

3. 交通結節点の評価方法の検討

第2章において、交通結節点の機能と役割について整理したが、交通結節点においては“乗り換え機能”が特に重要視される機能であることが明らかとなった。そこで本調査では、交通結節点の計画や機能改善策立案に資する評価手法を確立するために、鉄道駅を対象とした利用客の乗り換え行動抵抗を主題とし、評価に必要な指標の抽出を行い、この評価指標の導出に必要となる調査項目とその計測方法、および評価の方法について、既往研究論文、文献情報等も踏まえ、検討を行った。

3-1 評価指標の抽出

(1) 評価対象物について

- ・ 鉄道駅での乗り換え機能を対象として、利用者が列車扉からホームに降り駅改札を通り、駅前広場で他交通機関に乗り継ぐ等の交通結節点を利用する一連の乗り換え行動に着目し、その経路上での乗り換え抵抗を主題とした。
- ・ なお、駅及び駅前広場には乗り換え機能以外にも、交流・滞留機能、サービス機能、情報機能も持ち合わせるが、本検討では、駅利用者の乗り換え行動に直接関連してくる項目に限定することとした。(乗り換え機能を支援する案内情報、待ち合い施設等についても、評価の対象とする。)

交通結節点として代表的な鉄道駅をとりあげ、各種乗り換え行動に着目し、その一連の乗り換え経路全体における乗り換え抵抗要素を抽出し、その評価を行うこととした。即ち、乗り換え行動全体の中での各種待ち時間、列車ホーム間の乗り換え（案内情報、待ち合い施設等も含めて）、駅改札口・駅前広場等への移動等に伴う抵抗要因を洗い出し、何が障害となっているかを整理し、その計測方法、評価のあり方について検討を行った。

(2) 鉄道駅での乗り換え移動パターンについて

鉄道駅構内（駅ホーム～通路～改札口等）及び駅前広場、駐輪場・駐車場に関連した鉄道利用者の流れ（パターン）としては、下図のとおり整理される。

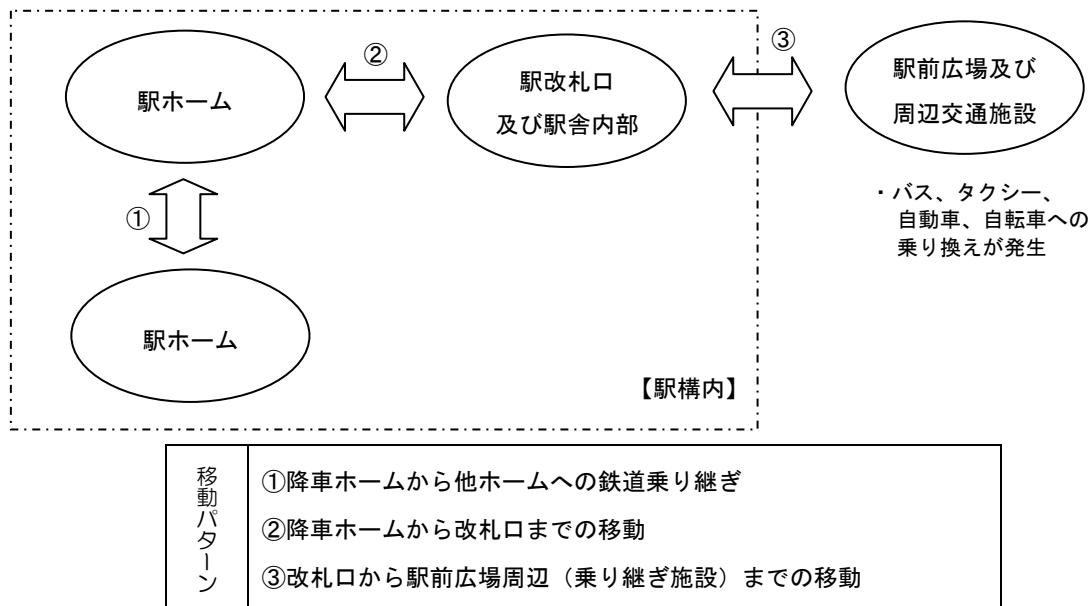


図 3-1 鉄道駅利用者の移動パターン

乗り換えに際しては移動距離、階段等の歩行障害要素、通路幅・改札口の数等の施設内容が、利用客の大小による混雑性も相まって移動時間に大きく影響を与える。また、乗り換え時間には列車待ちの時間、駅前広場で接続するバス、タクシー待ちの時間も要因として加わってくる。また、乗り換え時間以外にも上下移動・待ち合わせ環境による心理的負担及び歩行空間等の快適性に係わる要素並びに他の公共交通機関等への乗り換えの情報提供に係わる要素についても、乗り換え行動における抵抗要因として考慮する必要がある。図 3-1 中の①～③の利用者移動パターンにおけるバス乗降場等の乗り換え施設の移動抵抗要因も含めた流動のイメージは、図 3-2～4 のとおり整理される。

①降車ホームから他ホームへの鉄道乗り換え

列車を降り、降車扉からホームを歩き、階段（エスカレーター）を利用して別のホームに向かい、次の列車に乗り継ぐまでの移動パターンである。

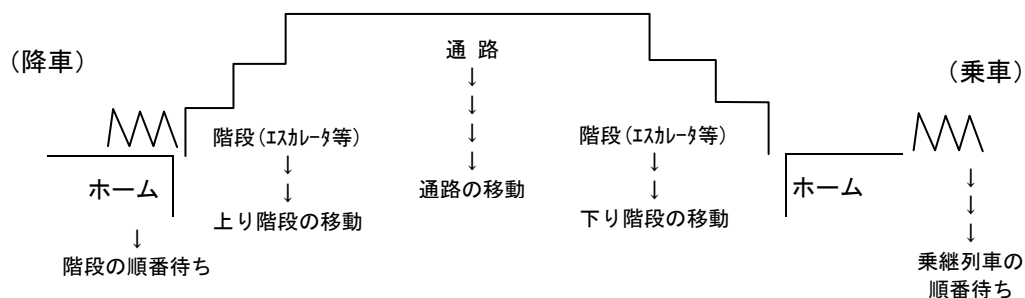


図 3-2 ホームからホームへの移動パターン例

②降車ホームから改札口までの移動

当駅で下車し、ホームを歩き階段等を上り、駅改札口までに至る利用客の移動パターンである。

①は別のホームに向かうが、②では改札口まで行く人の動きである。

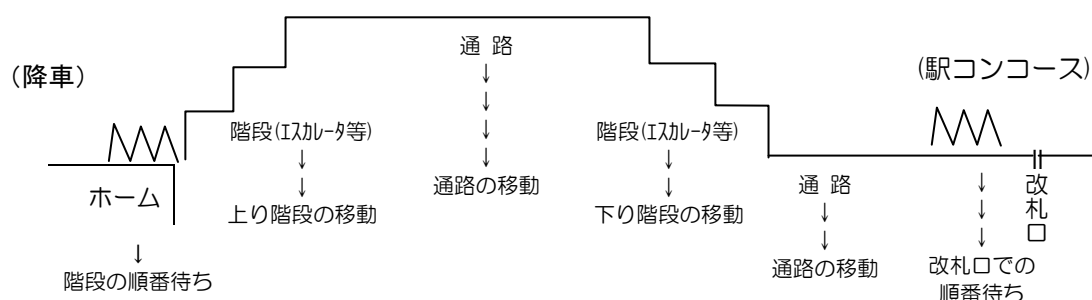


図 3-3 ホームから駅改札口までの移動パターン例

③駅改札口から駅前広場周辺（乗り換え施設）までの移動

駅改札口及び駅前広場を通り、各目的地まで異なる交通手段に乗り換えて分散していく行動であり、駅端末手段の違いにより利用施設あるいはその経路が異なってくる。バス乗降場、タクシー乗り場等の駅前広場内に設置された交通施設及び駐輪場、駐車場といった駅前広場周辺の施設も含めての移動パターンとなる。

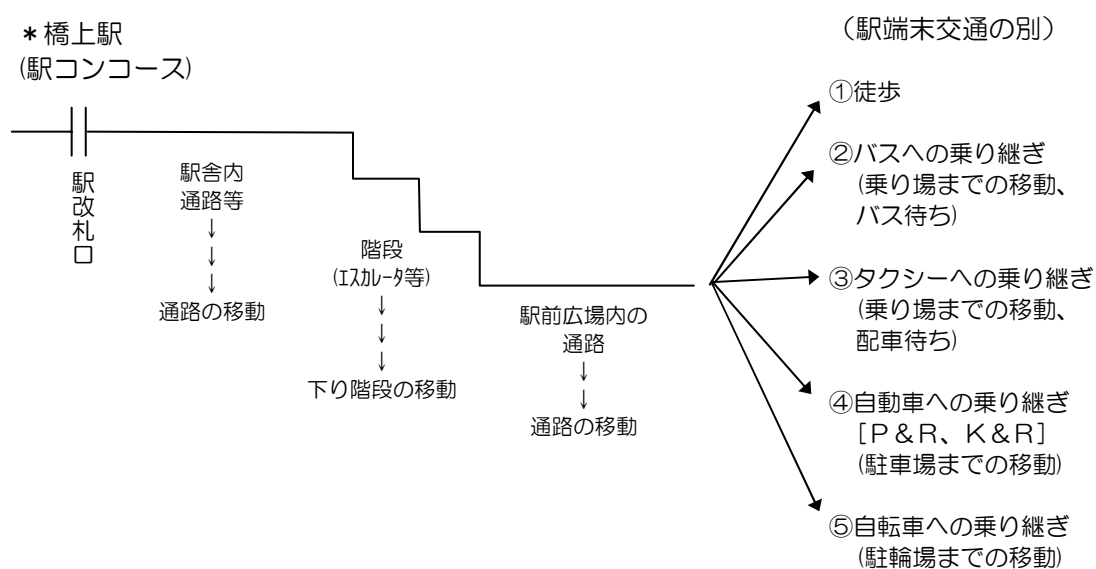


図 3-4 駅改札口から駅前広場周辺までの移動パターン例

(3) 評価対象とする交通結節点の機能及び施設について

(2) で記した駅での旅客流動の流れに沿い、乗り換えに関連して駅構内及び駅前広場周辺の評価対象とする機能及び施設の設定を行った。

表 3-1 駅構内及び駅前広場周辺での評価対象機能(乗り換え抵抗)

区分	空間	機能	特性	関連する施設
駅構内	ホーム 改札口 コンコース 通路	交通結節機能	駅構内での人の流動を導く	ホーム、階段、エスカレーター、エレベーター、通路等
		滞留機能	列車待ちのための滞留機能	ホーム、コンコースでのベンチ、待合室等
		乗り換えの情報案内機能	列車、バス等の運行情報、経路案内等の提供	運行情報提供施設、案内板・情報機能等
駅前広場	交通空間	交通結節機能	各駅端末交通手段を結節・収容する	通路、昇降施設、駐輪場、バス乗降場、自動車乗降場(基本的な導入施設)
		乗り換えの情報案内機能	交通機関の運行状況・目的地・駅構内への利用経路を知らせる	路線バス等の乗り場案内板、運行情報提供施設、各種機能等
	環境空間	滞留機能	他交通機関との接続。時間待ちのための滞留機能	ベンチ、待合室、滞留時間等
び駅自由通路及び駅前広場周辺部	交通機関	交通結節機能	周辺交通施設と駅・駅前広場との人の流動を導く	通路、階段、昇降施設、駐輪場、駐車場等

【駅前広場の機能について】

駅前広場の空間としては、鉄道等利用者のバスやタクシーへの乗り換えなどのターミナル交通を処理する「交通空間」、買い物客や待ち合わせなどの人々の交流や景観形成などの「環境空間」の2つに分類されるが、その中で、駅前広場における基本的な機能として挙げられるものが「交通結節機能」「景観機能」「サービス機能」の3つであり、それ以外の機能については、都市特性等に応じた導入検討となっている。

これらを踏まえ、本調査において評価手法検討を行う際は交通結節点整備に伴い、乗り換え抵抗が除去され、どの様に利用しやすさが向上するかに着目し検討が進められる。したがって、評価対象とする駅前広場の機能については、交通空間としての部分に着目し各交通結節点において導入検討が必要となる基本的な導入施設(「交通結節機能」と「乗り換えの情報案内機能」)を対象とした。ただし、環境空間に係わる機能については、乗り換え負荷への影響が大きいと考えられる接続時間待ち等に係る滞留機能も評価対象に加えるものとした。

(4) 評価対象となる交通結節点の機能の具体内容

表 3-1 で整理したとおり、鉄道駅の交通結節点としての人の移動に関する機能においては、①交通結節機能 ②滞留機能 ③乗り換えの情報案内機能 の3つの機能が重視され、それらの内容が評価の視点になると考えた。

①交通結節機能

(駅構内及び通路等)

列車を降りてから、ホーム～階段～通路～改札口～コンコース等に至る駅構内での移動を評価対象とした。ここでの移動距離、上下移動等に係わる施設整備の内容、ホーム・通路の幅員等による混雑度合等は、移動時間及び快適性等交通結節機能の良否に大きく影響する。

(駅前広場)

駅前広場は、大量輸送機関である鉄道交通と輸送単位の比較的小さい輸送機関である道路交通、もしくは他の公共交通（バス交通）との交通結節点として、即ち、徒歩、自動車（バス、タクシー、一般車）、二輪車等から鉄道への乗り継ぎを円滑かつ効率的に処理する役割を担うものである。

その他、最近の新たな交通形態としてみられるパーク・アンド・ライド、キス・アンド・ライドに対応できる機能、また、長距離バス、高速バス等へ対応できる機能も担うこととなる。ただし、これらについては必ずしも全ての交通結節点に備わるものではなく、交通結節点の特性や都市特性を鑑み、機能として付加すべきものか否かを判断するものとなっている。

したがって、本調査が対象とする交通結節機能としては、主に駅舎と各乗り換え施設間との移動の円滑さ・分かり易さ・快適さ等を、交通モード間の乗り換え利便を支援する上での重要な評価視点として捉えた。

なお、駅前広場内の施設においては、立体施設等も想定されることから、施設の形態（立体・平面）等による利用者の心理的な負担についても評価の視点とした。

(駅自由通路及び駅前広場周辺部)

駅舎及び駅前広場周辺に立地する駐輪場、駐車場、バス停等からの移動アクセスに関連した交通結節機能を対象とし、移動距離、上下移動等に係わる施設整備の内容、通路幅員等による混雑度合等を、評価の視点となる。

【評価対象とする交通結節機能】

■鉄道と各種交通モード間の乗り換え・移動を支援する機能

⇒移動の快適性・円滑性の確保、簡単明瞭な動線配置（これらを包括したユニバーサルデザイン）

②滞留機能

（駅構内）

駅ホームでの列車の接続待ちにおいては、身体的疲労の軽減のためにベンチを配したり、風雨等の障害を避ける待合室を設けるなど、快適な滞留空間機能を提供することが要請される。したがって、利用客の時間待ち等に関する快適な滞留機能の提供の有無に関して評価を行うこととした。

（駅前広場）

鉄道からバス、タクシー等への乗り換えにおいても、身体的疲労の軽減、快適な空間創出のためのベンチ、待合室、屋根付き通路等の整備が重要と考えられる。時間待ちという心理的負担を軽減するためには、快適な滞留環境の提供の有無が望まれるため、これについても評価対象とした。

【評価対象とする滞留機能】

■乗り換え利用者の滞留（時間待ち）を支援する機能

⇒肉体的・心理的負担を軽減する快適な滞留空間の整備

③乗り換えの情報案内機能

（駅構内）

駅構内・コンコースでの列車運行ダイヤ、接続に関する情報提供、列車の遅延等リアルタイムの運行情報等の提供が、利用者の利便向上に大きく関連する。また、駅前広場から出発する路線バスの乗り場案内、タクシー等の乗り場案内、接続する交通機関の各種情報提供についても、利用者の乗り換え利便、無駄な行動の省略（心理的負担の軽減）等に大きく寄与する。

したがって、利用者の視点に立ってわかりやすい交通機関の案内情報提供がされているか否かを評価の視点とした。（通勤目的等の通常の乗り換え時には動的な情報が必要であり、初めて駅を訪れた人等の乗り換え時には静的な情報、また高齢者等にとっては、車両の情報（優先座席位置）も必要となる。）

（駅前広場）

駅前広場では、路線バスの運行経路、ダイヤ等に関する情報提供機能が必要であり、リアルタイムの運行情報提供も含めて、利用者にわかりやすい乗り換え情報を提供し、心理的負担を軽減することが、乗り換え行動の負荷軽減となる。（駅構内と同様に、乗り換え利用者の属性等に伴い、動的・静的な情報を適材適所に配置する必要がある。）

【評価対象とする乗り換えの情報案内機能】

■交通結節点利用者の公共サービスを支援する機能

⇒有用かつ明瞭な情報提供施設配置

(5) 評価指標の抽出

鉄道駅での乗り換え行動を主体に、(4) で設定した①交通結節機能、②滞留機能、③乗り換えの情報案内機能を対象に、具体的な評価の際に用いる指標について、既往研究論文、文献情報等を踏まえ抽出するとともに、その考え方を示した。

【各種交通モード間の乗り換えを支援する機能に関する評価指標】

各種交通モード間の乗り換えを支援する機能に関する評価指標については、以下の項目を考えた。評価の視点としては、対象とする3つの機能についてそれぞれ肉体的負担、心理的負担の2つの要素に区分し、主に前者を経路上の各施設への所要時間や混雑による歩行のしやすさ、後者を移動や待ちに関する支援施設の有無を項目として取り上げ、それらの項目における抵抗要因を踏まえたうえで評価を行うものとした。

表 3-2 評価指標(乗り換え抵抗)の一覧

評価項目		評価指標	指標の内容
交通結節機能	肉体的負担要素	移動時間	・各交通施設間の乗り換えに要する移動距離、時間 ・水平移動、垂直移動時の利用施設別の状況で、肉体的な負担状況（水平移動に基準化しての一元的评价.etc）
		混雑等による待ち時間	・通路、階段、エレベーター、改札口等での施設混雑による待ち時間 ・駅前広場等での信号や横断歩道等の歩行上の不連続点箇所の有無、待ち時間
		歩行空間の広さ等	・歩行空間等の広さによる歩行のしやすさ（動線の交錯状況、ピーク時の歩行者密度別での歩行時間等）
	心理的負担要素	歩行者支援施設の整備状況	・歩行を支援する施設（エスカレーター、エレベーター、動く歩道等）の設備有無による心理的な負担
		駅前広場内施設の形態	・駅前広場を構成する各施設（駐車場、駐輪場、バス乗降場、タクシー乗降場等）の形態（立体・平面）の別による心理的な負担
滞留機能	肉体的負担	接続待ち時間	・列車、バス等への乗り換えに伴う接続待ち時間
	心理的負担要素	待ち合い施設の整備状況	・ベンチの数、待合所の有無（面積） ・滞留施設 利用者数との需給バランス
		快適施設の整備状況	・ホーム、駅前広場での待ち合わせ施設、雨風よけに配慮した乗り換え環境支援の整備状況による快適性
情報案内機能	心理的負担要素	情報案内機能のわかりやすさ	・列車間の乗り継ぎダイヤ、接続するバスの路線図、ダイヤ等の交通機関全般の乗り換えに関わる各種情報提供機能のわかりやすさ、動的情報の有無による心理的負担

次頁には、上表の各項目に対応する具体的評価指標の内容説明を行った。

表 3-3 鉄道駅での乗り換え移動パターンでの評価指標一覧

	評価指標	具体的評価指標	移動抵抗として 関わってくる項目	移動パターン（該当するもの○印）		
				①ホームからホームへの列車 乗り継ぎ技	②ホームから改札口までの移動	③駅改札口から駅前広場周辺までの移動
交通結節機能	乗り換え・待ち等による移動時間 (肉体的負担)	・ホームから階段等までの歩行時間(秒)	・同左距離(m) ・ホームの幅(m)	○	○	
		・通路の歩行時間(秒)	・同左距離(m) ・通路の幅(m)	○	○	○
		・階段の歩行時間(秒)	・階段の段数(段) ・階段の幅員(m)	○	○	○
		・エスカレーターの移動時間(秒)	・エスカレーターの幅員(m) ・対応する階段数(段)	○	○	○
		・エレベーターの移動時間(秒)	・エレベーターの処理能力(人/時) ・対応する階段数(段)	○	○	○
		・階段及びエレベーター等での待ち時間(秒)	・階段、エレベーターの処理能力(人/時) ・定員(人)	○	○	○
		・駅改札口での待ち時間(秒)	・改札口の開放数		○	
		・信号、横断歩道等による待ち時間(秒)	・不連続点の数 ・立ち止まり時間率			○
		・歩行空間の広さ	・歩行者の動線交錯及び錯綜状況 ・歩道の幅員(m)、障害物の有無	○	○	○
	歩行支援施設の整備状況(心理的負担)	・歩行支援施設の整備状況	・エスカレーター、エレベーター、動く歩道の配置有無	○	○	○
滞留機能	駅広内施設の形態(心理的負担)	・駅前広場内の施設の形態(立体・平面)	・立体施設の利用の有無			○
	接続待ち時間(肉体的負担)	・ホームでの列車待ち時間(分)	・列車運行頻度	○		
		・バス、タクシーへの乗継ぎ待ち時間(分)	・バス運転頻度 ・タクシー配車状況			○
情報案内機能	待合い施設・快適施設の整備状況(心理的負担)	・ホーム、駅前広場等での待合施設の整備状況	・ベンチの数 ・待合所の有無	○	○	○
		・乗継環境支援施設の整備状況	・シェルター付のバス停、通路の有無 etc			○
	情報案内機能のわかりやすさ(心理的負担)	・動線と案内板配置の適合性	・情報案内機能のわかりやすさ	○	○	○
		・列車間の乗継ぎ情報等の適切な提供	・情報案内機能のわかりやすさ	○		
		・接続するバス等の適切な案内	・情報案内機能のわかりやすさ ・情報入手操作の容易性及びリアルタイムの情報提供			○

3-2 評価方法の検討

(1) 既存文献による評価方法の整理

乗り換え行動に関して定量的に評価を行っている学術論文を対象に、実際の定量化に関わる評価手法に着目し、その内容を整理した。これらを踏まえ、本調査において計測を考える評価指標（交通結節機能、滞留機能、情報案内機能）と既存の学術論文での評価手法の関係について整理し、本調査での評価手法設定のための基礎資料とした。

交通結節点における定量的評価に関する文献として対象とした論文タイトル、評価手法の内容の一覧は以下のとおりである。さらに次頁以降に各論文での評価方法について個別に整理したものを示した。

表 3-4 既往文献一覧

論文タイトル	評価手法の内容
『都市公共交通ターミナルにおける乗換抵抗の要因分析と低減施策による便益計測に関する研究』（京都大学）	乗り換え行動別の所要時間と乗換行動（施設）別のコストによる一般化費用を用いた評価手法について検討されている。
『鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究』（大阪大学）	各乗り換え行動の移動の負担感を水平通路歩行時間に置き換えた一般化時間を用いた評価手法について検討されている。
『都市鉄道における乗継利便性向上施策の評価手法に関する研究』（（財）運輸政策研究機構）	乗り継ぎ要素別の移動時間算定モデルの構築と乗換行動、乗車時間の一般化費用を用いた評価手法について検討されている。
『平成 11 年度 都市内道路評価手法検討調査』（H12.3、建設省都市局）	乗り継ぎ等の移動全体での所要時間の短縮量と時間評価値を用いた便益計測による手法について検討されている。（快適性等については、WTP を用いた便益計測手法について検討されている）
『交通結節点のあり方に関する研究』（日本鉄道建設公団東京支社、H5.6）	首都圏の郊外部駅を対象に、移動距離及び階段数等の移動抵抗を比較・分析調査を行っている。なお、移動抵抗を定量的に示すため、エネルギー消費量を指標として採用している。
『公共施設におけるバリアフリー化を目的とした移動連続性に関する調査』（第 33 回日本都市計画学会学術研究論文集）	地下鉄駅に着目し、駅構内の主要な設備における福祉的配慮の水準、それら設備を利用しながら移動する場合の連続性について事例調査を行い、移動連続性の確保のための要件について考察している。
『交通結節点の現状』（交通工学、1991、No5）	様々な乗換要素（水平方向の移動、上下方向の移動等）について、どの程度の抵抗があるかについて、鉄道経路選択モデルを用い、乗換抵抗を定量化している。
『交差立体可視化モデルを用いた群衆の交錯状態の表現に関する研究』（早稲田大学）	空間において交錯する人の動きを対象に、移動平面をXY平面、時間軸をZ軸に取り、3次元空間に立体的に表したモデルを用い、人の交錯状況を把握する手法について検討を行っている。

①乗換行動別の所要時間と乗換行動（施設）別のコストによる一般化費用を用いた評価

論文名・著者名	分析の対象	評価の単位・指標	分析手法
『都市公共交通ターミナルにおける乗換抵抗の要因分析と低減施策による便益計測に関する研究』 佐藤 寛之 (京都大学大学院工学研究科) 青山 吉隆 (工博 京都大学大学院工学研究科) 中川 大 (工博 京都大学大学院工学研究科) 松中 亮治 (工修 京都大学大学院工学研究科) 白柳 博尊 (工修 京都大学大学院工学研究科)	・到着車両の降車扉から乗換車両の乗車扉までの乗換行動 ・乗換行動別（水平歩行、階段上り・下り、立位（待ち））の所要時間（各乗り換え行動の所要時間）、乗り換え行動コスト（エネルギーコスト、心理コスト）を乗換抵抗として捉える。 ・乗換抵抗に関しては、高齢者（65歳以上）、通勤（非高齢者の通勤・通学的）、娯楽（非高齢者の買物・娯乐的）別で把握	乗換一般化費用として捉える。（各乗換行動における所要時間と、各乗換行動におけるコストの積の総和） $GC（一般化費用）= \sum W \times t$ W：乗換行動コスト t：乗換行動所要時間 なお、乗換行動におけるコストは以下の3要素からなると考える。 ・乗換時間抵抗（降車扉から乗車扉までの乗換時間による抵抗を貨幣転換したもの） ・待ち時間抵抗（ダイヤと乗換時間を考慮した待時間による抵抗を貨幣転換したもの） ・エネルギー消費及び心理的負担による抵抗（乗換に要するエネルギー消費及び心理的負担による抵抗を貨幣転換したもの）	【乗換行動所要時間】 ・鉄道駅における乗換経路上にある各乗換行動の所要時間を実測にて計測 【乗換行動コスト】 ・立位時のコスト、エネルギー価値、乗換行動の心理コストを算出するため、二項選択型アンケートを実施し、その結果から得られた選好意識データを用い、経路選択モデルを構築し、パラメータを推定。 - 二項選択アンケートの説明変数 - 時間コスト：費用（円）、立位時間（分） - エネルギーコスト：費用（円）、エネルギー消費量（Kcal） - 心理コスト：階段下りダメージ ・乗換行動は、立位、水平歩行、階段上り、階段下り、別に行動コスト、移動速度を設定。（混雑による速度低下は考慮していない。） ・なお、エネルギー消費量については、既存データ（資料：学校給食広報 2000 年 1 月）を基に算出

データの収集方法	アウトプット	備考																								
【乗換行動所要時間】 ・エスカレーター、エレベータについては実測による。 ・水平歩行、階段上り・下りについては、目視による定点観測で属性別に移動速度を測定し、距離（段数）より所要時間を算出（ＪＲ京都駅、阪急河原町駅にて）。 ・サンプル数は、属性別に50～130程度収集 【乗換行動コスト】 ・パラメータ推計のサンプル数は属性別に50～100程度収集	【乗換行動コストの算出結果】 パラメータの推定結果に関しては、心理コストについて高齢者の階段下りのみ有意な結果となった。 表 乗換行動別の時間評価値推計値 <table><tr><th>乗換行動</th><th>高齢者</th><th>通勤</th><th>娯楽</th></tr><tr><td>立位</td><td>7.48</td><td>16.07</td><td>7.54</td></tr><tr><td>座位</td><td>3.90</td><td>14.91</td><td>6.27</td></tr><tr><td>水平歩行</td><td>33.51</td><td>28.17</td><td>20.84</td></tr><tr><td>階段下り</td><td>98.23</td><td>26.47</td><td>18.97</td></tr><tr><td>階段上り</td><td>81.49</td><td>39.95</td><td>33.80</td></tr></table> （単位：円／分）	乗換行動	高齢者	通勤	娯楽	立位	7.48	16.07	7.54	座位	3.90	14.91	6.27	水平歩行	33.51	28.17	20.84	階段下り	98.23	26.47	18.97	階段上り	81.49	39.95	33.80	本研究では、属性別に移動速度、乗換行動別の時間評価値が設定されているが、移動速度において混雑指標を加味されておらず、振幅整備のような評価はされていない。 時間評価値の中で心理コストが含まれるのが高齢者の「階段下り」のみとなった、一般人にも抵抗があると考えられ、追加検証が必要でないか。
乗換行動	高齢者	通勤	娯楽																							
立位	7.48	16.07	7.54																							
座位	3.90	14.91	6.27																							
水平歩行	33.51	28.17	20.84																							
階段下り	98.23	26.47	18.97																							
階段上り	81.49	39.95	33.80																							

②各乗換行動の移動の負担感を水平通路歩行時間に置き換えた一般化時間を用いた評価

論文名・著者名	分析の対象	評価の単位・指標	分析手法												
『鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセンビリティに関する研究』 飯田 克弘 (工博 大阪大学工学部土木工学科) 新田 保次 (工博 大阪大学工学部土木工学科) 森 康男 (工博 大阪大学工学部土木工学科) (工博 大阪大学工学部土木工学科) 照井 一史 (工修 大阪市交通局)	・移動時の負担感を移動手段間で比較するための指標として、各移動における所要時間の換算係数である等価時間係数を把握。 ・対象とする移動は、水平通路歩行、階段上り・下り、エスカレータ上り・下り、動く歩道、エレベータ、待ち。 ・属性は、性別での高齢者(60歳以上)、非高齢者による4区分	等価時間係数と所要時間を用いて、一般化時間を算出する。 なお、一般化時間の算出においては、対象となる乗換行動全てを水平通路歩行に置き換えた場合の歩行時間として捉えている。 G (一般化時間) = W × T W : 等価時間係数 T : 各乗換行動所要時間	・移動手段別負担感調査により、各移動に対する水平通路歩行を基準とした等価時間係数を設定 ・アンケートにおいて、異なる2つの移動手段を対象に片一方の所要時間を変化させた複数の条件提示に対し、一対比較したうえで好ましい方を選択してもらい、選択率が50%となる点を等価な時間と見なして係数を設定 <table><caption>表 アンケート項目と選択率の例</caption><tr><th>通常歩行</th><th>階段利用</th><th>通常歩行選択率</th></tr><tr><td rowspan="4">60秒</td><td>15秒</td><td>10%</td></tr><tr><td>30秒</td><td>30%</td></tr><tr><td>45秒</td><td>60%</td></tr><tr><td>60秒</td><td>80%</td></tr></table> 図 等価時間算定の考え方	通常歩行	階段利用	通常歩行選択率	60秒	15秒	10%	30秒	30%	45秒	60%	60秒	80%
通常歩行	階段利用	通常歩行選択率													
60秒	15秒	10%													
	30秒	30%													
	45秒	60%													
	60秒	80%													
データの収集方法	アウトプット	備考													
阪急梅田駅の改札口付近において、アンケート票を配布(1,950票)し、郵送回収により426票の回答を得ている。 アンケート: 阪急梅田駅の乗り換えルート選択アンケート 等価時間算出のための一対比較アンケート の2種類を実施。 アンケートデータは、利用頻度に応じて重み付けし分析されている。	等価時間係数の設定値(全体)は、水平通路歩行の移動時間を1とした場合の係数として整理している。 図 移動形態別での等価時間係数設定値(全体)	本研究では属性別に各乗換行動毎の等価時間係数が設定されており、これには心理的な要因も含まれた評価と考える。 混雑を考慮した一対比較となっていない。混雑状況に関する評価を含む指標の整備が必要でないか。 評価は距離や階段に比例すると考えてよいか、距離や階段には限界距離があるのではないか。また、心理コストは指数的に増加するのではないか。													

③乗り継ぎ要素別の移動時間算定モデルの構築と乗り換え行動、乗車時間の一般化費用を用いた評価

論文名・著者名	分析の対象	評価の単位・指標	分析手法
『都市鉄道における乗継利便性向上施策の評価手法に関する研究』 加藤 浩徳（工博（財）運輸政策研究機構調査室調査役） 芝海 潤（工修（株）ライテック社会調査・計画室室長代理） 林 淳（工修 日本鉄道建設公団東京支社計画部調査課長） 石田 東生（工博 筑波大学社会学系教授）	・駅構内の乗り継ぎ要素別の混雑レベルに応じた所要時間の算定モデル（乗り継ぎ流動サブモデル構築） ・乗り継ぎ利便向上に伴う利用経路（発駅→着駅の利用経路）の変化を評価（鉄道経路選択サブモデル構築） ・乗り継ぎ要素の対象としては、上り・下り階段、通路の移動、上下エスカレータ、改札等での待ち ・属性については、高齢者・非高齢者の通勤・通学・業務・指示別での把握	【乗り継ぎ流動サブモデル】 ・各要素における乗り継ぎ条件と乗り継ぎ流動量を用いた「混雑指標」と各要素における乗り継ぎ所要時間から回帰式を求め、パラメータを設定 【鉄道経路選択サブモデル】 ・初乗りから最終降車駅間の鉄道利用経路について、目的別・属性別に非集計ロジットモデルによりパラメータを設定 ・モデルの説明変数-----乗車時間（分）、費用〔運賃〕（円）、車両内混雑指標、乗継時間（分）、上り階段時間（分）、下り階段時間（分）、エスカレータ一時間（分）、水平歩行時間（分）	分析手法

データの収集方法	アウトプット	備 考															
【乗り継ぎ流動サブモデル】 ・首都圏の130駅、408パターンの乗継パターン。ピーク時とオフピーク時での、定期券の利用者の多い流動方向。 ・乗継時間（施設別の移動時間、待ち時間）、施設内容（幅員、階段数、改札数等）について実測調査。 【鉄道経路選択サブモデル】 ・①大都市センサスM/Tより、1回以上の乗り継ぎを行っている利用者サンプルを抽出 ・②①サンプルから、経路が複数存在するような初乗駅→降車駅の組み合わせの利用者サンプルを抽出 ・③②で得られたデータが400を超える場合はランダムに400程度のサンプルを抽出 ・上記について目的別・属性別にサンプルを抽出	乗換行動別の時間評価値推計値 <table border="1"> <thead> <tr> <th>乗換行動</th><th>高齢者</th><th>非高齢者</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>階段上り</td><td>72.2</td><td>69.1</td></tr> <tr> <td>階段下り</td><td>72.0</td><td>64.1</td></tr> <tr> <td>水平歩行</td><td>52.6</td><td>52.3</td></tr> <tr> <td>エスカレータ</td><td>40.9</td><td>37.3</td></tr> </tbody> </table> （単位：円／分）	乗換行動	高齢者	非高齢者	階段上り	72.2	69.1	階段下り	72.0	64.1	水平歩行	52.6	52.3	エスカレータ	40.9	37.3	実態交通データを用いた分析であり、アンケート調査に比べ説得力に富む。しかし、サンプル数の制約から、個別施設別の時間評価値については通勤目的の乗換行動別でしか設定されない。 本研究では、混雑指標を加味した乗換行動別の移動時間等の算定モデル式が構築されており、属性別では高齢者・非高齢者別に検討されている。 混雑評価から施設別所要時間をより的確に評価できるようにされているが、一方で各施設の所要時間による時間評価がなされ、個別乗継ぎ施設の評価や心理的な評価がなされていない。
乗換行動	高齢者	非高齢者															
階段上り	72.2	69.1															
階段下り	72.0	64.1															
水平歩行	52.6	52.3															
エスカレータ	40.9	37.3															

④乗り継ぎ等の移動全体での所要時間の短縮量と時間評価値を用いた便益計測

(快適性等のWTPを用いた便益計測)

論文名・著者名	分析の対象	評価の単位・指標	分析手法
『平成11年度 都市内道路評価手法検討調査』(H12.3、建設省都市局)	駅前広場等の整備に対する整備効果を金銭評価し、費用便益分析等に適用することを目的とする。 駅前広場・歩行者専用道の整備に伴う、以下の項目が効果計測対象とされている。 【所要時間】 ・移動経路全体における歩行時間 ・移動経路内のバス・タクシー待ち時間 【快適性等】 ・移動経路内の上下移動に関する快適性 ・移動経路内の移動サービスの向上 ・移動経路内の交流機会の増大・都市景観の向上	各項目とも、便益として費用化 【所要時間】 ・時間評価値に対し短縮時間を乗じ金銭化 【快適性等】 ・CVM法による支払意思額を用いた金銭化	【所要時間】 ・「費用便益分析マニュアル(案)」等における乗用車の時間評価値原単位、平均乗車人員より以下の時間評価値を設定している。 平日：56円/台・分÷1.44人/台=38.9≒40円/分・人 休日：84円/台・分÷2.01人/台=41.8≒40円/分・人 【快適性等】 ・CVM法により支払意思額を設定

データの収集方法	アウトプット	備考																											
【所要時間】 ・図面等から歩行距離を計測し、移動に関する所要時間の変化量を計測(属性の別は無し) 【快適性等】 ・全国10の自治体において、2,700票のアンケートを配布し、907票の回答を得て、それぞれのWTPを推計(属性の別は無し)	表 WTP推計値 <table><tr><td rowspan="4">移動サービス 向上便益</td><td rowspan="2">駅広+デッキ</td><td>運賃格差</td><td>WTP(平均値)</td></tr><tr><td>運賃格差</td><td>47円/人</td></tr><tr><td rowspan="2">駅広</td><td>定期利用</td><td>47円/人</td></tr><tr><td>1回毎</td><td>20円/人</td></tr><tr><td rowspan="2">上下移動快適性 向上便益</td><td rowspan="2">利用料金</td><td>定期利用</td><td>21円/人</td></tr><tr><td>世帯寄付金</td><td>38円/人</td></tr><tr><td rowspan="2">滞留機能 景観向上</td><td rowspan="2">世帯寄付金</td><td>世帯寄付金</td><td>26円/人</td></tr><tr><td>世帯寄付金</td><td>22円/人</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td>2円/人</td></tr></table> 【所要時間】 $B = \sum N \times \Delta t \times C$ N：手段別の乗換え利用者数(人) Δt：整備後の歩行者短縮時間(分/人) C：歩行者の時間評価値原単価(円/人・分) 移動形態別の歩行時間は次の数値を用いている 水平路上：85m/分、階段上り：40m/分 階段下り：45m/分 【快適性等】 $B = N \times WTP \times \alpha$ N：対象者数(人/日) WTP：支払意思額 α：整備充足度(1～0)	移動サービス 向上便益	駅広+デッキ	運賃格差	WTP(平均値)	運賃格差	47円/人	駅広	定期利用	47円/人	1回毎	20円/人	上下移動快適性 向上便益	利用料金	定期利用	21円/人	世帯寄付金	38円/人	滞留機能 景観向上	世帯寄付金	世帯寄付金	26円/人	世帯寄付金	22円/人				2円/人	当該研究では、時間評価値が設定されているが、属性別・目的別に設定されていない。 また、他の研究では提示されていない快適性に関し、WTPを算定している。しかし、便益額の算出には利用できるが、結節状況評価には適さない。
移動サービス 向上便益	駅広+デッキ			運賃格差	WTP(平均値)																								
			運賃格差	47円/人																									
	駅広		定期利用	47円/人																									
		1回毎	20円/人																										
上下移動快適性 向上便益	利用料金	定期利用	21円/人																										
		世帯寄付金	38円/人																										
滞留機能 景観向上	世帯寄付金	世帯寄付金	26円/人																										
		世帯寄付金	22円/人																										
			2円/人																										

⑤その他参考となる論文

論文名・著者名	評価に関する内容	評価手法・アウトプット等	備考																																																																		
『交通結節点のあり方に関する研究』（日本鉄道建設公団東京支社、H5.6）	首都圏の郊外部駅を対象に、移動距離及び階段数等の移動抵抗を比較・分析調査を行っている。なお、移動抵抗を定量的に示すため、エネルギー消費量を指標として採用している。	【データの収集方法】 乗換における移動距離については、平面図からのスケールアップによる。なお、高低差に関しては、平面図内のレベル数値を基礎として設定している。 【分析手法】 「スムーズに乗り継げる公共交通—交通機関の乗り継ぎ施設・方式の改善に関する調査—」（（財）運輸経済研究センター、S54.3）を基に、水平移動1mに対する係数が1となるように各移動形態別の係数を設定し、乗換による移動距離をエネルギー消費量として表す算定式を定義している。 エネルギー消費量＝ 水平距離＋1.418×上り階段数＋0.831×下り階段数＋0.564×エスカレータのある階段数 表 エネルギー消費量と移動形態別の係数の関係 <table><tr><th>状態</th><th>エネルギー消費量 R・M・R</th><th>エネルギー消費量 E</th><th>エネルギー消費量 a</th><th>エネルギー消費量 b</th><th>係数 a/b</th></tr><tr><td>佇立（エスカレーター）</td><td>0.8</td><td>2.00</td><td>1.0</td><td>0.006</td><td>1.071</td></tr><tr><td rowspan="5">歩 行</td><td>40m/分</td><td>1.5</td><td>2.70</td><td>1.35</td><td></td></tr><tr><td>50m/分</td><td>1.6</td><td>2.80</td><td>1.40</td><td></td></tr><tr><td>60m/分</td><td>1.8</td><td>3.00</td><td>1.50</td><td>*</td></tr><tr><td>70m/分</td><td>2.1</td><td>3.30</td><td>1.65</td><td>1.00</td></tr><tr><td>80m/分</td><td>2.8</td><td>4.00</td><td>2.00</td><td>1.00</td></tr><tr><td>90m/分</td><td>3.7</td><td>4.90</td><td>2.45</td><td></td></tr><tr><td>100m/分</td><td>4.7</td><td>5.90</td><td>2.95</td><td></td></tr><tr><td>階段（上り）</td><td>5.5</td><td>6.70</td><td>3.35</td><td>2.030</td><td>1.428</td></tr><tr><td>階段（下り）</td><td>3.5</td><td>4.70</td><td>2.35</td><td>1.424</td><td>1.714</td></tr><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>0.831</td></tr></table> *単位距離当たりのエネルギー消費量は歩行速度が70m/分のとき最小となり通常の歩行速度に一致するためこの速度を係数算出の基本とする。	状態	エネルギー消費量 R・M・R	エネルギー消費量 E	エネルギー消費量 a	エネルギー消費量 b	係数 a/b	佇立（エスカレーター）	0.8	2.00	1.0	0.006	1.071	歩 行	40m/分	1.5	2.70	1.35		50m/分	1.6	2.80	1.40		60m/分	1.8	3.00	1.50	*	70m/分	2.1	3.30	1.65	1.00	80m/分	2.8	4.00	2.00	1.00	90m/分	3.7	4.90	2.45		100m/分	4.7	5.90	2.95		階段（上り）	5.5	6.70	3.35	2.030	1.428	階段（下り）	3.5	4.70	2.35	1.424	1.714						0.831	乗換要素別に水平移動を単位エネルギーとした係数が設定されており、本調査において設定を考へる乗換行動別の指標における係数の参考値となる。
状態	エネルギー消費量 R・M・R	エネルギー消費量 E	エネルギー消費量 a	エネルギー消費量 b	係数 a/b																																																																
佇立（エスカレーター）	0.8	2.00	1.0	0.006	1.071																																																																
歩 行	40m/分	1.5	2.70	1.35																																																																	
	50m/分	1.6	2.80	1.40																																																																	
	60m/分	1.8	3.00	1.50	*																																																																
	70m/分	2.1	3.30	1.65	1.00																																																																
	80m/分	2.8	4.00	2.00	1.00																																																																
90m/分	3.7	4.90	2.45																																																																		
100m/分	4.7	5.90	2.95																																																																		
階段（上り）	5.5	6.70	3.35	2.030	1.428																																																																
階段（下り）	3.5	4.70	2.35	1.424	1.714																																																																
					0.831																																																																
『公共施設におけるバリアフリー化を目的とした移動連続性に関する調査』（第33回日本都市計画学会学術研究論文集） 田尻 要（西松建設（株）技術研究所） 伊達 志日流（（株）千代田コンサルタント都市計画部）	地下鉄駅に着目し、駅構内の主要な設備における福祉的配慮の水準、それから設備を利用しながら移動する場合の連続性について事例調査を行い、移動連続性の確保のための要件について考察している。	【データの収集方法】 ある地下鉄路線を対象に全駅の地上出入口とホーム間の移動の連続性、個々の施設整備状況について、平成9年10～11月の土日を中心に現地の調査を行っている。 【分析手法】 下表に示す福祉的配慮の評価基準、移動連続性の評価基準に従い、対象駅の評価を点数付けにより行っている。 表 各施設における福祉的配慮の評価基準の例 <table><tr><th></th><th>3ポイント</th><th>2ポイント</th><th>1ポイント</th><th>0ポイント</th></tr><tr><td>出入口</td><td>①地下鉄駅名が明確に表示 ②エレベータ表示有り ③歩道等から段差なしの3項目を満足している</td><td>左記3ポイントのいずれか2項目を満足している</td><td>左記3ポイントのいずれか1項目を満足している</td><td></td></tr><tr><td>地下～地下1階エレベータ [E](G/L1)</td><td>①点字表示有り ②音声案内有り ③操作系が定位置に有り の3項目を満足している</td><td>左記3ポイントのいずれか2項目を満足している</td><td>左記3ポイントのいずれか1項目を満足している</td><td>エレベータなし</td></tr></table> 表 各施設における移動連続性の評価基準 <table><tr><th></th><th>◎4ポイント</th><th>○3ポイント</th><th>△2ポイント</th><th>●0ポイント</th></tr><tr><td>移動に関する評価</td><td>移動を目的の設備が ①動線の正面に案内表示 ②動線（半別が容易）に案内表示 またはその場所から直接容易に確認できる</td><td>左記3ポイントのいずれか1項目を満足している</td><td>左記3ポイントのいずれも満足していない</td><td>構造物該当しない</td></tr><tr><td>移動に関する評価</td><td>移動を目的の設備まで ①階段・段差などの障害がない途中でエレベーターが利用可能な場合も含む ②点字ブロッケによる誘導有り ③水平距離で約30m以内 またはその場所から直接容易に確認できる</td><td>左記3ポイントの①のみを満足している</td><td>左記3ポイントの①のいずれも満足していない</td><td>左記3ポイントのいずれも満足していない</td></tr></table>		3ポイント	2ポイント	1ポイント	0ポイント	出入口	①地下鉄駅名が明確に表示 ②エレベータ表示有り ③歩道等から段差なしの3項目を満足している	左記3ポイントのいずれか2項目を満足している	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している		地下～地下1階エレベータ [E](G/L1)	①点字表示有り ②音声案内有り ③操作系が定位置に有り の3項目を満足している	左記3ポイントのいずれか2項目を満足している	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している	エレベータなし		◎4ポイント	○3ポイント	△2ポイント	●0ポイント	移動に関する評価	移動を目的の設備が ①動線の正面に案内表示 ②動線（半別が容易）に案内表示 またはその場所から直接容易に確認できる	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している	左記3ポイントのいずれも満足していない	構造物該当しない	移動に関する評価	移動を目的の設備まで ①階段・段差などの障害がない途中でエレベーターが利用可能な場合も含む ②点字ブロッケによる誘導有り ③水平距離で約30m以内 またはその場所から直接容易に確認できる	左記3ポイントの①のみを満足している	左記3ポイントの①のいずれも満足していない	左記3ポイントのいずれも満足していない	当該研究は、個々の駅を評価するのではなく、バリアフリー化施設、移動経路上の問題点等について重み付けを行い、定量的に評価を行ったものである。従って、当該調査において定量化しない項目に関しては、本研究での評価基準の考え方が参考となる。																																				
	3ポイント	2ポイント	1ポイント	0ポイント																																																																	
出入口	①地下鉄駅名が明確に表示 ②エレベータ表示有り ③歩道等から段差なしの3項目を満足している	左記3ポイントのいずれか2項目を満足している	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している																																																																		
地下～地下1階エレベータ [E](G/L1)	①点字表示有り ②音声案内有り ③操作系が定位置に有り の3項目を満足している	左記3ポイントのいずれか2項目を満足している	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している	エレベータなし																																																																	
	◎4ポイント	○3ポイント	△2ポイント	●0ポイント																																																																	
移動に関する評価	移動を目的の設備が ①動線の正面に案内表示 ②動線（半別が容易）に案内表示 またはその場所から直接容易に確認できる	左記3ポイントのいずれか1項目を満足している	左記3ポイントのいずれも満足していない	構造物該当しない																																																																	
移動に関する評価	移動を目的の設備まで ①階段・段差などの障害がない途中でエレベーターが利用可能な場合も含む ②点字ブロッケによる誘導有り ③水平距離で約30m以内 またはその場所から直接容易に確認できる	左記3ポイントの①のみを満足している	左記3ポイントの①のいずれも満足していない	左記3ポイントのいずれも満足していない																																																																	

論文名・著者名	評価に関する内容	評価手法・アウトプット等	備考																																												
『交通結節点の現状』（交通工学、1991、No5） 内山 久雄 （東京理科大学理工学部土木工学科教授）	様々な乗換要素（水平方向の移動、上下方向の移動等）について、どの程度の抵抗があるかについて、鉄道経路選択モデルを用い、乗換抵抗を定量化している。	【データの収集方法】 通勤・通学目的に着目し、大都市交通センサストリップデータの都心部から放射状に伸びる郊外駅のうち、乗車客の多い駅を発駅に、最終下車駅として降車客の多い任意の地下鉄駅を着駅とし、これら発着駅の組み合わせから2通りの経路が設定でき、利用者の多い110のODペアを分析対象としている。 【分析手法】 経路選択モデルとして集計型のロジットモデルを用い、時間変数として当該経路の所要時間、費用変数として通勤定期代を説明変数にパラメータを推定している。（運賃と所要時間の2つによって経路選択がなされるとした場合の分析。乗換に関する所要時間の組み合わせは表のとおり。） 【アウトプット】 全体的に乗換時間はラインホール時間の関係は1.4倍のウェイトがある。（モデル1） 歩行時間とエスカレータ時間はラインホール時間のそれぞれ1.9倍、4.7倍のウェイトがある。（モデル2） 階段昇り歩行、階段降り歩行、水平歩行、エスカレータ時間は、ラインホール時間のそれぞれ8.1倍、3.5倍、1.5倍、6.1倍のウェイトがある。（モデル3） さらに、水平歩行時間を基準にとると昇り5.4倍、降り2.3倍、エスカレータ4.1倍のウェイトがある。	通勤・通学目的のみではあるが、乗換要素別のウェイトが示されており、本調査において設定を考える乗換行動別の指標における係数の参考値となりうる。																																												
『交差立体可視化モデルを用いた群衆の交錯状態の表現に関する研究』 佐野 友紀 （工修 早稲田大学大学院理工学研究科博士課程） 渡辺 仁中 （工博 早稲田大学理工学部建築学科教授）	空間において交錯する人の動きを対象に、移動平面をXY平面、時間軸をZ軸に取り、3次元空間に立体的に表したモデルを用い、人の交錯状況を把握する手法について検討を行っている。	表 所要時間モデル推計結果 <table border="1"> <thead> <tr> <th>変数名</th><th>モデル1</th><th>モデル2</th><th>モデル3</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>昇り歩行時間（分）</td><td></td><td></td><td>-1.4291 (12.3)</td></tr> <tr> <td>降り歩行時間（分）</td><td></td><td></td><td>-0.6463 (8.0)</td></tr> <tr> <td>水平歩行時間（分）</td><td></td><td></td><td>-0.2753 (19.7)</td></tr> <tr> <td>昇り・降り・水平歩行時間（分）</td><td></td><td>-0.3449 (42.5)</td><td></td></tr> <tr> <td>エスカレーター（分）</td><td></td><td>-0.8525 (31.1)</td><td>-1.1165 (27.5)</td></tr> <tr> <td>総乗り換え時間（分）</td><td>-0.2508 (51.3)</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td>ラインホール時間（分）</td><td>-0.1791 (40.1)</td><td>-0.1815 (43.8)</td><td>-0.1833 (42.0)</td></tr> <tr> <td>通勤定期代（千円/月）</td><td>-0.3684 (36.7)</td><td>-0.4192 (41.4)</td><td>-0.4084 (38.0)</td></tr> <tr> <td>相関係数</td><td>0.755</td><td>0.799</td><td>0.793</td></tr> <tr> <td>サンプル数</td><td>110</td><td>110</td><td>110</td></tr> </tbody> </table> () 内t-値	変数名	モデル1	モデル2	モデル3	昇り歩行時間（分）			-1.4291 (12.3)	降り歩行時間（分）			-0.6463 (8.0)	水平歩行時間（分）			-0.2753 (19.7)	昇り・降り・水平歩行時間（分）		-0.3449 (42.5)		エスカレーター（分）		-0.8525 (31.1)	-1.1165 (27.5)	総乗り換え時間（分）	-0.2508 (51.3)			ラインホール時間（分）	-0.1791 (40.1)	-0.1815 (43.8)	-0.1833 (42.0)	通勤定期代（千円/月）	-0.3684 (36.7)	-0.4192 (41.4)	-0.4084 (38.0)	相関係数	0.755	0.799	0.793	サンプル数	110	110	110	具体的な評価手法までは示されていないが、歩行者空間の評価において基本的な考えとして捉えることが出来る。
変数名	モデル1	モデル2	モデル3																																												
昇り歩行時間（分）			-1.4291 (12.3)																																												
降り歩行時間（分）			-0.6463 (8.0)																																												
水平歩行時間（分）			-0.2753 (19.7)																																												
昇り・降り・水平歩行時間（分）		-0.3449 (42.5)																																													
エスカレーター（分）		-0.8525 (31.1)	-1.1165 (27.5)																																												
総乗り換え時間（分）	-0.2508 (51.3)																																														
ラインホール時間（分）	-0.1791 (40.1)	-0.1815 (43.8)	-0.1833 (42.0)																																												
通勤定期代（千円/月）	-0.3684 (36.7)	-0.4192 (41.4)	-0.4084 (38.0)																																												
相関係数	0.755	0.799	0.793																																												
サンプル数	110	110	110																																												

(2) 評価手法の検討

学術論文の評価手法の整理結果より、本調査で用いる交通結節点の評価手法を検討した。

①評価手法設定において留意すべき条件

本調査での評価手法設定にあたっては、以下の条件に留意し検討した。

【評価手法のあり方】

- I. 交通結節点の形態、設置施設が異なる複数の駅での汎用性がある
- II. 施設整備内容の差異（設置施設個々）を考慮した評価が可能である（エレベータが設置されているが、上り・下りのどちらかしかない等）

【評価指標のあり方】

- III. 移動経路上の混雑状況を加味している（混雑状況を乗り換え抵抗として捉える歩道幅員等の施設設置効果が個別に評価できる）
- IV. 移動形態別に存在する心理的負担を加味している
- V. 属性別・目的別での評価が可能である

【既往論文の評価手法と本調査の評価手法での留意点との対応】

先の学術論文における評価手法の整理結果から、①で提示した本調査における評価手法の留意すべき条件への適応状況を表 3-5 に示した。評価手法の留意すべき条件との対応から、水平歩行時間に置き換えた一般化時間への換算手法（分析手法は、水平歩行時間と他の乗継行動との一対比較分析「鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究」）を中心とし、これに混雑水準の評価要素を加えることが望ましいと考えられる。

表 3-5 既往文献の本調査における留意すべき条件への該当状況

論 文 名	本調査で評価を実施する際に 不足している項目	本調査での評価手法 留意すべき条件への該当状況				
		I	II	III	IV	V
①都市公共交通ターミナルにおける乗換抵抗の要因分析と低減施策による便益計測に関する研究	・移動速度において混雑に関する指標が加味されていない。 ・時間評価値の中に心理的負担に関する内容が含まれるのが高齢者の階段下りのみである。	○	○		△	○
②鉄道駅における乗換行動の負担度とアクセシビリティに関する研究	・各乗り継ぎ行動の中に混雑に関する指標が加味されていない。（現在のものはオフピーク時にしか対応していない）	○	○		○	○
③都市鉄道における乗継利便性向上施策の評価手法に関する研究	・混雑指標を加味した乗換行動別の移動時間等の算定モデル式が構築されているが、属性別での設定がされていない。 ・時間評価値が通勤目的の乗換行動別でしか設定されていない。			△		○
④平成 11 年度 都市内道路評価手法検討調査	・時間評価値が、属性別・目的別に設定されていない。 ・快適正等に関し、WTPを設定しているが便益額の算出には利用できるものの結節点評価には適さない。	○				

注) 該当状況○は概ね一致、△は読み替え等によっては該当する状況を示す。

②評価手法の考え方

前提条件、既往文献に見る評価手法を踏まえ、本調査における評価手法について、以下のとおりとした。

表 3-6 本調査で検討する評価手法の考え方

	具体内容	備 考
分析の対象	・ 乗り換え経路に含まれる各要素の移動形態を個々に分割したものを対象とする。 ・ 交通結節点全体を評価する際は、個々の乗り換え行動の和を評価の対象とする。	乗り換え行動全てを対象とした場合、どこに問題があり、乗り換え抵抗が高いのか把握しにくいことから、乗り換え行動を個々に分割することで問題事象を把握しやすい形とした。
評価の単位 ・ 指標	・ 一般化時間を用いる。	アンケートによるデータ収集の際、等価時間に関する質問となる上、各行動を費用化するよりも、時間で表した方が一般的に判断しやすく、分かり易いこと、また、混雑状況別の評価も可能であることから採用した。
	・ 乗り換え抵抗については、乗り換え行動別に高齢者行動、通勤目的行動、自由目的行動、業務目的行動の別で、評価値を検討する。	ピーク時・オフピーク時の別を把握できる。また、混雑状況を含めた指標を設定しやすい。
分析手法	・ 水平歩行時間を基準とした場合の乗換行動要素別の移動時間を用いる。 ・ 指標値の設定にあたっては、一対比較のアンケートにより、水平歩行時間と等価となる移動時間を設定する。（乗り換え行動要素別の等価時間係数の設定）	水平歩行と等価な移動には心理的な負担も含まれており、一対比較を用いることで、心理的負担を含み算出することが可能となる。 また、混雑状況を加味した歩行時間値の算出も、既存事例があり可能である。
データの収集方法	・ 個々の乗り換え行動に関連する移動距離、移動時間、流動量、幅員構成（階段数・高さ等）については現地での実測とする。 ・ 等価時間の算出においては、結節点でのアンケート調査により得たデータを用いて設定する。	移動形態別の歩行速度等が既往文献にて示されているが、それらの検証も含め本調査にて実測する。

なお、本調査での乗り換え利便性評価については、高齢者行動、通勤目的行動、自由目的行動、業務目的行動の別での検討を試みることとし、朝夕ピーク時の評価値を通勤目的の評価値とした。朝夕ピーク時以外の評価値は、高齢者・非高齢者別に、高齢者行動、自由目的行動、業務目的行動における評価値を代表して計測した。