招いている。郊外に建設される大規模な開発は人々が魅力と感ずる品揃えや、無料の大規模駐車場などを備えていることから、人々は、昔ながらの中心市街地の商店街などから離れている。これらの悪循環が我が国の地方都市では問題とされている。

また、我が国では、人口減少社会・少子化に伴う急速な高齢化により、高齢者が安心・安全に生活できる都市空間を形成する必要性があり、そのための都市基盤整備が求められている。

これらの都市が抱える諸問題に対して欧米諸国では、LRTを導入し、中心市街地の活性化、環境問題への配慮、高齢化社会等への対策をしている。我が国においても、都市が抱える様々な問題の解決の手段として、各都

*キーワード：LRT，交通基盤整備，渋滞解消

**正員，工博，宇都宮市市政研究センター
(栃木県宇都宮市旭1丁目1番5号，
TEL028-632-2069，FAX028-632-7014)

***正員，工博，宇都宮大学工学部建設学科
(栃木県宇都宮市陽東7丁目1番2号，
TEL/FAX028-689-6221)

****フェロー，Ph.D，宇都宮共和国大学シティライフ学部
(栃木県宇都宮市大通り1丁目3番18号，
TEL028-650-6611，FAX028-650-6612)

市においてLRTに期待が持たれ導入が検討されている。しかし現状では、既存路線に低床の新型車両を導入する事例などが多く、軌道の新設から行う新規LRTの導入事例はまだ無い。しかし、近年LRTを取り巻く環境は大きく変わり、関連法の改善や支援補助策の策定など、国としてLRT導入を支援する体制が整いつつある。

このような背景のもと、栃木県宇都宮市においても新規LRTの導入をしようと検討を行ってきた。しかし、その過程において、住民の賛同を得ることが難しいことが問題となっている。住民はLRT導入への反対理由として、採算性に対する不安、LRT導入による更なる渋滞悪化、渋滞対策としてはLRT導入よりも道路建設をすべきであるという考え方を挙げている。

そこで本研究では、LRT導入に伴う交通基盤整備により渋滞が変化するのか、またどのような影響が周辺交通流に生じるのか宇都宮市のLRT導入計画（以下宇都宮LRT）の交通流シミュレーションを実施し、その影響を把握することを目的とする。

(2) 既存の研究

我が国においても、LRTに関連する研究の数は増えつつある。ここでは、LRT導入に関する研究と、本研究の対象とする宇都宮LRTに関する研究の整理を行う。

1) LRT導入に関する研究

古宮ら¹⁾は、海外のLRTと日本の路面電車の相互比較により、その特性や相違点を考察し、LRTの必要性および日本における路面電車のあり方を検討した。また松橋ら²⁾は、LRT導入時に必要となる端末交通手段をより快適に機能的なものとするための整備手法の検討を行った。横山ら³⁾は、愛知県安城市を対象に、TOD導入による環境影響と公共交通における採算性を試算した。その結果、日本の自動車依存型地方都市においては、立地変更を伴わなければLRT導入が困難であることを裏付けた。これらの研究により、LRTは有用であるが、導入時には土地利用の変更や各種施策との組み合わせなどが必要であることが明らかとなった。

2) 宇都宮LRT導入計画に関連する研究

宇都宮では、これまでLRT導入のために、様々な視点からの研究が行われてきた。アンケート調査から、LRT導入に対する住民の実態を把握しているものとし

て、白根澤ら⁴⁾は、住民に対して LRT の情報提示をする際の情報媒体（メディア）に着目し、LRT に関する情報を提示した際に、メディアによってどのような影響を受けるのか分析を行った。また藤田⁵⁾らは、LRT が導入された際に、住民の交通行動がどのように変化するかアンケートから利用圏域の把握を行った。これらの研究では、LRT を導入する際に必要となる PR 方法、交通行動がどのように変化するか把握することができた。

次に、シミュレーション分析を行っている研究として、越間ら⁶⁾は、LRT 導入時に TOD 政策を導入した場合の交通流への影響を把握するために、マクロシミュレーションで宇都宮都市圏レベルでの分析を試みた。その結果、自動車利用を抑制するのに、LRT と同時に TOD 政策を導入することが効果的であることを示した。また片岸ら⁷⁾は、中心市街地における LRT 導入の影響を分析すると共に、LRT 導入の合意形成のために、専門的知識を持たない住民でも理解できるように 3D の景観シミュレーションを作成した。これらのシミュレーションを用いた研究では、宇都宮 LRT の導入計画エリアにおける影響を、局所的あるいは、広域に把握を行っている。

しかし、これらの宇都宮 LRT に関する研究では、LRT に関心がある人、あるいは情報を入手した人に対してアプローチしていることから、何も情報を持たない人が LRT 導入をどのように捉えているのか把握を行っていない。

(3) 研究の視点

現在、宇都宮市における LRT 導入については、住民の積極的な賛同は得られていない。これは、LRT に反対する住民が、渋滞を解消するためには道路を建設すれば良いと考えていることが大きな要因となっている。

本研究では、実際に住民がどのような視点で LRT を捉えているのかを把握するために、こちらから情報を与えない状態でアンケート調査を行い導入賛否の把握を行っている。また、交通流シミュレーションを用いて、導入予定エリアで住民が着目している東側導入区間に位置する鬼怒川渡河部分の渋滞に着目した分析を行っている。これにより、住民が考えている道路建設などのハード的な対策だけでは渋滞解消が難しい事を交通流シミュレーションを用いて視覚的に明らかにする。

(4) 研究の構成

本稿では、2 章において、宇都宮市の LRT 導入計画の整理を行い、3 章において住民の LRT に関する意識調査を実施した。また、4 章では交通流シミュレーションを用いて導入エリアでの渋滞の再現を行い、5 章ではシミュレーションの結果の整理を行っている。

2. LRT に導入計画の概要

(1) 宇都宮市の LRT 導入計画の検討状況

現在宇都宮市では、LRT の早期導入に向けて各種取組が行われている。平成 13・14 年度に、導入システムや導入区間、需要予測や事業採算性などを含む具体的な導入計画が検討されるとともに、導入に際しての諸課題も明らかにしていた。その後、平成 17 年度に栃木県と宇都宮市が合同で「新交通システム導入課題検討委員会」を設置し、専門的な見地、幅広い視点から検討を行うとともに、中心市街地の商店街や宇都宮東部地域の工業団地、既存の公共交通事業者などの関係者と情報や意見の交換を行い、平成 18 年 3 月に報告書をまとめた。

(2) 宇都宮市における LRT 導入計画

平成 13・14 年度に、宇都宮市を東西に横断する形で約 15km のルートが検討された。総工費が約 360 億で、採算ラインにのせるためには、約 4.5 万人/日の利用者が必要であるとされている。検討されている導入ルートでは、東武宇都宮駅から JR 宇都宮駅までの中心市街地部分を含む約 3km の延伸計画区間、そして JR 宇都宮駅から宇都宮テクノポリスセンター地区までの約 12km の当初計画区間である。また当初計画区間では、2 ルートが検討され、利用者の利便性の向上や需要喚起の面から、当初計画（B ルート）を優位としている。

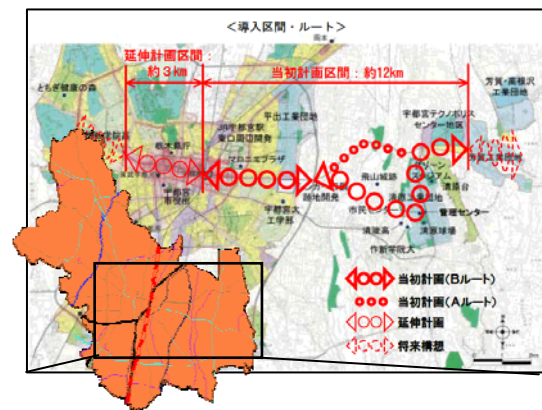


図1 検討された導入ルート

3. LRT に関する住民意識

(1) アンケート調査概要

宇都宮市民が LRT に対してどのような意識を持っているかアンケート調査を行った。アンケート調査は、宇都宮市内で行われた 3 回のイベントにおいて配布回収形式で行った。総配布 851 部に対して有効回答 830 部(有効回答率 97.5%)を得た。調査内容は、被験者に対して負担を感じさせないように最低限の内容とし、個人属性・LRT に関する設問とした。またこれらに回答をして頂いた方々は、これまでの宇都宮で行われてきたアンケ

ート調査と異なり、市内・宇都宮近隣市町の方々に、必ずしも LRT に対して詳細な情報を得ていない状態で回答していることから、限りなく民意に近いと回答であると考えることが可能である。

(2) LRT 導入賛否

アンケート調査の結果、約 8 割が LRT 導入に賛成し、残り 2 割が反対と回答した。賛成理由を属性別にみると特徴が現れたのは、就業者と高齢層の 2 グループであった。就業者は LRT に対して「朝夕の渋滞緩和」のために導入を望んでおり、高年齢層は、LRT を将来の交通手段と捉え、「福祉向上」になるとの理由から導入に期待していることが伺えた。また、反対理由では、LRT より既存の交通基盤整備をするなどにより早急な渋滞解消を望む声と、採算性に対する不安を挙げている。特に、反対としている人々の中で通勤目的で鬼怒川渡河している人々は、約 9 割が道路網整備を望むとしている。アンケート調査の結果、一般市民は、渋滞解消策として道路を増やせば渋滞が解消すると考えていることが明らかとなった。特に、通勤で日常的に車を利用している就業者において、その傾向が強いことが明らかとなった。

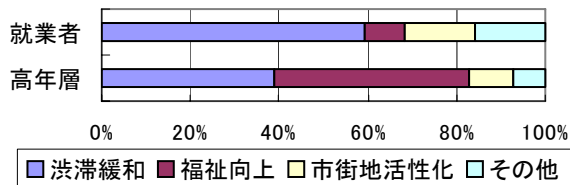


図2 就業層と高齢層における賛成理由

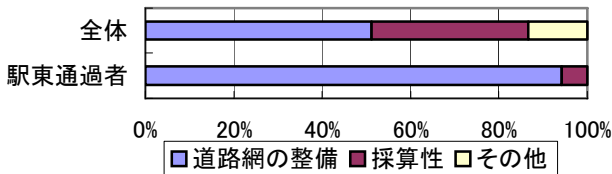


図3 反対者における理由構成

4. LRT 導入エリアにおける渋滞の再現

アンケート調査の結果、人々が渋滞解消のために、道路整備を優先させるべきであるとの認識が高いことがわかった。そこで、分析対象地域の交通流をマイクロシミュレーションによって再現し、現在建設されている道路整備ならびに、計画されている道路整備により対象ネットワークにどのような効果が得られるのか分析を行った。

(1) シミュレーション対象エリア

シミュレーション対象地域を、宇都宮市の東部地域に設定し、シミュレーションを行う（図4参照）。宇都宮東部地域には、大規模工業団地が立地し、3.6 万人が就業している。これらのほとんど人々は、自動車通勤を

している。また、大規模工業団地に行くためには、鬼怒川を渡らなければならず、市内から、大規模工業団地に至る主要な道路は、国道 123 号線と県道 64 号線の 2 ルートしかないため、朝夕の通勤時間帯には慢性的な渋滞が生じている。特に、県道 64 号線における朝夕の出勤による渋滞は深刻な状況である。

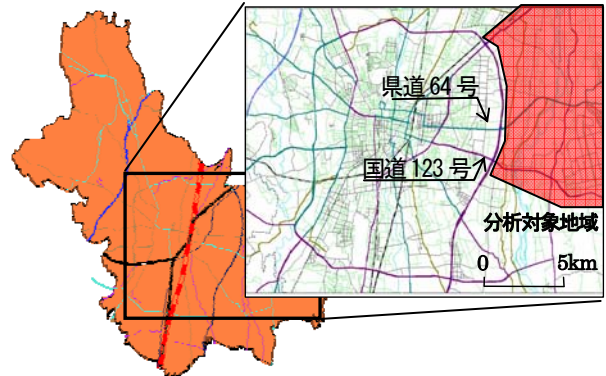


図4 シミュレーション対象エリア

(2) シミュレーション条件の設定

シミュレーション時間は、平日の通勤渋滞が発生する午前7時から午前8時までとした。ネットワークの再現性の確認には、実測値に、平成 13 年度の交通量調査のデータを、推計値にシミュレーションから得られた値を用いて再現性の確認を行った。その結果、交通量の実測値とシミュレーション値のサンプル数が 252 に対して、 $R^2=0.91$ と良好な値が得られたことから、現況交通を再現できていると言える。そこで、このネットワークに対してシナリオの設定を行った。以下のシナリオでシミュレーション内に構築したバイパス上には、現在整備が進んでいる宇都宮テクノポリス地区がある。従って今後企業集積が進むことが予測される地域である。

1) シナリオ 1

現在建設が進んでいるバイパス（2006 年 5 月現在一部区間運用）と A 橋の整備を再現する。

2) シナリオ 2

シナリオ 1 の道路整備に対して、LRT 導入ルートに整備が計画されている B 橋が整備された場合を再現する。また B 橋の車線数を変化させることにより、LRT 専用橋、LRT 併用橋の場合の再現を行う。

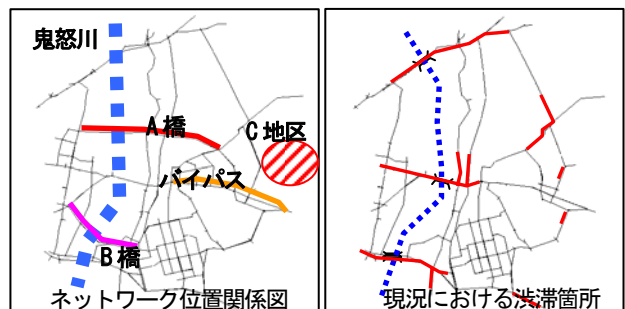


図5 ネットワーク位置関係図と現況渋滞箇所

(3) シミュレーション交通流

現在、C地区にある工業団地では、約1万6,000人が就業し、約1万台の駐車場が設置されている。このC地区の交通量を再現するにあたって、2通りの流入交通量を設定した。一方は、交通量調査から得られた実測値である。交通量調査の結果、この工業団地に向かう交通流はピーク時で約3,000台/hと計測された。従って、シミュレーションにおいてC地区への流入交通量を3,000台とした。また、もう一方の流入交通量は、バイパスの整備などを考慮に入ると、今後分散していた交通量が集中することが考えられることから5,000台とした。

5. 道路整備による交通流シミュレーション

(1) シナリオ毎の渋滞箇所

シミュレーションから得られた午前8時におけるシナリオ1、2の渋滞状況を示す。現況とシナリオ1を比較した結果、バイパスとA橋が建設されたことで、現況に比べて東西交通の交通容量が増大し、県道64号渋滞が解消している。しかしバイパス部分において、新たな渋滞が発生している。これは、県道64号に生じていた渋滞のボトルネックが、バイパスに遷移し、新たな渋滞が発生させていると考えられる。

次にシナリオ2では、国道123号線の負担が軽減され、国道123号の渋滞が若干緩和されている。一方で、C地区を基点とする渋滞が増加している。これは、C地区に向かう経路が増え、ピーク時に相当数の車両が集中したと考えられるためである。つまりバイパス、A橋が建設されることで、C地区へ向かうための経路選択の幅が増え、渋滞が緩和されている。しかしC地区周辺の道路容量は飽和しているため、C地点を基点として渋滞が生じると考えることが可能である。

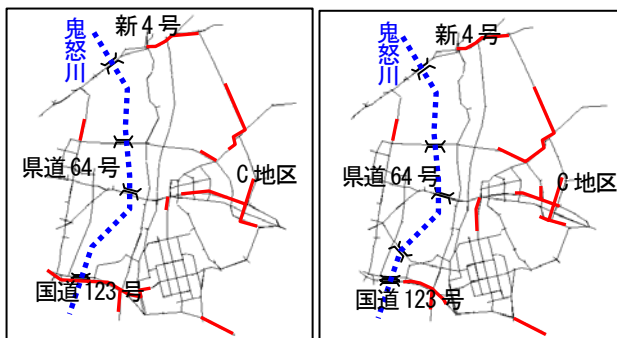


図6 ネットワーク位置関係図と現況渋滞箇所

(2) シナリオ毎の渋滞長の変化

表1にはシミュレーションから求められた渋滞長を示す。渋滞長の合計を見ると、現況とシナリオ1では、大きく渋滞長が減少しており、現在建設中のA橋の建設が渋滞緩和に有効であると言える。しかし、合計渋滞

長はシナリオ2と、シナリオ1を比較すると大きな変化はみられず、渋滞は緩和していないことが分かる。つまり、B橋の建設は渋滞減少に大きな効果をあげるとは言いがたい。

表1 現況とシナリオにおける渋滞長 (m)

	新4号	国道123号	県道64号	C地区	合計
現況	4,200	3,400	4,500	600	12,700
シナリオ1	1,600	3,400	0	5,000	10,000
シナリオ2	1,600	2,000	0	6,200	9,800

6. おわりに

シミュレーション分析により、橋や道路建設を行うことにより、目的地への経路の選択肢が増え、局所的に渋滞は解消する事が確認できた。しかし、結果として渋滞を分散させることとなるのでトータルでみた場合には、交通基盤整備が直接渋滞解消に働くとは言いがたい。

従って、渋滞解消のために、道路ネットワーク整備を行い道路容量の拡大する方策では限界があり、自動車交通量の総量そのものを削減する必要がある。そのための手法として、LRTが有効な手段だと住民に対して正しくかつわかりやすく伝える必要があると考えられる。

謝辞

本研究を行うに際しまして、調査協力をして下さいました市民団体雷都レールとちぎの皆様と、アンケート調査を実施してくれた清水由司氏にここに記して謝意を示します。

また本研究は、著者が宇都宮大学大学院工学研究科在学時に行ったものであり、宇都宮市の公的見解でないことをお断りしておきます。

参考文献

- 1) 古宮肇, 高木理史, 新谷洋二: 「日本と欧米における路面電車とLRTの機能比較に関する基礎的研究」 土木計画学研究・講演集, Vol.19(2)巻, pp.691-694, 1996
- 2) 松橋貞雄, 市場一好: 「幹線鉄道駅の軌道系端末交通手段導入の可能性(ケーススタディ)」 土木計画学研究・講演集, Vol.19(2)巻, pp.699-700, 1996
- 3) 横山博司, 大蔵泉, 中村文彦: 「新交通システムの鉄道端末輸送手段としての役割に関する基礎的研究」 土木学会年次学術講演会講演概要集第4部, Vol.55巻, pp.122-123, 2000
- 4) 白根沢玲子, 古池弘隆, 森本章倫: 「LRTの情報提示が住民の心理に与える影響に関する研究」 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, Vol.31巻, 2004
- 5) 藤田由美子, 森本章倫, 古池弘隆: 「LRT導入における属性別の交通行動変化の予測」 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, Vol.31巻, 2004
- 6) 越間康文, 森本章倫, 古池弘隆: 「郊外開発から公共交通指向型開発への転換がLRT利用に及ぼす影響」 土木計画学研究・講演集, Vol.27巻, 2003
- 7) 片岸道悟, 古池弘隆, 森本章倫: 「トランジットモール導入における合意形成ツールの開発」 土木学会関東支部技術研究発表会講演概要集, Vol.31巻, 2004