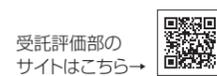




■本社(営業本部 受託評価部)

〒104-0031  
東京都中央区京橋1丁目17番10号  
TEL. (03)6685-2025 FAX. (03)6685-2050  
E-mail jcyjutaku@carlit.co.jp



受託評価部の  
サイトはこちら→

■大阪事業所

〒530-0001  
大阪市北区梅田1丁目12番17号  
TEL. (06)6346-3870 FAX. (06)6346-3877

■九州営業所

〒812-0011  
福岡市博多区博多駅前1丁目4番4号  
TEL. (092)473-6521 FAX. (092)451-8195

■北海道営業所

〒060-0001  
北海道札幌市中央区北1条西2丁目1番地  
TEL. (011)261-3073 FAX. (011)261-3074

■危険性評価試験所

〒379-1111  
群馬県渋川市赤城町北赤城山13-9  
TEL. (0279)56-9020 FAX. (0279)56-9033  
E-mail jc-mhl@carlit.co.jp

# 危険性 評価試験

## CLT-MHL

Carlit Co., Ltd. - Material Hazard Laboratory



## 目 次

目 次	1
危険性評価試験は何故必要か？	2
危険性評価試験とは	
各種危険性評価試験	3
危険性評価試験の流れ	
<b>1 消防法危険物確認試験</b>	<b>4</b>
第1類（酸化性固体）	5
第2類（可燃性固体）	6
第3類（自然発火性・禁水性物質）	7
第4類（引火性液体）	
第5類（自己反応性物質）	9
第6類（酸化性液体）	
<b>2 国連勧告による試験</b>	<b>10</b>
クラス1（爆発性物質）	11
クラス3（引火性液体）	12
クラス4区分4.1（可燃性物質）	
クラス4区分4.2（自然発火性物質）	13
クラス4区分4.2（自己発熱性物質）	
クラス4区分4.3（水反応可燃性物質）	
クラス5区分5.1（酸化性物質）	14
クラス5区分5.2（有機過酸化物）	
クラス4区分4.1（自己反応性物質）	
自己反応性物質判定フローチャート	15
クラス9（有害性物質）	17
クラス9（エアバッグインフレーター及びシートベルトプリテンショナー類）	
<b>3 一般的な危険性評価試験</b>	<b>18</b>
文献調査・理論計算による予測	19
スクリーニング試験	
爆発性の試験	
分解性(安定性)の試験	22
燃焼性の試験	23
各試験の必要試料量	
<b>4 密閉試験・屋外試験場・屋内試験場</b>	<b>24</b>
密閉ピット	25
屋内試験場	
屋外試験場	
密閉試験・屋外試験場の実施例	26

# 危険性評価試験は 何故必要か？

化学物質には熱・着火・衝撃などにより分解・発熱したり、場合によっては爆発したりするものが数多く存在します。これらの危険性について既に知られている物質であれば、製造・貯蔵・運搬時の取扱では十分に注意し、安全な状態で作業するのが普通です。しかしながら、その物質の危険性を十分に把握しないで取り扱ったと、衝撃や温度変化により思わぬ事故が起こる事があります。

化学物質を安全に取り扱うには、その物質にどのような「危険性」があるかを知っておく必要があります。燃焼性や爆発性を有する物質であっても、危険性を熟知した上で適正な取扱をすれば事故を起こす可能性は低くなります。反対に燃焼性や爆発性の小さい物質であっても、その潜在的な危険性を知らぬまま不適切な取扱をすれば事故を起こす可能性は大きくなります。

近年、化学物質及びそれを含む製品を購入する顧客に対してSDS(安全データシート)の発行が義務付けられた事により、燃焼性や爆発性など危険性に関する情報を開示する事を顧客から求められる場面が増えてきています。

また、いわゆるPL法(製造物責任法)により、燃焼性や爆発性に関する十分な情報が開示されていない製品を取り扱った顧客が事故を起こした場合、製品の製造会社や販売会社が巨額な損害賠償金を請求される事が予想されます。

これら不測の事態を避けるためにも、化学物質及びそれを含む製品の燃焼性や爆発性などの情報を「危険性評価試験」により調べる必要があります。

燃焼性や爆発性に関する情報は、最終製品についてはもちろんのことですが、製造途中で使用又は生成する中間体についても必要です。中間体は反応性に富むものが多く、最終製品より燃焼性や爆発性が高い事があります。しかしながら中間体であるためその危険性が不明な事が多く、中間体が燃焼・爆発して起こった事故も数多くあります。

## 危険性評価試験とは

化学物質及びそれを含む製品の燃焼性や爆発性に関する危険性を知るためには、現在の所実際に試験を行う以外に方法はありませぬ。しかしながら、危険性評価の専門知識に欠ける試験者が適切でない方法で試験を行ってしまうと正確な結果が得られず、危険性を過小評価してしまう恐れがあります。

燃焼性や爆発性に関する正確な情報を知るためには、危険性評価の専門知識を有する試験者により、適切な方法で試験を行う事が必要です。

弊社は、昭和57年日本化学工業協会発行の「不安定物質の災害防止に関する指針」の作成に参画し、昭和58年に民間として初めて危険性物質の総合的な試験委託機関として発足しました。発足当初は火薬類の性能試験に準じた試験が主でありましたが、その後試験設備を随時拡充、広範囲な試験業務に取り組み、現在では殆どの関連試験を受託出来る体制となっています。また昭和63年の消防法改正に当たっては危険物確認試験の検討など、弊社が危険物行政の推進に多大な貢献をした試験機関として、平成2年に消防庁長官より感謝状を受けております。

また、これ以外にも各種業界や学会等で定められた、製品の燃焼・爆発を伴う破壊試験等の各種試験にも対応した実績があり、上記以外の危険性評価試験にも対応出来る技術と設備を有しております。

## 各種危険性評価試験

危険性評価試験は、目的に応じて以下の3種類に分けることができます。

### 消防法危険物確認試験

(日本国内で化学品を貯蔵・運搬する際の危険物分類)

### 国連勧告による試験

(船舶・航空機で化学品を運搬する際の危険物分類)

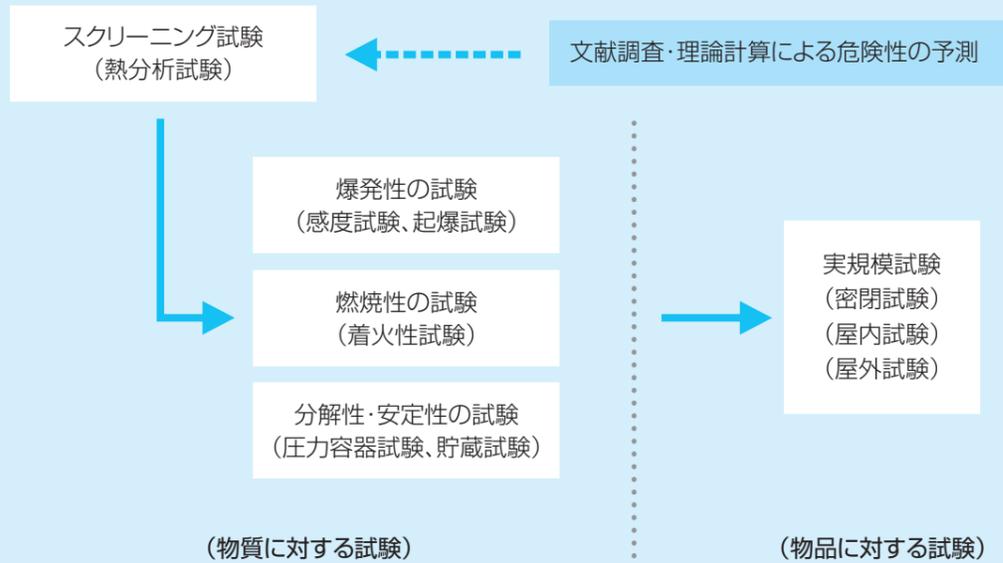
### 一般的な危険性評価試験

(上記以外の国際規格による危険物分類)  
(SDS作成のための物理化学的危険性データ取得)  
(新規合成物質取扱のための安全性評価)  
(事故発生時における原因調査)

試験を行う場合、その目的に応じて正しい評価をすることの出来る試験方法を選択することが重要です。

## 危険性評価試験の流れ

化学物質・物品の危険性を評価する場合、一般的には以下の手順で評価されます。



## 消防法危険物確認試験

消防法における危険物の規制は、昭和63年5月の改正により、危険物か非危険物かの判定並びに指定数量の決定等すべてが試験によって判断されることになっています。危険物はその性状によって第1類から第6類に分類され、下表に示した危険物は当然のことながら、危険物として指定されている物質を僅かでも含んでいる混合物についても確認試験を実施し、その結果により危険度をランク別に規制することとなっています。しかしながら、実際に確認試験を行うためには適切な試験機器と専門的知識・経験が必要です。

弊社は、昭和57年日本化学工業協会発行の「不安定物質の災害防止に関する指針」の作成に参画し、昭和58年に民間として初めて危険性物質の総合的な試験委託機関として発足しました。発足当初は火薬類の性能試験に準じた試験が主でありましたが、その後試験設備を随時拡充、広範囲な試験業務に取り組み、現在では殆どの関連試験を受託出来る体制となっています。また消防法改正に当たっては危険物確認試験の検討など、弊社が危険物行政の推進に多大な貢献をした試験機関として、平成2年に消防庁長官より感謝状を受けております。優秀なスタッフと最新の設備による弊社の試験業務は、公官庁学会を始め関係各位に権威ある試験との評価を得ております。

類別	性質	品名	類別	性質	品名
1類	酸化性固体	塩素酸塩類 過塩素酸塩類 無機過酸化物 亜塩素酸塩類 臭素酸塩類 硝酸塩類 よう素酸塩類 過マンガン酸塩類 重クロム酸塩類 その他のもので政令で定めるもの 過よう素酸塩類 過よう素酸 クロム、鉛又はよう素の酸化物 亜硝酸塩類 次亜塩素酸塩類 塩素化インシアニル酸 ペルオキシ二硫酸塩類 ペルオキシほう酸塩類 過炭酸ナトリウム これらを含有するもの	4類	引火性液体	特殊引火物 第一石油類 アルコール類 第二石油類 第三石油類 第四石油類 動植物油類
		5類	自己反応性物質	有機過酸化物 硝酸エステル類 ニトロ化合物 ニトロニ化合物 アゾ化合物 ジアゾ化合物 ヒドラジンの誘導体 ヒドロキシルアミン ヒドロキシルアミン塩類 その他のもので政令で定めるもの 金属のアゾ化物 硝酸グアニジン 1-アリルオキシ-2,3-エポキシプロパン (アリルクリシジルエーテル) 4-メチレン-2-オキセタン(ジケテン) これらを含有するもの	
2類	可燃性固体	硫化りん 赤りん 硫黄 鉄粉 金属粉 マグネシウム その他のもので政令で定めるもの これらを含有するもの 引火性固体	6類	酸化性液体	過塩素酸 過酸化水素 硝酸 その他のもので政令で定めるもの ハロゲン間化合物 これらを含有するもの
3類	自然発火性物質 禁水性物質	カリウム ナトリウム アルキルアルミニウム アルキルリチウム 黄りん アルカリ金属(カリウム及びナトリウムを除く)及びアルカリ土類金属 有機金属化合物(アルキルアルミニウム及びアルキルリチウムを除く) 金属の水素化物 金属のりん化合物 カルシウム及びアルミニウムの炭化物 その他のもので政令で定めるもの 塩素化けい素化合物 これらを含有するもの	指定可燃物	指定可燃物	綿花類 木毛及びかんなくす ぼろ紙及び紙くす 糸類 わら類 再生資源燃料 可燃性固体類 石炭・木炭類 可燃性液体類 木材加工品及び木くす 合成樹脂類 発泡させたもの その他のもの

## 第1類(酸化性固体)

( )内は必要試料量

酸化力の潜在的な危険性及び衝撃に対する感度を評価します。何れの試験においても試験物品と還元剤との混合により危険性のランクを評価します。試験は、粉粒状の場合は試験Ⅰとし、その他の物品(成型品等:目開き2mmの篩を通過する量が10%未満の場合)は試験Ⅱで評価します。



### 試験Ⅰ

#### 燃焼試験 (400g)

標準物質	臭素酸カリウム、過塩素酸カリウム		
還元剤	木粉		
評価	燃焼時間が臭素酸カリウム以下	【ランク1】	
	燃焼時間が臭素酸カリウムより長く過塩素酸カリウム以下	【ランク2】	
	燃焼時間が過塩素酸カリウムより長い	【ランク3】	

#### 落球式打撃感度試験 (3g)

標準物質	塩素酸カリウム、硝酸カリウム		
還元剤	赤りん		
評価	塩素酸カリウムとの比較で半数以上爆発	【ランク1】	
	塩素酸カリウムとの比較で半数以上不爆	【ランク2】	
	硝酸カリウムとの比較で半数以上爆発	【ランク2】	
	硝酸カリウムとの比較で半数以上不爆	【ランク3】	

#### ●総合評価

	落球試験	燃焼試験		
	ランク1	ランク2	ランク3	
燃焼試験	ランク1	ランク2	ランク3	
落球試験	ランク1	ランク2	ランク3	
	I	I	I	I 第1種酸化性固体(指定数量50kg)
	I	II	III	II 第2種酸化性固体(指定数量300kg)
	I	III	IV	III 第3種酸化性固体(指定数量1,000kg)
				IV 第1類の危険物には該当せず

### 試験Ⅱ

#### 大量燃焼試験 (3,000g)

標準物質	過塩素酸カリウム	
還元剤	木粉	
評価	燃焼時間が過塩素酸カリウム以下	【危険性有】
	燃焼時間が過塩素酸カリウムより長い	【危険性無】

#### 鉄管試験 (2,500ml)

還元剤	セルロース粉	
評価	鉄管が完全に裂ける	【危険性有】
	鉄管が完全に裂けない	【危険性無】

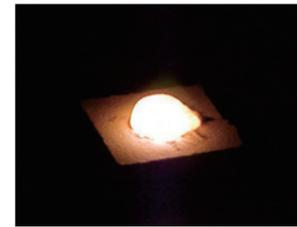
#### ●総合評価

	鉄管試験	大量燃焼試験		
	危険性有	危険性無		
大量燃焼試験	危険性有	危険性無		
鉄管試験	危険性有	危険性無		
	※	III		※試験物品を粉砕して試験Ⅰを実施し評価する。
	III	IV		III 第3種酸化性固体(指定数量1,000kg)
				IV 第1類の危険物には該当せず

## 第2類(可燃性固体)

( )内は必要試料量

火災による着火の危険性及び引火の危険性を評価します。



#### 小ガス炎着火試験 (40ml)

試験物品に液化石油ガスの火炎を接触させ、着火するまでの時間を測定する。

評価	3秒以内に着火	第1種可燃性固体(指定数量100kg)
	3秒を超えて10秒以内に着火	第2種可燃性固体(指定数量500kg)
	10秒以内では着火せず	第2類の危険物には該当せず



#### セタ密閉式引火点試験 (50g)

セタ密閉式引火点試験器を用いて引火点を測定する(引火性固体の場合)。

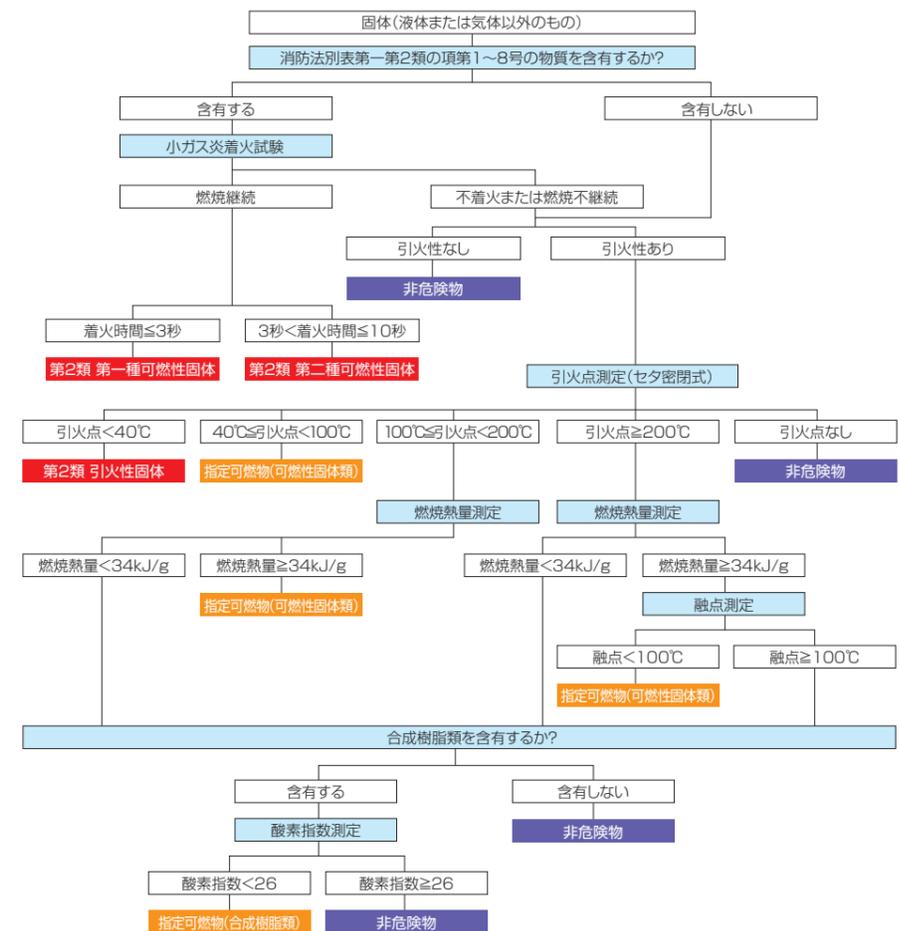
評価	引火点40℃未満	引火性固体(指定数量1,000kg)
	引火点40℃以上	第2類の危険物には該当せず

## 指定可燃物

( )内は必要試料量

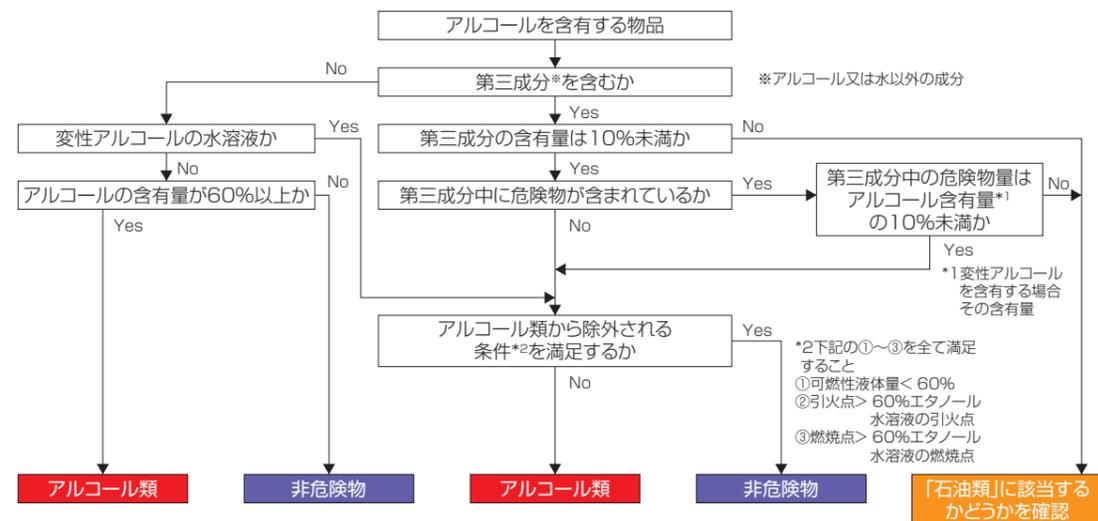
第2類確認試験において引火点が40℃以上、第4類確認試験において引火点が250℃以上の場合又は所定の条件を満たす場合は非危険物になりますが、指定可燃物としての適用を受ける場合があります。そのような物質の場合は以下の試験を行い評価します。

#### 燃焼熱量測定 (20g)、融点測定 (3g)、酸素指数測定 (100g)





## 第4類 アルコール類判断フローチャート



## 第5類(自己反応性物質)

( )内は必要試料量

爆発の危険性及び加熱分解の激しさを評価します。



### 圧力容器試験 (150g)

評価	オリフィス径9mmの試験で破裂回数5/10以上	ランク1
	オリフィス径9mmの試験で破裂回数4/10以下	
	オリフィス径1mmの試験で破裂回数5/10以上	ランク2
	オリフィス径1mmの試験で破裂回数4/10以下	ランク3

### 熱分析試験 (3g)

標準物質	過酸化ベンゾイル(BPO)、2,4-ジニトロトルエン(DNT)
評価	BPO及びDNTより求めた判定線上又はこれより上 危険性有 BPO及びDNTより求めた判定線より下 危険性無

●総合評価

	圧力容器試験	ランク1	ランク2	ランク3	
熱分析試験		I	II	II	I 第1種自己反応性物質 (指定数量10kg) II 第2種自己反応性物質 (指定数量100kg) III 第5類の危険物には該当せず
危険性有		I	II	II	
危険性無		I	II	III	

## 第6類(酸化性液体)

( )内は必要試料量

酸化力の潜在的な危険性を評価します。



### 燃焼試験 (300ml)

標準物質	90%硝酸水溶液
還元剤	木粉
評価	燃焼時間が90%硝酸水溶液以下 酸化性液体(指定数量300kg) 燃焼時間が90%硝酸水溶液より長い 第6類の危険物には該当せず

## 国連勧告による試験

国連勧告による危険物のクラス分けは、危険物輸送専門家委員会による「危険物輸送に関する国連勧告(通称オレンジブック)」が国連経済社会理事会(ECOSOC)に承認されることによって定められます。これに従って、海上輸送の場合は国際海事機関(IMO)が国際海上危険物規程の中の危険物運送規則(IMDG code)を、航空輸送の場合は国際民間航空機関(ICAO)が危険物航空輸送に関する技術指針の中の危険物運送規則(ICAO TI)を定めます。これに基づき国内法では、船舶で輸送する場合は「危険物船舶輸送及び貯蔵規則(危規則)」、航空機で輸送する場合は「航空法施行規則」が適用されます。航空輸送の場合は更に国際航空輸送協会(IATA)がこれ以外に独自の危険物(磁石やドライアイス等)を定めています。

日本国内では危険物は消防法によって第1類から第6類まで分類されていますが、危険物を海上輸送又は航空輸送する場合は国連勧告による試験を行って物品のクラス分けを行い、UN No.を決める必要があります。物質・物品がオレンジブックに記載されている場合はそのUN No.が適用されますが、記載されていない場合は荷主(運送依頼者)がUN No.を決めなくてはなりません。誤った情報により運送中に事故・災害が発生した場合、多大な損害賠償を請求されることがあります。消防法と違って各クラスで固有の物質等が指定されていないので、可能性のある全ての試験を行う必要があるので注意が必要です。

また、GHS(化学品の分類及び表示に関する世界調和システム:通称パープルブック)によるカテゴリでも国連勧告の試験による分類がされているので、ラベル作成には国連勧告試験の評価が必要となります。

以下に、試験所で実施可能な試験項目を各クラス別に記載します。

クラス	区分	試験項目
1 (爆発性物質)		UN Gap試験 時間/圧力試験 Koenen試験 BAM落つい感度試験 BAM摩擦感度試験
3 (引火性液体)		引火点試験
4 (可燃性物質)	4.1 (可燃性固体) (自己反応性物質)	燃焼速度試験 ※自己反応性物質は5.2と同様
	4.2 (自然発火性物質) (自己発熱性物質)	自然発火性試験 及び 自己発熱性試験
	4.3 (水反応可燃性物質)	水との反応性試験
5 (酸化性物質)	5.1 (酸化性固体) (酸化性液体)	酸化性固体試験 酸化性液体試験
	5.2 (有機過酸化物)	BAM50/60鋼管試験 時間/圧力試験 爆燃試験 Koenen試験 オランダ式圧力容器試験 MkIII弾動臼砲試験 蓄熱貯蔵試験
9 (有害性物質)		トラフ試験
9 (エアバッグインフレーター及びシートベルトプリテンショナー類)		外部火災試験

## クラス1(爆発性物質)

( )内は必要試料量

物質が爆発性物質であるか否かを評価します。



### UN Gap試験(試験シリーズ1又は2)(各4,000ml)

物質を鋼管に充填して高性能爆薬で起爆します。

評価(試験シリーズ1又は2)

鋼管が完全に裂ける又は証拠板に穴が空く	爆発性有(+)
鋼管が裂けずに残り証拠板に穴が空かない	爆発性無(-)

### Koenen試験(試験シリーズ1及び2)(400g)

物質を強制的に加熱して分解の激しさを評価します。

評価(試験シリーズ1)	限界オリフィス径が1.0mm以上	激しい分解の可能性有(+)
	限界オリフィス径が1.0mm未満	激しい分解の可能性無(-)
(試験シリーズ2)	限界オリフィス径が2.0mm以上	激しい分解(+)
	限界オリフィス径が2.0mm未満	激しい分解せず(-)

### 時間/圧力試験(試験シリーズ1及び2)(50g)

物質が着火した際の激しさを評価します。

評価(試験シリーズ1)	最大圧力が2070kPa以上	爆燃の可能性有(+)
	最大圧力が2070kPa未満	爆燃の可能性無(-)
(試験シリーズ2)	690kPaから2070kPaの圧力上昇時間が30ms未満	爆燃の可能性有(+)
	690kPaから2070kPaの圧力上昇時間が30ms以上	爆燃の可能性無(-)

### BAM落つい感度試験(試験シリーズ3)(10g)

物質に物理的な衝撃を与え、爆発するか否かを調べます。

評価	6分の1爆点が2J以下	衝撃に対して鋭敏すぎる(+)
	6分の1爆点が2Jを超える	衝撃に対して鋭敏すぎない(-)

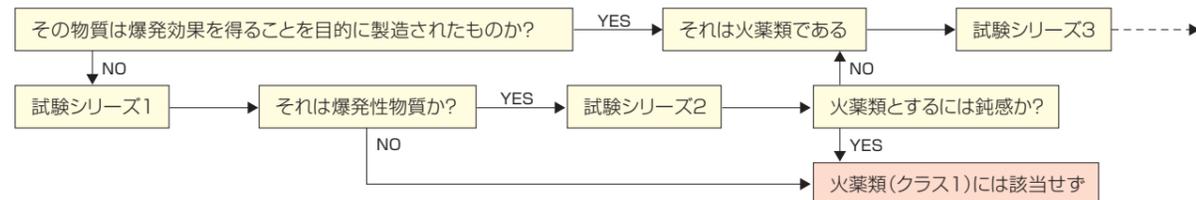
### BAM摩擦感度試験(試験シリーズ3)(2g)

物質に物理的な摩擦を与え、爆発するか否かを調べます。

評価	6分の1爆点が80N未満	輸送するには危険すぎる(+)
	6分の1爆点が80N以上	輸送するには危険すぎない(-)

※クラス1の試験は以下のフローに従って各種試験が行われますが、試験シリーズ3以降は火薬類としての試験になりますので、詳細については別途相談させて頂きたくお願い致します。また、対象となる物質は以下のような物質ですが、SC-DSC等を用いて測定した発熱分解エネルギーが500J/g未満で、または、分解開始温度が500℃より低い場合はクラス1の区分外になります。また、酸素収支の計算値が-200未満の場合も同様です。

・C-C不飽和結合:アセチレン類、アセチリド類、1,2-ジエン類  
 ・C-金属、N-金属:グリニヤル試薬、有機リチウム化合物  
 ・隣接した窒素原子:アジド類、脂肪族アゾ化合物、シアソニウム塩類、ヒドラジン類、スルホニルヒドラジド類  
 ・隣接した酸素原子:過酸化物、オゾンド類  
 ・N-O:ヒドロキシルアミン類、硝酸塩類、ニトロ化合物、ニトロニ化合物、N-オキシド類、1,2-オキサゾール類  
 ・N-ハロゲン:クロロアミン類、フルオロアミン類  
 ・O-ハロゲン:塩素酸塩類、過塩素酸塩類、ヨードシル化合物



## クラス3(引火性液体)

( )内は必要試料量

引火の危険性を評価します。



### セタ密閉式引火点試験(100ml)

評価	初留点が35℃以下	容器等級 I (GHSカテゴリー1)
	引火点が23℃未満で初留点が35℃を超える	容器等級 II (GHSカテゴリー2)
	引火点が23℃以上60℃以下で初留点が35℃を超える	容器等級 III (GHSカテゴリー3)
	引火点が60℃を超え93℃以下	(GHSカテゴリー4)
	引火点が60℃を超える	クラス3には該当せず
	引火点が93℃を超える	GHSの引火性液体には該当せず

## クラス4区分4.1(可燃性固体)

( )内は必要試料量

着火した時の燃焼時間で危険性を評価します。



### 燃焼速度試験(450ml)

物質をプリズム状に成型して着火し、燃焼速度を測定します。

評価	(金属粉以外)燃焼時間が45秒未満で燃焼が湿性部を超える	容器等級 II (GHSカテゴリー1)
	(金属粉) 燃焼時間が5分以下	(金属粉以外)燃焼時間が45秒未満で燃焼が湿性部を超えない
	(金属粉) 燃焼時間が5分を超え10分以下	容器等級 III (GHSカテゴリー2)
	(金属粉以外)燃焼時間が45秒以上	(金属粉) 燃焼時間が10分を超える
	予備試験にて(金属粉以外)燃焼時間が2分を超える	予備試験にて(金属粉) 燃焼時間が20分を超える
	予備試験にて(金属粉) 燃焼時間が20分を超える	区分4.1には該当せず

※自己反応性物質の場合はクラス5区分5.2と同様(別紙参照)

## クラス4区分4.2(自然発火性物質)

( )内は必要試料量

空気中での自然発火の危険性を評価します。



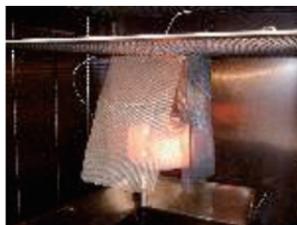
### 自然発火性試験 (100ml)

液体の場合	①磁製カップ法	②濾紙法
評価	①②で自然発火	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	②で濾紙を焦がす	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	①②では自然発火せず、②で濾紙を焦がさない	区分4.2には該当せず
固体の場合	①落下法	
評価	自然発火する	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	自然発火せず	自己発熱性試験を実施

## クラス4区分4.2(自己発熱性物質)

( )内は必要試料量

空気中の酸素による酸化発熱の危険性を評価します。



### 自己発熱性試験 (2,500ml)

物質を金網に入れて一定温度に保ち、発熱の有無を評価します。

評価	140℃2.5cm容器で発熱する	容器等級II(GHSカテゴリー1)
	140℃10cm容器で発熱する	容器等級III(GHSカテゴリー2)
	140℃10cm容器で発熱しない	区分4.2には該当せず
	120℃10cm容器で発熱しない	
	容量3m <sup>3</sup> 梱包では区分4.2の適用除外(GHSカテゴリー2)	
	100℃10cm容器で発熱しない	
	容量0.45m <sup>3</sup> 梱包では区分4.2の適用除外(GHSカテゴリー2)	

## クラス4区分4.3(水反応可燃性物質)

( )内は必要試料量

水と接触した時に発火するか又は可燃性ガスを発生するか否かを評価します。



### 水との反応性試験 (150g)

①少量ビーカー法 ②固体の場合は堆積法 ③発生ガス量測定

評価	①②で自然発火	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	③で可燃性ガスの発生量が10L/kg/min以上	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	③で可燃性ガスの発生量が20L/kg/hr以上	容器等級II(GHSカテゴリー2)
	③で可燃性ガスの発生量が1L/kg/hrを超える	容器等級III(GHSカテゴリー3)
	③で可燃性ガスの発生量が1L/kg/hr以下	区分4.3には該当せず



## クラス5区分5.1(酸化性物質)

( )内は必要試料量

物質が酸化性物質であるか否かを評価します。



### 酸化性固体試験 (400g)

標準物質	臭素酸カリウム	
還元剤	セルロース粉末	
評価	燃焼時間が混合比3:2の燃焼時間未満	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	燃焼時間が混合比2:3の燃焼時間以下	容器等級II(GHSカテゴリー2)
	燃焼時間が混合比3:7の燃焼時間以下	容器等級III(GHSカテゴリー3)
	燃焼時間が混合比3:7の燃焼時間を超える	区分5.1には該当せず



### 酸化性液体試験 (50g)

標準物質	50%過塩素酸、40%塩素酸ナトリウム水溶液、65%硝酸	
還元剤	セルロース粉末	
評価	混合物が自然発火	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	圧力上昇時間が50%過塩素酸未満	容器等級I(GHSカテゴリー1)
	圧力上昇時間が40%塩素酸ナトリウム水溶液以下	容器等級II(GHSカテゴリー2)
	圧力上昇時間が65%硝酸水溶液以下	容器等級III(GHSカテゴリー3)
	圧力上昇時間が65%硝酸水溶液を超える	区分5.1には該当せず

## クラス5区分5.2(有機過酸化物) クラス4区分4.1(自己反応性物質)

※自己反応性物質及び有機過酸化物の試験は次頁のフローに従って各種試験が行われます。

自己反応性物質の対象となる物質は以下のような原子団を持つ(クラス1に関する原子団も含む)物質です。

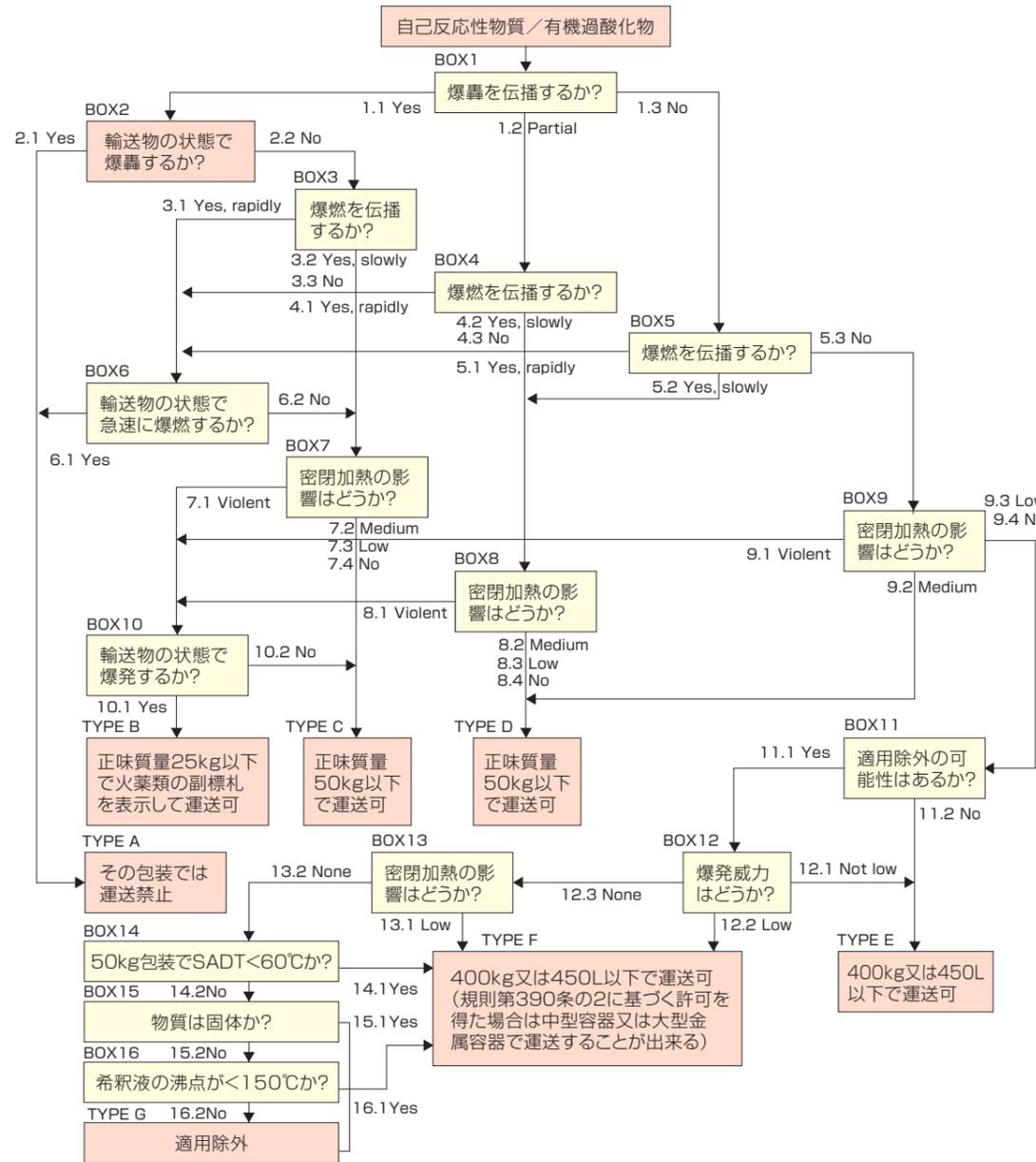
- ・相互に反応するグループ：アミノニトリル類、ハロアニリン類、酸化性の酸と有機物との塩
- ・S=O：ハロゲン化スルホニル類、シアン化スルホニル類、スルホニルヒドラジド類
- ・P=O：亜リン酸塩類
- ・歪みのある環：エポキシド類、アジリジン類
- ・不飽和結合：オレフィン類、シアン酸塩

但し、以下の条件に合致するものは自己反応性物質からは除外されます。

- 1) 火薬類の判定基準により火薬類(クラス1)になるもの
- 2) 酸化性物質(クラス5区分5.1)になるもの
- 3) 有機過酸化物(クラス5区分5.2)になるもの
- 4) SC-DSC等を用いて測定した発熱分解エネルギーが300J/g未満のもの
- 5) 50kgの輸送物におけるSADTが75℃を超えるもの(蓄熱貯蔵試験による結果)

# 自己反応性物質判定フローチャート

( )内は必要試料量



テストシリーズA:BOX1「爆轟を伝播するか？」  
→物質を鋼管に充填して高性能爆薬で起爆します。

## BAM50/60鋼管試験 (3,600ml)

評価	鋼管が完全に裂ける	Yes
	鋼管の破裂長さが不活性物質の1.5倍を超える	Partial
	鋼管の破裂長さが不活性物質の1.5倍以下	No



テストシリーズC:BOX3,4,5「爆燃を伝播するか？」  
→着火した際の激しさを評価します。

## 時間/圧力試験 (50g)

評価	690kPaから2070kPaの圧力上昇時間が30ms未満	Yes,rapidly
	690kPaから2070kPaの圧力上昇時間が30ms以上	Yes,slowly
	最大圧力が2070kPaに達しない	No



## 爆燃試験 (1,500ml)

評価	伝播速度が5.0mm/sを超える	Yes,rapidly
	伝播速度が5.0mm/s以下0.35mm/s以上	Yes,slowly
	伝播速度が0.35mm/s未満	No



テストシリーズE:BOX7,8,9,13「密閉加熱の影響はどうか？」  
→物質を強制的に加熱して分解の激しさを評価します。

## Koenen試験 (400g)

評価	限界オリフィス径が2.0mm以上	Violent
	限界オリフィス径が1.5mm以上	Medium
	限界オリフィス径が1.0mm以下で破壊のタイプO以外	Low
	限界オリフィス径が1.0mm以下で破壊のタイプO	No



## オランダ式圧力容器試験 (300g)

評価	試料量10gで限界オリフィス径が9.0mm以上	Violent
	試料量10gでオリフィス径3.5mm又は6.0mmで破裂するが9.0mmでは破裂しない	Medium
	試料量10gでオリフィス径1.0mm又は2.0mmで破裂するが3.5mmでは破裂しない、又は試料量50gでオリフィス径1.0mmで破裂する	Low
	試料量50gでオリフィス径1.0mmでも破裂しない	No



テストシリーズF:BOX12「爆発威力はどうか？」  
→物質を強制的に爆発分解させて爆発威力を評価します。

## Mk III 弾動臼砲試験 (50g)

評価	爆発威力がピクリン酸の7%を超える	Not Low
	爆発威力がピクリン酸の1%を超えて7%以下	Low
	爆発威力がピクリン酸の1%未満	No

※以下の試験は屋外試験場を使用した特別試験になるので、実施については別途御相談下さい。



テストシリーズH  
→物質を一定温度に保ち、分解状況の評価します。

## 蓄熱貯蔵試験 (2,000ml)

評価	SADTが75℃を超える	自己反応性物質に該当しない
	SADTが75℃以下	自己反応性物質に該当する
	SAPTが75℃を超える	自己重合性物質に該当しない
	SAPTが75℃以下	自己重合性物質に該当する
(自己反応性物質)	SADT55℃以下の場合	は輸送時に温度管理が必要
(有機過酸化物)	SADT50℃以下の場合	は輸送時に温度管理が必要
(自己重合性物質)	SAPT50℃以下の場合	は輸送時に温度管理が必要

※この試験は、自己反応性物質/有機過酸化物のフローからは外れていますが、テストシリーズHとしてSADT(自己加速分解温度)やSAPT(自己加速重合温度)を測定するための試験です。

## クラス9(有害性物質)

( )内は必要試料量

UN No.2071「硝酸アンモニウム肥料B」に対して行う試験です。



### トラフ試験 (20kg)

試験物質を金網に入れて一方から強制加熱します。

評価 分解の伝播が全体に広がる 自己分解発熱持続性有(+)  
 分解の伝播が全体に広がらない 自己分解発熱持続性無(-)

## クラス9(エアバッグインフレーター及びシートベルトプリテンショナー類)

IATA特別規定A115対応の外部火災試験(ボンファイア試験)で、特にエアバッグ類に対して行う試験です。

### 外部火災試験

試験物質(エアバッグ類)の外部火災に対する影響を評価します。

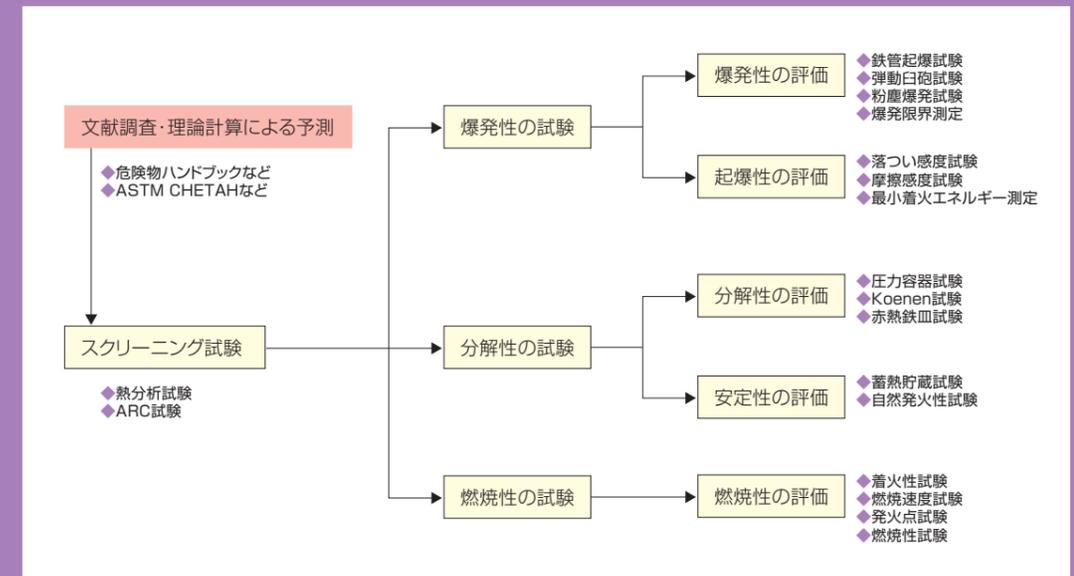
評価 外装または圧力容器(シリンダー)が破裂飛散しない  
 火中に投げられたとき、激しく燃焼しない  
 消火作業その他の緊急時対応作業を妨げる熱の放射がない

※上記三点を確認できた場合、クラス9に該当します。

## 一般的な危険性評価試験

化学物質の中には潜在的危険性を有するものが多数あり、危険性について知られている物質は消防法や国連勧告などでその取扱いが規制されています。しかしながら研究室段階で新たに合成された新規物質などはその性質に不明な点が多く、特に合成反応の過程で生じる中間体などは、中間体であるが故に高い反応性を持つものが多く、不安定なものが多くあります。また、今まで安全と思われてきた物質であっても、特殊な条件下では極めて危険な徴候を示すことがあり、その物質の危険性を十分に把握していなかったために大事故になった例が少なくありません。実験室段階から実際の製造に至るまで、災害を防止して安全に作業を行うためには、取り扱う物質についての危険性を十分に把握し、その危険性に応じた対策を施して作業をすることが必要です。

化学物質の危険性評価試験を行う場合、いきなり大量の試料を用いて試験を行うのは非常に危険であるため、最初は少量の試料から始めるのが一般的です。以下に、危険性評価を行う場合の一般的なフローと代表的な試験例を示します(試験はこれ以外にも多数あります)。



## 各試験の必要試料量

新規物質の場合は実験室レベルでの合成となるため、準備できる試料が限られてしまいます。試験項目により必要試料量は異なりますが、試料量に応じた試験項目として一例を示します。各試験に必要な試料量の詳細は別紙価格表をご参照下さい。

試料量5g程度	試料量50g程度	試料量500g程度	試料量1kg程度
◆熱分析試験 ◆落つい感度試験 ◆摩擦感度試験(固体)	◆弾動臼砲試験 ◆着火性試験 ◆発火点試験 ◆ARC試験	◆圧力容器試験 ◆燃焼速度試験(固体) ◆粉塵爆発試験(固体) ◆引火点試験	◆鉄管起爆試験 ◆蓄熱貯蔵試験

## 文献調査・理論計算による予測

実際に試験を行う前にその物質がどのような性質か、或いは過去に事故を起こしたことがあるか否かを文献、データベース等によって調査すればある程度危険性が予測できます。特に爆発性を有する物質は固有の原子団を持つ場合が多く、その構造が分子中に含まれていれば爆発性を持っている可能性があります。新規物質であっても類似構造を持つ物質を調べることで危険性の推測が出来ます。

また、物質が分解した時の化学反応式から計算によって危険性を推定することも可能です。計算による危険性予測の利点は、あらゆる物質・反応に対して評価することが出来ますが、欠点としては、反応の大きさが分かっても反応速度や起こり易さは不明のため、実際に取り扱えるレベルであるかは分かりません。

文献調査や理論計算はあくまで机上の調査なので、実際の評価は次頁以降に示すスクリーニング試験から始まる実際の物質を取り扱う試験を行い、得られた結果から評価することが重要です。

## スクリーニング試験

( )内は必要試料量

試験による評価を行う場合、いきなり大量の試料を取り扱う試験は危険です。最初は数mgないし数gの試料から始めて潜在的な危険性を評価します。このような試験を一般的にスクリーニング試験と呼び、危険性評価におけるスタート位置でもあります。



### 熱分析試験 (3g)

1~2mgの物質を所定の容器(セル)に入れ、任意の昇温速度(通常は10℃/min)で加熱させて試料の熱的な挙動を見ます。方法は開放セルを使用する場合と密封セルを用いる場合がありますが、開放セルの場合は液体だと昇温中に揮発してしまうため、危険性評価では密封セルを用いるのが一般的です。この試験で得られる情報は、①発熱開始温度、②発熱量、③発熱速度の3つであり、発熱開始温度からは熱安定性が、発熱量からは燃焼性・爆発性の可能性が、発熱速度から分解時の激しさが推測できます。僅か数mgの試料で試験が出来ることからスクリーニング試験として非常に有用な手段であり、実験室での少量合成段階から危険性を評価することが出来ますが、潜在的な評価しかできません。あくまでスクリーニングとして位置付け、実際の評価は後に述べる標準試験の結果から判断すべきです。

### ARC試験 (50g)

熱的安定性のデータ、例えばSADTを求めるには後述する蓄熱貯蔵試験を通常行いますが、蓄熱貯蔵試験は400mLという多量の試料を用いるため、分解があまりにも激しいと恒温槽が破壊されることがあります。ARC(Accelerating Rate Calorimeter)試験は、ある雰囲気温度において試料の発熱を検知すると、それに見合うだけ雰囲気温度も上昇させて断熱状態を作り出します。この時の測定結果から各種の計算をすることにより、大量の試料を用いなくてもSADTを推測することが出来ます。なお、固体の場合は比熱データが必須となります。またインジェクション、スターラーのオプションが対応可能となりました。事前にご相談ください。

## 爆発性の試験

「爆発」現象は正しくは爆轟(Detonation)と爆燃(Deflagration)とに分けられます。爆轟は衝撃波を伴い音速以上で伝播し周囲の物体を破壊する威力を持ちます。爆燃は衝撃波を伴わず、反応速度は音速以下で周囲の物体を破壊するほどの威力はないですが、密閉容器を破裂させたり物を吹き飛ばしたりします。爆轟は色々な条件で伝わったり中断したりするので、条件によっては爆発する物質が全く爆轟しなかったり、逆に全く爆発しないと思われていたものが爆轟したりします。その中で重要な因子は、1)物質量の大きさ、2)密閉度、3)試料の密度、4)起爆の強さ、です。

一部で爆発・分解が起こってもそれが穏やかなもので、かつ持続しなければ大きな災害にはならず、初期対応が可能です。また爆発・分解を起こしやすいか否かは取扱時の注意に必要な情報です。



### BAM50/60鋼管試験 (3,600ml)

爆発性の試験としては最も標準的な試験で、試料を内径50mm、外径60mm、長さ500mmの鉄管に詰め、50gの高性能爆薬(伝爆薬)を起爆させて試料が爆発するか否かを調べます。装填された試料は直径50mmと大きく、鉄管を土に埋めて起爆させるため密閉度も十分あり、高性能爆薬で起爆するので起爆力も大きいです。爆発性評価の条件をほぼ完全に満たしており、この試験で爆発しない物質はまず爆発しないと考えて差し支えありません。



### 弾動臼砲試験 (30g)

英国HSEで開発された試験法で、臼砲と呼ばれる大砲の一種に試料をセットし、雷管で起爆したときの臼砲の振幅を標準物質と比較して爆発威力を算出します。爆発性の試験はBAM50/60鋼管試験が一番適していますが、1回の試験(1回の起爆)に約1000mLと大量の試料が必要です。これに対して弾動臼砲試験は1回の試験(1回の起爆)に必要な試料量は5gで良いため、大量の試料が準備できなくても少ない試料量で爆発性の有無を判断することが出来ます。

評価	爆発威力がTNT比25%以上	爆発威力大
	爆発威力がTNT比10%以上25%未満	爆発威力中
	爆発威力がTNT比10%未満	爆発威力小



### 可変試料量試験 (300g)

爆発性物質は、与える衝撃の強さを減少させていくと爆発しなくなります。弾動臼砲を用いた可変起爆剤試験は、起爆する薬量を変化させて爆発性物質の衝撃感度を評価します。一方可変試料量試験は、弾動臼砲を用いて試料量と振幅の関係を調べます。試料量の増加に伴って振幅も増加する場合、その物質は伝爆性有りと評価することが出来ます。



### 落つい感度試験 (2g)

JIS K4810に規定される試験で、0.1mLの試料を鋼製の円筒口に挟み、上から5kgの鉄槌を落下させて爆発するか否かを調べます。

評価(JIS等級)	6分の1爆点が5cm未満	1級
	6分の1爆点が5cm以上10cm未満	2級
	6分の1爆点が10cm以上15cm未満	3級
	6分の1爆点が15cm以上20cm未満	4級
	6分の1爆点が20cm以上30cm未満	5級
	6分の1爆点が30cm以上40cm未満	6級
	6分の1爆点が40cm以上50cm未満	7級
	6分の1爆点が50cm以上	8級



### 摩擦感度試験 (2g)

JIS K4810に規定される試験で、0.01mLの試料を磁器製の板と棒の間に挟み、棒に荷重をかけた状態で板を1往復だけ動かして爆発するか否かを調べます。

評価(JIS等級)	6分の1爆点が1kgf未満	1級
	6分の1爆点が1kgf以上2kgf未満	2級
	6分の1爆点が2kgf以上4kgf未満	3級
	6分の1爆点が4kgf以上8kgf未満	4級
	6分の1爆点が8kgf以上16kgf未満	5級
	6分の1爆点が16kgf以上36kgf未満	6級
	6分の1爆点が36kgf以上	7級



### 粉塵爆発試験(下限界濃度測定) (30g)

JIS Z8818に規定される試験で、試料をアクリル製の円筒容器に入れ、乾燥空気で円筒内に粉塵を発生させて高電圧の放電で着火します。粉塵爆発が起これば火炎が円筒内を伝播して、上部に取り付けられた破裂板を破裂させます。粉塵爆発は身近な物質でも起こり、例えば小麦粉、砂糖、コーンスターチのような食品でも粉塵爆発は起こるので注意が必要です。なお、試料は300 $\mu$ mの篩を通過することが条件です。

評価	爆発下限界濃度が45g/m <sup>3</sup> 以下	爆発性高
	爆発下限界濃度が45g/m <sup>3</sup> を超え100g/m <sup>3</sup> 未満	爆発性中
	爆発下限界濃度が100g/m <sup>3</sup> 以上	爆発性低



### 粉塵爆発試験(限界酸素濃度測定) (300g)

粉塵爆発は、下限界濃度以上の粉塵濃度、最小着火エネルギー以上の放電エネルギー、雰囲気中の酸素の存在によって引き起こされます。粉塵爆発を起こしやすい物質の場合、粉塵爆発を起こす限界酸素濃度を知ることにより、不活性ガスで置換する等の安全対策を考慮することが出来ます。

### 粉塵爆発試験(最小着火エネルギー測定)

粉塵爆発を起こす物質の場合、その最小着火エネルギーを知ることは安全対策上極めて重要です。数値が小さい程着火し易く、静電気の発生によって粉塵爆発を起こす可能性があります。最小着火エネルギーの値によっては、そのエネルギーに匹敵する静電気の発生を抑制する対策が必要になります。

但し、最小着火エネルギーは試料の粒子径、粉塵濃度、水分量、酸素濃度、雰囲気温度によって影響を受けるので注意が必要です。

### 粉塵爆発試験(爆発圧力特性)

JIS Z8817に規定される試験で、粉塵爆発を起こした際の爆発圧力及び圧力上昇速度を測定します。最大圧力上昇速度から爆発指数(Kst)が計算されます。これらの値は粉体プロセスにおいて、爆発放散口を設計する際に必要となります。

評価	爆発指数Kstが0	St 0
	爆発指数Kstが1以上200以下	St 1
	爆発指数Kstが200を超え300以下	St 2
	爆発指数Kstが300を超える	St 3



### 爆発限界測定 (300ml)

引火性の高い有機物を取り扱う場合、試料表面には気化した有機溶媒と空気との混合気が形成されます。空気との混合比が爆発範囲に入っている場合は、着火源により爆発を起こします。爆発する下限界濃度が低い物質や、爆発範囲が広い物質の場合は、取扱いに際して注意が必要と言えます。

爆発限界の値は使用する装置によって条件が異なるので結果に影響が出ることがあります。弊社では北川式爆発限界測定装置を用いて測定を行い、爆発限界のほか、限界酸素濃度を測定することもできます。

## 分解性(安定性)の試験

( )内は必要試料量

熱分解性、あるいは熱安定性の評価は、試料を加熱したり貯蔵・運搬の際の温度管理を行う上で非常に重要な項目です。熱安定性や分解時の激しさはスクリーニング試験である熱分析試験から推定することが出来ますが、熱分析試験で扱う試料量は僅か数mgであり実際のものではありません。一般に、取り扱う試料の量が多くなるに従って内部は断熱状態となるため、分解開始温度は熱分析試験で得られた結果よりも低下する傾向があります。熱安定性の評価がまだ十分になされていない時に試料を取り扱う場合は、熱分析試験による分解開始温度よりかなり低い温度で取扱・貯蔵をする必要があります。



### 圧力容器試験 (150g)

有機過酸化物の分解の激しさを評価する試験法として、古くから用いられてきた試験です。試料を圧力容器と呼ばれる容器に入れ、オリフィス板を取り付けて加熱します。分解して発生したガスはオリフィス孔から放出されますが、オリフィス径が小さいとガスの発生速度が放出速度を上回り、容器内の圧力が高くなってついには破裂板を破裂させます。この破裂板を破裂させる最小のオリフィス径で危険性を評価します。消防法では1mmと9mmが判定ラインですが、国連法では1.3.5及び9mmで評価します。



### 赤熱鉄皿試験 (20g)

燃焼時の激しさを評価する試験法で、BAM(ドイツ連邦材料試験所)で開発された試験です。約700 $^{\circ}$ Cに熱した直径120mmの半球状の鉄皿に5gの試料を投入し、着火するか否か、着火した場合は燃焼状況を観察します。クルップ式発火点試験の大型版とも言えますが、試料量が多いため有機物でも着火が見られます。定性的な評価ではありますが、スクリーニング試験としても有用です。



### 蓄熱貯蔵試験 (2,000ml)

自己反応性のある物質の貯蔵時の試験で、400mLの試料を500mLのデュワー瓶に入れ、これを一定温度に保った恒温槽内に設置して内部の温度変化を観察します。反応が起これば温度変化が観察記録され、試料がデュワー瓶から吹き出していたり恒温槽内部に残渣が付着していたりします。1週間以上放置しても分解を起こさない最低の温度をSADT(Self-Acceleration Decomposition Temperature)と呼び、国連報告ではこの温度より更に低い温度を管理温度にする必要があるとしています。400mLという大量の試料を用いるので、実際に試験を行う前に爆発性の試験や圧力容器試験などの標準試験を十分に行い、激しい分解が予想される場合は恒温槽を、爆発しても危害を及ぼさない場所、またはその対策を施した場所に設置して試験を行わなければならない。

### 自然発火性試験(自己発熱性試験) (1,000ml)

主として可燃性物質の貯蔵時の安定性を評価する試験で、金網の中に粉体等の固体試料を入れ、140 $^{\circ}$ Cの恒温槽内にその金網を入れて空気を循環させ、自然発火の有無及び試料内の温度上昇を観察します。自己分解性を有しない有機物でも、この試験により発火が見られる場合があります。特に動植物油類は構造中に不飽和結合を持っているので、自動酸化により発熱・発火が見られる傾向があります。

### 自然発火性試験(SIT試験) (20g)

自然発火とは、「物質が空気中で発火温度よりはるかに低い温度で自然に発火し、その熱が長時間蓄熱されて発火点に達し、遂に燃焼に至る現象」と定められており、SIT(Spontaneous Ignition Tester:自然発火装置)は数gの試料を断熱状態に置き、燃焼にいたるまでの時間を測定する装置です。



## 燃焼性の試験

( )内は必要試料量

燃焼による危険性は爆発による危険性と比較すると災害規模は小さいと言えます。しかしながら、着火し易いか否かは取扱時の注意に、着火した時にそれが激しいか否かは重大な事故に発展するかどうかということで非常に重要で、防火壁や保安距離など周囲に影響を及ぼさない対策が必要であるかどうかの判断基準になります。



### BAM着火性試験 (各20ml)

様々な着火源に対しての着火の危険性を評価する試験で、BAM(ドイツ連邦材料試験所)で開発された試験が有名です。セリウム-鉄火花、導火線、赤熱鉄棒及び小ガス炎の4種類の着火源でもって着火するかどうかを試験します。順次条件が厳しくなっており、最後の小ガス炎でも着火しないような物質は、着火性については安全といえます。1回の試料量も3mlと少量であるため、スクリーニング試験としても行えます。



### クルップ式発火点試験 (50g)

固体物質や粉体物質に対して行われる試験で、火薬類の試験方法として古くから行われている試験です。加熱された鉄製のブロック(坩堝)に少量の試料を投入し、投入から発火するまでの時間を計測します。元々が火薬類の試験なので、一般の有機物の場合は単に赤熱するだけのものが多く、また試料の形状によって結果が変わってくるので注意が必要です。有機物の場合は気化・蒸発してしまう場合が多く、このような場合は下記に示すASTM式が有効です。



### ASTM式発火点試験 (固体:50g、液体:50ml)

ASTM E659に規定される試験で、加熱された500mlの丸底フラスコに試料を投入し、発火するか否かを観察します。固体の有機物であっても、熔融して丸底フラスコ内に気化した状態で溜まるため、発火温度を測定することが出来ます。試料量によって最低発火温度が変わってくるので、通常は中でも一番低い発火温度をその物質の発火温度としています。

## 密閉試験・屋外試験場・屋内試験場

平成7年にPL法(製造物責任法)が施行されたことに伴い、製品の安全性を確認することが急務となってきました。そのためには種々の条件における製品の挙動を調査して安全性を確認する試験が必要です。安全性確認のためには、製品の開発過程において、製品に各種の負荷が加わった場合の挙動を調査する事が必要となります。また、製品に安全対策を施していても、その機能が正常に動作するかどうか確認する必要があります。しかしながら、開発途中の製品に負荷を与える事は製品の破壊試験であり、予め製品の発火・爆発が起こる可能性があるため、試験に当たっては十分な事故防止対策を講じなくてはなりません。

当試験所では、上記のような発火・爆発が予想される試験を安全に実施出来る設備を用意し、お客様が御要望する試験が行える場所を提供しております。試験の規模に応じて3種類の試験設備を保有しており、内容によって使い分けています。

## 密閉ピット



### 密閉試験

コンクリート造りの強固な建物と、それに隣接した計測を行うための計測室で構成されています。コンクリート造りの建物を「密閉ピット」と称しており、そこで行う試験を「密閉試験」と呼んでいます。内部は円筒形を横にした形状で、内部はステンレスの板張、底部に砂を敷いてあります。

試験を行うことの出来る物品は入り口から搬入可能なものとなります。試験物品を密閉ピット内に設置し、物品に負荷を与えてその挙動をカメラにより測定室にて観察します。また、必要に応じて各種センサー（熱電対など）を物品に取り付け、測定室でデータ収集を行う事も出来ます。

## 各種屋内試験場



### 屋内試験

屋外試験場とほぼ同じ面積で、かつ密閉ピット同様天候の影響を受けない試験場を「屋内試験場」と称し、そこで行う試験を「屋内試験」と呼んでいます。従来は屋外試験場を使用するに当たって雨・風・積雪により試験の中止又は延期の心配が生じましたが、屋内試験場を使用することにより、天候に影響されることなく試験を行うことが出来ます。内部は耐火ボードの内張を施してありますが、密閉ピットと比較すると耐圧に欠けるため、激しい爆発を伴う試験は行えない場合があります。

※写真は屋内試験場

## 各種屋外試験場



### 屋外試験

三方を土堤に囲まれた屋外の試験場を「屋外試験場」と称しており、そこで行う試験を「屋外試験」と呼んでいます。小型の製品において安全性データが蓄積され、更に大型の製品の破壊試験を実施する場合に使用します。また、密閉ピット内に持ち込む事の出来ないものについての試験もここで行うことが出来ます。

必要に応じて、飛散物防護用の金網を設置することも出来ます。

※写真は第三屋外試験場

## 密閉試験・屋外試験の実施例

過去に行われた試験例をご紹介します。

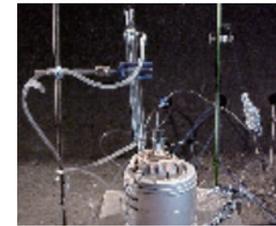
なお、試験は全てユーザー指定の方法（又はユーザー自身が行う）によるため、試験方法は全て異なります。

### (1)密閉試験

- ・各種電池の破壊試験（過充電試験、短絡試験、釘刺し試験、外部加熱試験、圧壊試験、水没試験など）
- ・家電製品の破壊試験（異常動作時の状況把握及び安全対策の効果検証）
- ・ガスボンベ等の火災試験及び破壊試験
- ・実験中、製造中に発生した事故の再現実験（小スケール）

### (2)屋外試験・屋内試験

- ・大型電池の破壊試験（過充電試験、短絡試験、外部火災試験、落下試験、圧壊試験、水没試験など）
- ・各種製品の火災試験
- ・各種製品の破壊試験
- ・実験中、製造中に発生した事故の再現実験（実規模スケール）



## 危険性評価試験セミナー

企業や大学、研究機関などで、危険性評価の重要性や過去の重大事故事例などをわかりやすく解説するセミナーを開催しています。ご要望に応じて、現地での出張セミナー、各工場拠点へ繋ぐWebセミナー、これらを合わせたハイブリット型のセミナー等、様々な開催形式でご利用いただけます。

