

「リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制に関する検討報告書」の概要

危険物保安室

はじめに

気候変動問題への対応として、我が国では、2050年までの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、再生可能エネルギーの最大限導入のための規制の見直しや蓄電池の導入拡大などの投資を進めるとされています。

これを受けて各業界などから、リチウムイオン蓄電池に関する消防法令上の規制の見直しについて要望が寄せられているところです。

これらを踏まえ、リチウムイオン蓄電池に係る火災予防上の安全対策について、令和5年2月「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会」を開催し調査検討を行ってきました。

海外の基準を基にした実験を行うなどし、議論を重ねた結果、リチウムイオン蓄電池に関する火災予防上の安全対策について新しい方向性を見いだすことができると考えられました。

消防庁では、さまざまな課題に対応するため、火災予防上の安全確保を前提とした技術基準等について、令和6年3月「リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制に関する検討会」を開催しましたので、検討報告書の概要について紹介します。

1 検討の背景

規制改革実施計画（令和5年6月16日閣議決定）において、「消防庁は、電気自動車分野で国際競争が激化する中、欧米での事業環境とイコールフットイングとなることを目指し、国際規格を満たすなど一定の安全性を有する車載用リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制の体系・適用の在り方について、海外の状況等との比較も含めて課題を洗い出し、安全の確保を前提に、その後速やかに結論を得る。」とされました。

また、「一般取扱所におけるリチウムイオン電池の消火設備について、スプリンクラーを消火設備とすることを可能とするため必要な措置を講ずる。」とされました。

これらを踏まえ、消防庁において、「リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制に関する検討会」を開催し、

工場等におけるリチウムイオン蓄電池に関する危険物規制等について、検討したものです。

2 リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制

リチウムイオン蓄電池に使用されている電解液は、一般的に、消防法令上の危険物（第4類第2石油類等）に該当し、一定量以上を貯蔵し、又は取り扱う場合は、危険物規制が適用されます。

電気自動車（EV）の組立工場等においてリチウムイオン蓄電池を製品に組み込む作業は、一般的に消防法令上の危険物の取扱いに該当し、一定数量以上のリチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等については、危険物施設（一般取扱所）としての技術上の基準に適合する必要があります。

例えば、従来ガソリン車の製造等を行っていた組立工場等の既存施設を電気自動車（EV）の組立工場等として使用するためには、工場等の全体に新たに泡消火設備を設置するなど、当該既存施設を技術上の基準に適合させるための大幅な改修工事等が必要となることを踏まえ、検討会では、安全の確保を前提に、既存施設の活用についても想定し、安全対策の検討を行いました。

(1) リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等の基準

自動車工場等の実態を踏まえ、リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等については、従来の危険物規制による基準をそのまま適用するのではなく、火災危険性に応じ、次の①から④に掲げる部分に分類し、部分ごとの危険性に応じた基準を定めることが適当であるとされました。

- ① リチウムイオン蓄電池や当該蓄電池を用いた製品の組み立て作業を行う部分
- ② リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分
- ③ リチウムイオン蓄電池の製造作業を行う部分
- ④ リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の用に供する部分

なお、①から④の部分ごとの危険性に応じた安全対策を講じる場合は、建築物の他の部分へ危険が及ぶリスクは低減されることから、①から④の部分それぞれ一の危険物施設として建築物の一部に設けることができるものとすることが適当であるとされました。また、リチウ

ムイオン蓄電池を貯蔵し、又は取り扱わない部分については、危険物施設の部分に係る危険物規制が適用されないものとするのが適当であるとされました。

ただし、特例基準において、①、②及び④において貯蔵し、又は取り扱うリチウムイオン蓄電池は、電気用品の安全性に関する技術基準又は道路運送車両の保安基準に適合するなど、一定の出火防止対策等が講じられたものを前提とすることが適当であるとされました。

① リチウムイオン蓄電池や当該蓄電池を用いた製品の組み立て作業を行う部分

リチウムイオン蓄電池は、火災の炎等により過熱され、延焼が拡大すると、消火が困難となる危険性があります。

また、リチウムイオン蓄電池は、充電率が高くなるほど過熱時に延焼が拡大しやすく、延焼拡大時の消火の困難性が高くなることから、リチウムイオン蓄電池の充電率に応じて、延焼を拡大させないための対策を講じる必要があります。

欧米の基準では、充電率が60%を超える場合は、特に延焼拡大時の消火の困難性が高くなることに対応して、より高いレベルの安全対策を求めています。

このことを踏まえ、特例を適用する工場等において取り扱うことができるリチウムイオン蓄電池は、その充電率が60%以下のものに制限することが適当であるとされました。

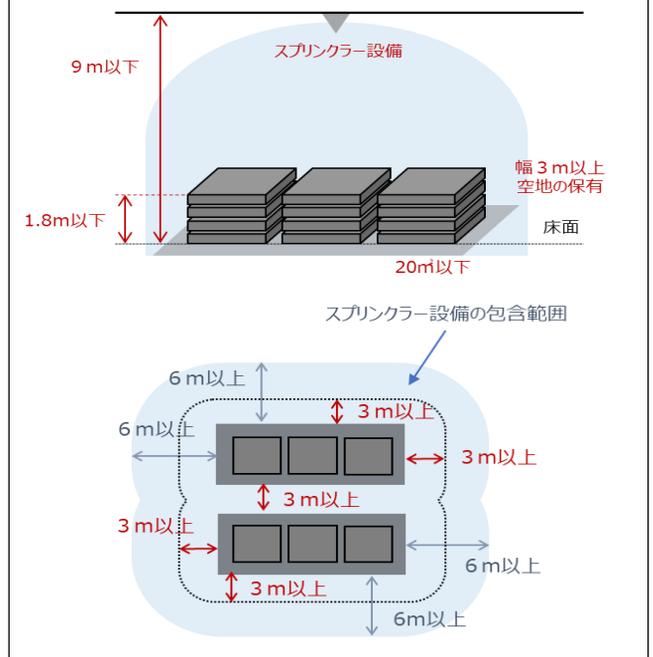
ただし、リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等においては、附随する業務として、品質検査等のため、リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分を設ける場合が想定されます。

このような場合、当該部分においては、②の例により安全対策を講じることを条件として、充電率が60%を超えるリチウムイオン蓄電池を取り扱ってよいものとするのが適当であるとされました。

リチウムイオン蓄電池の取扱いに伴い、リチウムイオン蓄電池を一時的に集積する場合は、火災の炎等により過熱され、延焼が拡大して消火が困難となることが生じないよう、延焼拡大を防止するための措置を講じる必要があります。

このため、欧米の基準も踏まえ、一定量以上のリチウムイオン蓄電池を集積する場合は、リチウムイオン蓄電池の延焼の拡大を抑制することが可能な性能を有するスプリンクラー設備を設置することが適当であるとされました。

<リチウムイオン蓄電池の集積場所に係るスプリンクラー設備の設置方法の例>



リチウムイオン蓄電池は、充電率が高くなるほど過熱時の延焼拡大の危険性及び延焼拡大時の消火の困難性が高くなります。一方で、充電率が30%以下まで低減されると、延焼拡大危険や消火困難性が相当程度低くなり、国際航空運送協会（International Air Transport Association）が定める航空危険物規則（IATA Dangerous Goods Regulations）では、「リチウムイオン単電池及び組電池は、定格容量の30%以下の充電率で輸送に供さなければならない。」とされています。

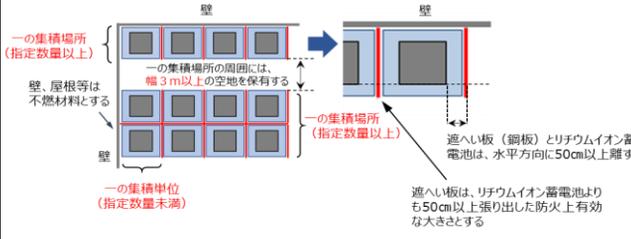
このことも踏まえ、リチウムイオン蓄電池の充電率が30%以下であるときは、リチウムイオン蓄電池の延焼防止のための措置として、リチウムイオン蓄電池を一定の集積量、面積及び集積高さに制限した集積単位に分け、周囲に一定の耐火性能を有する遮へい板又は一定の空地を設ける場合には、スプリンクラー設備に代えて建物火災時の初期消火のための屋内消火栓設備を設置してよいものとするのが適当であるとされました。

なお、遮へい板は、過熱されたリチウムイオン蓄電池から噴出する炎を遮り、別のリチウムイオン蓄電池の集積単位への延焼拡大を防止することができるよう、防火上有効な大きさを有するものとし、床に堅固に固定するか、容易に転倒及び移動しない措置を講じることが適当であるとされました。

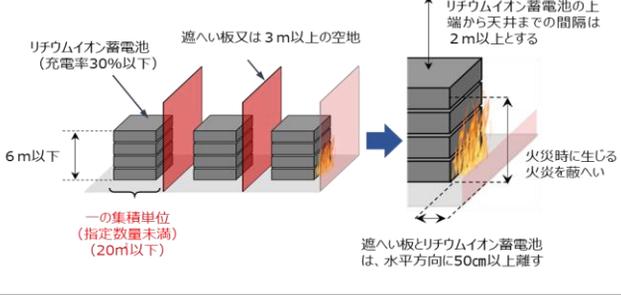
また、遮へい板は、別のリチウムイオン蓄電池の集積単位へ延焼拡大することがないように、リチウムイオン蓄電池から水平方向に一定の間隔をとった位置に設置することが適当であるとされました。

<リチウムイオン蓄電池（充電率30%以下）の集積場所に係る遮へい板の設置方法の例>

（平面図）



（立体図）



② リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分

リチウムイオン蓄電池の充電作業を行う部分では、一部のリチウムイオン蓄電池が一時的に高い充電率になることが想定され、過熱時の延焼拡大危険及び消火困難性が高くなります。

このため、欧米の基準も踏まえ、リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う設備をキュービクル式（鋼製の箱で覆われたもの）のものとするとともに、リチウムイオン蓄電池の延焼の拡大を抑制することが可能な性能を有するスプリンクラー設備を設置することが適当であるとされました。

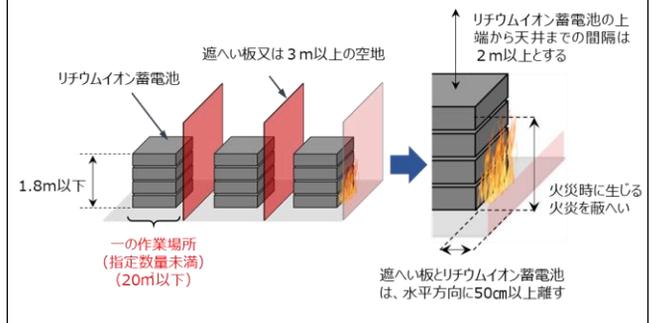
リチウムイオン蓄電を取り扱う国内外の工場等においては、高い充電率のリチウムイオン蓄電池が過熱された場合の延焼拡大を抑制するため、建築物で火災が発生した場合やリチウムイオン蓄電池の温度が異常な値になった場合に当該リチウムイオン蓄電池を水没させる方法や、耐火性能を有する材料で造られた箱の中に収納して密閉する方法など様々な安全対策が導入されています。

このような実態を踏まえ、高い充電率のリチウムイオン蓄電池が過熱された場合の延焼拡大を抑制するための対策として、建築物で火災が発生した場合やリチウムイオン蓄電池の温度が異常な値になった場合に当該リチウムイオン蓄電池を水没させ、又は耐火性能を有する材料で造られた箱の中に収納して密閉する措置を講じる場合は、スプリンクラー設備に代えて建物火災時の初期消火のための屋内消火栓設備を設置すればよいものとすることが適当であるとされました。

この場合は、延焼拡大のリスクを低減するため、一の

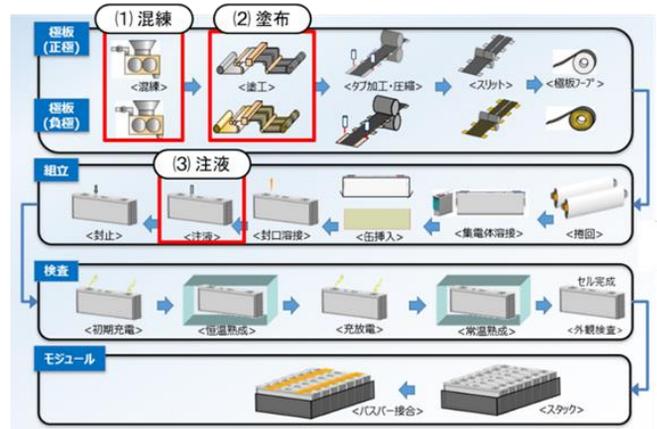
作業場所におけるリチウムイオン蓄電池の取扱量、面積及び高さを制限し、周囲に耐火性能を有する遮へい板又は一定の空地を設けることが適当であるとされました。

<リチウムイオン蓄電池の充電・放電の作業場所の例>



③ リチウムイオン蓄電池の製造作業を行う部分

リチウムイオン蓄電池の製造作業（危険物を電極の材料と混練する作業、危険物を含む材料を塗布する作業、危険物を蓄電池に封入する作業等）においては、危険物は、リチウムイオン蓄電池に内蔵された状態のみならず、流出危険等が存する状態で取り扱われます。



リチウムイオン蓄電池の製造工程における主な危険物の取扱い

このため、危険物の流出、危険物への引火、延焼拡大を防止するための対策を講じる必要があります。具体的には、以下の対策を講じることが適当であるとされました。

- ア 危険物を取り扱う設備の周囲に空地を設けること。
- イ 液体の危険物を取り扱う設備の周囲に囲い等を設けること。
- ウ 危険物を取り扱う設備は、当該設備の内部で発生した可燃性の蒸気等が当該設備の外部に拡散しない構造等とすること。
- エ 危険物を取り扱う設備及びその周囲に第3種消火設備（泡消火設備）を設けること。また、その他の部分に大型消火器及び消火器を設けること。

④ リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の用に供する部分

現行基準では、リチウムイオン蓄電池の数量が一定量以上となる場合、大規模なスプリンクラー設備を設ける場合を除き、貯蔵倉庫（屋内貯蔵所）は独立した専用の建築物とすることとされていますが、貯蔵するリチウムイオン蓄電池の充電率が60%以下であり、かつ、安全対策を講じる場合には、建築物の一部にリチウムイオン蓄電池に係る貯蔵倉庫（屋内貯蔵所）（以下「特例倉庫」という。）を設けることができるものとするのが適当であるとされました。

また、この場合は、危険物に起因する火災危険性は低減されると考えられるため、建築物の床面積や軒高の制限、平屋建てとすることを求める基準は、適用しないものとするのが適当であるとされました。

ただし、この場合、建築物のリチウムイオン蓄電池に係る特例倉庫の部分には、他の危険物を貯蔵しないものとするのが適当であるとされました（当該建築物の別の部分に、危政令第10条第3項の規定に基づく屋内貯蔵所を別途設けることを妨げるものではありません。）。

(2) リチウムイオン蓄電池の貯蔵・運搬の基準

現行基準では、液体の危険物は、タンクにより貯蔵する場合を除き、専用の容器に収納して貯蔵し、又は運搬することが求められますが、次のいずれかの安全対策を講じることとした場合は、危険性は十分に低減されると考えられることから、容器に収納して貯蔵し、又は運搬する必要はないものとするのが適当であるとされました。

- ① 国際規格等に適合するリチウムイオン蓄電池を水が浸透する素材（段ボール等）に入れて貯蔵し、又は運搬する場合
- ② 国際規格等に適合するリチウムイオン蓄電池設備であって、キュービクル式（鋼製の箱で覆われたもの）のものを貯蔵し、又は運搬する場合
- ③ 充電率が60%以下のリチウムイオン蓄電池を延焼拡大を防止するための措置が講じられた場所で貯蔵する場合
- ④ リチウムイオン蓄電池を、一定の耐火性能を有する材料※2で造られ、かつ、貯蔵時等に加わる衝撃等に対して十分な強度を有する箱に入れて貯蔵する場合※1
- ⑤ 試験、研究のために用いられる少量のリチウムイオン蓄電池を安全に貯蔵する場合

<箱に要求される強度等>※1

箱に要求される強度等は、以下のことが考えられる。

- 1 炎又は熱が容易に伝搬するような隙間を有さないものであること。
- 2 最大重量の物品を収納して最大積載高さ（最大6m）に同種の箱を重ねて積載した場合において、次を満たすこと。
 - (1) 当該箱の上部にかかる荷重によって生じる当該箱の垂直方向の応力が許容応力を超えないものであること。
 - (2) 15度に傾けた場合に、転倒しないものであること。
- 3 運搬時に加わる衝撃に対し、十分な強度を有するものであること。
- 4 機械により荷役するものにあつては、当該荷役により加わる衝撃に対し、十分な強度を有するものであること。
- 5 リチウムイオン蓄電池を収納している旨、収納する物品の最大重量及び最大積載高さを表示すること。

<箱に係る耐火試験の方法> ※2

「リチウムイオン蓄電池の貯蔵等に係る試験結果について」等を踏まえ、以下の方法が考えられる。

(1) 試験方法

イ 第一試験は、次により行う。

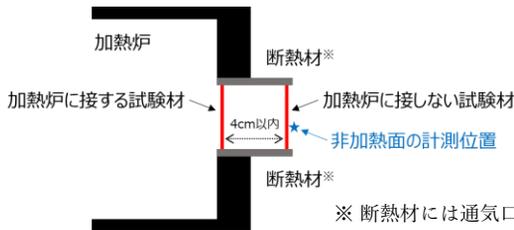
- (イ) 加熱炉に1枚の試験材を設置する。
- (ロ) 加熱炉により、(イ)の試験材の片面を加熱し、非加熱面での火炎、亀裂その他の損傷の有無を確認する。
- (ハ) 試験材の一辺の長さは30cm以上とする。

(ニ) 加熱は、炉内の温度の時間経過が次式で表される数値となるようにする。

$$T = 345 \log_{10} (8t + 1) + 20 \quad (T \text{ は平均炉内温度 } (^{\circ}\text{C})、t \text{ は試験の経過時間 (分)})$$

ロ 第二試験は、次により行う。

- (イ) 加熱炉に2枚の試験材を下図のように設置する。
- (ロ) 試験材の間隔は4cm※以内とする。
 ※ 試験材の間隔は、箱と箱が最も接近するときの間隔が約6cmであることを想定し、安全率(≒1.5)を考慮して設定。
 $(6\text{cm} \div 1.5 = 4\text{cm})$
- (ハ) 加熱炉により、一の試験材の片面を加熱し、加熱炉に接しない試験材における非加熱面(下図に示す計測位置)の温度を計測する。
- (ニ) 試験材の一辺の長さはイ(ハ)の例による。
- (ホ) 加熱は、イ(ニ)の例による。



※ 断熱材には通気口を設けることができる。

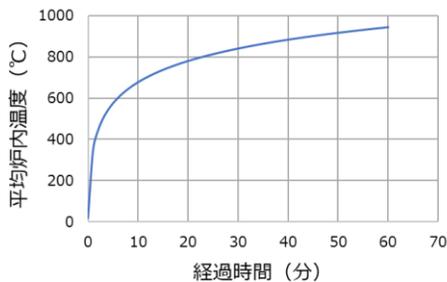
(2) 合格基準

次のイ及びロを満足する場合に、この試験に合格するものと判定する。

イ 第1試験において、試験開始から60分間、非加熱面が次の(イ)から(ハ)を満たすこと。

- (イ) 非加熱面へ10秒を超えて継続する火炎の噴出がないこと。
- (ロ) 非加熱面へ10秒を超えて継続する発炎がないこと。
- (ハ) 火炎が通る亀裂その他の損傷を生じないこと。

ロ 第2試験において、試験開始から60分後における(1)ロ(ハ)の温度が80°Cを超えないこと。



加熱曲線



試験設備の全景

(3) リチウムイオン蓄電池に係るその他の運用

「リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いに係る運用について」（平成23年12月27日付け消防令第303号。以下「303号通知」という。）においては、電解液量の総量が指定数量未満のリチウムイオン蓄電池を箱に収納して貯蔵する場合の取扱いとして、次のように示しています。

<303号通知抜粋>

- 3 電解液量の総量が指定数量未満の蓄電池を箱に収納して貯蔵する場合の取扱いについて
- (1) 箱に電解液量の総量が指定数量未満の蓄電池を収納し、当該箱を複数置く場合にあっては、箱ごとの指定数量の倍数を合算せず、それぞれを指定数量未満の危険物を貯蔵する場所として取り扱うものであること。
 - (2) (1)の要件を満たす場合は、箱ごとの離隔距離は不要であること。
 - (3) 箱には火災予防条例（例）第31条の2第2項第1号の規定による標識及び掲示板の設置に加え、蓄電池を収納している旨を表示すること（例えば、品名に「リチウムイオン蓄電池」等と付記すること。）。)

303号通知は、電気用品の安全性に関する技術基準等に適合するリチウムイオン蓄電池にのみ適用することとされていますが、リチウムイオン蓄電池が電気用品の安全性に関する技術基準等に適合することが確認できていない場合であっても、著しい腐食や損傷等が認められるものが相当量混入するような場合を除き、防火設備に係る性能試験の方法の例により、火災時に想定される温度で片面を60分以上加熱することにより行うとともに、加熱開始から60分間、非加熱面における火炎の噴出や発炎、亀裂等の損傷が生じないこと及び非加熱面の温度が一定以上上昇しないことが確認された材料で造られた箱に収納する場合は、リチウムイオン蓄電池が延焼拡大する危険性は低減されると考えられるため、303号通知と同様の運用を認めてよいものとするのが適当であるとされました。

3 リチウムイオン蓄電池に係る消火設備の基準

現行基準では、一定数以上のリチウムイオン蓄電池を非常電源として置く施設には、スプリンクラー設備の設置は認められず、泡消火設備等を設置する必要がありますが、欧米の基準を踏まえ、一定の出火防止対策等が講じられたリチウムイオン蓄電池のみを取り扱う施設については、泡消火設備等に代えて、次の(1)及び(2)の消火設備を設置することができるものとするのが適当であるとされました。

- (1) リチウムイオン蓄電池の延焼の拡大を抑制することが可能な性能を有するスプリンクラー設備
- (2) 第4種消火設備（大型消火器）及び第5種消火設備（消火器）

4 今後の課題

今後の課題として、以下の事項が挙げられました。

- (1) リチウムイオン蓄電池その他のエネルギー関連技術については、研究開発等により、従来の危険物規制において想定していなかった形態のものが出現するものと考えられるところ、このような場合において、従来のガソリン等を想定した基準をそのまま適用していくことは適切ではなく、科学的なデータ等に基づき、柔軟に、当該技術に係る保安上のリスクを適切に評価し、その結果を踏まえて、安全を確保していくための危険物規制のあり方を議論していく必要があること。また、その際は、消防本部における危険物規制の体制等を踏まえ、審査・検査等の業務を支援する仕組みについても考慮することが望まれること。
- (2) リチウムイオン蓄電池に係る流通量の拡大に伴い、個々のリチウムイオン蓄電池に用いられる危険物の量を確認することに大きな時間的コストが生じることが考えられることから、リチウムイオン蓄電池の総重量や総電力量等から当該リチウムイオン蓄電池に用いられる危険物の量を評価（危険物の量が指定数量以上となるか否かを判断）するための方法について、引き続き、関係業界等と連携し、検討していくことが望まれること。
- (3) 廃棄されるリチウムイオン蓄電池は、廃棄処理の過程で電池ケースに穴をあけ水没させる等の処理が行われることで、危険物の濃度や電気エネルギーが低下するなど、処理前のリチウムイオン蓄電池と比べ危険性が低減した状態で取り扱われることも考えられることから、これらの処理方法や処理後のリチウムイオン蓄電池の危険性について継続した調査研究を行っていくことが望まれること。

おわりに

本報告書を取りまとめるに当たり、本検討会にご参加いただき、積極的に議論を交わしていただいた委員等の皆様に厚くお礼申し上げます。

消防庁では、今後も、安全性の確保を前提としたカーボンニュートラルの実現に向け、今後も検討して参ります。

本報告書は、総務省消防庁ホームページに掲載されています。

<リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制に関する検討会報告書>

https://www.fdma.go.jp/singi_kento/kento/post137.html

問合せ先

消防庁危険物保安室
TEL：03-5253-5111