

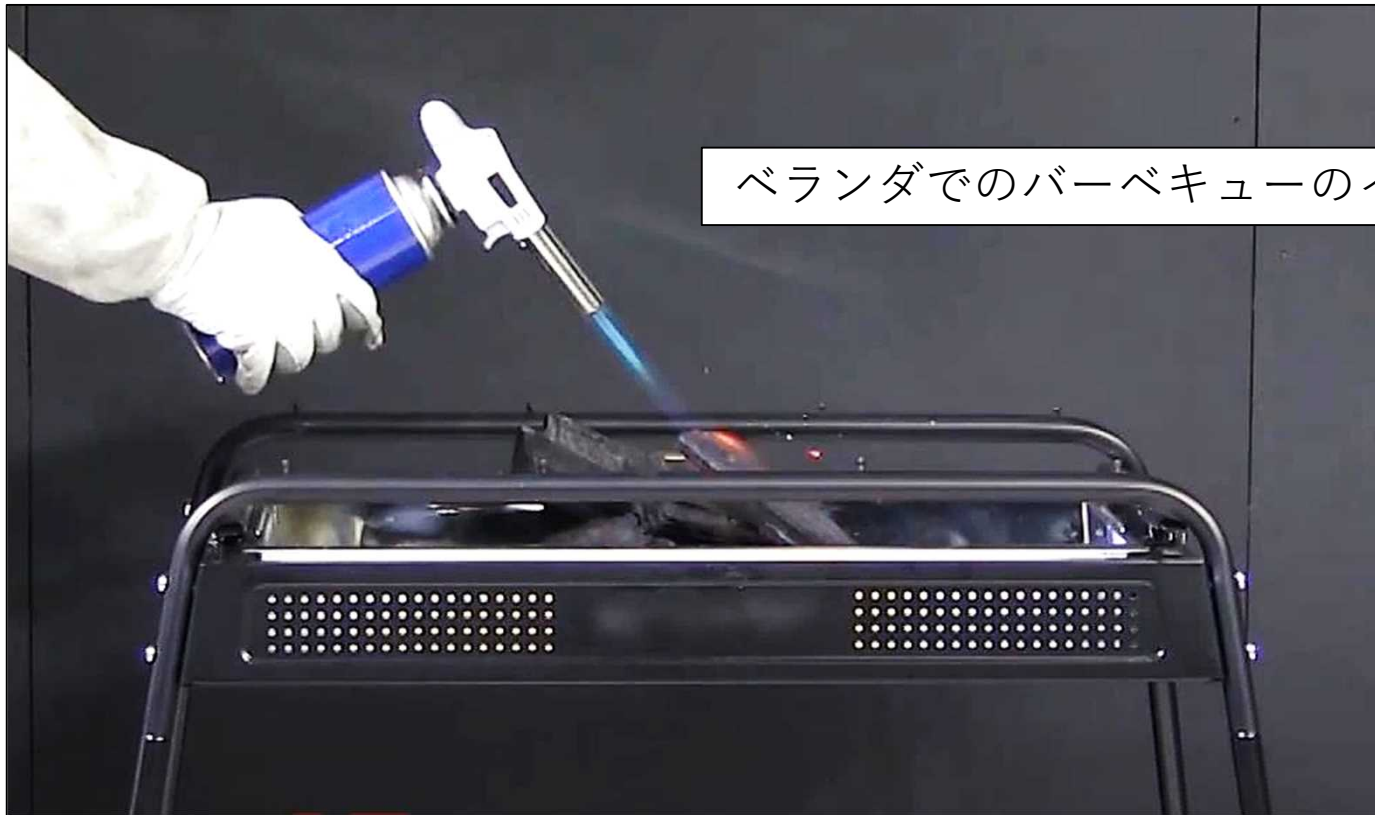
ガストーチの事故について

製品安全センター
事故調査統括課
片岡 孝浩

内 容

自宅で過ごしながら楽しむ工夫として、屋内やベランダなどでキャンプ気分を味わう
”**おうちキャンプ**”が注目されている。

一方、炭起こしや、あぶり調理時などに使用される**ガストーチ**の事故が散見されている。
そこで、**市場から製品を購入して実施した安全性に関するテスト結果**について紹介する。



ベランダでのバーベキューのイメージ

発表の概要



1. 背景について

- ・事故の事例と傾向
- ・安全規格
- ・安全性
- ・課題

2. 調査の内容と結果について

- ・燃焼試験
- ・構造確認
- ・配合分析

3. まとめと今後について

1. 背景について

ガストーチとは

火力調節ダイヤル（バルブ部）

接続部

バーナー部

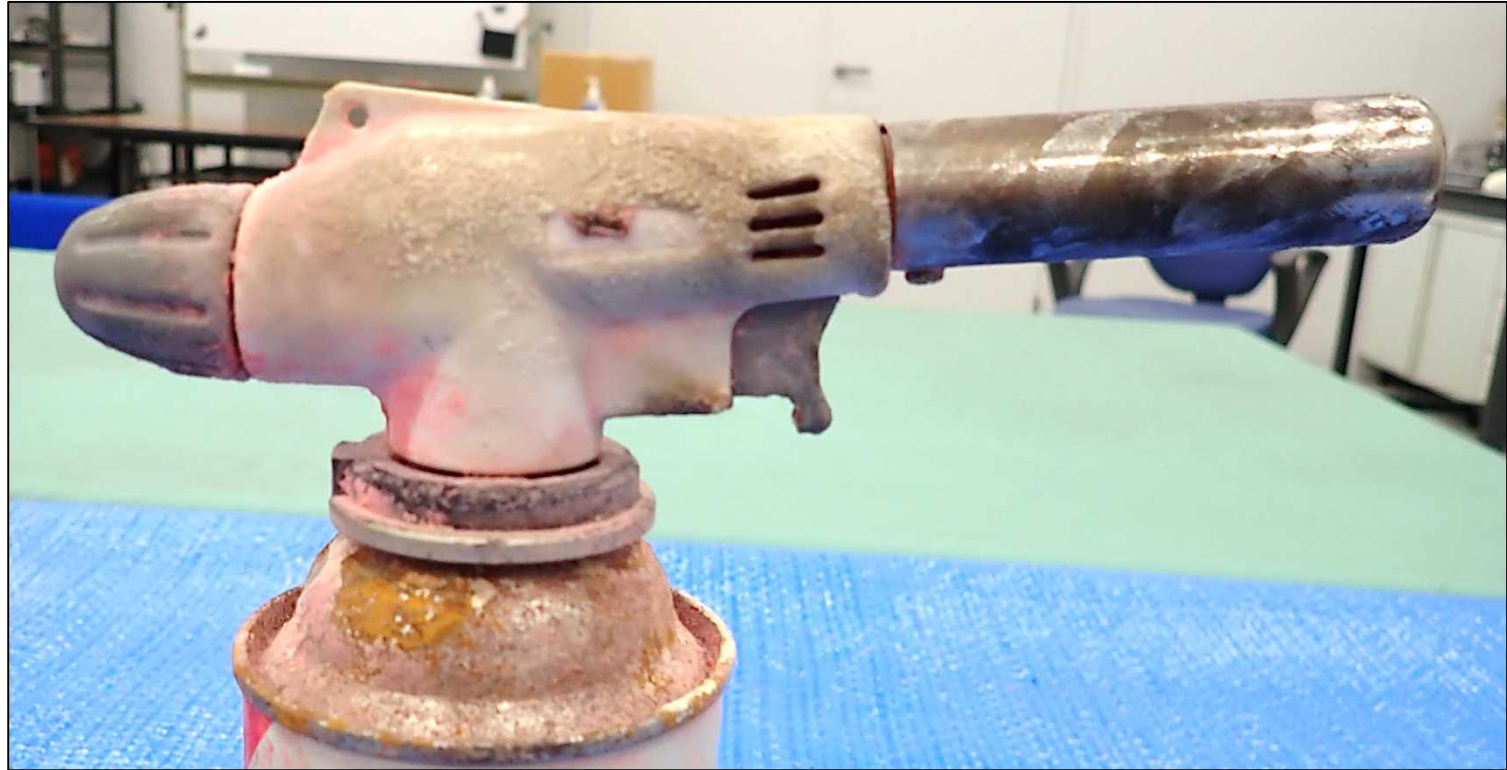
点火スイッチ

カセットボンベ

カセットコンロで使用されるものと同じ

事故事例① 異常燃焼(海外製)

事故品で食材の表面をあぶっていたら本体が突然炎に包まれた。

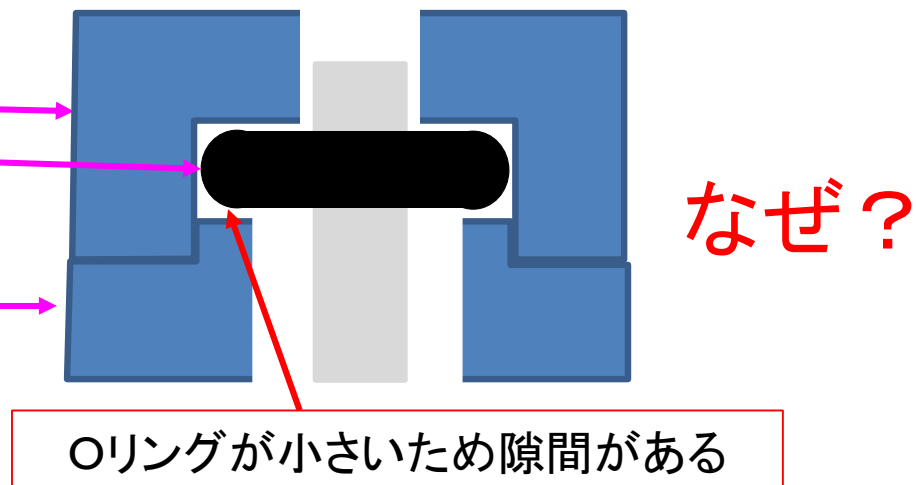
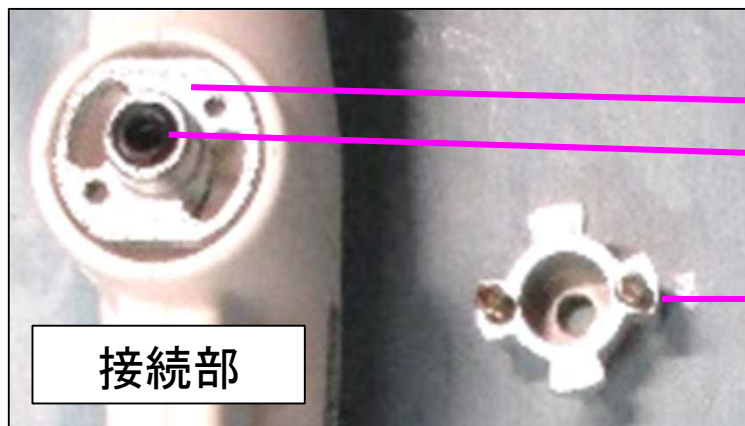
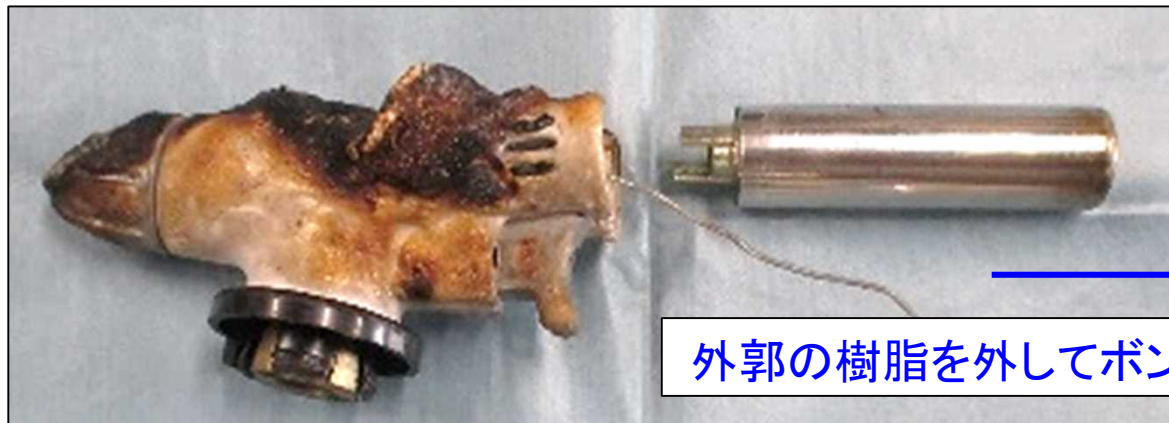


ガストーチを大きく傾けたため燃料が液体のまま噴出して異常燃焼したと推定

なぜ？

事故事例② 接続部から出火(海外製)

事故品を使用中に接続部から突然出火した。



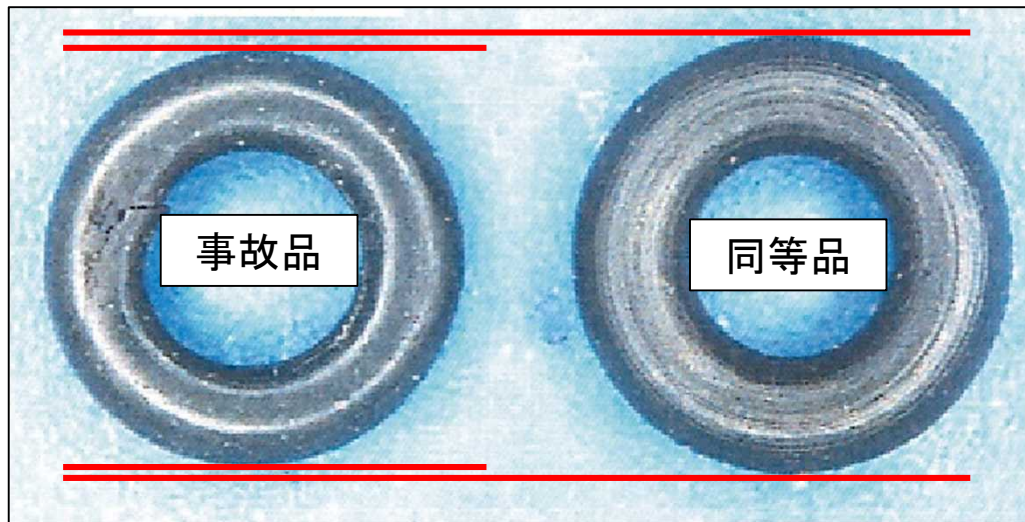
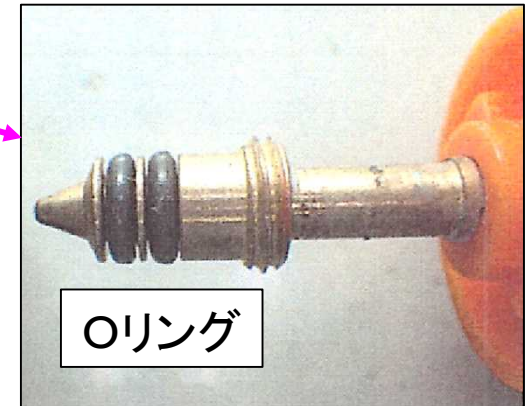
Oリングの寸法が合っていないため、生じた隙間からガスが漏れたと推定

事故事例③ 火力調節ダイヤルから出火(海外製)

事故品を使用中に火力調整ダイヤルから突然出火した。



ここから出火



火力調整部のリング外径

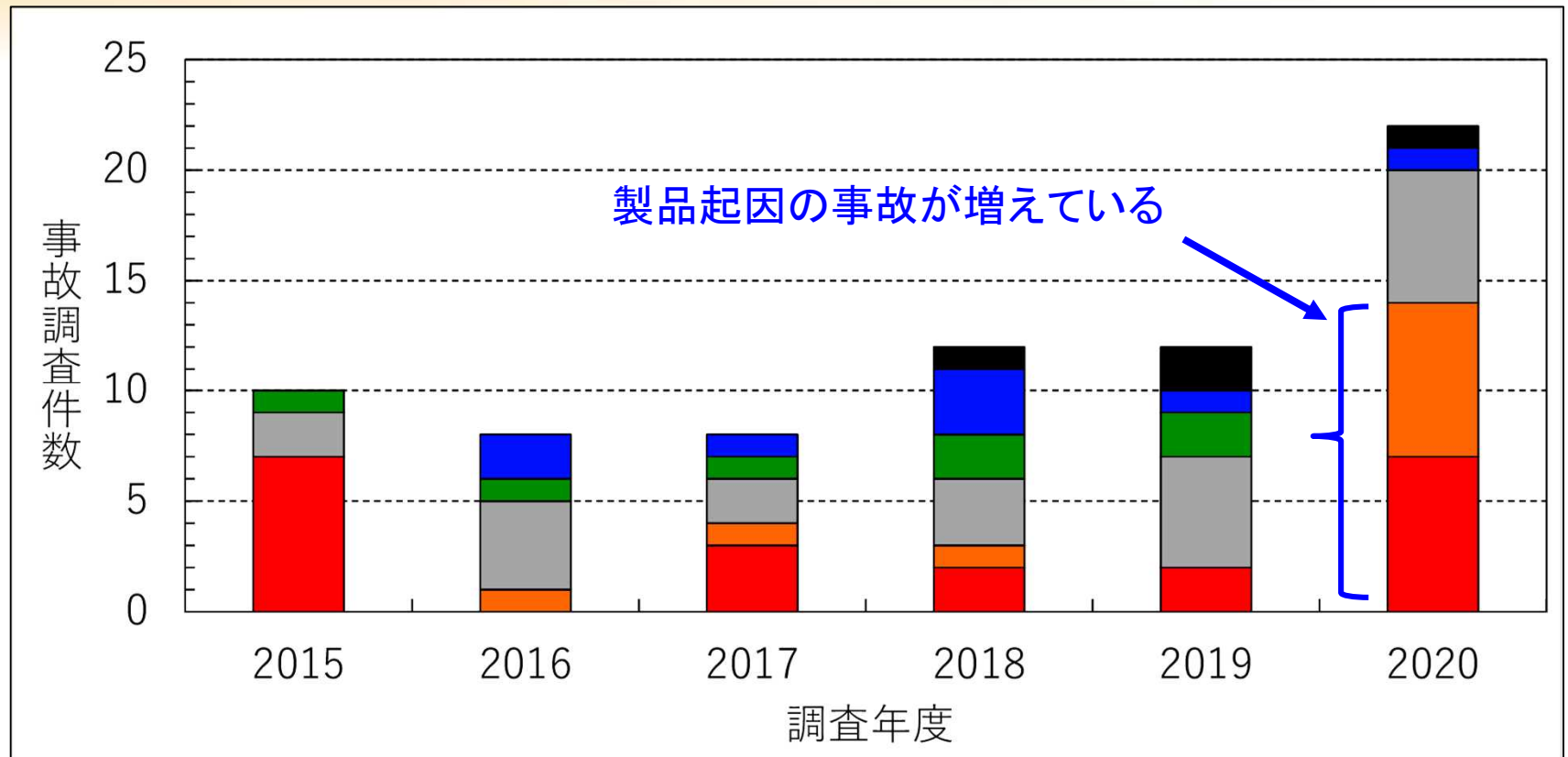
事故品: 6.8 mm

同等品: 7.2 mm

なぜ？

リングの外径が小さいためガスが漏れたと推定

ガスストーチ火災の傾向



- 製品起因
- 製品起因だが原因不明
- 原因不明
- 製品に問題ないが原因不明
- 消費者起因
- 経年劣化

製品起因の事故が増えているが、事業者の協力が得られないものもあり、設計不良か製造不良か判断できずに原因不明となったものが多い。

ガストーチの安全規格

JIS規格等の公的な基準

なし

民間の基準(任意)

日本ガス機器検査協会が製品認証を昨年から開始。
「ガストーチ検査規程」

課題

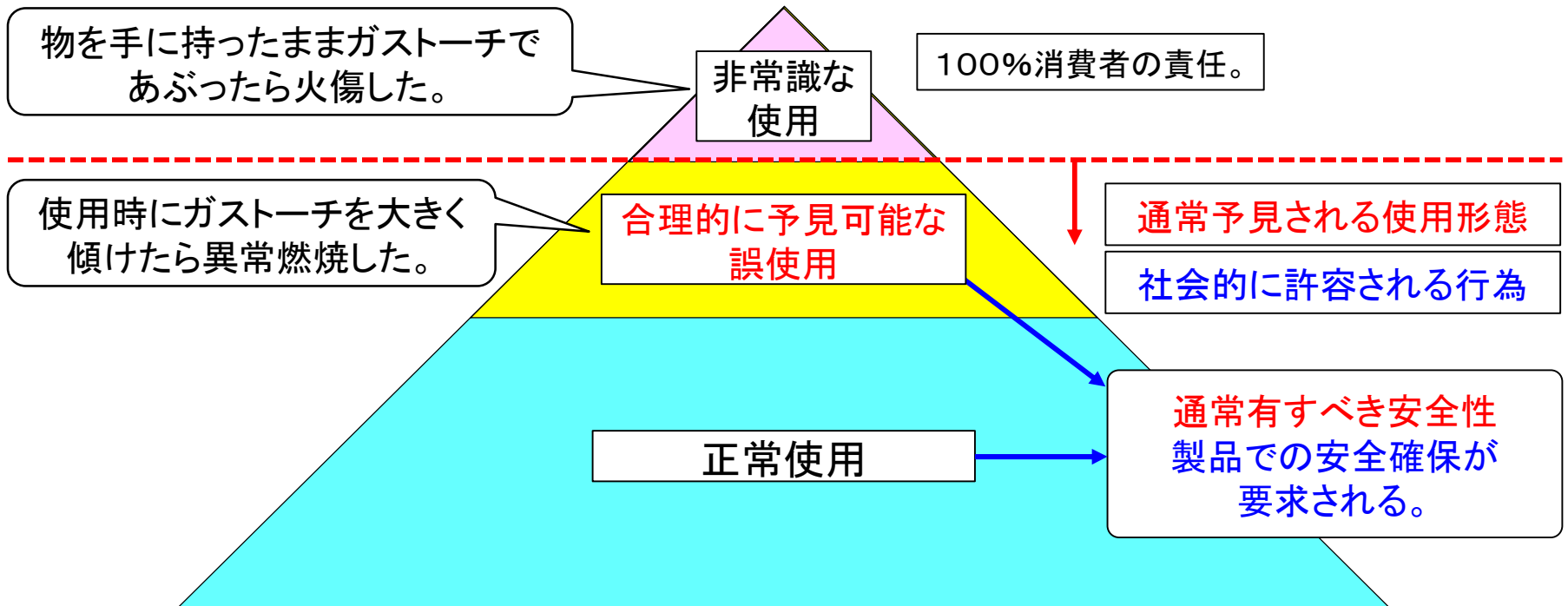
- ・安全設計にすることで原価が上がる。
- ・認証を得るための必要経費が加わり、原価が上がる。
- ・強制ではないため、認証を得なくても流通させることができる。

認証を得ていないものの中には事故リスクの高い製品もあるため、消費者が価格のみで判断すれば、事故リスクの高い製品が選ばれる可能性もある。

欠陥の考え方

製造物責任法(PL法) 第2条第2項

この法律において「欠陥」とは、製造物の特性、その**通常予見される使用形態**、その製造業者等が当該製造物を引き渡した時期その他の当該製造物に係る事情を考慮して、**当該製造物が通常有すべき安全性を欠いていること**をいう。



合理的に予見可能な誤使用についても、事業者が安全対策しなければならない。

通常有すべき安全性

スリーステップメソッド(ISO/IEC ガイド51、JIS Z 8051)

技術的対策

第一段階: 本質的安全設計を行う。

- ・製品に危険な部位や物質が存在しない設計をする。

第二段階: 保護対策をする。

- ・やむを得ず製品に危険な部位や物質が存在する場合は、ガードや保護装置(安全装置)を取り付ける。

第三段階: 消費者に危険性を周知する。

- ・本質的安全設計や保護対策ができない場合、残存リスクについて本体表示や取扱説明書で注意、警告する。



取扱説明書は、設計上の欠陥を補うものであってはならない。
(ISO/IECガイド37、JIS S 0137:消費生活用製品の取扱説明書に関する指針)

技術的対策ができるにもかかわらず怠っていれば、注意警告表示があっても、通常有すべき安全性を欠いている(製品の欠陥)と判断されることがある。

ガストーチの課題

公的な規格がないため、不安全な製品も流通している。

海外製品(輸入品)での火災事故が増えている。

インターネットショップから購入された製品の事故調査では、
販売店が不明であったり、協力が得られなかったりして、
輸入事業者までたどり着けないことが多い。

輸入事業者が特定できなければ、再発防止の対応が難しい。

2. 調査の内容と結果について

調査内容




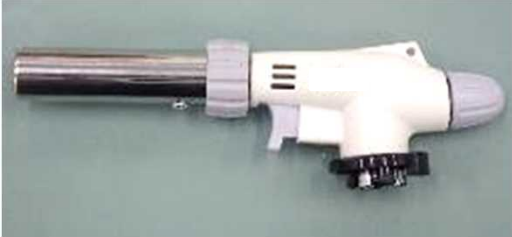

【目的】

日本製と海外製について、技術面から比較して問題点を明確化する。

【手法】

- ①合理的に予見可能な誤使用
実際に想定される使われ方での挙動を比較する。
- ②取扱説明書の確認
消費者へのリスクの伝わりやすさを比較する。
- ③分解調査
構造の違いを比較する。
- ④燃焼試験
耐久性を比較する。
- ⑤配合分析
ガス漏れを防ぐリング(ゴム)の成分を比較する。

サンプル

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製			
	1780円	2680円	3280円
海外製	サンプルD	サンプルE	サンプルF
			
	980円	1470円	1150円

海外製は日本製よりも価格が安い

ガストーチとカセットボンベの接続









ガストーチをカセットボンベに固定する回転角度

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製	 <p>切り欠き</p>	 <p>切り欠き</p>	<p>180度以上回転</p>  <p>切り欠き</p>
	サンプルD	サンプルE	サンプルF
海外製	 <p>切り欠き</p>	 <p>切り欠き</p>	 <p>切り欠き</p>






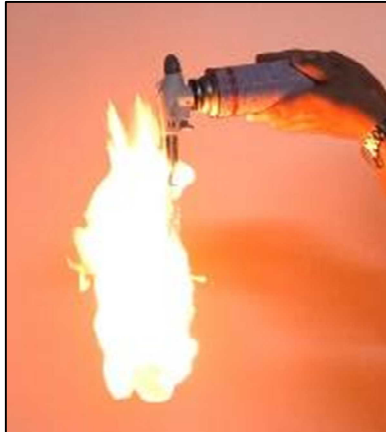
海外製は日本製に比べて固定する回転角度が小さい。
 → バーナー部に物が当たると接続部が容易に緩む可能性がある。

燃焼試験(直立)

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製			
海外製			







いずれのサンプルも正常に燃焼した。

燃焼試験(直立から前へ90度傾ける)

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製			
海外製			

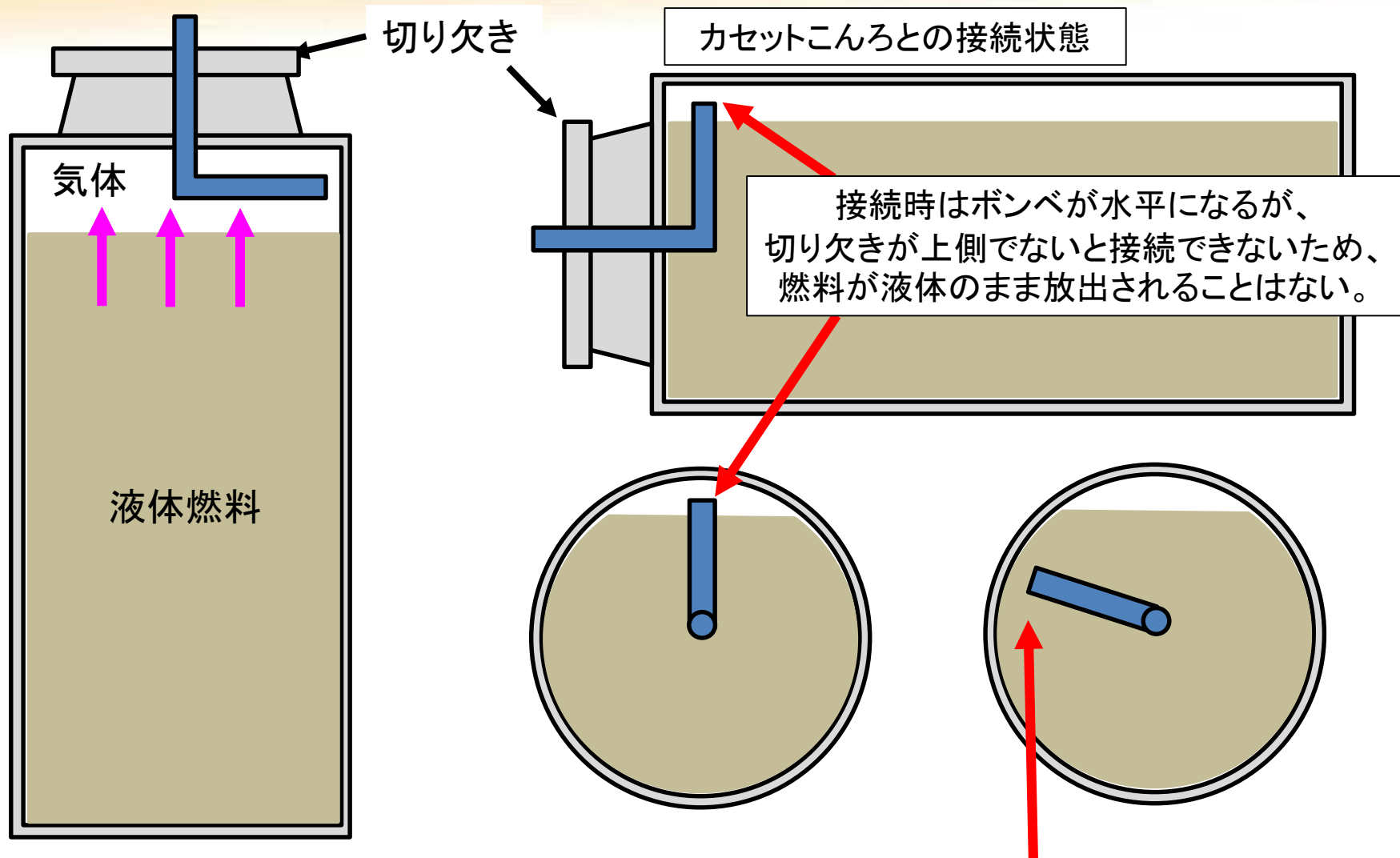
前へ90度傾けると、海外製のサンプルDとサンプルFが異常燃焼した。

燃焼試験(直立から横へ90度傾ける)

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製			
海外製			

横へ90度傾けると、海外製のサンプルDとサンプルFが異常燃焼した。

異常燃焼とカセットボンベ構造の関係



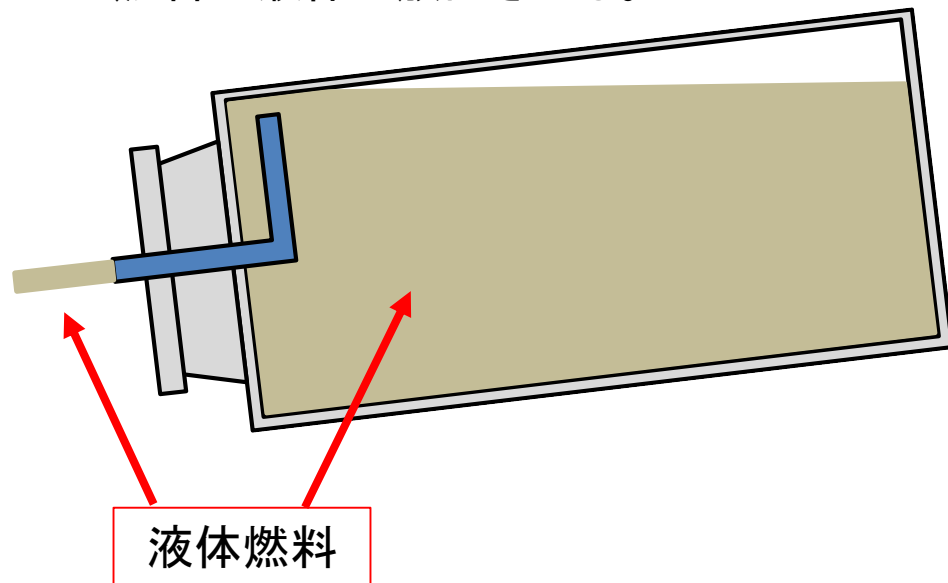
ガストーチは様々な向きで使用できるため、ボンベを傾けた際に管の入口が液面よりも下になると、燃料が液体のまま放出される。

異常燃焼とカセットボンベ構造の関係



バーナーを垂直(鉛直)状態にするとカセットボンベは水平にならない。

ボンベ内に液体燃料が多く残っていると、管の入り口が液面よりも下になるため、燃料が液体で放出される。






取扱説明書の注意警告表示

日本製	サンプルA	サンプルB	サンプルC
	日本語で記載	日本語で記載	日本語で記載
海外製	サンプルD	サンプルE	サンプルF
	英語のみで記載	英語のみで記載	英語のみで記載

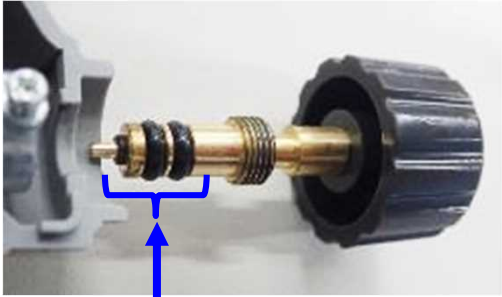
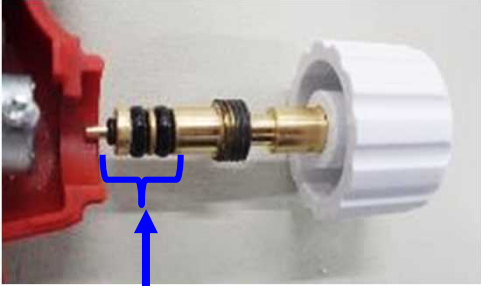




海外製は、英語を理解できない人に対して効果が乏しい。

構造確認 バーナー部

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製	 <p>気化器あり</p>	 <p>気化器あり</p>	 <p>気化器あり</p>
海外製	 <p>気化器なし</p>	 <p>気化器あり</p>	 <p>気化器なし</p>

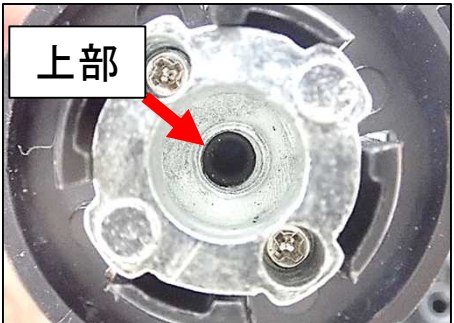
直立から90度傾けた際に異常燃焼したサンプルDとFには、
気化器が装備されていない。

構造確認 バルブ部(火力調節ダイヤル)

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製	 <p>リング3個</p>	 <p>リング3個</p>	 <p>リング1個</p>
海外製	 <p>リング2個</p>	 <p>リング2個</p>	 <p>リング2個</p>

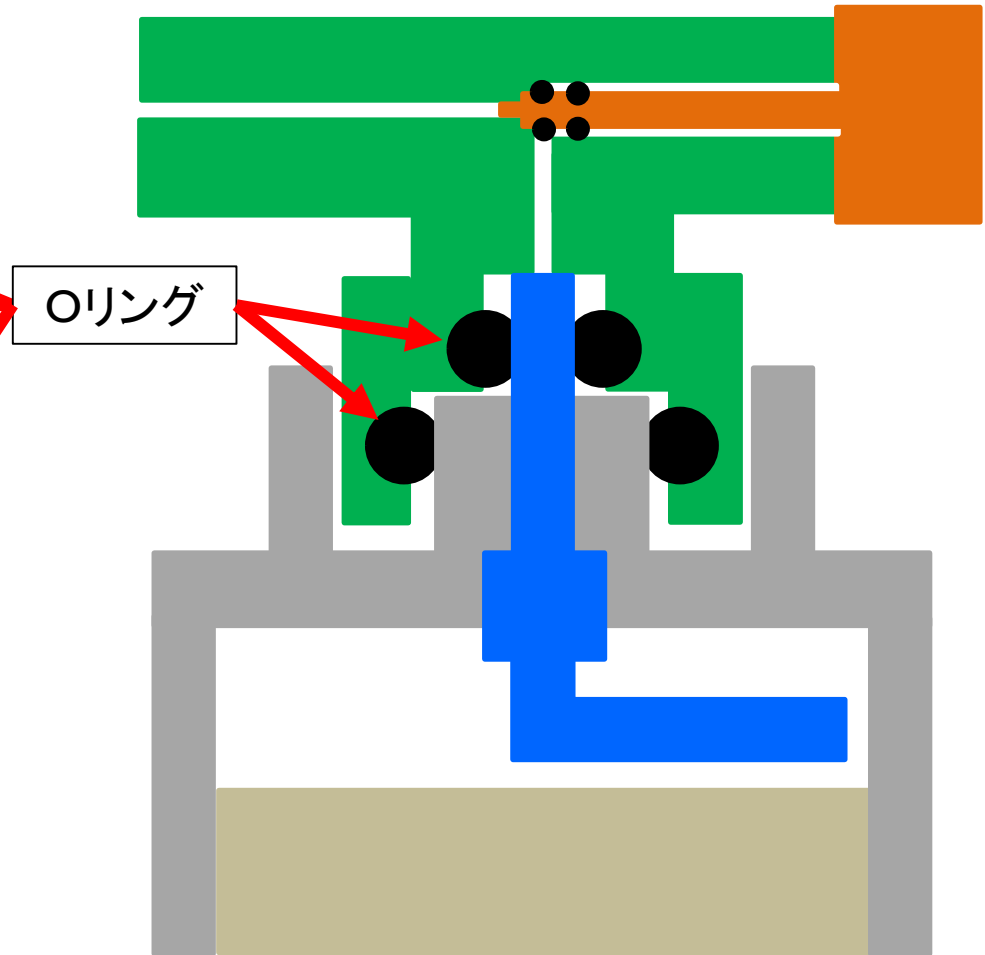
日本製のサンプルC以外はリングが2個以上付いている。

構造確認 カセットボンベとの接続部

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製	 <p>上部</p> <p>下部</p> <p>Oリング2個</p>	 <p>上部</p> <p>下部</p> <p>Oリング2個</p>	 <p>上部</p> <p>下部</p> <p>Oリング2個</p>
海外製	サンプルD	サンプルE	サンプルF
	 <p>上部</p> <p>Oリング1個</p>	 <p>上部</p> <p>Oリング1個</p>	 <p>上部</p> <p>Oリング1個</p>

接続部のOリングは、日本製が2個使われているのに対し、海外製は1個である。

接続部でのリングの効果



日本製は上部と下部の二段階でガス漏れを防いでいる。
海外製は上部のみでガス漏れを防いでいる。

耐久燃焼試験後のサンプル(直立でカセットボンベ6本燃焼)

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製			
海外製	サンプルD	サンプルE	サンプルF
			

海外製のサンプルD以外は異常なし。

本体から炎が出て燃え上がったサンプルD



接続部から漏れたガスに引火

試験条件

- ・1日にカセットボンベ1本を消費
- ・燃料が尽きたら翌日まで放置

6日目(カセットボンベ6本目)の燃焼時、燃料を3/4程度消費した時点で本体が燃え上がった。

消火後のサンプルD



Oリングの配合分析（純ゴムの定性）

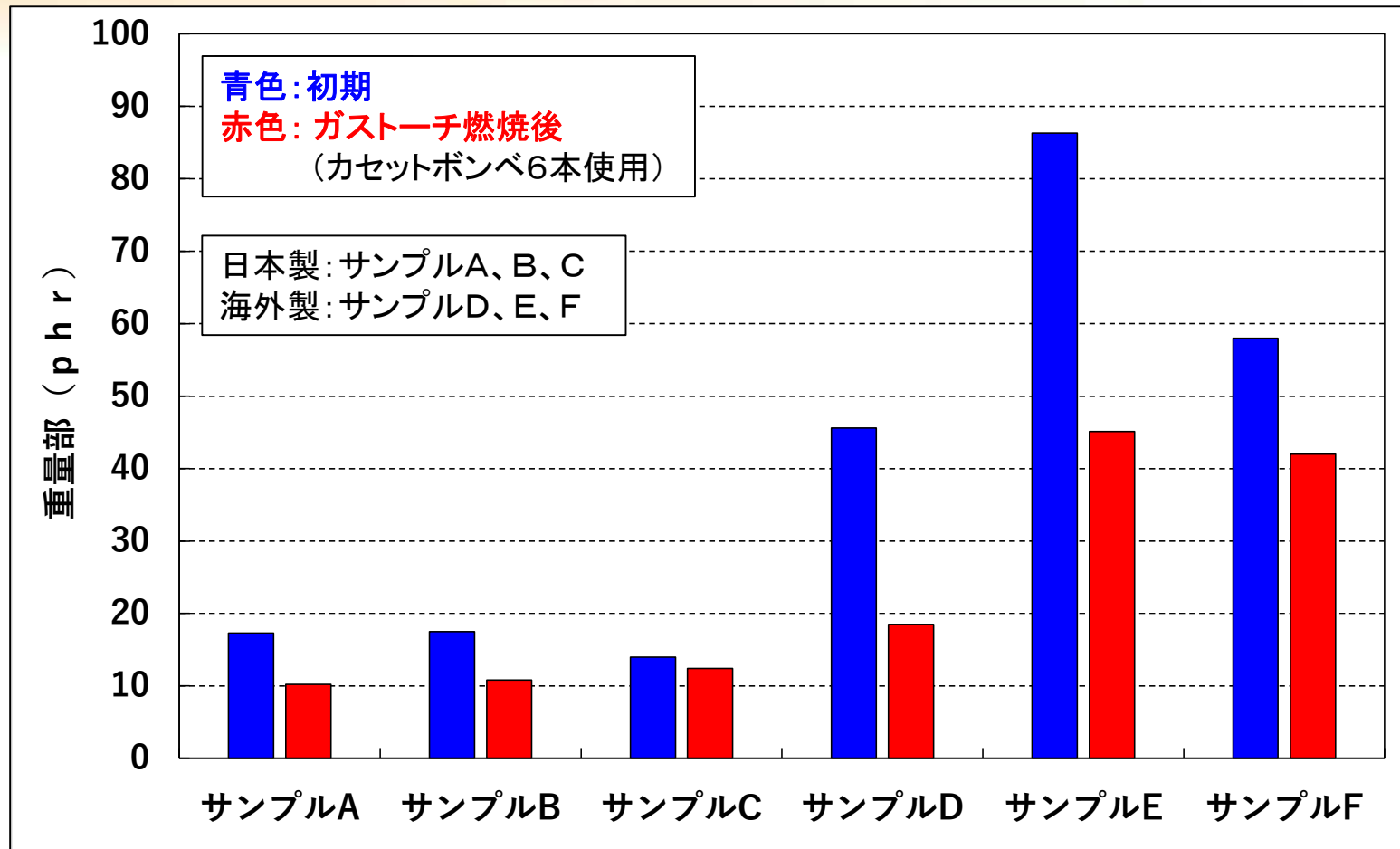
フーリエ変換赤外線分光分析（FT-IR）

		サンプルA	サンプルB	サンプルC
日本製	バルブ部	NBR	NBR	NBR
	接続部(上部)	NBR	NBR	NBR
	接続部(下部)	NBR	NBR	NBR
		サンプルD	サンプルE	サンプルF
海外製	バルブ部	NBR	NBR	NBR
	接続部(上部)	NBR	NBR	NBR

いずれのOリングも、純ゴムはNBR(ニトリルゴム)である。

いずれのOリングも、LPガスで膨潤しにくい仕様である。
→ LPガス耐性がある。

リング(バルブ部)の可塑剤含有量



分析方法: JIS K 6226を準用(製品安全センターで実施)

海外製は、可塑剤の添加量が多く、使用に伴って可塑剤が大幅に減少するものがある。

海外製は寸法変化しやすい。

リング(バルブ部)の可塑剤と加硫促進剤の定性

高分解能ガスクロマトグラフ質量分析 (NITE バイオテクノロジーセンター 解析技術課で実施)

日本製

配合剤	サンプルA	サンプルB	サンプルC
可塑剤	アジピン酸エステル アロマ油	アジピン酸エステル アロマ油	アジピン酸エステル アロマ油
加硫促進剤	チアゾール系 ジチオカルバミン酸系	チアゾール系 ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系

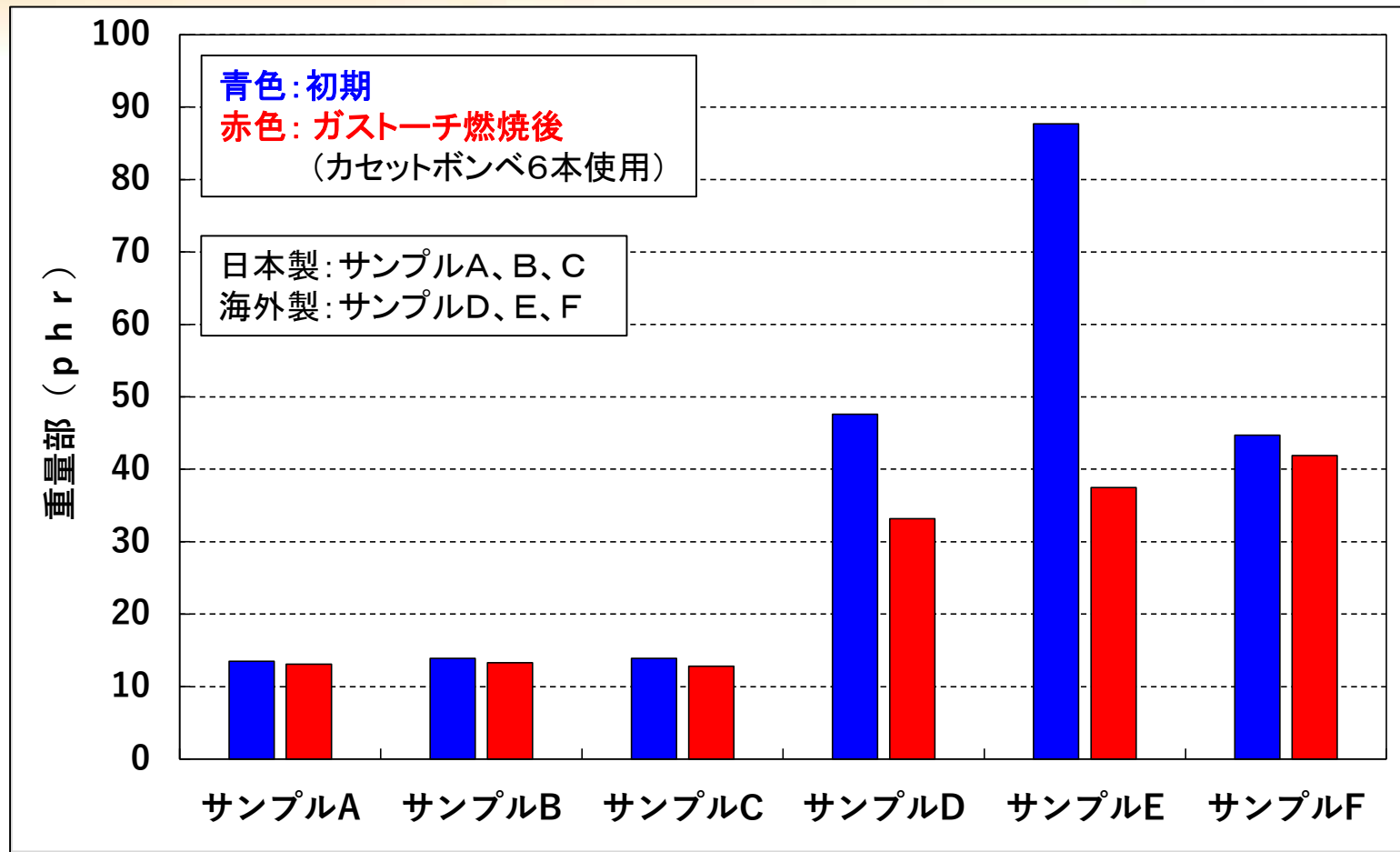
海外製

配合剤	サンプルD	サンプルE	サンプルF
可塑剤	フタル酸エステル パラフィン油	フタル酸エステル パラフィン油	フタル酸エステル パラフィン油
加硫促進剤	ジチオカルバミン酸系	チアゾール系 ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系

- ・海外製は、可塑剤の種類が日本製と異なっている。
- ・パラフィン油は、高温環境下でアロマ油よりも揮発しやすい。

海外製は、日本製よりも可塑剤が減少しやすいと考えられる。

リング(接続部(上部))の可塑剤含有量



分析方法: JIS K 6226を準用(製品安全センターで実施)

海外製は、可塑剤の添加量が多く、
使用に伴って可塑剤が大幅に減少するものがある。

リング(接続部(上部))の可塑剤と加硫促進剤の定性

高分解能ガスクロマトグラフ質量分析 (NITE バイオテクノロジーセンター 解析技術課で実施)

日本製

	サンプルA	サンプルB	サンプルC
可塑剤	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油
加硫促進剤	ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系

海外製

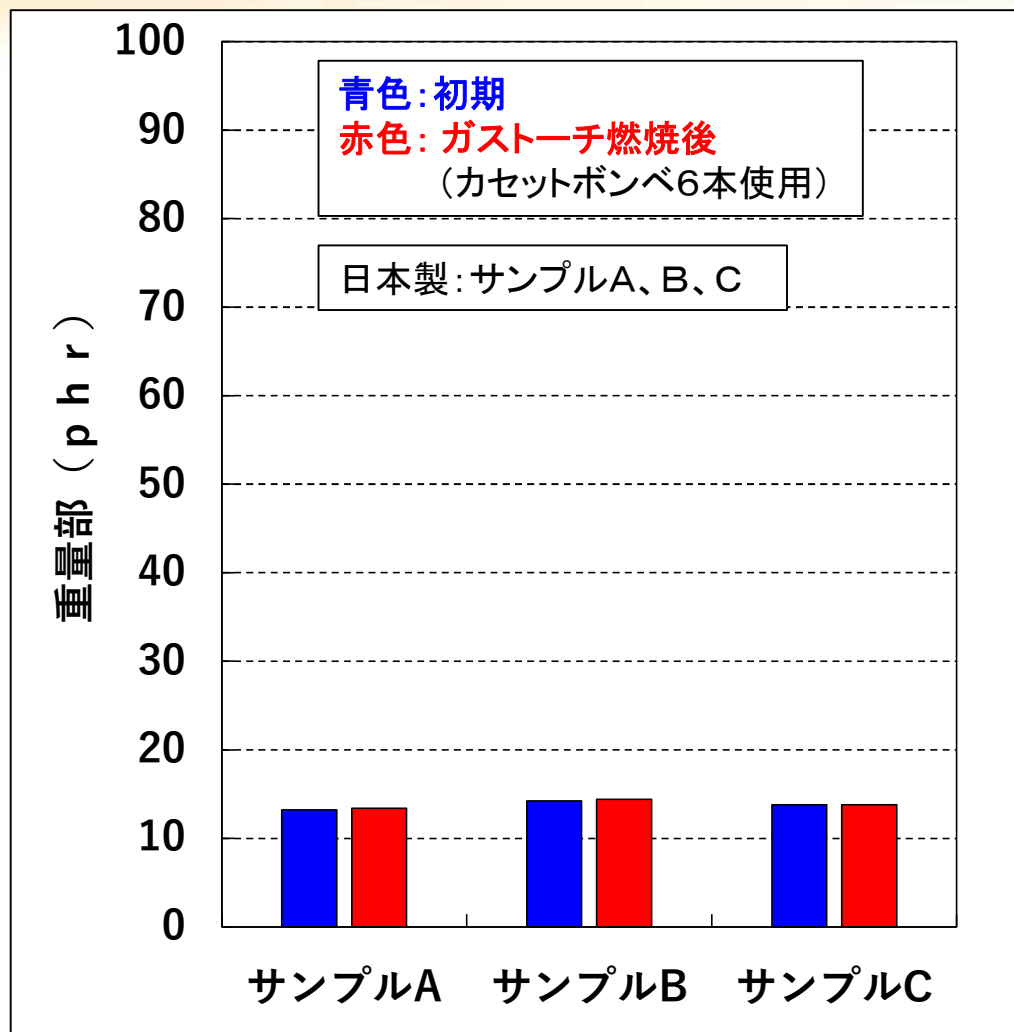
	サンプルD	サンプルE	サンプルF
可塑剤	フタル酸エステル アロマ油 パラフィン油	フタル酸エステル アロマ油 パラフィン油	フタル酸エステル パラフィン油
加硫促進剤	チアゾール系	不明	ジチオカルバミン酸系

サンプルDとFは、モノスルフィド架橋を狙った加硫促進剤ではない。

→ ポリスルフィドの比率が増えるため架橋が緩くなり、可塑剤が揮発しやすい。

海外製には、日本製よりも可塑剤が減少しやすいものがあると考えられる。

リング(接続部(下部))の可塑剤含有量



分析方法:JIS K 6226を準用(製品安全センターで実施)

燃焼前後で可塑剤の含有量は変化していない。

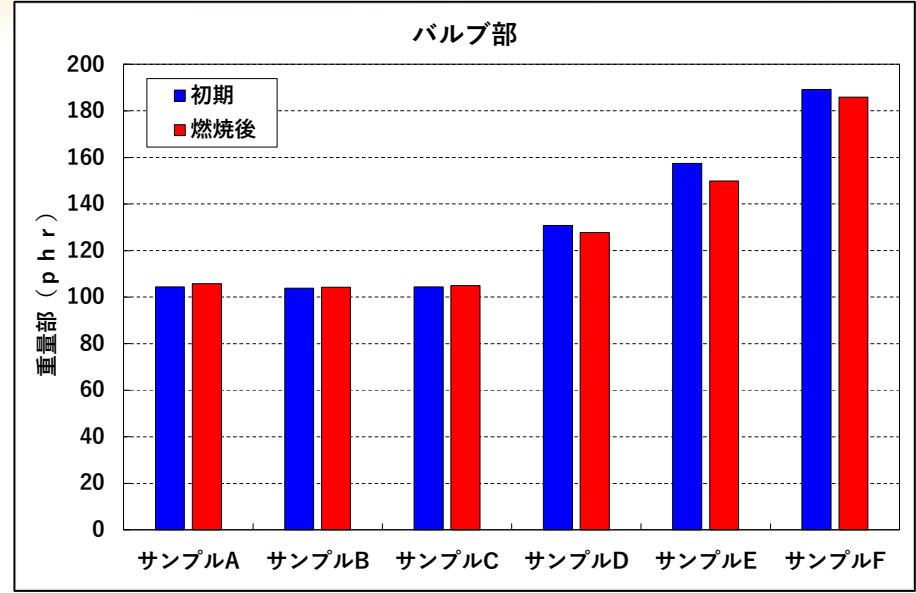
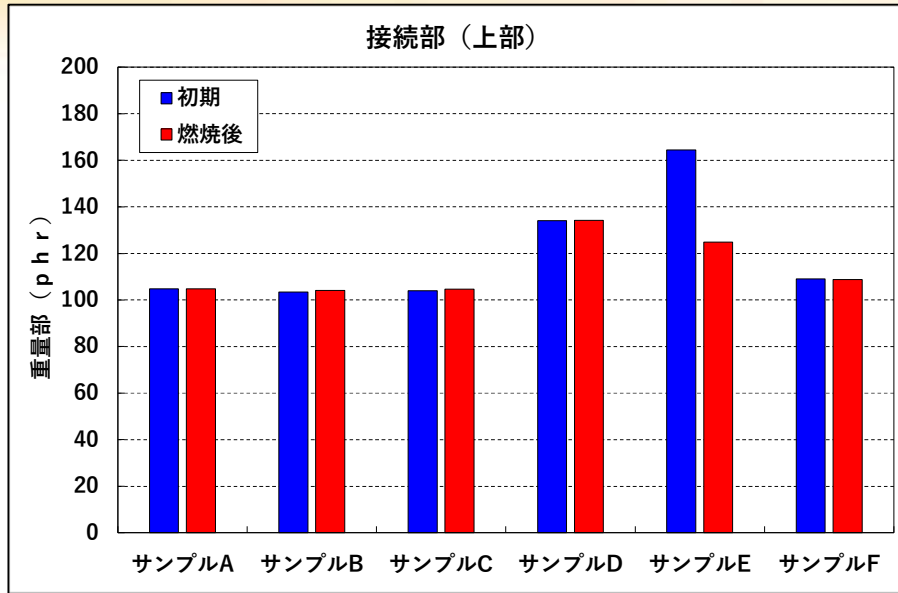
リング(接続部(下部))の可塑剤と加硫促進剤の定性

高分解能ガスクロマトグラフ質量分析 (NITE バイオテクノロジーセンター 解析技術課で実施)

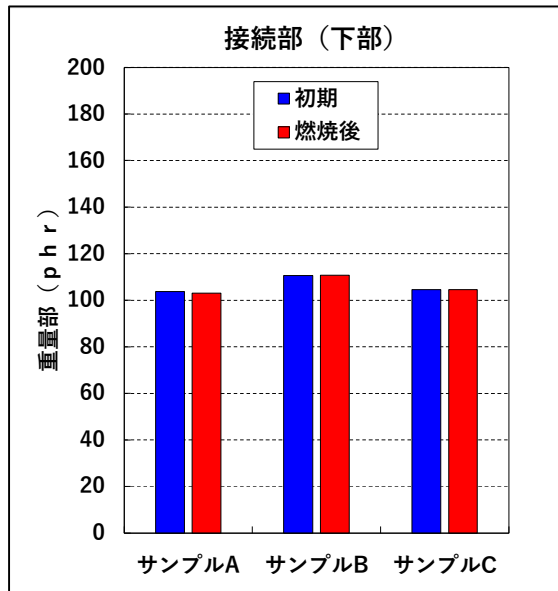
日本製			
配合剤	サンプルA	サンプルB	サンプルC
可塑剤	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油	アジピン酸エステル アロマ油 パラフィン油
加硫促進剤	ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系	ジチオカルバミン酸系

リングの配合として妥当である。

リングの充填剤含有量 (JIS K 6226を準用)



分析方法: JIS K 6226を準用(製品安全センターで実施)



青色: 初期

赤色: ガストーチ燃焼後 (カセットボンベ6本使用)

日本製: サンプルA、B、C

海外製: サンプルD、E、F

充填剤の種類

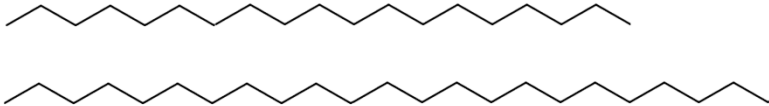

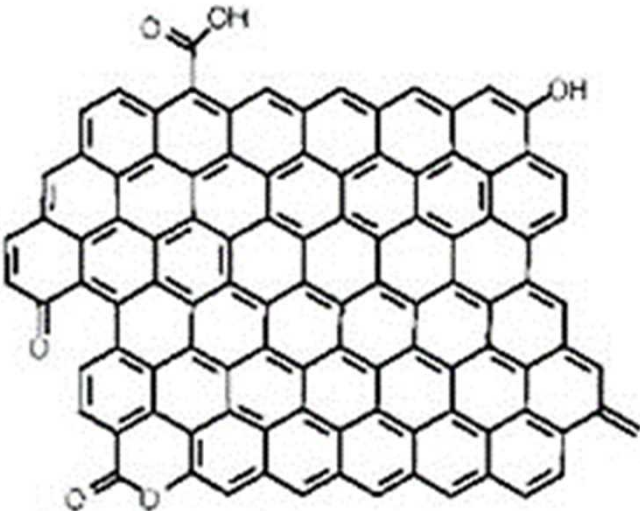
カーボンブラック、炭酸カルシウムなど

海外製

- ・充填剤の添加量が多い。
- ・使用に伴って充填剤が減少するものがある。

海外製は日本製よりも粗悪である。

アロマ油、パラフィン油及びカーボンブラックの特徴

名称	特徴	主成分の化学構造の例
パラフィン油	主成分は飽和炭化水素	
アロマ油	主成分は芳香族炭化水素	
カーボンブラック	不飽和炭素で多数の環が構成された巨大分子	

アロマ油はカーボンブラックと相性がいい

ガストーチの燃焼によるリングの断面積変化



$$\text{断面積} = \text{半径} \times \text{半径} \times 3.14$$

(半径 = 直径 ÷ 2)

初期及びガストーチ燃焼後のリングを取り出し、計測した直径から断面積を計算

サンプル	断面積の変化 (%)		
	バルブ部	接続部 (上部)	接続部 (下部)
A	-10	0	0
B	-10	0	0
C	0	0	0
D	-10	-10	
E	-36	-9	
F	-10	0	

- ・日本製のサンプルCは、断面積が変化していない。
- ・海外製のサンプルEは、バルブ部で断面積が大きく減少している。

OリングのJIS規格 (B 2401-1:2012)

材料に関する内容

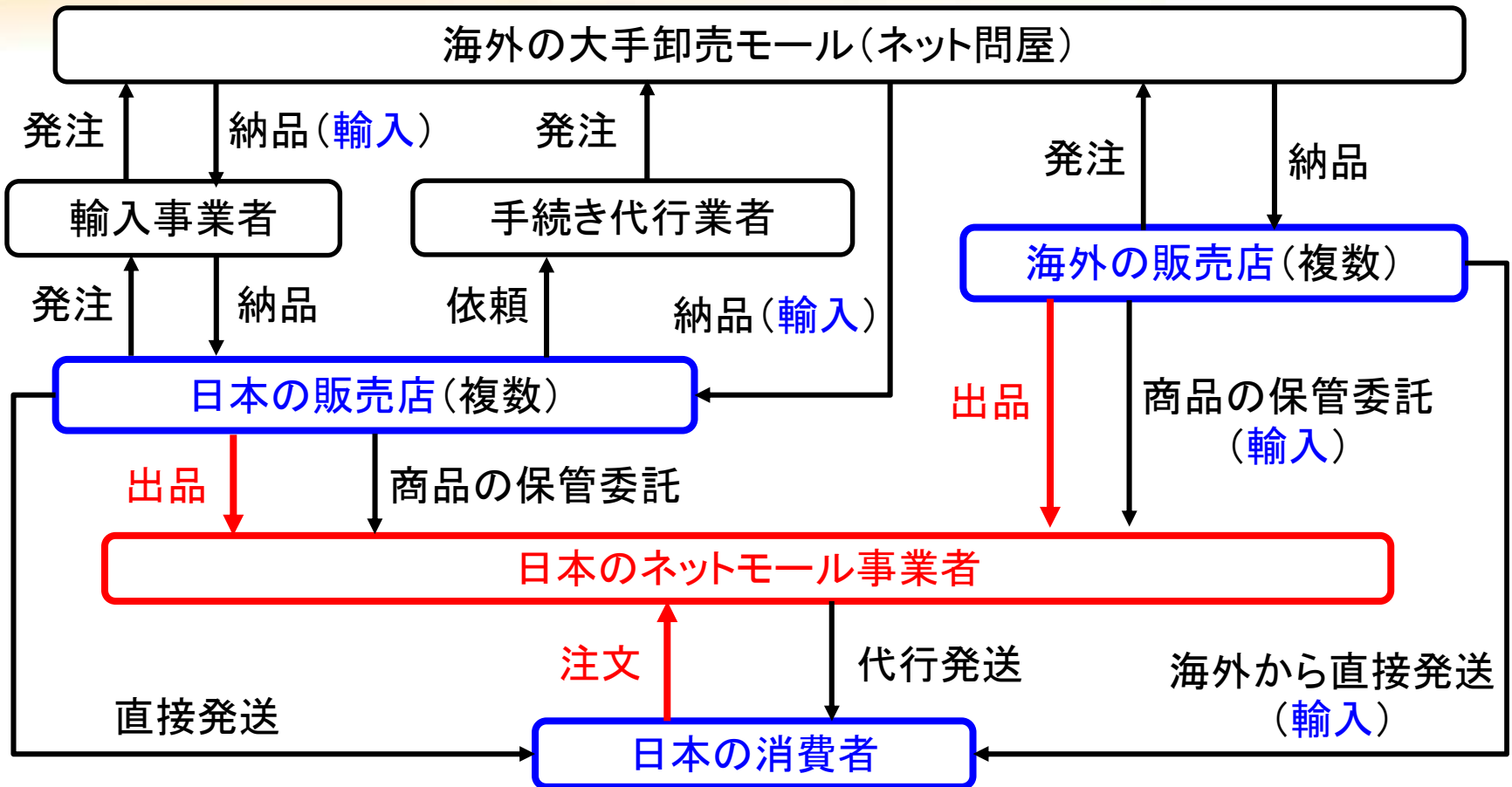
材料の種類	タイプA デュロメータ 硬さb)	材料の種類 を表す識別 記号	識別記号の意味	従来の識別記号 (参考)
一般用 ニトリルゴム [NBR a)]	70	NBR-70-1	耐鉱物油用でタイプAデュロメータ1種A又は1A硬さA70のもの	
	90	NBR-90	耐鉱物油用でタイプAデュロメータ1種B又は1B硬さA90のもの	
燃料用 ニトリルゴム [NBR a)]	70	NBR-70-2	耐ガソリン用でタイプAデュロメータ2種又は2種硬さA70のもの	
水素化 ニトリルゴム [HNBR a)]	70	HNBR-70	耐鉱物油・耐熱用でタイプAデュロメータ硬さA70のもの	-
	90	HNBR-90	耐鉱物油・耐熱用でタイプAデュロメータ硬さA90のもの	-
ふっ素ゴム [FKM a)]	70	FKM-70	耐熱用でタイプAデュロメータ硬さ4種D又は4D A70のもの	
	90	FKM-90	耐熱用でタイプAデュロメータ硬さA90のもの	-
エチレンプロピ レンゴム [EPDM a)]	70	EPDM-70	耐動植物油・プレーキ油用でタイプA種又は3デュロメータ硬さA70のもの	
	90	EPDM-90	耐動植物油・プレーキ油用でタイプAデュロメータ硬さA90のもの	-
シリコンゴム [VMQ a)]	70	VMQ-70	耐熱・耐寒用でタイプAデュロメータ4種C又は4C 種硬さA70のもの	
アクリルゴム [ACM a)]	70	ACM-70	耐熱・耐鉱物油用でタイプAデュロメータ硬さA70のもの	-

物性値に関する内容

試験項目		NBR -70-1	NBR -90	NBR -70-2
標準状態 試験	タイプAデュロメータ硬さ	A70 ±5	A90 ±5	A70 ±5
	引張強さ MPa 最小	10.0	14.0	10.0
	伸び % 最小	250	100	200
	引張応力 MPa 最小 (100%伸びのとき)	2.5	-	2.5
熱老化試験	温度及び時間	120℃, 72h	120℃, 72h	100℃, 72h
	タイプAデュロメータ硬さ最大	+10	+10	+10
	引張強さ変化率 % 最大	-15	-25	-15
	伸び変化率 % 最大	-45	-55	-40
圧縮永久 ひずみ 試験	温度及び時間	120℃, 72h	120℃, 72h	100℃, 72h
	圧縮永久ひずみ % 最大	40	40	25

- ・材料は、種類と物性値のみが指定されており、添加剤については決まりがない。
- ・海外製で部品をJISに適合させるか否かは、海外事業者の価値観に依存する。

海外製ガストーチの流通ルート



- ・同一商品であっても、輸入事業者が複数存在することになる。(個人輸入もある。)
- ・輸入者が多いただけでなく、規制もないため、**全ての輸入者に働きかけるのは困難**。

ネットモール事業者に欠陥情報を提供し、掲載中止等で協力してもらうのが有効

3. まとめと今後の対応

まとめ

●背景

- ・近年、海外製のガストーチで火災事故が増えている。
- ・ガストーチは公的な規格がないため、流通品の中には不安全なものがある。
- ・インターネットで販売される輸入品は、出品者の協力が得られない場合が多く、再発防止対応が難しい。

●海外製ガストーチの特徴

- ・取扱説明書で使用時の注意警告内容が日本語で書かれていないものがあり、消費者にリスクが伝わらない。
- ・傾けるとバーナー部から燃料が液体で放出される、物がバーナー部に当たると接続部が容易に緩む可能性があるなど、通常予見される使用形態に対して、安全設計になっていないものがある。（通常有すべき安全性を欠いている。）
- ・Oリングが縮みやすい(断面積が小さくなる)ため、継続使用でガスが漏れて出火する可能性がある。
- ・日本製よりも安価なため、消費者に選ばれやすい傾向がある。

情報共有

- ①プレスリリースや動画配信（YouTube等）で消費者へ注意喚起する。
- ②事故が多発している製品の情報をネットモールの運営事業者へ提供し、掲載中止等の対応を促す。
- ③調査結果を経済産業省へ情報提供し、対応を協議する。

事故 ナイト いいね

ご清聴ありがとうございました

<https://www.nite.go.jp/jiko/>

安全とあなたの未来を支えます

nite National Institute of Technology and Evaluation
独立行政法人 製品評価技術基盤機構