

蓄電池設備技術基準検討部会報告書（案）

平成 2 8 年 3 月

蓄電池設備技術基準検討部会

【目次】

第1章	検討の目的等	
1. 1	検討の目的	1
1. 2	検討事項等	2
1. 3	検討体制	2
1. 4	検討部会開催状況	3
第2章	消防関係法令等による蓄電池設備の規制	
2. 1	消防関係法令による規制	4
2. 2	他法令等による規制、規格	6
第3章	検討内容について	
3. 1	アルカリ蓄電池設備に係る検討内容	9
3. 2	アルカリ蓄電池設備の検証実験	10
3. 3	鉛蓄電池設備に係る検討内容	20
第4章	まとめ	23

参考資料1 関係条文等（抜粋）

参考資料2 蓄電池設備に係る検証実験データ

第1章 検討の目的等

1. 1 検討の目的

従来多く流通していた開放型の蓄電池は、電流値の大きさに依存して水素ガスが発生するリスクがあるため、消防法に基づく蓄電池設備の規制は、「対象火気省令（※）」により、電気容量が4,800Ah（アンペアアワー）・セル以上の蓄電池設備を対象としているが、蓄電池の種別によって電圧に差があることから、同じ電気容量の蓄電池設備でも、その種別によって電力量（kWh（キロワットアワー））に差が生じている（表1-1）。

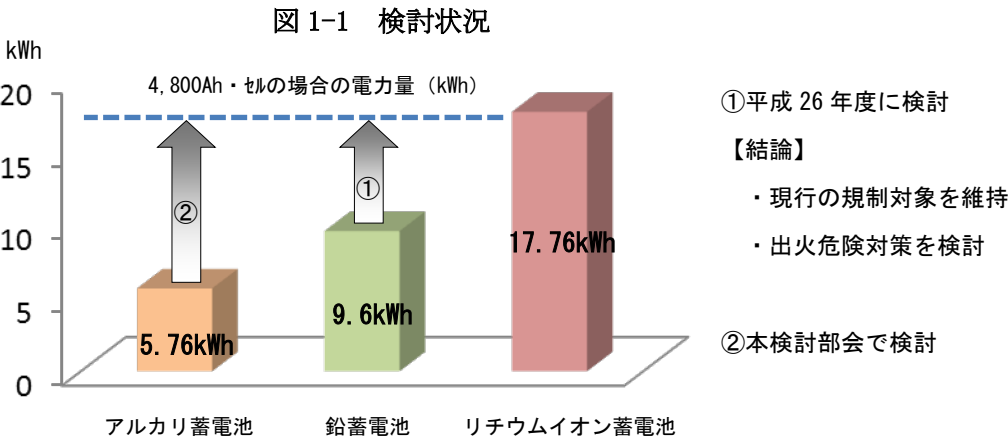
このため、蓄電池の種別ごとに火災危険性を検証した上で、蓄電池設備の規制値及び規制単位を見直すこと等を検討するため、平成26年度に「対象火気設備等技術基準検討部会」を開催し、平成27年3月に報告書を取りまとめたが、引き続き検討を行う必要があるとされたことから、本検討部会を開催し、必要な検討を行うことを目的とする（図1-1）。

※対象火気設備等の位置、構造及び管理並びに対象火気器具等の取扱いに関する条例の制定に関する基準を定める省令（平成十四年三月六日総務省令第二十四号）

表1-1 現在の規制の状況

電池種別	Ah・セル	電圧(V)	電力量(kWh)
アルカリ蓄電池※	4800	1.2	5.76
鉛蓄電池		2	9.6
リチウムイオン蓄電池		3.7	17.76

（※）アルカリ蓄電池：電解液にアルカリ水溶液を使用した蓄電池で、主なものとして、ニッケル・水素蓄電池、ニッケル・カドミウム蓄電池がある。



【参考】

「規制改革実施計画（平成 27 年 6 月 30 日閣議決定）」（抜粋）

ニッケル・水素蓄電池に係る蓄電システムの設置に関して、規制対象を規定する単位を Ah・セルから kWh へ変更することの適否について、消防法の省令に定める蓄電池設備の規制の見直しを含め検討し、結論を得る。

（平成 27 年度検討、平成 27 年度を目処に結論）

1. 2 検討事項等

ア アルカリ蓄電池設備に関する規制値及び規制単位の検討

従来多く流通していた開放型の蓄電池は、電流値の大きさに依存して水素ガスが発生するリスクがあるため、現在は 4,800Ah(アンペアアワー)・セル以上の蓄電池設備を規制対象としている。

現在多く流通している密閉型の蓄電池は、水素ガスの発生リスクが少ないことから、密閉型のアルカリ蓄電池設備について、電気的出火危険を考慮した規制単位(kWh)とし、規制値をリチウムイオン蓄電池設備と同等(約 18kWh)まで緩和することの検討を行う。

イ 鉛蓄電池設備の出火危険対策の検討

平成 26 年度の対象火気設備等技術基準検討部会において、「規制対象を緩和することは困難であることから、現行と同様の規制対象とした上で、出火危険に対する具体的な対策についての検討を引き続き行う。」とされたため、現状の対策を踏まえ検討を行う。

1. 3 検討体制

「予防行政のあり方に関する検討会」の部会として、次に掲げる有識者により「蓄電池設備技術基準検討部会」を開催した。

蓄電池設備技術基準検討部会（敬称略。五十音順）

委員	大宮 喜文	東京理科大学理工学部 建築学科 教授
委員	金村 聖志	首都大学東京大学院 都市環境科学研究科都市環境科学環・分子応用化学域 教授
部会長	小林 恭一	東京理科大学大学院 国際火災科学研究科 教授
委員	小林 幸信	一般社団法人日本電気協会 技術調査室・副課長
委員	佐藤 祐一	神奈川大学 名誉教授
委員	末吉 暁	一般社団法人日本電機工業会 UPS 技術専門委員会委員長
委員	竹本 吉利	千葉県消防局予防部指導課長

委員	田村 裕之	消防研究センター 技術研究部大規模火災研究室長・専門調査官
委員	松本 孝直	一般社団法人 電池工業会次世代蓄電池担当部長
委員	山本 豊	東京消防庁予防部参事兼予防課長

1. 4 検討部会開催状況

第1回検討部会	平成27年9月17日
第2回検討部会	平成28年2月29日
第3回検討部会	平成28年3月11日

第2章 消防関係法令等による蓄電池設備の規制

2. 1 消防関係法令による規制

(1) 消防関係法令の規制体系

蓄電池設備の位置、構造、管理並びに取扱いについては、消防法に基づき、以下の体系によって火災予防条例で規制している。

○消防法（昭和23年法律第186号）第9条（概要）

⇒「火を使用する設備又はその使用に際し火災の発生のおそれのある設備の位置、構造及び管理に関し火災の予防のために必要な事項は、政令で定める基準に従い市町村条例でこれを定める」

↓（条例制定基準を政令で規定）

○消防法施行令（昭和36年政令第27号）第5条から第5条の5（概要）

⇒「対象火気設備等の位置、構造及び管理に関し火災の予防のために必要な事項に係る法第九条の規定に基づく条例の制定に関する基準は、次のとおりとする。」

↓（規制対象や細部を総務省令で規定）

見直しに向け検討

○対象火気設備等の位置、構造及び管理並びに対象火気器具等の取扱いに関する条例の制定に関する基準を定める省令（平成14年総務省令第24号）

○火災予防条例（例）

⇒「この条例は、消防法第九条の規定に基づき火を使用する設備の位置、構造及び管理の基準等について定めるとともに、〇〇市（町・村）における火災予防上必要な事項を定めることを目的とする。」

↓（火災予防条例（例）を参考に、市町村の火災予防条例を制定）

市町村の火災予防条例

(2) 蓄電池設備に係る規制

蓄電池設備は、火災予防条例（例）の前身である火災予防条例準則制定時（昭和 36 年）から規制の対象となっており、当時多く流通していた開放形の鉛蓄電池の特性を踏まえ、以下の危険性に対応することを目的とした規制となっている。

- ・ 電気的出火
- ・ 水素ガスの発生
- ・ 希硫酸による可燃物の酸化

また、これらの危険性に対応するため、4800Ah・セル以上の蓄電池設備に対し、表 2-1 のような規制がなされている。

表 2-1 蓄電池設備に係る規制の概要

電気的出火危険に係る規制	・ 屋外に設ける蓄電池設備にあつては、雨水等の浸入防止の措置が講じられたキュービクル式（鋼板で造られた外箱に収納されている方式をいう。以下同じ。）のものとすること。 ・ 屋外に設けるものにあつては建築物から 3 m 以上の距離を保つこと。ただし火災予防上支障がない構造を有するキュービクル式のものは除く。 ・ 屋内に設けるものにあつては、不燃材料で造った壁、床及び天井で区画され、かつ、窓及び出入口に防火戸を設ける室内に設けること。ただし火災予防上支障がない構造を有するキュービクル式のものは除く。
水素ガスに係る規制	・ 屋外に通ずる有効な換気設備を設けること。 ・ 室内においては、常に整理及び清掃に努めるとともに、みだりに火気を使用しないこと。
希硫酸に係る規制	・ 電槽は耐酸性の床上又は台上に転倒しないように設けなければならない。（アルカリ蓄電池除く。）

2. 2 他法令等による規制、規格

(1) 蓄電池設備に係る規制、規格

① 電気事業法関係法令

一般に、発電設備や送電・変電・配電等その他電気の使用に関する設備機器や施設等は、電気事業法（昭和 39 年 7 月 1 日法律第 170 号）において「電気工作物」として定義され、蓄電池設備も、電気事業法上「電気工作物」に位置付けられている。

低圧（600V 以下）で受電している蓄電池設備は、一般用電気工作物と定義され、それ以外は利用目的に応じて事業用電気工作物もしくは自家用電気工作物として定義されており、他の設備機器や施設等と同様に用途や受電電圧に応じて表 2-2 のいずれかに分類される。

電気事業法

（定義）

第 2 条 この法律において、次の各号に掲げる用語の意義は、当該各号に定めるところによる。

十六 電気工作物 発電、変電、送電若しくは配電又は電気の使用のために設置する機械、器具、ダム、水路、貯水池、電線路その他の工作物（船舶、車両又は航空機に設置されるものその他の政令で定めるものを除く。）をいう。

表 2-2 電気工作物の分類（電気事業法第 38 条の概要）

●事業用電気工作物

電気事業に使用する電気工作物。電力会社の設備等が該当する。保安規定の届出や主任技術者選任が必要となる他、工事計画の届出や事故報告等も求められる。

●自家用電気工作物

電気事業用の電気工作物以外の事業用電気工作物。工場等の 600V 超で受電する設備が該当する。

●一般用電気工作物

低圧受電（600V 以下）の電気工作物、及び小出力発電設備を指す。保安規定の届出や電気主任技術者の選任が不要で、一般家庭や商店等の屋内配線等が該当。

発電用の電気工作物と同一の構内（これに準ずる区域内を含む。以下同じ。）に設置するものは除く。

また、電気設備に関する技術基準を定める省令（平成 9 年 3 月 27 日通商産業省令第 52 号）においては、蓄電池設備は、「電力貯蔵装置」に位置付けられ、同省令においては、電気設備として表 2-3 のような技術上の基準が定められている。

電気設備に関する技術基準を定める省令

（用語の定義）

第一条 この省令において、次の各号に掲げる用語の定義は、それぞれ当該各号に定めるところによる。

十八 「電力貯蔵装置」とは、電力を貯蔵する電気機械器具をいう。

表 2-3 技術基準の概要

- 過電流からの電線及び電気機械器具の保護対策（省令第 14 条）
- 損傷による供給停止の防止（省令第 44 条）
- 電気使用場所に施設する電気機械器具の感電、火災等の防止（省令第 59 条）

電気設備に関する技術基準を定める省令で規制する技術的内容を具体的に示した電気設備の技術基準の解釈では、省令第 14 条、第 44 条、第 59 条の具体的内容として、蓄電池（非常用予備電源除く）に過電圧や過電流が生じた場合、制御装置に異常が生じた場合等に、自動的に電路から遮断する装置を施設することを規定している。

② 日本工業規格

日本工業規格において、開放形鉛蓄電池は、JISC8704-1（据置鉛蓄電池第 1 部ベント形）で規格化されている。

密閉形鉛蓄電池は、JISC8704-2-1（据置鉛蓄電池第 2-1 部制御弁式）によって機能的特性（作動安全特性、電気的特性及び、耐久特性等）の試験方法が規格化されており、この試験方法に対応する要求事項（材料関係特性、耐熱特性、充放電サイクル特性及び過放電特性等）が JISC8704-2-2（据置鉛蓄電池第 2-2 部制御弁式）で規格化されている。

アルカリ蓄電池は、JISC8705（密閉形ニッケル・カドミウム蓄電池）、JISC8706（据置ニッケル・カドミウムアルカリ蓄電池）、JISC8709（シール形ニッケル・カドミウムアルカリ蓄電池）で規格化されている。

リチウムイオン蓄電池は、JISC8711（ポータブル機器用リチウム二次電池）等で規格化されている。

なお、消防法では、消防用設備等の非常電源で使用する蓄電池設備で使

用する蓄電池は JIS 規格に適合した蓄電池の使用を義務付けている。

無停電電源装置（UPS）は、JISC4411-1（無停電電源装置-第 1 部：安全要求事項）、JISC4411-2（無停電電源装置-第 3 部：性能及び試験要求事項）、JISC4412-1（低圧蓄電システムの安全要求事項-第 1 部：一般要求事項）、JISC4412-2（低圧蓄電システムの安全要求事項-第 2 部：分離形パワーコンディショナの特定要求事項）等で規格化されている。

③ 業界団体規格

一般社団法人日本電機工業会では、無停電電源装置で蓄電池を使用するものは、

- ①JEMA-TR185 汎用交流無停電電源装置ユーザーズガイドライン
- ②JEMA-TR215 UPS 用制御弁式据置鉛蓄電池ユーザーズガイドライン
- ③JEMA-TR205 UPS 用小型制御弁式鉛蓄電池ユーザーズガイドライン

等の規格があり、国内の蓄電池メーカー（電池工業会会員）では、この規格に準拠した UPS が製作されている。

第3章 検討内容について

3.1 アルカリ蓄電池設備に係る検討内容

消防法の規制を受けるアルカリ蓄電池設備の多くは、火災予防上支障がない構造のキュービクルに収納されているが、18kWh 未満のアルカリ蓄電池設備が、この規定に依らずとも支障がないかを検証するため、18kWh の蓄電池設備を用いて、電気的出火危険、蓄電池間の延焼危険、キュービクル外部への延焼危険について、検証実験を行った。

表 3-1 蓄電池の危険性

市場に流通している主な蓄電池の種別		危険性の状況		
		①電気的 出火危険	②水素ガス 発生	③希硫酸
開放形	鉛蓄電池	○	○	○
	アルカリ蓄電池	○	○	×
密閉形	鉛蓄電池	○	×	△※
	アルカリ蓄電池	○	×	×
	リチウムイオン蓄電池	○	×	×

※ △：希硫酸を使用しているが密閉形のため、流出のおそれは極めて少ない。

表 3-2 蓄電池の構成材料

構 成 電 池 系		正 極	電 解 液		負 極	電池ケース	
			溶 媒	溶 質			
鉛蓄電池		酸化鉛	水	硫酸	鉛	開放形	樹脂
						密閉形	
アルカリ蓄電池	ニッケル・カドミウム蓄電池	水酸化ニッケル	水	水酸化カリウム	カドミウム	開放形	樹脂
						密閉形	金属
	ニッケル・水素蓄電池	水酸化ニッケル	水	水酸化カリウム	水素吸蔵合金	開放形	樹脂
						密閉形	金属
リチウムイオン蓄電池 (一例:コバルト系)		コバルト酸リチウム (LiCoO2)	有機溶媒	六フッ化燐酸リチウム (LiPF6)	炭素	開放形	存在せず
						密閉形	金属

3. 2 アルカリ蓄電池設備の検証実験

1 実験目的

アルカリ蓄電池設備の規制対象を検討するにあたり、ニッケル・水素蓄電池及びニッケル・カドミウム蓄電池について、電気的出火危険、蓄電池間の延焼危険、キュービクル外部への延焼危険を検証することを目的とする。

2 実験場所、実施日、実験実施者

- (1) 場 所：消防研究センター
- (2) 実施日：平成 28 年 2 月 16 日、17 日
- (3) 実施者：消防庁予防課

3 実験方法等

(1) 実験方法

本検証実験では、市場からの要望、予備実験の結果及び負極に水素を吸蔵する構造を踏まえ、ニッケル・水素蓄電池を用いた。

18kWh 相当のニッケル・水素蓄電池設備は、埃対策等の維持管理上の理由から、一般的にキュービクルに収納し設置されている。このため、蓄電池をキュービクル内に収納するとともに、温風暖房機によりキュービクル内の温度をメーカーが推奨する使用環境温度の上限となる 40℃まで加温した。

また、酸素欠乏が燃焼を妨げないように、背面の上部及び下部に自然給排気口が設けられたキュービクルを用いた。



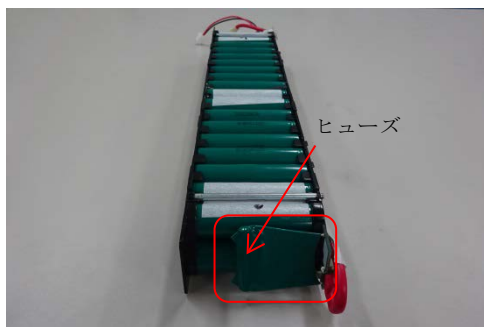
【キュービクル内の加温状況】



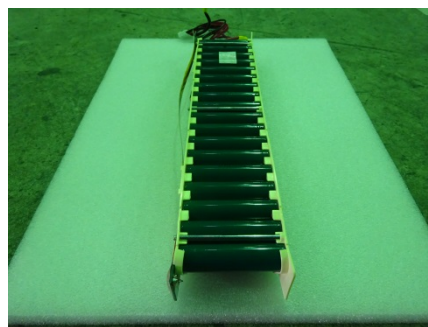
【キュービクル背面の給排気口】

ア 蓄電池の構成

一般的な蓄電池には、過充電等を防ぐための保護装置（ヒューズ、配線用遮断器等）が多重に設けられているが、規格等が存在しないため、保護装置が設けられていない蓄電池で検証した。

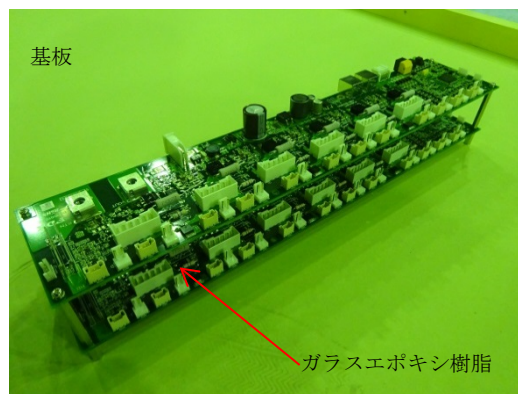
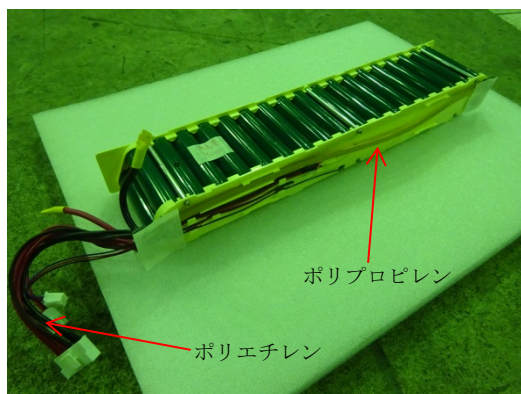


【保護装置あり】



【保護装置なし】

また、本検証実験で用いた既製品のニッケル・水素蓄電池は、端子カバーに難燃性の高いポリカーボネートを使用しているが、構成部材に関する規格等が存在しないため、危険側を想定し、前年度に実施した鉛蓄電池の検証実験と同等の難燃性を有するポリプロピレン製の端子カバーを用いることとし、配線（ポリエチレン）、基板（ガラスエポキシ樹脂）などのその他の構成部材については、既製品を用いた。



【構成部材】

イ キュービクル内への蓄電池の配置

本検証実験で用いた既製品のニッケル・水素蓄電池をキュービクル内に配置する場合、数モジュール単位で金属製ケースに収納しているが、配置方法の規格等が存在しないため、120 モジュール（18kWh 相当）をキュービクル内で5段に分け、金属製ケースに収納しない状態で、各段に縦4モジュール、横6列の配置とした（1段あたり24モジュール）。

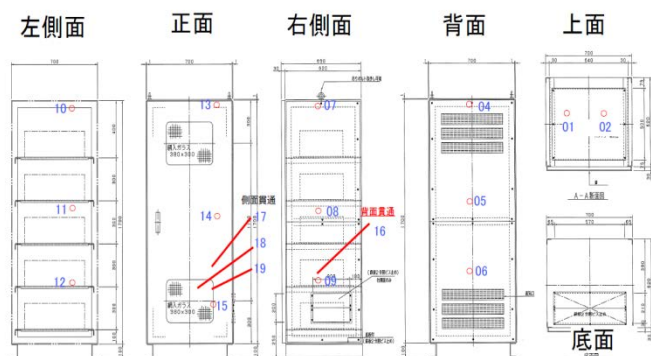
また、蓄電池間の延焼危険を検証するため、蓄電池は、最低限のメンテナンススペースを確保した上でキュービクル内側面に寄せて配置するとともに、各列の間隔を1cmとした。



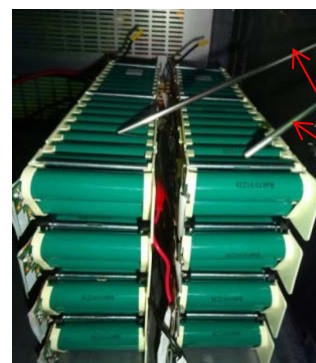
【配置状況】

ウ 温度測定

キュービクル外側面及び出火箇所周辺の温度を測定するため、以下のとおり熱電対を配置した。



【キュービクル外側面の測定箇所】



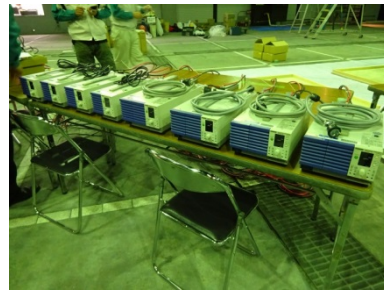
【出火箇所周辺の測定箇所】

(2) 着火方法

過去の火災事例では、アルカリ蓄電池に過多の電流が流れたことが原因で火災に至っているケースが確認されているため、予備実験1の結果を踏まえ、危険側と考えられる過充電によって発火させる想定とした。

検証実験では、急速充電の条件（最大充電電流3C相当）で、蓄電池を満充電の状態からさらに充電し、過充電の状態とした。（前年度に実施した鉛蓄電池の検証実験では、何らかの原因により大電流が配線に流れて発火させる想定とし、3C相当の放電電流を用いている。）

また、通常、ニッケル・水素蓄電池設備の充電システムは、蓄電池設備全体を同時に充電することなく、ブロック（数モジュール単位）ごとに順次充電するように構成されているため、最小ブロック単位を想定し、最下段右側に配置した8モジュール（2列）を充電した。



【 8 モジュールに充電器を接続した状況】

(3) 使用資機材

○実験用キュービクル

幅	700mm
高さ	1700mm
奥行き	650mm
板厚（正面板）	1.6mm
板厚（その他）	1mm

○蓄電池

ニッケル・水素蓄電池 3.7Ah×120 モジュール（1 モジュール 36 セル）

○充電器

直流安定化電源 PAS60-12 × 4 台

直流安定化電源 PAS60-18 × 4 台

(4) 実験手順

- ①キュービクル内にニッケル・水素蓄電池 120 モジュールを設置
- ②最下段右側の 8 モジュールに直流安定化電源を接続
- ③キュービクル外側面及び出火箇所の周辺温度を測定するため熱電対を配置
- ④直流安定化電源を起動し、8 モジュールを過充電
- ⑤熱電対で温度を測定

(5) 実験環境

外気温 約 10℃

キュービクル内温度 約 40℃

4 実験結果

(1) 実験状況

検証実験では、過多の電流が流れた場合に蓄電池設備から発火することが確認された。また、発火から約 11 分後にキュービクル右外側面の温度が 400℃まで上昇し、約 13 分後にキュービクル内壁と電池モジュールを支えている金属板の隙間から上段に火炎が到達することが確認された。

検証実験では、キュービクル外側面の温度が、木材や紙等の近接する可燃物を発火させる危険温度域まで上昇したこと、上段に火炎が到達したことをもって終了した。



①設定状況



②発火状況



③隣接する蓄電池への延焼状況



④キュービクル温度 491℃（最高温度）



⑤2段目に火炎が到達



⑥実験後

(2) キュービクル外側面及び出火箇所周辺の最高温度

測定箇所	正面	右側面	上面	背面	左側面	出火箇所
最高温度	301.1℃	491.4℃	126.1℃	179.4℃	76.1℃	876.2℃

※実験のデータは参考資料 2 - 1 参照

予備実験 1 過充電及び過放電による火災危険性の検証について

過去の火災事例では、アルカリ蓄電池に過多の電流が流れたことが原因で火災に至っているケースが確認されているため、ニッケル・水素蓄電池及びニッケル・カドミウム蓄電池について、過充電及び過放電が蓄電池に与える影響及び発火の再現性を検証した。

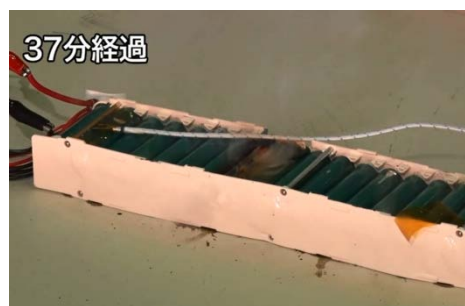
1 ニッケル・水素蓄電池

(1) 過充電

急速充電の条件で、未充電の蓄電池 1 モジュール (0.16kwh) に充電を続けた。



①設定状況



②排出弁が作動



③端子カバーが溶融（赤熱あり）



④表面温度 153.7℃（最高温度）



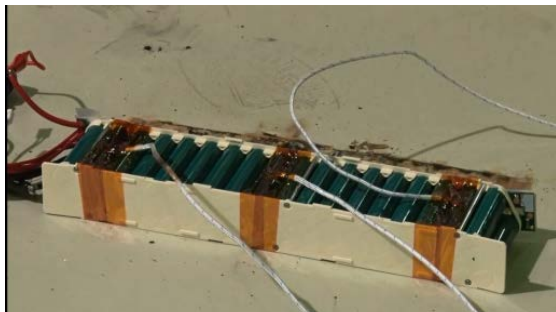
⑤実験後



⑥実験後（裏面に電解液が付着）

(2) 過放電

急速放電の条件で、満充電の蓄電池 1 モジュール (0.16kwh) から放電を続けた。



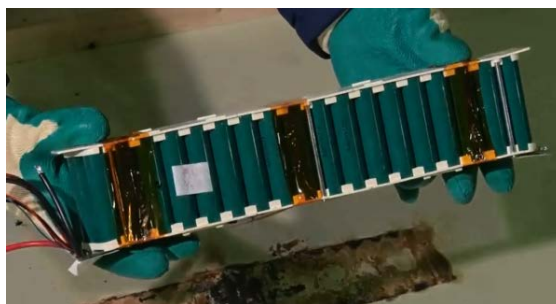
①設定状況



②表面温度 68.2℃ (最高温度)



③実験後

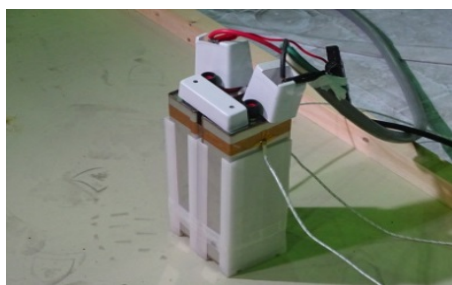


④蓄電池裏面 (実験後)

2 ニッケル・カドミウム蓄電池

(1) 過充電

急速充電の条件で、未充電の蓄電池 2 セル (0.14kwh) に充電を続けた。



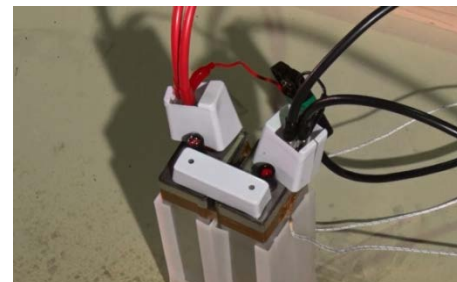
①設定状況



②排出ガス作動



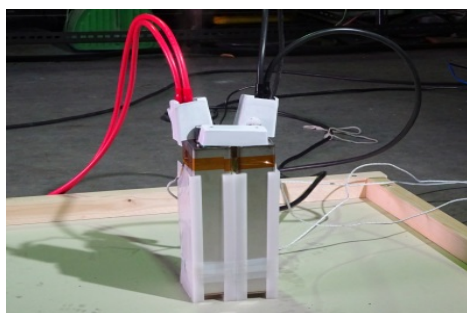
③表面温度 96.9℃ (最高温度)



④実験後

(2) 過放電

急速放電の条件で、満充電の蓄電池 2 セル (0.14kwh) から放電を続けた。



①設定状況



②表面温度 55.2℃ (最高温度)



③実験後

3 考察

ニッケル・水素蓄電池及びニッケル・カドミウム蓄電池ともに、蓄電池表面の温度上昇が確認されたが発火には至らなかった。

いずれの蓄電池も過充電でより高温となり、ニッケル・カドミウム蓄電池と比べニッケル・水素蓄電池の方がより高温となった。

また、過充電時のニッケル・水素蓄電池で、端子カバーの溶融など外観に最も大きな変化が確認された。

表 4-1 蓄電池の最高温度

電池種別	充放電別	最高温度
ニッケル・水素蓄電池	過充電	153.7℃
	過放電	68.2℃
ニッケル・カドミウム蓄電池	過充電	96.9℃
	過放電	55.2℃

(参考) 使用資器材

○蓄電池

- ・ ニッケル・水素蓄電池 (円筒形) 3.7Ah 1 モジュール
- ・ ニッケル・カドミウム蓄電池 (角形) AHHE60Ah 2 セル

○充電器

- ・ 直流安定化電源 PAS60-12 (ニッケル・水素蓄電池)
- ・ 直流安定化電源 PAT20-200T (ニッケル・カドミウム蓄電池)

○放電器

- ・ 電子負荷装置 PLZ1004W、PLZ2004WB

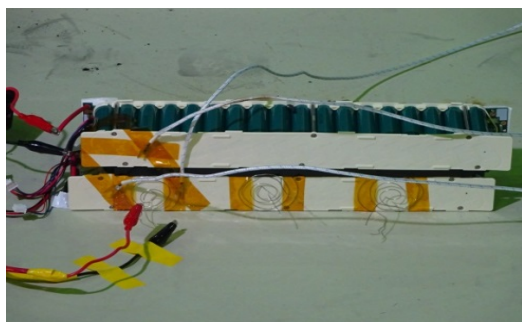
予備実験2 ニクロム線による燃焼性状等の検証について

予備実験1において、過充電及び過放電による発火が再現できなかったことから、ニクロム線によって蓄電池種別による燃焼性状を検証した。

なお、予備実験1の結果から、より危険側と考えられる満充電の蓄電池を用いた。

1 ニッケル・水素蓄電池

端子カバーにニクロム線を貼り付け、電流を流して赤熱させた。



①設定状況



②端子カバーに着火



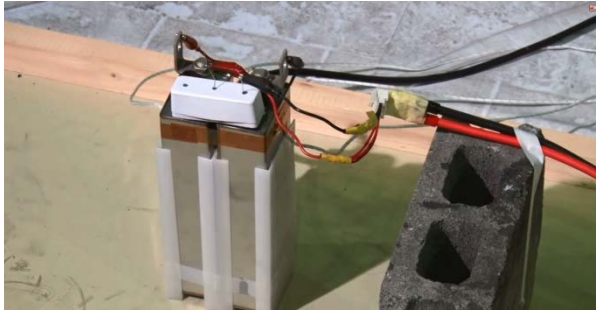
③排出弁作動 (風圧により消火)



④実験後 (排出弁の破損状況)

2 ニッケル・カドミウム蓄電池

端子カバーにニクロム線を貼り付け、電流を流して赤熱させた。



①設定状況



②端子カバーに着火



③実験後

3 考察

ニッケル・水素蓄電池及びニッケル・カドミウム蓄電池ともに、端子カバーに着火し、継続的に燃焼しており、燃焼性状に差は認められなかった。

なお、ニッケル・水素蓄電池では、蓄電池の温度上昇に伴い排出弁が作動し、電池内部のガスが放出される際の風圧で自己消火に至った。

(参考) 使用資器材

○蓄電池

- ・ニッケル・水素蓄電池（円筒形）3.7Ah 2 モジュール
- ・ニッケル・カドミウム蓄電池（角形）AHHE60Ah 2 セル

○充電器

- ・直流安定化電源 PAT20-200T（ニクロム線の赤熱用）

3. 3 鉛蓄電池設備に係る検討内容

総務省消防庁に報告された過去 5 年の火災データでは、鉛蓄電池設備を火源とする出火原因が特定できた火災事例 14 件のうち、13 件が「維持管理が不十分と考えられるもの」で、残りの 1 件は、一般的な使用と異なる状況で火災が発生しており、鉛蓄電池設備の出火危険対策は維持管理の徹底が重要となる（表 3-3 参照）。

現在、一定規模以上の電圧等を有する鉛蓄電池設備については、電気事業法、消防法等に基づき、定期点検等の維持管理が義務付けられるなど、一定の安全対策が講じられている（表 3-4、3-5 参照）。

この他、業界団体や蓄電池メーカーでは、経年劣化やメンテナンス不良による出火防止対策として、定期点検や設置場所の適正な温度管理、老朽化した鉛蓄電池設備の交換等の必要性を、パンフレット等により建物管理者等に啓発している。また、平成 25 年には、より正確に蓄電池の経年劣化等を把握するため、業界団体の自主点検基準に内部抵抗測定を追加するなどの対策を講じている。

昨年度の検証実験では、現在の規制値の 2 倍の電気容量で、現行規制を満たさない条件下で実施されており、本来であれば、不燃化された室内や一定の安全対策が施されたキュービクルに収納されて設置される等の火災予防条例による規制が行われている。

このため、現行の規制等による安全対策が確保されるよう、定期点検等の現状の維持管理対策をさらに積極的に推進することで、出火危険対策の効果が期待できるものと考えられる。

表 3-3 鉛蓄電池を発火源とする火災における出火原因別の件数

		蓄電池火災 (建物・車両、 船舶等含む) ※1	蓄電池設備 又はUPS ※2	鉛蓄電池	出火原因			焼損面積 (㎡)	死者 (名)	負傷者 (名)
					維持管理が不 十分と考えら れるもの ※3	その他	不明			
2010年	平成22年	133	8	1			1	0	0	0
2011年	平成23年	145	8	4	2		2	0	0	0
2012年	平成24年	136	6	6	5		1	1	0	0
2013年	平成25年	138	8	4	2	1	1	0	0	0
2014年	平成26年	136	10	4	4			0	0	0
合計		688	40	19	13	1 ※4	5	1	0	0

※1：総務省消防庁に報告された火災データのうち、発火源の小分類が「1303 蓄電池」である全火災を抽出

※2：条例規制にかかわらず、携帯電話用等の持ち運べるようなものを除いたものを抽出

※3：通常の点検を行っていれば火災に至らなかったと思われるもの、経年劣化と推定されるもの、製造から概ね10年を経過したものを抽出

※4：蓄電池設備システムのサーバーを交換作業中に蓄電池周辺から出火したものであり、一般的に使用される状況での火災とは異なる

表 3-4 鉛蓄電池設備の点検基準

対象		点検内容	点検基準	点検者	点検頻度	点検報告
消防法	消防用設備 の非常電源	特定	機器点検（外観） 総合点検（機能）	電気工事士（1種、2種） 蓄電池設備整備資格者 消防設備点検資格者等	6ヶ月（機器点検） 1年（総合点検）	1年に1回
		非特定				3年に1回
	4800Ah・セル以上の 蓄電池設備 （条例規制）		上記、点検基準又は、電池工業会の 自主点検基準に基づき実施（通知）		必要に応じて	不要
電気事業法	600Vを超える電圧を 受電する設備 （自家用電気工作物）	日常点検 定期点検	保安規程による	関係者 （電気主任技術者の 監督が必要）	1年 （経産省内規）	不要
建築基準法	特定行政庁が指定する もの	外観点検 機能点検等	建築設備定期検査基 準指導書	建築士 建築基準適合判定資格者 建築設備検査資格者	特定行政庁が定める期間 （概ね6ヶ月から1年に1回）	

表 3-5 鉛蓄電池設備の点検に係る規制

点検基準	火災予防条例の規制が適用されないUPS等	 火災予防条例の規制が適用される蓄電池設備	 消防用設備の非常電源の蓄電池設備
	日本電機工業会で定める技術資料（日本電機工業会技術資料 JEM TR215 UPS用制御弁式据置鉛蓄電池ユーザーズガイドライン）では、取扱説明書に従い行う旨を定めている ↓ UPS製造業者ごとに定める点検を行う	対象火気省令第5条第1項第11号『対象火気設備等については、必要な点検及び整備を行い、その周囲の整理及び清掃に努める等適切な管理を行うこと。』 ↓ 消防庁長官が定める点検基準、又は電池工業会が定める点検基準	消防法施行規則第31条の6第4項『法17条の3の3の規定による点検の方法及び点検の結果についての報告書の様式は、消防庁長官が定める』 ↓ 消防庁長官が定める点検基準
点検を行う者	日本電機工業会の技術資料において、UPS製造業者又は購入元に依頼する旨を定めている	火災予防条例(例)第11条第1項第9号『必要な知識及び技能を有する者として消防長が指定するものに必要に応じ設備の各部分の点検及び絶縁抵抗等の測定試験を行わせ、不良箇所を発見したときは、直ちに補修させるとともに、その結果を記録し、かつ、保存すること。』 ↓ 消防庁通知(平成4年1月24日付消防予11号予防課長通知)により指定 ①電気事業法に基づく電気主任技術者の資格を有する者 ②電気工事士法に基づく電気工事士の資格を有する者 ③一般社団法人日本電池工業会が行う蓄電池設備整備資格者講習を修了した者(蓄電池設備整備資格者)	消防法施行規則第31条の6第5項『法17条の3の3の規定により消防設備士免状の交付を受けている者又は総務省令で定める資格を有する者が点検を行うことができる消防用設備等又は特殊消防用設備等の種類は、消防庁長官が定める。』 ↓ 消防庁告示(平成16年5月31日消防庁告示第10号) 電気事業法に基づく電気主任技術者と防火管理者の立ち会いの下で、消防設備点検資格者で蓄電池設備整備資格者が点検を行うこと

第4章 まとめ

1 アルカリ蓄電池設備の規制単位及び規制値について

検証実験の結果、キュービクル内において、18kWh のニッケル・水素蓄電池設備から出火した場合には、延焼拡大するおそれが認められることから、現時点では、規制を緩和することが困難であり、現在のアルカリ蓄電池設備の規制値及び規制単位（4800Ah・セル）を維持することが適当である。

2 鉛蓄電池設備の出火危険対策について

鉛蓄電池設備の出火危険対策の更なる徹底を図るためには、今後、業界団体や事業者において、消防機関と連携しつつ、定期点検等の現状の維持管理対策をさらに積極的に推進する必要があると考えられる。

関係条文等（抜粋）

対象火気設備等の位置、構造及び管理並びに対象火気器具等の取扱いに関する条例の制定に関する基準を定める省令（平成十四年三月六日総務省令第二十四号）

最終改正：平成二四年三月二七日総務省令第一七号

消防法施行令（昭和三十六年政令第三十七号）第五条 及び第五条の二 の規定に基づき、対象火気設備等の位置、構造及び管理並びに対象火気器具等の取扱いに関する条例の制定に関する基準を定める省令を次のように定める。

第二章 対象火気設備等に関する基準

（対象火気設備等の種類）

第三条 令第五条第一項各号列記以外の部分の総務省令で定めるものは、第一号から第十二号までに掲げる設備から配管設備等を除いたもの及び第十三号から第二十号までに掲げる設備とする。

- 一 炉
- 二 ふろがま
- 三 温風暖房機
- 四 厨房設備
- 五 ボイラー
- 六 ストーブ（移動式のものを除く。以下同じ。）
- 七 乾燥設備
- 八 サウナ設備（サウナ室に設ける放熱設備をいう。以下同じ。）
- 九 簡易湯沸設備（入力が十二キロワット以下の湯沸設備をいう。以下同じ。）
- 十 給湯湯沸設備（簡易湯沸設備以外の湯沸設備をいう。以下同じ。）
- 十一 燃料電池発電設備（固体高分子型燃料電池、リン酸型燃料電池、熔融炭酸塩型燃料電池又は固体酸化物型燃料電池による発電設備であって火を使用するものに限る。第十六条第四号イを除き、以下同じ。）
- 十二 ヒートポンプ冷暖房機
- 十三 火花を生ずる設備（グラビア印刷機、ゴムスプレッター、起毛機、反毛機その他その操作に際し火花を生じ、かつ、可燃性の蒸気又は微粉を放出する設備をいう。以下同じ。）
- 十四 放電加工機（加工液として法第二条第七項に規定する危険物を用いるものに限る。以下同じ。）
- 十五 変電設備（全出力二十キロワット以下のもの及び第二十号に掲げるものを除く。以下同じ。）
- 十六 内燃機関を原動力とする発電設備
- 十七 蓄電池設備（四千八百アンペアアワー・セル未満のものを除く。以下同じ。）

十八 ネオン管灯設備

十九 舞台装置等の電気設備（舞台装置若しくは展示装飾のために使用する電気設備又は工事、農事等のために一時的に使用する電気設備をいう。以下同じ。）

二十 急速充電設備（電気を設備内部で変圧して、電気を動力源とする自動車等（道路交通法（昭和三十五年法律第百五号）第二条第一項第九号 に規定する自動車又は同項第十号 に規定する原動機付自転車をいう。以下同じ。）に充電する設備（全出力二十キロワット以下のもの及び全出力五十キロワットを超えるものを除く。）をいう。以下同じ。）

（振動又は衝撃に対する構造）

第十二条 [令第五条第一項第七号](#) の規定により、対象火気設備等（建築設備を除く。）は、次の各号に定めるところにより、振動又は衝撃により、容易に転倒し、落下し、破損し、又はき裂を生じず、かつ、その配線、配管等の接続部が容易に緩まない構造としなければならない。

一 地震その他の振動又は衝撃により容易に転倒し、落下し、破損し、又はき裂を生じないものとする。

二 気体燃料又は液体燃料を使用するものの配管の接続は、ねじ接続、フランジ接続、溶接等とすること。ただし、金属管と金属管以外の管を接続する場合にあっては、その接続部分をホースバンド等で締め付ける場合に限り、差し込み接続とすることができる。

三 燃料電池発電設備、変電設備、内燃機関を原動力とする発電設備及び舞台装置等の電気設備にあっては、その変圧器、コンデンサーその他の機器及び配線は、堅固に床、壁、支柱等に固定すること。

四 燃料電池発電設備及び内燃機関を原動力とする発電設備の発電機、燃料タンクその他の機器は、堅固に床、壁、支柱等に固定すること。

五 ヒートポンプ冷暖房機にあっては、その内燃機関は、防振のための措置が講じられたものとする。

六 放電加工機にあっては、その工具電極は、確実に取り付け、異常な放電を防止すること。

七 内燃機関を原動力とする発電設備にあっては、防振のための措置が講じられた床上又は台上に設けること。

八 蓄電池設備にあっては、その電槽は、耐酸性の床上又は台上に転倒しないように設けること。ただし、アルカリ蓄電池を設ける床又は台にあっては、耐酸性としないことができる。

九 舞台装置等の電気設備にあっては、その電灯及び配線は、著しく動揺し、又は脱落しないように取り付けること。

十 急速充電設備にあっては、堅固に床、壁、支柱等に固定すること。

（その他の基準）

第十六条 令第五条第二項の規定により、第四条から前条までに規定するもののほか、対象火気設備等の位置、構造及び管理に関し火災の予防のために必要な事項に係る条例は、次の各号に定めるところにより制定されなければならない。

一 燃料タンク（液体燃料を使用するもの（ストーブを除く。）に係るものに限る。）を屋内に設ける場合にあっては、不燃材料で造られた床上に設けること。

二 電気を熱源とするものにあっては、その電線、接続器具について、短絡を生じない措置を講ずること。

三 厨房設備にあっては、天蓋（屋外へ直接排気を行う構造のものを除く。）及び天蓋と接続する排気ダクト内の清掃を行い、火災予防上支障のないように維持管理をすることとし、特に油脂を含む蒸気を発生させるおそれのある厨房設備の天蓋には、特別な清掃を行う場合を除き、排気中に含まれる油脂等の付着成分を有効に除去することができるグリス除去装置（グリスフィルター、グリスエクストラクター等の装置をいう。以下同じ。）を設けること。この場合のグリス除去装置は、耐食性を有する鋼板又はこれと同等以上の耐食性及び強度を有する不燃材料で造られたものとする。ただし、当該厨房設備の入力及び使用状況から判断して火災予防上支障がないと認められるものにあっては、この限りでない。

四 燃料電池発電設備、変電設備、内燃機関を原動力とする発電設備及び蓄電池設備のうち、屋外に設けるものにあっては、建築物から三メートル以上の距離を保つこと。ただし、次に掲げるものにあっては、この限りでない。

イ 気体燃料を使用するピストン式内燃機関を原動力とする発電設備及び燃料電池発電設備（固体高分子型燃料電池又は固体酸化物型燃料電池による発電設備のうち火を使用するものに限る。）のうち、出力十キロワット未満であって、その使用に際し異常が発生した場合において安全を確保するための有効な措置が講じられているもの

ロ 燃料電池発電設備、変電設備、内燃機関を原動力とする発電設備及び蓄電池設備のうち、消防長（消防本部を置かない市町村においては、市町村長）又は消防署長が火災予防上支障がないと認める構造を有するキュービクル式のもの等、延焼を防止するための措置が講じられているもの

五 燃料電池発電設備、変電設備、内燃機関を原動力とする発電設備及び蓄電池設備（建築設備を除く。）にあっては、水が浸入し、又は浸透するおそれのない位置に設けること。

火災予防条例（例）

昭和三十六年十一月二十二日
自消甲予発第七十三号消防庁長官

（火花を生ずる設備）

第十条 グラビヤ印刷機、ゴムスプレッダー、起毛機、反毛機その他その操作に際し、火花を生じ、かつ、可燃性の蒸気又は微粉を放出する設備（以下「火花を生ずる設備」という。）の位置、構造及び管理は、次に掲げる基準によらなければならない。

- 一 壁、天井（天井のない場合においては、屋根）及び床の火花を生ずる設備に面する部分の仕上げを準不燃材料とした室内に設けること。
- 二 静電気による火花を生ずるおそれのある部分に、静電気を有効に除去する措置を講ずること。
- 三 可燃性の蒸気又は微粉を有効に除去する換気装置を設けること。

四 火花を生ずる設備のある室内においては、常に、整理及び清掃に努めるとともに、みだりに火気を使用しないこと。

（変電設備）

第十一条 屋内に設ける変電設備（全出力二十キロワット以下のもの及び次条に掲げるものを除く。以下同じ。）の位置、構造及び管理は、次に掲げる基準によらなければならない。

- 一 水が浸入し、又は浸透するおそれのない位置に設けること。
- 二 可燃性又は腐食性の蒸気又はガスが発生し、又は滞留するおそれのない位置に設けること。
- 三 変電設備（消防長（消防署長）が火災予防上支障がないと認める構造を有するキュービクル式のものを除く。）は、不燃材料で造った壁、柱、床及び天井（天井のない場合にあつては、はり又は屋根。以下同じ。）で区画され、かつ、窓及び出入口に防火戸を設ける室内に設けること。ただし、変電設備の周囲に有効な空間を保有する等防火上支障のない措置を講じた場合においては、この限りでない。

三の二 キュービクル式のものにあつては、建築物等の部分との間に換気、点検及び整備に支障のない距離を保つこと。

三の三 第三号の壁等をダクト、ケーブル等が貫通する部分には、すき間を不燃材料で埋める等火災予防上有効な措置を講ずること。

四 屋外に通ずる有効な換気設備を設けること。

五 見やすい箇所に変電設備である旨を表示した標識を設けること。

六 変電設備のある室内には、係員以外の者をみだりに出入させないこと。

七 変電設備のある室内は、常に、整理及び清掃に努めるとともに、油ぼろその他の可燃物をみだりに放置しないこと。

八 定格電流の範囲内で使用すること。

九 必要な知識及び技能を有する者として消防長が指定するものに必要に応じ設備の各

部分の点検及び絶縁抵抗等の測定試験を行わせ、不良箇所を発見したときは、直ちに補修させるとともに、その結果を記録し、かつ、保存すること。

十 変圧器、コンデンサーその他の機器及び配線は、堅固に床、壁、支柱等に固定すること。

2 屋外に設ける変電設備（柱上及び道路上に設ける電気事業者用のもの並びに消防長（消防署長）が火災予防上支障がないと認める構造を有するキュービクル式のものを除く。）にあつては、建築物から三メートル以上の距離を保たなければならない。ただし、不燃材料で造り、又はおおわれた外壁で開口部のないものに面するときは、この限りでない。

3 前項に規定するもののほか、屋外に設ける変電設備（柱上及び道路上に設ける電気事業者用のものを除く。）の位置、構造及び管理の基準については、第一項第三号の二及び第五号から第十号までの規定を準用する。

（蓄電池設備）

第十三条 屋内に設ける蓄電池設備（定格容量と電槽数の積の合計が四千八百アンペアアワー・セル未満のものを除く。以下同じ。）の電槽は、耐酸性の床上又は台上に、転倒しないように設けなければならない。ただし、アルカリ蓄電池を設ける床上又は台上にあつては、耐酸性の床又は台としないことができる。

2 前項に規定するもののほか、屋内に設ける蓄電池設備の位置、構造及び管理の基準については、第十条第四号並びに第十一条第一項第一号、第三号から第六号まで及び第九号の規定を準用する。

3 屋外に設ける蓄電池設備は、雨水等の浸入防止の措置を講じたキュービクル式のものとしなければならない。

4 前項に規定するもののほか、屋外に設ける蓄電池設備の位置、構造及び管理の基準については、第十条第四号、第十一条第一項第三号の二、第五号、第六号及び第九号並びに第二項並びに本条第一項の規定を準用する。

（火を使用する設備等の設置の届出）

第四四条 火を使用する設備又はその使用に際し、火災の発生のおそれのある設備のうち、次の各号に掲げるものを設置しようとする者は、あらかじめ、その旨を消防長（消防署長）に届け出なければならない。

一 熱風炉

二 多量の可燃性ガス又は蒸気を発生する炉

三 前号に掲げるもののほか、据付面積二平方メートル以上の炉（個人の住居に設けるものを除く。）

三の二 当該厨房設備の入力と同一厨房室内に設ける他の厨房設備の入力の合計が三百五十キロワット以上の厨房設備

四 入力七十キロワット以上の温風暖房機（風道を使用しないものにあつては、劇場等及びキャバレー等に設けるものに限る。）

五 ボイラー又は入力七十キロワット以上の給湯湯沸設備（個人の住居に設けるもの又は労働安全衛生法施行令（昭和四十七年政令第三百十八号）第一条第三号に定めるものを除く。）

六 乾燥設備（個人の住居に設けるものを除く。）

七 サウナ設備（個人の住居に設けるものを除く。）

七の二 入力七十キロワット以上の内燃機関によるヒートポンプ冷暖房機

八 火花を生ずる設備

八の二 放電加工機

九 高圧又は特別高圧の変電設備（全出力五十キロワット以下のものを除く。）

十 燃料電池発電設備（第八条の三第二項又は第四項に定めるものを除く。）

十一 内燃機関を原動力とする発電設備のうち、固定して用いるもの（第十二条第四項に定めるものを除く。）

十二 蓄電池設備

十三 設備容量二キロボルトアンペア以上のネオン管灯設備

十四 水素ガスを充てんする気球

消防長（消防署長）が火災予防上支障がないと認める構造を有するキュービクル

【消防庁通知】改正火災予防条例準則の運用について

（平成3年10月8日消防予第206号）（※抜粋）

(3) キュービクル式蓄電池設備（第13条第2項及び第4項関係）

ア キュービクル式蓄電池設備とは、蓄電池並びに充電装置、逆変換装置、出力用過電流遮断器等及び配線を一の箱に収納したものをいうものであること。

イ キュービクル式蓄電池設備の外箱の材料は、鋼板又はこれと同等以上の防火性能を有するものとし、その板厚は1.6ミリメートル（屋外用のものは、2.3ミリメートル）以上とすること。ただし、コンクリート造又はこれと同等以上の防火性能を有する床に設けるものの床面部分については、この限りでない。

ウ 外箱の開口部（換気口又は換気設備の部分を除く。）には、甲種防火戸又は乙種防火戸を設けるものとし、網入りガラス入りの乙種防火戸にあっては、当該網入りガラスを不燃材料で固定したものであること。

エ 外箱は、床に容易、かつ、堅固に固定できる構造のものであること。

オ 蓄電池、充電装置等の機器が外箱の底面から10センチメートル以上離して収納できるものとする。ただし、これと同等以上の防水措置を講じたものにあっては、この限りでない。

カ 外箱には、次に掲げるもの（屋外に設けるキュービクル式蓄電池設備にあっては、雨水等の浸入防止措置が講じられているものに限る。）以外のものを外部に露出して設けないこと。

（ア） 各種表示灯（カバーを難燃材料以上の防火性能を有する材料としたものに限る。）

（イ） 金属製のカバーを取り付けた配線用遮断器

（ウ） 切替スイッチ等のスイッチ類（難燃材料以上の防火性能を有する材料によるものに限る。）

（エ） 電流計、周波数計及びヒューズ等に保護された電圧計

（オ） サに規定する換気口及び換気装置

（カ） 配線の引込み口及び引出し口

キ 鉛蓄電池を収納するものにあっては、キュービクル内の当該鉛蓄電池の存する部分の内部に耐酸性能を有する塗装が施されていること。ただし、シール形蓄電池を収納するものにあっては、この限りでない。

ク キュービクルの内部において、蓄電池を収納する部分と他の部分とを不燃材料で区画すること。

ケ 充電装置と蓄電池を区分する配線用遮断器を設けること。

コ 蓄電池の充電状況を点検できる自動復帰形又は切替形の点検スイッチを設けること。

サ キュービクルには、次に掲げる条件に適合する換気装置を設けること。ただし、換気装置を設けなくても温度上昇及び爆発性ガスの滞留のおそれのないものにあっては、この限

りでない。

- (ア) 自然換気口の開口部の面積の合計は、外箱の一の面について、蓄電池を収納する部分にあっては当該面の面積の三分の一以下、充電装置等を収納する部分にあっては当該面の面積の三分の二以下であること。
 - (イ) 自然換気口によっては十分な換気が行えないものにあつては、機械式換気設備が設けられていること。
 - (ウ) 換気口には、金網、金属製がらり、防火ダンパーを設ける等の防火措置が講じられていること。
- シ 外箱には、直径 10 ミリメートルの丸棒が入るような穴又はすき間がないこと。また、配線の引込み口及び引出し口、換気口等も同様とする。

- 9 改正準則第 11 条第 1 項第 3 号の 2（第 12 条及び第 13 条によって発電設備及び蓄電池設備の基準にも準用。）の規定により、キュービクル式の変電設備、発電設備及び蓄電池設備と建築物等の部分との間に保たなければならない「換気、点検及び整備に支障のない距離」とは、次の表の左欄に掲げる区分に応じ、右欄に掲げる距離をいうものであること。

保有距離を確保すべき部分	保有距離
前面又は操作面	1.0 メートル以上
点検面	0.6 メートル以上
換気面（注）	0.2 メートル以上

（注）：前面、操作面又は点検面以外の面で、換気口の設けられている面をいう。

- 10 改正準則第 11 条第 1 項第 3 号の 3 に規定する「すき間を不燃材料で埋める等火災予防上有効な措置を講ずること」とは、変電設備室等からの延焼防止等を図るため、改正後の準則第 11 条第 1 項第 3 号の規定による不燃区画をダクト、ケーブル等が貫通する部分の火災予防上有効な措置について明確にしたものである。

なお、不燃区画等の貫通部分のすき間を埋める不燃材料には、ロックウール、モルタル、防火シール材、防火パテ等があり、貫通部分の措置については、財団法人日本建築センターにより「ケーブル配線の防火区画貫通部の防火措置工法」として防災性能評定を受けたものを参考として、適切な措置を講じるべきものであること。

- 11 改正準則第 12 条第 3 項及び第 13 条第 4 項の規定は、屋外に設ける発電設備及び蓄電池設備について、必要な位置、構造等の基準を定めるため、屋外に設ける変電設備に関する規定を準用することとしたものであること。

また、改正準則第 13 条第 3 項の規定は、屋外に設ける蓄電池設備については、上記 8 (3) で示した基準に適合し、火災予防上支障がない構造を有すると消防長（消防署長）が認めたキュービクル式蓄電池設備以外のキュービクル式蓄電池設備にあつても、雨水等の浸入防止の措置については必ず講ずべきこととしたものであること。

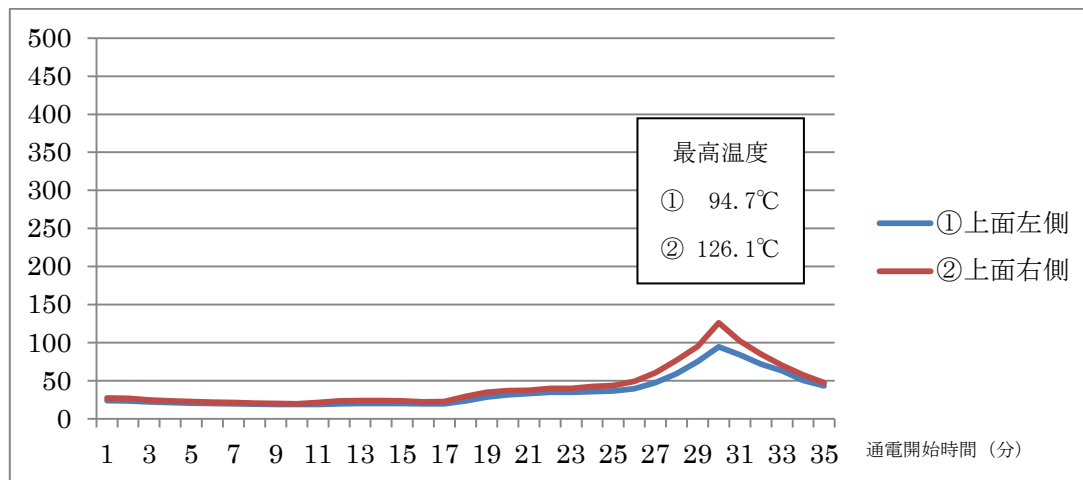
13 改正準則第3条第2項第3号、第11条第1項第9号及び第18条第1項第13号の規定は、旧準則において「熟練者」に点検及び整備を行わせることとしていたものについて、点検整備に関し必要な知識及び技能を有する者を消防長（消防長を置かない市町村にあっては、市町村長）が告示を制定して指定することにより、点検及び整備を行うべき者の明確化を図ろうとするものであること。なお、これらの規定は、第3条の2から第8条の2まで、第9条の2、第11条第3項及び第12条から第16条までに掲げる設備について準用されているので留意すること。

また、当該告示において定めるべき「必要な知識及び技能を有する者」の内容については、これまで「熟練者」の内容として通知してきたところを基本として、別途通知する予定であること。

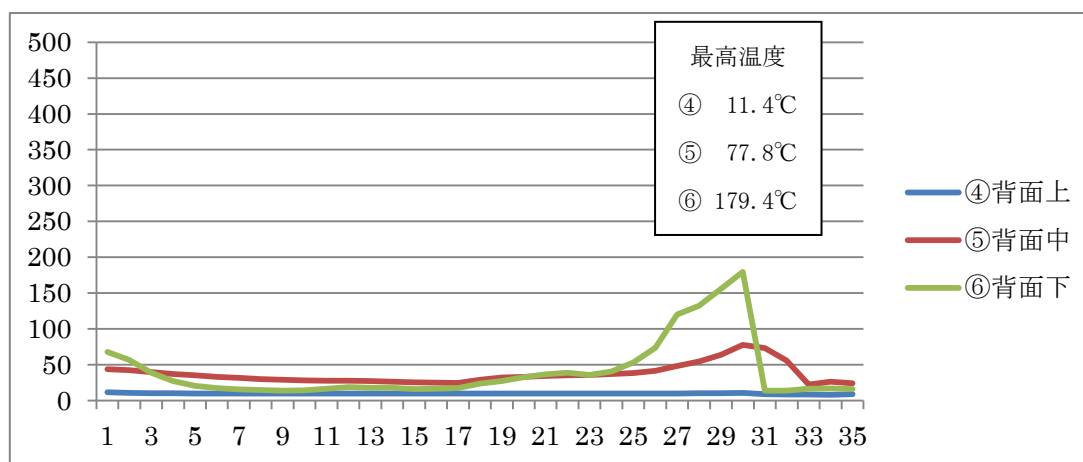
蓄電池設備に係る検証実験データ

温度 (°C)

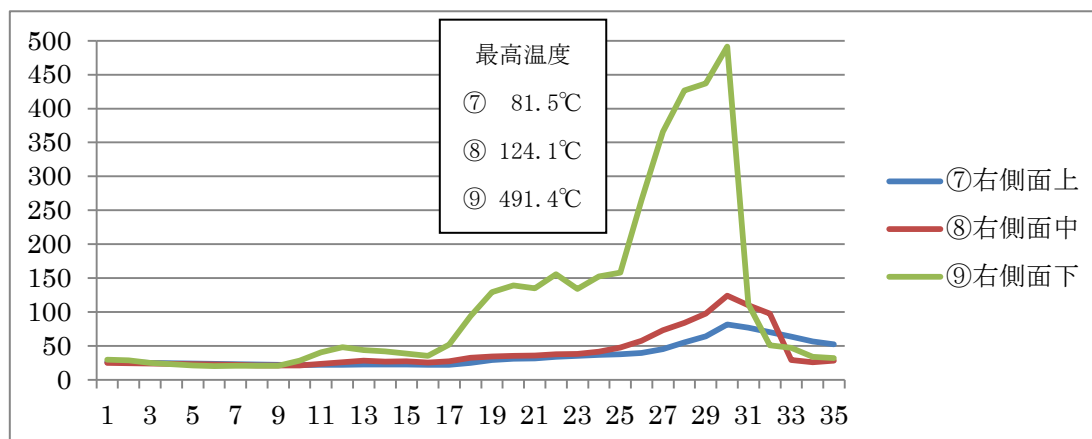
キュービクル上面の温度



キュービクル背面の温度

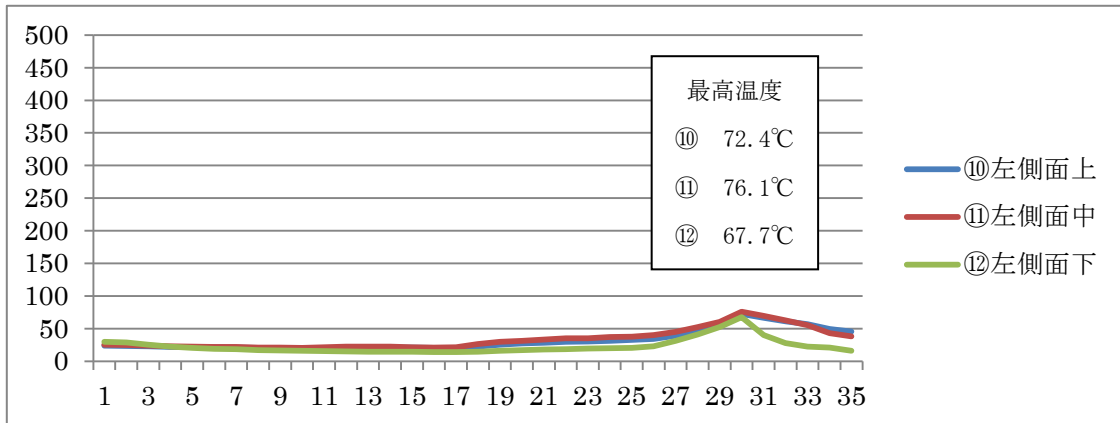


キュービクル右側面の温度

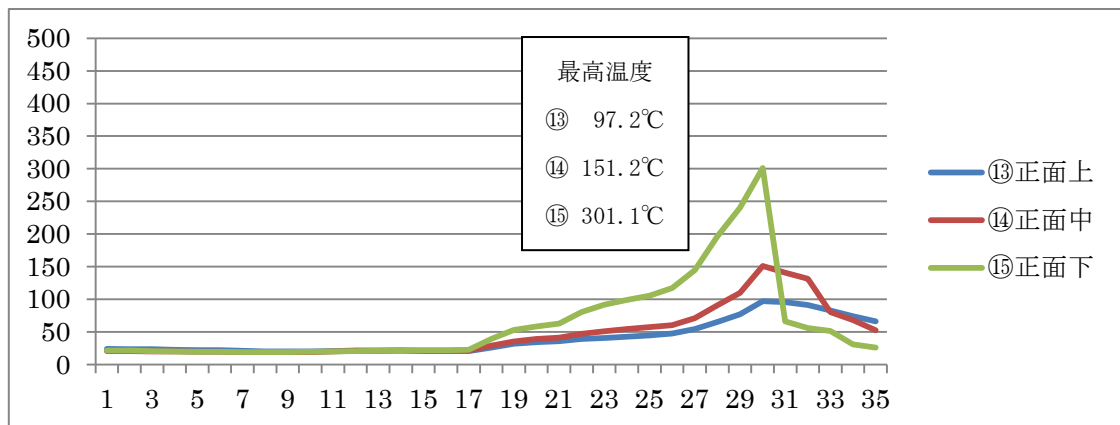


※通電から約 8 分後に発煙、約 15 分後に発火、約 29 分後に消火

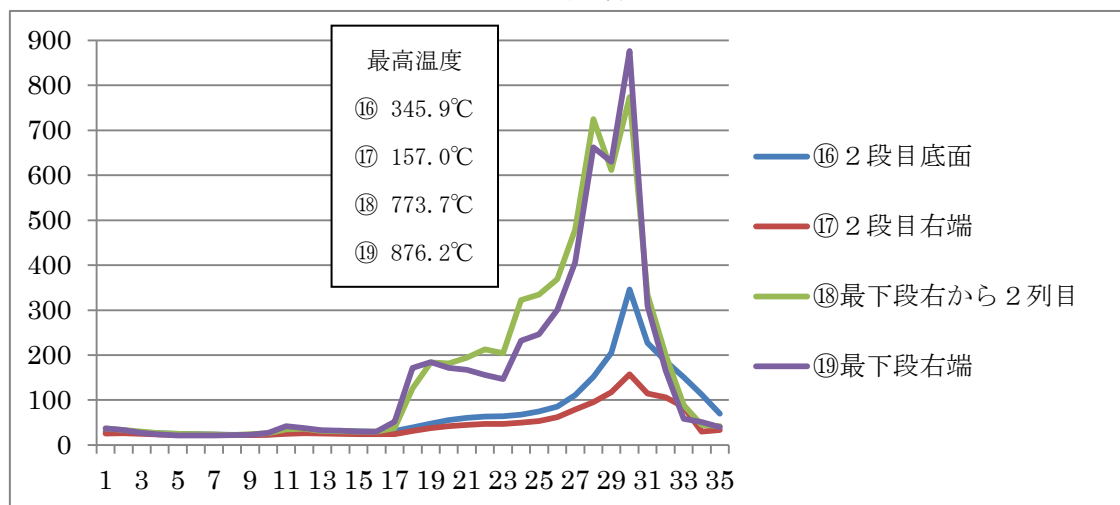
キュービクル左側面の温度



キュービクル正面の温度



キュービクル内部の蓄電池の温度



※通電から約8分後に発煙、約15分後に発火、約29分後に消火