

鉄道端末交通としての交通手段選択行動を考慮した 自転車通行環境整備の優先順位に関する検討 —滋賀県大津・南部地域を対象として—

小川 圭一¹

¹正会員 立命館大学准教授 理工学部都市システム工学科 (〒525-8577 滋賀県草津市野路東 1-1-1)
E-mail: kogawa@se.ritsumei.ac.jp

自転車交通ネットワーク計画の検討においては、当該地域の交通手段のサービス水準に応じた自転車利用の有効な距離帯を想定することと、都市交通政策としての自転車交通の位置付けを明確にした上で、公共交通機関の端末交通としての自転車利用を想定することが必要である。そのためには、対象地域の人口分布や道路ネットワーク状況を考慮した、自転車通行環境整備の優先順位の検討をおこなうことが必要であると考えられる。本研究では、滋賀県大津・南部地域を対象として、鉄道端末交通としての地域住民の交通手段選択行動の分析をおこない、自転車通行環境整備による鉄道端末交通の交通手段転換可能性の検討をおこなう。これをもとに、鉄道駅周辺の人口分布や道路ネットワーク状況にもとづく、自転車通行環境整備の優先順位の検討をおこなう。

Key Words: bicycle, trip distance, mode choice, access trip of railroad station, bicycle use promotion

1. はじめに

近年、都市交通手段としての自転車が見直されてきており、環境負荷の低減のため、自動車から自転車への交通手段転換の促進が期待されている。このため、さまざまな地域で自転車交通ネットワークの検討がなされるようになってきている。

一般に、都市内においては 5km 程度以内の距離帯であれば自転車の所要時間をもっとも短いとされており、自転車利用の促進が期待される距離帯であるとされている(図-1)¹⁾。しかしながら、これは東京都心部など、大都市都心部を想定した各交通手段のサービス水準にもとづいたものであり、地方都市や郊外地域においては各交通手段のサービス水準が異なることから、有効な距離帯は異なると考えられる。

地方都市や郊外地域における自転車交通ネットワークの検討においては、当該地域のさまざまな交通手段のサービス水準に応じた自転車利用の有効な距離帯を想定する必要がある。また、都市交通政策における自転車交通の位置付けを考える上で、公共交通機関との連携を促進し、自転車を公共交通機関の端末交通として利用することを想定した自転車交通ネットワークを検討することも

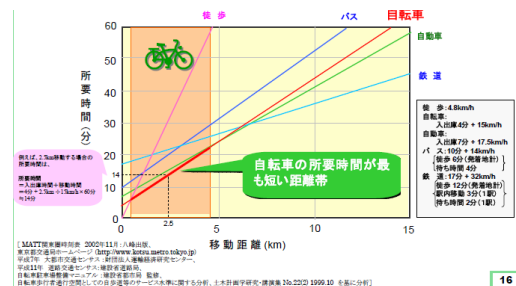


図-1 交通手段別の移動距離と所要時間の関係
(出典：国土交通省)¹⁾

必要である。このとき、限られた時間や費用の中で効果的な自転車通行環境整備をおこなうためには、対象地域の人口分布や道路ネットワーク状況を考慮した、自転車通行環境整備の優先順位の検討をおこなうことが必要であると考えられる。

そこで本研究では、滋賀県大津・南部地域を対象として、鉄道端末交通としての地域住民の交通手段選択行動の分析をおこない、自転車通行環境整備による鉄道端末交通の交通手段転換可能性の検討をおこなう。これをもとに、鉄道駅周辺の人口分布や道路ネットワーク状況にもとづく、自転車通行環境整備の優先順位の検討をおこなうことを目的とする。

2. 対象地域の概要

本研究では、滋賀県大津・南部地域（大津市，草津市，守山市，栗東市，野洲市）を対象地域とする。

この地域は滋賀県の南部に位置し，京都・大阪のベッドタウンとして多数の住民が京都・大阪に通勤・通学をしている。また，地域内にも多数の企業，教育機関などが立地しており，他地域から地域内への通勤・通学も多くなっている。このため，朝夕の通勤・通学時間帯を中心に，多数の自転車交通が発生している。

対象地域には JR 琵琶湖線（東海道線），湖西線，草津線，京阪大津線（京津線，石山坂本線）といった鉄道路線が存在する。このうち京阪大津線は駅間距離が比較的短く，駅勢圏が小さいと考えられることから対象外とし，対象地域から京都・大阪への主要な交通手段となる JR 琵琶湖線，湖西線，草津線を対象とすることとした。対象地域内に存在する鉄道駅は JR 琵琶湖線が野洲・大津間（9 駅），湖西線が大津京・北小松間（12 駅），草津線が手原（1 駅）である。

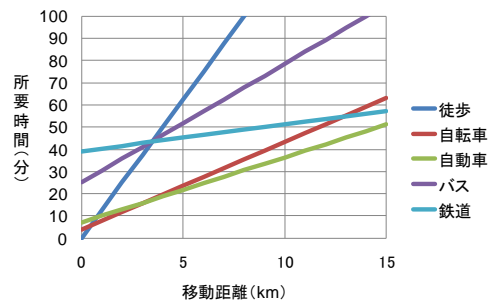
3. 自転車の有効な距離帯と鉄道駅周辺の人口分布

筆者らは既存研究において，滋賀県草津市における各交通手段のサービス水準にもとづき，図-1 と同様の移動距離と所要時間の関係を作成して，自転車利用促進のための有効な距離帯の算定をおこなった²⁾。ここでは，歩道（自転車歩行者道）上を歩行者と混在して通行する場合の平均速度と，歩行者と分離された自転車通行空間を通行する場合の平均速度の違いを考慮して，自転車通行環境整備をおこなうことによる自転車の有効な距離帯の拡大範囲を推定している。その結果，現在の整備状況の場合は図-2，自転車通行環境が整備された場合は図-3 のような移動距離と所要時間の関係となり，それぞれ自転車の有効な距離帯は 0.47km～2.91km，0.46km～3.71km の範囲という結果となった。

これらの結果にもとづき，鉄道駅周辺の人口分布を考慮した，自転車通行環境整備による自動車から自転車への交通手段転換の可能性の検討をおこなった³⁾。

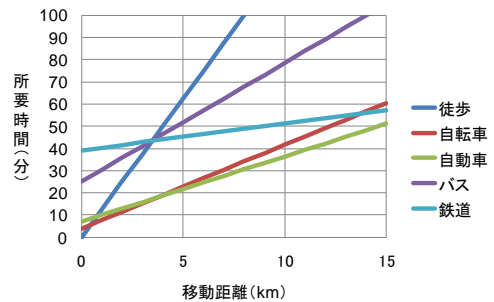
具体的には，図-2，図-3 において自転車の有効な距離帯がそれぞれ 0.47km～2.91km，0.46km～3.71km の範囲であったことから，2013 年の町丁目別人口データを用いて，鉄道駅から 0.47km～2.91km，0.46km～3.71km の範囲の人口を算定した（図-4，図-5）。この結果，この範囲の人口の大きい鉄道駅はいずれも草津駅，石山駅，南草津駅，瀬田駅の順となった。

図-4 では現在の整備状況の場合，図-5 では自転車通行環境が整備された場合を想定していることから，この



徒歩：4.8km/h
 自転車：入出庫 4.0 分+15.1km/h
 自動車：入出庫 7.0 分+20.4km/h
 バス：徒歩 9.9 分（発着地計）+待ち時間 15.1 分+11.3km/h
 鉄道：徒歩 31.7 分（発着地計）+駅内移動 3.0 分+待ち時間 4.5 分+49.3km/h

図-2 移動距離と所要時間の関係²⁾



徒歩：4.8km/h
 自転車：入出庫 4.0 分+16.0km/h
 自動車：入出庫 7.0 分+20.4km/h
 バス：徒歩 9.9 分（発着地計）+待ち時間 15.1 分+11.3km/h
 鉄道：徒歩 31.7 分（発着地計）+駅内移動 3.0 分+待ち時間 4.5 分+49.3km/h

図-3 自転車通行環境が整備された場合の移動距離と所要時間の関係²⁾

両者の人口の差をとることにより，今後の自転車通行環境整備によって自転車が相対的に優位となる距離帯の範囲（0.46km～0.47km，2.91km～3.71km）の人口を求めることができる。住民がもっとも所要時間の小さい交通手段を選択するものと仮定すると，この範囲に居住する人口が大きいほど，自転車通行環境整備によって他の交通手段から自転車に転換する可能性のある住民が多いということになる。この結果，図-6 のように石山駅，南草津駅，守山駅，堅田駅の順で対象範囲に居住する人口が大きいことがわかった。

4. 地域住民の交通手段選択行動の分析

前章の分析では，すべての住民がもっとも所要時間の小さい交通手段選択行動をおこなうことを仮定している。しかしながら，実際には住民は所要時間のみを考慮して交通手段選択行動をおこなっているわけではなく，自転車の有効な距離帯であっても他の交通手段を利用する住民が多く存在する。このため，アンケート調査にもとづ

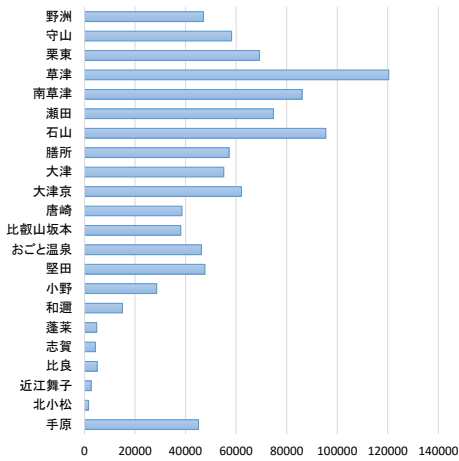


図-4 鉄道駅周辺の人口 (駅から0.47km~2.91km) ³⁾

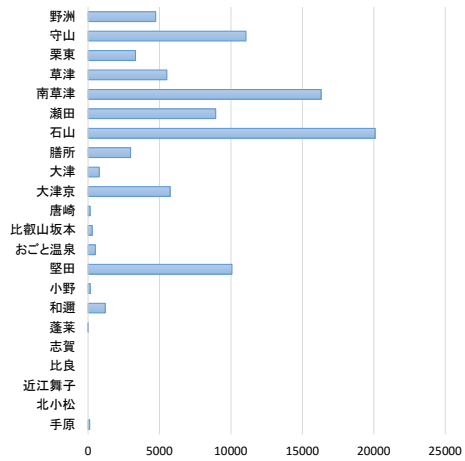


図-6 鉄道駅周辺の人口 (駅から0.46km~0.47km, 2.91km~3.71km) ³⁾

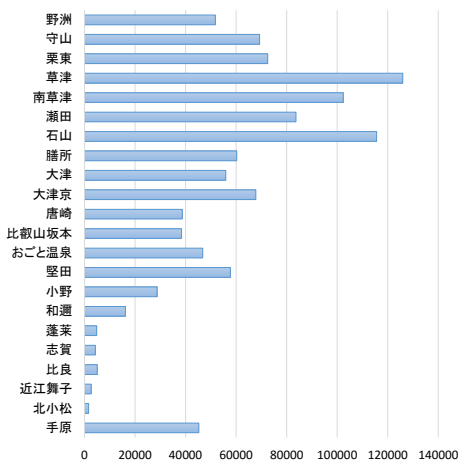


図-5 鉄道駅周辺の人口 (駅から0.46km~3.71km) ³⁾

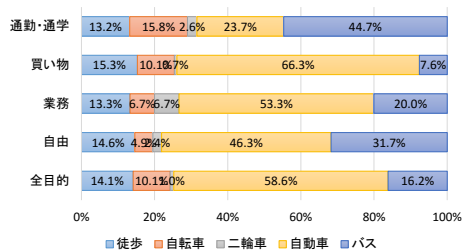


図-7 トリップ目的別の利用交通手段の割合

表-1 交通手段選択行動モデルの推定結果

説明変数	パラメータ	t 値
所要時間 (分)	-1.79×10^{-2}	-3.87
所要費用 (円)	-6.95×10^{-4}	-9.31
バス停までのアクセス時間 (分)	-2.58×10^{-2}	-3.29
バス運行本数 (本/時)	2.65×10^{-1}	5.91
尤度比	0.268	
的中率	68.3%	
サンプル数	262	

二輪車、自動車の所要費用は距離と平均燃費にもとづき算定している。また、バスの所要時間、所要費用、運行本数は、通勤・通学時間帯の最寄り駅までの路線バスの時刻表にもとづき設定している。

5. 鉄道端末交通の交通手段転換可能性の検討

つぎに、対象地域の各町丁目から最寄り駅までの各交通手段のサービス水準を設定し、表-1 の交通手段選択行動モデルを用いて町丁目ごとの交通手段選択確率を算定する。これを各町丁目の人口と掛けあわせることにより、各交通手段の潜在的利用者数を推定する。したがって、ここでの利用者数はすべての住民が1回ずつ通勤・通学行動をおこなった場合のものを想定しており、町丁

く地域住民の交通手段選択行動の分析をおこなう。

アンケート調査は対象地域の中から、草津駅、南草津駅を最寄り駅とする大津市、草津市内の範囲を対象としておこなった。調査は訪問配布、郵送回収により 2013 年 12 月におこない、配布数は 1,500 部、回収数は 491 部で、回収率は 32.7%であった。調査では、回答者の最寄り駅またはその周辺までの日常的な利用交通手段をトリップ目的別に質問し、回答を得ている。

本研究ではこのうち、もっとも回答者数が多い通勤・通学目的のトリップを対象とする。図-7 に、回答者のトリップ目的別の利用交通手段の割合を示す。これをみると、通勤・通学目的では他のトリップ目的と比較して自転車の利用割合が大きく、おおむね 15%程度であることがわかる。一方、買い物、業務、自由といった他のトリップ目的では、自転車の利用割合は小さく、自動車の利用割合が大きいことがわかる。

通勤・通学目的の交通手段選択行動モデルの推定結果を表-1 に示す。なお、徒歩、自転車、二輪車、自動車の所要時間は最寄り駅までの距離にもとづき図-2 と同様に算定している。徒歩、自転車の所要費用は 0 円とし、

目別,あるいは個人属性別のトリップ発生確率などは考慮されていない。

これをもとに, 図-2 に示す現在の整備状況の場合, 図-3 に示す自転車通行環境が整備された場合の各々について, 自転車の潜在的利用者数を推定する。推定結果を図-8, 図-9 に示す。これをみると, いずれも石山駅, 草津駅, 南草津駅, 瀬田駅の順となり, 図-4, 図-5 とは 1 位と 2 位の順序が異なるものの, おおむね同様の傾向の順位となった。

つぎに, この両者の差をとることによって, 自転車通行環境整備による自転車の潜在的利用者数の増加量を推定する。推定結果を図-10 に示す。これをみると, 石山駅, 草津駅, 瀬田駅, 南草津駅の順で自転車の潜在的利用者数の増加量が大きいことがわかる。図-6 と比較すると順序が異なっており, また石山駅の増加量がとくに大きくなっている。地域住民の交通手段選択行動を考慮することによってより適切な自転車通行環境整備の優先順位の検討がおこなえていると考えられる。

6. おわりに

本研究では滋賀県大津・南部地域を対象として, 鉄道駅周辺の人口分布と鉄道端末交通としての交通手段選択行動を考慮した, 自転車通行環境整備による自動車から自転車への交通手段転換の可能性の検討をおこなった。

その結果, 自転車通行環境整備による自転車の潜在的利用者数の増加量が大きいのは石山駅, 草津駅, 瀬田駅, 南草津駅の順となった。すなわち, 自動車から自転車への交通手段転換を促進するためには, 今後これらの鉄道駅周辺で自転車通行環境整備をおこなうことがより効果的ではないかと考えられる。

今後の課題としては, 本研究では交通手段選択確率と人口を掛けあわせることにより自転車の潜在的利用者数を推定したが, 本来はトリップ目的別の発生・集中交通量を用いることにより自転車の利用者数を推定する必要がある。また地域住民以外にも, 対象地域内の企業, 教育機関などを目的地とした他地域からの通勤・通学交通についても分析をおこなう必要があると考えられる。

参考文献

- 1) 国土交通省：自転車利用環境の整備（国土交通省の自転車施策），<http://www.mlit.go.jp/road/road/bicycle/index.html>
- 2) 小川圭一，宮本達弥：地方都市における自転車利用促進のための有効な距離帯に関する地域比較分析，土木学会論文集 D3（土木計画学），Vol.68, No.5（土木計画学研究・論文集，Vol.29），CD-ROM, pp.883-892, 2012.
- 3) 小川圭一：自転車通行環境整備による鉄道端末交通の交通手段転換可能性に関する研究－滋賀県大津・南部地域を対

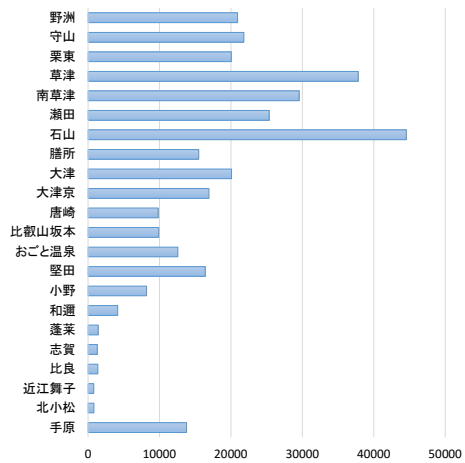


図-8 自転車の潜在的利用者数（現在の整備状況の場合）

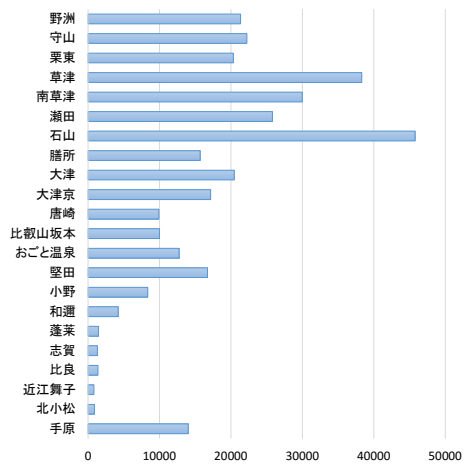


図-9 自転車の潜在的利用者数（自転車通行環境が整備された場合）

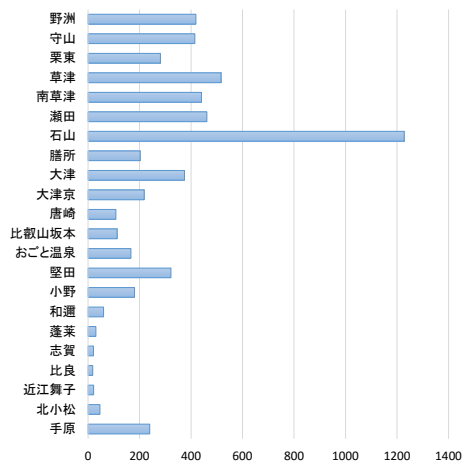


図-10 自転車通行環境整備による自転車の潜在的利用者数の増加量

象として一, 土木計画学研究・講演集, Vol.51, CD-ROM, No.40, 2015.

(2016. 4. 22 受付)