

非常用の蓄電池設備から出火した火災事例

東京消防庁

● 火災概要

本火災は、耐火造地下2階地上17階建ての特定複合用途建物の地下2階電気室から出火した建物ぼや火災である。この火災による死傷者は発生しておらず、避難は行われていない。出火日の状況は次のとおりである。

出火建物の設備担当者は、地下2階の電気室で停電試験をするため通常電源を遮断したところ、蓄電池設備監視盤の異常ランプが点灯し、発動発電機が起動した。直後に約10m離れた非常用の照明設備の蓄電池設備盤の方で「バン」という音がしたので確認すると、非常用の照明設備の蓄電池設備盤から煙が上がっているのを発見した。

火災発見後、設備担当者はインターホンで防災センターへ知らせた。知らせを受けた防災センター員は、自動火災報知設備の受信盤が地下2階機械室を表示していたので、防災センターの電話で119番通報をした。

火災発見の知らせを受けたもう一人の防災センター員は、地下2階電気室へ行き煙の出ている非常用の照明設備の蓄電池設備盤の電源を遮断したところ、煙は収まった(写真1参照)。

※停電試験について

非常用発電機の機能を維持し、非常時に確実に発電機を運転させるための保守管理のために行われる定期点検のひとつ。

電気事業法では、電気工作物の設置者に対して、



写真1 出火した電気室の状況

当該電気工作物の保安確保に必要な最低限度の事項を規定した「保安規程」を自ら作成し、経済産業大臣に届出を行うことで、設置者自らが保安規程に従って当該電気工作物の保安の確保に当たる責任と義務を課している。

建築基準法では、建築設備等を常時適正な状態で維持するよう努めることを義務付けており、建築物の設置者に対して、特定行政庁が指定した建築設備等について、建築士又は建築設備点検資格者により6か月から1年の周期で検査を受けて、その結果を報告することを義務付けている。

また、非常用発電機を消防用設備等の非常用電源として用いる場合は、消防法令により防火対象

物の関係者に対して、資格を有する者に定期的な点検を行わせ、その結果を報告することを義務付けている。

● 現場見分状況

出火した蓄電池設備は、停電時等に非常用発電機が稼働した際、発電される電圧が安定するまでの約40秒間、非常用の照明装置に電力を供給するためのものである。

当該蓄電池設備は、容量200Ahと500Ahの制御弁式据置鉛蓄電池を各54個、合計108個で構成されており、この2組を並列接続して電圧120.5V、電流0～50Aの直流が出力できる。

地下2階電気室内にある非常用の照明装置の制御弁式措置鉛蓄電池設備盤の扉を開放すると、3段スチールラックがあり、各段に200Ah 6個と500Ah 6個の計12個の制御弁式措置鉛蓄電池が設置されている（写真2参照）。200Ahと500Ahの制御弁式措置鉛蓄電池が交互にバスバーで直列に接続されている。焼損しているのは最上段にある200Ahと500Ahの制御弁式措置鉛蓄電池各1個である（写真3参照）。



写真2 蓄電池設備盤内部の状況

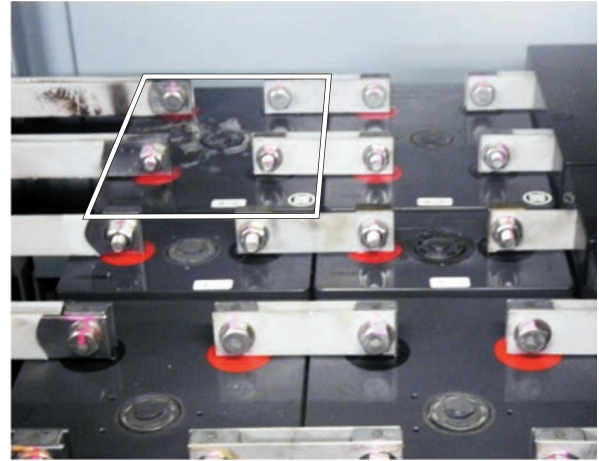


写真3 制御弁式措置鉛蓄電池の上部カバーを外した状況

蓄電池設備盤の扉には注意表示板が貼付されており、取り換え目安が2016年12月、使用環境温度が25℃と記載されている。

設備担当者から月に一度行われている点検の記録を確認すると、出火日の室内温度は約20℃であり、前年室内温度の記録には、「7月 30℃」、「8月 33℃」、「9月 31℃」と記載されていた。

※制御弁式措置鉛蓄電池について

密閉型の鉛蓄電池で、電解液をガラス繊維による不織布製のセパレータに含浸させることで少量にし、充電時に正極板から発生する酸素ガスを負極板で還元するとともに負極で発生する水素ガスの発生を抑制する構造となっている。

自動車などに使用されているベント形鉛蓄電池と異なり、充電時における水の電気分解により電解液中の水分が失われることがないため、液量の点検や補水が不要である。

均等充電や電解液の比重測定が不要なため保守が簡略化できるが、電解液の量が少ないことから周囲温度の影響を受け易い。

● 鑑識見分状況

(1) 焼損した制御弁式措置鉛蓄電池の外観

焼損している制御弁式措置鉛蓄電池のうち、200Ah 制御弁式措置鉛蓄電池にあつては、電槽

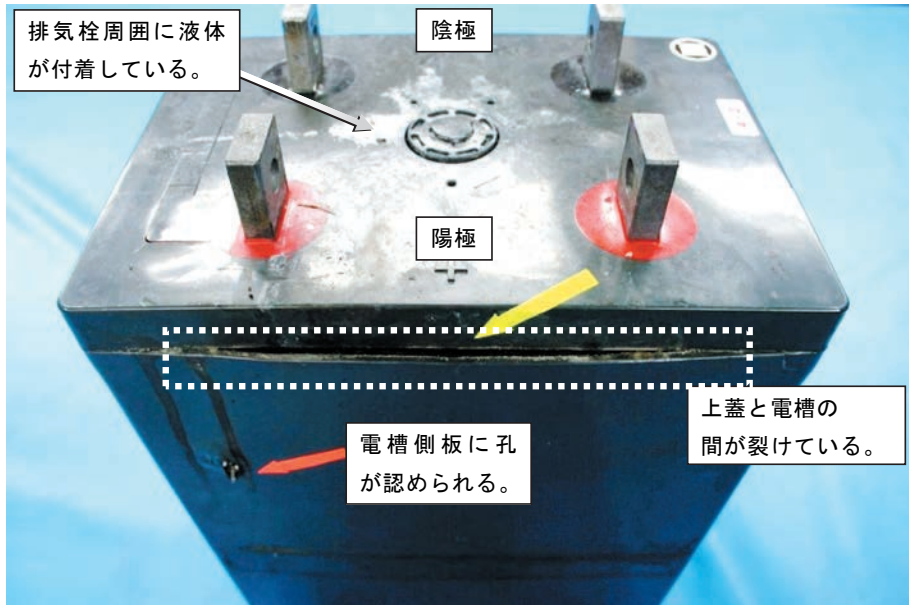


写真4 焼損した制御弁式措置鉛蓄電池の外観

側板の一部に溶融が認められるが、他に変形は認められない。

500Ah 制御弁式措置鉛蓄電池にあっては、上蓋と電槽接着部において陽極側に約3ミリメートルの裂け目があり、この下部の電槽側板に直径約1センチメートルの孔が認められる。孔がある電槽側板は陽極側で、孔の周囲には液体が付着している。上蓋中央の排気栓周囲には液体が付着しており、排気栓は変形している（写真4参照）。

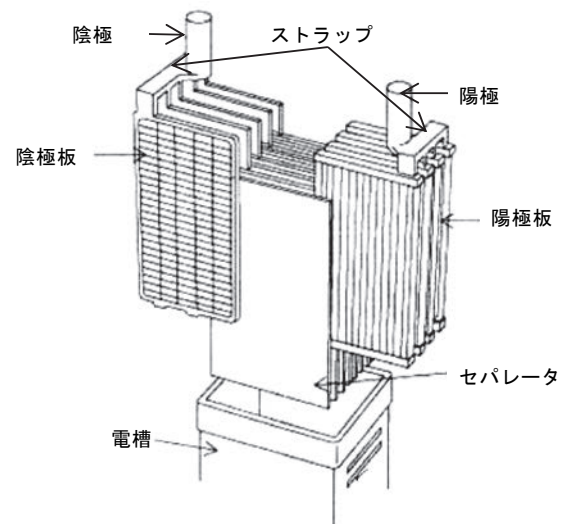


図 制御弁式措置鉛蓄電池構造図

(2) 焼損した500Ah 制御弁式措置鉛蓄電池の内部

制御弁式措置鉛蓄電池の陽極側の側板を外して内部を見分する。

陽極板、陰極板及びセパレータ（隔離板）により構成されており、各極板はそれぞれ上部にある筒状のストラップ（鉛合金製の板）で固定されている（図及び写真5参照）。陽極側のストラップは、その両端で陽極板との接続部分の一部溶断しており、付近の陽極板が一部焼失している。電槽側板の孔の位置は、ストラップ及び陽極板が溶融している位置の一つと合致する（写真6及び写真7参照）。



写真5 制御弁式措置鉛蓄電池の電槽側板を取り外した状況



写真6 電槽側板の孔の位置とストラップ及び陽極板が溶融している位置の状況



写真7 制御弁式措置鉛蓄電池の陽極端子側上部にある櫛状のストラップの状況

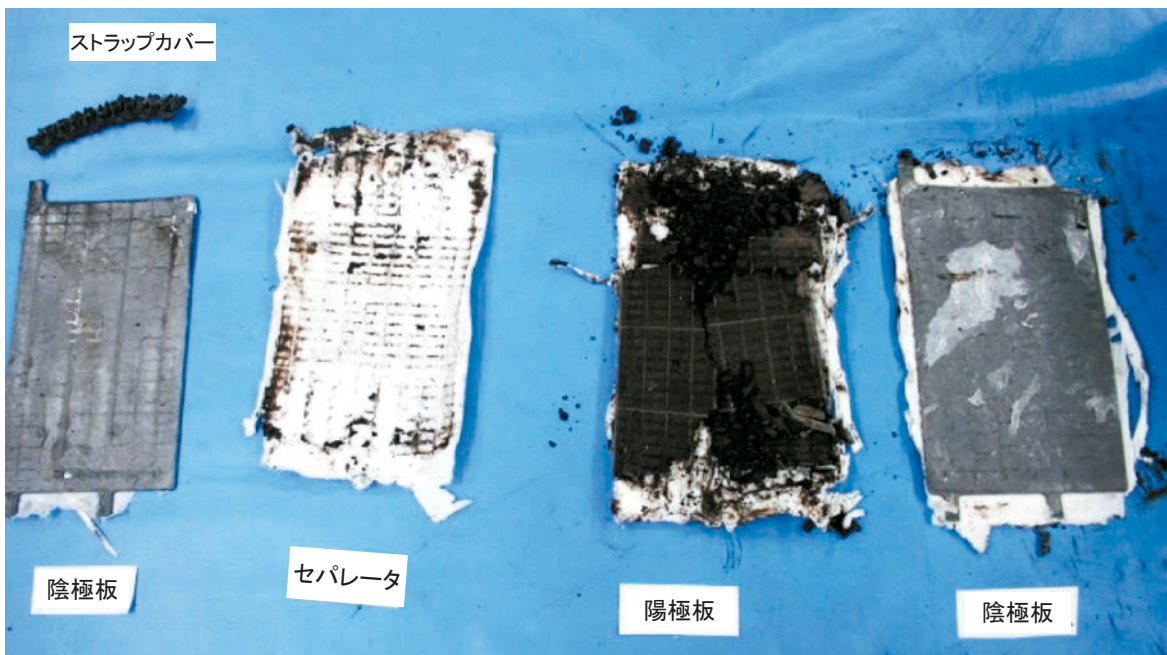


写真8 制御弁式措置鉛蓄電池内部の陰極板、陽極板及びセパレータの状況

各極板、セパレータを展開する。正極板ストラップは膨張及び変形が認められる。陽極板は、触手により簡単に壊れる状況であり、膨張及び変形が認められる（写真8参照）。各極板、セパレータを一枚ずつ剥がして確認するも、極板間の内部短絡の痕跡は認められない。

● 出火原因

制御弁式措置鉛蓄電池の電槽内において、劣化により陽極ストラップ及び陽極板が腐食し接触不良となっていた。点検のため通常電源を遮断したことにより非常用の照明設備用制御弁式措置鉛蓄電池から電力を供給する際に陽極ストラップと陽極板の接触不良個所でスパークが発生、滞留していた水素に引火して出火したものである。

なお、制御弁式措置鉛蓄電池では、充電に伴う水の電気分解による水素及び酸素の発生は、負極において酸素を還元して水に戻す作用により、自動車などに使用されているベント形鉛蓄電池と比較して少なくなる。

本火災の原因となった制御弁式措置鉛蓄電池では、陽極板が劣化したことにより通常より多くの

水素が発生していた可能性がある。

● 問題点

出火した非常用の照明設備用の鉛蓄電池は、制御弁式据置鉛蓄電池で設置から11年経過したものであった。製造会社によると、常温（25℃）環境下の使用で15年の寿命を想定しているが、機械室など高温の環境下では劣化が促進するため、寿命は短くなるとのことであった。

消防用設備のための非常用電源以外の制御弁式措置鉛蓄電池については、定期点検を規定する法律はないが、自主基準としておおむね6か月から1年に1回の点検が実施されている。この時、劣化診断についても実施されているが、交換については、あくまで建物所有者の判断に委ねられている。

制御弁式措置鉛蓄電池の側板には使用環境、特に使用温度によっては制御弁式措置鉛蓄電池の寿命が短くなる旨が明記されているものの、外観から劣化がわかりにくいことから、劣化した制御弁式措置鉛蓄電池がそのまま設置され続ける状態が継続することが考えられる。

制御弁式措置鉛蓄電池は温度が10℃高くなると寿命が半減する特性があるため、製造会社を問わずに同様の出火危険があることから、出火した制御弁式措置鉛蓄電池の製造会社だけでなく関係工業会に対しても対策を求めるとした。

● 火災予防対策について

出火した制御弁式措置鉛蓄電池の製造会社に対して、同型品の安全対策について周知するよう求めたところ、同社のホームページ上に「蓄電池の取扱いについて」として、制御弁式措置鉛蓄電池の適切な取扱い方法と使用環境等が掲載された。さらに、制御弁式措置鉛蓄電池の側板に貼付する注意表示板及び取扱い説明書に、劣化した制御弁式措置鉛蓄電池の継続使用による出火危険につい

て記載することとされた。

また、出火原因から、非常電源として使用される鉛蓄電池のうち、制御弁式据置鉛蓄電池については、いずれの製造会社のものであっても同様の出火危険があることから、一般社団法人電池工業会に対して、類似火災発生防止対策を要望した。

これを受けて、電池工業会により次の対応が図られた。

(1) 工業会会員である製造会社に対する火災発生危険の周知

本火災事例の概要を工業会の委員会内で説明し、会員各社へ劣化した制御弁式措置鉛蓄電池の火災発生危険について周知が行われた。

(2) 寿命を経過した蓄電池の交換促進のための啓蒙活動

電池工業会が発行するパンフレット（制御弁式措置鉛蓄電池の計画的な更新促進用）に火災発生危険が明記された。

(3) 蓄電池の劣化診断方法の改善

電池工業会が発行する蓄電池設備の劣化診断の技術指針の改正にあたって、制御弁式措置鉛蓄電池温度から電池寿命を算出する近似式を掲載するとともに、二次劣化の診断手法として内部抵抗測定を追加された。

● おわりに

大規模な建築物に設置されている蓄電池設備は、災害等停電時に非常用電源や受変電設備のバックアップとして使用されることから、常日頃から有効に機能するよう、保守、保全に努めなければならない。このためには、点検事業者に対してだけではなく、所有者、管理者に対しても適切な維持管理を求めていく必要がある。