

參考資料

参考資料1 ハンドレールと衣服の摩擦係数測定

1 摩擦係数測定を行ったハンドレールのサンプル

摩擦係数の測定に当たっては、本件エスカレーターとの比較を行うため、本件施設関係者を含む国内エスカレーター製造会社5社⁵⁶から、計8種のハンドレールをサンプルとして入手した（図1-1）。

図1-1 入手した国内各社のハンドレール8種



*左から表1-1の区分記号Aウ⇒Eポ

各社から入手したハンドレール表面の材質は、地方独立行政法人東京都立産業技術研究センターに分析を依頼し、ポリエチレン系合成ゴム（各社はクロロスルホン化ポリエチレン、CSMとも称している。）製とウレタン系合成ゴム製の2種類⁵⁷であることを確認した（表1-1）。

なお、表1-1中の区分記号「Aウ」は、その区分記号のハンドレールがエスカレーター製造会社A社のウレタン系合成ゴム製であることを、「Bポ」は、同じくB社のポリエチレン系合成ゴム製であることを略記したものである。本件エスカレーターと同じ型式のハンドレールは、同表中の区分記号「Dポ」のハンドレールである。

⁵⁶ 国内のエスカレーター製造会社は現在6社である。そのうち1社は海外からハンドレールを調達しているため、当該1社のハンドレールは入手できなかった。

⁵⁷ 今回入手できなかったハンドレールを海外から調達している1社は、この2種類のほかSBR（スチレン・ブタジエンゴム）製を加えた3種類を採用している。

表 1-1 摩擦係数測定に使用したハンドレールサンプルと表面材質分析の結果

| 製造会社 | 区分記号 | 各社提示表面材質 | IR分析 ⁵⁸ による結果 | GC分析 ⁵⁹ による結果 |
|------|------|----------|------------------------------------|---------------------------------|
| A社 | Aウ | ウレタン | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 |
| B社 | Bウ | TPU | 主な成分はポリエーテル系ポリウレタンと推定される。 | 主な成分はポリエーテル系ポリウレタンと推定される。 |
| | Bポ | CSM | 炭化水素系化合物、カオリン及び炭酸塩化合物を含む混合物と推定される。 | 主な成分は塩素化及びスルホン化されたポリエチレンと推定される。 |
| C社 | Cウ | ウレタン | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 |
| D社 | Dウ | ウレタン | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 |
| | Dポ | CSM | 炭化水素系化合物及びケイ酸塩化合物を含む混合物と推定される。 | 主な成分は塩素化及びスルホン化されたポリエチレンと推定される。 |
| E社 | Eウ | ウレタン | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 | 主な成分はポリエステル系ポリウレタンと推定される。 |
| | Eポ | 合成ゴム | 炭化水素系化合物及びケイ酸塩化合物を含む混合物と推定される。 | 主な成分は塩素化及びスルホン化されたポリエチレンと推定される。 |

また、本件エスカレーターのハンドレールには、事故前の平成 20 年 10 月に汚損防止を目的としてウレタン樹脂エマルジョンを主剤とするコーティングが施されていた（図 1-2）。

したがって、コーティングを請け負った事業者には「Dポ」のサンプルに同じ加工を依頼し、加工前後の摩擦係数を測定した。

図 1-2 本件同等のハンドレール「Dポ」へのコーティング加工前後の外観



⁵⁸ 「ゴム - 赤外線分光分析法による同定方法」(JIS K 6230) を準用。

⁵⁹ 「ゴム - 熱分解ガスクロマトグラフ法による同定 (単一ポリマー及びポリマーブレンド)」(JIS K 6231) を準用。

2 摩擦係数測定を行った衣服等について

同様に、衣服のサンプルについては、比較のため被災者が着ていたジーンズの現物（図 1-3、区分記号 8）の他、同じメーカーの同じ型番で製造年が異なるジーンズ（図 1-3 区分記号 9）及び同じメーカーによる同じ混紡率のジーンズ（図 1-3 区分記号 10）の合計 3 種を入手し、更にこれらのジーンズ類との比較を行うために、繊維製品の標準的な試料として JIS 規格の染色堅牢度⁶⁰試験用白布 7 種を使用した（表 1-2）。

図 1-3 ジーンズ 3 種の外観（左から表の区分記号 8～10）



【区分記号 8】

【区分記号 9】

【区分記号 10】

*本文図 9：左から α 、 β 、 γ

表 1-2 摩擦係数測定を実施した繊維サンプル

| 入手先 | 区分記号 | 材質の表示・型番等 | 備考 |
|------------------|------|-----------------------|----------------------------------|
| 一般財団法人 日本規格協会 | 1 | 絹 2-1（6 匁付） | JIS 規格の染色堅牢度試験用白布（洗濯時等の色移り試験用白布） |
| | 2 | 絹 2-2（14 匁付） | |
| | 3 | キュプラ | |
| | 4 | 毛 | |
| | 5 | ナイロン | |
| | 6 | ポリエステル | |
| | 7 | 綿 | |
| 申出者 | 8 | ジーンズ（綿 99%、ポリウレタン 1%） | 事故当時に着ていた衣服 |
| 8 と同じ製造業者 | 9 | ジーンズ（綿 99%、ポリウレタン 1%） | 8 と同型品、製造年違い |
| | 10 | ジーンズ（綿 99%、ポリウレタン 1%） | 8 と同じ混紡率品 |

⁶⁰ 染色の丈夫さの度合いのこと。

3 ハンドレールと衣服間の摩擦係数測定

摩擦係数の測定は、ゴム製品の摩擦係数測定方法に多くの知見を有する金沢大学大学院自然科学研究科の立矢宏教授に試験を依頼した。

立矢教授が使用した摩擦係数測定装置を図 1-4 及び表 1-3 に、試験条件を表 1-4 及び表 1-5 に示す。

表 1-4 の高速モードは本件エスカレーターのハンドレールの運転条件を再現したものであり、表 1-5 の鉛直荷重⁶¹700Nは被災者の体重を想定して設定したものである。なお、その他の試験条件は比較試験として実施したものである。

表 1-3 試験構成各装置の機能と使用目的

| 装置の名称 | | 各構成装置の目的と機能 |
|-------|----------|---|
| ① | 主軸回転装置 | 本件エスカレーターのニュアル部の形状に近づけるため、長さ 2.1mのハンドレールサンプルを半径 350mm の円枠周囲に巻き付けて、本件エスカレーターに近い速度で回転させる装置。ハンドレールの動きを再現させる。 |
| ② | フォースプレート | 荷重センサーを三次元軸 (X, Y, Z) 方向に装着した衣服サンプルの固定台。回転するハンドレールに衣服サンプルを押し付けた際に掛かる力を計測する装置。 |
| ③ | パラレル負荷装置 | フォースプレートに固定された衣服サンプルを、回転するハンドレールに押し付ける装置。最大負荷能力：2500N |

表 1-4 試験条件その 1：摩擦速度と摩擦距離

| 項目 | 単位 | 低速モード (遅モード) | 高速モード (速モード) | 備考 |
|------------|---------------------------|-----------------|-----------------|---------------------------------------|
| 主軸回転装置回転速度 | rpm ⁶² (m/min) | 2 (4.4) | 15 (33.0) | () 内に記載の数値はハンドレールの速度 (m/min) に換算した数値。 |
| 摩擦距離 | mm | 250 | 1500 | |

表 1-5 試験条件その 2：布地サンプルと鉛直荷重の組合せ

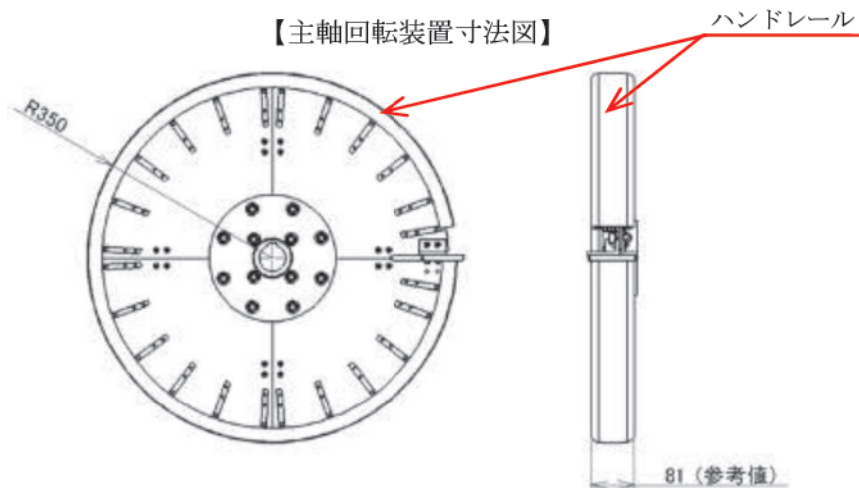
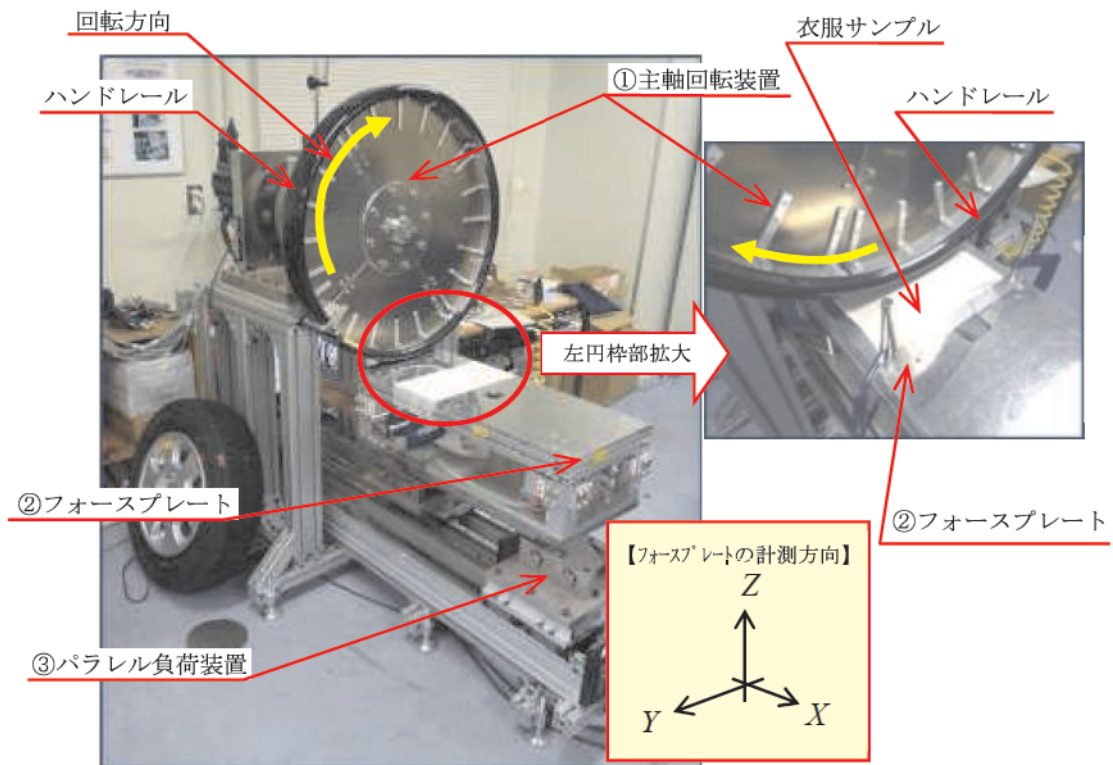
| 項目 | 単位 | 鉛直荷重 | | 備考 |
|---------------|---------------------------|-------------|---------------|--------------------------|
| 鉛直荷重 | N (kgf ⁶³) | 50 (5.1) | 700 (71.4) | () 内は重力系単位 (kgf) に換算した値。 |
| 適用繊維のサンプル区分記号 | | 1～7 | 8～10 | |

⁶¹ 重力によって鉛直下向き方向に作用する荷重。

⁶² rpm (rotation per minute)。1 分間当たりの回転数を表す単位。

⁶³ kgf とは重量キログラムの単位。1kgf は質量 1 kg の物体が受ける重力の大きさであり、いわゆる重さの単位として日常使用している重さの kg と同じとみなしても良い。

図 1-4 ハンドレールと衣服サンプル間の摩擦係数測定装置



測定試験の結果のうち、ジーンズ3種及びハンドレールサンプル8種に、コーティングを施したDポ（以下「Dポ」という。）を加えた組合せによる試験結果を表1-6に示す。

表1-6の試験区分で表記した「Aウ8速」とは、前述の「Aウ」（A社のウレタン系ゴム製）のハンドレールサンプルに、区分記号8（被災者が着ていたジーンズの現物、表1-

5より鉛直荷重は700N)を組み合わせ、試験条件として高速モード(15rpm)で摩擦係数を計測したことを示している(以下同様とする)。

計測試験の結果、本件エスカレーターと同じ型式のハンドレールサンプルに被災者が着ていたジーンズの現物及び高速モードの組合せにおける摩擦係数は、コーティング加工前(表1-6「Dボ8速」)が平均値として0.90(表1-6、試験番号16)、コーティング加工後(表1-6「【Dボ】8速」)が平均値として0.51(表1-6試験番号19)であった。

また、ジーンズ3種と全社のハンドレールサンプルとの摩擦係数の平均値は、最小0.50(表1-6、試験番号20)から最大1.24(表1-6、試験番号13)までであった。

なお、コーティングを請け負った事業者によれば、コーティングはハンドレールの利用状況や稼働状況、清掃等の管理状況等によって劣化するとのことであった。

本件事故の発生は、ハンドレールにコーティング加工を施してから約半年を経過しており、この間の経年変化により事故当時は0.51と0.9の間の摩擦係数であったと推定される。

表1-6 3種のジーンズと各社ハンドレール表面との摩擦係数測定結果

*本文表5に相当。

| エスカレーター製造会社 | ハンドレールの材質とサンプル区分 | | 試験区分 | 本文表5の試験番号 | 3回の摩擦動作全体 | | | | |
|-------------|--------------------|------|---------------|-----------|------------------|-----------------|-------------|-------------|-------------|
| | | | | | 平均摩擦力 F [N] | 平均鉛直荷重 W [N] | 摩擦係数 | | |
| | | | | | | | 最小値 | 平均 | 最大値 |
| A社 | ウレタン | Aウ | Aウ8速 | 1 | 848.0 | 711.9 | 1.07 | 1.19 | 1.34 |
| | | | Aウ9速 | 2 | 689.4 | 698.6 | 0.83 | 0.99 | 1.11 |
| | | | Aウ10速 | 3 | 728.9 | 698.0 | 0.99 | 1.04 | 1.10 |
| B社 | ウレタン | Bウ | Bウ8速 | 4 | 777.0 | 716.4 | 0.99 | 1.08 | 1.15 |
| | | | Bウ9速 | 5 | 665.3 | 713.3 | 0.70 | 0.93 | 0.99 |
| | | | Bウ10速 | 6 | 684.7 | 718.1 | 0.89 | 0.95 | 1.02 |
| | ポリエチレン | Bポ | Bポ8速 | 7 | 596.2 | 714.2 | 0.67 | 0.83 | 0.94 |
| | | | Bポ9速 | 8 | 550.4 | 695.3 | 0.65 | 0.79 | 0.87 |
| | | | Bポ10速 | 9 | 376.1 | 696.8 | 0.47 | 0.54 | 0.70 |
| C社 | ウレタン | Cウ | Cウ8速 | 10 | 810.8 | 713.5 | 1.06 | 1.14 | 1.29 |
| | | | Cウ9速 | 11 | 782.6 | 712.6 | 1.02 | 1.10 | 1.13 |
| | | | Cウ10速 | 12 | 763.1 | 714.7 | 0.99 | 1.07 | 1.16 |
| D社 | ウレタン | Dウ | Dウ8速 | 13 | 848.9 | 685.1 | 1.15 | 1.24 | 1.28 |
| | | | Dウ9速 | 14 | 867.3 | 703.8 | 1.18 | 1.23 | 1.32 |
| | | | Dウ10速 | 15 | 771.8 | 697.7 | 1.05 | 1.11 | 1.20 |
| | ポリエチレン | Dポ | Dポ8速 | 16 | 638.0 | 711.8 | 0.78 | 0.90 | 0.97 |
| | | | Dポ9速 | 17 | 591.1 | 715.6 | 0.79 | 0.83 | 0.86 |
| | | | Dポ10速 | 18 | 601.2 | 719.2 | 0.73 | 0.84 | 0.90 |
| | ポリエチレン (コーティング) | 【Dポ】 | 【Dポ】8速 | 19 | 362.5 | 709.1 | 0.45 | 0.51 | 0.61 |
| | | | 【Dポ】9速 | 20 | 349.1 | 696.8 | 0.44 | 0.50 | 0.62 |
| | | | 【Dポ】10速 | 21 | 365.8 | 709.0 | 0.43 | 0.52 | 0.65 |
| E社 | ウレタン | Eウ | Eウ8速 | 22 | 766.7 | 682.3 | 1.01 | 1.12 | 1.23 |
| | | | Eウ9速 | 23 | 835.2 | 689.5 | 1.13 | 1.21 | 1.29 |
| | | | Eウ10速 | 24 | 807.6 | 687.9 | 1.12 | 1.17 | 1.23 |
| | ポリエチレン | Eポ | Eポ8速 | 25 | 612.9 | 694.6 | 0.80 | 0.88 | 0.94 |
| | | | Eポ9速 | 26 | 492.3 | 691.3 | 0.61 | 0.71 | 0.82 |
| | | | Eポ10速 | 27 | 576.6 | 698.6 | 0.76 | 0.83 | 0.88 |

参考資料 2 事業者への聴取り結果

本件事故において判明したハンドレールへの接触による人体の持ち上がりの可能性とエスカレーターから吹き抜け下への転落の可能性に関し聴取り調査を行った。

聴取り調査においては、本件施設関係者である本件施設の管理者(以下「不動産会社G社」という。)、建築設計事務所(以下「建築設計事務所J社」という。)及びエスカレーター製造会社D社(表1-6と同じ)の3社と、関連事業者8社(不動産会社1社、建築設計事務所2社、エスカレーター製造会社5社)の合計11社及び1業界団体に対し、これら2つの可能性に対する認識等について確認した結果を次に示す。

1 ハンドレールへの接触による人体の持ち上がりの可能性に対する認識

(1) 本件施設関係者を含む関連事業者の認識(エスカレーター設置)

エスカレーター設置におけるハンドレールへの接触による人体の持ち上がりの可能性に対する認識について、本件施設関係者を含む関連事業者に確認した結果を表2-1に示す。

表2-1 本件施設関係者を含む関連事業者への主な質問及び回答

| No | 質問項目 | 回答 |
|----|---|--|
| 1 | <p>利用者のハンドレールへの接触・持ち上がりのリスク認識の有無について</p> <p>ニュアルが突き出るエスカレーターの設置方法について、及びそれらの対策等について</p> | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>一般的なエスカレーターの事故を想定しており、建築基準法、JEASを基に設計し、施工している。ただし、本件のような接触の事故は、正直なところ考えていない。(ハンドレールが収納される)インレット部分については、実際の事故を踏まえて対策を行っている。事故事例を基に安全対策を工夫し開発してはいるが、建築基準法等で定める以外の安全対策については、メーカー独自で提案しても顧客まで遡及せず採用され難い。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>ハンドレールが引き込まれるインレット部分に引き込まれ防止対策を行っている(インレットスイッチ、インレットガード等)。ハンドレールのニュアル部に関する接触予防策は、特に考えていない。接触予防策については、例えば、ハンドレールは触ってけがをするものではないと考えている。本件のような接触予防に関しては、故意につかまって乗っていくようなことがなければケガをすることはない。どちらかといえば、製品側というより管理者側の問題と認識している。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>不用意に接触する可能性はある程度想定はできるが、事故に至るほどまでとは想定していない。利用者はエスカレーター利用の意思があれば、通常正面を向いて進むものであるという前提で、不用意に接触したとしても、本人</p> |

の通常の意味があれば、危ないのではとの認識に至るはずであり、前を向いていれば、重大な事故につながる可能性は低いのではと想定する。後ろ向き接近行為は、通常の使用状態という前提であれば、不用意であるとの行為範囲を超えていると思われる、後ろ向きで近接する行為は少なくとも想定していない。接触予防策としての安全装置は、ハンドレール入り込み口接触に対する対策、ニュアル部下のハンドレール入り込み口（出入り口）の中に、不用意に手を入れたりした場合にエスカレーターを停止する安全装置を具備している。

【エスカレーター製造会社E社】

本件のような事故を防止する接触予防対策は考慮していない。当社が考慮しているのは、ハンドレールのインレット部のハンドレールと床面の間に子供の頭が挟まれる事故を予防するためヨーロッパのEN-115の規格を参考に（その部分を）高めに広くしてある（100mm～250mm）。また、インレット部にブラシを設けて子供の指などが入り難い構造にしている。

【エスカレーター製造会社F社】

特に接触等のリスクについては想定していない。ハンドレールを利用者につかんでいただくのが目的なので、そこを接触止めしてしまうと、本来のハンドレールの目的とは逆のことになってしまう。

【不動産会社H社】

柵を設ける等の安全対策を行っている。荷重も対人荷重を想定したものとしている。ニュアル部が歩行導線に突出する構造については、所有する全部の施設が同様ではないが、建築構造物の制約の中で施工するため、あえてカンチレバー等を設けて突出しないようにすることを積極的に行っているわけではない。ニュアルが床側に突き出さないように考慮することもあるが、結果的に突き出してしまった場合には、安全対策を図る。

【建築設計事務所K社】

独自のガイドラインを作成している。ハンドレールへの接触予防策の仕様に関しては、不特定の使用者を前提に、特に子供の接触防止を意図したものとなっている。

【建築設計事務所L社】

基本はエスカレーターには乗り込む方向があり、利用者がニュアルに触れない方策を考慮する。動線として考えるので、まっすぐ乗るように設定する。必要により接触予防の対応として利用者がまっすぐ乗るように手すり等を設置する。余裕があるところは（出っ張らないようにエスカレーターを）下げて設置する。

【業界団体】

ハンドレールへの接触予防策としては、未就学児童、小学低学年などが、ニュアル部に近づくことを想定して、注意表示を行っている。具体的にはエスカレーターのハンドレールが引き込まれる部分（インレット）に安全装置を設置することを建築基準法令で定めている。インレットガードについてはエスカレーターメーカー各社が工夫している。また、誘導手すりを設置して（ニュアル部の）近くに利用者が来ないようにしているのも一つの対策である。

| | | |
|---|---------------------------|--|
| 2 | 誘導手すりの新設時と後付け時のコストの違いについて | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>誘導手すりは建築工事のため費用は不明。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>工事施工は、建築工事の場合もあるし、エスカレーター製造会社施工の場合もある。最初から付ける場合であれば問題はないが、後付けの場合には床を剥がすなどの問題があり、(コストの単純な比較は難しいが)後付けの方が間違いなく費用が掛かるだろう。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>後付施工において建物床の剥がしと埋め戻しなどは建築工事とした場合、誘導手すりのみの工事として考えても新設(建設時)より、約1.5倍～3倍程度高くなる。その理由は、時間的制約(深夜作業等)、経済的理由(他の工事と並行しない単独工事の場合は、施工効率が低下し、かつ材料単価が高くなる等)である。</p> <p>【エスカレーター製造会社D社】</p> <p>誘導手すりは、建築手配・施工を原則とするため工費等は不明。(誘導手すりの)当社側手配は基本的にはない。後付けも不明。設置場所は、エスカレーターの手前の乗降口(乗降板:機械室等の点検)に干渉しないように、手すりの場合にエレベーター協会標準により混雑時の動線整理を目的とした高さにする。</p> <p>【エスカレーター製造会社E社】</p> <p>設置条件で異なるため、一般的な価格は提示できない。一般的には、後付けの方が、現場施工に制限があるため(溶接が可能か等の施工方法など)後付けの方が費用は高い。</p> <p>【エスカレーター製造会社F社】</p> <p>誘導手すり自体のデザインや仕様を決めていないので、一概に違いを提示できない。メーカー対応ではなく建設工事手配になる。具体的な価格等については、参考になると思えないので提示できない。</p> <p>【不動産会社G社】</p> <p>新築工事においては誘導手すり・よじ登り防止板設置工事ともに建築工事又は昇降機工事に一式計上されているため、個別のコストは不詳であるが、新築時の設置の方が後付けより低廉であると思われる。</p> <p>【不動産会社H社】</p> <p>後付けの場合には、稼働施設を止めて仮設を設置する必要から、建設時の1.5倍～2倍程度と推定する。ケースに応じてコスト増は変わる。最初から付けるように考えてはいる。</p> <p>【建築設計事務所J社】</p> <p>同様のものを付けるのであれば、後からの設置の方が割高になると思われる。事故施設の誘導手すり状の柵の実費費用は把握していない。後付けの場合には、現場加工費用や養生費用などが必要であり、周囲が営業中の工事と</p> |
|---|---------------------------|--|

| | | |
|---|---------------------------|---|
| | | <p>なるため、工事中エスカレーターが使用できないことによる営業上の影響も予想される。また、営業時間外に工事をするることによる工事経費や人件費の増額や、周囲の養生など仮設工事の増額があるため、後付けのほうが高くなると思われる。</p> <p>【建築設計事務所K社】</p> <p>後付けでは、大体の状況で倍ぐらいのコストアップではないか。(誘導手すりの設置のコストアップの問題は) 1万㎡以下の小型案件では影響を受けやすい。大型案件では表面の問題になりにくい。</p> <p>【建築設計事務所L社】</p> <p>後付けの方がコスト増となることは間違いがない。3倍ぐらいのコスト増ではないかと思うが、条件によってコストは変わってくるので、具体的なコストについて述べるのは難しい。誘導手すりを最初から設置する場合には、エスカレーターの方から伸ばして付ける場合と、床の転落防止柵を伸ばす場合がある。</p> |
| 3 | エスカレーターの運転方向の変更に関する事項について | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>上昇のみの計画であってもエスカレーターの構造上、可逆運転が可能のため逆方向の挟まれ防止対策も設置している。このケースでも、上昇のみ又は下降のみを理由として、設置する安全対策に変わりはない。例えば、2基がクロスしている設置形態のエスカレーターにおいて、下降運転専用であり利用者が挟まれる危険性がなくても、床との交差部の固定警告板等を設置している。上下の運転方向の決定は、利用者の動線を考慮して選定することが多い。なお、安全対策は、上下運転にかかわらず同じ物を標準的に設置する。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>顧客（施主等）の要望により運転方向は決まるが、製造会社としては上下どちらで運転されても対応可能な安全対策を考慮する。例えば、三角ガード（上りエスカレーターと上階天井交差部の衝突防止）は、上下可逆式として設置する。一方、自動運転（節電対策で常時停止させ、センサー等が利用者を感知して運転を再開する方式）のエスカレーターは原則として片側運転となるが、安全対策は運転方向にかかわらず設置することを考えている。ただし、誘導手すりは、その本来の目的が接触防止ではなく、人の誘導を目的とするものであるため、建築基準法等に設置規定はなくオプションの扱いになる。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>設計時には上昇又は下降の一方だけが指示されるため、完成後将来にわたって同じ方向で使用されるかについては、昇降機メーカーにとっては不明。将来運転方向を変える可能性もあり得るが、設置目的や顧客動線予測、交通計算等を勘案して、運転方向を計画し決定されていると思われるので、基本設計時の方向のままであることが、確率的には多いのではと推定する。方向を変える場合があるとしても、特定の目的で、一時的使用が多いのではと推定する。運転方向によって安全に支障が出るようなことがあってはならないので、どの方向だとしても、周辺の安全対策は万全な状態で引き渡しされているものと思われる。引き渡し時点での運転方向によっては、三角ガードが必要ない場合もあるが、方向を変えた場合でも安全を確保する意味で、取り付けることになっている。なぜならば、そういった場合は、引渡しの前確認検査時に是正項目として対策工事の指示（確認検査完了の条件）がな</p> |

される。エスカレーターの配置、方向、落下防止板などの設置に関する設計責任者はエスカレーターメーカーではないが、周辺安全対策に不備などの点に気付いた場合は、建築会社に必要な対策を講じるよう提案を行う場合がある。運転方向が上昇か下降かについては、最終的に承諾図面にて契約相手先の承諾をもって確認している。ただし、図面上では運転方向が示されていない場合も見受けられる。なお、運転方向については、建築確認申請の記載要件とはなっていない。

【エスカレーター製造会社D社】

他社と同様にエスカレーターは、上下両方向の運転を想定している。客先の都合により運転方向を変更することは想定内である。1方向の運転を前提とする場合は、1台設置のみの場合や、自動運転の場合などが考えられるが、上下両方向で運転できるものは意外にない。自動運転の場合でも、上下の切替えは可能である。

【エスカレーター製造会社E社】

エスカレーターの運行方向は、設置計画の時に上下両方向を想定し設置するが、エスカレーター自体は上下可逆運転可能なため、JEAS等に定められた安全対策には支障がないように設置する。例えば、固定保護板や可動警告板を下り方向でも設置するよう客先に提案する。ただし、JEAS標準については法的義務はないので、客先より不要との提示があれば設置しない場合もある。固定保護板は義務なので、(下降運転専用でも)設置する。メーカーとしては運行方向にかかわらず安全対策を設置する。エスカレーター周辺部の工事は、原則として建築工事分担であり、(これらの安全対策についての)設置可否の主導的立場を有するのは建築設計事務所である。(標準的な安全対策を設置しない施主は多いのかとの調査委員会からの質問に対し)具体的には把握していないが、ほとんどの施主は設置しているはずである。

【エスカレーター製造会社F社】

エスカレーターは運転方向を限定して販売はしていない。ただし、自動運転方式を設置する場合には、センサー(運転開始の人検知用)の設置の必要性より運転方向が決められてしまうことはある。その場合でも逆方向の運転は可能だが、センサーの設置をやり直す必要がある。また、例えば、ホール施設に設置する場合には、(上・下用並列設置のエスカレーターについて)2台とも下降運転にする場合もあるので、上昇・下降の両用可能な設備としている。例えば、三角板(衝突防止板)については、上昇運転時しか挟まれる危険性はないが、注文主が下降運転しか使用しないから必要がないと主張しても設置する。安全対策を運転方向により変更することはない。建築確認申請項目には、運転方向の記載項目はなかったように思う。

【不動産会社H社】

エスカレーターを設置する以上は、可逆運転を想定し、上り専用又は下り専用とはしない。上り専用であれば基本的には運行方向を変えることはせず、上り専用であることを理由に誘導手すり等の安全対策を設置しないということはない。

【建築設計事務所K社】

一般的には上昇・下降専用で設計することは少なく、原則として両方向で運用できるようにする。エスカレーターのスペックとして上昇又は下降専用を設置することはない。上昇運転でも下降運転でも同じような安全対策を施す。

| | |
|--|--|
| | <p>【建築設計事務所L社】</p> <p>エスカレーターは上り・下りのどちらも安全にしなければいけないと考える。エスカレーターは基本的に一方の方向でしか利用しないということで設計することはなく、両方向に運行可能な設計とする。安全対策は必ず設置する。</p> <p>【業界団体】</p> <p>設計事務所から、利用者の動線を想定したエスカレーターの運用法の提示はあるが、変わることがある。例えば、上りで計画しても実際には色々なことが起きるので、エスカレーターには運転切替えスイッチが必ず付いており、テナントの要望で方向が変わるのが一般的であると理解している。デパートなどでも閉店間際には客の追い出しのため全てのエスカレーターを下り方向に切り替える店もある。駅に関しても利用時間帯で利用効率を考慮して方向を切り替える場合があるので、障害者から苦情を受けたこともある。一方専用運転はほとんどないのではないかと。運転方向を変更することで、その都度エスカレーターを改造するような事態になるので、運転方向の変更によって安全対策が変わることはないかと認識している。例えば、上り、下りによって誘導手すりを付けたり付けなかったりすることはない。また、誘導手すりは、比較的用户が多い場合に、横入りするようなことを防ぐため利用者の導線を整理するものであると我々は理解している。</p> |
|--|--|

(2) 本件施設関係者の認識（本件施設）

本件施設におけるハンドレールへの接触による人体の持ち上がりの可能性に対する認識について、本件施設関係者に確認した結果を表 2-2 に示す。

表 2-2 本件施設関係者への主な質問及び回答

| No | 質問項目 | 回答 |
|----|---|--|
| 1 | <ul style="list-style-type: none"> ・利用者が歩行する動線エリア内に、エスカレーターの乗降口であるニュアル部が突出する設置方法のリスクについての認識の有無。 ・上記のような構造をあえて選択する場合の条件・理由。 ・建築設備の配置構造として、エスカレーター | <p>【不動産会社G社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・利用者が歩行する動線エリア内のエスカレーター乗降口に、ニュアルが設置されるのは普通のことであり、その状態について、ニュアルが「突出」しているとは認識していない。また、利用者が歩行する動線エリア内に、ニュアルが設置されている場合でも、エスカレーターを通常的使用方法により使用している限り、危険性はないと認識している。ただし、本件事故のように意図的に接触してきた状況で、(法的な問題は別として) 類似の事故が発生することを極力防止するため、本件事故後は、吹き抜けに面して設置されたエスカレーターについて、できるだけ、エスカレーター乗り場に「誘導手すり」を設置し、ニュアルへの不要な接触を防止するよう努めている。 ・基本的に、エスカレーター設置に関するプランニングや機種選定については、建物の形状・配置・機能性・デザイン性など総合的な見地から、設計会社(デザイナーを含む。以下同様。)やゼネコン等の提案・推奨(日本エレベーター協会のガイドラインの基準を満たす。)に基づき決定している。本件事故を踏まえ、本社として「エスカレーター安全対策基準」を策定し、当社が建築主となる新築建物については、現在は、ニュアルへの不要な接触を防止 |

のニュアルに利用者が不用意に接触することによって生じる事故を想定しているか。想定している場合にどのような接触防止の対策を採用しているか。

するよう努めている。

- ・ 現在は、本件事故の経験を踏まえエスカレーターが吹き抜けに面する場合、新築物件では、落下物防止板の端部を延長し、また、既存施設では、新設誘導手すりを設置し、ニュアルへの不要な接触や乗り上げを防止することとしている。
- ・ 本件事故を契機に、現在は、本件事故と同種事故が発生することを防止するため、既存物件を含めて、原則として、エスカレーター乗り場に「誘導手すり」等を設置することとした。現在は当初設計段階からニュアル部分の取扱いについて設計要件の一つとして検討を指示しており、デザイン上も問題ない範囲で収まる設置法・工夫は可能と考えており、設計会社の理解は得られると思われる。
- ・ 通常の使用方法によりエスカレーターが使用される前提で考えると、ニュアルに接触しても重大な事故が発生する危険性は低いと考える。しかし、意図的にニュアルに寄り掛かったりする等の通常の使用方法とは異なる、想定外の使用がなされた本件事故を契機に、現在は、ニュアルに人が寄り掛かったりまたがったりしにくい構造とするために、ニュアルに沿って極力近い位置（ただし、日本エレベーター協会の基準に抵触しない範囲とする。）に「誘導手すり」を設け、不要な接触を回避するなどの対策を講じている。
- ・ 本件事故を踏まえ、全社として「エスカレーター安全対策基準」を策定し、当社が建築主となる新築建物については、現在は、ニュアルへの不要な接触を防止するよう努めている。
- ・ （事故）当時は、通常の使用方法を超えて、ニュアルに乗り上げるような事故が発生する危険性が認識されておらず、動線周辺のスペースも十分確保されており、当社としては、ニュアルへの接触防止対策の必要性について特段の認識は持っていなかった。また、かつて本件事故のような事故報告もなく、客観的に、対策の必要性もなかった。

【建築設計事務所J社】

- ・ エスカレーター、特に乗降口でのリスクは下記3つと考える。
 - ① ニュアルが動線の障害となる
動線の流れを阻害し、動線上の人がニュアルに接触する。
 - ② 乗り場に人が集中するリスク
動線両方向からエスカレーターに乗ろうとする人が出るが、ニュアルまでの距離が近いので間合いが取れず接触する。
 - ③ 降り場に滞留するリスク
エスカレーターから降りる人が、動線上の人の流れに乗る間合いがとれず降り口で滞留し、降りる人の流れが阻害され、接触や転倒を招く。

通常、これらに留意しながら設計を行う。ニュアル部が突出して設置される場合は、スペースに余裕がないことにより生じる事と思われる。本件施設の場合は商業施設利用者が通常歩行するメイン動線にニュアル部が突出しないようにするため、メイン動線から引込む位置にエスカレーターを設置するように計画した。そうであっても、乗り口側では、混雑時に整列しないまま乗り込もうとした複数の人同士が接触することにより混乱するリスクを認識している。また、降り口側では、混雑時に手すり付近に留まる人によってスムーズに降りることが阻害されるリスクを認識している。しかしながら、本件施設の低層部商業施設においては、そのようなリスクに直結する程度の混雑を想定していなかったため、商業打合せで乗降口の誘導手すりを設けるなどの議論はなかった。

| | | |
|---|--|---|
| | | <ul style="list-style-type: none"> ・ 本件事故以前にはニュアルに不用意に接触することによって生じる事故は想定していない。 ・ (ニュアルが) 突出する設計は避けるべきと考える。スペースがなくエスカレーターを設置する場合は誘導手すり等の設置が必要と考える。基本的にはメイン動線にニュアル部が突出しないようにするため、メイン動線から引込む位置にエスカレーターを設置するように計画するのが重要と考える。本件施設においては、本件エスカレーター以外では、防火区画の扉を利用して突出しないようにする方法、エスカレーター専用の踊り場を設けて突出しないようにする方法を採用している。 <p>【エスカレーター製造会社D社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 接触防止対策は、ハンドレールの引込み口に子供が指などを入れ込むことを防止する、告示の安全スイッチ（インレットスイッチ）とインレットガード（告示指定ではない）を設置している。 ・ 当該施設の仕様は、基本的には、設計事務所、施主（本件施設の管理者）、建設会社が決めたものに対して、エスカレーターを設置している。ニュアルの突き出しについての決定は、エスカレーター製造会社ではない。設置寸法の変更を求める事例では、メーカー選定の時に各メーカーによって若干の寸法の相違があり、届かない場合には設置する際に建設会社に「受梁^{うけはり}」を設けてもらうことがある。46cmの突き出しにリスクがあると認識すれば変更を依頼するが、本件のような事情は他にもあるので、特段のリスクが有ると思わなかった。誘導手すりの設置は、利用者の動線を考慮して設計事務所が必要ないと思えば追加されない。当該機は、上りと下りが完全に真反対なので動線が交錯することがないため、誘導手すりは不要との判断だと推定している。動線をどのように計画・設計するかについてエスカレーター製造会社に照会されることは原則としてなく、既に決定された配置で当社に提示される。 |
| 2 | 現場エスカレーターの乗降口に、事故後に設置された「固定手すり」（誘導手すり）の設置目的等 | <p>【不動産会社G社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 本件事故を踏まえ、ニュアルに寄り掛かったりまたがったりする等の意図的な危険行為の防止及び乗降口にまっすぐ入ってもらうことを目的に、「固定手すり」（＝誘導手すり）を設置した。 <p>【建築設計事務所J社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当社の設計ではない。 |
| 3 | 現場当該エスカレーターの乗降口において、テナント等を含めた当該エスカレーターの利用者から、当該エスカレーターのニュアルの突き出しに関する危険性等の苦情の有無 | <p>【不動産会社G社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当社の知る限り、当該施設で本件事故の発生まで、当該エスカレーターのニュアルに関して、利用者から危険性を指摘するような苦情はない。また、同様に、当社の知る限り、本件事故が起こるまで、当該エスカレーターにおいて、ヒヤリハットの情報・苦情もなかった。なお、本件事故後も（そのような苦情は）ない。 |

| | | |
|---|---|--|
| 4 | <p>当該エスカレーターの稼働から現在までの運転方法（方向等）変更の経緯等</p> | <p>【不動産会社G社】</p> <ul style="list-style-type: none"> 施設内のテナントから、エスカレーターの運転方向の変更要望を受けて、平成15年11月に当該エスカレーターの運転方向を下りへ変更した。その後、平成21年5月に他の店舗テナントの要望により、上りへ変更した。顧客確保改善や売上改善のため、テナントから運行方向の変更を要望された場合、安全管理上の問題がなく、他の店舗との調整がつく場合には変更に応じることがある。 <p>【建築設計事務所J社】</p> <ul style="list-style-type: none"> 計画時の平成10年11月の設計定例打合せにて上昇・下降方向の指示を受け、東西エスカレーターは、上り方向を地下2階北から上り東側1階からは南からの上ることとし、更に同年11月10日の商業打合せで当該エスカレーターの向きの指示を受けている。（稼働後は関与せず。） <p>【エスカレーター製造会社D社】</p> <ul style="list-style-type: none"> エスカレーター設置時に運転方向は確認するが、客先都合で運転方向を切り替えることは想定範囲である。ただし、本機の運転方向の変更時に、当社へ照会があったかについては記録がないため不明。運転方向の切替えは想定範囲のため、製造会社として安全対策に関する新たな助言を行うことはない。稼働開始以降に客先の都合による運転方向の変更通知が当社にあったかについては、切替方法をマニュアルに記載していることもあり、一般的には、製造会社、保守会社への通知はないものと考えている。 |
|---|---|--|

2 エスカレーターから吹き抜け下への転落の危険性に対する認識

(1) 本件施設関係者を含む関連事業者の認識（エスカレーター設置）

エスカレーター設置におけるエスカレーターから吹き抜け下への転落の危険性に対する認識について、本件施設関係者を含む関連事業者を確認した結果を表2-3に示す。

表2-3 本件施設関係者及び関連事業者の主な質問及び回答

| No | 質問項目 | 回答 |
|----|---|---|
| 1 | <p>高所の吹き抜けに設置されるエスカレーターからの利用者の転落・落下のリスクについてどのような考えを持っているか。</p> <p>いわゆる法令等に定めるエスカレーターの「通常の使用状態」をどのよう</p> | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>製造会社としては落下物のリスクを想定している。通常の使用状態とは、乗客が階段の上の黄色い線内に両足でまっすぐに立ち、ハンドレールを持っている状態が当社が考える通常の使用状態である。吹き抜けにエスカレーター2基を交差させて配置する場合、転落防止の観点から（転落の危険性が低い）壁側に設置するエスカレーターを下りにするような配慮は基本的にしない。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>落下物防止網・柵と落下物防止板のどちらがより安全かと聞かれれば、当然フェンス（落下物防止板）の方が安全である。ただし、費用の問題があり、フェンスの方が高い。お客さんが柵を選定すれば、柵を推奨するのは難しい。</p> |

| | |
|------------------|---|
| <p>に解釈しているか。</p> | <p>柵は柵の倍以上の費用が掛かり、エスカレーター本体の補強分を含めればもっと掛かるだろう。安全を考慮することが基本であるが、意図的に乗り越えていくような場合には、管理者側からの配慮、例えば、利用者への注意喚起などを期待している。本件の事故も法令上の安全対策は具備しているので追加の安全対策の義務はないと考える。当社が考える「通常の使用」とは、ステップの内側に立って、手すりにつかまってくださいということである。ただし、インレットガード、三角防止板などは、通常の使用とはいえない事故の防止対策だが、それらの事故は、エスカレーターの一般的な利用状況の中で発生するものと考えられる事故で、それらを防止することは考慮している。転落事故の防止対策が標準や行政基準とならない理由は、どんな状況で転落されたのかによるだろう、過去にはハンドレールにふざけて斜めに座って落ちるケースもあった。また、お子さんの事例では、外側からハンドレールにつかまって上がってしまったり、乗降口でハンドレールにつかまって乗って行ってしまう事例が多い。インレットガードなどは、製品本体の製造工程でエスカレーター製造会社側で対策・対応が可能であるが、転落防止板⁶⁴や誘導手すりは、エスカレーター製造会社側だけでは対応ができない点がある。また、誘導手すりもハンドレールに近すぎると、子供が挟まれる事故が発生するので設置が難しいだろう。さらに、誘導手すりを全てのエスカレーターに付けるというのも難しい。転落防止板の設置は、本来、法にない物を無理やり施主に付けてもらうことは難しいので、転落防止板の法令化はエスカレーター製造会社としても異議のないところである。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>利用者の転落リスクは、通常の使用状態を前提とすれば、あり得ないことと考えている。ただし、現実にはそのリスクを否定できない実際の事故が起きていることを考えると、当然、物理的な対策として、高所で吹き抜けに設置されるエスカレーターの吹き抜け部の側面には転落防止板などの設置措置を講ずべきとは考えるが、設置責任義務者の問題が残る。人、物の落下を防止する転落防止板の設置義務者は、その設置場所の配置を決定した者であるべきと考える。配置決定者は、施主、設計会社、建築業者であり、昇降機メーカーではない。輸送機器としてのエスカレーターの適切な利用することが前提条件となるということを利用者が認識をしていなかった場合、又は通常の一般的な判断能力があればしないであろう不注意があった場合には、思わぬ事故を惹起してしまう危険性をエスカレーターは内在している。そのような場合においても、利用者への安全性を合理的な範囲内で確保するための安全機構と装置等を建築基準法は義務付けている。ただし、その場合でも、利用者側の潜在的危険性の認識不足による不注意に基づく誤った利用方法をも含めた安全性を確保することは、困難である。したがって、法は安全性確保のため「通常の使用状態」を前提条件として設けられたものとする。具体的に「通常の使用状態」とは、利用者に対して以下の状態のことと理解する。</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 踏み段に乗っている間はハンドレールにつかまる。 2. 踏み段上にある黄色い線の内側に立って乗る。 3. ハンドレールを超えて外側に顔や手を出さない。 4. 踏み段上を歩行したり、走ったり、飛び跳ねたりしない。 (エスカレーターに乗り込む時も含む。) 5. 小さいお子さんと利用する場合は、同伴の大人が上記1と同時にお子さんの手を握って乗る。 6. エスカレーターの進行方向と同じ方向に前向きで近づき、乗り場から踏み段に移動する。 7. エスカレーター乗降口と踏み段間に移動する場合は、コムをまたぐ。 |
|------------------|---|

⁶⁴ 転落防止板は、本書で定義したエスカレーター側面に設置する転落防止柵をいう。

【エスカレーター製造会社D社】

- ・ エスカレーターと建物との隙間からの転落防止対策を考慮する（JEASの吹き抜けの床の転落防止とエスカレーターとの隙間の進入防止仕切板）。エスカレーターの側面に関する転落防止対策は、ハンドレールにまたがって乗るようなことを想定していないので、そのような異常な利用がない限りは必要ないと考えている。エスカレーターハンドレールの920mmの高さは、エスカレーター本体から転落する対策として、基本的にエスカレーターのステップの幅1mを考慮すれば高さ920mmでも十分と考える。通常の使用状態とは、基本的には、ハンドレールにつかまって、ステップの黄色い線の内側に立っていることが前提なので、ハンドレールにつかまって、走ったり歩いたりしない、狭角部に挟まれるのでハンドレールから体を乗り出さない。二人乗り用のエスカレーターでは一つのステップに3人で乗らないとか、ハンドレールには乗らない、裸足で乗らない、タバコを吸わない、物を運ばない、反対方向に乗らない、デッキカバーに乗らないなど。

【エスカレーター製造会社E社】

転落防止対策は、基本的に建築側の施工のため、施主及び建築設計事務所の意向によって、当社として必要な対策・対応を行っている。当社は、利用者の安全な利用方法について明示を行っている。通常の使用状態とは、基本的に、手すりを持って、黄色い線の内側に立つ乗り方が、通常の使用状態であると考えている。エスカレーター側面の転落防止対策と、告示に規定された衝突防止対策の、法整備における対応の違いについては、一つは、具体的な対策設備の規模の違いがある。転落防止板は固定保護板等と違い、エスカレーターメーカー側のみでの判断では対策が取りづらい、施主側に協力を得ないと転落防止板の設置は難しい。

【エスカレーター製造会社F社】

酩酊の状態ではなく普通に乘られているのであれば、転落の危険性はないと考えている。おさんは手をつないで乗ってくださいなどのお願いがエレベーター協会からも出ている。通常の乗り方であれば問題はないと考えている。通常の使用でも、靴が挟まれたり手が挟まれたりする事故が発生しているため、酩酊している利用者に関しては何をするかは予測は難しいと考えている。正しく乗っていただければリスクはないと考えている。通常の使用状態とは、エスカレーターのハンドレールの間に乗って、ハンドレールを持って利用する乗り方が通常の使用状態である。例えば、長いものを持って乗った利用者が、天井に当たる事を気付かない場合がある。利用者に安全に使用してもらうために、注意喚起の表示や、アナウンス等を、現在行っている。幼児に関する事故は、ある程度保護者に対応いただく必要があると考える。特に転落防止板の必要性については、設置環境、例えば、建築設計において両側に転落しないような箇所にエスカレーターを設置するなどもあり、エスカレーター製造会社側で対応しにくい状況がある。既存不適格に関する遡及の問題は、オーナーの責任に関するものでありメーカーでは判断できない。後付けの場合には、（エスカレーターを設置している）建築側の強度やフレームの強度が持たない可能性があるが、転落防止板を設置できないことはない。エスカレーターのトラス構造の安全率は3で設定している。

【不動産会社G社】

- ・ エスカレーター利用者が通常想定される利用をする限りは、エスカレーターからの転落・落下のリスクは極めて低いと考える。しかし、本件事故のように、利用者が通常予期しない行動に出る可能性があることを踏まえると、

今後は利用者の危険性を軽減する観点から、吹き抜けに設置されたエスカレーターからの転落・落下の危険性について配慮が必要であるとも考えている。

- ・ 通常の使用状態とは、エスカレーターは「可動する階段」であり、利用方法によっては危険のあることを認識した上で、進行方向を向いてステップに乗り込み、ハンドレールを持つなどして身を乗り出さずに、利用者が注意しながら（歩行しないで）利用する状態と考える。
- ・ 現在は、新築物件では吹き抜けに面するエスカレーターについて、落下物防止板を設けることを原則としている。既存施設については、「落下物防止板」を後から設置することは物理的・経済的に難しく、また通常の利用を前提にした場合、安全対策上必須とは考えていないが、物理的・経済的に可能な場合は状況に応じて追加で設置する場合もある。なお、落下物防止板を設置する場合の設置方法（板の強度・材質・取付方法等）は、エスカレーター毎に、エスカレーターメーカーと相談の上、エスカレーターメーカーの意見に従い仕様を決定している。
- ・ エスカレーターの安全対策について、法規、JEAS 標準、社内基準、メーカー基準を順守することとしており、安全性と両立する範囲内でデザインについて検討することで特に支障はないと考えている。なお、現状の落下物防止板は、人の転落防止を目的とするものではなく、下に物を落とさないための対策の一つであり、強度的には法的にも、業界基準にも根拠となる基準はないようである。そのため、後述のとおり、落下物防止板の設置はあくまで物の落下防止とハンドレールへの乗り上げに対する心理的な抑止効果を目的としたものである。

【不動産会社H社】

安全を優先的に考えており、自社のガイドラインにより吹き抜け部には、転落防止板を設置する。転落防止板は転落を防止することと、下にいる方への落下の防止を意図する。強度的には、誤って転落することを防止する負荷を考慮している。自社ガイドラインの採用に至るきっかけは、以前、落下物の事故があり、手すりの高さを 1400mm に決定した。その高さの決定は、手すりに寄り掛かって携帯電話やハンドバックを落とした事例がこれまでにあり、その高さを採用した。通常の使用状態とは、例えば、体を乗り出さないことなどが通常使用と考える。オフィスとアルコールなど供する商業施設とでは、通常の使用方法の考え方は変わるだろう。過去に起きた本件と同じような状況の利用者の事故と比べて、本件事故は不幸な事故との印象が強い。

【建築設計事務所J社】

- ・ （エスカレーターが）設置される状況により、転落・落下に対する配慮は必要と考えるが、通常使用を超えてどこまで配慮すべきか議論があると思われる。
- ・ 高所の吹き抜け等に設置されたエスカレーターを計画する場合、転落防止対策等を考慮する場合、現状では、（エスカレーターが）設置される状況により、落下防止板等の設置を行っている。落下防止板等の共通した仕様は特になく、状況に合わせて個別に設定している。

【建築設計事務所K社】

「通常の使用」とは「日常的な活動」と捉える。犯罪などの意図的な行動

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>は除外される。(質問「アルコールを提供する飲食店のそばのエスカレーターでの酔客は日常的な活動か?」に対し) 駅のホームドアなどの事例でも、全体のバランスの中でここまでやらなければならない社会の安全性への要求が次第に上がってきている現状はある。自社ガイドラインの作成時にも全てのケースをガードすることは想定せず、設計者が考慮する上での「指標」として作成し、最終的には事業者と協議する。</p> <p>【建築設計事務所L社】</p> <p>標準の乗り方、利用が提示されているが、それを変えない限り通常の使用方法と考える。スピードを速めるとか、ギリギリ以上に人を乗せるとかは通常の使用方法ではないだろう。</p> <p>【業界団体】</p> <p>安全かつ安心して利用してもらうことが必用であり、デッキから身を乗り出さない、ステップに立ち止まって手すりをつかんで正しく乗ってもらうことを呼び掛けている。(通常の使用状態とは) 手すりをつかんで、ステップに立ち止まり、体をはみ出さず、乗り過ぎていないこと。乗り過ぎとは、多い1000型ではステップの幅が1000mmであるが、2ステップで3人までが想定である。挟まりやすい靴、裾が長いスカート、ハイヒールや傘など尖った先端を持つ物を使用しなければ、協会が考える正しい利用方法に近い。</p> |
| 2 | <p>高所の吹き抜けに設置されたエスカレーターを計画する場合には、どのような転落防止対策を行っているか。</p> <p>エスカレーター側面の転落防止対策に関する基準等を有しているか。その技術仕様について。</p> | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>転落防止対策、落下防止対策については、エスカレーター製造会社の施工範囲外であり、建築施工範囲である。ただし、落下物防止板、落下物防止柵、落下物防止網については、JEAS 標準でもあるので、エスカレーター製造会社の施工範囲であることが多い。JEAS の落下物防止板、落下物防止網、落下物防止柵は、下の人を守ることが目的であり、転落者自身を対象としていない。そのため落下物防止板は、ある程度の強度有していれば良いとなっている。当社では落下物防止板の設置強度を特に決めていない。まずは落下物防止板の自重で動かないこと、外れないことを基本としているが、具体的にどこまで耐えられるかは、試していないので不明である。落下物防止板を設置する際の社内における水平強度の設計基準はない。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>標準的には JEAS の落下物防止板を設置する。顧客には、吹き抜き等に設置する場合には、柵よりも柵を推奨しているが、コスト的な問題で柵になる事もある。高さは建築基準施行令に 1.1m以上とあり、当社内で標準化を図り、(落下物防止板として) エスカレーターの手摺から 300mm 高くして高さ 1200~1250mm にすることを決めている。以前、メーカー間で転落防止対策を検討した際に、エスカレーター本体の手すりの高さが転落防止対策として適切な高さであるかが検討されたこともある。ただし、エスカレーター本体の手すりを高くしてしまうと、子供がつかまれなくなるおそれもあり、そのため、エスカレーターの外側に柵を新たに設置する事が適切との結論だったが、転落防止板の設置は、製造会社にて対応し難い面もあり、また、通常の利用であれば落ちることもないとの認識で、更に二次的な対策ということもあって、法律により義務化し難い対策ではないかと考える。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>通常、人の転落防止を想定すれば、アクリル製のフェンス形式が一般的かと考える。ただし、形状その他については、建築業者からの形状その他の要</p> |

望依頼を基に、昇降機メーカーが具体的な形状図面の提案に対し、建築業者の承諾をもって施工となる。法的な拘束力のない物の落下を目的とした指針等はあるが、人の落下を前提とした具体的な技術仕様の設置基準は現時点では存在しないと思われる。人の落下防止を目的としているのか、物と人の落下両方の防止をも想定した目的なのか明示されていないが、顧客の基本仕様として具体的な寸法、材質が明示されている場合もあった。

【エスカレーター製造会社D社】

エスカレーター側面の利用者の転落防止板の基準はない。落下物防止板を設置する場合はエレベーター協会標準を採用している。落下物防止板の高さについてはエレベーター協会標準に規定はないが、「東京都昇降機行政に関する設計・施工上の指針」を目安に（高さ＝ハンドレール＋300mm）を決めている。（落下物防止板の）強度基準はなく、人の転落防止を意図するものではないので、文献などから寄り掛かった場合を考えて寄り掛かった時に剛性を持つかを考慮して大体300Nぐらいの強度を目安に設計し、点で押して300Nの強度に補強を加えたものを想定している。後付けの場合にも300Nを目指すものと思うが、本件現場に後付された落下物防止板の強度については不明である。落下物防止板の支持材の取付けは、（新設の場合）エスカレーター構造であるトラスに固定する。エスカレーターの外装については照明などを追加する場合もあり、エスカレーターの基本構造であるトラスの強度には余裕があると思う。（当社製のエスカレーターである）本文表10の百貨店に設置されているエスカレーター側面の強化ガラス製転落防止板の設置については、多分特殊なこと（基本構造強度の見直し等と推定）はやっていないと思われる。基本的な仕様そのまま設置が可能であると推定する。転落防止板を標準化するに当たってエスカレーターの構造基準等を大きく変更せず、従前のまま施工は可能と推定する。

【エスカレーター製造会社E社】

原則として建築施工のため JEAS で指定されている安全対策を建築会社に提案し、協議によって、当社が対応する場合もある。利用者の転落防止対策に関しては、施主と建築側に施工をお願いしているため当社としての基準はない。施主等から設置の要求があった場合に、その要求に従って施工する。

【エスカレーター製造会社F社】

エスカレーター側面からの転落防止対策は、エスカレーターの設置条件に関わるものであり建築施工対応と考える。安全対策の助言はするが、対策自体の施工はエスカレーター工事ではないと考えている。過去には落下物防止としてのガラス柵で対応したことがある。当時、施主からガラスの柵の設置を要望された場合に、人の転落防止を想定したものと考えて、EN（欧州基準）のバラストレード（エスカレーターの欄干）の基準（水平で600N、垂直で730N、EN115-1 5.5.2.3）として強度を想定した。施工はエスカレーター外装工事業者が行った。ガラスで側面の転落防止板を設置する時は、重量を支えるためエスカレーターフレーム全体の補強を行った。

【不動産会社H社】

ガイドラインによる（本表項目番号1の回答を参照）。

【建築設計事務所K社】

原則としてエレベーター協会標準（落下物防止網・柵、落下物防止板）を採用している。落下物防止板の高さは1400mmとしている。落下物防止網と落下物防止板との選択基準は、年少者の利用が多いと想定される場合には、

| | | |
|---|--|--|
| | | <p>落下物防止網だと子供の転落防止対策は困難なため転落防止板となる。転落防止板の強度は、人が寄り掛かる時の負荷を想定しベターリビングの指標を準用している。安全基準は国内規格に基づくものである。エスカレーターの周辺部だけをデザインしている訳ではないので、全体として違和感がないデザインを考慮しており、転落防止板等は透明以外の仕様例は少ない。最初の転落防止板の採用例は強化ガラス製のように記憶しているが、近年では建築物の設計開始から、吹き抜けに設置するエスカレーターの転落防止板を考慮している。過去に起きた転落事故後の対策の設計も行っており、その際には、既設の手すりのかさ上げを先行し、エスカレーター側面の転落防止板の設置を後から行った。</p> <p>【建築計事務所L社】</p> <p>転落防止板を設置する吹き抜けの高さは1層以上（高さ6m）を標準としているが、危ないと考えれば設置する。転落防止板の仕様・規格は、社内のガイドラインとしては位置付けていないが、設計者への手引としている。エスカレーターの安全対策は基本的に JEAS の落下物防止柵・網又は落下物防止板のどちらかを選択することとなっている。具体的な転落防止対策の仕様は、建物の用途・規模、顧客の要望などにより決まる。転落防止板・落下物防止板の高さは1400mmを標準にエスカレーター全体で安全対策を考慮する。施設の用途によって、1500mmなど高さも考慮する。特にお子さんがたくさん利用される施設の場合には、その点を考慮した対策（適切な高さ等の検討）を採用する。転落防止板の強度基準 120 (kgf/m) 以上を考慮しており、その数値は物の落下防止だけではなくある程度人に対する強度（人が寄り掛かっても耐えられる強度）を想定している。デザインよりも安全性が優先される。設置基準は、東京都による（東京都建築安全条例及び東京都昇降機行政に関する設計・施工上の指針⁶⁵）。具体的な強度基準については公団住宅の基準を準用している。エスカレーターはそれほど種類が多くないため、コスト・デザインで大きな違いはない、一般的な物を選択する事が多い。</p> |
| 3 | <p>エスカレーター側面に設置する落下物防止板又は転落防止板の施工費用は、建設当初から計画し設置した場合（建設時）と、事故後に再発防止策として後から設置した場合（増設時）の違いは。</p> | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>落下防止板（アクリル製）の増設については吹き抜けに足場を組む必要があるため、設置費用が高額になる。後付けの場合は、エスカレーターの設置台数など、吹き抜けの状況を見ないと不明で、何台かまとまれば、足場の費用は割安になるが、状況で変わるので試算は困難である。転落防止板の価格は、強度を考慮すれば更に高額になる。後付けの注文が過去にあったかについては把握していない。法で決まっている物は、施主に採用してもらうことが可能だが、任意の対策を採用してもらうのは難しい。また、後付けの場合には、必ずエスカレーターメーカーに照会がある。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>足場の費用を含めれば、後付けの費用は、1.5倍～2倍ぐらいの費用が掛かるのではないかと。後付けの場合には、補強の問題もあり落下物防止柵の方が付けやすい。転落防止板は、一昔前バブル期以前には、あまり安全対策を重視していなかったように記憶しているため、10年ぐらい前から後付けで転落防止板の設置の依頼の多くが始まったように記憶している。ガラス製転落防止板をあらかじめ設置する場合には、エスカレーターのトラス構造をあらかじめ工場製造段階で部分的に補強する必要がある。エスカレーターの基本的な強度自体は、転落防止板を後付けしても、それによって壊れることはないが、転落防止板の後付の設置には補強が必要となる。エスカレーターの強度的には、後付けは問題が多い。</p> |

⁶⁵ 同指針では、「側板（JEASの落下物防止板と同義）による場合、1）側板は、アクリルで作り、取付けは堅固な構造とすること。2）側板の高さは、移動手すりより300mm程度の高さとする。」と規定されている。

【エスカレーター製造会社C社】

新設の落下物防止板等については、パネル形状（上部先端の形状など、R形状か直線など）、パネルの高さ、パネルの材質（アクリル製、強化ガラスその他）、パネルの厚み（通常8mm）、支柱材質、エスカレーター階高などの要素により、金額に幅が大きいので、一概に費用算定ができない。建設時（新設）を100とした場合と比較して、後付けの場合は、約1.5倍～3倍程度高くなる。理由は、時間的制約（深夜作業等）、物理的制約（足場設置等）、経済的理由（他の工事と並行しない単独工事の場合は、施工効率が低下し、かつ材料単価が高くなる等）である。後付けの場合、その性格上、溶接等の物理的制約があり、新設時よりは、若干強度が弱くなる可能性がある。

【エスカレーター製造会社D社】

エスカレーター側面に新設する一般的な落下物防止板は、後付けの方が費用は掛かる。当社より施主の方が把握されているだろう。基本的にエスカレーターとしての一式工事の中で価格折衝するため、我々の想定する金額が適正かは不明である。

【エスカレーター製造会社E社】

現場状況により変わるため回答は難しい。後付けの方が高価である。ただし、後付けの場合は、現場状況により足場の組み方や安全対策が異なるので一概に述べるのは難しい。

【エスカレーター製造会社F社】

後付けは、エスカレーターメーカーが関わらないと難しいと考える。後付けの施工経験がなく費用については不明。

【不動産会社G社】

新築工事において落下物防止板設置の工事は、建築工事又は昇降機工事に一式計上されているため、個別のコストは不詳である。しかしながら、新築時の設置の方が後付けより低廉であると思料される。

【不動産会社H社】

過去実施した事故後の対策について、建設時とのコスト比較は行っていない。

【建築設計事務所J社】

例えば、本件施設のエスカレーター側面に設置されている落下防止板について、その実費用は把握していない。同様のものが「建設時に設置されたとしても、その仕様が同じであれば、(物価変動を考慮しなければ) 直接工事費は変わらない。ただし、誘導手すりの場合同様に、営業上の影響、営業時間外工事による工事経費や人件費の増額、周囲の養生など仮設工事の増額は想定できるため、「増設時」の方が高くなると思われる。なお、転落した人の荷重を受け止めるに耐え得る強度を持つ転落防止板をエスカレーター沿いに設置する場合には、その下地はエスカレーター本体用の構造体となるため、エスカレーター本体用の構造体に適切な強度を持たせるとともに、柵取付けのための加工を施す必要があると考える。その場合には、実額は設計してみないと不明であるが、相当額のコストが掛かるものと想定する。

| | | |
|---|--|---|
| | | <p>【建築設計事務所K社】</p> <p>取付け強度の問題などで後付けの場合、建設時の倍以上は必要だろう。エスカレーター側面の転落防止板を設置すると決定した場合には、エスカレーター製造会社が本体の補強などの設計を行う。</p> <p>【建築設計事務所L社】</p> <p>条件が異なるため、具体的な価格提示は難しい。後付けの方がコスト増になる。2～3倍ぐらいのコスト増ではないか。</p> |
| 4 | <p>一般的にエスカレーター側面に設置する落下物防止対策等において、「落下物防止板」と「落下物防止柵・網」のどちらかを選択する場合の理由は、</p> | <p>【エスカレーター製造会社A社】</p> <p>客先、設計事務所の意向で、選択の根拠はコストが大きなウェイトを占めると思う。落下物防止柵（アルミ製が多い。）は落下物防止板に対し1/2のコストである。網については建築施工になるため、請け負った経験がないのでコストは不明だが、網の方が更に安価と思われる。落下物防止板と落下物防止柵・網を選択する比率は、ショッピングセンター等でお子さんの利用が想定されるところは落下物防止板を選択されることが多い。それ以外の事務所が入居するビルはコスト重視で落下物防止柵が多い。今回の事例の様な8mの階高は稀であるが、法的には（エスカレーター側面に）何も付ける必要はない。法では2階以上には（手すり）を付けなさいとなっている。本件のような場合にはメーカーから安全対策を講じるよう推奨する。ただし、2階の判断には具体的な高さの基準がないので、10mあっても1階であれば該当しないと考える。落下物防止柵は下層の落下物対策として一応果たすのではないかと思っているが、故意に落とすものは防ぐのが難しいと推定する。落下物防止柵は不用意でハンドレールのところを持ちながら落とす落下物には最低限の効果があるのではないかと考える。</p> <p>【エスカレーター製造会社B社】</p> <p>最近落下物防止板が選択されることが多い。</p> <p>【エスカレーター製造会社C社】</p> <p>案件における建物の用途目的、エスカレーターの設置目的、意匠面、お客様側の要望、設置場所の物理的制約面、コスト面、エスカレーターとの意匠バランスなど、様々な要素利用によって選択される。コスト面を重視した場合は、落下防止柵が選択される場合がある。</p> <p>【エスカレーター製造会社D社】</p> <p>基本的には、建築物の周りのデザインを考慮して建築設計事務所が決定するのが実態であるので選択理由は不明である。柵を設置する場合は、隙間の幅次第だがエスカレーターのフレーム又は建築建屋等から支持を取る。落下物防止柵の有効性は、「垂直の板でも良い」との規定がJEASには以前記載されていなかったの、柵等を規定した当時は、吹き抜けを想定していないのではないのか。本件施設の計画時には、JEASに「垂直な板」の記載はあった。それ以前はこの「板」の記載はなかった。</p> <p>【エスカレーター製造会社E社】</p> <p>特にどちらかを当社がお勧めすることはない、客先との打合せの中で対応する。ただし、網は見掛けないので、実質、柵が主流であり落下物防止板よりも落下物防止柵の方が安い。</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>【エスカレーター製造会社F社】</p> <p>メーカーから種類を提案することではなく施主が選定する。過去の当社の事例では落下物防止板を採用しており、落下物防止柵を設置したケースはない。落下物防止柵については、そのまま直接落下しない程度の効果はあるだろう。コストの高い落下物防止板をあえて施主が選択するのは、落下物への効果と利用者の恐怖感を和らげることが理由ではないか。当然、人が落下することの抑止効果の意図も含んでいるだろう。</p> |
|--|--|

(2) 本件施設関係者の認識 (本件施設)

本件施設におけるエスカレーターから吹き抜け下への転落の危険性に対する認識について、本件施設関係者に確認した結果を表 2-4 に示す。

表 2-4 本件施設関係者への主な質問及び回答

| No | 質問項目 | 回答 |
|----|---|--|
| 1 | 吹き抜けに設置された当該エスカレーター側面の高さ約 1200mm の落下物防止板の設置理由と仕様 (材質、強度等) 等について | <p>【不動産会社G社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ (本件エスカレーター側面に設置した) 落下物防止板は、本件事故を踏まえて落下物の防止を目的として追加設置した。なお、利用者がベルトの外に大きく体を乗り出すことができなくなるので、結果として転落の危険性の軽減にも一定の効果が期待できると考えている。落下物防止板の強度は不明、材質はアクリル製。 <p>【エスカレーター製造会社D社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 当該落下物防止板は当社が設計し当社系列保守会社で施工管理を行った。強度は不明。おそらく 300N/m を目指して施工していると推定する。利用者がもたれた場合にはハンドレールもあるので、落下物防止板等の物理的な物が設置されていれば、転落事故に対する抑止効果はあるのではないかと。しかし、ハンドレールにまたがったりハンドレールに乗るといった状況までは想定できない。既設の落下物防止柵を選定したのは設計事務所である。JEAS に落下物防止板の記載が確認できるのは 2001 年 4 月 (エレベータ界 2001 年 4 月号) であり、当該エスカレーターの発注時期は記録によると 2000 年 6 月であった。 |
| 2 | 当該エスカレーター設置場所の吹き抜け 2 階床面に設置されている高さ約 1200mm の転落防止手すりの仕様について | <p>【建築設計事務所 J 社】</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ 不特定多数が利用する手すりの耐荷重条件として、大人が一人走ってきて手すりを押したことを想定した時の最大荷重を設定した現行の「手すりの安全に関する自主基準策定解説書」中にある「人間の出す力 (宇野英隆氏ほか)」を根拠として「走って押す」の最大値である 127kgf/m とした。なお、手すり高さは 1250mm で設計している。当時、統一的な社内内の基準はなかった。 |

参考資料 3 墜落防止手すり等の強度

建築基準法施行令（昭和 25 年政令第 338 号）第 25 条では、「階段には、手すりを設けなければならない。」とされており、同施行令第 126 条では、「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。」とされているが、同施行令には手すり等の強度を定めた規定はない。

一方、建築物の手すりを製作し設置する事業者団体等では、住宅等に設置される手すり等の安全性の観点から、以下のとおり実際の使用状況を想定した手すりの強度を自主的な基準等として定めている。

日本金属工事業協同組合が発行した「手摺の安全性に関する自主基準及び研究報告」（平成 23 年 2 月 1 日発行）によれば、手すりの強度基準は民間の自主基準等として次に示す各基準が確認されている。

（1）一般社団法人日本建築学会

一般社団法人日本建築学会（以下「日本建築学会」という。）の「建築工事標準仕様書・同解説 JASS13 金属工事」（2002 年）には「手すり類工事」において「耐側圧性」として次の表が提示されている。

表 3-1 手すり類の耐側圧性（日本建築学会）

| 種 類 | グレード | | 側 圧 力 (kgf/m) | | | | |
|--------------------------|--------|-----------------|------------------|------------------|--------|--|--|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | |
| 床端部手すり | ----- | 50 以上 100 未満 | 100 以上 150 未満 | 150 以上 200 未満 | 200 以上 | | |
| 階段手すり | ----- | 50 以上 100 未満 | 100 以上 150 未満 | 150 以上 200 未満 | 200 以上 | | |
| 全面壁付手すり | ----- | 50 以上 100 未満 | 100 以上 150 未満 | ----- | ----- | | |
| 階段動線区分手すり (階段仕切り手すり壁) | ----- | 50 以上 100 未満 | 100 以上 150 未満 | 150 以上 200 未満 | 200 以上 | | |
| 身障者用手すり | 120 以上 | | | | | | |

また、表中のグレードについて、その適用対象施設を次のとおりとしている。

表 3-2 日本建築学会の定める手すり類のグレード区分適用対象

| グレード区分 | 各グレードの適用対象 |
|--------|---|
| グレード1 | 個人用住宅等の特に規制を考えなくてもよい建物に採用する。 |
| グレード2 | グレード1とグレード3の間。 |
| グレード3 | 集合住宅又は事務所ビル等の建築物に採用する。 |
| グレード4 | グレード3とグレード5の間。 |
| グレード5 | 公共性の高い建築物でなおかつ大地震時においても機能を損なってはいけない部分に採用する。 |

(2) 一般財団法人ベターリビング

優良な住宅部品の開発・普及を中心として住生活水準の向上に資することを目的とする一般財団法人ベターリビングは、主としてRC造住宅の共用廊下、バルコニー、窓に設置する墜落防止を目的とした手すりについて、優良住宅部品「墜落防止手すり」の強度を次のように定めている。

表 3-3 優良住宅部品 (BL 部品) 「墜落防止手すり」の認定基準 (強度)

| 荷重 | 廊下用 (300型) | バルコニー用 (150型) | 窓用 | トップレール |
|------|------------------------------------|----------------------|-----------|-----------------------------------|
| 水平荷重 | 2950N/m | 1450N/m | 1450N/スパン | 980N/本 (1100N/本) ⁶⁶ |
| 鉛直荷重 | 1600N/m (1150N/m) ⁶⁷ | 1600N/m (1150N/m) | 1450N/スパン | 1600N/m (1150N/m) |

表 3-3 中の廊下用 (300 型)、バルコニー用 (150 型) の墜落防止に必要な強度の決定において想定される具体的な利用状況を一般財団法人ベターリビングに確認したところ、次のとおり回答があった。

表 3-4 墜落防止手すり強度基準に想定される利用状況

| 型式 | 強度基準の決定に当たって想定される具体的な状況 |
|-------------------|---|
| 廊下用 (300 型) | 成人男性 3～4 人が手すりに向かって隙間なく並び一斉に押した場合を想定 |
| バルコニー用 (150 型) | 成人男性 1～2 人 (バルコニーは共用廊下と比べ複数の人が通行しない) が手すりに向かって一斉に押した場合を想定 |

⁶⁶ 金属拡張式アンカーの場合。

⁶⁷ 床支持R部の笠木に求められる強度。

(3) 日本アルミ手摺工業会

日本アルミ手摺工業会は、「共同住宅用アルミ製墜落防止手すり強度のガイドライン」(平成12年6月)を作成して次の表に示した規格を公表している。

表 3-5 日本アルミ手摺工業会の墜落防止手すりの「基本強度」

| 区分 | 水平荷重 N/m (kgf/m) | 設置場所 | 「避難行為」の 行動と荷重最大値 N/m (kgf/m) | | 「通常行為」の 行動と荷重最大値 N/m (kgf/m) | | 「危険行為」の 行動と荷重最大値 N/m (kgf/m) | |
|----------|------------------------|-------------|---------------------------------------|---------------|---------------------------------------|-----------------------|---------------------------------------|-----------------|
| | | | 100 型 | 980 (100) | 廊下(階段前を除く。)、バルコニー | 成人5人が正面に衝突した時側面方向に押す。 | 882 (90) | 成人3人が前向きに寄り掛かる。 |
| 125 型 | 1225 (125) | 階段*、廊下(階段前) | 成人5人が正面に衝突した時側面方向に押す。 | 1225 (125) | 成人1人が走って押す | 1078 (110) | | |

*建築基準法施行令第25条に該当する主に転落防止目的の手すりは適用外。

(4) 日本金属工事業協同組合

日本金属工事業協同組合は、「手摺の安全性に関する自主基準及び研究報告」(平成23年2月1日)を公刊している。同報告の中にて、「建築基準法及び同施行令では、手摺については、高さ1100mm以上との規定があるのみで、材質や寄り掛かった場合の強度については、何ら規定がない。(中略)建築業界の最近の傾向としては、『強度よりもデザイン重視、経済性優先』の流れが加速しており、このままではいずれ手摺に関する重大事故が発生する可能性が、残念ながら極めて高い状況にある。(以下略)」としている。

同協同組合は、各種の実験を行い、次表に示す手すりの安全性に関する水平荷重強度のガイドラインを作成し公表している。

表 3-6 日本金属工事共同組合の自主基準と数値の根拠となる実験結果

| グレード | 水平荷重 N/m (kgf/m) | 対応する人間行動 | 実験結果 (kgf/m) | | 適用用途例 |
|------|------------------------|-------------------------------------|-----------------|------------|------------------|
| | | | 平均値 | 95% 上限値 | |
| 0 | — | (荷重は掛からない) | — | — | 柵 (安全通路柵、敷地境界柵等) |
| 1 | 735 (75) | 4人で寄り掛かる (前) | 27 | 37 | 個人住宅 (廊下、バルコニー) |
| | | 4人で寄り掛かる (後) | 27 | 33 | |
| 2 | 980 (100) | 1人で力一杯押す | 73 | 101 | 共同住宅の共用廊下、非難階段 |
| 3 | 1225 (125) | 4人で走ってばらばらにぶつかる | 94 | 127 | |
| 4 | 1470 (150) | 1人で力一杯揺り動かす | 109 | 153 | |
| | | 4人横並びで力一杯押す | 124 | 141 | |
| 5 | 1960 (200) | 4人で10m走って同時にぶつかる | 149 | 176 | |
| | | 4人横並びで同時に力一杯押す | 174 | 209 | |
| 6 | 2940 (300) | 8人で押しくら ^{まんじゅう} 饅頭状態で押す | 173 | 220 | |
| | | 20人以上で押しくら ^{まんじゅう} 饅頭状態で押す | 252 | 287 | |
| 7 | 2940 超 (300 超) | (それ以上) | — | — | 吹き抜けまわり |

(5) 一般社団法人日本エレベーター協会

同協会が定める「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」(JEAS-422、2013年)において、高所フロアのエスカレーター等を設置する隙間からの特に子供の転落防止対策として、エスカレーター等の本体に進入防止用仕切板をエスカレーター本体のデッキボード上に取り付けた場合には、「仕切り板の強度は、その表面に30~40kgの体重の子供が衝突する場合を想定し、概ね500Nの外力が作用しても破損しない構造にする必要がある。」としている。