

交通手段の組み合わせを考慮した 移動の質の評価

大矢 周平¹・中村 一樹²・板倉 颯³

¹学生会員 名城大学大学院理工学研究科 (〒468-0073 名古屋市天白区塩釜口1-501)

E-mail: 193433002@ccmailg.meijo-u.ac.jp

²正会員 名城大学准教授 理工学部社会基盤デザイン工学科 (〒468-0073 名古屋市天白区塩釜口1-501)

E-mail: knaka@meijo-u.ac.jp (Corresponding Author)

³非会員 元名城大学理工学部社会基盤デザイン工学科 (〒468-0073 名古屋市天白区塩釜口1-501)

E-mail: 150448015@ccalumni.meijo-u.ac.jp

自動車依存の限界はより顕著となり、公共交通を中心とした移動を安全で快適に行える都市空間の再整備は急務である。この中で、公共投資が難しい財政制約下では、複数の交通システムを繋ぐネットワーク整備の有効性も求められる。特に、駅周辺の歩行環境の質は、公共交通の利用意向に影響し得る。しかし、複数の交通手段による移動において、手段間の移動の質の相互関係は明らかでない。そこで本研究では、交通手段の組み合わせと移動の質の関係を把握する。まず、交通手段別の移動の質の評価手法について整理する。次に、移動ログデータを収集し、交通手段別に移動の質を評価するアンケートを行う。最後に、交通手段の組み合わせ別に前後の移動の質の評価との関係を分析する。この結果、交通手段の組み合わせにより移動の質の評価が異なることを示した。

Key Words : *transport modes, walk, quality of travel, timeline*

1. はじめに

従来の社会基盤整備では、移動時間や移動コストの削減といった移動の効率化が重要であるとされ、車での移動を中心とした交通インフラの整備が行われてきた。しかし、近年の高齢化に伴い、高齢ドライバー事故の増加や郊外部における交通弱者などの社会問題が深刻化しており、自動車依存の限界はより顕著になっている。

これに対して、日本では自動車依存社会からの脱却を目指し、コンパクトシティ+ネットワークをコンセプトとした都市機能の集約の方向性が掲げられている。ここでは、公共交通を中心とした交通手段を用いて、より安全で快適に移動できるような都市空間の再整備が求められている。その中でも、歩行空間は、都市施設や交通システムを繋ぐ上で不可欠なネットワークの一部であるが、個別空間の整備に止まるのが現状である。インフラの老朽化によって維持管理費が増大している昨今の財政状況においては、大型インフラ単体の新規整備は限られ、様々なインフラを組み合わせた戦略的な整備や活用が効果的であると考えられる。

また、歩行のような低速の移動空間においては、移動

時間削減といった移動の効率性を重視した量的な整備だけでなく、安全や街並みなどの移動空間の多様な魅力を考慮した「移動の質」を向上させるような整備が重要と考えられる。このような移動の質は個別の移動手段のみで決まるものではなく、日常の移動は複数の交通手段を組み合わせて移動を行うことが多いため、ある移動の質の向上はその前後の移動の質にも影響するかもしれない。特に、駅周辺の質の高い歩行環境は、駅周りの公共交通への乗り換え環境を向上させることで、公共交通の利用を促すことが期待される。しかし、複数手段による移動において、手段間の移動の質がどのように関係しているのかは明らかでない。

そこで本研究では、交通手段の組み合わせと移動の質の関係を明らかにすることを目的とする。まず、交通手段別の移動の質の評価手法について整理する。次に、GPSツールとしてGoogle Mapのタイムライン機能を用いて移動ログデータを収集し、交通手段別に移動の質を評価するアンケートを行う。最後に、交通手段の組み合わせ別に前後の移動の質の評価との関係を重回帰分析を用いて明らかにする。

2. 移動の質の評価手法の整理

移動の質の評価は、公共交通を対象とした研究が見られる。服部・小塚⁹⁾は、交通弱者のうち、免許を持てず経済的にも自立していない年少者に着目し、公共交通の移動の質に影響を与える要因を明らかにしている。ここで、公共交通としてバスと電車を対象とし、この移動の質の評価指標として、各交通手段の利用満足度を用いている。この結果、公共交通の利用満足度の向上に寄与する要素として、バスにおいては、乗車時間や乗り換え回数、電車においては、待合所や路線・ルートがより重要であることを示した。齋藤⁹⁾は、鉄道への満足度が、鉄道駅と路線に対して抱く愛着に対してどのように関係しているのかを明らかにしている。ここでは、移動の質の評価指標として、鉄道設備への満足度や鉄道全体への満足度を用いている。この結果、鉄道設備への満足度や鉄道全体への満足度が愛着に影響していること、愛着が鉄道の継続利用の促進に影響していることを示している。榊原³⁾は、コミュニティバスの満足度・利用頻度に対する、利用形態や利用者意識の関係を分析している。ここでは、移動の質の評価指標として、コミュニティバス利用者の総合満足度を用いて、利用行動との関係が分析されている。この結果、バスの本数、バス停の位置、運賃などの運行サービスが満足度に影響しており、総合満足度が高い利用者は、より高頻度でバスを利用していることを示している。

移動の質の評価は、歩行空間についても分析されている。歩行空間の質の評価枠組みとして、利便性、安全性、快適性、楽しさの4つの歩行ニーズの要素で一般的に整理されている⁴⁾。これらのニーズには階層性があり⁹⁾、利便性、安全性、快適性、楽しさの順で高くなっていると言われている。藤田⁹⁾は、自動車交通と歩行交通が混在する生活道路に対して、歩道と車道の利便性・安全性・快適性の各ニーズに対する満足度を評価し、これらの評価に対して道路空間デザインが与える影響を分析している。この結果、歩車分離は交通安全性に、マウントアップ歩道は騒音にそれぞれ影響があることを示した。山田・赤津⁷⁾は、駐車場内の歩行空間の評価に対して影響する意識要因を分析している。ここでは、駐車場内の歩行空間の満足度を評価指標として用いており、安全性と快適性に関する満足度との関係づけが行われている。この結果、歩行空間の満足度に安全性と利便性が正に影響しており、特に歩行空間の清潔感、歩道幅、安全な経路の分かりやすさが重要であることを示した。また、轟⁹⁾は、歩行空間の利便性、安全性、快適性が、歩行者の回避行動や錯綜行動を表す歩行者行動、歩行者密度や歩行速度を表す歩道利用状況、歩道幅員や植栽の数を表した道路交通条件にどのように影響を受けるかを分析し

ている。ここでは、歩行空間の利便性、安全性、快適性に関する18項目に対する満足度を質問し、これらの指標を、探索的因子分析を用いて歩行安全性、歩行環境、歩行利便性の3つの因子に整理している。そして、これらの因子を用いた意識構造分析の結果、自動車の流入規制、道の見通しの向上、人ごみの歩行速度、歩行者密度が因子に大きく影響することを示した。

また、移動の質の評価は、複数の交通手段にも適用されている。鈴木⁹⁾は、交通目的・手段を含む様々な移動環境が、移動時の幸福感に与える影響について分析している。この結果、移動全体の幸福感に対して、各交通手段の移動時の幸福感が影響を与えることを示した。加えて、娯楽と帰宅を目的とした移動については、移動時の幸福感が高い傾向にあることも示している。清水¹⁰⁾は、交通事故や混雑などのネガティブな経験の有無が、公共交通と自動車に対する満足度に及ぼす影響を分析している。ここでは、各交通手段の利便性、安全性、快適性の満足度を評価指標として用いている。この結果、ネガティブな経験は公共交通・自動車の両方の満足度に影響を及ぼし、ネガティブな事象に遭遇した頻度が多いほど満足度が低くなるという関係を示した。

以上より、移動の質は交通手段別に分析されているが、移動全体の満足度と、その構成要素としての利便性・安全性・快適性に対するニーズの満足度は、評価指標として共通に用いられることが分かった。また、移動目的の違いも移動の質に影響し得るという結果も見られた。しかし、いずれの既往研究も、交通手段別に評価が行われており、交通手段の組み合わせにおける手段間の相互影響については考慮されていない。そこで本研究では、1日に利用した交通手段それぞれの移動の満足度の評価を行い、これらの相互関係について分析を行う(図-1)。

3. データの収集

(1) 移動ログデータの収集手法

1日の移動における複数の交通手段に対して、移動の質の評価を行うためには、被験者の1日の移動を詳細に記録する必要がある。移動ログデータを自動的に収集する

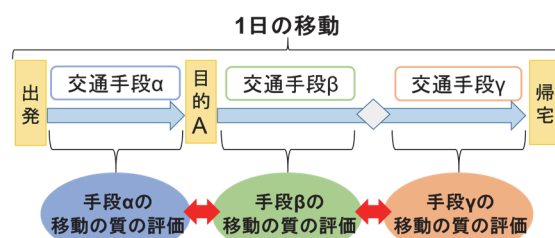


図-1 本研究のアプローチ

ために、本研究では、携帯アプリのGoogle Map内の機能の1つであるタイムライン機能を使用する。タイムライン機能では、Google Mapのアプリをインストールしたスマートフォンを携帯して移動することによって、1日の移動ログデータとして、移動経路、移動時間、利用した交通手段、滞在地を記録できる（図-2）。

このツールの利点として、Google Map上で利用できる多様な情報と連携しており、より簡易に移動ログデータを記録できることが挙げられる。通常のGPSロガーでは、移動経路や滞在地を緯度経度をもとに記録することが出来る。それに対しタイムライン機能では、これらのデータに加えて、移動速度と移動経路から利用した交通手段を判別したり、Google Map上の施設データから滞在地名などを記録することが可能である。また、Google Mapは無料アプリとして普及していることから、移動ログデータの収集における被験者の負担も少ない。

(2) 調査方法

本調査では、大学生50名を対象に、2018年11月13日～12月7日の期間で、移動ログデータの記録と各交通手段に対する移動の質に関するアンケートを行った。まず、移動ログの記録として、被験者にGoogle Mapのタイムライン機能を用いて移動経路データの記録をしてもらった。記録期間を2週間とし、「平日の主なパターンの移動」「休日の主なパターンの移動」「それ以外によく行うパターンの1日の移動」の3つの移動パターンについて、最低3日間分の記録をするように依頼した。

2週間の記録の後に、記録した移動ログの収集と誤差修正を行った。まず、先に依頼した3つの移動パターンごとに、1日のトリップを手段別に分割したアンリンクトリップが6個以上存在するものを選定し、計3日分の移動ログを抽出した。これは、回遊や周遊を想定したトリップを対象としたもので、端末移動がある移動では片道3トリップ以上あるとして、往復で6トリップ以上ある移動を対象とした。次に、被験者自身に記録した移動ログを見せながら、実際の移動と記録された移動ログの滞

在地名や利用した交通手段が間違っていないかの確認を行った。

最後に、被験者に記録した移動ログを見せながら、移動時の記憶を想起してもらい、3つの移動パターンごとに、移動時の満足度の評価アンケートを行った（表-1）。移動満足度の評価指標として、移動の総合的な満足度に加えて、その構成要素としての利便性、安全性、快適性のニーズの満足度を用いた。利便性は、「移動しやすいか」という聞き方をした。また、それぞれのニーズの内

表-1 移動の質のアンケート調査の概要

調査対象	大学生50名（男性26名、女性24名）
調査期間	2018年11月13日～12月7日
アンケート項目	個人属性 性別、年齢、最寄り駅、車の保有、交通手段の利用頻度など
	交通目的 通学、アルバイト、日常的な買い物、通院、運動、娯楽、娯楽の買い物、外食、人との交流、一時帰宅、帰宅、その他
	交通手段 歩行、自転車、バス、電車、バイク、車、車（送迎）
	移動の質 移動の総合満足度 利便性の満足度 安全性の満足度 快適性の満足度

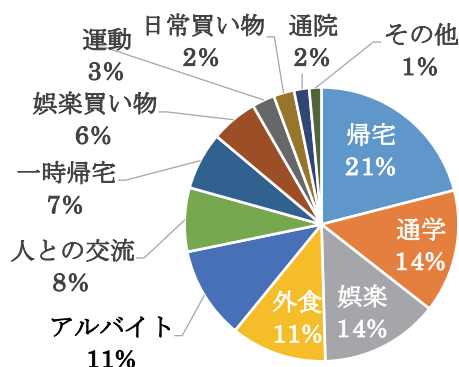


図-3 交通目的の内訳



図-2 タイムライン機能による移動ログの記録例

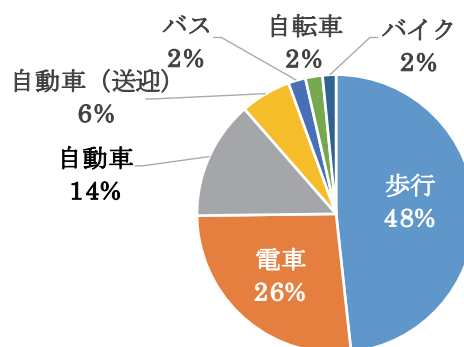


図-4 交通手段の内訳

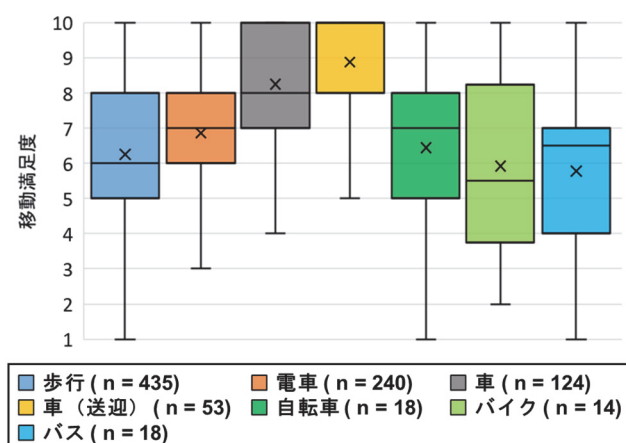


図-5 交通手段別の満足度の比較

容は、より具体的な項目として被験者に示した。これらの項目について、利便性は、より移動が短く感じるか、移動の接続が良いか、移動の障害が少ないか、道が分かりやすいか、安全性は、横断の危険が少ないか、すれ違いの危険が少ないか、治安が良いか、快適性は、街並みが良いか、天候から保護されているか、くつろげるか、で構成されている。移動の満足度は、1日の移動をアンリンクトリップ単位に区分した上で、各トリップを10段階で評価を行った。

(3) 調査結果の基本集計

本調査の結果、合計902トリップ分のログデータを収集した。本調査における被験者のトリップの特徴として、交通目的と交通手段の内訳を示す(図-3、図-4)。交通目的については、通学が最も多く、次いで娯楽、外食が多かった。また、交通手段については、歩行が最も多く、次いで電車、車が多かった。これらは、全ての被験者が学生という特徴を表している。

さらに、交通手段別の満足度を比較した(図-5)。この箱ひげ図は、最大値から最小値までを線で、そのうち第1四分位数から第3四分位数までを箱で、中央値を横線、平均値をバツ印で表している。この結果、特に満足度が高い交通手段は、車(送迎)の移動であった。これは、移動中の疲労やストレスが少なく、混雑などの外的要因による影響を受けにくいためであると考えられる。また、2番目に満足度が高い交通手段は車(運転)であることから、自動車での移動は常に満足度が高くなる傾向にあることがわかった。また、満足度の分散が大きい交通手段として、歩行、自転車、バイク、バスが挙げられる。このことから、これらの交通手段での移動は、移動空間の良し悪しが移動満足度に大きく影響することが考えられる。

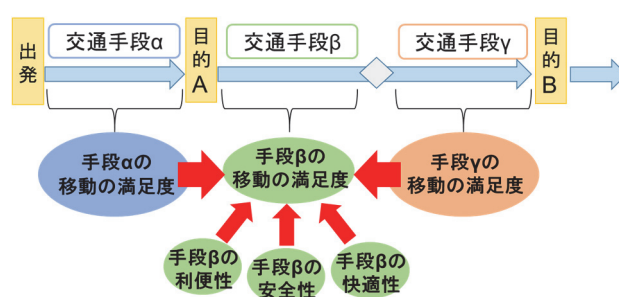


図-6 分析の概念図

4. 移動の質の評価分析

(1) 前後の交通手段との関係分析

複数の交通手段の組み合わせと移動満足度との関係を明らかにするために、目的変数をトリップの移動満足度、説明変数をトリップの利便性、安全性、快適性の満足度、前のトリップの移動満足度、後のトリップの移動満足度として重回帰分析を行った(図-6)。ここで、前後のトリップの満足度は、トリップ間の時間差と活動差によって影響を受けると考えられる。例えば、トリップ間で一定時間の活動を行った場合は、前のトリップの影響は薄れるかもしれない。一方で、立寄り行動のような短い活動時間の場合は、前の移動の影響は大きいと思われる。また、帰宅のトリップのように、往復移動において移動手段が同じ場合は、移動環境が同じという点で満足度に相関が出ることも考えられる。しかし、移動環境が良い場所で回遊時間が長くなるように、同じ移動環境でも移動時間が長くなるとその満足度の変化は生じるかもしれない。このように、前後の移動の影響は複雑であるが、本研究ではまず全体の傾向を把握するため、前後のアンリンクトリップを対象として分析を行った。具体的には、前後のアンリンクトリップで選択した手段のダミー変数とその満足度の交互作用項として作成し、選択されない手段はゼロの値を入れて分析を行った。ただし、1日の最初と最後のトリップは、前後のトリップが無い場合のため分析から除外した。

まず、全てのサンプルを用いて分析を行った結果、決定係数と各変数のt値について、統計的に有意な結果が得られた(表-2)。表中のβは標準偏回帰係数で、tはt値を示している(以下の表も同様)。なお、全ての指標は同じ尺度指標であるため偏回帰係数と標準偏回帰係数はほぼ同じ値となる。トリップの移動満足度と最も関係があるのは、利便性と快適性の満足度となった。この中でも、特に快適性との関係が大きく、まだ快適性の整備が進んでいないのでこの水準のばらつきが大きいことを示していると考えられる。一方、安全性との関係は小さく、

全般的に安全性の整備は進んでいるためこの水準が充足していると考えられる。また、移動満足度に対する前後のアンリンクトリップの満足度との関係も、統計的に有意に関係していることが示された。このことから、複数の交通手段による移動において、各交通手段の移動の質の相互影響は小さくないことが示唆される。

(2) 交通手段別の分析

交通手段の組み合わせが、移動満足度にどのように関係するのかを明らかにするため、重回帰分析を行った。ここで、交通手段について、サンプル数が少ない自転車とバイクは分析対象から除外し、歩行（418トリップ）、バスと電車を合わせた公共交通（189トリップ）、車の運転と送迎を合わせた自動車（119トリップ）に分類した。まず、全アンリンクトリップのデータを交通手段別に分けて、各データで重回帰分析を行った（表-3）。目的変数として、歩行トリップの移動満足度、公共交通トリップの移動満足度、自動車トリップの移動満足度を用いた。説明変数として、利便性、安全性、快適性の満足度、前のトリップの移動満足度、後ろのトリップの移

動満足度を用いた。前後のトリップの満足度は交通手段ごとにデータを分けて分析し、前後のトリップで利用した交通手段の移動満足度の指標を用いた。重回帰分析は、ステップワイズ法を用いて、説明変数を決定した。

この結果、全ての決定係数は高く、説明変数のt値から、歩行のトリップ満足度は、利便性と快適性の満足度だけでなく、全ての交通手段の前後トリップの満足度の変数が統計的に有意に関係していることが分かった。表中の空欄は、ステップワイズ法によって変数が有意でなく採用されなかったものである（以下の表も同様）。この結果では安全性が比較的採用されていないが、これは安全性の満足度の平均値が高く分散が低いため、全体的に充足度が高く、移動満足度への影響が小さくなっていると考えられる。

また、この結果から、歩行移動の質は、接続する交通手段の質に影響を受けることが考えられる。これらの説明変数の中でも、特に歩行間の相関が大きい。本データで、歩行を続けて2回行うトリップは233トリップあり、そのうち96トリップが帰宅の端末移動となる1番目のトリップである。これは、往復移動のトリップの可能性が高く、同じ移動環境であるために相関が出ていると考えられる。一方で、それ以外のトリップも半分あり、このデータの影響は歩行環境の繋がりの重要性を示していると解釈できる。

次に、公共交通のトリップ満足度は、利便性と快適性に加えて、前トリップの満足度とより関係していることが分かった。特に、前トリップの歩行との関係が大きく、公共交通の乗り場までの歩きやすさが、公共交通の移動満足度に影響することを示していると考えられる。

さらに、自動車のトリップ満足度は、利便性、快適性に比べて、後トリップの移動満足度とより関係すること

表-2 全サンプルを用いた重回帰分析の結果

説明変数	β	t
利便性	0.29	12.90
安全性	0.07	3.36
快適性	0.45	20.65
前の移動	0.13	7.05
後の移動	0.18	9.62
R^2		0.75
サンプル数		902

表-3 交通手段の組み合わせの重回帰分析

	歩行		公共交通		自動車	
説明変数	β	t	β	t	β	t
利便性	0.27	7.38	0.38	8.97	0.29	4.86
安全性	0.07	1.99				
快適性	0.41	12.10	0.54	11.91	0.34	5.63
前の歩行	0.31	5.64	0.26	3.58	0.21	2.75
前の公共交通	0.22	4.01	0.13	2.63		
前の自動車	0.18	4.52	0.15	2.33	0.18	2.27
後の歩行	0.40	6.98	0.10	1.84	0.72	6.88
後の公共交通	0.30	5.46			0.42	5.82
後の自動車	0.25	5.74	0.16	2.83	0.80	7.15
R^2		0.72		0.71		0.67
サンプル数		418		189		167

が分かった。後トリップの自動車利用との関係は大きく、自動車利用を続ける満足感を示していると言える。また、後トリップの歩行との関係もかなり大きく、駐車場から目的地までの歩きやすさが、自動車の満足度にも影響することを示していると考えられる。

(3) 交通目的別の分析

交通手段に加え、交通目的間の組み合わせが、移動満足度にどのように関係するのかを明らかにする。ここで交通目的は、通学、日常の買い物、アルバイト、帰宅等の日常活動の目的（428トリップ）と、娯楽、交流、娯楽買い物、外食、運動等の余暇活動の目的（346トリップ）の2つに分類し、全トリップを交通目的別に分けて重回帰分析を行った（表-4）。目的変数として、日常目的のトリップ満足度、余暇目的のトリップ満足度を用いた。説明変数は、前の分析と同様のものを用いた。

この結果、全ての決定係数は高く、説明変数のt値から、日常活動と余暇活動ともに、利便性と快適性がトリップ満足度に有意に関係しており、余暇活動では快適性

との関係がより大きいことが分かった。一方で、前後の交通手段との関係は、日常活動の方が関係が大きい結果となった。この理由として、余暇活動は、活動自体に満足感があるため、移動に対する満足感の感度が下がることが考えられる。これより、日常活動において、より交通手段の組み合わせが重要になることが示された。

さらに、活動目的と交通手段別に、交通手段の組み合わせとトリップ満足度の関係を分析した（表-5）。この結果、全ての決定係数は高く、説明変数のt値から、日常活動における歩行で、最も前後の交通手段との関係が大きく見られた。また、自動車利用においても、日常活動の方が、後の交通手段との関係が大きかった。一方で、余暇活動においても、歩行における前後の交通手段との関係は見られたが、余暇活動における公共交通利用は、トリップ数が最も少なく、前後の交通手段との関係はあまり見られなかった。これより、交通手段の組み合わせは、歩行により影響を与えると考えられる。

5. 結論

本研究では、交通手段の組み合わせと移動の質との関係を分析した。この結果、まず、アンリンクトリップの移動満足度に対して、利便性と快適性の満足度と、前後のトリップの満足度が関係することが示された。この前後のトリップの満足度との関係は、交通手段の組み合わせによって大きく異なる。歩行の評価は、前後の全ての交通手段に大きく関係し、特に歩行間の関係が大きい。一方で、公共交通は主に前のトリップの交通手段、自動車は後のトリップの交通手段との関係が大きく、その中でも前後の歩行との関係は大きいことが示された。この関係は、移動目的でも異なり、日常活動の方が、余暇活動より交通手段の組み合わせが満足度に関係することが

表-4 交通目的別の重回帰分析

説明変数	日常活動		余暇活動	
	β	t	β	t
利便性	0.31	9.91	0.32	9.22
安全性				
快適性	0.41	12.13	0.52	14.56
前の歩行	0.38	6.93	0.15	2.74
前の公共交通	0.24	5.03	0.13	2.65
前の自動車	0.29	5.82	0.17	3.17
後の歩行	0.36	6.92	0.29	5.05
後の公共交通	0.30	6.29	0.14	3.24
後の自動車	0.36	7.42	0.25	4.32
R ²	0.74		0.76	
サンプル数	428		346	

表-5 交通目的と手段別の重回帰分析

説明変数	日常活動						余暇活動					
	歩行		公共交通		自動車		歩行		公共交通		自動車	
	β	t	β	t	β	t	β	t	β	t	β	t
利便性	0.26	5.05	0.40	8.45	0.30	3.47	0.27	5.08	0.27	2.93	0.40	5.53
安全性	0.09	1.97					0.08	1.43	0.17	2.15		
快適性	0.34	7.01	0.56	11.29	0.13	1.39	0.47	9.60	0.55	6.29	0.47	6.89
前の歩行	0.42	5.45	0.33	3.93	0.34	2.97	0.18	2.24				
前の公共交通	0.30	3.77	0.19	3.03			0.13	1.67				
前の自動車	0.18	3.87	0.18	2.24	0.26	1.97	0.15	2.22				
後の歩行	0.43	5.62			1.10	6.36	0.32	3.80	0.12	1.46	0.39	3.25
後の公共交通	0.42	5.24	-0.08	-1.78	0.81	6.22	0.15	1.97			0.15	2.03
後の自動車	0.33	5.63	0.10	2.10	1.28	6.75	0.16	2.40			0.35	2.65
R ²	0.72		0.74		0.73		0.72		0.65		0.74	
サンプル数	229		128		71		189		61		96	

分かった。日常活動の中でも、歩行が前後の交通手段との関係が大きい。余暇活動では公共交通はこの関係が小さい。これより、交通手段の組み合わせは、歩行により影響を与えると考えられる。

これらの結果は、学生を対象としたものであり、属性により利用する交通目的・手段やそれらに対するニーズが異なると考えられ、より幅広い属性の分析が必要となる。このような研究への基礎的分析として、本研究の結果は、移動空間の質の向上において、隣接する移動空間の改善が効果的であり得ることを示している。これは、交通インフラの財政制約が高まる中、個別のインフラ単位で維持管理を検討するより、移動経路のニーズの観点から、より低コストで移動の質を向上させる移動空間の整備を戦略的に検討する新たなアプローチの可能性を示唆している。また、従来個別に運用されてきた交通サービスは、MaaSの概念のもとに統合が進められ、交通モードのマッチングが新たなモビリティサービスとして生み出されている。このようなモビリティを、交通手段の組み合わせの観点から評価することは、より求められるであろう。感染症という新たな社会リスクへの意識が高まる中、移動ニーズはより多様に変化しており、交通サービスも単体のモードで運用する時代ではなくなるかもしれない。このことから、今後の交通システムの整備において、様々な移動空間の繋がりを生み出すネットワーク単位で、移動の質を向上するようなアプローチが重要になると考える。

謝辞：本研究は、科研費（基盤C課題19K04659：歩行空間の疑似体験と実体験が歩行行動と健康感に与える影響）と、JST/JICA SATREPS（研究課題JPMJSA1704：Thailand4.0を実現するスマート交通戦略）の支援により実施された。ここに記して謝意を表する。

参考文献

- 1) 服部誠一郎，小塚みずす：交通弱者（年少者）の潜在的交通需要に関する研究，日本都市計画学会関西支部研究発表会講演概要集，Vol. 14, pp. 93-96, 2016.
- 2) 齋藤宣弘，寺部慎太郎，武藤雅威，葛西誠：都市鉄道顧客満足度調査からみた満足度と愛着の関係，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol. 72(5), pp. I_231-I_239, 2016.
- 3) 榊原充輝，松本幸正，高橋政稔：利用者属性に着目したコミュニティバス利用者満足度と利用頻度向上施策に関する研究，土木計画学研究・論文集，Vol. 26, pp. 817-824, 2009.
- 4) Speck, J.: *Walkable City*, North Point Press, New York, 2012.
- 5) Alfonzo, M.: To walk or not to walk; The hierarchy of walking needs, *Environment and Behaviour*, Vol. 37, pp. 808-836, 2005.
- 6) 藤田素弘，山岡俊一，松井寛：意識量と実環境値に基づく生活道路の歩道形態別評価分析，都市計画論文集，Vol. 36, pp. 607-612, 2001.
- 7) 山田稔，赤津典生：大規模店舗駐車場における利用者の経路選択挙動と安全意識に関する研究，都市計画論文集，Vol. 47(3), pp. 805-810, 2012.
- 8) 轟直希，柳沢吉保，高山純一，長峯史弥：歩行者行動と歩道利用状況を考慮した歩行者優先道路空間評価意識構造モデル，交通工学論文集，Vol. 1(2), pp. A_187-A_196, 2015.
- 9) 鈴木春菜，北川夏樹，藤井聡：移動時幸福感の規定因に関する研究，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol. 68(4), pp. 228-241, 2012.
- 10) 清水明彦，中村俊之，宇野伸宏，Jan-Dirk Schmocker，山崎浩気：ネガティブな経験に着目した交通手段利用特性に関する研究，都市計画論文集，Vol. 49(3), pp. 435-440, 2014.

(Received June 19, 2020)

(Accepted December 28, 2020)

EVALUATION FOR QUALITY OF TRAVEL CONSIDERING MULTI-MODE TRIP CHAINS

Shuhei OYA, Kazuki NAKAMURA and So ITAKURA

The car dependent society is the limit. Therefore, it is necessary to redeveloped the urban space focusing on public transportation and walking. On the other hand, if large-scale public investment is difficult, improvement of walking space may be effective because it is cheaper. The quality of walking space around the station may also promote using public transportation. However, it is not clear what the quality of travel have mutual relationship when using the multiple transport modes. Accordingly, the aim of this study is to explore the effect of the combination of transport modes on the quality of travel. First, it started with sorting out the quality of travel by transport modes. Next, the movement record is collected using the Timeline function of Google Map. And, a questionnaire survey was carried out to evaluate for quality of travel by transport modes. Finally, the relationship of the combination of travel modes and quality of travel was analyzed with multiple regression analysis. The results showed difference of quality of travel by combination of transport modes.