

## 第6章 まとめ及び提言

### 第1節 まとめ

東京消防庁管内の火災件数は減少傾向にあるなか、電気火災<sup>\*1</sup>（建物内(屋上、ベランダを含む)において発生した、電気を使用するものからの出火事象をいう。以下同じ。）が占める割合は、昭和61年の8.6%から平成27年では20.4%に増加し、火災予防の喫緊の課題となっている。

東京消防庁では、電気火災の抑制方策について、有識者等による具体的な検討等を行うため、(一社)日本電気協会を事務局として、平成27年度に「電気火災の抑制方策に関する検討部会」を設置し、2か年にわたって調査・検討を重ねてきた。

検討にあたっては、東京消防庁が保有する30年間の火災データから、電気火災に係るデータを抽出し、発火源や死者を中心に様々な角度で調査・分析を行った。

平成27年度は火災件数と死者数ともに多い電気ストーブと、近年急激に火災件数が増加しているリチウムイオン蓄電池について、データ詳細分析及び実証実験を行った。それらの結果から提言をまとめ、利用者に向けた安全対策の啓発及び関係業界や官公庁との連携強化を図っている。

また、平成27年度の分析・検討結果から、①使用者に注目した分析：高齢者と外国人(旅行者)への対策、②件数の多い火災の分析：コード類や建築設備への対策及び③身近なものからの出火分析：電子レンジなど電化製品からの出火対策が課題となった。

このことから平成28年度は、これらの課題の検討と、検討の過程で実証実験が必要となった電子レンジ及び電気ストーブの火災を再現した実験を行うこととした。

以下、平成28年度に実施した検討結果である。

#### 1. 東京消防庁が保有する30年間の火災データの分析結果

##### 1-1 コード類、建築設備（長期間使用することに起因した電気火災）

###### (1) データ分析結果

- ① 発火源として「コード類」及び「建築設備」に該当する製品名をグループ化して割合を出すと、コード類(23.0%)が一番多く、次いで建築設備(17.0%)であった。
- ② コード類の発火源では、コード、電源コード(器具付きコード)、差し込みプラグが多くなっている。これらは、使用者が自ら購入した電気製品であり、使用方法の誤り、使用環境の問題、経年劣化などが主な原因として考えられる。
- ③ 建築設備の発火源では、コンセント、屋内線、蛍光灯が多くなっている。  
建築設備は、あらかじめ住居に備え付けられたものであり、経年劣化、施工不良などが原因として考えられる。
- ④ コード関係と建築設備における出火に至る経過を見ると、コード類は、電線の短絡、トラッキング、金属の接触部の過熱が上位であった。  
建築設備では、金属の接触部の過熱、電線の短絡、絶縁劣化による発熱が上位であり、金属の接触部の過熱の部位としては、コンセント、漏電遮断器、屋内線が多くなっている。

## (2) 出火経緯等からみた出火防止対策の検討

- ① コード類及び建築設備における出火に至る経過をみると、電線の短絡やトラッキング、金属の接触部の過熱、絶縁劣化による発熱などが多く、使用時間の経過により出火危険が高まる要素を含んでいる。

コード類では、定期的な点検や正しい使用方法を確認することが必要であり、建築設備では、定期的に設備を交換することが望まれるが、現実的には困難である。

- ② (一社)日本配線システム工業会では、住宅用分電盤に「コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器」を装備したものを団体規格として制定し、分電盤製造メーカーへの働きかけると共に、住宅供給会社へ採用を促した結果、現在では、新築住宅にはすべて採用されるようになっている。

「コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器」を装備することで、その負荷側で発生した短絡事故等から発生した電流を感知し、瞬時に配線用遮断器を切るため、発火事故を未然に防ぐこととなり、定期的な交換が困難な建築設備の発火事故を防ぐためには有効な手段である。

これらの分析結果より、建築設備を長期間使用することによる火災を防ぐには、「コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器」を装備した分電盤を採用することが有効であり、コード類が発火源となる火災を防ぐためにも有効である。

### 1-2. 火災の原因が外国人に関係した電気火災

#### (1) 外国人に関係したデータについて

- ① 近年、来日外国人の数が増えており、日本政府観光局によると、平成28年の訪日外国人（インバウンド）数は過去最高の2,404万人となり、過去最高を記録した。

東京2020大会を控え、今後も訪日外国人の増加が見込まれることから、外国人が関係した電気火災を分析した。

なお、「行為者」について、日本人は過去30年分のデータが揃っているが、外国人については平成7年からのものしかないことから、過去21年分について分析を行った。

- ② 行為者別の件数等

行為者を見ると、平成7年では日本人は676人、外国人は15人であった。

平成27年では日本人は891人、外国人は11人であった。

この間の外国人の行為者推移を見ると、最も多かったのは平成8年の18人、最も少なかったのは平成12年と平成20年の6人であり、常に行為者の殆どが日本人で、外国人は全体的に少数で平均的に発生しており、大きな変動や特徴がないことがわかった。

- ③ 発火源別の件数から見た分析

発火源の上位を見ると、日本人も外国人も1位：電気ストーブ、2位：電気こんろ、3位：コードと同じであった。

発火源別にみても、外国人特有の傾向はみられなかった。

## (2) 増加する外国人旅行者等に対する出火防止対策

上記の分析から、行為者が外国人である電気火災件数は特に多い状況になく、また、外国人に特化した出火危険等の傾向は見いだせなかった。

しかし、ショッピングや観光など、外国人観光客は、今後も増加を続けると考えられる。外国人が多く利用するコンビニエンスストアで電子レンジの誤使用による火災も発生していることから、外国人に理解しやすい注意書きを製品や利用場所へ表示していくことが望まれる。

### 1-3 電子レンジ火災（身近な電化製品からの出火）

#### (1) 製品別の増加率からみた傾向

30年間を前半15年と後半15年に分け、発火源となっている製品について分析したところ、増加率の上位は、1位：電磁調理器 929%、2位：電子レンジ 595%、3位：蛍光灯 239%、4位：テーブルタップ 230%、5位：コンセント 200%、6位：漏電遮断器 158%となった。

電磁調理器の後半25年の火災件数は130件であるが、電子レンジは262件であり、電子レンジは件数、増加率ともに高い傾向にある。

#### (2) 製品別の対応経過

電磁調理器は過去に大量リコールが発生していた。蛍光灯はLED照明器具の時代を迎えており、2020年には国内製造メーカーにおいて製造終了となることから、将来的には減少に向かうものと考えられる。

コード類（延長コード）は、電気用品安全法の改正でコードを二重被覆にして強度を高めている。また、テーブルタップ及びコンセントは、「コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器」を装備した分電盤を採用することが有効である。

漏電遮断器は分電盤を新設する際に、現在標準的に用いられている「コード短絡保護用瞬時遮断機能付配線用遮断器」などを装備した分電盤に交換することが有効である。これにより漏電遮断器からの出火に加え、負荷側における短絡事故を防ぐことができる。

#### (3) 電子レンジからの火災について

一方、電子レンジについては、火災増加率が6倍に増加しているが、上記の機器等に類する対策等とはとられていない。現代の生活においては必需品となっており、生活スタイルの変化と共に使用する回数も増えていることから、実際の電気火災をモデルとした再現実験を行い、食材から発火する過程、また、有効な消火方法について検証することとした。

### 1-4 電気ストーブ火災（高齢者が使用する電気設備機器から発生した電気火災）

#### (1) データ分析結果

- ① 電気ストーブが発火源となる火災が最も多い。
- ② 電気ストーブ火災による死者は、後期高齢者が最も多い。

#### (2) 電気ストーブ火災抑制のための実証実験

上記より、後述する高齢者の生活実態等の分析結果も踏まえ、火災を未然に防ぐ有効な機能と方法を実験により確認することとした。

## 2. 高齢者の生活実態の分析結果

東京消防庁が平成 25 年度より実施している「総合的な防火防災診断」は、高齢者等の要配慮者を対象に消防職員が直接自宅に出向して、電気・火気器具等の使用状況や住宅用火災警報器の設置状況等の生活状況を確認し、防火防災上のアドバイスをを行うものである。

この総合的な防火防災診断の結果を電気火災の現状を踏まえ、高齢者の生活実態として分析した。

### (1) 3年分のデータ分析

東京消防庁から提供されたデータは、平成 25 年度から 27 年度の 3 か年で女性 12,178 名、男性 6,602 名の合計 18,780 人分のデータである。当部会では、このうち、65 歳以上の 18,199 人（65 歳から 74 歳までの前期高齢者 3,713 人と 75 歳以上の後期高齢者 14,486 人）を分析対象とした。

#### ① 世帯構成

世帯構成では、一人暮らしが約 60%と最も多く、次いで、高齢者のみの世帯が 25%、その他が 13%であった。数は少ないが、日中独居が 454 人(2.6%)、障がい者が 195 人 (1.1%)、高齢者・障がい者が 108 人 (0.6%) である。

#### ② ストーブ類の使用区分

ストーブ類の使用ありが 10,935 人(64.7%)で、使用なし/保有なしが 5,966 人(35.3%)であった。種類では、1 位：電気/ハロゲンストーブ 4,526 人(39.4%)、2 位：ガスストーブ 3,685 人(32.1%)、3 位：石油ストーブ 2,713 人(23.6%)であった。

#### ③ ストーブ類の使用状況

ストーブ周囲の状況や安全装置等の設置状況を確認した結果、不適事項なしが 9,024 人(94.4%)で、ほぼ適正に使用されていた。

不適事項で一番多かったのが、「周囲に可燃物あり」で 368 人(3.9%)、次いで対震自動消火装置（石油ストーブ）やその他の安全装置（転倒時オフ等）なしが 138 人(1.4%)、外観に異常あり 13 人(0.1%)、使用方法不適（ガードの取外し等）13 人(0.1%)であった。特に、電気/ハロゲンストーブでは、周囲に可燃物ありが 181 人(4.6%)と機器別の占める割合は全体より多くなっている。

#### ④ 古い家電製品の使用について

製造後 10 年以上の古い家電製品の使用状況を確認したところ、5,500 人(33.9%)が古い家電製品を使用していた。

#### ⑤ 家電製品の不適事項

ほこりやモーター部の異常な熱さなど家電製品の不適事項を確認したところ、約 91%は不適事項なしであったが、不適事項では、本体にほこり付着 419 人(8.6%)が最も多く、次いで外観に異常あり 27 人(0.6%)、焦げ臭い 2 人、モーター一部分が異常に熱い 1 人という結果であった。

#### ⑥ コンセントの不適事項

コンセントでも家電製品と同様に、不適事項なしが 91%であったが、不適事項では、ほこり付着が 787 人(5.5%)と最も多く、次いでプラグ差込み不備 271

人(1.9%)、その他不適事項あり 161 人(1.1%)となった。

⑦ 電気配線の不適事項

電気配線(コード類等)についても 93.5%が不適事項なしと良好であったが、不適事項では、許容電流を超えたタコ足配線ありが最も多く 285 人(2.1%)、次いで配線の束ねあり 260 人(1.9%)、屈曲あり 219 人(1.6%)、被覆に劣化損傷あり 61 人(0.5%)、家具等による圧迫あり 52 人(0.4%)の順であった。

⑧ 防災品の使用について

防災品の使用は、カーテンが 1,485 人 (82.2%) と最も多く、次いで、寝具類が 485 人 (9.4%)、エプロンが 59 人 (3.3%) の順となった。

⑨ 住宅用火災警報器等の設置について

住宅用火災警報器又は自動火災報知設備(以下、住宅用火災警報器等という。)が基準のとおり全ての居室に設置されているのが 9,928 人 (58.8%) で、一部に設置されているが 5,212 人 (30.9%)、設置なしが 1,724 人 (10.3%) となった。

一部に設置されている場合の設置場所は、約半数の 3,639 人 (51.3%) が台所に設置しているのに対し、寝室に設置しているのは、1,938 人 (27.3%) に止まった。

(2) データ分析のまとめ

3 年分の総合的な防火防災診断結果の分析結果を総括すると以下のとおりとなる。

① 家族構成は、一人暮らし及び高齢者のみの世帯が調査対象の 82.6%を占める。

② 調査対象者の 64.7%がストーブを使用しており、そのうち、電気ストーブの使用率が最も高く 39.4%であった。

③ 電気ストーブの不適事項では、「周囲に可燃物あり」、「対震自動消火装置(石油ストーブ)」、「その他の安全装置(転倒時オフ等)なし」が多い結果となった。

こうした不適事項は、出火につながる危険性を有しており、使用者や周囲の者に注意喚起を行う必要がある。

④ 古い家電製品(製造後 10 年以上)は 33.9%が使用し、家電製品本体にほこりが付着しているのは 8.6%であった。古い家電製品は上述のとおり、経年劣化による出火事例もあることから、使用者や周囲の者に対する点検励行や注意喚起が必要である。

⑤ 家電製品に係る不適事項は、出火に至る要因となるものが多く、日常的な点検や清掃、古い器具の取り換え等が課題である。

⑥ コンセントに係る不適事項は、ほこりが付着しているものは 5.5%、許容電流を超えたタコ足配線は 2.1%あった。

⑦ 電気配線の不適事項

不適事項のタコ足配線や配線の束ね、屈曲、被覆の劣化、家具等による圧迫は出火事例も多くあることから、注意喚起が必要である。

⑧ 火災発生を早期に知らせる機器として一般住宅に設置を義務化している住宅用火災警報器等については、基準どおりに設置している世帯が 58.8%あり、設置していない世帯が 10.3%ある。居室や寝室で就寝中に電気ストーブを使用して出火し、多くの高齢者が亡くなっている実態もあり、基準どおりの設置が求めら

れる。

- ⑨ 防災品は、カーテンへの使用が82.2%であるのに対し、寝具類への使用は9.4%に止まっている。電気ストーブ火災で寝具類への着火が多いことから、寝具類への防災品の使用が望まれる。

### 3. 2か年の検討経過

2か年の検討経過は、図6-1のとおりである。

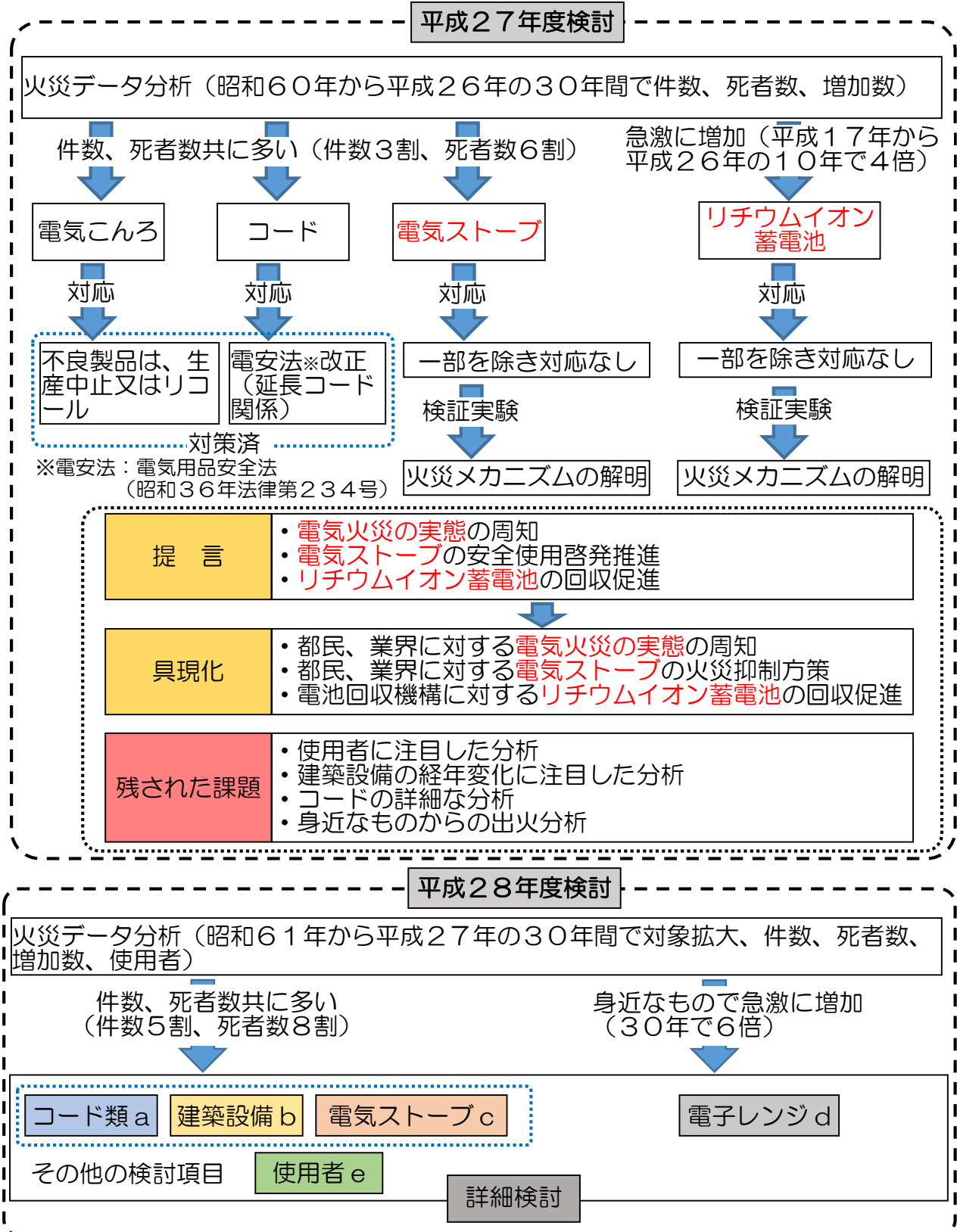


図6-1 検討経過

また、データ分析結果を踏まえた対策の方向性及び検証実験の必要性と実験結果を踏まえた対策の方向性は、図6-2のとおりである。

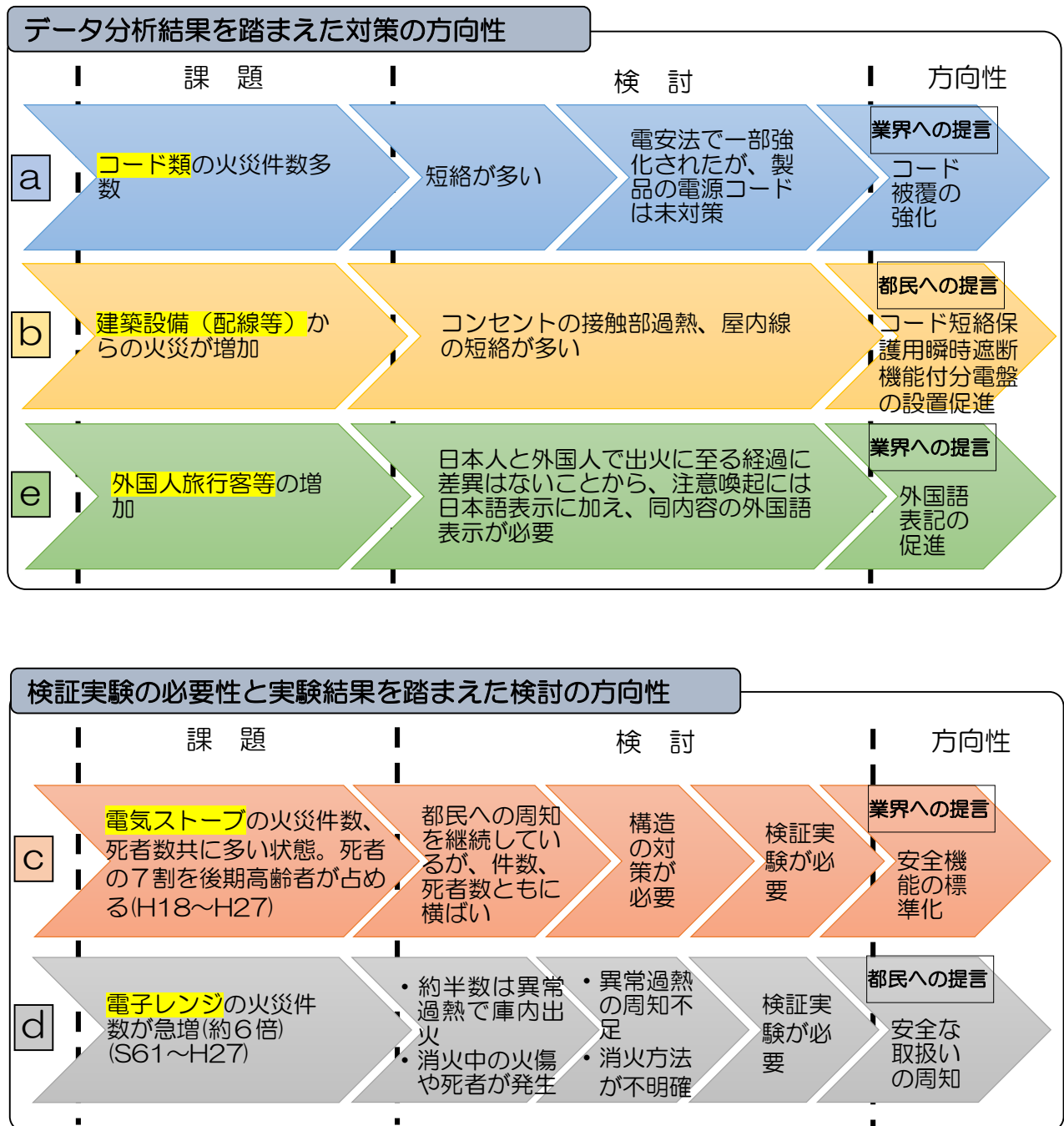


図6-2 データ分析結果及び検証実験を踏まえた対策の方向性



## 4. 電子レンジに関する実験結果

### (1) 食品の燃焼実験結果

#### ① 可燃物の燃焼危険性

ア 冷凍食品の唐揚げは、他の食材と比べて煙の量は少ないが、発煙及び発火がいずれも早かった。

アルミ蒸着包装からトレー及び唐揚げへ延焼拡大したことから、庫内において継続的に燃焼が継続する危険性がある。

イ さつま芋及び肉まんは、冷凍食品の唐揚げと比べると煙の量が多く、発火時の燃焼により電子レンジの扉が開放した。

唐揚げは、アルミ蒸着包装から発火してトレーに延焼し、最後に唐揚げが燃焼するが、庫内でおさまる。一方、さつま芋及び肉まんは、大量の煙が発生するとともに一気に燃焼して電子レンジの扉が開放し、炎が噴出するため、周囲へ延焼の危険性が高い。

#### ② 延焼危険性

唐揚げは、電子レンジ本体の外側部分の最高温度が他よりも高くなった。

正面中央、背面中央、側面上方の順で高く、100℃を超えることから、このまま燃焼が継続し、電子レンジの周囲に近接して可燃物があれば、延焼危険がある。

#### ③ 扉破損危険

可燃物の燃焼により、扉に若干の変形が見られたが、破損はなかった。

### (2) 扉の開放実験結果

① 出火後 10 秒で電源を停止すると、直後に自然鎮火した。

② 出火後 2 分で扉を開放し、電源を停止すると、約 5 分後にトレーに延焼したが、その後、自然鎮火した。

扉を開放することで、電源が停止となり、延焼の可能性は低くなるが、酸素が供給され激しく燃焼することも考えられる。

### (3) 消火実験

① 加熱 2 分後に扉を閉じたまま庫内で燃焼している電子レンジ正面に消火器を使用した。庫内の燃焼は継続した。

消火器使用後、3 分 1 秒で電源を停止すると、3 分 20 秒で鎮火した。

② 加熱 2 分後に扉を閉じたまま庫内で燃焼している電子レンジ正面に散水したが、庫内の燃焼は継続した。

散水後、4 分 12 秒で電源を停止すると、直後に鎮火した。

いずれも庫内の燃焼物に対する消火はできず、燃焼は継続したが、電子レンジ本体に対する冷却効果はあった。

## 5. 電気ストーブに関する実験結果

### (1) 実験概要

電気ストーブ火災の抑制には、機器への安全機能の搭載が効果的だと考えられる。現在、搭載されている機能に加え、有効であると思われる安全機能の有効性を実

験により確認することとした。

実験に使用する安全機能は、

- ・サーモスタット（温度により作動するスイッチ）（実機あり）
- ・煙感知器（実機なし）
- ・CO警報器（実機なし）
- ・赤外線センサー（実機あり） の4種類とした。

着火物は、布団（羽毛）及び衣類（綿100%のパジャマ）とした。

実験は、

- ① 安全機能がない場合の温度、煙の濃度、COの濃度の計測
  - ② 安全機能が作動し電源遮断した場合の温度、煙の濃度、COの濃度の計測
  - ③ 赤外線センサー付き電気ストーブの有効性の確認（作動時間等）
- の内容で行うこととした。

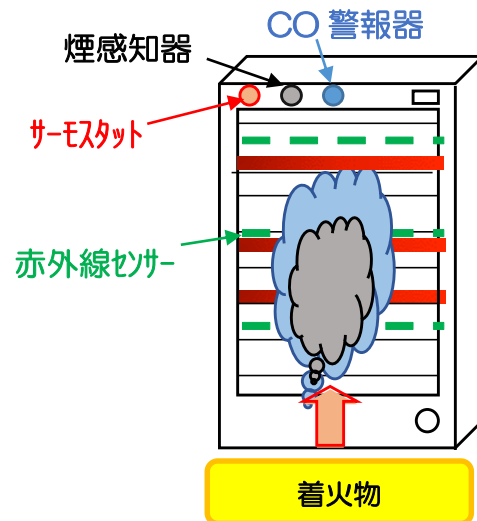


図6-3 電気ストーブ実験イメージ

(2) 実験結果

安全機能の有効性の検証実験結果は、図6-4のとおり。

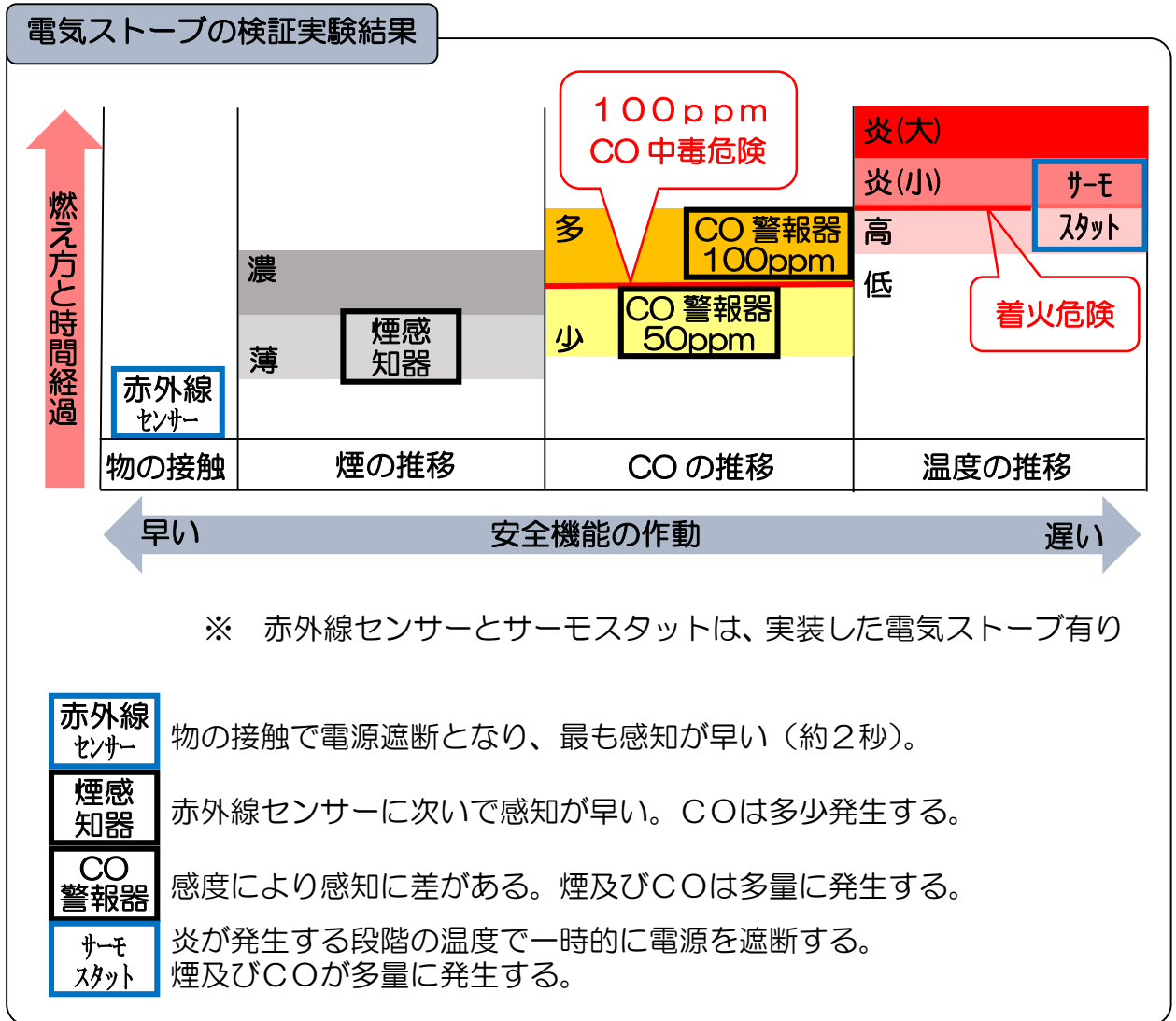


図6-4 電気ストーブの安全機能による有効性の検証実験結果

## 第2節 提言

データ分析及び実証実験を踏まえ、使用者(都民等)及び業界へ提言すべき事項について、製品別に以下にまとめる。

### 1. 使用者(都民等)への提言

#### (1) 建築設備

建築設備であるコンセントや屋内線の火災予防対策として、コンセントや差込みプラグの外観点検の励行と、コード短絡保護用瞬時遮断機能が搭載された分電盤の有効性を周知し、使用促進が望まれる。

#### (2) 電子レンジ

##### ① 出火防止対策(普段の心得)

出火防止対策として、以下について周知する必要がある。

- ア 冷凍食品等、包装された食品は、そのまま加熱すると出火危険があるため、包装の表示を確認して調理する。
- イ さつま芋、肉まんなどのように長時間加熱すると爆発的に燃える危険性を有するものがある。
- ウ 庫内の様子を見ながら加熱する。
- エ 普段から電子レンジの周囲には、可燃物を置かない。

##### ② 消火・延焼抑制対策(火災時の対応)

火災時の消火・延焼抑制対策として、以下について周知する必要がある。

- ア 扉を開けずに電源を遮断する。
- イ あわてずに庫内の様子を見る。
- ウ 火が消えなければ、扉を閉めたまま、消火器などの消火器具を準備する。

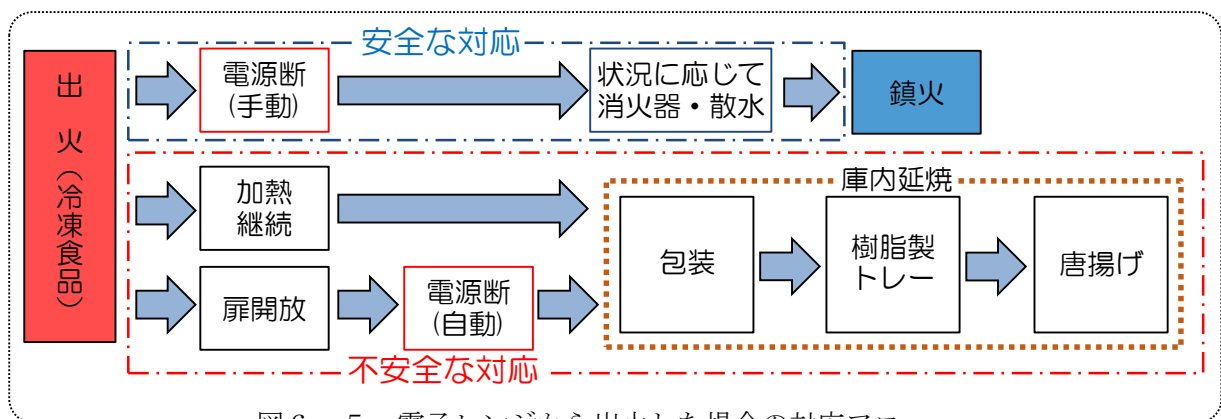


図6-5 電子レンジから出火した場合の対応フロー

#### (3) 電気ストーブ

平成27年度電気火災の抑制方策に関する検討部会の提言である、電気ストーブ火災の実態と就寝中の使用制限、適切な離隔距離の確保等の安全な使用方法についての周知を継続する必要がある。

## 2. 業界への提言

### (1) コード類

電化製品の電源コードの短絡による出火を防ぐため、テーブルタップ等のコードと同様に配線被覆の強化が望まれる。

### (2) 建築設備

既存の分電盤もコード短絡保護用瞬時遮断機能の分電盤に改修することが望まれる。既存の改修がより早期に可能となる措置の検討が望まれる。

### (3) 電子レンジ

ア 電子レンジによる加熱で出火危険のあるものの包装等には、調理者が明確に理解できる表示が望まれる。

イ 電子レンジ本体に出火防止対策、消火・延焼抑制対策を調理者が理解できるように表示することが望まれる。

### (4) 電気ストーブ

① 安全機能による電源遮断の標準化が必要である。

② 赤外線センサーや煙感知による電源遮断機能の実装に向けた検討が望まれる。

## 第3節 今後の課題

平成27年度からの2か年の提言を具現化し、その成果を見極めた上で、必要に応じ以下の課題について検討することが望ましい。

### 1. 火災データの分析に係る課題

火災件数及び死傷者数の分析では、東京消防庁が保有する30年間のデータから、電気火災に係るデータを抽出し、発火源や高齢者の死者を中心に様々な角度で調査・分析を行い、更に火災件数の増加に着目した分析も行った。今後の電気を使用する機器の普及や事故率、火災発生による影響の大きさなどに注目した分析が必要である。

### 2. コード類及び建築設備に係る課題

コード類及び建築設備における出火では、電線の短絡やトラッキング、金属の接触部の過熱、絶縁劣化による発熱などが多いことから、トラッキングの対策やコード類の被覆を強化する必要がある。これは、建築設備である分電盤、漏電遮断器、屋内線、コンセントや電気用品の一部である器具付きコードなど、関係する行政や業界は多岐にわたる。これらの法令や民間規定などの改正を働きかけていく必要がある。

### 3. 住宅用火災警報器及び防災品に係る課題

住宅用火災警報器は火災の早期発見に有効であるが、台所には約半数が設置しているのに対し、寝室は3割に満たない。また、防災品の使用は火災の抑制に有効であるが、カーテンへの使用が8割以上であるのに対し、寝具類は約1割に止まっている。寝室への住宅用火災警報器の設置や寝具類に防災品使用してもらうよう促すことが必要である。

#### 4. 海外から多く持ち込まれる電気設備機器に係る課題

東京 2020 オリンピック・パラリンピック競技大会が行われることから、旅行客の増加が見込まれており、海外から多く持ち込まれる電気設備機器の安全性についても検討していく必要がある。