

LRT 整備における費用便益分析の新たなアプローチ*

A New Approach to Cost Benefit Analysis for the Improvement of LRT

松本 昌二**
By Shoji MATSUMOTO**

1. はじめに

鉄道や新交通システムは、旅客需要量に基づく採算性によって評価されてきた。しかし、近年「鉄道が地域にもたらす便益によって評価すべきである」という考え方に変わりつつある。LRT の建設や地方鉄道の存続問題において、鉄道が地域社会にもたらす便益が建設・維持管理費用を上回るのであれば(純便益がプラスであれば)地域はそれを維持するために必要な負担をすべきであると判断する。福井県の旧京福電鉄、富山県の万葉線、和歌山県の南海貴志川線などは、このように便益が評価され、地域が存続を決定した例である。¹⁾

そのように事例を通じて、鉄道の便益を評価する方法が次第に確立しつつあるとはいえ、特に具体的な便益の計算方法となると幾つかの問題点を抱えている。わが国で新たな LRT 建設プロジェクトが進捗しない理由の一つとして、LRT の総便益が正当に評価されていない、便益が過小評価されている、あるいは便益の最適化(最大化)が行われていないことがあると考える。

本研究は、わが国の地方鉄道や LRT で実施されている費用便益分析の方法を概観し、主としてアメリカ・カナダでの方法と比較することによって、LRT の費用便益分析の新たなアプローチを提案することを目的とする。

2. 既往の費用便益分析の事例

(1) 鉄道プロジェクトの費用効果分析マニュアル²⁾

運輸省鉄道局監修による鉄道建設の費用便益分析、費用対効果分析のマニュアルであり、鉄道建設による道路交通の環境等改善便益(交通混雑、環境の変化)に言及しているけれども、鉄道と道路交通

*キーワード: 公共交通計画, 公共事業評価法

**正員, 工博, 長岡技術科学大学 環境・設系(長岡市上富岡町, TEL:0258-47-9615, shoji@nagaokaut.ac.jp)

の需要変化については何も述べていない。大都市での旅客快適性(乗換利便性, 鉄道車両内混雑)について金額換算する方法を述べている。

(2) 地方鉄道の存続 廃線

福井県の旧京福電鉄では³⁾, 2000年12月と2001年6月に連続して重大事故が発生し, 事業者は廃止の手続きをとったが, 沿線自治体は再生方法を模索し, 第三セクターとして上下分離方式で再発足した。ここで表-1のような費用便益分析が大きな役割を果たした。鉄道を廃止してバスに転換した場合と比較して, 鉄道の利用者便益, 環境便益を算定した。便益・費用を10年間積算した結果, 費用が70億円, 便益84億円と推定され, 鉄道存続が経済的に効率的であることが示された。

和歌山県の南海貴志川線は⁴⁾, 和歌山駅 貴志駅間14.3kmで, 南海電鉄は平成16年9月に1年後に撤退することを表明した。表-2は, WCANが行った費用便益分析の結果である。貴志川線を上下分離して鉄道として残した場合と, 廃線し路線バスに転換した場合を比較する。貴志川線利用者の46%はバスに, 54%は自家用車に転換するケース(ケース2)であり, オプション価値や存在価値は含まれていない。10年間(社会的割引率4%)の純便益106億円, 費用便益比7と推定された。

(3) 国内の LRT 導入計画

栃木県・宇都宮市は⁵⁾, JR宇都宮駅~テクノポリスセンター地区間(約12km), さらに3km延伸のLRT

表-1 旧京福電鉄存続の費用便益分析

鉄道存続の便益(10年間, 億円)		同費用(10年間, 億円)		
利用者便益	時間短縮	52.82	事業再開のための設備投資	9.10
	交通事故軽減	5.71		
	移動費用節約	6.31		
事業者便益		-23.48	初期投資	18.93
環境便益	二酸化炭素	0.57	開業後10年の設備投資	41.50
	道路渋滞緩和	41.93		
総便益		83.86	総費用	69.53

表 - 2 貴志川線存続の費用便益分析

項目	ケース2 (億円)
鉄道利用者の所要時間節約	21.49
鉄道利用者の交通費の節約	52.68
車利用者の所要時間節約	51.15
車利用者の交通費節約	8.34
交通事故防止	2.90
環境改善効果	0.75
事業者便益 (事業収支)	-12.92
総便益	124.39
運営会社への収支補填	12.92
初期投資費用	4.84
総費用	17.76
純便益	106.63
費用便益比	7.0

導入計画を報告した。既存のマニュアルに基づき移動時間の短縮、交通事故減少、環境改善、エネルギー消費節約を定量的に評価しているが、純便益額や費用便益比を算出していない。

新潟県・新潟市は⁶⁾、新潟都心部のLRT導入構想を発表し、市役所・古町・新潟駅・鳥屋野潟ルート(8km)にLRTを導入する案について、事業方式の検討を行った。従来の採算性検討から転換して、国庫補助を前提とし、PFI方式とした地方の公共負担額を開業後20年間270億円と算定した(中位ケース)。便益は、時間短縮、事故減少、環境改善、経費減少の便益を20年間405億円と算定し、費用便益比0.97(地方公共負担額に対して1.5)と評価している。

3. 新たな便益評価方法

(1) 基本的な考え方

Litman(2004)のガイドブックは⁷⁾、アメリカ、カナダを中心する多数の公共交通評価に関する文献(1998-2003年間)を参考にし、すべての便益と費用を評価するための統合的なフレームを提供している。基本的な考え方をまとめておく。

- 分析する影響(impacts)は、限界的(marginal)、変化分(incremental)であり、便益は純便益であらねばならない。
- 直接効果だけでは公共交通を過小評価することになり、間接効果、長期的な影響(例えば、土地利用の変化)を検討する必要がある。有効な土地

表 - 3 LRT 対道路の費用便益分析

事業の直接費用	(億円)
LRT建設	300
道路建設	250
総費用の差額(LRTの費用)	50
LRTの便益	(億円)
駐車費用の節約	30
道路交通渋滞の軽減	20
自動車費用の節約	29
道路整備による遅れ時間	2
自動車交通の誘発需要	(かなり大)
環境・社会便益	(かなり大)
LRTの総便益	81
LRTの純便益	31+

利用の変化により、公共交通の人・キロの増加は、車交通の台・キロの減少につながる。

- 公共交通の改善が及ぼす直接効果は、サービス水準向上、利用可能性(affordability)の増大、基礎的モビリティの提供、車交通の減少の4つである。その直接便益は利用者便益、モビリティ便益、効率性便益の3つである。

次に、Litman(2004)⁷⁾を参考として、具体的なプロジェクトの評価方法を提示する。

(2) LRT 対道路整備の比較評価

基礎的な分析フレームを提示するために、LRTと道路を比較する方法を表-3に示す。

新たな幹線道路整備は、沿道土地利用を促進し、郊外部に低密度な市街地開発を誘発し、自動車所有台数の増加、誘発交通量の発生を引き起こして、長期的には当該道路でも交通渋滞が発生し、もはやクルマ交通による費用や時間節約による便益は発生しなくなるのが通常であった。しかし、費用便益分析では長年に渡って利用者便益が増加していくと仮定し、過大な便益が評価され、渋滞による社会的費用は無視されてきた。

一方、鉄道、LRT整備において、戦略的に沿道土地利用が誘導されれば、長期的には旅客数が次第に増加し、利用者便益は増加すると仮定するのは、むしろ妥当である。この例では、従業地での駐車費用の節約が含まれている。

(3) LRT 建設の便益評価

日本で新たにLRT建設を計画する場合、市街地内の既存道路にLRT軌道を導入して自動車用レーン数

表 - 4 LRT 建設の費用便益分析

LRT建設の直接便益 (15年間)	(億円)
モビリティ便益	58.69
オプション価値便益	0.14
ルート変化便益	11.74
公共交通サービス質改善	22.36
お抱え運転手の時間節約	8.06
自動車走行費用減少 (ピーク)	7.52
同 (オフピーク)	4.43
混雑費用減少 (ピーク)	4.70
同 (オフピーク)	0.37
道路費用の削減	1.68
駐車費用減少 (ピーク)	11.08
同 (オフピーク)	3.35
交通事故減少 (内部)	1.68
同 (外部)	1.34
環境汚染減少	2.01
LRTの直接便益 (合計)	139.15

LRT建設の費用便益 (15年間)	(億円)
(1)事業の総費用	-300
(2)事業の純費用 (公共補助)	-277
(3)直接便益 (合計)	139
(4)直接純便益=(2)+(3)	-138
(5)直接費用便益比=(3)/(2)	0.5
(6)間接便益	227
(7)総便益=(3)+(6)	366
(8)純便益=(7)+(2)	89
(9)費用便益比=(7)/(2)	1.3
地域の雇用機会 (人)	2,050

を削減する、あるいは郊外幹線道路の道路敷の一部をLRT用に転換利用する、貨物線の廃線敷地を利用してLRTを導入する等の方法が想定される。

表 - 4に示すLRTの建設の事例では、建設コスト250億円、年間運営費用5億円/年、日旅客数10,000人、年間旅客数2,200,000人、その50%は自動車交通から転換すると想定している。

間接便益とは、1人当たりの自動車所有台数の減少、1人当たり自動車の走行台キロの減少、及び土地利用の変化によるアクセスビリティと郊外化の減少を考慮した影響である。直接便益だけを考慮した場合は、負の純現在価値便益(純費用)138億円、費用便益比0.5であるが、間接便益を考慮することにより、純便益89億円、費用便益比1.3となる。さらに、LRT運用により2,050人の新たな雇用を生み出すことになる。

4. LRT 計画に関する追加的考察

(1) LRT 計画における便益最適化

新たなLRT建設計画の費用便益分析は、便益を最適化するための方法であり、旅客需要を長期的に誘発し、需要を最大化し、費用便益を最適化するプランを策定するための方法とみるべきである。

LRTの旅客需要を誘発し、便益を増加させるための戦略的方法には、以下のものが存在する。

- ・LRV車両数を十分に確保し、運行間隔が短いサービス水準を達成すること(ピーク時3分間隔)。
- ・LRTと自動車の混合レーンでなく、完全な分離軌道確保し、信号交差点は優先通行を徹底させる。
- ・郊外駅に駐車場を整備し、P&Rを推進する。
- ・LRTの運賃補助、運賃収受方法の効率化。
- ・既存の公共交通とのシームレス化、特に路線バスにフィーダー機能を分担させる。
- ・LRTのマーケティング、交通情報の提供。
- ・自転車、歩行者に対する交通環境の整備。
- ・会社、病院、大学等におけるTDMプログラム。
- ・中心部の駐車管理。
- ・公共交通指向開発(TOD)による沿線人口の増加。

現在、日本でのLRT計画においては、このような需要誘発施策は「今後の計画課題」として、まさに今後を検討すべき未解決な問題とされている。費用便益分析においては、実施できる需要誘発施策を決定し、その実施を前提として乗客数の需要予測を行うことが必要である。

道路の費用便益分析では、ハードな道路計画だけをベースとして自動車交通量が予測できる。しかし、LRTではシステムのハード計画、運用の計画、さらに需要誘発施策の計画があって初めて費用便益分析が可能であり、そして便益の最適化が図られることになる。道路とLRTとでは、全く方法が異なるとみた方が正しい。もちろん直接・間接便益の予測については、事後評価の事例が極めて少ない現状であるので、今後研究すべき重要なテーマである。

LRTの便益最適化を図る需要予測は、独立採算性の成立を主張するために行う意図的な過大な需要予測とは、明らかに違う。前者は、あくまでも便益を最適化するために計画内容と純便益との感度分析をすることを主張するものであり、純便益がプラスであることを要求していない。後者は、独立採算性が

要求する黒字を示すために、非科学的な方法をも使用して過大な需要量を予測するものである。

(2) 現行税制 制度が費用便益分析に及ぼす歪み

都市の公共交通が衰退傾向にあり、自動車依存が益々進んでいく現状をみたとき、LRT の間接便益を計測し含めたとしても、プラスの純便益を得ること（あるいは、1 以上の費用便益比を得ること）は困難な場合が多いと考えられる。それでは、費用便益比がいくつであれば LRT 投資を行うだろうか。

実際の経済は、税制・独占・混雑外部性・都市集積外部性によって価格体系が歪んである次善（セカンド・ベスト）の世界である。次善の場合には、波及効果が間接市場において歪みに及ぼす変化、その歪みによる便益の変化を計測する必要がある。例えば、混雑税が課されていない道路（バイパス）に対する容量増大投資はマイナスの間接便益を発生し、通常の便益計測は過大評価をもたらす。⁸⁾

ガソリン税等は一種の混雑料金であるが、社会的限界費用よりは低いとみられる。利用者負担である自動車関連税は、多少の例外（都市モノレール補助、LRT 補助、連続立体交差事業等）はあるにしろ目的税として道路整備に投資される。一方、LRT の整備運営に対する財源は存在せず、公共補助は極めて限定されている。このように自動車化の方向へ歪んだ次善の世界において、道路投資の便益評価は過大となり、LRT の需要予測と便益評価は過小となる。

すなわち、LRT の費用便益分析の結果を評価するときには、純便益の額、費用便益比に対して慎重な判断が必要であり、道路投資（費用便益比 1.5 以上を基準とする）と同一基準のもとで比較するのは正しくない。

(3) LRT の採算性評価と財源確保

LRT の導入計画において、独立採算制を前提とするのではなくても、採算性評価は必要である。この場合、費用便益分析の結果が十分に建設を支持するものであれば、採算性評価はむしろ財源確保、費用負担の問題を検討するためとみることができる。例えば、新潟市の事例においては、国庫補助を前提として、PFI 方式の計算を行い、地方の公共負担額を

推定する方法をとっている。⁶⁾

その公共負担額を、地方交付税による一般財源を投入するのか、道路特定財源の一部を投入するのか（現行制度では認められていない）、市民個人あるいは地域企業（事業所）が負担するのか、あるいは新たな駐車場税を創設して財源とするのか、そのような検討をするための材料とすることができる。費用負担・財源に関する検討は、市民の合意形成、公共受容と関連する重要な問題である。

LRT を費用便益分析で評価し、その採算制は費用負担の問題として検討すべきと述べた。そこで、一般の道路の費用負担を考えてみると、自動車利用者が負担する関連税が道路特定財源として道路整備に使用されるが、それ以外に一般財源も道路に投入されている。その理由は、歩行者や自転車も道路を使用するからと言われるが、自動車利用者からみれば「道路は赤字である」ことになる。LRT が提供する公平なモビリティ便益を正確に評価して、その費用負担のあり方、財源確保の方法を決定することが、LRT 建設のために必要である。

【参考文献】

- 1) 鉄道まちづくり会議編、どうする？鉄道の未来[地域を活性化するために]、緑風出版、2004。
- 2) 鉄道プロジェクトの費用効果分析マニュアル 99、運輸省鉄道局監修、(財)運輸政策研究機構発行、1999。
- 3) 上岡直見、地方鉄道の社会的価値の計量評価について、環境自治体会議環境政策研究所、2004。
- 4) 辻本勝久・WCAN（和歌山市民アクティブネットワーク）貴志川線分科会、貴志川線存続に向けた市民報告書～費用効果分析と再生プラン～、No.05-01、2005。
- 5) 栃木県・宇都宮市、新交通システム導入基本計画策定調査報告書（概要）、平成 15 年 3 月。
- 6) 新潟県・新潟市、新たな交通システムを考える会、新たな交通システム導入構想（素案）、平成 17 年 3 月。
- 7) Todd Litman. Evaluating Public Transit Benefits and Costs, Best Practice Guidebook, Victoria Transport Policy Institute, 12 October 2004.
- 8) 社会資本整備の費用効果分析に係る経済学の問題研究会、費用便益分析に係る経済学的基本問題、第 4 章、1999。