

鉄道駅における乗換時の階段利用促進を 呼びかけるポイント制度導入の基礎的実験

張香織¹・寺部慎太郎²・内山久雄³・葛西誠⁴

¹正会員 元東京理科大学大学院 理工学研究科土木工学専攻

社会システム (株) (〒153-0043 東京都目黒区東山1-5-4中目黒ビジネスセンタービル)
E-mail:k_cho@crp.co.jp

²正会員 東京理科大学准教授 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)
E-mail:terabe@rs.noda.tus.ac.jp

³フェロー会員 東京理科大学教授 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)
E-mail:uchiyama@rs.noda.tus.ac.jp

⁴正会員 東京理科大学助教 理工学部土木工学科 (〒278-8510 千葉県野田市山崎2641)
E-mail:kasai@rs.noda.tus.ac.jp

エスカレータの普及により、健常者であってもエスカレータをもっぱら利用する人が多い。そしてエスカレータの混雑が問題となり、ポスター掲示など視覚的に階段利用を呼びかけるものも見られる。本研究では、鉄道駅での乗降や乗換えの際に階段利用を促進することを考え、それにはポイント制度導入が効果的である事を示すために、大学構内において基礎的実験を行った。まず実験に先立ち、乗換行動についての調査では、乗換えにおいて上下移動が占める時間が大きいことを示した。そしてポイント制度導入実験では学生被験者に対し階段・エスカレータの利用状況を調査した。初め二週間は単に階段利用の呼びかけのみを行い、後にポイント制度導入を告げ、階段利用率の変化を算出した。結果とし、ポイント制度を実施した場合の方が実施前と比べ階段の利用頻度が増えるという結果を得た。

Key Words : *encourageing stairs use, station, ,urban railway, escalator, transfer*

1. はじめに

我が国の交通機関分担率は他国に比べ、鉄道が占める割合が極めて大きい。特に首都圏における公共交通機関の発展が著しく、それ故に新設路線は地下深くに位置することもあり乗換駅における移動抵抗の低減は重要な課題となっている。利用者のサービス向上の観点からエスカレータ・エレベータなど駅施設の整備が進んできた。また近年、高齢化の進行によりバリアフリー化が進んでおり、中でも交通バリアフリー法の施行によって、1日の利用者数が5千人以上の施設についてバリアフリー化を行うことが義務付けられた¹⁾。

バリアフリー化の進行に伴う、エスカレータの普及により、健常者であっても日々階段・エスカレータの選択が出来るようになった。一方で敬遠されがちな階段利用を促進する施策として、ポスターの掲示など視覚的に訴えるものが見られるようになってきた。

階段・エスカレータに関する混雑緩和や地下鉄などの階段利用の促進によるイメージ向上など様々な取り組み

が行われている。これらの取り組みは視覚的に健康などの効果を訴えて階段利用の促進を呼び掛ける物や、混雑緩和のためエスカレータ自体の速度を変えるなど利用者に実質の効用が分りにくい物が多くある。しかし、この様な階段を利用する事による効果は利用者には伝わりにくく、人により受け取り方が変わってくる。その為本研究では、分りやすい効果としポイント制度を導入し対価を与える事が呼びかけよりも効果的であることを示し、更に利用者に階段を利用してもらい、階段への印象を変化させることを目標とする。

以上より、鉄道乗換えを考える上で、乗換行動での上下移動の重要性を示し、さらに階段利用促進施策を考え、ポイント制度導入が効果的である事を示すことを研究目的とする。

2. 乗換歩行ルートの内訳

鉄道網が便利になるにつれ、上下移動が乗換の中での程度の時間を占めるかをここでは調査する。乗換歩行

ルートに関しては当研究室で平成23年に行われた、通勤時における鉄道利用実態調査における『駅構造調査』の結果を用いる。首都圏の乗換駅284駅を対象に実施され、乗換行動を再現することで、降車ホームから乗換ホームまでの考えられる歩行ルートすべての距離を測定したものである。この調査結果より得られた乗換時間最小の歩行ルートを使用する。

行動別の乗換における平均移動時間について算出を行う。行動パターンごとに(エスカレータ上り, エスカレータ下り, 階段上り, 階段下り, 水平時間)移動時間の平均を求める。乗換経路に対象とする行動を含まない経路は平均値の算出から除外している。階段とエスカレータが併設されている場合はエスカレータを利用すると考える。移動速度に関しては、エスカレータを利用する際は歩かないとし表-1を用いる。

結果、図-1のようになっており乗換における平均移動時間ではエスカレータ上り移動する時間が320.7[s]であり最も長く、それに次いで水平移動時間292.4[s], エスカレータ下り移動する時間176.1[s]となる。階段の利用時間は短く、階段上り時間24.1[s]階段下り時間35.8[s]である。以上より水平移動時間とエスカレータ利用時間には、さほど差がない事が分かる。また移動を水平方向移動と鉛直方向移動と考えると、乗換時間の内訳は水平移動時間が59.4%, 鉛直移動時間40.6%であり乗換において水平移動時間が占める時間が大きい事が分かる。ここで鉛直移動時間について乗客がエスカレータを使わずに、階段を使うと考えると、乗換時間の内訳は水平移動時間が49.7%, 鉛直移動時間50.2%であり、階段を利用する乗客にとっては乗換えにおいて鉛直移動時間の占める時間が大きい事が分かる。これらの事より乗客の行動パターンにより乗換への印象は左右されると考えられる。

表-1 各行動の移動速度

移動手段	移動速度[m/s]	移動速度[s/段]
歩行	0.890	
階段(上り)	0.540	0.278
階段(下り)	0.681	0.22
ES(上り)	1.57	0.3
ES(下り)	1.22	0.3

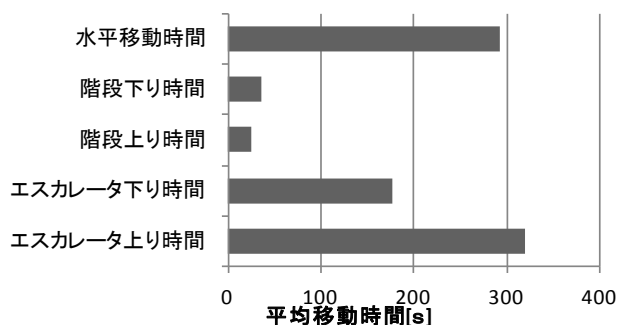


図-1 行動別の乗換における平均移動時間

実際は鉛直方向の移動に関して、最短歩行ルートにエスカレータが設置されている事が多く、本調査結果でもエスカレータ利用時間が長く、階段利用時間が短いことがわかる。これらの影響により乗換えにおいてもエスカレータを利用する機会が増えており、日々の生活においてエスカレータの存在が一般的となる事が、階段利用離れを進めているのではないかと考えられる。近年、エスカレータが階段よりも最短の乗換歩行ルートに多く設置されていることから、エスカレータの上での安全性向上や階段利用の促進を行うことで、エスカレータ前の混雑緩和を行い、本来エスカレータを必要とする人にとって、よりエスカレータが使いやすくなるように等の取り組みが必要である事が考えられる。

3. ポイント制度導入実験の方法

乗換えにおいて上下の移動時間が占める割合は大きく、乗客のエスカレータ・階段の選択により時間の占める割合は変わる。この移動を疲れる・長いなどの負の印象で捉えるか、歩いて健康的と捉えるかは、利用者の判断に任されているのが現状である。本研究では、この元々利用者が持っている上下移動の印象を変化させる要因とし、見えない効用である「健康」や「省エネルギー対策」を呼びかけるのではなく、階段利用に対し実際にはない対価ポイント制度を実施し、利用者の階段利用を促進し、階段を利用してもらうことで利用者の意識変化を起こす事を目的とする。

ポイント制度の導入が階段利用促進に効果的であること示すため、被験者に対し1限前の学内の階段(4階分)においてポイント制度あり・なしについて階段利用の調査を行い、階段利用頻度について比較を行った。被験者に混雑緩和のため階段を利用をして欲しい事を伝え、被験者が階段を利用するか、エスカレータを利用するかを調査した。最初の2週間は単に階段を利用するようお願いをし、その後2週間は獲得したポイントにより謝礼額が変わる事を伝え、ポイントがある場合とない場合の行動の差を調べる。本調査では1週間のうち被験者が1限授業のある曜日に調査を行うため、1週間のうち3回調査を行う。また、調査の狙いが被験者に伝わらないように、「エスカレータ前混雑緩和調査」と題して被験者への募集を行い、調査終了後に意識調査を行う。

本調査では1日の1限前の行動に階段を利用、エスカレータを利用、エレベータを利用、欠席・遅刻の4種に分けて記録をした。調査期間中に階段を使った場合には、チェックポイントにて調査員は被験者が階段利用したことを確認する。チェックポイントは被験者が階段を利用した場合の移動経路上に設置した。またチェック

ポイントに来なかった場合(階段を利用しなかった場合)は調査時間終了後、毎日メールにて直接被験者の行動について聞く。ポイントにより変わる謝礼額は6回中5回階段を利用すると1000円上がり、4~2回で500円上がる。1回以下の階段利用では謝礼額が変わらず、当初の参加による謝礼1000円から変動しない。

4. 調査結果

1日の階段利用率 R は、階段を利用した人数 X_s 、エスカレータを利用した人数 X_{es} と置くと以下の式のように表わされる。

$$R = X_s / (X_s + X_{es})$$

(1) 観察データ

実験の結果、図-2が階段利用率を比較したグラフである。ポイント制度のない場合の階段利用率の6回分の平均は0.776、ポイント制度実施した場合の階段利用率の6回分の平均は0.939であった。t検定の片側検定の結果から有意水準1%で帰無仮説は棄却され、ポイント制度無より有の方が階段利用率が高い事が示された。すなわち、ポイント制度を導入することが階段利用を促進することに効果的である事が分かる。

また表-2より、個人ごとの階段利用回数に着目すると、階段利用の呼びかけのみではあまり階段を使わなかった人もポイント制度を導入することで階段利用回数を増やす事が分かった。

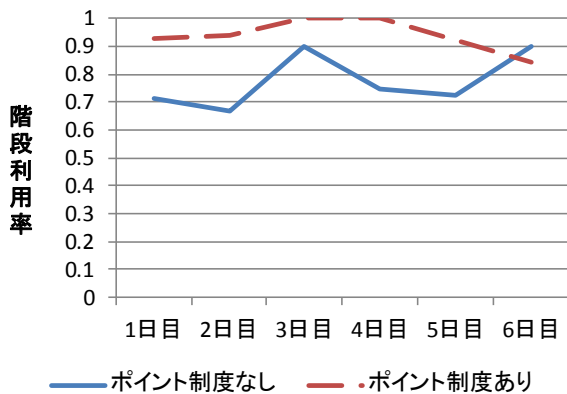


図-2 行動別の乗換における平均移動時間

表-2 個人ごとの階段利用回数

被験者名	階段の利用回数																
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
ポイント制度なし	6	6	6	5	5	4	4	4	4	3	1	1	1	1	1	1	0
ポイント制度あり	6	6	5	5	3	5	5	3	3	2	5	5	4	2	2	1	2

凡例: ポイント制度導入により回数が増加した人
 ポイント制度導入により回数が増加した人

(2) 意識データ

意識調査結果により階段利用を算出する。調査参加前に階段を使っていた被験者は15.7%であったのが、調査参加後には37.3%に変化した。これより調査参加前よりも参加後の方が学内での階段利用率は上がり、階段を利用することへの抵抗が低くなっている事が分かる。また、この結果を教室の階数別に見たものが図-3である。調査参加前4、5階などエスカレータを利用する人が多かった階も調査参加後には今後階段を利用して移動するとした人が増えた。

また図-4より調査参加前後のエスカレータ利用理由で変化があった項目は「移動が速く済むから」と「階段が疲れるから」であった。また階段を利用する理由とし、変化があった項目は、「健康になる気がするから」、「エスカレータが混んでいるから」であった。このことから調査参加中、強制的に階段を使わされた事により階段へのイメージ変化があった人がいる事が分かる。

階段を利用する理由とし、「エスカレータが混んでいるから」が増えた理由としては、今回の調査ではエスカレータ前混雑緩和調査と題した事により調査前よりも、エスカレータ前の混雑が気になるようになった事が考えられる。このため階段利用の促進のためポイント制度導入するに当たり呼びかけ次第では、より階段利用への抵抗感を減らすことが出来るのではないかと考えられる。

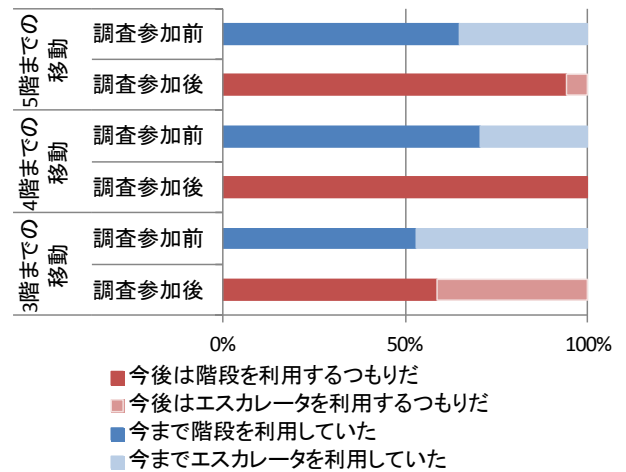


図-3 調査参加前後の階段利用

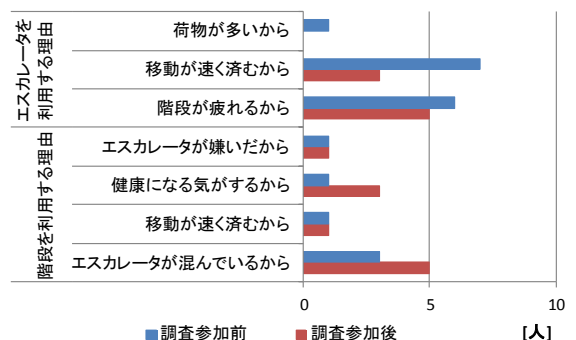


図-4 階段・エスカレータ利用理由

5. 実用化に向けた考察

さて、ポイント制度を導入した場合に、どの程度の価値を付け階段を利用してもらうのが重要である。

ポイント制度導入時の階段利用価値を、階段利用ポイントにより増加した金額を階段利用回数で割った値として考える。本調査では5回以上で1000円であるため、階段利用価値は階段1回利用につき200円分の価値であり、2回で500円であれば階段1回利用につき250円分の価値と考える事が出来る。

ポイント制度実施時に5回以上階段を使った利用者は17人中8人(全体の47.1%)、4~2回は8人(全体の47.1%)、2回未満が1人(全体の5.88%)であった。この結果から計算すると、階段利用1回当たり200円の対価を与える事で全体の47.1%、階段利用1回当たり250円の対価を与える事で94.2%の人が階段を利用するという予測ができた。

以上を踏まえ通勤時に駅で実施したと仮定した場合、階段利用1回当たり200円の対価は平日5日間毎日階段を利用してもらい1000円、1カ月4000円利用者に支払う計算になる。また階段利用1回当たり250円の対価は平日5日間毎日階段を利用してもらい1250円、1カ月5000円利用者に支払う計算になる。また本研究では、階段利用ポイントをお金とし還元した。しかし実際に駅構内で行うのであれば、いくつかの鉄道事業者が実施している早起きキャンペーンを階段利用促進に応用する、つまり、階段利用者にクーポンを配信する事や、抽選で何か当たるなど様々な対価を与えることが可能である。この対価の与え方によりどのような年代の利用者に階段利用の促進を促すのか、もしくはどれぐらいの人数に階段を利用して欲しいのかを操作することができる。

ポイント制度を駅にて導入する場合には、階段の途中にICカードリーダーなどを設置しポイントを付けることを提案する。チェックポイントの設置場所によっては、歩行流が変わってしまい危険を生む場合もあるため注意しなくてはならない。しかし、駅の歩行流を変えたい場合などにこのチェックポイントを設置し利用者の流動を変えることが駅構造を変更するよりは費用がかからず、また利用者に何らかの意識改革に繋がるという利点がある。

6. おわりに

本研究では、首都圏鉄道の乗換えにおける、上下移動と水平移動の時間の関係について示し、また階段利用の促進施策としポイント制度の導入について実験を行った。結果とし水平移動を行う時間と上下移動を行う時間にあまり差がないことが分かった。乗換えにおいて、上下移動時間をどのように過ごすかは、日々のストレスや健康にとっても重要ではないかと考えられる。また上下移動に関しては、階段よりもエスカレータ移動時間の方が長かった。これより、乗換えにおいてエスカレータを利用する機会が増えている事もわかる。駅構内のエスカレータの普及により日々の通勤においてもエスカレータの存在が一般的となり、階段利用離れを進めているのではないかと推察される。

また本論文では、ポイント制度導入が階段利用に効果的である事を示した。このポイント制度導入実験は階段利用の促進として導入したが、将来的にはこの取り組みにより階段利用への抵抗感が軽減され、エスカレータの有料化の実施を検討してはどうかとも考えられる。エスカレータ利用が当たり前となった今こそ、エスカレータの上での安全性向上や階段利用の促進を行うことが重要だと考える。エスカレータ前の混雑緩和を行い、本来エスカレータを必要とする人にとって、よりエスカレータが使いやすくなるようにする等の取り組みも必要ではないかと考える。

参考文献

- 1) 国土交通省：交通バリアフリー法，2008
- 2) 厚生労働省・運動所要量・運動指針の策定検討会：健康づくりのための運動指針 2006<エクササイズガイド 2006>，pp.6-36，2006.
- 3) Hsin-Li Chang・Chi-Yen Lai・Fong-Long Chiang：The Effect of Environment Protection Intervention on Promoting Stair Use，Proceedings of the Eastern Asia Society for Transportation Studies, Vol.8, 2011
- 4) Ross E. Andersen, PhD：Can Inexpensive Signs Encourage the Use of Stairs? Results from a Community Intervention, Ann Intern Med. 1998;129:363-369.
- 5) 片山貴文・佐野洋子：エレベータ停止とメッセージ掲示の一連の組み合わせによる職場における階段利用の促進，兵庫県立大学看護学部・地域ケア開発研究所紀要，Vol.17，pp.75-86,2010

ENCOURAGING STAIRS USE;
STAIR USING POINT ARE BETTER THAN INDIRECT SUGGESTION

Kaori CHO, Shintaro TERABE, Hisao UCHIYAMA, Makoto KASAI