

CVMを用いた鉄道駅へのホームドアの 設置に対する支払意思額の推定

山下 良久¹・小林 啓輝²・金子 雄一郎³

¹正会員 社会システム株式会社 社会経済部（〒153-0043 東京都目黒区東山1-5-4）

E-mail:yamashita@crp.co.jp

²非会員 株式会社交通建設（元日本大学大学院理工学研究科博士前期課程土木工学専攻）

³正会員 日本大学理工学部土木工学科（〒101-8308 東京都千代田区神田駿河台1-8-14）

E-mail::kaneko@civil.cst.nihon-u.ac.jp

近年、鉄道駅のホームからの転落事故や列車との接触事故が多発しており、ホームドア等、転落事故の防止効果の高い対策の必要性が高まっている。このような状況を受け、転落防止策の進め方の基本方針が定められたところであり、今後はこのようなプロジェクト評価において、利用者の安心感向上等の非市場財的效果を便益として計上していくことが求められる。本研究は、そのための第1ステップとして、東京圏の鉄道利用者を対象にWebアンケート調査を実施し、ホームの安全に対する意識を把握するとともに、ホームドア設置による価値について、提示額に対する賛否を二段階二項選択方式で尋ねた。そして、これらの回答を基に、ロジットモデルを用いて支払意思額（WTP）を推定した。

Key Words : *safty on platform in railway station, platform screen door, willingness to pay*

1. はじめに

近年、鉄道駅におけるホームからの転落事故や列車との接触事故等ホーム上での事故が多発している。これらの事故は、転落者や接触者本人が損害を被るだけでなく、他の鉄道利用者にとっても、事故による運行中止や遅延の発生等大幅な時間損失が生じることから、社会的に大きな影響をもたらすものである。このような状況を受け、国土交通省では、利用者1万人以上の駅においては、内方線付き点状ブロックの整備等の転落防止対策を、また利用者10万人以上の駅においては、原則としてホームドアもしくは可動式ホーム柵等の整備による転落防止対策を実施するよう努めることが、今後の転落防止策の進め方の基本方針として定められたところである¹⁾。

これを踏まえ、今後のホーム上の安全対策に関するプロジェクト評価に当たっては、利用者の安心感向上等の非市場財的效果を便益として計上していく必要があると考えられるが、その方法は確立されているとはいえない。今後、計測事例を積み重ねることで、評価手法マニュアル等に反映させていくことが求められる。非市場財の便益の計測手法としては、主に仮想的市場評価法（Contingent Valuation Method, 以下CVMと表記）が用い

られ、鉄道分野においても適用事例はいくつか見られる。例えばIeda et al.²⁾は、列車の混雑緩和による便益をCVMによって計測し、輸送力増強の必要性を指摘しており、北村³⁾は、鉄道輸送サービス改善プロジェクトの多面的な効果を評価するためにCVMの適用を提案し、その実用可能性を確認するため、過去に実施されたプロジェクトの評価に適用している。堀ら⁴⁾及び（財）運輸政策研究機構⁵⁾は、鉄道駅におけるエスカレーター・エレベーターの整備による便益を、CVMを用いて計測する方法を詳細に検討している。これらの研究は鉄道プロジェクトの多様な効果に対して利用者が一定の支払意思を有しており、便益として計測可能なことを示したものであるが、鉄道利用者の安心感の向上等は計測されていない。

そこで本研究では、ホームドア設置における安心感向上等の非市場財的效果を便益として計測するための第1ステップとして、ホームドア設置に対する鉄道利用者の支払意思額の推定を試みる。具体的には、鉄道利用者を対象にアンケート調査を行い、ホームドア設置による効果の認識や、設置に対する価値（具体的には提示額に対する賛否）を把握する。そして、これらの結果をもとに、ロジットモデルを用いて鉄道利用者のホームドア設置に対する支払意思額を推定する。

2. ホームドア設置に関するアンケート調査

(1) アンケート調査の概要

ホームドア設置に関するアンケート調査の概要を表-1に示す。調査は、平成24年12月22日から24日にかけて実施し、対象は首都圏在住の鉄道利用者である。

調査方法は、広範囲に及ぶ鉄道利用者の認識を把握するためインターネット調査を用いる。回答部数は543部、有効回答は533部である。

(2) ホームドア設置の効果に関する利用者の認識

ホームドア設置の効果に関する利用者認識を図-1に示す。このうち、正の効果として期待できるものとして、「接触・転落事故がなくなり安心して利用できる」が76.0%、次いで「自分以外の人安心して利用できる」が73.9%、「高齢者や障害者が安心して利用できる」が66.2%、「人身事故による遅延が無くなり定時性が保たれる」が65.7%である。一方、負の効果と考えられるものについては、「ホームドアの不具合により遅延が生じる」が37.5%、「列車の停車時間にホームドアの開閉時間が加わり所要時間が増加する」が25.5%である。利用者はホームドアの設置について、安全性の向上等の正の効果を認識しているものの、負の効果もある程度認識しているものと考えられる。

表-1 ホームドア設置に関する調査の概要

項目	概要
調査日時	2012年12月22日（土）～24日（月）
調査対象	首都圏在住の鉄道利用者
調査方法	インターネット調査
回収部数	回収サンプル数：543部 有効回答：533部
調査項目	(1)利用状況 1)利用回数、2)利用目的、3)利用区間 (2)鉄道利用時の状況 1)転落・接触事故の経験 2)ホーム上での状況について (3)ホームドア設置による効果の認識 1)安全・安心、2)定時性、3)利便性、4)社会福祉 (4)ホームドア設置に対する支払意思額 1)ホームドア設置の賛否 2)支払意思額（追加負担方式） 3)支払意思額の内訳 (5)ホームドア設置に対する考え方 1)優先整備駅の考え方 2)費用負担の考え方 (6)個人属性 1)性別、2)年齢、3)職業、4)定期券保有の有無、5)年収

(3) ホームドア設置に対する追加負担の意向

調査対象地域において、既にホームドアが設置されている駅が存在することから、これからホームドア設置が行われるという仮定の状況を設定した上で、設置の賛否について尋ねた結果、図-2に示すように91.0%（485サンプル）が「賛成する」と回答している。

次に、図-3に示す二段階二項選択方式により支払意思額について質問を行っている。負担金額の設定は対象路線の初乗運賃が概ね150円前後であることを考慮して、初期提示額を片道1回20円と設定し、初期提示額に賛成した場合には提示額を片道1回30円に対する支払意思の有無を、反対した場合は片道1回10円に対する支払意思の有無を尋ねている。なお、第2段階においては、追加負担額自体も尋ねている。その結果、図-4に示すように「片道1回30円以上」が28.9%、「片道1回20円以上30円未満」が14.0%、「片道1回10円以上20円未満」が12.0%、「片道1回10円未満」が2.1%であり、一方、「負担できない（0円）」と回答した利用者は43.1%である。

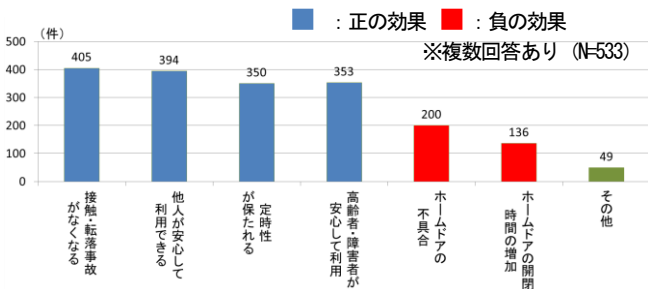


図-1 ホームドア設置に関する効果の認識

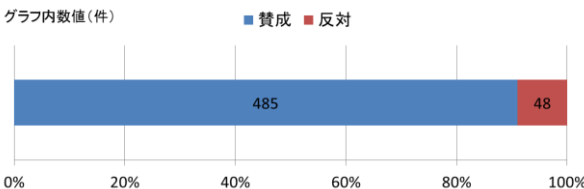


図-2 ホームドア設置に対する賛否

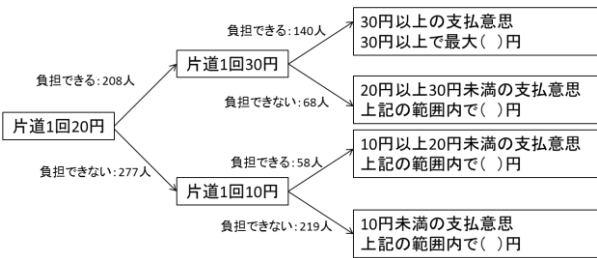


図-3 二段階二項選択方式による回答結果

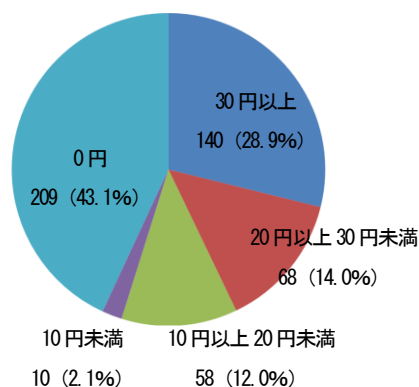


図4 ホームドア設置賛成者の支払意思額の内訳

3. 過去の経験や設置効果の認識による支払意思の差異に関する分析

過去のホーム上での経験やホームドアの設置効果に対する認識が、被験者の支払意思にもたらす影響を把握するため、片道20円の支払いに対する賛否をもとに母比率の差の検定を行う。

(1) 過去の経験の有無による支払意思の差異

表-2は、過去の経験の有無による片道20円の支払い賛成率について母比率の差の検定を行い、有意水準5%で経験のある人の方が無い人に比べ賛成率が高い検定結果となった項目に「○」を付している。

過去にホームからの転落もしくは転落しそうになった経験のある人の方が経験のない人に比べ、20円の支払いに対する賛成率が高い結果となっている。また、ホーム上で危険と感じる経験については、全ての項目において危険と感じる経験のある人の方が経験の無い人に比べ、賛成率が高い結果となっている。これらの結果より、過去の経験は、利用者の支払意思に影響を及ぼしているものと推察される。

(2) ホームドア設置効果の認識による支払意思の差異

表-3は、ホームドア設置効果の認識による片道20円の支払い賛成率について母比率の差の検定を行い、有意水準5%で効果があると認識している人の方が効果がないと認識している人に比べ賛成率が高い検定結果となった項目に「○」を付している。なお、負の効果に関する項目については、負の効果を認識している人の方が、負の効果を認識していない人に比べ賛成率が低い検定結果に対し「○」を付している。

正の効果については、全ての項目について効果を認識している人の方が効果を認識していない人よりも賛成率が高い。この結果は、ホームドアの設置効果について適切な情報提供等を行うことで、賛成率を高めることがで

きる可能性を示唆している。

一方、負の効果については、目的地までの所要時間が増加すると認識している人ほど賛成率が低くなる。国土交通省の資料⁷⁾によるとホームドアの開閉操作等により、1駅あたり数秒の時間を要するとされており、このような技術的な制約をできるだけ小さくすることが重要であることを示唆している。なお、ホームドアの不具合による列車遅延については、賛成率に影響を及ぼしていない。

4. ホームドア設置に対する支払意思額の推定

(1) パラメータ推定

アンケートにより得られた有効回答のうち、個人属性に関して無回答であったサンプルを除いた511サンプルを用いて、ホームドア設置に対する支払意思額の推定を行う。推定にはロジットモデル（式(1a)）を用い、効用関数としては式(1b)を設定する。

表-4にパラメータ推定結果を示す。説明変数は、3章の分析結果をもとに設定している。ホームドア設置により、自分や身障者が安心して駅を利用できるようにな

表-2 過去の経験の有無による支払意思の差の検定

経験内容	検定結果
ホーム上での列車との接触の経験	
ホームからの転落の経験	○
人身事故により遅れの経験	
ホームの幅が狭い駅を利用するときに危険と感じる経験	○
列車がホームに進入するときに危険と感じる経験	○
混雑している状況でホームを移動するとき危険と感じる経験	○
列の先頭で列車の到着を待っているとき危険と感じる経験	○

表-3 ホームドア設置効果の認識による支払意思の差の検定

効果内容	検定結果
自分自身が転落したり、列車と接触したりする事故に遭う危険性がなくなり、安心して利用できる効果がある	○
自分以外の方がホームから転落したり、列車と接触したりする事故に遭う危険性がなくなり、安心して利用できる効果がある	○
ホームでの人身事故による列車の運休や遅れがなくなり、定時性が保たれる効果がある	○
身障者や高齢者の方がホームから転落したり、列車と接触したりする事故に遭う危険性がなくなり、安心して駅を利用できる効果がある	○
ホームドアの不具合が生じた場合、列車の運行が遅れるという負の効果がある	
列車の停車時間にホームドアの開閉時間が加わることで、目的地までの所要時間が増加するという負の効果がある	○

ると感じている人ほど支払意思額が高くなる傾向が見て取れる。また、個人属性では年齢が高いほど、また年収が高い人ほど支払意思額が高くなる傾向がある。一方、提示額が高くなるほど、またホームドアの設置により所要時間が増加すると感じている人ほど支払意思額が低くなる傾向が表れている。

$$G(T) = \frac{1}{1 + \exp(\Delta V)} \quad (1a)$$

$$\Delta V = a - b \ln T + \sum \beta_k X_k \quad (1b)$$

$G(T)$: 提示額(T)に対する賛成率

a : 定数項

b : 提示額(T)に対するパラメータ

β_k : 説明変数 X_k に対するパラメータ

(2) 支払意思額の推定

推定されたパラメータをもとに、支払意思額の推定を行う。支払意思額の推定に当たっては、30円以上の支払意思のある人の最大支払額の最頻値（50円）で裾切りを行う。また、年収は民間給与実態統計調査による全国の民間企業の平均年収（409万円）、年齢は平成22年国勢調査による1都3県（東京都、神奈川県、埼玉県、千葉県）の平均年齢（43歳）、効果に関する回答についてはアンケート結果の回答割合を用いる（自分が安心して利用できる：76%、所要時間が増加する：26%、身障者等が安心して利用できる：66%）。

以上の条件をもとに支払意思額を推定すると、中央値は9.4円、平均値は16.9円となる。アンケートの第一段階で提示した片道20円ほど高くはないものの、ホームドア設置に対し、鉄道利用者は一定の支払意思額を有していると言える。

(3) 感度分析

次に感度分析として、年収、年齢、所要時間が増加する回答割合は、上記で設定した値に固定した上で、自分が安心して利用できる、身障者等が安心して利用できるの回答割合が上昇した場合に、どの程度支払意思額が上昇するについて分析する。

図-5は、設定値から5%ずつ回答割合を上げていった場合の支払意思額の中央値、平均値の変化を示している。ホームドア設置により、自分が安心して利用できる、身障者等が安心して利用できると感じる人の割合が、アンケート結果よりも15%高くなると、支払意思額の平均値は20円程度まで上がることが見て取れる。3章でも述べたように、ホームドア設置による効果に関する情報提供が重要であることが読み取れる。

表-4 パラメータ推定結果

説明変数	パラメータ	t値
定数項	-2.18	-2.44
$\ln(\text{提示額})$	-1.07	-11.9
自分が安心して利用できる	1.18	5.14
所要時間が増加する	-0.563	-2.71
身障者等が安心して利用できる	0.867	4.35
年齢	0.0149	2.23
$\ln(\text{年収})$	0.435	3.13
サンプル数	511	
対数尤度	-577.73	

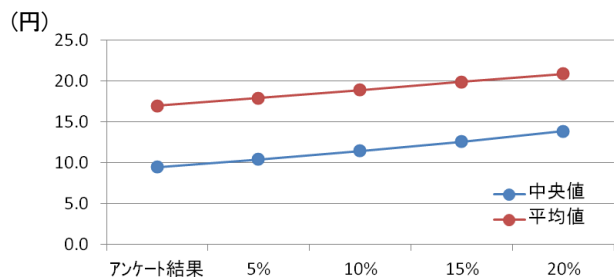


図-4 支払意思額の感度

5. おわりに

本研究では、ホームドア設置における安心感向上等の非市場財的效果を便益として計測するための第1ステップとして、ホームドア設置に対する鉄道利用者の支払意思額の推定を行った。その結果、鉄道利用者は、ホームドア設置による安心感の向上等に対し、一定の支払意思を有していることが明らかとなった。本研究での結果をもとに、便益の算定を行い、便益額の規模を捉えることが今後の課題である。

参考文献

- 国土交通省：ホームにおける旅客の転落防止対策の進め方について，2011.8.
- Ieda, H., Kanayam, Y., Ota, M., Yamazaki, T. and Okamura, T.: How can the quality of rail services in Tokyo be further improved?, Transport Policy, Vol.8, pp.97-106, 2001.
- 北村公大：利用者への意識調査による鉄道輸送サービス改善プロジェクトの評価，運輸政策研究，Vol.4, No.2, pp.2-9, 2001.
- 堀 健一，秋山哲夫，磯部友彦，林山泰久，田中啓太郎：鉄道駅におけるエレベーター・エスカレーター整備の便益計測手法に関する検討，土木計画学研究・講演集，Vol.25, CD-ROM, 2002.
- 財団法人運輸政策研究機構：バリアフリー関連施設の整備効果分析に関する調査報告書，2003.
- 金子雄一郎，小林啓輝：仮想的市場評価法を用いた鉄道駅改良による非市場財的便益の計測－駅・まち一体改善事業による整備駅を対象として－，運輸政策研究，Vol.15, No.3, pp.40-47, 2012.
- 交通政策審議会鉄道部会第6回ネットワーク・サービス小委員会資料（都市鉄道サービスの現状と課題）。