

第7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*1（建物火災）が占める割合は、10年前の15%から21%に増加し、火災予防の喫緊の課題となっている。

東京消防庁が所有する過去30年のデータベースの分析を行った。

(1) 過去30年間の火災の実態

昭和60年は559件であったが、10年後の平成6年には701件となり、その10年後の平成16年には839件、また、その10年後の平成26年には901件となり、緩やかに上昇しているのがわかる。

昭和60年と平成26年を比較すると、342件増加し、約1.6倍の伸びとなっている。

電気火災が増加している理由としては、都民が利便性の高い電気製品に囲まれながら生活をする様式の浸透が考えられる。

居間、寝室、台所、洗面所、トイレ、風呂の脱衣所などあらゆる場所にコンセントが有り、これに電気製品を接続することにより、便利な暮らしを実現している。

しかし、一方では、使用方法の誤り等により電気火災となることもあり、火災危険性を正しく理解し、必ず安全だという認識を見直す必要がある。

(2) 過去25年間の死者の実態

電気火災と死者の関係については、死者数の記録がある東京消防庁のデータベースについて分析を行った。

① 平成2年の死者数は、高齢者以外が8人、前期高齢者が1人、後期高齢者が7人であった。

平成26年では、高齢者以外が2人、前期高齢者が3人、後期高齢者が18人であった。

② グラフ化した分析結果では、高齢者以外と前期高齢者は横ばいで推移しているのに対し、後期高齢者は緩やかな上昇を続けており、比率が増加していることがわかった。

③ 都民の人口の推移からみると、平成2年では、高齢者以外が1,044.4万人、前期高齢者が75.6万人、後期高齢者が49.6万人という人数であったのに対し、平成26年では、高齢者以外が998.0万人、前期高齢者が152.2万人、後期高齢者が137.2万人となった。特に後期高齢者は人口の増加に合わせるように電気火災による死者も増加している。

(3) 電気火災の発火源と死者の多い製品

① 過去30年のデータベースより発火源上位の10製品については、1位：電気ストーブ2,860件、2位：電気こんろ1,803件、3位：コード1,657件、4位：コンセント1,182件、5位：差し込みプラグ1,015件、6位：屋内線1,005件、7位：蛍光灯610件、8位：電気溶接器605件、9位：漏電遮断器567件、10位：テーブルタップ452件となった。

② 過去25年のデータベースより、死者数上位10製品については、1位：電気ストーブ137人、2位：コード72人、3位：電気こんろ45人、4位：差し込みプラグ17人、同4位：屋内線17人、6位：白熱灯スタンド14人、7位：電気こたつ10人、同7位：扇風機10人、9位：テレビ（ブラウン管式）8人、10位：冷暖房機6人となった。

③ ①と②より、過去25年を基準に発火源と死者の両方共に高いものを抽出すると、上位の3種類は、電気ストーブ、コード及び電気こんろとなった。

④ この3種類については、既にハード対策とソフト対策が実施されてきているが、電気ストーブについては、発火源と死者の件数で毎年1位にあることから、さらなる対策が必要であると考えられる。そこで、電気ストーブの使用状態における周囲の着火物の温度を測定するなど、火災危険性を明らかにするための実験を行った。

(4) 電気ストーブの実験

電気ストーブは、石英管式（960W）、シーズヒータ（1,000W）、カーボンヒータ（900W）の3種類で行った。

- ① 着火物として布団を使用し、最高温度となった電気ストーブとの距離 0cm での温度は、石英管式正面で 368℃、上面で 114℃、側面で 110℃となった。
シーズヒータ正面で 319℃、上面で 122℃、側面で 93℃となった。
カーボンヒータ正面で 287℃、上面で 68℃、側面で 91℃となった。
それぞれ正面では、布団からの発煙及び布団表面の焦げが認められた。
- ② 電気ストーブの正面 0～10cm では、布団の表面が約 300℃の高温となっており、可燃物の接近接触により発煙・発火する可能性が有ることがわかった。
- ③ 電気ストーブ正面 0cm の布団では、1～2 分程で発煙が始まる。2～5 分程で最高温度に達した。
- ④ 布団の下部に隙間を空け、上部を覆う条件では、1 分半程で発煙し、4 分半で着火した。
- ⑤ 電気ストーブ正面 0cm のパジャマでは、2 分半程で発煙し、6 分程度で着火した。
- ⑥ 熱流束は、電気ストーブ正面に集中することがわかり、0cm～10cm の範囲では約 10kW/m²となった。
木材の着火限界が 10kW/m²とされており、可燃物が接触または 10cm 程度に近接すると、発火に至ることが確認できた。
- ⑦ CO は、可燃物の発煙状況に比例して急速に増加・減少する傾向があり、4 分半程で最大の 3,015ppm を測定した。
1,600ppm を超えると 1 時間から 1.5 時間で呼吸微弱、心機能低下、血圧低下が発生し、時に死亡することもあり、人体にとって非常に危険である。
- ⑧ 視認性について、シーズヒータは他と比べ発光が弱く、周囲の明るさにより見えにくい場合があり、使用者は消し忘れをする可能性がある。
なお、使用したシーズヒータには通電状態を表示するランプが組み込まれているため、これにより使用中であることを確認することができた。

(5) リチウムイオン電池の分析及び実験

平成 17 年～平成 26 年の 10 年間において、特に増加している発火源について調査した。

増加率で評価すると 1 位はカーボンヒータ、2 位はリチウムイオン電池となった。

カーボンヒータについては、前(4)にて実験を行うこととした。

リチウムイオン電池については平成 17 年～平成 21 年の火災は 8 件、平成 22 年～平成 26 年の火災は 32 件、合計では 40 件発生し、増加率では 400%となっており、この対策も急務であることがわかる。

- ① スマートフォンは従来の携帯電話と比べ、電池の消耗度合が大きく、使用者は携帯型のリチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置を所持し、使用することが多くなっている実態がある。

このリチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置を廃棄する場合、自治体では回収しておらず、ゴミとして出すことができない。また、購入した店舗等でも回収がされておらず、使用者にとっては廃棄する際にどのようにすればよいか判断が難しくなっている。

リチウムイオン電池そのものを回収する仕組みについては、業界団体（一般社団法人 JBRC 等）が行っており、近年の JBRC の回収状況は図 7-1、回収率は図 7-2 のとおりである。

図からリチウムイオン電池の回収は緩やかだが増加しており、この仕組みが機能していることがわかる。

東京消防庁管内では、近年、リチウムイオン電池が建物内に設置されている圧壊機

や塵芥車で圧壊され出火する火災が増加している。

これはリチウムイオン電池やこれが組み込まれたポータブル蓄電装置が一般ゴミに混入し、圧壊する過程で出火したものである。

これらの装置の適切な処分の環境整備が急務であり、まずは圧壊される過程で、火災に至るメカニズムを解明する実験を行った。

- ② 最も普及が見込まれるポータブル蓄電装置のうち、2メーカーの2種類(3,000mAh、5,000mAh)で行った。
- ③ 圧壊試験のジグは、金属板、金属角部(V字)、金属面(角棒)の3種類とした。
- ④ 単セルの最高表面温度は、金属板は784℃、金属角部(V字)は462℃、金属面(角棒)は572℃に達し、白煙、火花、火炎の噴出と発火が観測された。完成品では、最高表面温度は、294℃に達した。
周囲に可燃物があれば着火する可能性が非常に高いことがわかった。
- ⑤ 外部短絡試験では、完成品表面の温度上昇は測定されなかった。
- ⑥ 単セルの短絡試験では、発煙、膨張が発生し、最高表面温度は、137℃であった。

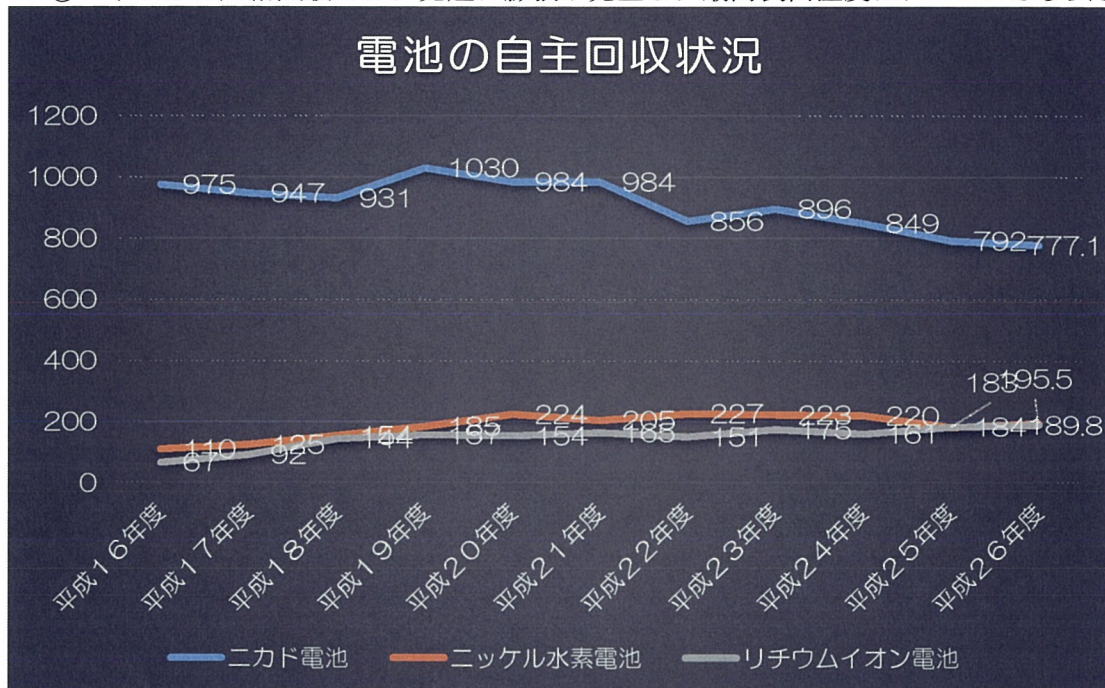


図7-1 電池の自主回収状況

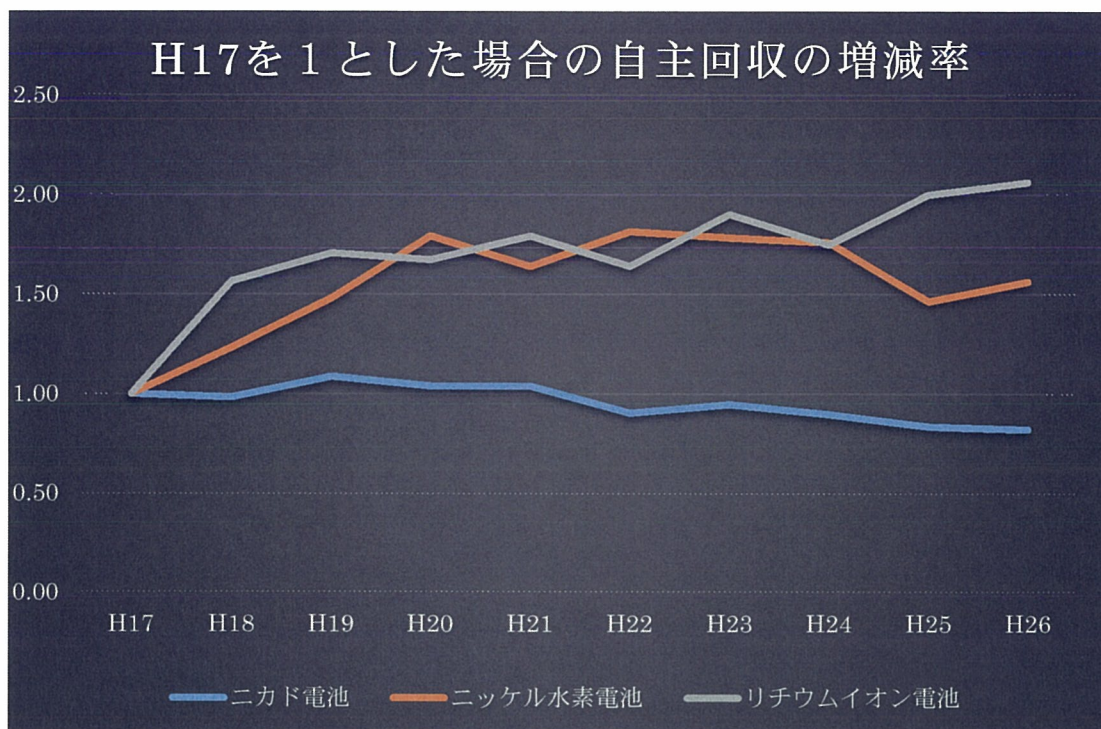


図7-2 H17を1とした場合の自主回収の増減率

第2節 提言

1. 電気火災の実態の周知

多くの電気火災が使用者の取扱いの誤り等で発生している。そこで、使用者等に電気火災に係る実態を正しく認識してもらい、火災抑制に注意を払ってもらう必要がある。

以下に示す電気火災に係る実態及び対策を関係行政庁、関係業界、使用者等に周知するべきである。

<電気火災に係る実態>

電気火災*1（建物火災）が全火災に占める割合は10年前約15%であったが約21%に増加している。全死者数は25年前の約1.4倍に増加し、高齢者以外及び前期高齢者は横ばいなのに対し後期高齢者は、約2.6倍に増加した。

また、全死者数が多い発火源は、電気ストーブ、コード、電気こんろである。

近年、リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置内のリチウムイオン電池が建物内に設置されている圧壊機や塵芥車で圧壊され、出火する火災が増加している。

<火災抑制対策>

ア. コードは、平成24年1月より二重被覆となり、差し込みプラグは、トラッキングに有効な絶縁材料を使用することが基準となった。今後、この基準に適合した製品の使用が望まれる。

イ. 電気こんろは、電気用品安全法が改正され、安全な電源スイッチが製造されており、既存設備もリコールにより電源スイッチの改修が継続中である。今後、この基準に適合した製品の使用が望まれる。

2. 電気ストーブの出火防止に係る提言

最も火災件数、死者数共に多く、対策の急がれる電気ストーブについて、関係行政庁、関係業界、使用者等に以下に示す実態及び対策を周知するべきである。

<電気ストーブ火災に係る実態>

電気ストーブ火災により後期高齢者が被害にあう状況が顕著である。平成2年か

ら平成 26 年の 25 年間では死者数が、1 名から 6 名に増加した。また、その状況を平成 17 年～平成 26 年の 10 年間でみた傾向は次のとおり。

ア. 電気火災の死者数に占める割合は約 6 割であるが、電気ストーブ火災では、約 7 割を占め、増加傾向にある。

イ. 死因の第 1 位は焼死（52％）であり、第 2 位は一酸化炭素中毒（34％）である。

ウ. ぼや火災の死者は、焼死では発生していないが一酸化炭素中毒では発生している。

エ. 住宅及び共同住宅での死者は、一人暮らしの前期高齢者及び後期高齢者が多い。

オ. 住宅火災では、就寝中に亡くなる割合が高い。

カ. 着衣着火による死者が発生している。

その他、燃焼実験において、可燃物（布団）が接触した場合、発煙、発火、CO の発生が確認された。また、熱流速から接触していなくても危険であることが確認された。

<ソフト的な火災抑制対策>

特に後期高齢者の被害を防ぐため、就寝中の使用制限、適切な離隔距離の確保、住宅用火災警報器の適切な使用、燃えにくい着衣の使用を周知する。

<ハード的な火災抑制対策>

電気ストーブの火災では後期高齢者の死者が多く発生していることから、適切な取扱いの周知に加え、人によらない対策が望まれる。具体的には、火災に至る前に使用者に危険を知らせる又は、電源を自動的に遮断することによる火災抑制対策などであり、以下の機能が考えられる。

ア. 可燃物などが電気ストーブに近接した場合、赤外線センサー等で感知し、電源を停止する対策

イ. 電気ストーブ自体が温度ヒューズ、サーモスタット等で熱的な異常を感知し、電源を停止する対策

ウ. 電源が入っていることが認識しにくいものは、明確に認識できる音や表示による対策

エ. 一定時間経過後は電源を遮断する対策

オ. CO を感知し電気ストーブ本体の電源を停止する対策

カ. ガード非装着時には電源が入らない対策

3. リチウムイオン電池の出火防止に係る提言

最近の傾向から早期に対策に着手すべきリチウムイオン電池について、以下の実態及び対策を関係行政庁、関係業界、使用者等に周知するべきである。

<リチウムイオン電池火災に係る実態>

ア. リチウムイオン電池の分別がなされずに、建物に設置されている圧壊機や塵芥車で圧壊され出火する火災が増加している。

イ. リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置は、圧壊すると発火の危険性がある。

ウ. リチウムイオン電池（リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置を除く）は、事業者団体等が回収する仕組みを構築している。

<火災抑制対策>

ア. リチウムイオン電池（リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置を除く）の回収を周知徹底する。

イ. リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置が圧壊されないような対策が求められる。

ウ. リチウムイオン蓄電池が組み込まれたポータブル蓄電装置の廃棄は、メーカーに

問い合わせること。

第3節 課題

平成27年度は、電気火災全般の分析と、特に顕著な事象に注目した検討を行った。今後、社会情勢の変遷等も考慮し、以下を課題とした。

1. 直近10年の電気火災データによると、日本人に起因した火災で部分焼以上になる割合は28.6%であるのに対し、外国人では31.2%であった。昨年、来日する外国人観光客は、過去最多となった。また、今年、大田区では国家戦略特別区域外国人滞在施設経営事業により民泊が開始されるなど、今後も外国人が都に滞在する機会の増加が見込まれる。

来日する外国人の増加と共に、製品の正しい取扱いを知らないなどによる火災の増加が懸念される。使用者に着目した火災の特徴を分析する必要がある。

2. 30年分の電気火災データによると、住宅及び共同住宅の火災件数は約11,000件で約50%を占める。住宅火災で死亡する後期高齢者の割合が増加している実態があり、今後の増加が懸念される。

近年、都においては高齢者（前期高齢者及び後期高齢者）が増加する一方、高齢者以外が減少している。

今後さらに進展が予想される高齢化社会において、高齢者の居住状況や高齢者が入居する建物用途（住宅、共同住宅、福祉施設等）等に着目し、どのような電気火災の傾向があるかを分析する必要がある。

3. 30年分の電気火災データによると、建物に施工される建築設備（コンセント、屋内線、蛍光灯、漏電遮断器）の火災件数は約3,500件で約15%を占める。建築物の長寿命化に伴い経年劣化が進行し、今後、建築設備からの火災件数の増加が懸念される。建築設備を長期間使用することに着目し、電気火災の傾向を分析する必要がある。

〔参考文献〕

- * 1 : 東京消防庁予防部調査課編, 平成 27 年版火災の実態, 2015 年 7 月
- * 2 : 東京都総務局統計部, 「高齢者人口 (推計)」,
<http://www.toukei.metro.tokyo.jp/koureisya/kr-index.htm>, 参照 2016 年 2 月
- * 3 : 東京消防庁監修, 新火災調査教本〈第 2 巻損害調査編〉第 2 版, 社団法人東京防災指導協会, 2005 年 6 月
- * 4 : 東京消防庁, 「つけましたか? 住宅用火災警報器」,
http://www.tfd.metro.tokyo.jp/lfe/topics/jyuukeiki/p1_2.html, 参照 2016 年 2 月
- * 5 : 東京消防庁, 平成 27 年「消防に関する世論調査」結果概要
- * 6 : 日本火災学会編, 火災便覧第 3 版, 共立出版株式会社, 1997 年 5 月
- * 7 : 蘇文瑜他, ホウ素化合物による木材の燃焼抑制機構の解明とその応用(1)ーホウ酸及びホウ酸及びホウ酸・アルカリ金属水酸化物で処理された口紙及びベイマツ単板の酸素指数ー, 木材保存, Vol.21-6, 1995
- * 8 : 原田和典, 建築火災のメカニズムと火災安全設計, 財団法人日本建築センター, 2007 年 12 月
- * 9 : 辻阪信嗣他, 家庭用ガス機器の低換気率室内での燃焼 (酸欠燃焼) の危険性ーCO中毒のダイナミックスモデルとその適用例ー, 安全工学, vol.19, No.3, 1980
- * 10 : United States Environmental Protection Agency, Preventing Carbon Monoxide Poisoning, Fact Sheet, January 2009
- * 11 : 一般社団法人電気工業会, 「電池の構造と反応式 (例)」,
<http://www.baj.or.jp/knowledge/structure.html>, 参照 2016 年 2 月