

「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 (年度)

令和2年2月26日(水)
建築研究所研究評価委員会
防火分科会長 長谷見雄二

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、避難弱者（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避難弱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、避難弱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) 令和元年度の進捗・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

火災状況の早急な把握や避難誘導に資するセンサ等の要素技術の市場調査や、火災初期を模擬した状況でのセンサ等の要素技術の検証実験を行った。主な成果は以下の通り。

- 建築物内のナビゲーションや行動分析センサ、画像認識等の要素技術の市場調査の結果、火災覚知や状況の把握、避難誘導への機能拡張は興味があり、技術的に可能との回答があった。
- 避難誘導ツールとしてのスマホの活用可能性や火災の早期覚知のためのセンサの感知能力、フロア内の限られたセンサで火災の状況を即時に予測するシステムの検証実験を行った。

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

装着型ロボットや介護ロボットの技術開発の動向調査ならびに建築物における避難への機能拡張の技術的課題を整理した。主な成果は以下の通り。

- 実用化されているロボットのメーカーの開発担当者にヒアリングを行った結果、いずれも避難は想定していなかったが、避難への機能拡張は興味があり、技術的に可能との回答があった。
- 避難における技術的課題を整理した結果、自律走行車いすは人混みの中では自律走行が困難であること、離床アシストロボットは水平移動を前提としていること、装着型ロボットはパニック防止のため避難弱者でなく介助者が装着するのが現実的であることが明らかになった。

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 研究開発の目的・必要性、目標とする成果、成果の活用方法について

- 高齢化・国際化に加えて、世帯人数の減少・障がい者の社会進出の進行など、防災対策で想定すべき人間の災害対応能力や災害時の状況の多様化が進む今後の社会に適合した内容の研究課題であると評価できる。
- 「安全・安心」と「IT・IoT・ICT」との連携・融合をテーマとした時期を得た課題設定となっており、期待される成果の多くが社会の要求に沿うような内容となっている。年次計画も予算を考慮すれば妥当な内容となっている。

② 実施体制、成果の最大化について

- 研究担当者が様々な機関の関係者にヒアリングを行うなど連携に努めている。3年計画の1年目としては連携相手を模索しつつ、次のステップで必要な体制構築を検討している段階であろう。現時点でも努力はされているが、効果的・効率的な研究開発に向けて検討を続けられたい。
- 建築研究所内では進めにくい内容の技術開発に関しては、適切な企業と連携を図ることとしており、実用化に向けた研究開発が期待される。ただし、消火・消防活動との連携を図ることで、より安全な避難活動に繋がることから、消防庁との連携も視野に入れて欲しい。

③ 進捗状況について

- センサ、ロボットの技術とその活用状況の把握とその防災活用イメージの検討が主な内容と考えられるが、防火分野ではこれまでほとんど取り組みがなかったテーマであり、初年度として妥当な成果と評価できる。
- 計画通りに研究開発が進めば、目標は達成可能であると推察される。

④ 総合所見

- センサ・ロボットの技術の防火活用は、これまでセンサ・ロボット分野でもそれほど意識されたことはないと思われる。防火活用上、検討が必要な課題は少なくないだろう。今後は、防火活用上、どんな性能・機能が必要かの明確化を進めて、初年度に得られた情報や検討された内容をもとに、防火活用上に関する研究開発を促進するために必要な方針や考え方などを提示して頂くように期待したい。
- 順調に成果が得られている。新たな知見や技術の構築というより、既存の技術をいかに統合し、目的にかなうものとするかどうかであるので、関係者が研究目的に賛同し、協力、連携に前向きに取り組んでもらえるような全体のイメージと、開発が実現した時の効果を示すことが重要と考える。

参考：建築研究所としての対応内容

所見①に対する回答

- なし

所見②に対する回答

- 効果的・効率的に研究を推進するために引き続き消防庁など関連する適切な組織と連携を図っていく。

所見③に対する回答

- なし

所見④に対する回答

- 建築研究所では解決できない他分野の課題の明確化や技術開発の効果のイメージが共有できるように研究を推進する。

3. 評価結果

- A 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができる。
- B 研究開発課題として、目標の達成を概ね見込むことができる。
- C 研究開発課題として、目標の達成を見込むことができない。