LRT の価値評価構造とその規定要因に関する研究
—開業前後の都市比較を通じて—

Valuation Structure of LRT and Its Determining Factors:
Through a Comparison of Cities Before and After LRT Introduction

新里 夕輝*・有賀 敏典**
Yuki SHINZATO*, Toshinori ARIGA**

This study aims to systematically clarify the structure and determinants of non-use values of Light Rail Transit (LRT), considering differences in development stages of LRT introduction. Questionnaire surveys were conducted in Utsunomiya, where a new LRT line opened in 2023, and Naha, where LRT introduction is under consideration. Willingness to pay (WTP) was estimated using the Contingent Valuation Method (CVM) to identify determinants of valuation, while value structures were analyzed using the Analytic Hierarchy Process (AHP). By linking WTP with AHP results, the study examines which value components are associated with higher overall valuation. The results indicate that spatial conditions showed no clear association with valuation, whereas psychological factors such as recognition and awareness were associated with valuation.

Keywords: Non-use Value, Contingent Valuation Method, Analytic Hierarchy Process, Utsunomiya City, Naha City
非利用価値，仮想評価法，階層分析法，宇都宮市，那覇市

1. はじめに
1-1 背景と目的

近年，我が国ではモータリゼーションの進展に伴い，公共交通利用者の減少や中心市街地の空洞化が進行し，自動車依存型の都市構造が形成されてきた．その結果，交通渋滞の慢性化や環境負荷の増大，高齢者や非自動車保有者の移動制約などの問題が顕在化している．このような状況を受け，公共交通を基軸とした持続可能でコンパクトな都市構造への転換が求められている．

こうした中，都市内公共交通の一形態として Light Rail Transit（LRT）が注目されている．LRT は，定時性や輸送効率の向上といった交通機能面に加え，環境負荷の軽減，自動車交通からの転換促進，さらには沿線空間の質的向上や都市景観の形成など，交通・都市の両面において多様な効果が期待される[1]．実際に，2023 年に開業した LRT（宇都宮ライトレール）では，公共交通の利便性向上に加え，沿線開発の誘発や都市イメージの刷新といった効果も指摘されている[2]．

一方で，LRT 導入をめぐる議論は必ずしも円滑に進んでいるわけではない．例えば，宇都宮ライトレールは，合意形成に時間を要し，1993 年の新交通システム構想から LRT 開通まで約 30 年を要している[3]．堺市においては LRT 導入構想が検討されたものの，費用対効果や導入効果に関する十分な説明が困難であったことなどから計画が中止された[4]．これらは，多額の初期投資を伴う新規公共交通整備において，導入によって生じる便益を網羅的かつ定量的に示し，合意形成をする重要性を示している．

公共交通整備において，導入によって生じる便益評価は，これまで所要時間短縮や定時性向上といった直接的な利用便益に主眼を置いてきた．その一方で，LRT がもたらし得る都市イメージの向上，将来世代への価値，環境に配慮した交通手段としての評価など，利用の有無にかかわらず市民が享受し得る価値についても，これまで研究が行われてきた．これらの研究により，多面的な価値の評価やその形成に関して一定の知見が得られているものの，価値評価を規定する要因や価値構成，さらにそれらの相互関係については，なお検討の余地がある．また，LRT に対する評価は，導入前の期待や認知に基づくものと，導入後の実際の経験に基づくものとで異なる可能性がある．

以上を踏まえ，本研究では，LRT の価値のうち，直接利用価値以外の価値に着目し，その価値評価の構造と規定要因を開業段階の違いを踏まえて体系的に明らかにする．具体的には，a) 価値評価が，沿線居住といった空間条件と，認知・経験・問題意識といった意識要因によってどのように規定されるのか，b) 直接利用価値以外の価値構成が，属性ごとにどう異なるのか，c) 価値構成のうち，どの価値が全体の価値評価を押し上げているのかを，開業前後の都市比較を通じて明らかにする．

1-2 既存研究のレビュー
(1) LRT 導入前の CVM による価値評価

小島ら[5]は，LRT 導入前の宇都宮市を対象として，環境改善等の非利用価値を含む LRT の効果を CVM により評価し，WTP を用いて経済的価値を定量的に推計している．さらに，これらの便益と道路利用便益を組み合わせた拡張費用便益分析を行い，LRT の多面的な効果を考慮することで便益が増加することを示すとともに，LRT と土地利用施策を一体的に検討する必要性を示している．

(2) 情報提供と住民意識・合意形成

伊藤ら[6]は，宇都宮市の LRT 計画を対象として，LRT のイメージ動画による情報提供前後の市民意識の変化を分析

* 学生会員 千葉大学大学院融合理工学府地球環境科学専攻 (Chiba University)
** 正会員 千葉大学大学院工学研究院総合工学講座 (Chiba University)

している．その結果，イメージ動画の提示によってLRTの「利便性・快適性」に対する評価が向上することを示し，LRTに対する理解を促す情報提供を活用した新たな合意形成手法を提案している．

(3) LRT導入前後の交通行動や都市イメージの変化

松中ら[7]は，富山市およびフランスのミュールーズを対象としてLRT導入前後にアンケート調査を実施し，交通機関選択意識や都市イメージの変化を分析している．その結果，LRT導入後にはバリアフリーやまちのにぎわいに対する評価が向上するなど，LRT導入に伴う住民の都市イメージの変化を示している．さらに，LRT導入前後の公共交通選択モデルの推計から，同一の交通条件下でも，導入後の沿線居住者は公共交通を有意に選択する傾向を示すことを明らかにしている．また，宇都宮ら[8]は，宇都宮市を対象としてLRT開業前後にアンケート調査を実施し，LRT開業に伴う沿線住民の交通行動や意識の変化を分析している．その結果，LRTの「時間が正確である」「バリアフリー」といった点を評価する者や，「送迎」など従来自動車が中心であった外出目的を持つ者において，LRT開業後に自動車利用を減少させる傾向を示している．

(4) 導入後のLRTの総価値や価値構成

松中ら[9]は，LRTが導入された富山市およびフランスのミュールーズを対象として，CVMによりLRTの総価値をWTPとして推計するとともに，AHPを用いて利用価値と非利用価値の構成を分析している．その結果，両都市において直接利用価値以外の価値がLRTの総価値の大きな割合を占めることを明らかにし，LRTを評価する上で直接的な利用便益だけでなく，多面的な価値を考慮する必要性を示している．

1-3 本研究の位置付け

以上のように，既存研究では，LRT導入前の価値評価や住民意識，導入前後の交通行動・都市イメージの変化，導入後の総価値や価値構成などについて研究が蓄積されている．一方，これらの知見を踏まえ，開業段階の異なる都市を共通の価値体系のもとで捉え，価値の大きさ・構成・規定要因およびそれらの関係を一体的に比較した研究は限定的である．本研究は，これらを一体的に分析するとともに，開業段階の異なる都市間で比較することにより，LRTの価値評価が開業段階の異なる都市間でどのように異なるのかを明らかにする点に特徴がある．

2. 対象地と分析方法

2-1 対象地

本研究では，LRTの価値評価がどのような要因によって規定されるのかを検討するため，開業段階の異なる都市を対象とした比較分析を行う．具体的には，LRTがすでに開業している都市と未開業で計画・検討段階にある都市を比較することで，実際の利用経験や開業後の都市変化に基づく評価と，将来的な導入を想定した期待や認知に基づく評価との差異を把握することを意図している．

この方針に基づき，本研究では宇都宮市と那覇市を対象都市として選定した．両都市はともに自動車依存という共通課題を有する一方で，LRTの開業段階が異なる．

宇都宮市では，2023年に宇都宮ライトレールが開業している．同路線は，我が国において数少ないLRT導入事例の一つであり，既存路面電車の延伸や再編ではなく，完全新規路線として整備・開業した点に特徴がある．そのため，開業後の市民評価を把握する上で対象とした．また，同市ではLRT開業以前から自動車依存の高い都市構造が課題とされており，開業後の評価には，実際の利用経験や都市変化に対する認識が反映されていると考えられる．

那覇市は，自動車依存度が高く，慢性的な交通渋滞を抱える都市である．市内の鉄軌道はモノレールのみで，現在新たなLRT路線の導入が検討される段階にあること[10]から，開業前の市民評価を把握する上で対象とした．市民による価値評価は，実際の利用経験ではなく，将来的な導入を想定した期待や認知，現状の交通環境に対する問題意識を反映したものになると考えられる．

2-2 研究方法

本研究では，開業段階の異なる宇都宮市・那覇市を対象に，松中ら[9]の先行研究を参考に，価値の大きさ，価値の構成，およびその対応関係を統合的に分析することで，価値評価の構造と規定要因を明らかにする．具体的には，以下の調査・分析を行う．まず，「a) 価値評価が，沿線居住といった空間条件と，認知・経験・問題意識といった意識要因のいずれによって規定されるのか」を検討するため，CVMを用いてWTPを推計し，価値評価の大きさを規定する要因を検証する．具体的には，個人の空間条件や意識要因を説明変数としたWTP推計モデルを構築し，価値評価を左右する要因を検証する（4章）．次に，「b) 直接利用価値以外の価値構成が属性ごとにどのように異なるのか」を把握するため，AHPを用いて価値項目ごとの重視度を算出し，価値の構成を明らかにする（5章）．最後に，「c) 価値構成のうち，どの価値が全体の価値評価を押し上げているのか」を検討するため，AHPによる価値項目別重視度とCVMによるWTP水準との対応を整理し，LRTの価値の大きさと価値構成との関係を考察する（6章）．なお，これらの分析に用いるデータを取得するために，前述した2都市を対象としてアンケート調査を実施する（3章）．

3. アンケート調査概要

アンケート調査の概要を表-1に示す．本研究では，Webアンケート調査を実施し，両都市に共通してLRTに対する支払い意思額（WTP）およびその根拠となる価値項目の重視度を尋ねた．さらに，開業状況の違いを踏まえ，開業後の宇都宮市では開業後の街の変化に関する認識を，開業前の那覇市では現状の自動車依存に対する問題意識やLRTの認知に関する設問を加えた．なお，年齢構成に大きな偏りが生じないよう，年代別に均等割付を行った．回収数は宇都宮市が239，那覇市が209であった．

那覇市ではLRTが未導入であり，回答者によってLRTに関する理解や認知の程度が異なることが想定される．そのため，回答者間でLRTに対する基本的な理解を共有した上で回答を得ることを目的として，図-1のように，国内で新規路線としてLRTを導入した宇都宮市の事例を用いて，定時性や乗降のしやすさといった交通機能に加え，沿線のにぎわい創出や環境負荷の低減など，導入によって期待される効果を提示した．また，実際に導入されている車両の画像を掲載し，LRTの車両やデザインを具体的にイメージできるようにした．一方，提示情報によってLRTに対する評価が一方向に誘導されることを可能な限り避けるため，那覇市で想定されている整備計画案のイメージ図を併せて掲載し，「自動車が利用できる車線の減少」や「右折時の待ち時間の増加」など，導入に伴い生じ得る負の影響についても提示した．なお，正負双方の情報を提示することで一方向への誘導を抑えるよう配慮したが，未開業都市の回答者にLRTに関する情報を提示している以上，提示内容が価値評価に影響を与えた可能性を完全には排除できない点は，留意する必要がある．

4. CVMを用いたLRTの価値の計測

LRTの価値を金銭的尺度で把握するため，本研究ではCVMを用いてWTPを推計する．CVMは，市場で取引されない公共財の価値を仮想的な支払い状況のもとで評価する手法であり，事業実施前後を問わず適用可能である[11]．未開業都市である那覇市では，将来想定されるLRTに対して市民がどの程度の価値を認めているかを把握でき，開業後都市である宇都宮市では，実際の利用便益に加えて非利用価値を含む総合的な価値を評価できる．このため，本研究ではCVMを共通の枠組みとして適用し，開業段階の異なる両都市におけるLRTの価値を比較する．

4-1 CVM概要

本研究では，アンケート調査において，宇都宮市では「運賃収入のみではLRTが維持・存続できず，廃止の危機にある」と仮定した上で，事業の維持・存続のために支払ってもよい金額［円/人・月］を尋ねている．一方，那覇市では，LRTの導入・整備によって得られる効果を想定してもらった上で，その対価として支払ってもよいと考える金額［円/人・月］を尋ねている．また，那覇市ではLRTの利用経験のない市民が多数であることから，直接利用価値を除いたLRTの価値に対する支払い意思額を尋ねる設問としている．

WTPの把握には，二段階二項選択方式を採用した．本方式は，自由回答方式と比べて，金額判断に伴う回答者の負担を軽減できるとともに，極端な値や無回答が生じにくいという利点を有している[11]．調査時の提示額を表-2に示す．本研究における提示額は，1回当たりの乗車運賃との対応ではなく，LRTの整備・維持によって生じる価値に対する月額の負担額として設定した．

宇都宮市における提示額は，国内のLRTを対象とした既存のCVM調査[9),12)]を参考に設定した．特に既存研究[12)]では，LRTの存続・維持に対する支払意思額について，初回提示額を200円，500円，1,000円，2,000円とする4水準が設定されていることから，本研究においても同様の提示額を採用した．一方，那覇市では直接利用価値を除いた価値のみを評価対象としているため，宇都宮市と同一の提示額を用いるのではなく，評価対象の範囲に応じて提示額レンジを調整した．具体的には，既存研究[10)]においてLRTの

表-1 アンケート調査概要

配布回収	Freeasy社によるwebアンケート調査	
調査名	LRTに関するアンケート	
実施時期	2025年12月	
調査項目	・価値評価に関わる意識・認知に関する設問 知っているか否か、都市・交通問題の意識、乗車経験 ・価値項目の重視度に関する設問（AHP関連） 評価項目を一対比較で7段階評価 ・LRTに対する支払い意思額に関する設問（CVM関連） 二段階二項選択方式による1か月あたり負担額 支払いたくない場合の理由	
対象市	宇都宮市	那覇市
対象者	20歳以上の宇都宮市在住者	20歳以上の那覇市在住者
回答数	239	209
回答者属性	20～30代（男 29 /女 32） 40～50代（男 48 /女 45） 60代以上（男 53/女 32）	20～30代（男 23 /女 14） 40～50代（男 85 /女 35） 60代以上（男 47 /女 5）



図-1 那覇市調査対象者向けのLRTの説明

表-2 提示金額パターン

	宇都宮市			那覇市		
パターン	T1	TU	TL	T1	TU	TL
1	200	500	100	140	350	70
2	500	1000	200	350	700	140
3	1000	2000	500	700	1400	350
4	2000	3000	1000	1400	2100	700

注）T1：初回提示金額
TU：T1で賛成の場合の2回目の提示金額
TL：T1で反対の場合の2回目の提示金額

総価値に占める直接利用価値以外の価値の割合がおおむね7割であったことを参考値として用い，宇都宮市の各提示額に0.7を乗じた値を設定した．なお，この設定は那覇市におけるWTPが宇都宮市の7割になることを仮定したものではなく，直接利用価値を評価対象から除いたことに伴い，CVMの提示額レンジを調整するためのものである．那覇市の提示額は既存研究の価値構成比を参考に設定したものであり，提示額レンジの設定がWTP推計に与える影響については今後検証する余地がある．

また，支払い手段としては基金や寄付方式ではなく，税金方式による一律負担を想定したシナリオを設定した．既存研究では，日本における公共事業の価値評価において，寄付方式よりも税金方式の方が，回答者の支払い意思額を過度に低下させにくく，公共事業の価値を測定する手段として妥当性が高いことが指摘されている[13]．これを踏まえ，本研究では，LRT整備・維持に係る費用を「毎月一定額の公共交通目的の負担金」として，毎月の公的な支払いに上乗せする形で負担する支払い手段を設定した．

さらに，国土交通省のCVMガイドライン[8]に倣い，二段階二項方式において2回連続で「支払わない」を選択した回答者に対して，支払い拒否理由を尋ねる設問を設けた．その回答内容に基づき，回答を有効回答，抵抗回答，無効回答に分類した．無効回答は，アンケート調査で提示した仮想的条件を十分に理解していないと判断される回答とした．また，「LRTの維持・継続には賛成だが，その費用は現在の税金や市・国の予算で賄うべきである」と回答したものは，本研究における抵抗回答と定義した．これらはLRT自体の価値を否定するものではなく，支払い手段に対する抵抗に起因する回答と解釈されるため，CVMによる便益推計には適さないものとして無効サンプルに含めた．さらに，LRT事業の導入・維持・継続そのものに反対を示した回答者については，当該事業から便益を受けない主体と解釈し，これらについても無効サンプルとして扱った．得られた回収サンプルの内訳は表-3に示す。無効サンプルの内訳を都市別にみると，無効回答の割合自体は両都市で大きな差はみられなかった．一方，LRT事業そのものに反対を示した回答の割合は宇都宮市で高かった．また，支払い手段に対する抵抗回答の割合についても宇都宮市の方が高く，既にLRTが導入されていることから，追加的な税負担を想定したシナリオに対して，相対的に強い抵抗感が生じた可能性が示唆される．

4-2 WTP推計モデルの構築

WTPの推計には，二段階二項方式CVMに基づくパラメトリック法を用いた．二段階二項方式では，WTPは点ではなく区間情報として観測されるため，本研究ではこれに整合的なワイブル回帰モデルを採用した．また，各説明変数がWTPに与える影響を係数として把握できること，および母集団におけるWTP分布を仮定した推計が可能であることも，本方式を用いる理由である．

表-3 無効サンプルの内訳

	宇都宮市		那覇市	
回収サンプル数	239		209	
抵抗回答	56	23%	27	13%
LRTに反対	22	9%	6	3%
無効回答	31	13%	24	11%
有効回答	130	54%	152	73%

本研究では，WTPを確率変数として扱い，ワイブル分布を仮定した生存分析モデルにより推計を行った．提示額を T とすると，支払い受諾確率は次式で表される．

$$S(T) = \exp\left[-\exp\left(\frac{\ln T - x_i^{\mathrm{T}}\beta}{\sigma}\right)\right]$$

ここで，$S(T)$ は提示額 T に対する支払い受諾確率，x_i は回答者 i の個人属性や意識変数等からなる説明変数ベクトル，β は推定パラメータベクトル，σ は分布を規定する尺度パラメータである．なお，ワイブル分布の形状パラメータ k とは $k = 1/\sigma$ の関係にある．

二段階二項方式では，回答者のWTPは正確な値ではなく，提示額に対する回答結果に応じた区間情報として観測される．初回提示額を T_1，初回回答がYesの場合に提示する上位額を T_U，Noの場合に提示する下位額を T_L とすると，各回答パターンの生起確率は次式で表される．

$$Pr(YY) = S(T_U)$$
$$Pr(YN) = S(T_1) - S(T_U)$$
$$Pr(NY) = S(T_L) - S(T_1)$$
$$Pr(NN) = 1 - S(T_L)$$

以上の確率に基づいて尤度関数を構成し，最尤推定法によりパラメータを推定した．パラメータの推定結果を表-4に示す．なお，表中では，統計的に有意な正の係数を緑色，負の係数を赤色のセルで示している．モデルの推計にあたっては，まず基本属性，意識変数，および世帯年収（対数変換）をすべて説明変数として投入したフルモデル（model-1）を推計した．その後，model-1において統計的に有意であった意識変数に加え，年齢および性別を説明変数として採用した最適化モデル（model-2）を構築した．両モデルを比較すると，model-2では対数尤度に大きな変化はみられない一方，AICが改善していることから未知のデータへの当てはまりが向上していることが確認できる．

宇都宮市・那覇市の推計結果を概観すると，いずれの都市においても，「LRTの駅から居住地が徒歩10分以内」を表す沿線ダミーは正の符号を示したものの統計的には有意でなく，LRTの価値評価を規定する決定的要因とはならなかった．一方，宇都宮市では，基本属性のうち男性ダミーが正に有意，40～50代ダミーが負に有意であった．また，意識変数では「LRT導入後にまちが良くなった」の意識ダミーが正に有意であり，開業後の都市環境の変化を肯定的に捉える人ほどLRTの価値を高く評価する傾向が確認さ

表-4 パラメータ推定結果

都市	宇都宮市				那覇市			
model	model-1		model-2		model-1		model-2	
サンプル数	130		130		152		152	
AIC	383.145		377.737		414.766		408.042	
対数尤度	-181.572		-181.869		-196.383		-197.021	
説明変数	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差	係数	標準誤差
沿線（10分以内）	0.134	0.294	–		0.094	0.149	–	–
男性	**0.885*** **	0.243	**0.857*** **	0.246	0.196	0.173	0.202	0.196
40～50代	**-0.516***	0.304	**-0.534***	0.313	-0.184	0.223	-0.150	0.220
60代以上	-0.185	0.312	-0.225	0.309	-0.419	0.269	-0.339	0.255
世帯年収（対数変換）	-0.009	0.131	–	–	-0.068	0.094	–	–
コンパクト志向	**-0.519***	0.313	-0.452	0.319	–	–	–	–
自動車依存が改善した	0.151	0.260	–	–	–	–	–	–
導入後に街が良くなった	**0.874** **	0.375	**0.936*** **	0.375	–	–	–	–
路面電車乗車経験	–	–	–	–	-0.083	0.175	–	–
LRT導入事例の認知	–	–	–	–	**0.468*** **	0.175	**0.468** **	0.187
自動車依存への不満	–	–	–	–	**0.358** **	0.162	**0.360** **	0.159
モノレール沿線	–	–	–	–	0.060	0.163	–	–
形状パラメータ	-0.129	0.100	-0.129	0.100	0.316***	0.089	0.308***	0.087
定数項	6.646***	0.311	6.746***	0.246	6.733***	0.286	6.655***	0.226

* : 10%有意　　**: 5%有意　　*** : 1%有意

表-5 WTP 平均（宇都宮市）

カテゴリ	WTP平均値
宇都宮市	**1092**
男性	1377
女性	737
20-30代	1184
40-50代	948
60歳以上	1153
沿線	1076
非沿線	1096
集約化賛成	993
それ以外	1116
自動車依存改善	1185
それ以外	1012
まちが良くなった	1611
それ以外	980

[円/人・月]

表-6 WTP 平均（那覇市）

カテゴリ	WTP平均値
那覇市	**945**
男性	1007
女性	760
20-30代	1044
40-50代	931
60歳以上	899
沿線	940
非沿線	950
路面電車乗車経験	866
それ以外	973
LRT導入事例の認知	1217
それ以外	820
自動車依存の不満	1099
それ以外	769
モノレール沿線	981
モノレール非沿線	901

れた．一方，「駅周辺や都心部への施設集約に賛成である」の意識ダミーは負に有意であり，コンパクトな都市構造に対する意識が必ずしも LRT の高評価に結びついていない可能性が示された．那覇市では，基本属性に有意な変数は確認されなかった.一方で，意識変数では「富山市や宇都宮市などの LRT 導入事例を知っている」の意識ダミーおよび「現状の自動車依存に不満がある」の意識ダミーがいずれも正に有意であった．このことから，開業前の都市では，実際の導入事例に対する認知や現状の交通環境に対する問題意識が，LRT の価値評価に強く影響していることが示された.

以上より，宇都宮市では開業後の都市変化に対する評価，那覇市では導入事例の認知や自動車依存への不満が価値評価を規定しており，開業前後でその内容は異なるものの，両都市に共通して沿線居住といった空間条件との明確な関係はみられない一方，認知や意識などの心理的要因との関係が確認された.

4-3 WTP 代表値の算出

表-4 で得られた model-2 の推計結果に基づき算出した，属性別の WTP 平均値を表-5，表-6 に示す．なお，表中では，各都市の全体平均から 10%以上高い値のセルを赤色，10%以上低い値の低いセルを青色で示している．基本属性別にみると，宇都宮市・那覇市のいずれにおいても，男性の WTP は女性より高く，20～30 代の WTP は両都市で比較的高かった．一方，宇都宮市では 40～50 代，那覇市では 60 代以上の WTP が相対的に低かった．空間的条件に関しては，宇都宮市の沿線居住，那覇市の沿線シナリオ，およびモノレール沿線居住のいずれについても，WTP 水準に大きな差はみられなかった．これに対し，意識属性別の WTP には明確な差がみられた．特に，宇都宮市では「LRT 導入後にまちが良くなった」と認識している層の WTP が都市平均より 500 円以上高く，那覇市では「導入事例を認知している」層や「自動車依存に不満を感じている」層で WTP が高かった．これらの結果は，表-4 で確認されたパラメータ推計結果と整合的であり，意識要因が WTP に強く関わっていることを代表値ベースでも裏付けている.

5. AHP を用いた多面的な価値の計測

本研究では，LRT が有する価値の構成に着目し，属性ごとにどの価値が相対的に重視されているのかを把握するため，AHP を用いた分析を行う．AHP は，複数の評価項目を一対比較によって相対的に評価し，各項目の重要度を定量的に算出する手法であり [14]，主観的な評価構造を体系的に把握することが可能である.

5-1 LRT が有する多様な価値の分類と階層構造

環境経済学において，公共財の価値は，実際の利用によって得られる利用価値と，利用の有無にかかわらず享受される非利用価値に大別される [15]．非利用価値には，存在価値，遺産価値，代位価値などが含まれ，公共事業の評価においてもこれらは重要な要素とされている．本研究では，LRT がもたらす多様な効果をこれらの価値概念に基づき整理し，価値ごとの重視度を算出する．表-7 に本研究における価値分類を示す．なお，間接利用価値については，「環境への価値」と「沿線のにぎわいへの評価」に区分した.

これらの価値ごとの重視度を算出するため，本研究では宇都宮市において図-2 に示す階層構造を設定した．第一階層を「LRT の総合的価値」とし，第二階層には「自身の利用のしやすさ」と「都市全体への効果」を設定した．さらに第三階層には，「都市全体への効果」を構成する要素として，「景観・まちのイメージ」「環境・安全」「沿線のにぎわい」

表-7 環境経済学の分類に基づく LRT が有する価値の分類

環境経済学的分類		説明（例）
利用価値	直接利用価値	自身の利便性・快適性に関する価値（速達性，乗り心地等）
	間接利用価値	環境・安全に対する価値（事故・渋滞の減少、CO_2削減等）
		沿線のにぎわいに関する価値（地域の魅力・将来性の向上等）
	オプション価値	自身の将来利用可能性に対する価値（免許返納後の安心感等）
非利用価値	存在価値	利用に関わらず、存在がもたらす価値（景観，都市の象徴性等）
	代位価値	他者が恩恵を受けることに対する価値（市民・観光客の移動等）
	遺産価値	将来世代に残しておきたいと考える価値（街の重要な財産等）

「市民・観光客の利用」「将来に関する評価」を配置した．これらの項目は，アンケートにおける回答負担の軽減を考慮し，価値をイメージラベルごとに整理したものである．このうち「将来に関する評価」については，環境経済学における価値概念との対応を明確にするため，遺産価値およびオプション価値の重視度を問う設問を設定した．その他の価値についても，上位の価値イメージに対する重視度を用いることで換算が可能であり，図中には参考として，環境経済学における価値分類との対応関係を点線で示している．一方，那覇市ではLRTの利用経験を有しない回答者が多いことから，第二階層における「自身の利用のしやすさ」と「都市全体への効果」の一対比較は行わず，直接利用価値を除いた価値項目ごとの重視度を算出した．

AHPの一対比較では，各価値項目の内容をイメージ図とともに提示し，「LRTが持つ価値として，どちらをどのくらい重視するか」を尋ねた．回答は「同じくらい」を中心に，左右それぞれ「やや重視する」，「強く重視する」，「非常に強く重視する」の7段階とした．また，那覇市では沿線・非沿線の2つのシナリオを設定し，それぞれの居住条件を提示した上で回答を求めた．図-3に，那覇市の非沿線シナリオにおける一対比較の設問例を示す．

5-2 価値項目ごとの重視度の算出

AHPでは，回答の論理的一貫性（整合性）を確認することが重要であるため，本研究では各回答者についてコンシステンシー指数（C.I.：Consistency Index）を算出した．一般に，一対比較における判断が完全に整合している場合，C.I.は0となり，不整合が大きいほど値は大きくなる．AHPを開発したT. L. Saatyは整合性の目安としてC.I.が0.1以下であることを推奨しており，状況によっては0.15以下を許容する運用も示している[14]．本研究では，一対比較の項目数が比較的多く，C.I.を0.1以下に厳格に限定すると有効回答数が過度に減少する可能性があることから，これらの運用に倣い，C.I.≦0.15を満たす回答を分析対象とした．その結果，基準を満たす有効回答数は宇都宮市で117件，那覇市で92件となった．以上から算出された属性別のAHP結果を表-8，表-9に示す．なお，表中では，各都市の全体平均から10%以上高い値のセルを赤色，10%以上低い値の低いセルを青色で示している．宇都宮市では，「集約化に賛成である」層は存在価値および沿線のにぎわいを相対的に低く評価する一方，オプション価値および直接利用価値の割合が高かった．このことから，コンパクトな都市構造を支持する層は，LRTを都市空間の変化よりも，自身の現在的・将来的な利用可能性の観点から評価している可能性が示唆される．一方，「LRT導入後にまちが良くなった」と回答した層では，直接利用価値以外の価値を最も高く評価する層であり，その内訳としては沿線のにぎわいを非常に高く評価していた．したがってこの層は，LRTを単なる移動手段にとどまらず，都市の魅力形成や将来に引き継がれる資産としても評価する傾向が強いと考えられる．これに対し，「LRTの維持・継続」

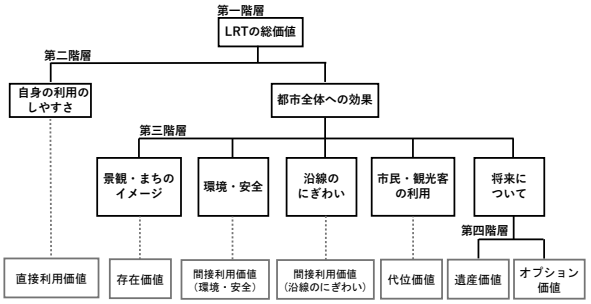


図-2 価値の階層構造（宇都宮市）



図-3 那覇市の非沿線シナリオにおける一対比較の設問例

に反対する層では，直接利用価値以外の価値の評価が低く，内訳としても沿線のにぎわい，代位価値，遺産価値の評価が低いことから，LRTが都市やまちづくりにもたらす効果を総じて低く評価する可能性が示された．那覇市では，「路面電車の乗車経験がある」層で，存在価値を相対的に低く評価する傾向がみられた．一方，両都市ともに沿線・非沿線でAHP分析結果にほとんど差は見られなかった．したがって，空間的条件はLRTの価値評価だけでなく，価値の構成を左右する要因にもなりにくいことが示された．

6. 価値の大きさと評価構造の統合的考察

ここでは，第4章で示したCVMの結果と，第5章で示したAHPによる結果を横並びで比較分析することにより，価値の構成要素のうち，全体の価値評価を押し上げている要因を検討する．表-10および表-11に，価値項目ごとの重視度とWTP平均との対応を示す．なお，表中では，市全体の平均をグレーの網掛けで示し，各属性の市平均との差が正の場合を赤色，負の場合を青色で示している．宇都宮市では，「沿線のにぎわい」を高く評価する属性ほどWTP平均が高い傾向がみられた．基本属性別にみると，20〜30代や男性など，WTPが相対的に高い属性において沿線のにぎわいの重視度も高かった．また，意識属性別にみても，「自動車依存が改善された」あるいは「LRTの開業によってまちが良くなった」と認識する層では，沿線のにぎわいの重視度が高く，WTP平均も高い水準を示した．一方，那覇市では，「存在価値」を高く評価する属性ほどWTP平均も高

表-8 価値項目ごとの重視度（宇都宮市）

価値の説明	存在	間接（環境）	間接（沿線）	代位	遺産	オプション	直接利用	直接利用以外/総価値
宇都宮市	17.6	23.8	18.0	19.3	10.4	11.0	131.2	43%
男性	17.5	21.9	20.1	19.6	10.3	10.7	132.0	43%
女性	17.7	26.0	15.5	19.0	10.5	11.3	130.4	43%
20-30代	15.2	22.5	19.5	18.9	9.8	14.1	161.7	38%
40-50代	18.7	24.6	17.3	19.0	10.4	10.0	116.0	46%
60歳以上	17.7	23.6	17.9	20.0	10.8	10.1	131.1	43%
沿線	16.9	22.5	17.6	20.1	13.1	9.8	138.8	42%
非沿線	17.8	24.1	18.1	19.1	9.7	11.2	129.5	44%
集約化賛成	11.5	21.6	15.1	18.9	8.8	23.9	174.3	36%
それ以外	18.0	23.9	18.2	19.3	10.5	10.1	128.5	44%
車依存改善	18.3	19.0	20.3	21.4	9.0	12.0	139.6	42%
それ以外	17.4	25.4	17.2	18.6	10.8	10.6	128.4	44%
街の改善	19.3	16.6	23.3	21.3	8.8	10.7	110.9	47%
それ以外	17.4	24.5	17.4	19.1	10.5	11.0	133.3	43%
LRTに反対	16.7	36.2	13.9	13.6	7.5	12.1	232.0	30%

表-9 価値項目ごとの内訳（那覇市）

価値の説明	存在	間接（環境）	間接（沿線）	代位	遺産	オプション	直接利用	直接利用以外/総価値
那覇市	18.2	23.0	15.8	21.1	11.3	10.6	ー	ー
男性	19.4	22.5	16.7	20.7	11.4	9.4	ー	ー
女性	15.0	24.4	13.6	22.3	11.1	13.6	ー	ー
20-30代	20.3	22.6	15.0	22.4	9.8	9.9	ー	ー
40-50代	17.5	20.7	17.1	21.9	11.6	11.1	ー	ー
60歳以上	18.5	27.2	13.9	19.2	11.4	9.9	ー	ー
沿線	17.7	23.8	16.2	20.8	11.3	10.2	ー	ー
非沿線	18.7	22.2	15.4	21.5	11.3	11.0	ー	ー
路面電車経験	14.7	23.7	17.2	23.1	9.7	11.5	ー	ー
それ以外	19.4	22.7	15.3	20.5	11.8	10.2	ー	ー
LRT事例認知	18.6	25.7	13.1	21.2	12.1	9.2	ー	ー
それ以外	18.1	22.3	16.5	21.1	11.1	10.9	ー	ー
車依存への不満	19.4	22.3	15.1	21.0	11.7	10.5	ー	ー
それ以外	17.3	23.5	16.3	21.3	11.0	10.6	ー	ー
モノレール沿線	18.1	24.4	14.7	20.7	11.8	10.3	ー	ー
それ以外	18.3	21.9	16.7	21.5	10.9	10.8	ー	ー

注）直接利用価値を除いた価値の合計が100となるように正規化を行った．
右端には価値全体のうち直接利用価値以外が占める割合を示している．

表-10 価値項目別重視度とWTP平均値（宇都宮市）

属性	存在	間接（環境）	間接（沿線）	代位	遺産	オプション	直接利用	WTP平均
宇都宮市平均	17.6	23.8	18.0	19.3	10.4	11.0	131.2	1091.9円
沿線	-0.7	-1.2	-0.4	0.8	2.7	-1.2	7.6	-16.2円
非沿線	0.2	0.3	0.1	-0.2	-0.6	0.3	-1.8	4.5円
20-30代	-2.4	-1.3	1.6	-0.4	-0.6	3.1	30.5	91.9円
40-50代	1.1	0.8	-0.7	-0.3	0.0	-1.0	-15.2	-143.8円
60歳以上	0.1	-0.2	-0.1	0.7	0.4	-0.9	-0.1	61.4円
男性	-0.1	-1.9	2.2	0.3	-0.1	-0.3	0.7	285.6円
女性	0.1	2.2	-2.5	-0.3	0.1	0.3	-0.9	-354.5円
車依存改善	0.7	-4.8	2.4	2.1	-1.4	1.0	8.3	92.9円
街の改善	1.7	-7.2	5.3	2.1	-1.6	-0.3	-20.3	518.7円
集約化賛成	-6.1	-2.2	-2.8	-0.4	-1.5	13.0	43.1	-98.5円
LRT反対	-0.9	12.4	-4.1	-5.7	-2.8	1.1	100.8	ー

表-11 価値項目別重視度とWTP平均値（宇都宮市）

属性	存在	間接（環境）	間接（沿線）	代位	遺産	オプション	直接利用	WTP平均
那覇市平均	18.2	23.0	15.8	21.1	11.3	10.6	ー	945.0円
沿線	-0.5	0.8	0.4	-0.4	0.0	-0.4	ー	-5.1円
非沿線	0.5	-0.8	-0.4	0.4	0.0	0.4	ー	5.2円
20-30代	2.1	-0.4	-0.8	1.3	-1.5	-0.7	ー	99.5円
40-50代	-0.7	-2.3	1.3	0.8	0.3	0.6	ー	-14.2円
60歳以上	0.3	4.2	-1.9	-1.9	0.1	-0.7	ー	-45.7円
男性	1.2	-0.5	0.9	-0.5	0.1	-1.2	ー	61.8円
女性	-3.2	1.4	-2.2	1.2	-0.2	3.0	ー	-185.4円
路面電車乗車	-3.5	0.8	1.4	2.0	-1.6	1.0	ー	-79.0円
モノレール	-0.1	1.4	-1.1	-0.5	0.5	-0.2	ー	36.5円
LRT認知	0.4	2.7	-2.7	0.1	0.8	-1.3	ー	271.6円
車依存不満	1.2	-0.7	-0.7	-0.1	0.4	0.0	ー	154.0円

注）属性別は市の全体平均からの差を表す．価値項目別重視度は，存在価値～オプション価値の合計が100となるように正規化を行った．
市の全体平均はグレーの網掛けで示し，属性別AHP結果及びWTP平均は市平均との差が負の場合を青，正の場合を赤で表示した．

い傾向がみられた．基本属性別にみると，20～30代や男性など，WTPが相対的に高い属性において存在価値の重視度も高かった．また，意識属性別にみても，「現状の自動車依存に不満を感じる」層では，存在価値の重視度が高く，WTP平均も高い水準を示した．なお，「路面電車に乗車したことがある」と回答した層では，存在価値の重視度およびWTP平均がともに低かった．このことから，当該層では従来の路面電車のイメージに引きずられ，LRTの先進的なデザイン性や都市の象徴性などの評価が高まらなかった可能性が示唆される．

以上より，両都市ともに特定の価値項目を相対的に高く評価する属性において，WTP平均も高いことが確認された．特に，男女差や年代差などCVMのみでは十分に解釈しにくかったWTP水準の違いについても，重視する価値構成との対応から一定の説明が可能であることが示唆される．

7. 結論と今後の課題

本研究では，LRTの価値のうち，直接利用価値以外の価値に着目し，その価値評価の構造と規定要因を開業段階の異なる都市比較を通じて定量的に明らかにした．

その結果，WTPは，沿線居住などの空間条件よりも心理的要因によって強く規定されることが示された．具体的には，未開業の那覇市では，他都市におけるLRT導入事例の認知や，現状の自動車依存に対する不満といった問題意識が，価値評価を高める要因として確認された．一方，開業後の宇都宮市では，「LRT開業後にまちが良くなった」という実感が，価値評価を規定する主要な要因として確認された．

また，那覇市では景観や都市の象徴性に代表される存在価値を重視する属性で，宇都宮市では地域の魅力や将来性の向上に代表される沿線のにぎわいを重視する属性で，相対的に高い支払い意思額がみられた．このことから，開業前後で重視される価値項目の内容は異なるものの，特定の価値項目の重視と支払い意思額の水準とが対応する傾向が確認された．以上より，沿線居住といった空間条件と価値評価との明確な関係はみられない一方，認知や意識などの心理的要因との関係が確認されたことから，LRT事業に関する合意形成においては，沿線居住者だけでなく，より広

い市民を対象として LRT がもたらす価値を共有することが重要である．また，価値評価と結びつく価値項目は開業段階の異なる2都市で異なる傾向を示したことから，市民に提示すべき価値についても，開業段階を踏まえて検討することが重要と考えられる．那覇市のようにLRT利用経験を持たない市民が多く，今後導入を目指す都市においては，LRT導入による都市イメージの向上や，従来の路面電車とは異なる先進性を分かりやすく周知していくことが重要である．一方，宇都宮市のようにLRTがすでに開業しており，今後事業継続に向けた合意形成が求められる都市においては，LRT導入による地域の魅力向上や沿線のにぎわい創出といった，まちの改善効果を可視化し，市民と共有していく取り組みが重要である．

本研究における課題点は，2点挙げられる．

第一に，那覇市ではLRT利用経験を有する市民が少ないことから，直接利用価値を除いた支払い意思額を問う設問を設定した．しかし，直接利用価値を含めて支払い意思額を尋ねた宇都宮市と比較しても，平均値に顕著な差はみられなかった．CVM による価値計測にはさまざまなバイアスが生じ得ることが指摘されているが，本研究においても，那覇市の回答者がLRTの価値を回答する際に，将来的な利用可能性を含めて想起していた可能性があり，直接利用価値以外の価値を十分に分離して把握できていない可能性がある．今後，未開業都市を対象としてCVMを適用する際には，計測対象の設定をより明確にするとともに，設問形式やシナリオ提示方法を工夫し，回答者が評価対象をより適切に理解できる調査設計を検討する必要がある．

第二に，回答負担の軽減を考慮した階層構造を採用したが，この階層構造が実際の主観的価値判断の構造を十分に反映しているかについては慎重に検討する必要がある．また，整合度に基づくサンプル選別を行った結果，重視度が中間的な値に集中する傾向もみられた．このことから，今後は設問形式や階層構造の見直しに加え，整合度の基準設定や分析方法の改善についても検討する必要がある．

＜謝辞＞
本研究はJSPS科研費 JP25K01385，JP25K07964の助成を受けた。

【参考文献】

1) 国土交通省, 軌道法（路面電車等） https://www.mlit.go.jp/road/sisaku/lrt/lrt_index.html（最終閲覧 2026.4.23）
2) 宇都宮市，ライトライン公式ポータルサイト，目指すまちの姿とまちづくりの効果，https://u-movenext.net/future/#gsc.tab=0 (最終閲覧 2026.4.23)
3) 宇都宮市，ライトラインのある風景，https://www.city.utsunomiya.lg.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/009/231/r5_03lrt.pdf (最終閲覧 2026.4.23)
4) 塚本直幸，土橋正彦，吉川耕司，李鵬 (2009) 「堺市 LRT 開通前の人々の意識に関する現状分析」，土木計画学研究講演集 39.
5) 小島正樹，古池弘隆，森本章倫 (2003) 「CVMを用いたLRT導入時の経済効果推計に関する一考察」，土木計画学研究講演集 27.
6) 伊藤将司，森本章倫 (2010) 「宇都宮市LRT計画における市民意識変容と合意形成手法に関する研究」，都市計画論文集 45(3), 847-852.
7) 松中亮治，谷口守，片岡洸，児玉雅則 (2009)「LRT導入前後における住民の交通機関選択意識の変化に関する研究 －ミュールーズ，富山における現地アンケート調査に基づいて－」，土木計画学研究・論文集 26, 489-496.
8) 宇都宮浄人，長田哲平(2024)「公共交通サービス改善の沿線住民への影響-LRT開業前後のアンケート調査を踏まえて-」，土木計画学研究講演集 70.
9) 松中亮治，谷口守，片岡洸 (2009) 「LRT が有する総価値およびその価値構成に関する研究―富山・ミュールーズを対象として―」，土木計画学研究・論文集，26(2)，253-261.
10) 那覇市，LRT整備計画素案，https://www.city.naha.okinawa.jp/_res/projects/default_project/_page_/001/002/556/lrtsoann.pdf（最終閲覧 2026.4.23）
11) 国土交通省, CVM適用の方針，https://www.mlit.go.jp/tec/hyouka/public/090713/cvmshishin/cvmshishin090713.pdf，（最終閲覧 2026.4.23）
12) 松田南，小谷通泰，松中亮治 (2008) 「利用者からみたライトレール整備に対する評価意識の分析―富山市での導入事例を対象として―」，都市計画論文集，43，799-804.
13) 鄭躍軍 (2003)「環境意識調査の計測方法による非標本誤差―仮想評価法 (CVM) の支払手段バイアスを例として―」，行動計量学，30(1)，135-148.
14) 牧野真也，AHPによる意思決定，https://web.wakayama-u.ac.jp/~makino/theses/ahp.pdf（最終閲覧 2026.4.23）
15) 経済産業省，環境の総経済価値，https://www.env.go.jp/policy/keizai_portal/F_research/report27_6_2.pdf（最終閲覧 2026.4.23）

© 2026公益社団法人日本都市計画学会 本論文はクリエイティブ・コモンズ [表示-非営利-改変禁止 4.0 国際] ライセンス（https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.ja）のもと出版されており、出典を表示し、元の論文を改変しないこと、また、非営利であることを条件として、著作権者の許諾を得ることなく配布や複製などの二次利用をすることができる。