

ホームドアの更なる普及を目指す 新形式ホームドアの評価

交通システム研究部 主席研究員 大野 寛之

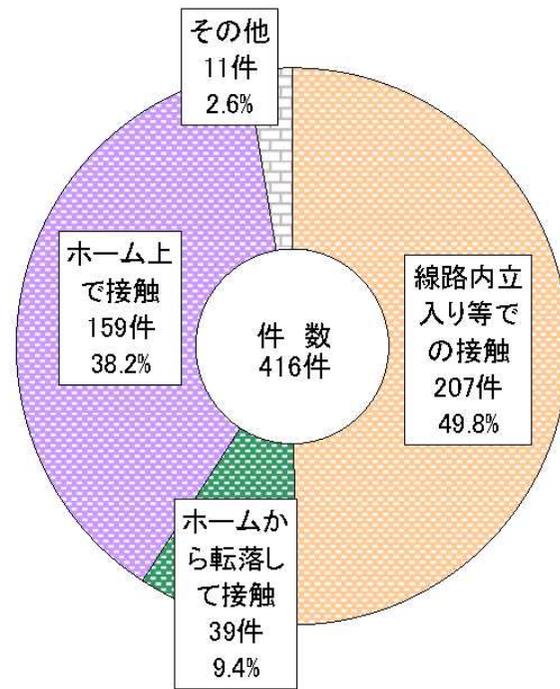
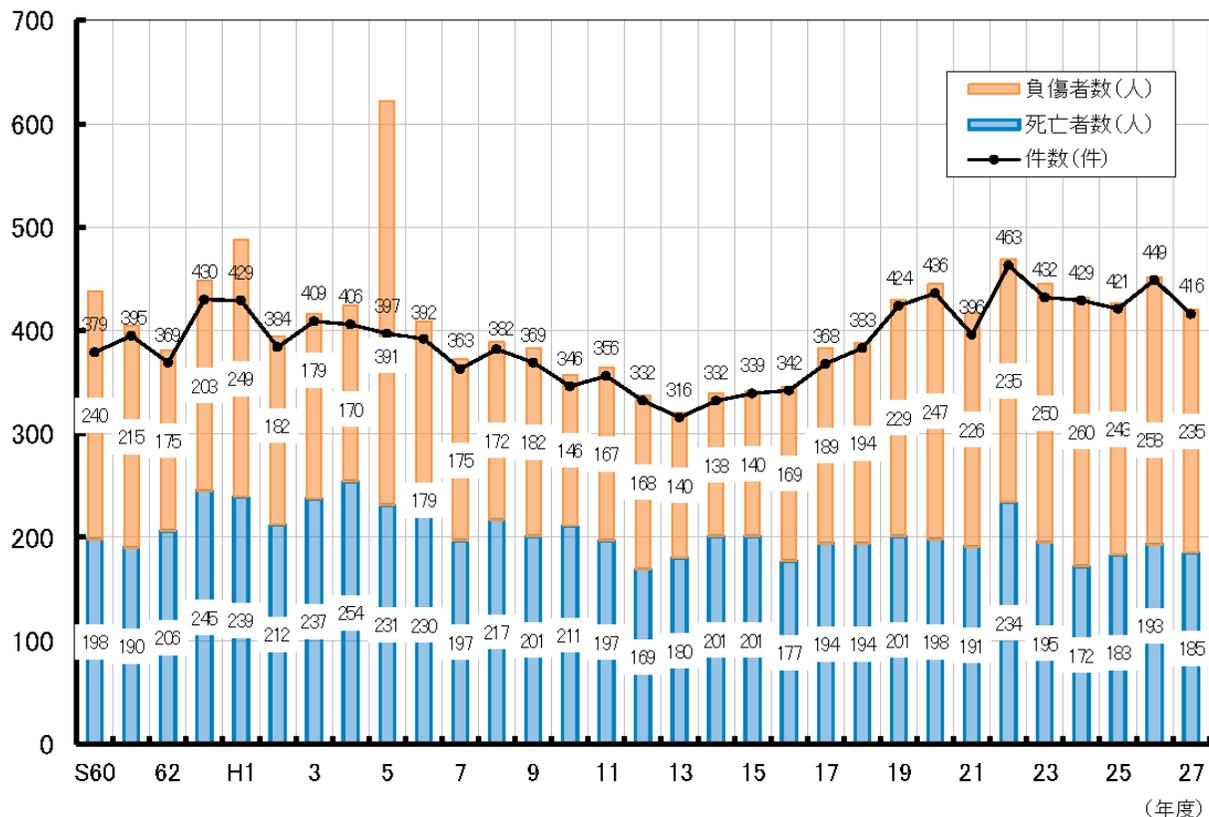
講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
3. 交通安全環境研究所による評価結果
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
3. 交通安全環境研究所による評価結果
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

人身障害事故の状況

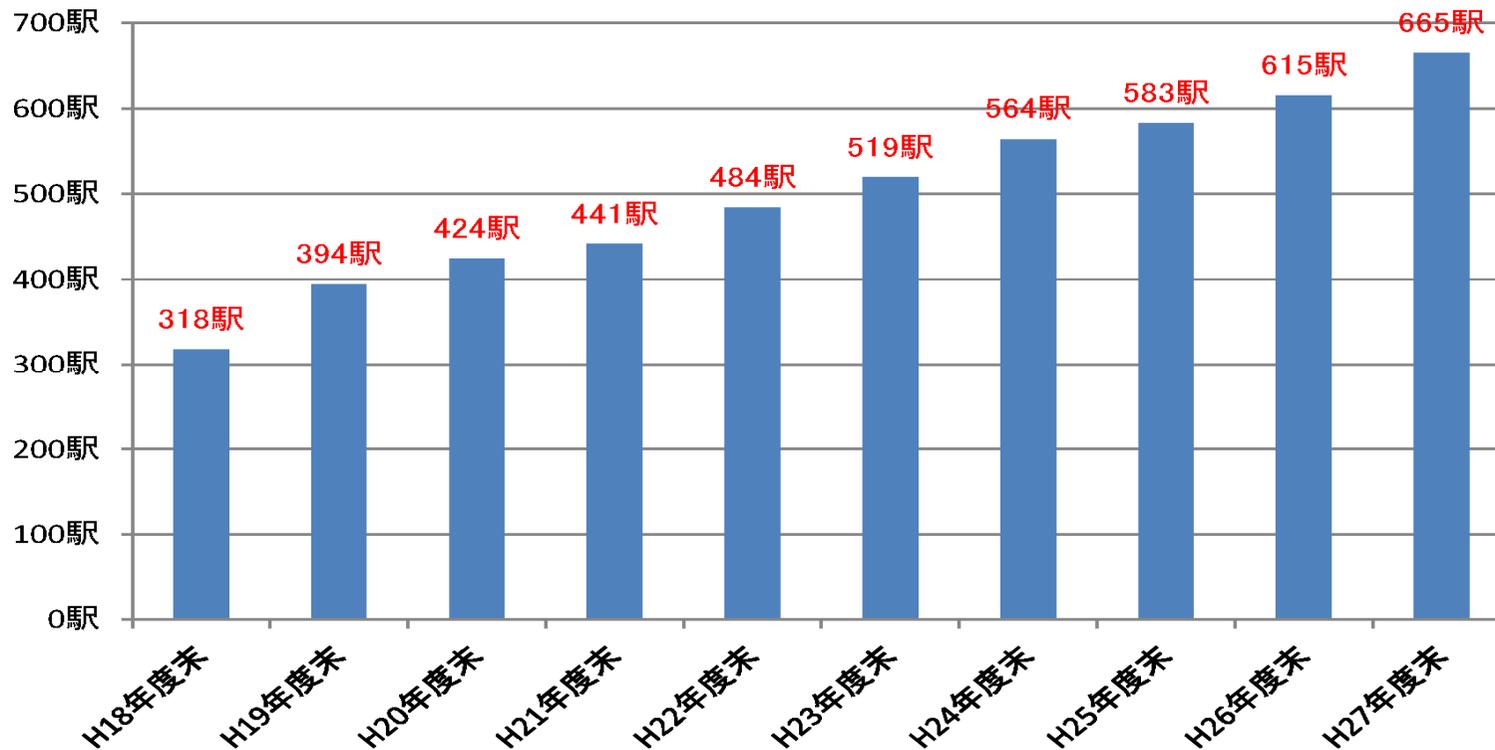


人身障害事故の件数、死傷者数の推移と平成27年度の事故の内訳

【出典：鉄軌道輸送の安全にかかわる情報(平成27年度)(国土交通省)】

- 自殺を直接原因とするものは人身障害事故に該当しないが、一部に自殺かそうでないか判別できないものがあり、それが人身障害事故として国に報告されている。

ホームドアの設置駅数の推移



ホームドア設置駅数の推移【出典:国土交通省HP】

- 1日10万人以上が利用する駅については、原則、平成32年度(2020年度)までにホームドアを設置することを目標としている
- 該当する260駅のうち既設置は82駅(平成28年3月現在)、整備条件が整っているのは約60駅であり、従来式ホームドアの設置が困難な約100駅に対しては、新たなタイプのホームドアが求められる

ホームドアの整備に関わる課題

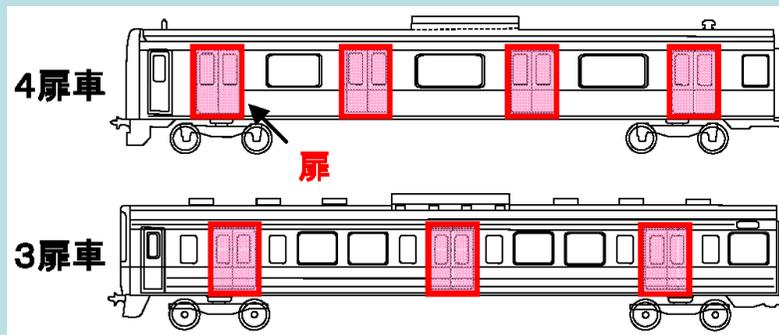
- 駅ホームにおける安全性の向上は高齢者や身体障害者等の移動制約者が、安心して社会に参画しやすい環境を作る上で重要
 - ホームドアの設置はホームにおける事故の防止に有効な手段であるが、様々な理由により設置が困難な場合がある
- ・当該路線を走る車両に起因する場合
 - ・駅ホームの構造に起因する場合



ホームドアの整備に関する課題

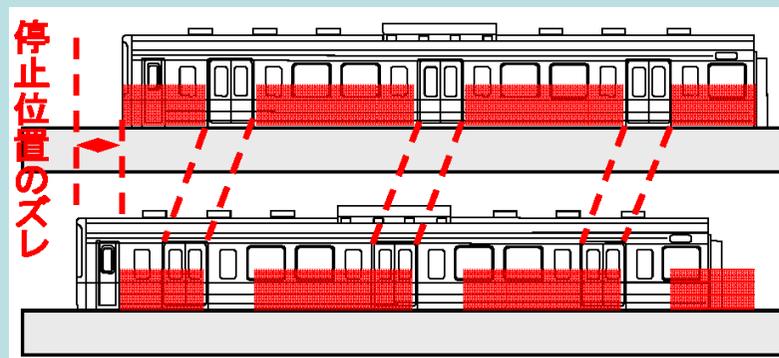
◆車両扉の不一致

4扉車と3扉車の混在など、車両扉が不一致の場合、車両取替等により扉数(扉位置)を統一



◆列車の停止位置の精度向上

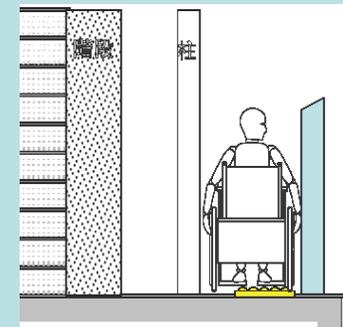
地上と車両のドアの位置が合うように「定位置停止装置(TASC)」を導入 (TASC: Train Automatic Stop Control system)



◆ホーム補強改良工事

盛土式ホーム等では、ホームの強度を確保するため、鋼材等で強度を上げる工事が必要

◆ホーム端と柱・階段等の間隔が狭い箇所への設置が困難



講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
3. 交通安全環境研究所による評価結果
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

開発が進む新形式ホームドアの例

- ◆ 在来のホームドアが持つ課題の解消に向けて様々なホームドアの開発が進められている
- ◆ 国土交通省では、新形式のホームドアの普及促進のため、鉄道事業者等の行う導入検討に資することを目的として、これまでの技術開発過程で蓄積された知見・ノウハウをとりまとめた「新型ホームドアの導入検討の手引き」を公表

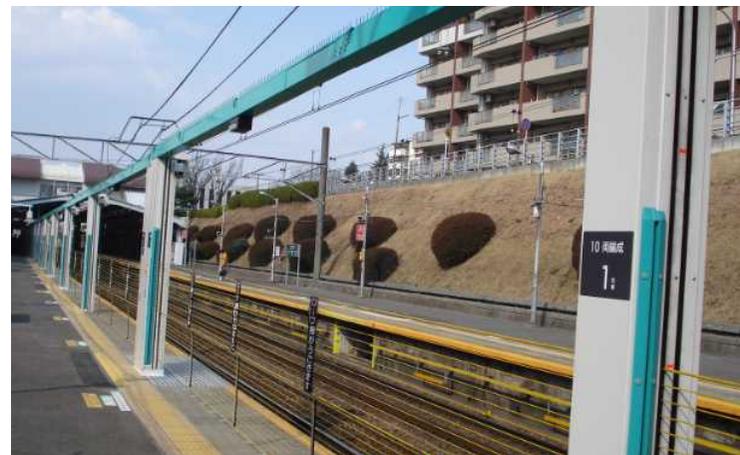


図版出典：国土交通省 『新型ホームドアの導入検討の手引き』の概要について

開発が進む新形式ホームドアの例

□ドア数の異なる車両に対応するための工夫

- ・広く上下に開口するタイプ



- ・車両に合わせて開口部の位置を変えるタイプ



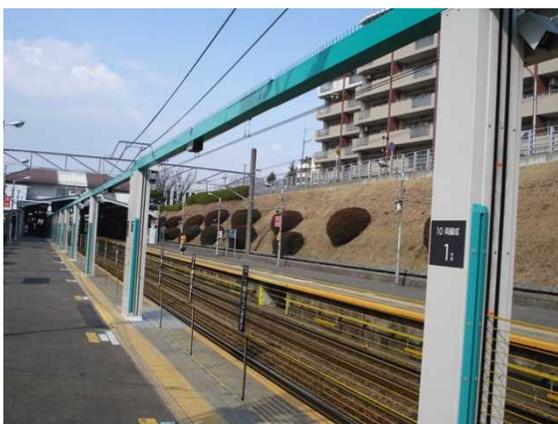
交通安全環境研究所が評価を行った対象



戸袋移動型ホーム柵
(どこでも柵®)



マルチドア対応ホームドア
(どこでもドア®)



昇降ロープ式ホームドア



昇降バー式ホーム柵

課題解決に向けた
様々なアプローチ

- ✓ 扉数の異なる車両に対応するもの
- ✓ 列車の停止精度への要求を緩和するもの
- ✓ 軽量化によりホームへの荷重を軽減するもの
- ✓ 低コスト化を目指すもの

評価結果は「新型ホームドアの導入検討の手引き」に反映

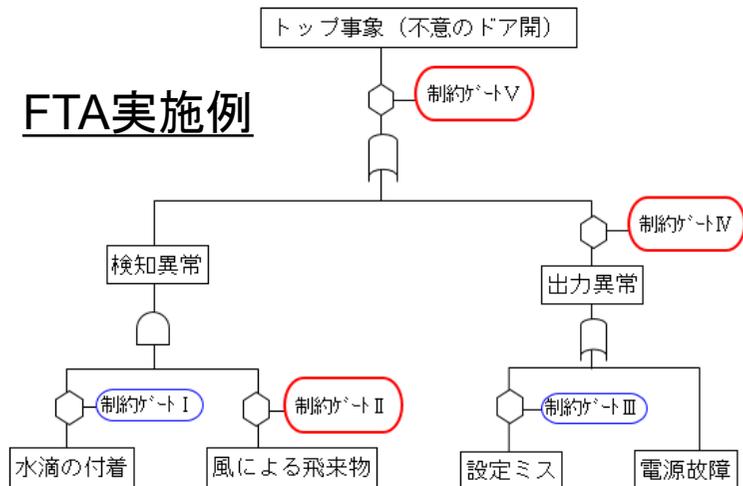
講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
- 3. 交通安全環境研究所による評価結果**
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

交通安全環境研究所による評価

□ 新形式ホームドアの安全性評価手法について

- ・動作シーケンスの確認
- ・強度設計確認
- ・リスクアセスメント
- ・FTAやFMEAを用いた故障解析



FMEA実施例

<対策前>

例) 許容リスクは9以下とする

事象	ホーム柵の動作状況	危険事象	危険度	発生頻度	リスク
可動部への寄りかかり	停止→開	転倒	4	3	12

対策による点数の変動を算出・評価

許容リスク以下への低減を確認

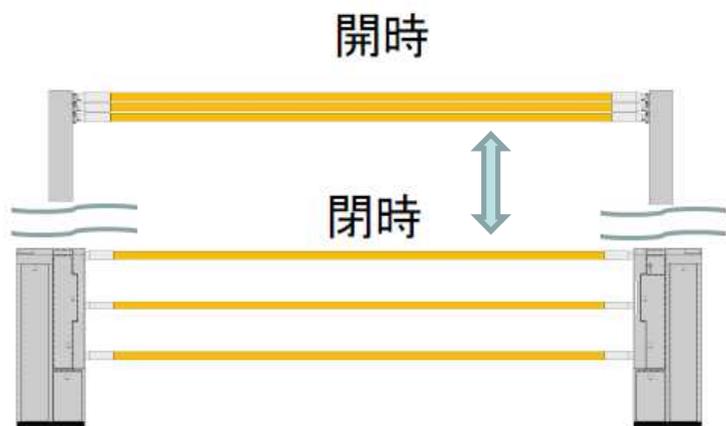
<対策後>

事象	ホーム柵の動作状況	危険事象	危険度	発生頻度	リスク
可動部への寄りかかり	停止→開	転倒	4	1	4

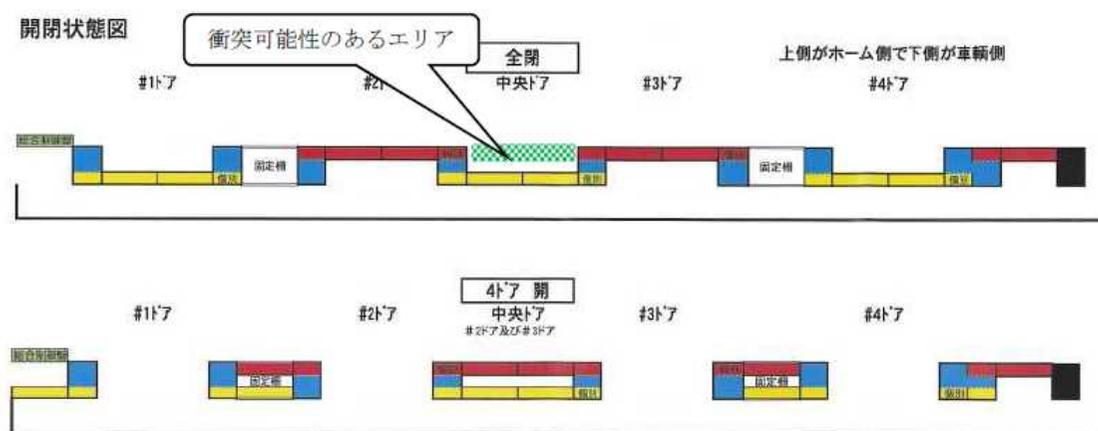
交通安全環境研究所による評価結果

□ 新形式ホームドアの安全性について

- ・新形式ホームドアは、これまでに無い動作や構造を有しているが、特有のリスクや異常時の対策を整理した
- ・実証試験において異常が生じた場合、故障解析で想定された原因であったか、ホームドアの停止・復旧が所定の機能分担(システムか係員か)に基づき実施されたか分析し、実設計に反映することが必要



既存ドアとは異なる上下動



ホーム旅客側へのドア突出

交通安全環境研究所による評価結果

□ 普及に向けて安定した稼働のために

・新形式ホームドアは、利用者の安全を守るため多くのセンサを採用している

・センサに故障が発生した場合も、利用者に危険が及ばないように設計されているが、広く普及した際は全体のセンサ数が膨大となるため、稼働率にとってセンサの信頼性は非常に重要

⇒信頼性の高いセンサの採用、センサ数の低減が可能な構成



センサの個数や配置は
検出範囲と死角について
検討することが重要。

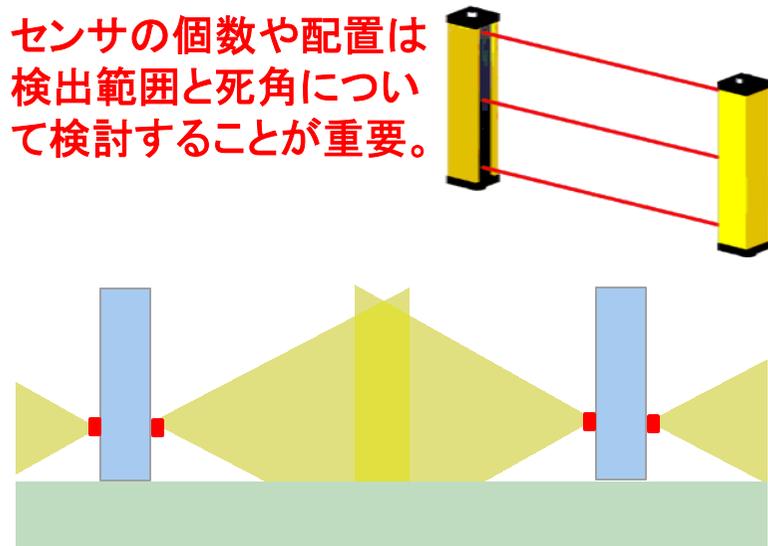


写真:『新型ホームドアの導入検討の手引き』より引用

交通安全環境研究所による評価結果

□ 路線に合わせた運用、設計の必要性

- ・各ホームドアとも実証試験は、比較的混雑せず見通しの良い駅で実施
 - ・曲線ホームで視認性の悪い駅や、ホームが混雑している駅ではホームドアと乗客の接触が頻発する可能性が考えられる
- ⇒導入に際しては、駅の実状を把握する鉄道事業者とともに事前の検討が必要

□ 係員の対応が必要な故障

- ・各種解析において、運用時のモニタ監視、定期点検、異常時の復帰動作など係員が対応すべき事象を整理した
- ・実運用に当っては各種マニュアル等を整備し、係員に十分な教育を実施してシステムに対する理解を深めることが重要
- ・実証試験中は係員による対応を前提としていた異常についても、実用システムでは確実な動作停止し、早期復旧が望まれる

交通安全環境研究所評価後の実用化事例

□ 昇降ロープ式ホーム柵

- ・実証試験、交通安全環境研究所による評価を経て実用化
- ・2017年以降、JR西日本管内の複数の駅で展開予定



□ これ以外の方式も実用化に向けて改良・実証試験等実施中

講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
3. 交通安全環境研究所による評価結果
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

安心して使える利用環境を目指して

□従来型ホームドアとは異なった基本構造や可動方式による特有のリスクの分析が必要

- ・ロープやバーへのぶら下がり、寄りかかり等への対応
- ・隙間からの乗り出しや転落(特にロープ等最下部からホーム床面迄)
- ・従来型とは異なる可動部位との衝突

□ 実証試験を経た各種改善

- ・乗務員からのホーム視認性の改善
- ・昇降ロープの配色を視認性の高いものへ変更
- ・隙間を狭めるバーやカバーの追加
- ・過剰な警告音を発しない工夫(センサ支障後瞬時に警告せず、1秒程度に延長)

安心して使える利用環境を目指して

□ 視覚障害者から寄せられた声

- ・開口部が広くて車両ドア位置がわからない
- ・警告音が発せられるため、あるいは、ロープ等が上昇してしまうと、手による「伝い歩き」ができない

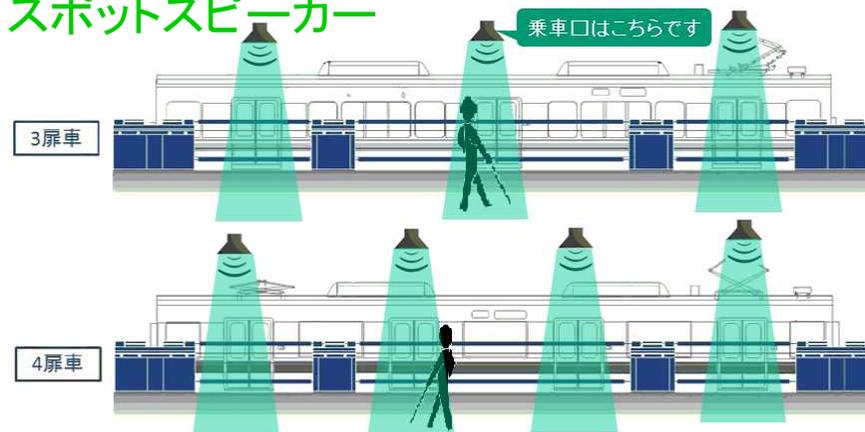


既存ホームドアの点字表示



発光点字ブロック

スポットスピーカー



考えられる乗車位置案内対策例

安心して使える利用環境を目指して

- ホームドアだけでは防ぎきれない転落事故防止策の必要性
- ・車体とホームとの間の隙間に対する警告策・転落防止策について、ホームの構造も考慮して設置することが必要



講演内容

1. 新たなホームドア開発の背景
2. 新形式ホームドアの開発例
3. 交通安全環境研究所による評価結果
4. 安心して使える利用環境を目指して
5. まとめ

まとめ

- 新形式ホームドアにより課題が解消し、既存ホームドアが設置困難な駅へ普及すればホーム上の安全性は格段に向上
- 従来型とは異なる動作や構造に対するリスク分析が必要
- システムのカバーする範囲と、係員による取扱いをする範囲の仕分けについては、事業者と十分協議する必要がある
- センサの数、検知範囲、信頼性に留意して設計する必要がある
- 旅客に対する各種注意喚起の方法についても検討が必要
- 異なる列車ドア数に対応するタイプについては、乗降位置の案内について課題が残る



今後の課題

- 曲線ホームで視認性の悪い駅や、ホームが混雑している駅での安全性の検証
- 旅客の誘導・案内方法については、当事者の意見を聞きつつ、統一的な手法とすることが望ましい
- 故障時の取扱いに関しては、安全と安定輸送の観点から、事業者とメーカーとで十分検討する必要がある
- ホームドアについては、国際規格化が予想されることから、各種新形式ホームドアについても国際規格に取り込まれるように進めていく必要がある
- ◆ 交通安全環境研究所は、新しい技術の評価や課題解決に向けた研究を通して、引き続きホームドアの普及とホームの安全性向上に向けて貢献していく所存です。