

**第Ⅱ編 一般化時間による交通結節点の乗り換え利便性の
評価マニュアル(案)**

7. 一般化時間による交通結節点の乗り換え利便性の評価マニュアル（案）

7-1 一般化時間による交通結節点の評価方法

(1) 評価方法の概要

交通結節点において他の交通機関へ乗り継ぐには、通路や階段、エスカレーター等を経由するが、階段利用やエスカレーター利用の場合は水平歩行の場合と比較して移動負担感は大きくなる。したがって、移動時間が短い場合でも、上下移動を強いられる場合は乗り換えに伴う負担感は大きくなる。

そこで本マニュアルでは、一般化時間を用いて交通結節点の乗り換え利便性の評価を行う手法を示す。一般化時間とは、階段やエスカレーター等を利用して移動した場合に感じる心理的・肉体的負担を時間換算して加味することにより、乗り換え利便性を一元的に定量化するものである。

たとえば階段を上るのに20秒を要した場合は、同じ時間を水平歩行した場合と比べ、大きな疲労や移動に対する抵抗感を感じ、肉体的や心理的な負担も大きくなる。一般化時間とは、この階段を上るのに費やした20秒に対し、1以上の係数を乗じて実際の所要時間に肉体的・心理的負担感を加味した時間に換算する。この係数は等価時間係数と呼ばれ、階段上り・下り、エスカレーター上り・下りといった移動形態別の肉体的・心理的負担を示すものであり、主に水平歩行した場合の負担感との比により示される。

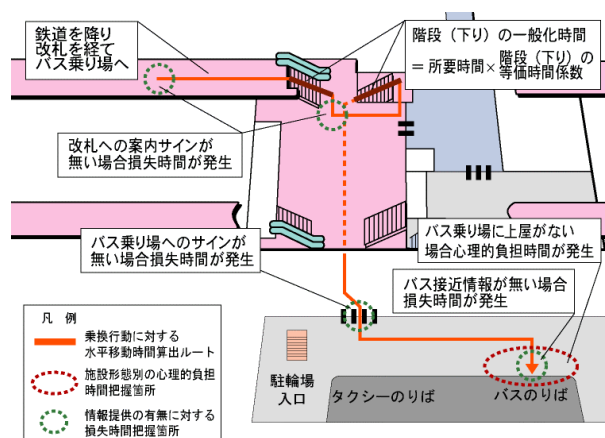
さらに、本マニュアルでは階段利用等の直接的な乗り換え行動を扱うだけでなく、情報提供・待ち空間の上屋等の施設の有無や歩行者錯綜部の通過といった乗り換えに関わる心理的負担についても時間換算し、定量的評価を行う。

(2) 一般化時間とは

階段やエスカレーターを利用する場合、移動に伴う心理的・肉体的負担感を水平歩行した場合と同等になるように時間換算し、あらゆる移動形態の所要時間を水平歩行の所要時間に変換する。これを「一般化時間」とし、移動形態別に水平歩行を基準とした係数（等価時間係数）を設定し、これを所要時間に乘じて求められる。このように異なる移動形態においても一元的に定量化することができる。

また、図7-1に示すように経路案内がない場合の損失やバス乗り場の上屋がない場合に感じる心理的負担も時間換算し、乗り換え利便性の評価に加える。

一般化時間は、乗り換え経路上にある階段上り・下り等の移動形態別の所要時間を水平歩行に換算した時間と、情報提供や待ち空間の上屋の有無により生じる損失時間・心理的負担時間に構成されるものであり、算定式は式(7.1)のとおり示すことができる。



$$G \text{ (一般化時間)} = \frac{\sum (W_n \times T_n)}{\text{所要時間の一般化時間への換算値}} + \sum I_n \text{ 損失時間・心理的負担時間} \quad (7.1)$$

G_n : 水平歩行に置き換えた時間 (一般化時間)
 W_n : 移動形態・利用者属性別に一般化時間化するための係数 (等価時間係数)
 T_n : 移動形態・利用者属性別の所要時間 (実態調査による)
 I_n : 情報提供の有無、利用施設の形態、錯綜空間通過に伴う損失や心理的負担の時間換算値

a) 等価時間係数 (W_n)

等価時間係数とは、乗り換え経路を構成する水平歩行、階段上り、エスカレータ上りといった個々の移動形態における所要時間と移動に伴う肉体的・心理的負担感を、一元的に変換するための係数を指す。水平歩行を基準とする等価時間係数は、図 7-2 に示すとおり水平歩行による肉体的・心理的負担感が 1.0 となり、その他の移動形態の負担感の程度を水平歩行と比較して決定されるものである。

表 7-1 は等価時間係数を設定すべき移動形態を示したものである。必要に応じて表中にない移動形態も等価時間係数を設定してもよい。また、例えば高齢者にとっては階段での上下移動がとくに大きな負担となるように、等価時間係数は年齢別や移動目的別によって異なる値を示す。したがって、利用者属性別に等価時間係数を設定する必要がある。

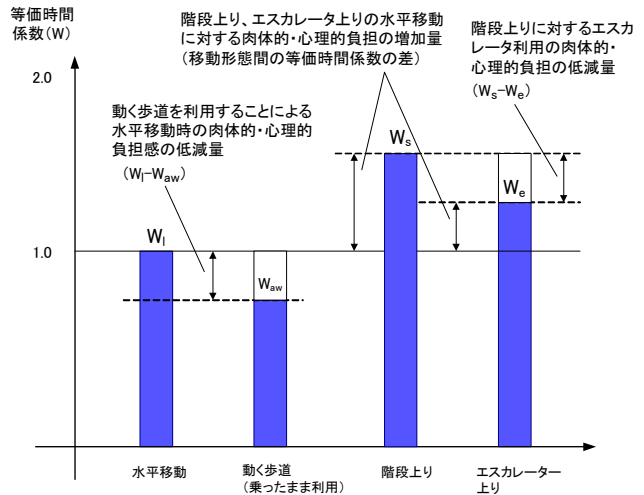


図 7-2 等価時間係数の概念図

表 7-1 移動形態別負担感の設定項目

	水平移動	上下移動	待ち
基本的な移動	・水平歩行	・階段上り ・階段下り	・立位(電車待ち) ・立位(踏切や信号待ち) ・座位(ベンチでの待ち)
歩行支援施設を含めた移動	・動く歩道 (立ったまま利用、歩いて利用)	・エスカレータ上り (立ったまま利用、歩いて利用) ・エスカレータ下り (立ったまま利用、歩いて利用)	

b) 所要時間の一般化時間への換算

所要時間の一般化時間への換算値は、階段やエスカレーターを利用した場合の所要時間に、移動に伴う肉体的・心理的負担感を加味して水平歩行した場合の時間に換算したものである。肉体的・心理的負担を加味するための時間換算にあたっては、移動形態別・利用者属性別に設定される等価時間係数を実際の所要時間に乘じて算定する。

c) 損失時間および心理的負担時間 (I_n)

損失時間や心理的負担時間とは、経路案内や接近情報・遅延情報がないことによる損失や上屋がない待ち空間、立体駐車場等の階上部の利用、歩行者錯綜区間の通過による心理的負担を時間換算した値である。損失・心理的負担時間を考慮する項目は図 7-3 に示すとおりである。図 7-3 に示した項目以外でも、必要に応じて損失・心理的負担時間の対象とする項目として追加してもよい。

損失時間や心理的負担時間は移動目的別・年齢別で異なった値を示すため、利用者属性別の値を把握する必要がある。なお、移動目的が通勤の場合は、乗り換え経路案内や定常的な所要時間の情報は必要ないため、評価対象から外している。

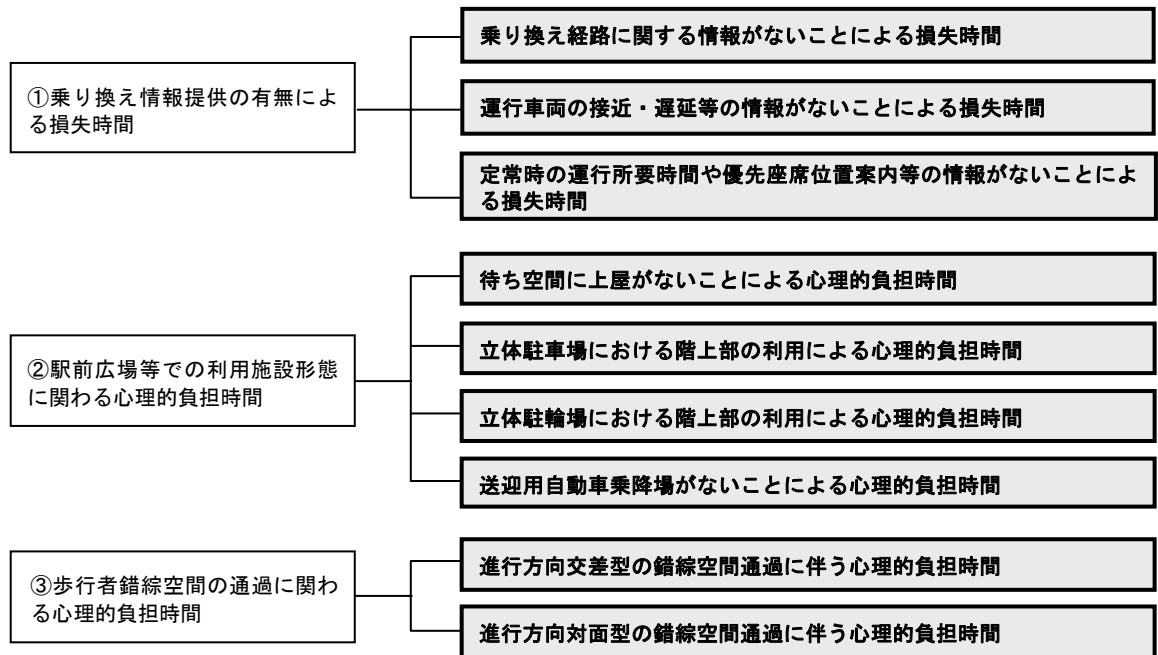


図 7-3 損失・心理的負担時間の設定項目

(3) 一般化時間の取り扱い

一般化時間による乗り換え利便性の評価を行う際は、ある交通機関から別の交通機関に乗り継ぐまでの経路を評価対象とする。

図 7-4 に示すようなバス停から鉄道ホームまでの乗り換え経路の場合、乗り換え行動を5つの移動区間に区分できる。これら各々の移動区間に対して所要時間を計測し、当該の等価時間係数を乗じて一般化時間 ($G_1 \sim G_5$) を算出して合計したものが「バス停から鉄道ホームまでの乗り換え経路」の一般化時間 (G) である。

評価対象とする乗り換え経路の移動時間を一般化時間に換算するには、次の要点に基づいて算出することとする。

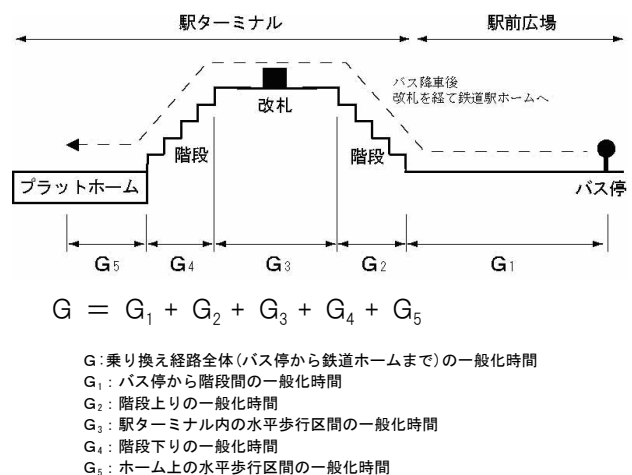


図 7-4 一般化時間把握に関わる概念図

- ・ 乗り換え経路を構成する個々の移動区間に対して、一般化時間を算出する。
- ・ それらを合計し、乗り換え経路全体の一般化時間を求め、利便性評価を行う。
- ・ 一般化時間は移動目的別、年齢別等の利用者属性別に算定される。

したがって、利用者属性が j であり、乗り換え経路を n 個の移動区間に区分した場合、式(7.1)は以下のとおり示すこともできる。

$$G_j(\text{一般化時間}) = \sum_i g_{ji} = \sum_i (W_{ji} \times T_{ji}) + \sum_i I_{ji} \quad (7.2)$$

G_j : 利用者属性が j の場合の乗り換え経路全体の一般化時間

g_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における一般化時間

W_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における等価時間係数

T_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における移動の所要時間 (実態調査等による)

I_{ji} : 利用者属性が j の場合の i 番目の区間における損失時間および心理的負担時間

- ・ 乗り換えに関わる情報提供がない場合の損失時間
- ・ 駅前広場等での利用施設の形態(上屋がない待ち空間、立体駐車場等)に対する心理的負担の時間換算値
- ・ 歩行者錯綜空間の通過に伴う心理的負担の時間換算値

7-2 一般化時間の算定方法

(1) 一般化時間の算出手順

交通結節点の乗り換え利便性の評価に用いる一般化時間の算出は、以下の手順で行う。

ステップ1 評価対象経路における施設等の立地状況調査

- 1.1 評価対象経路の設定
- 1.2 評価対象経路の区間別延長・幅員の調査
- 1.3 損失時間・心理的負担時間に関わる施設形態の調査

ステップ2 評価対象経路の所要時間調査および歩行者交通量調査

- 2.1 評価対象経路の区間別の所要時間 (T_n) の計測
- 2.2 混雑箇所における歩行者交通量の計測

ステップ3 一般化時間の算出

- 3.1 乗り換えによる所要時間の一般化時間への換算
- 3.2 損失時間・心理的負担時間の加算

【参考】 等価時間係数や損失時間・心理的負担時間の設定

- ① 等価時間係数の設定
- ② 損失時間・心理的負担時間の設定

上記のとおり、一般化時間を算出するには実測調査が必要である。次頁以降に各調査の概要を示す。

(2) 一般化時間の算出に関わる調査の概要

ステップ1：評価対象経路における施設等の立地状況調査

1.1 評価対象経路の設定

評価対象とする乗り換え経路は、評価の目的に応じて現況や整備計画を考慮したうえで設定する。

評価対象経路の設定にあたり、あらかじめ問題のある経路が分かっている場合は、その経路を評価対象とする。また、整備事業の事前・事後評価の場合は、整備により乗り換え利便性が変化する、もしくは変化した経路を評価対象として選定する。

さらに、現状の評価から問題箇所を抽出する場合は、端末交通利用者数等から交通結節点の中で主要な乗り換え経路を選定する。

1.2 評価対象経路の区間別延長・幅員の調査

評価対象とする乗り換え経路を移動形態（水平歩行、階段上り・下り等）別に区分し、各々の移動区間の延長・幅員を計測する。また、階段部については段数を、エスカレーター部については立ったままの状態での所要時間を調査する。

乗り換え経路の区間延長は、経路上の動線に沿って区間ごとに計測する。幅員については、評価対象経路上で混雑や錯綜が生じる恐れがある連絡通路や階段部についてのみ計測を行う。そのため、歩行者密度計測を実施することも考慮した上で、調査断面を決定する。

また、階段・エスカレーターについては、可能な場合は一段の高さと奥行きも計測する。

1.3 損失時間・心理的負担時間に関わる施設形態の調査

調査対象とする施設は乗り換えを支援する情報提供施設、待ちスペースの上屋、送迎用自動車乗降場であり、それらの施設が設置されるべき箇所での有無を調べる。また、駐車場と駐輪場については立体構造であるか否かを調査する。

評価対象とする施設の設置されるべき箇所としては、経路案内情報は乗り換え経路の分岐部とし、接近情報・遅延情報は電車やバスの待ち空間、送迎用自動車乗降場は駅前広場内またはその近接場所とし、各々の箇所における施設の有無を調査する。

参考までに図 7-5 に上記 1.2, 1.3 に関する調査票の例を示す。

駅名:○○駅(経路1 □×線1番ホーム→△□線3番ホーム)

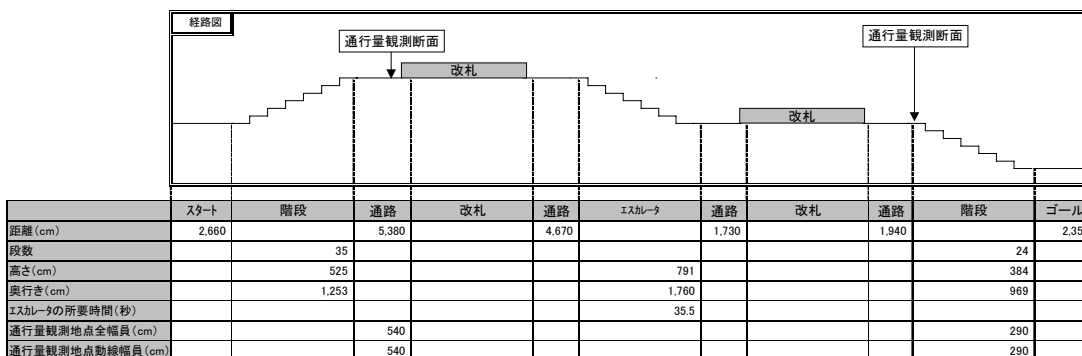


図 7-5 現況施設調査票の例

ステップ2：対象経路の所要時間調査および歩行者交通量調査

2.1 評価対象経路の区間別の所要時間（ T_n ）の計測

評価対象とする乗り換え経路に対し、移動に要する時間を調査するが、その際に移動区間毎に経過時間を計測する。

なお、施設の整備計画の評価を行う場合は乗り換えによる所要時間の計測が不可能であるため、歩行速度から所要時間を推計する。

所要時間の計測は調査員が時計を持ち、実際に人の流れに沿って行う。数値の安定のため1つの乗り換え経路につき5回以上計測し、その平均値を代表値とする。また、利用者属性については必要に応じて、時間帯別（混雑時・平常時）や目的別（業務目的、自由目的）、高齢者・非高齢者別に計測することが望ましい。利用者属性を分けない場合は、駅利用者特性から、主たる利用者を対象とする計測を行う。

参考までに図7-6に所要時間の調査票の例を示す。

駅名：○駅(経路1 □×線1番ホーム→△口線3番ホーム)

計測本数		□×線												△口線																							
		スタート ホーム中央 (降車)			階段(豊橋側/上り) 到着 (滞留含む)			改札口 通路			改札口 到着 (滞留含む)			エスカレーター 通路			改札口(南) 到着 (滞留含む)			階段(南改札口側/下り) 通路			ゴール ホーム中央														
		時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒	時	分	秒									
1	通過時間	7	1	11	7	1	26	7	1	53	7	2	34	7	2	36	7	3	13	7	3	45	7	3	59	7	4	1	7	4	24	7	4	39	7	4	54
	所要時間(秒)	15			27			41			2			37			32			14			2			23			15			15					
	通行量値(5分計)				228																					121											
2	通過時間	7	14	20	7	14	39	7	15	8	7	15	54	7	16	56	7	17	35	7	17	50	7	18	1	7	18	5	7	18	16	7	18	32	7	18	56
	所要時間(秒)	19			29			46			62			39			15			11			4			11			16			24					
	通行量値(5分計)				278																								166								
3	通過時間	7	33	33	7	33	52	7	34	43	7	35	34	7	35	37	7	36	7	7	36	30	7	36	57	7	37	0	7	37	24	7	37	36	7	38	0
	所要時間(秒)	19			51			51			3			30			23			27			3			24			12			24					
	通行量値(5分計)				150																											375					
4	通過時間																																				
	所要時間(秒)																																				
	通行量値(5分計)																																				
5	通過時間																																				
	所要時間(秒)																																				
	通行量値(5分計)																																				

図 7-6 所要時間調査票の例

○交通結節点整備の計画段階での評価の場合

整備計画段階での評価を行う場合は、計画実施後の乗り換え所要時間を実測できないため、本マニュアルで設定した歩行速度より所要時間を推計する。混雑を考慮すべき場合には、歩行者数より混雑を加味したモデル式を用いて歩行速度を決定する。

【平常時（非混雑時）の歩行速度（既往研究等による）】

対象区間に混雑がないと想定される場合には、自由歩行が可能な状態と考え、移動形態別の歩行速度を用いることとする。

本マニュアルにおいては通勤目的の利用者の歩行速度は、実態調査に基づいて設定している。高齢者自由目的の歩行速度は、既往研究を参考に設定した。表 7-2 に移動形態別、通勤目的と高齢者自由目的の歩行速度を示す。

表 7-2 移動形態別・利用者属性別の歩行速度(自由歩行速度)

	利用者属性	
	通勤目的	高齢者自由目的
水平移動	1.40	1.10
(単位:m/s)		
階段上り	1.70	1.30
(単位:段/s)		
階段下り	1.71	1.53
(単位:段/s)		
エスカレーター ^(※1) 上り(歩いて利用)	0.52	
(単位:m/s)		
エスカレーター ^(※1) 下り(歩いて利用)	0.46	
(単位:m/s)		

※1：エスカレーターを利用する場合、「歩いて利用」するのは、主に通勤目的の場合と考えられるため、ここではエスカレーターを歩いて利用する場合の歩行速度は、通勤目的のみ設定した。なお、単位は、単位時間当たりに上る（下る）高さとしている。

【混雑時の歩行速度の考え方】

混雑時においては、表 7-3 に示した水平歩行及び階段上り・下りにおける混雑状況を加味した歩行速度算定式を用いて、混雑時の乗り換え所要時間を算出する。これらの歩行速度算定式は実測に基づいて設定されたものである。

ここで、混雑を考慮する必要があるか否かは、乗り換え経路の施設状況（幅員等）、及び利用者数をもとに、既存文献で整理されている歩行者の通行阻害が生じるとされる混雑指標^{※2}を目安に判断する。

表 7-3 混雑時の移動形態別の歩行速度算定式

水平移動歩行速度算定式	$V_{\text{level}} = -0.562 \text{ con} + 1.404 \quad (7.3)$ $V_{\text{level}} : \text{水平移動歩行速度 (m/秒)}$ $\text{con} : \text{混雑指標 (歩行者混雑度)}$
階段上り歩行速度算定式	$V_{\text{up}} = -0.1489 \text{ con} + 1.703 \quad (7.4)$ $V_{\text{up}} : \text{階段上り歩行速度 (段/秒)}$ $\text{con} : \text{混雑指標 (歩行者混雑度)}$
階段下り歩行速度算定式	$V_{\text{down}} = -0.0938 \text{ con} + 1.713 \quad (7.5)$ $V_{\text{down}} : \text{階段下り歩行速度 (段/秒)}$ $\text{con} : \text{混雑指標 (歩行者混雑度)}$

注) 上式内での歩行者混雑度 (con) は以下のように表される。

$$\text{con} = M / Q$$

ここで、M：歩行者数（人/分）

Q：歩行者空間容量（人/分）

$$Q = W \times N$$

ただし、W：対象区間の幅員（m）

N：対象区間の幅員 1 mあたりの流動係数（54 人/m・分、立体横断施設技術基準・同解説による階段、歩道部の流動係数）

※2：既存文献（「歩行者の空間」ジョン・J・フルーイン、1974、鹿島出版会）で整理されている歩行者の通行阻害が生じるとされる混雑指標の目安

水平歩行時及び階段利用時において、下表の交通流量を上回る場合、または歩行者空間モジュール（歩行者専有率）を下回る場合に混雑状況を加味した歩行速度を設定することが望ましい。

表 7-4 歩行者の通行阻害が生じるとされる混雑指標の目安

	交通流量	歩行者空間モジュール
水平歩行時	33人/m・分	2.5m ² /人
階段利用時	23人/m・分	1.5m ² /人

2.2 混雑箇所における歩行者交通量の計測

歩行者錯綜区間の通過による心理的負担を考慮するか否かを判断するため、乗り換え経路上で錯綜が生じている箇所の任意の断面で歩行者通行量を計測する。

評価対象経路上で混雑や錯綜が生じていない場合にはこの計測は省略してもよい。

通勤目的の一般化時間を求める際の歩行者通行量の計測は、駅では列車が到着したときに混雑が見られるため、到着便からの降車客による混雑に合わせて観測時間は5分間として計測するものとする。

ステップ3：一般化時間の算出

計測された所要時間を等価時間係数を用いて一般化時間に換算し、これに損失時間および心理的負担時間を加算して、乗り換え時の一般化時間を算出する。

以下に示す利用者属性別・移動形態別の等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、駅利用者に対する聞き取り調査に基づき決定したものである。

3.1 乗り換えによる所要時間の一般化時間への換算

利用者属性別・移動形態別の等価時間係数を移動区間ごとの所要時間に乗じて、一般化時間に換算する。

2.1 で計測した移動区間毎の所要時間に対し、表 7-5 の中から該当する等価時間係数 W_n を乗じて一般化時間に換算する。

表 7-5 利用者属性別・移動形態別の等価時間係数(W_n)

移動形態	利用者属性			
	通勤目的	非高齢者 業務目的	非高齢者 自由目的	高齢者 自由目的
水平移動	1.00	1.00	1.00	1.00
階段上り	1.59	1.32	1.78	1.60
階段下り	1.46	1.41	1.19	1.15
待ち(立位)	0.76	0.72	0.74	0.74
待ち(座位)	0.49	0.45	0.43	0.46
エスカレータ上り(乗ったまま)	1.08	0.98	1.25	1.03
エスカレータ上り(歩いて利用)	1.73	1.29	1.92	1.38
エスカレータ下り(乗ったまま)	0.89	0.87	0.80	0.58
エスカレータ下り(歩いて利用)	1.30	1.28	1.07	0.83
動く歩道(乗ったまま)	0.46	0.47	0.47	0.47
動く歩道(歩いて利用)	1.28	1.38	1.32	1.24

3.2 損失時間・心理的負担時間の加算

以下に示すような施設の利用形態・立地形態により時間損失や心理的負担が生じる場合、損失時間・心理的負担時間を一般化時間に加算する。

- ・乗り換え経路案内や車両の接近情報等の情報が不足している場合に生じる時間損失
- ・バス乗り場の待ち空間に上屋がない場合等を感じる心理的負担
- ・歩行者同士の錯綜が見られる区間を通過することにより感じる心理的負担

○情報提供がない場合に生じる損失の時間換算

情報提供の有無に関わる時間損失については、乗り換え経路案内などの利用者の移動に関する情報、運行車両の接近や遅延に関する情報、定常時の所要時間や車両内の優先座席位置案内等の運行に関わる情報を対象とする。

実際に交通結節点で乗り換えを行う際に、情報提供の有無による損失が生じる箇所および損失時間の設定方法は表 7-6 に示すとおりである。したがって、乗り換え経路の分岐点に経路案内情報がない場合や列車やバス乗り場に運行車両の接近・遅延情報や所要時間、優先座席位置案内等の情報がない場合には、表 7-7 に示す損失時間を一般化時間に加える。

表 7-6 情報提供の有無による損失の時間換算の考え方

評価項目	損失が生じる箇所	損失時間の設定方法
乗り換え経路情報がないことによる損失	乗り換え経路の分岐点	乗り換え経路案内の情報がない場合に駅員等に経路を聞こうとするまでの時間を聞き取り調査から決定
運行車両の接近・遅延等の情報がないことによる損失	列車・バス等の乗り場	運行情報がない場合に自ら情報を取得するのに費やしても良いと考えられる時間を聞き取り調査から決定
定常時の運行所要時間や優先座席位置案内等の情報がないことによる損失	列車・バス等の乗り場	所要時間等に関する情報がない場合に駅員等に情報を聞こうとするまでの時間を聞き取り調査から決定

表 7-7 利用者属性別の情報提供の有無による損失時間

		利用者属性			
		出勤目的	非高齢者 業務目的	非高齢者 自由目的	高齢者 自由目的
乗り換え経路情報に関する項目	乗り換え経路情報がないことによる損失時間		17.1 秒	26.4 秒	9.4 秒
運行車両の接近・遅延等の情報に関する項目	接近情報がないことによる損失時間	25.6 秒	24.9 秒	26.4 秒	26.6 秒
	遅延情報がないことによる損失時間	33.9 秒	36.3 秒	38.6 秒	35.6 秒
定常時の運行所要時間や優先座席位置案内等の情報に関する項目	所要時間情報がないことによる損失時間		17.9 秒	20.5 秒	14.7 秒
	優先座席位置案内がないことによる損失時間				8.8 秒
	ノンステップ車両等案内がないことによる損失時間				7.8 秒

注 1) 乗り換え経路の情報は、出勤目的の利用者にとっては日常的な移動に関わる情報のため、当該情報の有無による損失時間は発生しないものとする。

注 2) 優先座席位置、ノンステップ車両等の案内情報は、移動制約者を対象とした情報内容となるため、当該情報の有無に伴う損失時間計測対象としては、高齢者自由目的のみとする。

○駅前広場等の利用施設形態に関わる心理的負担の時間換算

駅前広場等の施設形態や利用形態による心理的負担は、鉄道やバス等の待ち空間における上屋の有無、立体駐車場や立体駐輪場の階上部分の利用、さらに送迎用自動車乗降場の有無に関わる心理的な負担を対象とする。

駅前広場等の施設形態による心理的負担の捉え方、心理的負担時間の設定方法については表7-8のように考え、表7-9に示す心理的負担時間を一般化時間に加算する。

表 7-8 施設形態別の心理的負担の時間換算の考え方

	心理的負担の捉え方	心理的負担時間の設定方法
列車やバス等の待ち空間での上屋の有無	待合所・乗降場における上屋が無い場合の心理的負担	降雨時に雨宿り出来る場所へ移動する場合に許容できる移動距離を聞き取り調査により決定
立体駐車場や立体駐輪場の利用	駐車・駐輪場が立体の場合の1階以外の利用に対する心理的負担	本来利用したい階が利用できない場合に発生する距離抵抗（どの程度施設が遠ざかっていても良いか）を聞き取り調査により決定
送迎用自動車乗降場の有無	送迎用自動車乗降場が駅前広場内にない場合に駅前広場外で乗降する際の心理的負担	駅前広場内に送迎用自動車乗降場が設置される場合、許容できる駅からの距離を聞き取り調査により決定

表 7-9 利用者属性別の駅前広場等の施設形態に関わる心理的負担時間

	利用者属性			
	出勤目的	非高齢者業務目的	非高齢者自由目的	高齢者自由目的
上屋が無い待ち空間の心理的負担時間	7.4 秒	8.5 秒	15.1 秒	12.4 秒
立体駐車場の階上部利用による心理的負担時間	33.8 秒	26.7 秒	31.0 秒	25.0 秒
立体駐輪場の階上部利用による心理的負担時間	14.2 秒	16.8 秒	15.6 秒	
送迎用自動車乗降場がないことによる心理的負担時間	39.2 秒	40.8 秒	41.3 秒	39.3 秒

注) 立体駐輪場については、高齢者自由目的の利用が極めて少ないため、当該評価値の対象から除く

○歩行者錯綜空間における心理的負担の捉え方

歩行者錯綜空間の通過による心理的な負担は、評価対象経路のうち歩行者錯綜が生じている区間において、進行方向に対して直角に交差する錯綜の場合と対面で錯綜する場合に分けて心理的負担を時間換算し、一般化時間に加算する。

【歩行者錯綜による心理的負担を考慮する歩行者交通量の目安】

歩行者錯綜による心理的負担を考慮する閾値は表 7-10 に示すとおりとし、錯綜が見られる区間における歩行者交通量（2.2 で計測）が 50 人/m・分を超えている場合、その計測区間では心理的負担を考慮することとする。

既存文献（「歩行者の空間」ジョン・J・フルーイン、1974、鹿島出版会）によると錯綜が原因で歩行に影響を受けるとされる歩行者空間モジュールは 1.5m²/人以上^{*3}とされており、このときの歩行者交通量は通勤時の歩行速度を考慮すると 50 人/m・分である。

表 7-10 歩行者錯綜区間の通過による心理的負担を考慮する閾値

歩行者通行量	歩行者空間モジュール
50人/m・分	1.5m ² /人

錯綜区間の通過により発生する心理的負担を時間換算する場合、1 mあたりの心理的負担時間に錯綜区間の距離を乗じて心理的負担時間を換算する。利用者属性別・錯綜形態別（交差・対面）の 1 mあたりの心理的負担を表 7-11 に示す。

$$(\text{錯綜区間の通過による心理的負担時間}) = 1 \times L \quad (7.6)$$

ただし、1：錯綜区間の移動による 1 mあたりの心理的負担時間(秒/m)
L：評価対象となる歩行者錯綜空間の距離(m)

表 7-11 利用者属性別・錯綜形態別の心理的負担(秒/m)

利用者属性	進行方向交差型	進行方向対面型
出勤目的	0.4	0.6
非高齢者業務目的		
非高齢者自由目的	0.8	1.0
高齢者自由目的		

※3 なお、歩行者錯綜空間を通過する際の満足度と歩行者密度の関係を国総研でも調査しており、図 7-7, 8 に示す調査結果からも進行方向交差型・対面型のどちらの場合でも、0.6 人/m² (1.7m²/人) 程度以上を目安とすべきだと考えられる。

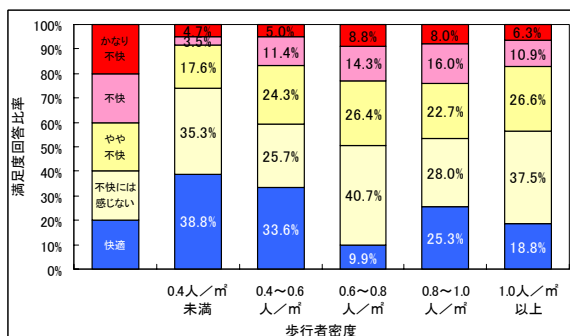


図 7-7 空間満足度と歩行者密度の関係(交差型)

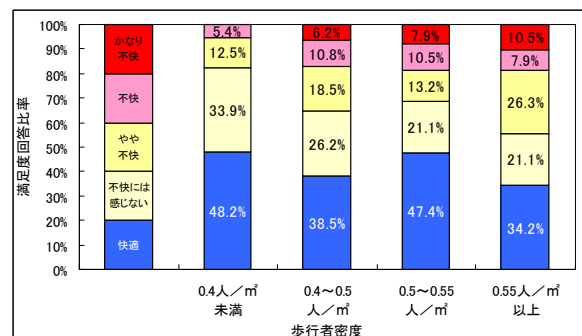


図 7-8 空間満足度と歩行者密度の関係(対面型)

参考：等価時間係数や損失時間・心理的負担時間の設定

等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、本マニュアルにより設定した値を用いることを基本としている。しかし、都市のターミナル的な駅と観光地の駅とで利用者の時間価値が異なるように、交通結節点の特性により等価時間係数や損失時間・心理的負担時間も異なることがある。したがって、必要に応じて等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、調査を実施して設定する。以下に聞き取り調査にもとづく等価時間係数や損失時間・心理的負担時間の設定方法を示す。

① 等価時間係数の設定

交通結節点の利用者に対して聞き取り調査を実施し、移動形態別・利用者属性別の等価時間係数を設定する。

○聞き取り方法

聞き取り方法は、朝の混雑時において駅ホームで電車待ちをしている人を対象に、移動に伴う負担について択一形式の質問を行う。朝の混雑時以外は、駅改札口付近において、駅を利用している人を対象に調査を行う。

○移動形態別の等価時間係数の設定方法

以下の例に示すように、等価時間係数を設定する場合は、基準とする水平歩行と等価時間係数を設定する移動形態との選択性に関する設問に対し、被験者の累積選択率が 50%となる点(中央値)を等価と考える。以下に例示したのは、水平歩行を基準とした場合の階段上りの等価時間係数の設定方法を示したものである。

設問例：階段の上りについて、平坦部の 60 秒間の歩行と比較した場合、上り階段の利用は何秒間に相当しますか。次の中から選んでください。

1. 15 秒間の上り階段利用に相当する。
2. 30 秒間 //
3. 45 秒間 //
4. 60 秒間(徒歩利用と同じ)の上り階段利用に相当する。

回答例：

水平歩行との比較
(60 秒=約 80mの移動)

1. 累積選択率 100%
2. 累積選択率 70%
3. 累積選択率 40%
4. 累積選択率 20%

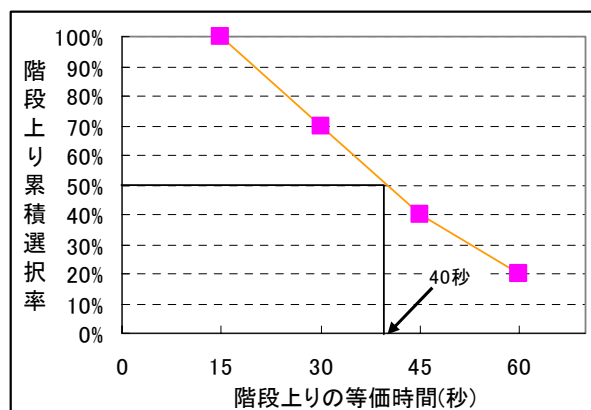


図 7-9 等価時間の設定方法

この結果から階段上りの等価時間を決定する場合、階段上りの累積選択率が50%となる点を水平歩行と等価であると見なす。したがって、図7-9によると階段上りの水平歩行に対する等価時間は40秒となる。

等価時間が決定したら、基準となる水平歩行の移動時間に対する比を求め、この逆数が等価時間係数となる。したがって、この場合の上り階段利用の等価時間係数は、以下のように1.5となる。

水平歩行に対する上り階段利用の等価時間係数

$$= \text{水平歩行の時間 (60 秒)} \div \text{上り階段利用の等価時間 (40 秒)} = 1.5$$

② 損失時間・心理的負担時間の設定

施設形態、利用形態による時間損失や心理的負担について、交通結節点の利用者に対して聞き取り調査を実施し、損失時間や心理的負担時間を設定する。

○情報提供がない場合に生じる損失時間の設定方法

必要な情報提供がない場合に発生する損失時間は、代替として情報を得るために行動に移すまでの時間に換算する。以下に例示したのは乗り換え経路案内がない場合に発生する損失時間を得るためのアンケート設問例とその結果の例である。

設問例：初めて訪れた駅で乗り換えの際、その乗り換え経路上の分岐点でどちらに進んでよいか判らない場合、目的施設へ向かうために何らかの情報を得ようとそこに立ち止まった経験があると思いますが、立ち止まって情報が得られなかった場合、どの程度の時間の後に駅員、周りの人に順路を聞こうとしますか。最も近いものを1つ選んで下さい。

1. 判らなければすぐに駅員、周りの人に聞こうとする
2. 10秒程度で判らなければ駅員、周りの人に聞こうとする
3. 30秒程度で判らなければ駅員、周りの人に聞こうとする
4. 50秒程度で判らなければ駅員、周りの人に聞こうとする
5. 70秒程度で判らなければ駅員、周りの人に聞こうとする

移動に関する情報の有無に関わる損失時間を取得する場合、上記の設問に対する累積選択率が50%となる点を等価値として設定する。したがって、図7-10によると乗り換え経路の案内情報が無い場合の損失時間は25秒となる。

回答例：

経路案内がわからない場合人に聞くまでの時間

1. 累積選択率 100%
2. 累積選択率 80%
3. 累積選択率 40%
4. 累積選択率 30%
5. 累積選択率 10%

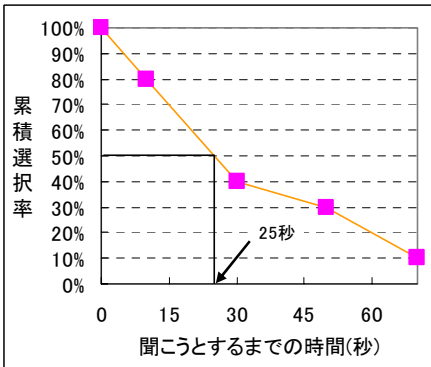


図 7-10 等価時間の設定方法

車両の接近情報、遅延情報や所要時間情報がない場合の損失時間は、その情報を取得するために自らが移動する時間として設定するが、被験者が時間を選択要因として回答するよりも、距離を選択要因としたほうが回答しやすい場合には、以下のような設問が考えられる。

【接近情報の有無】

設問例：乗り換え経路上に、次に利用する交通機関の運行情報案内（例えば、次の列車の発車時刻等）が無い場合、次の交通機関の待ち時間にイライラ（焦燥・不安）感を感じないために自分で情報を得ようとする際、どの程度の距離までなら案内板等を確認に行きますか。許容できる範囲に最も近いものを1つ選んで下さい。

1. 運行情報案内を見に行くことはしない
2. 20m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約30秒）
3. 40m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約60秒）
4. 60m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約90秒）
5. 80m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約120秒）

【所要時間情報の有無】

設問例：乗り換え経路上に目的地への所要時間に関する情報案内がなかった場合、目的地への到着時刻や次の交通機関との円滑な乗り換えのための情報を自分で得ようとする際に、どの程度の距離までならその情報案内等を確認に行きますか。許容できる範囲に最も近いものを1つ選んで下さい。

1. 所要時間に関する案内を見に行くことはしない
2. 10m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約15秒）
3. 20m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約30秒）
4. 30m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約45秒）
5. 40m先までなら運行情報案内を見に行く（移動時間約60秒）

○駅前広場等の施設形態に関わる心理的負担時間の設定方法

鉄道やバス等の待ち空間における上屋のない場合、立体の駐車場や駐輪場の階上部分を利用する場合、送迎用自動車乗降場のない場合の心理的負担時間は、聞き取り調査により求められる心理的負担を回避するために要する限度時間とする。以下にそれぞれのアンケート調査の設問例を示す。

【乗り換え施設の待ち空間の上屋の有無】

設問例：雨天時（小雨）に、上屋がないタクシー・バス乗場での乗車待ちにおいて、雨に濡れない場所へ移動して乗車待ちとした場合、どの程度の距離であれば移動しようと思いますか。最も近いものを1つ選んで下さい。

なお、雨に濡れずに待てる場所からは、タクシー・バス乗場が見えているとします。

1. わざわざ雨宿りしには行かない
2. タクシー・バス乗場から20m程度離れても雨宿りしたい（移動時間約15秒）
3. タクシー・バス乗場から40m程度離れても雨宿りしたい（移動時間約30秒）
4. タクシー・バス乗場から60m程度離れても雨宿りしたい（移動時間約45秒）
5. タクシー・バス乗場から80m程度離れても雨宿りしたい（移動時間約60秒）

【立体駐車場の階上利用】

（平面駐車場を利用している人を対象として聞き取り調査を行う場合）

設問例：新たに立体駐車場が整備され、その階上部を利用する場合、現在の駅舎入口から今の駐車場までの距離（約〇〇m）を基準に、どの程度駅舎の入口に近くなったら利用してもよいと思いますか。最も近いものを1つ選んで下さい。

1. 今より10m程度近くなれば利用する（移動時間約〇〇秒）
2. 今より30m程度近くなれば利用する（移動時間約〇〇秒）
3. 今より50m程度近くなれば利用する（移動時間約〇〇秒）
4. 今より70m程度近くなれば利用する（移動時間約〇〇秒）
5. 今より90m程度近くなれば利用する（移動時間約〇〇秒）

【送迎用自動車乗降場の有無】

設問例：新たにタクシー・バスとは分離したロータリーが整備され、そこに送迎スペースが設けられるとした場合、送迎スペースと駅舎入口までの距離としては最大どの程度までなら利用しますか。最も近いものを1つ選んでください。

1. 駅舎入口から20m程度であれば送迎スペースを利用する（移動時間約15秒）
2. 駅舎入口から40m程度であれば送迎スペースを利用する（移動時間約30秒）
3. 駅舎入口から60m程度であれば送迎スペースを利用する（移動時間約45秒）
4. 駅舎入口から80m程度であれば送迎スペースを利用する（移動時間約60秒）
5. 駅舎入口から100m程度であれば送迎スペースを利用する（移動時間約75秒）

○歩行者錯綜空間における心理的負担時間の設定方法

歩行者錯綜状況下における負担感は、実際に錯綜区間を通過した人を対象に、「その区間を通過したことによる負担感（通過に要したと感じる時間）」を聞き取り調査から把握し、式（7.7）により実際の所要時間との差から1mあたりの心理的負担時間を設定する。以下に聞き取り調査の設問例と1mあたりの心理的負担時間の算定式を示す。

【歩行者錯綜区間の通過】

設問例：今通過された〇〇から〇〇までの移動の際、混雑していたと思いますが、混雑がない場合は約〇〇秒で移動できるこの区間の移動に、どの程度要したと思われましたか。混雑の影響を考慮して感じた所要時間をお答えください

移動に要したと感じる時間： 秒

$$l \text{ (1mあたりの心理的負担時間)} = \frac{l_{fe} - l_{re}}{L} \quad (7.7)$$

ここで、 l_{fe} : L (m) 移動する際に被験者が感じた時間
 l_{re} : L (m) の移動に要した実時間
 L : 評価対象となる歩行者錯綜空間の距離(m)

【参考：聞き取りサンプル数】

単純無作為抽出における標本の大きさは、下式により決められる。

$$n = \frac{N}{\{(N-1)d^2 / t_{\alpha}^2 \alpha^2\} + 1} \quad (7.8)$$

N : 母集団の大きさ n : 抽出サンプル数 t_{α} : 信頼度係数 d : 許容する誤差

(7.6)式は N が十分に大きく、 n が小さい場合は、($N \approx N-1$ 、 $1/N \approx 0$)

$$n = \frac{t_{\alpha}^2 \alpha^2}{d^2} \quad (7.9)$$

$\alpha^2 = P \times (1 - P)$ P : 母集団の比率 (二者択一の場合は $P=0.5$)

となる。

等価時間係数の調査では2つの選択肢の間で回答が分かれることが多いため、二者択一として許容する誤差とサンプル数の関係 (信頼度 95% $t_{0.05} = 1.96$) を整理すると下表となる。ここでは許容誤差 10%以下を目標にサンプル数を確保することが望ましい。したがって、等価時間係数の設定に関しては約 100 サンプル以上を目標に聞き取り調査を行うこととする。

許容誤差	サンプル数
5% (± 2.5%)	385
10% (± 5.0%)	96
15% (± 7.5%)	43
20% (± 10.0%)	25

7-3 評価手法の活用場面

本評価手法は、以下のような場面での活用が考えられる。

【現状の交通結節点の問題把握への活用】

現状の交通結節点での乗り換えに関する移動負担感を一般化時間で定量化し、乗り換えが不便な乗り換え経路を示す。さらに、この不便な乗り換え経路に対する改善計画を検討し、改善策を講じた場合の効果分析に用いる。

【交通結節点改善事業の事後評価への活用】

エスカレーター、エレベーターの設置による時間短縮や移動負担感軽減の効果、また、駐車場、駐輪場の新設等による乗り換え利便性の変化を定量的に把握し、これらの便益を貨幣換算して整備事業施工後の評価に対する指標として用いる。

【交通結節点の整備計画の評価への活用】

交通結節点整備の計画段階において複数の比較案がある場合、各々の比較案での乗り換え経路を対象に移動負担感を含む一般化時間を把握した上で比較案の評価を行い、計画決定のための基礎資料とする。

次頁以降に上記の活用場面の概要を示す。

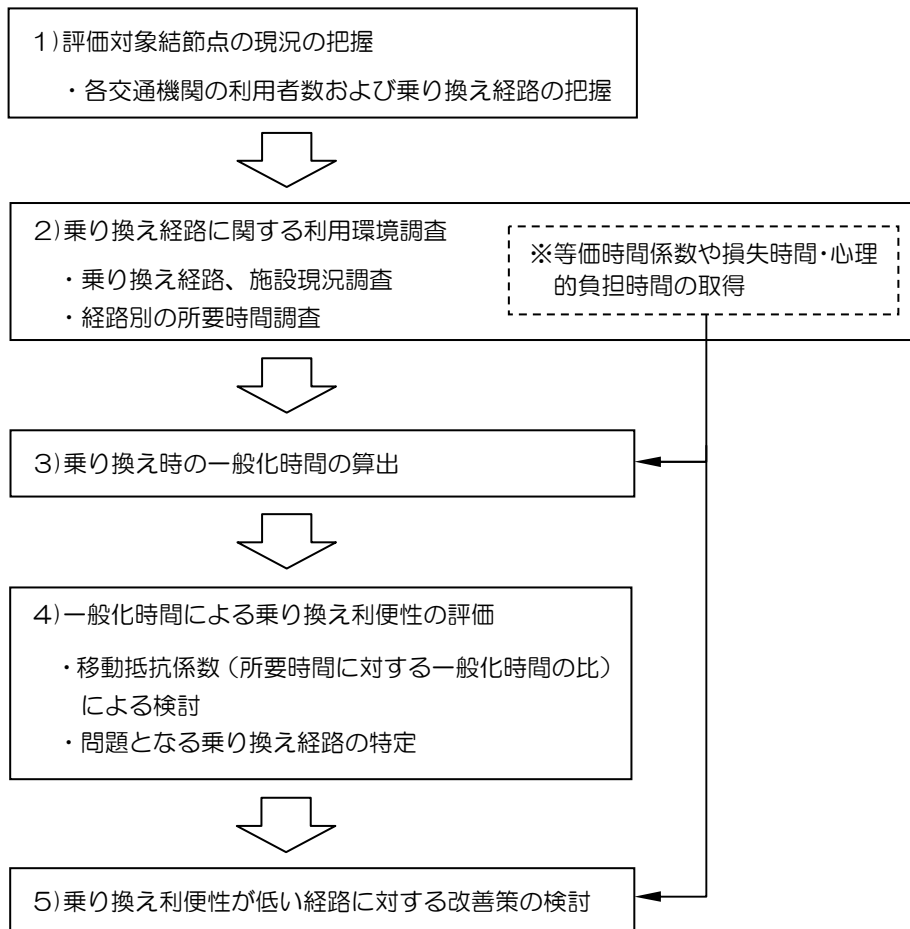
(1) 現状の交通結節点の問題把握への活用

【概要】

- ・一般化時間を用いて乗り換えによる負担感を把握し、交通結節点内すべての乗り換え経路の中から、乗り換え利便性の面で問題がある乗り換え経路を特定する。
- ・各乗り換え経路の利便性の比較を行う場合は、所要時間に対する一般化時間の比で示される移動抵抗係数で評価を行う。
- ・問題があると特定された乗り換え経路に対して改善計画を検討し、改善施策の導入に伴う効果を一般化時間の減少量で示し、改善策の有効性を判断するための基礎資料とする。

【活用フロー】

現状の交通結節点の問題把握への活用



1) 評価対象結節点の現況の把握

- ① 評価対象とする交通結節点の1日あたりや混雑時の利用者数、交通機関別の利用者数等を調べ、評価対象結節点の特性を把握するとともに、各交通機関間の乗り換え経路を確認する。
- ② 利用者数等を考慮して評価対象とする乗り換え経路を設定する。なお、乗り換え利便性の面であらかじめ問題となっている経路が分かっている場合にはその経路も評価対象に加える。

2) 乗り換え経路に関する利用環境調査

- ① 評価対象とした乗り換え経路の構成（通路、階段、エスカレーター等）と構成要素の立地状況（幅員、延長等）、および経路上の施設の整備状況（乗り換え経路情報案内、待ち空間における上屋、送迎用自動車乗降場等の有無）を調査する。
- ② 評価対象経路を移動形態（水平歩行、階段利用、エスカレーター利用等）別に区分し、移動区間ごとに所要時間を計測する。
- ③ 評価対象経路上に歩行者錯綜が見られる場合は、歩行者の錯綜状況（交差・対面）の確認と錯綜区間の主要な動線の歩行者交通量を計測する。
- ④ 等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、本マニュアルで設定した数値を用いてもよいが、必要に応じて聞き取り調査を実施し、その結果に基づき設定してもよい。聞き取り調査の必要性は、評価対象結節点の特性（著しい混雑が発生、観光駅等で利用者が特殊等）を考慮した上で決定する。

3) 乗り換え時の一般化時間の算出

- ① 上記2)で把握した乗り換え所要時間から、等価時間係数を用いて一般化時間を算出する。
- ② 乗り換え経路上に経路案内情報がない、待ち空間に上屋がない、送迎用自動車乗降場等がない場合は、該当する損失時間や心理的負担時間を一般化時間に加算する。
- ③ 乗り換え経路上で歩行者の錯綜が見られる区間で、歩行者交通量が50人/m・分を超える場合は錯綜による心理的負担を考慮するものとし、心理的負担時間を一般化時間に加算する。

4) 一般化時間による乗り換え利便性の評価

- ① 上記3)で算出された各評価対象経路の一般化時間を比較して、それらの利便性を評価し、結節点の改善の検討等を行うときの基礎資料とする。
- ② また、上記3)で算出された一般化時間と上記2)で計測された所要時間から移動抵抗係数を算出し、上記①と合わせて各経路の乗り換え利便性を評価する方法も考えられる。

5) 乗り換え利便性が低い経路に対する改善策の検討

- ① 上記4)による評価結果に基づき、乗り換え利便性の低い経路に対する改善策を検討する。
- ② 改善策を実施した場合の経路での乗り換え所要時間の推計は、表7-2に示した歩行速度を用いる。また、混雑時の乗り換え所要時間は、上記1)で調べた混雑時の利用者数から表7-3に示した混雑時の水平・階段歩行速度を求め、推計する。
- ③ 推計された所要時間から等価時間係数を用いて改善策導入後の一般化時間を算出し、上記3)で算出した改善策導入前の一般化時間と比較し、改善策の効果を評価する。
- ④ また、移動抵抗係数を改善策導入前後で比較して、上記③と合わせて改善策の効果を評価することも考えられる。

(2) 交通結節点改善事業の事後評価での活用

【概要】

- ・改善事業が実施された駅を対象に、一般化時間を用いてその事業による移動負担感の軽減に関する便益を算出し、金額換算して、費用対効果 (B/C) の検討に用いる。金額換算は改善前後の一般化時間から、次式を用いて行う。

$$B = \sum N \times \Delta G \times \alpha \quad \text{※4} \quad (7.10)$$

N : 評価対象経路の利用者数 (人/日)
 ΔG : 一般化時間の短縮量 (秒)
 α : 時間価値原単位 (0.8 円/秒・人 ※5)

- ・また、本評価手法を用いることで既存の駅前広場便益計測手法では対象としていない情報提供や、待ち空間における上屋の設置に対する便益評価が可能である。

※4 既存の時間短縮による駅前広場の改善事業の便益計測方法

出典	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)
評価項目	歩行者の時間短縮便益 (交通機関の乗り換え)
便益の計測方法	<p>・バス、タクシー、自家用車、徒歩と鉄道の乗り換えについて、駅前広場の改善の有無による歩行距離 (時間) の変化量を求め、時間価値原単位を乗じて算出する。</p> $B = \sum N \times \Delta t \times \alpha$ <p>N : バス利用、タクシー・自家用車利用、徒歩での鉄道乗り換え人数 (人/日) Δt : 歩行時間の短縮量 (分/人) … 乗り継ぎ経路別に歩行距離の短縮量を歩行速度 (平面移動 85m/分) で除して算出 α : 時間価値原単位 (円/分)</p>

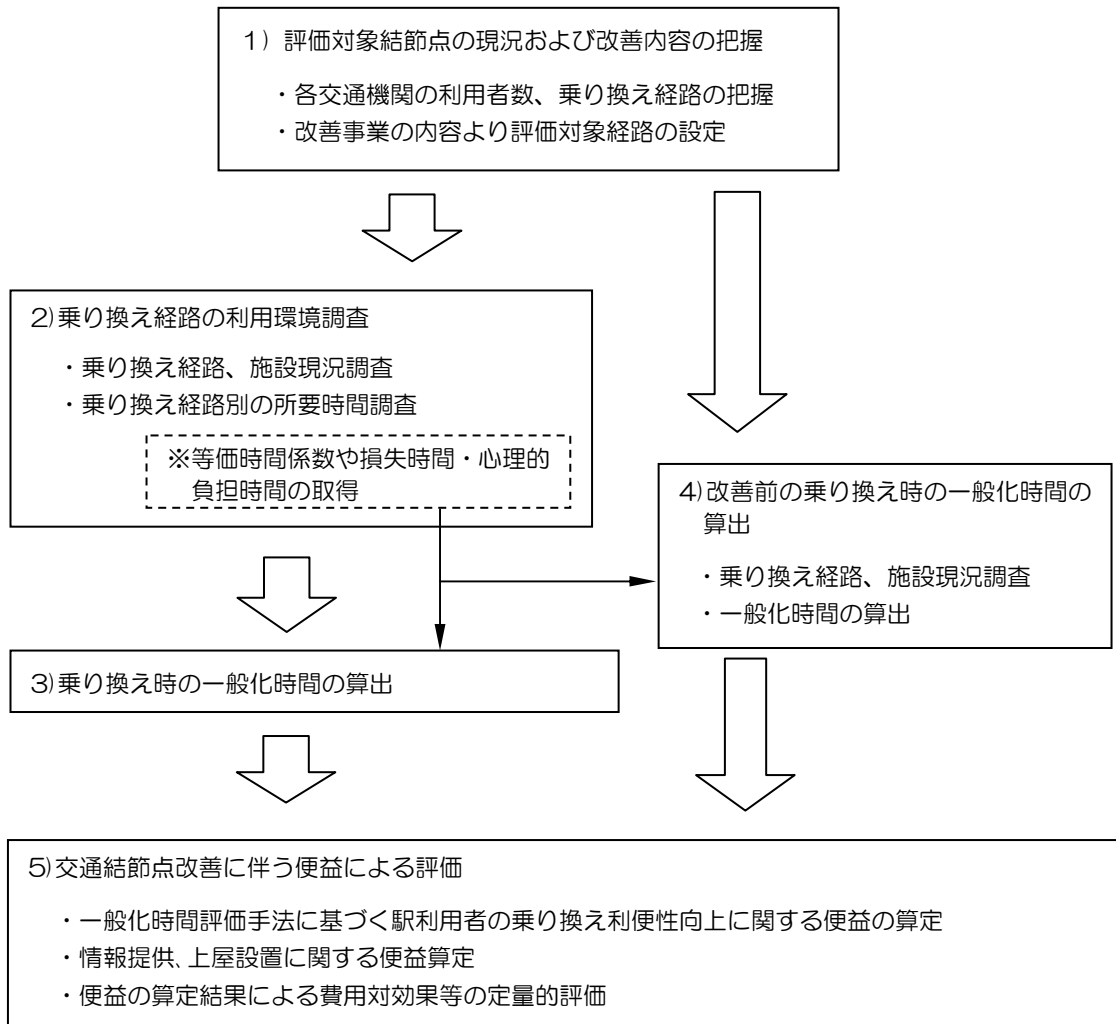
※5 時間価値原単位について

費用便益分析マニュアル (H15.8、国土交通省道路局、都市・地域整備局) による乗用車の時間評価値 (62.86 円/台・分) と H11 道路交通センサスにおける乗用車の平均乗車人数 (1.3 人) より設定した。

$$62.9 \text{ 円/台・分} \div 1.3 \text{ 人/台} = 48.4 \text{ 円/分・人} = 0.8 \text{ 円/秒・人}$$

【活用フロー】

交通結節点改善事業の事後評価での活用



1) 評価対象結節点の現況および施設改善内容の把握

- ① 評価対象とする交通結節点の1日あたりや混雑時の利用者数、交通機関別の利用者数等を調べ、評価対象結節点の特性を把握するとともに、各交通機関間の乗り換え経路を確認する。
- ② 評価対象結節点に実施された改善策の事業内容を把握し、改善前後の乗り換え経路を確認する。

2) 乗り換え経路の利用環境調査

- ① 評価対象とした乗り換え経路の構成（通路、階段、エスカレーター等）と構成要素の立地状況（幅員、延長等）、および経路上の施設の整備状況（乗り換え経路情報案内、待ち空間における上屋、送迎用自動車乗降場等の有無）を調査する。
- ② 評価対象経路を移動形態（水平歩行、階段利用、エスカレーター利用等）別に区分し、移動区間ごとに所要時間を計測する。
- ③ 評価対象経路上に歩行者錯綜が見られる場合は、歩行者の錯綜状況（交差・対面）の確認と錯綜区間の主要な動線の歩行者交通量を計測する。
- ④ 等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、本マニュアルで設定した数値を用いてもよいが、必要に応じて聞き取り調査を実施し、その結果に基づき設定してもよい。聞き取り調査の必要性は、評価対象結節点の特性（著しい混雑が発生、観光駅等で利用者が特殊等）を考慮した上で決定する。

3) 乗り換え時の一般化時間の算出

- ① 上記2)で把握した乗り換え所要時間から、等価時間係数を用いて一般化時間を算出する。
- ② 乗り換え経路上に経路案内情報がない、待ち空間に上屋がない、送迎用自動車乗降場等がない場合は、該当する損失時間や心理的負担時間を一般化時間に加算する。
- ③ 乗り換え経路上で歩行者の錯綜が見られる区間で、歩行者交通量が50人/m・分を超える場合は錯綜による心理的負担を考慮するものとし、心理的負担時間を一般化時間に加算する。

4) 改善前の乗り換え時の一般化時間の算出

- ① 改善前に測定した乗り換え所要時間に等価時間係数を乗じて、改善前の一般化時間を算出する。
 - ② 改善前の乗り換え経路上に経路案内情報がない、待ち空間における上屋がない、送迎用自動車乗降場等がない場合は、該当する損失時間や心理的負担時間を一般化時間に加算する。
- ※もし、改善前の乗り換え所要時間を測定していない場合には、表7-2の歩行速度や表7-3の混雑時の水平・階段歩行速度算定式を用いて算出する。

5) 交通結節点改善に伴う便益による評価

- ① 上記3)および4)で算定した一般化時間から、改善による一般化時間の短縮量を算出する。
- ② 式(7.10)より、一般化時間の短縮量から評価対象経路の乗り換え利便性向上に関する便益を算出する。

$$B = \sum N \times \Delta G \times \alpha \quad (7.10 \text{ 再掲})$$

N : 評価対象経路の利用者数 (人/日)
ΔG : 一般化時間の短縮量
α : 時間価値原単位 (0.8 円/秒)

- ③ 改善に要した費用を把握している場合は、費用対効果による評価も行う。

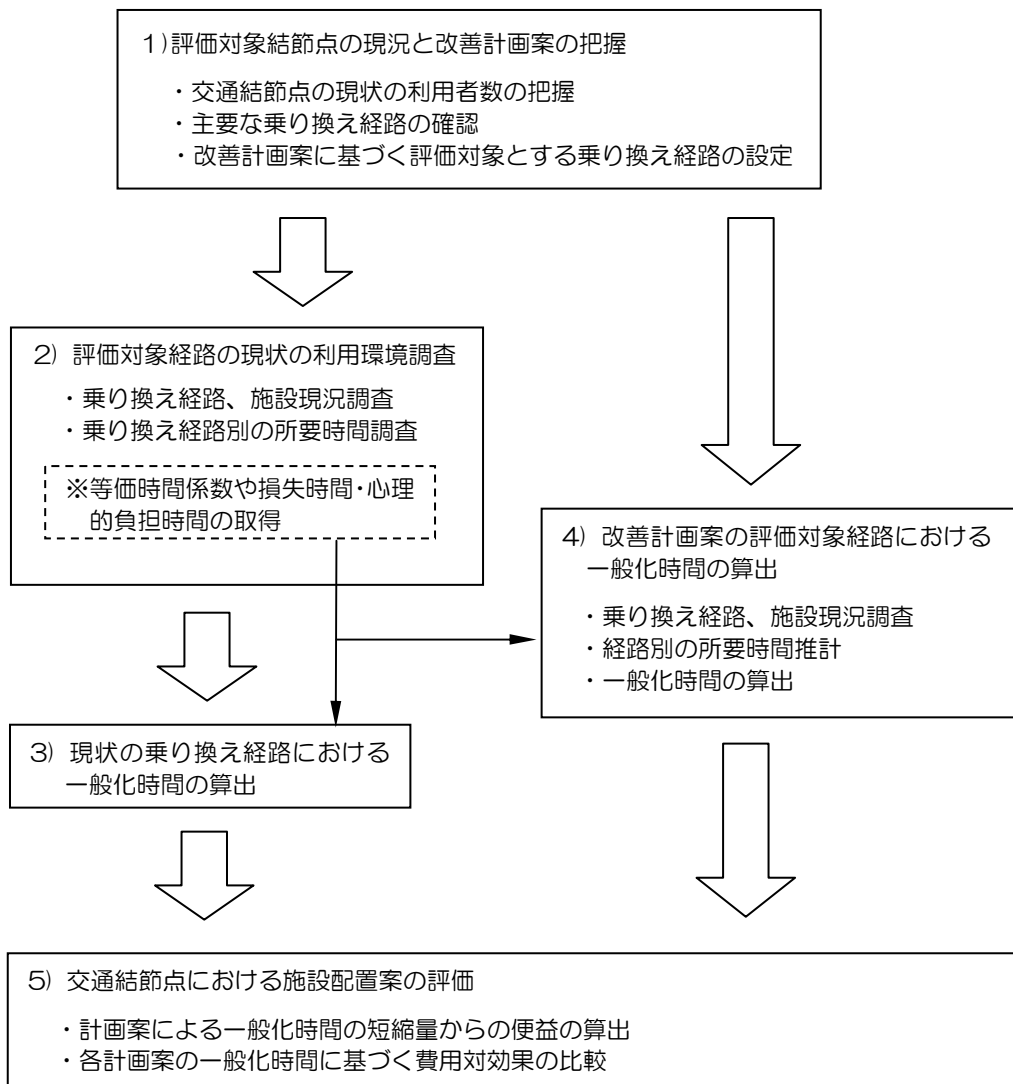
(3) 交通結節点の改善計画の評価への活用

【概要】

- ・交通結節点の改善計画において、複数の比較案がある場合に、一般化時間を用いて各々の比較案の評価を行う。
- ・改善計画案の比較にあたっては、一般化時間に基づく便益による評価を行い、単なる移動時間の短縮だけでなく、肉体的・心理的負担も含めた効果も評価する。
- ・便益の計測は「(2) 交通結節点改善事業の事後評価での活用」と同様、表 7-12 に示した既存の駅前広場の便益計測手法を参考に、改善計画を実施した場合の一般化時間の短縮量から求める。

【活用フロー】

交通結節点の整備計画の評価への活用



1) 評価対象結節点の現況と改善計画案の把握

- ① 評価対象とする交通結節点の1日あたりや混雑時の利用者数、交通機関別の利用者数等を調べ、評価対象結節点の特性を把握するとともに、各交通機関間の乗り換え経路を確認する。
- ② 改善計画案から、改善により乗り換え利便性が変化すると想定される乗り換え経路を評価対象経路として選定する。

2) 乗り換え経路の利用環境調査

- ① 評価対象とした乗り換え経路の構成（通路、階段、エスカレーター等）と構成要素の立地状況（幅員、経路延長等）、および経路上の施設の整備状況（乗り換え経路情報案内、待ち空間における上屋、送迎用自動車乗降場等の有無）を調査する。
- ② 評価対象経路を移動形態（水平歩行、階段利用、エスカレーター利用等）別に区分し、移動区間ごとに所要時間を計測する。
- ③ 評価対象経路上に歩行者錯綜が見られる場合は、歩行者の錯綜状況（交差・対面）の確認と錯綜区間の主要な動線の歩行者交通量を計測する。
- ④ 等価時間係数や損失時間・心理的負担時間は、本マニュアルで設定した数値を用いてもよいが、必要に応じて聞き取り調査を実施し、その結果に基づき設定してもよい。聞き取り調査の必要性は、評価対象結節点の特性（著しい混雑が発生、観光駅等で利用者が特殊等）を考慮した上で決定する。

3) 現状の乗り換え経路における一般化時間の算出

- ① 上記2)で把握した乗り換え所要時間から、等価時間係数を用いて一般化時間を算出する。
- ② 乗り換え経路上に経路案内情報がない、待ち空間に上屋がない、送迎用自動車乗降場等がない場合は、該当する損失時間や心理的負担時間を一般化時間に加算する。
- ③ 乗り換え経路上で歩行者の錯綜が見られる区間で、歩行者交通量が50人/m・分を超える場合は錯綜による心理的負担を考慮するものとし、心理的負担時間を一般化時間に加算する。

4) 改善計画案の評価対象経路における一般化時間の算出

- ① 改善計画案の経路における乗り換え所要時間を推計する場合には、表7-2に示した歩行速度を用いる。また、混雑を考慮するときは上記1)で調べた混雑時の利用者数に基づき、表7-3に示した混雑時の水平・階段歩行速度算定式を用いる。
- ② 改善計画案の経路における乗り換え情報提供、待ち空間の上屋、立体駐車場・駐輪場の有無等の施設の状況を調べ、該当する心理的負担時間を計上する。
- ③ 所要時間推計値から等価時間係数と心理的負担時間を用い、経路の一般化時間を算出する。

5) 交通結節点の改善計画案の評価

- ① 上記3)および4)で算出した一般化時間から、改善による一般化時間の短縮量を算出する。
- ② 平成11年度都市内道路評価手法検討調査による「歩行時間短縮便益」及び「歩行者の移動サービス向上便益」を参考にし、一般化時間の短縮量から歩行者の乗り換え利便性向上に関する便益を算出する。
- ③ 改善に要する費用から費用対効果を求め、各計画案の比較検討を行う。

【参考文献】

- 1) 佐藤宏之、青山吉隆、中川大、松中亮治、白柳博章：『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』土木計画学研究・論文集 Vol.19 No.4, pp. 803-812, 2002. 10
- 2) 飯田克弘、新田保次、森康男、照井一史：『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』土木計画学研究・講演集No.19(2), pp. 705-708, 1996. 11
- 3) 加藤浩徳、芝海潤、林淳、石田東生：『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』運輸政策研究 Vol.3 No.2, pp. 9-20, 2000. summer
- 4) 建設省都市局、(社)日本交通計画協会：『平成 11 年度 都市内道路評価手法検討調査報告書』2000. 3
- 5) 清水健志、大島義行、加藤新一郎：『交通結節点のあり方に関する研究』土木学会年次学術講演会講演概要集 第4部 Vol. 49, pp. 946-947, 1994. 09
- 6) 田尻要、伊達志日流：『公共交通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 地下鉄駅の事例』都市計画論文集 No. 33, pp. 205-210, 1998. 11
- 7) 内山久雄：『交通結節点の現状』交通工学 Vol.26 No. 5, pp3-8, 1991. 9
- 8) 佐野友紀、渡辺仁史：『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』日本建築学会計画系論文集 No. 494、Page147-151、1997. 4

【成果の発表】

- 1) 『交通結節点の評価方法について ～移動負担感の定量的評価に関する一考察～』第32回都市交通計画担当者会議資料, pp. 74-87, 2003. 5
- 2) 『一般化時間による交通結節点の乗り換え利便性の評価手法』土木技術資料, Vol. 47 No.10, pp. 58-63, 2005. 10
- 3) 『一般化時間による交通結節点の評価手法に関する研究』第25回交通工学研究発表会論文報告集, pp. 145-148, 2005. 10