

## 令和2年度 消防防災科学技術賞 受賞作品概要

本賞は、消防防災機器等の開発・改良、消防防災科学に関する論文及び原因調査に関する事例報告の分野において、優れた業績をあげた等の個人又は団体を消防庁長官が表彰する制度です。平成9年度（自治体消防50周年）にスタートし、本年度で24年目を迎えます。

作品は、消防職員・消防団員等の部における「A. 消防防災機器等の開発・改良」「B. 消防防災科学論文」「C. 消防職員における原因調査事例」、一般の部における「D. 消防防災機器等の開発・改良」「E. 消防防災科学論文」の5区分で募集されています。

令和2年度は、全国の消防職員や消防団員、消防機器メーカー、大学などから、計98編の応募がありました。選考委員会（委員長 山田 實 元横浜国立大学リスク共生社会創造センター客員教授）による厳正な審査の結果、優秀賞として、計21編が選ばれ、さらに、2編が奨励賞に選ばれました。

区 分		応募数	優秀賞 受賞数	奨励賞 受賞数
消防職員・ 消防団員等 の部	A. 消防防災機器等の開発・改良	49	4	2
	B. 消防防災科学論文	20	5	
	C. 消防職員における原因調査事例	20	10	
一般の部	D. 消防防災機器等の開発・改良	7	2	
	E. 消防防災科学論文	2	0	
合 計		98	21	2

受賞数計 23

消防職員・消防団員等の受賞作品には、救急業務の危険回避につながるKYTシート開発や、流水救助事案の専用アタッチメント開発などの開発・改良、安全性の検証や原因究明などの科学論文が選ばれました。

一般からは、消防団を対象としたポンプ車訓練シミュレーターや、土砂災害時の監視警報システムが選ばれました。

また、消防職員における原因調査事例は、応募される作品レベルは高く、現場での調査から原因究明までにとどまらず、製造メーカーの対応につながるなどの事例も見受けられました。



西宮市消防局

救急KYTシートの開発

**1 優秀賞（21編）****A. 消防職員・消防団員等の部／消防防災機器等の開発・改良（4編）****(1) バックアップロープ専用アタッチメントの考案について**

(甲賀広域行政組合消防本部) 吉川真司、脇畑武人

流水救助事案におけるテンションダイアゴナルを用いたバックアップロープは、多少なりとも知識のある要救助者にしか有効でなく、パニック状態の要救助者を救出するためには、ロープ1本では不十分である。このことから、今回バックアップロープにおける専用アタッチメントを開発した。

専用アタッチメントを装着することにより、ロープにしがみつくような要救助者であっても移動が可能となる。また、河川に対して低角度のバックアップロープからの救出も可能となり、救助活動に幅が広がるだけでなく、安全に救助活動を実施することが可能となる。

**(2) チルホールワイヤロープ収納ボックスの開発**

(留萌消防組合小平消防署) 木村悠也、勝原盛、杉本強

災害現場で使用する資機材として手動式ウインチ「チルホール」があります。動力を使用せず人力のみによってけん引作業を行うことができる救助器具です。可搬式でしかもミリ単位でストロークの微調整が可能なことから交通外傷や一般障害物の吊り上げや除去等、多くの現場で使用されております。

この、救助器具ですがワイヤロープの展張及び設定に時間を要しさらに設定に人員も必要になります。

今回、ワイヤロープの設定に時間をかけず、素早く少人数で設定できるワイヤロープの収納ボックスを考案いたしました。

**(3) 救急KYTシートの開発**

兵庫県西宮市消防局 西宮消防署

救急業務に潜む危険を回避するためには、隊員同士で危険要因と対処方法について、共通認識を持つことが必要であるが、これらの知識・技術を習得する方法はほとんどないのが現状であった。そこで工業界で事故や災害を未然に防ぐ目的で実施されている「危険（K）・予知（Y）・トレーニング（T）」を参考に、救急事案の中で発生しやすい事故やヒヤリ・ハット、ベテラン隊員の体験を集録した救急KYTシートを開発した。救急KYTシートの開発により、隊員間で危険に対する共通認識を持つことが可能になり、問題解決能力や危機管理能力を向上させ、ヒヤリ・ハットや体験を伝承することが可能になった。

**(4) 救急搬送用資器材に対してマルチに装着できるフットレストの開発について**

(浜松市消防局) 柰屋貴由、花島裕、鈴木将美、鈴木芳幸、末永真太郎、澤柳亘

救急搬送用資器材を用いて傷病者を搬送する際、安全確保のため必ず固定ベルトを使用しているが、勾配がきつい場所からの搬送時など、固定ベルトだけでは体幹固定が十分とはいえず、救急搬送用資器材の上で身体のずれを生じさせ、その際に傷病者は、固定ベルトの締め付け部の痛み及び転落するのではないかとという恐怖感を訴えることがあった。今回開発した、フットレストを救急搬送用資器材に装着することによって、これまであった痛みや恐怖感を解決することができる。また、このフットレストは短時間で簡単に装着でき、様々な搬送用資器材にマルチに対応するという利点もある。



## B. 消防職員・消防団員等の部／消防防災科学論文（5編）

### (1) 電気プラグのプラスチック中の赤リンの検証

東京消防庁 消防技術安全所

パソコンのDCプラグ等のプラスチックには、燃えにくくするために難燃剤として赤リンが添加されているものがある。その中で、難燃剤として使用する際の処理が不適切なものについては、空気中の酸素や水分によって、リン酸が生成され、火災の原因となることがある。

本検証は、このような赤リンの使用が疑われた火災に対する新しい分析手法を検討し、熱水抽出法、エネルギー分散型X線分析装置付走査型電子顕微鏡及び熱分解クロマトグラフ質量分析装置が、火災鑑定手法として有効であることを明らかにし、火災鑑定のフローチャートを新たに作成した。



### (2) LED付き安全チョッキの視認性に関する検証

(東京消防庁目黒消防署) 佐々木航

(東京消防庁消防技術安全所活動安全課) 赤野史典

LED付き安全チョッキの発光色等の違いによる視認性を比較し、夜間等の消防活動に最適なLED付き安全チョッキを明らかにすることを目的とした。方法は、消防活動現場を再現した環境（背景光あり・なし、煙）で発光色（赤、白、緑、青）による視認性の差異を対比較法により評価した。さらに、発光パターン（点滅、点灯、消灯）、発光数による差異を評価した。何れの環境においても、緑色LED光が最も視認性が高かった。また、発光パターンは点滅が、発光数は数が多いほど視認性が高かった。緑色LED光が点滅する安全チョッキは、夜間等の消防活動において視認性を高める装備として最適である。



### (3) 神戸市北区の土砂災害特別警戒区域における避難状況の調査及び分析について

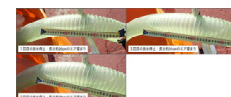
(神戸市消防局) 菊池悠、小川隼平

近年、風水害により全国的に甚大な被害を及ぼしている。今回は避難に関する課題解決を目的に管内の土砂災害特別警戒全戸を対象とし、「市民目線での」アンケート調査を実施した。アンケート結果より「避難情報の認知不足」「認知後の行動（正常性バイアス）」「避難を妨げる諸課題」といった大きく3つの課題が見えてきた。これらへの対策として、「意識改革」「インクルーシブ防災の推進」「適切な避難（所）情報の発信」を提案する。これらを「当事者意識」をもって実施していくことが今後の未曾有の災害に対応するために重要と考える。

### (4) 思わぬ時に吸水トラブルを発生させる要因の解明と対処策—透明吸管による実験結果から—

(京都市消防局) 寺島徹、小川和彦、大嶋福成、廣瀬皓平

透明化した吸管を用いた実験により、吸管内の諸現象を直接的に観察し、吸水トラブルの要因を探った。その結果、①減圧に伴い発生する気相部には、溶存ガスがかなりの量比で存在し、ある条件下ではエア溜まりとなって増大を続けること、②サイホン部における水の挙動とサイホン部解消の水量条件、③放水量がそれを要求していないにも関わらず2線吸水を行うと、かえってトラブルの原因となること、などを見出した。これらのことは、機関員にとって重要な知見であると考えられる。



#### (5) 山岳遭難事故における効果的な搜索方法について—GPS付きではない携帯電話からの通報時—

(京都市消防局) 宮田真行、木俣智行、八木悠介、今西亘、福井康平

近年増加する山岳遭難事故において、遭難者の位置特定が困難なことにより、発見に時間を要する場合が多くある。そこで今回は、GPS付きではない携帯電話からの通報時を対象とし、効果的な搜索方法について研究を行った。

「遭難者位置特定調査」、「山岳地域での音声の伝わり方実験」等の実験調査を行い、それらの結果をもとに「遭難者位置情報ヒアリングシート」を作成し、「実搜索訓練」で検証を行った。

その結果、ヒアリングシートを活用した情報収集や、音の伝わり方を意識した搜索を実施することで、効率的に搜索活動を行うことができ、早期に遭難者を発見できることが分かった。



---

B. 消防／消防防災科学論文

## C. 消防職員における原因調査事例（10編）

### (1) 分電盤からの出火事例～磁性体にかかる応力～

(東大阪市消防局) 後藤潤也、林卓、東元祐磨、中井達也

市内小学校の校舎と体育館のエアコン設置工事に伴い、敷地内に設置された屋外キュービクル式高圧受電設備に分電盤を増設し、試運転を行った際に分電盤から出火した事案である。

出火原因を調査していくと、電線に電流が流れることで付近の磁性体を引き寄せて短絡事故が発生することが判った。

実験を繰り返し、その原理について解明したため今後の電気火災における原因調査の一助になると考え報告する。



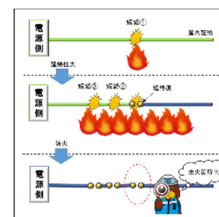
### (2) アークマッピング法の活用について

(福岡市消防局) 川越怜史

木造建物全焼火災における火災調査は、証拠となる資料が焼失することが多く、調査員の負担が大きい。

アークマッピング法は、焼損した建物内で生じた屋内配線の電気痕を図面上に記すことで、火災の最も初期に焼損した箇所を導くものであり、出火箇所の判定に新たな視点での客観的根拠を示し得るものである。

アークマッピング法の活用方法についての理解を深めることで、火災調査の精度向上及び今後の調査員の負担軽減に寄与すると考えられることから、この調査手法を活用した事例、考察内容とともに紹介する。



### (3) ガス式ハイタックフライヤーから出火した火災事案について

(京都市消防局) 阪根俊介

全国展開している大手和食レストランチェーン店の厨房で使用中のガスフライヤーから出火したもので、従業員が機器の正しい取扱方法を実行していなかったため、出火したものである。

従業員マニュアルに注意事項等は記載されているがメーカーが示している取扱説明書の操作手順の一部を要約した内容で火災危険等は全く示されていなかった。

本事例では、事業所関係者が納得できる方法で調査を行うことで、チェーン本部から国内の全店舗に注意書きと、見直した従業員マニュアルの配布、定期的な点検等による再発防止策を講じたものである。また、製造メーカーの取扱説明書も一部見直しを行った。



### (4) 窯業系サイディングボード壁内における漏電火災事例

(大阪市消防局) 竹田悟史  
(大阪市消防局 (退職者)) 植野功

本火災は、木造陸屋根サイディングボード張3階建共同住宅の壁体内から出火し、外壁1㎡及び断熱材1立方メートルが焼損した火災である。調査の結果、外壁の施工工場の過程において、引込口配線の心線に釘が接触してしまっことにより漏電回路が形成され、ファイアーストッパー（金属製の部材）が発熱したことにより、付近の柱が徐々に炭化し、出火に至ったものと判定した。今回の火災は、建物を施工する各業者間において作業工程に問題があり発生したものであると考え、不動産会社に対し再発防止の策定及び注意喚起を実施し、改善報告書の提出及び関係施工業者への周知を求めた事例である。



## (5) ニッケル廃触媒が酸化し出火。保管方法を是正した事例

(大阪市消防局此花消防署) 岩田修典、堀口展幸、徳永和也、岡山正宗  
(大阪市消防局予防部予防課) 小西勇介、秋山和輝

本件は、レアメタルの再利用を業態とする事業所において、ニッケル廃触媒が自然発火した火災である。出火した廃触媒は、物流事情による普段と違った長期間の保管に加え、安全データシートの「密閉容器で保管」の記載に反し、フレコンバックで保管されていた。ニッケル粉は空気に触れると発火する危険性がある。理化学試験の結果、この廃触媒には販売業者で使用される有機成分が残留し、その成分がニッケル粉の自然発火に関与した可能性が高いと判明したため、購入業者に対しての保管方法の是正指導の実施だけでなく、更なる類似火災予防のために販売業者に対しても取引業者へ注意喚起するよう依頼した。



## (6) サイロ施設で発生した粉塵爆発火災の原因調査事例

(大阪市消防局予防部予防課 (調査鑑識)) 西脇健人、小深田将  
(大阪市消防局港消防署) 仲村典哉

本事例は、小麦等の穀物類を貯蔵する大規模なサイロ施設内に設置された小麦を移送するためのバケットエレベーターにおいて、移送中の小麦から発生したダスト（塵）によって粉塵爆発火災が発生した事例である。

出火原因として、金属同士の摩擦熱と静電気の放電火花が考えられ、小麦のダストに着火させるために必要なエネルギー（最小着火エネルギー）の検討や、赤熱した金属及び静電気の放電火花を用いた検証実験を行うことで出火原因を究明した。

粉塵爆発火災に係る火災原因調査の成功例として紹介する。



## (7) 異常燃焼が火災に発展した石油ストーブの構造不具合に関する調査報告

(徳島市消防局) 山鼻研弥、松本理史、生原正紀、藤田崇徳、津田啓貴、伊藤学

石油ストーブの燃焼筒がわずかにずれたまま点火したヒューマンエラーにより異常燃焼を起こしたうえ、ストーブ構成部品の構造不備があったため出火に至ったストーブ火災である。

出火原因となった石油ストーブは、ごく一般的に流通している商品であり、他の製造元でも類似した製品が販売されていることから今後も類似火災が発生する可能性は十分考えられる。

本稿により火災事例が周知されることで、注意喚起が促されるとともに、石油暖房機器業界においても構造が見直され、類似火災の防止につながれば幸いである。



## (8) LED電球に起因する製品火災の調査報告

(堺市消防局) 内田篤志、桐畑正之

特別養護老人ホームの廊下に設置のLED電球と電球ソケットが焼損した火災で、関係者から承諾を得て収去した物品を、メーカー2社同席（LED電球、電球ソケット）の上、所属消防署内で鑑識を行った結果と現場見分内容から、LED電球から出火したと特定する。

さらに、LED電球から出火に至る経緯を解明するために、n i t e の場所と機材を借用し、消防主体で鑑識を実施した結果、LED電球内部基板の電子部品のリード線のはんだ付け不良が起因する製品火災だとメーカーに納得させる。

事後対応は、消防が要望書を発出後、メーカーが社告、リストを基に全国的な全品回収へと展開した。



### (9) 送風機能を失った電気ファンヒーターの火災について

(北九州市消防局) 木原健志、宮本義也、入江隆明、早田啓介

本事例は、北九州市内に存する共同住宅の一室から出火し、電気ファンヒーターのみを焼損した建物火災である。

電気ファンヒーターの電源コード及び電源プラグに異常は確認できず、焼損状況から電気ファンヒーター本体からの出火が疑われた。また、電気ファンヒーターの製造不良による製品火災が考えられたため、インターネットショッピングサイトから当該電気ファンヒーターの同型品を購入し、比較、鑑識及び検証を行った。



### (10) 短絡した配線に電気痕が確認できない車両火災事例について

(北九州市消防局) 脇山智貴

駐車中の普通乗用車内から出火し、運転席側ダッシュボード及びフロントガラスの一部等を焼損した車両火災である。

出火原因について、関係者の回答、現場見分及び鑑識の状況から、レーダー探知機の配線が短絡し、出火したものと考察したが、当該配線に電気痕は見られなかった。

そこで、類似の配線を作成し、再現実験を行った結果、短絡箇所でも電気痕は生じないことがあること及び短絡した配線は短時間で高温となり、出火に至る可能性があることが判明した。

以上のことから、本火災の出火原因は、レーダー探知機の配線が短絡後、高温となった配線の絶縁被覆が溶融して発火し、出火したものと推定した。



C. 消防／原因調査事例

## D. 一般の部／消防防災機器の開発・改良（2編）

### (1) 傾斜監視警報システム 傾助

株式会社オサシ・テクノス

土砂災害対応時の捜索救助活動中、再度の崩壊による上流からの土砂流出等の監視は、消防隊員の安全確保のため極めて重要である。しかし、消防隊が簡易に扱える監視装置がない。土砂災害対応における早期の安全確保のため、消防隊員が容易に素早く設置できる「警報発令および危険状態を可視化する監視システム」を開発した。危険地帯に設置した傾斜センサでいち早く斜面の変状を感知し、警報発令を指揮所へ無線伝達して退避を促すとともに、一定間隔で傾斜データをモニタリング（観測・記録）して変動傾向を可視化することで危険状態を明確にし、退避および捜索救助活動再開の判断精度を向上できる。



### (2) 消防団ポンプ車訓練シミュレーター～安全で確実な送水を当たり前～

藤田 信輔

消防団での訓練を目的としてポンプ車訓練シミュレーターを開発した。送水の操作は多くの手順を必要とし、技術を身に付けるためには訓練が欠かせないが、広い場所や多くの人員を必要とするため、消防団では高頻度で行うことができていない。シミュレーターを活用することで、繰り返し練習を行い、実際の訓練をより効果的にすることができる。

本シミュレーターは教育用プログラミング言語「Scratch」を用いており、一般的なパソコンやタブレット端末で 사용할 ことができる。また開発に特別な知識を必要としないことから、現場サイドで車両や地域事情に応じたカスタマイズが可能である。



D. 一般／消防防災機器の開発・改良



該当なし

E. 一般／消防防災科学論文

## 2 奨励賞（2編）

### (1) フレキシブルコンテナバックを使用した止水幕

（塩谷広域行政組合消防本部）村上直道

消火活動時、自然水利を使用するにあたり、吸管の吸水部より水位が低い所は吸水が不可であり、ディスクストレーナーを用いて吸水していることが当消防本部の現状である。従来の止水幕等を使用して水位の確保（上昇）を行う際の問題点として、止水幕の杭が自然水利の底がコンクリートなどの水路・側溝だと使用できない、また別の方法で止水する場合も自然水利内に人員が入る必要などの危険性や時間がかかってしまうなど効率的な部分に問題がある。今回開発した、フレキシブルコンテナバックを使用した止水器具は、上記の問題点を改善でき、1人でも安全かつ迅速に水位等の確保ができるようになった。



### (2) 安全な土砂災害救助活動のための新システム（LP避難用シェルター）の構築

（北九州市消防局）村山洋一、下山健太郎、野口順市、古庄駿介、塚本恒平

土砂災害現場で活動中に斜面の2次崩落等が発生した際、足場の悪さ等の要因から、即座に退避できないことが予想される。

立坑及び横坑等で配管工事などを行う際に、掘削した周囲の土砂が崩壊しないよう土留めとして使用するライナープレート（以下LPという。）を現場仕様に改良した「LP避難用シェルター」を土砂災害現場の活動場所付近に避難施設として設定することで、2次崩落や建物倒壊が発生した際に、活動隊員は即座に避難することが可能となる。

さらに、活動隊員への土砂の直撃及び土砂の埋没による窒息や圧迫に至る事故を無くすことができ、隊員救出時に位置の特定を早急に行うことができる。

