

2025.03.03

災害リスク情報 <102号>

リチウムイオン電池に起因する火災の現状と対策

【要旨】

- 近年、リチウムイオン電池を使用した製品が増加し、リチウムイオン電池の出火に起因する火災も増加傾向である。
- 代表的な発火のメカニズムを説明し、関連する法令の改正について概要を説明するとともに、使用者が留意すべき火災予防上の対策についてまとめる。

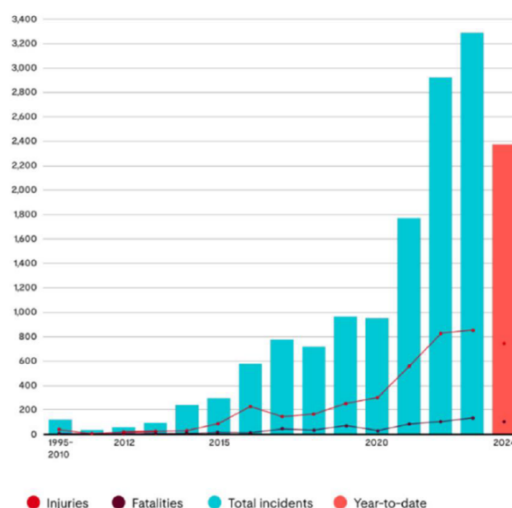
1. リチウムイオン電池に起因する火災の現状

(1) 火災件数の増加の状況

リチウムイオン電池は、小型・軽量化することができ、自然放電も少なく、繰り返し高い電圧が出せるという優れた特徴を持っているため、スマートフォンや電熱ウェア、電気自動車等の様々な製品で使用され、我々の身近な存在となっている。

加えて、我が国では、2050年カーボンニュートラル及び2030年度における温室効果ガス46%排出削減の実現に向けた政策の一つとしてリチウムイオン電池を含む蓄電池の導入拡大を推進している¹⁾。

このようなリチウムイオン電池の利用拡大に伴い、リチウムイオン電池やリチウムイオン電池を使用する製品の事故も増加傾向である。図1は、世界的に見たリチウムイオン電池及びリチウムイオン電池使用製品の事故報告件数の推移であり、事故報告件数が増加傾向であることを示している。^{2) 3)}



【図1】 世界におけるリチウムイオン電池及びリチウムイオン電池使用製品の事故報告件数²⁾³⁾

このような世界的な事故報告件数の増加を受け、リチウムイオン電池に起因する火災に対する懸念も高まっており、国内外で注意が呼びかけられている。

例えば経済協力開発機構(OECD)の加盟国は、令和6年10月から令和7年1月までの間、リチウムイオン電池の安全性に関する国際共同啓発キャンペーンを実施した。

国内においては、「リチウムイオン電池を使用して暖がとれる製品」の事故が、増加傾向にあると報告されており※、消費者庁は令和6年12月5日にリチウムイオン電池使用製品の取り扱いに関する注意喚起を行っている。

※ 消費者庁の事故情報データベースでは、「リチウムイオン電池を使用して暖がとれる製品」での事故情報が、2014年4月から2024年9月までに68件登録されており、2020年度以降、増加傾向にあると報告されている。²⁾

(2) 火災の事例

リチウムイオン電池に用いられる電解液は消防法上の危険物である「引火性液体」に該当する有機溶媒が用いられる。このため何らかの要因で発火すると激しく燃焼し、大規模な火災に発展するおそれがある。国内外で発生したリチウムイオン電池に起因する火災の事例を紹介する。

事例①：非純正品の充電器でバッテリーを充電中に出火した火災⁴⁾

事務所の倉庫内でビデオカメラ用のバッテリーを充電していたところ、何らかの要因でバッテリーセルが内部短絡し出火した事例。出火したバッテリーの充電に使用した充電器は、非純正の充電器だった。



充電していたカメラ用バッテリーからの出火状況
(防犯カメラ映像)



火炎が噴出している状況
(防犯カメラ映像)

【写真1】非純正品の充電器でバッテリーを充電中に出火した火災⁴⁾

事例②：無人の事務所で携帯型扇風機から出火した火災⁴⁾

無人の事務所のデスク上で充電されていた携帯型扇風機が何らかの要因で短絡し出火した事例。



事務室の焼損状況



携帯型扇風機の焼損状況

【写真2】無人の事務所で携帯型扇風機から出火した火災⁴⁾

事例③：リチウムイオン蓄電池を保管する倉庫の火災（米国イリノイ州）⁵⁾

リチウムイオン電池の貯蔵施設で発生した大規模火災の事例。約6,500m²の倉庫が罹災、約1,000世帯の3,000～5,000人が3日間の避難を余儀なくされた。



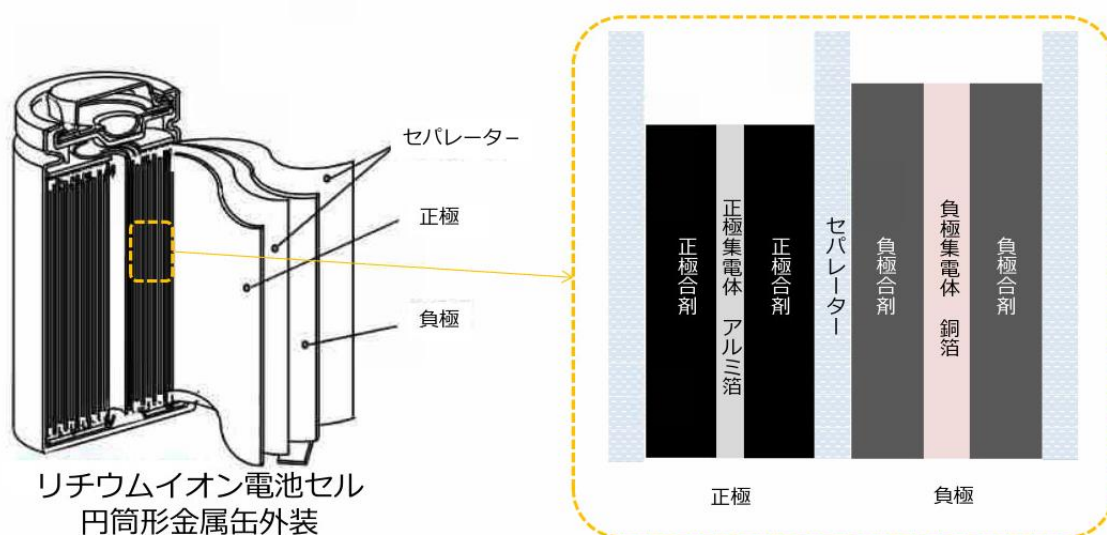
【写真3】米国イリノイ州でのリチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の火災⁵⁾

2. リチウムイオン電池の発火メカニズム

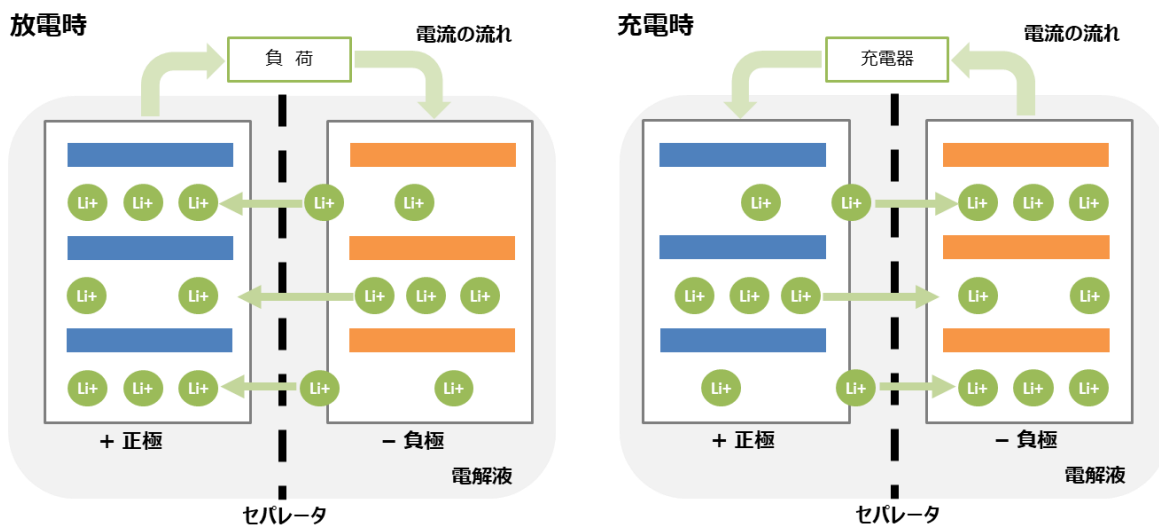
リチウムイオン電池に起因する火災を未然に防ぎつつ、安心して使用するためには、リチウムイオン電池の構造及び発火のメカニズムについて理解を深めることが有用である。本項では、その概要を解説する。

(1) リチウムイオン電池の構造

リチウムイオン電池は複数のセルから構成され、一つ一つのセルは、リチウムを含む金属化合物でできた正極とカーボンでできた負極から成る。これらは、電解質で満たされ、セパレータで隔たれた構造をしている。正極の金属化合物が電解質に溶解し、リチウムイオンと電子に分かれ、この電子が負極から正極に移動することで電流が生じる。



【図2】リチウムイオン電池の構造⁶⁾

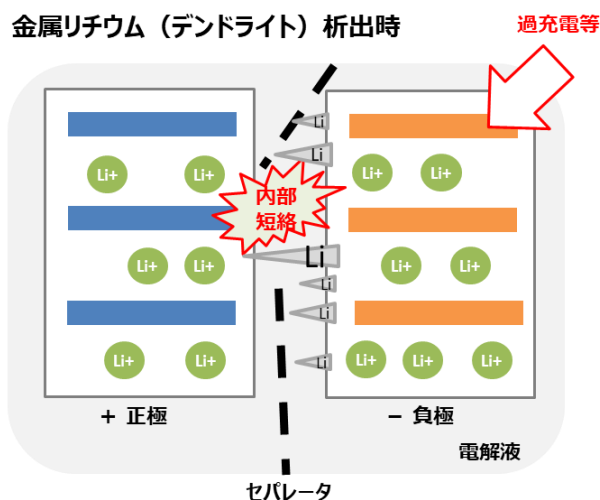


【図3】リチウムイオン電池の原理

(2) リチウムイオン電池の発火メカニズム

リチウムイオン電池は誤った使用方法により発火につながるおそれがあるため、リチウムイオン電池の発火のメカニズムを理解し、出火防止に努めることが重要である。本稿では、リチウムイオン電池特有の発火メカニズムとして、過充電の繰り返しに伴う金属リチウム（デンドライト）の析出による発火メカニズムに着目し、解説する。

リチウムイオン電池は、長期間の使用で過充電と放電が繰り返されることにより、負極表面に針状のデンドライトが徐々に成長する。この成長したデンドライトがセパレータを突き破って、正極と負極が直接接触する内部短絡（ショート）の発生につながる可能性がある。内部短絡が発生すると、そこに電流が集中し、内部抵抗の増加等により、温度が上昇し、発火に至るおそれがある⁷⁾。リチウムイオン電池の電解液は引火性の液体であるため、発火した場合、激しく燃焼する。また、外部からの衝撃により電極が変形すると、変形部分が過充電状態になることがあり、デンドライトが析出しやすくなるため、発火のリスクが高まることになる。また、製造時のごく小さな異物の混入や設計・製造不良も内部短絡の原因となることがある。



【図4】リチウムイオン電池の発火メカニズム

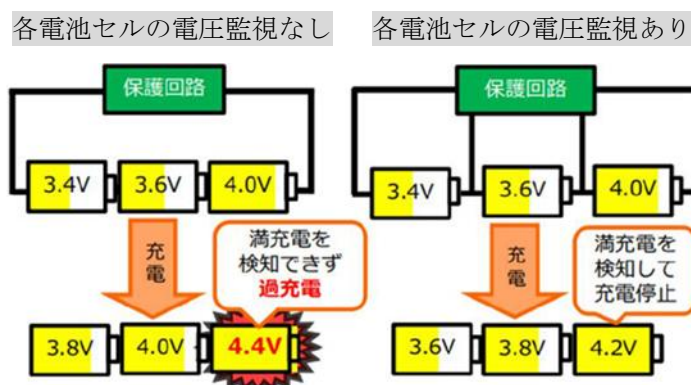
3. リチウムイオン電池に関連する法令の見直し

リチウムイオン電池に起因する事故が増加傾向であることや、利用の機会が増えていることを踏まえ、モバイルバッテリー外付け型製品からの発火事故防止の観点からモバイルバッテリーの安全基準に関する電気用品安全法の改正が実施された。また、安全を考慮しつつ利用を促すために危険物関連法令の適用条件の緩和に係る改正が実施された。近年改正されたこれらの関係法令の見直しの概要について説明する。

(1) 電気用品安全法の改正

モバイルバッテリー（リチウムイオン電池）は複数のセルから構成される。セルごとに電圧監視が行われない場合、全体の上限充電電圧に達するまで充電が継続され、一部のセルで過充電となり、発火につながるおそれがある。これはセルごとに電圧監視を行うことにより防止することが可能である。

このため、経済産業省は、電気用品安全法を改正し、各電池セルの電圧監視に係る規定を明確化した。この規定は令和4年12月28日に改正・施行され、令和6年12月28日に2年間の経過措置期間が終了したため、国内で製造または輸入するモバイルバッテリー（リチウムイオン電池）に適用が義務付けられることになる。²⁾⁸⁾



【図5】モバイルバッテリー（リチウムイオン電池）の各電池セルの電圧監視⁸⁾

また、すでに使用中のモバイルバッテリー（リチウムイオン電池）においても火災予防の観点からPSEマーク及び届出事業者名等の表示の有無を確認して使用する等、火災リスクの低減に努めることが重要である。



【図6】モバイルバッテリー（リチウムイオン電池）に付される表示の例²⁾

(2) 危険物関係法令の改正

リチウムイオン電池は、中に含まれる電解液が消防法に定める危険物に該当するため関係法令に示される技術基準を満たす貯蔵所で貯蔵することが義務付けられていた。一方、リチウムイオン電池は、2050年のカーボンニュートラルの達成も目標として利用拡大が進められており、大規模な貯蔵所の建設が必要であることから、一定の要件を満たす場合はこれらの技術基準を適用しないこととする特例を設ける等の関係法令の改正が行われ、令和5年12月7日に施行された。具体的には、蓄電池に含まれる危険物の分類が明確化されるとともに、貯蔵する蓄電池について、充電率60%未満、水が浸透する素材で包装すること等の条件を満たす場合、軒高、階数、床面積の規制が緩和される改正が行われた。以下に改正内容を説明する。

ア 蓄電池により貯蔵される危険物の分類

リチウムイオン蓄電池の電解液は引火性液体（第4類の危険物）に該当するものの、当該電解液が電極材やセパレーターに染み込み、固体状となっているものがある。第4類の危険物が染み込み固体状となったものは第2類の危険物（引火性固体）または指定可燃物（可燃性固体類）のどちらかに分類され、この分類の判定や電解液の数量の算定方法がこれまであいまいであった。そのため、法令改正により、リチウムイオン蓄電池により貯蔵される危険物は第2類又は第4類の危険物とすることが明記された（危険物の規制に関する規則の一部を改正する省令による改正後の規則第十六条の二の七）⁹⁾

イ 屋内貯蔵所に関する特例

危険物を貯蔵する屋内貯蔵所は関連法令により満足すべき技術基準が定められている。これらの規制は、リチウムイオン電池の取り扱いの増加に対応するため、一定の条件を満たすリチウムイオン電池のみを貯蔵する屋内貯蔵所において一部の規定の適用が緩和される特例が設けられた。⁹⁾

【表1】リチウムイオン電池の屋内貯蔵所に関する特例⁹⁾

適用が緩和される主な規定	○ 平家建であること ○ 軒高は6m未満であること ○ 床面積は1,000㎡未満であること
上記の適用が緩和される条件	○ 貯蔵倉庫は、各階の床を地盤面以上に設けるとともに、床面から上階の床の下面（上階のない場合には、軒）までの高さを12m未満とすること。 ○ 貯蔵倉庫は、壁、柱、床及びはりを耐火構造とし、かつ、階段を不燃材料で造るとともに、延焼のおそれのある外壁を出入口以外の開口部を有しない壁とすること。 ○ 貯蔵倉庫の2階以上の階の床には、原則として、開口部を設けないこと。 ○ 蓄電池の充電率は60%以下とすること。 ○ 蓄電池の貯蔵方法は、水が浸透する素材で包装し、又は梱包する等の各基準に適合していること。 ○ 第二種のスプリンクラー設備（開放型スプリンクラーヘッドを用いるものに限る。）、第四種及び第五種の消火設備を設置すること ○ 第二種のスプリンクラー設備の設置基準は、蓄電池の貯蔵方法に応じて定める基準に適合したものであること。

4. 主な出火防止対策

上述のように、リチウムイオン電池の取り扱いが増加する中、大量に貯蔵する必要性に伴う業界団体等からの要望に基づき、関連法令の改正等により利用が推進されている。一方、リチウムイオン電池を取り扱う機会の増加を踏まえ、使用者や管理者はリチウムイオン電池の発火の危険性を理解し、以下のような点に留意して、取り扱うことが重要である。

【表2】リチウムイオン電池の主な出火防止対策²⁾¹⁰⁾

主な出火防止策	○ 取扱説明書に記載の事項など、メーカー等の指示に従う。 ○ リチウムイオン電池使用製品に強い衝撃や圧力を加えない。また、損傷したものや異常が生じたものは絶対に使用しない。 ○ 充電は、なるべく製品の様子が確認できる時間と安全な場所で行い、充電が完了したらプラグを抜く。また、充電コネクタの破損や異物の付着にも注意する。 ○ 製品に推奨されている充電器やリチウムイオンバッテリーを使用する。改造されたものは絶対に使用しない。 ○ 製品を安全な場所で使用・保管する。 ○ 購入前に製品の安全性を確認する。 ○ 製品のリコール情報を確認する。 ○ リチウムイオン電池は、正しくリサイクル・廃棄する。 ○ 公共交通機関での事故を避けるため、持込規則を確認して、それに従う。
---------	---

5. まとめ

本稿では、まず活用の機会が増加しているリチウムイオン電池に起因する火災の状況及び事例を紹介した。次にリチウムイオン電池が火災につながる主なメカニズムを説明し、近年の法令改正の状況を説明した。最後に使用者が留意すべき主な出火防止策を紹介した。

リチウムイオン電池は、今後も取り扱う機会が益々増えると予想されることから、使用者がリスクも含めた特性を理解し、適切に使用することが重要である。

MS & AD インターリスク総研(株) リスクマネジメント第一部
リスクエンジニアリング第一グループ
上席コンサルタント 井手 清貴

参考文献

- 1) 首相官邸 第207回国会における岸田内閣総理大臣の所信表明演説（令和3年12月6日）
https://www.kantei.go.jp/jp/101_kishida/statement/2021/1206shoshinhyomei.html
- 2) 消費者庁 News Release「リチウムイオン電池使用製品のトリセツ ― 暖をとる製品にもリチウムイオン電池が使われています! ―」（2024年12月5日）
https://www.caa.go.jp/policies/policy/consumer_safety/caution/caution_080/assets/caution_080_241205_01.pdf
- 3) UL Solutions Lithium-ion battery incident reporting（2024年）
https://www.ul.com/sites/default/files/2024-12/Lithium-Ion%20Battery%20Incident%20Reporting_Infographic_Digital_December-2024.pdf
- 4) 東京消防庁 「リチウムイオン電池搭載製品の出火危険」
https://www.tfd.metro.tokyo.lg.jp/lfe/kasai/lithium_bt.html
- 5) 総務省消防庁 リチウムイオン蓄電池に係る火災予防上の安全対策に関する検討報告書（2023年2月）
https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/items/post-137/01/sankoul-2.pdf
- 6) 製品評価技術基盤機構 リチウムイオン電池搭載製品の発火事象事例
<https://www.nite.go.jp/data/000116585.pdf>
- 7) 岡山大学 Press Release 蓄電池過充電時の金属析出メカニズムを解明 ～発火事故を防ぐための安全性評価に貢献～（2020年7月30日）
https://www.okayama-u.ac.jp/up_load_files/press_r2/press20200730-8.pdf
- 8) 経済産業省 電気用品の技術上の基準を定める省令の解釈の一部改正概要（2023年12月28日）
https://www.meti.go.jp/policy/consumer/seian/denan/file/04_cn/ts/20130605_3/outline/kaiseigaiyou221228_b9_shinsakizyun.pdf
- 9) 消防庁 危険物の規制に関する政令の一部を改正する政令（案）等に対する意見公募の結果及び改正政令等の公布（2024年12月6日）
<https://www.fdma.go.jp/pressrelease/houdou/items/2f7a0fb609124e4ade8bbb3cbe4cde4634ab31ee.pdf>
- 10) MS&AD インターリスク総研 災害リスク情報（号外）「電池の出火対策について」（2018年12月7日）
http://www11.s-msl.mitsuisumitomo-ins.co.jp/loader/other_index5/OpenContents/M201812060110

本誌は、マスコミ報道など公開されている情報に基づいて作成しております。
また、本誌は、読者の方々に対して企業のRM活動等に役立てていただくことを目的としたものであり、事案そのものに対する批評その他を意図しているものではありません。

MS & AD インターリスク総研株式会社は、MS & AD インシュアランスグループに属する、リスクマネジメントについての調査研究及びコンサルティングに関する専門会社です。
災害や事故の防止を目的としたサーベイや各種コンサルティングを実施しております。
コンサルティングに関するお問い合わせ・お申込み等は、下記の弊社お問合せ先、またはあいおいニッセイ同和損保、三井住友海上の各社営業担当までお気軽にお寄せ下さい。

お問い合わせ先

MS & AD インターリスク総研(株)
リスクマネジメント第一部 リスクエンジニアリング第一グループ
千代田区神田淡路町2-105 TEL:03-5296-8917 / FAX:03-5296-8957
<http://www.irric.co.jp/>

不許複製 / Copyright MS & AD インターリスク総研 2025