

平成 21 年 4 月 8 日に東京都内で発生したエスカレーター事故に係る事故等原因調査について（経過報告）

平成 26 年 6 月 20 日
消費者安全調査委員会

平成 21 年 4 月 8 日に東京都内で発生したエスカレーター事故について、国土交通省が行った事故調査結果の評価を踏まえて、鋭意、事故等原因調査を進めてきたところであるが、事故の原因究明及び再発防止策の検討のため、これまでの調査で得られた情報を基に、更なる事実の確認や分析が必要である。

当該調査を開始した日（平成 25 年 6 月 21 日）から一年以内に事故等原因調査を完了することが困難であると見込まれる状況にあることから、消費者安全法（平成 21 年法律第 50 号）第 31 条第 3 項に基づき、以下のとおり当該調査の経過を報告¹⁾する。

なお、消費者安全調査委員会（以下「調査委員会」という。）による調査は、事故の責任を問うために行うものではない。

1. 事故の概要等²⁾

平成 21 年 4 月 8 日（水）21 時 44 分頃、A 氏（当時 45 歳、男性）は、東京都内のオフィス兼商業ビル 2 階の飲食店で飲食後、同店入口を背景に同僚と記念撮影した後、その場の後片付けをする同僚を見ながら、飲食店前のフロアに設置されているエスカレーターに背を向け、後ろ向きに歩行した。

その結果、下降運転中のエスカレーターのハンドレールに後ろ向きに臀（でん）部付近が接触し、ハンドレールの上に乗り上げた。

そして、A 氏は、左足をニュアル部のハンドレールと 2 階フロアの吹き抜け部に設置された転落防止柵との隙間に挟まれ、傾斜部分に引きずられた後、吹き抜け部分から約 9 m 下の 1 階フロア（「2 階床面より約 8 m」＋「ニュアル高さ約 1 m」）に転落した。（図 1）

事故発生後、同日 21 時 55 分頃救急隊が到着し、A 氏は病院に搬送されたが、同月 9 日（木）0 時 26 分に死亡が確認された。

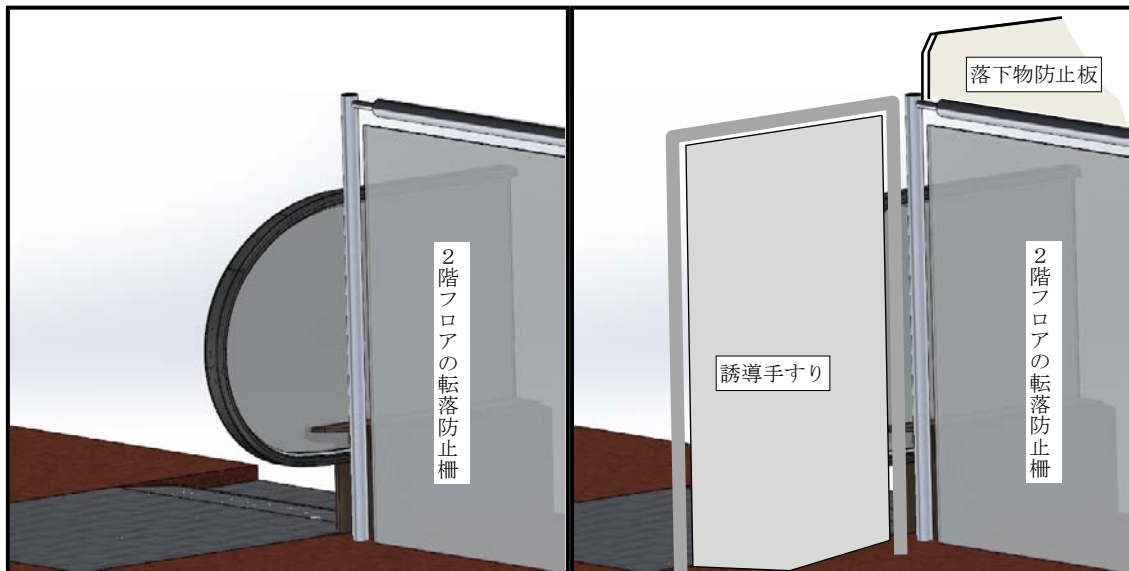
¹⁾ 本経過報告の内容については、今後更に新しい情報や状況が判明した場合、変更することがある。

²⁾ 本報告の事故の概要は、事故等原因調査等の申出者が調査委員会に提出した申出書、国土交通省社会資本整備審議会昇降機等事故調査部会が公表した「調査概要」及びその他の資料を基に調査委員会が要約した。

2. 1 コンピューターを使用したシミュレーションの採用

本件の事故現場には、事故後の安全対策等を目的として、エスカレーター乗降口付近に「誘導手すり」が、エスカレーター側面に「落下物防止板」が設置されており、事故発生当時とはその様相が大きく異なっている。(図2)

【図2 現場エスカレーター乗降口周辺部を再現した図】³⁾
(事故当時を再現) (現在)



そのため、現在の現場条件を基に、本件事故を再現して事故の原因を検証することは困難であった。

そこで本調査では、前項の3つの問題点の解明に当たって、事故当時の現場環境を再現するため、コンピューターを使用したシミュレーションを採用することとし、コンピューターシミュレーションに必要なデータを得る目的で、次の点について調査・分析を実施した。

(1) 事故現場への立入調査

事故発生当時のエスカレーターの周辺環境を再現するために、本件事故の発生現場において、各施設の配置・形状・寸法等の計測を行った。

また、被災者と同体型のモデルを使用し、事故の様子を記録した監視カメラの記録画像を基に、被災者の事故時の行動を可能な限り正確に再現させて撮影⁴⁾した。

³⁾ 図は現場立入調査の計測結果から、当時の乗降口周辺部をコンピューターグラフィックで再現したもの。

⁴⁾ 人物の動きをコンピューターに取り込む作業の一つ。モーションキャプチャー。

(2) エスカレーターハンドレールの分析

特に、持ち上がりの問題の解明のため、事故当該機の製造事業者を含む国内各社のエスカレーターハンドレールと、被災者自身の衣服との間に作用する摩擦力等の測定を行った。

2. 2 過去の事件事例の収集

平成8年から平成24年におけるエスカレーターからの転落事故の事例を表に示す。

表中の番号1～8は「建築空間におけるユーザー生活行動の安全確保のための評価・対策技術に関する研究(その2)」(平成24年2月 国土交通省国土技術政策総合研究所)から抽出し、9は国土交通省の公表資料⁵⁾、10以降は消費者庁に寄せられた情報から収集した。

【表 エスカレーターからの転落事件事例】

番号	発生日月日	発生地	建物用途	被災者	傷害の程度
1	平成8年5月4日	埼玉県	店舗	3歳	死亡
2	平成8年5月11日	栃木県	スーパー	2歳	重体
3	平成12年9月2日	大阪府	展示場	成人	死亡
4	平成14年6月5日	兵庫県	店舗	10歳	重傷
5	平成16年6月27日	兵庫県	スーパー	2歳	死亡
6	平成17年7月3日	愛知県	店舗	15歳	重体
7	平成17年8月24日	東京都	スーパー	1歳10か月	重体
8	平成20年4月7日	東京都	店舗	12歳	重傷
9	平成20年7月25日	京都府	店舗	4歳	軽傷
10	平成21年4月8日	東京都	複合ビル	成人	死亡
11	平成22年1月30日	神奈川県	複合ビル	成人	死亡
12	平成24年4月9日	大阪	商業施設	9歳	重傷

エスカレーターの転落事故は、被災者が死亡等重傷以上の被害に至る事例が多く、また、収集した事例では発生していないが、転落した被災者が第三者を巻き込む可能性もある重大な事故である。

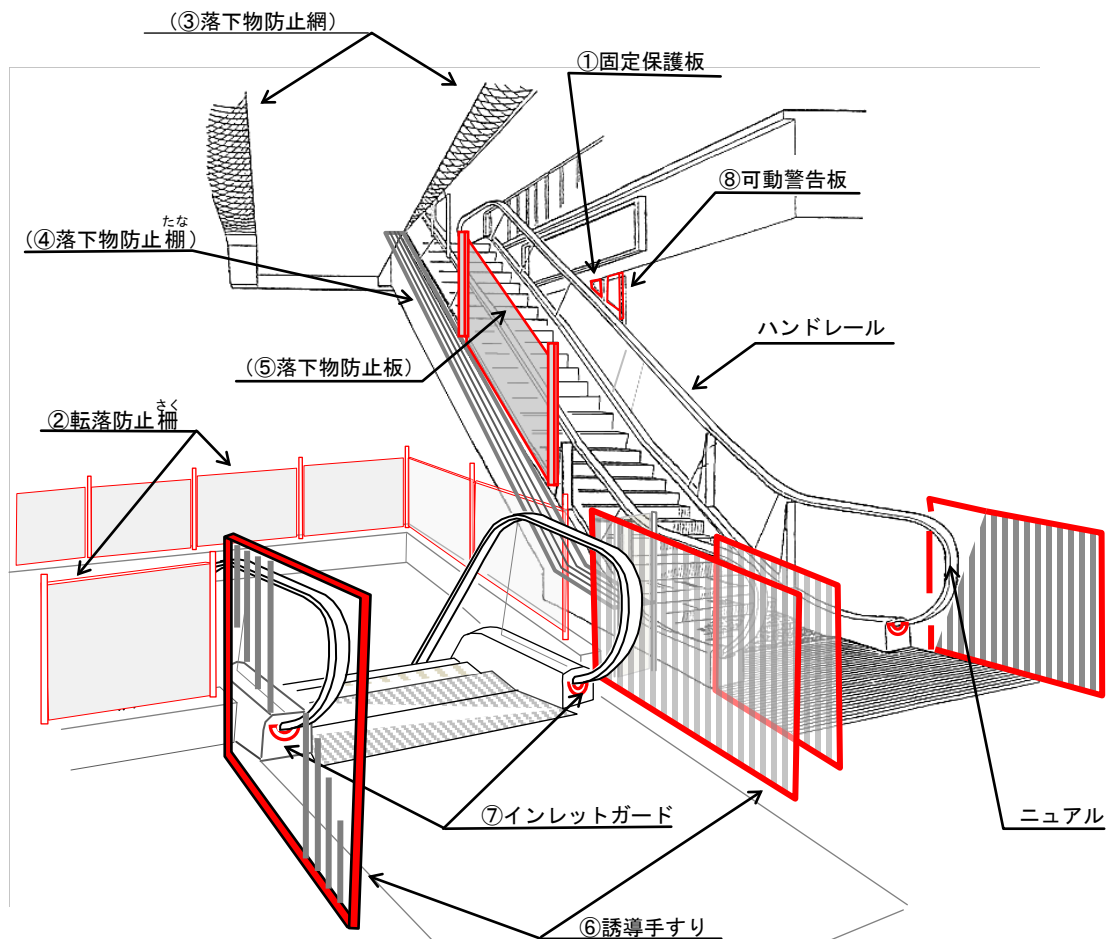
また、幼児・児童など未成年者が被災者となる事故が多いことから、エスカレーターからの人の転落事故を防止する対策が必要である。

⁵⁾ 国土交通省第12回建築物等事故・災害対策部会配付資料。

2. 3 転落防止対策の実情調査

エスカレーター周辺部の主な安全対策等について、関連事業者への聞き取り調査等により確認した。(図3)

【図3 エスカレーター周辺部の主な安全対策等】



(注) 本経過報告書で扱った安全対策を赤で示している。なお、日本エレベーター協会標準では、括弧()内の「③落下物防止網・④棚・⑤板」は、少なくともいずれか一つを選択することとされている。

(出所) 日本エレベーター協会『エレベータ界』2001年4月号 一部追記

図3に示す安全対策等のうち、「①固定保護板」は建設省告示⁶⁾に規定された安全対策である。

上記以外の安全対策等は、主に一般社団法人日本エレベーター協会標準⁷⁾に定める安全対策等であり、それらを設置するか否かの選択は、施設所有

⁶⁾ 「通常の使用状態において人又は物が挟まれ、又は障害物に衝突することがないようにしたエスカレーターの構造及びエスカレーターの勾配に応じた踏段の定格速度を定める件」(平成12年建設省告示第1417号)

⁷⁾ 一般社団法人日本エレベーター協会標準「エスカレーター及び動く歩道の周辺部の安全対策と管理に関する標準」(平成25年2月改正)及び「エスカレーター乗降口の誘導手すりに関する標準」(平成18年2月改正)。ただし、「⑦インレットガード」はエスカレーター製造会社各社の仕様による。

者に委ねられている。(ただし、図中の床に設置する「②転落防止柵」は、建築基準法施行令(昭和25年政令第338号)第126条「屋上広場又は二階以上の階にあるバルコニーその他これに類するものの周囲には、安全上必要な高さが1.1メートル以上の手すり壁、さく又は金網を設けなければならない。」に該当する場合があります、その場合には設置義務がある。)

なお、本件事故現場には、エスカレーター乗降口に「⑥誘導手すり」が、エスカレーター側面に「⑤落下物防止板」が事故後設置されている。(図2)

また、エスカレーター周辺部の安全対策について、海外の事情も含めて引き続き調査中である。

3. これまでの調査の経過

3.1 ハンドレールへの接触予防策の問題

(1) ハンドレールへの接触予防の対策例

エスカレーターの乗降口における人体のハンドレールへの接触予防の対策としては、ハンドレールがエスカレーター本体に収納される部分に、幼児などが手を巻き込まれる事態を防止する「⑦インレットガード」(図3)と、建設省告示⁸⁾に規定された「インレットスイッチ⁹⁾」がある。しかし、上記のような対策は、本件事故のきっかけとなったハンドレールへの接触を、直接的に予防するものではない。

一方、事故後の現場には、安全対策等として「⑥誘導手すり」と「⑤落下物防止板」が設置されている。このうち「誘導手すり」が、利用者がハンドレールに接近してそのまま不意に接触することを予防する、歩行動線上の注意・警告用障害物としての効果があるものか否かを検討するため、以下のような検証を行った。

(2) コンピューターシミュレーションによる検証

立入調査の結果を基にコンピューターグラフィックで再現した現在の現場エスカレーター乗降口に、本件被災者の体型モデル(図4)、日本人成人男性5パーセントイル体型¹⁰⁾モデル(図5)及び日本人3歳児の体型モデル(図6)を、それぞれ各体型の中心がエスカレーターのハンドレール中心(図中の赤点線)と一致するよう後ろ向きに配置し、「誘導手すり」がハンドレールへの接触予防の対策として有効であるかを検討した。

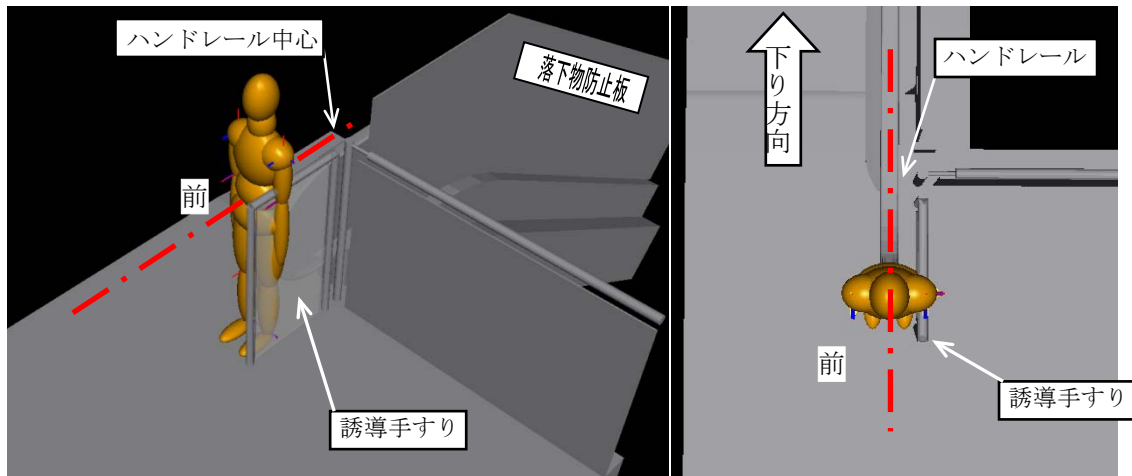
この中心線を基にした各体型配置の条件設定は、ハンドレールによって人体が最も持ち上がりやすい条件を考慮したものである。

⁸⁾ 「エスカレーターの制動装置の構造方法を定める件」(平成12年建設省告示第1424号)

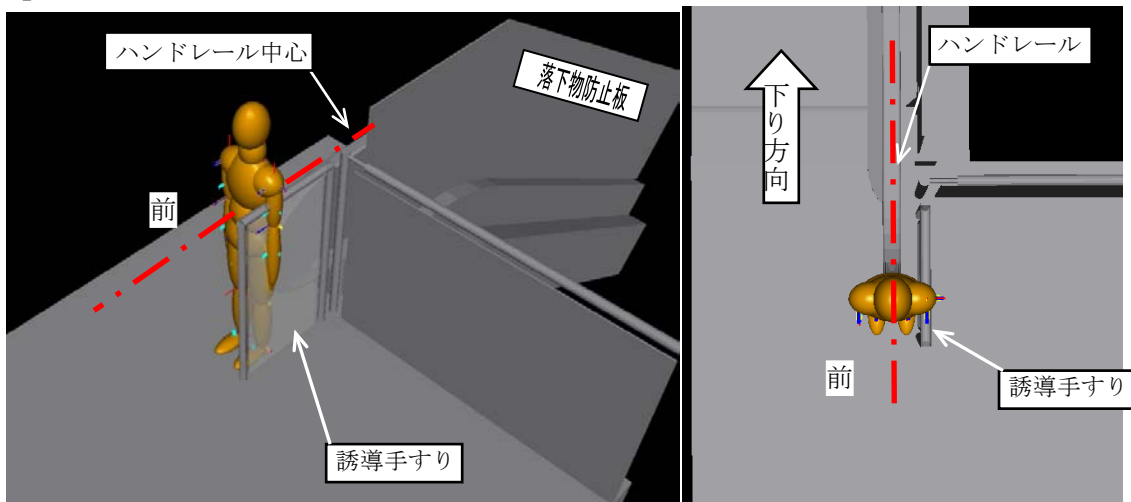
⁹⁾ インレットスイッチは、ハンドレールの入り込み口(インレット)に手などを引き込まれた場合に作動し、エスカレーターを停止させるスイッチ。

¹⁰⁾ 日本人成人男性の体型を小さい方から並べ、小さい方から順番に5%目に該当する体型。

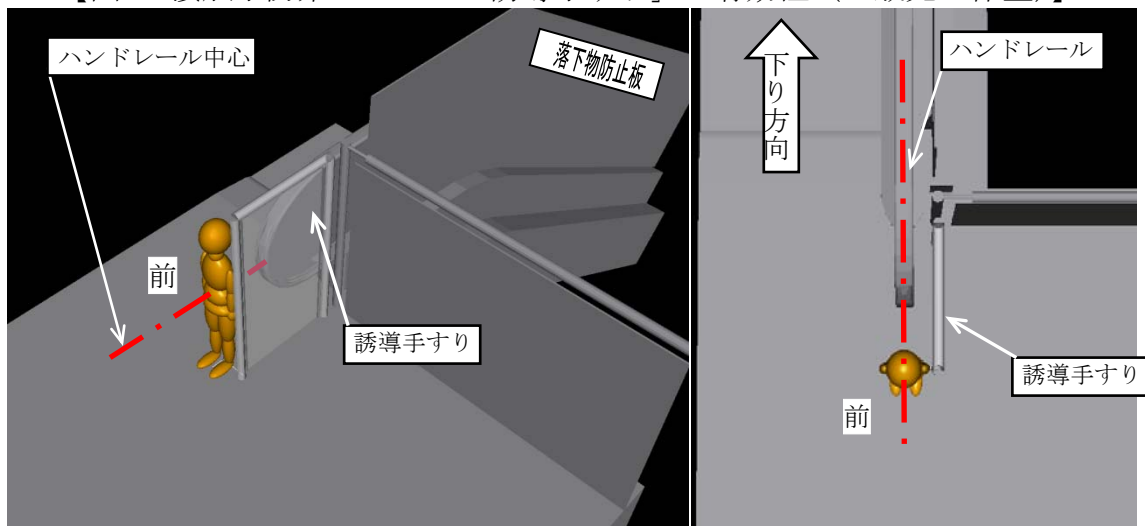
【図4 接触予防策としての「誘導手すり」の有効性検討図（被災者体型）】



【図5 接触予防策としての「誘導手すり」の有効性検討図（成人5パーセントイル体型）】



【図6 接触予防策としての「誘導手すり」の有効性（3歳児の体型）】



検証の結果、「誘導手すり」は、被災者と日本人成人男性5パーセントの各体型の一部と重なることが確認できた。(図4、図5) このことから「誘導手すり¹¹⁾」には、利用者に対してハンドレールへの接触を事前に警告する「障害物」としての効果が期待できる。

また、体型中心がハンドレール中心よりエスカレーターの外側にずれる場合は、ハンドレールによって持ち上げられた人体は、エスカレーターの外側すなわち吹き抜け下へ転落する危険性が高くなるものと考えられる。この場合においても、「誘導手すり」が「障害物」となって、ハンドレールへの不意の接触から人体が持ち上がり、更に吹き抜け下へ転落することを防止する可能性があるものと考えられる。

なお、同じく各図中において、体型中心がハンドレール中心よりエスカレーターの内側にずれる場合には、ハンドレールに持ち上げられた人体は、エスカレーターの内側に落下する可能性が高いと推定されるため、吹き抜け下への転落の危険性は少ないものと考えられる。

(3) 更なる検討事項

上記のように、本件被災者の体型モデル(図4)及び日本人成人男性5パーセント体型モデル(図5)では、「誘導手すり」がハンドレールへの接触予防の対策として有効であるという可能性が得られたが、他方で、日本人3歳児の体型モデルでは、同じ条件下における検証で、「誘導手すり」に触れることなくハンドレールに接触することが確認された。(図6)

したがって、事故現場に設置された「誘導手すり」については、より広範な一般利用者がハンドレールに接触することを予防する「注意・警告」対策として、特に幼児などの体の小さな利用者に対する接触予防策に関し、更なる検討が必要である。

また、「誘導手すり」の設置位置、特にハンドレールとの距離についても、幼児が「誘導手すり」とハンドレールの間に挟まれる危険性の評価も含めて引き続き検証を進めていく。

なお、その他エスカレーター周辺部の各種安全対策としての「障害物」には、上りエスカレーターの利用者がエスカレーターと天井との交差部に頭を挟まれたりぶついたりする事故を予防するための「①固定保護板」(建設省告示)及び「⑧可動警告板」(日本エレベーター協会標準)がある。(図3)

調査委員会は、こうした安全対策に関する実情を踏まえ、利用者がハンドレールに接触することを予防する「注意・警告」対策等の有効性・可能性について、引き続き検証を行うものである。

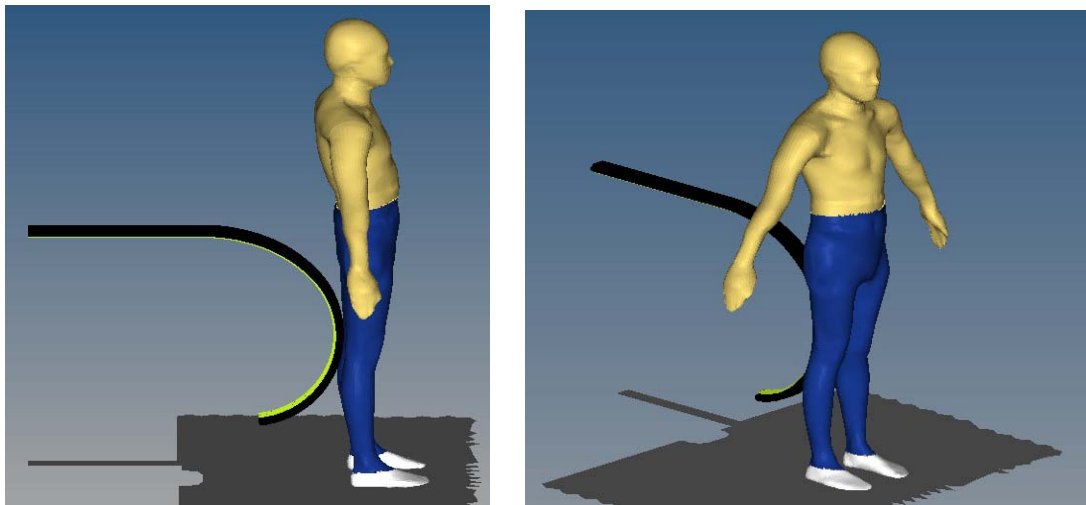
¹¹⁾ 本来の誘導手すりの設置目的は、乗降口において混雑時に利用者の動線を整理しスムーズに利用者を誘導するというもの。

3. 2 ハンドレール表面と衣服の接触・持ち上げりの問題

調査委員会は、本件事故の原因究明を要する「接触・持ち上げりの問題」について、現場立入調査等で得られた結果を基に、工学的に解明すべくコンピュータシミュレーションにより分析を行っている。(図7)

しかしながら、この問題は、多くの要素が相互に影響しあうため、事前に解明すべき複雑な現象と困難な課題が多く、それらの解決に向けて取り組んでいるところである。

【図7 「持ち上げり」の解明に使用しているコンピュータシミュレーション】



(注) 本調査で用いたコンピュータシミュレーションは、被災者自身の身体データから図に示す人体モデルを構築し、現場立入調査による測量結果から図に示すエスカレーター乗降口周辺部を再現している。

3. 3 エスカレーターから吹き抜け下への転落防止策の問題

エスカレーター周辺から吹き抜け下への転落を直接的に予防するための安全規程には、高所の床面に設置する「②転落防止柵」がある。(図3)

一方、エスカレーターの側面には、物の落下を防止するために、「⑤落下物防止板」、「④落下物防止柵」及び「③落下物防止網」の設置が「エスカレーター及び動く歩道の周辺部の安全対策と管理に関する標準」¹²⁾に規定されているが、これらの落下物防止対策は、いずれも人の転落の防止を目的とするものではない。(図3)

これまでの調査では、人の転落防止を目的とした「エスカレーター側面に設置する転落防止柵」に関する規程は、建築基準法や国内の業界標準等には確認できなかった。

¹²⁾「標準」では、「⑤(板)」、「④(柵)」及び「③(網)」とも「エスカレーター相互間または建築床等の開口部との間に20cm以上の空間が有る場合には、利用者の身の回り品等の落下を受け止め、落下物による危害を防止するため設置する」とされている。

なお、このような施設を建設・管理する関連事業者に聞き取り調査を行ったところ、一部の事業者において、自主的に人の転落防止に有効な「エスカレーター側面の転落防止柵」を設置していることが確認されている。

本件事故においては、前述のとおり事故後、エスカレーターの側面に「落下物防止板」が設置されており、調査委員会は、「落下物防止板」の人の転落防止策としての可能性に着目した。

図8～図10は、エスカレーターの側面に設置された「落下物防止板」が、人の転落防止に対しても効果的なものであるかを確認するため、「表 エスカレーターからの転落事故事例」に示した事例を参考にして、シミュレーションにより再現、検証したものである。

検証に当たっては、「落下物防止板」の転落防止効果が最小となる、危険性の高い利用者の行動と体型モデルを想定した。すなわち、利用者が、ハンドレール上に両手を挙げた姿勢で直に腰掛けて、そのままハンドレール上を移動中に吹き抜け下へ転落する行動を想定した。また、使用する体型モデルには、一般的な利用者の中では落下物防止板の効果が最小と想定される大きな体型、日本人成人男性95パーセントイル体型¹³⁾を採用した。(図9)

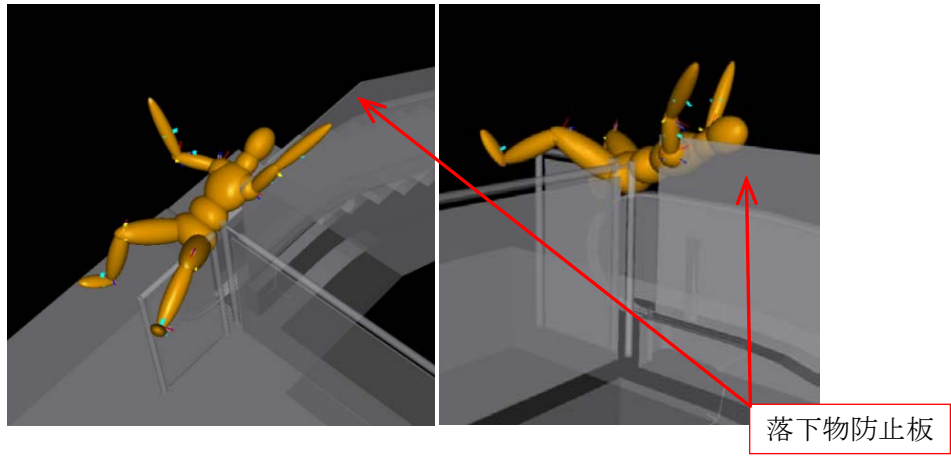
上記の条件で、実際の動きをコンピューターシミュレーションにより再現させて、事故後に現場に設置された「落下物防止板」の転落防止効果を検証した。(図10)

その結果、体型モデルはエスカレーターの内側に落下し、現場に設置された「落下物防止板」には、その形状として、転落の防止効果が期待できることが確認された。¹⁴⁾ (図10の赤丸部分参照)

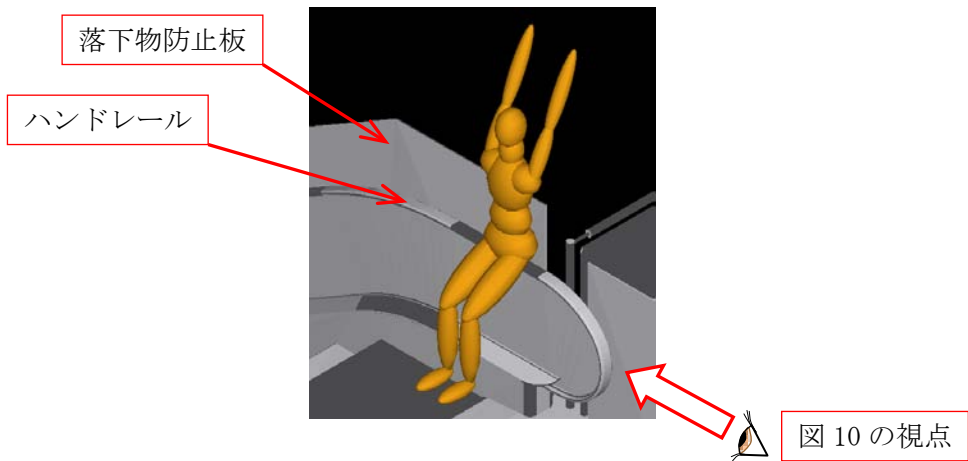
¹³⁾ 日本人成人男性の体型を小さい方から並べ、小さい方から順番に95%目に該当する体型。

¹⁴⁾ 「落下物防止板」の強度に関する検証は行っていない。

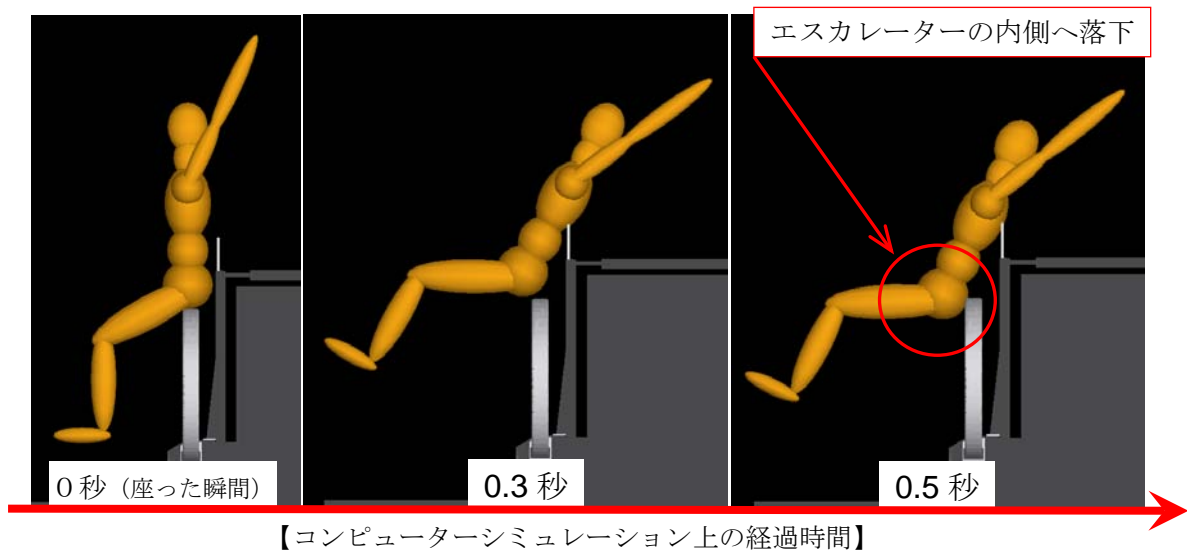
【図8 事故に基づく落下物防止板の転落防止効果検証モデル】



【図9 日本人男性 95 パーセンタイル体型の両手挙げ検証モデル】



【図10 95パーセンタイルの体型がハンドレール上に腰掛けた場合の動き】



以上から、本件事故現場のエスカレーター側面に設置された「落下物防止板」は、日本人の一般的な体型を有する利用者に対しては、十分な強度があることを前提に、転落防止についても有効である可能性が考えられる。

なお、本検証においては、更に高い危険性が想定される特異な状況（想定を超えた大きな体型、意図的に強く「落下物防止板」を押して板が破壊される状況、ハンドレールを越えて意図的に飛び降りる状況等）までをも含んだ転落防止効果を保証するものではない。

4. 今後の調査の観点

これまでの調査を基に、引き続き、ハンドレールへの接触予防に関する幼児に対する「誘導手すり」の有効性、持ち上がりの現象の解明、エスカレーター側面に設置された「柵」（落下物防止板）の人の転落の防止対策としての有効性について、更なる検証を行う予定である。

また、事業者への聞き取り調査等を加えて、関係事業者がどのようにエスカレーターからの転落事故の危険性を認識し、類似の転落事故に対しどのような安全対策を行っているか、実態を確認するとともに、消費者安全の視点から、本件事故の原因調査及び再発防止策等の検討を進めていく予定である。