

# 次世代エスカレーターに向けた要素技術研究

東日本旅客鉄道株式会社  
JR 東日本研究開発センター  
フロンティアサービス研究所



## 背景と目的

鉄道駅のエスカレーターは、デパート等のエスカレーターに比べて稼働時間が長く、利用者の集中度が大きい、駆け上がり・駆け下りが多いなど、使用環境に特徴がある（表 1）。

近年、転倒のみならず、エスカレーターの三角ガード（図 1）による子どもの首挟まれ事故、インレット部（図 2）への指巻き込まれ事故等、メディアなどで大きく取り上げられることが多い。ひとたびこのような事故が発生すると、対策実施状況の問い合わせが寄せられるなど、社会からの注目度にも変化がみられる。

このため JR 東日本では安全対策と

して、挟まれや引き込まれなど本来の目的時以外での安全装置動作を軽減する「安全装置の不要動作対策」、エスカレーター停止を緩やかに行う「セーフティストップ」、非常時等に利用者がエスカレーターに集中しても逆走しないようブレーキ力を保持する「ブレーキ力強化対策」等を実施してきた。また、ハード対策以外では、エスカレーターの正しい利用を周知するため、音声案内やステッカーによって注意喚起を実施してきている。

前述のとおり、駅のエスカレーターでは駅特有の環境で発生する事故を防ぐため対策を実施してきているが、各種の事故は増加傾向にあるのが現状である。そこで平成 21 年度、「次世代エスカレーター（駅環境に特化したエスカレーター）」という、駅環境での転倒、挟まれ、緊急停止等のリスクを回避するために必

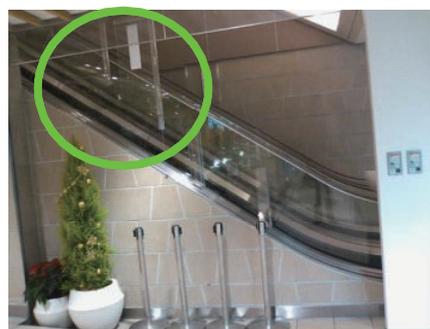


図 1. 三角ガード



図 2. インレット部

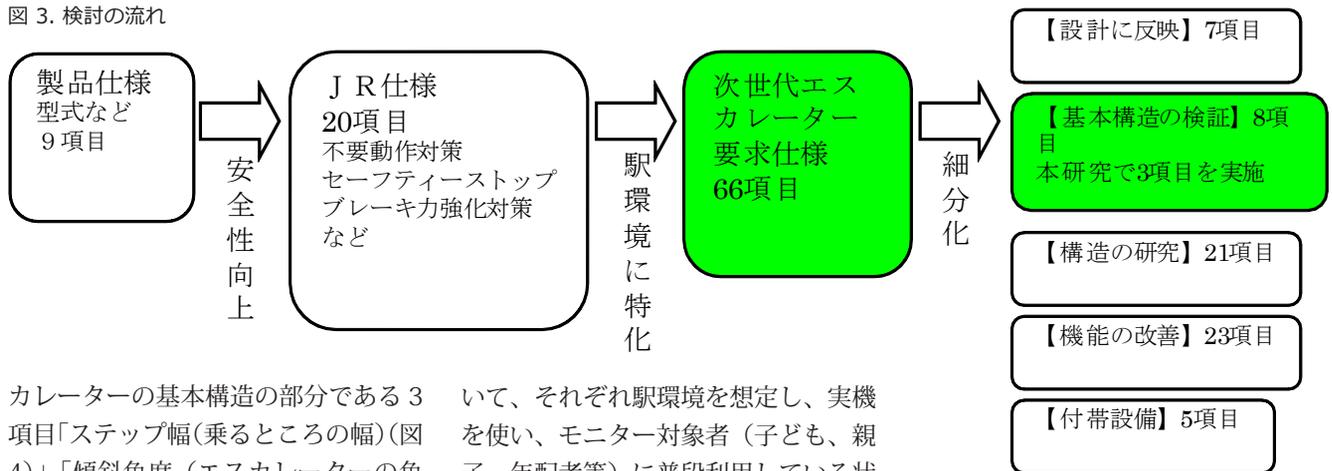
要な機能・機構に対する要求仕様を策定する検討会を行った。

本研究は、要求仕様の中でもエス

	駅用	商業施設
運転時間	20 時間/日	駅用の 6 割程度 約 12 時間/日
利用者の集中度	ラッシュ時及び列車到着時は 利用者が極度に集中する	通常はない
利用者の利用状況	出勤、乗換時に駆け上がり、 駆け下りが多い	ゆったりした 利用

表 1. 駅用と商業施設の使用環境の比較

図 3. 検討の流れ



カレーターの基本構造の部分である 3 項目「ステップ幅(乗るところの幅)(図 4)」「傾斜角度(エスカレーターの角度)(図 5)」「乗り口水平部の長さ(乗ってから角度が付くところまでのステップの枚数)(図 6)」について、近年増加している通学による子どもの単独利用のほか、子どもを連れた親子による利用、年配の方の利用に焦点をおき、駅環境で最も安全な要求仕様はどのような値になるかの調査を行い、次世代エスカレーターの仕様を反映することを目的とした。

いて、それぞれ駅環境を想定し、実機を使い、モニター対象者(子ども、親子、年配者等)に普段利用している状態(荷物を持つ、子どもと手をつなぐ等)で利用してもらい、その感想についてアンケート調査をおこなった。

本研究においては、下記のような駅環境の特徴を念頭に置いた。

- ・利用顧客がデパート等と比べると多く、混雑が集中する時間帯がある。
- ・右側は、歩く、または電車に乗るために走るために用いられる。
- ・左側の方は、右を歩く人为了避免のためにギリギリまで左に寄ることになり、ステップとスカートガード(側板)の隙間に靴等を挟まれるケースが発生する。

- ・キャリーバック、ベビーカーを乗せる顧客が多い。
- ・高齢者では、エスカレーターに乗る際(特に上昇時)、ステップ間に立ってしまい、段差が生じた時に転倒するケースが発生する。

## 概要

前述した 3 項目「ステップ幅」「傾斜角度」「乗り口水平部の長さ」につ

### 1. ステップ幅

駅に設置されているエスカレーターのステップ幅は、基本的には一人乗り用が 600mm、二人乗り用が 1000mm である。しかし昇降機メーカーによっては一人乗り用として 800mm も存在する。しかし、海外での一人乗り用エスカレーターは 800mm である。



図 4. ステップ幅 (左 600 mm、右 1000 ミリ)



図 5. 傾斜角度

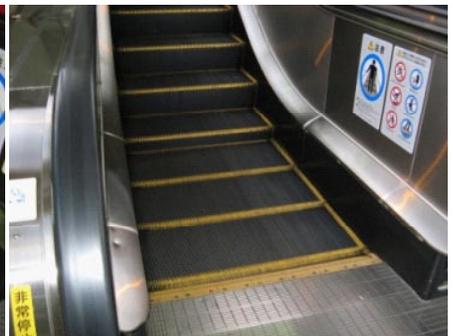


図 6. 乗り口水平部長さ (左⇒1枚 中⇒2枚 右⇒3枚)



図 7. 昇り運転試験時



図 8. 降り運転試験時

800mmのエスカレーターが駅環境に設置された場合、一人乗り用よりも隙間があるため、止まっている人をすり抜けようとしてぶつかることが考えられる。特に子どもが利用者の場合、すり抜けをする（おとなが止まっている時）、すり抜けをされる（子ども自身が止まっている時）可能性が高いだろうと考えられる。しかし、我が国において、実際の利用者が800mmのエスカレーターを使用した時にどう感じるか、どう行動するかは明らかではない。そこで、800mmのエスカレーターを実際にどのように利用するか、どのように感じるかを調査した。（※その後の調査により、JR西日本に一台、小田急新宿駅改札外に一台設置されていることがわかった。）

### (1) 試験箇所

東日本トランスポートエック(株)にご協力を得て、東京研修センターに研修用として設置してあるエスカレーター(三菱電機(株)製幅狭タイプエスカレーター1000mm幅、(株)日立製作所製車椅子対応エスカレーター1000mm幅)を使用した。1000mm幅のエスカレーターの側板部分に、200mm幅の発泡スチロールを設置(昇り運転試験時には右側[図7]、降り運転試験時は左側[図8])に設置し、利用有効範囲を800mmとすることで試験を行った。

### (2) モニター対象者

#### ○ 対象者

- ・電車通学をしている、小学1または2年生の男子および女子とその両親×9組



図 9. ステップと発泡スチロールの間に足が挟まらないようスカートガード部より上に設置

#### ○ 条件

- ・通学、通勤の条件で参加(ランドセルを背負う。鞆を持つ等)
- ・先入観がない状態で試験を行うため、事前説明、エスカレーター利用方法などの説明は事前には行わなかった。

#### (3) 試験方法

モニター対象者に試験用エスカレーターに慣れてもらうため、自由に試乗してもらい(図10、11)、試験については以下のことを確認する。

- 【1】乗り込んだ時の行動
- 【2】キャリーバッグを持ったときの行動
- 【3】保護者が子どもを連れて乗った時の状態(乗せる位置、最初の乗せ方)
- 【4】左側におとなが一人乗り込んで立ち止まり、追い越せそうか。
- 【5】左側に子どもが一人乗り込んで立ち止まり、追い越せそうか。
- 【6】左側におとなが列になって乗り込んで立ち止まり、追い越せそうか。
- 【7】左側に子どもが列になって乗り込んで立ち止まり、追い越せそうか。

#### ○ 試験スケジュール

(a) 800mmモックアップ搬入・据付作業	9:00～ 11:00
(b) モニター対象者の集合	11:00～ 11:10
(c) 昇り運転試験	
導線乗車①	11:10～ 11:20
条件乗車②～⑦	11:20～ 11:50
(d) モックアップ移設	
モニター対象者: 昼食、アンケート1	11:50～ 12:50 (講習室)
(e) 降り運転試験	
導線乗車①	12:50～ 13:00
条件乗車②～⑦	13:00～ 13:20
(f) 撤去作業	
モニター対象者: アンケート2	13:20～ 14:00 (講習室)
(g) 後片付け	14:00～ 14:30



図 10. 昇り運転試験風景



図 11. 降り運転試験風景



図 12. 傾斜角度 35 エスカレーター



図 13. 傾斜角度 30 エスカレーター

#### (4) アンケート調査

試乗時の感想を中心とし、その他、エスカレーターに乗っていて「あぶない」と思った経験、危険に遭遇した経験（保護者自身、保護者からみた子ども、子ども自身）、子どもが停止装置を押してしまったことがあるか、子どもがインレットやステップの間、スカートガイドの間にはさまれた、または挟まれそうになったことがあるか等のアンケート結果を得た。

#### 2. 傾斜角度

駅構内に設置してあるエスカレーターは全て傾斜角度 30 度であるが、メーカーからは傾斜角度 35 度のエスカレーターも販売されている。35 度のメリットは設置スペースの縮小であり、35 度を用いることでホームを広く利用できることとなる。しかし、35 度のエスカレーターは 30 度のものよりもステップ一段の段差が大きくなる（※）ため、駆け上がりや駆け下りが多い駅環境で、特に身体の小さい子どもやお年寄りにとっては、つまず

きや転倒が増加する可能性も考えられる。そこで、35 度のエスカレーターと 30 度のエスカレーターを乗り比べてもらい、アンケート調査をおこなった。（※エスカレーターの段差は、30 度でも階段の段差より大きい）

##### (1) 試験箇所

（株）アトレの協力を得て、田端駅隣接のアトレヴィ田端の 1～2 階エスカレーター（傾斜角度 35）と、比較対象として 2～3 階エスカレーター（傾斜角度 30）に乗ってもらい、アンケート調査をおこなった。

##### (2) モニター対象者

###### ○ 対象者

- ・ 30 代女性 11 人、60 代後半男女各 6 名

###### ○ 条件

- ・ 30 代女性 × 11 人（身長 160 cm 程度を中間に高 / 低身長が同比率になるようリクルート。これは身長により、段差の違いに対する感じ方が異なることが考えられるため。

男性では、このような身長分布の参加者を集めることが困難であったことから女性のみを参加者とした。）

- ・ 60 代後半の男女 × 12 人（男女比率は同じ）
- ・ 互いに知人でないこと

##### (3) 試験方法

2 つのエスカレーターの間で角度の違いがあることは事前に説明せず、まず、35 度エスカレーターに止まった状態で乗車してもらい、視覚・感覚をインプットしてもらった。次に 30 度エスカレーターを同様に利用してもらった。その後、30 度エスカレーターを自由に利用してもらい（止まった状態や歩いた状態で使用）、終了後、35 度エスカレーターも自由に利用してもらった。その後、アンケート調査をおこなった。

###### ○ 試験スケジュール



図 14. 35 度エスカレーター試験風景



図 15. 30 度エスカレーター試験風景

準備、被験者への説明	13:00～ 13:30
モニター対象者試験	
35 度エスカレーター (停止して乗車)	13:30～ 13:40
30 度エスカレーター (停止して乗車)	13:45～ 14:00
30 度エスカレーター (自由乗車)	14:00～ 14:15
35 度エスカレーター (自由乗車)	14:15～ 14:30
アンケート調査	14:30～ 15:00

#### (4) アンケート調査

30 度と 35 度の違いに気付くか、気付いた人は、30 度と比べて 35 度は上り・下りでの感じ方の違いはあるか、安心して乗ることができるかといったアンケート内容となっている。

### 3. 乗り口水平部長さ

エスカレーターの乗り口の水平部の長さは、環境によるものの通常はステップ 1～3 枚分で設置されている。

ここで発生する転倒は、水平部が 3 枚の場合には、ステップとステップの間に足を置いてしまい、そのまま傾斜部に入り、バランスを崩し転倒するタイプが多い。また、1 枚の場合は傾斜部までの距離が無いため、ステップについていくことができずに転倒してしまうこととなる。また近年、キャリアバックを持った状態での転倒も増えていることから、どのような条件がそろったときに転倒が発生するのか、また、水平部が転倒に関連しているのかなどを調査した。

#### (1) 試験箇所

駅構内に水平部が 1～3 枚のエスカレーターがすべてあり、移動が少な

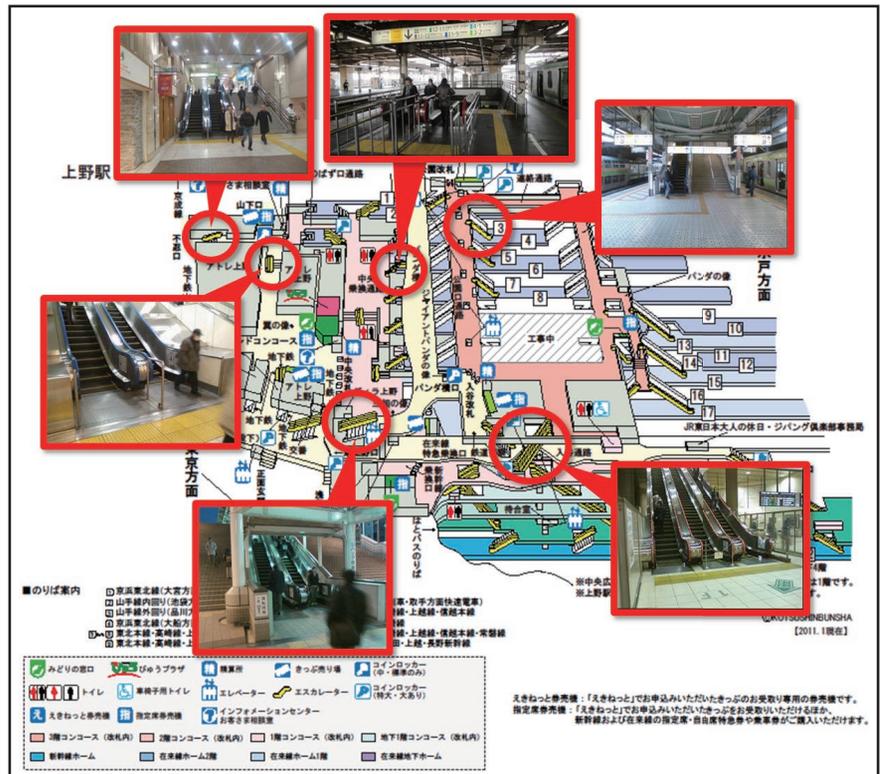


図 16. 試験で使用したエスカレーター配置図 (拡大図は付録 1 参照)

くて済み、かつなるべく一般客のご利用が少ないルートを選択できる大規模駅ということで、上野駅の改札内外のエスカレーターを用いて試験を行った。(図 16)

#### (2) モニター対象者

##### ○ 対象者

- ・ 4、5 歳の子どもとその母親 (自分一人ではエスカレーターに乗らない年齢)
- ・ 60 代後半の男女 (転倒が多い年齢層。運動能力に関し、「自分にはできる」という認知と実際の運動能力の間にギャップが生じ始める年代)

##### ○ 条件

- ・ 実験参加時には、対象年齢の子どもだけを連れて参加
- ・ 60 代後半の男女は、個人で参加 (友人・知人でないこと)

#### (3) 試験方法

##### 【1】ルート歩行試験

エスカレーターの水平部について、普段利用している状態で気が付くかどうか、またはふだんから水平部の違いを意識して利用しているのかを見るため、まず、試験の目的を説明せずに上野駅構内をルート (図 17) に従って歩いてもらい、その後、アンケート調査をおこなった。

##### 【2】乗り口水平部の比較試験

次に、乗り口水平部 1, 2, 3 枚を、

2枚⇒1枚⇒3枚の順に利用してもらい、その後、アンケート調査をおこなった。

### ○ 試験スケジュール

モニター対象者集合、 会議室移動、試験説明	11:00～ 11:10
①スタート地点移動、 駅内ルート歩行試験	11:30～ 12:15
アンケート、昼食	12:15～ 13:00
②対象号機ビデオ撮影 1台目(水平部2枚)	13:10～ 13:30
対象号機ビデオ撮影 2台目(水平部1枚)	13:30～ 13:50
対象号機ビデオ撮影 3台目(水平部3枚)	13:50～ 14:20
アンケート	14:20～ 15:00

### (4) アンケート調査

①では、普段と同じように駅の中を歩いている時にステップの違いに気がついたかどうか、気がついたかつかないかにかかわらず、「なにか違う」「あぶない」と感じたか、エスカレーターに関連する、これまでのヒヤリハット経験、事故経験についてアンケート調査をおこなった。

②の比較試験については、水平部から傾斜部に移行するときのように感じるかのほか、キャリーバックを持った時の乗り込みやすさ、荷物を持った時の乗り込みやすさ、子どもを連れた時の乗り込みやすさ、ステップ

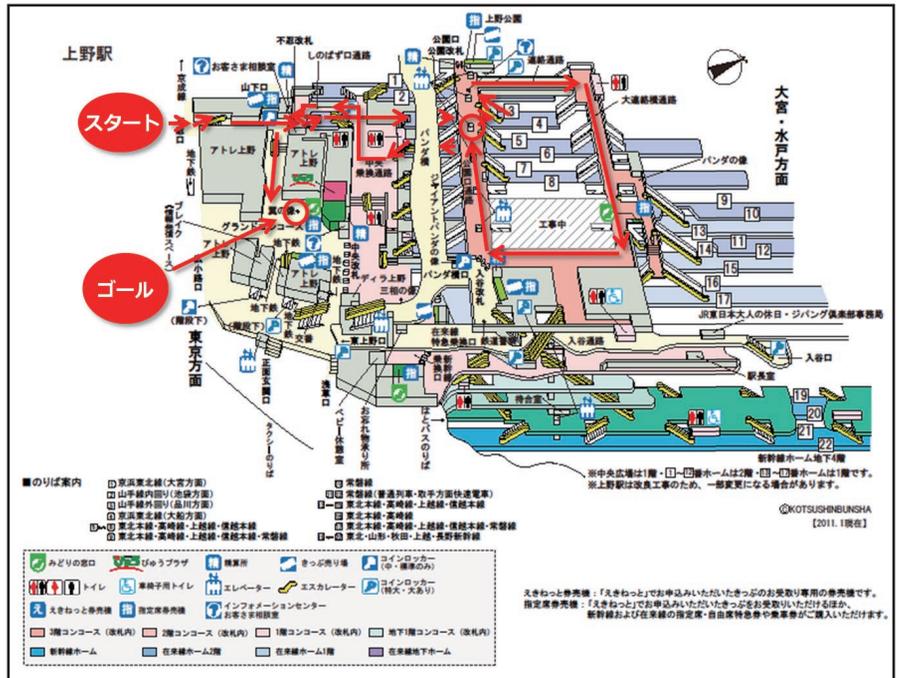


図 18. 試験の順番 ① 2枚⇒② 1枚⇒③ 3枚

の境目は見やすいか等の事柄について、アンケート調査をおこなった。

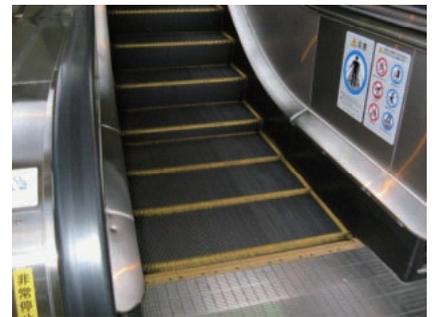


図 19. ルート歩行試験風景

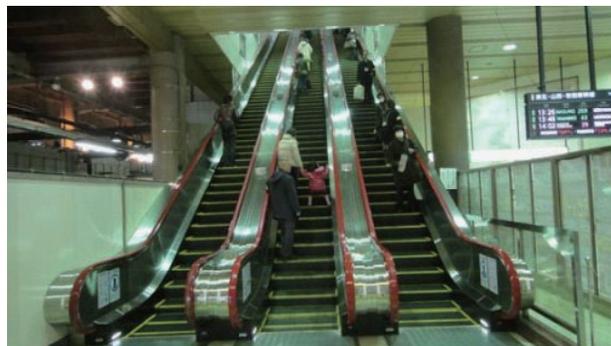


図 20. 比較試験風景



図 21. アンケート記入

## 試験結果

### 1. ステップ幅

#### ○ モニター参加者データ

登校に電車を使っている小学校1、2年生とその保護者（父親と母親）、合計9家族。ふだん登校に電車を使っているかないかによって、子どものエスカレーターに対する慣れが異なることが予想されたため、登校に電車を使っている子どもという条件を設定した。実験参加者となる子どもと一緒に年少児を連れて参加する保護者もいると予想されたことから、父母両方での参加が可能な家族を実験参加者として募集した。

おとなの参加者の属性は以下の通り。

- ・ 性別：男女各9人
- ・ 年齢：男性平均41.44歳（標準偏差3.75）、女性平均40.44歳（2.83）
- ・ 身長：男性172.78cm（4.21）、女性161.00cm（3.91）
- ・ 利き手：男性に1人左利き
- ・ 靴のサイズ：男性25.8cm（0.87）、女性23.5cm（0.5）
- ・ ほぼ毎日（週5日かそれ以上）、電車を使いますか？：男性は全員が「はい」。女性は9人中4人が「はい」。

#### ○ アンケート結果

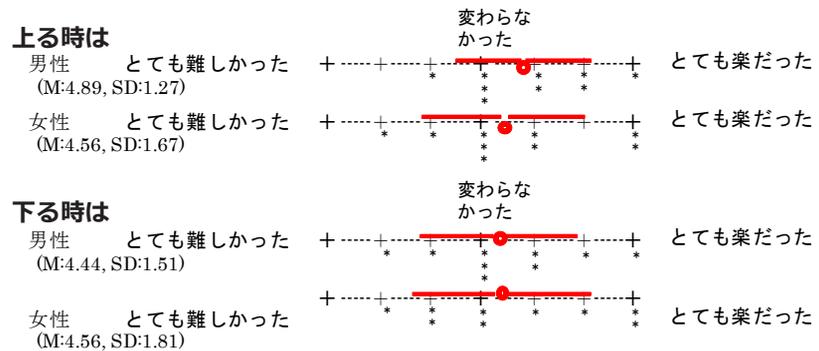
質問1（荷物を持った時）と2（子どもを連れて来た時）の尺度は、極が「とても楽しかった」と「とても難しかった」の双極とし、中点（ふだんと変わらない）を置いた。しかし、質問3（子どもが立っている脇をすり抜ける時）と質問4（自分が立っている脇を子どもがすり抜ける時）の尺度は、「変わらなかった」と「とても大変（不快）だった」の単極とし、中点を置いていない。これは、質問3及び4の場合には、1000mmに比べて楽と感ずることはありえないためである。以降、アンケート用紙上に結果を示す。

#### <結果の見方>

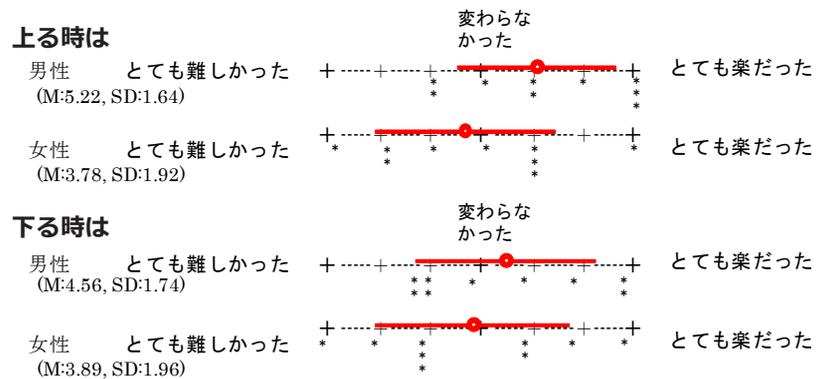
- は回答の平均値（M）を示す。
- は、回答の1標準偏差（平均値の両側。SD）を示す。
- \* は、回答の頻度（人数）を尺度上にプロットしたもの。回答によっては、分散が両極端に分か

れているものもあり、本来、9人で平均値と標準偏差を計算すること自体に無理があるため。

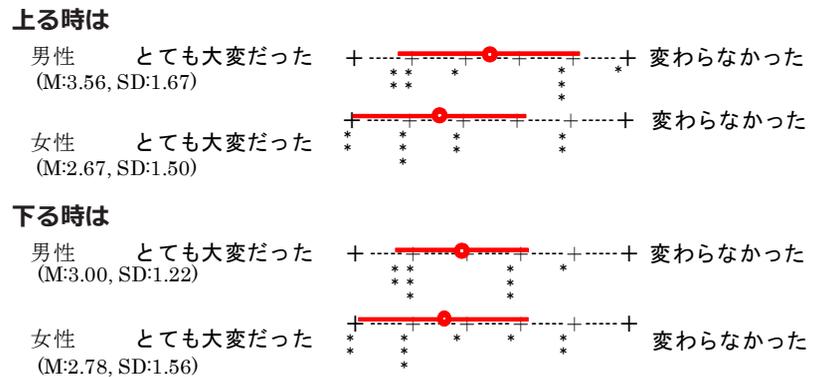
【1】今日、荷物（手提げやキャリーバッグ）を持って、「特別なエスカレーター」に乗ってみたところ、ふだん乗っている1人乗りのエスカレーターよりも…



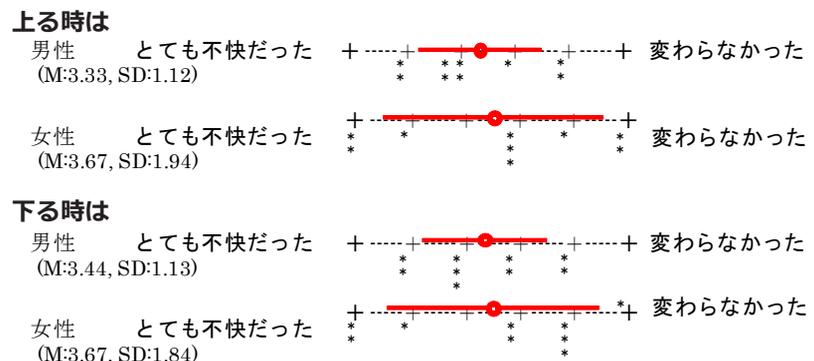
【2】今日、お子さんを連れて「特別なエスカレーター」に乗ってみたところ、ふだん乗っている1人乗りのエスカレーターよりも…



【3】「特別なエスカレーター」で、左側に子どもたちが立っている時に、あなたがその右をすり抜けて歩くのは、2人乗りのエスカレーターですり抜けて歩くのと比べて…



【4】「特別なエスカレーター」で、あなたが左側に立っている時に、その右を子どもがすり抜けて歩いていくのは、2人乗りのエスカレーターですり抜けられるのと比べて…



[5] 今日、「特別なエスカレーター」に乗ってごらんになってみて、ふだん乗っている「1人乗りエスカレーター」「2人乗りエスカレーター」と比べ、なにかお感じになったことはありますか？ ありましたら、どんなことでもかまいませんので書き下さい。(原文ママ掲載)

#### (男性)

- ・ 中途半端？ 違和感？
- ・ 一人乗りエスカレーターか二人乗りエスカレーターかどちらかわからない。中途半端のように感じます。
- ・ (一人乗り比較) すいている時は子供と並んで乗れるのでとても良い。しかし混んでいる事はあまり変わらない。(二人乗り比較) 大人が乗っていると追い越しにくく不便。ラッシュ時はほぼ追い越しができなくなりそうで、ターミナル駅などでは不向き。
- ・ 一人乗りと比べては楽だと思ったが、二人乗りとして見た場合、大人同士がすれちがうとすれば無理があるのではと思った。中途半端な幅のため、ラッシュ時にはキケンかもしれない。
- ・ 大人は追い越して行く人は少なく思われる。混んでいる駅などでは、それを無視して急いで上り下りする人がいるので、事故の心配が有ります。乗り心地は普段のエスカレーターと変わりはない。
- ・ 追い越せそうで追い越せなかつたりすると、少しストレスを感じる。二人乗りでは幅がきついため、追い越す際に必ず接触するので、トラブルになりそう。
- ・ 「特」と「2」に乗ってる時間は変わらないのですが、「特」の方がフラットになっている時間が短くて、少し気ぜわしい感覚がありました。「特」に高齢者が乗った場合には、完全に一人乗りになると思います。
- ・ 横をすり抜けられないので、歩かなくても安心できる
- ・ 下りは少し危ないなと感じた。その他は距離が短いこともあって、あまり感じたことはありません。

#### (女性)

- ・ 下りは荷物を持っているとどうしても横を通り抜けられず大変。キャリーバッグを持っている人がいると、上り下りとも横をぬかすのは難しいです。
- ・ 抜かせそうで抜かせない幅なので、気をもみそうでした。あの幅ならば完全に追い越し禁止にしてほしい。
- ・ 上りは違和感を感じ、嫌な気分でしたが、下りはむしろ整列しやすく感じて、全く問題ありませんでした。追い越しを自制する気持ちになりました。
- ・ 比べるとどうしても二人乗りエスカレーターの方が追い越しやすい。特別なエスカレーターは荷物が多い時はよいと思う。
- ・ 子どもがすり抜けて歩く場合、本日のエスカレーターでは幅が狭く、少し怖いと感じた。
- ・ 上りの方が下りに比べるときゅうくつに感じられた。「特別なエスカレーター」に乗った後、「二人乗りエスカレーター」に乗ると、下りのときは二人乗りがずいぶん広く感じられた。
- ・ 一人乗りエスカレーター自体にあまり印象がありませんが、JRのエスカレーターは、子連れの時はとても狭く感じています。周りの方へのとても気を使いますが、「二人乗りエスカレーター」はとても広く快適で

した。

- ・ 一人乗りエスカレーターより大変乗りやすかったです。まず通常の一人乗りでは追い越せませんが、今回の場合、追い越しが出来、さらに一人で乗っていても余裕があつてよかったです。
- ・ 普段の一人乗りより若干広く感じた。

#### 参加した子どもの感想

実験に参加した子ども(男児5人、女児4人)には、「おとなが左側に立っている時にすり抜けて、どんな感じがしたか」「自分たちが左側に立っている時に、おとながすり抜けたら、どんな感じがしたか」「その他、特別な幅(800mm)のエスカレーターに乗った感想」を、実験者が口頭で尋ねて記録した。

##### (1) おとなが左側に立っている時に自分たちがすり抜ける

男児のうち4人、女児のうち2人が「狭かった」「抜きにくかった」「ぶつかりそうになった」、または「ぶつかった」と述べた。他の子どもは「いつもと変わらない」と述べている。全員が「怖くはなかった」との感想。

##### (2) 自分たちが左側に立っている時に、おとながすり抜ける

全員が、「(カバンなどが)ぶつかってきた」「ぶつかってくる感じがした」と答えたものの、「怖くはなく」「いつもと変わらない」との感想。

##### (3) その他の感想

全員が、「広いほう(1000mm)のエスカレーターのほうがいい」とし、理由として「抜きやすいから」「動きやすいから」と答えた。800mmのエスカレーターで、上り下りのどちらのほうが歩きやすいかという問いに対しては、まったくばらばらで一定の傾向がみられなかった。

## 2. 傾斜角度

### ○ モニター参加者データ

30代の女性11人、60代後半の男性6人、60代後半の女性6人が実験に参加した。今回の実験の場合、エスカレーターの角度が「段差の高さ」として認識されることが予想され、その場合、身長が高い人は、数センチの違いを認識しないことも考えられた。そこで、参加者の身長のばらつきを大きくする必要があった。しかし、30代で男女が参加するとどうしても男性で平均身長が高くなり、結果が性差によるものであるのか、身長差によるものであるのかが明らかにならなくなる。そのため、30代は女性のみに参加を限った。60代後半の参加者に関しては、身体能力の低下が始まる時期であることから、男女両方の参加とした。

年代別・性別の参加者の属性は以下の通り。

・30代女性：11人

年齢 平均 35.5歳（標準偏差 3.1）

身長 平均：158.2cm

範囲：147cm～170cm

標準偏差 9.3

利き手 1人左利き

5人（45.5%）が、ほぼ毎日（週5日かそれ以上）、電車を使用

・60代後半男性：6人

年齢 平均 67.5歳（標準偏差 1.5）

身長 平均：168.0cm

範囲：155cm～181cm

標準偏差 11.5

利き手 1人左利き

2人（33.3%）が、ほぼ毎日（週5日かそれ以上）、電車を使用

・60代後半女性：6人

年齢 平均 67.7歳（標準偏差 1.5）

身長 平均：153.8cm

範囲：143cm～164cm

標準偏差 9.2

利き手 全員が右利き

0人（0.0%）が、ほぼ毎日（週5日かそれ以上）、電車を使用

○ アンケート結果

以下、アンケート用紙に沿って結果を示す。

ただいま上り下りしていただいたエスカレーターですが、

1) 1階と2階間のエスカレーター と

2) 2階と3階間のエスカレーター

の間には、ひとつ、違っている点がありました。

1. 違いに気がつかれましたか？

( ) 気がつかなかった

( ) 気がついた

→ いつ気づきましたか？

( ) 止まって乗っている時に気づいた

( ) 歩いて乗ってから気づいた

→ 違っていたのは何ですか？ なぜ「違う」と気がつかれたのですか？

違いに気付いた人数と割合。「違い」をどのように認識したか。

30代女性 6人（54.5%）：4人が「段差の高さ」の違いとして、2人が「速度」（35度のほうが速い）として違いを認識。止まっている時に気づいたのは2人。

60代男性 2人（33.3%）：「速度」として認識。止まっている時に気づいたのは1人。

60代女性 1人（16.7%）：「段差の高さ」の違いとして認識。

歩いた時に。

身長による認識の差はみられなかった。

2. 「違い」とは、エスカレーターの角度でした。

1階～2階間のエスカレーターは角度が少し急な35度、2階～3階間のエスカレーターは一般的に使われている30度、だったのです。

（最初の質問で「気がつかなかった」とお答えになった方にお尋ねします）

違いに気がつかれましたか？

( ) まったく気がつかなかった

( ) そう言われてみれば、違っていたような気もする

( ) そう言われてみれば、確かに違っていた

上記のように説明されても「まったく気がつかなかった」と答えた人は、30代女性で最初に気がつかなかった5人中4人（80%）、同60代男性で4人中3人（75%）、同60代女性で3人中1人（33.3%）。

（ここからは、皆さんにお尋ねします）

3. ふだんエスカレーターに乗っていて、角度の違うエスカレーターがあることに気がついていましたか？

( ) 気がついていました

( ) そう言われれば、なんとなく急なエスカレーターだなと感じたことがある

( ) 今の今まで気がついたことがなかった

各グループで、「角度の違うエスカレーター」の存在に気がついてきた人の割合は、30代女性で7人（63.6%）、60代男性で5人（83.3%）、60代女性で2人（33.3%）だった。

4. 35度（急なエスカレーター）に止まった状態で乗り、

上がり下りした時に、30度（一般的なエスカレーター）を歩いて上ったり下ったりした時に比べて、「ここが違う」と感じたことがありますか？ あるいは、今日、感じましたか？

( ) ない（35度も30度も同じ感じ）

( ) ある → どこが「違う」と感じますか？

（例：何か急な感じ）

止まった状態で上り下りした時に、35度と30度の違いを感じる人は、30代女性で5人（45.5%）、60代男性で2人（33.3%）、60代女性で2人（33.3%）だった。

違いを感じる部分は、30代女性の1人が「上りは前の人の足元ぐらいしか見えない」と指摘した以外は、「角度が急」「降りにくい」「足に負担がかかる」などであった。

5. 35度（急なエスカレーター）を歩いて上ったり下ったりした時に、30度（一般的なエスカレーター）を歩いて上ったり下ったりした時に比べて、「ここが違う」と感じたことがありますか？ あるいは、今日、感じましたか？

( ) ない（35度も30度も同じ感じ）

( ) ある → どこが「違う」と感じますか？

（例：つまずきそうになる）

歩いて上り下りした時に、35度と30度の違いを感じる人は、30代女性で8人(72.7%)、60代男性で2人(33.3%)、60代女性で2人(33.3%)だった。60代の各2人は、「止まっている時に違いを感じる」人であり、60代の他の参加者は、止まっても歩いても、違いを感じていない(実験中にも感じなかった)ことになる。

6. 今日、エスカレーターを上り下りされて、「あぶないな」と思った場所がありましたか？ ありましたら、どんなことでもかまいませんので、お書き下さい。

回答は次の通り。

#### (30代女性)

- ・35度は足を高く上げて踏ん張らないと1段1段進み辛い(進むのに力が大きく必要)。
- ・角度が違うことを指摘されて思えば、上る時にひざに手をついてのぼっていた。
- ・足がひっかかりそうになる。
- ・上る時に疲れる。
- ・足を上げるのに高さがある。
- ・35度はキツイと思うことがある。
- ・ヒールをはいていたので、下りはちょっとこわかった。
- ・角度が急だからプレートがすぐにあがってきたので、1F～2Fのエスカレーターが速く感じたのだと思う。

#### (60代男性)

- ・35度は危険となる。特に降りる時つまづく
- ・体が早く下るので、こわさを感じる。

#### (60代女性)

- ・足のはこび
- ・下りは少々急だとこわい

### 3. 乗り口水平部長さ

#### ○ モニター参加者データ

30～40代の女性とその子ども(x～x歳)10組、60代後半の男性5人、60代後半の女性5人が実験に参加した。子どもを連れている場合には、子どもをエスカレーターに安全に乗せる上で、アプローチの長さによって違いがみられる可能性があるため、母子の参加者を募った。また、上記のように、高齢者では転倒事故が発生していることから、60代の男女に参加を依頼した。

年代別・性別の参加者(おとなのみ)の属性は以下の通り。

30～40代女性(母親):10人

年齢 平均36.7歳(標準偏差3.8)

身長 平均:158.7cm(標準偏差3.7)

利き手 全員右利き

1人のみが、ほぼ毎日(週5日かそれ以上)、電車を使用

60代後半男性:5人

年齢 平均67.0歳(標準偏差1.6)

身長 平均:168.6cm(標準偏差5.1)

利き手 1人左利き

0人が、ほぼ毎日(週5日かそれ以上)、電車を使用

60代後半女性:5人

年齢 平均67.2歳(標準偏差1.9)

身長 平均:155.8cm(標準偏差4.1)

利き手 全員が右利き

0人が、ほぼ毎日(週5日かそれ以上)、電車を使用

#### ○ アンケート結果

先ほどまで、上野駅構内を歩いていただきました。何度かエスカレーターの上下りしていただきましたが、皆さんがお乗りになったエスカレーターには、大きく分けて3種類ありました。つまり、ひとつ、違うところのある、3種類のエスカレーターにお乗りいただいたのです。

1. 違いに気がつかれましたか？

( ) 気がつかなかった

( ) 気がついた → 違っていたのは何ですか？ なぜ違うと気がついたのですか？

この質問に正答したのは、60代後半女性1人のみであった。30～40代母親は全員が「違いに気がつかなかった」との回答。

2. 「違い」とは、エスカレーターの上下りの最初のところにある水平部分の長さでした。皆さんに上下りしていただいたエスカレーターの中には、水平部分が3枚続くエスカレーターと、2枚続くエスカレーター、水平部分が1枚のみのエスカレーターがありました。(それぞれのアプローチ部分の写真を提示・前掲のものと同じ)

(上で、「気がつかなかった」と答えた方にお尋ねします) 違いに気がつかれましたか？

( ) まったく気がつかなかった

( ) そう言われてみれば、違っていたような気もする

( ) そう言われてみれば、確かに違っていた

上記のように説明されても「まったく気がつかなかった」と答えた人は、30～40代女性で5人(50%)、60代男性で0人(0%)、60代女性では、最初に気づかなかった4人中1人(25%)であった。

(皆さんにお尋ねします)

3. ふだんエスカレーターに乗っていて、水平部分の長さの違いに気がついていましたか？

( ) 今の今まで気がついたことがなかった

( ) そう言われれば、なんとなく違うと感じていた

( ) 気がついていました

「今まで気がつかなかった」人は、30～40代母親のうち5人(50%)、60代男性では0人(0%)、60代女性では1人(20%)だった。

4. 今回、またはこれまで「水平部分の長さに気づいていた」「なんとなく違うと感じた(ことがある)」という方にお尋ねします。水平部分の長さは、エスカレーターによって1枚、2枚、3枚と異なるのですが、水平部分の長さが短いエスカレーターに乗った時(1枚や2枚)、長いエスカレーター(3枚)に乗った時とで、「ここが違う」と感じたことがありますか？  
( ) ない  
( ) ある → どこが「違う」と感じましたか？  
(例: 1枚の場合は、急に段になるから危ない)

「乗っていて、ここが違うと感じたことがある」人は、30～40代母親のうち5人(50%)、60代男性では5人(100%)、60代女性では3人(60%)だった。違いの内容は、次の通りである(原文ママ掲載)。

### 30～40代女性(母親)

- ・子供を連れていて、乗った時、体が不安定なので、長い方が余裕が出来、真っすぐ立たせた状態で上れる。
- ・水平部分が長いと、皆少し歩いているので、一緒に歩かないといけない。
- ・2枚、3枚の場合だと登りおりするのに安全。
- ・子供ののりおりが楽で安全に感じます。
- ・普段1枚に乗ることが多いので、反対に2枚になると違和感を感じ、足がとまどったことがある気がする。

### 60代男性

- ・水平部が長い方が降りるときに安心である。
- ・降りるときに楽である。
- ・いきなり急傾斜の登り口ではなく(3枚→2枚→1枚と)スムーズに乗ることが出来た。
- ・3枚の場合、水平の時間や間合いに違和感がある。通常はすぐ昇りとなる習慣がある。
- ・乗った時の動き始めと、降りる時の足元の安心感が長い方がより安心感がある。

### 60代女性

- ・年齢がいくと昇下りに心の準備が必要だと思います。三枚の方が良いと思います。
- ・エスカレーターに乗る時に忙しい気がした。
- ・乗る時より降りる時に長いエスカレーターの方があせらずに(特に小さい子供連れの時やキャリーバッグを引いている時)降りれる。
- ・長いエスカレーターは安全面では良いと思うが、利用していて時々まどろっこしいと思う事がある。

実験後半、アプローチ部分が1～3枚のエスカレーターにそれぞれ乗ってもらった後に実施したアンケートは、次の通りである。

### 実験参加者全員に共通の質問項目

1-1. 子どもや大きな荷物を持たない場合、乗り込む時の安心感はいかがですか？ それぞれの場合について、3つの選択肢のうちあてはまる答えに○をつけてください。

上りの時、水平部分が1枚のエスカレーターは…  
( ) 安心して乗り込める

( ) 少し怖い

( ) とても怖い

- 1-2. 上りで水平部分が2枚  
1-3. 上りで水平部分が3枚  
1-4. 下りで水平部分が1枚  
1-5. 下りで水平部分が2枚  
1-6. 下りで水平部分が3枚

質問文と選択肢は  
上と同じ

2.1. ～ 2.6. 大きな荷物やキャリーバッグを持っている場合、乗り込む時の安心感はいかがですか？ それぞれの場合について、3つの選択肢のうちあてはまる答えに○をつけてください。  
(上記と同じ6条件について、同じ選択肢で尋ねた。)

### 30～40代女性(母親)にのみ尋ねた質問

3.1. ～ 3.6. お子さんとご一緒の場合、乗り込む時の安心感はいかがですか？ それぞれの場合について、3つの選択肢のうちあてはまる答えに○をつけてください。  
(上記と同じ6条件について、同じ選択肢で尋ねた。)

「とても怖い」という回答は、どの条件でもほとんどなかったことから、「少し怖い」と「とても怖い」を合わせた回答頻度を数え、次ページの表に示した。各グループの参加者のうち4割以上が「少し怖い」または「とても怖い」と回答した部分を赤で示した。この結果をみると、上りも下りも「1枚」の時に「怖い」と感じられていることがわかる。

		上り1枚	上り2枚	上り3枚	下り1枚	下り2枚	下り3枚
手ぶらの場合	30～40代女性 (n=10)	2	1	2	2	1	2
	60代後半男性 (n=5)	2	0	0	3	1	0
	60代後半女性 (n=5)	2	0	2	3	0	1
荷物がある場合	30～40代女性 (n=10)	6	4	1	6	4	1
	60代後半男性 (n=5)	3	2	0	3	2	0
	60代後半女性 (n=5)	5	0	1	5	0	1
子どもを連れて いる場合	30～40代女性 (n=10)	4	2	2	4	2	2

表 2. 「少し怖い」または「とても怖い」と回答した数 (※) ※ 60代後半参加者は、各グループが5人ずつなので、割合では30～40代女性の倍になることに注意。

## 考察

### ○ ステップ幅

「荷物を持っている時」には、比較的「楽」という意見が多いが、楽になるのではないかと思われた「子どもを連れてある時」には、女性で「楽」と「難しい」の両極に分かれる傾向があった。また、「おとなが左に寄って立っている時に子どもがすりぬける」「子どもが左に寄って立っている時におとながすりぬける」のどちらの場合でも、「変わらなかった」と「不快」の尺度の全体に回答がばらつき、個人によって感じ方がまったく異なることがわかった。

自由回答の中では、「すり抜けるのが大変」だが、「ラッシュ時には無理にすり抜けようとする人も出てきて危険だろう」という意見が多く聞かれた。「すり抜けがないのであれば、余裕があつていい」という意見もあったが、600mmのようにまったくすり抜けられない幅ではないので、混雑する場所、あるいは人が駆けあがろうとしがちな駅などでは、かえって危険になると考えられた。800mm エスカレーターでは、期待される効果よりも危険のほうが多い可能性がある。

今回の実験は、長さの短い実験用エスカレーターを用いての実験であったこと、また、実験場での実施だったこともあり、参加者の行動は日常とは異なると考えられる。実験では、押しやり押しのかたりという行動は見られなかったが、駅環境では電車への乗り換え、先を急ぐ利用者など、特に通勤時間帯ではそういった行動が多く見

られる。そのため、駅環境においては、隙間からすり抜けようとした利用者が、止まって乗っている利用者に接触するなどの危険な行動がみられる可能性は十分考えられる。特に子どもの場合はすり抜ける隙間は小さくてもよく、立ち止まっているときはスペースが大きいので、すり抜けを誘発する可能性も考えられる。

### ○ 傾斜角度

実験参加者が計23人なので統計学的な検定はできないが、30代女性では60代男女の約2倍、2つのエスカレーターで「違いがある」と気がついた。そして、違いの気付き方として、上りでは「足を高く上げないといけないので大変」、下りでは「ヒールだと怖い」「早く下るので怖い」等の意見が出された。

高齢者で気づきの程度が低かった理由としては、加齢により身体からの感覚フィードバックが若年群よりも低くなってきているためではないかと考えられ、気づかない分、通常のエスカレーターと同じ感覚で駆け上がりや駆け下りまたは歩く動作を行うと、つまずきや転倒する可能性が高くなると予想される。

以上の結果から、駆け上がりや駆け下りが多い駅環境に35度のエスカレーターを設置する場合、もともとの設置条件からアプローチ部分が短くなりがちであることも考えると、傷害予防のため、「段差が大きいので、歩かないでください」等の注意をつけることが必要と考えられる。しかし、駆け上がり・駆け下りなどの利用方法がほ

とんどない商業施設などのゆったりとした利用環境では、リスクはほとんど無いと考えられる。

### ○ 乗り口水平部長さ

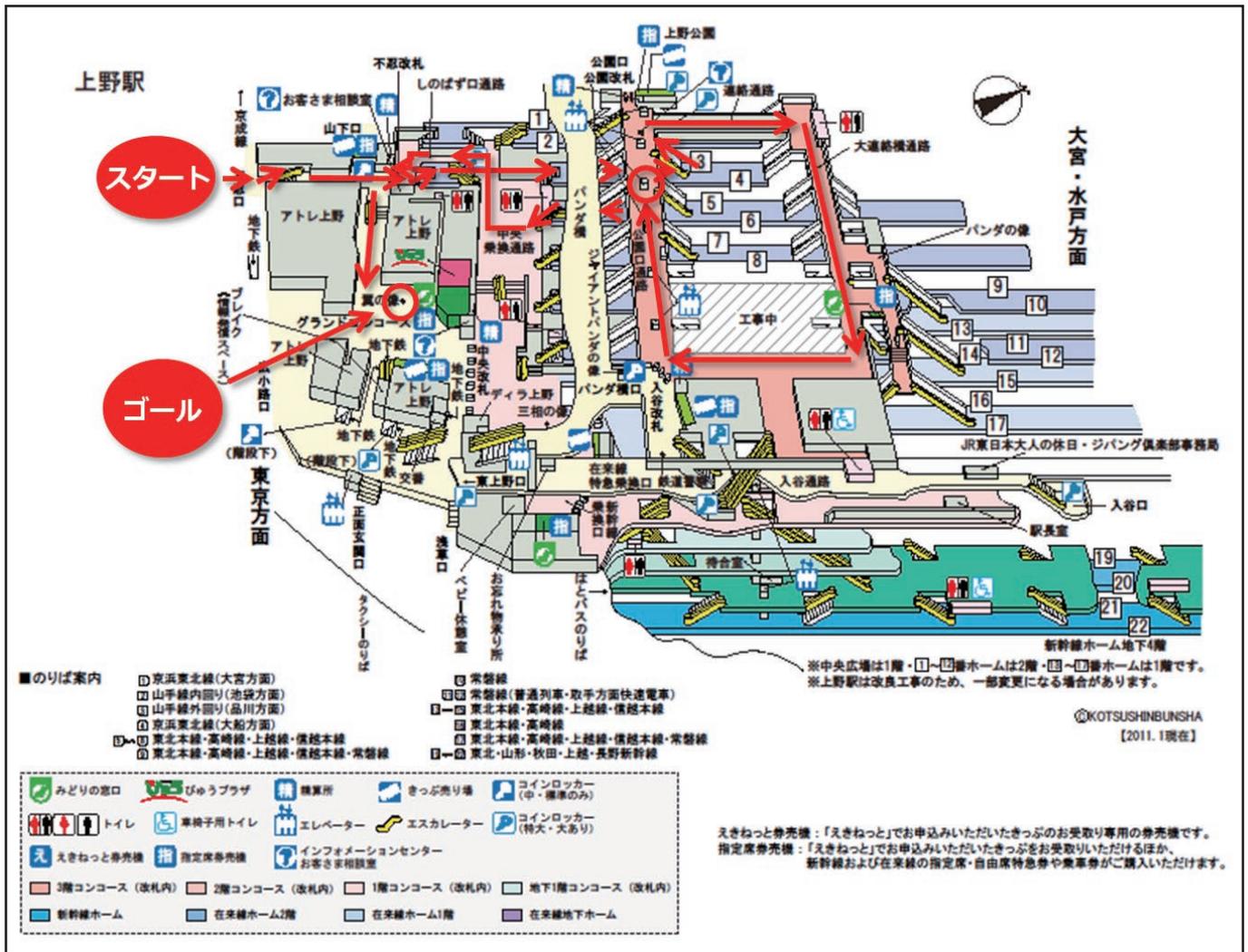
アプローチの長さ(1、2、3枚)の違いを、指摘される前に気づいた参加者はほとんどいなかった。もともと駅ではホームや出入口を見つけながら歩くものであり、エスカレーターのアプローチの長さに気がついて乗っている人は少ないと予想されたが、それが確認された。アプローチの長さに対する好みは、「長いとイライラする」「長いと、混雑している時には(最初と最後で)歩かなければいけないので、かえって危険」「3枚のほうが安心して乗れる」など、参加者によってさまざまであった。

エスカレーターのアプローチの長さ意識が向いていないこと、そしてアプローチが短い場合、特に上りエスカレーターで高齢者を中心としたつまずきや転倒が実際に多いことを考えると、特に水平部長さが1枚のエスカレーターでは、そのことをエスカレーターの手前で示すか、ステップ内照明を用いるなどして、ステップ間に立たないよう、注意を特に喚起する必要があると考えられた。

## 今後の方向性

本研究は、今回の調査項目にかかわる利用方法や乗り込みやすさなど、利用者がエスカレーターの設置環境に意識を置いた上で使用しているかに焦点を定めて調査を行った。意識を置いて





付録 2. 上野駅歩行ルート (拡大図)