

# 空港旅客ターミナルにおけるエスカレーターの転倒事故特性と発生要因の分析

丹羽 菜生<sup>1</sup>・秋山 哲男<sup>2</sup>・高橋 儀平<sup>3</sup>

Nao Niwa<sup>1</sup>・Tetuo Akiyama<sup>2</sup>・Gihei Takahashi<sup>3</sup>

公共交通機関の旅客施設の安全性を考える上で問題となるもののひとつに、エスカレーターの事故がある。バリアフリー化が進む中、国内におけるエスカレーターの設置総数は年々増加している一方、エスカレーター事故も増加しており、旅客施設における事故発生率は特になくなってきている。本研究では、旅客施設の一つである空港旅客ターミナルのエスカレーターを対象として、転倒事故の実態と転倒事故の発生要因を明らかにすることにより、空港旅客ターミナル施設におけるエスカレーターの安全化に向けた対策案の考察を行うことを目的とする。

エスカレーターの安全化、空港旅客ターミナル、旅客施設の安全性

Keywords : risk reduction in escalators, airport passenger terminal, safety on transport facilities

## 1. 研究の背景と目的

公共交通機関の旅客施設の安全性を考える上で問題となるもののひとつに、エスカレーターの事故がある。バリアフリー化が進む中、国内におけるエスカレーターの設置総数は年々増加している。日本エレベーター協会の調査によると、2011年のエスカレーター設置台数は65,689台で、前回2006年の調査から3,255台の増加となっており、ショッピングセンターや交通機関などの設置が目立つ<sup>1</sup>。その一方で、エスカレーターの事故も増加しており、特に、公共交通機関の旅客施設における年間平均の事故発生件数は0.045件/台と高く、0.019件/台のショッピングセンターと比較すると2倍以上に及ぶ(図1)。エスカレーターの事故調査に関しては、2005年の東京消防庁によるエスカレーターに関わる事故防止対策の報告書や、エスカレーター専門委員会による事故統計調査報告<sup>4</sup>、JR本州3社による2008年から2年間にわたる鉄道駅におけるエスカレーター転倒事故の実態調査をまとめたもの<sup>5</sup>などがある。

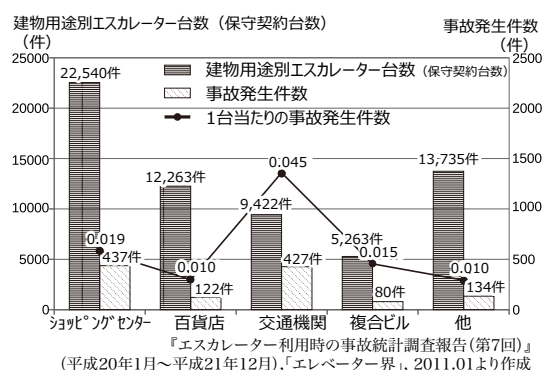


図1 各施設エスカレーター設置件数・事故発生件数と事故発生頻度

こうした既往の研究を踏まえて、本研究は、旅客施設のひとつである空港旅客ターミナル施設のエスカレーターを対象として、転倒事故の特性と発生要因を明らかにすることにより、同施設におけるエスカレーターの安全化に向けた考察を行うことを目的とする。

## 2. データ分析

本研究ではT空港旅客ターミナル(以下、Tターミナル)に関する以下の3つのデータ、①2010年～2016年までの4年間のターミナル全体の[エスカレーター停止時の状況デー

<sup>1</sup>中央大学研究開発機構 機構助教・工博・〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27

<sup>2</sup>中央大学研究開発機構 機構教授・工博・〒112-8551 東京都文京区春日1-13-27

<sup>3</sup>東洋大学ライフデザイン学部人間環境デザイン学科 教授・工博・〒351-8510 埼玉県朝霞市岡48-1

⑥] と、② 2016年5月から12月までの8ヶ月間の「エスカレーターの転倒事故 VTR データ」<sup>7</sup>、③ Tターミナルにて行った「エスカレーターの利用状況の実態調査」<sup>8</sup> と、国土交通省空港管理状況調書などを用いて、転倒事故特性と発生要因の考察を行うものとする。

## 2-1 転倒事故特性の検証

### 2-1-1 転倒事故件数の推移とエスカレーターの設置場所

Tターミナルは、主に鉄道を利用して到着ロビー階である3階へ直接訪れる旅行者を想定して2010年に供用開始された。その後、遠距離便の拡張事業により2014年にターミナルが拡張され、利用者が増加、これに伴うようにエスカレーターの転倒事故件数も増加している(図2)。利用者の増加と転倒事故件数の関係を見るために、100万人あたりに占める転倒事故件数で比較してみると、転倒事故件数は一定ではなく、2014年を境に2倍近くになっている(図3)。2014年以降、増加した転倒事故は、拡張により増設されたエスカレーターで起こっているのではなく、主に開業当初からある1階のエスカレーターで起こっている。特に1階の北側出入口横に設置されているAエスカレーターでの転倒事故件数の増加が目立っており、転倒事故を起こしたエスカレーターの場所に偏りがあることが分かる(図4)。1階の北側出入口は、団体バスやタクシーの降車場から一番近くにある出入口である。

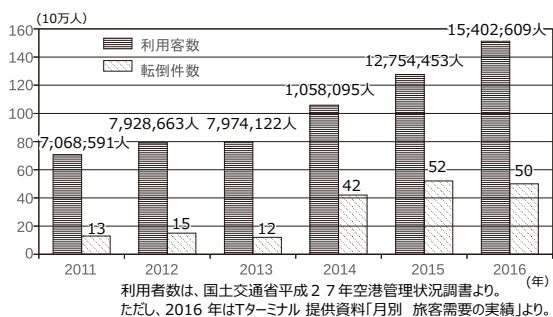


図2 Tターミナル利用者数とES転倒事故件数

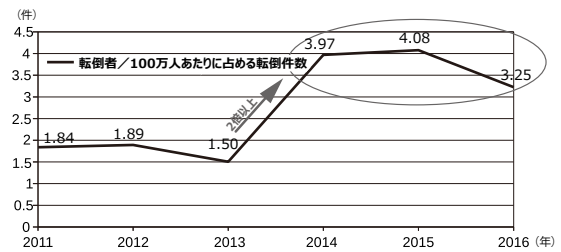


図3 転倒事故件数(利用者百万人当たり)

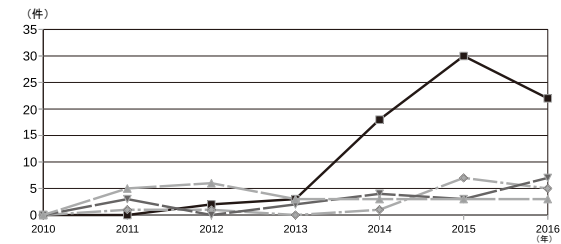


図4 転倒事故件数の多い4基のエスカレーター

### 2-1-2 利用客の手荷物状況とエスカレーター内の転倒場所

当該ターミナルにおいてエスカレーター転倒事故を起こした利用客の手荷物状況は、全体の81%が「キャリーバッグ」を引いていたことによる転倒で、55%が「大きめなキャリーバッグ」、もしくは「両手にキャリーバッグ」を引いていたことによる転倒であった(図5)。また転倒事故の90%が昇り運転時(図6)、かつ、89%がエスカレーターの乗り口付近で(図7)起こっている。

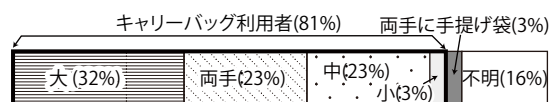


図5 転倒事故利用者の手荷物状況

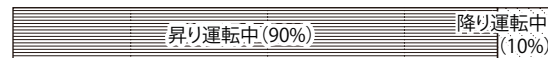


図6 転倒事故時のエスカレーター運転状況

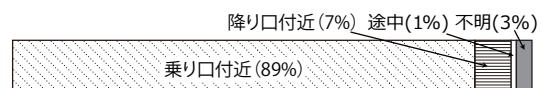


図7 エスカレーター内の転倒事故発生場所

当該ターミナルの2014年以降のエスカレーター転倒事故は、2010年当初に想定していた「鉄道を使って訪れる利用客」が増加して比例的にエスカレーターの転倒事故の増加に繋がったというのではなく、遠距離便増便に

伴う拡張事業により、手荷物が多く、団体バスやタクシーなどを使って訪れる利用客が増加したことによるものであった。これにより、エスカレーターの乗り口付近での転倒事故や、特定のエスカレーターでの転倒事故が増加するという当該ターミナルにおけるエスカレーターの転倒事故特性があることが分かった。

## 2-2 転倒事故発生要因の検証

### 2-2-1 行動分析にみる発生要因

転倒事故の多い1階Aエスカレーターは、タクシーや団体バスの降車場から一番近い北側出入口の横にあるが、出入口とは反対側にはエレベーターが2基設置されている(図8)。北側出入口から入った利用客の行動調査をした結果、多くの荷物や大きな荷物を持つ利用客は、エレベーターへ乗るように係員が促しても、44%はエスカレーターを使用していた(図9)。

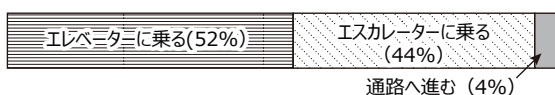
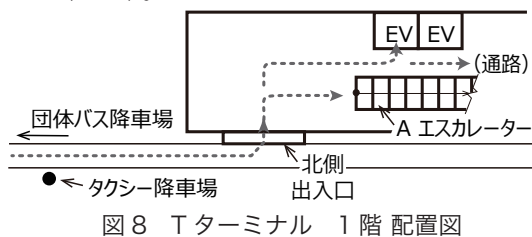


図9 北側出入口から入った手荷物のある利用客の行動状況

VTR から転倒事故を起こした利用客の行動分析を行ってみると、以下のような傾向があることが分かった。

- ①個人の利用客：北側出入口から入った利用客で手荷物を持っていて、かつ、エレベーターにすぐ乗れる状態であっても、手前に位置するエスカレーターに真っ直ぐ進む(写真2)。
- ②団体客-1：エレベーターが混んでいると目の前のエスカレーターに進む(写真2)。
- ③団体客-2：エレベーター前の行列が自然とエスカレーターの列に変わる。(写真3)。



写真1 個人利用客の行動分析  
多くの手荷物を持っていてもエレベーターには乗らずエスカレーターへ進む事例



写真2 団体客の行動分析1



写真3 団体客の行動分析2

これらの傾向から当該ターミナルにおける問題点が次ぎのように見えてくる。

- ①エレベーターよりも利用しやすい位置にエスカレーターが設置されている。
- ②2基のエレベーターでは団体客の人数には追いつかない。
- ③エレベーターで並んでいても待ち時間が長いと目の前に設置されているエスカレーターに流れる

つまり、エレベーターとエスカレーターとの配置関係やエレベーターの設置数などが当該ターミナルにおけるエスカレーターの転倒事故要因になっていることが分かる。

### 2-2-2 手荷物にみる発生要因

転倒事故を起こした利用客のうち、71%が体より下か横にキャリーバッグを置いていた(図10)。これらの事故は、エスカレーター踏板の水平部分が階段状になる昇り運転の乗り口付近で、キャリーバッグのバランスが崩れ、そのまま転倒するというものであった(写真4)。昇りエスカレーターで体の横もしくは体

よりも下に置いた場合、踏板内に収まっていることを目視で確認しづらく、キャリーバッグの車輪が踏板から外れていても気付かずに、踏板に段差が生じる場所でキャリーバッグのバランスが崩れることが、転倒事故を起こす要因の一つになっていることが分かる。

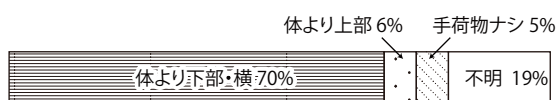


図 10 エスカレーター上で手荷物を置いた場所



写真 4 階段水平が段差になる時に転倒した事例 (昇りエスカレーター)

### 3 まとめ：エスカレーターの安全化に向けた考察

#### (1) 事故の発生現象（メカニズム）

当該ターミナルにおける、ある時期からの転倒事故の増加は、利用客の増加に起因するという単純なものではなく、新しい客層が新たな主移動動線を使用し始めたことによるものであった。そしてその多くは、昇り運転時の踏板の段差が生じる場所で、キャリーバッグの車輪が踏板から外れたことでバランスが崩れ、利用客の転倒事故に繋がっていた。

#### (2) 事故の安全対策

多くの荷物や大きな荷物を持つ利用客が多い空港旅客ターミナルのエスカレーターにおける安全対策としては、①係員による案内誘導、②利用客へのエスカレーター利用に関する注意喚起、③エレベーターが主移動動線となるような配置、などがあげられる。

①係員による案内誘導とは、手荷物の大きさや量により係員によるエレベーターへの誘導を行うものである。

②利用客への注意喚起とは、手荷物の量や大

きさによってはエスカレーターは利用しない、利用するには手荷物がエスカレーターの踏板内に収まっていることが確認出来るように手荷物は体の前に置くなどである。

③エレベーターが主移動動線となるような配置とは、i) エスカレーターよりもエレベーターが手前にある、ii) エレベーター前に十分な待ちスペースがある、iii) エスカレーターに乗るためには回り込まなくてはならないなどが考えられる。エレベーターがエスカレーターよりも使いやすいように配置され、また、エレベーターが混んでいても荷物を持っている利用客が安易にエスカレーターに流れないような配置であることが重要になる。これは設計計画段階での検討事項となる。

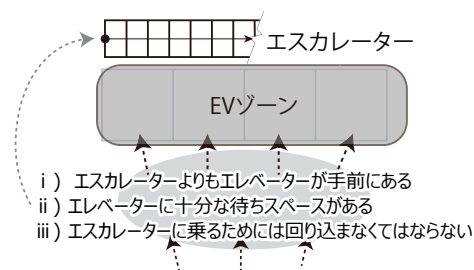


図 11 エレベーターが主移動動線となるようなエレベーターとエスカレーターの配置例

註釈

1. 日本エレベーター協会により5年ごとに行われる『エスカレーター利用時の事故統計調査報告(第7回)』: 日本エレベーター協会技術委員会/日本エレベーター協会エスカレーター専門委員会、『エレベーター界』、日本エレベーター協会、46(181)2011.1, pp.16~23
2. 保守契約台数に対する事故発生件数
3. 『エスカレーターに係わる事故防止対策について 報告書』: エスカレーターに係わる事故防止対策検討委員会、平成17(2005)年3月、消防庁
4. 前掲1
5. 「鉄道駅エスカレーターでの『転倒事故』ゼロを目指して(前編)各種事故データの精査/(後編)改善事例」: 日本鉄道車両機械技術協会鉄道駅のエスカレーター安全対策プロジェクト、『建築設備 & 昇降機』、日本建築設備・昇降機センター、2011.11(前編), pp.29-34/、2012.1(後編), pp.29-34
6. データ項目として、年、月日、(曜日)、時間、(時台)、号機、UP/DW、場所、転倒有無、性別、年代、けがの有無、転倒時の状況等が各転倒事故ごとに記されている。データ件数は、2013年91件、2014年126件、2015年166件、2016年172件となっている。2010年から2012年は事故件数の推移のみ使用。
7. エスカレーター停止前後10分間の自動録画データ。データ件数: 31件
8. 調査方法: 1階の出入口で、手荷物有無と併せ、エスカレーター・エレベーター・通路等の経路観測を、2時間毎30分ずつ合計9回、利用者数のカウント調査。
9. 現地調査ではクルーや職員などを含むすべてを対象としたため、ここでは“利用者”としている。