

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

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

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

目 次

1	検討の背景等	P2
(1)	検討の背景	P2
(2)	検討の体制等	P3
2	リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等の実態等	P4
(1)	リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等に係る危険物規制の状況	P4
ア	日本における危険物規制の状況	P4
イ	欧米におけるリチウムイオン蓄電池等の規制の調査結果	P6
(2)	リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等における火災件数等の状況	P9
ア	自動車工場や倉庫における火災件数等の状況	P9
イ	自動車工場等の実態調査結果	P11
3	リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制	P15
(1)	特例基準の考え方	P15
(2)	リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等の基準	P16
ア	基本的な考え方	P16
イ	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	P17
ウ	リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分	P29
エ	リチウムイオン蓄電池の製造作業を行う部分	P33
オ	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	P35
(3)	リチウムイオン蓄電池の貯蔵・運搬の基準	P37
ア	貯蔵の基準	P37
イ	運搬の基準	P41
(4)	リチウムイオン蓄電池に係るその他の運用	P42
4	リチウムイオン蓄電池に係る消火設備	P44
5	その他	P46
(1)	既存施設の取扱いに係る留意事	P46
(2)	今後の課題	P47
	資料一覧	P48

1 検討の背景等

(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）（資料1参照）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、検討したものである。

(2) 検討の体制等

「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、検討を行った。
検討会の委員及びスケジュール等は、次のとおり。

<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委員>

(敬称略)

座長 三宅 淳巳 横浜国立大学 大学院環境情報研究院 教授

(以下、五十音順)

委員 河野 守 東京理科大学 創域理工学研究科国際火災科学専攻 教授

小林 恭一 東京理科大学 総合研究院 教授

塚目 孝裕 消防研究センター 火災災害調査部 原因調査室長

藪内 直明 横浜国立大学 大学院工学研究院 教授

<検討のスケジュール等>

検討会においては、電気自動車（EV）の組立工場等について、欧米での事業環境とのイコールフットィングの観点から、欧米における工場等の安全対策及びリチウムイオン蓄電池の規制の実態を調査するとともに、国内の自動車工場等の実態調査及び関係者へのヒアリング等を実施し、安全性の確保を前提に、必要な安全対策のあり方について検討した。

第1回検討会（令和5年6月27日）

- ・検討の方向性について
- ・欧米及び国内におけるリチウムイオン蓄電池に係る規制の実態調査について

第2回検討会（令和5年12月20日）

- ・実態調査の結果等について
- ・リチウムイオン蓄電池に関する特例基準について

第3回検討会（令和6年3月11日）

- ・報告書（案）について

2 リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等の実態等

(1) リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等に係る危険物規制の状況

ア 日本における危険物規制の状況

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る。

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る。

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等、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との指摘がある。

また、施設の改修等に必要となる金銭的成本や時間的成本により、日本のEV開発等に国際競争力の低下を招くおそれがあるとの指摘がある。

このため、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った。

<危険物施設(一般取扱所)及び一般的な工場(危険物施設に該当しない建築物)に求められる安全対策※(主なもの)>

	一般取扱所(危険物施設)		一般的な工場(危険物施設に該当しない建築物)	
		趣旨		趣旨
建築物の位置、構造	・保安距離(住宅から10m以上、学校・病院から30m以上)を確保する。 ・保有空地(指定数量の倍数が10以上の場合は5m)を設ける。 ・地階を有しないものとする。 ・壁、柱、床、はり及び階段は不燃材料で造る。	消防活動や延焼防止、避難経路の確保のため。	(不要)	—
	・屋根は放爆構造とする。	屋内圧力上昇時の周囲への影響を最小限とするため。	(不要)	—

建築物の設備	・床は危険物が浸透しない構造とし、貯留設備を設ける。	危険物流出時の拡大防止のため。	(不要)	—
	・窓及び出入口に防火戸(網入りガラス)を設ける。	延焼防止のため。		
	・採光、照明及び換気の設備を設ける。	事故防止のため。		
	・可燃性蒸気を排出する設備を設ける。	可燃性蒸気による事故防止のため。		
	・電気設備は防爆性能を有するものとする。	可燃性蒸気による電気設備からの火災等の発生防止のため。		
	・避雷設備を設ける。(指定数量の倍数が10以上の場合)	雷撃による火災等の防止のため。		
消火設備	・危険物の数量にかかわらず、泡消火設備及び大型消火器を設ける。 (火災のとき煙が充満するおそれのある場所等に設けるものは、移動式以外の泡消火設備に限る。)	初期消火、在館者避難のため。	・屋内消火栓設備を設ける。 ・屋外消火栓設備を設ける。 ・大量の指定可燃物がある場合は、泡消火設備及び大型消火器を設ける。 ・消火器を設ける。	初期消火、在館者避難のため。
			・自動火災報知設備を設ける。	
警報設備	・自動火災報知設備を設ける。	—	・無窓階の場合、誘導灯を設ける。	消防活動のため。
避難設備	(不要)	—	・敷地面積が2万㎡以上の場合、消防用水を設ける。	
その他	(不要)	—	(不要)	
	・標識、掲示板を設ける。	施設の存在の周知、注意喚起のため。	(不要)	—

※ 防火や危険物保安に関するもの(消防法に係るもの)に限る。なお、延べ面積5,000㎡の平屋建て(準耐火構造に該当しないもの)を想定。

イ 欧米におけるリチウムイオン蓄電池等の規制の調査結果

欧米での事業環境とのイコールフットィングの観点から、米国、英国、ドイツ及びフランスのリチウムイオン蓄電池に係る規制・ガイドライン等について調査を行った（資料2参照）。

<米国>

法律上、引火性液体であるリチウムイオン蓄電池の電解液は危険物として定義されており、危険物を取り扱う施設は、建築物の火災リスクに応じて建築構造が細かく分けられている。

また、米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインを採用している保険会社が多く、米国内事業者の多くは本ガイドラインに則って防火対策を講じている。

なお、米国の電池工業会（PRBA/The Portable Rechargeable Battery Assoc.）によると、建築物に係る技術基準等の分野において、リチウムイオン蓄電池に係る規制の議論がなされている。

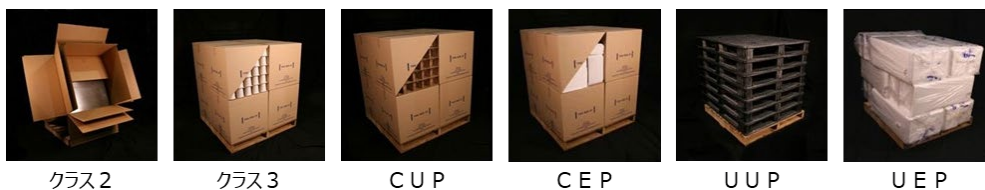
【参考】米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインの概要

米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインでは、スプリンクラー設備の設置を中心とする安全対策が採用されている。具体的には、用途や保管物品の種類等により建築物を分類し、各分類の危険性に応じてスプリンクラー設備の散水密度や水源水量を設計することとされている。

（用途や保管物品の種類等による建築物の分類）

	分類
倉庫以外の 建築物	HC-1（アパート、ホテル、事務所等）
	HC-2（家具工場、機械工場、小売業等）
	HC-3（印刷工場、自動車の製造工場等）
倉庫	クラス1から4 ^{※1} の保管物品
	プラスチック物品 ^{※2} （UEPの場合）
	リチウムイオン蓄電池

保管物品、プラスチック物品の荷姿（例）



写真出典：FM Global Property Loss Prevention Data Sheets 8-1, p.23

※1 保管物品は、主に次のとおり分類される。

クラス1 = 木製パレット上に不燃物が一重の段ボールに梱包されているもの等

クラス2 = 木製パレット上に不燃物が多重の段ボールに梱包されているもの等

クラス3 = 木製パレット上に可燃物が段ボールに梱包されているもの等、ただし、プラスチックの含有量は5%以下

クラス4 = 梱包段ボール内に非発泡プラスチックの含有量が5%以上、発泡プラスチックの含有量が5%以上10%以下

※2 プラスチック物品は、次のとおり分類される。

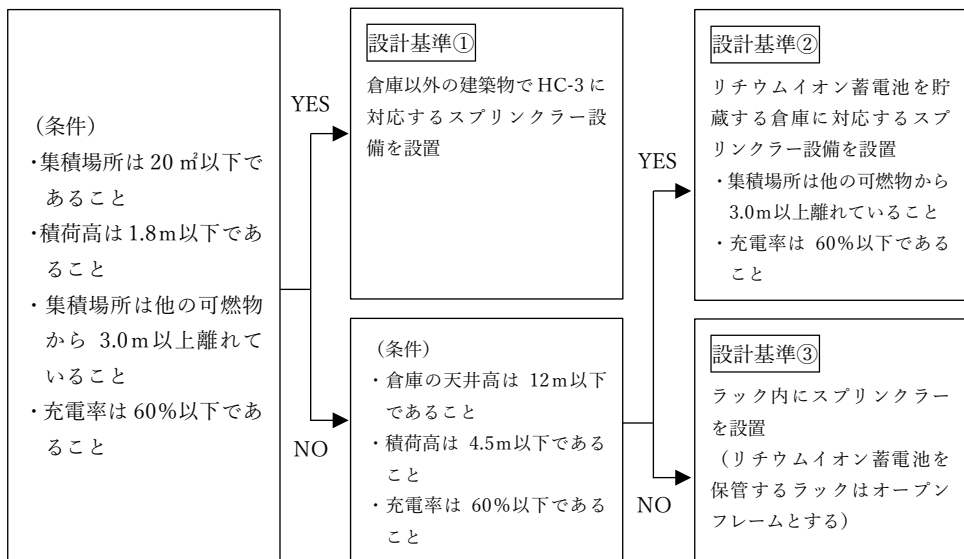
CUP = 段ボールに入った未発泡プラスチック

CEP = 段ボールに入った発泡プラスチック

UUP = 段ボールに入っていない未発泡プラスチック

UEP = 段ボールに入っていない発泡プラスチック

(スプリンクラー設備の設計基準)



<英国>

建築構造や防火設備を規定した危険物施設の定義はなく、一般の建築物において規定されている火災リスクアセスメントの実施義務において、火災の危険性に応じて各人が防火対策を講じることとされている。

公的機関及び民間団体からは詳細なガイドラインは発行されていない。

なお、消防署等へのヒアリングによると、リチウムイオン蓄電池の規制化に向けた議論が始まっている。

<ドイツ>

建築法に関しては各州で州法を立法・制定しており、連邦政府の統一的な法規定は存在しない。州建築法の中で、日本の建築基準法や消防法にあたる規定が設けられており、消火設備に関しても規定されている。また、火災リスクアセスメントの実施を義務付けており、さらに営業法で規定する労働場所に関する規則・指針においても可搬式消火器などの消防設備の設置についての規定がある。

詳細な設備規定においては、民間機関が発行するドイツ工業規格（DIN）／ドイツ保険協会（GDV）の規定が広く参照されている。

なお、リチウムイオン蓄電池の危険性を考慮した規制化に向けた議論が行われている。

<フランス>

政府により主要法令がそれぞれ定められているが、建築規制のための単一の法律はない。

リチウムイオン電池の廃棄に関する法令は存在するものの、安全対策に関する法令は発行されていない。

防火設備に関しては、民間認証機関であるフランス国立予防保護センター（CNPP）が発行しているガイドライン（APSAD Regulation）が、保険会社の要件を満たしていることもあり、業界標準として広く用いられている。

(2) リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等における火災件数等の状況

ア 自動車工場や倉庫における火災件数等の状況

(ア) 自動車工場※における火災件数等（令和3年からの過去5年間）

※ 自動車・同付属品製造業における工場（火災統計上の分類による。）

<火災の状況>

自動車工場における火災は、令和3年からの過去5年間で358件発生しており、そのうち「リチウムイオン蓄電池」が発火源となったものは2件と全体の0.6%となっている。

表1 自動車工場における火災の発火源及び着火物別出火件数（令和3年からの過去5年間の合計値）

(単位：件)

(原因) 着火物 (原因) 発火源	建築物・建具	建築物内収容物					その他	不明	合計
		ガス類	引火性液体類	繊維類、木質類、屑類	その他の収容物				
電気類	32	118	3	31	37	47	15	3	168
電熱器	4	33	0	13	16	4	2	0	39
電気機器	4	35	1	2	9	23	4	1	44
リチウムイオン蓄電池		1				1		1	2
電気装置	3	19	1	3	5	10	6	1	29
配線、配線器具	21	15	0	1	6	8	3	1	40
その他の電気類	0	16	1	12	1	2	0	0	16
ガス油類を燃料とする道具装置	2	42	6	9	20	7	1	1	46
裸火、火花	2	39	0	7	24	8	1	3	45
その他	5	62	1	17	22	22	5	0	72
不明	6	6	0	1	4	1	1	14	27
合計	47	267	10	65	107	85	23	21	358

<焼損程度>

自動車工場における火災の焼損程度の割合は、ぼやが79.3%を占めており、次いで部分焼が17.0%、全焼が2.5%、その他が1.1%となっている。

表2 自動車工場における火災の焼損程度別出火件数（令和3年からの過去5年間の合計値）

	全焼	半焼	部分焼	ぼや	その他	合計
件数(件)	9	0	61	284	4	358
割合	2.5%	0.0%	17.0%	79.3%	1.1%	100.0%

(イ) 倉庫※における火災件数等（令和3年からの過去5年間）

※ 運輸業における倉庫（火災統計上の分類による。）

<火災の状況>

倉庫における火災は、令和3年からの過去5年間で265件発生しており、そのうち「リチウムイオン蓄電池」が発火源となったものは6件と全体の2.7%となっている

表3 倉庫における火災の発火源及び着火物別出火件数（令和3年からの過去5年間の合計値）

（単位：件）

(原因) 着火物 (原因) 発火源	建築物・建具	建築物内収容物					その他	不明	合計
		ガス類	引火性液体類	繊維類、木質類、屑類	その他の収容物				
電気類	40	58	5	4	18	31	17	1	116
電熱器	1	8	1	1	5	1	1	0	10
電気機器	2	20	3	1	5	11	5	0	27
リチウムイオン蓄電池		6	1		1	4			6
電気装置	7	11	1	1	2	7	4	1	23
配線、配線器具	29	17	0	0	5	12	7	0	53
その他の電気類	1	2	0	1	1	0	0	0	3
ガス油類を燃料とする道具装置	3	6	2	2	1	1	0	3	12
裸火、火花	2	38	2	1	28	7	14	2	56
その他	4	18	0	0	12	6	5	1	28
不明	0	19	0	0	16	3	3	31	53
合計	49	139	9	7	75	48	39	38	265

<焼損程度>

倉庫における火災の焼損程度の割合は、ぼやが49.1%を占めており、次いで部分焼が27.2%、全焼が17.7%、半焼が5.3%、その他が0.8%となっている。

表4 倉庫における火災の焼損程度別出火件数（令和3年からの過去5年間の合計値）

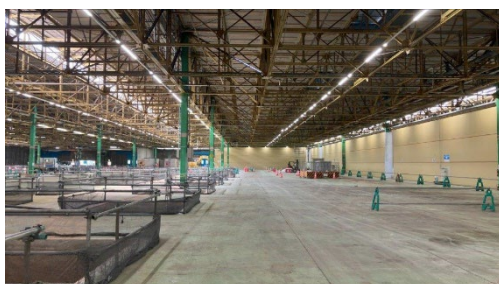
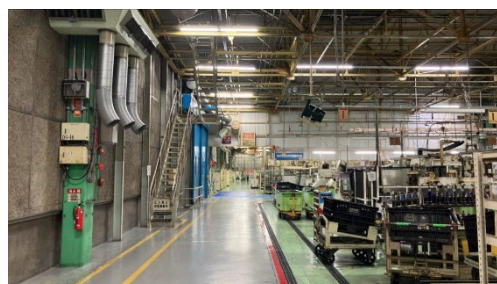
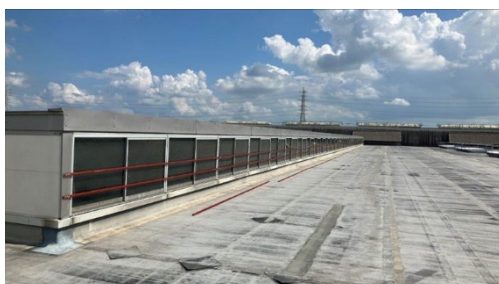
	全焼	半焼	部分焼	ぼや	その他	合計
件数(件)	47	14	72	130	2	265
割合	17.7%	5.3%	27.2%	49.1%	0.8%	100.0%

イ 自動車工場等の実態調査結果

本検討会では、既存の自動車工場等の有効活用を想定した合理的な安全対策（特例基準）とするため、国内の自動車工場等の実態を調査した。

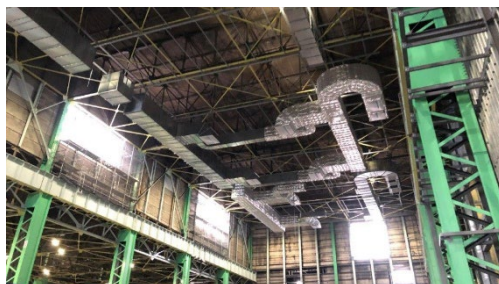
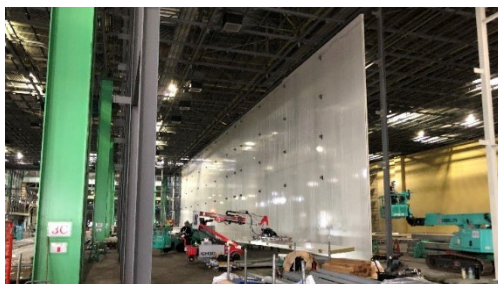
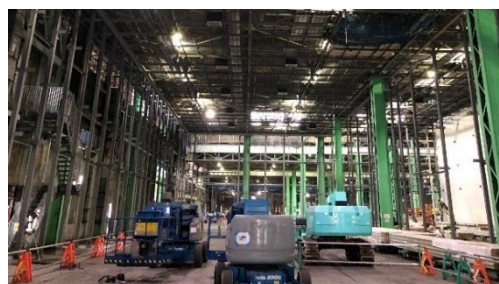
(ア) 工場①

施設概要	リチウムイオン蓄電池の製造工場設置予定場所（自動車部品の製造工場である既存建築物の一部に設置予定）
建築構造等	準耐火建築物、地上2階建て、延べ面積約11万㎡（リチウムイオン蓄電池の製造工場設置予定エリアは、このうち約2.8万㎡）
消防用設備等	動力消防ポンプ、屋内消火栓設備、消火器、自動火災報知設備、誘導灯、消防用水



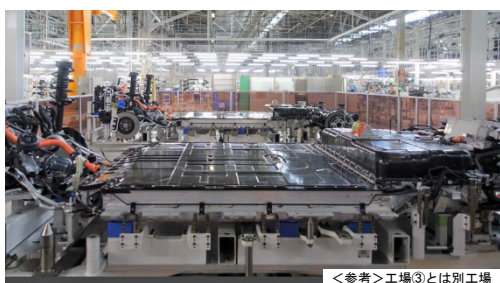
(イ) 工場②

施設概要	リチウムイオン蓄電池の製造工場設置予定場所（自動車部品の製造工場である既存建築物全体を改修し設置予定）
建築構造等	準耐火建築物、平屋建て、延べ面積約 3.5 万㎡
消防用設備等	動力消防ポンプ、屋内消火栓設備、消火器、自動火災報知設備、誘導灯、消防用水



(ウ) 工場③

施設概要	建築物の一部分で車載用リチウムイオン蓄電池の組み立て等の作業を行う一般取扱所
建築構造等	準耐火建築物（一般取扱所部分は耐火構造の壁等で区画）、平屋建て、延べ面積約7万㎡（一般取扱所部分は約4,000㎡）
消防用設備等	第3種消火設備（泡消火設備（フォームヘッド））、第4種消火設備（大型消火器）、第5種消火設備（消火器）、自動火災報知設備

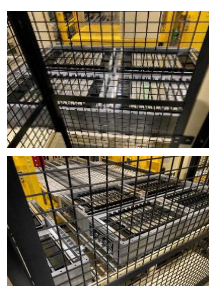
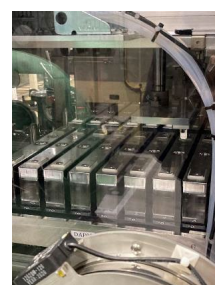
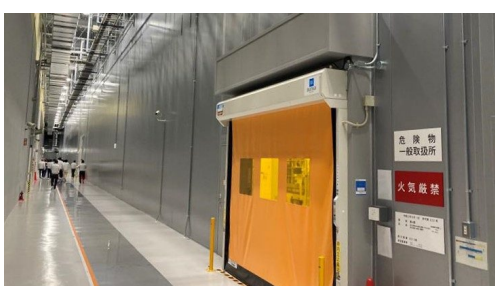
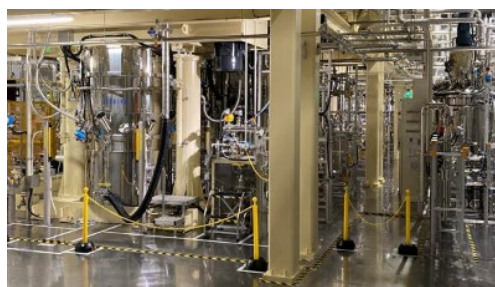


<参考>工場③とは別工場

<参考>工場③とは別工場

(工) 工場④

施設概要	建築物の一部分（複数エリア）でリチウムイオン蓄電池の製造作業を行う一般取扱所
建築構造等	準耐火建築物（一般取扱所部分は耐火構造の壁等で区画）、地上5階建て、延べ面積約37万 m ²
消防用設備等	第3種消火設備（泡消火設備（フォームヘッド））、第4種消火設備（大型消火器）、第5種消火設備（消火器）、自動火災報知設備



3 リチウムイオン蓄電池に係る危険物規制

(1) 特例基準の考え方

現行基準において、一定量以上のリチウムイオン蓄電池を貯蔵し、又は取り扱う場合、建築物の周囲に空地を設けることや泡消火設備等を設置すること等が求められるが、これらの基準は、リチウムイオン蓄電池を貯蔵し、又は取り扱う施設の実態に沿ったものとなっていない。

このため、リチウムイオン蓄電池の貯蔵又は取り扱いに伴う火災危険性に応じて、実態を踏まえた特例基準を設けることが適当である。

(2) リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等の基準

ア 基本的な考え方

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、その火災危険性に応じ、次の①から④に掲げる部分に分類し、それぞれの部分ごとの危険性に応じた特例基準を定めることが適当である。

- 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それぞれ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のが適当である。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。

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。

イ 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

① リチウムイオン蓄電池の充電率の条件

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る。

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る。

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る。

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。

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る。

このような場合、当該部分においては、ウ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ことが適当である。

② リチウムイオン蓄電池の集積場所の安全対策

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る。



写真1 リチウムイオン蓄電池の集積の例

このため、欧米の基準を踏まえ、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。

【参考】米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインにおける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基準

- リチウムイオン蓄電池の集積場所の条件
 - ・ 集積場所は 20 m²以下であること。
 - ・ 積荷高は 1.8m以下であること。
 - ・ 集積場所は他の可燃物から 3.0m以上離れていること。
 - ・ 充電率は 60%以下であること。
- スプリンクラー設備の主な設計基準(倉庫以外の建築物で HC-3 に対応するスプリンクラー設備)
(天井高が 9m以下の場合)
 - ・ 放水密度は 12mm 毎分以上であること。
 - ・ 散水面積は 230 m²以上であること。
 - ・ 放水時間は 60 分以上であること。

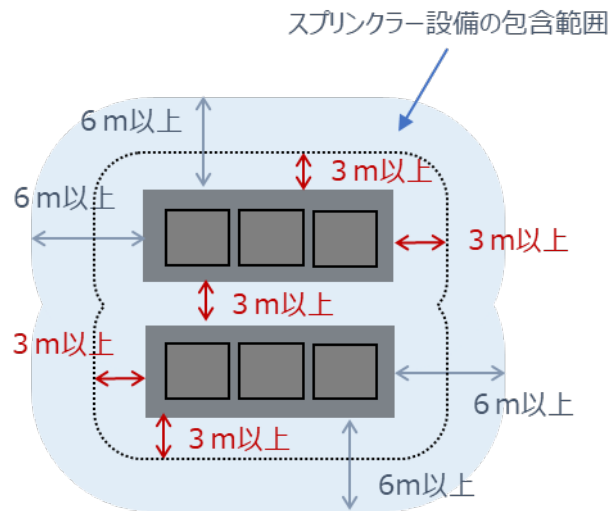
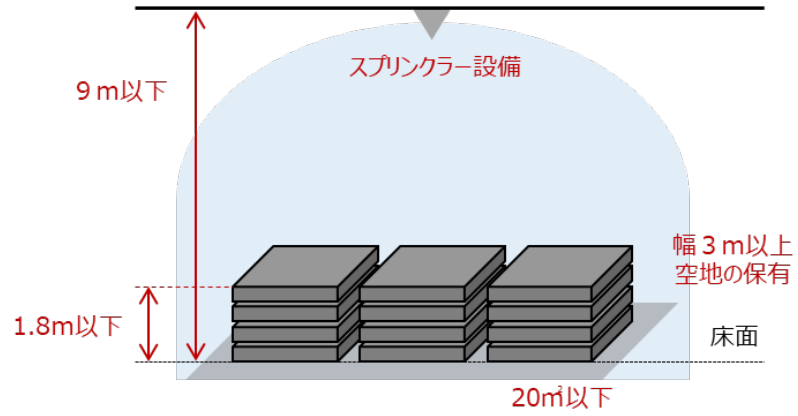
欧米の基準では、工場等に対してスプリンクラー設備の設置を中心とする安全対策が採用されているが、我が国における技術基準では工場等に対しては必ずしもスプリンクラー設備の設置を求めておらず、屋内消火栓設備等を用いた自衛消防力による対応を基本としている。

このため、スプリンクラー設備は、リチウムイオン蓄電池の集積場所を包含するように設け、その他の部分には屋内消火栓設備を設置すれば差し支えないものとするのが適当である。

また、欧米の基準では、工場等の建築物内に設ける集積場所は 20 m³以下のものを 1 箇所のみ設けることが想定されているが、特例を適用する工場等において取り扱うリチウムイオン蓄電池は一定の出火防止対策等が講じられたものを前提としていることから、スプリンクラー設備により包含され、相互に延焼拡大が生じないよう集積場所の周囲に空地を確保する場合は、複数の集積場所を設けることとして差し支えないものとするのが適当である。

さらに、欧米の基準において、スプリンクラー設備の水源は、60 分間放水することができる量以上とすることが求められているが、我が国の公設消防力を考慮し、消防用水や公設の消火栓、指定消防水利（河川、池、湖等）が存する場合は、水源の量を欧米の基準の 2 分の 1（30 分間放水することができる量）まで緩和して差し支えないものとするのが適当である。

<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る。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る。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。」とされている。

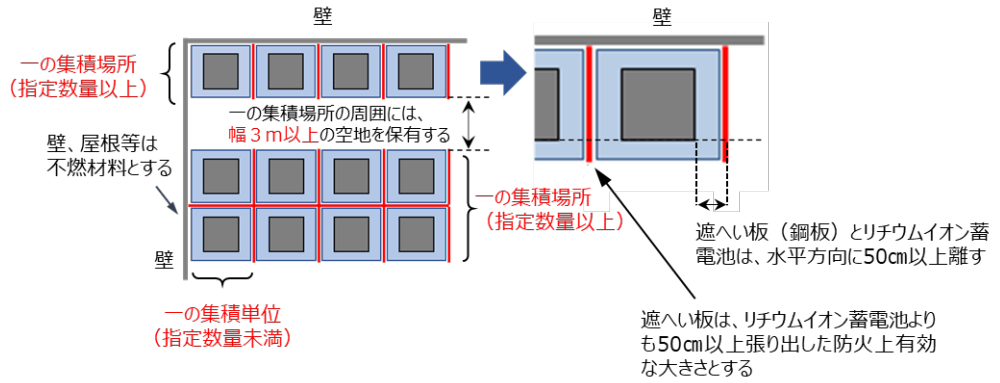
このことを踏まえ、リチウムイオン蓄電池の充電率が 30%以下であるときは、リチウムイオン蓄電池の延焼防止のための措置として、リチウムイオン蓄電池を一定の集積量、面積及び集積高さに制限した集積単位に分け、周囲に一定の耐火性能 (遮炎性能及び遮熱性能。23 ページ及び 24 ページ参照) を有する遮へい板又は一定の空地を設ける場合には、スプリンクラー設備に代えて建物火災時の初期消火のための屋内消火栓設備を設置してよいものとするのが適当である。

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。

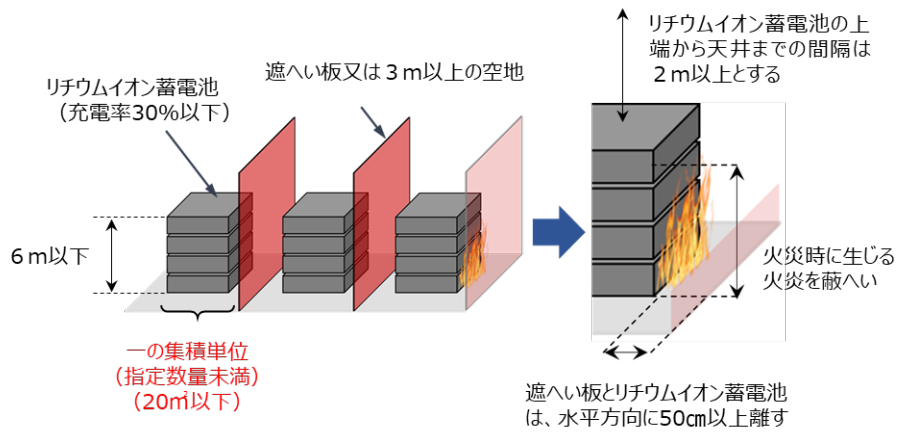
また、遮へい板は、別のリチウムイオン蓄電池の集積単位へ延焼拡大することがないように、リチウムイオン蓄電池から水平方向に一定の間隔をとった位置に設置することが適当である。

＜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）



遮へい板の材料に求める耐火性能（遮炎性能及び遮熱性能）は、一の集積単位にあるリチウムイオン蓄電池が延焼した場合に隣接する他の集積単位にあるリチウムイオン蓄電池に延焼が拡大しないことを要件とすることが適当である。

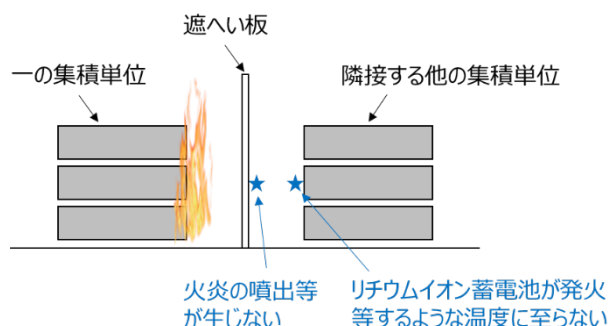


図1 遮へい板に係る火災想定（イメージ）

具体的には、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側の温度が一定以上の値に至らないこと（リチウムイオン蓄電池が発火又は破裂するような温度に至らないこと）を合格基準とすることが適当である。

なお、非加熱面側の温度の上限は、JIS C 8715-2「産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム—第2部：安全性要求事項」において、単電池又は電池ブロックを85±5℃の温度で一定時間保持した場合に発火又は破裂が生じないことを求めていることを踏まえ、80℃とすることが適当である。

【参考】JIS C 8715-2「産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム—第2部：安全性要求事項」抜粋

7.2.4 加熱試験（単電池又は電池ブロック）

加熱試験は、次による。

- a) 要求事項 単電池又は電池ブロックは、異常高温の環境に置かれても、発火又は破裂を引き起こしてはならない。
- b) 試験条件 満充電にした単電池又は電池ブロックを周囲温度 25±5℃で安定させ、自然対流型又は送風循環型の恒温槽内に置く。恒温槽内の温度は、25±5℃から 5±2℃/分の昇温速度で 85±5℃まで昇温する。
単電池又は電池ブロックをこの温度で3時間保持する。
- c) 判定基準 単電池又は電池ブロックは、発火又は破裂があってはならない。

<遮へい板に係る耐火試験の方法>

以下の方法が考えられる。(資料3参照)

(1) 試験方法

イ 加熱炉により、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とともに、非加熱面側の温度を計測する。

ロ 試験材の一辺の長さは30cm以上とする。

ハ 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。

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

ニ 非加熱面側の温度は、当該面から30cm※離れた位置で計測する。

※ 計測位置は、遮へい板から50cmの離隔をとってリチウムイオン蓄電池を置くことを想定(22ページ参照)し、安全率(≒1.5)を考慮して設定。(50cm ÷ 1.5 = 33.3 ≒ 30cm)

(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。

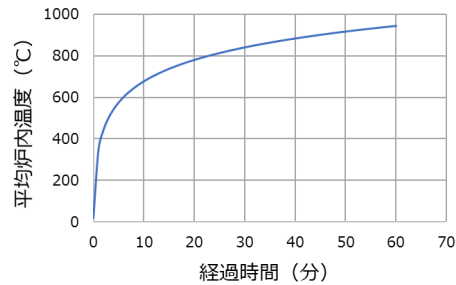
イ 試験開始から60分間、次の(イ)から(ハ)を満たすこと。

(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) 非加熱面で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 試験開始から60分後における非加熱面側の温度の値が80℃を超えないこと。



加熱曲線

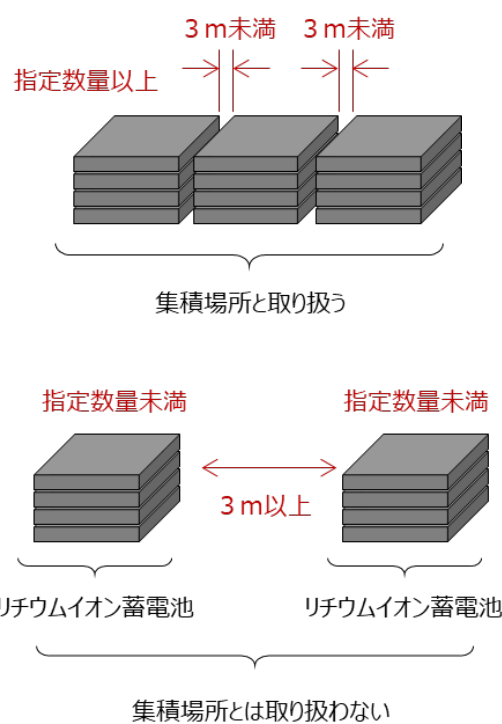


試験設備の全景

なお、一のリチウムイオン蓄電池と他のリチウムイオン蓄電池との間隔が一定以下である場合には、リチウムイオン蓄電池が集積しているものと取り扱うものとするのが適当である。

また、集積しているリチウムイオン蓄電池に用いられる危険物の量の総和が一定量以上となる場合には、集積場所として取り扱うとともに、集積場所に係る延焼拡大を防止するための措置を講じるものとするのが適当である。

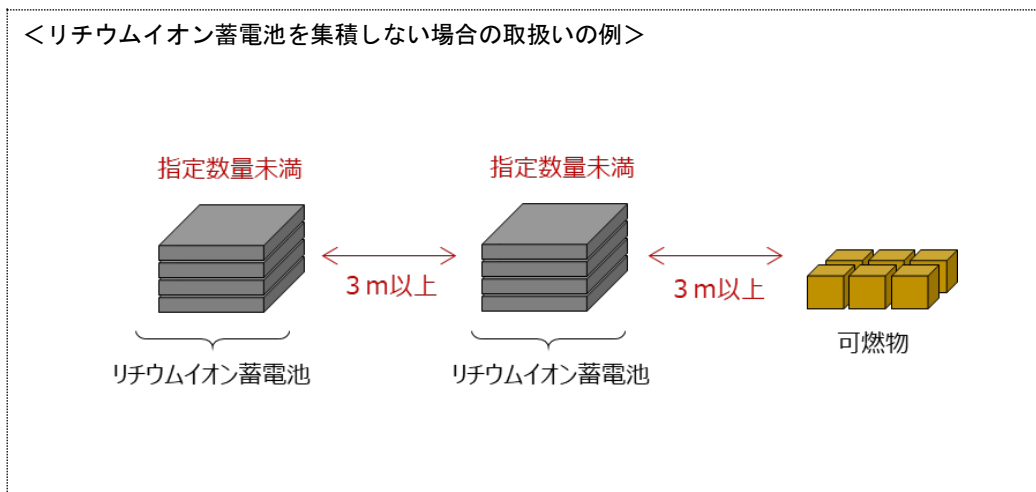
＜リチウムイオン蓄電池の集積場所の取扱いの例＞



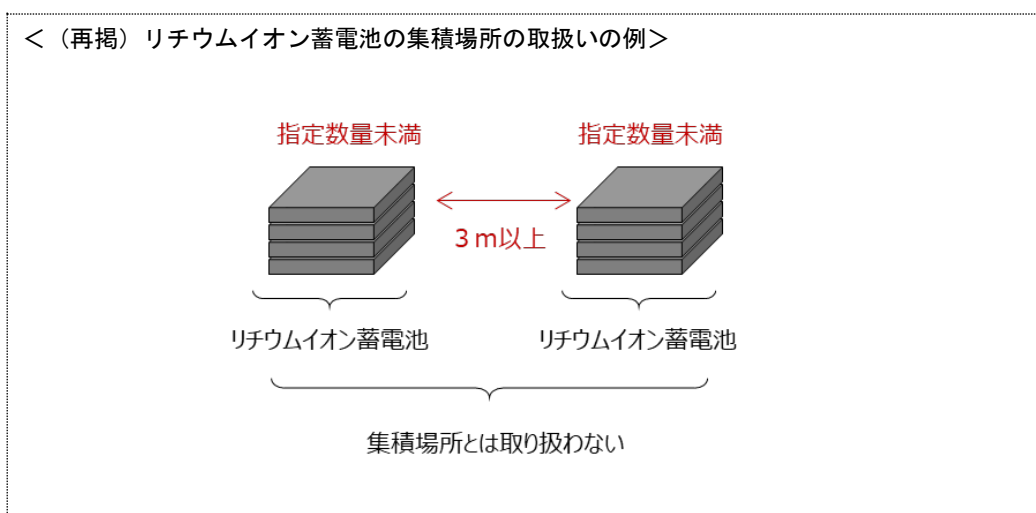
③ 工場等の部分が存する建築物の安全対策

特例を適用する工場等が存する建築物において火災が発生した場合の延焼拡大を抑制するため、次の対策を講じることが適当である。

- i リチウムイオン蓄電池の周囲には、可燃物を置かないこと。(注)
- ii 特例を適用する工場等が存する建築物は、壁、柱、床等を不燃材料で造ること。
- iii 特例を適用する工場等の部分は、準耐火構造の床、壁等で他の部分と区画すること。



(注) ②によりリチウムイオン蓄電池の集積場所として安全対策を講じる場合は、リチウムイオン蓄電池を集積することとして差し支えない。



④ 迅速かつ円滑な初期消火、避難、消防活動のための対策

特例を適用する工場等が存する建築物については、火災が発生した場合に、迅速かつ円滑な初期消火、避難、消防活動が可能となるよう、一般的な工場（危険物施設に該当しない建築物）に求められる消火設備（消火器、屋内消火栓設備、屋外消火栓設備等）、警報設備（自動火災報知設備等）、避難設備（誘導灯等）、消防用水及び消防活動上必要な施設（連結送水管等）を当該設備等に係る技術基準の例により設けるとともに、建築物利用者や公設消防隊が見やすい位置に、リチウムイオン蓄電池を取り扱う旨及び一般取扱所（危険物施設）である旨を標示した標識等を設けることが適当である。

また、特例を適用する工場等が存する建築物については、防火管理の徹底や火災時の迅速かつ円滑な避難等が確実に行われるよう、工場若しくは作業場又は倉庫（附随する事務所等を含む。）以外の用に供さないものとし、建築物全体の避難計画等に支障のないことを条件とすることが適当である。

なお、一般的に、建築物の地階から出火した場合は、避難や消防活動等が困難になることから、特例を適用する工場等が存する建築物については、地階を有さないものとするが適当である。

さらに、リチウムイオン蓄電池の集積場所が一定以上の面積となる場合は、延焼時における消防活動等が極めて困難となるおそれがあることから、一定の面積ごとに次の対策を講じた防火区画を設けることが適当である。

- i 防火区画を形成する防火シャッター等の周囲に可燃物や閉鎖障害の要因となり得る物件が存置されないよう、一定の空地を設けること。
- ii 防火区画は、その過半を壁によるものとし、感知器に連動して作動する防火シャッター等（以下「連動防火シャッター等」という。）による部分は、必要最低限とすること。また、一の防火区画に対して連動防火シャッター等を複数設ける場合は、一の感知器が作動した場合に全ての連動防火シャッター等が閉鎖して防火区画が形成されるよう措置すること。
- iii 防火区画は、当該防火区画の各部分から一定の距離以内に公設消防隊の活動拠点となる場所へ到達できる位置に設けること。

⑤ 延焼拡大時における公共の危険や被害を最小限とするための対策

現行の基準においては、一般取扱所（危険物施設）は、延焼拡大時における公共の危険や被害を最小限とするため、住宅や学校、病院等から一定の距離を保つことを求めている（危険物の規制に関する政令（昭和 34 年政令第 306 号。以下「危政令」という。）第 19 条第 1 項の規定により準用する第 9 条第 1 項第 1 号）。

このことから、特例を適用する工場等が存する建築物についても、建築物のリチウムイオン蓄電池を取り扱う部分は、住宅や学校、病院等の施設との間に十分な距離をとることが適当である。

⑥ 適用しないこととする現行の基準

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については、①から⑤までの安全対策が講じられる場合には、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、建築物の周囲の空地の保有（危政令第 19 条第 1 項で準用する第 9 条第 1 項第 2 号）、可燃性の蒸気を排出する設備を設けること（同第 11 号）、建築物の壁、屋根、窓・出入口、床の構造に係る規制（同第 5 号から第 9 号及び第 12 号）、電気設備の防爆性能（同第 17 号）、避雷設備（同第 19 号）、泡消火設備等の設置（危政令第 20 条）の規定は適用しないものとするのが適当である。

ウ リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分

① リチウムイオン蓄電池が高い充電率になることに応じた安全対策

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る。

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る。

このため、欧米の基準を踏まえ、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。

【参考】米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインにおける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基準

➤ スプリンクラー設備の主な設計基準(倉庫以外の建築物で HC-3 に対応するスプリンクラー設備)

(天井高が9m以下の場合)

- ・放水密度は 12mm 毎分以上であること。
- ・散水面積は 230 m²以上であること。
- ・放水時間は 60 分以上であること。

リチウムイオン蓄電池を金属製ラックに収納して予備電源 (UPS※) として用いる場合を想定した消火実験



スプリンクラー設備の作動直後の様子



スプリンクラー設備による鎮圧後の様子

写真出典： Benjamin Ditch, Dong Zeng, "Development of Sprinkler Protection Guidance for Lithium Ion Based Energy Storage Systems." June 2019 (Revised October 2020), p.55

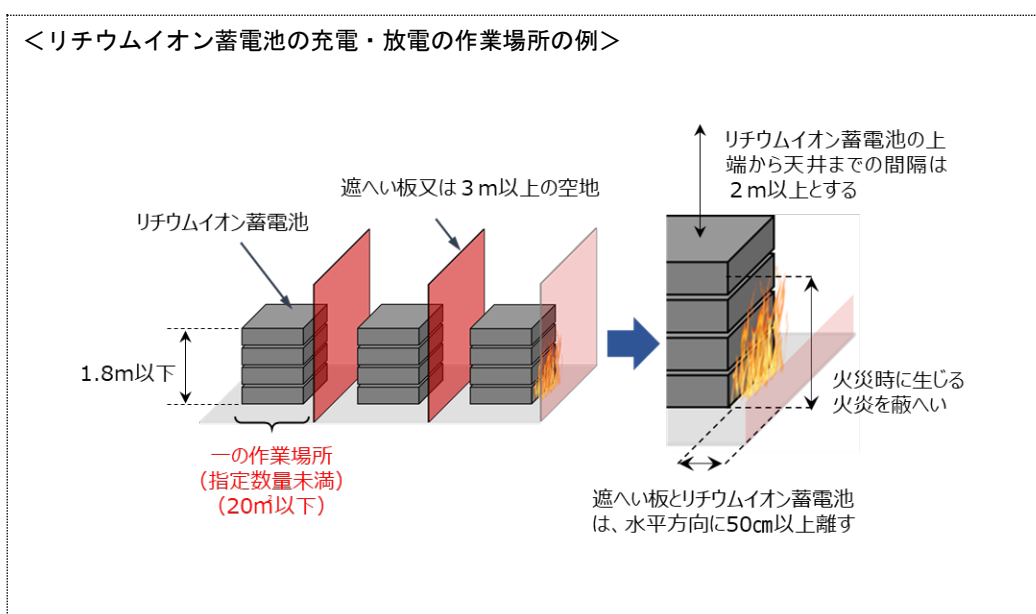
※ UPS：Uninterruptible Power System（無停電電源装置）の略。停電や瞬時電圧低下など、商用電源における電源障害が発生した場合にも蓄電しておいたエネルギーを使って、重要設備に安定した電力を供給し続ける電源装置。

なお、欧米の基準において、スプリンクラー設備の水源は、60分間放水することができる量以上とすることが求められているが、我が国の公設消防力を考慮し、消防用水や公設の消火栓、指定消防水利（河川、池、湖等）が存する場合は、水源の量を欧米の基準の2分の1（30分間放水することができる量）まで緩和して差し支えないものとするのが適当である。

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る。

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のが適当である。

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。



なお、充電・放電作業に係るリチウムイオン蓄電池の延焼拡大を抑制するための安全対策については、様々な方法が考えられることから、延焼拡大に係るリスクに応じた措置（例えば、自動火災報知設備を設けたキュービクルの設備内で充電・放電作業を行う等）を講じることができるということが適当である。

充電・放電中のリチウムイオン蓄電の充電率を 60%以下に制御する場合は、作業場の安全対策はイ②の例によることが適当である。

② その他の安全対策

その他の安全対策については、イ②から⑤の例によることが適当である。

リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場等においては、当該工場等に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・放電作業が行われる場合が想定される。

イ若しくはエの工場又はオの倉庫の一部にリチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う場所（以下「充放電場所」という。）を設ける場合は、当該工場又は倉庫の部分とその他の部分とは、準耐火構造の床、壁等で区画されることとしていることから、イ③iiiの例にかかわらず、充放電場所を改めて準耐火構造の床、壁等で区画する必要はないものとするが適当である。

③ 特例により適用しないこととする現行の基準

リチウムイオン蓄電池の充電・放電作業を行う部分については、①及び②の安全対策が講じられる場合には、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、建築物の周囲の空地の保有（危政令第19条第1項で準用する第9条第1項第2号）、建築物の壁、屋根、窓・出入口、床の構造に係る規制（同第5号から第9号及び第12号）、可燃性の蒸気を排出する設備を設けること（同第11号）、電気設備の防爆性能（同第17号）、避雷設備（同第19号）、泡消火設備等の設置（危政令第20条）の規定を適用しないものとするが適当である。

エ リチウムイオン蓄電池の製造作業を行う部分

① 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

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る。

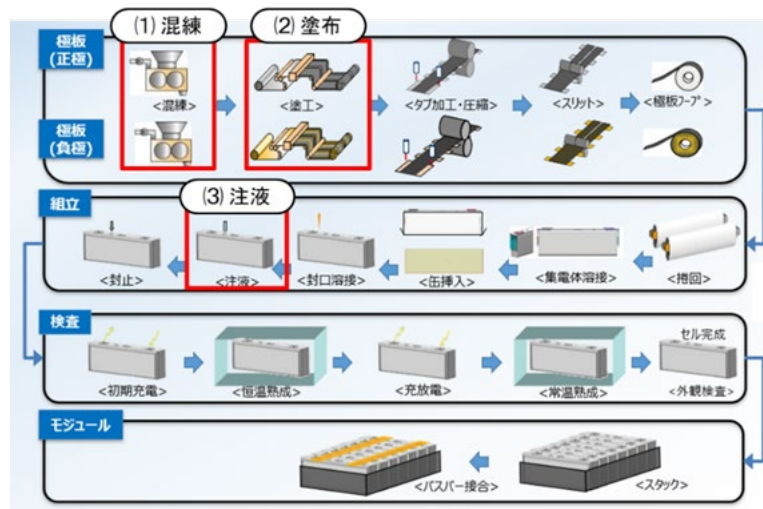


図2 リチウムイオン蓄電池の製造工程における主な危険物の取扱い

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る。具体的には、以下の対策を講じることが適当である。

- i 危険物を取り扱う設備の周囲に空地を設けること。
- ii 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。
- iii 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。
- iv 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。

② その他の安全対策

その他の安全対策については、イ②から⑤の例によることが適当である。

ただし、危険物が流出拡大して炎上した場合には、大規模な火災に至るおそれがあることから、イ③iiiにかかわらず、特例を適用する工場等の部分は、耐火構造の床、壁等で他の部分と区画することが適当である。

③ 特例により適用しないこととする現行の基準

リチウムイオン蓄電池の製造作業を行う部分については、①及び②の安全対策が講じられる場合には、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、建築物の周囲の空地の保有（危政令第19条第1項で準用する第9条第1項第2号）、建築物の壁、屋根、窓・出入口、床の構造に係る規制（同第5号から第9号及び第12号）、避雷設備（同第19号）、泡消火設備等の設置（危政令第20条）の規定を適用しないものとするが適当である。

オ 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

① 建築物の一部に設ける場合の基準

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るが、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、イ②から⑤の例により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。

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。

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（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ない。）。

なお、イ②の例によりスプリンクラー設備が設置されている場合については、特例倉庫において、リチウムイオン蓄電池とその他の物品（危険物に該当しないもので、水又はリチウムイオン蓄電池と危険な反応を起こさないものに限る。）を一定の離隔をとって貯蔵することができるものとするのが適当である。

② 大規模倉庫である建築物のスプリンクラー設備の基準

リチウムイオン蓄電池に係る貯蔵倉庫（屋内貯蔵所）については、「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」（令和5年2月）（資料4参照）を踏まえ、危政令等が改正され、一定の性能を有するスプリンクラー設備を設けること等の対策を講じることにより、軒高、階数、面積等に関する規定を適用しないこととされた。

しかしながら、当該改正で認められたスプリンクラー設備は、開放型スプリンクラーヘッドを用いるものに限るものとなっていることから、米国において行われた消火実験（資料5参照）の結果を踏まえ、閉鎖型スプリンクラーヘッドを用いるものについても設置が可能となるよう見直しを図ることが適当である。

また、米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインにおけるスプリンクラー設備の設計基準では、「閉鎖型スプリンクラーヘッドの技術上の規格を定める省令」（昭和40年自治省令第2号。以下「規格省令」という。）に規定されていない大口径の閉鎖型スプリンクラーヘッド（流量定数が320又は360のもの※）を用いることが求められていることから、当該規格について併せて見直しを図ることが適当である。

※ 規格省令では、流量定数は最大で114とされている。なお、規格省令第16条（基準の特例）の規定に基づき、個々の閉鎖型スプリンクラーヘッドについてその形状、構造、材質及び性能に係る評価を行い、同省令の規定に適合するものと同等以上の性能があると総務大臣が認めた場合には、大口径のスプリンクラーヘッドを用いることが可能となっている。

(3) リチウムイオン蓄電池の貯蔵・運搬の基準

ア 貯蔵の基準

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することが求められるが、この基準は、リチウムイオン蓄電池を貯蔵する場合の実態に沿ったものとなっていない。

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する必要はないものとするのが適当である。

- 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）のものを貯蔵する場合
- ③ 充電率が60%以下のリチウムイオン蓄電池を（2）イ②の条件を満たす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（遮炎性能及び遮熱性能。40 ページ参照）を有する材料で造られ、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
- 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>

箱に要求される強度等は、以下のことが考えられる。（資料3参照）

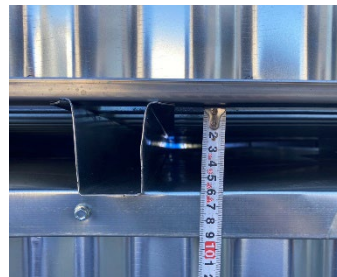
- 1 炎又は熱が容易に伝搬するような隙間を有さないものであること。
- 2 最大重量の物品を収納して最大積載高さ（最大6m）に同種の箱を重ねて積載した場合において、次を満たすこと。
 - (1) 当該箱の上部にかかる荷重によって生じる当該箱の垂直方向の応力が許容応力を超えないものであること。
 - (2) 15度に傾けた場合に、転倒しないものであること。
- 3 機械により荷役するものにあつては、当該荷役により加わる衝撃に対し、十分な強度を有するものであること。
- 4 リチウムイオン蓄電池を収納している旨、収納する物品の最大重量及び最大積載高さを表示すること。

④において求める耐火性能（遮炎性能及び遮熱性能）は、一の箱に収納されたリチウムイオン蓄電池が延焼した場合に、隣接する他の箱に収納されたリチウムイオン蓄電池に延焼が拡大しないことを要件とすることが適当である。

【参考】複数の箱が集積される状況の例（隣接する箱と箱の間隔の実態）



箱の集積状況の全景



箱と箱の間隔（上下約 6 cm）



箱と箱の間隔（前後約 6 cm）



箱と箱の間隔（左右約 50cm）

具体的には、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、一の箱における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隣接する他の箱における非加熱面の温度が一定以上の値に至らないこと（リチウムイオン蓄電池が発火又は破裂するような温度に至らないこと）を合格基準とすることが適当である。

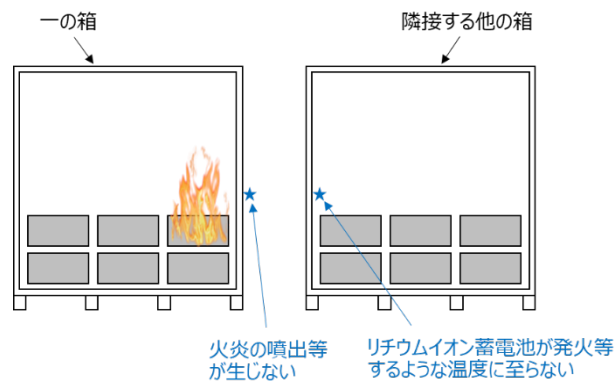


図 3 箱に係る火災想定（イメージ）

なお、非加熱面の温度の上限は、JIS C 8715-2「産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム－第2部：安全性要求事項」において、単電池又は電池ブロックを $85 \pm 5^\circ\text{C}$ の温度で一定時間保持した場合に発火又は破裂が生じないことを求めていることを踏まえ、 80°C とすることが適当である。

【参考（再掲）】JIS C 8715-2「産業用リチウム二次電池の単電池及び電池システム－第2部：安全性要求事項」抜粋

7.2.4 加熱試験（単電池又は電池ブロック）

加熱試験は、次による。

- a) 要求事項 単電池又は電池ブロックは、異常高温の環境に置かれても、発火又は破裂を引き起こしてはならない。
- b) 試験条件 満充電にした単電池又は電池ブロックを周囲温度 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ で安定させ、自然対流型又は送風循環型の恒温槽内に置く。恒温槽内の温度は、 $25 \pm 5^\circ\text{C}$ から $5 \pm 2^\circ\text{C}/\text{分}$ の昇温速度で $85 \pm 5^\circ\text{C}$ まで昇温する。
単電池又は電池ブロックをこの温度で3時間保持する。
- c) 判定基準 単電池又は電池ブロックは、発火又は破裂があってはならない。

<箱に係る耐火試験の方法>

以下の方法が考えられる。(資料3 参照)

(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。

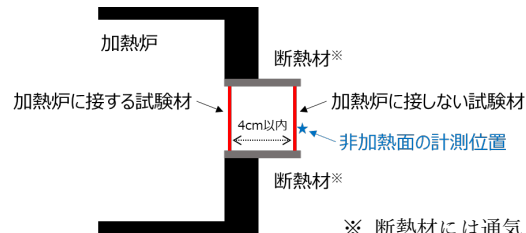
(ロ) 試験材の間隔は4cm※以内とする。

※ 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(38ページ参照)し、安全率(≒1.5)を考慮して設定。(6cm ÷ 1.5 = 4cm)

(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。

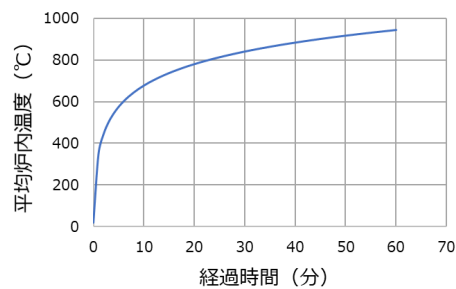
イ 第1試験において、試験開始から60分間、非加熱面が次の(イ)から(ハ)を満たすこと。

(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) 非加熱面で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

イ 運搬の基準

現行基準では、危険物の運搬は、原則、専用の容器に収納して行うことが求められるが、貯蔵の場合と同様にリチウムイオン蓄電池を運搬する場合の実態に沿ったものとなっていない。

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、容器に収納して運搬する必要はないものとするのが適当である。

- 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）のものを運搬する場合
- ③ リチウムイオン蓄電池を、一定の耐火性能（ア④の例による遮炎性能及び遮熱性能。40 ページ参照）を有する材料で造られ、かつ、運搬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運搬する場合
- ④ 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運搬する場合

<箱に要求される強度等>

箱に要求される強度等は、以下のことが考えらる。（資料3参照）

- 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3m）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。

(4) 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 付け消防危第 303 号。以下「303 号通知」という。)(資料 6 参照)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る。

<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、当該箱を復置く場合にあつては、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 号通知の箱(以下、単に「箱」という。)については、「出入口(厚さ 1.6mm 以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られたものに限る。)以外の開口部を有しない厚さ 1.6mm 以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られた箱」と定義されているが、厚さ 1.6mm 以上の鋼板以外の材料で造られた箱に求められる性能を評価するための基準が明確となっていない。

また、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るが、今後は、リチウムイオン蓄電池のリサイクル品など、物流段階において、当該技術基準等に適合することが必ずしも確認されていないものに係る貯蔵・取扱が増えることが想定されるが、このような場合の運用は、現在、明確となっていない。

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ことで、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。

ただし、この場合の箱については、使用時に加わることが想定される衝撃等に対して十分な強度等を有するものとするのが適当である。

<箱に要求される強度等>

箱に要求される強度等は、以下のことが考えらる。(資料3参照)

- 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 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。
- 4 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。

さらに、303号通知では、リチウムイオン蓄電池を地上高さ3mからコンクリートの床に落下させる試験を実施し、リチウムイオン蓄電池内部から漏液や可燃性蒸気の漏れが確認されない場合、電気設備を防爆構造とすること等の措置を講じる必要はないこととしているが、この運用は、リチウムイオン蓄電池が包装され、又は梱包されている場合の耐衝撃性等について想定したものとなっていない。

一定量ごとに段ボール等で包装され、又は梱包されたリチウムイオン蓄電池を一定の高さ以下で貯蔵し、又は取り扱う場合は、万が一落下した場合においてもリチウムイオン蓄電池内部から漏液や可燃性蒸気の漏れが生じる危険性は低減されると考えられるため、電気設備を防爆構造とすること等の措置を講じる必要はないものとするのが適当である。

4 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る。

これは、ガソリン等の水による消火が適さない危険物を想定したものであり、リチウムイオン蓄電池のみを取り扱う施設を想定したものとなっていない。

一方、欧米の基準では、リチウムイオン蓄電池を非常電源として設ける場合の消火設備として、スプリンクラー設備を設けることとされている。

なお、「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」（令和3年度から令和4年度）において実証実験を実施し、リチウムイオン蓄電池が延焼拡大した場合の消火について、スプリンクラーが有効であることが確認されている。

これらのことから、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。

- 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）

【参考（再掲）】米国最大手の保険会社が公表しているガイドラインにおける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基準

- スプリンクラー設備の主な設計基準(倉庫以外の建築物で HC-3 に対応するスプリンクラー設備)
(天井高が9m以下の場合)
 - ・放水密度は12mm 毎分以上であること。
 - ・散水面積は230 m²以上であること。
 - ・放水時間は60分以上であること。

なお、欧米の基準において、スプリンクラー設備の水源は、60分間放水することができる量以上とすることが求められているが、我が国の公設消防力を考慮し、消防用水や公設の消火栓、指定消防水利（河川、池、湖等）が存する場合は、水源の量を欧米の基準の2分の1（30分間放水することができる量）まで緩和して差し支えないものとするのが適当である。

【参考（再掲）】リチウムイオン蓄電池を金属製ラックに収納して予備電源（UPS※）として用いる場合を想定した消火実験

リチウムイオン蓄電池を金属製ラックに収納して予備電源（UPS※）として用いる場合を想定した消火実験



スプリンクラー設備の作動直後の様子



スプリンクラー設備による鎮圧後の様子

写真出典：Benjamin Ditch, Dong Zeng. "Development of Sprinkler Protection Guidance for Lithium Ion Based Energy Storage Systems." June 2019 (Revised October 2020), p.55

※ UPS：Uninterruptible Power System（無停電電源装置）の略。停電や瞬時電圧低下など、商用電源における電源障害が発生した場合にも蓄電しておいたエネルギーを使って、重要設備に安定した電力を供給し続ける電源装置。

5 その他

(1) 既存施設の取扱いに係る留意事項

リチウムイオン蓄電池を取り扱う工場やリチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫などの危険物施設の中には、既に危政令第 23 条の規定に基づく特例を適用しているものが存在する。

これらは、管轄の市町村長において、現場の状況（リチウムイオン蓄電池に用いられる危険物の数量、貯蔵又は取扱いの方法、周囲の状況等）から、管轄の市町村長の権限による特例の適用可否を個別に判断しているものであり、本検討会において検討した新たな基準の内容と異なる内容の特例が適用されている場合も考えられる。

このため、既に管轄の市町村長において、危政令第 23 条の規定に基づく特例の適用が認められた既存の危険物施設については、引き続き、当該特例が認められた条件での特例を適用できるものとする。

なお、本検討会で検討した新たな特例基準を適用することについても、当該危険物施設の関係者が選択できるものとするのが適当である。

(2) 今後の課題

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。

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い。

そのため、新しいエネルギー関連技術については、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。

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。

また、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。

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、危険物の濃度の低下や電気エネルギーの低下等、処理前のリチウムイオン蓄電池と比べ危険性を低減した状態で取り扱う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。

資料一覧

- 資料1 規制改革実施計画（令和5年6月16日閣議決定）（抜粋）
- 資料2 欧米におけるリチウムイオン蓄電池等の規制の調査結果について（概要）
- 資料3 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
- 資料4 「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」（令和5年2月）
- 資料5 リチウムイオン電池の大量保管に関する安全の手引き作成のための検討資料：スプリンクラーによる消火実験結果（日本語要約版）
- 資料6 「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日付け消防危第303号）

資料 1

規制改革実施計画（令和5年6月16日閣議決定）（抜粋）

(別紙)

規制改革実施計画

令和5年6月16日

目次

I	共通的事項	1
1.	本計画の目的	1
2.	本計画の基本的性格	1
3.	規制改革の推進に当たっての基本的考え方	1
4.	規制改革・行政改革ホットライン	2
5.	計画のフォローアップ	2
II	実施事項	3
1.	デジタル原則を踏まえた規制の横断的見直し	3
(1)	7項目のアナログ規制等の見直し	3
2.	国家戦略特区における取組	4
3.	個別分野の取組	4
	<スタートアップ・イノベーション分野>	4
(1)	スタートアップを促進する規制・制度見直し	4
(2)	イノベーションによる新製品・新サービスの創出と安全の確保との両立を図る規制・制度見直し	8
(3)	AI活用を推進する規制改革	11
(4)	女性活躍推進のための旧姓使用者の本人確認におけるマイナンバーカードの活用促進	11
(5)	自動車整備士人材の多様化に向けた改革	12
(6)	企業のコーポレートガバナンス強化及び人材確保に資する株式報酬の発行環境の整備	13
(7)	生産性向上に企業が取り組みやすい環境整備のための毒物及び劇物の製造登録の合理化	14
(8)	イノベーションや地域の課題に応えるラストワンマイル配送・交通	14
(9)	イノベーション促進に向けた日本の技術基準適合証明の見直し	16
(10)	労働者の利便性向上のための資金移動業者の口座への賃金支払実現	17
(11)	金融商品取引における分かりやすく、国民の金融リテラシー向上の観点も踏まえた情報提供の在り方	17
(12)	Society 5.0の実現に向けた電波制度改革	18
(13)	放送に関する制度の見直し	18
(14)	デジタル時代における著作権制度の在り方	20
(15)	高経年マンション等の管理と再生の円滑化に向けた規制改革の推進	23
(16)	無人航空機用のワイヤレス電力伝送装置に係る型式指定の制度化*	24
(17)	ダイナミックプライシング等による駐車料金の設定*	24
(18)	Wi-Fi HaLow 活用のための特定実験試験局制度の対象の拡大*	24
(19)	LPSの事業内容の拡大*	25
(20)	外国人エンジニアの就労円滑化*	25

(21) 一般送配電網以外における高速P L Cの使用範囲の拡大 *	25
(22) 水素導管に関する新たな技術の審査制度の創設 *	26
<グリーン分野>	27
(1) カーボンニュートラルに向けたE V普及のための充電器の整備に向けた見直し	27
(2) 住宅等におけるエネルギーマネジメントの円滑化及び再生可能エネルギー発電設備の設置促進等	32
(3) リチウムイオン蓄電池の普及拡大に向けた消防法の見直し	33
(4) 電力システムに係る見直し	34
(5) 再生可能エネルギー及び水素の利用促進に係る保安規制の見直し	40
(6) その他	41
<人への投資分野>	46
(1) 外国人材の受入れ・活躍の促進	46
(2) 労働時間制度の見直し	47
(3) 副業・兼業の活用促進	47
(4) 企業に求められる雇用関係手続の見直し	48
(5) 在宅勤務手当を「割増賃金の基礎となる賃金」から除外できる場合の明確化	48
(6) 企業による雇用関係情報の公開に関する方法等の見直し	48
(7) 多様な正社員（限定正社員）の活用促進	49
(8) 教育イノベーション促進のための大学等に対する「事後型の規制・制度」	50
(9) 初等中等教育における課題解決と教育イノベーションの両立による教育システムの変革	53
(10) 「常勤保育士」と「短時間保育士」の定義の明確化・見直し	58
(11) 里帰り出産を行う妊産婦の支援	58
(12) 家事支援外国人材の更なる活躍に向けた環境整備 *	59
(13) 海外大学卒業外国人留学生の就活支援に係る更なる規制改革 *	60
(14) 企業主導型保育事業の規制改革 *	60
(15) 「地域限定保育士」の創設及び多様な主体による地域限定保育士試験の実施 *	60
(16) 小規模認可保育所における対象年齢の拡大（3～5歳のみの保育） *	60
<医療・介護・感染症対策分野>	62
(1) デジタルヘルスの推進①ーデータの利活用基盤の整備ー	62
(2) デジタルヘルスの推進②ーデジタル技術を活用した健康管理、重症化防止ー	73
(3) 医療関係職種間のタスク・シフト／シェア等	81
(4) 働き方の変化への対応・運営の合理化	85
(5) オンライン診療を活用した小児かかりつけ医の検討 *	93
(6) 救急救命処置の範囲の拡大 *	93
(7) 救急救命処置の先行的な実証 *	93
(8) 妊産婦の産後の血糖管理に係る保険診療上の取扱いの明確化 *	94
(9) 情報銀行における健康・医療分野の要配慮個人情報の取扱い *	94
(10) 外国人の医療アクセスの改善 *	94

<グリーン分野>

2050年カーボンニュートラルの実現に向けて、再生可能エネルギーに関しては、S+3Eを大前提に、再生可能エネルギーの主力電源化を徹底し、再生可能エネルギーに最優先の原則で取り組み、国民負担の抑制と地域との共生を図りながら最大限の導入を促すことが重要である。また、カーボンニュートラルの実現に向けては、EV普及に向けた充電器の整備のための規制・制度の見直し等も必要である。このような観点から、以下の事項について、重点的に取り組む。

(1) カーボンニュートラルに向けたEV普及のための充電器の整備に向けた見直し

No.	事項名	規制改革の内容	実施時期	所管府省
1	EV用充電器の整備に係るロードマップの策定	<p>カーボンニュートラルに向けて、走行時に二酸化炭素を排出しないEVの普及が重要であるが、その前提として、EV用充電器の整備を進める必要がある。この点、EV用充電器については、経路充電、基礎充電、目的地充電に係る充電器がバランスよく設置され、適切な場所に適切な数、充電出力等の性能が十分確保された充電器を設置することが重要である。これらの点を踏まえ、経済産業省は、必要に応じ国土交通省の協力の下、EV用充電器の整備に係る下記ロードマップを策定する。</p> <p>a 高速道路におけるEV用充電器の整備に関するロードマップ</p> <p>b a以外の経路充電、基礎充電、目的地充電に係るEV用充電器の整備に関するロードマップ</p>	<p>a: 措置済み</p> <p>b: 令和5年度上期 目途措置</p>	<p>経済産業省</p> <p>国土交通省</p>
2	サービスエリアパーキングエリア(SA・PA)の充電器の設置	<p>全国的高速道路のSA・PAの駐車場において、高出力の急速充電器を設置する際、EV用充電器の設置主体となる事業者が充電能力の拡張性(更に需要が増えた場合に備えた用地や工事計画上の配慮(電線の埋設管路の設置等))を確保しつつ、円滑にEV用充電器の設置事業を進められるよう、国土交通省、経済産業省は、NEXCO等の高速道路会社や独立行政法人日本高速道路保有・債務返済機構等の関係機関と適切に連携しつつ、ロードマップの実現のために当該事業に協力する。</p>	措置済み	<p>国土交通省</p> <p>経済産業省</p>
3	高速道路近傍の	国土交通省は、高速道路の一部のSA・P	令和6年度措置	国土交通省

		討した上で、検討結果に応じて、必要な措置を講ずる。		
28	太陽光発電リースの住宅ローン上の扱いに関する金融機関への情報提供	住宅等への屋根置き太陽光設備の導入について、初期費用を軽減できるリース等により太陽光発電設備を設置する事例も増えてきているところ、リースにより太陽光発電設備を設置している住宅等の取得に係る住宅ローンの与信審査に関しては、例えば、自家消費による電気代削減や売電収入等の側面についても考慮すること等を必要に応じて検討することを、金融機関等に対し適切に周知する。	措置済み	金融庁
29	屋上に架台を取り付けて太陽光パネルを設置する際の建築基準法における取扱いの明確化	建築物の屋上に架台を取り付け、その上に設置する太陽電池発電設備について、当該太陽電池発電設備の架台下の空間にキュービクルや室外機等の建築設備が設置されることのみをもって、建築基準法上の主要構造部に該当しないことや、当該架台下の空間は、建築基準法施行令（昭和25年政令第338号）に規定される床面積及び階数に算入されないこと等を明確化するため、通知を発出する。	措置済み	国土交通省
30	目安光熱費の表示について	建築物の省エネルギー性能の広告表示について、目安光熱費を表示する際のルールを定めるのに併せて、当該目安光熱費の表示をすることが望ましい旨をガイドライン等において、明記する。	令和6年4月措置	国土交通省

(3) リチウムイオン蓄電池の普及拡大に向けた消防法の見直し

No.	事項名	規制改革の内容	実施時期	所管府省
31	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、消防法上の危険物規制の体系・適用の在り方の検討	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ィ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。	令和5年度内に課題を洗い出し、その後速やかに結論	総務省
32	一般取扱所におけるリチウムイオン蓄電池の消	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	令和5年度検討・結論、結論を得次第速やかに措置	総務省

	火設備に関する見直し	置を講ずる。		
33	鋼板製の筐体で覆われる車載用リチウムイオン蓄電池についての指定数量の合算方法の見直し	EV用リチウムイオン蓄電池について、鋼板製の筐体で覆われ、かつ充電率が一定値以下等の要件を満たすものについては、指定数量の合算から除外するよう必要な措置を講ずる。	令和5年度上期検討・結論、結論を得次第速やかに措置	総務省
34	定置用リチウムイオン蓄電池設備を屋外に設置する場合の保有空地等の緩和	消防庁は、消防法（昭和23年法律第186号）の危険物規制の対象となる、コンテナ又はキュービクルに収納された屋外設置の一定数量以上のリチウムイオン蓄電池設備に関して、当該設備が出火及び類焼対策が規定されているJIS規格等に準拠しており、かつ、消火困難性に応じた消火設備を設置する場合には、設備周辺の保有空地の幅の規制緩和や設備間の離隔距離の撤廃等の措置を講ずる。	令和5年度上期措置	総務省

(4) 電力システムに係る見直し

No.	事項名	規制改革の内容	実施時期	所管府省
35	北海道エリアの出力変動対策要件により再エネ発電設備に併設した既設の蓄電池の見直し	最新の再エネ設備導入量や北海道本州間の地域間連系線の運用実態等を踏まえたシミュレーションを行い、必要な調整力量等について検証し、出力変動対策要件により既に再エネ発電設備に併設されている蓄電池について、実際の運用データ等も踏まえて、将来的に当該蓄電池がどのように活用可能であるかという点やその在り方について検討し、必要な措置を講ずる。	令和5年度内を目途に検討・結論、結論を得次第速やかに措置	経済産業省
36	北海道エリアにおける蓄電池募集プロセスの取りやめ	再エネ事業者を対象とした発電設備系統接続条件としての蓄電池募集プロセスのⅠ期の残余分及びⅡ期の募集は取りやめる。	令和5年度上期措置	経済産業省
37	非FIT再エネについての出力抑制時の金銭的精算の実施	卒FIT電源やFIP電源等の限界費用が0 [円/kWh] の非FIT再エネについて、現行の調整電源と同様、ゲートクローズ後に送配電事業者が指示する出力制御に応じた場合の金銭的な精算の在り方を検討し、その結果を踏まえて必要な場合は、措置を講ずる。	令和5年度検討・結論、結論を得次第速やかに措置	経済産業省

資料 2

欧米におけるリチウムイオン蓄電池等の規制の調査結果について（概要）

欧米におけるリチウムイオン蓄電池等の 規制の調査結果について（概要版）

株式会社野村総合研究所

コンサルティング事業本部
アーバンイノベーションコンサルティング部

2024年2月15日

NRI

Envision the value,
Empower the change



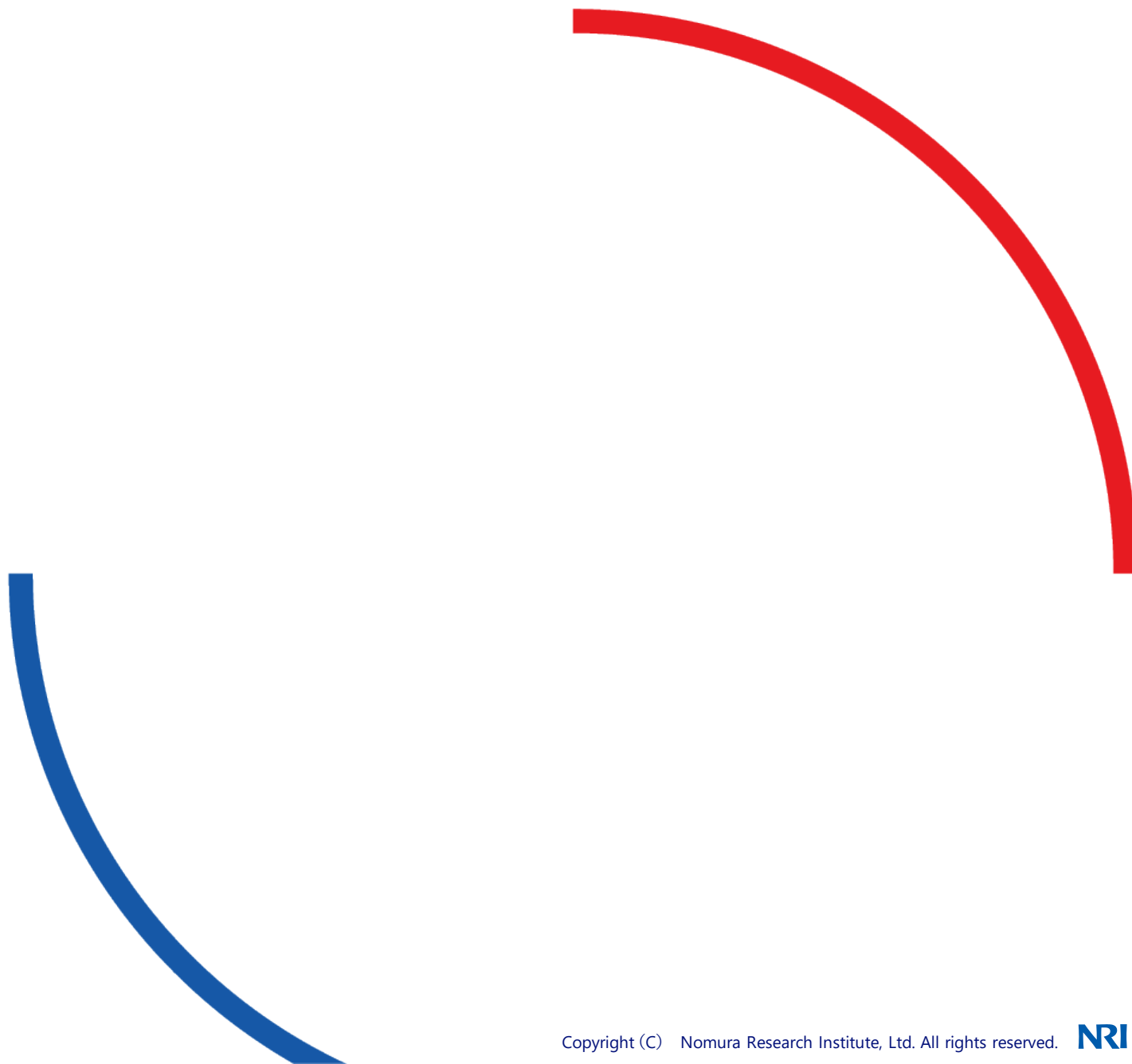
日本と諸外国の比較

建築・消防関連の規制において、日本は指定数量を超えたりチウムイオン蓄電池を貯蔵又は取り扱う建物は危険物施設となるのに対し、欧米では一般の建物として扱われており、詳細な設備規定は民間の規定やリスクアセスメントに任せているケースが多い。またリチウムイオン蓄電池についての規制は欧米各国で法改正に向けた議論が行われている

日本と欧米各国（米国・英国・ドイツ・フランス）のリチウムイオン蓄電池に係る規制・ガイドラインの概要

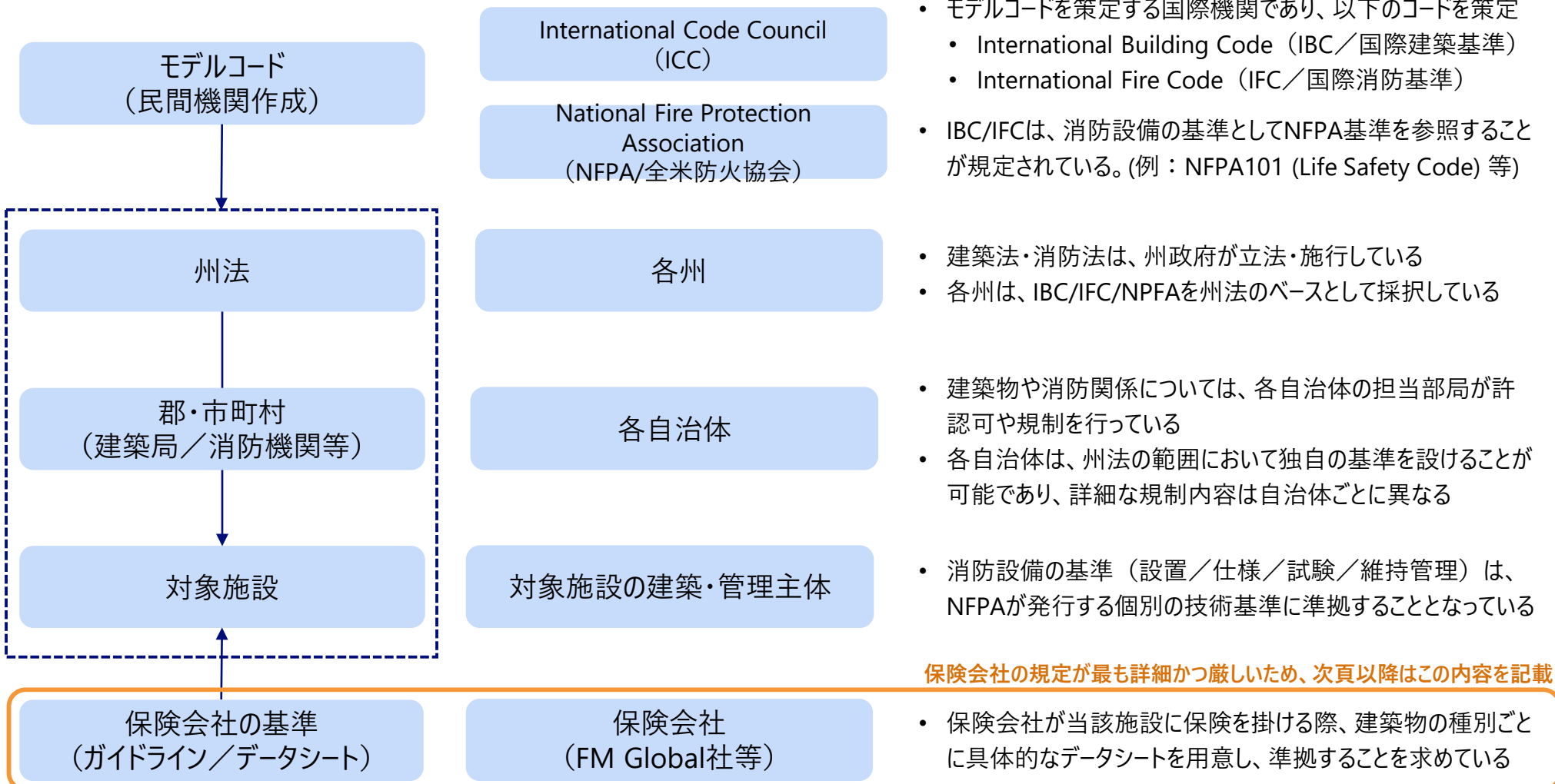
調査対象国	リチウムイオン蓄電池に係る規制・ガイドラインの概要	直近の動き
日本	<ul style="list-style-type: none">リチウムイオン蓄電池は消防法において灯油や軽油と同じ危険物として定義されており、指定数量(1,000L)を超える貯蔵又は取扱いを行う建物は危険物施設として扱われる。危険物施設はリチウムイオン蓄電池の状態や数量等の火災リスクに関わらず一定の建築構造が規定されている。	<ul style="list-style-type: none">-
米国	<ul style="list-style-type: none">法律上、引火性液体であるリチウムイオン蓄電池の電解液は危険物として定義されており、取扱いを行う危険物施設は、建物の火災リスク（建築部材の材料等）に応じて建築構造が細かく区分けされている。米国最大手保険会社のFM Globalが公表している詳細なガイドラインを採用している保険会社が多く、ゆえに米国内事業者の多くは本ガイドラインに則って防火対策を講じている。	<p>PRBA（Rechargeable Battery Assoc.）によると、</p> <ul style="list-style-type: none">2024年版のIBCにはリチウムイオン蓄電池の記載がなされる予定とのことまた、現在、国連では2024年12月終了予定のUN Sub-Committee meetingで各国の法改正を目指した議論がなされているとのこと
英国	<ul style="list-style-type: none">建築構造や防火設備を規定した危険物施設の定義はなく、一般の建築物において規定されている、火災リスクアセスメントの実施義務において、火災の危険性に応じて各人が防火対策を講じることとしている。公的機関・民間団体のどちらにおいても詳細なガイドラインを発行していない。	<ul style="list-style-type: none">消防署や業界団体がリチウムイオン蓄電池の規制化の必要性を訴えており、規制化に向けて政府を交えた議論が始まっている。
ドイツ	<ul style="list-style-type: none">建築法に関しては16州ある各州が州法を立法・制定しており、連邦政府の統一的な法規定は存在しない。州建築法の中で、日本の建築基準法や消防法にあたる規定がなされており、消火設備に関する設置規定がなされている。また、火災リスクアセスメントの実施を義務付けている。また、「営業法」の中の「労働場所に関する規則・指針」においても、可搬式消火器などの消防設備の設置規定がなされている。詳細な設備規定においては、民間機関が発行するドイツ工業規格／ドイツ保険協会の規定が広く参照されている。	<ul style="list-style-type: none">英国と同様に、リチウムイオン蓄電池の危険性を改めて考慮した規制策定に向けて議論が行われている。
フランス	<ul style="list-style-type: none">建築規制のための単一の法律はなく、主要法令がそれぞれ国により定められているフランス国立予防保護センター（CNPP）が公表している詳細なガイドライン及び認証が保険会社の要件を満たしており、ゆえにフランスの事業者の多くは本ガイドラインに則って防火対策を講じている。	<ul style="list-style-type: none">-

米国



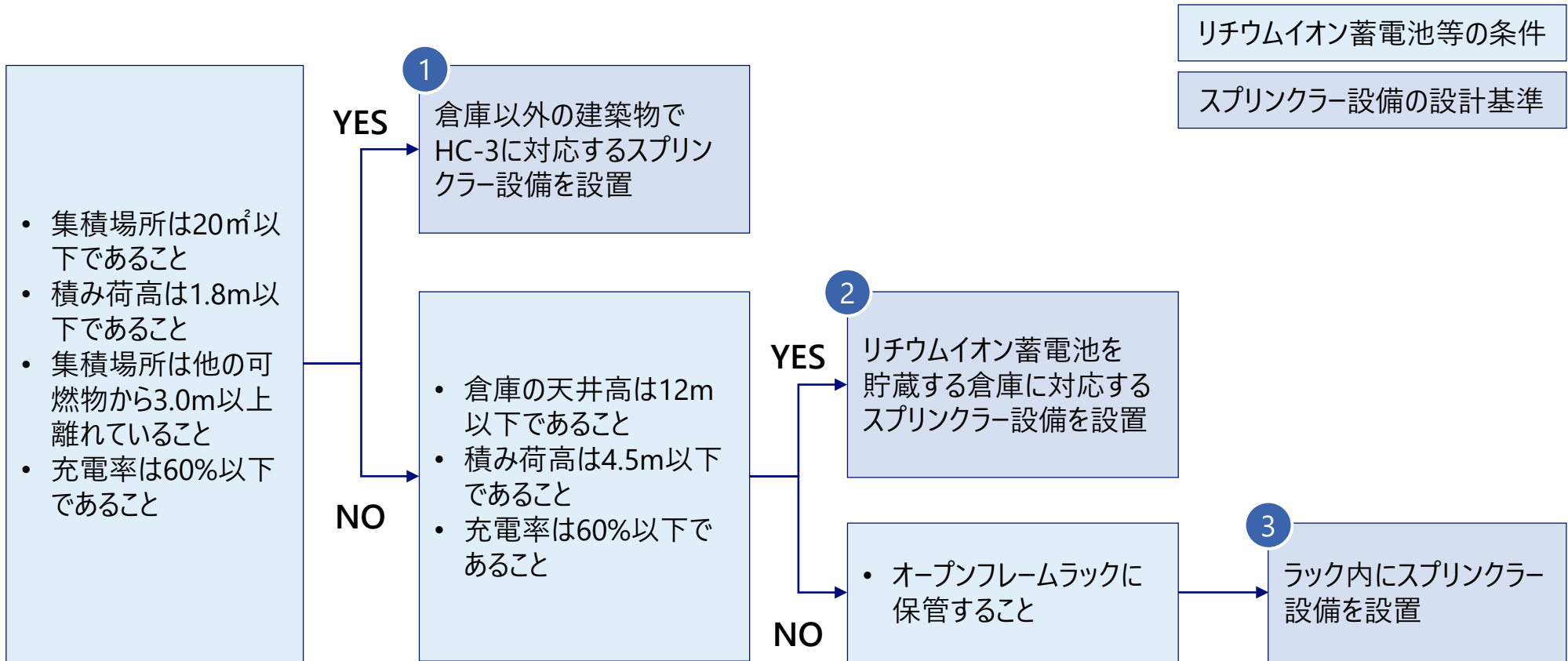
米国の建築法・消防法は州政府が立法・施行し、その範囲で自治体が個別に法規制を定めているため、米国全体を包括する法規制は存在しない。一方、民間機関や保険会社の規定がスタンダードとなっている

米国の建築法・消防法に関連する、関連政府・当局や民間が定める規制や基準の関係性



米国では最大手保険会社がおりのリチウムイオン蓄電池を取り扱う建物の条件ごとに、スプリンクラーの設計基準が規定されている

米国最大手保険会社のリチウムイオン蓄電池を取り扱う建物のスプリンクラー設備の設計基準判断フロー



最も厳しい建物条件およびリチウムイオン蓄電池の条件をクリアする建物は、一般的な自動車製造工場と同等のスプリンクラー設備で十分だとされている

①倉庫以外の建築物でHC-3に対応するスプリンクラー設備の設計基準

建築物分類	天井の高さ	スプリンクラーの設計基準			
		散水密度 (ℓ/分/m ²)	散水面積 (m ²)	放水時間	水源水量 (m ³)
自動車製造工場等 (HC-3)	~9m	12	230	60分	165.6
	9~13.5m	12	340	60分	244.8
	13.5~18m	20	280	60分	336
	18~30m	24	110	60分	158.4

前述の条件に適合できない建物は、
リチウムイオン蓄電池を貯蔵する建物として下記のとおりスプリンクラー設備が求められている

②リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫および③ラック内に導入すべきスプリンクラー設備の設計基準

リチウムイオン蓄電池の充電状態 (SoC)	天井の高さ	積み荷の高さ	保管方法	梱包方法	スプリンクラーの設置基準	水源水量
60%以下	12m以下	4.5m 以下	オープンフレームラック、ベタ積み、またはパレット	セルロース系および／または未発泡プラスチックの内部包装が施された木枠、金属製外装、または段ボール箱のみ	流量定数：320 or 360 水圧：2.4 bar ヘッド数：12	リチウムイオン蓄電池を保管する場合： 約113,520 ℓ (946 ℓ /分×120分) リチウムイオン蓄電池を搭載した製品の保管の場合： 約56,760 ℓ (946 ℓ /分×60分)
				発泡プラスチック製段ボール箱	流量定数：360 水圧：4.1 bar ヘッド数：12	
				プラスチック製外箱	流量定数：320 or 360 水圧：4.5 or 4.1 bar ヘッド数：12	
②リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫	12m超	-	オープンフレームラック		インラックのスプリンクラー 流量定数：115 or 160 散水速度：227 ℓ / 分	リチウム蓄電池を保管する場合： 163,440 ℓ or 217,920 ℓ (227 ℓ /分×120分×6個 or 8個) リチウムイオン蓄電池を搭載した製品の保管の場合：81,720 ℓ or 435,840 ℓ (227 ℓ /分×60分×6個 or 8個)
	60%超	-		箱に入れたもの 箱に入れてないもの		
③ラック内にスプリンクラー設備を設置						

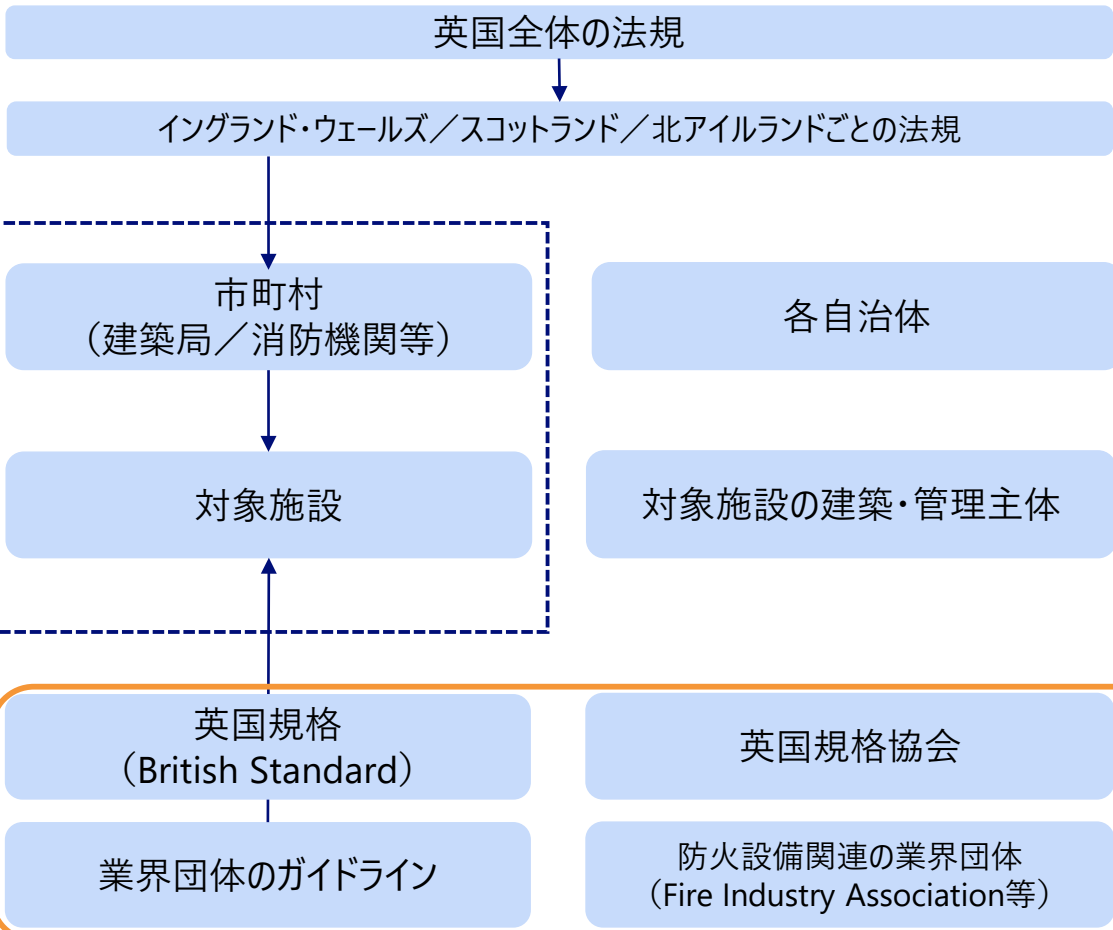
英国



調査結果 | 英国 | 法規制・基準の全体像

英国では、国全体とカントリーレベルでそれぞれ建築・消防関連の法律が整備されており、自治体や当局はこれらの法制度に則って監督している。本調査では民間規格を参照し、公的機関である消防署（ロンドン消防署）と防火設備に関するガイドラインを発行する防火設備の業界団体にヒアリングを実施

英国における連合国・各国・民間レベルで適用される規制や基準の全体像



- 英国の法体系は、イングランド及びウェールズ、スコットランド、北アイルランドの3つの法域ごとに異なる
- イングランド・ウェールズにおける建築法・消防法は英国政府が立法・施行しており、建物の所有者は火災リスクアセスメントの実施が義務付けられている
- 建築物や消防関係については、各自治体の担当部局が許認可や規制を行っている
- 建物の人命リスクに応じて、火災リスクアセスメントの結果を各自治体の消防機関が確認し指導を行う
- 建物の火災リスクに応じて、建物の所有者が自ら防火対策を講じるが、参照すべき公的ガイドラインがないため、主に英国規格の防火設備の使用や保険会社の基準に従って行われている

民間団体の規格・ガイドラインが最も詳細なため、次頁以降はこの内容を記載

- 一般的にスプリンクラー等の消火設備は民間規格である英国規格が広く参照されている
- リチウムイオン電池を取り扱う建物を対象としたガイドラインを公表している

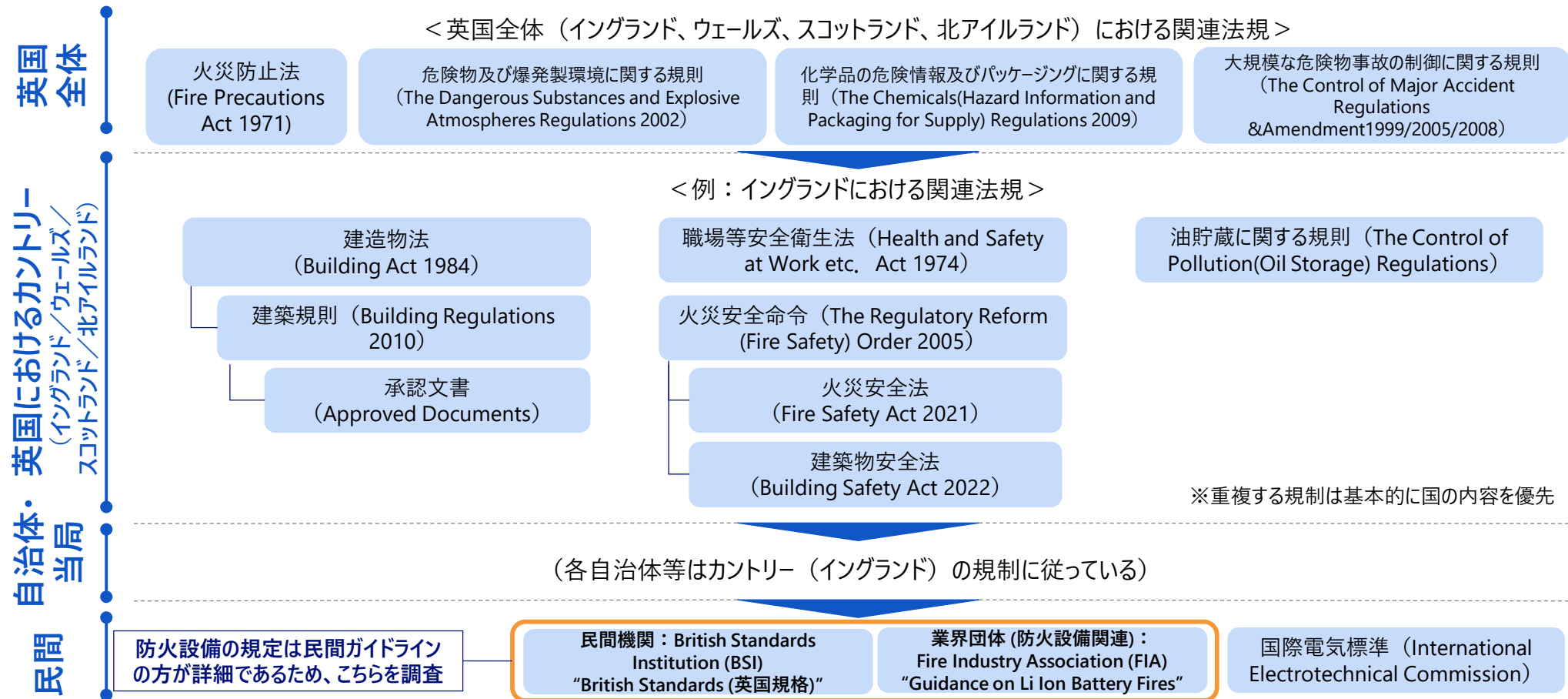
出所) ロンドン消防署ヒアリング結果より

※LiB: リチウムイオン電池

調査結果 | 英国 | 法規制・基準の全体像

英国では、国全体とカントリーレベルでそれぞれ建築・消防関連の法律が整備されており、自治体や当局はこれらの法制度に則って監督している。本調査では民間規格を参照し、公的機関である消防署（ロンドン消防署）と防火設備に関するガイドラインを発行する防火設備の業界団体にヒアリングを実施

英国における連合国・各国・民間レベルで適用される規制や基準の全体像



英国では、民間機関であるBritish Standards Institute(BSI)がBritish Standards(英国規格)にてスプリンクラーを含む設備の詳細基準を定めており、こちらが広く参照されている。

- 英国では、建築・消防関連において法規制でスプリンクラーを含む設備について詳細規定を定めておらず、危険レベルに応じた火災リスクアセスメントの実施を求めている。
- 民間機関が発行する英国規格においても同様であるが、本規格内において、建物の火災リスクに応じて設計基準が規定されており、一般的に英国規格の内容が広く参照・適用されている。スプリンクラーの設置基準は以下の通り。
 - ただし、英国規格はあくまで民間が定めた規格であるため、法的拘束力はないことに留意されたい。

英国規格のスプリンクラーの設置基準

分類	スプリンクラーのタイプ	散布量 (mm/分)	流量定数
Light Hazard	上向き型、下向き型、天井型、フラッシュ型、リセス型、コンシールド型、水平サイドウォール型	2.25	57
Ordinary Hazard	上向き型、下向き型、天井型、フラッシュ型、リセス型、コンシールド型、水平サイドウォール型	5.0	80 or 115
High Hazard Process and High Hazard Storage	上向き型、下向き型	10.0未満	80, 115 or 160
※自動車工場はこちらに該当	上向き型、下向き型	10.0以上	115 or 160

出所) BS EN 12845:2015" Fixed firefighting systems - Automatic sprinkler systems - Design, installation and maintenance"

+A1:2019、ロンドン消防署ヒアリング結果

英国では、LiB*に特化した規制や公的なガイドラインが存在しないが、近年多発する火災事故等を契機にLiBが問題視されており、規制化に向けて現在議論が行われている。

ヒアリング結果 (1/2)

ヒアリング
対象者：

電気自動車等の次世代エネルギーグループのグループマネージャー

リスクアセスメントの評価を行うリスクアセッサー

項目	ヒアリング結果
リチウムイオン蓄電池の法規制に関して	<ul style="list-style-type: none"> 英国にはリチウムイオン蓄電池（以下、LiBと記載）に特化した規制や公的ガイドラインは存在せず、危険物としても定義されていない。 しかし近年国内で多発している電動スクーターやEVの火災事故を受けて、新たに法規制を作る動きが出始めている。ただし、まだ具体的な内容については議論できていないのが現状。 本テーマに関してドイツとも意見交換を行ったところであり、<u>欧州全体においてLiBに係る規制作りが行われようとしている</u>。その背景には、欧州が政策的に進めている自動車やバスのEV化があり、火災リスクが適切に評価できていない中で都市部の地下に大規模なEVバス駐車場の建設が進められていることなどが問題視されている。
リスクアセスメントに関して	<ul style="list-style-type: none"> 建物の管理・所有者はリスクアセスメントの実施は義務付けられているが<u>消防署への届出は不要</u>であり、<u>消防署が危険性の高い建物だと判断した場合のみ、リスクアセスメントの結果を確認</u>に行く。 専門家であるリスクアセッサーは、複数人にて対象建物の火災リスクを評価するが、<u>その際に参照すべきガイドラインの定めはなく、それぞれの知見や経験等を基に判断</u>し、議論の末最終的な判断を行う。 ただし、<u>英国の消防署の危険性に関する判断基準は「人命リスクがあるか」</u>を見ているものであるため、必ずしも火災リスクの高い建物がリスクアセスメントのチェックの対象とはならない。 そのため、<u>EV工場やデータセンター等は火災リスクは（一般的に）高いとされる一方で</u>、付近に居住者が少ないエリアに在し、従業員の避難訓練も行われている場合は<u>危険性が低いと判断され、所轄の消防署がリスクアセスメントの内容まで確認しない</u>ことが一般的。

スプリンクラーに関しても法律上での詳細規定が定められておらず、EV工場等では英国規格の基準が参照されており、火災リスクに応じて事業者が各々防火対策を講じている

ヒアリング結果 (2/2)

項目	ヒアリング結果
スプリンクラーの基準に関して	<ul style="list-style-type: none">先述の通り、<u>リチウムイオン蓄電池に特化したものは定められていないものの</u>、英国内の建物は<u>主に英国規格 (British Standard) のスプリンクラーを使用</u>しているため、EV工場やデータセンター等においても同規格のものが導入されているはずである。
日常監査に関して	<ul style="list-style-type: none">消防署が作成したリスク評価表 (Risk Matrix) の結果に応じて、建物ごとに年に0~4回の監査を行っている。ただし前頁のとおり工場等は居住エリアと比較して人命リスクが低いため、リスクは低いと評価されている。
活動計画に関して	<ul style="list-style-type: none">リスクアセスメントを確認したあとに、必要であれば活動計画の提出を求める場合もある。
責任問題に関して	<ul style="list-style-type: none"><u>英国では火災の責任は100%事業者側が持つ</u>。いかに消防署がリスクアセスメントのチェックを行ったとしても、消防署は安全性を担保することはなく、あくまで事業者が全責任を負う。

調査結果 | 英国 | 民間が定めるガイドライン : “Guidance on Li Ion Battery Fires” - Fire Industry Association (FIA)

英国では、国内最大の防火設備関連の業界団体であるFire Industry Association (FIA)が防火対策やリチウムイオン蓄電池の防火対策に関するガイドラインを発行しており、同協会にヒアリングを行った。

項目	内容	項目	内容
ガイドラインの発行主体	Fire Industry Association (FIA) (= 防火設備協会)	正式名称	Guidance on Li Ion Battery Fires
ガイドライン発行主体の組織概要	<ul style="list-style-type: none"> FIAは、1,000団体以上の会員を擁する英国最大の防火関連設備・サービスの業界団体 (NPO)。防火対策に関するリスクアセスメント、設備（消火システム、火災報知器等）、サービス（設備導入に関するエンジニアリング・専門家サービス等）のガイドラインの発行や教育・研修を実施している。 	ガイドラインの概要	<ul style="list-style-type: none"> 英国におけるリチウムイオン蓄電池の防火対策に関するガイドラインで、最新版は2020年12月に発行された第一版。 全米防火協会 (NFPA) の規定や米国の連邦航空局 (FAA) のSecurity and Hazardous Materials Safetyを参照して作成されている。
組織図	<ul style="list-style-type: none"> FIAは以下に示す通り、役員会と7つの委員会により組織・運営されている。 <div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p>FRES Council Manufacturers/suppliers of goods & service to the fire & rescue services</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Fire Risk Assessment Council Representing fire risk assessment services</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Export Council Promoting export opportunities around the globe</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Fire Engineering Council Representing fire engineering service providers across the UK</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Extinguishing Council For manufacturers and suppliers of fire extinguishing equipment</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Services Council Installers, designers, commissioners & maintainers of fire protection systems</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Fire Detection and Alarm Council The home for fire detection and alarm equipment manufacturers and suppliers</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p>Board Our Board of Directors</p> </div> </div>	ガイドラインの外装イメージ	

調査結果 | 英国 | 民間が定めるガイドライン : “Guidance on Li Ion Battery Fires” - Fire Industry Association (FIA)

同ガイドラインでは、以下の項目が記載されており、リチウムイオン蓄電池に起因する火災の防火対策として適切な設備と対策について提示している。(設備の詳細規定は記載なし)

FIA Guidance Document – Guidance on Li Ion Battery Fires

1. INTRODUCTION	3
2. SCOPE	3
3. TERMS AND DEFINITIONS	3
4. BATTERY TYPES	4
5. FIRE ISSUES.....	4
6. FIRE SOLUTIONS	6
6.1 GENERAL	6
6.2 PROTECTION	6
6.2.1 CONTAINMENT	6
6.3 GAS DETECTION	7
6.4 FIRE DETECTION	7
6.5 SUPPRESSION AND EXTINGUISHING	9
6.5.1 FIXED SYSTEMS	9
6.5.1.1 GASEOUS FIRE EXTINGUISHING SYSTEMS	9
6.5.1.2 CONDENSED AEROSOL SYSTEMS	11
6.5.1.3 WATERMIST SYSTEMS.....	11
6.5.1.4 SPRINKLERS SYSTEMS.....	11
6.5.1.5 WATER DELUGE SYSTEMS.....	12
6.5.1.6 FOAM SYSTEMS	12
6.5.1.7 WETTING AGENTS	12
6.5.1.8 AQUEOUS VERMICULITE DISPERSION	13
6.5.1.9 POWDER SYSTEMS	14
6.5.1.10 OXYGEN REDUCTION SYSTEMS	14
6.5.2 PORTABLE FIRE EXTINGUISHERS	15
7. POST FIRE MANAGEMENT	15
7.1 BATTERIES	15
7.2 MEDIA	15
8. CONCLUSIONS	16
9. REFERENCES	16

Guidance Document – Guidance on Li Ion Battery Fires • Version 1 • December 2020 • Tel: +44 (0)20 3166 5002 • www.fia.uk.com

2 of 16

- 1. はじめに
 - 2. 範囲
 - 3. 用語と定義
 - 4. 電池の種類
 - 5. 火災の問題
 - 6. 防火対策
 - 6.1 概要
 - 6.2 防災
 - 6.2.1 封じ込め
 - 6.3 ガス検知
 - 6.4 火災検知
 - 6.5 抑制と消火
 - 6.5.1 固定消火設備
 - 6.5.1.1 ガス消火設備
 - 6.5.1.2 凝縮エアロゾル設備
 - 6.5.1.3 水噴霧消火設備
 - 6.5.1.4 スプリンクラー設備
 - 6.5.1.5 水害対策設備
 - 6.5.1.6 泡消火設備
 - 6.5.1.7 湿潤剤 (Water Agents)
 - 6.5.1.8 水性バーミキュライト分散液 (AVD)
 - 6.5.1.9 粉末消火設備
 - 6.5.1.10 不活性ガス消火設備
 - 6.5.2 携帯型消火器
- 7. 火災発生後のマネジメント
 - 7.1 バッテリー
 - 7.2 メディア
- 8. 結論
- 9. 参考資料

民間においても、設備規定の詳細なガイドラインを出している団体はなく、それぞれガイドライン策定に向けて実験データの取得を進めている段階である

ヒアリング結果

項目	ヒアリング結果
発行しているガイドラインに関して	<ul style="list-style-type: none">2020年に発行した“Guidance on Li Ion Battery Fires”は、FIAとしても知見が少なくデータもなかったが、英国内事業者向けのガイドラインをいち早く作る必要があったため、NFPA（全米防火協会）等が当時出していた文献より情報を引用し、策定した。<u>現在は改訂版の作成に向けて、FIA内の各WGにて大学等と連携をしながら様々な実験を行っており、またISO TC21サブコミッティー2にもメンバーとして参加するなどを通して、データ収集を進めている。</u>
英国内の他のガイドラインに関して	<ul style="list-style-type: none">英国の防火協会（Fire Protection Association）もリチウムイオン蓄電池の防火対策に関する情報を発信してはいるが、こちらも十分な実験データが得られていないとのことである。※<u>リチウムイオン蓄電池の危険性が国内で注目され始めたのがここ数年であるため、各団体が実験データを積み重ねてガイドラインの策定を目指しているのが実情である。</u>

(※参考) 防火協会（Fire Protection Association）のリチウムイオン蓄電池に関するガイドライン

- 上記ヒアリングにて言及された防火協会が発行しているリチウムイオン蓄電池に関するガイドライン「Need to Know Guide RE2 - Lithium-ion Battery Use and Storage」においては、建物構造やスプリンクラーの基準について、FM Globalのガイドラインを参照している

英国の第三者認証機関であるThe Loss Prevention Certification Board (LPCB)は、火災保険市場で普及しているスプリンクラー設備を中心とした防火関連の規格を発行しているものの、リチウムイオン蓄電池に関するものはない

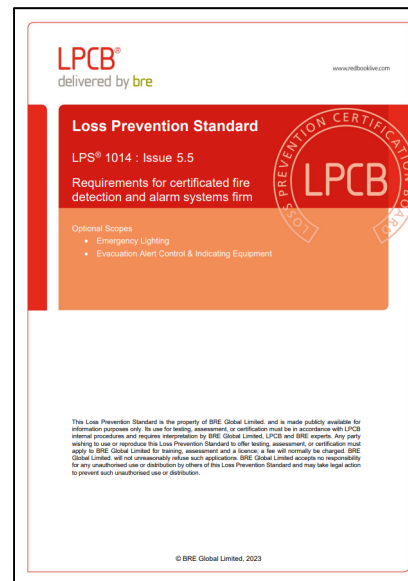
項目	内容
規格発行主体	The Loss Prevention Certification Board (LPCB) (= 損失防止認定委員会)
規格発行主体の組織概要	<ul style="list-style-type: none"> LPCBは、総合的な試験・認証機関であるBRE(Building Research Establishment=英国建築研究所)グループの一部であり、業界や保険会社と協力して、防火・セキュリティ製品・サービスが効果的に機能することを確認するために必要な基準を設定・認証している第三者認証機関である。
規格発行主体の立ち位置	<ul style="list-style-type: none"> LPCBは、BREのProductsの一つとして他の基準やシステムと並列して定義されている。

BREのProducts

BREEM ESGに関する 認証マーク	BREEM Infrastructure	LPCB 防火関連の第 三者認証機関	Smart Site (建設業界のデータプラットフォーム)
NABERS UK	Home Quality Mark	SABRE (ビルセキュリティ)	BRE Bookshop

項目	内容
規格の正式名称	Loss Prevention Standards (LPS)
規格の概要	<ul style="list-style-type: none"> スプリンクラー設備の設置基準を中心とした建築防火についての規格。 英国における保険会社が求める基準として普及しており、国際的にも高く評価されている。

各規格の外装イメージ
※一例として
LPS 1014 - 5.5
の外装を引用



調査結果 | 英国 | 民間が定めるガイドライン：“Fire risk management guide” - AXA Insurance

保険会社は保険契約内で講じるべき防火対策を規定しているが、リチウムイオン蓄電池に関して保険業界での統一なものではなく、各社が独自で規定している。英国を代表する保険会社のひとつであるAXA Insuranceは、火災リスクアセスメントや火災の原因・予防・防火・安全対策に関するガイドラインを発行しているが、概要程度の記載に留まる

項目	内容
ガイドライン発行主体	AXA Insurance(= アクサ保険)
ガイドライン発行主体の組織概要	<ul style="list-style-type: none"> AXA Insuranceは、英国を代表する保険会社のひとつ。AXA UKの子会社であり、自動車・住宅・医療・ビジネスなど様々な種類の保険サービスを提供している。
提供サービス	<ul style="list-style-type: none"> 法人・個人向けに保険事業を実施（なお、Travel insuranceは新規契約を停止）



Car insurance
Contact us →



Breakdown cover
Contact us →



Home insurance
Contact us →



Healthcare
Contact us →



Landlord insurance
contact us →



Business insurance
Contact us →



Van insurance
Contact us →



Travel insurance
Contact us →

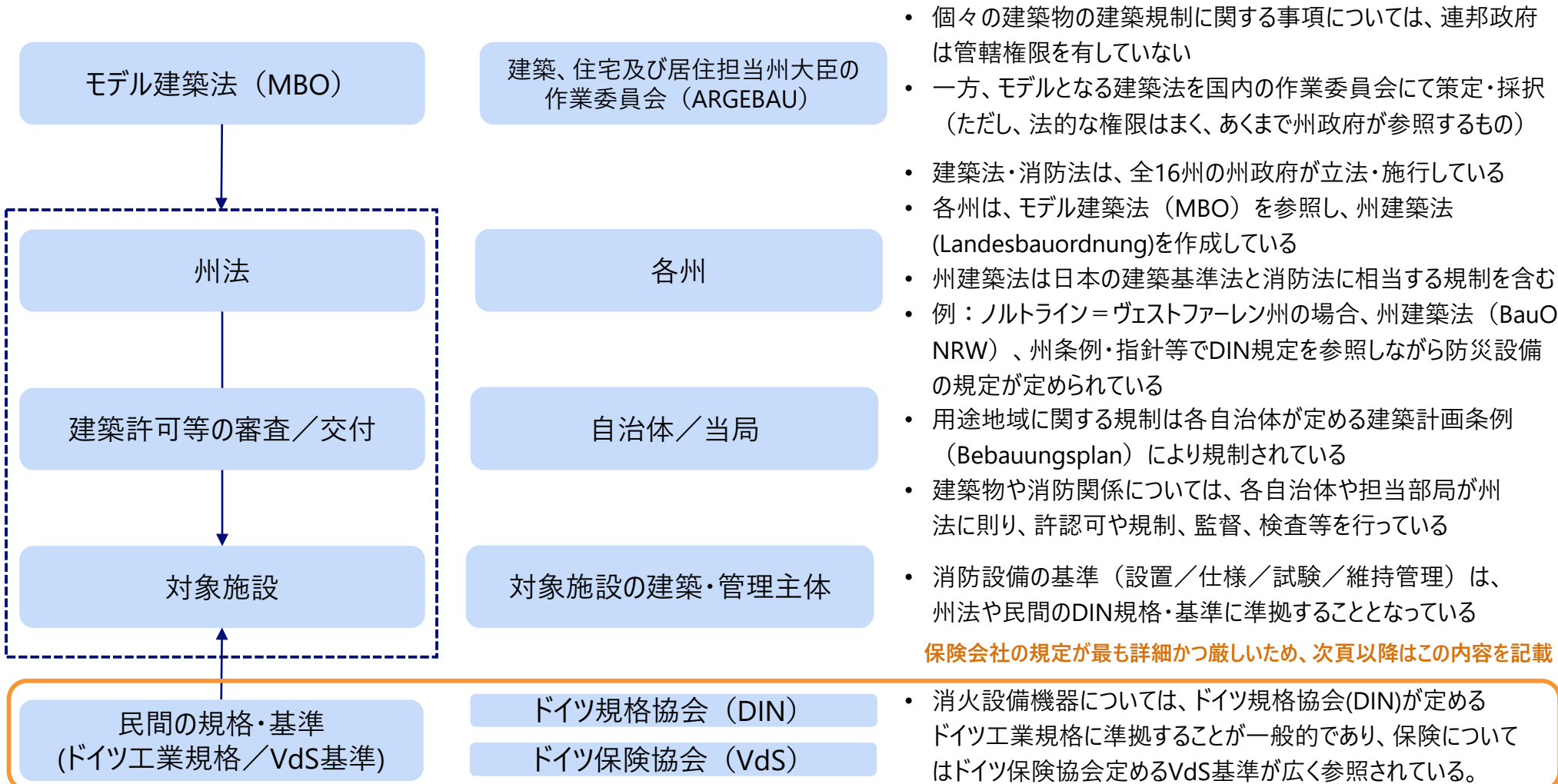
項目	内容
ガイドラインの正式名称	Fire risk management guide
ガイドラインの概要	<ul style="list-style-type: none"> 英国での仕事場・作業現場における火災リスクアセスメントやリスク管理、火災の一般的な原因とその予防方法、防火及び火災安全対策について記載されているガイドライン。
ガイドラインの外装イメージ	

※各保険会社が契約内で規定している内容については非公表

ドイツ

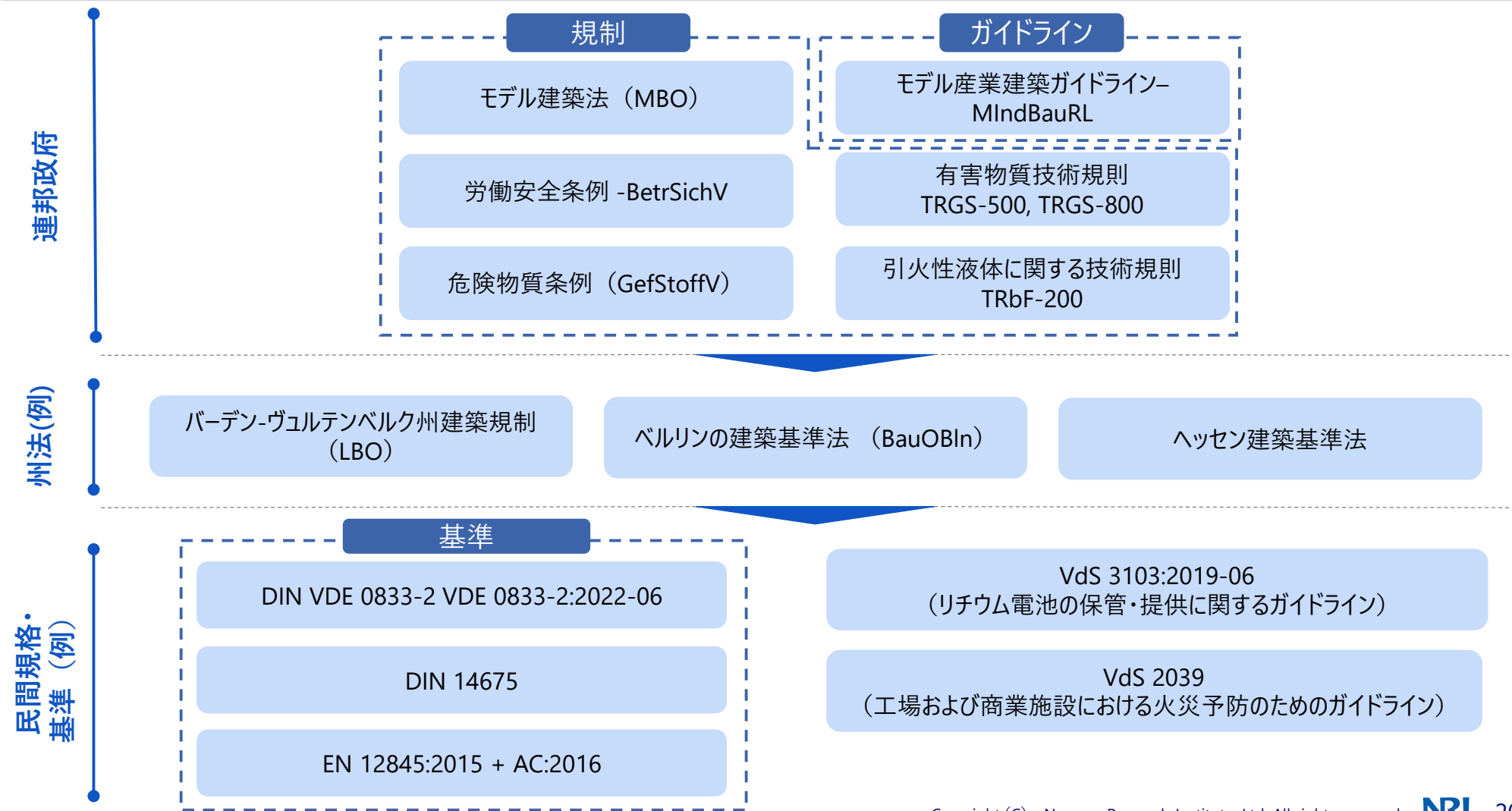
ドイツ連邦共和国では、建築規制の権限は各州にあるとされている。国レベルで定めているモデル建築基準法(MBO)が制定されており、各州はこれに基づき必要に応じて修正を加えて州法を定めている。

独国の建築法・消防法に関連する、関連政府・当局や民間が定める規制や基準の関係性



ドイツ連邦共和国では、建築規制の権限は各州にあるとされている。国レベルで定めているモデル建築基準法(MBO)が制定されており、各州はこれに基づき必要に応じて修正を加えて州法を定めている。

連邦政府・州や都市・民間が定める規制や基準



欧州保険委員会(the European Insurance & Reinsurance Federation/CEA)が発行するCEA4001を参照し、ドイツ保険協会(German Insurance Association/VdS)が国内に適用しガイドラインを発行

リチウムイオン蓄電池に関するガイドライン

リチウムイオン蓄電池に特化した安全対策については、現状以下の2つが発行されているがスプリンクラーを含む設備の詳細規定は記載されていない。

- “Lithium Batteries (リチウムイオン蓄電池) ” (vds 3103en)
- “Sprinkler Protection of Lithium Batteries (リチウムイオン蓄電池のスプリンクラーによる保護) ” (vds 3856en)

設備に関するガイドライン

設備の詳細規定については、主に以下の3つのガイドラインがあるが、現在2024年版のドラフトが上がっており、パブコメ中となっている。リチウムイオン蓄電池に特化した内容は記載がないが、ハザードレベルごとに必要な設備規定がなされている。なお、スプリンクラーの導入ガイドラインについては、欧州保険委員会 (CEA) が発行するCEA4001を参照して作成されている。

- スプリンクラーの導入ガイドライン：VdS CEA 4001 2021
- 水噴霧消火設備の導入ガイドライン：VdS 2109 2021
- 泡消火設備の導入ガイドライン：VdS 2108 2021

VdSは火災リスクをLH~HHP (HHS) と定義しており、それぞれごとにスプリンクラーの設置規定の詳細基準を定めている。詳細は以下の通り。(ただし、LiBに特化した規定はない)

ドイツ保険協会(VdS)の火災リスクごとのスプリンクラーの設置基準

分類	定義	区分	最低散布量(mm/分)	予作動式 (湿式) スプリンクラーシステム	ドライパイプ スプリンクラーシステム
				作動エリア (m ²)	
Light Hazard (LH)	<ul style="list-style-type: none"> 火災負荷・可燃性の低い非工業用途の建築物 個々のエリアは難燃性素材を用い、126m²を超えない広さであること 	—	2.25	84	許可されていないため OH1を適用
Ordinary Hazard (OH)	<ul style="list-style-type: none"> 中程度の火災負荷・可燃性を有する製品を扱う商業・工業用途の建築物 	• OH Group 1	5.0	72	90
		• OH Group 2	5.0	144	180
		• OH Group 3	5.0	216	270
		• OH Group 4	5.0	360	許可されていないため HHP1を適用
High Hazard Process (HHP)	<ul style="list-style-type: none"> 急速に延焼または激しい火災を引き起こす火災負荷・可燃性の高い製品を扱う商業・工業用途の建築物 	• HHP Group 1	7.5	260	325
		• HHP Group 2	10.0	260	325
		• HHP Group 3	12.5	260	325
		• HHP Group 4	特別な考慮が必要		
High Hazard Storage (HHS)	<ul style="list-style-type: none"> OHで定義された高さを超える倉庫 	• HHS Category I	—	—	—
		• HHS Category II	—	—	—
		• HHS Category III	—	—	—
		• HHS Category IV	—	—	—

VdSは保管方法ごとにスプリンクラーの設置を規定しており、ST6の保管方法の場合、中程度のスプリンクラーの設置を必須とするが、不燃性の仕切りの設置により設置免除規定を設ける

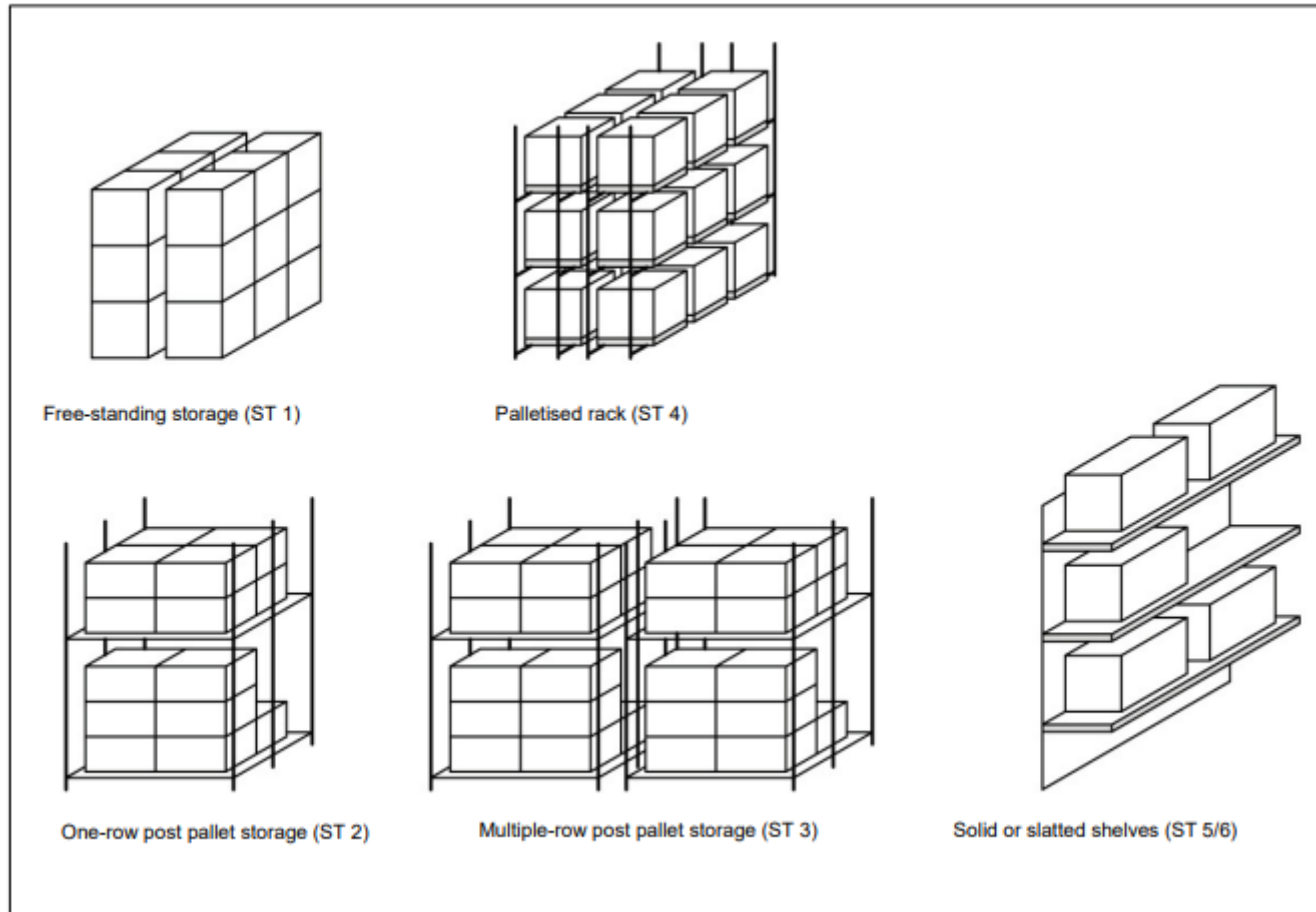
ドイツ保険協会(VdS)の保管方法ごとのスプリンクラー基準

分類	定義	積み上げの高さ制限	スプリンクラーの設置
ST1	<ul style="list-style-type: none"> 自立型またはブロックストレージ 	<ul style="list-style-type: none"> 保管場所は、計画面積150㎡を超えない区画に限定すること 	<ul style="list-style-type: none"> 不要
ST2	<ul style="list-style-type: none"> ポスト又はボックスパレットを1列に配置 (通路幅2.4m以上) 	<ul style="list-style-type: none"> 列間の通路は幅 2.4メートル以上でなければならない 	<ul style="list-style-type: none"> 不要
ST3	<ul style="list-style-type: none"> 2列以上の複数列のポスト又はボックスパレットを配置 	<ul style="list-style-type: none"> 保管場所は計画面積150㎡を超えない区画に限定すること 	<ul style="list-style-type: none"> 不要
ST4	<ul style="list-style-type: none"> パレット化されたラック 	<ol style="list-style-type: none"> 列を区切る通路の幅は1.2m以上とする場合、 列を区切る通路の幅は1.2m未満とする場合、 	<ol style="list-style-type: none"> 中程度のスプリンクラーの設置を推奨する 中程度のスプリンクラーの設置を必須とする
ST5	<ul style="list-style-type: none"> 幅1m未満の棚 	<ul style="list-style-type: none"> 列を区切る通路の幅は1.2m以上とするか、または、保管区画の計画面積は150㎡以下とすること 	<ul style="list-style-type: none"> 中程度のスプリンクラーの設置を推奨する
ST6	<ul style="list-style-type: none"> 幅1m以上、6m未満の棚 	<ul style="list-style-type: none"> 列を区切る通路の幅は1.2m以上とするか、または、保管区画の計画面積は150㎡以下とすること 	<ul style="list-style-type: none"> 中程度のスプリンクラーの設置を必須とする なお、スプリンクラーの設置が難しい場合は、各棚の中に不燃性の垂直隔壁により縦横に完全に仕切りを設置することでスプリンクラーの設置を免除する

(参考)

VdSの定める保管方法の定義 (イメージ図)

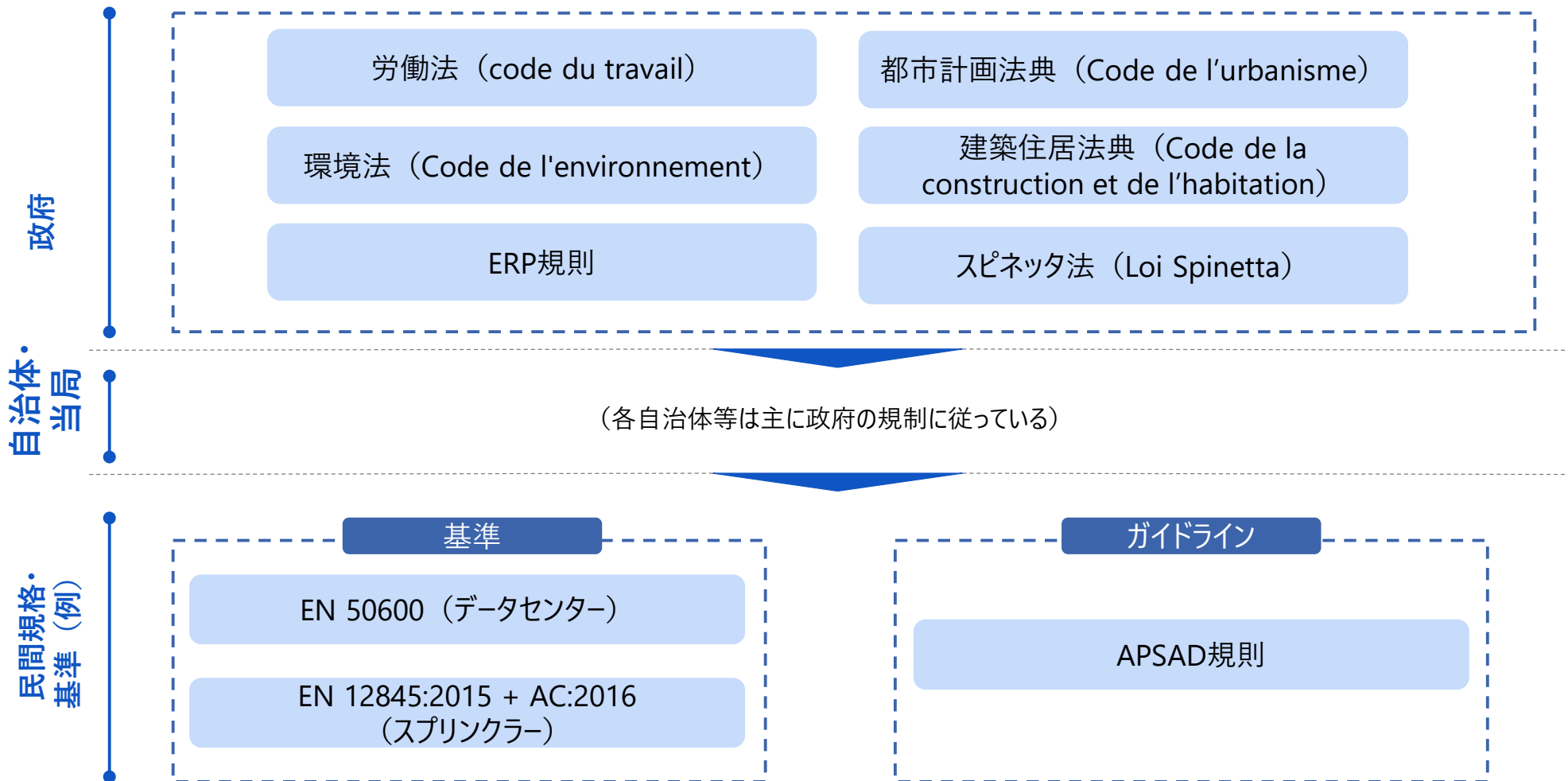
ドイツ保険協会(VdS)の保管方法の定義 (イメージ図)



フランス

フランスでは、建築規制のための単一の法律はなく、主要法令がそれぞれ国により定められている。事業者は、主要法令に加えて民間基準やガイドラインを参照して、安全性を担保している

政府や民間が定める規制や基準



フランスでは、リチウムイオン蓄電池の安全対策に関する法令は発行されていない。
防火設備は民間認証機関のCNPPが発行するガイドラインが広く参照されている。

リチウムイオン蓄電池に関するガイドライン

リチウムイオン電池の廃棄に関する法令は存在するものの、安全対策に関するものは発行されていない。

- “バッテリー及びアキュムレータの販売並びに使用済みバッテリーの収集及び処理に関して” (Decree No 2015-849)
- “携帯用電池及びアキュムレータ廃棄物の手順のエコボディの認可手順及び仕様に関して” (Order of 20 August 2015) 等

防火設備に関するガイドライン

設備の詳細規定については、民間認証機関であるフランス国立予防保護センター（CNPP）が発行しているガイドライン（APSAD Regulation）が、保険会社の要件を満たしていることもあり、国の業界標準として用いられている。

またスプリンクラーに関しては、フランス規格のものが使用されている。

- 防火設備のガイドライン： APSAD Regulations
- スプリンクラーのガイドライン： NF EN 12845:2015+AC:2016

フランスでは英国と同様に、民間機関であるThe French standards association(AFNOR)がフランス規格でスプリンクラーを含む設備の詳細基準を定めており、広く参照されている。

- フランスでは、建築規制のための単一の法律はなく、主要法令がそれぞれ国により定められているが、住居や公共施設以外の工場等に関する詳細な建築規制はない。
- 実態として、防火設備やシステムに関しては民間認証団体であるAPSADが定める規定に則って事業者は設計しており、スプリンクラーに関しては、フランス規格のものが引用されている。
 - フランス規格はあくまで民間が定めた規格であるため、法的拘束力はないことに留意されたい。

(参考) 英国規格のスプリンクラーの設置基準 ※フランス規格のものが入手不可であったため英国規格を引用

分類	スプリンクラーのタイプ	散布量 (mm/分)	流量定数
Light Hazard	上向き型、下向き型、天井型、フラッシュ型、リセス型、コンシールド型、水平サイドウォール型	2.25	57
Ordinary Hazard	上向き型、下向き型、天井型、フラッシュ型、リセス型、コンシールド型、水平サイドウォール型	5.0	80 or 115
High Hazard Process and High Hazard Storage	上向き型、下向き型	10.0未満	80, 115 or 160
※自動車工場はこちらに該当	上向き型、下向き型	10.0以上	115 or 160

資料 3

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

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

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

消防庁危険物保安室

(1) 目的

検討中の特例基準に係る遮へい板の性能や、「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日付け消防危第303号）に記載のある「厚さ1.6mm以上の鋼板と同等以上の性能を有する材料」についての当該性能に関する試験基準を検討するため、防火設備の遮炎性能試験を参考に実験を行い当該実験データを取得する。

(2) 試験材

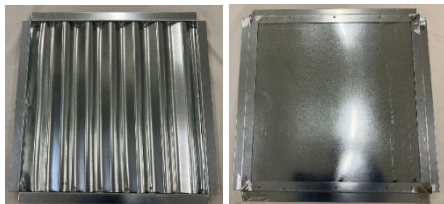
試験材は、次の①から④のとおりとし、一辺の長さはそれぞれ540mmとする。

- ① 厚さ1.60mmの鋼板（以下「1.6平」という。）
- ② 厚さ0.35mmの丸波板と厚さ0.35mmの平板を組み合わせた複合鋼板（以下「0.35波+0.35平」という。）
- ③ 厚さ0.40mmの角波板と厚さ0.40mmの平板を組み合わせた複合鋼板（以下「0.4角波+0.4平」という。）
- ④ 厚さ0.50mmの丸波板と厚さ0.50mmの平板を組み合わせた複合鋼板（以下「0.5波+0.5平」という。）

試験材一覧



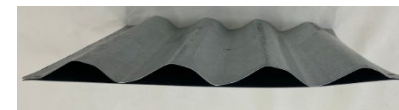
① 1.6平



② 0.35波+0.35平



③ 0.4角波+0.4平



④ 0.5波+0.5平

(3) 実験に用いる加熱炉等

ア 加熱炉は、(3)イに掲げる温度の時間的変化を加熱面の全面にほぼ一様に与えられるものとする。

イ 加熱炉は、試験材の片面を加熱できる構造のものとする。

ウ 炉内温度を測定するための熱電対の熱接点を9個以上、火炎面に均等に配置し、試験材から10cm離れた位置に設置する。



加熱炉の全景



火炎吹出し口の外観
(飛出し部は、火炎面の熱電対)

(4) 実験方法

ア 加熱炉により、試験材の片面を60分間加熱し、非加熱面での火炎、亀裂その他の損傷の有無を確認するとともに、非加熱面の温度を計測する。

イ 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。

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

ウ 非加熱面の温度は、当該面から 1 cm 及び 5 cm 離れた位置 (次ページ参照) で計測する。



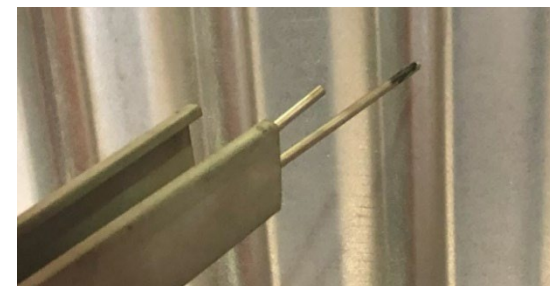
試験用サンプル扉 (火炎側)



熱電対の設置状況
(非加熱面から 1 cm、5 cm 離れた位置)



温度ロガー



熱電対の設置状況
(非加熱面から 1 cm、5 cm 離れた位置)

(5) 検証事項

ア 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を確認する。

イ 非加熱面で10秒を超えて継続する発炎がないことを確認する。

ウ 火炎が通る亀裂その他の損傷を生じないことを確認する。

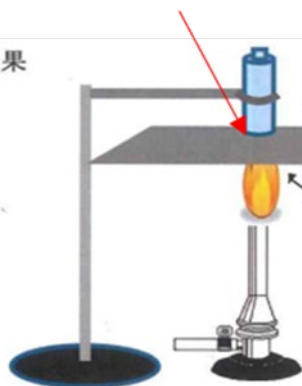
エ 加熱開始から60分が経過した時点での試験材①の非加熱面の温度と試験材②から④のそれぞれの非加熱面の温度を比較する。

1 計測位置を非加熱面から 1cm とする理由

「リチウムイオン蓄電池に係る危険物施設の安全対策のあり方に関する検討報告書」（平成23年12月）での実験では、蓄電池と鋼板を 1 cm 離れた状態としているため、当該実験を参考とし、温度の計測位置を非加熱面から 1 cm とした。

蓄電池下部を、熱電対で計測（試験前と試験後）

安全対策の効果
の確認



蓄電池は鋼板から
1cm 程度離れた状態
で固定

火炎の長さは 10cm
程度で、火炎の先端
は鋼板（30cm 四方
以上）に直接当たる
ように調整



加熱実験の様子

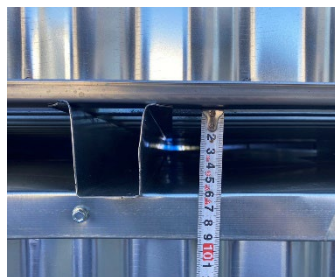
※「リチウムイオン蓄電池に係る危険物施設の安全対策のあり方に関する検討報告書」（平成23年12月）から抜粋

2 計測位置を非加熱面から 5 cm とする理由

試験体と同様の材料で造られた容器による一般貨物の保管状況を調査したところ、容器間に 5 cm 程度の間隔が認められた。そのため、温度の計測位置を非加熱面から 5 cm とした。



一般貨物の保管状況



容器同士の間隔-上下方約6cm
(桁高さ)

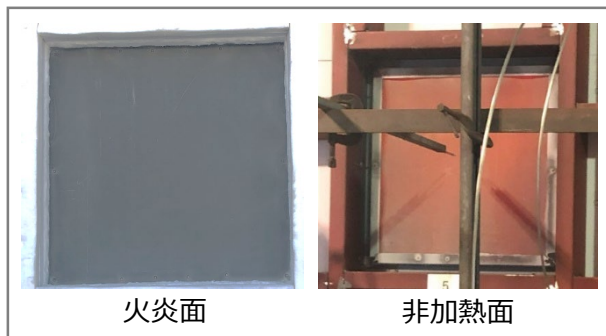


容器同士の間隔-前後約6cm
(場所によって変動)



容器同士の間隔-左右約50cm
(場所によって変動)

加熱終了後の各試験材の状態（火炎面:試験終了後に扉を取り外した直後に撮影 / 非加熱面:試験終了直後に撮影）



火炎面

非加熱面

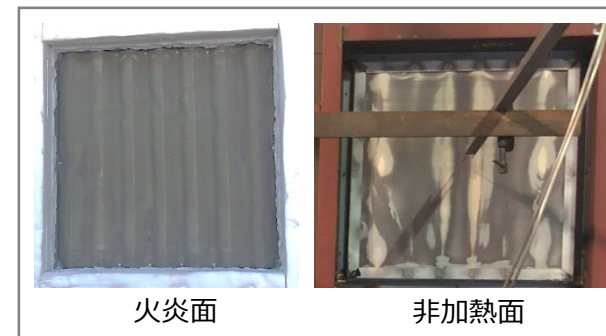
試験材① 1.6平



火炎面

非加熱面

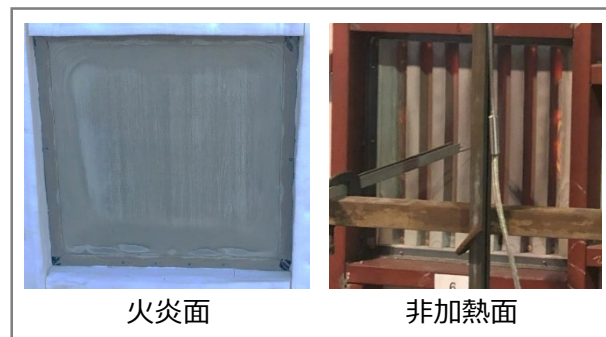
試験材② 0.35波+0.35平



火炎面

非加熱面

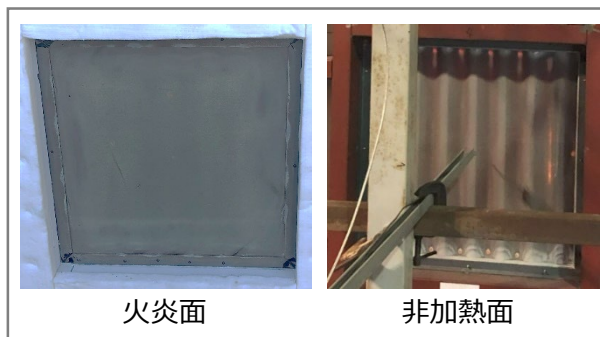
試験材④ 0.5波+0.5平



火炎面

非加熱面

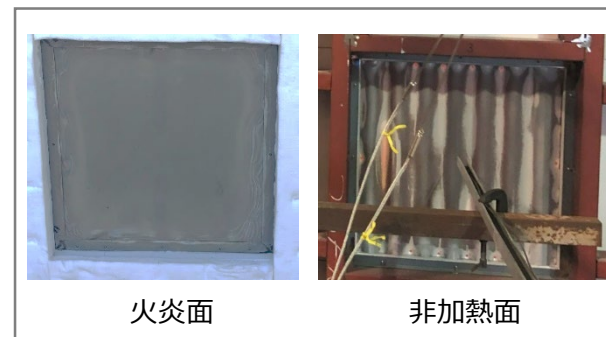
試験材③ 0.4角波+0.4平



火炎面

非加熱面

試験材② 0.35波+0.35平



火炎面

非加熱面

試験材④ 0.5波+0.5平

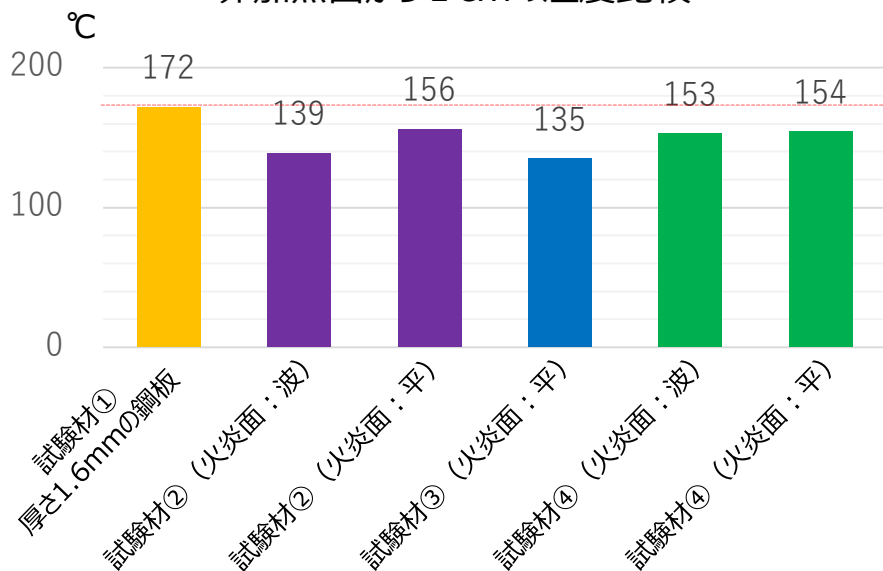
※赤下線の板は火炎面を指す。

計測温度一覧

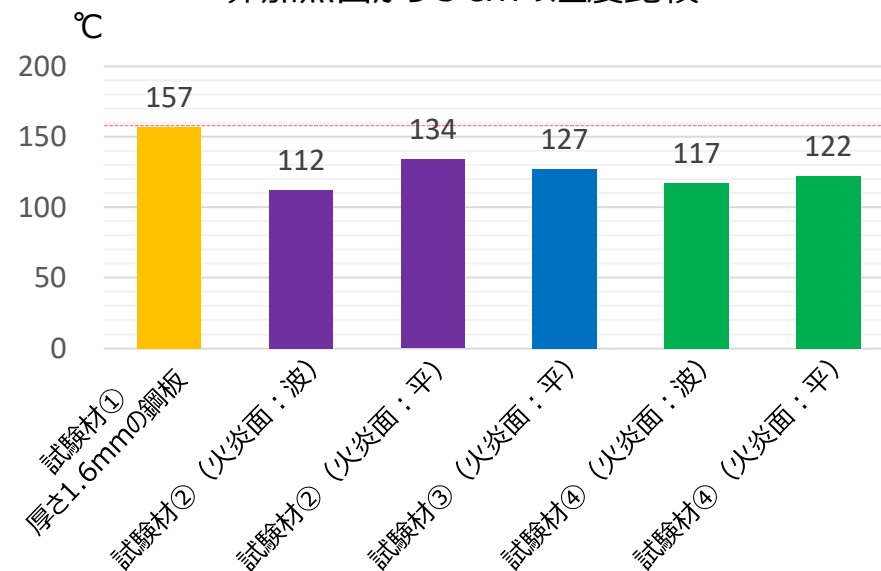
(単位：℃)

試験材	火炎面の板形状	計測位置		
		火炎面10cm	非加熱面 1 cm	非加熱面 5 cm
試験材① 1.6平		932	172	157
試験材② 0.35波 + 0.35平	波	945	139	112
	平	948	156	134
試験材③ 0.4角波 + 0.4平	平	946	135	127
試験材④ 0.5波 + 0.5平	波	945	153	117
	平	949	154	122

非加熱面から 1 cm の温度比較



非加熱面から 5 cm の温度比較



(6) 実験結果

ア 各試験材の非加熱面での火炎、亀裂その他の損傷の有無について

➡ いずれの場合も火炎、亀裂その他の損傷は、認められなかった。

イ 試験材①と試験材②から④の温度の比較について

➡ いずれの場合も試験材①よりも小さい数値となった。(下表参照)

温度上昇値の比較結果一覧

試験材	火炎面の 板形状	計測の位置	
		非加熱面 1 cm	非加熱面 5 cm
試験材② 0.35波 + 0.35平	波	○	○
	平	○	○
試験材③ 0.4角波 + 0.4平	平	○	○
試験材④ 0.5波 + 0.5平	波	○	○
	平	○	○

※試験材①（厚さ1.6mmの鋼板）よりも温度が低い場合は「○」、高い場合は「×」とする。

(1) 目的等

- 荷役や貯蔵、運搬等の際に容器に加わることが予想される応力に対する当該容器の強度について、各種試験を行い当該試験データを取得する。
- 一般的に、包装貨物の容器強度として用いられる規格としては、JIS Z 0200（包装貨物－性能試験方法一般通則）がある。同規格では、試験計画の作成手段として当事者間で確認されたハザードから試験内容及び試験レベルを選択することを記載している。
- 参考として挙げられる試験項目として、規格書 P 6－表 4 では、①振動試験／②落下衝撃試験／③圧縮試験が示されており、これらの試験項目は、多くの企業で採用されている。
- 今回は上記 3 項目の試験に加え、④傾斜安定性試験（倉庫内での容器積重ね時に容器の転倒、落下リスクの有無について確認する試験）を追加した 4 項目の試験によって、容器強度を計測する。

(2) 試験体

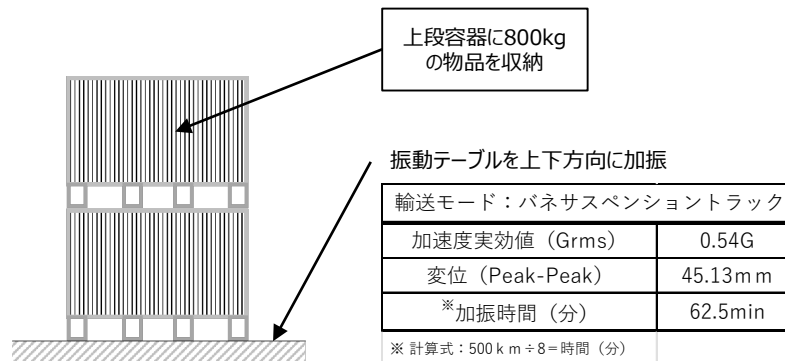
試験体は、天板及び側板を0.35波＋0.35平で、底板を0.4角波＋0.4平で造った容器（一辺約1.1m）とし、当該容器の構造や一般的に流通しているリチウムイオン蓄電池の寸法、重量等の実態を踏まえ、当該容器に収納することができる物品の最大重量を800kgと設定する。

(3)－① 振動試験

- 振動試験の条件として、一般的に使用される振動試験用データとしては、JIS Z 0200及びISTA規格がある。
（ISTA規格とは、国際安全輸送協会（International Safe Transit Association）の略称）
- JIS Z 0200では、個々の運搬条件等に応じて試験方法を設定できるものとなっているが、データ取得を目的とする本試験においては、より試験条件等が明確に規定されている ISTA-3H規格を用いて試験することとする。

試験方法

- ISTA-3H規格のランダム振動による試験とする。
- 輸送距離を500kmと想定する。
- 試験体を 2 段に積み重ね、上段に800kgの物品を収納した状態とする。
- 試験体の変形、破損等の有無を確認する。

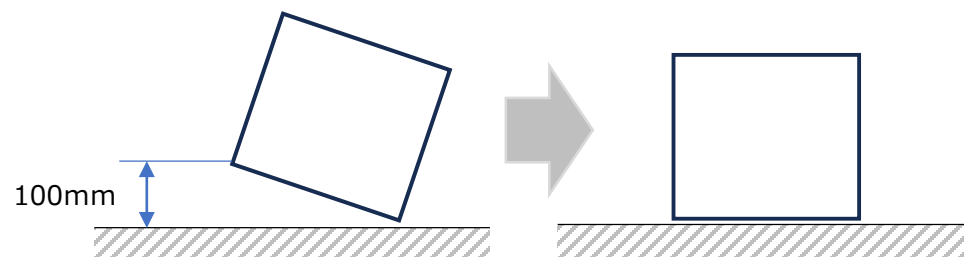


(3) - ② 落下衝撃試験

- JIS Z 0200による一般荷役の試験レベルでは、落下高さを100mmとし、試験方法として片支持りょう落下試験（方法A）及び片支持平面落下試験（方法B）の2種類の試験方法からいずれか一方を選択することとなっている。
- 方法Aでは、りょうに生じる衝撃の大半は、容器の底板に曲げ荷重として伝わり、本来の目的であるりょう部分に十分な衝撃を加えることができないことが想定される。
- したがって、方法B（片支持平面落下）により試験を行う。

試験方法

- JIS Z 0200 方法Bによる片支持平面落下試験とする。
- 容器の片側を床面で支持して、容器底面を落下させる。
- 落下高さを10cmとする。
- 底面に接する4辺に対して、各1回（計4回）実施する。
- 試験体の変形、破損等の有無を確認する。



JIS Z 0200 9.5.4 片支持落下試験（機械荷役）〈抜粋〉

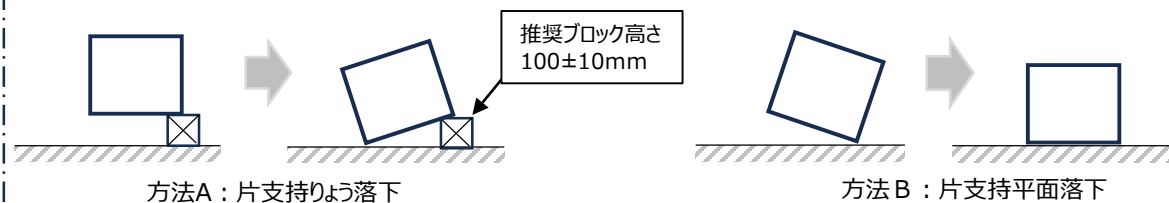
片支持落下試験の試験方法は、次の方法A又は、方法Bによる。

方法A：機械荷役を行う包装貨物には、片支持りょう落下試験を適用することが望ましい。

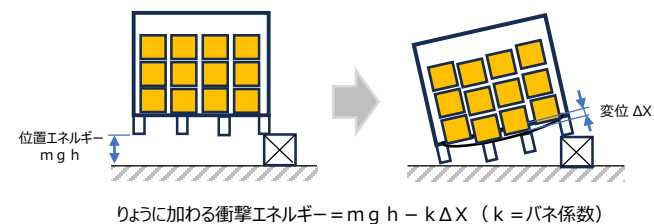
方法B：次の場合、方法Aの代わりに片支持平面落下試験を適用してもよい。

- ・供試品の背が高い又は長さが長いことで転倒するなど、試験においてリスクが予想される場合
- ・試験の対象となるりょうに十分な衝撃を加えることができないことが想定される場合

いずれの方法でも、受渡当事者間の協定によって、供試品の形状又は重心の位置に応じて、落下高さ又はブロック高さ（方法A）を変更してもよい。



方法Aの想定される問題点



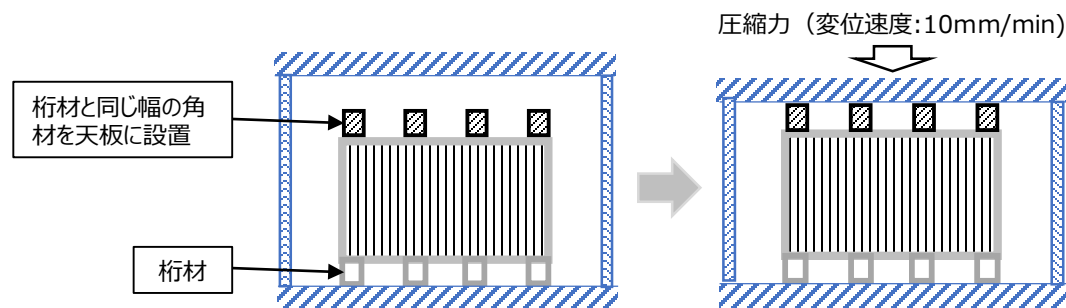
方法Aでは、りょうに生じる衝撃の大半は、容器の底板に曲げ荷重として伝わり、本来の目的であるりょう部分に十分な衝撃を加えることができないことが想定される。

(3) - ③ 圧縮試験

倉庫内での積み重ね保管を想定し、試験体の最大圧縮強度を計測する。

試験方法

- JIS Z 0212 で定める圧縮試験機による圧縮試験とする。
- 圧縮試験速度を毎分 10 ± 3 mmとする。
- 試験体の最大圧縮強度を計測する。

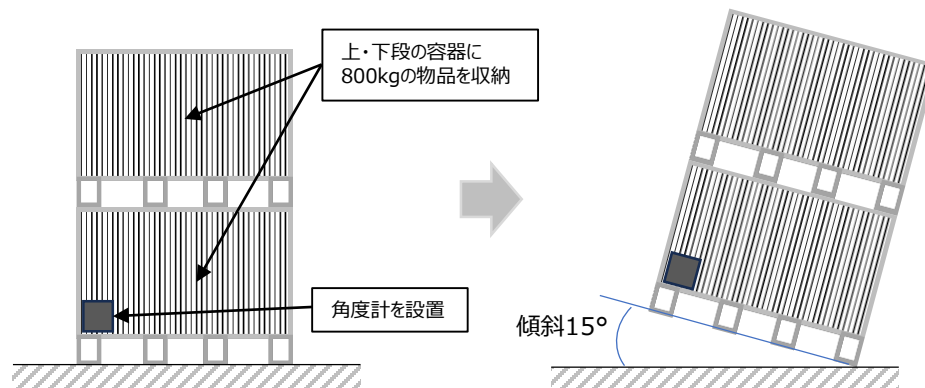


(3) - ④ 傾斜安定性試験

- 一般的な物流倉庫の天井高さは、梁下が5.5～6 m程度であり、その場合の容器の積上げ高さは最大で6 m程度となる。
- 容器を高積みすると重心位置が高くなり、転倒する危険性が高くなる。
- 電機用品安全法 別表第8 1 共通事項 (2) 構造ハの規定では、床上形の電熱器具等は、15度で傾斜させたときに転倒しないこととされている。
- 上記の規定を参考とし、積み重ねた容器が傾斜角15度で転倒しないことを確認する。

試験方法

- 800kgの物品を収納した試験体を2段に積み重ねた状態とする。
- 下段の試験体の最小短辺側の接地部を支点として試験体を15度傾ける。
- 試験体の静止安定状態を確認する。



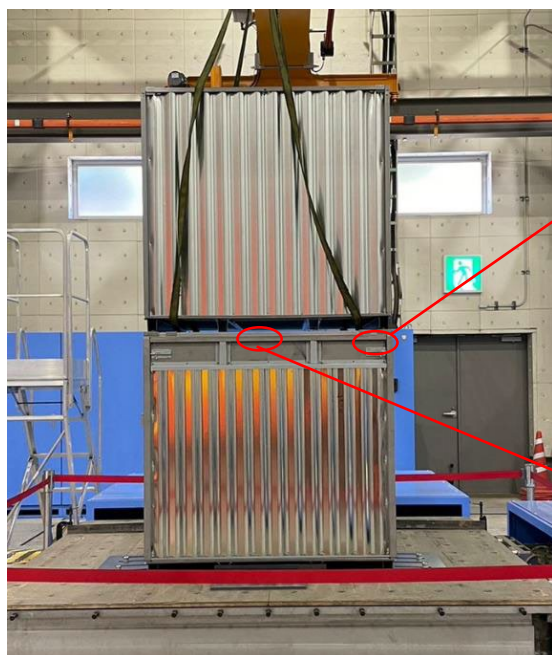
(4) - ① 振動試験結果

変形や破損のないことを確認した。

① 振動試験

試験体		収納する物品の重量	開始からの時間毎の状況			
			15分	30分	45分	62.5分
天板・側板	0.35波+0.35平	上段 : 800kg	○	○	○	○
底板	0.4角波+0.4平					

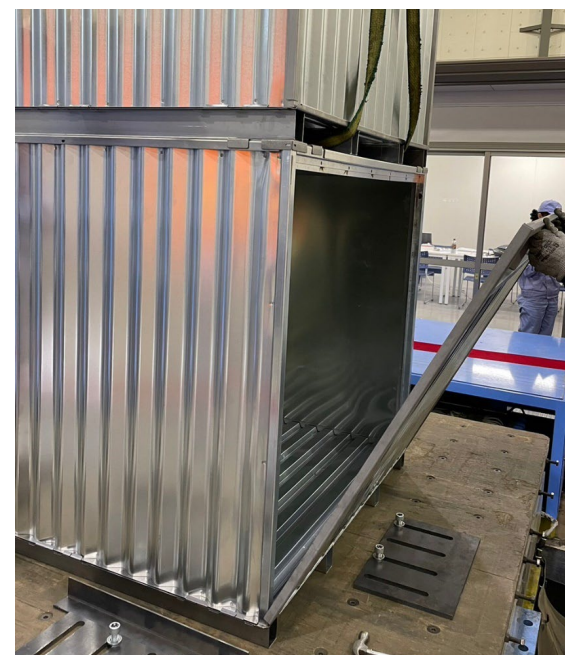
○ = 変形、破損なし



試験終了後の様子



試験終了後、たわみ5mmを計測
(荷重開放で復元)



試験終了後の下段容器のパネル開閉状況

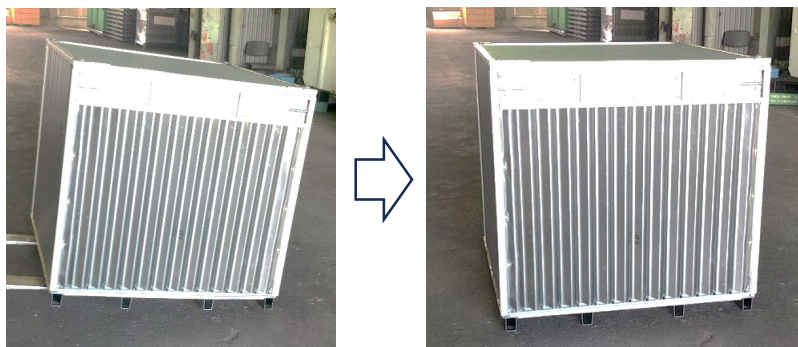
(4) - ② 落下衝撃試験結果

4辺のすべてにおいて、変形や破損等のないことを確認した。

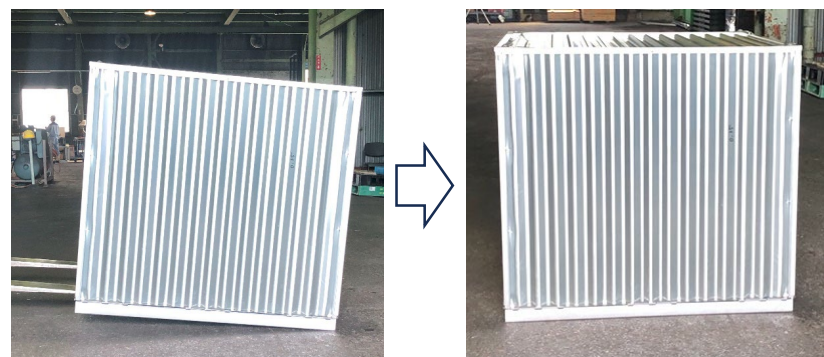
② 落下衝撃試験

試験体		収納する 物品の重量	落下高さ	サイド面 ^{※1}		エンド面 ^{※2}	
				サイド1	サイド2	エンド1	エンド2
天板・側板	0.35波+0.35平	800kg	100mm	○	○	○	○
底板	0.4角波+0.4平						

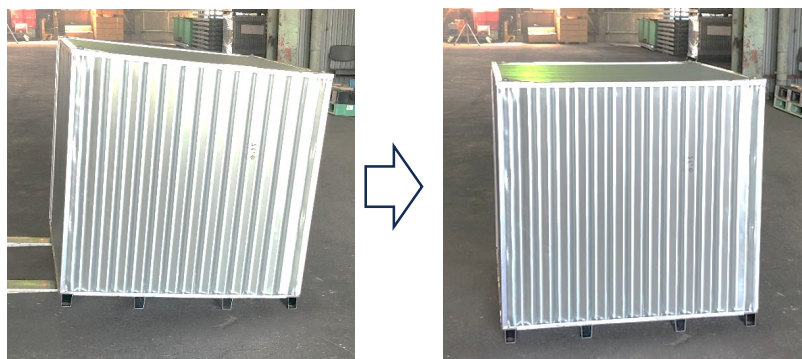
※1 フォークを差し込めない面 ※2 フォークを差し込む面 ○ = 変形、破損なし



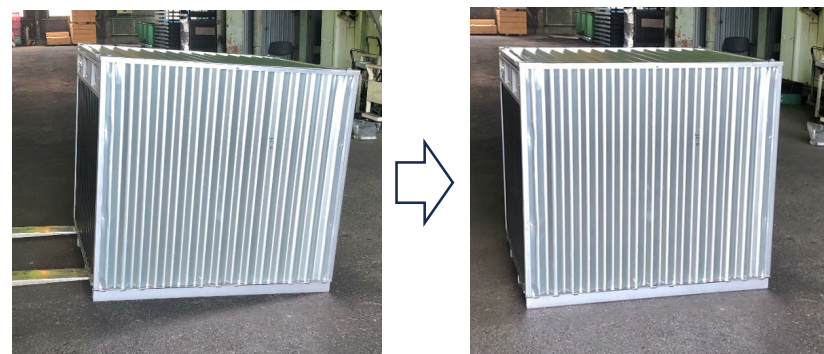
サイド1の試験の様子



エンド1の試験の様子



サイド2の試験の様子



エンド2の試験の様子

(4) - ③ 圧縮試験結果

最大圧縮強度（最大荷重）98,266N（10,027kgf）を計測し、実用上積み荷重は3,274kgであることを確認した。

③ 圧縮試験

試験体		最大荷重
天板・側板	0.35波+0.35平	98,266N（10,027kgf）
底板	0.4角波+0.4平	

実用上積み荷重の計算

- 使用した圧縮試験機の最大誤差（FS精度±1%）=204kgf
- 安全率=3（軟鋼の一般的な安全率は3とされている。）
- 実用上積み荷重 = $(10,027 - 204) \div 3 = 3,274\text{kg}$



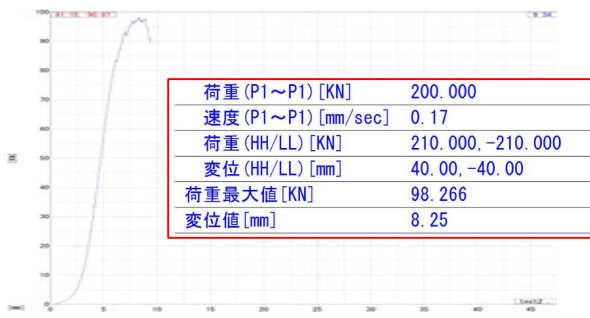
試験終了時の様子



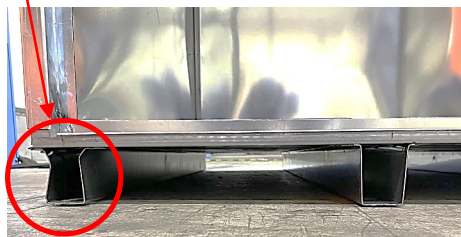
試験後（内部の状況）



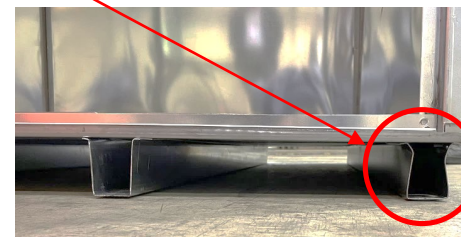
試験後（側板の座屈状況）



試験データ



試験後（桁材の座屈状況）



(4) - ④ 傾斜安定性試験結果

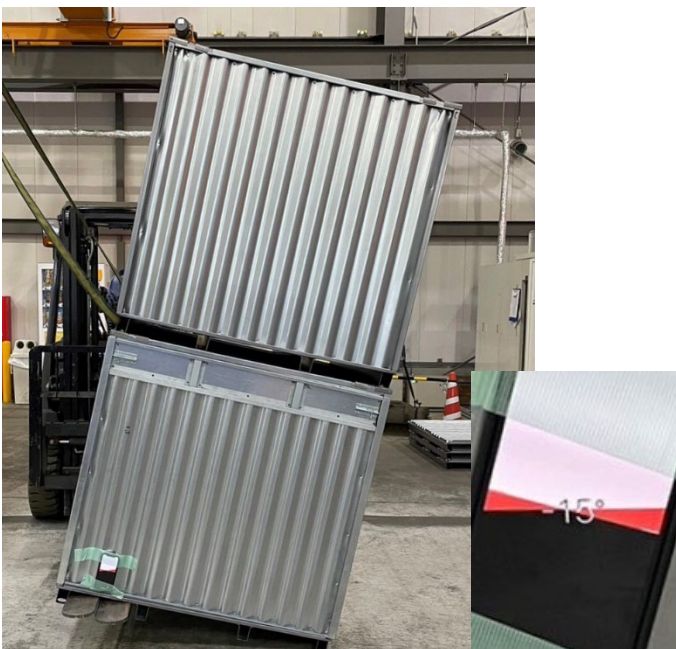
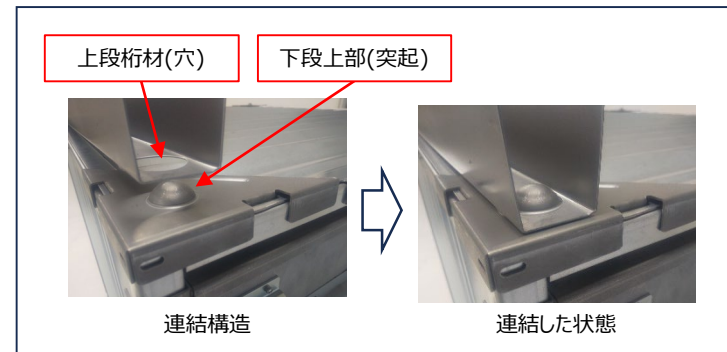
傾斜角度が15度及び18度（参考）の場合において、静止安定状態が維持されていることを確認した。

④ 傾斜安定性試験

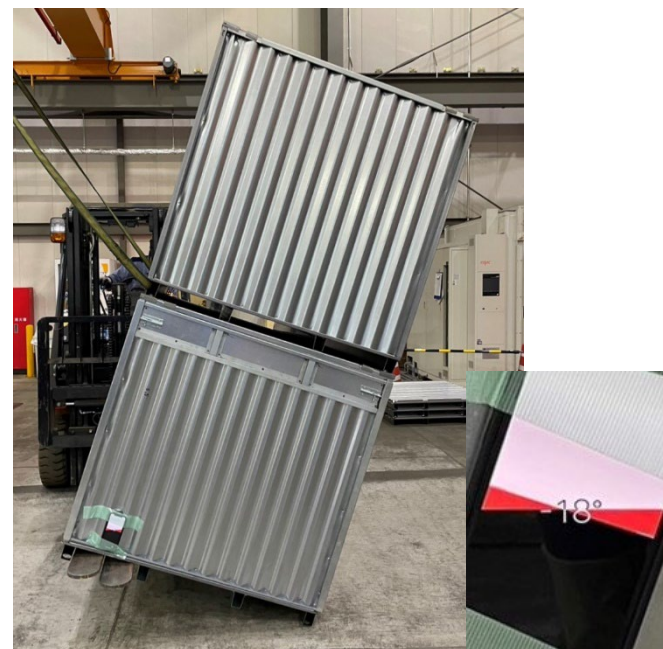
試験体		収納する 物品の重量	傾斜角度	
			15度	18度（参考）
天板・側板	0.35波+0.35平	上段：800kg	○	○
底板	0.4角波+0.4平	下段：800kg		

○ = 安定静止状態が維持されている

容器積重ね時の連結構造



傾斜角度15°



傾斜角度18°（参考）

資料 4

「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」（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報告書

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

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。

これを受けて各方面の業界団体などから、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、「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いました。

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たのではないかと考えられ、非常に意義のある検討会となりました。

本検討会における成果が、安全性の確保を前提とした今後のカーボンニュートラルの実現等に向けた更なる検討に資するものとなれば幸いです。

本報告書を取りまとめるに当たり、本検討会に御参加いただき、積極的に議論を交わしていただいた委員等関係各位に厚く御礼申し上げます。

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
座長 三宅 淳巳

目次

第1章	検討の概要	4
1.1	検討の目的	4
1.2	検討項目	4
1.3	検討体制	4
1.4	検討経過	4
第2章	検討の背景及び検討内容	6
2.1	検討の背景	6
2.1.1	内閣総理大臣所信表明演説（令和3年12月6日）	6
2.1.2	リチウムイオン蓄電池に関する消防法令の規制の見直しについての要望	6
2.1.3	リチウムイオン蓄電池の火災危険性	7
2.1.4	リチウムイオン蓄電池に係る海外の火災事例	7
2.2	検討内容	9
2.2.1	リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項	9
2.2.2	屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備に係る規制に関する事項	9
2.2.3	その他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事項	9
第3章	リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項	10
3.1	要望事項	10
3.2	屋内貯蔵所の規制と海外の規制について	10
3.2.1	屋内貯蔵所における主な規制	10
3.2.2	見直しを要望されている規制	13
3.2.3	リチウムイオン蓄電池の貯蔵に関する海外の主な規制	14
3.3	検討の方向性	15
3.4	消火実験	15
3.5	結論	23
第4章	屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備に係る規制に関する事項	24
4.1	要望事項	24
4.2	一般取扱所の規制と海外の規制について	24
4.2.1	一般取扱所における主な規制	24
4.2.2	見直しを要望されている規制	26
4.2.3	リチウムイオン蓄電池設備に関する海外の主な規制	27
4.3	一般取扱所における直近の指定数量の倍数別事故発生率	28
4.4	検討の方向性	28

4.5	結論	28
4.5.1	学校等からの距離及び保有空地について	29
4.5.2	流出防止用の囲い等について	29
4.5.3	消火設備について	29
4.5.4	その他	30
第5章	その他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事項	33
5.1	車載用リチウムイオン蓄電池の取扱いについて	33
5.1.1	要望事項	33
5.1.2	関連通知	33
5.1.3	車載用リチウムイオン蓄電池の筐体	33
5.1.4	検討の方向性	34
5.1.5	結論	34
5.2	リチウムイオン蓄電池の電解液の危険物としての取扱いについて	36
5.2.1	要望事項	36
5.2.2	第4類の危険物を含浸した固体	36
5.2.3	関連規定	37
5.2.4	電解液を含浸した電極材等について	38
5.2.5	結論	38
5.3	屋内貯蔵所における非危険物の貯蔵について	39
5.3.1	要望事項	39
5.3.2	関連規定	39
5.3.3	検討の方向性	39
5.3.4	結論	40
	参考資料	41

第1章 検討の概要

1.1 検討の目的

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る。

これを踏まえ、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調査検討を行うことを目的とする。

1.2 検討項目

- (1) リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項
- (2) 屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備に係る規制に関する事項
- (3) その他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事項

1.3 検討体制

「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、検討を行った。

なお、検討会の委員等については、次頁のとおりである。

1.4 検討経過

第1回 令和4年3月25日

第2回 令和4年5月13日

第3回 令和5年1月5日

- 本報告書で使用する略語は以下のとおり。
 - ・ 消防法（昭和23年法律第186号）……………法
 - ・ 危険物の規制に関する政令（昭和34年政令第306号）……………令
 - ・ 危険物の規制に関する規則（昭和34年総理府令第55号）……………規則
 - ・ 危険物の規制に関する技術上の基準の細目を定める告示（昭和49年自治省告示第99号）……………告示

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委員等

(敬称略)

座長 三宅 淳巳 横浜国立大学 理事・副学長

(以下、五十音順)

委員 河野 守 東京理科大学 理工学研究科 教授
小林 恭一 東京理科大学 総合研究院 教授
塚目 孝裕 消防研究センター 火災災害調査部 原因調査室長
藪内 直明 横浜国立大学 大学院工学研究院 教授

事務局 中本 敦也 総務省消防庁危険物保安室長
岡田 勇佑 総務省消防庁危険物保安室 課長補佐
北中 達朗^{※2} 総務省消防庁危険物保安室 危険物施設係長
(蔭山 享佑^{※1})
高野 貴浩 総務省消防庁危険物保安室 危険物施設係 総務事務官
瀬濤 康次^{※2} 総務省消防庁危険物保安室 危険物施設係 総務事務官
(熊本 健志^{※1})
日下 真太郎^{※2} 総務省消防庁危険物保安室 危険物施設係 総務事務官
(長岡 史紘^{※1})

※1 第1回

※2 第2回及び第3回

第2章 検討の背景及び検討内容

2.1 検討の背景

2.1.1 内閣総理大臣所信表明演説（令和3年12月6日）

令和3年12月6日の第207回国会における岸田内閣総理大臣の所信表明演説において、リチウムイオン蓄電池に関連する内容として、以下のとおり言及がなされた。

第207回国会における岸田内閣総理大臣所信表明演説（令和3年12月6日）（抜粋）
六 新しい資本主義の下での成長

（3）気候変動問題

2050年カーボンニュートラル及び2030年度の46%排出削減の実現に向け、再エネ最大限導入のための規制の見直し、及び、クリーンエネルギー分野への大胆な投資を進めます。

目標実現には、社会のあらゆる分野を電化させることが必要です。その肝となる、送配電網のバージョンアップ、蓄電池の導入拡大などの投資を進めます。

2.1.2 リチウムイオン蓄電池に関する消防法令の規制の見直しについての要望

内閣府特命担当大臣が開催する再生可能エネルギー等に関する規制等の総点検タスクフォース（第17回）において、「電気自動車EVに使用する車載用リチウムイオン電池に係る消防法の規制の見直し」及び「屋外コンテナに設置するリチウムイオン蓄電池システムに係る「消防法」への規制緩和」について要望がなされた。

また、これとは別に、「危険物の規制に関する政令（定置用蓄電池の離隔距離）の規制の見直し」、「安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池の保管に関する規制緩和（一般倉庫での指定数量以上のリチウムイオン蓄電池の保管）」、「リチウムイオン蓄電池の電解液含浸部のカウントの見解統一及び自治体への周知」、「安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池を他製部品と同一建築物に貯蔵する場合の規制の撤廃」について、それぞれ内閣府を通じて要望がなされた。

表 2-1 リチウムイオン蓄電池に関する消防法令の規制の見直しについての要望

No.	要望事項
①	電気自動車EVに使用する車載用リチウムイオン電池に係る消防法の規制の見直し
②	屋外コンテナに設置するリチウムイオン蓄電池システムに係る「消防法」への規制緩和
③	危険物の規制に関する政令（定置用蓄電池の離隔距離）の規制の見直し

④	安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池の保管に関する規制緩和（一般倉庫での指定数量以上のリチウムイオン蓄電池の保管）
⑤	リチウムイオン蓄電池の電解液含浸部のカウントの見解統一及び自治体への周知
⑥	安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池を他製部品と同一建築物に貯蔵する場合の規制の撤廃

2.1.3 リチウムイオン蓄電池の火災危険性

一般に、リチウムイオン蓄電池の電解液は消防法で定める危険物（引火性液体）であり、火災等が発生した場合には、電解液や可燃性ガスがセルの外部に噴出・着火し、激しく火炎を噴き出すこととなる。

2.1.4 リチウムイオン蓄電池に係る海外の火災事例

海外では、次のようなリチウムイオン蓄電池に関する火災が発生している。

【事例1】リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の火災（米国イリノイ州）

「(2021年)7月11日、モーリス消防のチーフである Tracey Steffes は、6月29日にイリノイ州モーリスで発生したリチウムイオン蓄電池を貯蔵する7万平方フィート（約6,500m²）の倉庫の火災を鎮圧したと発表した。」

「水曜日（6月30日）の朝までに、地元当局は周辺の約1,000世帯や企業に避難指示を行っており、7月2日（金）の夜に解除されるまで、3,000人～5,000人が避難した。」（仮訳。出典 VelocityEHS）



写真 2-1 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

【事例2】リチウムイオン蓄電池設備の火災（米国アリゾナ州）

「2019年4月19日、2.16MWhのリチウムイオン蓄電池が次々と熱暴走を起こして炎上し、4名の消防士（隊長：男性1名、技術職：男性1名、隊員2名）が重傷を負った。」（仮訳。出典FSRI）



写真 2-2 米国アリゾナ州でのリチウムイオン蓄電池設備の火災

【事例3】リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の火災（仏国 ローヌ県）

2019年10月8日7時頃、電動自転車の電池交換を行う会社で、リチウムイオン蓄電池を貯蔵する建物から出火。発生した大規模な黒煙による環境汚染が懸念される。11時15分頃鎮火、建物5,000㎡が焼失した。

【事例4】リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫の火災（仏国 オート=ガロンヌ県）

2019年10月17日、コミュニティレベルで自転車・スクーターのレンタル業を営む会社の倉庫で、16時半頃火災が発生。倉庫内の、電動自転車の充電用コンテナ（13㎡）からの発火であった。倉庫及びコンテナに消火設備はなかった。浸水し消火する手段は、消防及び現場倉庫になかった。コンテナを開くと爆発飛散が起き、消火活動が長引いた。最終的に、リチウムイオン蓄電池を建物の外に移動させ、冷却した。

【事例5】リチウムイオン蓄電池設備の火災（仏国 アリエージュ県）

2020年12月1日9時20分頃、変電所にてリチウムイオン蓄電池及びスーパーキャパシタを擁する30㎡の蓄電池設備にて白煙、爆発、火災が発生。消防隊の発動後も熱源は消えず、結果的に72時間の監視後に安全が確認された。

2.2 検討内容

2.1 を踏まえ、各要望事項に基づき以下の内容についてそれぞれ検討することとした。

2.2.1 リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項

2.1.2 の要望事項の①「電気自動車 EV に使用する車載用リチウムイオン電池に係る消防法の規制の見直し」に基づき、リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所の面積、階数、軒高制限の見直しについて検討（第 3 章を参照）。

2.2.2 屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備に係る規制に関する事項

2.1.2 の要望事項の②「屋外コンテナに設置するリチウムイオン蓄電池システムに係る「消防法」への規制緩和」及び③「危険物の規制に関する政令（定置用蓄電池の離隔距離）の規制の見直し」に基づき、リチウムイオン蓄電池設備を屋外に設置する場合の保有空地等の緩和について検討（第 4 章を参照）。

2.2.3 その他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事項

2.1.2 の要望事項の④から⑥について、以下のとおり、それぞれ検討を行うこととした（第 5 章を参照）。

- (1) 要望事項の④「安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池の保管に関する規制緩和（一般倉庫での指定数量以上のリチウムイオン蓄電池の保管）」に基づき、車載用リチウムイオン蓄電池の取扱いについて検討。
- (2) 要望事項の⑤「リチウムイオン蓄電池の電解液含浸部のカウントの見解統一及び自治体への周知」に基づき、リチウムイオン蓄電池の電解液の危険物としての取扱いについて検討。
- (3) 要望事項の⑥「安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池を他製部品と同一建築物に貯蔵する場合の規制の撤廃」に基づき、屋内貯蔵所における非危険物の貯蔵について検討。

第3章 リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項

3.1 要望事項

車載用リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫（屋内貯蔵所）の面積、階数及び軒高の制限撤廃について要望があったものである（2.1.2の要望事項①）。

要望のイメージ

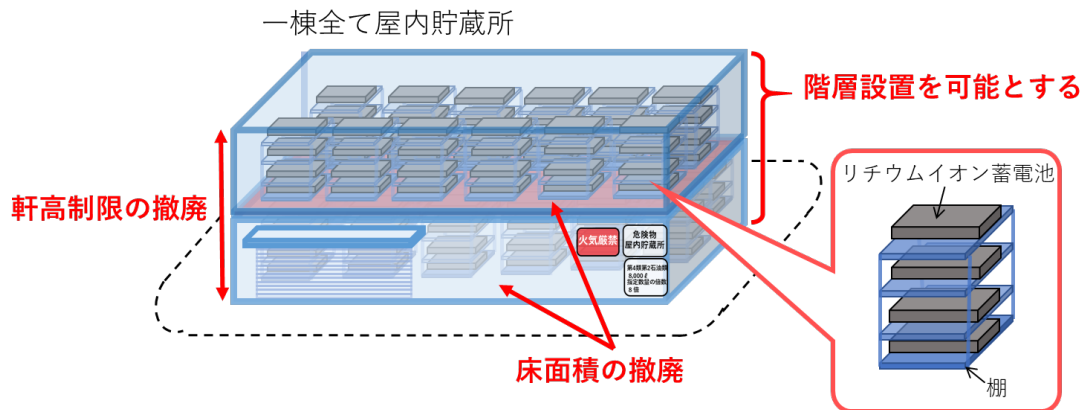


図 3-1 リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に対する要望イメージ

3.2 屋内貯蔵所の規制と海外の規制について

3.2.1 屋内貯蔵所における主な規制

屋内貯蔵所の基準は令第 10 条に規定されており、一般的な貯蔵倉庫の規制は次のとおりである。

令第 10 条（屋内貯蔵所の基準）

屋内貯蔵所（次項及び第三項に定めるものを除く。）の位置、構造及び設備の技術上の基準は、次のとおりとする。

- 一 屋内貯蔵所の位置は、前条第一項第一号に掲げる製造所の位置の例によるものであること。
- 二 危険物を貯蔵し、又は取り扱う建築物（以下この条において「貯蔵倉庫」という。）の周囲に、次の表に掲げる区分に応じそれぞれ同表に定める幅の空地を保有すること。ただし、二以上の屋内貯蔵所を隣接して設置するときは、総務省令で定めるところにより、その空地の幅を減ずることができる。

区分	空地の幅	
	当該建築物の壁、柱及び床が耐火構造である場合	上欄に掲げる場合以外の場合
指定数量の倍数が五以下の屋内貯蔵所		〇・五メートル以上
指定数量の倍数が五を超え十以下の屋内貯蔵所	一メートル以上	一・五メートル以上
指定数量の倍数が十を超え二十以下の屋内貯蔵所	二メートル以上	三メートル以上
指定数量の倍数が二十を超え五十以下の屋内貯蔵所	三メートル以上	五メートル以上
指定数量の倍数が五十を超え二百以下の屋内貯蔵所	五メートル以上	十メートル以上
指定数量の倍数が二百を超える屋内貯蔵所	十メートル以上	十五メートル以上

三 屋内貯蔵所には、総務省令で定めるところにより、見やすい箇所に屋内貯蔵所である旨を表示した標識及び防火に関し必要な事項を掲示した掲示板を設けること。

三の二 貯蔵倉庫は、独立した専用の建築物とすること。

四 貯蔵倉庫は、地盤面から軒までの高さ（以下「軒高」という。）が六メートル未満の平家建とし、かつ、その床を地盤面以上に設けること。ただし、第二類又は第四類の危険物のみの貯蔵倉庫で総務省令で定めるものにあつては、その軒高を二十メートル未満とすることができる。

五 一の貯蔵倉庫の床面積は、千平方メートルを超えないこと。

六 貯蔵倉庫は、壁、柱及び床を耐火構造とし、かつ、はり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。ただし、指定数量の十倍以下の危険物の貯蔵倉庫又は第二類若しくは第四類の危険物（引火性固体及び引火点が七十度未満の第四類の危険物を除く。）のみの貯蔵倉庫にあつては、延焼のおそれのない外壁、柱及び床を不燃材料で造ることができる。

七 貯蔵倉庫は、屋根を不燃材料で造るとともに、金属板その他の軽量な不燃材料でふき、かつ、天井を設けないこと。ただし、第二類の危険物（粉状のもの及び引火性固体を除く。）のみの貯蔵倉庫にあつては屋根を耐火構造とすることができ、第

- 五類の危険物のみの貯蔵倉庫にあつては当該貯蔵倉庫内の温度を適温に保つため、難燃性の材料又は不燃材料で造つた天井を設けることができる。
- 八 貯蔵倉庫の窓及び出入口には、防火設備を設けるとともに、延焼のおそれのある外壁に設ける出入口には、随時開けることができる自動閉鎖の特定防火設備を設けること。
- 九 貯蔵倉庫の窓又は出入口にガラスを用いる場合は、網入ガラスとすること。
- 十 第一類の危険物のうちアルカリ金属の過酸化物若しくはこれ含有するもの、第二類の危険物のうち鉄粉、金属粉若しくはマグネシウム若しくはこれらのいずれかを含有するもの、第三類の危険物のうち第一条の五第五項の水との反応性試験において同条第六項に定める性状を示すもの（カリウム、ナトリウム、アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを含む。以下「禁水性物品」という。）又は第四類の危険物の貯蔵倉庫の床は、床面に水が浸入し、又は浸透しない構造とすること。
- 十一 液状の危険物の貯蔵倉庫の床は、危険物が浸透しない構造とするとともに、適当な傾斜を付け、かつ、貯留設備を設けること。
- 十一の二 貯蔵倉庫に架台を設ける場合には、架台の構造及び設備は、総務省令で定めるところによるものであること。
- 十二 貯蔵倉庫には、危険物を貯蔵し、又は取り扱うために必要な採光、照明及び換気の設備を設けるとともに、引火点が七十度未満の危険物の貯蔵倉庫にあつては、内部に滞留した可燃性の蒸気を屋根上に排出する設備を設けること。
- 十三 電気設備は、前条第一項第十七号に掲げる製造所の電気設備の例によるものであること。
- 十四 指定数量の十倍以上の危険物の貯蔵倉庫には、総務省令で定める避雷設備を設けること。ただし、周囲の状況によつて安全上支障がない場合においては、この限りでない。
- 十五 第五類の危険物のうちセルロイドその他温度の上昇により分解し、発火するおそれのあるもので総務省令で定めるものの貯蔵倉庫は、当該貯蔵倉庫内の温度を当該危険物の発火する温度に達しない温度に保つ構造とし、又は通風装置、冷房装置等の設備を設けること。

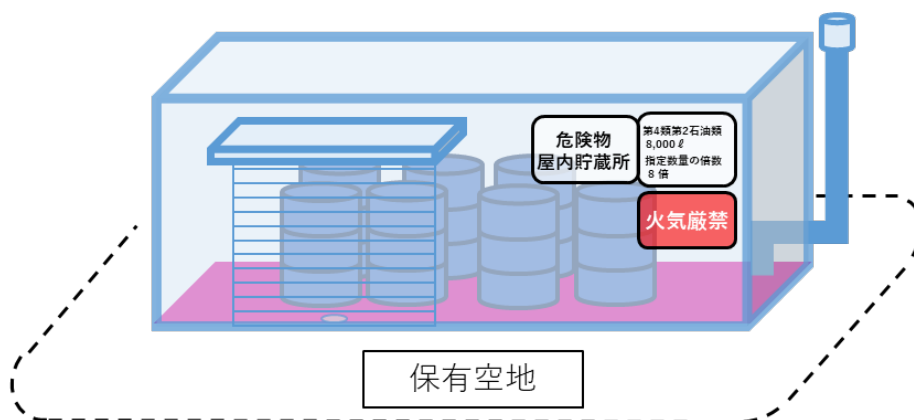


図 3-2 屋内貯蔵所（イメージ）

3.2.2 見直しを要望されている規制

3.2.1 で示した規制のうち、表 3-1 の規制について見直しが求められている。これらの規制について見直しを図るに当たり、欧米とイコールフットイングな火災安全対策を求められているため、海外におけるリチウムイオン蓄電池の貯蔵に関する規制について調査することとした。

表 3-1 見直しを求められている規制

見直しを求められている屋内貯蔵所の規制	規制の趣旨
平家建であること (令第 10 条第 1 項第 4 号)	火災が発生した場合に火炎が激しく噴出し、圧力が上昇するため、その圧力を上部に放出し、近隣建築物等への影響を小さくするためのもの。
軒高は 6 m 未満であること (令第 10 条第 1 項第 4 号)	事業者による消火器等を使用しての初期消火活動や消防隊が開口部から内部に放水した場合に水が届く高さ（約 6 m）など考慮したもの。
床面積は 1,000 m ² 未満であること (令第 10 条第 1 項第 5 号)	火災等の被害を局限化するため床面積を制限しているもの。（消防隊が行う放水において、消火に有効な水平距離は 31~32m 程度であり、屋内に有効に放水できる面積は 1,000 m ² 程度（縦 31m×横 31m）であることを考慮したもの。）

3.2.3 リチウムイオン蓄電池の貯蔵に関する海外の主な規制

海外の先進国では、危険物の保安に関して国が一律で規制するのではなく、地方公共団体がそれぞれ基準を策定していることが多い。一方で、企業財産保険の加入条件として、民間保険会社等が策定している法令を超える基準を満たすことが求められており、多くの企業で採用されている。

参考として、米国最大手の保険会社及びドイツの民間保険会社の連合体が策定している規格を表 3-2 に示す。

表 3-2 リチウムイオン蓄電池の貯蔵に関する海外の主な規制

米国最大手の保険会社の基準	ドイツの民間保険会社の連合体の基準
<p>○ 以下の条件に適合する場合、天井だけに設けた最小放水圧力 0.24MPa の K320^(※1) 又は K360^(※1) の高感度型のスプリンクラーヘッドを同時開放 12 個で防護するよう設計する。1 ヘッド当たり 560L/分の放水が必要。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・充電率 60%以下、41Ah 以下等の蓄電池。 ・ラック（棚板のないものに限る）に貯蔵する場合は 3 段まで。 ・ラックであってもパレット積みであっても積み荷高さは 4.5 m まで。 ・蓄電池の上には何も貯蔵しない。 ・天井の高さは 12 m まで。 ・水が浸透するよう、内装はセルローズや非発泡プラスチックで包装したものを段ボールで梱包 <p>○ 上記の要件に適合しない場合は天井と（ラックを設ける場合は）ラック内にスプリンクラーが必要。充電率が 60%を超える場合は天井は K200^(※1) 以上、ラック内は K115^(※1) 以上のスプリンクラーヘッドを設ける。</p>	<p>○ 積み上げて貯蔵する場合の基準は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・ブロック^(※2) の大きさは最大で 20 m²。 ・ブロック^(※2) 間には 2.4 メートル幅の通路を設ける。 ・ブロック^(※2) の高さは 1.5m まで ・天井の高さは 12m まで。 ・全ての蓄電池は水が浸透するように包装する。 ・1 つの貯蔵ユニット（例：パレット）のエネルギーの総量は、50kWh を超えてはならない。 ・高感度型の K160^(※1) のスプリンクラーヘッドを天井に設ける。 ・設計放水密度は 17.5mm/min。 <p>○ ラックに貯蔵する場合の基準は以下のとおり。</p> <ul style="list-style-type: none"> ・全ての蓄電池は水が浸透するように包装する。 ・1 つの貯蔵ユニット（例：パレット）のエネルギーの総量は、50kWh を超えてはならない。

	<ul style="list-style-type: none"> ・天井とラック内に K80^(※1) 又は K115^(※1) のスプリンクラーヘッドを設ける。
--	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

※1 K は流量定数(L/min)であり、放水圧力が一定であれば放水量は K に比例する。放水量を Q(L/min)、放水圧力を P(MPa)とすると、 $Q=K\sqrt{10P}$ 。

※2 ブロックは、積み上げて貯蔵したひとまとまりのリチウムイオン蓄電池のこと。

3.3 検討の方向性

欧米とイコールフットイングな火災安全対策とする方向で検討することとし、3.2.3 で示した海外の基準を参考に、スプリンクラー設備で火災を初期に消火することにより被害を抑えることを念頭に検討を進めることとした。

また、検討を進めるに当たり、リチウムイオン蓄電池の火災に必要なスプリンクラー設備の性能を調べるため、消火実験を行い、必要な放水量や放水密度等を検証することとした。

3.4 消火実験

消火実験を行うに当たり、まずは、リチウムイオン蓄電池の燃焼性状を確認するため、消火を行わない燃焼実験を行い、その燃焼性状を確認した上で、3種類の消火実験を行った。

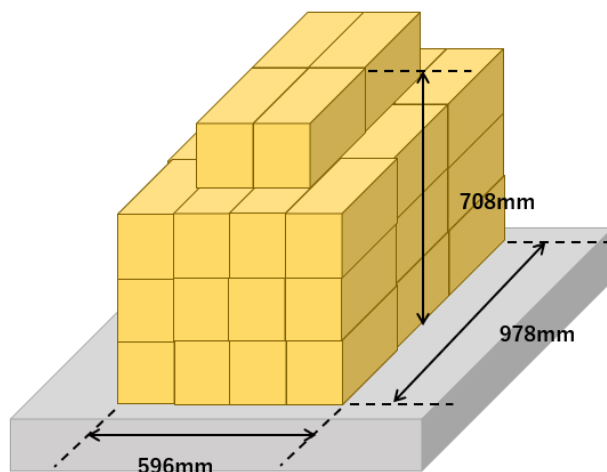
(1) 燃焼実験

消火対象として想定している約50kWh分のリチウムイオン蓄電池について燃焼実験を行った。

実験は、リチウムイオン蓄電池7,200セル^(※3)を段ボール40箱に梱包(図3-3)し、樹脂製のパレットの上に積んだものにバーナーで着火し、燃焼性状について観測した(図3-4)。

※3 1,950mAh、3.6Vの円筒形18650の蓄電池で、充電率(SOC)60%。

燃焼試験の結果、着火後約6分30秒でリチウムイオン蓄電池全体が炎に包まれ、着火後約11分30秒から22分後まで連続的にリチウムイオン蓄電池が弾ける様子が確認できた(図3-5)。



パレットサイズは1,100mm×1,200mm、高さ150mm程度

図3-3 燃焼実験に用いたリチウムイオン蓄電池の梱包状況

燃焼実験

実験日：令和4年12月1日(木)
場 所：消防庁消防研究センター 大規模火災実験棟

目的：消火実験における消火対象として想定している50kWh分のリチウムイオン蓄電池について、消火をしなかった場合の燃焼性状を確認することを目的とする。

○取得するデータ

- ・着火～燃焼～燃焼終了までの燃焼性状等

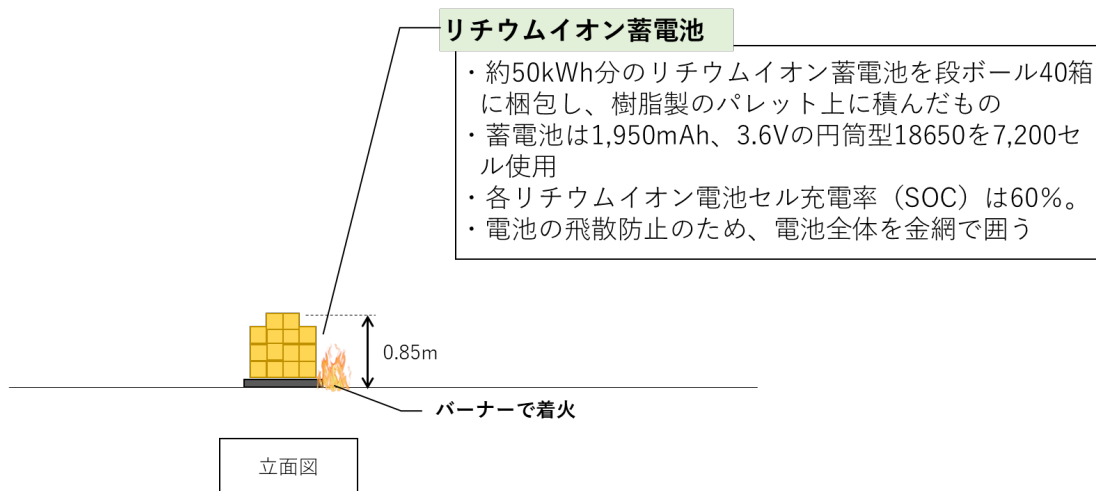


図3-4 リチウムイオン蓄電池の燃焼実験概要

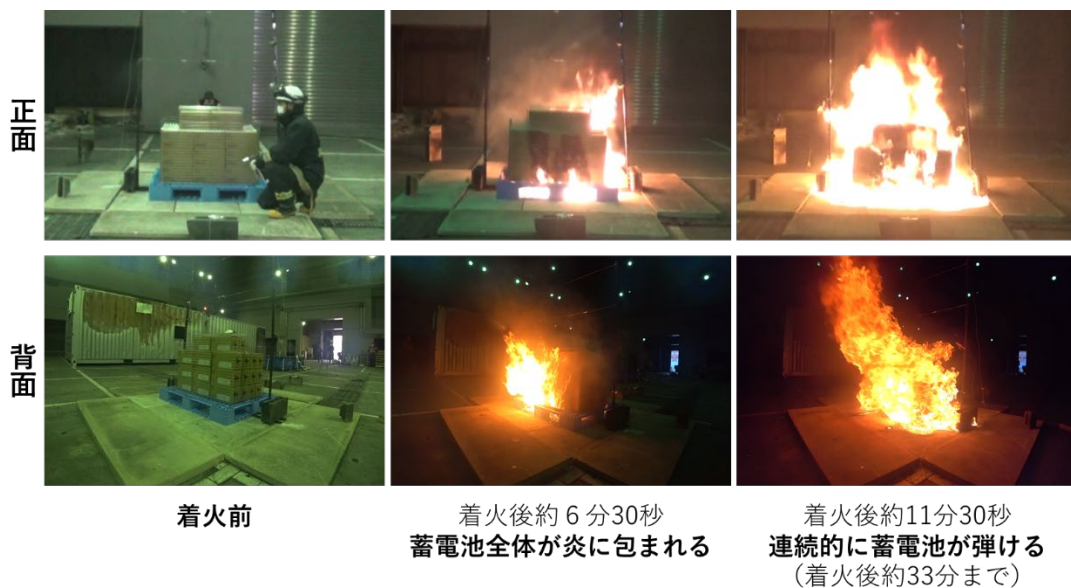


図 3-5 リチウムイオン蓄電池の燃焼実験結果

(実験動画)

リチウムイオン蓄電池の燃焼実験 (2022.12.1)

<https://www.youtube.com/@user-oo5mb4iz7t>



(2) 消火実験① (ラックにスプリンクラーを設ける場合)

消火実験①として、国内において一般のラック式倉庫に設けるスプリンクラー設備の基準による消火実験を行い、リチウムイオン蓄電池の火災に対する消火性能について検証を行った(図 3-6 及び 3-7)。

実験の結果、着火後、中央上段に向けて火炎が大きくなり、着火後約 10 分に最上段の棚板に火炎が到達、スプリンクラーが作動したが、その後もしばらく火勢は衰えなかった。上段の燃えぐさが下段への散水障害となり、また、樹脂製のパレットが溶融し、燃えながら下段に垂れ下がり、特に下段の燃焼物へは有効に散水できない状態が続いた。着火後約 30 分には断続的に火炎が見える程度となったが、1 時間後も完全消火には至らなかった(図 3-8)。

蓄電池の半分程度には焼損が認められず、燃えぐさは、ほぼ全てに焼損が認められた。

消火実験①

-ラックにスプリンクラーを設ける場合-

実験日：令和4年12月16日（金）

場所：日本消防検定協会 スプリンクラー消火試験場

目的：消防法により一般のラック式倉庫に設けることとされているスプリンクラー設備によって、リチウムイオン蓄電池の火災が有効に消火又は火災を押さえ込めるか検証する。

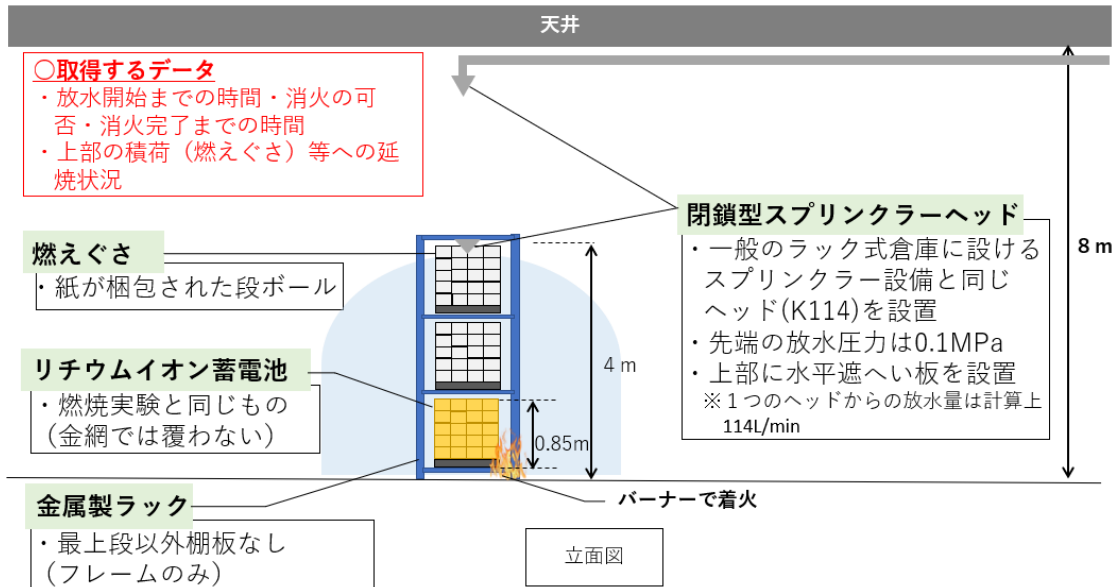


図 3-6 リチウムイオン蓄電池の消火実験①の概要

ラックの詳細

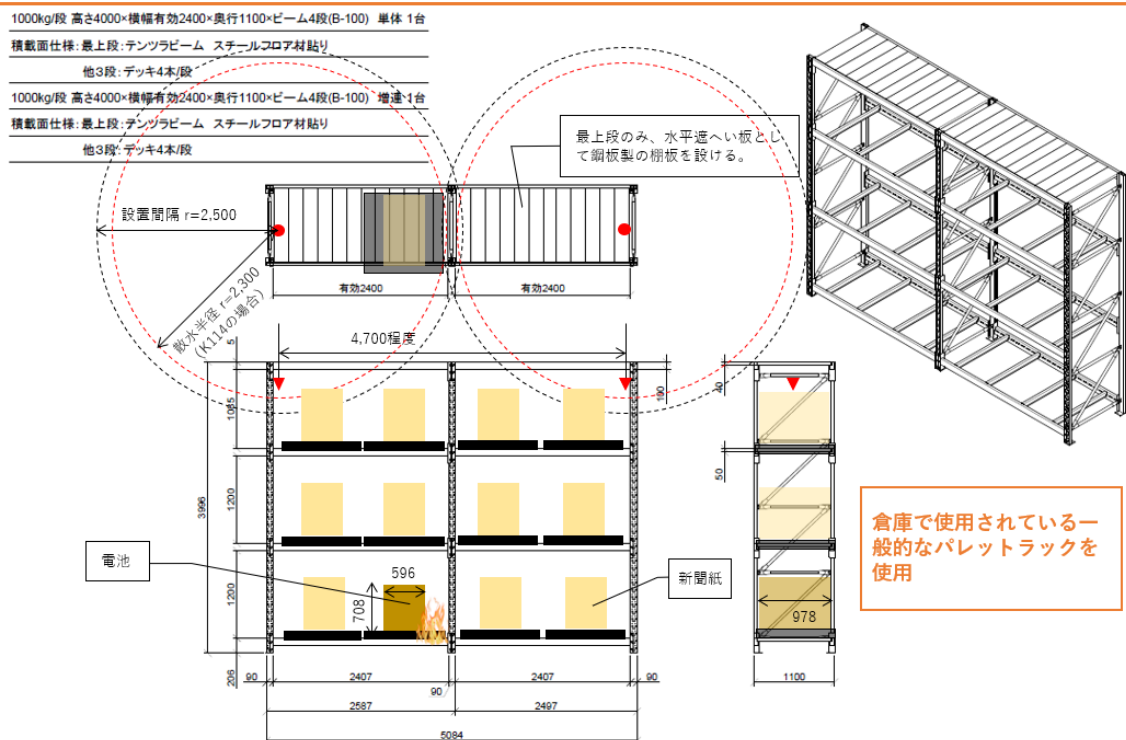


図 3-7 消火実験①に用いるラックの詳細

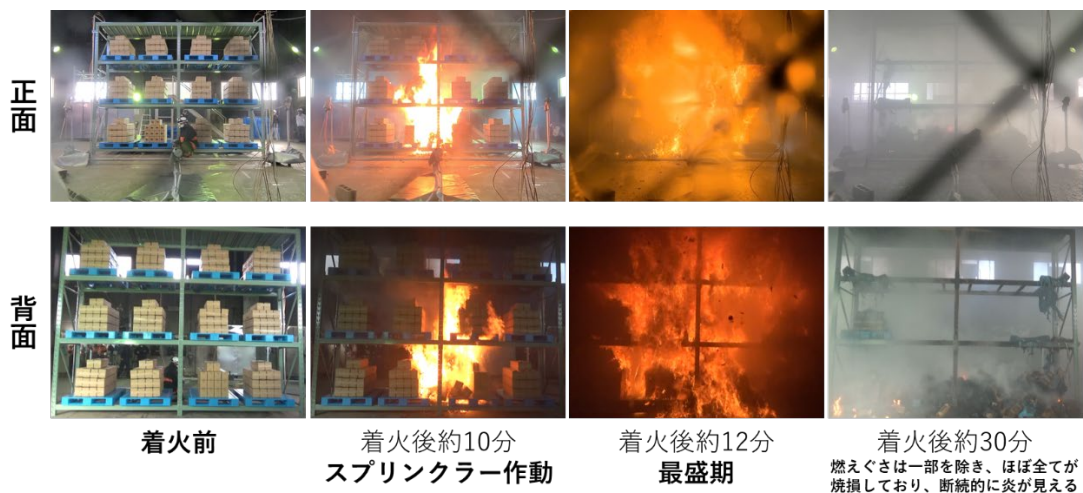


図 3-8 消火実験①の実施結果

(実験動画)

リチウムイオン蓄電池の消火実験① (2022.12.16)

<https://www.youtube.com/@user-oo5mb4iz7t>



(3) 消火実験② (天井にスプリンクラーを設ける場合 (米国最大手の保険会社と同様の基準))

次に、消火実験②として、米国最大手の保険会社と同様の基準で設置したスプリンクラー設備による消火実験を行い、リチウムイオン蓄電池の火災に対する消火性能について検証を行った。(図 3-9)

実験の結果、着火後約 6 分で蓄電池が破裂し、燃えながら周囲へ飛散し始めた。着火後約 11 分に中段のパレットが延焼し始め、スプリンクラーが作動した。その後、火勢は一気に抑えられた。着火後約 23 分で若干の火炎が認められるものの鎮圧状態となった。また、中段の樹脂製のパレットが溶融し、下段に垂れ下がっていることが認められた(図 3-11)。

着火後約 42 分でスプリンクラーを停止させた。蓄電池の 6～7 割程度には焼損が認められず、上方中段の燃えぐさに若干の焼損が認められたもののそれ以外の燃えぐさ及び上段のパレット等には焼損が認められなかった。

この結果、米国最大手の保険会社の基準と同等の性能を有するスプリンクラー設備によって、リチウムイオン蓄電池の火災は消火可能であると評価できる。

消火実験②

-天井にスプリンクラーを設ける場合-

実験日：令和4年12月20日（火）

場所：日本消防検定協会 スプリンクラー消火試験場

目的：FM社と同様の基準で天井に設置するスプリンクラー設備によって、リチウムイオン蓄電池の火災が有効に消火又は火災を押さえ込めるか検証する。

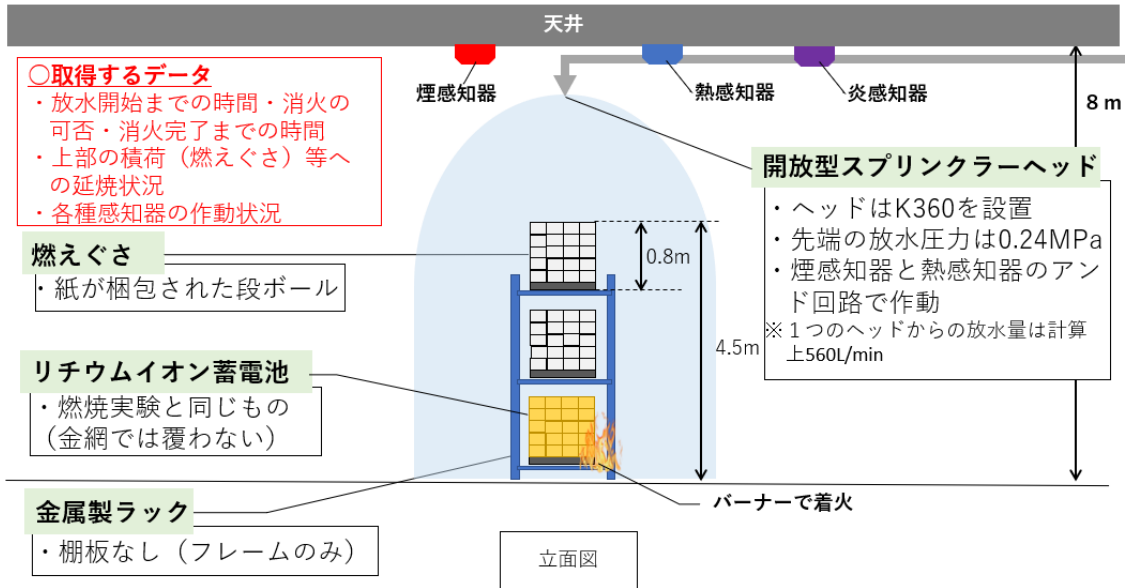


図 3-9 リチウムイオン蓄電池の消火実験②の概要

1000kg/段 高さ3800×横幅有効1300×奥行1100×ビーム3段(B-100) 単体 1台
積載面仕様：デッキ2本/段

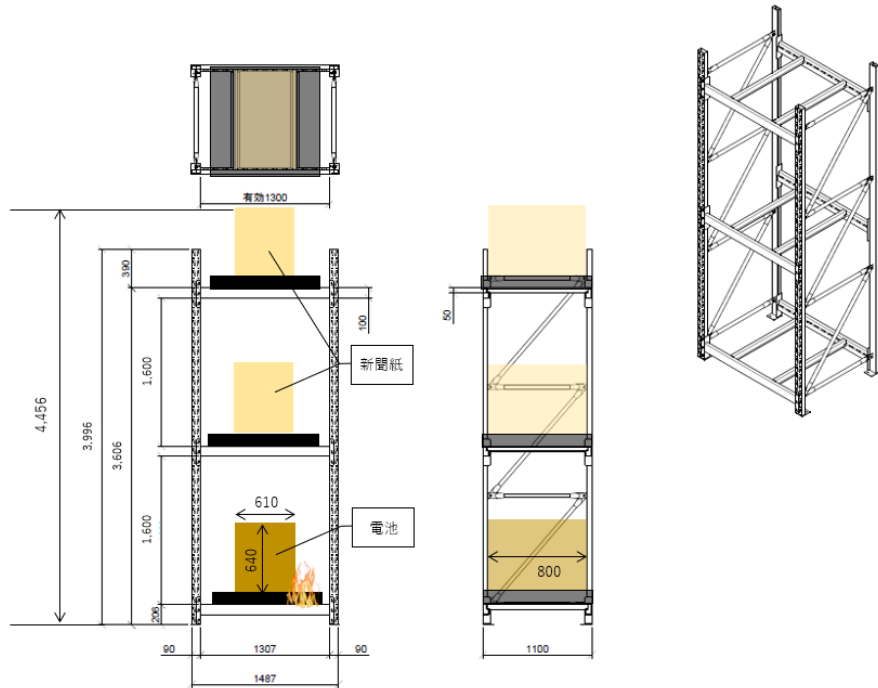


図 3-10 消火実験②に用いるラックの詳細



図 3-11 消火実験②の実施結果

(実験動画)

リチウムイオン蓄電池の消火実験② (2022.12.20)

<https://www.youtube.com/@user-oo5mb4iz7t>



(4) 消火実験③(天井にスプリンクラーを設ける場合(ドイツの民間保険会社の連合体と同様の基準))

最後に、消火実験③として、ドイツの民間保険会社の連合体と同様の基準で設置したスプリンクラー設備による消火実験を行い、リチウムイオン蓄電池の火災に対する消火性能について検証を行った(図 3-12)。

実験の結果、着火後約 6 分で蓄電池が破裂し、周囲へ燃えながら飛散し始めた。着火後約 10 分でスプリンクラーが作動し、その約 1 分後(着火後約 11 分)には蓄電池の破裂及び火勢が一気に抑えられ鎮圧状態となった。着火後約 40 分でスプリンクラーを停止した際には若干の残火が認められる程度であった(図 3-13)。

蓄電池の 8 割程度には焼損が認められず、左右の燃えぐさのほとんどに焼損は認められなかった。

この結果、ドイツの民間保険会社の連合体の基準と同等の性能を有するスプリンクラー設備によって、リチウムイオン蓄電池の火災は消火可能であると評価できる。

消火実験③
天井にスプリンクラーを設ける場合-

実験日：令和4年12月22日（木）
場所：日本消防検定協会 スプリンクラー消火試験場

目的：ドイツ保険協会と同様の基準で天井に設置するスプリンクラー設備によって、リチウムイオン蓄電池の火災が有効に消火又は火災を押さえ込めるか検証する。

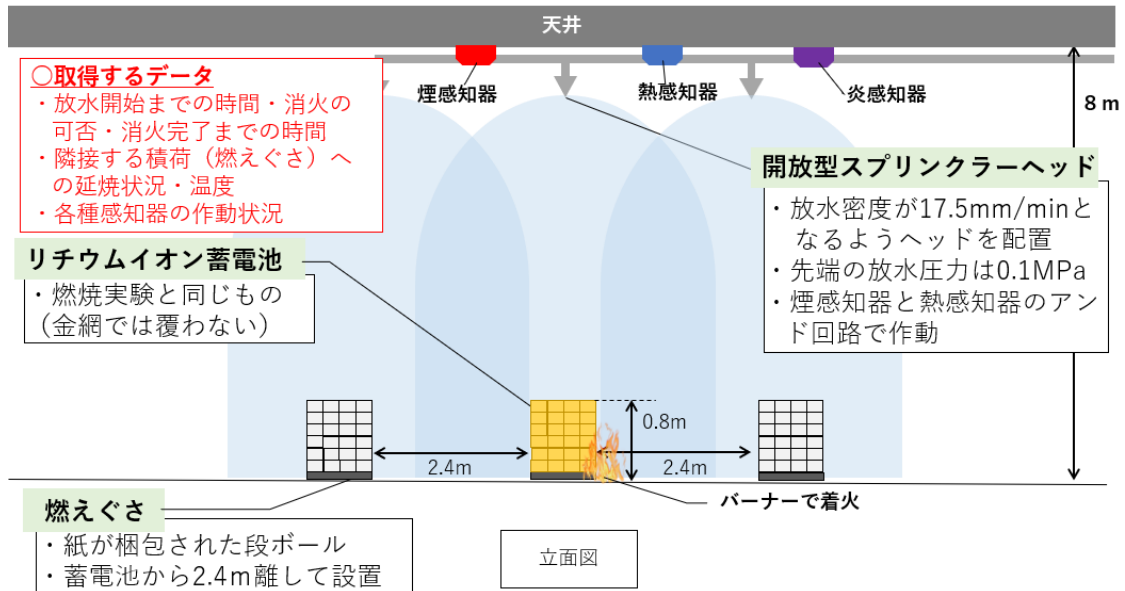


図 3-12 リチウムイオン蓄電池の消火実験③の概要



図 3-13 消火実験③の実施結果

(実験動画)

リチウムイオン蓄電池の消火実験③ (2022.12.22)

<https://www.youtube.com/@user-oo5mb4iz7t>



3.5 結論

燃焼実験については、着火後約6分30秒で蓄電池全体が炎に包まれ、約11分30秒後には連続的に蓄電池が弾け、その状態が約22分後まで続いた。

消火実験のうち、消火実験①で用いたスプリンクラー設備については、一定の火災の抑制効果はあるものの、上段の燃えぐさが下段への散水障害となり、また、樹脂製のパレットが溶融し、燃えながら下段に垂れ下がったこともあり、作動後もしばらくは火勢が衰えなかった。このことから、現時点では有効な消火方法とは言えない。

消火実験②及び③については、スプリンクラー作動後迅速に火勢を押さえ込めることが確認できたことから、消火実験で使用したスプリンクラー設備と同等以上の放水性能があり、貯蔵方法も同等であれば、リチウムイオン蓄電池の火災を初期に消火することが可能であり、リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所の面積、階数及び軒高の制限を緩和しても火災安全性が確保されると考えられる。

この場合、屋内貯蔵所が長時間の火災に耐えられるよう耐火構造とし、かつ、スプリンクラー設備が早期にかつ確実に放水できるよう開放型のヘッドを用い自動火災報知設備の感知器と連動して作動するようにする。

また、樹脂製のパレットは長時間火がついたまま容易に消火できないことが確認されたことから、パレットは樹脂製以外とするべきである。

第4章 屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備に係る規制に関する事項

4.1 要望事項

指定数量以上のリチウムイオン蓄電池を屋外コンテナ内に設置する場合における位置、構造及び設備に係る規制の緩和について要望があったものである。(2.1.2の要望事項②、③)

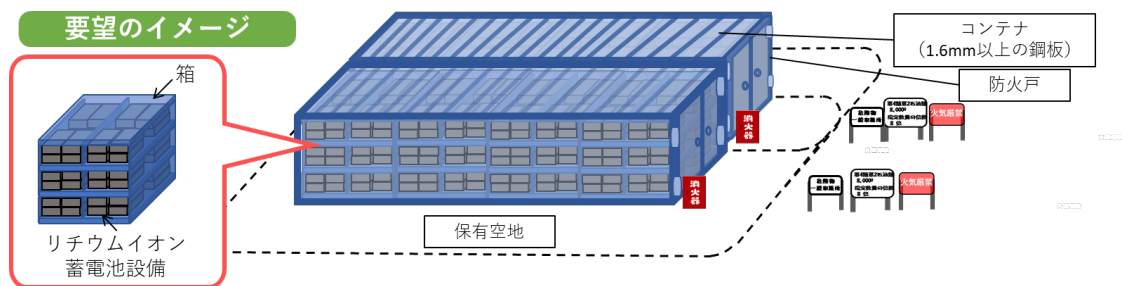


図 4-1 屋外コンテナ内にリチウムイオン蓄電池を設置する一般取扱所のイメージ

4.2 一般取扱所の規制と海外の規制について

4.2.1 一般取扱所における主な規制

一般取扱所の基準は令第 19 条に規定されており、その規制は次のとおりである。

令第 19 条（一般取扱所の基準）

第 9 条第 1 項の規定は、一般取扱所の位置、構造及び設備の技術上の基準について準用する。

○ 令第 19 条に基づき準用する令第 9 条第 1 項

法第 10 条第 4 項の製造所の位置、構造及び設備（消火設備、警報設備及び避難設備を除く。以下この章の第一節から第三節までにおいて同じ。）の技術上の基準は、次のとおりとする。

- 一 製造所の位置は、次に掲げる建築物等から当該製造所の外壁又はこれに相当する工作物の外側までの間に、それぞれ当該建築物等について定める距離を保つこと。ただし、イからハまでに掲げる建築物等について、不燃材料（建築基準法（昭和二十五年法律第二百一十号）第二条第九号の不燃材料のうち、総務省令で定めるものをいう。以下同じ。）で造つた防火上有効な塀を設けること等により、市町村長等が安全であると認めた場合は、当該市町村長等が定めた距離を当該距離とすることができる。

イ ロからニまでに掲げるもの以外の建築物その他の工作物で住居の用に供するもの（製造所の存する敷地と同一の敷地内に存するものを除く。） 十メートル以上

ロ 学校、病院、劇場その他多数の人を収容する施設で総務省令で定めるもの 三十メートル以上

ハからへ（略）

二 危険物を取り扱う建築物その他の工作物（危険物を移送するための配管その他これに準ずる工作物を除く。）の周囲に、次の表に掲げる区分に応じそれぞれ同表に定める幅の空地进行を保有すること。ただし、総務省令で定めるところにより、防火上有効な隔壁を設けたときは、この限りでない。

区分	空地の幅
指定数量の倍数が十以下の製造所	三メートル以上
指定数量の倍数が十を超える製造所	五メートル以上

三 製造所には、総務省令で定めるところにより、見やすい箇所に製造所である旨を表示した標識及び防火に関し必要な事項を掲示した掲示板を設けること。

四 危険物を取り扱う建築物は、地階（建築基準法施行令（昭和二十五年政令第三百三十八号）第一条第二号に規定する地階をいう。）を有しないものであること。

五 危険物を取り扱う建築物は、壁、柱、床、はり及び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耐火構造（建築基準法第二条第七号の耐火構造をいう。以下同じ。）の壁とすること。

六 危険物を取り扱う建築物は、屋根を不燃材料で造るとともに、金属板その他の軽量な不燃材料でふくこと。ただし、第二類の危険物（粉状のもの及び引火性固体を除く。）のみを取り扱う建築物にあつては、屋根を耐火構造とすることができる。

七 危険物を取り扱う建築物の窓及び出入口には、防火設備（建築基準法第二条第九号の二に規定する防火設備のうち、防火戸その他の総務省令で定めるものをいう。以下同じ。）を設けるとともに、延焼のおそれのある外壁に設ける出入口には、随時開けることができる自動閉鎖の特定防火設備（建築基準法施行令第一百十二条第一項に規定する特定防火設備のうち、防火戸その他の総務省令で定めるものをいう。以下同じ。）を設けること。

八 危険物を取り扱う建築物の窓又は出入口にガラスを用いる場合は、網入ガラスとすること。

九 液状の危険物を取り扱う建築物の床は、危険物が浸透しない構造とするとともに、適当な傾斜を付け、かつ、漏れた危険物を一時的に貯留する設備（以下「貯留設備」という。）を設けること。

十 危険物を取り扱う建築物には、危険物を取り扱うために必要な採光、照明及び換気の設備を設けること。

十一 可燃性の蒸気又は可燃性の微粉が滞留するおそれのある建築物には、その蒸気又は微粉を屋外の高所に排出する設備を設けること。

十二 屋外に設けた液状の危険物を取り扱う設備には、その直下の地盤面の周囲に高さ〇・一五メートル以上の囲いを設け、又は危険物の流出防止にこれと同等以上の効果があると認められる総務省令で定める措置を講ずるとともに、当該地盤面は、コンクリートその他危険物が浸透しない材料で覆い、かつ、適当な傾斜及び貯留設備を設けること。この場合において、第四類の危険物（水に溶けないものに限る。）を取り扱う設備にあつては、当該危険物が直接排水溝に流入しないようにするため、貯留設備に油分離装置を設けなければならない。

十三 危険物を取り扱う機械器具その他の設備は、危険物のもれ、あふれ又は飛散を防止することができる構造とすること。ただし、当該設備に危険物のもれ、あふれ又は飛散による災害を防止するための附帯設備を設けたときは、この限りでない。

十四から十六（略）

十七 電気設備は、電気工作物に係る法令の規定によること。

十八 危険物を取り扱うにあつて静電気が発生するおそれのある設備には、当該設備に蓄積される静電気を有効に除去する装置を設けること。

十九 指定数量の倍数が十以上の製造所には、総務省令で定める避雷設備を設けること。ただし、周囲の状況によつて安全上支障がない場合においては、この限りでない。

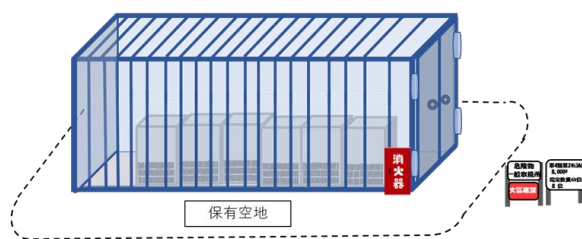
二十から二十二（略）

4.2.2 見直しを要望されている規制

4.2.1 で示した規制のうち、図 4-2 の規制について見直しが求められている。これらの規制について見直しを図るに当たり、欧米とイコールフットィングな火災安全対策を求められているため、海外におけるリチウムイオン蓄電池設備に関する規制について調査することとした。

リチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の主な規制

見直しを要望されている規制	関連する規制	規制の趣旨
	住居、学校等からの距離	消防活動や延焼防止のため。
指定数量10倍を超える場合であっても、保有空地3mとする	保有空地3m（指定数量10倍以下） 5m（指定数量10倍超）	
コンテナ間の離隔距離（保有空地）は不要とする	いずれか大きい方の空地の幅が必要	
危険物が浸透しない床、適当な傾斜、貯留設備は不要とする	地盤面は浸透しない構造で適当な傾斜及び貯留設備（ためます）を設置	危険物が流出した場合に、広範囲に流出拡大することを防止するため。
	周囲に0.15m以上の囲いを設ける	
防爆構造は不要とする	電気設備を防爆構造とすること	可燃性蒸気に引火させないため。
消火設備は消火器とする	消火困難性に応じた消火設備	有効に消火できるよう必要な消火設備の設置を義務付け。



屋外設置（例）

図 4-2 見直しを要望されているリチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の主な規制

4.2.3 リチウムイオン蓄電池設備に関する海外の主な規制

3.2.3 で述べたとおり、海外では、企業財産保険の加入条件として民間保険会社等が策定している法令を超える基準を満たすことが求められており、多くの企業で採用されている。

ここでは、検討の参考として、米国最大手の保険会社が策定している規格を表4に示す。

米国最大手の保険会社の規格では、他の建物との間に空地をとること、蓄電池設備間に1時間耐火の遮熱材を設けるか、6m以上の空地をとることとされている。また、スプリンクラー設備の設置を求めている。

表 4-1 リチウムイオン蓄電池設備に対する米国最大手の保険会社の基準

	米国最大手の保険会社の基準
空地の基準	<ul style="list-style-type: none"> 蓄電池設備の筐体と、隣接する建物等との間に、必要な間隔を確保する。 蓄電池設備の筐体が不燃性の場合は、隣接する蓄電池から6m以上の間隔をとるか、筐体の内側または外側に、1時間耐火の遮熱材を設置する。

	<ul style="list-style-type: none"> ・ 筐体の通気口又はその他の貫通部が設けられている場合は、それらが周囲の機器や建物から離れるように配置する。
スプリンクラー設備の基準	<ul style="list-style-type: none"> ・ 230 m²または室内面積のいずれか大きい方で 12mm/min となるよう設計されたスプリンクラー設備を設置する。 (損失しても影響の少ないものを除き、屋外に設置する蓄電池設備であっても設置を推奨している。)

4.3 一般取扱所における直近の指定数量の倍数別事故発生率

海外における規制の調査とは別に、国内の一般取扱所における直近の指定数量の倍数別事故発生率について調査した。その結果は表5のとおりであり、指定数量の倍数が大きくなるほど事故の発生率が高くなる傾向が見られた。

表 4-2 一般取扱所における令和2年中の事故発生率

指定数量の倍数の区分	事故発生率
30 倍以下の施設	0.26%
30 倍を超え 100 倍以下の施設	0.53%
100 倍を超える施設	1.45%

4.4 検討の方向性

以上のことを踏まえ、保有空地等リチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の規制の緩和を行う場合の安全対策について検討を行った。なお、出火及び類焼対策が規定されている JIS 規格等に適合したリチウムイオン蓄電池設備については、一定の火災安全性が担保されていることから、規制の見直しに当たってはこれらを対象とすることとした。

また、複数のリチウムイオン蓄電池設備を設ける場合には、消火困難性に応じた消火設備を設置することとし、指定数量の倍数別の事故発生率も鑑みて安全対策について検討を行った。

4.5 結論

安全対策について検討を行った結果、各要望事項について次のとおりとすることとした。

4.5.1 学校等からの距離及び保有空地について

屋外に設置するリチウムイオン蓄電池設備について、次の①及び②の要件に合致するものにあつては、出火及び類焼の危険性が低く、消火活動の困難性や他の建築物等への延焼の蓋然性が低いと考えられることから、学校や住宅等からの距離（保安距離）を不要とし、保有空地についても指定数量の倍数にかかわらず3 m以上^(※)とする。

- ① JIS C 8715-2、JIS C4441、IEC 62933-5-2、UL 1973 に適合又はこれらの出火・類焼対策の規定に準拠したリチウムイオン蓄電池設備であること。
- ② リチウムイオン蓄電池設備は、キュービクル式のもの又はコンテナ等の鋼板で造られた専用の箱（以下、コンテナという。）に収納されていること。

※ 3 m以内となる建築物の壁（出入口（随時開けることができる自動閉鎖の特定防火設備が設けられているものに限る。）以外の開口部を有しないものに限る。）及び柱が耐火構造である場合にあっては、キュービクルの外箱又はコンテナから当該壁及び柱までの距離の幅の空地を保有することをもって足りる。

4.5.2 流出防止用の囲い等について

リチウムイオン蓄電池設備に用いられるリチウムイオン蓄電池は、固定されており、電解液が容易に漏れ出すことはないことから、危険物の流出リスクや可燃性蒸気の滞留を想定した「流出防止用の囲い」、「地盤面の危険物が浸透しない構造、適当な傾斜及び貯留設備の設置」、「電気設備の防爆規制」の規定を適用しないこととする。

4.5.3 消火設備について

消火設備については、取扱所の指定数量の倍数が大きくなるほど事故率が高くなる傾向にあることから、消火困難性に応じた消火設備を設置すること（表 4-3）とし、この際、指定数量の倍数が 100 倍以上となる大型の施設については、冷却効果が高く屋外に設置可能な屋外消火栓設備を設置することが適切であると考ええる。

表 4-3 指定数量の倍数の区分ごとに必要とする消火設備

指定数量の倍数の区分	設置を要する消火設備
30 倍未満の取扱所	消火器
30 倍以上 100 倍未満の取扱所	大型消火器、消火器
100 倍以上の取扱所	屋外消火栓設備、大型消火器、消火器

4.5.4 その他

複数のリチウムイオン蓄電池設備を設置する場合、それらをまとめて一の取扱所とするか、別の取扱所とするかは申請者の判断によるものとする。

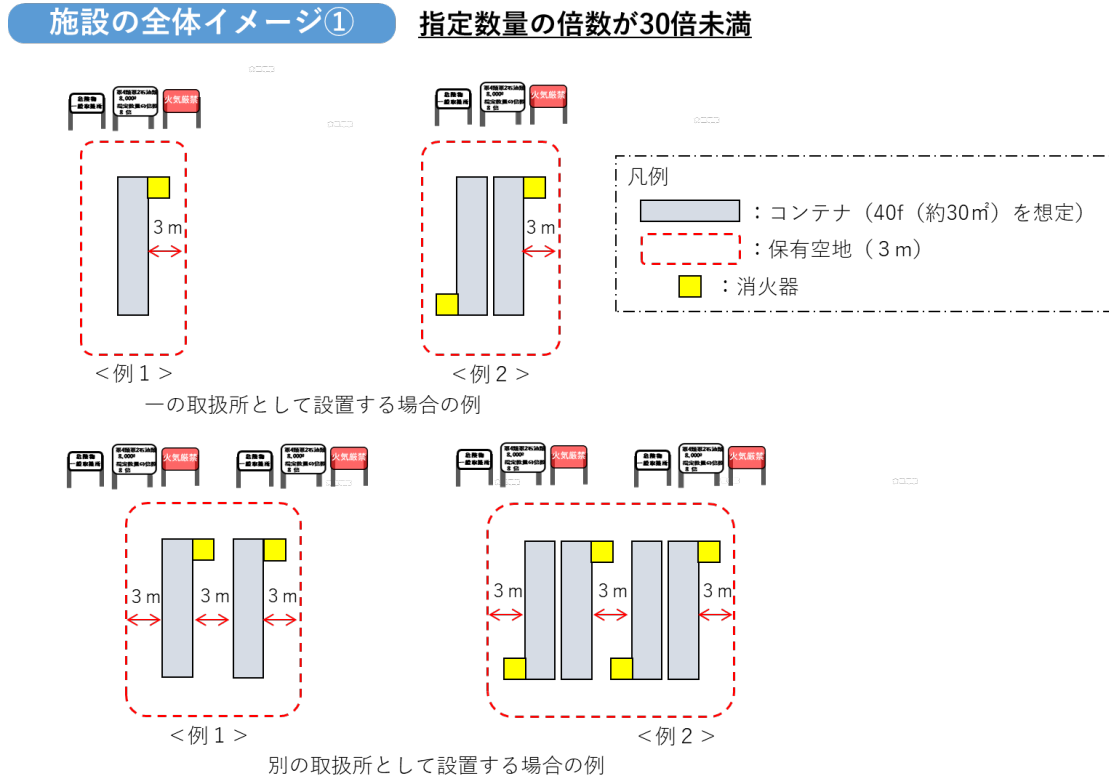


図 4-3 リチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の安全対策のイメージ① (指定数量の倍数が 30 倍未満のもの)

施設の全体イメージ②

指定数量の倍数が30倍以上100倍未満

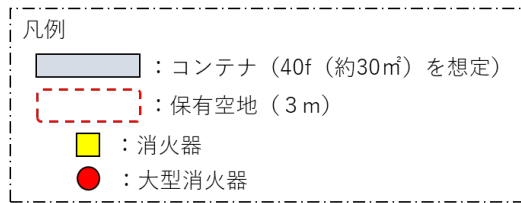
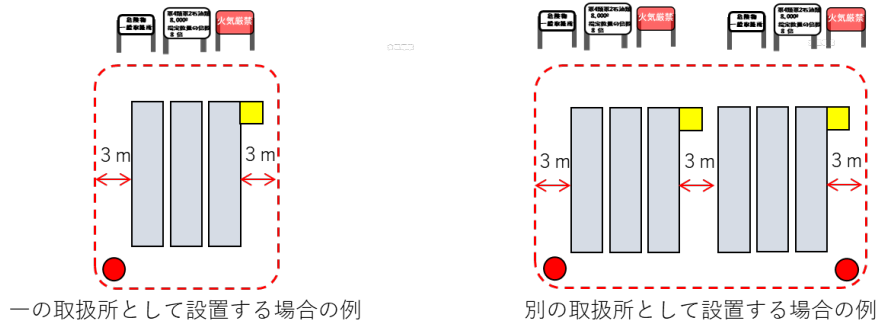


図 4-4 リチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の安全対策のイメージ② (指定数量の倍数が 30 倍以上 100 倍未満のもの)

施設の全体イメージ③

指定数量の倍数が100倍以上

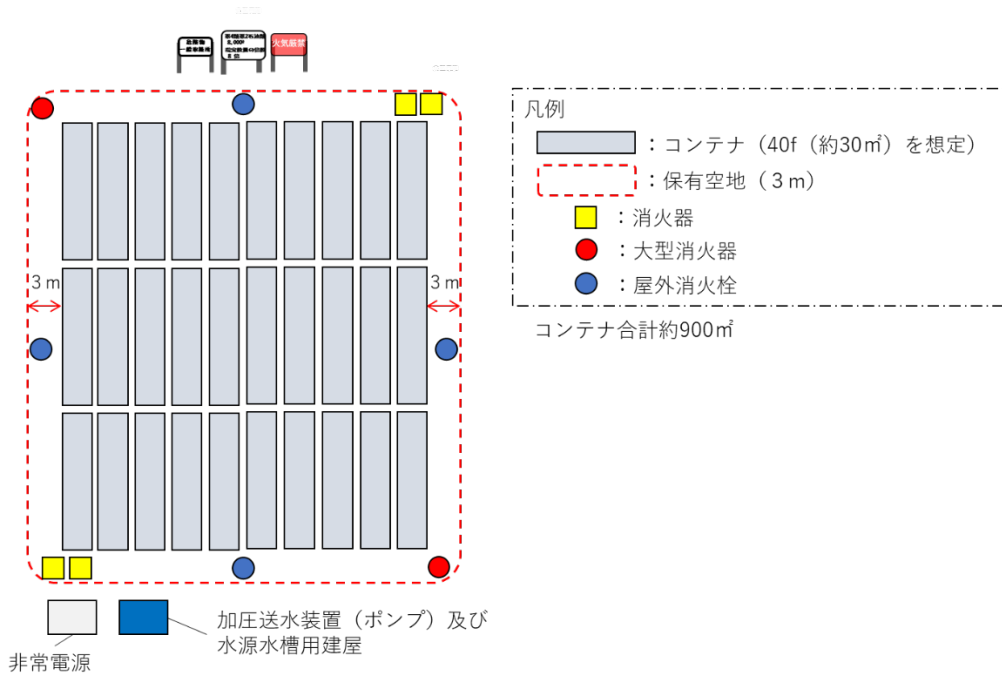


図 4-5 リチウムイオン蓄電池設備である一般取扱所の安全対策のイメージ③ (指定数量の倍数が 100 倍以上のもの)

第5章 その他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事項

5.1 車載用リチウムイオン蓄電池の取扱いについて

5.1.1 要望事項

業界団体から、安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池の保管に関する規制緩和（一般倉庫での指定数量以上のリチウムイオン蓄電池の保管）（2.1.2の要望事項④）として、次の要件を満たす電解液の量が指定数量未満の車載用リチウムイオン蓄電池について、当該蓄電池を複数置く場合にあっては、蓄電池ごとの指定数量の倍数は合算せず、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ことについて要望があったものである。

- (1) UN^(※1)試験及び UNR-100^(※2)の試験を満足している車載用リチウムイオン蓄電池。
- (2) 電池パック内の電池端子部は保護され、筐体で覆われていること。
- (3) 電池パック筐体が金属製で開放部がない製品であること。
- (4) 電池パック内の電解液は指定数量未満とする。
- (5) 貯蔵の高さを3 m以下に制限する。
- (6) 航空輸送と同じく SOC30%以下での貯蔵とする。

※1 UN～国連協定規則

※2 UNR-100～電気自動車（EV）等に搭載されるリチウムイオン蓄電池の国連協定 規則

5.1.2 関連通知

消防庁では、リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いについて「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日付け消防危第303号。以下「303号通知」という。）を発出している。303号通知の記書き第2の3（1）において、「箱（出入口以外の開口部を有しない厚さ1.6mm以上の鋼板で造られたもの）に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。」としている。

5.1.3 車載用リチウムイオン蓄電池の筐体

既存の車載用リチウムイオン蓄電池については、何らかの理由で内圧が高まった場合に破裂しないよう構造上弱い部分があり、また、厚さ1.6mm以上の金属製の筐体であるものはないとのことである。

よって、車載用リチウムイオン蓄電池の筐体は 303 号通知に規定する「箱」（出入口以外の開口部を有しない厚さ 1.6mm 以上の鋼板で造られたもの。以下同じ。）には該当しないものである。

5.1.4 検討の方向性

車載用リチウムイオン蓄電池について、303 号通知と同等の取扱いとするためには、その筐体が 303 号通知に規定する「箱」と同等の遮炎性や耐火性を有するか、又は追加で何らかの措置を講じることでその性能を満たせばよいと考えられることから、これらの方策について検討を行った。

5.1.5 結論

303 号通知に規定する「箱」と同等の遮炎性や耐火性について、例えば、建築基準法上の特定防火設備の一つである厚さ 1.5mm 以上の鉄製の防火戸の大臣認定の際に行う試験と同等の試験を行う方法も考えられたが、車載用リチウムイオン蓄電池を直接加熱することとなるため、より確実な安全対策として、車載用リチウムイオン蓄電池を特定防火設備と同等以上の耐火性能を有する布^(※3)で覆うことにより、当該蓄電池ごとの指定数量の倍数（電解液量）を合算しないこととする。

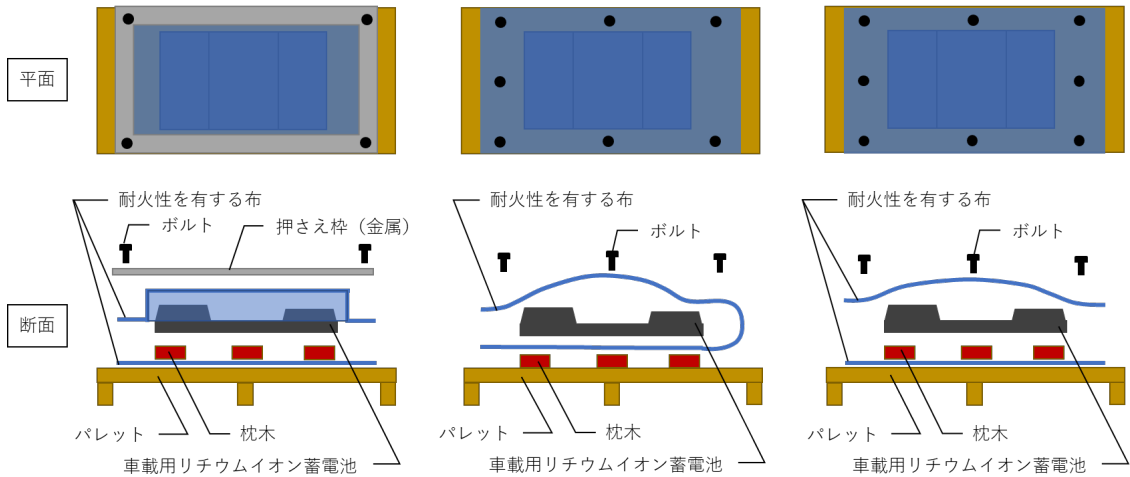
なお、布で覆う方法は次の図 5-1 によることとする。

また、このことについては、「車載用リチウムイオン蓄電池の貯蔵に係る運用について（通知）」（令和 4 年 12 月 26 日付け消防危第 295 号）にて各都道府県消防防災主管部長及び東京消防庁・各指定都市消防長に通知済みである。

※3 令和 3 年度に開催した「危険物施設におけるスマート保安等に係る調査検討会」において、厚さ 1.6mm 以上の鋼板と同等以上の耐火性を有することが確認された「高純度シリカ布」等をいう。

全体を覆う方法（例）

- ① 成型された布を覆い被せる方法
- ② 1枚の布で覆い包む方法
- ③ 2枚の布で覆い挟む方法



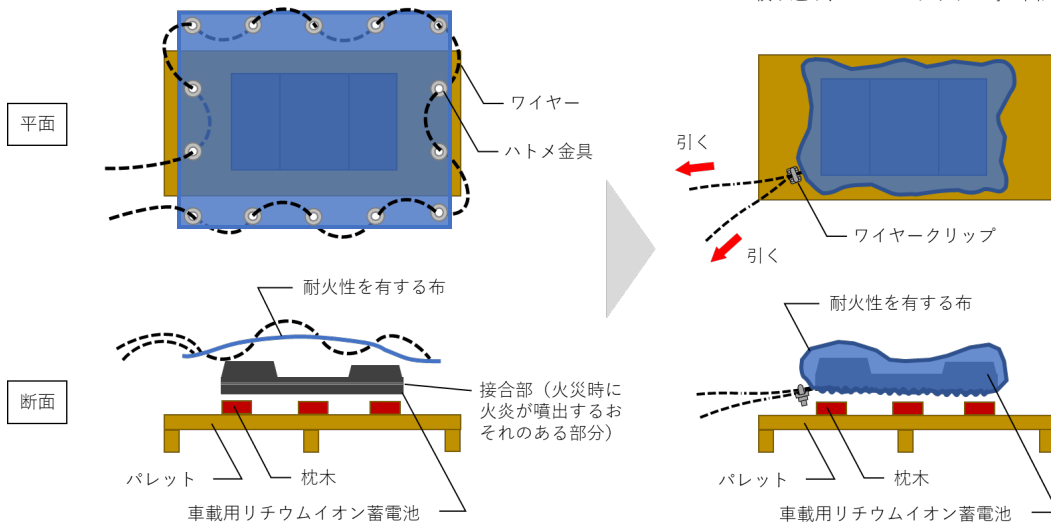
(補足)
 ・通常の保管時に想定される重力や外力により布がめくれたり隙間ができたといった状況とならないよう、固定具（上の例であればボルト）の位置を設定すること。（ピッチの指定はしない。）
 ・布の内部に必要な最小限の枕木等の可燃物を使用することは差し支えない。

火災時に火炎が噴出するおそれのある接合部等を覆う方法（例）

- ④ 布を覆い被せ下部をワイヤーで絞って固定する方法

手順1 布を車載用リチウムイオン蓄電池に覆い被せる。

手順2 布の端部を車載用リチウムイオン蓄電池の下部付近に折り込んだ後、ワイヤーの両端部を引いて絞り込み、ワイヤークリップ等で固定する。



(補足)
 ・火災時に車載用リチウム蓄電池の銅板製の筐体の内部及び外部からの延焼を防止するよう、当該筐体の接合部等（火災時に火炎が噴出するおそれのある部分）を布で十分に覆うこと。

図 5-1 車載用リチウムイオン蓄電池を必要な耐火性能を有する布で覆い、指定数量の倍数を合算しない方法の例

5.2 リチウムイオン蓄電池の電解液の危険物としての取扱いについて

5.2.1 要望事項

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含浸（染みこむこと）され、固体状となっているものがある。この含浸部分の危険物としての判定や電解液の数量の算定方法について、自治体によっては見解が異なっている実情があるとのことから、その見解の統一及び自治体への周知について要望があったものである。（2.1.2の要望事項⑤）



図 5-2 リチウムイオン蓄電池の電解液が電極材等に含浸している状態のイメージ

5.2.2 第4類の危険物を含浸した固体

第4類の危険物（引火性液体）を含浸した固体の例としては次のようなものが存在する。



図 5-3 第4類の危険物を含浸して第2類の危険物（引火性固体）に分類されるものの例



図 5-4 第 4 類の危険物を含浸して指定可燃物（可燃性固体類）に分類されるものの例

5.2.3 関連規定

危険物は、その性質により法別表第一において分類されている（法第 2 条第 7 号）。また、危険物以外の物品であっても火災が発生した場合にその拡大が速やかであり、又は消火の活動が著しく困難となるもの（指定可燃物）について、令別表第四に規定されている。

（危険物）

法別表第一 備考

七 引火性固体とは、固形アルコールその他一気圧において引火点が四〇度未満のものをいう。

（指定可燃物）

表第四 備考

六 可燃性固体類とは、固体で、次のイ、ハ又はニのいずれかに該当するもの（一気圧において、温度二〇度を超え四〇度以下の間において液状となるもので、次のロ、ハ又はニのいずれかに該当するものを含む。）をいう。

イ 引火点が四〇度以上一〇〇度未満のもの

ロ 引火点が七〇度以上一〇〇度未満のもの

ハ 引火点が一〇〇度以上二〇〇度未満で、かつ、燃焼熱量が三四キロジュール毎グラム以上であるもの

ニ 引火点が二〇〇度以上で、かつ、燃焼熱量が三四キロジュール毎グラム以上であるもので、融点が一〇〇度未満のもの

5.2.4 電解液を含浸した電極材等について

5.2.2 及び 5.2.3 を基に、電解液を含浸した電極材等については、固体であることから、消防法令上は次のフローチャートのとおり分類されるものである。

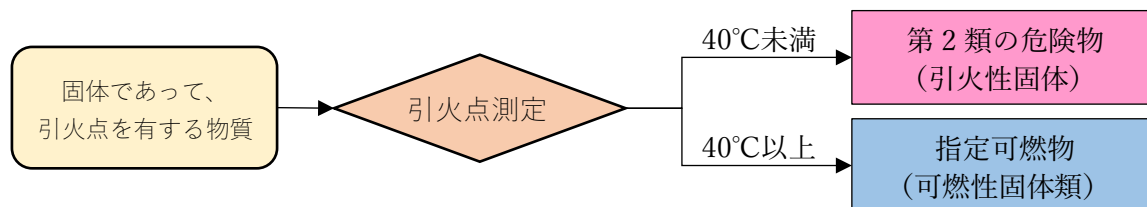


図 5-5 引火点を有する固体の消防法上の分類に関するフローチャート

5.2.5 結論

電解液を含浸した電極材等については、消防本部等からの問い合わせがあれば回答すること。

5.3 屋内貯蔵所における非危険物の貯蔵について

5.3.1 要望事項

安全性が担保されている車載用リチウムイオン蓄電池を他製部品と同一建築物に貯蔵する場合の規制の撤廃(2.1.2の要望事項⑥)として、工場における製造工程上の理由等から、リチウムイオン蓄電池を貯蔵する倉庫(屋内貯蔵所)に非危険物である他の部品も一緒に貯蔵することについて要望があったものである。

5.3.2 関連規定

危険物施設においては、次のとおり貯蔵の基準が定められている。

令第26条(貯蔵の基準)

法第十条第三項の危険物の貯蔵の技術上の基準は、前二条に定めるもののほか、次のとおりとする。

- 一 貯蔵所においては、危険物以外の物品を貯蔵しないこと。ただし、総務省令で定める場合は、この限りでない。

規則第38条の4(危険物以外の物品の貯蔵禁止の例外)

第二十六条第一項第一号ただし書の総務省令で定める場合は、次のとおりとする。

- 一 屋内貯蔵所又は屋外貯蔵所において次に掲げる危険物と危険物以外の物品とを貯蔵する場合で、それぞれを取りまとめて貯蔵し、かつ、相互に一メートル以上の間隔を置く場合
 - イ、ロ(略)
 - ハ 第四類の危険物と合成樹脂類等又はこれらのいずれか若しくは法別表第一第四類の項の品名欄に掲げる物品を主成分として含有するもので危険物に該当しない物品
 - ニ、ホ(略)
 - ヘ 危険物と危険物に該当しない不燃性の物品(貯蔵する危険物及び危険物以外の物品と危険な反応を起こさないものに限る。)

5.3.3 検討の方向性

5.3.2で示したとおり、危険物施設では、一部の例外を除いて危険物以外の物品を貯蔵することが禁じられている。これは、適切な消火方法が異なる物品が存在する場合には、火災拡大の要因となる可能性があるためである。

このことから、本件については、第3章「リチウムイオン蓄電池を貯蔵する屋内貯蔵所に係る規制に関する事項」において検討する消火設備の消火性能を踏まえて検討することとした。

5.3.4 結論

屋内貯蔵所において危険物と併せて貯蔵できるものとしては、不燃性の物品又は貯蔵する危険物と危険な反応を起こさない物品であって、当該貯蔵所に設置されている消火設備により対応可能なもの（例として樹脂製以外のパレット等）が考えられる。

一方で、リチウムイオン蓄電池は、火災時には破裂して四方に飛散することが消火実験において確認できた。消火実験では電池の飛散による類焼はほぼ認められなかったものの、延焼を拡大させるおそれがあることに留意する必要がある。

参考資料

関連通知

- ・「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 日付け消防危第 303 号）
- ・「キュービクル式リチウムイオン蓄電池設備の貯蔵に係る運用について」（令和 4 年 4 月 27 日付け消防危第 96 号）
- ・「車載用リチウムイオン蓄電池の貯蔵に係る運用について（通知）」（令和 4 年 12 月 26 日付け消防危第 295 号）

資料 5

リチウムイオン電池の大量保管に関する安全の手引き作成のための検討資料：スプリンクラーによる消火実験結果（日本語要約版）

リチウムイオン電池の大量保管に関する
安全の手引き作成のための検討資料：
スプリンクラーによる消火実験結果
(日本語要約版)

原題

RESEARCH TECHNICAL REPORT

Development of Protection Recommendations for Li-ion Battery Bulk Storage:
Sprinklered Fire Test

Prepared by
Benjamin Ditch

October 2016

FM Global

目次

1 実験の目的	2
2 実験の概要	2
2-1 リチウムイオン電池の充電率、集積面積、積み荷高さ等	2
2-2 スプリンクラーの能力、設計基準等	5
2-3 燃焼条件	6
3 実験結果	6
4 結論	10

1 実験の目的

本実験は、箱詰めにしたリチウムイオン電池の保管を行う倉庫施設における防火に関するガイドライン作成に有用なデータの収集を目的として、天井に設置したスプリンクラーの性能評価を実施した。各実験は、本報告書の執筆者である FM Global の施設内で行われた¹。

2 実験の概要

2-1 リチウムイオン電池の充電率、集積面積、積み荷高さ等

2-1-1 電池の仕様

本実験に使用したリチウムイオン電池の仕様に関する詳細は以下の通りである。

図表・写真 1 電池の仕様²

項目	内容
電圧	3.3V
容量	20Ah
寸法	7.25mm×160mm×227mm
質量	490g
化学品名	リン酸鉄リチウム
電解質量	34g
充電率	50%

¹ FM Global, Development of Protection Recommendations for Li-ion Battery Bulk Storage: Sprinklered Fire Test, pp.i-ii

² Ibid., p. 4

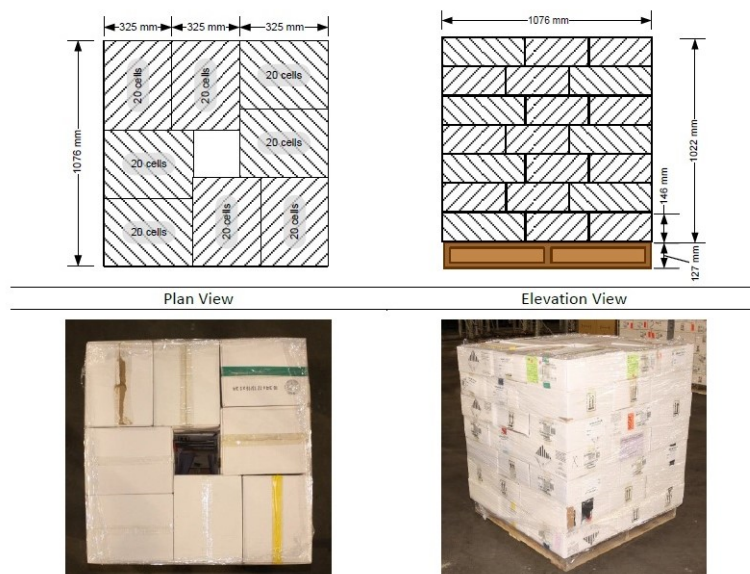
2-1-2 電池の保管状況

本実験において整備した電池の保管状況は以下の通りである。

図表・写真 2 電池の保管状況³

項目	内容
電池	20Ah リチウムイオン電池
配列(メイン)	6×2×3
配列(ターゲット)	4×1×3
送気幅(m)	0.15
荷物の高さ(m)	4.6
天井の高さ(m)	12.2

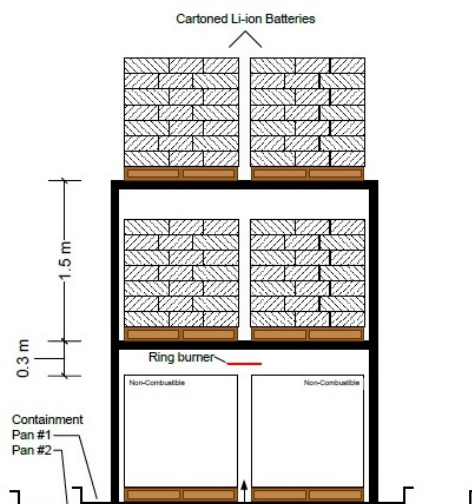
図表・写真 3 パレットの状況を記した図と写真⁴



³ Ibid., p. 27

⁴ Ibid., p. 5

図表・写真 4 パレットの積み上げ状況⁵



*1 段の高さが 1.5m、下段との間隔が 0.3m に設定されている。

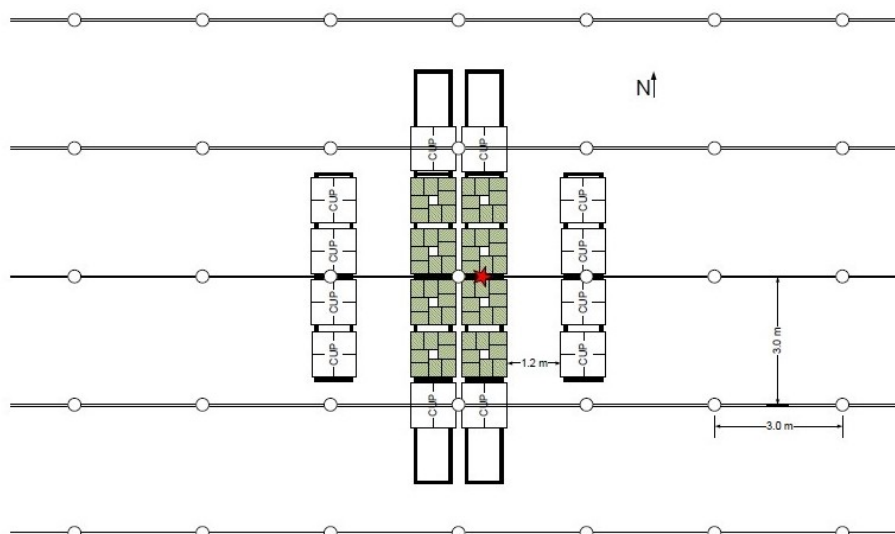
図表・写真 5 パレットの配列状況を記した写真⁶



⁵ Ibid., p. 9

⁶ Ibid., p. 22

図表・写真 6・実験環境の全体図⁷



*緑色に塗られたパレットにリチウムイオン電池を搭載。それ以外のパレットにはプラスチック製品が搭載されている。

**赤色の★地点(ターゲットとなる配列内)で点火

***○はスプリンクラーの位置を示す

総計 1120 個の電池を 56 箱に詰めたものを 1 パレット⁸とした上で、4 パレットを 3 段に積み重ねた 1 列を燃焼対象とする。その両端にプラスチック製品を詰め込んだ箱から構成されるパレットを配置した。全体としては、総計 26880 個の電池を 1344 箱に詰めて配置された⁹環境が用意された。

2-2 スプリンクラーの能力、設計基準等

本実験に使用したスプリンクラーの仕様に関する詳細は以下の通りである。

図表・写真 7 スプリンクラーの仕様¹⁰

項目	内容
感度指数 (RTI, $m^{1/2}s^{1/2}$)	27.6
散水温度 (°C)	74 度
K ファクター (gpm/psi ^{1/2})	22.4 (=320(L/min/bar ^{1/2}))
消火必要散水密度 (psi)	35 (=2.4(bar))
スプリンクラー設置面積 (m×m)	3×3

⁷ Ibid., p. 23

⁸ Ibid., p. 3

⁹ Ibid., p. 22

¹⁰ Ibid., p. 27

2-3 燃焼条件

76mm×76mmの円筒状の綿を 118ml のガソリンに浸し、ビニール袋の中に包んだ上で、図表・写真 6 の中央 2 列の右側の配列(ターゲット)の中央下部に配置。プロパントーチで発火させた¹¹。

図表・写真 8 点火装置の取り付け状況



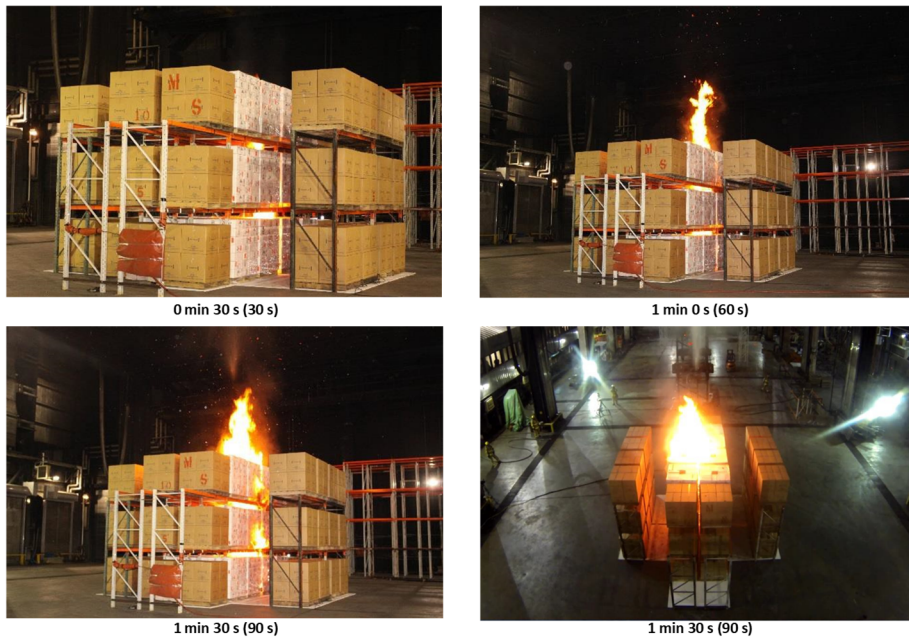
3 実験結果

点火後 1 分 30 秒でスプリンクラー 1 台が稼働を開始し、鎮火させた。周囲への燃え移りはなかったため、スプリンクラーが適切に機能したと言える¹²。

¹¹ Ibid., p. 24

¹² Ibid., p. 32

図表・写真 9 実験の様子¹³



図表・写真 10 スプリンクラーの作動状況¹⁴



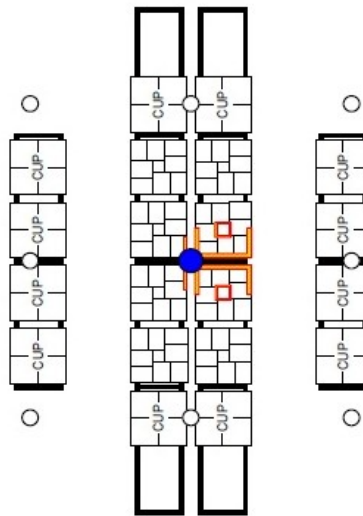
¹³ Ibid., p. 29

¹⁴ Ibid., p. 30

図表・写真 11 鎮火後の様子¹⁵



図表・写真 12 スプリンクラーの稼働状況と燃焼区域¹⁶



*青色の○は稼働したスプリンクラー

**オレンジ色は燃焼した区域

¹⁵ Ibid., p. 31

¹⁶ Ibid., p. 32

以上の実験に加えて、「図表・写真 4 パレットの積み上げ状況」で示した状況下において、異なる電池の燃焼状況の観測を実施した上で、スプリンクラーの想定動作の予測を行った。この実験においては、20 Ah ポリマーパウチ電池が小型フォーマットより高い危険性を示したが、火災成長に関しては、パック内の電池が消費される時点までの電池パックと同様の傾向を示した¹⁷。

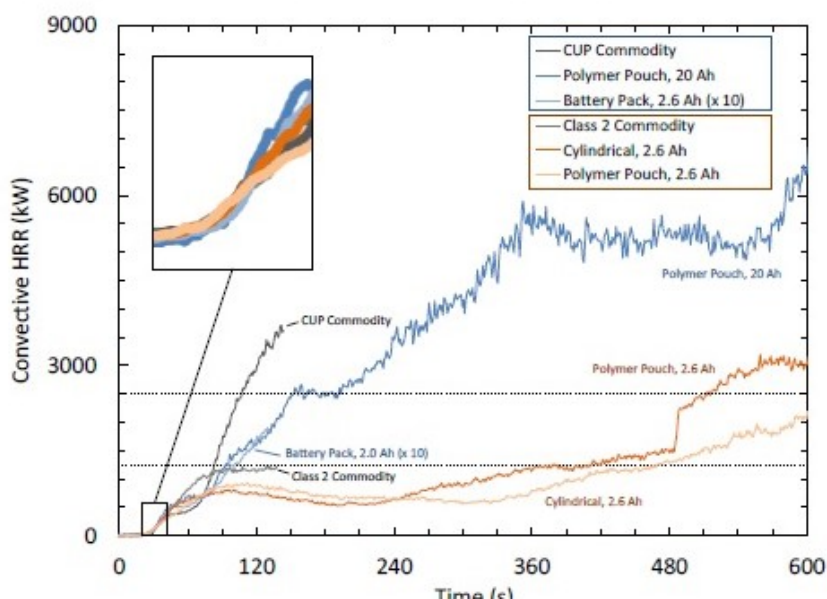
図表・写真 13 スプリンクラーの想定動作¹⁸

スプリンクラーの想定動作	天井の高さ:7.6m		
	稼働開始時間(s)	Q_{be} , (kW)	火災成長 (kW/s)
20 Ah ポリマーパウチ	37	335	33
小型フォーマット	43	270	20
クラス 2	59	209	15
CUP	43	232	16
	天井の高さ:9.1m		
20 Ah ポリマーパウチ	41	480	34
小型フォーマット	77	388	18
クラス 2	65	367	24
CUP	52	321	11
	天井の高さ:10.7m		
20 Ah ポリマーパウチ	48	549	15
	天井の高さ:12.2m		
20 Ah ポリマーパウチ	58	688	11

¹⁷ Ibid., p. 18

¹⁸ Ibid., p. 19

図表・写真 14 異なる電池ごとの熱伝達率¹⁹



黒色:CUP、青色:ポリマーポーチ(20Ah)、水色:電池パック(×10)、灰色:クラス 2、黄色:円筒形(2.6Ah)、オレンジ色:ポリマーポーチ(2.6Ah)

4 結論

本実験及び既存の関連資料に基づき、以下を推奨する。

4-1 リチウムイオンポリマー電池(20Ah 以下で 50%以下の充電率)と円筒形リチウムイオン電池(2.6Ah 以下で 50%以下の充電率)の場合

- 1.5m 以内の高さでリチウムイオン電池を積み上げたパレットについては、危険有害性区分のレベル 3(HC-3)として扱う。また隣接する可燃物とは 3m 以上の間隔を空ける。²⁰
- 4.6m 以内の高さのラックにリチウムイオン電池を保管する場合については、次のとおり。
 - ・ K320 L/min/bar^{1/2} , 2.4 bar (K22.4 , 35psi) のスプリンクラーヘッドを 12 個同時に解放できる能力を必要とする。²¹
 - ・ K360 L/min/bar^{1/2} , 2.4 bar (K25.2 , 35psi) のスプリンクラーヘッドを 12 個同時に解放できる能力を必要とする。²²

¹⁹ Ibid., p. 13

²⁰ Ibid., p. 56

²¹ Ibid., p. 56

²² Ibid., p. 56

4-2 リチウムイオン電池パックの場合(円筒形 18650 リチウムイオン電池パックで、電力が 26Ah 以下で 50%以下の充電率)の場合

- 危険有害性区分のレベル 3(HC-3)として扱い、保管区域を 19 m²以内とし、パレットは 1 段(1.5m+0.3m)以下までとする。また隣接する可燃物とは 2.4m 以上の間隔を空ける²³。

²³ Ibid., p. 56

資料 6

「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日付け消防危第303号）

各都道府県消防防災主管部長 } 殿
東京消防庁・各指定都市消防長 }

消防庁危険物保安室長

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

第 4 類の危険物を電解液として収納するリチウムイオン蓄電池（一般に「リチウムイオン電池」と呼称されるものは、法令上「リチウムイオン蓄電池」と規定されています。）については、電力需要の平準化や非常用電源等として今後ますます使用が見込まれ、その貯蔵又は取扱いに係る安全対策の検討が急務となっていました。

このため、消防庁では「リチウムイオン電池に係る危険物施設の安全対策のあり方に関する検討会」を開催し、過去の火災事例の分析や実証実験を踏まえて当該安全対策のあり方について検討してきました。

今般、検討会の検討結果を踏まえ、リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いの運用について下記のとおり取りまとめましたので、貴職におかれましては、下記事項に留意の上、その運用に十分配慮されるようお願いいたします。

また、各都道府県におかれましては、貴管内の市町村（消防の事務を処理する一部事務組合等を含む。）に対してもこの旨周知されるようお願いいたします。

なお、本通知は消防組織法（昭和 22 年法律第 226 号）第 37 条の規定に基づく助言として発出するものであることを申し添えます。

記

第 1 運用の適用対象となるリチウムイオン蓄電池に関する事項

1 運用の適用対象となるリチウムイオン蓄電池について

第 2 に掲げる技術基準の運用は、一定の安全対策が講じられ発火危険性が低減されているリチウムイオン蓄電池（以下「蓄電池」という。）である次の（1）又は（2）に掲げるものに限り適用できるものであること。

- （1）電気用品安全法（昭和 36 年法律第 234 号）第 8 条第 1 項に基づく電気用品の技術上の基準を定める省令（昭和 37 年通商産業省令第 85 号）別表第 9 に規

定する技術基準に適合している蓄電池。(別紙1参照)

- (2) 国際海事機関が採択した危険物の運送に関する規程に定める技術基準に適合している蓄電池(電気用品安全法の適用を受けない蓄電池に限る。)(別紙2参照)

2 蓄電池の電気用品安全法令等に規定する技術基準への適合状況の確認について

- (1) 1 (1)に掲げる蓄電池については、電気用品安全法令に規定する技術基準に適合していることを、電気用品安全法第10条に基づく表示(PSEマーク)により確認すること。

※ 電気用品安全法に基づく電気用品安全法施行令(昭和37年政令第324号)別表第2第12号において、蓄電池は、単電池1個当たりの体積エネルギー密度が400ワット時毎リットル以上のものに限り、自動車用、原動機付自転車用、医療用機械器具用及び産業用機械器具用のもの並びにはんだ付けその他の接合方法により、容易に取り外すことができない状態で機械器具に固定して用いられるものその他の特殊な構造のものを除くこととされている。

- (2) 1 (2)に掲げる蓄電池については、国際海事機関が採択した危険物の運用に関する規程に定める技術基準に適合していることを、事業者が実施している当該技術基準に基づく試験結果により確認すること。

第2 リチウムイオン蓄電池の貯蔵及び取扱いに係る技術基準に関する事項

1 蓄電池を貯蔵し、又は取り扱う場合に共通する事項について

蓄電池を地上高さ3mからコンクリートの床面に落下させる試験(以下「落下試験」という。)を実施し、蓄電池内部から漏液や可燃性蒸気の漏れが確認されない場合にあっては、危険物の規制に関する政令(昭和34年政令第306号)第23条又は火災予防条例(例)(昭和36年11月22日自消甲予発第73号)第34条の3を適用し、当該蓄電池(蓄電池を用いたリチウムイオン蓄電池設備(蓄電池及び電気配線等から構成される設備をいう。以下「蓄電池設備」という。))や電気製品等の場合も含む。以下同じ。)を貯蔵し、又は取り扱う場所について、次に掲げる措置を講ずる必要はないこと。

- (1) 電気設備を防爆構造とすること。
- (2) 床を危険物が浸透しない構造とするとともに、適当な傾斜をつけ、かつ貯留設備(ためます)を設けること。
- (3) 可燃性の蒸気を屋外の高所に排出する設備を設けること。

なお、落下試験による漏液や可燃性蒸気の漏れの確認については、事業者が実施した試験結果を当該事業者に提出させ、確認を実施して差し支えないこと。

2 指定数量未満の危険物を取り扱う自家発電設備の付近に電解液量の総量が指定数量未満の蓄電池設備を設置する場合の取扱いについて

- (1) 自家発電設備（指定数量未満の危険物を取り扱うものに限る。以下同じ。）の付近に蓄電池設備を設置する場合、当該蓄電池設備の電解液量が指定数量未満であって、かつ、当該蓄電池設備を、出入口（厚さ 1.6mm 以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られたものに限る。）以外の開口部を有しない厚さ 1.6mm 以上の鋼板又はこれと同等以上の性能を有する材料で造られた箱（以下、単に「箱」という。）に収納する場合にあっては、当該自家発電設備と当該蓄電池設備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取り扱う場所として扱うものとする。
- (2) 蓄電池設備を収納した箱を複数設置する場合は、全ての箱の電解液量を合算し、当該液量を指定数量未満とすること。
- (3) (1) 及び (2) いずれの場合も自家発電設備との離隔距離は不要であること。また、(2) の場合において、互いの箱についても離隔距離は不要であること。
- (4) 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。）。

なお、箱には出入口以外の開口部を設けることは原則として認められないが、機能上開口部を設ける必要がある場合は、箱内部及び外部からの延焼を確実に防止するとともに、外部からの可燃性蒸気の流入を確実に防止することができる防火措置を講じた必要最小限の開口部に限り設けることができること。

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。）。

4 その他

電解液量の総量が指定数量以上となる場合の蓄電池設備の取扱いについては追って示す予定であること。

以上

(問い合わせ先) 消防庁危険物保安室 担当：中本課長補佐、竹本係長 TEL 03-5253-7524 / FAX 03-5253-7534

電気用品安全法第 8 条第 1 項に基づく電気用品の技術上の基準を定める省令
別表第 9 に規定するリチウムイオン蓄電池に係る技術基準

試験項目	試験条件	要求事項
通常の使用における安全性に係る試験		
連続定電圧充電時の安全	充電単電池に再度 28 日間定電圧充電を行う。	発火、破裂又は漏液しないこと。
運搬中の振動時の安全	振幅 0.76 mm 及び最大全振幅 1.52 mm の単振動を充電単電池等に加える。振動数は、10Hz から 1Hz/分の割合で増加させ、55Hz に到達した後、1Hz/分の割合で減少させ、10Hz に到達したことを確認する。互いに垂直な 3 方向 (X 軸、Y 軸、Z 軸) のそれぞれの振動の方向で、振動数の全範囲 (10Hz から 55Hz) を 90±5 分間試験する。	発火、破裂又は漏液しないこと。
高温下での組電池容器の安全	充電組電池を、70±2℃の空気循環式オープンの中に 7 時間放置した後、当該空気循環式オープンから取り出し、当該組電池の容器の温度を 20±5℃に戻す。	組電池の内容物の露出を引き起こす変形が起こらないこと。
温度変化時の安全	充電単電池等を 75±2℃の中に 4 時間放置する。その後 30 分以内に 20±5℃に変えて少なくとも 2 時間放置し、30 分以内に -20±2℃に変えて 4 時間放置した後、30 分以内に 20±5℃に変えて少なくとも 2 時間放置する。この手順をさらに 4 回繰り返し、充電単電池等を 20±5℃で 7 日間保管する。	発火、破裂又は漏液しないこと。
予見可能な誤使用における安全性に係る試験		
外部短絡時の安全	充電単電池にあつては周囲温度が 55±5℃の環境に、充電組電池にあつては 20±5℃の環境に放置し、合計 80±20mΩ の外部抵抗に接続して短絡させて状態で、24 時間又は電池容器の温度と周囲温度との差がその最大値 20% 以下となるまでのいずれか短い間放置する。	発火又は破裂しないこと。
落下時の安全	充電単電池等を高さ 1000 mm の地点から任意の向きでコンクリートの床に 3 回落下させる。	発火又は破裂しないこと。
衝撃時の安全	充電単電池等を、固定治工具によつて衝撃試験機に固定し、同じ大きさの衝撃を互いに直角な三方向 (X 軸、Y 軸、Z 軸) にそれぞれ 1 回ずつ衝撃を加える。充電単電池等に加える衝撃は、最初の 3ms の間に最低平均加速度が 735m/s ² となるように加速する。加速のピーク値は、1228m/s ² から 1716m/s ² とする	発火、破裂又は漏液しないこと。
異常高温時の安全	20±5℃と同温度の充電単電池を、恒温槽中に置き、恒温槽の温度を 5±2℃/分の昇温速度で 130±2℃まで上昇させ、10 分間放置する。	発火又は破裂しないこと。
圧壊時の安全	充電単電池を、2 枚の平板間に入れ、圧壊装置によつて 13±1kN の力で加圧する。最大の圧力が得られること、試験開始時の電圧の 3 分の 1 まで急激な電圧降下が見られること、又は電池高さで 10% の変形が見られることのいずれかの状況が発生した時点で加圧力を開放すること。充電単電池は、その縦軸が圧壊装置の平板と平行になるように加圧すること。充電単電池のうち角形のものにあつては、その縦軸の周りに 90°回転して同様の試験を実施し、角形単電池の長側面及び短側面の双方が加圧力を受けるようにすること、この際、1 つの試料は 1 方向だけに加圧力を受けるものとする。	発火又は破裂しないこと。

低圧時の安全	充電単電池を真空チャンバ内に置き、チャンバを閉めた後、徐々に減圧して内部の圧力を 11.6kPa 以下まで減圧し、その状態で6時間保持する。	発火、破裂又は漏液しないこと。
過充電時の安全	放電単電池に対し、10V 以上で使用できる電源を用いて、設計上の充電電流によって定格容量の 250%又は試験電圧に達するまで通電する。	発火又は破裂しないこと。
強制放電時の安全	放電単電池に対し、1ItA で 90 分間逆充電を行う。	発火又は破裂しないこと。
高率充電時の安全	放電単電池を、設計上の最大充電電流の 3 倍の電流で充電し、満充電になったとき又は機器若しくは組電池で使用する保護素子が動作して充電電流を遮断する。	発火又は破裂しないこと。
強制的な内部短絡時の安全	<p>周囲温度が $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ であり、かつ、露点が -25°C 以下である環境において充電単電池を解体し、電極体を当該充電単電池の筐体から取り出した後、ニッケル小片(高さ 0.2 mm×幅 0.1 mmで各辺1mmの L 字型のもの)を正極活物質と負極活物質との間に挿入する。また、活物質層との対向部分に電極基材露出部が存在する場合は、当該部分での試験も実施する。挿入後は、挿入前の電極体配置関係に戻し、電解液蒸気の透過性のない袋に密閉する。充電単電池の解体から袋の密閉までの時間は、30 分以内とする。</p> <p>電極体を入れた密閉した袋を、上限試験温度及び下限試験温度でそれぞれ 45 ± 15 分放置し、電極体を袋から取り出す。袋から取り出した後速やかに、上限試験温度及び下限試験温度において、加圧ジグを用い、電極体のニッケル小片挿入部を中心に接触させた状態で 0.1 mm/秒の速度で加圧ジグを降下させる。50mV 以上の電圧降下が観測された時点又は加圧力が 800N に到達した時点のいずれか早い時点で加圧ジグの降下を停止する。ただし、角形単電池の場合は、加圧力が 400N に到達した時点で加圧ジグの降下を停止する。</p> <p>電圧降下が生じていることを5個の試料で確認できるまで、上記の手順で試験を行う。</p>	発火しないこと。
過充電の保護機能	<p>周囲温度が $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ である状態において、次のいずれかの方法で試験を行う。</p> <p>イ 1個の電池ブロックで構成される組電池にあつては、充電時に電池ブロックに加えられる電圧を測定する。</p> <p>ロ 電池ブロックを直列に2個以上接続した構造の組電池にあつては、各電池ブロックの電圧を計測しながら充電を行い、同時に一つの電池ブロックを徐々に強制的に放電させ、そのほかの各電池ブロックの電圧を測定する。</p> <p>ハ 電池ブロックを直列に2個以上接続した構造の組電池にあつては、各電池ブロックの電圧を計測しながら上限充電電圧を超える電圧を電池ブロックに加え、充電が停止するときの電圧を測定する。</p>	組電池内の電池ブロックが上限充電電圧を超えないこと。
機器落下時の組電池の安全	周囲温度が $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ の状態において、試験対象機器に応じた落下試験高さから、充電組電池をその使用を想定する機器に装着した状態で、コンクリートの床若しくは鉄板へ組電池に最も悪影響を与えると判断される落下方向へ1回落下させ、又は同等の負荷を当該組電池に与える。	組電池の内部において短絡が生じないこと。

別紙2

国際海事機関が採択した危険物の運送に関する規程に定めるリチウムイオン蓄電池に係る技術基準

試験項目	試験条件	要求事項
T1：高度シミュレーション	試験電池を周囲温度（ $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）、気圧 11.6kPa 以下の減圧雰囲気になくとも 6 時間貯蔵する。	質量の減少、漏液、弁作動、破裂、破断及び発火がなく完全放電電池を除き、開路電圧が試験直前の 90%以上であること。
T2：温度	試験電池を最低 6 時間試験温度 $75 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に保存し、続いて、最低 6 時間試験温度 $-40 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に保存する。試験温度間のインターバルは最長 30 分とする。試験手順を 10 回繰り返す。その後、試験電池を 24 時間周囲室温（ $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$ ）に保存する。大形試験電池の場合、試験温度になくとも 12 時間曝されるものとする。	質量の減少、漏液、弁作動、破裂、破断及び発火がなく完全放電電池を除き、開路電圧が試験直前の 90%以上であること。
T3：振動	試験電池を、変形させることなく、振動が確実に伝わるように、振動装置のプラットフォーム（振動台）にしっかりと固定する。振動は正弦波形の対数掃引とし、振動数 7 Hz→200Hz→7 Hz を 15 分間で掃引する。電池の互いに垂直な 3 方向それぞれについて、このセットを 12 回繰り返す。すなわち、試験時間は各方向 3 時間の合計 9 時間となる。振動の方向の一つは端子面に対し垂直でなければならない。対数掃引は以下のとおり。7 Hz から 18Hz に達するまで、ピーク加速度を $1 g_n$ に維持する。その後、振幅を 0.8 mm（全振幅 1.6 mm）に保ち、ピーク加速度が $8 g_n$ となるまで振動を増加する（約 50 Hz）。その後、振動が 200 Hz に上がるまで、 $8 g_n$ のピーク加速度を維持する。	質量の減少、漏液、弁作動、破裂、破断及び発火がなく完全放電電池を除き、開路電圧が試験直前の 90%以上であること。
T4：衝撃	各試験電池の全ての固定面を支える堅牢な固定ジグを用いて試験電池を試験装置に固定する。各試験電池に、ピーク加速度 $150 g_n$ 、パルス持続時間 6 ミリ秒の正弦半波（half-sine）衝撃を与える。各試験電池には、試験電池の互いに垂直な 3 方向について、正方向に 3 回、次いで負方向に 3 回、合計 18 回の衝撃を与えるものとする。大形試験電池には、ピーク加速度 $50 g_n$ 、パルス持続時間 11 ミリ秒の正弦半波衝撃を与える。各試験電池は、電池の互いに垂直な 3 方向それぞれについて、正方向に 3 回、次いで負方向に 3 回、合計 18 回の衝撃を与える。	質量の減少、漏液、弁作動、破裂、破断及び発火がなく完全放電電池を除き、開路電圧が試験直前の 90%以上であること。
T5：外部短絡	試験を実施する試験電池の外装ケースの温度が、 $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$ になるように、温度を安定させる。次いで、試験電池を $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$ で外部抵抗の合計が 0.1Ω 未満の短絡状態にする。試験電池の外装ケースの温度が $55 \pm 2^{\circ}\text{C}$ に戻ってから、この短絡状態を最低 1 時間持続する。試験の完了までさらに 6 時間、試験電池を観察する。	外部温度が 170°C を超えず、試験後 6 時間以内に破裂、破断及び発火がないこと。

<p>T6：衝突</p>	<p>試験を実施する試験単電池を、平面に置く。直径 15.8 mmの棒をサンプルの中央部に横たえる。9.1kg の重りを 61±2.5 cmの高さからサンプル上に落下させる。円筒形又は角形単電池はその縦軸が平面に対して平行で、かつ、試験サンプルの中央部に横たえられた直径 15.8mmの曲面の縦軸に対して垂直な状態で、衝撃を受ける。また、角形単電池は、縦軸のまわりに 90 度回転させて、広い面と狭い面の両方が衝撃を受けるようにする。各サンプルが衝撃を受けるのは 1 回限りとする。別々のサンプルが各衝突試験に用いられる。</p>	<p>外部温度が 170℃を超えず、試験後 6 時間以内に破裂、破断及び発火がないこと。</p>
<p>T7：過充電</p>	<p>この試験は組電池の過充電状態に対する耐久力を評価する。充電電流は製造者が推奨する最大連続充電電流の 2 倍とする。試験の最小電圧は以下のとおり。</p> <p>(a) 製造者の推奨充電電圧が 18V 以下の場合、試験の最小電圧は、組電池の最大充電電圧の 2 倍、又は 22V のどちらか低い方。</p> <p>(b) 製造者の推奨充電電圧が 18V を上回る場合、試験の最小電圧は、最大充電電圧の 1.2 倍。</p> <p>試験は室温で行う。試験の継続時間は 24 時間とする。</p>	<p>試験後、7 日間に破裂、発火がないこと。</p>
<p>T8：強制放電</p>	<p>各単電池を 12V の直流電源に直列に接続し、製造者が定めた最大放電電流に等しい初期電流により、室温で強制放電する。特定の放電電流は、適切なサイズ及び定格の抵抗負荷を試験単電池に直列に接続して得るものとする。各単電池は、定格容量を初期試験電流 (A) で割った数値に等しい時間 (h) だけ、強制放電する。</p>	<p>試験後、7 日間に破裂、発火がないこと。</p>