

27. 公共交通機関の停留所の立地が徒歩アクセスと潜在的利用人口に与える影響

A Relation between Location, Accessibility and Potential Users of Public Transport Stops

松橋啓介

Keisuke Matsuhashi

The walking distance to the bus/tram stop or station is one of the important travel resistances, which should be reduced for attracting people from private vehicle to public transport. This study aims to estimate the loss of potential users which locations and facilities of bus/tram stops cause and to address some improvement measures and their effect. Through comparison of various type of stops and analysis in case studies, it was showed that locations and facilities of bus/tram stops cause increases of walking distance and reduction of potential users living in walking range from stops. These impacts appears clear in case of setting acceptable walking distance as short as 250 meters. Population in walking range could be improved at least two or three times larger than before, through moving bus/tram stop to nearby pedestrian crossing.

Keywords : walking range, public transport stop, transit oriented development

徒歩圏、公共交通機関の停留所、公共交通指向型開発

1. はじめに

環境負荷の小さい交通体系を巡る議論が活発である。経済協力開発機構(OECD)は、交通から発生する環境負荷を可能な限り低減させる取り組みの必要性を指摘し、30～40年後を目標としたEST(環境に配慮した持続可能な都市交通, Environmentally Sustainable Transport)プロジェクトのガイドラインを2001年に発行したり¹⁾。一方、わが国では依然として自動車中心の都市交通政策が続いており、公共交通機関の整備はほとんど進んでいない。大都市では地下鉄が建設されているが、地方都市では都市機能の郊外化と中心市街地の衰退が進み、公共交通機関の整備が困難になっている。しかし言い換えると、公共交通機関がないために、幹線道路網の結節点付近に都市機能が集中するということもできる。

公共交通機関の整備が進まない理由の一つは、自家用乗用車(以下、自家用車)への依存が進み、予測通りの利用者数が得られないことである。一方、ESTを達成するためには、他に代替交通手段を持たない交通弱者だけでなく、自家用車を利用可能な人を含む沿線住民を公共交通機関利用に転換させる必要がある。そのためには、公共交通機関による移動にかかる抵抗を相対的に下げ、自家用車より利便性を高くすることが重要である。

移動にかかる抵抗には、歩行距離、乗り換え、所要時間、料金等があり、一般化費用として測定されている。中でも、人は長距離歩くことを嫌がることから、公共交通機関と自家用車が競争するためには、停留所の方が駐車場よりも活動場所に近くなることが最低限の前提条件とされている²⁾。一方、高齢化社会におけるバリアフリ

ーの観点から、乗換抵抗への関心が高まっている。乗り換えそのものを無くして都心へ直接アクセスできる公共交通機関網とすることが根本的な対策である。特に、地方都市クラスの都市規模の場合には、停留所への徒歩アクセスが容易であり、かつ都心部へ乗り入れる公共交通機関で無くては、自家用車と比較して高い利便性を得ることは困難と考えられる。

なお、都心乗り入れは、乗換抵抗削減とともに総所要時間の短縮効果も大きい。所要時間は、交通手段選択において重要な位置を占めている。国内の路面電車の相次ぐ廃止は、軌道敷への車両進入許可による所要時間の増加が最大の要因の一つであったことが指摘されている。なお、公共交通機関の料金には、行政の補助金等が大きく影響する。たとえば補助金無しの状態から、建設費全額補助、車両費・運営費半額補助となれば、運賃半額もしくは運行頻度倍増(混雑率半減)が達成可能であり、公共交通機関の利用増加とサービス向上の好循環につながることを期待される。

ここでは、移動にかかる抵抗の中で特に歩くことへの抵抗に着目し、停留所の立地によって周辺活動場所への歩行距離が異なることが、利用者数に影響するのではないかと考えた。

そこで本研究では、地方都市における公共交通機関の利用促進を念頭に置き、幹線道路上の停留所の位置および構造が、徒歩で容易にアクセスできる地理的範囲および人口に与える影響を定量的に示すとともに、多くの利用者を獲得できる公共交通機関の停留所等のあり方について提案を行うことを目的とする。

これまで、バス、地下鉄などの特定の公共交通機関について、サービスレベルが手段転換率に与える影響の予測が行われている³⁾。また、アクセス時間を考慮して地下鉄と LRT などの公共交通機関の相互比較をする試みも見られる⁴⁾。一方、私的交通手段と鉄道等が競合する場合に、利用者側の視点から見て各交通手段が有利となる地域が一般化費用を用いて示されている^{5,6)}。しかし、停留所の立地や構造に着目して、徒歩アクセス可能人口を定量的に把握し、公共交通機関の停留所のあり方について比較検討した研究は見られない。

2. 公共交通機関の整備とアクセス

(1) 都市活動と都市基盤整備の関係

公共交通機関の整備と利用者予測に関連して、都市活動と都市基盤（インフラ）整備の考え方を以下の4つに整理した。a)現状の交通量を把握し、渋滞を解消するインフラを整備する。b)現状の土地利用面積から潜在的な交通量を予測し、同様にインフラを整備する。c)道路整備に伴う立地ポテンシャルの向上を考慮し、土地利用面積等が増加した将来の交通量に見合うインフラを整備する。d)土地利用面積をインフラ容量以内に抑える。いずれの考え方も道路整備を推進する根拠として利用され、結果として、相対的に自家用車の利用に適した都市一道路面積は広く土地利用密度は低い都市が作られてきた。

これに対して、交通体系を土地利用と一体的に計画することで自動車依存を減らす公共交通指向型開発（TOD, Transit Oriented Development）の考え方が注目されている。日本でも、東京等の大都市圏においては、私鉄と住宅団地の一体的な開発が行われたため、公共交通機関の分担率が高くなっており、他国からは良い手本と見なされている。近年では、バス型 TOD の導入を例にして、徒歩アクセスを重視した道路網構成とともに、潜在的需要の確保および専用車線による定時性の確保が必要⁷⁾と指摘されている。しかし、常磐新線の沿線開発等では現状の自動車社会を前提とした計画がされており、必ずしも TOD の考え方が普及しているとは言えない状況にある。

(2) 公共交通機関の表定速度と駅勢圏

自家用車に対して所要時間の面で優位性を確保するためには、公共交通機関の表定速度が高いことが重要である。公共交通機関の速度が上がると、対自家用車で有利な駅勢圏が増加する⁶⁾。また、専用の走行空間や優先信号を持たず、自家用車と同じ空間を利用する公共交通機関は、速度が遅くなり運行時刻が不確実になるため、利用者を得ることができず衰退することが予想される。なお現状では、路面電車やバスの表定速度は 12km/h 程度であるが、専用車線を徹底し、さらに優先信号や主要交

差点の立体化を行うことで、市街地でも 25km/h となると試算されている⁸⁾。

幹線道路走行区間の所要時間が自家用車と公共交通機関で同等となると、移動の両端における、活動場所から駐車場もしくは停留所までの所要時間が競争力の鍵となる。なお、ドイツの近距離交通基盤整備の投資基準⁹⁾は、徒歩時間と乗車時間は等価ではないとし、徒歩時間 t を乗車時間抵抗 R に換算する式 $R = t * (0.9 + 0.15 * t)$ を図-1 の通り示している。たとえば乗車時間 10 分は徒歩 5~6 分に、乗車時間 5 分は徒歩 2~3 分に相当するとされている。このことから、徒歩に関する抵抗が大きいたことが分かる。

(3) 停留所への徒歩アクセス

乗換費用に関する研究は多いが、停留所への徒歩アクセスに関する研究は多くなく、停留所の幹線道路上の位置などはあまり重視されてこなかった。TOD では、公共交通の駅を中心とする徒歩圏に商業、業務、住宅を集積させ、目的地間を歩きやすい道路網とするとしている¹⁰⁾。しかし、徒歩圏は 600m 程度に設定され、駅・停留所の立地や構造そのものにはあまり注意が払われていない。実際には、幹線道路反対側の停留所に行くのには時間がかかり、自動車の円滑な通行を優先して設置された横断歩道橋の利用を迫られる場合もある等、ミクロスケールでの歩行に対する障害が多く見られる。

停留所までの歩行距離について、8割方の人が受け入れられる距離は、トラムの停留所で 140m、バス停で 60m とされている¹¹⁾。これによると、250m は、トラム停留所で 50%、バス停で 10% の人が受け入れる距離とされる。他研究も考慮して、以降、容易に歩行できる距離として 250m と歩行可能な距離として 500m を例に考えていく。歩行速度の幅 4~6km/h を考慮して時間に置き換えると、250m は 2~3 分または 3~4 分に相当し、500m は 5 分または 7~8 分に相当する。

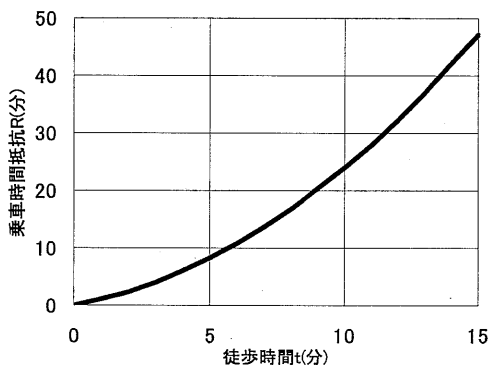


図-1 徒歩時間と乗車時間抵抗⁹⁾

3. 交差点および横断歩道と停留所の位置

停留所と幹線道路の関係について、徒歩で容易に到達することのできる範囲（以下、徒歩容易圏）の面積で評価する。標準的な条件として、幹線道路および停留所の間隔は約500～1000m、幹線道路幅wは約25mを想定し、抵抗無く容易に歩ける距離r(=250m)に含まれる範囲の面積aを求める。

(1) 停留所の分類

停留所の平面上の立地を考えると、a)幹線道路の両側に設置されるバスタイプ（図-2⑤、図-3⑦⑧）、b)幹線道路でない生活道路に設置されるコミュニティバスタイプ（図-2⑥）と、c)幹線道路の中央に設置される路面電車タイプ（図-2②④）に分類することができる。また、垂直方向の移動を必要とする構造上の観点から、d)高架上に設置されるモノレール・新交通システムタイプ、e)地下に設置される地下鉄タイプが加えられる。c)～e)タイプは、ホームと線路の関係によって島式と相対式にさらに二分できるが、ここでは全て島式と見なす。

(2) 交差点・横断歩道付近の停留所の例

徒歩容易圏面積の観点から、停留所の立地について検討を行う。図-2に示す通り、交差点付近に3点、単路部の横断歩道付近2点、住区内1点の計6パターンの停留所立地を想定し、抵抗無く歩くことのできる範囲の住区面積a'を表-1の通り求めた（片方向）。同時に、進行方向によって停留所が対称的位置にある場合、遠い方の停留所までの距離がr以内となる範囲aを計算した（両方向）。なお、交差点を曲がる運行経路を含む場合の停留所位置のバリエーションもあり得るが、ここでは省略した。範囲aは、図-4の概念図のように、幹線道路横断地点を中心としてそこまでの歩行距離をrから除いた半径で描かれる扇形または三角形の合成により示される。表には、住区内の距離に図に実線で示したユークリッド距離を用いた計算例を示したが、点線で示したマンハッタン距離を用いる場合は、表中の π を2に置き換えた値となる。ネットワーク距離がより正確だが、ここでは簡略化した。

一カ所の停留所までの距離を考える場合の範囲a'は、容易に歩ける距離rは道路幅wより十分大きいと考えられるから、⑥から①の順に小さくなる($r > 5/4 \cdot w$)。一方、反対方向の停留所が対称的位置にあり、遠い方の停留所までの距離を考える場合の範囲aは、⑥>④>⑤=①>③>②となる($r > 3/2 \cdot w$)。なお、③と⑤のみ方向別に停留所が分かれ②や他は両方向とも同一停留所を利用するならば、⑥>④>②>⑤=①>③となる($r > 3/2 \cdot w$)。

この結果、停留所立地は、交差点付近よりも横断歩道付近の方が、徒歩容易圏面積が広がる傾向のあること

が分かった。このことは、停留所近傍の土地利用面積から幹線道路面積が除かれたものが徒歩容易圏面積にほぼ相当すると考えると、容易に理解できるだろう。また、反対方向の停留所が対称点に分かれて立地する場合、交差点付近では道路中央部より交差点角に立地することが

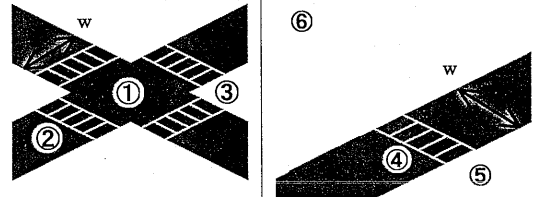


図-2 交差点および横断歩道付近の停留所位置の例

表-1 停留所位置と徒歩容易圏面積（その1）

図中の番号と説明	範囲a' (片方向)	範囲a (両方向)
①交差点中心	$\pi(r^2 - 2rw + w^2)$	同左
②交差点付近中央	$\pi(r^2 - 2rw + 5/4 \cdot w^2)$	$\pi(r^2 - 3rw + 9/4 \cdot w^2)$
③交差点角	$\pi(r^2 - 2rw + 3/2 \cdot w^2)$	$\pi(r^2 - 3rw + 5/2 \cdot w^2)$
④単路部中央	$\pi(r^2 - rw + 1/4 \cdot w^2)$	同左
⑤単路横断歩道脇	$\pi(r^2 - rw + 1/2 \cdot w^2)$	$\pi(r^2 - 2rw + w^2)$
⑥住区の内側	πr^2	同左

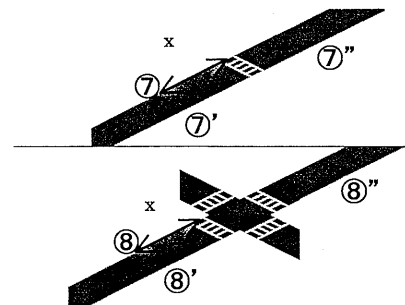


図-3 横断歩道等から離れた停留所位置の例

表-2 停留所位置と徒歩容易圏面積（その2）

図中の番号と説明	範囲a (両方向)
⑦-⑦'単路横断歩道同じ側	$\pi(r - (w+x))^2$
⑦-⑦'単路横断歩道反対側	$= \pi(r^2 - 2rw + w^2 + 2wx + x^2 - 2rx)$
⑧-⑧'交差点同じ側	$1/2 \cdot \pi((r - (2w+x))^2 + (r - (w+x))^2)$
⑧-⑧'交差点反対側	$= \pi(r^2 - 3rw + 5/2 w^2 + 3wx + x^2 - 2rx)$

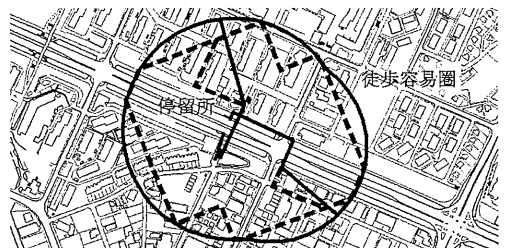


図-4 停留所アクセスと徒歩容易圏の概念

望ましいのに対して、単路部の横断歩道付近では道路中央部への立地がより望ましいことが分かった。ただし上下方向で同じ停留所とすれば、交差点付近道路中央部でも、単路横断歩道脇よりは望ましいこととなる。なお、道路幅 w が徒歩容易な距離 r の 1 割程度ならば、停留所位置が歩行範囲に与える影響は約 1 ～ 2 割である。

(3) 横断歩道等から離れた停留所の例

実際には、専用走行路を持たないバス等の停留所は、交通流を妨げないように交差点から離れた地点に設置されることがほとんどである。ここでは、図-3 に示す通り、いずれの停留所も横断歩道から x の距離に立地し、横断歩道以外での幹線道路の横断はできないと仮定した。実状に合わせて、進行方向によって停留所が線対称または点対称の位置にあるとし、遠い方の停留所までが容易に歩ける距離 r 以内となる範囲の面積 a を求めた。表-2 に示す通り、徒歩容易圏面積は、反対方向停留所の対称関係に依らない。ただし、隣接する横断歩道が 250m 以内にある場合、反対方向行きの停留所は⑦'や⑧'にある方が、徒歩圏が広がる可能性がある。なお、⑦と⑧は、それぞれ⑤と③を拡張したものである。②と④も、同様に rw の項の係数を wx に付けたものを除し、 x^2-2rx を加えることで拡張することができる。

⑦を例に、横断歩道から停留所までの距離を変えた場合の徒歩容易圏面積 a の変化について住区内の距離の取り方別、道路幅別に図-5 に示した。実は、道路幅によるロスも、後述する垂直方向移動抵抗と同様に、横断歩道から停留所までの距離に足しあわせて考えることができる。たとえば、容易に歩行できる距離を 250m とすると、停留所から横断歩道までの距離や道路幅などによるロスが 50m または 100m あるときの徒歩容易圏面積は、 $w=0m$ のユークリッド距離で見て 12.5ha、7.0ha であり、ロスがない場合の 64%、36%へと大幅に減少する。

(4) 垂直方向の移動抵抗

停留所が道路の上空・地下にある場合や、横断歩道橋を利用する場合の徒歩抵抗を考慮するために、垂直移動の移動抵抗について考慮する。ここでは、乗換抵抗に関する論文¹²⁾の換算係数を加工し、表-3 に示す係数表を作成した。都市内公共交通機関は乗車時間が短いため、乗換抵抗が移動抵抗全体に占める割合が大きく¹²⁾、またその性質上、高齢者等の移動制約者にとって利用しやすいことが重要である¹³⁾として、乗換抵抗の評価が多く行われている。ただし、本研究では、地方都市を想定し、自家用車に対する競争力を考慮して、利用頻度の高い都心へのアクセスには乗り換えが不要な公共交通機関網であると仮定した。ここでは、選好を反映するコストによる換算係数を採用した。単純化のため、高齢者は階段は

上り下りとも 1 段を 2.0m、通勤や娯楽目的の一般人は上り階段 1.2m 下り階段 0.6m、待ち時間は高齢者・一般者を問わず 1 分を 30.0m に対応すると設定することにした。

横断歩道橋は、車道の建築限界 4.5m に合わせて、道路面からのクリアランスが 4.7m 以上となっている。その場合の横断歩道橋は、高低差 5m、階段 33 段程度と考えられる。ただし、軌道の架線について道路面から 5.0m 以上となっていること、熊本市や広島市での実態、ペDESTリアンデッキ等の事例とを考えあわせて、ここでは高低差約 6m、階段 40 段程度を標準とし、一つの横断歩道橋による抵抗を、一般人の場合の徒歩 72m、高齢者の場合の徒歩 160m に相当すると考えた。

地上からホームまでの高低差は、改札が地上にありホームが 2 階にある鉄道駅を想定すると 7～9m である。地下鉄は路線によって異なるが 9～20m が多い。新交通システムは、横断歩道橋レベルの改札階のさらに上にホームがあり、高架構造物の厚みもあることから、約 12m と考えられる。ただし、垂直移動の抵抗はエレベータ等の有無によって大きく変化する。本研究では横断歩道橋との関係も考慮して、地上から改札までの 6m について一般人が階段を利用する場合を標準と考えることとした。前章と同様に、受け入れ容易な住区の範囲を考える際には、往復の内では負荷の大きい上り方向について考慮する。この場合の抵抗は、一般人の場合 48m の徒歩に相当する。高齢者が階段を利用する場合には、徒歩 80m 相当となる。

なお信号待ちは、平均で 30 秒とすると、一般人 15m、高齢者 7m の徒歩に相当する。ただし、本来は、公共交通機関の走行と乗降客のアクセスを優先した信号制御が行われるべきものと考え、以降の分析では、信号待ちの抵抗については考慮しなかった。

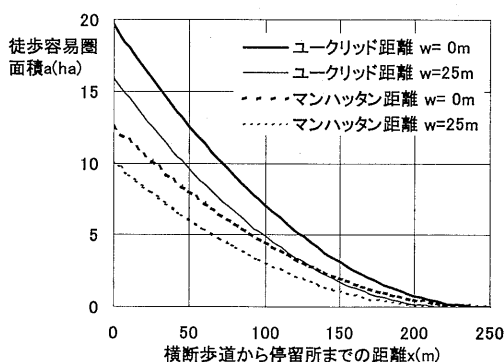


図-5 停留所位置と徒歩容易圏面積($r=250m$)

表-3 階段抵抗の水平歩行距離への換算係数

	高齢者	通勤	娯楽	
階段上り	2.06	1.18	1.20	m/段
階段下り	2.11	0.60	0.61	m/段
立位	14.7	45.2	29.1	m/分

停留所の構造も考慮に入れた徒歩容易圏面積は、既述の通り、抵抗となる距離を図-5の横軸xに加えて対応する縦軸の値をみるか、表-1や表-2の計算式でrから抵抗となる距離を除いて計算することができる。たとえば、停留所に横断歩道橋でアクセスする場合の徒歩容易圏面積は、横断歩道を待ち時間無しで渡る場合に比較して、一般車で49%、高齢者で11%と激減することが分かる。

(5) まとめ

停留所は幹線道路の付近でなく住区内に置くことがもっとも望ましく、横断歩道付近や交差点付近の道路中央部がそれに続く。ただし、前者は、他の代替案とは性質が異なり、路線およびサービス範囲の変更を伴うなど、適用可能性に特に難点がある。後者も道路中央部に停留所を設置するなど適用が困難な場合も多い。その一方で、幹線道路沿いのバス停に多く見られる横断歩道から離れた停留所や横断歩道橋の利用を必要とする停留所は、徒歩容易圏面積を大きく減じる可能性がある。

適用可能性を考えあわせると、停留所位置は、横断歩道付近や交差点角が妥当と考えられる。自動車交通の流れを妨げないことを目的として交差点から離れた位置に停留所を設置する場合は、両方向の停留所を近接させ、その直近に横断歩道を設置することが望ましい。横断歩道の新設が自動車交通の妨げとなる可能性があるが、交差点の信号と連動させて影響緩和を図る一方で、公共交通機関の利用促進に対する道路関係者の理解を求めたい。

4. ケーススタディによる改善案の検討

熊本市の路面電車、つくば市のバス路線を例として、実際の土地利用データを用いた潜在的利用人口の定量的な見積を行い、停留所の立地および構造の改善策を検討する。人口は平成7年国勢調査基本単位区別集計Aを、建物、街区、道路等の図形はゼンリンZmap-TownIIを用いた。

徒歩容易圏は、図-4に示す通り、徒歩容易距離から各種の抵抗分に相当する距離を差し引いた長さで扇形または三角形を描いて合成し、それと重なる面積および人口を計算した。直線距離の代わりに、道路網や敷地入り口を考慮したネットワーク距離を採用する方法もあるが、計算が複雑になりすぎることから、ここではユークリッド距離およびマンハッタン距離を用いた。

(1) 熊本市

熊本市の路面電車の停留所のうち、都心近くの水道町から東南東の健軍町に至る区間を対象とした。この区間の停留所は全て道路中央にあるため、アクセスには横断歩道が横断歩道橋が利用される。図-6に示した停留所

別徒歩容易圏人口はおおまかにみて1000人前後であり、停留所間隔は約390mである。移動抵抗を考慮して250mの徒歩容易圏を図示すると、漏れや重なりが少なく沿線を網羅することから、停留所の圏域に類似していると考えられる。図-6を見ると、業務床が集積する水道町や公共施設が集中する市立体育館前では徒歩容易圏人口が少ない。他に、軌道に交差する幹線道路を挟んで上下方向の停留所が離れている神水橋、同様に上下方向の停留所が離れており横断歩道橋を経由する必要のある九品寺交差点前で徒歩容易圏人口が少ないことが目立つ。

両停留所について、徒歩容易圏人口を増やすための改善案を検討した結果を図-7に示した。神水橋停留所について上下の停留所を交差点の東側にまとめた場合、250m以内の徒歩容易圏人口は約3倍となることが分かった。同様に、九品寺交差点について、LRT化の一例として停留所を地下化した場合に徒歩容易圏人口は約3倍、停留所を交差点の東側にまとめて横断歩道によるアクセスを可能とした場合には5倍以上に達した。なお、図-7, 9にはユークリッド距離の計算例を示したが、マン

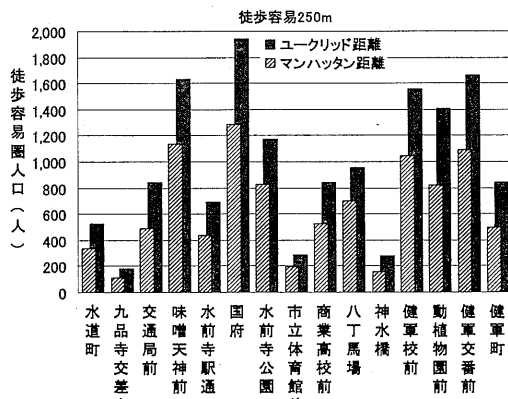


図-6 熊本市電沿線の徒歩容易圏人口

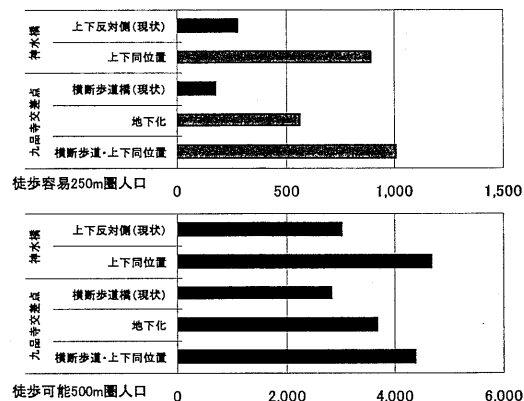


図-7 停留所改善案と徒歩圏人口 (その1)

ハッタン距離の例も改善率はほぼ同様である。改善案により、両停留所を他の停留所に劣らない徒歩容易圏人口とすることができる。これを図-7の徒歩可能距離500m以内の人口で見ると、徒歩圏人口の改善幅は大きいものの改善率は小さく見える。ここでは、徒歩圏人口の改善率を示したが、停留所に近いほど公共交通機関の利用率が高いと考えられることから、徒歩圏内の利用者数の改善率は徒歩圏人口の改善率より大きいことや、徒歩容易圏の利用者数の改善率は徒歩可能圏よりさらに大きいことが期待できる。なお、九品寺交差点停留所の地下化の場合には、一般人が6mの高低差を階段で移動し、それ以外はエレベータやエスカレータが利用可能かつスムーズな動線が確保されることが前提条件である。階段を利用する高低差が倍増したり、高齢者が階段利用を強いられるような場合には、改善前とほとんど変わらない評価となることに留意する必要がある。

(2) つくば市

つくば市のバス停のうち、路線数が多い区間で、周辺人口が100人超の停留所を対象とした。図-8を見ると徒歩容易圏人口が熊本市よりかなり少なく、平均して約半分程度であることが分かる。反対側の停留所に行くために横断歩道橋の利用が必要な竹園一丁目停留所について、改善案を検討した。新交通システムの建設を想定し、現状の横断歩道橋から改札階に直接アクセスできる場合、徒歩容易圏人口は約2倍になる。バス停を交差点付近に移設した場合も、徒歩容易圏人口は約2倍になる。

都市規模、街区割り、土地利用分布、幹線道路幅等の

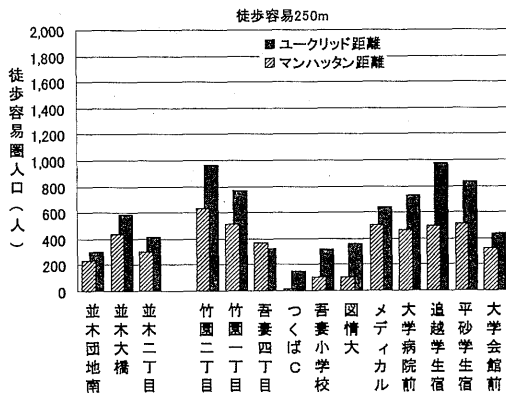


図-8 つくば市のバス沿線の徒歩容易圏人口

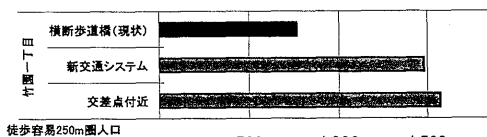


図-9 停留所改善案と徒歩圏人口 (その2)

諸条件の違いはあるが、停留所の立地や構造を変更することで、停留所からの徒歩容易圏内に十分な人口を確保できる可能性のあることを示すことができた。

5. まとめ

本研究は、公共交通機関が自家用車に対して競争力を持つために、容易に歩ける距離250m以内に停留所があることが重要と考え、停留所の立地や構造が徒歩距離を延ばし徒歩圏人口を減じている場合があることを定量的に明らかにするとともに、改善の可能性を示した。特に、道路反対側の停留所が遠い場合や横断歩道橋の利用が必要な場合、停留所を横断歩道付近に設置し直すことで、潜在的利用人口は約2倍～数倍へと大幅に改善される可能性があることを示した。なお、本研究では徒歩容易圏人口で評価したが、停留所に近いほど公共交通機関の利用率が高いと考えられるため、徒歩容易圏内の利用者数の改善率はこれより大きくなると予想される。停留所の立地や構造の改善が、公共交通機関の利用増加と整備促進の好循環につながることを期待したい。

本研究では、停留所間の相互関係や、信号待ち、運行頻度、表定速度、交通流に与える影響等を考慮していない。また、公共交通機関の種類による徒歩容易距離の違い、歩行距離と利用率の関係、停留所周辺の道路網等を考慮していない。これらの点を考慮し、一般化費用の考え方に組み込むことを将来的な課題としたい。

参考・引用文献

- 1) OECD (2001) The EST Guidelines.
- 2) Knoflacher, H. (1997) "Lightrail system - the city of Vienna" LRT WORKSHOP '97, 289-307, 運輸省交通安全公害研究所.
- 3) 新田次・都君・森康男 (1998) 「サービスレベルに応じた高齢者対応型バスへの転換需要予測に関する研究」都市計画学会論文集, 33, 211-216.
- 4) <http://www.ic-net.or.jp/home/takaiken/index.htm>
- 5) 鈴木勉 (1995) 「移動費用最小化による最適配置問題に関する一連の研究」東京大学博士論文.
- 6) 石田東生・谷口守・鈴木勉・古屋秀樹 (1999) 「交通手段の成立可能領域と有利地域に着目した交通政策の有効性の分析」運輸政策研究, 2(1), 14-25.
- 7) 中村文彦 (1995) 「バス型の公共交通指向型開発の動向と適用可能性」都市計画学会論文集, 30, 607-612.
- 8) 広島 LRT 研究会 (1999) 「21 世紀における広島市内軌道交通の改良について提案」広島 LRT 研究会報告書.
- 9) Intrapolan Consult GmbH (2000) "Standardisierte Bewertung von Verkehrswegeinvestitionen des öffentlichen Personennahverkehrs", Version 2000.
- 10) Calthorpe, P. (1994) "The Next American Metropolis - ecology, community, and the American dream" Princeton architectural Press.
- 11) PRAMHAS, G. (1995) "Vergleichende Ansprechbearbeitungs-analyse mittels mehrdimensionaler Regression im öffentlichen Verkehr" Diplomarbeit ausgeführt am Institut für Verkehrsplanung und Verkehrstechnik der Technischen Universität Wien.
- 12) 佐藤寛之・青山吉隆・中川大・松中亮治・白柳博章 (2001) 「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」土木計画学研究発表会講演集, 24, 96.
- 13) 金森俊樹・吉川耕司 (2001) 「公共交通機関における移動制約者の最適経路情報の算定」土木計画学研究発表会講演集, 24, 203.