

臭素酸カリウムに係る対応について（案）

1. これまでの経緯

・第1類酸化性固体の性状確認試験では、燃焼試験において比較する標準物質として「臭素酸カリウム」が使用されている。臭素酸カリウムは、危険物輸送に関する国連勧告（以下「UN基準」という。）の酸化性固体の確認試験においても使用されているが、発がん性が疑われる物質であることから、UN基準を審議する国連危険物輸送専門家小委員会（以下「UN小委員会」という。）において、将来的に臭素酸カリウムを使用した試験を削除することも含め検討が進められている。

・UN基準においては、0.1試験（臭素酸カリウムの燃焼時間を基準とした燃焼試験）の代替試験として0.3試験（過酸化カルシウムの燃焼速度を基準とした燃焼試験）が創設され、現状、0.1試験か0.3試験のいずれかを選択できることとなっている。

・このような中、消防法においてもUN小委員会の動向を踏まえながら、臭素酸カリウムの代替物質について基礎資料の収集にあたることとした。

・令和元年度は、3物質（過塩素酸マグネシウム、過酸化カルシウム、高度さらし粉）を代替候補物質として選出し、臭素酸カリウムの燃焼時間との比較検証を実施した。（別添1）その結果、UN基準にも選定されている過酸化カルシウムが臭素酸カリウムの燃焼時間と近似していたことから、令和2年度も過酸化カルシウムで検証することとした。

・令和2年度は、過酸化カルシウムの重量比を変えて、臭素酸カリウムと比較検証を実施した。（別添2）その結果、過酸化カルシウムの重量比5：1の平均燃焼時間と臭素酸カリウムの平均燃焼時間とが最も近い値となった。しかし、令和2年度の検証では、臭素酸カリウムと過酸化カルシウムの粒度に大きな差があることや、過酸化カルシウムの純度が55%であったことなどの課題が残った。

・以上を踏まえて、令和3年度以降はUN小委員会等の動向を注視しつつ、関係機関や試薬情報など、多方面からの情報収集に努めることとなっている。（別添3）

2. 令和5年度の調査等について

情報収集に加え、過酸化カルシウムに関してはUN基準の0.3試験でも使用されている純度75%品が国内でも販売されていることを踏まえ、令和2年度に実施した臭素酸カリウムとの比較検証等を再度実施し、基礎資料の拡充を図る。

臭素酸カリウムに係る対応について (案)

前回の検討会において、臭素酸カリウムの代替物質の選定について、今後の対応及びスケジュールを議題として取り上げた。

前回の議題を踏まえ、今年度は「過塩素酸マグネシウム」「過酸化カルシウム」「高度さらし粉」の 3 候補物質について調査した。

1 調査方法

第 1 類危険物確認試験 (燃焼試験)

2 調査物質及び燃焼時間

調査物質	粒度	燃焼時間 (平均値)		備考
		重量比 1 : 1	重量比 4 : 1	
臭素酸カリウム	300 μm ~ 150 μm	27.6 秒	17.2 秒	
過塩素酸マグネシウム	300 μm ~ 150 μm	9.2 秒	7.0 秒	潮解性あり
過酸化カルシウム	> 150 μm	101.4 秒	27.4 秒	
高度さらし粉	300 μm ~ 150 μm	79.8 秒	24.8 秒	人力粉碎が困難 強烈なカルキ臭

3 調査結果

(1) 過塩素酸マグネシウム

燃焼時間が、重量比 1 : 1、4 : 1 とともに臭素酸カリウム (以下 標準物質) と乖離していること、また潮解性を有することから、候補物質から外すことが適当である。

(2) 高度さらし粉

重量比 4 : 1 の燃焼時間が標準物質の重量比 1 : 1 に近似しているが、粒度調整の困難性及び強烈なカルキ臭を発することから、候補物質から外すことが適当である。

(3) 過酸化カルシウム

重量比 4 : 1 の燃焼時間が標準物質の重量比 1 : 1 に近似していること、国連においても標準物質として採用していることから、粒度、純度、重量比等の違いを踏まえ、来年度も引き続き検証を継続する。

4 今後の課題

国連勧告の動きも注視しながら、他の候補物質について情報収集するとともに、試験方法 (粒度、純度、重量比等) についても引き続き検討する。

**消防法危険物確認試験
結果報告書
兼 試験作業完了書**

2020年 2月18日

日本カーリット株式会社

危険性評価試験所

御依頼いただきました試料の試験結果を次のように報告いたします。

また、報告、試験法などに不明の点、御気付きの点がございましたら、下記までご連絡下さいますようお願い申し上げます。

本報告書をもって試験作業完了書と致します。請求書は別途営業より発行いたします。

〒104-0031 東京都中央区京橋1丁目17番10号 住友商事京橋ビル
日本カーリット(株) 受託評価部 担当：大谷・加山・勝呂・岡部・伊東

TEL 03-6685-2025

FAX 03-6685-2050

URL: <http://www.carlit.co.jp>

E-mail : jcjyutaku@carlit.co.jp

1. 依頼者

東京都千代田区霞が関2-1-2
総務省 消防庁 殿

2. 試験試料

1. 臭素酸カリウム
2. 過塩素酸マグネシウム
3. 過酸化カルシウム
4. 高度さらし粉

3. 依頼試験

1. 燃焼試験

4. 試験結果

次頁以下に示す。

5. 試験確認者及び報告者

群馬県渋川市赤城町北赤城山13-9

日本カーリット株式会社

危険性評価試験所

確認者：鈴木 康弘 ・ 春日 仁

報告者：所長 原 陽介

4.1 結果

4.1.1 燃焼試験

試験名		燃焼試験		
試験実施日		2020年 2月 17日		
試験場所		日本カーリット株式会社 危険性評価試験所		
試験実施者		鈴木 康弘 ・ 田部井 孝之 ・ 春日 仁		
試験条件		温度 (19℃) 湿度 (48%) 風速 (0.24m/s)		
木粉の種類 粒度 その他調整条件		徳島県産の日本杉辺材をロール式粉碎機で粉碎し、500μm (約30メッシュ) ~250μm (約60メッシュ) に調整したものを購入して乾燥。		
無機質断熱板		ITMファイバークセルボード 1300H 厚さ(10mm) 熱伝導率 $0.58-0.81 \times 10^{-3} \text{ W/(m} \cdot \text{°C)}$		
試験 物品 の 試験 時間	物質名	臭素酸カリウム		
	純度・等級	(≥99.8%) ・ (ACS reagent)		
	粒度	300μm (約50メッシュ) ~150μm (約100メッシュ)		
	製造会社	シグマアルドリッチ		
	混合比 その他 調整条件	重量比 1:1 (合計 30g)	重量比 4:1 (合計 30g)	
	燃 焼 時 間	1回目	25 秒	17 秒
		2回目	30 秒	19 秒
		3回目	28 秒	17 秒
		4回目	30 秒	16 秒
		5回目	25 秒	17 秒
	平均値	27.6秒	17.2秒	
燃焼状況		火の粉を上げながら激しく燃焼する。全体的にオレンジの火炎に包まれ、紫色に輝く速い間欠燃焼をする。多量の白煙を発生する。	火の粉を上げながら激しく燃焼する。全体的に紫色の火炎に包まれ、中心部は紫色に輝いている。多量の白煙を発生する。	
備考				

注1 当該報告書の各項目に係る基準については、危険物の確認及び性状に関する省令等に定める基準に従うこと。

2 燃焼状況欄については、試験物品が燃焼する様子を詳細に記入すること。

3 備考欄については、試験物品の特性及び取扱いに関する注意事項等を記入すること。

試験名	燃焼試験			
試験実施日	2020年 2月 17日			
試験場所	日本カーリット株式会社 危険性評価試験所			
試験実施者	鈴木 康弘 ・ 田部井 孝之 ・ 春日 仁			
試験条件	温度 (20℃) 湿度 (52%) 風速 (0.24m/s)			
木粉の種類 粒度 その他調整条件	徳島県産の日本杉辺材をロール式粉碎機で粉碎し、500μm (約30メッシュ) ～250μm (約60メッシュ) に調整したものを購入して乾燥。			
無機質断熱板	ITMファイバークセルボード 1300H 厚さ(10mm) 熱伝導率0.58-0.81×10 ⁻³ W/(m・℃)			
試験 物品 の 試験 間	物質名	過塩素酸マグネシウム		
	純度・等級	(99.9%-Mg) ・ (-)		
	粒度	300μm (約50メッシュ) ～150μm (約100メッシュ)		
	製造会社	Strem Chemicals, Inc.		
	混合比 その他 調整条件	重量比 1:1 (合計 30g)	重量比 4:1 (合計 30g)	
	燃 焼 時 間	1回目	10 秒	6 秒
		2回目	10 秒	7 秒
		3回目	10 秒	8 秒
		4回目	7 秒	7 秒
		5回目	9 秒	7 秒
平均値		9.2秒	7.0秒	
燃焼状況	オレンジ色の火炎を上げて激しく燃焼する。白煙を多量に発生する。	オレンジ色の火炎を上げて激しく燃焼する。		
備考	潮解性あり。 乳鉢を使い人力で容易に粉碎できる。 富士フィルム和光純薬株式会社 試薬品番：93-1246			

注1 当該報告書の各項目に係る基準については、危険物の確認及び性状に関する省令等に定める基準に従うこと。

2 燃焼状況欄については、試験物品が燃焼する様子を詳細に記入すること。

3 備考欄については、試験物品の特性及び取扱いに関する注意事項等を記入すること。

試験名	燃焼試験			
試験実施日	2020年 2月 17日			
試験場所	日本カーリット株式会社 危険性評価試験所			
試験実施者	鈴木 康弘 ・ 田部井 孝之 ・ 春日 仁			
試験条件	温度 (19℃) 湿度 (49%) 風速 (0.24m/s)			
木粉の種類 粒度 その他調整条件	徳島県産の日本杉辺材をロール式粉碎機で粉碎し、500μm (約30メッシュ) ~250μm (約60メッシュ) に調整したものを購入して乾燥。			
無機質断熱板	ITMファイバークレジット 1300H 厚さ(10mm) 熱伝導率0.58-0.81×10 ⁻³ W/(m・℃)			
試験 物品 の 試験 間	物質名	過酸化カルシウム		
	純度・等級	(65%) ・ (-)		
	粒度	<150μm (約100メッシュ)		
	製造会社	Alfa Aesar		
	混合比 その他 調整条件	重量比 1:1 (合計 30g)	重量比 4:1 (合計 30g)	
	燃 焼 時 間	1回目	99 秒	28 秒
		2回目	98 秒	27 秒
3回目		101 秒	28 秒	
4回目		91 秒	28 秒	
5回目		118 秒	26 秒	
平均値		101.4秒	27.4秒	
燃焼状況	オレンジ色の火炎を上げて穏やかに燃焼した。少量の煙を発生した。	オレンジ色の火炎を上げ、火の粉を上げながら燃焼した。		
備考	粉状の為、150μm (100メッシュ) 以下。 購入した試薬をそのまま試験に使用。 富士フィルム和光純薬株式会社 試薬品番：021157			

注1 当該報告書の各項目に係る基準については、危険物の確認及び性状に関する省令等に定める基準に従うこと。

2 燃焼状況欄については、試験物品が燃焼する様子を詳細に記入すること。

3 備考欄については、試験物品の特性及び取扱いに関する注意事項等を記入すること。

試験名	燃焼試験			
試験実施日	2020年 2月 17日			
試験場所	日本カーリット株式会社 危険性評価試験所			
試験実施者	鈴木 康弘 ・ 田部井 孝之 ・ 春日 仁			
試験条件	温度 (19℃) 湿度 (50%) 風速 (0.24m/s)			
木粉の種類 粒度 その他調整条件	徳島県産の日本杉辺材をロール式粉碎機で粉碎し、500μm (約30メッシュ) ～250μm (約60メッシュ) に調整したものを購入して乾燥。			
無機質断熱板	ITMファイバーエセルボード 1300H 厚さ(10mm) 熱伝導率0.58-0.81×10 ⁻³ W/(m・℃)			
試験 物品 の 試験 時間	物質名	高度さらし粉		
	純度・等級	(有効塩素(Cl) : 60+) ・ (和光1級)		
	粒度	300μm (約50メッシュ) ～150μm (約100メッシュ)		
	製造会社	富士フィルム和光純薬株式会社		
	混合比 その他 調整条件	重量比 1:1 (合計 30g)	重量比 4:1 (合計 30g)	
	燃 焼 時 間	1回目	66 秒	23 秒
		2回目	84 秒	24 秒
3回目		82 秒	23 秒	
4回目		89 秒	30 秒	
5回目		78 秒	24 秒	
平均値		79.8秒	24.8秒	
燃焼状況	オレンジ色の火炎を上げて穏やかに燃焼した。少量の煙を発生した。	オレンジ色の火炎を上げ、内部から噴き出すように燃焼する。白煙を発生した。		
備考	灰白色の粒状。 乳鉢での粉碎は粒が硬いため、人力で行うのは非常に困難。 粉碎中は強烈なカルキ臭を発生するため、防毒マスク+防塵フィルター及びびごーグル必須。 富士フィルム和光純薬株式会社 試薬品番 : 031-16241			

注1 当該報告書の各項目に係る基準については、危険物の確認及び性状に関する省令等に定める基準に従うこと。

2 燃焼状況欄については、試験物品が燃焼する様子を詳細に記入すること。

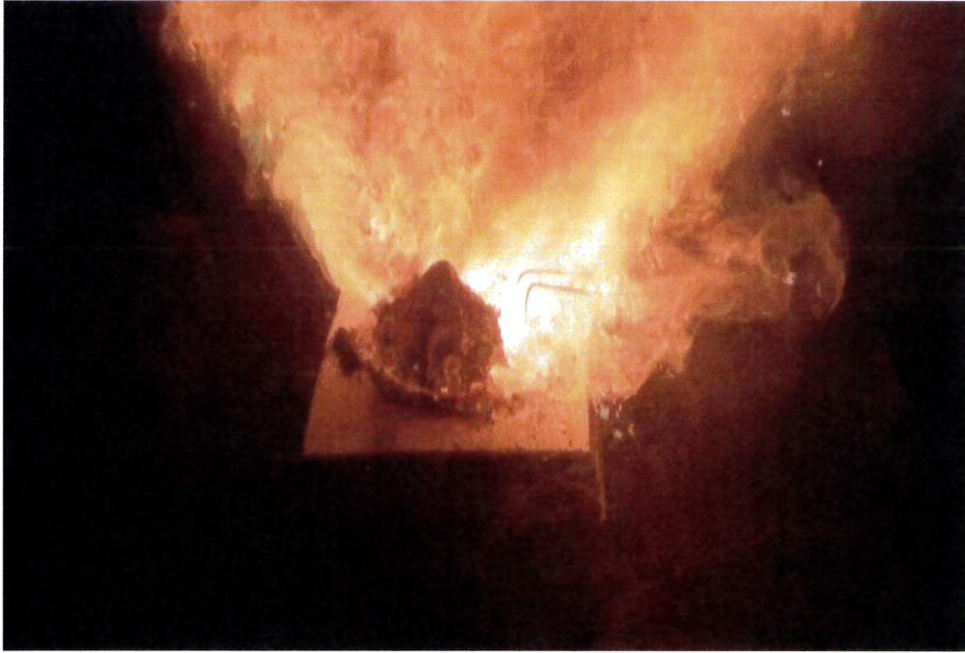
3 備考欄については、試験物品の特性及び取扱いに関する注意事項等を記入すること。



1 : 1 (臭素酸カリウム : 木粉)



4 : 1 (臭素酸カリウム : 木粉)



1 : 1 (過塩素酸マグネシウム : 木粉)



4 : 1 (過塩素酸マグネシウム : 木粉)



1 : 1 (過酸化カルシウム : 木粉)



4 : 1 (過酸化カルシウム : 木粉)



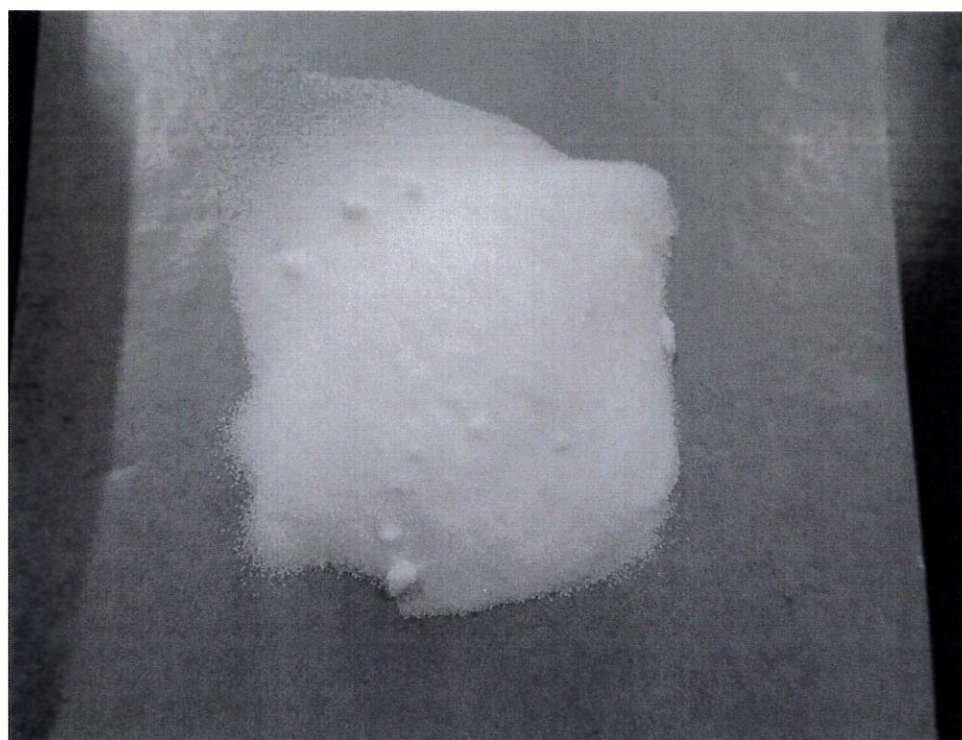
1 : 1 (高度さらし粉 : 木粉)



4 : 1 (高度さらし粉 : 木粉)



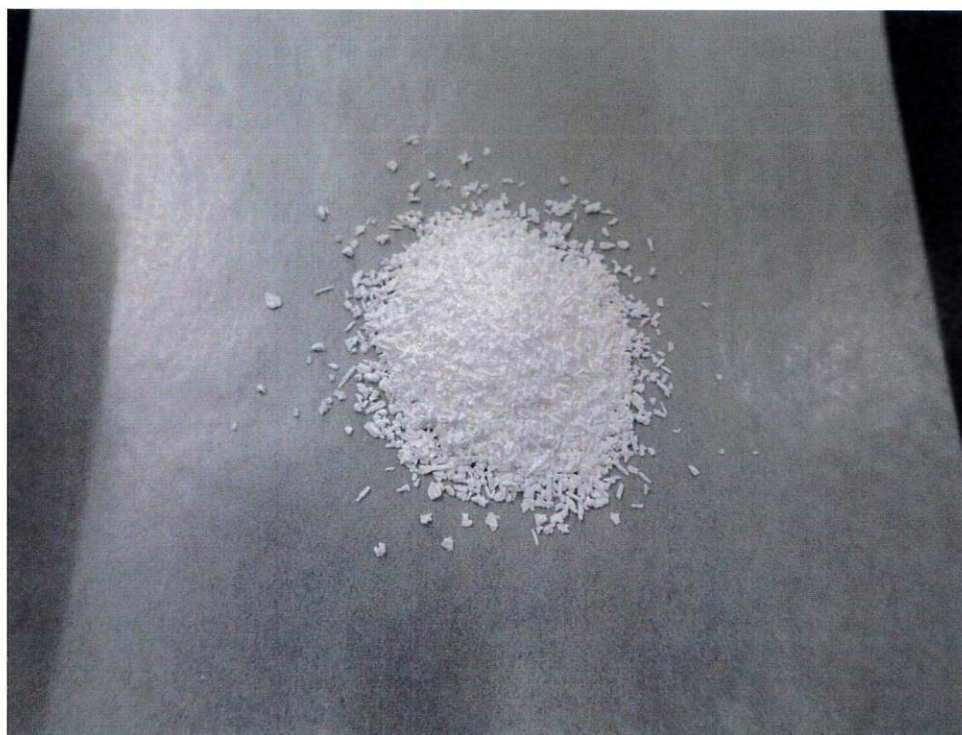
臭素酸カリウム



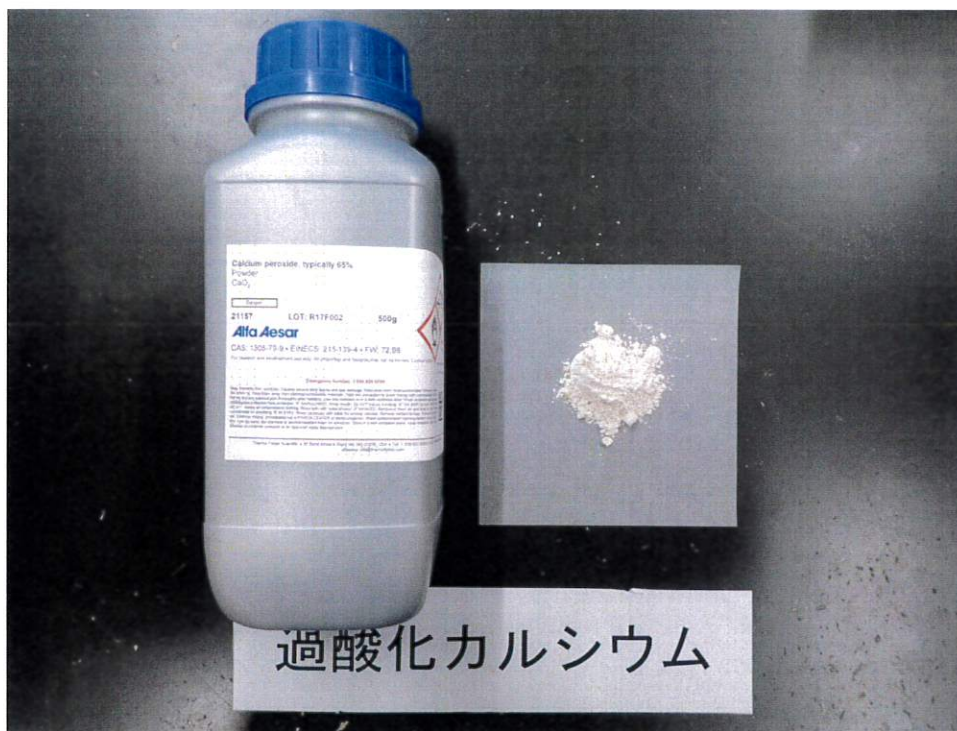
臭素酸カリウム (外観)



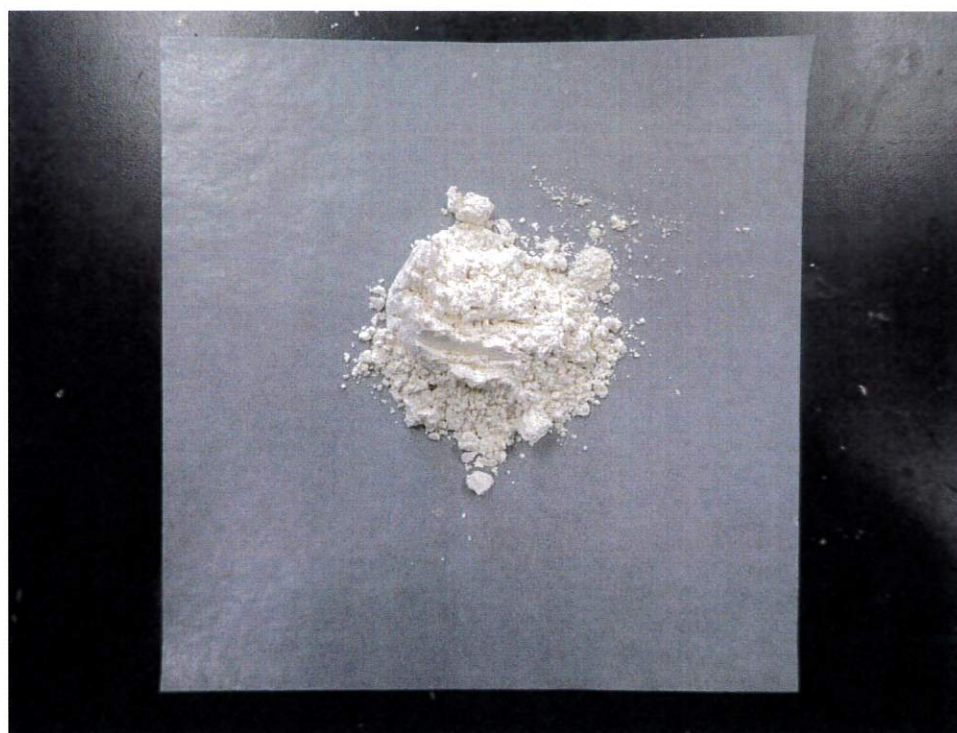
過塩素酸マグネシウム



過塩素酸マグネシウム (外観)



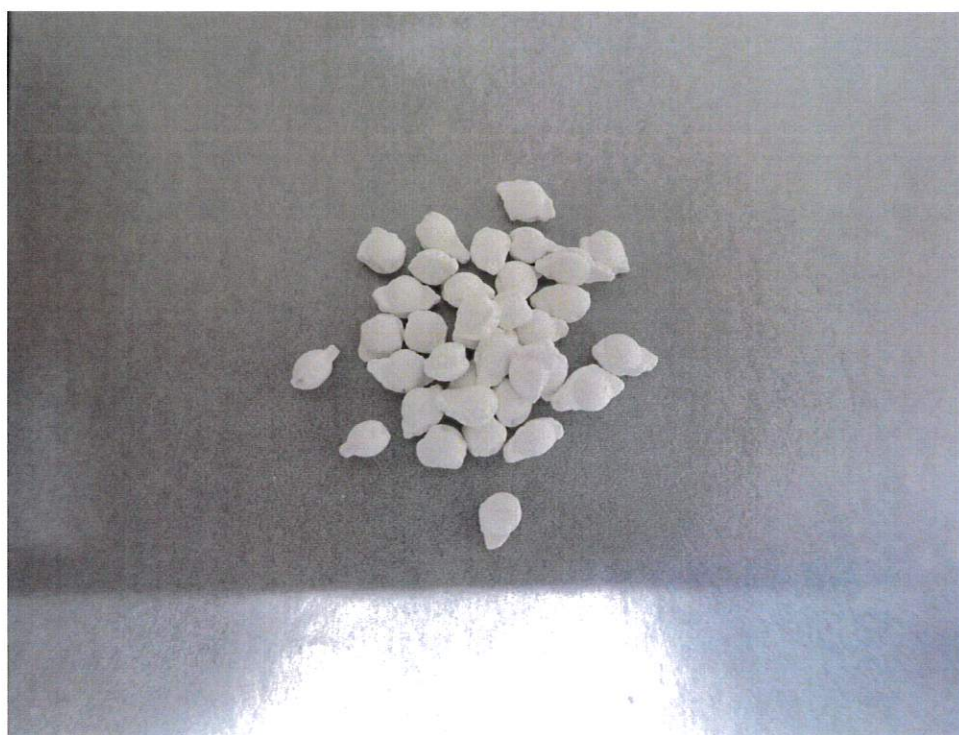
過酸化カルシウム



過酸化カルシウム (外観)



高度さらし粉



高度さらし粉 (外観)

臭素酸カリウムに係る対応について (案)

1 これまでの経緯

- 第 1 類酸化性固体の性状確認試験では、燃焼試験において比較する標準物質として「臭素酸カリウム」が使用されている。臭素酸カリウムは、危険物輸送に関する国連勧告 (以下「UN 基準」という。) の酸化性固体の確認試験においても使用されているが、発がん性が疑われる物質であることから、UN 基準を審議する国連危険物輸送専門家小委員会 (以下「UN 小委員会」という。) において、将来的に臭素酸カリウムを使用した試験を削除することも含め検討が進められているところである。
- UN 基準においては、0.1 試験 (臭素酸カリウムの燃焼時間を基準とした燃焼試験) の代替試験として 0.3 試験 (過酸化カルシウムの燃焼速度を基準とした燃焼試験) が創設され、現状、0.1 試験か 0.3 試験のいずれかを選択することとなっているが、0.1 試験の在り方については、UN 小委員会において未だ結論は出ていない。
- このような状況の中、日本国内 (消防法) においても、UN 小委員会の動向を踏まえながら、臭素酸カリウムの代替物質について令和元年度より検証することとなった。

2 令和元年度の検証内容

令和元年度は、3 物質 (過塩素酸マグネシウム、過酸化カルシウム、高度さらし粉) について、臭素酸カリウムの燃焼時間との比較検証を実施した。

[調査物質及び燃焼時間]

調査物質	粒度	燃焼時間 (平均値)		備考
		重量比 1 : 1	重量比 4 : 1	
臭素酸カリウム	300 μm ~ 150 μm	27.6 秒	17.2 秒	—
過塩素酸マグネシウム	300 μm ~ 150 μm	9.2 秒	7.0 秒	潮解性あり
過酸化カルシウム	< 150 μm	101.4 秒	27.4 秒	—
高度さらし粉	300 μm ~ 150 μm	79.8 秒	24.8 秒	人力粉砕が困難 強烈なカルキ臭

※重量比とは、試料と木粉との重量比をいう。

3 令和元年度の検証結果

過塩素酸マグネシウムについては、潮解性を有すること及び爆発危険性があること、高度さらし粉については粒度調整の困難性及び強烈なカルキ臭を発するなどの理由から、当該 2 物質は候補物質から外すこととした。

過酸化カルシウムについては、重量比 4 : 1 の燃焼時間 (27.4 秒) が標準物質である

臭素酸カリウムの重量比 1 : 1 の燃焼時間 (27.6 秒) に近似しており、また、UN 基準の 0.3 試験の標準物質にも選定されていることから、過酸化カルシウムを代替物質候補として、令和 2 年度も引き続き検証することとした。

4 令和 2 年度の検証内容

令和元年度の検証結果及び各委員の御意見を踏まえ、令和 2 年度は、過酸化カルシウムについて、粒度及び重量比について段階を設けた上、臭素酸カリウムとの比較検証を進めることとした（粒度については、現状 < 150 μm のものしか調達できないため、比較項目から削除した。）。

[調査物質及び燃焼時間]

調査物質	粒度	燃焼時間 (平均値)				
		重量比 1 : 1	重量比 2 : 1	重量比 3 : 1	重量比 4 : 1	重量比 5 : 1
臭素酸カリウム	300 μm ~ 150 μm	37.6 秒	/			
過酸化カルシウム	< 150 μm	97.6 秒				

※重量比とは、試料と木粉との重量比をいう。

5 令和 2 年度の検証結果

過酸化カルシウムは、重量比を上げていくほど平均燃焼時間が短くなった。また、過酸化カルシウムの重量比 5 : 1 の平均燃焼時間 (41.4 秒) と、臭素酸カリウムの平均燃焼時間 (37.6 秒) とが最も近い値となった。

今回の試験では、臭素酸カリウムと過酸化カルシウムの粒度に大きな差があることや、過酸化カルシウムの純度が約 55% であったことなど、それらを含めて検証した場合の燃焼時間への影響については課題が残った。

6 令和 3 年度以降の方針

令和元年度及び令和 2 年度の検証によって、過酸化カルシウムの代替可能性について、一定の知見を得ることができたが、現状、日本製の過酸化カルシウムの調達ができず、海外製のものであっても粒度や純度を指定できない状況であること、また、UN 小委員会においても、臭素酸カリウムを標準物質とした 0.1 試験の在り方について検討が継続していることなどから、令和 3 年度以降は、UN 小委員会等の動向に注視しつつ、関係機関や試薬情報など、多方面からの情報収集 (インプット) に努めることとする。

消防法危険物確認試験結果報告書 兼試験作業完了書

2021年 1月 21日
日本カーリット株式会社
危険性評価試験所

御依頼いただきました試料の試験結果を次のように報告いたします。

なお、試験方法の詳細につきましては、別編「消防法危険物確認試験方法」をご参照ください。

また、報告、試験法などに不明の点、御気付きの点がございましたら、下記までご連絡下さいますようお願い申し上げます。※本報告書をもって試験作業完了書と致します。請求書は別途、営業より発行致します。

〒104-0031 東京都中央区京橋 1 丁目 17 番 10 号 住友商事京橋ビル

日本カーリット(株) 受託評価部

TEL 03-6685-2025

FAX 03-6685-2050

URL: <http://www.carlit.co.jp>

E-mail: jcjyutaku@carlit.co.jp

1. 依頼者

東京都千代田区霞が関 2-1-2

消防庁 殿

2. 試験試料 (2020 年 12 月 8 日受領)

1. 過酸化カルシウム：木粉(1：1)
2. 過酸化カルシウム：木粉(4：1)
3. 過酸化カルシウム：木粉(2：1)
4. 過酸化カルシウム：木粉(3：1)
5. 過酸化カルシウム：木粉(5：1)

3. 依頼試験

1. 燃焼試験

4. 試験結果

次頁以下に示す。

5. 試験確認者および報告者

群馬県渋川市赤城町北赤城山 13-9

日本カーリット株式会社

危険性評価試験所

報告者：所長 深澤 明弘

確認者：原 陽介・鈴木 康弘・田部井 孝之

4.1. 結果

4.1.1. 燃焼試験

試験名		燃焼試験					
試験実施日		2021年1月20日					
試験場所		日本カーリット(株) 危険性評価試験所					
試験実施者		春日 仁・星野 文也・井村 祐二					
試験条件		温度 (20℃) 湿度 (48%) 風速 (0.24 m/s)					
木粉の種類・粒度 その他調整条件		徳島県産の日本杉辺材をロール式粉碎機で粉碎した。30-60メッシュ 105℃で4時間以上乾燥し、24時間以上デシケータ保存。					
無機質断熱板		種類 ITM ファイバーエクセルボード 1300H 厚さ (10 mm) 熱伝導率 (0.58-0.81×10 ⁻³ W/(m・℃))					
標準物質の試験	物質名	臭素酸カリウム					
	純度・等級	(99.0%)・(試薬特級)					
	粒度	50-100メッシュ					
	製造会社	Sigma-Aldrich Japan Co., LLC.					
	混合比 その他調整条件	重量比 1 : 1 (合計 30 g)					
	燃焼時間	1回目	37秒				
		2回目	37秒				
		3回目	39秒				
4回目		39秒					
5回目		36秒					
平均値		37.6秒					
試験物品の試験	試験物品名	過酸化カルシウム					
	混合比 その他調整条件	重量比 1 : 1 (合計 30 g)	重量比 2 : 1 (合計 30 g)	重量比 3 : 1 (合計 30 g)	重量比 4 : 1 (合計 30 g)	重量比 5 : 1 (合計 30 g)	
	燃焼時間	1回目	93秒	78秒	56秒	51秒	46秒
		2回目	96秒	71秒	45秒	51秒	37秒
		3回目	101秒	63秒	44秒	47秒	37秒
		4回目	93秒	65秒	36秒	53秒	44秒
		5回目	105秒	61秒	43秒	46秒	43秒
		平均値	97.6秒	67.6秒	44.8秒	49.6秒	41.4秒

■標準物質 臭素酸カリウムの燃焼状況



(臭素酸カリウム:木粉=1:1)

■試験物質 過酸化カルシウムの燃焼状況



(過酸化カルシウム : 木粉=1 : 1)



(過酸化カルシウム : 木粉=2 : 1)



(過酸化カルシウム : 木粉=3 : 1)



(過酸化カルシウム : 木粉=4 : 1)



(過酸化カルシウム : 木粉=5 : 1)

消防法危険物確認試験方法

日本カーリット株式会社
危険性評価試験所

燃焼試験（1類）

本試験は、粉粒状の固体物品の酸化力の潜在的な危険性を判断することを目的とする。試験物質と木粉の試験混合試料を作成し、燃焼に要する時間を標準物質と木粉の混合物である標準混合試料の燃焼に要する時間と比較することにより、これを行うものである。

1. 標準物質および木粉

標準物質：標準物質は、①臭素酸カリウム（JIS 試薬特級）、②過塩素酸カリウム（富士フィルム和光純薬（株）和光特級、または同等品）とし、粒子の大きさは標準網ふるい目開き 300 μm （約 50 メッシュ）通過、目開き 150 μm （約 100 メッシュ）不通過とする。標準物質は、乾燥用シリカゲルを入れたデシケーター中に温度 $20\pm 5^\circ\text{C}$ で 24 時間以上保存する。

木粉：日本杉の辺材から製造したものとし、その大きさは標準網ふるい目開き 500 μm （約 30 メッシュ）通過、目開き 250 μm （約 60 メッシュ）不通過とする。木粉は、 105°C で 4 時間乾燥し、乾燥用シリカゲルを入れたデシケーター中に温度 $20\pm 5^\circ\text{C}$ で 24 時間以上保存する。

2. 試験物質

試験物質は、原則として流通する形状のままとする。ただし、塊などを有するものにあつては標準網ふるい目開き 1.18 mm（約 14 メッシュ）を通過するものを用いる。試験物質は、乾燥用シリカゲルを入れたデシケーター中に温度 $20\pm 5^\circ\text{C}$ で 24 時間以上保存する。

3. 試験場所

試験場所は、温度 $20\pm 5^\circ\text{C}$ 、湿度 $50\pm 10\%RH$ で大気圧下の換気設備のある室内とする。

4. 燃焼状態と燃焼時間の定義

燃焼とは、発炎を継続する状態を指す。なお、次の場合は燃焼としない。①着火後に消炎し、くん焼または発煙状態に移行して木粉の炭化が進行する場合、②消炎後に直ちに堆積の状態を観察し、円錐形堆積物の内部、着火位置の上部に木粉が燃焼せずに残存する場合。

燃焼時間とは、円錐形堆積物が着火してから、発炎しなくなるまでの時間を指す。

5. 試験方法

【標準物質】

- 標準物質と可燃性物質である木粉を重量比 1 : 1 で計 30 g になるように取り、十分に混合する。混合した試料を円錐形カップ（円錐の高さ：底面の直径 = 1 : 1.75）に入れ、これを厚さ 10 mm 以上の断熱板上に返し、円錐形の堆積を作り、形を整える。これを試験場所に 1 時間放置する。
- 着火源は、ニクロム線（直径 2 mm）を円輪状にし、通電して約 $1,000^\circ\text{C}$ に加熱したものとする。これを上方から円錐形堆積物の基部に接し、完全に着火して発炎するか、あるいはまったく着火しないことが明らかになるまで最大 10 秒間接触させ、燃焼時間をストップウォッチを用いて測定する。10 秒以内に着火発炎しない場合は不燃とする。
- 試験は 5 回行い、その平均値を用いる。5 回の測定のうち、1 つでも算出した平均値から $\pm 50\%$ の範囲に入らないものがある場合は改めて 5 回の測定を行う。

火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討会
(令和2年度第3回) 審議結果【書面審議】

1 審議期間

令和3年3月3日(水)～同年3月10日(水)

2 審議者

(1) 委員(敬省略、順不同)

田村 昌三(座長)、朝倉 浩一、新井 充、岩田 雄策、芝田 育也、鶴田 俊、三宅 淳巳、
八木 伊知郎

(2) オブザーバー

浜口 千絵(経済産業省)、樋渡 智咲(厚生労働省)

(3) 事務局

渡辺 剛英、鈴木 知基、平野 修弘、安田 哲朗

3 配布資料

(資料Ⅲ-1) 第2回検討会議事要旨

(資料Ⅲ-2) 火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討報告書(案)

(資料Ⅲ-3) 臭素酸カリウムに係る対応(案)

4 審議内容

(1) 「火災危険性を有するおそれのある物質等に関する調査検討報告書(案)」について

【座長】「火災危険性を有するおそれのある物質等」については、危険物に該当するかどうかの調査方法に基づき検討し、第二次候補物質として選定された硫化鉄(Ⅱ)が危険物としての性能を有さないこと、また、従来検討会で危険性を有することが確認されている物質が、危険物に追加する条件となる年間生産量等を有さないため、本年度は危険物として新たに追加する物質は見出されなかったとする結論は妥当である。

また、「消防活動阻害物質」については、消防活動阻害物質の可能性のある物質で、流通量及び入手容易性等から、本年度はベンゼン-1,4-ジカルボニル=ジクロリド及び硫化二ナトリウムについて、消防活動阻害性判定のため、加熱発生ガス等の分析を行った結果、発生ガス検出量が判定基準値にみたなかったことから、それらは消防活動阻害物質に指定しないという結論も妥当である。

【委員】消防活動阻害物質の調査対象となった、#16 硫化二ナトリウムであるが、多硫化ナトリウム: $\text{Na}_2(\text{S}_x)$ なのか、硫化ナトリウム: Na_2S なのかがわからない。検討結果の報告書には、IUPAC名またはCAS番号を併記した方が良い。

【事務局】本対象物質は硫化二ナトリウム(Na_2S)であるが、委員御指摘のとおり、報告書

の記載では多硫化ナトリウムとの区別がつかないため、IUPAC 名又は CAS 番号を併記することとする。

(2) 「臭素酸カリウムに係る対応 (案)」について

【座 長】 第 1 類危険物判定のための燃焼試験の標準酸化性物質として、臭素酸カリウムの代替に過酸化カルシウムを選び、過酸化カルシウムと木粉の重量比が (1 : 1)、(2 : 1)、(3 : 1)、(4 : 1) 及び (5 : 1) のものについて燃焼試験を実施し、燃焼時間を測定した結果、過酸化カルシウムと木粉の重量比が (5 : 1) のものが燃焼時間が短く、臭素酸カリウムと木粉の重量比が (1 : 1) のものに近い燃焼時間を示した。一般に酸化剤と木粉の混合物の燃焼時間は、その混合比により異なる。今後、過酸化カルシウムと木粉の重量比が (6 : 1) 及び (7 : 1) のものについても燃焼試験を実施し、混合比と燃焼時間との関係図から燃焼時間が最も短くなる重量比に関する知見を得るとともに、臭素酸カリウムと木粉の重量比が (1 : 1) のものに近い燃焼時間となる過酸化カルシウムと木粉の重量比について、知見を得るとよい。

なお、過酸化カルシウムの粒度が小さいこと、また、純度が約 55% であること等によりデータにばらつきが存在するため、過酸化カルシウムと木粉の重量比と燃焼時間との関係図による検討は、参考になる可能性がある。

【事務局】 承知した。

ご指摘のとおり、今後は、過酸化カルシウムと木粉の重量比が (6 : 1)、(7 : 1) のものについて燃焼試験を実施し、混合比と燃焼時間との関係図から燃焼時間も最も短くなる重量比に関する知見を得ることが必要と考えている。

ただし、有意な検証を続けるためには、安定した試薬の調達が不可欠となるため、まずは過酸化カルシウム (試薬) の情報収集に努めながら検討してまいりたい。

【委 員】 臭素酸カリウムの代替標準酸化剤についての国連危険物輸送専門家小委員会等の動向については、情報が入り次第、検討会に提供する。

【事務局】 承知した。

【委 員】 「過酸化カルシウムは日本製のものが調達できず、海外製であっても粒度や純度を指定できない」とのことだが、海外製で純度 75%、200 メッシュの試薬が販売されているようだ。ただし、臭素酸カリウムより安定性が低いため、保存中に純度が変化する可能性もあり、慎重を期す必要はある。

【事務局】 粒度が 200 メッシュ (75 μm) となると、現在の標準物質である臭素酸カリウムの粒度 (150 μm ~300 μm) との比較が難しいと考えるが、継続的に購入可能であるか等

も含め、事務局内で情報収集に努めてまいりたい。

【委員】「臭素酸カリウムに係る対応（案）」について、令和元年度と令和2年度の燃焼試験の結果を比較すると、過酸化カルシウム（4：1）で令和2年度の結果の方が10秒から12秒程度長くなっている。この差の理由やこの差が有意な差であるかについて検証する必要があるが、令和2年度の混合比を変えた実験結果から、過酸化カルシウム（3：1）、（4：1）、又は（5：1）の燃焼時間が、臭素酸カリウム（1：1）の燃焼時間と近くなっている。「臭素酸カリウムに係る対応（案）」の検討課題にあるように粒度等の問題はあがるが、この傾向は、令和元年度の結果（臭素酸カリウム（1：1）と過酸化カルシウム（4：1）の燃焼時間がほぼ等しかった。）と整合性が取れていると考える。ただし、どの混合比が最も臭素酸カリウム（1：1）の燃焼時間と近くなるのかについては、さらに測定を行う必要があると考える。

【事務局】過酸化カルシウムにおける令和元年度と令和2年度では、同じ（4：1）でも数値に違いが生じているが、同時に、臭素酸カリウム（1：1）についても、令和元年度と令和2年度では燃焼時間に10秒程度の違いが生じている。さらには、第1類試験が標準物質との比較試験であることを鑑みると、令和元年度と令和2年度との燃焼時間の差は、有意であると考えている。また、ご指摘のとおり、今後は純度や混合比等を考慮した測定が必要となるが、まずは過酸化カルシウム（試薬）についての情報及び国連危険物輸送専門家小委員会等の動向について、情報収集に努めてまいりたい。

【委員】過酸化カルシウムは、水稻用発芽促進剤の酸素発生用成分として広く利用されている。公開資料を見ると、「無機銅剤、強アルカリ性の農薬、微量元素（マンガン、鉄など）を中心とする液肥との併用注意（過酸化水素が反応し酸素が発生）」等と記載がある。試験対象物が、このような特性を有していた場合、試験が実施できないことや、試験結果が従来と異なる可能性がある。臭素酸カリウムにも同様の特性が有るのであれば問題ないとする。過酸化カルシウムと類似した物質として、かつて「過酸化バリウム」が使用されていたと資料に記載されている。

【事務局】情報収集してみる。

【委員】国連危険物輸送専門家小委員会の動向等も見ながらの取り進めとなることは理解するも、発がん性が疑われる物質である「臭素酸カリウム」を、いつまでも使用するのか。ある程度の代替物質決定時期の目標を立てることも必要ではないか。

【事務局】試薬についての情報不足や、国連危険物輸送専門家小委員会でも決定の目途が立っていないことを考慮すると、現段階で代替物質決定の時期を定めることは困難であるが、本件の趣旨に鑑み速やかな対応に努める。

(3) その他について

【委員】流通量モニタリング物質を今後も調査するのであれば、前広な情報の開示をお願いする。

【事務局】承知した。