

第8節 消防技術安全所

～科学的見地から都民と消防隊員の安全を守る～

1 沿革・役割

(1) 沿革

消防技術安全所の前身である消防科学研究所は、わが国で初めての自治体消防の研究機関として昭和36年4月に設置され、都民の生命、身体及び財産を災害から守るため消防科学の発展に寄与してきました。平成18年4月、さらに科学技術面から災害現場における活動を支援する機能を高め、「消防技術安全所」として新たにスタートしました。



▲ 平成18年4月に組織変更



▲ 設立時の様子

(2) 役割

消防技術安全所は、特殊災害、化学災害、大規模災害等の現場へ技術安全活動支援隊として出動し、災害現場での各種分析及び指揮本部への助言を行うなどの災害活動の支援等、火災鑑定、危険物判定、分析測定及び各種試験を行っています。また、講師を各消防署、方面本部等へ派遣し、科学的知見に基づいた教養、各種実験実演による広報活動等、消防技術安全所が有する知識、技術、資器材等を活用した各種支援も行っています。

2 災害活動支援等

(1) 災害現場における活動支援

特異な燃焼現象を伴う災害や化学災害、消防隊員の受傷事故等の重大な事案が発生した場合、当該災害現場に消防活動支援隊として出場し、災害実態の確認や現場で採取した試料の分析などを行い、指揮本部に対する災害活動及び安全管理等について助言するなど活動支援を行っています。

併せて関連情報の収集を行い、活動技術や予防対策等の検証に活用します。

(2) 火災予防普及に係る広報活動協力

当庁職員への教養や消防署が行う都民指導の支援、施設・資器材の貸出及び技術協力、火災予防普及に係る実験実演などの広報活動協力・支援を実施しています。

また、消防科学に係る常設展示室の開設、施設見学の受入れ、実験映像の制作、提供なども行っています。



電子レンジ火災の実験映像



▲ 広報活動協力・支援(電子レンジの誤った使用による火災実験)

3 火災鑑定等

(1) 火災鑑定

火災鑑定は、火災による焼損物件等の形状、構造、材質、成分、性質及びこれに関連する現象について、各種分析装置を活用して必要な試験、実験及び分析を行うもので、その結果は、火災原因判定のための資料として活用しています。

(2) 危険物判定

危険物判定試験は、立入検査等で危険物と疑わしい物品を発見し、類別、品名について疑義が生じた際、判定に必要な資料を得るために成分・性状分析を実施するもので、その結果は、消防法令違反の特定などに活用しています。

(3) 分析測定

分析測定は、製造所等の危険物施設において発生した危険物の流出事故等にかかわる物件の形状、構造、材質、成分、性質及びこれに関連する現象について、各種分析装置を活用して測定及び分析するもので、その結果は、流出事故等の原因判定のための資料として活用しています。



▲ 危険物の流出事故にかかわる物件等の採取

4 技術改良検証

(1) 計画に基づく検証

災害が複雑多様化するなかで都民の安全・安心を守るとともに、災害現場における消防隊員の安全確保と効果的な活動を行うための科学的見地に立った検証と技術改良を計画的に実施しています。計画は、本庁各部等や消防署からの要請、現下の消防行政ニーズ等に基づき課題を見定め、手法や施策反映へのスケジュールを検討し樹立します。(図表2-8-1)

(2) 臨時改良検証

特異災害や突発的に発生した事案などの原因究明や使用資器材等の有効性等を緊急に確認する必要がある場合は、計画外に臨時改良検証を実施しています。

(3) 共同改良検証

高度な専門性や困難性等がある場合や効率性の向上が期待できる場合は、当庁以外の機関等(企業、大学、外部研究機関等)と共同で実施する検証も行っています。

■ 図表2-8-1 技術改良検証等の分類

火災性状・消火に関する検証
消防装備等に関する検証
都民生活の安全化等に関する検証
危険物等に係る災害に関する検証
消防活動に係る生理・心理学的検証
救急活動に係る検証



■ 図表2-8-2 令和2年度の主な技術改良検証

課題名	概要
特別区消防団の新型防火服に関する検証	新型の仕様や運用する際の注意点等を提言することを目的とし、現行と新型のヒートストレスによる影響や着用感を比較し、暑熱環境での運動を行い、生理的、主観的指標を評価した。その結果、新型服は、サイズ展開等に課題はあるものの、ヒートストレスによる身体への影響が軽減され、着用感も良好であることが確認された。
消防隊員の受熱による影響等に関する検証	消火活動における消防隊員の受熱による生理的、主観的影響や、温度表示テープの有効性確認を目的に検証を実施した。完全着装状態による70℃の高温環境や、暗闇及び濃煙環境下での実験では、高温環境内で最も熱を感じやすい部位は手部であること、温度表示テープは暗闇や濃煙環境下でもライトの光があれば、温度を把握出来ることが確認された。
火災室の熱環境の判断に関する検証	消防隊が、現場到着時に火災建物外観の様子から火災室の熱環境などを推察するための指標について、調査、実験を行った。その結果、建物開口部からの煙の形状及び濃淡から火災室の熱環境が推察できることが確認でき、特にフラッシュオーバーが始まる段階を見分ける指標が得られた。また、熱画像装置が火災室の熱環境を推察する一つの判断材料となる可能性を示した。
検索活動時に使用する装備品に関する検証	職員の殉職事故及び法令改正等を受けて機能向上を図った新たな装備品の導入、検索方法の見直しも検討されている。また、高機能で安価な消防活動に活用可能性のある資器材も市場に流通している。そこで、導入予定装備品に加え、安全性と活動効率性の向上に期待できる資器材について効果及び影響について検証を行った。その結果、墜落制止用器具、熱画像直視装置、新型空気呼吸器、検索ロープ、暗視スコープ及び地上走行型ロボットの効果及び影響が明らかになった。
火災現場で発生する有害物質の危険性に関する検証	海外の文献等により、揮発性有機化合物等が火災現場で発生し、消防隊員の健康を害する可能性があることが示唆されていることから、火災現場で発生する物質の危険性について検証した。その結果、火点室におけるベンゼンの発生量が最も多いことなどが明らかとなった。また、防火衣の内部までベンゼンの汚染が進んだ場合は、残存することから、効果的な除染の必要性があることが明らかとなった。
初任学生の熱中症予防方策に関する検証（熱中症予防プログラム）	消防学校初任学生の訓練中における熱中症を防ぐため、熱中症予防教育プログラムを構築し、学生の熱中症に対する知識、関心、経験等の熱中症リテラシーの向上を図り、その効果を把握することを目的とした。プログラム前後の効果を評価した結果、集団レベルの熱中症対策など、継続的なプログラム改善の必要性も確認されたが、学生の熱中症リテラシーの向上が認められた。
消防学校学生のストレス対処力に関する検証	若手職員の成長支援方策を目的として、1年間の環境の変化の大きい消防学校学生におけるストレス対処力（「SOC」という。）について3回にわたり質問紙調査を実施し、入校から卒業までのSOCを含む各尺度の推移、各時期における尺度間の因果関係を明らかにするために、統計的手法による分析を実施した。その結果、現場配属等の環境変化によるSOC低下が確認され、ストレスに強い人材を育てるためには時期や環境に合った人物による継続的サポートの必要性が確認された。
一酸化炭素の区画外への拡散状況に関する検証	建物内において、発生した一酸化炭素が室外へ拡散する状況及びその危険性を明らかにし、防火管理上の安全対策、一般住宅の事故防止対策及び、消防活動に資することを目的とした。その結果、一酸化炭素拡散の危険性、換気の必要性等を視覚的にも明らかに示すことができた。
観測地震波を用いた車いす使用者の身体防護体勢の検証	地震時の行動として、車いす使用者がとるべき体勢についての知見がないことから、「負傷リスクが低く」「身体への負荷が小さい」身体防護体勢の一例を考案することを目的とし検証した。その結果、前後方向よりも左右方向の揺れの方が倒れやすいものの、上半身を前かがみにし、重心を下げる姿勢をとることで、地震時の負傷リスク等を大幅に低減できることが明らかとなった。



▲火災室の熱環境の判断に関する検証



▲火災現場で発生する有害物質の危険性に関する検証



▲消防隊員の受熱による影響等に関する検証



▲観測地震波を用いた車いす使用者の身体防護体勢の検証



一般公開

毎年4月の科学技術週間に合わせ、消防技術安全所の検証成果や施設等を広く一般の方に公開しています。

なお、令和3年度は新型コロナウイルス対策の一環として、検証成果発表会と一般公開を同時開催とし、ウェブ上で公開しました。



▲一般公開の様子



▲ウェブ公開の様子