

# 「センサやロボット技術を活用した高度な火災安全性の確保に向けた技術開発」(平

## 成31年度～令和3年度) 評価書 (終了時)

令和4年3月30日(水)  
建築研究所研究評価委員会  
防火分科会長 河野 守

### 1. 研究課題の概要

#### (1) 背景及び目的・必要性

建築防災計画は健常者を標準として計画されてきたが、きたる超高齢社会では身体能力が健常者よりも低下した、要配慮者(自力避難が困難でその円滑かつ迅速な避難に支援を要する者)が大半を占めることが予想される。また、超高層建築物群や駅・地下街等の大規模施設に見られる機能の重層・複合化、建築ストックの長寿命化、バリアフリー化への社会的要請に対して様々な用途や多様な在館者特性に柔軟に対応できる避難安全技術が必要不可欠である。

そこで建築物に実装したセンサ・ロボット技術によって要配慮者を含むすべての在館者の火災時の避難を迅速かつ円滑にするプロトタイプを開発・実証して、建築物の高度な火災安全性を確保する避難安全技術の開発を促進する。

#### (2) 研究開発の概要

以下の技術のプロトタイプの提示と要求される機能・性能等の技術基準の枠組みを構築する。

- ①建築物や地下街等の大規模複合施設の火災感知器や空調センサ、人感センサ・モニタカメラ・天井の照明機器などを連携させて、火災時の出火場所および熱や煙の影響を受けている(もしくは受けていない)範囲を即座にかつきめ細かく把握して在館者のスマホ等の端末や館内放送・LED照明、デジタルサイネージ(電子看板)等で有効な情報を提供する避難ナビゲーション技術
- ②装着型ロボットや介護ロボットを機能拡張して、要配慮者の避難を迅速かつ円滑にするロボットを活用した避難技術

#### (3) 達成すべき目標

- ・ 避難ナビゲーションシステムの実用化のための技術資料
- ・ ロボットを活用した避難技術の実用化のための技術資料

#### (4) 達成状況

- ① 避難ナビゲーションシステムの実用化のための技術資料
  - ・ 避難ナビゲーションシステムのプロトタイプを製作して、実建築物に実装して検証実験を行うとともに、システムの有効性の検証並びに技術的課題、適用可能な建築物の要件等を整理した。
  - ・ 避難ナビゲーションの技術基準としてのシステムの要件や仕様、システムを有効に機能させるための要求性能やその性能の評価方法、適用可能な建築物の仕様等を検討して取りまとめた。
- ② ロボットを活用した避難技術の実用化のための技術資料
  - ・ 介護ロボットを活用した避難技術のプロトタイプを製作して実建築物で実証実験を行い、その避難技術の有効性や課題、その避難技術を適用可能な建築物の要件等を整理した。
  - ・ ロボットを活用した避難技術の社会実装を視野に、技術基準としての介護ロボットを活用した避難技術の要件や適用可能な建築物の避難経路の仕様等について検討して取りまとめた。

## 2. 研究評価委員会（分科会）の所見（担当分科会名：防火分科会）

### （1）研究開発の成果

- ① 技術動向の調査、社会的受容性の調査、実証実験の実施、これらで明らかになった課題の整理を通して、社会実装の枠組みを構築しており、開発の成果は十分に得られている。
- ② 避難ナビゲーションシステムおよびロボットを活用した技術ともにしっかりとした実験を実施しており、データの整理や解析もしっかり行われている。

### （2）研究成果の発表状況、外部機関との連携等

- ③ 国内外の研究集会における成果の発表を多数行っており適切である。また、センサ技術やロボット技術を開発している民間会社を含めて、国内の研究機関等と適切に連携している。
- ④ 研究論文を中心として雑誌や講演会などで外部に積極的に公表した。大手メーカーを中心として外部機関と連携して効率的に開発を推進した。

### （3）総合所見

- ⑤ 当初予定された成果を着実に挙げている。一方で、ICT 技術やロボット技術の展開は急速であり、今後開発され実用化される各種の技術レベルに対応した形で、本研究の成果を拡張していくことが望まれる。とくに、実火災の情報を処理して、避難者を適時迅速に避難誘導するためには、各種センサ等を含めた全体の枠組みを明確にしておくことが重要であると考えられるため、技術の進展を見越した枠組みを提案すべく、後継課題においても研究開発を進めていただきたい。
- ⑥ 今後は、残された課題の解決もさることながら、開発された技術の社会実装に向けてさらなる発展を期待したい。センサ技術や情報通信技術、ロボット技術は飛躍的に進歩しており、特定の製品やアプリケーションにとらわれず、また柔軟にアセンブリできるシステムを構築していくことも重要であるように感じる。また、こうした技術開発に関する周知は、学協会での発表だけではなく、研究者コミュニティ以外のメディアを活用することも視野に入れていただきたい。
- ⑦ 避難ナビゲーションにおいても避難ロボットにおいても、災害時の外部情報をどのようにシステムに組み込むかが重要になる。具体的には避難ナビゲーション・避難ロボットともに火災感知器などの外部情報を取り込み、危険個所の回避や緊急時の救助要請の信号を出力しアドバイスや救援などの支援を受けやすいシステムを構築してほしい。
- ⑧ ロボットやセンサを活用した社会課題の解決は各種の産業分野において世界的な潮流であり、建設業界において先行的な未来研究であり、その価値が高く評価される。わずか3年という短い期間であったが、メーカーとの連携により実証実験を実施し、クイックな開発を行っており、高く評価できる。

### （参考）建築研究所としての対応内容

- ・ 所見⑤、⑦への対応  
引き続き関連企業等と連携して、技術的な枠組みの確立やシステムの実用化を推進する。
- ・ 所見⑥への対応  
得られた成果について記者発表などの広報も積極的に行って、社会実装を促進する。

## 3. 評価結果

- A 本研究で目指した目標を達成できた。
- B 本研究で目指した目標を概ね達成できた。
- C 本研究で目指した目標を達成できなかった。