

**消防防災科学技術研究推進制度
令和 5 年度終了研究課題
成果報告**

消防防災科学技術研究推進制度について

消防防災科学技術研究推進制度の趣旨

当制度は、提案公募の形式により消防機関が直面する課題の解決に向けて、産学官において研究活動に携わる者等から幅広く募り、高い意義が認められる提案者に対して研究を委託し、国民が安心・安全に暮らせる社会を実現するものです。（平成15年度創設）

「科学技術・イノベーション基本計画」等の政府戦略や消防機関等のニーズを踏まえて目標課題を設定しています。

フェーズの設定について

令和元年度より、研究の熟度や進捗に応じて以下に示すとおり各「フェーズ」を設定しています。

区 分	概 要	実施期間
基礎研究 (フェーズ1)	消防防災分野におけるニーズ調査や、技術シーズを保有している大学・企業等が当該シーズについて社会実装の可能性調査、基礎研究を実施するフェーズ。	1～3年間
基盤・応用研究 (フェーズ2)	消防防災分野に必要とされるニーズをすでに把握しており、要素技術の信頼性、品質の向上、システムの設計・運用に関する研究開発やプロトタイプ作成など、社会実装化に向けて必要となる基盤・応用研究を実施するフェーズ。	1～2年間
社会実装研究 (フェーズ3)	消防防災分野に必要とされるニーズを把握した上での基盤・応用研究が終了しており、社会実装を目指し、消防本部や自治体等への試験的配備や実証実験を目的とした機器の製作等の研究開発を実施するフェーズ。	1～2年間

令和5年度終了研究課題一覧（全6課題）

研究課題名	研究期間	代表研究機関	研究代表者	研究協力（支援）機関	連携消防機関
新型コロナウイルス感染症が救急医療体制並びに送困難例発生に与えた影響評価 （フェーズ2：基盤・応用研究）	2年	大阪大学	織田 順	大阪公立大学 関西医科大学 大阪医科薬科大学 近畿大学 京都大学 大阪大学 りんくう総合医療センター 大阪急性期総合医療センター	大阪市消防局
CO ガス（一酸化炭素ガス）による新規火災検知有効性に関する実験的研究 （フェーズ2：基盤・応用研究）	2年	公立諏訪東京理科大学	上矢 恭子	新コスモス電機株式会社	大阪市消防局
ICTで住宅用火災警報器の機能を拡張し住宅火災の早期覚知を目指す技術開発と検証 （フェーズ2：基盤・応用研究）	2年	岩手大学	大坊 真洋	ホーチキ株式会社	盛岡地区広域消防組合
冷却性・作業性等を向上させる送風機（ファン）を活用した感染防止衣、および救急活動服の研究開発 （フェーズ2：基盤・応用研究）	1年	ユニチカトレーディング株式会社	山田 博夫	広島国際大学	松原市消防本部 出雲市消防本部
音場・磁場計測に基づく地震・土砂災害時の要救助者定位法 （フェーズ1：基礎研究）	1年	東京大学	奈良 高明	—	千葉県消防学校
階段移動困難者等が火災避難時に使うエレベーターの円滑な運転、誘導等に係る調査研究 （フェーズ1：基礎研究）	1年	東京電機大学	藤田 聡	埼玉工業大学 清水建設株式会社 株式会社竹中工務店 株式会社明設備研究所	千葉市消防局

この研究の詳細に
ついては[こちら](#)

新型コロナウイルス感染症が救急医療体制並びに搬送困難例に与えた影響評価

研究開発の体制

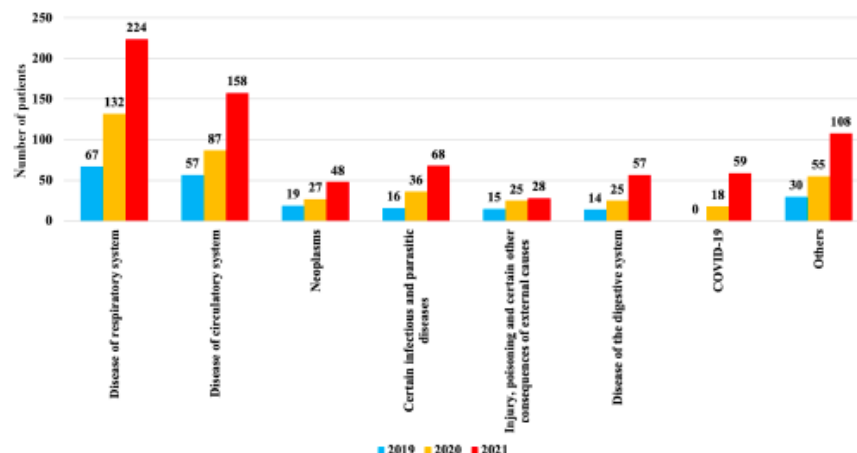
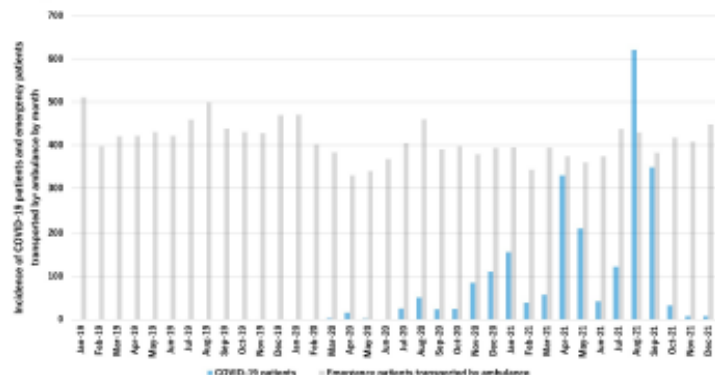
- 研究期間：2年（令和4年度～令和5年度）
- 代表研究機関：大阪大学（研究代表者：織田順教授）
- 研究協力機関：大阪公立大・大阪医薬大・関西医科大・近畿大・京都大・大阪急性期総合医療C・りんくう総合医療C
- 研究支援機関：大阪市消防局・大阪府医療対策課

目標

- 新型コロナウイルスの感染拡大が救急医療体制、さらには救急搬送された患者の転帰への影響を明らかにすること。

成果

- 新型コロナウイルスの感染拡大によって、救急搬送患者数は減少したものの救急搬送困難事例は増加し、救急搬送された患者の転帰はコロナ禍前と比べ悪化した。



今後の展開

- 未知の感染症蔓延に対する救急医療体制の再編の基礎資料として役立てるとともに、搬送基準の見直しに活用する。

研究開発の体制

- 研究期間：2年（令和4年度～令和5年度）
- 代表研究機関：公立大学法人公立諏訪東京理科大学（研究代表者：上矢 恭子）
- 研究支援機関：大阪市消防局、新コスモス電機株式会社

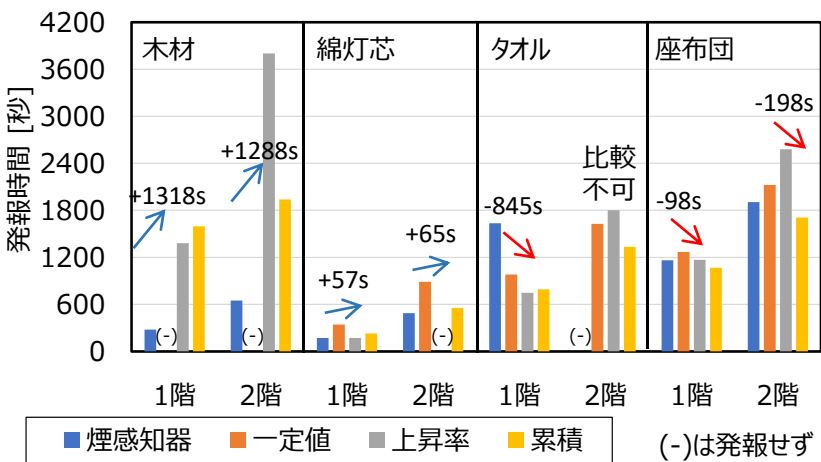
この研究の詳細についてはこちら

目標

- 平成23年に住宅用火災警報器が設置義務となり、火災による死亡者数は減少したが、近年の死亡者数は下げ止まっている。火災の死者数を減らすには、新しい施策やシステムが求められている。本研究では、COガスに着目した火災感知器の開発を行うにあたり、以下の2点を明らかにする。
- 逃げ遅れによる火災弱者（高齢者、障害者）の被害を減らすため、COガスセンサを用いた火災感知器の優位性の確認する。
 - COガス検知型火災警報器の発報基準を提案する。

成果

- 火源の種類により、COガスの発生状況は異なった。綿100%製品（座布団、タオル等）の燻焼燃焼では、COガスセンサを用いた火災感知器の優位性が高いことが分かった。
- 木造2階建て住宅を用いて、火源を1階に設置し、室内に広がる煙とCOガス濃度を計測した。綿灯芯（綿紐の燻焼燃焼）や綿100%座布団の燻焼燃焼では、1階と2階の間に温度差が2～3℃以上生じると1階から2階へ煙、COガスは拡がりにくい又は拡がらなかった。つまり、1階で発生した火災が2階階段天井で感知できない可能性を示している。
- CO検知型火災警報器の発報基準は、COガス濃度が50 ppm以上となった地点をスタートとして、1秒毎のCOガス濃度を累積し3000 ppm・sとなった地点を閾値として提案する。しかし、全ての種類に対してCOガス検知型火災感知器に優位性がある訳ではなく、木材の燻焼のようにCOガスの発生よりも煙の方が早く発生する火源については煙火災感知器が、有炎燃焼の火源では熱火災感知器の方が優位性は高かった。そのため、2種類以上の物理量による検出を組み合わせた、マルチ型火災感知器が有効的と考えられる。



1階廊下と2階廊下における火災感知器の発報時間

今後の展開

- 試作品を作製し、実証実験が必要となる。COガス検知型火災感知器用の新しい検定手法の提案が求められる。
- 3階建て住宅を対象とした、煙、COガスの拡散状況を明らかにし、2階建てと比較する。

課題名『ICTで住宅用火災警報器の機能を拡張し住宅火災の早期覚知を目指す技術開発と検証』

- 研究期間：2年（令和4年度～令和5年度）
- 代表研究機関：岩手大学（研究代表者：大坊 真洋）
- 研究支援機関：ホーチキ株式会社、古野電気株式会社
- 消防機関等 盛岡地区広域消防組合

フェーズ2
基礎・応用研究

この研究の詳細についてはこちら

目標

市販の住警器が火災を検知した際、一般的に利用されているスマートスピーカーと住警器をリンクさせ、近隣住民や遠隔地の家族等にメールやLINEの自動送信、さらには自動で電話をかけるなどして素早く簡単に火災を知らせるシステムを開発・構築・検証することを目標とする。
本研究により、過疎高齢化が進む地域においても地域が一体となって社会課題の解決を目指す。

成果

無線連動型住警器を利用
2軒で連動するシステムの一例（想定：Aさん宅で火災発生）



デモ動画

Aさん宅 (Wi-Fi SSID例: abc11)



Aさん宅で発生した火災をBさん宅にも連動して伝え素早い初期対応につなげる



ご近所さん同士



- ・初期消火
- ・消防通報
- ・人命救助
- ・人を呼ぶ

すぐに様子を確認

Bさん宅 (Wi-Fi SSID例: xyz22)



住警器の画像提供：ホーチキ株式会社

システム起動の流れ

1. 図のAさん宅で火災が発生すると住警器グループAにある3台すべての無線連動型住警器から警報音が鳴る。
2. 煙を連続して1分以上検出した場合にSSCが起動し、インターネットを経由してクラウドサーバーに自動接続する。
3. Aさん宅、Bさん宅のスマートスピーカーが起動する。
4. クラウドサーバーに設定されている処理が次々と実行され、例えばスマートホンに電話やメールで火災があったことが通知される。（複数名に同時メール送信も可能）

一般住民宅等にシステムを試験配備し実証実験実施

システムの安定化や長期連続動作（5年以上）に向けてスマートスピーカー制御器開発



今後の展望

- 「向こう三軒両隣」、地域が一体となった防災対策を進めることで、助け合いによって犠牲者を減らす。
- 独自に開発を進める「スマートスピーカー制御器（SSC）」を使用することで、住宅用火災警報器(以下、住警器)やスマートスピーカーも市販品をそのまま利用したシステム構築が可能であるため、低コストでの実用化を目指す

冷却性・作業性等を向上させる送風機(ファン)を活用した感染防止衣、および救急活動服の研究開発

研究開発の体制

- 研究期間：1年間（令和5年度）
- 代表研究機関：ユニチカトレーディング株式会社（研究代表者：山田 博夫）
- 研究協力機関：広島国際大学
- 研究支援機関：出雲市消防本部，松原市消防本部

目標

○ファン付き感染防止衣の感染リスクについて検討しプロトタイプを作製する。着用時の救急活動シミュレーション実験により改善点等を明らかにし開発し、併せて使用ガイドラインを作成する。冷却・作業性を向上させる救急活動服の開発研究について、既存救急活動服の改善点等に関するヒアリング・アンケート調査を実施しプロトタイプを作製する。着用時の救急活動シミュレーション実験により改善点等を明らかにし開発する。

成果

○ファン付感染防止衣

各種シミュレーション試験とプロトタイプによる実装試験の結果から、冷却効果に対して、救急活動時の作業性(聴診時のファン騒音や空調ファンの引っ掛かり)や感染防止対策等の課題の方が大きいことが確認された。

○冷却・作業性を向上させる救急活動服

全国の救急隊員へのアンケート調査から、素材・構造・付属品等、多くの箇所で改善・改良する点が認められ、また市販作業品等の素材技術によって改善・改良が可能であることが確認出来、これらを基にプロトタイプ製品を作製した。



図1.ファン付感染防止衣
プロトタイプ製品



図2.救急活動服
プロトタイプ製品

今後の展開

- ファン付感染防止衣：冷却効果と救急活動時の作業性・感染防止性改善が出来る仕様改善、ガイドライン作成を進める。
- 冷却・作業性を向上させる救急活動服：プロトタイプ製品単体及び感染防止衣との重ね着での各種評価を進める。

音場・磁場計測に基づく地震・土砂災害時の要救助者定位法

この研究の詳細については[こちら](#)

研究開発の体制

- 研究期間：1年（令和5年度）
- 代表研究機関：東京大学（研究代表者：奈良 高明）
- 研究支援機関：千葉県消防学校

目標

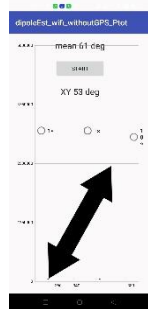
- 瓦礫や土砂に埋没した要救助者のもつスマートフォンの位置を，探索者が生成する音場・磁場を用いて推定する手法を開発することを目標として研究を行った。

成果

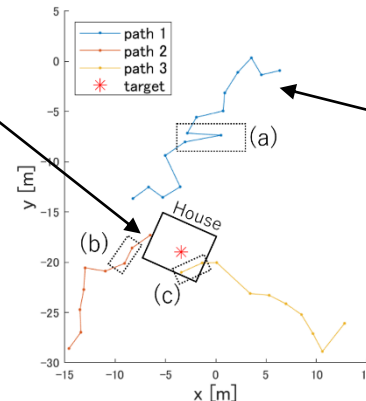
- 4台のスピーカからなる音源を用いて，スマホの位置を推定し，探索可能な手法を開発した．瓦礫，横転車，コンクリートブロック，倒壊家屋がある震災訓練場において，20 m程度の距離からスマホに接近できることを実証した．
- スマホに1-2m程度まで接近した後，ネオジウム磁石を回転させる磁場源を用いて，人体の幅程度の精度でスマホの位置が推定できることを実証した．



双極子音源



スマホアプリ



震災訓練場におけるスマホ探索実験結果

今後の展開

- スマホを利用する本手法と，音響探査・電磁波探査などの従来法を相補的に利用し，要救助者の迅速な探索を実現す

階段移動困難者等が火災避難時に使うエレベーターの円滑な運転、誘導等に係る調査研究

研究開発の体制

フェーズ1 基礎研究

- 研究期間：1年（令和5年度）
- 代表研究機関：学校法人東京電機大学（研究代表者：藤田 聡）
- 研究支援機関：学校法人智香寺学園埼玉工業大学、清水建設株式会社、株式会社竹中工務店、株式会社明野設備研究所、千葉市消防局

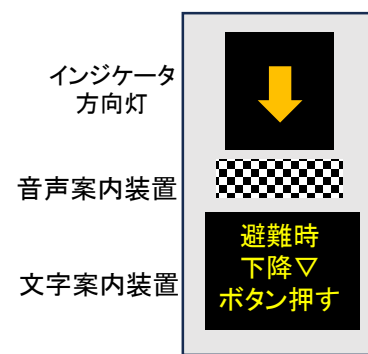
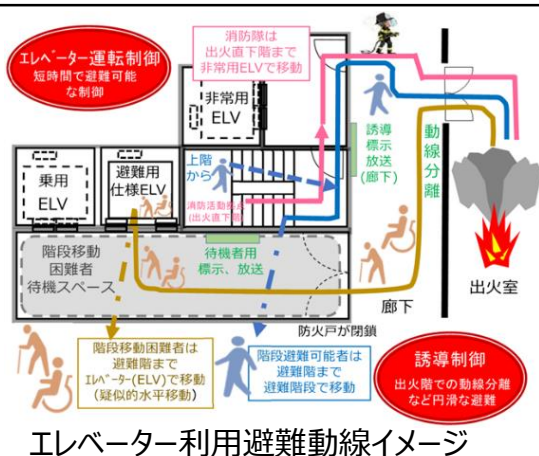
この研究の詳細については[こちら](#)

目標

目標は、1) エレベーター利用避難に求められる建築空間、設備の要件の明確化、2) エレベーター利用避難に使えるエレベーターの仕様、運転制御の具体化、3) エレベーター利用避難のための誘導制御、留意点の明確化 である。

成果

(1)～(6)の具体的な技術的検討を取りまとめ、実現への提言をし、目標を達成した。(1) 避難用エレベーターに関わる現状の基準、法令、事例の調査、(2) 避難者行動把握実験、(3) 避難用エレベーターの運転制御の検討、(4) 避難用エレベーターに必要な設備仕様、定期点検、避難訓練の検討、(5) 避難用エレベーターの有効性検証、(6) 避難用エレベーター実現への提言



今後の展開

令和4年度、令和5年度の本委託研究を踏まえ、令和6年度は私的研究会で継続し、令和7年度は再申請を予定