

消防防災の科学技術の研究・開発

研究・開発の推進

消防庁では、安心・安全な社会の実現に向けて、実用化を目的とした研究開発を一層推進することにより、その成果が消防防災分野における社会システムの高度化に大きく貢献することを基本方針とし、我が国唯一の消防防災に関する国立研究機関である消防研究センターを中心に関係者の一層の連

携を図っている。

1. 消防庁における重点研究開発目標

消防庁では、政府戦略等を踏まえ、ICT やロボット技術等の先端技術を活用した新たな装備・資機材の開発・改良や消防法令上の技術基準等の確立に資する当面の重点研究開発目標について、成果達成に向けた研究開発を推進することとしている（第 6-1 表）。

第 6-1 表 今年度の政府戦略等を踏まえた重点研究開発目標

(1) 消防防災活動における Society5.0 の実現に資する新たな装備・資機材等の開発・改良	
① ICT を活用した災害対応のための消防ロボット技術開発	◆ 統合イノベーション戦略(平成30年6月15日閣議決定) ・ 防災・減災分野において、AI 技術やロボット技術等の応用開発、社会実装を推進 ◆ 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画(平成30年6月15日閣議決定) ・ 消防ロボットシステムを配備することにより、石油化学コンビナート等における特殊火災・爆発への確実な対応を実現
② 地理空間情報(G空間情報)を活用した避難誘導や消火活動のための装備・資機材等の開発	◆ 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画(平成30年6月15日閣議決定) ・ 平成31年度までに全国における地域ごとの延焼リスクの評価と定量化を可能とするシステムを開発、平成32年度までに火災延焼シミュレーションを100以上の自治体の消防本部に導入、地域ごとの延焼リスクに基づいた市街地延焼火災対策により、安全安心な国民生活を実現
③ 救急活動の安全性向上及び効率化に係る研究開発	◆ 世界最先端デジタル国家創造宣言・官民データ活用推進基本計画(平成30年6月15日閣議決定) ・ 現場到着時間、病院収容時間の延伸防止等を図るため、ビッグデータ、G空間情報等の最新技術を利用した次世代救急車等の研究開発を実施。平成32年度までに「救急自動車最適運用システム」と「乗員の安全防御システム」を完成
(2) 消防法令上の技術基準等の確立や最近の災害等を踏まえた研究開発	
① 平成30年7月豪雨を踏まえた活動資機材等の開発	◆ 水陸両用車の性能向上に関する研究 ◆ 水中探索ロボットによる要救助者の捜索技術の向上に関する研究
② 環境対策を踏まえた消火薬剤等の開発	

2. 消防研究センター

消防庁における消防の科学技術の研究・開発は、消防研究センターを中心として実施している。消防研究センターの前身である消防研究所は、昭和 23 年(1948 年)に国家消防庁の内局として設立されたが、平成 13 年 4 月 1 日、中央省庁等改革の一環として、独立行政法人消防研究所となった。その後、危機管理機能の強化及び行政の効率的実施の観点から、消防庁に統合・吸収する方針が決定(平成 16 年 12 月 24 日閣議決定)され、「独立行政法人消防研究所の解散

に関する法律」(平成 18 年法律第 22 号)に基づき、平成 18 年 4 月 1 日から、消防研究センターとして消防庁に戻り、現在に至っている。この間一貫して、消防行政及び消防職団員の活動を科学技術の面から支えることを目的とした研究・開発を行っている。

3. 消防防災科学技術研究推進制度

消防防災に関する課題解決のため、産学官の研究機関等を対象とした革新的かつ実用的な技術の育成・利活用を目的として、提案公募の形式により、

研究内容に高い意義が認められる提案者に対して研究を委託する「消防防災科学技術研究推進制度」（競争的資金制度）を平成15年度に創設している。本制度では、火災等災害時において消防防災活動を行う消防本部等のニーズ等が反映された研究開発課題や、「統合イノベーション戦略」（平成30年6月15日閣議決定）等の政府方針に示された目標達成に資する研究開発課題に重点を置き、消防本部が参画した産学官連携による研究開発を推進している。

4. 消防機関における研究開発

消防防災の科学技術に関する研究開発については、消防機関の研究部門等においても、消防防災活動や防火安全対策等を実施する上で生じた課題の解決や火災原因の調査に係る調査・分析等を積極的に実施している。

消防研究センターにおける研究開発等

消防研究センターでは、消防の科学技術に関する様々な研究開発のほか、消防法の規定に基づく消防

庁長官による火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査も行っている。

また、これらの研究開発及び調査により蓄積してきた知見を活用して、消防本部に対する技術的助言や緊急時の消防活動支援にも積極的に取り組んでいる。

1. 消防防災に関する研究

消防研究センターでは、コンビナート施設での災害や、南海トラフ等の大規模地震、大津波といった大規模災害に備えるため、以下に掲げる五つの課題について研究開発を行っている（第6-2表）。東日本大震災や化学プラント施設での事故により、新たな消防用ロボットのニーズが高まったことから、平成26年度から災害対応のための消防ロボットシステムの研究開発を実施するとともに、平成28年度から、今後発生が危惧されている南海トラフ地震や首都直下地震への対応を念頭に、消防防災の科学技術上の課題を解決するための研究開発に取り組んでいる。

なお、平成28年12月に発生した糸魚川市大規模火災が、昭和51年（1976年）に発生した酒田大火以後、地震時を除いてはじめて延焼規模が3万㎡を超える大規模な火災となったことを踏まえ、平成30

第6-2表 消防研究センターにおける研究開発課題

(1)	エネルギー・産業基盤災害対応のための消防ロボットシステムの研究開発（H26～H30） 大規模地震発生時の石油コンビナートにおける特殊な災害では、災害現場に近づけない等の課題があるため、G空間×ICTを活用して安全な場所からの情報収集、放水等が可能な消防ロボットシステムを研究開発し、消防本部へ実戦配備する。
(2)	次世代救急車の研究開発（H28～H32） 2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会等において、外国人来訪者に適切に対応するとともに、東日本大震災、広島市土砂災害、火山災害等を踏まえて、救命率向上・安全管理を図ることができるよう、最新技術やビッグデータ、G空間×ICT等を利用した「次世代救急車」を研究開発する。
(3)	災害時の消防力・消防活動能力向上に係る研究開発（H28～H32） 南海トラフ地震、首都直下地震の発生に備え、災害時の消防活動能力を向上させるための技術を研究開発する。 ア 災害現場対応の消防車両 イ 安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究 ウ 大規模地震災害時の同時多発火災対策に関する研究 エ 広域火災における火災旋風・飛火による被害の防止に向けた研究
(4)	危険物施設の安全性向上に関する研究開発（H28～H32） 産業・エネルギー施設の強靱化のため、石油タンクの地震被害予測、石油タンク火災の泡消火技術、貯蔵化学物質の火災危険性評価の研究開発を行う。 ア 石油タンクの入力地震動と地震被害予測の高精度化のための研究 イ 泡消火技術の高度化に関する研究 ウ 化学物質の火災危険性を適正に把握するための研究
(5)	火災予防と火災による被害の軽減に係る研究開発（H28～H32） 有効な火災予防対策が行えるよう、火災原因調査能力の向上に関する研究開発を行うとともに、建物からの効果的な避難に関する研究開発を行う。 ア 火災原因調査の能力向上に資する研究 イ 火災時における自力避難困難者の安全確保に関する研究

年度から「火災延焼シミュレーションの高度化に関する研究開発」を開始したところである。

(1) 消防ロボットシステムの研究開発

ア 背景・目的

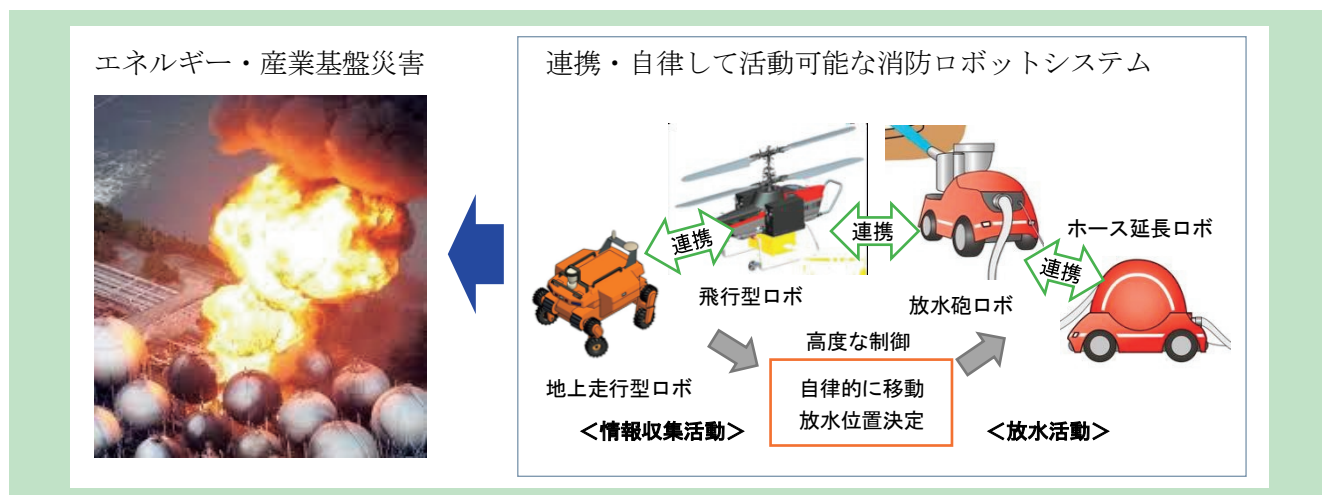
平成23年3月に発生した東日本大震災において、千葉県市原市の石油コンビナートで大規模な爆発が発生した。平成24年9月には、兵庫県姫路市において化学プラント爆発火災事故が発生し、消防隊員を含む36人が負傷し、消防隊員1人が殉職した。このような大規模・特殊な災害時には、消防隊員が災害現場で活動することは極めて危険であり、困難である。しかしながら、災害の拡大を抑制できなければ、危険な領域が拡大し、近隣地域へ影響を及ぼす。また、石油コンビナートや化学プラントは社会的基盤として重要な施設であるため、災害発生後の復旧

の遅れにより、石油化学製品の供給が滞り、市民生活に影響を及ぼすこととなる。

大規模・特殊な災害に対して消防活動を行う手段としては、ロボットの利用が考えられる。これまでに研究開発されてきた消防ロボットは、遠隔操縦により稼働し、1台で完結しているタイプであった。遠隔操縦によってロボットを稼働させるには、操縦者とロボット間の通信距離に限度があり、大規模・特殊な災害においては安全な距離の確保が難しいという問題があった。加えて、災害状況の把握と対応を1台のロボットで対処することは困難である。

そこで消防庁では、このような災害においても、自律技術により安全な場所からロボットを稼働させることができ、複数のロボットが協調連携し、さらに、高い放射熱に耐えられる性能を備えた消防ロボットシステムの研究開発を進めている(第6-1図)。

第6-1図 開発する消防ロボットシステムのイメージ



イ 平成29年度の主な研究開発成果

平成26年度から5年計画で実戦配備型消防ロボットシステムを研究開発し、平成31年度から2年間、消防本部に実証配備し、量産型としての仕様をまとめる計画である。これまで、平成26年度に設

計を行い、平成27年度には、設計した機構等を部分的に試作し、平成28年度には各単体ロボットの試作機を開発した。

平成29年度は、消防ロボットシステムを構成する各単体ロボットの試作機を、約2か月間、静岡市

第6-2図 石油コンビナートにおける試験評価



消防局及び四日市市消防本部において各消防隊員が稼働させ、現場での運用を想定した試験評価を実施した。消防本部の施設内における試験評価に加え、管内の石油コンビナートにおける試験評価も実施した（第6-2図）。

消防本部における試験評価では、主に次の問題点等が明らかになり、実戦配備型の完成に向けて改良や機能の高度化等を進めている。ロボット単体を中心に試作を進めたため、隊員がロボットへの指示を入力する指令システムについて、使いやすさという観点から改良の要望があり、これらの要望を基に指令システムの改良研究を進めている。また、石油タンクに近接するために、坂道を通過する必要があり、

坂道を経路上の障害物と誤認識し、通過できない状況があったため、自律走行技術の高度化による解決を進めている。このほかに、搬送車両への積載を考慮した各ロボットの小型化、また、通信ケーブルを光ファイバーケーブルへ変更すること等の改良を進め、平成30年度末には実戦配備可能型として完成させる計画である。実戦配備型の放水砲ロボット及びホース延長ロボットのイメージ図は第6-3図のとおりである。

なお、実戦での運用を考慮し、消防ロボットシステム全体としては、10t車での搬送を可能とし、また、連続稼働時間を10時間としている。

第6-3図 実戦配備型放水砲ロボット及びホース延長ロボットの完成イメージ図



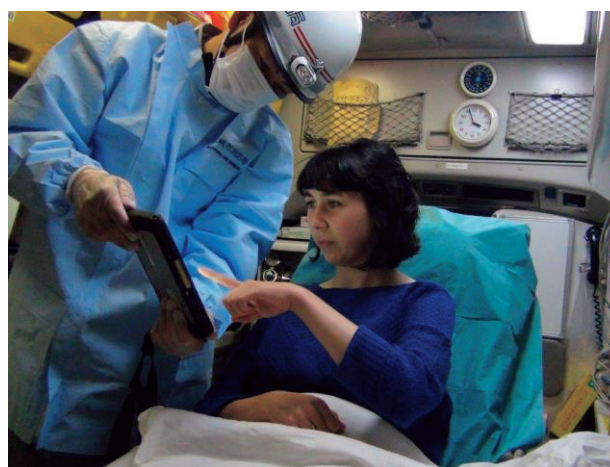
（2）次世代救急車の研究開発

2020年東京オリンピック・パラリンピック競技大会等において、外国人来訪者に適切に対応するとともに、ビッグデータ、G空間情報等の最新技術を救急車や指令運用システムに活用し、現場到着時間・病院収容時間の延伸防止や救急車の交通事故防止を図るため、次の三つのサブテーマを設け、研究開発を行っている。

ア 外国人傷病者対応

外国人来訪者への対応に関しては、国立研究開発法人情報通信研究機構との共同研究により救急隊用多言語音声翻訳アプリ「救急ボイストラ」を研究開発し、平成29年4月から実用化した（第6-4図）。

「救急ボイストラ」普及状況に関しては第2章第4節 救急体制に記載している。



救急ボイストラの使用状況

第6-4図 救急ボイストラの画面（定型文表示）



イ 救急車運用最適化

(ア) 背景・目的

近年、救急車の現場到着時間・病院収容時間が延伸している。この延伸防止のため、救急車の需要分析（通常時、災害時）、最適ルート分析、傷病者情報分析等により、救急車の運用体制を最適化するソフトの開発を目的としている。また、ITS (Intelligent Transport Systems：高度道路交通システム) の技術等を用いて、走行時間短縮の技術開発を行っている。

(イ) 平成29年度の主な研究開発成果

救急車の運用体制を最適化するソフトは、「救急需要予測」と「救急隊の最適配置」の2つから構成される。このうち「救急需要予測」は、その基礎となる分析を実施し、予測が可能であることが判明したが、今後その予測方法の確立のために改良が必要である。また「救急隊の最適配置」は、最適配置方法の基礎となる手法を開発し、その効果の見通しを明らかにした。

走行時間短縮技術では、ITSの一つであるITS CONNECT^{*1}の車載機を救急車に搭載し（第6-5図）、名古屋市、豊田市において走行時間短縮効果の実証実験を開始した。

第6-5図 ITS CONNECT 搭載救急車



ウ 乗員の安全防護

(ア) 背景・目的

救急車の交通事故が例年発生しており、これを効果的に防ぐ手立てが必要である。また、万一の衝突時も傷病者等を安全に防護することが必要である。そこで、救急車の走行情報（車車間通信等）を用いた事故防止技術の開発、及び衝突時の安全防護に必要な構造・強度等の安全仕様を作成することを目的としている。

(イ) 平成29年度の主な研究開発成果

救急車の衝突実験（正面、側面）を実施し、衝突時の挙動を把握した。また、名古屋市、豊田市においてITS CONNECT車載機を救急車に搭載し、事故防止技術の実証実験を開始した。

*1 見通しが悪い交差点等において、車両同士や道路に設置された路側インフラ設備との無線通信によって得られる情報をドライバーに知らせることで、運転の支援につなげるシステム（出典：ITS CONNECT 推進協議会 ホームページ）

(3) 災害時の消防力・消防活動能力向上に係る研究開発

南海トラフ地震・首都直下地震や台風・ゲリラ豪雨等の災害時における、大規模延焼火災や土砂崩れ等への効果的な消防活動を行うため、次の四つのサブテーマを設け、研究開発を行っている。

ア 災害現場対応の消防車両

(ア) 背景・目的

地震や津波によるがれきにより消防車両のタイヤがパンクし、消防活動に支障があることが想定される。そこで、一般の消防車両用の耐パンク性タイヤの研究開発を行うことを目的としている。この研究成果は、災害現場対応の消防車両開発に活用する予定である。

(イ) 平成 29 年度の主な研究開発成果

消防車両に必要な耐パンク性能について整理するとともに、耐パンク性タイヤの一つの候補となるパンク防止剤を注入したタイヤについて、耐パンク性検証実験を実施し、その性能を把握した。

イ 安全で迅速に土砂災害現場で救助活動をするための研究

(ア) 背景・目的

平成 26 年広島土砂災害、平成 28 年熊本地震等では、要救助者の位置推定、がれきの取り除きに伴う二次崩落のおそれ等から、救助に時間を要した。そこで、無人航空機（ドローン等）による上空からの画像情報を活用した要救助者の位置推定技術の開発や、救助現場での安全ながれき取り除き手法の開発を目的としている。これにより、要救助者の位置の迅速な絞り込みや、救助活動に伴う二次災害の防止を行うことが可能になる。



土砂災害救助活動

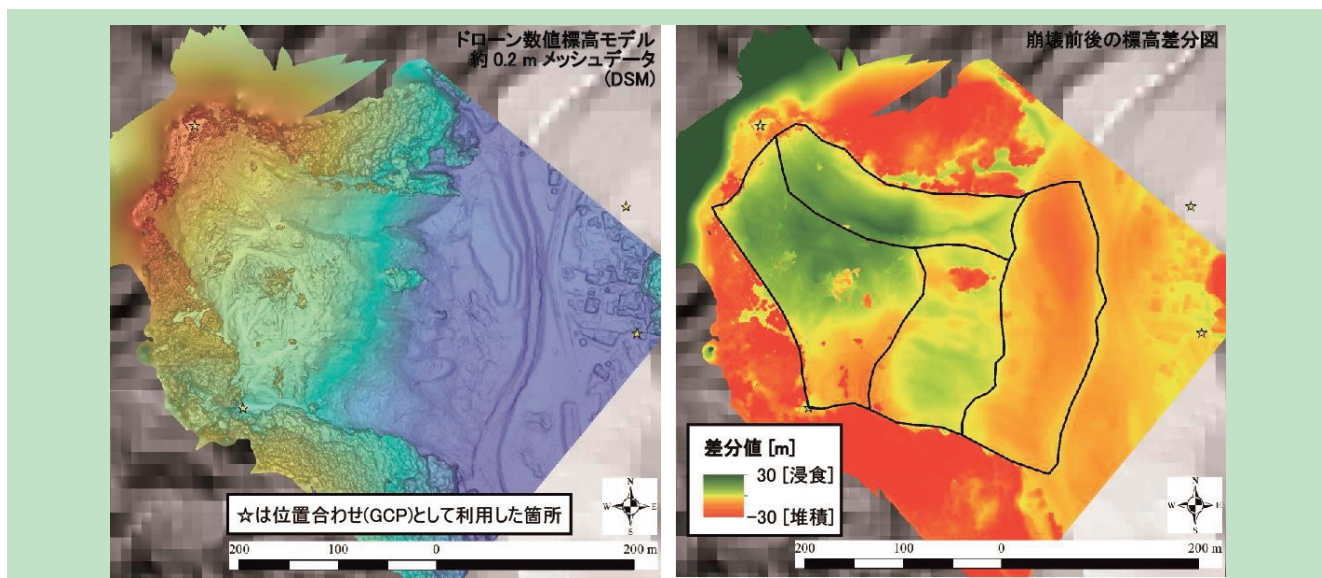
(イ) 平成 29 年度の主な研究開発成果

過去の二次崩落について事例の収集分析を継続するとともに、生存救出の事例の収集を始め、生存者の救出のために必要な条件について検討している。また、土砂災害の発生地においてドローンを用いた空撮を行い、撮影準備から解析、消防活動への活用方法について検討を継続している(第 6-6 図)。



平成 29 年 7 月九州北部豪雨により発生した大分県日田市小野地区の大規模崩壊を対象としたドローンによる空撮写真

第6-6図 ドローンの空撮画像を用いて作成した数値標高モデル（左）と崩壊前後の標高差分図（右）



（備考）標高差分図では土砂の浸食域、流送域、堆積域の分類も行っている。堆積域の層厚から崩壊土砂量を概算することができ、土砂を排除するために必要な人員・資機材等を見積もることができるように考えている。

ウ 大規模地震災害時の同時多発火災対策に関する研究

（ア）背景・目的

南海トラフ地震や首都直下地震の事前の被害想定や発生時の活動計画策定に資するため、消防用大規模市街地火災延焼シミュレーションの改良に関する研究を行っている。現状のシミュレーションでは、火災の拡大に影響を与える土地の傾斜が考慮されておらず、傾斜地を多く有する地域では精度が低いため、これを解決するための改良を行っている。

（イ）平成29年度の主な研究開発成果

市街地火災延焼シミュレーションの改良に関する研究に関しては、土地の傾斜を取り入れるため現在利用している延焼時間式と同等の結果を形態係数から得られる式を平成28年度に導出しており、この式を市街地火災延焼シミュレーションで利用することを目的として、延焼経路作成ソフトウェアに対して各建物の外周線上の点における隣接建物壁面の形態係数を計算するためのパラメータ計算機能を追加した。また、広範囲の延焼被害予測を高速に行えるシミュレーションモデルを構築するた

めに、ある1棟から出火した火災が一定時間内に延焼する範囲を、地域内のすべての建物に対して計算する機能や、地域内に被害想定等の出火件数に基づいて出火建物をランダムに設定して延焼計算を繰り返した結果からメッシュ単位に延焼棟数の平均値等を求める機能を開発した。

さらに、広域版地震被害想定システムに対して、延焼棟数の期待値を提示する機能を追加することを目的として、風向・風速の各条件に応じた延焼クラスタをメッシュごとに事前計算して延焼棟数の期待値を計算した場合に、どの程度の計算量が必要となるのか検討を行った。

これらに加え、「糸魚川市大規模火災を踏まえた今後の消防のあり方に関する検討会」の報告書を受け、消防研究センターホームページにおいて消防本部及び消防団を対象として従来から開発してきた市街地火災延焼シミュレーションプログラムを公開するとともに、問合せのあった複数の消防本部及び自治体に対して、計算に用いるための都市データを提供した（第6-7図）。

第6-7図 市街地火災延焼シミュレーションソフトウェアのダウンロードページ(消防本部、消防団を対象)

市街地火災延焼シミュレーションソフトウェアダウンロードページ

市街地火災延焼シミュレーションソフトウェアダウンロードページ

市街地火災延焼シミュレーションソフトウェアは、火災の延焼予測を、出火場所、風向・風速などの条件を任意に設定して行うことが可能なウィンドウズアプリケーションです。

消防研究センターでは、消防本部を対象として、市街地火災延焼シミュレーションソフトウェアの提供を行っています。

主な特徴

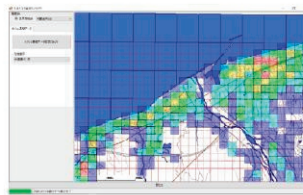
- ・「延焼経路データ」の事前計算による高速化（延焼予測結果を数秒程度で出力可能）
- ・複数の出火（多発火災）に対応
- ・延焼阻止線による消防力の効果を可視化・評価可能
- ・メッシュ基礎データ（250mメッシュ）の表示機能

市街地火災延焼シミュレーションの概要[PDF]

市街地火災延焼シミュレーションの（簡易版）の表示例



延焼阻止活動の効果の比較（2画面表示）
（糸魚川大規模火災での検証例）



メッシュ基礎データの表示機能（250mメッシュ）
（木造建ぺい率の表示例）

エ 広域火災における火災旋風・飛火による被害の防止に向けた研究

(ア) 背景・目的

南海トラフ地震や首都直下地震では大規模火災の発生が危惧されているが、火災時の被害を格段に大きくする火災旋風・飛火には未解明な点が多い。大規模火災時の被害想定や消防活動計画策定に資するため、これらの現象を解明するための研究を行っている。また、火災旋風・飛火の出現を左右する火災周辺気流の速度場の計測精度向上に関する研究も行っている。

(イ) 平成29年度の主な研究開発成果

- a 「火災旋風の発生メカニズムと発生条件に関する研究」では、平成28年12月に発生した糸魚川市大規模火災の延焼状況についての分析を重点的に行った。これまで行ってきた実験研究で、火災域風下に発生する火災旋風の発生には、火災領域の形状・寸法が大きな影響を与えることが分かっているが、過去の市街地大火拡大の様子を記

録した延焼動態図では、火災の最先端の位置である火災前線の形状しか分からず、火災領域の形状・寸法は分からなかった。本火災では、火災上空からの空撮映像・写真が入手できた時間帯について、火災領域の形状・寸法を把握することができた。また、飛火（火の粉による出火）の位置は、上空の煙の輪郭近傍に多いことが分かった（第6-8図）。これは、風で傾いた火災からの上昇気流内で、互いに逆方向に回転する渦のペアによって火の粉が風と直交する方向（ここでは東西方向）に飛散し、煙もまた渦のペアに追従するためである可能性がある。さらに、火災領域の北西部の延焼速度は、東向きの方が西向きよりも大きかったことが分かった。このことも、この渦のペアが地上付近で起こす風の影響である可能性がある。これら以外にも、延焼についての複数のことが明らかになり、調査報告書としてまとめた（第6-9図）。

第6-8図 糸魚川市大規模火災での飛火の位置と上空の煙の輪郭



(備考) ▲は飛火の位置。時刻は飛火推定時刻。時刻の前の丸で囲んだ数字は飛火の順序。赤の線は延焼範囲。黒の太線は13時25分30秒前後の上空の煙の輪郭。この時刻以降の飛火は青の丸で囲んである。青の丸で囲んだ飛火は、煙の輪郭近傍に多いことが分かる。このことは、上昇気流内の渦のベアーによる影響と考えると辻褃が合う。ただし、火災域中央部は煙に覆われている時間が長かったため、中央部にもっと多くの飛火があった可能性はある。

第6-9図 糸魚川市大規模火災の火災前線図



(備考) 矢印は延焼方向。赤の時刻は火災前線の時刻。四角で囲んだ時刻は飛火推定時刻。時刻の前の丸で囲んだ数字は飛火の順番。黒の点線は延焼範囲。

b 「飛火現象における火の粉の着火性に関する研究」では、日本瓦屋根を対象とし、火の粉発生装

置を用いた実験を行い、瓦屋根付近での火の粉の挙動を観察した。大規模・中規模両方の実験で、火の粉が瓦の下に潜り込む現象を確認した。着火は確認できなかったが、栈木(さんぎ)が焦げているのが確認された。潜り込んだ火の粉によって、屋根の栈木・野地板等から着火に至る可能性が確認できた。また、糸魚川市大規模火災で採取した火の粉の解析を行った。最大の火の粉は114gあったが、火災現場で採取した火の粉に関しては質量0.1g以下の小さなものが60%以上を占めていた。火の粉の投影面積と質量の間には正の相関関係が見られた。

c 「火災周辺気流の速度場の計測精度向上に関する研究」では、平成28年度に引き続き、画像相関解析等の技術の文献調査を行い、PIV (Particle Image Velocimetry) を用いて2次元平面内の速度場計測を目的とした基礎実験を実施した。また、平成29年度から新たに、可視画像と3次元超音波風速計の計測値に加え、熱画像を同期させて気流速度を計測する方法の開発の検討を進めた。

(4) 危険物施設の安全性向上に関する研究開発

南海トラフ地震、首都直下地震等の大地震が切迫している中で、東日本大震災の経験から、地震発生後の早期復旧・復興の実現において、石油タンク等エネルギー産業施設の強靱化による被害の未然防止、火災等災害発生時の早期鎮圧と徹底した拡大抑止が極めて重要視されている。また、火災危険性に関して知見が少ない物質や、一旦火災が発生すると消火が困難な物質が普及し、石油コンビナート地域等の危険物施設における火災・爆発事故の発生が後を絶たない等、化学物質に関する防火安全上の課題が生じていることを踏まえ、危険物施設の安全性の向上を目指して、次の三つのサブテーマを設け、研究開発を行っている。

ア 石油タンクの入力地震動と地震被害予測の高精度化のための研究

(ア) 背景・目的

南海トラフ地震や首都直下地震の発生時には、石油コンビナート地域をはじめとする大型石油タンクの立地地点も、極めて大きな短周期地震動及び長周期地震動に見舞われるおそれがあることが予測されており、これらの大きな揺れによる石油タンク

への影響が懸念される。

一方、東日本大震災等過去の地震時の事例から、石油タンクに対する実効性のある地震被害予防・軽減対策や、災害拡大防止のための地震時応急対応の基礎となる石油タンクの地震時の被害予測が、現状では十分な精度でできないことが明らかになった。

本研究では、石油タンク地震時被害予測の高精度化を目指して、石油タンク被害発生条件と相関の高い短周期地震動の性状を探索するとともに、石油コンビナート地域の長周期地震動特性のピンポイント把握のための実務的手法を開発し、長周期地震動の短距離空間較差をもたらす地下構造中の支配的要因を解明することを目的としている。

(イ) 平成29年度までの主な研究開発成果

短周期地震動による石油タンクの被害発生条件を調べる上で重要なパラメータの一つである石油タンクのバルジング振動*2の固有周期を、硬質地盤上に立地する容量12万5,000kLの大型石油タンクにおける微動測定データから実測した。その結果、基本モード固有周期は、消防法令で定められている硬質地盤立地条件に対するバルジング固有周期の算定式による算定値とよく一致することがわかった。

また、石油コンビナート地域の長周期地震動特性ピンポイント把握のための実務的手法の開発に向けて、地震動のコンピューターシミュレーションにより、現実に近い複雑な地下構造における長周期地震動の性質について調べた。その結果、複雑な地下構造中のある地点における長周期地震動の振幅の深さ方向の変化のしかたは、地震波の入射条件や周期によっては、その地点直下の地下構造から比較的簡単な方法で計算されるものと概ね一致する場合があることが分かった。この性質をうまく利用すれば、地下構造モデルから、簡易な方法で、長周期地震動の増幅特性を粗くではあるかもしれないが、推定できる可能性が見いだされた。

イ 泡消火技術の高度化に関する研究

(ア) 背景・目的

石油タンク火災や流出油火災時の消火対応としては、泡消火が最も有効であるが、その泡消火過程は、燃料の種類、泡の投入方法、泡消火薬剤の種類、

泡性状が関与する複合的な現象であるため、泡消火性能の定量的な評価は、極めて難しく、大規模石油タンク火災等に対する詳細な消火戦術や、より効率的な泡消火技術の開発まで至っていないのが現状である。また、国際的動向により、泡消火時の環境負荷低減も考慮しなければならず、早期火災鎮圧及び環境負荷が低いフッ素フリー泡消火薬剤における適切な使用方法等の課題が残されている。

本研究では、これまで検討を続けてきたフッ素含有及びフッ素フリー泡消火薬剤の泡性状に対する消火効率の検討に加え、石油タンク内の油種の違いや泡の投入方法、また石油タンク火災規模に対する、各消火効率の検討も併せて行い、フッ素フリー泡消火薬剤代替時の泡供給率を定量的に示すことを目的としている。

(イ) 平成29年度の主な研究開発成果

泡供給率(単位面積、単位時間当たりの投入量)をパラメータとした時の、各燃料(ノルマルヘプタン、ガソリン、軽油、A重油)の泡消火実験を実施し、火災時の放射熱測定から、消火可能となる泡供給率の検討を行い、基準燃料(ノルマルヘプタン)に対する、各燃料の泡供給率の増減係数を具体的に明らかにした。

ウ 化学物質の火災危険性を適正に把握するための研究

(ア) 背景・目的

化学物質の火災を予防するためには、多岐に及ぶ化学物質の火災危険性を適正に把握し、火災予防・被害軽減対策を立案しておくことが重要である。しかしながら、消防法等を含む従来の火災危険性評価方法では、加熱分解、燃焼性、蓄熱発火及び混合等に対する危険性評価が困難で不十分な場合がある。

本研究では、化学物質及び化学反応について、現在把握できていない火災危険性を明らかにするために、適正な火災危険性評価方法を研究開発することを目的とする。熱量計等を用いて得られる温度及び圧力等を指標として、分解、混合及び蓄熱発火危険性を定量的に評価する方法を検討し、燃焼速度、燃焼熱及び発熱速度等を指標とした燃焼危険性を評価する方法の研究開発を行っている。

*2 タンクの側板と内容液の連成振動

(イ) 平成 29 年度の主な研究開発成果

- a 熱量計等を用いて定量的に分解危険性を評価する方法の確立を目指し、有機過酸化物である DTBP (ジ-tert-ブチルペルオキシド) のトルエン溶液を試料として、基礎データを得るための実験を行った。その結果、試料の発熱量を求める場合、気相における分解反応を考慮する必要があることが判明し、DTBP 体積に対する気相体積の比が 20 以下の測定条件で発熱量を評価するべきであることを提案した。
- b 燃焼速度、燃焼熱および発熱速度等を指標とした燃焼危険性評価方法を得ることを目的とし、試作した燃焼速度測定装置を用いて有機過酸化物等の燃焼速度を測定した。燃焼速度、燃焼熱および発熱速度等を指標とした燃焼危険性評価方法を検討した。

(5) 火災予防と火災による被害の軽減に係る研究開発

我が国における火災件数は年間 4 万件前後で推移し、死者数は年間約 1,500 人の被害となっている。火災による被害の軽減のためには、出火原因の研究を踏まえた火災予防や出火建物からの迅速な避難が重要である。これらのことを踏まえ、次の二つのサブテーマを設け、研究開発を行っている。

ア 火災原因調査の能力向上に資する研究

(ア) 背景・目的

効果的に火災を予防するためには、消防機関が火災原因を調査し、その結果を予防対策に反映していくことが必要である。しかしながら、火災現場では経験的な調査要領に基づくことが多く、静電気着火や爆発、化学分析等のように専門的な知見や分析方法を必要とする分野では、消防機関が利用可能な技術マニュアルの整備がなされていない。このことから、有効な火災予防対策が行えるよう、a 着火性を有する静電気放電の特性の把握、b 火災現場での試料の採取・保管方法及びデータ解析手法に関する指針の作成、c 煤の壁面付着状況の観察に基づく煙の動きの推定、d 火災現場における爆発発生の判断指針に関する技術マニュアルを作成することを目的とした火災原因調査能力の向上に関する研究開発を行っている。

(イ) 平成 29 年度の主な研究開発成果

- a 着火性を有する静電気放電の特性の把握
絶縁物からの放電により可燃性混合気が着火するかについて検証するために、布等を想定したシート状の絶縁物からの放電エネルギーを計測するための測定系の検討を行った。絶縁物からの放電は、放電前後の絶縁物の表面電位を測定するだけではエネルギーの計算ができないことから、放電時の電流波形をとらえることで放電エネルギーを計算することが可能な測定系を構築した。絶縁物を強制的に帯電させるためのイオン発生器や放電させるための球電極、高周波電流プローブ、デジタルオシロスコープ等を用い、放電時の電流波形を記録可能なものとした。

実際の火災において、静電気放電による着火が疑われる事案の原因調査を実施した。鉛蓄電池から発生した水素に着火した事案では、蓄電池室にある保守点検用のマンホールを開放する際に、フランジに挟んでいたゴムパッキンの剥離帯電が原因となり、静電気放電が起り、水素混合気に着火した可能性が高いことを示した。

- b 火災現場での試料の採取・保管方法及びデータ解析手法に関する指針の作成

試料採取用キットの作成、鉱物油類が付着した試料の保存方法の検討を行った。試料採取用キットの作成については、キットを試作し、富山県内 8 本部、埼玉県内 1 本部、静岡県内 1 本部で試用を行い、各本部から、実際の使用に関しての意見を聴取し、内容物のサイズ、数量を変更した。鉱物油類が付着した試料の保存方法については、内部標準物質を選定し、ポリ袋が 1 重と 2 重の場合における鉱物油の残量の変化を定量的に調べる実験を行った。

- c 煤の壁面付着状況の観察に基づく煙の動きの推定

建物火災時の煙の動きと煤の壁面付着の関係性を見出すのに必要な廊下状区画の実験装置を改良し、流れてくる煙の光学的濃度・速度を測定するための煙濃度計・二方向管(微差圧計)を追加で設置した。煤を付着させる壁面を石こうボードとした本装置を用いて、0.33m 角の角形火皿に燃料 n-ヘプタン(500mL)を入れて火災実験を実施し、壁面への煤付着状況を観察した。実験条件と同様の計算条件にて火災シミュレーションを実施し、実験装置内のガス温度を比較検討することで、実験データが妥当で

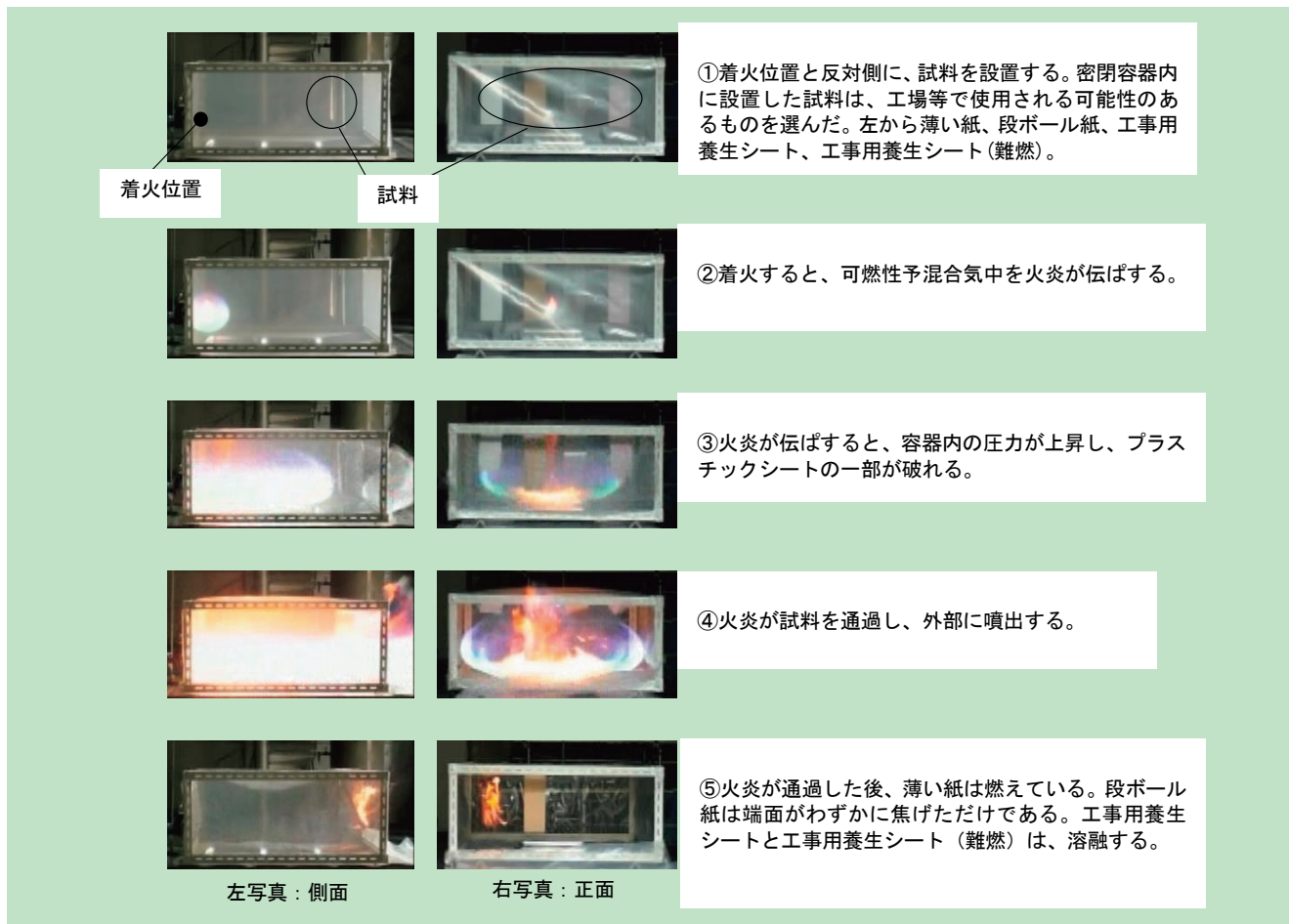
あることを確認した。

d 火災現場において、どのような爆発があったか判断するためのマニュアルの作成

ガス爆発が発生した際に、現場にあったものどのような痕跡が残るかを実験的に調べるため、実験

用の密閉容器内をヘキサンと空気から成る可燃性予混合気で満たして電気火花で着火し、着火する位置と反対側に設置した4種類の試料が、伝ばする火炎によってどのような影響を受けるかを観察した(第6-10図)。

第6-10図 火炎伝ばの様子



イ 火災時における自力避難困難者の安全確保に関する研究

(ア) 背景・目的

火災における人的被害を軽減するためには、火災が発生した建物からの迅速な避難が必要であり、特に、自力避難困難者が在館するグループホーム等の施設においては、建物個々の構造や設備、在館者の状態に応じ、きめ細かく避難対策を講じていくことが重要である。これら施設における自力避難困難者の安全確保のために、火災時避難計画の策定に資する避難方法の分析や避難介助行動、避難を補助する機器の開発を目的とした研究開発を行っている。

(イ) 平成29年度の主な研究開発成果

グループホーム、特別養護老人ホーム等、高齢者福祉施設の3施設についての避難訓練の状況を調査し、

その方法等から避難時間の短縮が図れると考えられる事項、効果的な避難活動が行えると思われる改善事項等を検討した。さらに、平成28年度に引き続き各入居者の避難行動に対する能力を調査した。

自力歩行が困難である入居者を、布団にのせたまま引きずり移動により避難する手法を試みている施設がみられた。平成28年度に実施した、引きずりに要する力の大きさを計測する基礎的実験の結果を基に、接地面との摩擦を軽減すると思われる3種類のプラスチック板を布地に固定し、60kgのダミー人形を乗せた状態でどの程度の引きずり力が必要となるかの予備実験を行った。その結果、床材質とプラスチック材質の組み合わせの違いにより、引きずり力が異なることが認められた。



引きずり力の測定用にダミー人形を
乗せて試作した避難補助器具

2. 火災原因調査等及び災害・事故への対応

(1) 火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査等

ア 火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査等の実施

消防防災の科学技術に関する専門的知見及び試

験研究施設を有する消防研究センターは、消防庁長官の火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査（消防法第35条の3の2及び第16条の3の2）を実施することとされており、大規模あるいは特異な火災・危険物流出等の事故を中心に、全国各地においてその原因調査を実施している。また、消防本部への技術支援として、原因究明のための鑑識*3、鑑定*4、現地調査を消防本部の依頼を受け、共同で実施している。

平成28年度から平成30年度*5までに実施した主な火災原因調査は第6-3表のとおりである。また、平成29年度に行った鑑識は57件、鑑定は49件である。

第6-3表 火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査の現地調査実施事案一覧（平成28年度から平成30年度*5までの調査実施分）

No.	調査区分	出火日（発災日）	場所	施設名称等	概要	現地出向者数
1	依頼調査	H28.4.5	秋田県秋田市	工場火災	合板製造工場において、製品乾燥装置から出火し、工場1万8,000㎡が焼損したものの。	4人
2	依頼調査	H28.5.25	三重県伊勢市	X線検査装置火災	伊勢志摩サミットの手荷物検査を実施しているX線検査装置から出火したものの。	4人
3	依頼調査	H28.6.24	神奈川県横浜市	屋外貯蔵タンク火災	4万9,000kLの屋外タンク定期点検中に、何らかの原因により、タンク浮き屋根上で着火し火災となったものの。	6人
4	依頼調査	H28.10.15	静岡県静岡市	工場火災	カーボン電極の製造過程で突然爆発が発生し、従業員1人が死亡したものの。	5人
5	依頼調査	H29.1.18	和歌山県有田市	屋外貯蔵タンク火災	8万5,000kLの屋外原油タンクで、内容を除去して清掃する過程において何らかの原因で出火したものの。	7人
6	長官調査 （要請調査）	H29.1.22	和歌山県有田市	工場火災	石油コンビナート中の重質油からワックスを取り除く工程において火災が発生したものの。	7人
7	長官調査 （主体調査）	H29.2.16	埼玉県三芳町	倉庫火災	延べ床面積約7万2,000㎡の物流倉庫から出火し、4万5,000㎡を焼損したものの。	10人
8	依頼調査	H29.7.8	愛知県豊橋市	工場火災	化学工場の屋外タンクが爆発し、火災が発生したものの。	6人
9	依頼調査	H29.7.18	広島県大竹市	工場火災	危険物製造所の施設内で爆発し、火災が発生したものの。	5人
10	依頼調査	H29.12.1	静岡県富士市	工場火災	化学製品を製造する工場で爆発し、火災が発生したものの。	9人
11	長官調査 （主体調査）	H30.1.31	北海道札幌市	建物火災	木造2階建て下宿建物から出火し、死者11名、負傷者3名を生じたものの。	8人
12	依頼調査	H30.5.5	福井県あわら市	建物火災	国登録有形文化財の旅館から出火し、3棟5,100㎡を焼損したものの。	5人
13	依頼調査	H30.7.4	福井県若狭町	工場爆発事故	化学工場の反応釜が爆発し、死者1名、負傷者11名を生じたものの。	4人
14	依頼調査	H30.7.6	岡山県総社市	工場火災	アルミ工場が爆発し、近隣住宅の類焼や飛散物による破壊が生じたものの。	5人
15	長官調査 （主体調査）	H30.7.26	東京都多摩市	建築現場火災	建築中のビルから出火し、死者5名、負傷者42名を生じたものの。	7人
16	長官調査 （要請調査）	H30.9.6	北海道苫小牧市	屋外貯蔵タンク漏えい	危険物を貯蔵するタンクが損傷し、内容物が漏えいしたものの。	4人
17	長官調査 （要請調査）	H30.9.6	北海道厚真町	屋外貯蔵タンク漏えい	危険物を貯蔵するタンクが損傷し、内容物が漏えいしたものの。	4人

*3 火災の原因判定のため具体的な事実関係を明らかにすること

*4 科学的手法により、必要な試験及び実験を行い、火災の原因判定のための資料を得ること

*5 平成30年度分は、平成30年9月30日現在

イ 火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査の高度化に向けた取組

近年の火災・爆発事故は、グループホームや個室ビデオ店のような新しい使用形態の施設での火災や、ごみをリサイクルして燃料を製造する施設での火災、あるいは、機器の洗浄を行う等の非定常作業時の火災、燃焼機器、自動車等の製品の火災といったように、複雑・多様化している。また、石油類等を貯蔵し、取り扱う危険物施設での危険物流出等の事故や火災発生件数は増加傾向にあり、危険物施設の安全対策上問題となっている。

このような火災・事故を詳細に調査し、原因を究明することは、火災・事故の予防対策を考える上で必要不可欠であり、そのためには、調査用資機材の高度化や科学技術の高度利用が必要である。

このため消防研究センターでは、走査型電子顕微鏡、デジタルマイクロスコップ、X線透過装置、ガスクロマトグラフ質量分析計、フーリエ変換型赤外分光光度計、X線回折装置等の調査用の分析機器をはじめとして、研究用の分析機器も含めて、観察する試料や状況に応じて使用する機器を選択し、火災や危険物流出等事故の原因調査を行っている。さらに、従来の研究や、調査から得られた知見を取り入れ、さらなる原因調査の高度化に向けた取り組みを行っている。

また、消防法改正により、平成25年4月から、消防本部は火災の原因調査のため火災の原因であると疑われる製品の製造業者等に対して、資料提出等を命ずることができることとなった。消防本部の依頼を受け、消防研究センターで実施する鑑識・鑑定では、電気用品、燃焼機器、自動車等の製品に関するものが増えている。これらの火災原因調査に関する消防本部からの問合せにも随時対応しており、消防本部の火災原因調査の支援のため、設備や体制の整備を図っていくこととしている。

消防研究センターでは、高度な分析機器を積載した機動鑑識車を整備しており、火災や危険物流出等事故の現場において迅速に高度な調査活動を可能とするとともに、鑑識・鑑定の支援においても活用している。

(2) 災害・事故への対応

消防研究センターでは、火災原因調査及び危険物流出等の事故原因調査に加え、災害・事故における

消防活動において専門的知識が必要となった場合には、職員を現地に派遣し、必要に応じて助言を行う等の消防活動に対する技術的支援も行っている。また、消防防災の施策や研究開発の実施・推進にとって重要な災害・事故が発生した際にも、現地に職員を派遣し、被害調査や情報収集等を行っている。

災害・事故における消防活動に対する技術的支援としては、平成29年5月に発生した福岡県嘉麻市産業廃棄物処理場火災及び平成30年9月に平成30年北海道胆振東部地震に伴い厚真町で発生した土砂災害現場に職員を派遣し、消防活動に関する技術的助言を行った。

研究開発に係る災害・事故の調査としては、平成28年12月に発生した新潟県糸魚川市大規模火災の延焼状況調査等及び平成30年7月豪雨による土砂災害現場の現地調査を実施し、飛火火災と延焼シミュレーションの研究開発や土砂災害における消防救助活動技術の研究開発にその結果を活用している。

3. 研究成果をより広く役立てるために

消防研究センターでは、研究開発によって得られた成果を、全国の消防職団員をはじめとする消防関係者はもとより、より広く利活用されるように次の活動を行っている。

(1) 一般公開

毎年4月の「科学技術週間」にあわせて、消防研究センターの一般公開を実施している。平成30年度は4月20日に実施した。

一般公開では、実験施設等の公開、展示や実演による消防研究センターにおける研究開発等の紹介を行っている。平成30年度は、平成28年に発生した糸魚川市大規模火災の課題を踏まえて取り組んでいる研究開発をはじめ、合計17(実演6、展示11)の公開項目を設けた。

(2) 全国消防技術者会議

全国の消防の技術者が消防防災の科学技術に関する調査研究、技術開発等の成果を発表するとともに、参加する他の発表者や聴講者と討論を行う場として、昭和28年(1953年)から「全国消防技術者会議」を毎年開催している。65回目となる平成29年度の会議は、11月29日及び30日の2日間、都内で

開催した。

会議では、1日目に特別講演を、2日目に研究発表会と「消防防災研究講演会」を開催する構成とし、併せて「平成29年度消防防災科学技術賞」の表彰式及び受賞作品の発表を行った。

(3) 消防防災研究講演会

消防研究センターの研究成果の発表及び消防関係者や消防防災分野の技術者や研究者との意見交換を行うため、平成9年度(1997年度)から「消防防災研究講演会」を開催している。この講演会では毎年特定のテーマを設けており、21回目となる平成29年度の講演会は「2016年糸魚川市大規模火災」をテーマとして、平成29年11月30日に全国消防技術者会議の中で開催した。

(4) 調査技術会議

消防研究センターでは、消防本部が行った火災及び危険物流出等事故に関する調査事例や、最新の調査技術を互いに発表する「調査技術会議」を開催している。この会議は、調査技術や行政反映方策に関する情報を共有して、消防本部の火災調査及び危険物流出等事故調査に関する実務能力を全国的に向上させることを目的としており、会議で発表された調査事例は、年度末に取りまとめて消防本部に配付し、情報共有を図っている。平成29年度は、東京、名古屋、富山、仙台、札幌、大阪、北九州の7都市で開催し、火災事例発表が計35件、危険物流出等事故事例発表が計6件行われた。

(5) 消防防災科学技術賞(消防防災機器等の開発・改良、消防防災科学論文及び原因調査事例に関する表彰)

消防防災科学技術の高度化と消防防災活動の活性化に寄与することを目的として、消防職団員や一般の方による消防防災機器等の開発・改良及び消防防災に関する研究成果のうち、特に優れたものを消防庁長官が表彰する制度を平成9年度(1997年度)から実施している。平成21年度から、従来の募集に加えて、優秀な原因調査事例についても表彰の対象として募集を行っている。また、平成26年度から制度名が、「消防防災機器等の開発・改良、消防防災科学論文及び原因調査事例報告に関する表彰」から「消防防災科学技術賞」へ変更された。

平成29年度は90作品の応募があり、選考委員会による選考の結果、29編の受賞作品(優秀賞26編、奨励賞3編)が決定され、11月29日の全国消防技術者会議の中で、表彰式及び受賞者による受賞作品の発表が行われた。

(6) 施設見学

消防研究センターでは、消防職団員や市町村の防災担当者、小中高の児童・生徒や大学生、自治会・防火協議会の構成員等、多くの見学者に実験施設や研究成果等の見学を実施している。平成29年度は合計で68件2,628人の見学があった。

競争的資金における研究開発等

消防庁では、平成15年度に「消防防災科学技術研究推進制度」(競争的資金)を創設して以来、研究成果の実用化を進めるため制度の充実を図ってきた。

平成18年度からは、PD(プログラムディレクター)、PO(プログラムオフィサー)を選任し、類似の研究開発の有無等を含め、研究内容についての審査を行うなど、実施体制を充実強化するように努めてきた。公募に係る研究課題は、当初、消防防災全般としていたが、「テーマ設定型研究開発」枠の設定(平成18年度)、「現場ニーズ対応型研究開発」枠の設定(平成19年度)、消防機関等に所属する者の研究グループへの参画義務化など、より実用化に結びつく研究が実施されるよう、公募方針を随時見直している。

さらに、平成26年度からは「科学技術イノベーション総合戦略」等の政府戦略を踏まえた重点研究開発目標を達成するための研究開発を募集する「重要研究開発プログラム」を設定するなど、一層の実用化に向けて本制度の充実を図っている。

また、これらの研究の成果について、消防防災科学技術研究開発事例集による成果報告やフォローアップの実施など、本制度により進められた研究開発がより有効に活用されるよう努めている。

平成30年度の新規研究課題については、外部の学識経験者等からなる「消防防災科学技術研究推進評価会」の審議結果に基づき、政府方針や消防防災行政における重要施策等を踏まえ、6件を採択した。また、平成29年度からの継続課題についても上記

評価会の評価審議結果に基づき7件採択している
(第6-4表、第6-5表)。本制度では、これまでに
135件の終了研究課題から数々の研究成果が得られ、

消防防災分野に有用な多くの知見や資機材等の社
会実装、施策への反映などその成果の活用が行われ
ている。

第6-4表 採択研究テーマの一覧

(平成30年度)

平成30年度採択の新規研究課題(6件)
・地震火災時の不完全な覚知火災情報に基づくリアルタイム避難誘導支援に関する研究
・消防活動時の心肺負荷状態推定手法の高度化とプロトタイプ計測器の開発
・消防隊員の身体負荷が活動安全に与える影響に関する研究
・屋内空間での小型無人航空機(ドローン)の活用に関する研究
・ドローンで取得した可視・不可視情報の提示とその実践的搜索活動に関する研究
・都市部慢性疾患高齢者における救急搬送モデル実装を目的とした探索的研究
平成29年度採択の継続研究課題(7件)
・運搬・消火支援を行う自律消防ロボットの開発
・有線Droneを利用した移動型火のみやぐらとG空間システム連携の研究
・大規模林野火災におけるドローンとリアルタイムGIS活用による対応の効率化と安全性向上
・危険物屋外貯蔵タンクの津波・水害による滑動等対策工法の確立
・緊急度判定プロトコルの精度の向上・現場での活用に関する研究
・スマートフォンアプリを活用したAED運搬システムの導入と検証
・土砂災害現場での搜索救助活動等における2次災害防止を目的とした監視システムの研究開発

第6-5表 応募件数、採択件数等の推移

年 度	応募件数	採択件数	継続件数	予 算
平成15年度	131件	16件	—	2.0億円
平成16年度	64件	12件	12件	3.0億円
平成17年度	75件	11件	18件	3.7億円
平成18年度	47件	9件	15件	3.5億円
平成19年度	38件	9件	17件	3.1億円
平成20年度	44件	13件	13件	2.9億円
平成21年度	65件	12件	13件	2.8億円
平成22年度	47件	9件	19件	2.5億円
平成23年度	45件	6件	10件	1.6億円
平成24年度	33件	12件	7件	2.1億円
平成25年度	28件	5件	13件	1.8億円
平成26年度	26件	4件	10件	1.5億円
平成27年度	22件	6件	6件	1.4億円
平成28年度	29件	9件	7件	1.3億円
平成29年度	32件	9件	7件	1.2億円
平成30年度	31件	6件	7件	1.2億円

消防機関の研究等

消防機関の研究部門等においては、消防防災の科学技術に関する研究開発として主に消防防災資機材等の開発・改良、消防隊員の安全対策に関する研究、救急及び救助の研究、火災性状に関する研究など、災害現場に密着した技術開発や応用研究を行うとともに、火災原因調査に係る原因究明のための研究（調査、分析、試験等）、危険物に関する研究が行われている。また、個々に研究を行うだけでなく、東京消防庁をはじめ、札幌市消防局、川崎市消防局、横浜市消防局、名古屋市消防局、京都市消防局、大阪市消防局、神戸市消防局及び北九州市消防局の9消防機関においては、毎年度「大都市消防防災研究機関連絡会議」を開催するなど、消防防災科学技術についての情報交換・意見交換等を行っている（附属資料 6-1）。

消防防災科学技術の研究の課題

消防庁における重点研究開発目標に基づく研究開発成果を踏まえ、技術基準等の整備や消防車両・資機材の改良等、消防防災の現場へ適時的確に反映していくことが求められているところである。

これらの実現のため、消防機関のニーズと技術ニーズを共有して産学官における幅広い研究開発を促進させるとともに、消防防災上の重点課題については研究開発の効果的な進捗を図り、製品化に結びつけるための仕組みを構築していく必要がある。

火災の原因調査や危険物流出等の事故原因調査に当たっては、原因調査に高度な専門知識が必要とされる事例が増加している。特に、製品の火災原因調査結果については、消費者庁、経済産業省、国土交通省等の関係省庁と情報を共有し再発防止に取り組んでいることを踏まえ、最新の科学機器、科学技術を活用した原因調査技術の高度化を更に図っていくことが必要である。