

# センサ・ロボット技術を活用した高度な避難安全性確保の可能性



国立研究開発法人 建築研究所 防火研究グループ 上席研究員 鍵屋 浩司

日常生活に普及しているスマートフォン等のセンサや介護用ロボット等を活用して、火災等の災害時に施設内の高齢者等の要配慮者を含むすべての在館者の避難をやすくするように、機能拡張したプロトタイプを建築物に実装して実証実験を行います。本発表では、現在実施中の研究の概要と今後の展開をご紹介します。

## 研究の背景・目的

超高齢社会では、身体能力が健常者よりも低下した避難弱者が大部分を占める。  
**※10年後には3人に1人が65歳以上の高齢者**

- 建築防災計画は**健常者を標準**として計画。
- 多様な用途・在館者に対して防火基準の要求と同等の避難安全性を確保するには、**高度な避難安全性の確保が必要不可欠**。

センサ技術や情報通信技術の飛躍的進歩によって、**高性能の感知・通信・制御技術が普及**。介護用ロボット技術も実用化。

実用化されているセンサやロボット技術を活用してすべての在館者が火災等の災害時に避難しやすくなるように機能拡張した**プロトタイプを建築物に実装して実証実験**を行う。

**施設内の避難誘導のために有すべき要件やこれらを活用する施設の設計指針を提示**



建物内のセンサやスマホ等を活用した「避難ナビゲーション」



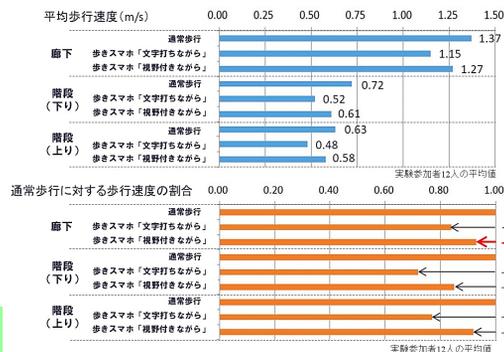
介護用ロボットの例  
(離床アシストロボット)

装着型ロボットの例

自律走行移動体  
(イメージ)

## スマートフォンによる施設内の避難誘導実験

- 地下街などの大規模施設内の避難誘導ツールとしてのスマホの活用可能性を検討するために、**安全確保を前提**に20歳～56歳男女12名による**階段・廊下の歩行実験**を建築研究所において実施
- スマホの画面で**文字を打ちながら歩く**場合の歩行速度は、**通常の歩行速度より約15～30%低下**したが、前方の視野を表示させたスマホの画面を見ながら歩く場合、廊下については**7%の低下**であり、速度低下の幅は小さかった
- 廊下などの水平方向の避難誘導に、前方の視野をスマホの画面に表示させて避難誘導する技術の見通しをつけるものと評価
- 引き続きメーカーとの共同研究により具体的な誘導方法などについて研究



## 介護用ロボットを使った避難実験

- 介護施設で実用化されている介護用ロボットの例として、ベッドの一部が分離して車いすになる**離床アシストロボット**を使用
- 介護居室や病室を模擬した部屋**で、ベッドに横たわる要介助者（重量を調整した介護訓練用人形）を、介助者1名がベッドから車いすに変形させて出口を通過して廊下まで搬送する時間を、成人男女8名の介助者について**ベッド数の異なる部屋を再現**して計測
- 同様な条件で介助者が2名の体制で、一般的な介護用ベッドごと部屋から廊下まで搬送した場合についても計測
- 介護施設で夜間の介助者が少ない条件下での避難上の効果を検証する実証実験を、メーカーとの共同研究等により実施予定



## 今後の展開

今後実施する実証実験等に基づいて、センサ・ロボット技術を活用した避難誘導の技術指針や設計マニュアル等の技術資料をとりまとめて全国に展開する。避難誘導技術は新築のみならず既存建築物の改修時の大臣認定等によって建築物に実装して普及させる。