

平成23年度 卒業論文

駅へのアプローチ手段と範囲を推計する簡易的方法の提案

文教大学 情報学部 経営情報学科

A8P21091 佐藤 勇輝

駅へのアプローチ手段と範囲を推計する簡易的方法の提案

佐藤 勇輝

研究概要

自宅からの最寄駅を利用するにあたって、駅へのアプローチ手段は徒歩、自転車、自動車、バスなどの公共機関などがあるだろう。その中で公共機関が不便な地域では、徒歩や自転車、自動車を利用し、駅まで行き来する人も数多くいるはずである。自転車や自動車を利用する人にとっては駐輪場や駐車場が無ければならない。そこで、最寄駅までどのくらいの距離の人が、どのようなアプローチ手段で駅に来ているのかを推計することを本研究では考えてみたい。利用人数の推計は、駐輪場や駐車場を駅周辺に整備するにあたって必要となる需要の把握などに応用できる。本研究では様々な移動方法の中で、徒歩と自転車を利用して駅へアプローチする人を中心に簡易的方法の推計モデルを提案し、検証を行った。その結果、実際の状況を把握できたと思える結果を得ることができた。しかし、実際その精度については推測できていないなどの課題点も残った。

目次

第1章	はじめに	p.1
第2章	駅へのアプローチ手段と範囲	p.1
2-1	主な推計方法	
2-2	駐輪場からの推計	
2-3	駅利用範囲とその人口の推計方法	
2-4	徒歩圏推定方法の提案	
第3章	JR 相模線寒川駅への適応	p.4
3-1	寒川駅の現状	
3-2	寒川駅をモデル化	
第4章	アプローチ圏推計方法の応用	p.7
第5章	おわりに	p.8

謝辞

参考文献

駅へのアプローチ手段と範囲を推計する簡易的方法の提案

佐藤 勇輝

第1章 はじめに

多くの人たちは通勤や通学、その他にも遠方に出掛ける時など最寄駅から電車を利用することが多いだろう。その際に、自宅から駅までの間で公共機関が整っているならば、何不自由無く駅へとアプローチできる。しかし、不便な場合、自動車やバイク、自転車、徒歩を利用し、駅にアプローチするはずである。自動車やバイク、自転車を利用して駅へとアプローチする人にとっては、駐車場や駐輪場が欠かせないものだ。その様な中で、駐車場や駐輪場のスペースが足りずに困った人も少なからずいるであろう。

本研究では、駅へのアプローチ手段と範囲を推計するためのモデルを提案することで、駅の駐輪場を利用する人の需要を把握し、スペース不足などといった問題解決を支援する定量化手法を提案することが目的である。問題解決のための手法としてオペレーションズ・リサーチの考え方を参考とした[1]。

駅へのアプローチ手段は様々だが、本研究では公共機関が整っておらず、駅利用者のほとんどが徒歩と自転車を利用してアプローチしてくる地域を舞台とする。そして、駅から直線距離で何 m までが徒歩圏、及び自転車圏かという範囲をそれぞれ推計する方法を考えたい。推計する方法はいろいろ考えられるが、ここでは、住宅地図と入手可能な統計データのみを利用した簡易的に推計する方法を提案し、その検証を神奈川県にある JR 相模線沿いの地域を利用し行った。その結果、本研究で提案する推計方法により徒歩圏、自転車圏の特定が可能となったことがわかった。また、その応用として、駐輪場の需要測定も可能となった。しかし、精度の確認ができておらず課題も残ってしまった。

第2章 駅へのアプローチ手段と範囲

ここでは、駅へのアプローチ手段として徒歩と自転車のみを考えた場合に、徒歩圏を推定する方法を考えたい。

駅へのアプローチ手段と範囲を推定する方法として、主にアンケートや利用調査とモデル化の2つの方法を考えることができる。その2つの方法を説明し、それぞれのメリットとデメリットを示したい。

2-1 主な推計方法

まず思いつく方法としてはアンケートや利用調査があげられる。駅を利用する人にどの地区からどのような手段で駅と自宅を行き来しているかを調査することで、推計することは可能である。アンケートのメリットとしては、比較的正確なデータを得ることができるということである。一方、デメリットとしてはアンケートや調査を実施するにあたりコストがかかる点である。コスト面だけでなく、アンケートを取る人数によっては時間もかかってしまう。そのため、必ずしも簡易的な方法と言うことはできない。

もうひとつの方法として考えられるのが、アンケートではなく、入手可能な統計データや地図を基にする方法である。例えば、公表されている駅の乗降者数と駐輪場にある自転車の台数などのデータと地図データを併せることで、推計する方法である。この方法については次の節で詳しく説明するが、メリットとしてはコストが低く、簡易的に推計することができる点が挙げられる。しかし、デメリットとしてはアンケートを取る場合と比べて正確さが劣ってしまうのではないだろうかと予想できる点である。本研究では簡易的方法の提案が目的であるため、2つ目に述べた方法を利用し進めていくこととする。

2-2 駐輪場からの推計

2-1で2つ目に述べた公表されたデータや地図情報から駅へのアプローチ手段と、その範囲を推計する方法について詳しく説明する。ここでは、対象の駅がバスなどの公共機関が整っておらず、駅利用者のほとんどが徒歩や自転車で駅へとアプローチしてきていることを前提とする。つまり、ここでは徒歩圏と自転車利用圏を推定する問題に集中する。

まず、必要となるデータは、駅の1日あたりの平均乗車人数とその駅の駐輪場を利用している自転車の駐輪台数、そして駅周辺地区の人口である。自転車の台数は、その駅の駐輪場で、カウント可能である。平均乗車人数は公表されている。しかし、駅周辺地区の人口は行政区とズレがあり、簡単には入手できない。そこで、駅を利用する可能性のある地域に住む人口を推計する必要がある。そのために、本研究では、地図情報と市役所から公表されている平均世帯人数の利用を考えた。これらのデータの使い方を次の小節で説明する。

2-3 駅利用範囲とその人口の推計方法

ここでは、ある駅を利用する人が住む範囲とその人口を推計する方法を説明する。説明を助けるために地域を単純化した図1を用いる。

図1の太線は、路線を、A、B、Cはそれぞれ駅を表している。今回はB駅を中心にして説明していく。B駅を利用する人はアプローチ手段が徒歩か自転車に限られているとする。

まず、B 駅を利用する人の範囲を定める。人々は直線距離で、最も近い駅を利用すると設定した。図 1 中で①垂直二等分線とあるが、B 駅が隣接する A 駅と C 駅それぞれに直線で結んだ時にできる中間の線である。この垂直二等分線の内側が最も近い駅となる。つまり、この 2 本の線の間が B 駅を利用する人の範囲とする。また、徒歩・自転車で来る人の範囲となる上限を定める。それが②の円となるのだが、上限を決める際に川や工業地域などそれ以上駅を利用する住民がないと思われるところ、又はある距離までとした。①垂直二等分線と②上限の線で囲まれた場所が B 駅を利用する人の範囲となる。なお、本研究では直線距離を用いるが、実際の道のは直線距離と相関が高く、より詳細に道でデータをとる重要性が低いと考える。

次に B 駅を中心とし③100メートル毎に円を書いていき、円毎に世帯数を数える。その世帯数に、市役所などで公表されている平均世帯人数を乗じることで円毎の人口を推計する。最終的には③上限に達し、上限内の人口を推計できる。

最後に、対象とした駅の 1 日の平均乗車人数と上限の円内の推定人口から駅利用率を導出しておく。また、導出した駅利用率を 100m 毎の範囲の人口に乘じ、駅利用者数も導出しておく。

2-4 徒歩圏推定方法の提案

前小節では駅利用の可能性のある地域を円状に分け、各帯の人口を推計した。ここでは、徒歩で駅を利用する人の住む範囲を推定したい。まず、駅に自転車を利用してアプローチする人数は駐輪場の停車台数とする。ここで、B 駅の駐輪場の容量は十分であると仮定する。駅利用人数と自転車人数の差が、徒歩で駅に来る人数となる。駅の利用者が徒歩で来る人の数と一致するあたりで徒歩と自転車の範囲の境界線を引くことができる。図 2 はその結果できるモデルのイメージである。

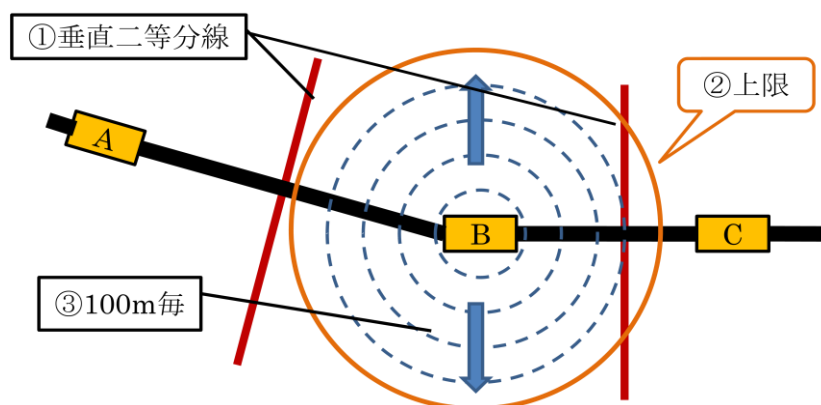


図 1 地図及びモデル作成方法の簡略図

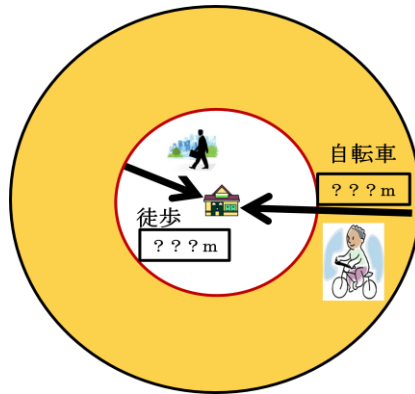


図2 モデルのイメージ図

3章 JR 相模線寒川駅への適用

前章では徒歩圏と自転車利用圏の推定方法を説明してきた。ここではその適用を神奈川県にある JR 相模線の寒川駅を利用し紹介したい。

3-1 寒川駅の現状

神奈川県にある JR 相模線の寒川駅を舞台とし、アプローチ方法の推計を試みた。舞台とした神奈川県の寒川駅だが、バスなどの公共機関が充実しておらず、便利な駅とは言えない。そのため、寒川駅を利用するためのアプローチ手段は徒歩や自転車がほとんどだと考えられる。前章での2つの仮定に合致する。

まず、必要となるデータだが、寒川駅の1日あたりの平均乗車人数が6,744人¹、駐輪場の利用台数が1,584台であった。駐輪場の利用台数に関しては、実際に9月27日に寒川駅の駐輪場に停まっている自転車の台数を数えた。この2つのデータと最初に述べた公共機関が充実していないという点から徒歩で来る人の数は、5,160人と出すことができる。次に、寒川地区の人口と世帯数だが47,697人と17,876世帯というデータを神奈川県のホームページ²から得られた。そこから1世帯あたり約2.7人であることもわかる。このデータをもとに次の章では実際にアプローチ手段の範囲モデルを作っていく。

¹平均乗車人数： <http://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%AF%92%E5%B7%9D%E9%A7%85>

²神奈川県のホームページ： <http://www.pref.kanagawa.jp/cnt/f6230/p17738.html>

3-2 寒川駅をモデル化

寒川駅の現状については3-1でデータと共に紹介した。そのことを元に寒川駅でのモデルの作成方法について図3を使い説明する。

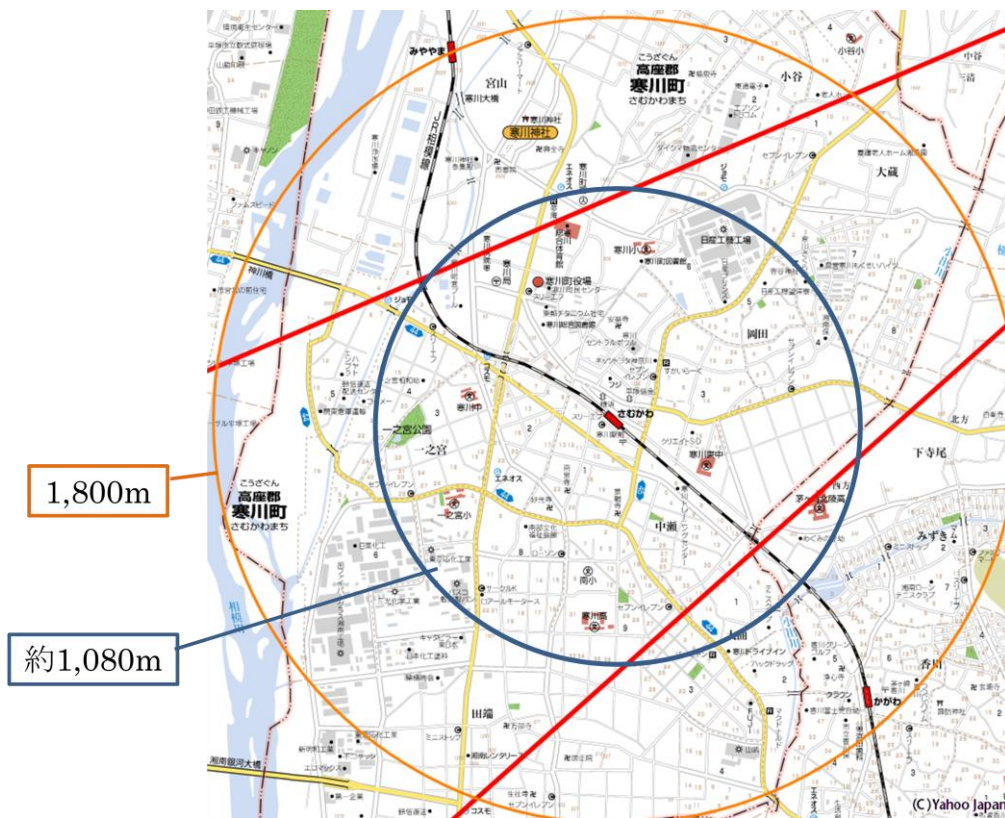
まず寒川駅を利用する人の範囲を限定したい。そのために2-2で説明した通り、寒川駅と隣接している駅の宮山駅と香川駅とのそれぞれの区切りとなる直線である垂直二等分線を引く。次に駅を利用する人の距離の上限である円を描くわけだが、図3の西側には相模川が流れており、南西側には工業地域が広がっている。また、東側は山間部となっており、世帯がほとんどない。この様な理由から寒川駅から半径1,800mという上限を定めた。垂直二等分線と半径1,800mの線で囲まれた地区が寒川駅を利用する人の範囲となる。

寒川駅を利用する人の範囲が定まったところで、寒川駅を中心として100m毎に円を描き、地図上で範囲内の世帯数を数える。表1はその集計結果である。寒川地区の平均世帯人数は2.7人と分かっているため、上限である1,800mに達したところで範囲内の人口が20,029人ということになる。また、同時に範囲内の人口と寒川駅の乗降者人数から駅の利用率が約0.34と求めることができた。

次に駅の利用率がわかったところで、寒川駅から100m毎の駅利用者数が出せる。寒川駅に徒歩でアプローチしている人の数は5,160人であるため、100m毎の駅利用者数が徒歩で来る人の人数に近づく境を発見する。表1の最右列である駅利用人数を参考にし、寒川駅を中心に半径1,000mで駅利用人数が約4,711人、半径1,100mで約5,215人ということがわかり、この2つの間に徒歩と自転車の範囲を区切る境界線があることが推計できる。よって、半径約1,080mという境界線を引くことができる。以上が寒川駅を使ったモデルの作成方法となる。

表1 寒川駅周辺の推定人口と駅利用者数

距離(m)	世帯数	推定人口(人)	駅利用人数(人)
100	51	138	47
200	380	1,026	349
300	719	1,941	660
400	1,210	3,267	1,111
500	1,856	5,011	1,704
600	2,598	7,015	2,385
700	3,319	8,961	3,047
800	4,095	11,057	3,759
900	4,627	12,492	4,248
1,000	5,132	13,856	4,711
1,100	5,681	15,339	5,215
1,200	6,085	16,230	5,750
1,300	6,457	17,434	5,928
1,400	6,770	18,279	6,215
1,500	7,018	18,949	6,443
1,600	7,168	19,340	6,576
1,700	7,325	19,778	6,724
1,800	7,418	20,029	6,810



地図：プロアトラス SV5

図3 寒川駅からモデル作成

寒川駅での応用結果は図4のようになる。徒歩で駅へとアプローチしてくる人の範囲は駅を中心に半径約1,080mまでとなる。また、自転車を利用して駅へとアプローチしてくる人の範囲は徒歩圏の外側から駅を中心に1,800mということになる。もちろんこの他にもバイクや車、バスなどの公共機関などで駅を利用する人がいると思うが、前にも述べたとおり公共機関などが整っていない地域の駅には本研究のモデルを提案したい。

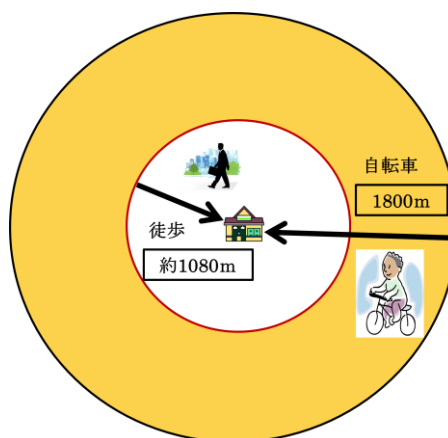


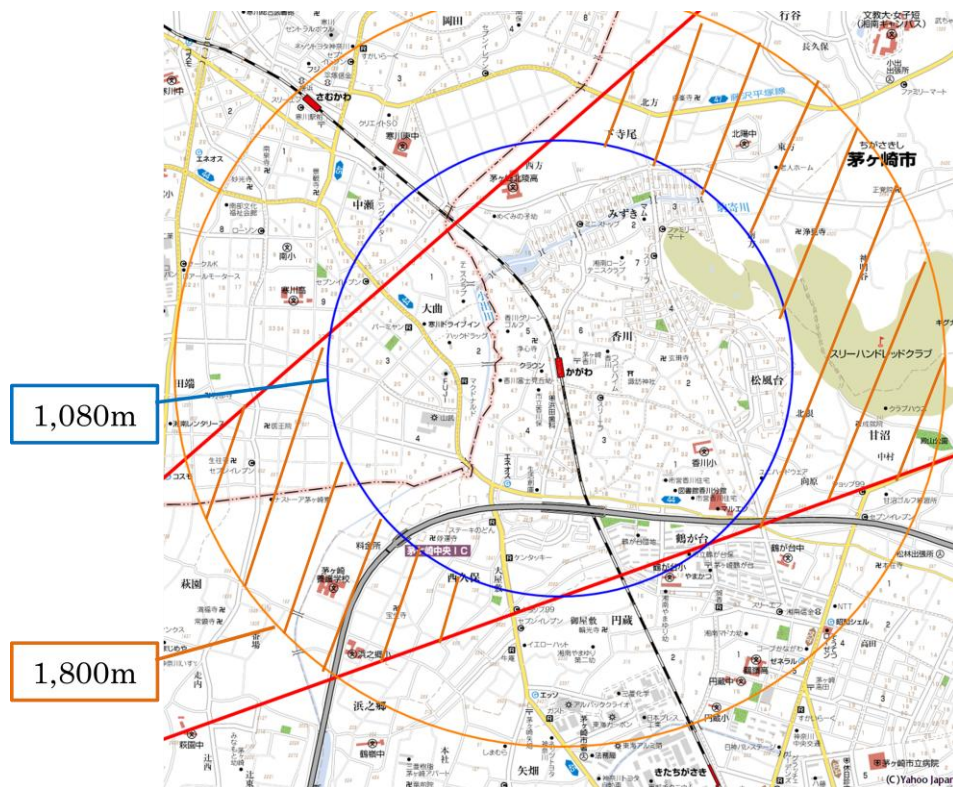
図4 駅へのアプローチ手段と範囲モデル

第4章 アプローチ圏推計方法の応用

JR 相模線の寒川駅を用いて作成した駅へのアプローチ手段と範囲を推計する方法の応用をここでは検討する。

前章の寒川駅では駐輪場に空きがあったため自転車利用人数の把握ができた。しかし、満車の場合はこの方法が使えない。逆に、満車の場合に需要を予測する手法として本研究を応用してみたい。寒川駅と隣接する香川駅だが、寒川駅と同じくバスなどの公共機関がほとんど通っていない。そのため、駅の利用者のほとんどが徒歩と自転車でアプローチしている。しかし、寒川駅と違い、駐輪場の利用台数をオーバーしてしまっている。そこで、本研究で作成したモデル案を応用し、実際の需要を推測してみたい。

香川駅の駐輪場の利用可能台数は1,000台と記載されているが、実際はそれをオーバーしてしまっている。前章で提案した方法を香川駅に適用してみたのが図5である。図5の徒歩と自転車の境界である1,080mの線から駅を利用する人の上限である1,800mの線までの駅利用者数を導出した。導出方法は前章のやり方通りである。推定される自転車利用人数と駐輪場の利用可能台数を比べると自転車のオーバーしてしまっている台数を推計することができると考えた。



地図：プロアトラス SV5

図5 アプローチ手段と範囲モデル手法の香川駅への応用

その結果、自転車圏内の駅利用者数は約 1,800 人という値が得られた。駐輪場の利用可能台数は 1,000 台なので約 800 台オーバーしてしまっているのではないかと推測することができる。本研究のモデル案を使って実際の状況と同じ結果を再現できた。

第 5 章 おわりに

本研究では駅へのアプローチ手段と範囲を推計する簡易的方法を提案した。その過程の中でいくつかの課題も見つけることができたので紹介したい。まず、精度という点だが、もうひとつの考えられた手法であるアンケートの結果など他に比較対象ができるものがなく、わからない状態である。そのため、比較できるものを探し、精度を求めたい。また、本研究では 2 つの駅で応用したが、もう少し駅の数を増やし、推定方法の改良を考えていきたい。

次に、世帯数を数える時に地図上で 1 軒ごとに手で数えてきたため、時間がかかった。パソコンの画面で世帯をクリックすることで世帯数を数えられるようなプログラムを作成し、モデル作成時間の短縮が必要だと思う。

最後に、今回の研究では公共機関が不自由な駅を対象として、徒歩と自転車の範囲だけを推計するための研究であった。駅へのアプローチ手段として徒歩と自転車以外で行くことが可能な駅も多くあるはずである。そのため、今後の研究ではその様な駅でも利用することができる、広域なモデル案を作成することを目標に取り組んでいきたい。

謝辞

本研究を進めるにあたり、根本俊男教授には多くの指導やアドバイスをいただき、大変お世話になりました。また、根本研究室のメンバーをはじめ、OB・OG の皆様にも様々な意見をいただき、本論文をまとめることができました。本研究に協力していただいた皆様に心より感謝申し上げます。ありがとうございました。

参考文献

- [1]松井泰子, 根本俊男, 宇野毅明, 入門オペレーションズ・リサーチ, 東海大学出版会, 2008