

消費者安全法第23条第1項の規定に基づく事故等原因調査報告書

【概要】

—自動ドアによる事故—

(消費者安全調査委員会)

事故の概要

調査の端緒となった事故は、2018年6月、被災者（80歳代/女性/大分県）が、店舗の入口に設置されていた引き戸の自動ドアから先行者に続いて店舗内に入ろうとしたところ、全開していた自動ドアが突然閉まり始め、ドアの端部（戸先）が被災者の体にぶつかった事故である。

被災者は、その反動で仰向けの状態で後方に転倒し、大腿骨骨折の被害を受けたとの申出があった。調査委員会は、この申出をきっかけとして、事故情報データベースに登録されている自動ドアに関する事故について確認したところ、2014年以降の約5年半で68件登録されていた。

また、東京消防庁が保有する救急搬送情報のうち、2015年から2019年までの5年間に発生した自動ドアに係る事故の情報は437件あった。

なお、全国自動ドア協会（以下「協会」という。）に確認したところ、国内では200万台以上の自動ドアが稼働していると推定され、自動ドアの9割以上が引き戸であるため、調査は引き戸を対象とした。

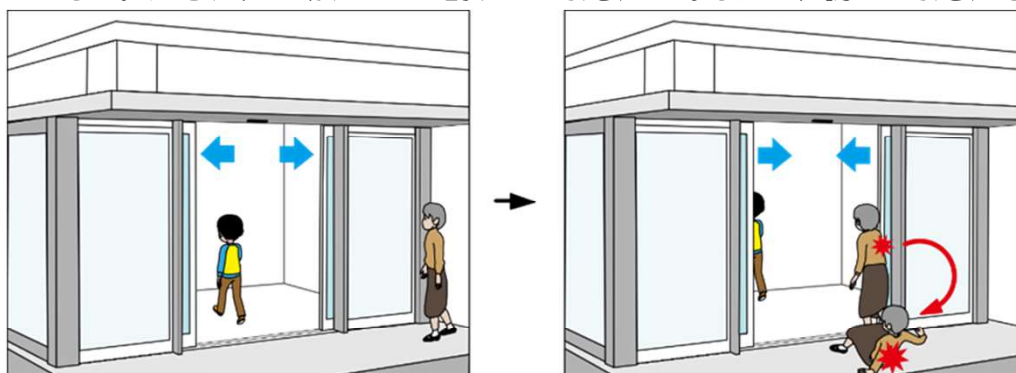


図1 事故のイメージ

先行者に続いて被災者が店舗に入ろうとして、閉まってきたドアにぶつかり転倒

事故分析

分析結果とグラフ

1 事故件数と被災の内容

協会から入手した事故情報は、平均すると年130件程度報告され、図2に年度別の事故内訳を示す。

被災内訳は、骨折17件、裂傷81件、擦傷34件、打撲133件、その他172件であった。なお、死亡事故は報告されていなかった。

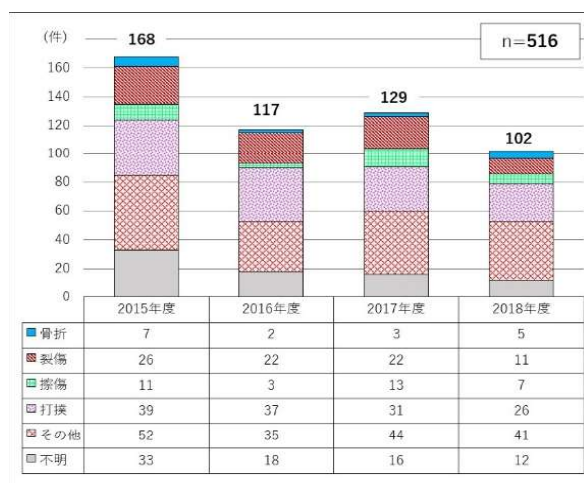


図2 年度別事故件数

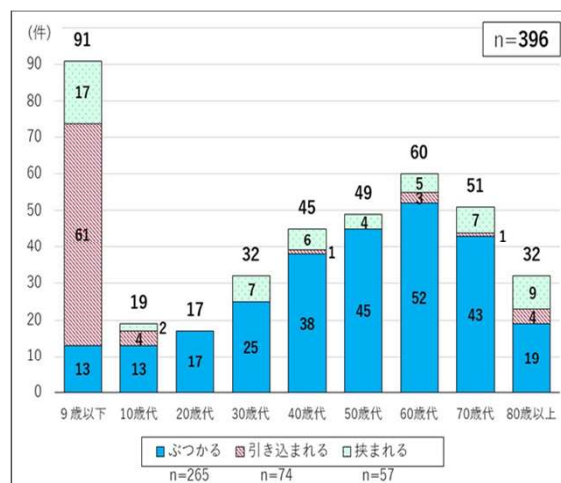


図3 被災者年齢別事故類型

事故分析

分析結果とグラフ（続き）

2 被災者年齢による特徴

事故情報516件のうち、自動ドアの主な3類型「ぶつかる、引き込まれる、挟まれる」の事故487件（95%）で年齢不明を除く396件について、年齢別に事故類型の分析を行った（図3）。

- 引き込まれる事故（図4）は、年齢が確認された74件のうち、9歳以下が61件（82%）と最も多く、手を引き込まれる事故が多かった。

（集合玄関機による引き込まれ）

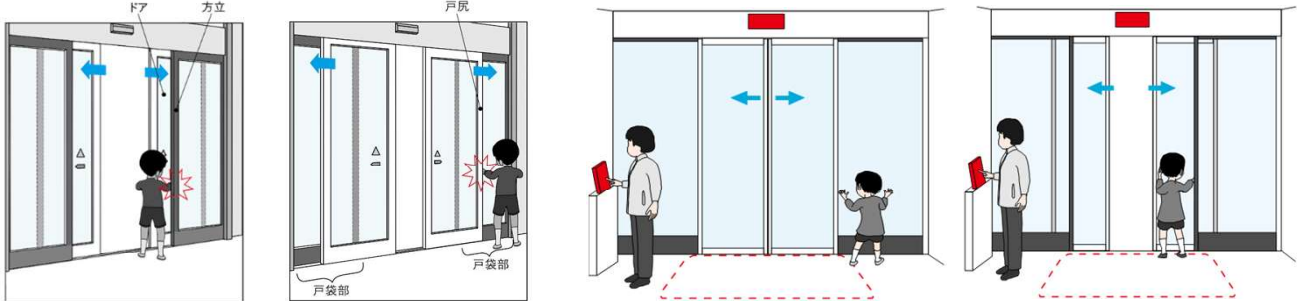


図4 引き込まれる

- 挟まれる事故（図5）は、年齢が確認された57件のうち、9歳以下が17件（30%）と多く、次いで80歳以上が9件（16%）であった。
- ぶつかる事故（図6）は、年齢が確認された265件のうち60歳代が52件（20%）でピークとなり、年代が上がるにつれ増加する傾向がみられる。戸先にぶつかり転倒し骨折した事故は、60歳代以上で11件発生している。

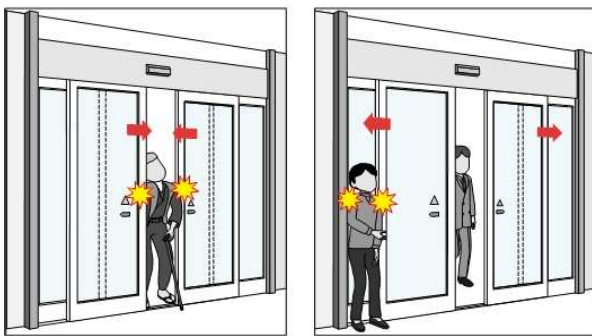


図5 挟まれる

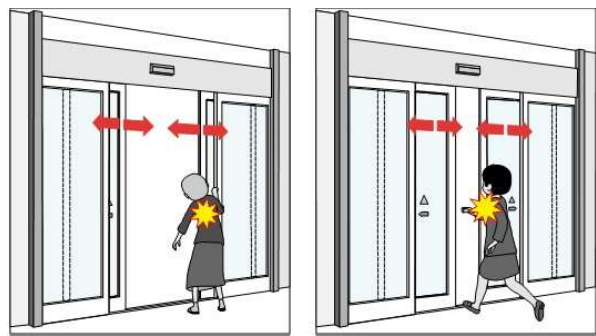


図6 ぶつかる

要因と課題

事故分析

○ 事故への対応

「引き込まれる」事故は、9歳以下の子どもに多く（図3）、ドアに手を置く、戸袋部進入及び集合玄関機等操作が主な要因（図7）で、集合住宅や商業施設で多く発生している（図8）。こうした施設では、戸袋部に子どもの手が届かないよう対策を講じる必要がある。また、子どもの指が引き込まれない寸法（指に対する安全距離）や隙間を埋める等の安全対策の検討が必要である。

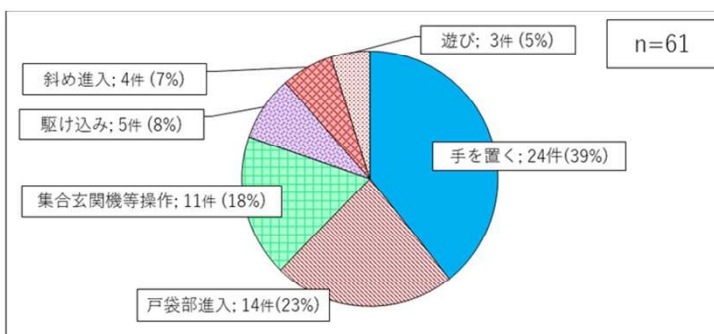


図7「9歳以下」の「引き込まれる」事故の人的要因別内訳

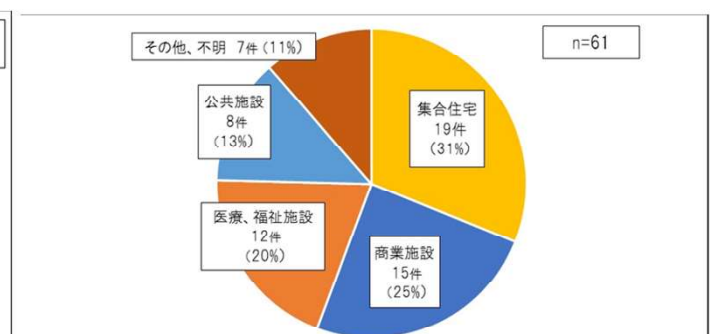


図8「9歳以下」の「引き込まれる」事故の建物用途別内訳

要因と課題

事故分析（続き）

「ぶつかる」事故は、60歳代をピークとして高齢者に（図3）、センサー関連要因（図9）で商業施設や金融機関等で多く発生している（図10）。起動検出範囲を確保することで、事故のリスク低減が図れるため検出範囲を確認し、測定結果に応じた安全対策をとることが重要と考えられる。

ただし、駆け込むと歩行速度よりドアの起動が遅くなるため、現状の技術では機械的な対策が困難である。そのため、通行者からドアの動きを認識しやすいよう、ドアの視認性を向上させる必要がある。

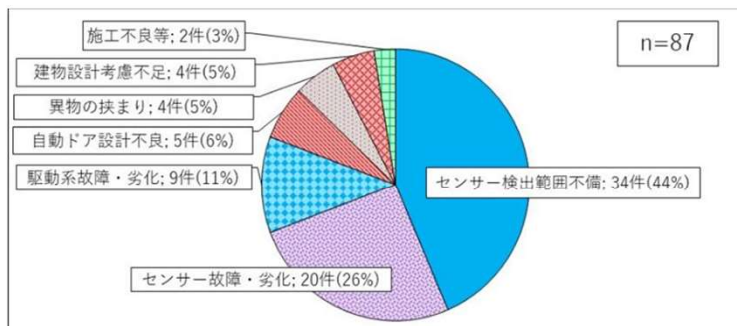


図9 「60歳代」以上の「ぶつかる」事故の機械的要因別内訳

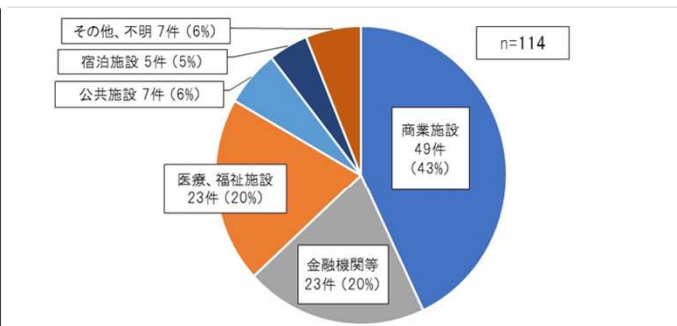


図10 「60歳代」以上の「ぶつかる」事故の建物用途別内訳

製品関連

1 交換時期

センサーは、ドアの起動及び通行者を保護する装置で、定期的な点検の必要性が取扱説明書等に明記されている。しかし、製造業者、建物所有者及び建物管理者の実態調査の結果からは、保全費用の削減や効率的な運用が優先され、センサーの定期的な点検や交換を実施していない状況が認められる。

2 起動検出装置

(1) 近赤外線センサー（図11）

近赤外線センサーは、劣化や検出部の汚れ等により正常に機能しないことがある。このセンサーは、日常の点検や定期的点検、又は交換が必要な部品といえる。

また、通行者の服装が床面と同様の近赤外線を反射した場合や受光量の変化が少ない場合には、検出しない、あるいは検出が遅れる。このように、不検出又は遅延検出の現象が生じたときに、駆け込んだ場合はぶつかる可能性がより大きくなる。

(2) タッチスイッチ（図11）

タッチスイッチは、連続する後続の通行者及びドアでの立ち止まりに対する安全対策として併用センサーが必要である。しかし、併用センサーの設置については建物所有者の判断に委ねられている。

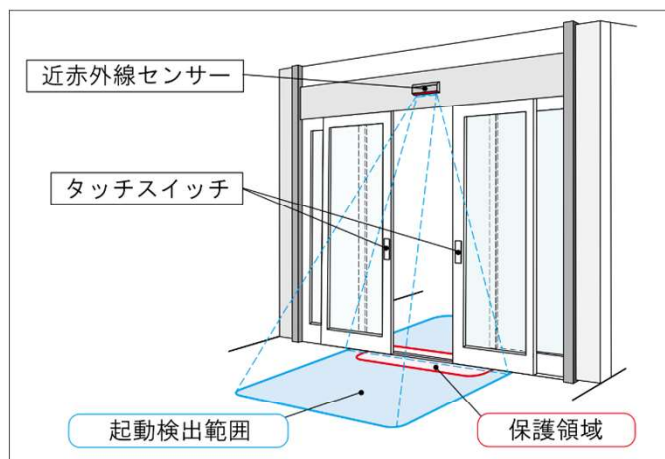


図11 起動検出装置と検出範囲

(3) 集合玄関機

集合玄関機は、共用玄関又は室内の操作者がドアの周囲を十分に確認しないために事故が起こるといふ特徴がある。共用玄関の操作者が、必ずしもドアを見渡せる位置とは限らず、視線は操作盤を見ている状態が想定され、ドアの前の安全確認ができずに、子どもがドアに手を置いていても、解錠操作をしてしまい、手を引き込まれる事故が起こることがある。

また、室内の操作者が解錠操作を行う場合には、ドア前の監視ができないため、より子どもの手が引き込まれるリスクは高くなる。

3 JIS A 4722関連

(1) センサー検出範囲（図12）

起動検出範囲のJIS A 4722(以下「同JIS」という。)及び協会ガイドラインの推奨値は、ドアの面から1,000mm以上、有効開口幅に左右両側それぞれ150mmを加えた幅以上である。斜め進入の再現実験では、推奨値が「ぶつかる」事故で防止効果が確認された。また、同JISの完工検査書及び保全点検記録は、作動確認が主な内容で、センサー検出範囲を測定する検査治具及び測定方法は規定されていない。

要因と課題

製品関連（続き）

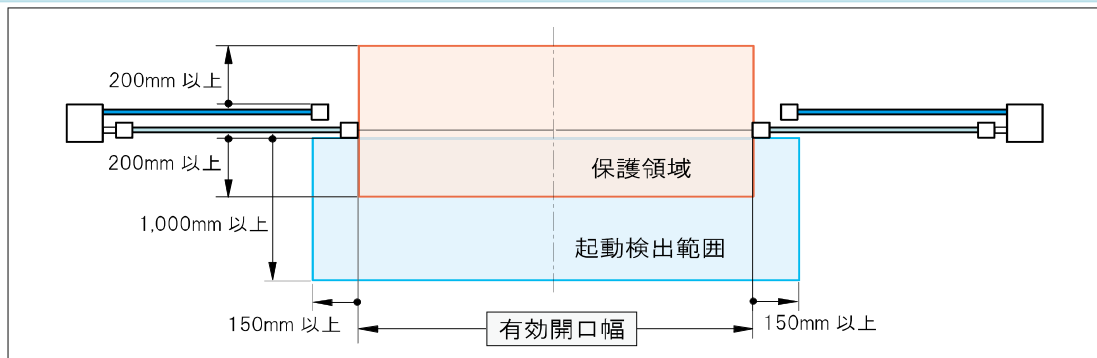


図12 同JIS のセンサー検出範囲（天井側からの俯瞰）

（2）安全距離

「引き込まれる」事故を防止する安全距離は、指に対して8mm以下又は25mm以上と規定されているが、この8mm以下は、国内の子どもの指の寸法に対し十分とはいえない。したがって、子どもの指が引き込まれない安全距離に変更する、あるいは隙間を埋める等の設計による対策を検討する必要がある。

（3）警告表示及び案内表示

同JISには、警告表示及び案内表示の貼り付けを規定しているが、建物のデザイン等との関係から警告表示や案内表示が貼り付けられていない場合もある。このため、注意喚起手段として、現行の表示以外の方法でも通行者が視認しやすいドアなどの検討が必要と考えられる。

設計段階から管理段階まで

1 建物設計

建築設計者への実態調査の結果、協会ガイドライン及び事故関連情報など安全に関する情報を共有されていなかった。このため、製造業者は、建築設計者及び施主や建物所有者への情報共有が必要と考えられる。

2 製品設計

（1）タッチスイッチは、製品設計者が後続通行者の安全確保のため、併用センサーが必要と考えても、費用面や建物所有者及び建物管理者の意向で設置案が採用されない場合がある。

（2）集合玄関機は、操作盤の設置位置、共用玄関や室内からの監視や制御方法、解錠操作後に安全確認してドアの開操作をする2段階操作方式や戸袋部進入の防止対策など、ドア全体の検討が必要と考えられる。しかし、自動ドア製造業者が集合玄関機の安全設計や開発に関わることはほとんどない。

（3）ドアの視認性向上のため、戸先や戸尻を識別しやすいデザインの開発、点滅ライトを付加するなどの検討を行い、建築設計者及び施主や建物所有者に対して提案することが必要。

（4）ドア全体の安全対策は、製品設計だけでは困難であり、施主含め建物所有者の理解を得て建築設計段階から関連事業者間で情報共有し対策を講じる必要がある。

3 設置・調整

センサー検出範囲、開閉速度、開放保持時間等の設定や調整は、技術者が現地環境や建物所有者の要望で調整するため、協会ガイドライン等の推奨値が反映されず、センサー検出範囲が狭い、ドア開閉速度が速い、開放保持時間がないなどリスクの高い方に設定される可能性がある。推奨値でない場合は、保全点検記録に記載し、同時に安全対策も実施する必要がある。

4 保全

ドアは、同JISや協会ガイドラインで定期的な保全点検の実施が求められている。しかし、定期的に保全点検を実施するのは少数で、多数は故障時のみの対応である。

保全点検の実施に当たっては、保全点検記録に現地の使用状況に応じ注意事項などを記載して、建物所有者又は建物管理者に提供する必要があるが、保全点検は任意である。

また、製造業者は、保全業務を実施する際に必要となる保全に関する情報を、独立系も含めた保全業者にも確実に入手できるよう対応する必要がある。

要因と課題（続き）

設計段階から管理段階まで（続き）

5 既存の機器

既存のドアを、建具部分も含めて同JISに適合させるには、改修費用や工事期間等の課題がある。ただし、同JISのセンサー検出範囲を確保することで、一定の条件の下での安全性が確認されている。センサーを交換することで安全性の向上が図れるという情報が建物所有者に提供されていない。

通行者の行動様態

1 知覚特性（ぶつかるリスク）

視覚については、通行者が戸先の存在を視認できるか否かが、衝突を回避する上での要点となる。人間の左右方向の視野は、正面から30度から60度の広がり、全幅では60度から120度の広がりを持つ。ただし、明瞭に見えるのは中心部で、重要な目印等は30度の範囲内での配置が望ましいとされている。

ドアは、目立つ色にすれば視力が弱くても知覚は容易だが、実際にはガラスの一枚板で透明度が高く目立たない場合もある。さらに、立ち位置側が暗く、出口側が明るい場合には、ガラスの識別がより困難になるリスクが高まる。

聴覚も、危険を察知する上で重要な役割を果たす。人間の聴覚は、疾病や、年齢、またイヤホンの使用等によって大きく異なる。最小可聴閾値は、年齢に関していえば20歳の時と比べ、女性では典型的には50歳時点で10dB 以上、70歳時点で20dB 以上増加、つまり聞こえにくくなる。男性も60歳時点で10dB 以上、70歳で25dB 以上増加する。高齢者の事故が多い一因には、加齢により自動ドアの作動音に気付きにくくなり、衝突を回避できないというリスクが生じている可能性がある。

2 通行動線

通行者の動線と速度は、事故のリスクを大きく左右する要因である。リスクが最も高い「斜め進入」は、人が検出範囲の横断に要する時間が短く検出条件が悪い、かつ身体と戸先との距離は最小となり、ドアの反転作動の時間的余裕が最も少ない。リスクは高いが目的地点によっては最短距離となり、人間が最も選択したいコースとなり得る。人間には、エネルギーと時間を最も節約できる最短コースを選ぶ心理傾向が、本能的な習性としてある。そのため、人の行動特性を考慮し対策を検討する必要がある。

3 ドアの動きについての思い込み

通行者は、自動ドアが自分に対して安全に支障なく作動するものと思い込む傾向が強いと考えられる。

ドア自体は、運動エネルギーが小さい機械で負傷はしないと思われがちである。実際の事故事例を知らない限りは、機械的危険性を感じにくく、日常で安全に自動ドアを使用できた経験によって、事故のリスクを小さく感じてしまうことが考えられる。

また、日常利用する「自動で動くドア」には、自動ドア、エレベーターのドア、電車・バス等のドア、自動車のドアがある。これらは、制御方法がそれぞれ異なり、検知方式や作動速度がそれぞれ異なるため、通行者の予想と自動ドアの挙動が一致せず、衝突するなどのリスクが高まることが考えられる。

再発防止策

直ちに実施すべき安全対策

1 センサー検出範囲の確保（ぶつかる、挟まれる事故の対策）

（1）既設ドアに対し、業界団体等で統一したセンサー検出範囲の測定方法や検査治具を定めて、同JISで規定された起動検出範囲、保護領域、さらにタッチスイッチでは併用センサーの検出範囲が確保されているか確認し、測定値の報告と測定結果に応じた通行者への安全対策を促す必要がある。

（2）既設ドアのセンサー検出範囲が確保できない場合は、推奨値に対応したセンサーに交換を促すこと。

（3）センサーの起動検出範囲や保護領域の推奨値を確保できない場合には、推奨値を確保していないことが利用者に分かる表示をするなどの対策が必要。製造業者は、統一した分かりやすい表示物を作成し、建物所有者や建物管理者に提供する必要がある。

2 戸袋部への進入防止（子どもの手の引き込まれる事故の対策）

既設ドアに対し、戸袋部への進入を防止するためガードスクリーンや防護柵などの安全対策が必要。こうした対策が取れない場合には、警告表示などで子どもが近づかない対策が必要である。

再発防止策

直ちに実施すべき安全対策

3 保全に関する情報共有

- (1) 既設ドアの保全及び安全性に関する公開可能な技術情報は、独立系も含めた保全業者が入手することができるよう公開する必要がある。
- (2) 保全点検記録は、現地に応じてセンサー検出範囲や斜め進入防止対策など、注意事項を含め記載して建物所有者や建物管理者に提供することが必要である。
- (3) 既設ドアは、定期的な点検や部品交換が必要であること、保全点検記録を適切に保管し、建物所有者及び建物管理者が替わった場合でも保全点検記録が引き継がれるよう対処することが必要である。

4 通行者への周知

- (1) ドアは安全に支障なく作動するものと思いがちだが、ドアはセンサーが人を感知して作動するので、開閉のタイミングが通行者の予想と異なり、事故につながる。
特に駆け込んだり斜めから入ると、ドアの反応が遅れてぶつかって転倒したり、挟まれたりして、骨折することがある。ドアの動きをよく確認したうえで通行する必要がある。
- (2) 子どもがドアに手を置いて、手が引き込まれる事故が発生している。特に集合玄関機では、ドアの周囲を確認せずに解錠操作し、子どもの手がドアに引き込まれ骨折することがある。操作者はドアの周囲を十分に確認したうえで、解錠操作を行う必要がある。

今後実施すべき安全対策

1. JIS A 4722の改正

- (1) 保全点検
原案作成団体は、センサー検出範囲を測定する検査治具及び測定方法を規定し、完工検査書及び保全点検記録の項目にセンサー検出範囲を加え記録するよう検討する必要がある。
- (2) 子どもの指に対する安全距離
子どもの指が引き込まれない寸法となるように同JISの安全距離を変更する、あるいは隙間を埋める等の設計による対策を講じるよう検討する必要がある。

2 建物設計段階での対策

- (1) 通行者の動線を考慮して、センサー検出範囲の確保、斜め進入の防止、戸袋部への進入防止等について、建物設計段階から検討し建物設計に反映すること。
- (2) タッチスイッチについては、併用センサーを設置すること。
- (3) 集合玄関機を計画する場合は、共用玄関の操作者目線を考慮した操作盤の配置や戸袋部進入の防止対策などを検討し建物設計に反映すること。
- (4) ガラス・サッシ業者を含め、自動ドアの視認性を配慮したドアデザインを検討すること。

3 安全性の高い自動ドアの開発

- (1) ドアの視認性を向上するため、戸先や戸尻を識別しやすいデザインの開発や点滅ライト等を付加するなど検討する必要がある。
- (2) 集合玄関機は、共用玄関や室内からの監視や制御方法、解錠操作後に安全を確認してドアの開操作をする2段階操作方式などを検討する必要がある。

経済産業大臣への意見

経済産業省は、本報告書の「再発防止策」を参考に、自動ドアによる事故の再発防止のため、製造業者、原案作成団体及び保全業者が以下の対策を実施するよう促すべきである

1 センサー検出範囲の確保

(1) 製造業者又は保全業者に対し、既設の自動ドアに対しても、業界団体等で統一したセンサー検出範囲の測定方法や検査治具を定め、同JISで規定された起動検出範囲、保護領域、さらにタッチスイッチでは併用センサーの検出範囲、それぞれが確保されているかを確認させること。

また、センサー検出範囲の測定値を建物所有者又は建物管理者に報告させ、その測定結果に応じた通行者への安全対策を実施するよう促すこと。

(2) 製造業者又は保全業者に対し、調整でセンサー検出範囲の推奨値が確保できない場合には、建物所有者や建物管理者が推奨値に対応したセンサーに交換するよう促すこと。

(3) 製造業者又は保全業者に対し、建物環境でセンサー検出範囲の推奨値を確保できない場合には、建物所有者又は建物管理者が推奨値を確保していないことを利用者に認識させるラベルなどの表示をするよう促すこと。

また、表示物について製造業者は、統一した分かりやすい表示物を作成し、建物所有者や建物管理者に提供すること。

2 保全点検及び情報共有

保全点検や情報共有に関しては、まずは施工段階から管理段階における関係者の理解を得る必要がある。そのため、(1)については、商業施設、医療・福祉施設、金融機関等、集合住宅で自動ドアによる事故が多いことから、金融庁、厚生労働省及び国土交通省と連携して、(3)については、集合住宅、商業施設、医療・福祉施設で子どもの引き込まれる事故が多いことから、厚生労働省及び国土交通省と連携して、以下の対策を実施すること。

(1) 保全点検

保全業者に対し、保全点検記録は適切に保管し、建物所有者又は建物管理者が替わった場合でも、保全点検記録を当該建物所有者又は建物管理者に引き継ぐべきこと、自動ドアは定期的な点検や部品の交換の重要であることの重要性を関係省庁と連携して、建物所有者又は建物管理者へ周知させること。

(2) 技術情報の共有

製造業者に対し、保全及び安全性に関する公表可能な技術情報を、独立系も含めた保全業者が入手することができるよう公開を促すこと。

(3) 子どもの手の引き込まれ事故防止

製造業者又は保全業者に対し、子どもの手の引き込まれ事故の防止策として、戸袋部に子どもの手が届かないような措置（ガードスクリーンや防護柵などの安全対策）を講じるよう関係省庁と連携して、建物所有者又は建物管理者へ周知させること。

3 通行者への周知

製造業者に対し、自動ドアに「ぶつかる」、「挟まれる」事故、子どもが手を「引き込まれる」事故が発生していることより、これらの事故について通行者に分かりやすい啓発資料を作成し、建物所有者又は建物管理者に提供させること。

4 JIS A 4722の改正

原案作成団体に対し、同JISの以下の項目について改正を検討するよう促すこと。

(1) センサー検出範囲の検査方法（保全点検）センサー検出範囲を測定する検査治具及び測定方法を規定し、完工検査書及び保全点検記録の項目にセンサー検出範囲を追加して、測定値を記録すること。

(2) 子どもの指に対する安全距離

子どもの指が引き込まれない寸法となるよう、同JISの安全距離を変更する、あるいは隙間を埋める等の対策を示すこと。

意見

経済産業大臣への意見（続き）

5 建物設計段階の安全対策

製造業者に対し、建築設計時に建築設計者とともに自動ドアに関して協会ガイドライン及び事故関連情報などの安全に関わる情報を関係者間で共有すること。さらに、主に以下の安全対策を促すこと。

- (1) 通行者の動線を考慮して、センサー検出範囲の確保、斜め進入の防止、戸袋部への進入防止等について、建物設計段階から検討すること。
- (2) タッチスイッチについては、併用センサーを標準装備とすること。
- (3) 集合玄関機の設置を計画する場合には、子どもの手の引き込まれによる事故を防止するため、ドア監視の観点から共用玄関の操作者目線を考慮した操作盤の配置や戸袋部進入の防止対策などを検討すること。
- (4) ガラス・サッシ業者を含め、自動ドアの視認性等を配慮したドアデザインを検討すること。

6 安全性を高める自動ドアの開発

- (1) 製造業者及びガラス・サッシ業者に対し、自動ドアの視認性等を向上するため、ドアの戸先や戸尻を識別しやすいデザインの採用や点滅ライト等を検討するよう促すこと。
- (2) 製造業者に対し、集合玄関機で子どもの手の引き込まれによる事故を防止するため、共用玄関や室内からの監視や制御方法、解錠操作後に安全を確認してドアの開操作をする2段階操作方式などの開発を促すこと。

国土交通大臣への意見

国土交通省は、本報告書の「再発防止策」を参考に、経済産業省の協力を得て、製造業者からの情報提供を元に、建築設計時に主に以下の自動ドアの安全対策を講じるよう、関係団体を通じ、建築設計者に周知すべきである。

- (1) 通行者の動線を考慮して、センサー検出範囲の確保、斜め進入の防止、戸袋部への進入防止等について、建物設計段階から検討すること。
- (2) タッチスイッチについては、併用センサーが装備されたものを採用すること。
- (3) 集合玄関機の設置を計画する場合には、子どもの手の引き込まれによる事故を防止するため、ドア監視の観点から共用玄関の操作者目線を考慮した操作盤の配置や戸袋部進入の防止対策などを検討すること。
- (4) ガラス・サッシ業者を含め、自動ドアの視認性等を配慮したドアデザインの採用を検討すること。

参考 自動ドアの構成と各部の名称（一般的な引分け）

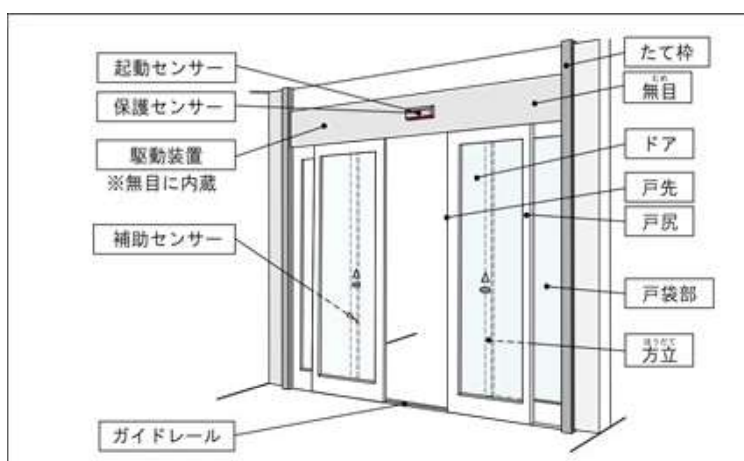


図13 自動ドアの構成と名称

引き戸の種類は、a)片引き、b)引分け、c)二重片引き、d)二重引分け、e)円形片引き、f)円形引分けがある。

自動ドアの一般的な構成例を図13に示す。自動でドアを開閉するための主な構成要素は、ドアの起動装置として通行者を検出する起動センサー、ガイドレール付近での立ち止まりを検出する保護センサーや補助光電センサー、ドアを作動させる駆動装置である。そのほか、建具部材としてドア、無目、方立、などで構成されている。これら自動ドアの構成要素を全て含めて、自動ドアセットと呼ばれている。