

【火薬類取締法適用除外】

電流緊急遮断器 火工品安全性評価説明資料

2025年6月27日



株式会社 **ダイセル**



ダイセル全社



セイフティSBU



DAISI

現在の火薬類取締法適用除外 告示内容

○火薬類取締法の適用を受けない火工品を指定する告示

(平成二十四年二月三日)
(経済産業省告示第十四号)

改正	平成二四年	九月一二日	経済産業省告示第一九九号
	同 二六年	三月 七日	同 第四号
	同 二六年	六月二五日	同 第一四一号
	同 二六年	九月一八日	同 第一九〇号
	同 二九年	三月二一日	同 第四一号
	令和 元年	七月 一日	同 第四六号
	令和 元年一二月二五日	同	同 第一五三号
	令和 二年	五月 八日	同 第一〇七号
	令和 三年	九月一七日	同 第二〇三号
	令和 四年一二月一九日	同	同 第二〇五号

電流緊急遮断器に関する告示

火薬類取締法施行規則（昭和二十五年通商産業省令第八十八号）第一条の四第七号の規定に基づき、火薬類取締法（昭和二十五年法律第百四十九号）の適用を受けない火工品を指定する告示を次のように定め、平成二十四年二月三日から施行する。

三十六 電流緊急遮断器であって、次の要件を満たすもの

- イ 火薬（過塩素酸塩を主とする火薬に限る。）の量が〇・一一五グラム以下であること。
- ロ 電気点火により、ピストンを押し出し、導電板を切断することにより電流を遮断する構造であること。
- ハ 外殻は、防錆性を有する材質であること。
- ニ 内部の火薬が容易に取り出せない構造であること。
- ホ 燃焼室は、気密性を有し、爆発及び燃焼により塑性変形しない材質であること。
- ヘ 作動後のピストンは外部に出ないものであり、かつ、燃焼室内の残ガスが外部に漏れないものであること。

申請の対象と現告示内容との要件比較

- ◇ 申請対象火工品：電流緊急遮断器
- ◇ 現告示第三十六号との要件比較 (変更該非)：火薬量の増加
0.115g以下 ⇒ 0.15g以下

告示第三十六号 電流緊急遮断器の要件		過去に申請した 火工品の該否	今回の申請対象の 火工品の該否
イ	火薬の量が0.115g以下	該当	否 (0.15g以下への変更)
ロ	電気点火によりピストンを押し出して導電版 (バスバー)を切断する構造	該当	該当
ハ	外殻は防錆性を有する材質	該当	該当
ニ	内部の火薬が容易に取り出せない構造	該当	該当
ホ	燃焼室は気密性を有し、塑性変形しない材質	該当	該当
ヘ	作動後のピストンが外部に出ない、 かつ、残ガスが外部に漏れない	該当	該当

申請の背景

- ◇ 定置型蓄電池、送電設備、鉄道・船舶、垂直離着陸航空機などの分野でシステムの高電圧化、バッテリー容量の増加が進んでいる



異常時に発生する火災や感電、
周囲への二次災害を防止することが必要とされる

⇒【対策】電流緊急遮断器を使用



高電圧化されたシステムの電流を遮断するためには
電流緊急遮断器の遮断エネルギー増加が不可欠

⇒【対策】電流緊急遮断器の遮断エネルギー増加

- ▶ 遮断エネルギー増加のためには、火薬量の増加が必要となる

火工式電流緊急遮断器の火薬量増加の必要性

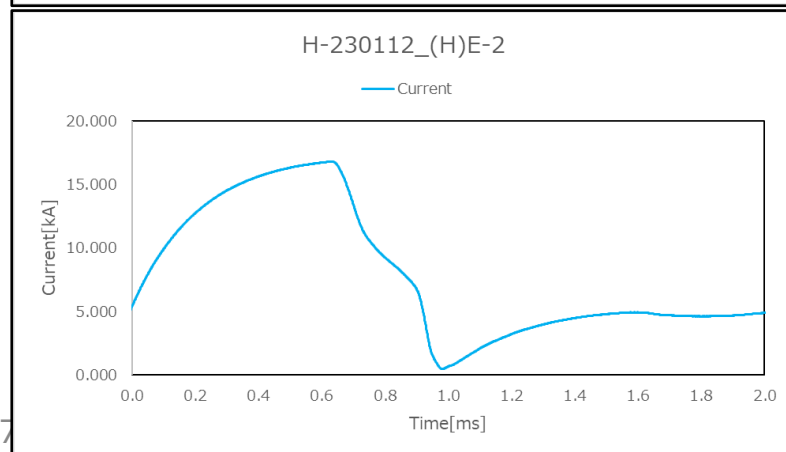
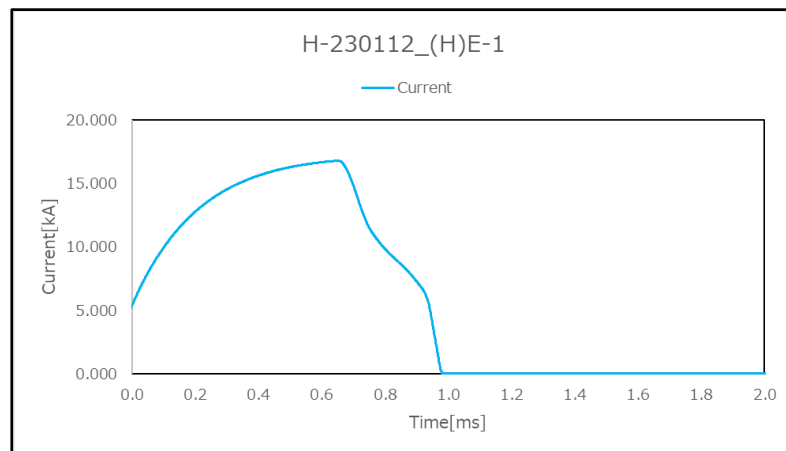
- ◇ 電気システムの高電圧化・バッテリーの大容量化に従い、
電流遮断時に発生するアーク電流も強くなり、温度上昇によりボトム内圧も上昇する。
➡ボトム内圧にピストンが押し返されないために、ホルダ内圧増加＝火薬量増加が必要となる。

火薬量増加による遮断性能変化

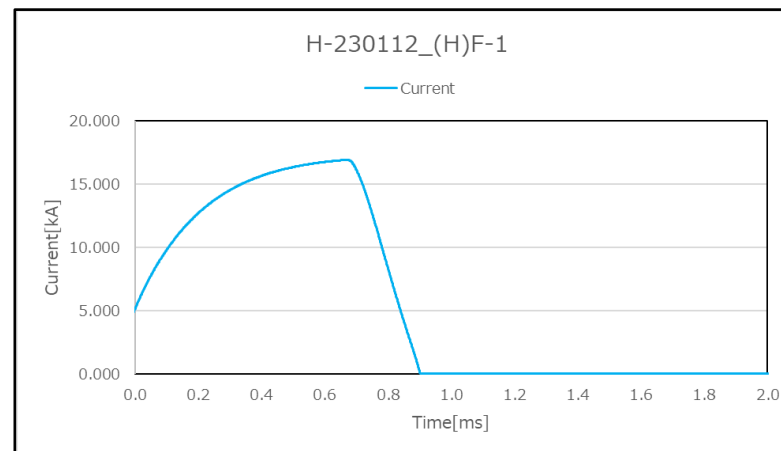
Confidential

<遮断波形> 調温85℃
バスバー間電圧 1000V

火薬量115mg



火薬量150mg



火薬量115mg品【E-1】では電流は遮断できているもののボトム内圧の影響で遮断時間が長くなっている。【E-2】ではピストンが押し返されて遮断に失敗。

火薬量150mg品【F-1】ではピストンが押し返されることなく電流を遮断完了できた。

1. 電流緊急遮断器とは

- 電流緊急遮断器 “PDD : Power Disconnect Device” はバッテリーの過充電、回路、電源、バッテリーの短絡や異常電流の発生の際、物理的に導電を遮断するデバイス

特徴

- イニシエータの燃焼ガスによりピストンを作動させバスバーと呼ばれる導電板を物理的に切断することで導電を遮断する。
- 遮断の確実性
 - ← BMS (Battery Management System) (以下、BMS) などで異常電流検知の際の点火信号により確実に導電を遮断できる。
- 遮断速度
 - ← イニシエータの燃焼ガスで作動するため遮断速度が速い。

機能

- 異常電流によるバッテリーや電源、回路の破壊や火災を防ぐ。
- 問題のあるバッテリーモジュールを電氣的に隔離する。
- 短絡などによる通電事故を防ぐ。

2. 電流緊急遮断器の概要①

製造者

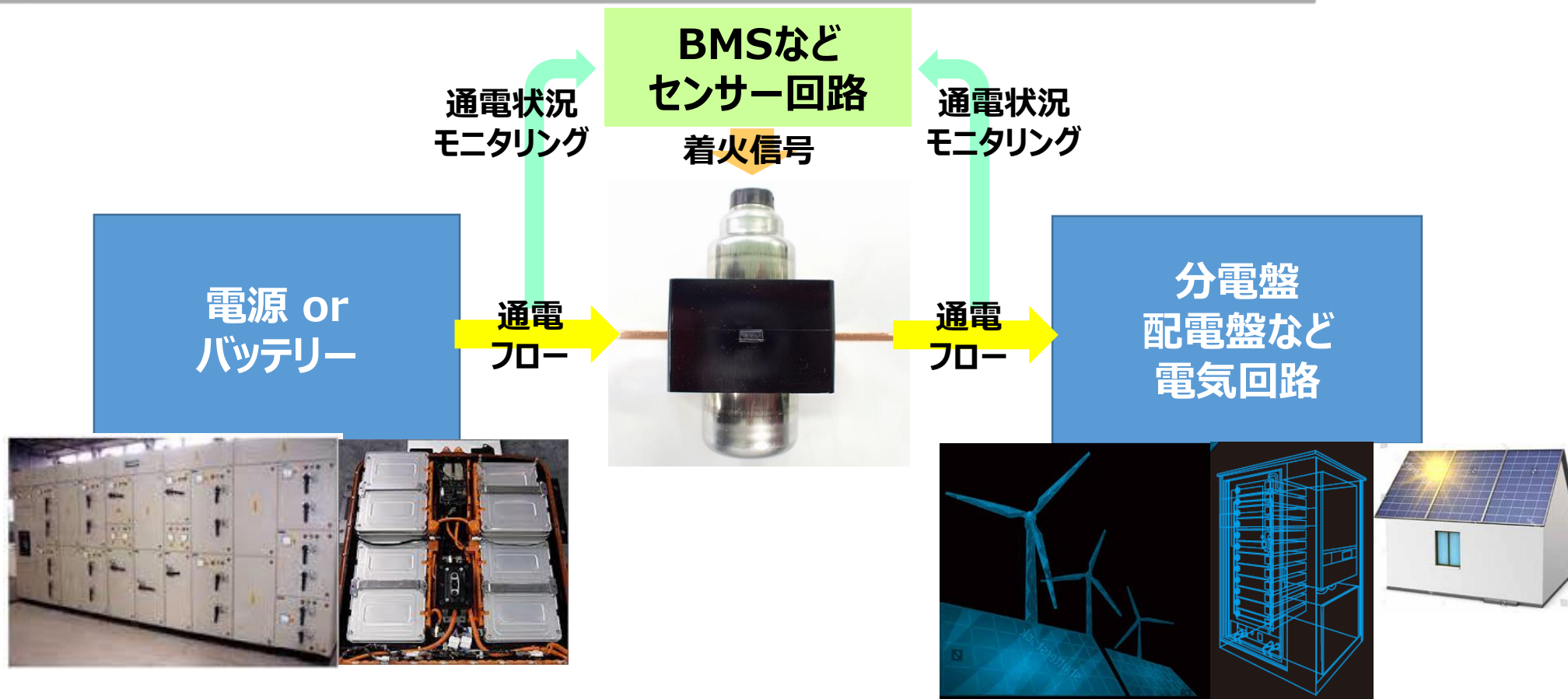
- ・ 株式会社ダイセルは電流緊急遮断器を製造・販売する。

適用分野

火薬取締法の適用を受けない火工品を指定する告示第一条の自動車に用いる火工品を除く産業用途分野

- ・ 電源ストレージシステム、それに使用される二次電池や蓄電システム
- ・ 無停電電源装置(UPS)
- ・ 分電盤や配電盤などの電気回路
- ・ 組立加工機械
- ・ 大電流遮断試験装置

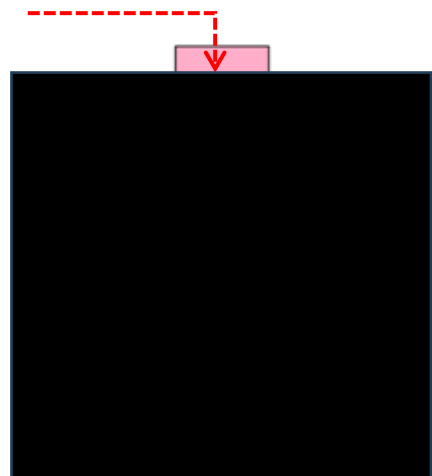
2. 電流緊急遮断器の概要②



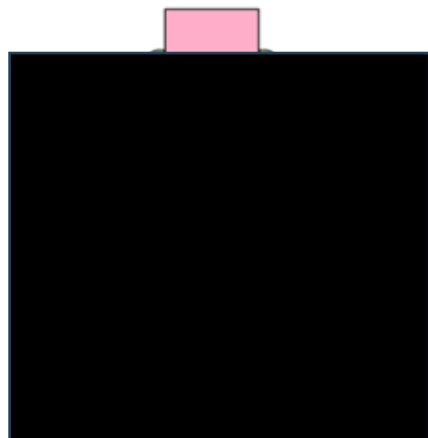
- 電流緊急遮断器は、バッテリー過充電及び、回路、電源、バッテリーへの異常電流発生時に導電を遮断する。
- BMSなどが異常電流検知時に、点火信号を送り、PDDのイニシエータが着火、ピストンが作動し、大電流を遮断する。(※次ページ参照)
- イニシエータは自動車エアバッグ用インフレーターに使用されるものを流用。

2. 電流緊急遮断器の概要②

電流緊急遮断器構造と作動概要

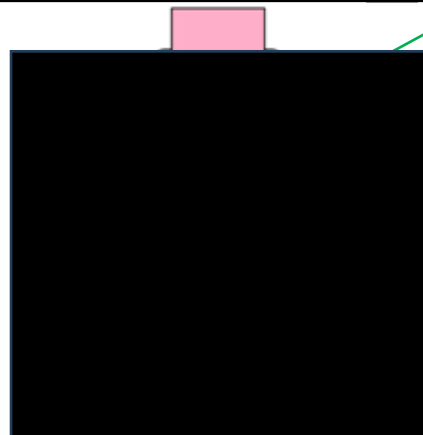


1. 異常時に
電気シグナルを
送る。

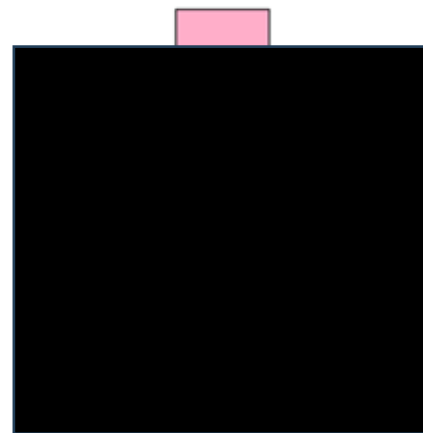


3. 燃焼ガスにより
ピストンに
下方向の荷重が
掛かり
バスバーを切断

外殻の金属ホルダ、金属ボトム(緑色の外殻部品)により
作動時の内圧の変化に耐えうる強度を確保している。
⇒作動後に変形しない。



2. 点火器
(イニシエータ) が
点火

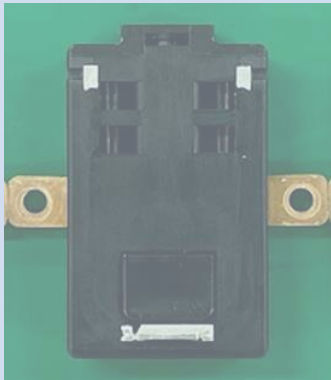


4. 電流の
遮断完了

ピストンは移動後も内部に留まる。
⇒密閉性を確保しており、高温ガスが外部に漏れない。

2. 電流緊急遮断器の概要③

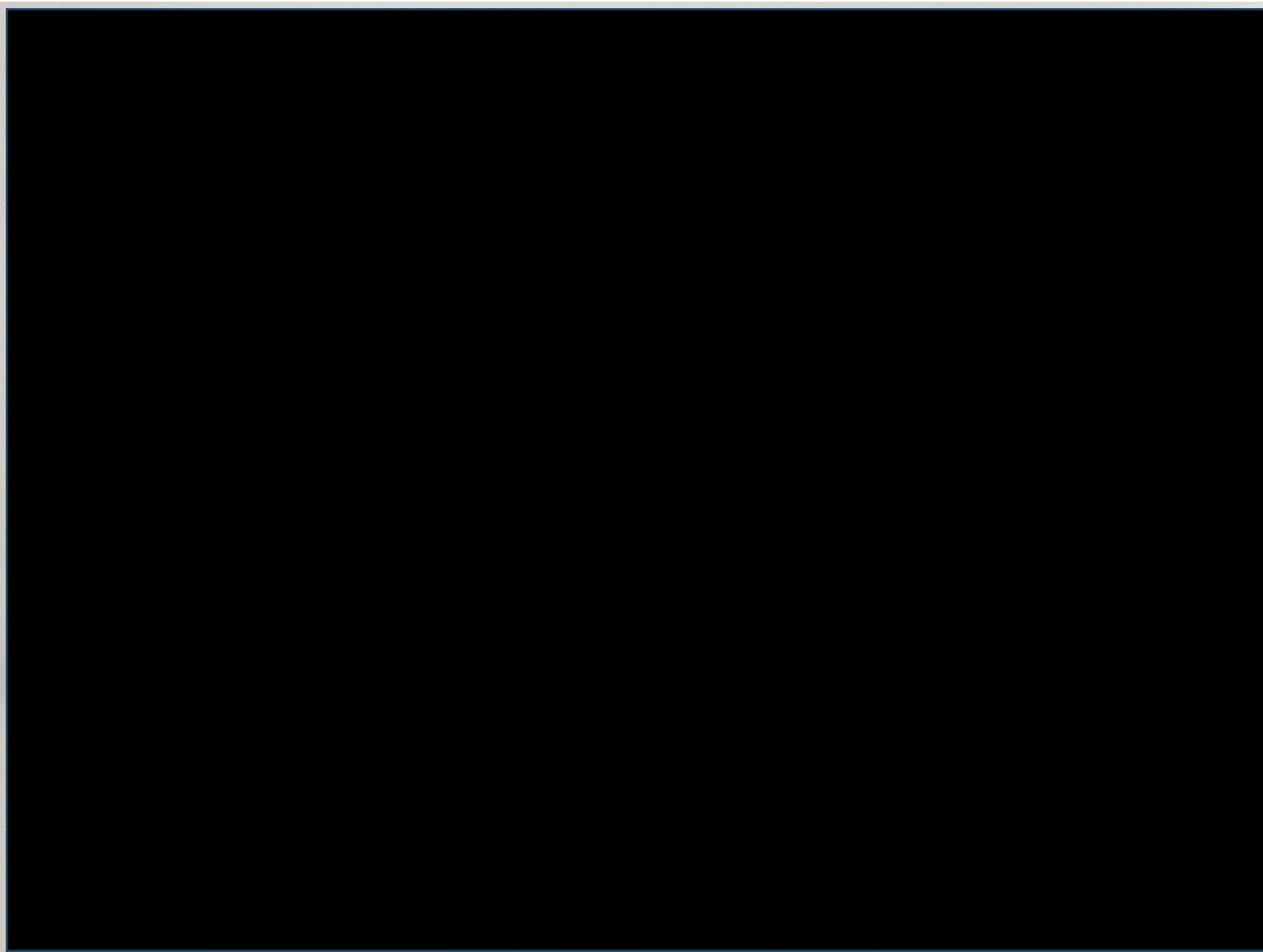
- ◇ 以下の基本構造は旧製品のPDD 3と申請対象となるPDD 5で共通である。
 - ・火工品であるイニシエータは金属シリンダ内に格納されている。
 - ・燃焼ガスはシリンダ内部に保持され、外部へ放出されない。
- ◇ 客先オーダー（定格通電電流値、遮断電流値）によってバスバーや全体のサイズをカスタマイズ可能。

	PDD3（旧製品）	PDD5（申請対象）
外観		
外径寸法 (バスバー除く)	60mm x 37mm x 15mm	80mm x 44mm x 44
重量	< 60g	< 250g
定格通電電流	200A	350A
遮断性能	3,000A @ 100V	15,000A @ 900V

3. 電流緊急遮断器の構造①

Confidential

電流緊急遮断器（PDD5）の断面写真



3. 電流緊急遮断器の構造②

◇ 旧製品では過去の評価で安全性が確認されている。今回はPDD 5の安全性評価を行う。



番号	部品名	番号	部品名
①	樹脂ハウジング	⑦	バスバー（導電板）
②	イニシエータ（火工品）	⑧	ボトムクリップ
③	金属シリンダ	⑨	ボルト
④	ピストン	⑩	セルフロックナット
⑤	シリコングリス	⑪	クーラント
⑥	Oリング		

電流緊急遮断器に使用される火薬類①

自動車エアバッグ用インフレーターに使用されるイニシエータが流用され、火薬はZPPである。

1. ZPPの薬量、組成、感度（落錘感度、摩擦感度、静電気感度）、発火点温度 について

薬量	0.15g
組成	
落錘感度（5kg）	30cm以上40cm未満（6級）
摩擦感度(BAM法)	1kgf未満（1級）
静電気感度	$8 \times 10^{-4} \text{mJ}$
発火点温度	491℃

電流緊急遮断器に使用される火薬類②

本製品では、ロックナットで密閉すること、およびバスバーに微小な溝をつけて樹脂ハウジングとの密着度を上げることで密閉性を確保し、ZPPの反応生成物の外部への漏れを防止している。

2. ZPPの反応生成物と毒性の評価について

反応生成物	生成量	毒性の評価	健康に対する有害性	人体に影響を与える量
バインダ (フッ化ビニリデン系 フッ素ゴム(FKM)) (-CF₂-CH₂-)_n(CF₂- CFCF₃-)_m ⇒ 一酸化炭素CO 二酸化炭素CO₂ ⇒ 弗化水素 HF ⇒ 低分子弗素化合物 (CF₄, C₂F₆ 他)	1mg	多量の吸引を 避ける	急性毒性 二酸化炭素濃度11%で 正常調節不能、10分で意識 不明、25~30%で呼吸消 失・血圧低下・感覚消失、 数時間で死亡	57mg/m ³
		呼吸器系に 有害	吸入すると有毒 皮膚の薬傷・眼の損傷 アレルギー性皮膚反応	2.5mg/m ³
		呼吸器系に 有害	吸入すると有毒 皮膚の薬傷 重篤な眼の損傷 アレルギー性皮膚反応 遺伝性疾患のおそれ 呼吸器、臓器の障害	2.5mg/m ³

電流緊急遮断器に使用される火薬類②

本製品では、ロックナットで密閉すること、およびバスバーに微小な溝をつけて樹脂ハウジングとの密着度を上げることで密閉性を確保し、ZPPの反応生成物の外部への漏れを防止している。

また、本製品はバッテリーモジュールに組み込まれて、バッテリーパック内で作動するものであり、作動時に近くに人が居る動作環境は想定されない。

ピストンは移動後、内部に留まる。

ロックナット

人体に影響を与える量の反応生成物が生成されるものの、外部には漏れない密閉構造のため安全は確保される。

バスバーに溝を設けることで、樹脂ハウジングと密着し、密閉性を確保している。

↓
バスバーに沿って反応生成物が外部へ出てしまうのを防止できる。

電流緊急遮断器に使用される火薬類②

本製品では、ロックナットで密閉すること、およびバスバーに微小な溝をつけて樹脂ハウジングとの密着度を上げることで密閉性を確保し、ZPPの反応生成物の外部への漏れを防止している。



電流緊急遮断器は回収処理設備内で分解されるため
廃棄の際にも反応生成物を外部に漏らさずに
安全に処理が可能



【ダイセル播磨工場 回収処理設備】

【製品の回収と処理について】

使用済み電流緊急遮断器受け取り



専用の設備で分解、処理



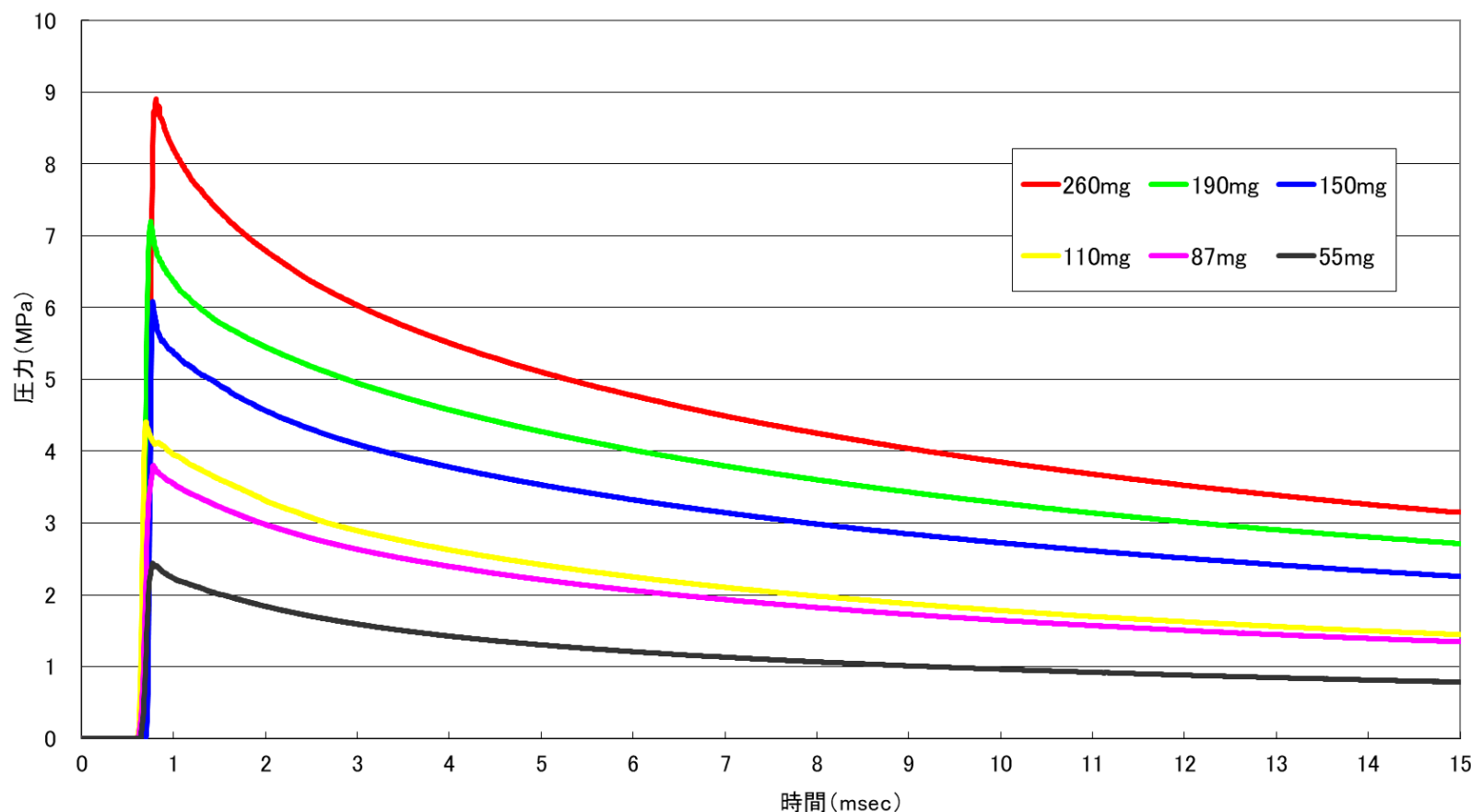
金属有価物の売却、産業廃棄物の処分

3. 使用される火薬類の威力

火薬量を増やすことで、密閉容器内部も火薬量に応じて上昇する。

0.115グラムから0.150グラムへの火薬量増加については、次ページからの各種評価試験結果により外殻容器の安全性が証明されている。

10ccポンプ 圧力特性



安全性評価試験について

**火工品の安全性評価試験は、審査実施要領（内規）の
「火工品の安全性評価基準」に従い以下の7項目の試験を実施**

No	試験項目
①	外殻構造試験
②	通常点火試験
③	加熱試験
④	落下試験
⑤	振動試験
⑥	伝火（爆）試験
⑦	外部火災試験

①外殻構造試験 I

【試験方法：適用除外火工品審査実施要領（内規）より】

目視及び図面により、内部の火薬類等が用意に取り出せないかどうかを調べる。

試験は、特殊工具を用いなくて分解可能な最小単位で行うこと。

【判定基準】

内部の火薬類等が、分解等によらずに容易に取り出せない構造であること。

- 【構造】
- ① ハウジング
 - ② イニシエータ(火工品)
 - ③ 金属シリンダ
 - ④ ピストン
 - ⑤ シリコングリース
 - ⑥ Oリング
 - ⑦ バスバー(導電板)
 - ⑧ ボトムクリップ

ハウジング側、シリンダ端部の突起により、圧入されたイニシエータが固定されるため、上部からは取り出せない。

【評価】

組立はボトムクリップ側から部品を挿入し組み立てられる。

火工品のイニシエータは圧入されて金属シリンダ内に固定され、金属シリンダとボトムクリップがボルト・ナットで固定される。

⇒よって火工品を容易には取り出すことはできない。

ボルト・ナットでボトムクリップが固定される。
③⑧ともに、防錆性を有する金属である。

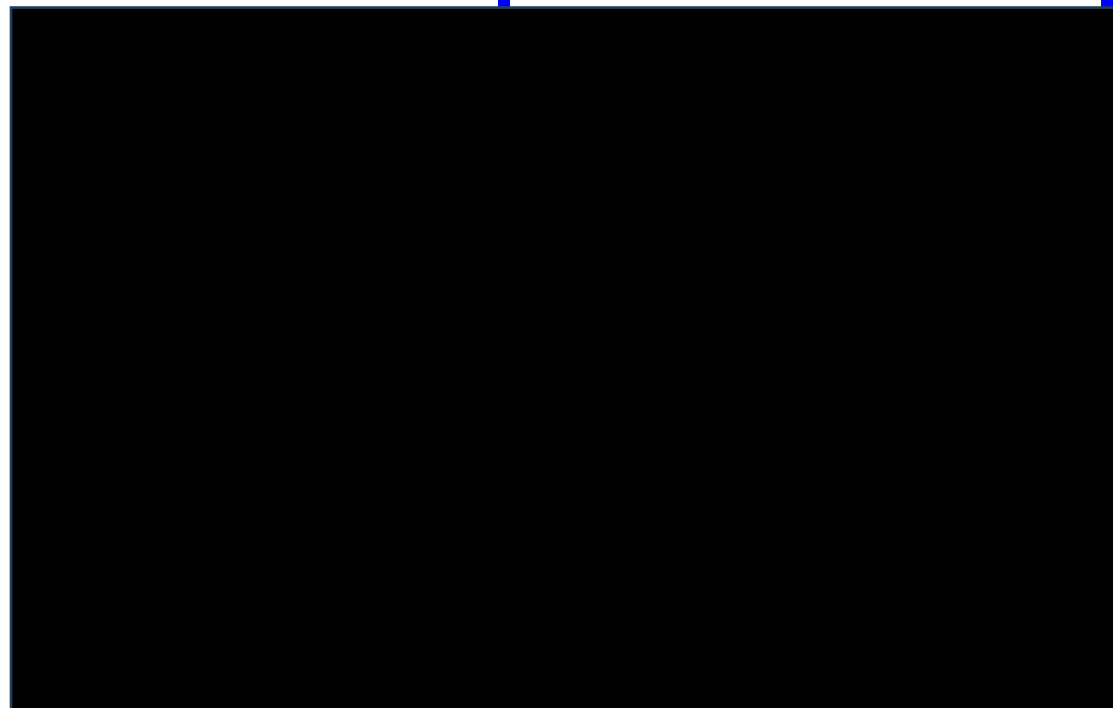
上記結果より、外殻構造試験の判定基準を満たしており、問題ないと言える。

①外殻構造試験 II

PDD3との比較によるPDD5の外殻構造試験

PDD3断面図

PDD5断面図



番号	関連部品
②	イニシエータ(火工品)
③	金属シリンダ
⑨	ボルト
⑩	セルフロックナット

- ◇ PDD5はPDD3と同様に、火工品のイニシエータは端部に返しのついた金属シリンダ内に格納される。
⇒図の上方からは取り出せない。(金属シリンダ厚み：PDD3 1.0mm、PDD5 1.5mm)
- ◇ ハウジングはボルトとセルフロックナットで固定されている。
⇒火工品は容易には取り出せない。
- ◇ PDD5はPDD3と同様に外殻構造試験の判定基準を満たしており、問題ないと言える。

②通常点火試験＜試験結果＞

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。使用環境は常温温度23℃で実施。

【判定基準】

供試火工品のすべてが、以下のイ又はロを満たし、かつ、ハを満たすこと。

イ 供試火工品の放出面以外の外殻の破損又は飛散物がないこと。

ロ 火工品の外殻の一部が飛散物として飛散する場合（放出面からの飛散物を除く。）又は供試火工品が飛翔体として飛翔する場合にあっては、当該飛散物又は飛翔体が周囲に被害を与えないこと。（例えば、当該飛散物又は飛翔体の運動エネルギーが最大となるものでも8J以下であり、周囲に被害を与えないこと。）

ハ 試験後に発生する残ガスが周囲に被害を与えないこと。

【試験結果】

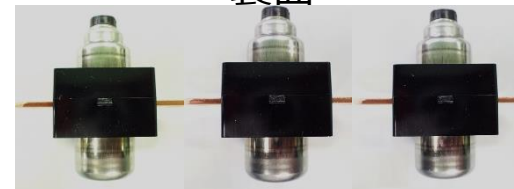
- ・循環式恒温槽（エスベック社製 SU-262）を用いて、供試火工品を23℃で4時間調温した。
- ・その後、供試火工品を通常点火させ、外観目視を実施。
- ・結果としては、外殻容器の破損や飛散物は見られなかった。
また、ガスが噴き出すなどの現象も見られず、周囲に被害を与える事はなかった。

＜通常点火後＞

表面

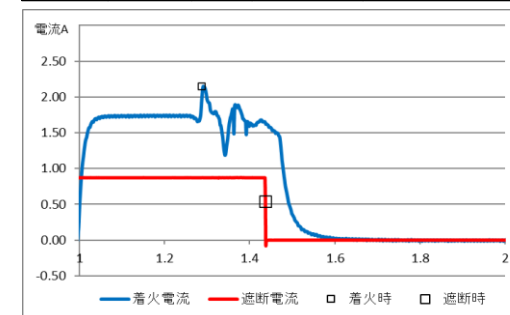


裏面



バスバー切断時間

H-231021				
2023.11.03		(°C)	(ms)	(ms)
試験番号	S/N	温度	通電～着火	着火～バスバー切断
4	1-4	23	0.287	0.150
5	1-5	23	0.287	0.145
6	1-6	23	0.285	0.145



上記結果より、通常点火試験の判定基準のイ及びハを満たしており、問題ないと言える。

③加熱試験＜試験方法＞

【試験方法（火工品の安全性評価基準との比較）】

	火工品の安全性評価基準 ※適用除外火工品審査実施要領(内規)より	ダイセル試験方法
試験方法	1つの供試火工品を、<u>75±2℃</u>の温度制御機能のある循環式恒温槽に入れて<u>48時間</u>加熱する。供試火工品のサンプリング個数は3個とする。<u>48時間</u>経過しない内に発火したときは、その時点で試験は終了する。 <u>48時間</u>経過しても発火しないときは、放冷した上で、当該供試火工品に通常点火試験を行う。	供試火工品を、<u>85℃</u>の温度制御機能のある循環式恒温槽に入れて<u>48時間</u>加熱する。 <u>48時間</u>経過しても発火しないことを確認後、放冷した上で、通常点火試験を行う。 供試火工品のサンプリング個数は3個とする。 【設定根拠】 適用除外火工品審査実施要領の通り。 自動車用途ではないとはいえ、鉄道や船舶、垂直式電動離着陸機で使用されることを想定しており、バッテリーを遮断することにおいて、客先からは温度条件は85℃環境下に耐えうることが要求されると想定し85℃で試験を実施した。

③加熱試験＜試験結果＞

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。放冷後の通常点火試験は同じ供試体での落下試験、振動試験後実施。

【判定基準】

供試火工品のすべてが、以下の要件をいずれも満たすこと。

イ 加熱試験中に爆発や発火が起こらないこと。

ロ 加熱試験後も外殻の破損等の損傷がなく、正常に作動すること。

【試験結果】

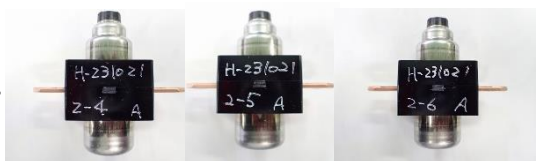
・循環式恒温槽（エスパック社製 SU-262）を用いて、供試火工品を85℃で48時間加熱した。

その結果、加熱試験中に発火・爆発は見られなかった。

・その後、供試火工品を恒温槽から取り出し、放冷後に作動させ外観を確認。

＜加熱試験前＞

表面



裏面



＜加熱試験後＞



【循環式恒温槽】



H-231021_Gr2

試験番号	S/N	(°C)	(ms)	(ms)
		温度	通電～着火	着火～パスパー切断
4	2-4	85⇒23	0.319	0.142
5	2-5	85⇒23	0.315	0.136
6	2-6	85⇒23	0.296	0.142

試験後外殻の破損等の損傷は無く、点火器が作動する電流（1.2A,2ms）を印加して導電体を流れる電流が0になり、正常に作動したことを確認できた。

④落下試験＜試験方法＞

【試験方法（火工品の安全性評価基準との比較）】

	火工品の安全性評価基準 ※適用除外火工品審査実施要領(内規)より	ダイセル試験方法
試験方法	1つの供試火工品を、コンクリート床又はこれと同等以上の性能のものに、<u>所定の高さ(供試火工品の取扱いの諸条件を勘案の上決める)から、火工品内部の火薬類に対して影響を与える部位が床面に着地するように3回自然落下させる</u>。供試火工品のサンプリング個数は3個とし、各供試火工品を3回ずつ落下させる。発火したときは、その時点で試験は終了する。 3回自然落下させても発火しない場合は、当該供試火工品に通常点火試験を行う。	1つの供試火工品を、コンクリート床に、<u>1.5mの高さから、合計6回自然落下させる</u>。そのうち<u>3回はイニシエータ側を下向きに、残りの3回は供試火工品を横向きで自然落下させる</u>。 各供試品を6回ずつ自然落下させ、爆発や発火がないことを確認した後、通常点火試験を行う。 供試火工品のサンプリング個数は3個とする。 【設定根拠】 梱包箱の運搬、箱からの取り出し、備え付け時の取り扱い、および蓄電池などの装置から装置の底面までの距離など総合的に判断し、手で持つ場合が床面との最大高さとして1.5m(胸の高さ)から落下することを想定した。

④. 落下試験 <試験結果>

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。1.5mの高さからコンクリート床にイニシエータ側を下向き(3回)供試火工品を横向き(3回)落下させた。落下後に通常点火試験実施。

【判定基準】

供試火工品のすべてが、以下の要件をいずれも満たすこと。

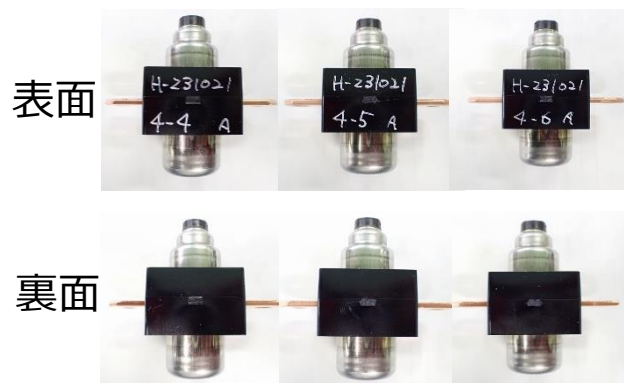
イ 落下の衝撃による爆発や発火が起こらないこと。

ロ 落下試験後も外殻の破損等の損傷がなく、正常に作動する(通常点火試験における要求事項を満たす)こと。

【試験結果】

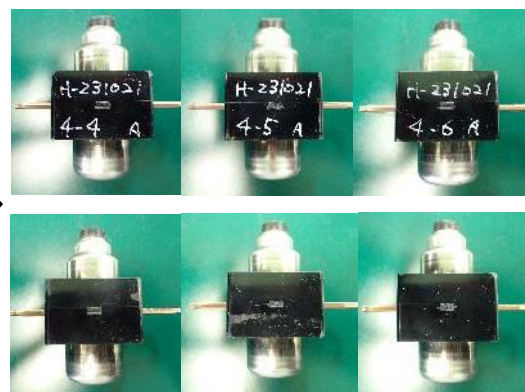
- ・右写真に示すように、1.5mの高さから、供試火工品を2方向各3回(計6回)自然落下させた。
- ・その結果、落下の衝撃による発火や爆発は見られなかった。
- ・その後通常点火試験を実施、正常に作動した。

<落下試験前>



落下
試験

<通常点火後>



試験後外殻の破損等の損傷は無かった。以上より安全性評価基準を満たしていると評価できる。

⑤振動試験＜試験方法＞

【試験方法（火工品の安全性評価基準との比較）】

	火工品の安全性評価基準 ※適用除外火工品審査実施要領(内規)より	ダイセル試験方法
試験方法	正弦波振動試験の振動数が±3%の精度で10～60Hzの範囲において、全振幅が2.5 ± 0.25 (mm) 又は加速度の最大値が$2 \pm 0.2 G (m/s^2)$ の振幅のいずれか小さい値を出す試験機を用いて、供試火工品を振動板に固定し、振動軸が供試火工品の軸と垂直方向(前後及び左右)の3つの方向について試験する。供試火工品のサンプリング個数は3個とする。負荷は少なくとも、<u>垂直方向に4時間行い、続けて前後及び左右を各2時間行い、合計8時間とする。</u> 振動試験後に、当該供試火工品に通常点火試験を行う。	・振動波形・・・正弦波 ・周波数・・・10～60Hz ・振幅・・・全振幅が2.5 ± 0.25 (mm) 又は加速度の最大値が$2 \pm 0.2 G (m/s^2)$ の振幅のいずれか小さい値 供試火工品を振動板に固定し、振動軸が供試火工品の軸と垂直方向(前後及び左右)の3つの方向について試験する。負荷は<u>垂直方向に4時間行い、続けて前後及び左右を各2時間行い、合計8時間とする。</u> 振動試験後に、当該供試火工品に通常点火試験を行う。 供試火工品のサンプリング個数は3個とする。 【設定根拠】 適用除外火工品審査実施要領の通り

⑤振動試験＜試験結果＞

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。振動試験後実施後、通常点火試験を実施した。

【判定基準】

供試火工品のすべてが、以下の要件をいずれも満たすこと。

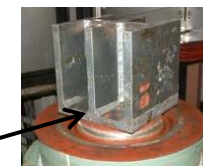
イ 試験中に爆発や発火が起こらないこと。

ロ 試験後も外殻の破損等の損傷がなく、正常に作動する(通常点火試験における要求事項を満たす)こと。

【試験結果】

- 右写真の振動試験装置（IMV社製 J230S）を用い供試火工品に対し、振動試験を実施した。その結果、振動試験中に発火・爆発は見られなかった。
- その後、供試火工品に対し、通常点火試験を実施。
外殻の破損・飛散物等無く、正常に作動することを確認した。

加振機固定治具
振動試験装置



＜振動試験前＞

表面



裏面



振動
試験

＜通常点火後＞

表面



裏面



垂直：4時間

左右：2時間

前後：2時間



振動試験後の通常点火試験で問題なく正常に作動したことから、いずれの判定基準もイ及びロを満たしており、問題ないと言える。

⑥伝火（爆）試験＜試験方法＞

【試験方法（火工品の安全性評価基準との比較）】

	火工品の安全性評価基準 ※適用除外火工品審査実施要領（内規）より	ダイセル試験方法
試験方法	一対（2個）の供試火工品を、隣接（隣接方法は、供試火工品の発火方向同士をできるだけ近接させる。）して、点火により移動することのないようにその構造に適した装置等を用いて固定し、その一方を点火（爆）させ、他方の供試火工品に伝火（爆）するかを試験する。伝火（爆）する場合には、伝火（爆）しなくなるまでの距離を求める。供試火工品のサンプリング個数は3対（6個）とする。	一対（2個）の供試品を下図のように隣接させ、点火により移動することのないように固定、その一方を点火（爆）させ、他方の供試火工品に伝火（爆）するかを試験する。 供試火工品のサンプリング個数は、3対（6個）とする。 【設定根拠】 着火箇所が隣接するように、もしくは火炎が噴射する可能性がある方向に供試火工品を配置した。

⑥伝火（爆）試験＜試験結果＞

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。設定根拠は着火箇所が隣接するように、もしくは火炎が噴射する可能性がある方向に供試火工品を配置し、動かないように固定した。

【判定基準】

供試火工品の3対すべてが、点火していない供試火工品に伝火(爆)しないこと。

点火していない供試火工品に伝火(爆)する場合にあっては、伝火(爆)しなくなる距離を計測し、当該火工品の通常の取扱い状況において安全上の問題がないかを確認すること。

【試験結果】

- ・写真のように、供試火工品を固定し（3パターン）、片方を点火させた。
- ・点火後、点火させた供試火工品は、正常にピストンが作動していることを確認。
- ・点火していない供試火工品については、いずれも点火していなかった。

①並列に配置（右側を点火）

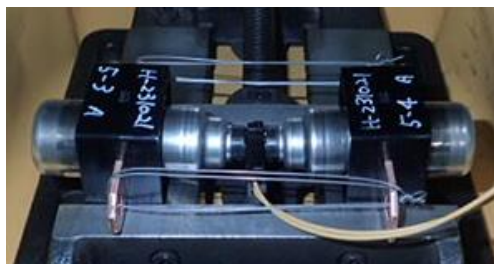


作動前



作動後

②イニシエータ向かい合わせで配置（右側を点火）

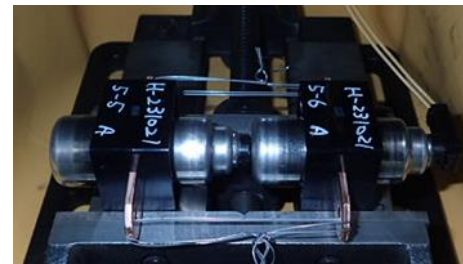


作動前

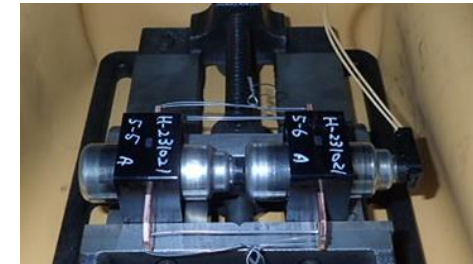


作動後

③イニシエータとボトムを向かい合わせで配置（右側を点火）



作動前



作動後

上記結果より、伝火（爆）試験の判定基準を満たしており、問題ないと言える。

⑦外部火災試験＜試験方法＞

【試験方法（火工品の安全性評価基準との比較）】

	火工品の安全性評価基準 ※適用除外火工品審査実施要領(内規)より	ダイセル試験方法
試験方法	通常の運搬時において隣接する可能性がある数の供試火工品を、所定の装置(供試火工品の構造、大きさ等を勘案した、供試火工品全体を火炎が包むような試験装置)を用いて、供試火工品全体を火炎が包むように試験する。 <u>供試火工品のサンプリング個数は通常の運搬時における隣接の可能性がある数とする。</u> 燃焼前、燃焼中及び燃焼後の経時変化を写真又は動画により記録する。	通常の運搬時において隣接する可能性のある数の供試火工品を並べ、下方からガスバーナーで火炎を噴射し、供試火工品全体を火炎が包むように試験(下イメージ参照)。 燃焼前、燃焼中及び燃焼後の経時変化を写真又は動画により記録、飛散物の距離や周囲に被害がないことを確認する。 供試火工品は梱包時は段ボールで上下から挟んで固定されて互いの接触は避けられるため、梱包時と近い間隔に供試火工品を置いて、サンプリング個数3個×2(イニシエータ上向きと下向き)で試験を実施した。 【設定根拠】 火工品内部の全ての火薬が自然発火する温度(≒500度)以上になるように外部から加熱した。

⑦外部火災試験＜試験結果＞ I

【試験方法】

経済産業省適用除外火工品審査実施要領による。サンプリング個数は3個×2とした。

（イニシエータ下向きと上向き3個ずつ）

【判定基準】

供試火工品が、外部火災試験中に発火または爆発して、当該供試火工品の一部が飛散物として飛散しても、当該飛散物が周囲に著しい被害を与えないこと。例えば、当該飛散物の飛散距離が5m以内であり、又は、その運動エネルギーが8J以下であり、周囲に著しい被害を与えないこと。

【試験結果】

・右写真の試験系をセットアップし、下方に設置したバーナーより供試火工品を火炎が包むように火炎の噴射を行った

①イニシエータが下向き サンプリング3個

②イニシエータが上向き サンプリング3個

バーナー火炎放射開始から30秒で供試火工品が火炎に包まれた
それぞれの発火音計測時間は以下のとおり

①1'25 2'14 3'25

②3'42 4'02 4'26

- ・試験後、飛散物を確認したが飛散物は発生していなかった
- ・供試火工品自体も金網から落下しなかった
- ・次ページにて試験前、試験後の写真を掲載する

上記結果より、外部火災試験の判定基準を満たしており、問題ないと言える。

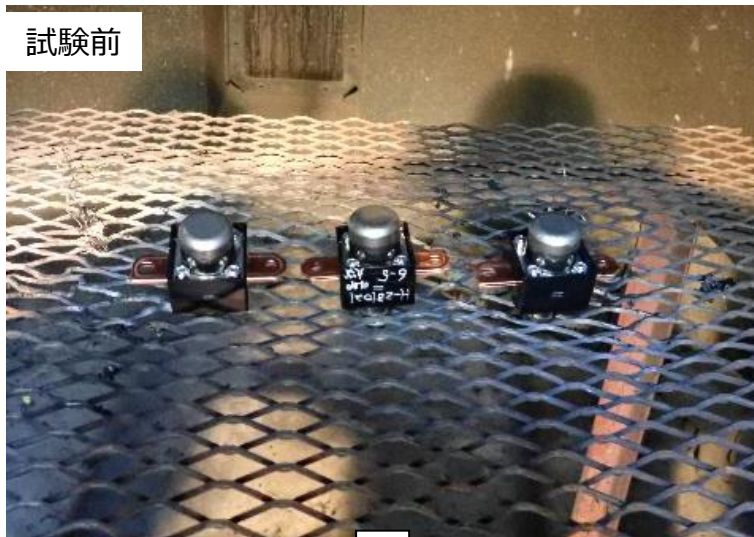
【試験系写真】



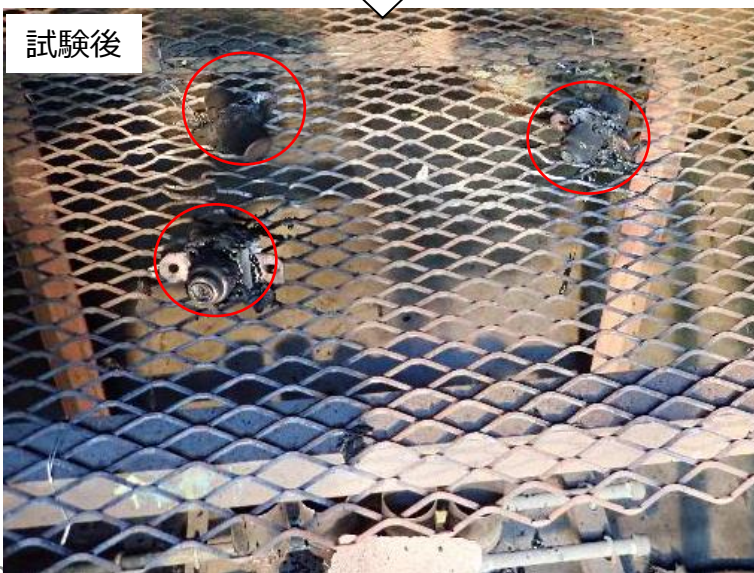
⑦外部火災試験＜試験結果＞II

①イニシエータ下向き

試験前



試験後



②イニシエータ上向き

試験前



試験後



⑦外部火災試験＜補足＞

供試品の数量について

【安全性評価基準に記載の試験方法】

試験後通常の運搬時において隣接する可能性がある数の供試火工品を、所定の装置（供試火工品の構造、大きさ等を勘案した、供試火工品全体を火炎が包むような試験装置）を用いて、供試火工品全体を火炎が包むように試験する。供試火工品のサンプリング個数は通常の運搬時における隣接の可能性がある数とする。燃焼前、燃焼中及び燃焼後の経時変化を写真又は動画により記録する。

梱包時は段ボールで上下から挟んで固定されて互いの接触は避けられるため、梱包時と近い間隔に供試火工品を置いて、3個×2で試験を実施した。



梱包写真

1. 流通形態：

一般消費者への販売は行いません。当社としては事業者（電池、電装、送電設備などのメーカー）への販売となります。

また、当該製品を搭載した製品（蓄電システム、電装製品）などは需要家を登録制にして管理していただけるよう客先に要請します。

加えて、当該製品には火工部品が使用されていることを表示し、廃棄の際には製造メーカーへの返送を義務付ける様にします。

2. 耐用年数：

製造日より15年

3. 廃棄方法：

当社のインフレーターリサイクルセンターにて廃棄処理を行う。

4. 消費するまでのプロセス

使用期間中の製品や耐用年数を経過した製品については直接の客先である事業者、もしくはリサイクル業者から当社へ製品を持ち込み、当社のインフレーターリサイクルセンターにて燃焼などによる処理後、廃棄の手順に従って廃棄を行う。

Sustainable Value Together



Thank you



株式会社 **ダイセル**