

第IV部門

京葉線におけるホームドア導入に関する費用便益分析

立命館大学理工学部 学生員 ○門阪 彰人
立命館大学理工学部 正会員 小川 圭一

1 研究の背景と目的

近年、ホームからの転落やホーム上での車両との接触など日本の鉄道路線における人身事故数の増加が著しく、それとともに鉄道路線における自殺件数も増加している。人身事故の発生は列車の遅延を引き起こし、利用者に多大な損失を与えるばかりでなく、他路線の列車のダイヤにも大きく影響を及ぼす可能性がある。特に利用者数が多く、かつ他路線の乗り入れ数が多い路線においての人身事故の発生は、遅延による経済的な損失や遅延の波及効果が膨大であると考えられる。

このような鉄道路線における人身事故防止に効果的な手段として、ホームドアの導入が挙げられる。

近年では特に JR 東日本の山手線や京浜東北線のような利用者数が多い路線においてのホームドア導入が進んでいる一方で、導入の際に必要な多額のコストが足かせとなり、ホームドアの積極的な導入が進んでいない鉄道路線も多数存在するという現状がある。

しかし、鉄道路線におけるホームドア導入により人身事故の件数を削減できれば、負傷者・死亡者の発生を防げるだけでなく、列車の遅延に伴う経済的損失も減少させることが可能であるため、多大な便益を生み出すことも予測される。

以上の背景を踏まえ、鉄道路線におけるホームドア導入の是非について、費用便益の観点から検討することが必要であると考えられる。

本研究では、利用者数が山手線や京浜東北線に比べて少なく、現在ホームドア導入が進んでいない鉄道路線の一つである JR 東日本の京葉線を対象路線とし、費用便益分析の観点からホームドア導入の是非を明らかにすることを目的とする。

2 分析方法

本研究の対象路線である京葉線は人身事故の数が少ない。

ゆえに、本研究では京葉線内全駅にホームドアを導入するのではなく、人身事故数の多かった新浦安、稲毛海岸、千葉みなとの3駅のみにホームドアを導入することを仮定し、費用便益分析を行う。なお、導入対象のホームドアは、ロープ式やバー式ではなく従来型のものを想定する。その際に、設置費用、再設置費用、維持管理費用の3つを費用、遅延事故減少による時間的損失の減少、死亡者と負傷者の減少の2つを便益とする。また、評価期間は2020年から2069年までの50年間とし、時間割引率は4%(年)を用いる。

3 費用と便益の算出について

費用については、新浦安、稲毛海岸、千葉みなとの3駅9ホームを対象として、高橋雄一ほか(2014)¹⁾にならって算出を行った。

便益については、遅延事故減少による時間的損失の減少に関して、高橋雄一ほか(2014)は人身事故の年間平均数を算出し、ホームドア導入によってそれらが毎年減少するものと仮定しているが、本研究では、「鉄道人身事故データベース」²⁾の京葉線における2010～2019年の10年間の人身事故13件を1サイクルとし、評価期間中に同様なパラメータの人身事故が定期的に合計5サイクル発生するものとして、これらがホームドア導入によって減少すると仮定した。パラメータは以下の4項目である。

- ・平日 or 休日
- ・発生した時間帯
- ・発生した駅
- ・死亡 or 重傷 or 軽傷その他

以上から便益については、下記の仮定に基づいて分析を行う。

仮定1:京葉線の新浦安、稲毛海岸、千葉みなとの3駅にホームドアを設置した場合、10年間あたり合計13件(うち死亡11件、軽傷その他2件)の人身事故が減少する。よって評価期間の50年間では合計65件

(うち死亡 55 件、軽傷その他 10 件)の人身事故が減少すると仮定する。

仮定 2:各ホームドアの事故防止効果は全て同一である。

また、京葉線の通勤型車両のみを考慮して、武蔵野線の通勤型車両や特急車両への考慮は一切しないものとする。

これらのことを踏まえて京葉線における事故 1 件あたりの期待時間損失を以下の式から算出した。¹⁾

- ・京葉線における事故 1 件あたりの期待時間損失額
=各駅の事故集中割合×事故 1 件あたりの期待影響人数(駅別)×平均遅延時間×時間評価値
- ・事故 1 件あたりの期待影響人数(駅別)
=時間帯ごとの事故集中割合×各時間帯の事故 1 件あたりの期待影響人数(駅別)
- ・各時間帯の事故 1 件あたりの期待影響人数(駅別)
=列車一本あたり定員×各時間の乗車率×*影響時間×時間あたり運行本数

※影響時間とは人身事故が発生してからダイヤが完全に復旧するまでに要する時間を示す。本研究では影響時間は 1)と同様であると仮定する。

また、死亡者と負傷者の減少による便益に関しては国土交通省「交通事故減少便益の原単位の算出方法」(平成 20 年)³⁾に記載されている死亡、重傷、軽傷その他の原単位をそれぞれ CPI への現在換算を行い、それぞれの統計的生命価値を現在価値に換算して合計した。表 1 は 3)に記載されている死亡、重傷、軽傷その他の原単位をそれぞれ CPI による現在換算を行ったものを示す。

表 1 統計的生命価値(単位:万円)

	損失額	CPI	現在換算
死亡	24567.4	102.1	24615.52
重傷	925.9	102.1	927.7137
軽傷その他	137.8	102.1	138.0699

4 分析結果

分析結果を表 2 に示す。表 2 の通り、純便益が正の値であり B/C が 1 を上回っていることから、京葉線新浦安、稲毛海岸、千葉みなとの 3 駅におけるホームドア導入は費用便益分析の観点から正当化される。また、今回の分析結果では便益における「死亡者と負傷

者の減少」が結果に大きく影響したと表 2 からわかる。

表 2 費用便益分析の結果

費用便益分析の結果(万円)		
費用	設置費用	144000
	再設置費用	95713
	維持管理費用	52279
	費用合計	291992
便益	遅延事故減少による時間的損失の減少	100752
	死亡者と負傷者の減少	608913
	便益合計	709665
まとめ	純便益	417673
	B/C	2.430426

5 結論

今回の費用便益分析を踏まえ、年間の人身事故数が少ない路線においても、ホームドア導入駅を部分的に選定することでホームドア導入を促進できることが判明した。また、人身事故の多い路線においてのホームドア導入の際、同時期にホームドアを導入するのではなく、利用客や人身事故数の多い駅等に優先的に導入することで、早い段階で純便益が生まれると考えられる。

以上のことから、ホームドア導入によって発生する純便益もしくは B/C が最大になる条件を設定することで、鉄道路線におけるホームドア導入をさらに促進できると考えられる。

今後の課題として、ホーム改修費用や ATO 導入による費用、乗り入れ路線を考慮した場合に発生する便益などを、対象路線の環境に応じて想定する必要性がある。またほかにも、評価期間内の人身事故の推定法の改良によって、より精度の高い分析結果が得られると考えられる。

[参考文献]

- 1) 高橋雄一・丁瑞・吉越有沙・吉元康真(2014)『京浜東北線におけるホームドア導入に関する費用便益分析』
- 2) 『鉄道人身事故データベース』
- 3) 国土交通省『交通事故減少便益の原単位の算出方法』(平成 20 年)