

エスカレーターの運転速度に関する検証実験（案）

第 1 実験目的

運転速度の異なるエスカレーターの利用時における速度等の感じ方について、年代別の違い等を検証し、その結果を東京都商品等安全対策協議会（以下、「協議会」という。）における協議の参考資料とする。

第 2 実験内容

年代及び性別の異なる被験者 60 人を対象に、運転速度の異なるエスカレーター利用時における速度の体感等を調査するとともに、ふらつき等の発生状況を観測する。

1 被験者

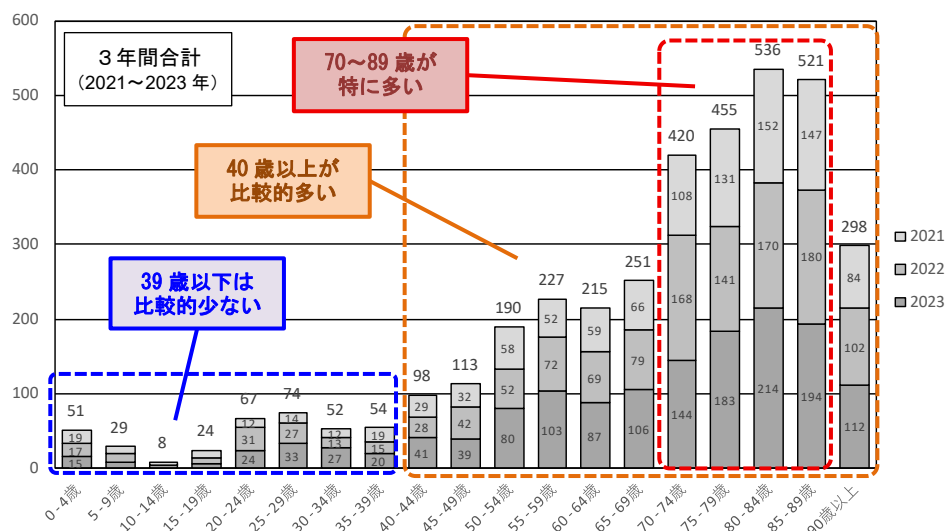
被験者は、計 60 人とし、その内訳は表 1 のとおり。

表 1 被験者数

	年代別被験者数（人）				
	40 代	50 代	60 代	70 代	計
男性	6	6	6	12	30
女性	6	6	6	12	30
計	12	12	12	24	60

被験者の年代構成は、東京消防庁管内におけるエスカレーター関連の救急搬送者数を参考に設定した。具体的には、搬送者数が増加し始める 40 代以上を対象とし、70 代については搬送者数が特に多いことから、他の年代（各 12 人）の 2 倍となる 24 人とした。なお、80 歳以上については、安全面及び体力面等を考慮し、対象に含めないこととした。

〔参考〕年齢別 東京消防庁管内エスカレーター関連救急搬送者数



※令和 7 年度第 1 回協議会「(資料 1) エスカレーターが関連する救急事故の傾向及び事例」より再掲

2 実験条件

被験者によるエスカレーターの利用は、表2に示す「運転速度（3速度）」、「運転方向（2方向）」及び「利用時の状態（3状態）」を組み合わせた「18条件」で実施する。

ただし、安全面等を考慮して、70代の被験者については、飲酒状態体験ゴーグルを着用した状態でのエスカレーターの利用は原則実施しないこととする。

表2 実験条件

運転速度	運転方向	利用時の状態	
20m/分	上り	荷物なし	手に何も持たない状態
25m/分		荷物あり※	荷物を片手に持った状態 質量：約4kg又は約2kg
30m/分	下り	飲酒状態体験 ゴーグル着用※	飲酒状態を疑似体験できるゴーグルをかけた状態 酩酊度等：酩酊初期（昼）又は ほろ酔い期（昼）

※荷物ありについて

- ・「荷物あり」は、被験者が実際に荷物を片手に持った状態での「平地歩行（2～3m程度）」及び「停止中のエスカレーターへの乗り込み」の可否等を事前に確認し、実施可能と判断した場合に限り、「約4kg」又は「約2kg」の荷物で実施する。なお、荷物を持つ手は、「通常、エスカレーター利用時に荷物を片手で持つ際の持ち手」又は「利き手」とする。
- ・荷物は、ビニール袋に水を充填した2リットルのペットボトルを入れたものを基本とする。

※飲酒状態体験ゴーグル着用について

- ・「飲酒状態体験ゴーグル着用」は、被験者が実際にゴーグルを着用した状態での「平地歩行（2～3m程度）」及び「停止中のエスカレーターへの乗り込み」の可否等を事前に確認し、実施可能と判断した場合に限り、「酩酊初期（昼）」又は「ほろ酔い期（昼）」のゴーグルで実施する。
- ・ゴーグルは、血中アルコール濃度0.12%～0.15%（ビール大瓶3本程度）の「酩酊初期」及び血中アルコール濃度0.07%～0.10%（ビール大瓶2本程度）の「ほろ酔い期」の昼間における視覚の狂い等を再現したものを準備する。

3 乗車順

体感等に関する評価に及ぼす順序効果を低減するため、表3に示す3つの乗車順パターンを設定して実験を行う。各乗車順パターンには、被験者を年代別及び性別ごとに均等に割り付ける。

表3 乗車順パターン及び割付被験者数

乗車順パターン				割付被験者数（人）								
記号	体感する運転速度の順序			40代		50代		60代		70代		計
	1番目	2番目	3番目	男性	女性	男性	女性	男性	女性	男性	女性	
A	20 m/分	25 m/分	30 m/分	2	2	2	2	2	2	4	4	20
B	25 m/分	30 m/分	20 m/分	2	2	2	2	2	2	4	4	20
C	30 m/分	20 m/分	25 m/分	2	2	2	2	2	2	4	4	20
計				12		12		12		24		60

4 被験者からの体感等の聴取

エスカレーター利用後に被験者から聞き取る体感等の項目は、表4のとおり。体感等の聞き取りは、各実験条件におけるエスカレーター利用の都度、被験者ごとに実施する。

表4 被験者の体感等に関する聴取項目

体感評価内容		選択肢等
選択回答	速度	速い / 少し速い / どちらともいえない(ちょうど良い) / 少し遅い / 遅い
	乗り込む時	乗りやすい / 少し乗りやすい / どちらともいえない / 少し乗りづらい / 乗りづらい
	乗車中	安定して立っていられる / 少し安定して立っていられる / どちらともいえない / 少しバランスを取りづらい / バランスを取りづらい
	降りる時	降りやすい / 少し降りやすい / どちらともいえない / 少し降りづらい / 降りづらい
	総合的に見て	安心して利用できる / 少し安心して利用できる / どちらともいえない / 少し不安がある / 不安がある
自由記述	その他	エスカレーターの利用中(乗り始めから降りるまで)に、「怖い」又は「少し怖い」、「不安」又は「少し不安」と感じたこと

5 被験者のふらつき等の観測

エスカレーター利用時における被験者のふらつき、つまずき、立ち止まり等の発生の有無等について観測を行う。観測項目は、表5のとおり。観測は、各実験条件におけるエスカレーター利用の都度、被験者ごとに実施し、「目視」又は「撮影した動画」により行う。

表5 被験者利用時の観測項目

観測場面	観測内容等
乗り込む時	・ 乗る直前で慌てる、立ち止まる等がないか ・ 乗り込んだ際に、ふらつきやつまずき等がないか
乗車中	・ ふらつき等がないか
降りる時	・ 降りる直前に慌てる、降りた直後に立ち止まる等がないか ・ 降りる時に、ふらつきやつまずき等がないか
その他	・ 不自然な行動や現象などがあれば記録する

6 被験者へのアンケート等

年齢以外の被験者の特性等を把握するため、「転倒不安感尺度に基づく聞き取り」及び「エスカレーターの利用状況等に関するアンケート」を実施する。

ア 転倒不安感尺度に基づく聞き取り

被験者が日常動作において転倒に対する不安をどの程度感じているかを把握するため、転倒不安感尺度に基づく聞き取りを実施し、被験者ごとにその合計点数を算出する。

〔参考〕 Tinetti の転倒不安感尺度

<https://www.mhlw.go.jp/topics/2009/05/dl/tp0501-sankou3-6.pdf>

※厚生労働省「介護予防マニュアル(改訂版:平成 24 年 3 月)」の「参考資料 3-6」

日常生活における動作（例：家の掃除、簡単な買い物、近所の歩行等）について、転倒に対する不安の程度を質問し、4つの選択肢（全く不安がない、少し不安がある、不安がある、とても不安がある）から回答を求める。各選択肢には点数が割り当てられており、回答結果に基づき合計点数を算出する。

イ エスカレーターの利用状況等に関するアンケート

被験者の日常生活におけるエスカレーターの利用状況等を把握するため、表 6 に示す項目についてアンケートを行う。

表 6 被験者へのアンケート項目

アンケート内容			選択肢等
利き手			右手 / 左手 / 両手 / わからない
片手に荷物を持ってエスカレーターを利用する場合の荷物を持つ手			右手 / 左手 / わからない
エスカレーターの利用頻度			週 5 日以上 / 週 2～4 日 / 週 1 日程度 / 月に数回 / ほとんど利用しない / わからない
エスカレーター利用時の乗車位置			踏段左側 / 踏段右側 / 踏段中央 / わからない
エスカレーター利用時のハンドレールの使用			必ずハンドレールをつかむ / ときどきハンドレールをつかむ / ハンドレールは使用しない / わからない
過去 10 年程度において	エスカレーター利用時に転倒、転落しそうな経験の有無	飲酒時を除く	何度もある / 3～5 回程度ある / 1～2 回程度ある / ない / わからない
		飲酒時のみ	同上の選択肢 及び 飲酒しない
	エスカレーター利用時に転倒、転落した経験の有無	飲酒時を除く	何度もある / 3～5 回程度ある / 1～2 回程度ある / ない / わからない
		飲酒時のみ	同上の選択肢 及び 飲酒しない
	エスカレーター利用時に転倒、転落した経験の詳細	飲酒時を除く	・ 転倒したことがある（手を着く程度） ・ 転倒したことがある（尻もちをついた） ・ 転倒したことがある（頭部を打った） ・ 転倒したことがある（その他：_____） ・ 転落したことがある（数段程度） ・ 転落したことがある（途中まで 又は 階下まで） ・ 転落したことがある（その他：_____） ・ 転倒、転落したことはない ・ わからない
		飲酒時のみ	同上の選択肢 及び 飲酒しない

第3 安全対策等

1 補助員の配置

本実験では、被験者が転倒しそうになった場合などに、必要に応じて支えるなどの補助を行う安全要員（以下「補助員」という。）を配置する。補助員の配置場所等は、表7のとおり。

表7 補助員の配置場所等

配置場所		人数	配置目的等				
乗り口		1 人／台 ※ 常時配置	乗り込む際の転倒等への対処				
踏段上 <table border="1"><tr><td>上りの場合</td><td>被験者の後方</td></tr><tr><td>下りの場合</td><td>被験者の前方</td></tr></table> ※下部踊場側（転落する側）に配置する。		上りの場合	被験者の後方	下りの場合	被験者の前方	1 人／台 ※「70 代の被験者の利用時」と「飲酒状態体験ゴーグルを着用した被験者の利用時」に配置する。	乗車中（踏段上）の転落等への対処 ※運転方向が上りの場合は、補助員は被験者に続いてエスカレーターに乗り込む。 ※運転方向が下りの場合は、補助員は被験者に先行してエスカレーターに乗り込んだ後、体の向きを変え、被験者と正対する。降車時は体の向きを戻す。
上りの場合	被験者の後方						
下りの場合	被験者の前方						
降り口		1 人／台 ※ 常時配置	降りる際の転倒等への対処				

2 利用人数の制限

エスカレーター利用中における転落等による二次被害を防止するため、エスカレーターへの乗り込みから降車までの間、同時に利用できる被験者の人数（補助員を除く）を1名に制限する。次の被験者は、前の被験者が降車した後に乗り込む。

3 被験者の拘束時間等

本実験では、70代の被験者が含まれることを踏まえ、被験者1人あたりの拘束時間（待機等を含む）は、概ね4時間以内となるよう実施スケジュールを設定する。

4 ハンドレールの使用

実験開始前（被験者への実験内容の説明時など）に、エスカレーターの利用中はハンドレールをつかむよう被験者に案内する。なお、「乗り込み時にハンドレールをつかむタイミング」及び「降車時にハンドレールから手をはなすタイミング」は被験者の任意とし、これを制限しない予定である。

5 体調不良時等の申出に関する説明

実験の途中で、体力的に困難となった場合や体調が優れなくなった場合などには、一部の実験条件の実施を途中から省略すること（例：飲酒状態体験ゴーグル着用状態での利用を途中から実施しない）や、それ以降の実験を実施しないことが可能である旨を、実験開始前（被験者への実験内容の説明時など）に被験者に説明する。

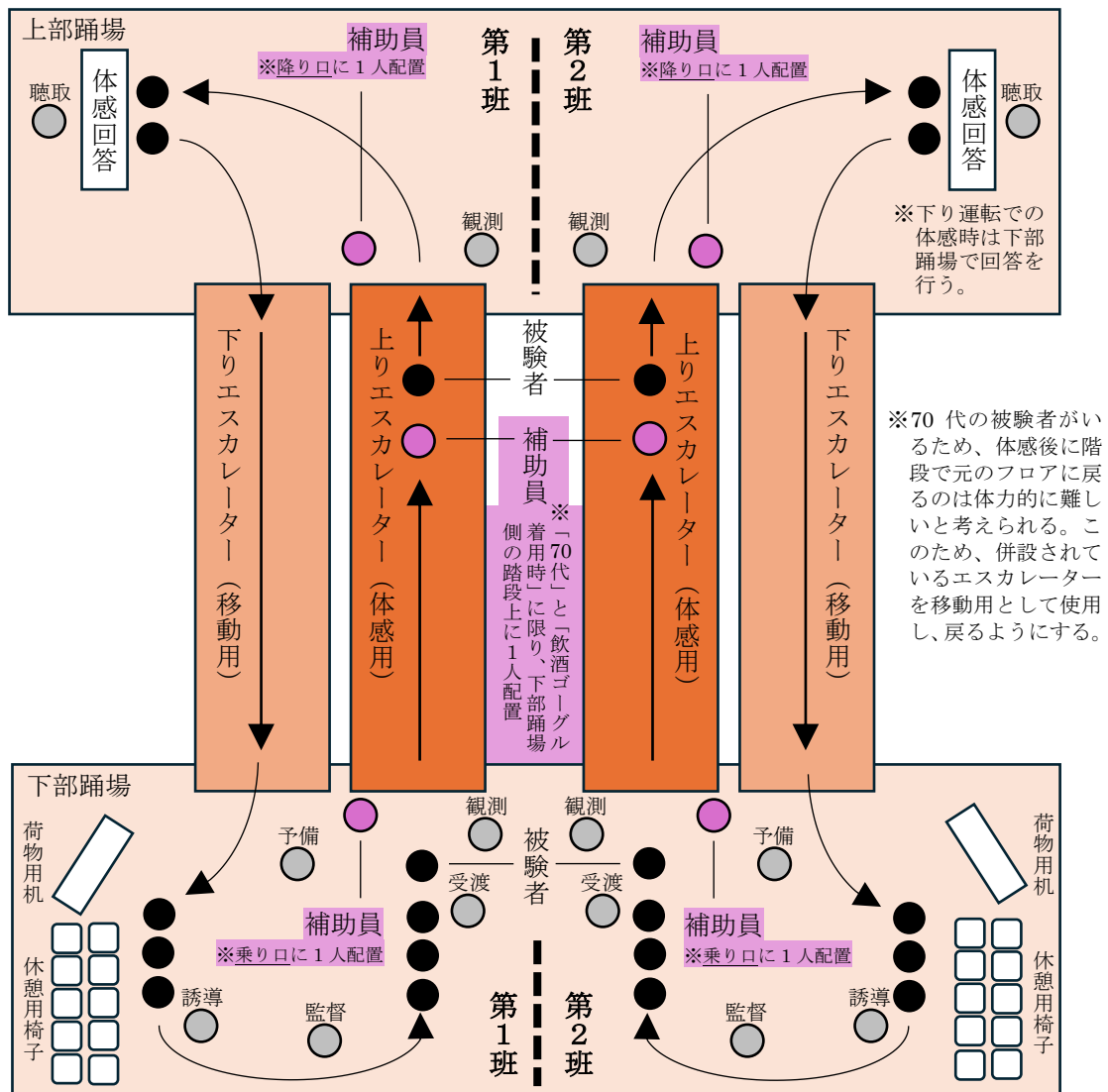
〔参考1〕実施イメージ

上り運転時での本実験の実施イメージを参考に示す。

想定	・ エスカレーター4台を使用し、このうち2台を体感用のエスカレーターとして、残り2台を移動用のエスカレーターとして使用。 ・ 実験は「2班」に分かれて実施し、1班あたりの被験者数を「10人」とする。
----	--

※以下は、あくまで想定であり、配置や人数等は、実際の実施とは異なる場合がある。

〔上り運転での体感時〕



【凡例】

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| ● 被験者 | ● 補助員 (転倒時等の補助など) |
| 聴取
● 作業員 (体感聞き取り) | 受渡
● 作業員 (荷物・飲酒ゴーグルの受渡し、消毒、確認等) |
| 観測
● 作業員 (ふらつき等観測) | 予備
● 作業員 (ビデオカメラ確認、補助員の補佐等) |
| 誘導
● 作業員 (誘導等) | 監督
● 作業員 (全体監視、指揮等) |

〔参考 2〕 所要日数及び実施日程

本実験におけるエスカレーターの利用回数を基に所要日数を試算し、その結果を踏まえて想定した実施日程を参考に示す。

・利用回数

本実験における被験者 1 人あたりのエスカレーターの実験条件は、
40、50、60 代は**最大 18 条件**、70 代は**最大 12 条件**である。

運転速度	×	運転方向	×	利用状態	=	実験条件
3 速度 20m/分 25m/分 30m/分		2 方向 上り 下り		3 状態 荷物なし 荷物あり 飲酒状態体験ゴーグル着用		最大 18 条件 ※70 代は、飲酒状態体験ゴーグル着用を原則実施しないため、最大 12 条件となる。

よって、全被験者（60 人）のエスカレーターの利用回数は、

最大 936 回*（36 人（40、50、60 代、各 12 人）×18 条件+24 人（70 代）×12 条件）となる。

※失敗などによるやり直しは含まない利用回数である。

・所要日数（試算）

エスカレーター 1 回の利用の所要時間を「**1 分**」と仮定した場合

936 回×1 分 = 936 分 = **15.6 時間** ⇒ 1 日約 5.2 時間*とすると、**約 3 日間**

⇒ エスカレーター 4 台を同時使用した**2 班同時での実施**では、**約 1.5 日間**

※準備、説明、休憩等の時間を含んでいないため、短めの時間で仮定している。

・実施日程（想定）

所要日数を踏まえた実施日程の想定は、以下のとおり。

○ 実験施設を「連続 3 日間」借用できる場合

		被験者		乗車順パターン
1 日目	午後	「準備」及び「手順等の確認や事前リハーサルなど」		
2 日目	午前	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	A（20 → 25 → 30 m/分）
	午後	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	B（25 → 30 → 20 m/分）
3 日目	午前	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	C（30 → 20 → 25 m/分）
	午後	「撤収」（予備回として位置付けることも可能）		

○ 実験施設を「連続 2 日間」借用できる場合

		被験者		乗車順パターン
1 日目	午前	「準備」及び「手順等の確認や事前リハーサルなど」		
	午後	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	A（20 → 25 → 30 m/分）
2 日目	午前	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	B（25 → 30 → 20 m/分）
	午後	20 人	40、50、60 代：各年代 男女各 2 人 70 代：男女各 4 人	C（30 → 20 → 25 m/分）
				実験終了次第「撤収」

〔参考3〕実施スケジュール

参考2で示した実施日程における「午前」又は「午後」の実実施スケジュールの例を参考に示す。

	項目	内容	時間配分 (想定)
0	集合	被験者（計20人、1班あたり10人）の集合を確認	
1	事前説明	実験内容、注意事項等を説明 ・エスカレーター利用時は、ハンドレールをつかむ （ハンドレールをつかむ、はなすタイミングは各自の自由） ・実験中の体調不良等の申出 など	約10分
2	アンケート等	次項を聞き取り又はアンケート ・転倒不安感尺度 ・エスカレーターの利用頻度 など ※実験日とは別日に実施する可能性もある。	約10分
3	事前確認 ※被験者ごとの実験条件の確認	次項を確認 ① 片手（利き手等）に約4kgの荷物を持った状態で ・平地を2～3m程度歩けるか？ ・停止状態のエスカレーターに乗り込めるか？ → 実施できそう → 約4kgの荷物で実施 → 難しそう → 約2kgの荷物へ変更し同様に確認 → 実施できそう → 約2kgの荷物で実施 → 難しそう → 実施しない ② 酩酊初期のゴーグルを着用した状態で ・平地を2～3m程度歩けるか？ ・停止状態のエスカレーターに乗り込めるか？ → 実施できそう → 酩酊初期のゴーグルの着用で実施 → 難しそう → ほろ酔い期のゴーグルへ変更し同様に確認 → 実施できそう → ほろ酔い期のゴーグルの着用で実施 → 難しそう → 実施しない	約20分
4	体感利用① ※エスカレーター4台を使用し2班同時に実施	乗車順パターンの1番目の運転速度で利用し体感等を回答 例：20m/分・上り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 20m/分・下り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 ※1班（被験者10人）あたりのエスカレーター利用回数：最大52回	約50分
5	休憩		約10分
6	体感利用② ※エスカレーター4台を使用し2班同時に実施	乗車順パターンの2番目の運転速度で利用し体感等を回答 例：25m/分・上り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 25m/分・下り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 ※1班（被験者10人）あたりのエスカレーター利用回数：最大52回	約50分
7	休憩		約10分
8	体感利用③ ※エスカレーター4台を使用し2班同時に実施	乗車順パターンの3番目の運転速度で利用し体感等を回答 例：30m/分・上り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 30m/分・下り 荷物なし → 荷物あり → 飲酒ゴーグル着用 ※1班（被験者10人）あたりのエスカレーター利用回数：最大52回	約50分
9	解散	実施漏れが無い確認して解散	
		計	約210分 (約3.5h)