

産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会火薬小委員会

第7回火工品検討ワーキンググループ

議事録

日時：令和2年2月7日（金曜日）13時00分～17時00分

場所：経済産業省 別館2階238共用会議室

議題

- （1）電流緊急遮断器の適用除外について
- （2）着衣型エアバッグガス発生器（圧力容器付きのものに限る。）の適用除外について
- （3）無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンの適用除外について
- （4）航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器の適用除外について
- （5）その他

議事内容

○宮地火薬専門職　　では、ちょっと早いですが、皆さん、お集まりいただいておりますので、ただいまから、産業構造審議会保安・消費生活用製品安全分科会火薬小委員会第7回火工品検討ワーキンググループを開催させていただきます。

本日は、ご多忙のところ、ご出席いただきまして、まことにありがとうございます。

本日は、5名の委員のうち、4名の委員にご出席いただいておりますので、定足数の過半数に達しております。

それでは、開会に当たりまして、産業保安グループ鉦山・火薬類監理官の大橋から挨拶をさせていただきます。

○大橋鉦山・火薬類監理官　大橋でございます。日ごろよりお世話になっております。

前回、昨年9月の火工品検討ワーキンググループでご審議いただきました件、電力ヒューズ（表示機能を有するもの）につきましては、その後、パブリックコメントを経まして、昨年12月に無事、告示の改正に至っておりますので、この場をおかりしまして、ご報告申し上げます。

今回、第7回の議題は4件ございます。1つ目、電流緊急遮断器ですが、蓄電システム等にとりつけられました回路に異常電流等が発生した際に、火薬を用いてピストンを動か

して、物理的に導電を遮断するという機能のもの、2つ目が、着衣型エアバッグガス発生器（圧力容器付きのものに限る。）というものでございまして、これは、自動二輪車の運転者等が着用するエアバッグの中に内蔵されておりますもので、火薬類を点火して、ガスをエアバッグ内に放出させるもの、3つ目が、無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンというものでございまして、ドローンに搭載されます被害軽減パラシュートに安全装置が内蔵されて、火薬による燃焼ガスを発生させて、パラシュートを展開するというもの、4つ目、航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器というものでありまして、航空機の中で、非常時に旅客や客室乗務員にマスクから酸素を供給するために、火薬類を用いまして、とりつけた酸素ボトルの酸素を開放するというものであります。

今回、4件で非常に多いわけですが、ぜひとも闊達なご議論、よろしくお願い申し上げます。

○宮地火薬専門職 ありがとうございました。

続きまして、新井座長から一言ご挨拶いただければと思います。

○新井座長 皆様におかれましては、ご多忙のところ、ご出席いただきまして、どうもありがとうございます。

本日のワーキンググループですが、先ほど大橋監理官からご紹介がありましたとおり、4つの火工品の適用除外についてご審議いただくことになっております。17時までと、かなり長い時間をとっておりますが、皆様におかれましては、忌憚のないご意見をお願いいたします。

○宮地火薬専門職 ありがとうございました。

それでは、以降の議事進行につきましては、新井座長にお願いしたいと思います。よろしくお願いいたします。

○新井座長 それでは、ここからの議事進行は私のほうで行ってまいりたいと思います。

まず、議事に入る前に、事務局から資料の確認をお願いいたします。

○宮地火薬専門職 今回のワーキンググループはペーパーレスで行いますので、資料はお手元のタブレットに収納されております。

本日の資料は、議事次第に記載されておりますとおり、資料1－1から資料4－2と参考資料1から3で構成されております。

資料の過不足等がございましたら、事務局までお知らせください。

本議題につきましては、「行政機関の保有する情報の公開に関する法律」第5条に定め

る不開示情報（国の安全や企業の競争上の地位の確保）に該当する内容が含まれるといった特別の事情を有しているため、参考資料３の「議事の運営について」に基づき、傍聴は不可としまして、資料や議事録も一部非公開とさせていただき、本ワーキングの参考資料や議事概要は公開とさせていただきたいと考えております。

また、資料のご説明ですが、資料１－２、資料２－２、資料３－２、資料４－２につきましては事務局からご説明し、その他の資料につきましては、同じく参考資料３の「議事の運営について」に基づきまして、適用除外火工品の指定を要望する事業者からご説明をお願いすることとしたいと考えておりますが、お認めいただけますでしょうか。

（「はい」の声あり）

ありがとうございます。

さらに、事業者からの説明につきましては、時間の都合上、20分以内でお願いしたいと思っておりますので、よろしいでしょうか。

（「はい」の声あり）

ありがとうございます。

○新井座長　それでは、以上、了解したということで、傍聴は不可、本日の資料及び議事録を一部非公開とするとともに、参考資料及び議事概要は公開するというようお願いしたいと思います。

また、説明につきましても、事務局案ということでお願いいたします。

それでは、本日の議事に入りたいと思います。

最初の議題である「電流緊急遮断器の適用除外について」について、資料１－１は、適用除外火工品の指定を要望する株式会社ダイセルから、資料１－２は事務局から説明をお願いいたします。

○飯田委員　議長、入る前に、質問、よろしいですか。

○新井座長　どうぞ。

○飯田委員　きょう、ここにある資料は置いて帰るのですか。

○宮地火薬専門職　はい。

○飯田委員　わかりました。

○新井座長　では、お願いいたします。

○説明者　きょうは、お時間をいただきまして、ありがとうございます。

緊急電流遮断器は、例えばバッテリーの過充電状態とか、電気回路もしくは電源等の短

絡などによる異常電流が発生したときに、物理的に導電を遮断して、電流を遮断するというデバイスになります。

特徴につきましては、現状のところは、それそのもので異常電流などを検知できませんので、BMS（Battery Management System）などのセンサー類が異常電流を検知し、電流遮断器に点火信号を送って作動させるという特徴があります。

機能としましては、ここに書かれておりますとおり、バッテリーや電源の破壊、短絡などによる火災等を防ぐ。また、バッテリーパックなど、モジュールが大量に入っております蓄電システムの電気回路の中で、問題のあるバッテリーモジュールを電氣的に隔離してしまう。それから、短絡などによる事故が発生した場合に、通電事故を防ぐという目的があります。

製造者につきましては、私ども株式会社ダイセルで製造いたします。

適用される分野としましては、例えば電源スレージシステムとか、その中身に当たる二次電池や蓄電システム、電源ストレージシステムの一つになります無停電電源装置、UPSと呼ばれるもの、分電盤や配電盤などの電気回路、組立加工機、大電流遮断試験装置などに使用されます。

続きまして、電流遮断器の概要の説明をさせていただきます。

電流遮断器の設定箇所といたしましては、電源やバッテリー、分電盤、配電盤などの電気回路との間に設定されております。

ごらんのように、通常ですと通電フローは、黄色で示しておるとおり、電源側から電流遮断器を介して電気回路のほうに流れております。片方で、電流遮断器を作動させるBMSなどのセンサー類がこの通電の状況をモニターしているという状態になっておりまして、この通電のところで異常電流を検知しましたら、BMSなどのセンサー回路が着火信号を送って遮断するということになります。

電流遮断器の中に含まれる火工品としまして、イニシエータと呼ばれる、自動車エアバッグのインフレーターに使用される点火器が使われております。

作動の概要を示しております。先ほど申しましたBMSなどのセンサー類から電気信号を受けますと点火器が着火します。着火によって発生する燃焼ガスによりまして、点火器の下方に設置されておりますピストンが下がり、バスバーと呼ばれる導電板を物理的に遮断します。それによりまして、バスバーを介して通電している電流を遮断するという作動概要になっております。

この電流遮断器につきまして、私どもではPDDという製品名をつけております。PDDはPower Disconnecting Deviceの略で、4種類の品種から成っております。PDD 3、PDD 4、PDD 5、PDD 6となっておりますが、体格の要件、定格通電の電流値、要求される遮断の電流値によって、それぞれ性能が異なっております。

しかしながら、この4種類の電流遮断器は、基本構造は同じでございます。基本構造と申しますのは、火工品はイニシエータが使用されておりますが、そのイニシエータが金属シリンダ内に格納されておまして、イニシエータの燃焼ガスの噴出方向にはピストンがありまして、そのピストンで燃焼ガスを封止しております。イニシエータが着火しまして、その着火出力はシリンダの中で保持されるという構造になっております。

次は、PDD 3を例にとりました部品の組み立て及び部品の構成図になっております。

ごらんいただけますとおり、組み立て方向は、右手から左手のほうに進行していきます。まず、ハウジングに金属シリンダを圧入しまして、イニシエータを圧入します。それから、Oリング部分に、シリコングリースを塗布したピストンを挿入いたしまして、バスバーをハウジングのへこみ部分に入れます。最後に、ハウジングを、ボトムクリップと呼ばれる部品で固定して完成いたします。

先ほどの電流遮断器の種類のところでは4種類示しておまして、ごらんいただけますとおり、外観は異なったものになっております。続きまして、外観の違いからくる差を説明させていただきます。

先ほど申し上げましたとおり、4種類の電流遮断器は、基本構造は同じということで、加工品として、全て②番のイニシエータが使用されています。その火工品のイニシエータが、③番の金属シリンダと呼ばれるものに圧入されている。金属シリンダから火工品は、上の方面には返しがついているので、取り出すことはできません。金属シリンダに圧入されたイニシエータの下方にピストンがありまして、このピストンとイニシエータの間に燃焼ガスが噴出して、ピストンを押すという機構になっております。それで、イニシエータの出力につきましては、金属シリンダの中で保持されるという構造になっております。

安全性評価試験の結果を後ほど説明させていただきますが、今回、PDD 3を用いまして、安全性評価試験をいたしております。

PDD 3を使った理由は、こちらでごらんいただけますとおり、高さ方向の寸法が一番小さいのがPDD 3の特徴となっております。ハウジング自体の強度も、ほかのPDDに比べると弱いといえますので、PDD 3で安全性を証明できれば、PDD 4、5、6はそ

れよりも強度が高いので、安全であるといえると考えております。

続きまして、電流遮断器に使われる火薬類の説明をさせていただきます。

先ほどから申し上げているとおり、電流遮断器に使用される火薬類は、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を流用しております。

薬量につきましては、1品種のみで、95mgのものを使用しております。

イニシエータの中に使用されている火薬は、ジルコニウム、過塩素酸カリウムと呼ばれるもので、このような組成になっております。

下のほうに書いておりますとおり、私どもでは自動車用インフレーター用にイニシエータを量産・製造いたしております、その薬量の製造交差は±20mgとなっております。

続きまして、イニシエータについての火薬の威力ということで、10ccタンク圧力特性を示しております。

マックスの出力値としては4 MPaという数値になっております。これは常温でのセンター値を示しております。大体4 MPaぐらいになります。

続きまして、安全性評価試験について説明させていただきます。

説明者をかわります。

○説明者 では、ここから、安全性評価試験について説明いたします。担当がかわります。よろしくお願いいたします。

火工品の安全性評価試験は、「審査実施要領（内規）」の「Ⅲ．審査基準」の（3）の「火工品の安全性評価基準」に従いまして、ここに挙げております7つの項目の試験を実施いたしました。

まず1つ目ですが、外殻構造試験としまして、判定基準は、「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」となっております。

このページの下半分のところはその評価を書いておりますが、先ほど説明しました組み立て順で組み立てるのですが、ボトムクリップ側から、要は、この絵でいう下側から部品を入れて組み立てます。

火工品でありますイニシエータは、真ん中の絵で示していますように、金属シリンダと呼んでおります部品で火工品をつかむような形でホールドしておりますので、この方向から火工品を取り出すことはまずできません。

これを組み立てていった最後に、ボトムクリップというものを押し込むのですが、この部品の嵌合部分にも返しがついておりまして、ボトムクリップが圧入されて、その返しが

パチンととめる状態になっていますので、これまた容易に取り出せるような構造にはなっておりません。

以上の結果より、外殻構造試験の判定基準を満たしており、問題ないと考えております。続きまして、外殻構造試験の続きなのですが、先ほどは、PDD 3 という一番小さいもので説明させていただきましたけれども、こちらは4、5、6 というほかの3種類の構造を示しております。基本構造はみんな同じです。

4、5、6につきましては、導電板（バスバー）のところを切るために、力を大きく発生させるために、中の水色のピストンという部品の大きさを変えております。火工品としてZPP95mgの1種類で、この全ての構造のPDDのタイプを使いこなす。そのために、その辺の受圧面積を変えることによって力を大きく発生させるというのが、4、5、6というシリーズになってきます。

安全性に関しては、先ほど申したように、PDD 3 という一番小さいもので確認しておりますし、4、5、6は同じ火薬の薬量のものを発生させる。このように構造を示しております。

4、4、6と3の違いは、イニシエータをつかんでいる部分、ピンク色のイニシエータに対して、緑色の金属ホルダーというところは同じで、本当につかむような形で固定しておるのですが、4、5、6は、最後の部品を組み立てたところで、ネジでとめる構造になっています。

このネジですが、ネジは簡単に取り外されてしまうということですので、特殊なネジを使うか、あるいは、普通ネジの場合は、ロックタイトで固定するという方法を考えております。そうすることによって容易に取り外せない方法にしまして、この判定基準を満たすことができると考えております。

続きまして、②番目の通常点火試験です。

これは、20℃の常温で4時間調温したものを、普通にイニシエータ部分に着火信号を送って着火させまして作動させています。

ここで示しておりますとおり、結果としましては、破損や飛散物などは発生せずに、判定基準のイ及びハを満たしており、問題ないと考えております。

続きまして、③番の加熱試験です。

加熱試験は、規定のとおり、75℃で48時間、恒温槽で加熱したものを試験しております。

加熱48時間の間、爆発や発火するようなことはありませんでした。

また、恒温槽から取り出して、放冷後に外観を確認しておりますが、その間での破損等はみられませんでしたので、この加熱試験は問題ないと考えております。

この後、加熱試験を行ったサンプルを用いまして、振動試験、また、落下試験に進んでいきます。

④番目の落下試験です。

先ほど加熱試験を行ったもののサンプルで、そのまま落下試験を実施しています。これは、1.5mの高さからコンクリートの床に、イニシエータ部分を下にする場合と真横にする2方向を3回ずつ実施しています。

この試験を実施しましても、破損等の損傷はありませんでした。

この落下試験も問題ないとしまして、次の振動試験を実施しております。

次が⑤番目の振動試験になります。

落下試験が終わったサンプルを用いまして、これも規定どおりの振動条件の振動を加えて、その振動試験中、発火や破損などがなく、また、振動試験が終わったもので点火試験をしまして、作動させても問題ないということを確認しております。

下に書いていますが、判定基準及びロを満たしており、問題ないと考えております。

続きまして、⑥番目の伝火（爆）試験です。

これは、火工品を作動させることで、ほかの火工品に伝火や伝爆がないかを確認する試験なのですが、方法として3方向、①、②、③で、写真で示していますように、イニシエータ部分を向かい合わせた状態、PDDという火工品を2枚上下に重ねた状態、①とまるっきり反対になるのですが、イニシエータのボトム側同士を向かい合わせた配置で試験を実施しまして、この写真でいうところの黒い側のほうを作動させて、白い側に伝爆、伝火がないことを確認しております。

結果としましては、伝火、伝爆はありませんでしたので、これも判定基準を満たしており、問題ないと考えております。

○説明者 白いものと黒いものの差ですが、白いものにしておくことで、作動後のものであるか、作動前のものであるかを見分けやすくするために白でやっております。その他は、変更点は全くありません。

○説明者 ⑦番目が最後の試験になるのですが、外部火災試験としまして、火工品をガスバーナーであぶることによって物が飛散する場合は、どれぐらいの距離なのかというのを確認する試験を実施しております。

火工品は5つですが、輸送を考えまして、実際には5つぐらいが運ぶ単位になってきますので、その5つをガスバーナーの火であぶって、その状況を確認しております。

バーナーであぶり始めてから5分12秒後に、イニシエータ、火薬部分が発火します。実際には、物としては、樹脂ですので、30秒経過した時点からある程度溶け始めてきます。溶けた後、5分12秒後にイニシエータの1個目が作動して、5つあるサンプルそれぞれに、1分ぐらいの間に次々と着火するという状態です。実際にイニシエータに着火して、そのときの圧力によって溶けていない金属部品、ここでいうと3つあるのですが、フレーム、シリンダ、バスバーという金属部品それぞれが、溶けた樹脂がくっついた状態で、その近くにある程度飛散します。

その飛散している状況をあらわしたものが、ここに描いています、丸で示しているものなのですが、わかりづらいので、こちらでみていただくと、最も飛んだもので2.7mです。フレームが飛んでおりまして、それ以外の部品はこの範囲内におさまっているのを確認しております。

ですので、飛散はするのですが、部品が飛んでいる飛散距離は5m以内ということで、判定基準を満たしております、これも問題ないと考えております。

以上が、安全性評価試験の結果になります。

○説明者 最後に、電流遮断器の流通及び廃棄について説明させていただきます。

電流遮断器自体は、小売店などの店頭で販売するようなものではございません。先ほども申し上げましたとおり、適用される用途は、大きな意味での電気回路ということですので、我々の販売先といたしましては、事業者、例えば電池メーカー、電装品の製造メーカー、送電設備などのメーカーさんになります。

また、それらを搭載している製品につきましては、販売する前に、お客様に当たる需要家様に、電池や蓄電システムになりますと、電池メーカーさんがどこに設備として、蓄電システムとして導入しているかというのは当然明確になっておりますが、それに合わせて登録をしてもらうことを客先に依頼していくことを考えております。

また、製品につきましては、火工部品が使用されていることを製品自体に表記いたしまして、それを明確にいたします。

廃棄の際には、我々のお客様に当たる電池メーカーや電装メーカー、送電設備メーカーさんに返送いただけるように依頼して販売するので、返送いただいて、それを、当社がもっておりますインフレーターサイクルセンターにおきまして燃焼廃棄処分といたします。

耐用年数につきましては、製造から15年とさせていただきます。

消費するまでのプロセスにつきましては、適用年数を経過したものにつきましては、当然回収するということになりますし、もしくは導入されている電気回路等を回収するというを行います。

回収されました火工品につきましては、インフレーターサイクルセンターにおきまして燃焼処分をいたします。

以上です。

○奥本火薬類保安対策官 引き続き、資料1－2に基づきまして、事務局から説明いたします。

資料1－2「電流緊急遮断器の適用除外について（案）」でございます。

1. 概要。

電流緊急遮断器は、蓄電システムや無停電電源装置等にとりつけられ、バッテリーの過充電や回路等の異常電流が発生した際、火薬を用いてピストンを動かし、物理的に導電を遮断するデバイスであって、火薬類取締法上の火工品に該当するものでございます。

本火工品検討WGでは、電流緊急遮断器の製造者である株式会社ダイセルから、当該火工品の適用除外への要望を契機として、当該火工品に関し一定の要件を満たす場合について、法施行規則第1条の4第7号の規定に基づき法の適用を受けない火工品に指定することを検討します。

2. 電流緊急遮断器の概要及び安全性。

(1) 電流緊急遮断器の概要。

電流緊急遮断器は、バスバー（導電板）とピストンが内蔵されており、このピストンを押し出すために火薬が使用されます。

異常電流等の発生時には、外部からの電気信号により火薬を点火し、発生する燃焼ガスでピストンを押し出すことにより、バスバーを切断し、導電を遮断します。

電流緊急遮断器は、とりつける電気設備の多様性を踏まえ、バスバーの大きさまたは遮断器の大きさ・形状が異なる4種類（PDD3～6）が存在します。他方、点火具内の火薬の種類と薬量は同じであり、また、当該点火具が金属シリンダ内に格納されるなど基本構造は同じであります。

(2) 使用される火薬類について。

点火具に関しましては、法第2条第1項第1号ハに該当します過塩素酸塩を主とする火

薬でございます、95mg、それから、誤差として20mgが内蔵されてございます。

(3) 安全性について。

1) 一般の適用除外火工品における安全性について。

製造者である(株)ダイセルから提出された電流緊急遮断器の安全性に関する試験方法とその結果は別添のとおりでございます。いずれも判定基準を満たしているものでございます。

なお、前述のとおり、電流緊急遮断器は、大きさ等の違いから4種類ありまして、外殻構造試験を除く安全性に関する試験はPDD3で実施いたしましたが、試験結果はその他の電流緊急遮断器にも適用できるものと考えております。

2) その他でございます。

流通形態でございます。

電流緊急遮断器は(株)ダイセルが事業者(電池、電装、送電設備などの電気設備のメーカー)へ販売いたしまして、電気設備に組み込まれて使用されます。

耐用年数は、15年でございます。

廃棄方法ですが、耐用年数を経過した製品などの未作動品は、直接の客先である事業者等より(株)ダイセルに持ち込みまして、同社にて燃焼処理を実施した後、廃棄の手順に従い廃棄を行うことになっています。

以上の結果から、当該火工品について、「適用除外火工品審査実施要領(内規)」の「Ⅲ. 審査基準」を満たしているため、災害の発生の防止及び公共の安全の維持に支障を及ぼすおそれがないものと判断し、火薬類取締法の適用を受けない火工品として指定しても問題ないと思料いたします。

以上です。

○新井座長 それでは、ただいまのご説明につきまして、ご意見あるいはご質問等があればお願いいたします。

○熊崎委員 ご説明ありがとうございました。

外殻構造試験のところで、特殊なネジでなければあかないといったご説明だったと思うのですが、溶接などをして、よりあかないようにすることもできるのではないかと考えてしまうのです。ネジ式にされることで、リスクが残っているような気もするのですが、なぜネジ式であるべきなのかということについてご説明いただければと思います。

あと、PDD3でいろいろ試験をされていて、大きさは小さいけれども、それで代表で

きというお話だったかと思います。外殻構造試験の構造図を拝見すると、PDD 3と4は、ハウジングの中に全部イニシエータが入っている状況ですが、PDD 5と6は、イニシエータの部分が金属シリンダより少し飛び出ているというか、全体が格納されている感じではないですね。そのような違いがある状態での試験ということで、果たしてPDD 3で代表できるのかどうかといったことについて教えていただきたいということ。

もう一点は、耐用年数は15年ということでしたが、根拠などがありましたら教えていただきたいと思います。よろしくお願いいたします。

○説明者　まず、最初の質問ですが、ここの説明のところで、特殊なネジもしくはロックタイトを使用すると記載しております。

なぜネジを使うのかということにつきましては、当初、検討段階のときに、リベットで固定してしまえば、永久に取り出せないだろうという技術陣の意見もあったのですが、リベットは薄っぺらな金属面を曲げて固定しているので、火工品が作動したときに強度がもたないことが想定されました。ですのでネジということで、ネジの締めつけトルクを使って、火工品の出力を中で受けとめるということで、ネジを選択しております。

特殊ネジにつきましては現在選択中でして、一度回すと、本当に特殊工具を使わないと回せないような2つ穴のネジや、ワンサイドと呼ばれる、一方方向にしか回すことができない、トルクをかけられないネジを使用する予定になっております。

それから、ロックタイトということなのですが、ロックタイトでネジを固定するのは、火工品の中に、例えば、防衛用途で、ロケットモーターみたいなものもございます。これはある特殊な機種のリケットモーターなのですが、これがノズルになっているのですが、ロケットモーターの天板側のところを、ロックタイトを使ったネジで固定している製品などがあります。

ロックタイトで一旦固定してしまいますと、これはふぐあいが発生して、ネジを戻したかったのですが、結局、ネジがロックタイトで固着してしまっておりまして、ネジを回せないという結果になっております。

このように、火工品にも、ロックタイトで固定するというのが一般的に使われたりしておりますので、ロックタイトなどでネジを固定することで、火薬類を容易に取り出せないということになると考えております。

それから、イニシエータがはみ出しているのではないかということですが、構造としまして、イニシエータが火薬をもっているのはこの下の部分だけになっております。この部

分は、ここにとりつけるコネクターをはめ込むための、ホルダーと呼ばれる枠のみの構造になっておりますので、いずれにしても、イニシエータの火薬の入っている部分はこの中に存在しているということです。

○説明者 この図の緑色の部分が金属のホルダーになっておりまして、この部分の設計の考え方は、見た目、構造がちょっと違うとおっしゃられましたが、3、4、5、6、全て同じで、イニシエータを包み込むような形でやっております。

これがイニシエータの一例ですが、自動車用のエアバッグなどでも使っているものです。

○説明者 先ほど、はみ出しているようにみえるとおっしゃられたのは、この部分のことをおっしゃられていると承りました。この部分は、イニシエータで申しますと、断面はこういう構造になっていまして、火薬類はここだけにしか存在しておりません。ここは、コネクターをとりつけるための枠、ホルダーと呼んでいるのですが、ホルダー部分になっております。

○熊崎委員 これは対策官のほうにお伺いしたいのですが、先ほどの適用除外についてところで、「当該点火具が金属シリンダ内に格納されるなど基本構造は同じである」という文言がございましたけれども、それには合致しているという考え方なのですか。点火具というものの定義にもよるかと思うのですが、今のダイセルさんのご説明ですと、火薬のある部分は格納されていますよと。その上に露出しているのは、枠というか、火薬類とは直接関係ない部分ですよというご説明と理解したのですが、それとそこはないという考え方でよろしいのでしょうか。

○奥本火薬類保安対策官 我々としては、齟齬はないと理解しておりますが、そこも含めてご検討いただければと思います。

○説明者 それから、耐用年数の15年ですが、一般的に、自動車用のエアバッグインフレーターを販売する場合に、各自動車メーカーから15年の品質保証を問われます。各自動車メーカーとも独自の環境性能のスペックをもっておりまして、インフレーター等を販売する場合は、その環境性能の試験をやった後に販売するという形になっております。そのインフレーターに使用されているイニシエータにつきましても同様のスペック、性能要求がございまして、その性能要求を、環境試験をやって満たしているものがそのままこれに流用されているので、自動車用の火工品と同様で、15年と記載させていただいております。

○新井座長 よろしいですか。

○熊崎委員 はい。

○新井座長 ほかにはいかがですか。

○飯田委員 関連してでいいですか。８ページを出してもらえませんか。どうでもいいような質問かもしれませんが、インフレーターはみんな同じですよ。４、５、６のインフレーター、ピンクの図面と３のピンクの図面はまるっきり違うようにみえるのですが、３はホルダーがついていないだけなのですか。

○説明者 はい、ホルダーがついていないです。

○飯田委員 まるっきり同じなのでしょう。

○説明者 はい、同じです。

○飯田委員 わかりました。済みません。

○新井座長 ほかにはいかがですか。

○飯田委員 ３ページですが、これも本筋とは余り関係ない質問なのですが、適用分野の１行目と２行目に書いてある意味がよくわからないのですが、どういうことなのでしょう。か。「自動車に用いる火工品を除く産業用途分野」と、わざわざ「除く」というのを入れているのはどういう意味なのでしょう。か。

○説明者 私どもは、この電流遮断器を開発して、今、販売しようとしております。その中で、適用分野の項目の中にございますとおり、電源ストレージシステム等に販売していくとなりますと、一番最初に、例えば自動車ですと、最近ふえておりますプラグインハイブリッド車や電気自動車などの電源ストレージシステムが挙げられます。今、そちらのほうでもマーケティング活動をやっております、自動車用の電源ストレージシステムに使用される場合は、自動車用火工品としての適用除外という観点から、この電流遮断器についても適用除外になると理解しております。

しかしながら、自動車以外の電源ストレージシステムに使用される場合、例えば通信基地局などのバックアップ電源や産業用の電源設備などに使われる場合は、自動車用火工品ということの適用除外の要件を満たさないために、今回、あえて、それ以外の分野に使うということで、適用除外を申請させていただいた次第です。

○説明者 既に自動車用は適用除外になっていますので、自動車用を除くという形になりました。

○飯田委員 自動車用で適用除外になっているのは、エアバッグなどのインフレーターですね。

○説明者 インフレーター以外にも、今、自動車に用いる火工品は、包括的に適用除外を

受けるようになっています。

○飯田委員　そうすると、これを自動車につける場合には、そちらの範疇に入るということですか。

○説明者　そう考えております。

○飯田委員　これはそういう意味で書いてあるのですか。

○説明者　はい。

○飯田委員　よくわからないけれども。

○新井座長　今のところ、電源遮断は自動車用がないけれども、それに使っても構わないということなのですか。

○宮地火薬専門職　適用除外にある自動車用火工品の条件を満足するのでは、そうなります。

○新井座長　森田さん、どうぞ。

○森田委員　ご説明ありがとうございます。

お2人の委員からもご指摘があった8ページに関連してなのですが、今回、4種類あるけれども、PDD3で全ての試験を行って、これが大丈夫なら、あとも大丈夫ですというお話で、8ページの下のところでは、大きさはPDD3が一番小さいから、ハウジングの強度が低いから、これが大丈夫なら、ほかは大丈夫ですという説明なのですが、説明がわかりにくいといえますか、高さ方向が小さいのはわかるのですけれども、みんなが同じ形ではないとか、何でハウジングが小さいほうが強度が弱いのかというところは、一般の方がみたときに、わかりにくいのではないかなと。

7項目のうち、1項目めは、全部についてご検討されているので、そのとおりですし、直感的には、多分、1つ大丈夫だったら、その後の試験も大丈夫なのだろうなという共通理解が、専門家の中にはあるかもしれない。例えば通常点火試験は、普通に点火したら大丈夫ですというのは、いろいろな知見をおもちの方が設計されていて、そうかもと思うのですが、例えば加熱試験は、周りが黒いのはプラスチックで、火工品が全部覆われているものと、5や6という大きいものは周りが金属で、正直、大丈夫だと思うのですが、熱の伝わり方なども違う中で、どうなのかなとか、素人目みたいな感じでみたときに一番気になるのは落下試験で、これは重たいものが落ちることになりますが、例えば重たいのが下だったらどうかなとか、逆だったらどうかなとか、疑問が生じやすい説明かなと思います。もう少し説明されたほうが、あとの3つも大丈夫ですといえるのかなと。細かいと

ころですが、説明がもう少しあったほうがいいかなという意見です。よろしく願います。

○説明者 実際、5と6につきましては、まだ落下試験をやっておりません。ご指摘のとおりです。

○宮地火薬専門職 PDD 3から6までについては、イニシエータのところは、この図でいうと、緑色のところの金属シリンダに覆われているようになっていますので、その観点からご説明されたいと思うのですが。

○説明者 先ほどのお話で、火工品はイニシエータの部分になります。イニシエータの部分につきましては、もう既に適用除外の認証もいただいております、これ自体はそのまま全く同じものを使用していますので、イニシエータ単体での落下試験も当然やっております。なおかつ、イニシエータの火薬類がある部分は一番下の部分で、大きさでいうと、1mmもないくらいの量の部分になります。この部分につきましては金属シリンダで覆われているので、例えば、この部分を下に向けて落としたからといって、イニシエータ自体が落下による落ついで着火することはないと考えております。

○森田委員 そうですね。これ単体でいろいろやっていて、車でもずっと使っているものですから、車の衝突はそれなりの衝撃があると思うのですが、そのレベルでも、これ単体でももつものですよといった説明を加えられて、これで大丈夫なのですよ。事実というよりは論理的な説明の話だと思うのです。こっちが大きいです、小さいだけではなくて、形も相似形ではないですし、小さいから弱いというのもわかりにくいので、何か実績に基づいた説明をしていただければと思います。よろしくお願いします。

○説明者 ありがとうございます。

○新井座長 ほかにいかがですか。

○飯田委員 では、確認だけ。外部火災試験の5個の試料はどんなぐあいに積んであるのですか。その説明がなかったような気がするのですが。

○説明者 外部火災試験は、5個を横に近接して並べ、イニシエータ側を下にして、火に近い状態にしてあぶっております。

○飯田委員 わかりました。

○新井座長 ほかにいかがですか。

○熊崎委員 教えてほしいのですが、薬量の公差が随分大きいと思うのですね。エアバッグでもこのくらいの公差があるからだという話だったのですが、かなり大きいというの

はあるので、もうちょっと小さくならないのかなというのはシンプルに思います。供試品に使われている薬量は、薬量の範囲の下のほうといったことではないですね。

○説明者　そこはちょっとわからないのですが、公差が多いというご指摘は真摯に受けとめて、今後、それを生産技術のところにどのように生かしていけるかということがあると思いますので、そこは今後の課題になるのかなと思いますが、これは、同じようなイニシエータが使用されているシートベルト用の小型ガス発生器の、あるお客様の認証図になっております。認証図ですので、当然、図面の中に薬量の規定もございまして、こちらのところになるのですが、これは今の電流遮断器に使用されているものよりは出力の小さいイニシエータでございます。87mgなのですが、公差が±20mgということになっております。実際に自動車のほうでは、これがこういう形で認められている状態で、認められているからという問題はあるのかもしれないのですが。

○説明者　直接の説明にはならないかと思うのですが、自動車用で、今は包括的に適用除外を受けておるのですけれども、もともとイニシエータ、自動車用エアバッグ用の点火具として適用除外を受けていましたのは薬量260mgのもので、それによる試験でも問題がなかったということで適用除外を認めていただいたものを使用していますので、260mgよりも少ない薬量のところでのPDDでの使用ということになりますので、イニシエータ単体での安全性ということを見た場合は、問題ないかなと思っております。公差が多いということの直接な話ではないのですが、その上側に振れたときの安全性という面では問題ないかなと思っております。

○熊崎委員　ありがとうございます。今のロジックですと、今までエアバッグで安全性が確認されているからということのようで、これはこれでいいのですが、エアバッグの構造と、例えばこういうハウジングなどの構造は違っていて、構造が違うと、それなりに問題の起き方も違う可能性もあると思います。逆に量が少なければ、こういう試験をする必要はないのではないかというところまで行き着いてしまうので、ぜひ、その辺をご検討いただければと思っています。

以上です。

○新井座長　ほかはいかがでしょうか。よろしいですか。

そうしますと、今回の当該火工品ですが、安全性試験については、安全性を判断するのに必要十分な資料が一応そろっているという理解でよろしいでしょうか。

(「はい」の声あり)

それから、流通形態あるいは廃棄方法等も含めて、当該火工品を適用除外火工品に指定した際の安全性が担保されているということによろしいでしょうか。

（「はい」の声あり）

ありがとうございます。

それでしたら、ただいま説明のあった内容について、支障がないと判断できるということとで、ご異論ないということによろしいですね。

（「はい」の声あり）

ありがとうございます。

それでは、先に進めていきたいと思います。

○宮地火薬専門職 本件につきまして、今後ですが、お手元の参考資料2に告示案をお示しさせていただいております。本件につきまして省内調整を行った後、パブリックコメントを行い、特に反対意見等がなければ、告示として定めるといった段取りで進めていくことにしております。よろしくお願いいたします。

○飯田委員 告示で「残ガスが外部に漏れないものであること」と書いてあるのですが、これは大丈夫なのですか。

○説明者 ガスは漏れません。

○飯田委員 あのＯリングだけで絶対漏れないですか。

○説明者 はい。

○飯田委員 わかりました。

○説明者 通電板を通して通電しているので、通電板が切れるときは本当に導電が切れるので、導電が切れることによるそういうのはあるかもしれませんが、それはイニシエータが着火したガスによるものではありませんので。

○飯田委員 だから漏れないで結構です。漏れない。

○新井座長 ありがとうございました。

それでは、2番目の議題「自動二輪車用着衣型エアバッグガス発生器（圧力容器付きのものに限る。）の適用除外について」です。

先ほどと同様に、資料2－1は、適用除外火工品の指定を要望する株式会社ヒョウドウプロダクツ及び試験を実施したオートリブ株式会社から、資料2－2は事務局からご説明をお願いいたします。

○説明者 本日は、貴重な時間をいただきまして、ありがとうございます。よろしくお

願います。

初めに、株式会社ヒョウドウプロダクツ、当社は、自動二輪車の運転者が着用する安全な着衣防護服を開発、製造、企画販売している会社です。

自動二輪の運転者により安全な防具を提供するため、フランスのIN&MOTION社で製造されているエアバッグシステムを購入し、着衣型エアバッグ等の輸入、販売、使用を予定しております。

当該エアバッグに組み込まれる火薬を使用しているガス発生器について、火薬類取締法施行規則第1条の4（火工品の指定）の適用の可否について、ご検討をお願いしたいと思います。

上記エアバッグは、既に海外で各種認証を取得し、販売をスタートしております。

続きまして、着衣型エアバッグ用ガス発生器についての説明になります。

ガス発生器の製造業者は、Autoliv LIVBAG、フランスにある会社になります。

エアバッグシステムの製造会社は、フランスにありますIN&MOTION S.A.S. という会社になります。

衣類部分の製造業者及び輸入業者につきましては、当社、株式会社ヒョウドウプロダクツになります。

製造から販売までの流れですが、まず、着衣型エアバッグは、エアバッグシステム製造業者のIN&MOTION S.A.S社が、ガス発生器製造業者のAutoliv LIVBAG社よりガス発生器を調達し、当社がガス発生器を含めたエアバッグシステムを購入、当社提携のベトナム工場にて着衣型エアバッグとします。その後、エアバッグは日本国内の当社が輸入し、卸または最終消費者へ販売します。

ガス発生器については、エアバッグの交換用部品として当社が輸入し、当社または卸業者、最終消費者により交換作業を行います。

現時点での主な使用者ですが、自動二輪車に乗車する者またはレーサーで、今後は、自転車やスキーなど、自動二輪以外の分野でも使用する可能性があります。

現在の主な使用場所は、公道またはサーキットになります。

エアバッグのモジュール画像は、この資料をごらんください。

続きまして、申請に係る火工品の一般的状況です。

用途としては、ガス発生器は、自動二輪車等の運転者が転倒、衝突などをした際に、人体に与える衝撃を軽減するためのエアバッグの部品として使用されます。

エアバッグは、専用のレザースーツやジャケット、ベストなどに組み込まれて使用されます。

事故時には、エアバッグの背中部分にある電源及び充電式バッテリーを備えたセンサーが反応し、火工品であるガス発生器に電流が送られることにより点火・爆発し、それにより放出されるガスによってエアバッグが膨張します。膨張したエアバッグが脊椎や胸部を守り、着用者の重大な負傷を防ぐ可能性を広げます。

申請に係る火工品の一般的状況として、エアバッグの構造図、次のページにエアバッグの展開図、ガス発生器のとりつけ位置を記載させていただいておりますので、またご確認ください。

続いて、ガス発生器の交換方法についても9ページに記載させていただきましたので、またご確認をお願いします。

続いて、ガス発生器の販売について。

ガス発生器の販売方法については、エアバッグシステム及び交換用ガス発生器は、当社または当社製品を取り扱う特定の販売店が販売します。

エアバッグの購入者は、エアバッグを使用するために、アプリに購入者情報を登録することが必須となります。

交換用ガス発生器は、エアバッグの購入者に限定して販売します。当社または販売店は、交換用ガス発生器の購入者にアプリの登録者情報の提示を求め、これを確認した上で交換用ガス発生器を販売する予定です。

続いて、ガス発生器についてと試験結果は、オートリブ様から報告させていただきます。

○説明者 オートリブと申します。L I V B A Gは当社のグループ会社になっています。

インフレーター（ガス発生器）の構造図としては、この図のようになっています。

黄緑色のイニシエータ、水色のプロペラント、ダイダイ色のオートイグニッション、この3カ所に火薬が入っている、もしくは火薬になっています。

外殻構造の構成部位の材質は、基本的には鉄類です。低炭素鋼であったり、合金であったりという形になっています。

構造図です。ここをみていただいて、火薬としてオートイグニッションとプロペラントになっています。

構造図の中でイニシエータの部分です。スクイブアッセンブリーの部品の一つとなっています。

図のところに一応描かせていただきました。

あと、シャントリングという部品が一つありまして、これは、電極、電気を入れる部分に入る部分になっています。

この絵ですと、こっち側が電極になっています。シャントリングはこうなっておりまして、実際に入れるときは、シャントリングは、これを裏返して入れるようになります。コネクタが入っていないときには、この両側の電極を電氣的にショートさせるようになっています。電氣的にショートさせて、電気の安定性を確保しています。専用のコネクタを入れたときに、シャントリングを両側に押しのけるような形になりまして、シャントリングの接続が電極から離れていくようになります。

あと、構造です。作動になります。インフレータ、着火部から電気を送り込みまして、イニシエータの火薬に点火させて、ドーム内に一旦ガスをためて、そのガスを、ドームを開くことで放出して、その放出した衝撃波が、逆側にあるバーストディスクにさわりまして、そのバーストディスクをあけることで、ガスを外側に放出するような構造になっています。

間にプロペラントも入っておりまして、プロペラントからもガスが発生して、そのガスも同時に出てくるような構造になっています。

これがドーム部分と後部分の構造です。十字形状のくぼみがありまして、このくぼみから開くようになっています。

逆側のバーストディスクに関しては薄い板があります。ニッケルクロームですので、割とやわらか目の板になります。その板が押される圧力によって外側に膨らんできて、そこが開口して、そこからガスが出てくるようになります。

ガスが出る前に、ちょっとわかりにくいのですが、これがステンレスの細い線になっていまして、それがフィルターの役目になるのと、出てくる部分、ディフューザーの部分は、ガス穴が小さな穴になっていまして、そこから余分なものを……。フィルターという形にして、ガスが出るようになります。

薬剤です。イニシエータの部分としては、電気信号で着火して、発生するガスによってインフレータを機能させる部分になります。着火順に1次薬と2次薬に分けられます。1次薬は電極に近いほうで、一番初めに1次薬が反応して、その後に2次薬が反応するようになります。

全体としては、過塩素酸塩を主とする火薬となります。

オートイグニッションは、プロペラントでもう一つあって、プロペラントはガスを発生させる部分ですが、オートイグニッションはプロペラントよりも若干低い発火温度をもっていて、プロペラントの作動開始を助けるような役目をもっています。これは非常に薄い形で成形していますので、実際の重量はほとんどないです。

硝酸エステルを主とする火薬で35mgになります。

プロペラントは、エアバッグでも使っているガスを発生させる部分になります。これは、硝酸塩を主とする火薬ということで1,825mgとしています。

あと、封入ガスとプロペラントからの発生ガスの割合をここで記入させていただきました。

封入ガスは、アルゴンとヘリウムになっています。そのmol数が0.488、それに対してプロペラントから発生するガスは0.054molということで、この比率からいけば、封入ガスのほうが圧倒的に多くなっています。

反応生成物です。反応生成物は、ここに書かせていただいたようになっています。

IDLHは、米国労働安全衛生研究所によって、「生命または健康に対する差し迫った危険」として定義されている値で、それに対してどうだということで見えています。

3回、試験をしております。

結果としては、このような結果になっております。

結果として、この値を十分に下回っているので、人体への影響は低くなっています。

感度及び威力ということで、一般的な試験として決められている落つい衝撃に対する感度試験と摩擦刺激に対する感度試験、この2種類の結果をここに書かせていただきました。

これはこういう結果になっていますということと、摩擦刺激に対する感度試験に関しては、イニシエータの1次薬に関しては、低い荷重で反応しています。

これも、もともとのUN規格というところでは、6回の試験において1回の爆発があれば、それを最低摩擦荷重とし、それが80N未満の場合、輸送に危険と判断されるということで、当社では、イニシエータの薬剤については、火薬をつくっているところと全く同じ工場で、ここにあるイニシエータという筒の中におさめています。この中には当然1次薬と2次薬が入っています。このような形にして、それを別の工場に出荷するような形をと

っています。

インフレータの排出ガス温度と燃焼熱です。一応ここで表にさせていただきました。

ここで使われている熱力学ソフトウェアは、ヨーロッパでよく使われているらしいですが、私はよくわかっていないのですけれども、SITAPというソフトで、インフレータから出てくる温度を計算して、グラフとして載せています。

最高温度としては、560K、290℃になっています。ただ、0.05秒ですので、非常に短時間で常温まで戻る。高温の部分は非常に短時間になっています。

インフレータの安全性としまして、インフレータをそのまま置いたときに、どういう形で作動し始めるのかというものをみた試験がこれになります。

コネクタを下にした場合、また、コネクタを上にした場合、先が非常にとんがっていますので、ここにカーラーみたいなものを置いて、そこに挿しています。あとは横にした場合です。それで作動させています。

結果的にいけば、試験品をどの方向に置いても、ぼんと飛び上がって、コロコロと転がったとしても、大体50センチから1メートル以内にはおさまっているという結果でした。

インフレータ単体の作動では、外部に大きな影響を及ぼすことはない結果になっています。

それから、インフレータの安全性として、どういう管理をしているかということで、この管理の方法は、もともとエアバッグ業界ではよく使われている管理の方法です。

実際にインフレータを作動させまして、インフレータの中に圧力計を入れまして、その最大値をとっていきます。N数が少ないと、このような 3σ の計算ができないので、N数としてはこちらを15個。

あと、インフレータの圧力分布です。こちらは、インフレータに液体を封入しまして、高圧をかけて破損させます。破損させたときの圧力をみます。これも、N数というか、試験数を確保しなければいけないので、20個の試験をやっております。

こっちがインフレータの耐圧力分布で、こっちが内部のガス圧力の分布になっています。

-3σ と $+3\sigma$ で、 -3σ と $+3\sigma$ が離れれば離れるほど、より安全性が高まるということで、ここの値とここの値が1.5になるよう、1.5を管理値としています。

これを実際に計算した結果があつて、1.5に対して1.58の値をとっています。

あと、火工品の安全性評価基準として試験をしています。次に、試験の中身を説明させていただきます。

外殻構造試験としては、火薬が取り出せないというところで、一応そういう関係を調べてわかるようなものということで、切断した写真を載せています。

この製品に関しては、加締めはこことこっちで、断面でみるとここです。加締めが2カ所あります。残りの部分は全て溶接でできています。断面で切って、ぐると溶接になっているのが、この絵からわかると思います。

板厚としては1.7mmになっています。

あと、ふたです。中にアルゴンとヘリウムを入れていきますので、入れた後にふたをしなければいけないということで、このふたをして、このふたも周りを溶接でとめています。実際に断面で切った場合、ここに溶接でとまっているということで、このようになっています。

外周は溶接または加締めで固定され、火薬類が容易に取り出せないようになっています。

特殊工具を用いなくて分解可能な形態としては、このような形のインフレータ単体になります。

あと、点火試験をやっています。点火試験で性能の劣化をみるということで、性能の劣化をみる方法としては、タンクの中で作動させて、その圧力をはかって、圧力での比較もしています。

通常点火試験の結果がこれになっています。

試験としては、4、5、6で3個やっています。

通常点火試験の結果としては、外殻または外殻の一部が飛散することはありませんでした。

排出ガスの成分については、先ほど説明した中身になります。

通常点火試験は、問題ありませんでした。

加熱試験は、 75 ± 2 ℃の温度制御機能のある循環式恒温槽に入れて48時間加熱することによってやっています。

サンプル3個でやっています。

まず、加熱試験中に作動しないこと、加熱試験中に爆発や発火が起きないこと、加熱試験後に外殻の破損等の損傷がなく、正常に作動することという観点でみています。

加熱試験の結果としては、加熱中に爆発や発火は起こりませんでした。

加熱試験後に外殻の破損等の損傷がなく、冷却後に通常点火試験を実施しています。

これが実施した結果になっています。ベースラインにそんな大きな変化もなく、作動し

たときに外殻または外殻の一部が飛散することではなく、性能としても大きな変化はありませんでした。

加熱試験後の通常点火試験は、問題ありませんでした。

振動試験に関しては、ISOの試験方法でやっています。

ISOの場合は、振動試験と同時に温度環境も入れているのですが、振動試験は、こういう周波数特性でやっています。

温度条件に関しては、一緒に入れていくということで、+85度と-35度、これが24時間繰り返されるような形になります。

1サイクルとしては、Y方向、X方向、Z方向、3方向に加速度をかけていて、サイクルをそのたびにやっていきますので、温度環境としては3サイクルになります。加速度方法で24時間、これが3回になっていきます。

振動の最中に爆発・発火は起こりませんでした。

振動試験後に外殻の破損等の損傷がなく、この後に通常点火試験を実施しています。

振動試験の最中に関しては、特に問題ありませんでした。

振動試験後の通常点火試験で圧力もみています。

外殻または外殻の一部が飛散することはありませんでした。

性能に大きな影響はありませんでした。

振動試験後の通常点火試験は、問題ありませんでした。

済みません。写真がみえにくくなっていますが、落下試験に関しては、1.5mの高さで試験をしております。下は、鉄板を張ったようなかたいものです。

方法としては、横にしたほう、コネクターを上側にしたほう、コネクターを下側にしたほう、この3種類を行っています。

結果からいくと、落下の衝撃による爆発や発火は起こりませんでした。

落下試験後に外殻が目立った損傷がありませんでした。若干塗装が剥げたようなところがありました。

落下試験は、問題ありませんでした。

落下試験後に通常点火試験を行っています。

この試験の中でも、外殻または外殻の一部が飛散することはありませんでした。

性能に大きな影響はありませんでした。

落下試験後の通常点火試験は、問題ありませんでした。

伝火試験です。インフレータ2個を密着させて、片方を作動させて、片方を作動させないということで、これの試験を3対行っています。

1つのほうを作動させたときに、隣のほうは作動しないということで、3対ともそういう結果が得られました。

3対全てで伝火しませんでした。

伝火試験は、問題ありませんでした。

これは、その試験後の写真を並べています。特に異常はありませんでした。

あと、外部火災試験で、外部火災試験に関しては、試験品の箱詰め状態を模擬しています。1缶、8本で6段、48本という荷姿を再現しています。

試験方法としては、金網の上に供試火工品、この箱詰めされたものを置いて、燃料としては、木材、50Lの燃料油、5Lのガソリン。

着火は、燃料シンクの中、両端に置かれた10gの黒色火薬の袋に着火しています。

これが実際の試験です。下に木材が入っています。試験品はこれです。これが実際に燃焼中の状態になっています。これが試験後になっています。

試験後のインフレータの位置です。燃焼テーブルの上に37本残っていて、燃焼テーブルの下、金網から脱落したものが1本あって、燃焼テーブルの外側に行ったものが10本ありました。

これが燃焼テーブルの外側に行ったものになっています。最大離れたもので2.6mになっています。

試験後のインフレータに関して、48本、一応全て原形をとどめています。

外部火災試験の結果としては、燃焼テーブルの外側に、証拠スクリーンというアルミのスクリーンがありまして、これに損傷はありませんでした。

外殻の一部が破損せず、インフレータ自体が飛び出しているものが10本ありました。

試験後のインフレータの位置では、最大離れたものは2.6mになっています。

周囲に著しい被害を与えず、また、飛散距離は5m以内ということで、外部火災試験は問題ありませんという結論になっております。

以上です。

○説明者 では、続きまして、耐用年数、廃棄の方法等について、資料をもとに説明させていただきます。

耐用年数は、製造から約4年間の使用が可能になっています。その旨、取扱説明書にも

記載する予定です。

また、今後、耐用年数は延びていく予定になっています。

廃棄方法について、使用済みのガス発生器については、最終消費者が各自治体の廃棄物処理に関する規制に従って分別し、処分される予定です。火薬を充填するなどして再使用されることはありません。

なお、使用済みであることは、エアバッグの背中の部分にある電源スイッチを入れ、センサーにあるLEDディスプレイの表示によって確かめることができます。

消費しなかった火工品の回収プロセスについては、未使用のガス発生器は当社が回収し、特別なソフトウェアを使用して作動させた後、各自治体の廃棄物処理に関する規制に従って分別され、処分される予定です。

続いてのページ、一般消費者向け適用除外火工品の審査基準について。

内規別紙1.(1)について、評価結果は、ガス発生器は、本件資料に示すとおり、火工品内部の構造や火薬類の燃焼等による火工品内部の動作が明らかです。

通常点火試験、外部火災試験等により、通常消費または通常と異なる消費において、飛散物が周囲に被害を与えないことを確認しています。また、ガス発生器を密封空間内で作動させた結果、全ての生成ガスの計測結果がIDLHを十分に下回り、発生するガスが人体に被害を与えるものではないことを確認しました。

また、ガス発生器には、静電気や外部からの電気による誤作動を防止するため、シャントリングがとりつけられています。このため、エアバッグ側にとりつけられているコネクタを接続しない限り、点火をしない構造になっています。

次のページで、内規別紙1.(2)について、評価結果を記載させていただきました。

本資料に示した摩擦感度試験において、輸送に危険と判断される火薬類がありましたが、ガス発生器は容易に火薬類を取り出せない構造であるため、火薬類が外部に露出する可能性は極めて低いと判断されます。

また、ガス発生器としての保有エネルギーに関しては、インフレーターを固定せずに発火した試験において、運動エネルギーが十分低いことが確認されました。外部火災試験等においても飛散物はなく、保有エネルギーは十分低いと判断されます。

内規別紙1.(3)については、本資料に示した伝火試験において、伝火しないことが確認されております。

続いて、取扱説明書についてですが、日本語で作成し、エアバッグに添付して販売する

予定です。

適切な使用に必要な情報を記載する予定となっていて、以下に、説明書に記載する概要を記載させていただきましたので、またご確認いただきますよう、お願いします。

火工品への表示については、エアバッグ並びにガス発生器に、取扱説明書等で定める適切な取り扱いが必要であることを直接表示するように予定しております。

以上となります。

○奥本火薬類保安対策官　　続きまして、資料２－２に基づきまして、事務局から説明をいたします。

着衣型エアバッグガス発生器の適用除外についてでございます。

１番、概要。

着衣型エアバッグガス発生器は、自動二輪車の運転者等が着用するエアバッグに内蔵され、火薬類を点火し燃焼ガスを発生させるとともに、ガス発生器内に封入するガス、アルゴン及びヘリウムをエアバッグ内に放出させるものであって、火薬類取締法上の火工品に該当するものであります。

本火工品検討ワーキングでは、ガス発生器及びエアバッグの販売者である（株）ヒョウドウプロダクツより、当該火工品の適用除外への要望を契機といたしまして、当該火工品に関し一定の要件を満たす場合について、法施行規則第１条の４第７号の規定に基づき法の適用を受けない火工品に指定することを検討いたします。

２番、ガス発生器の概要及び安全性です。

（１）ガス発生器の概要。

ガス発生器は、アルゴンガス及びヘリウムガスが封入された圧力容器とその封板を開放する装置が一体となったものであり、センサー等とともに着衣型エアバッグにとりつけられて使用されます。また、ガス発生器内の火薬類は、圧力容器の封板開放とエアバッグ用のガスとして使用されます。

着衣型エアバッグは、乗車する自動二輪車が転倒した際、センサーが反応し、ガス発生器によりエアバッグが展開され、着用者の脊椎や胸部を保護いたします。

（２）使用される火薬類については、資料に記載のとおりでございます。

（３）安全性についてでございます。

１）一般の適用除外火工品における安全性について。

販売者である（株）ヒョウドウプロダクツから提出されたガス発生器の安全性に関する

試験方法とその結果の概要は別添のとおりでございます。いずれも判定基準を満たしております。

2) 一般消費者用製品における安全性についてでございます。

火工品の構造・機構・動作等についてですが、ガス発生器は、火工品内部の構造や火薬類の燃焼等による火工品内部の動作が明らかです。

また、ガス発生器の通常消費または通常と異なる消費に関しましては、試験により飛散物が周囲に被害を与えないことを確認しており、また、排出される燃焼ガス成分による人体への悪影響は十分低いことが確認されています。

さらに、インフレーターには、静電気や外部からの電気による誤作動を防止するための安全機構がとりつけられており、エアバッグ側にとりつけられているコネクタを接続しない限り、点火しない構造になっています。

保有エネルギーにつきましては、火薬が合計2.4g以下であり、火薬類を点火し、燃焼ガスを発生させるとともに、封板を開放するために必要なエネルギーしかないこと、また、ガス発生器の外部火災試験等において飛散物はないということから、保有エネルギーは十分低いと判断されます。

3) その他でございます。

流通形態です。

ガス発生器は、(株) ヒョウドウプロダクツが着衣型エアバッグまたはガス発生器として輸入し、卸または最終消費者に販売される形態でございます。

耐用年数は4年で、廃棄方法に関しましては、未作動品は、同社が回収して作動した後、産業廃棄物処理業者にて処理するという流れになってございます。

以上の結果から、当該火工品について、「適用除外火工品審査実施要領（内規）」の「Ⅲ. 審査基準」を満たしているため、災害の発生の防止及び公共の安全の維持に支障を及ぼすおそれがないものと判断し、火取法の適用を受けない火工品として指定しても問題ないと考えております。

以上です。

○新井座長 ありがとうございます。

それでは、ただいまのご説明につきまして、ご意見あるいはご質問等がございましたらお願いいたします。

○飯田委員 インフレーターを交換するということは書いてあるのですが、どういうとき

に交換が必要なのですか。

○説明者 作動すると中のガスがなくなるものですから、次、新たにエアバッグを着用しようと思うときに、空のインフレーターが装着されたものと作動しないので。

○飯田委員 作動した後、入れかえるということですか。

○説明者 そうです。

○飯田委員 作動するとバッグは膨らみますね。それは自分で戻すのですか。

○説明者 はい。インフレーターを抜いていただくと、空気はすぐに抜けます。

○飯田委員 なるほど。それで交換ということなのですね。わかりました。

○新井座長 これは何回ぐらいできるのですか。

○説明者 インフレーターについては1回で交換になります。エアバッグクッションについては、3回の破裂に対して交換。3回までもちますというルールになっています。あと、バックプロテクターは5年間であったりという規定はあるのですが、そちらについては取扱説明書に記載させていただく予定です。

○新井座長 そうすると、1つのバッグに対しては、インフレーターは3本までしか売らない？

○説明者 そうですね。1つのエアバッグクッションに対して3回で交換になりますので、必然的にそのような形になります。

○新井座長 ほかにはいかがでしょうか。

○森田委員 今、耐用年数は4年で設定されているということですから、4年たったら交換というのも一つあるのかなというのがあるのですが、もう一つ、40ページのご説明で、「今後、耐用年数は延びていく予定です」ということなので、そのあたりのことを参考までにお聞かせいただきたいのです。まず、4年というのは何で決まっていたのかということと、何かが変わって延びるのか、それとも、例えば、新しい試験をして、データが出たら延ばせるのかとか、多分、フランスの規則とも関係するのではないかと推測するのですが、そのあたりの状況をお聞かせいただけますか。参考までに教えてください。

○説明者 これはもともと車用のインフレーターでして、実は車のサイドエアバッグ、シートのほうから、横から飛び出すものをやっています。車用の場合は、高温状態が続くと、インフレーター、火薬が劣化していくということで、車の場合は、ダッシュボードで110℃ぐらい、車室内だと85℃ぐらいを想定して、寿命を決めていくというのが標準的になっています。ですから、その10年以上の寿命でもよかったのですが、一番新しいということ

で、まず4年でやっていきたいと思います。今、4年になっています。

では、この使用条件でどこまで延ばせるのかというと、これは18年まで延ばせると技術者はいっています。そこまで延ばすかどうかというのは、車でもそこまで長いのはないので、それはこの先どうするかというところがあると思います。今のところ、4年になっています。

○森田委員 多分、車だと110℃とか80℃ですけれども、こういう着衣型エアバッグは、おうちなどに置いておく分には、日本だと45℃とか、そんなもの。車の中に置いておいたらダメかもしれないですが。

○説明者 そうですね。

○森田委員 ということを考えますと、多分、ニトロセルローズなどが大丈夫なら、大丈夫なのではないかなという感じがします。

○説明者 そうですね。ニトロセルローズは特に温度で。

○森田委員 そうですね。

そうすると、これは、今売っているお客さんには「4年までですよ」というけれども、例えば3年後に10年まで延びたら、10年ですよという案内をしていくという運用？

○説明者 そうです。耐用年数は、ガス発生器自体にシールで張りつけてありますので、そのときにそこを延ばしていくという流れになるのだと思います。

○説明者 フランスのIN&MOTIONと当社のインフレーター部門で4年と決めているのです。だから、決めるに当たって、また何らかの考えをもって決めていくと思います。この先、どのような考えを起こすかわからないですが、ただ、車よりも長くするとは思えないですね。

○森田委員 今回、一応4年で承認されるわけですが、今後も含めて、そこはしっかり管理していただくということですね。

これは参考までなのですが、センサーで発火するというご説明ですけれども、バイクのときとか、どういうタイミングでそのセンサーが働くのかなと。このセンサーの写真のところだと思うのですが、これは興味本位で済みません。車だと衝撃とかがあると思うのですが、バイクの場合、どんな感じですか。

○説明者

[REDACTED]

○森田委員 わかりました。ありがとうございます。

○新井座長 どうぞ。

○熊崎委員 ご説明ありがとうございました。

アプリ登録で購入者情報を登録するとのことですが、耐用年数がふえれば、その分、管理が難しくなる。例えば譲渡してしまったり、そういうリスクがふえてくるのかなと思ってしまったりするのですが、そういったことは心配する必要はないのかということと……。

○説明者 譲渡した時点で耐用年数がわからなくなるという……。

○熊崎委員 それもあります。「アプリに購入者情報を登録することが必須」とありますが、抜け道は幾らでもありそうな気がするのです。Aさんが買って、しばらくしてBさんに譲り受けるとか、何らかの形で渡してしまう。そうすると、どんどん情報がわからなくなってきましたね。

○説明者 [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

○熊崎委員 利用期間中、課金するということですね。

○説明者 そうです。I N & M O T I O N 社がセンサーの使用料金をもらって更新していく。アプリなので、アップデートしていくという流れになっています。

○熊崎委員 あと、一般の方が使うということで、当初、想定していないようなことをしてしまう可能性もあると思うのですね。例えば、普通に金属ごみとして出してしまうのか、あるいは、チャンバーですか、そこを何らかの形で切断してしまったら取り出せるのかとか、例えば、事故などでチャンバーが傷つくことがあるのでしょうか。というのは、例えば、チャンバーが傷ついてしまって、その後、火災に巻き込まれてしまったら、裸火がインフレータなどに到達するという可能性はありますか。

○説明者 インフレータは、当然、ショック、事故というタイミングだと作動していくので、そっちのほうはないと思います。

意図的に切った場合、中の火薬を取り出せるのかというと、真ん中を切っても取り出せ

ないです。ここを加締めていますから、加締めのこちら側でしか取り出せないのですが、そこをうまく切られてしまった場合は取り出せると思います。

○熊崎委員 加締め部分が少し細くなっている。

○説明者 そうですね。

○飯田委員 イニシエータところと、ガス発生剤の両側が加締めてあるから、なかなか取り出せないと思うのです。

○熊崎委員 細くなっているから。

○飯田委員 ええ。入り口方向と、あそこのちょっと出っ張っている、今、矢印があるところで挟んであるから大丈夫だと思いますね。

○説明者 ここら辺を切ったとしても、ガスは出てくるとは思いますが、火薬は取り出せない。だから、ここをうまく……。

○飯田委員 カバーして。

電極のところに電流を流して、ガスが出るわけですね。そのガスを何かに利用するかといったら、大した量ではないから……。

○新井座長 だから値段との兼ね合いで。

○熊崎委員 ただ、何か悪いことをしようとしたら、インフレータなどの部分は既に機能しない状態になっているというデザインと考えてよろしいのですか。

○説明者 いや、どこまで何をするかだと思うのです。ほかの普通に火薬を買えるところと比べて、これを1本買って何をするのですかみたいな話はあると思うのですが、そういう意味だと、これは値段的に結構高くなると思うのですね。だから、それはないと思います。想像の中で、これを使って何かできることがあるのかもわかりませんが、そこはちょっとわかりません。

○熊崎委員 わかりました。

あと、パキッと折れて、中に火が入ってきたとしても、パキッと折れた時点でもう既に機能しているから、いわゆる活性がない状態になっているので、特に問題ないということですね。

○説明者 はい。

○熊崎委員 わかりました。

○新井座長 ほかにはいかがでしょうか。

○飯田委員 告示案をごらんになっていると思うのですが、ガス発生剤の薬量は、ここ

に書いてある薬量よりも少し大きくなっていますね。ただ、心配なのは、イニシエータ、点火薬の量が、ここに書いてある量そのまま書いてあるのです。つまり、ここには点火薬が540mgと書いてあります。告示案は0.54g以下になっています。聞いたところによると、あるメーカーさんだと、イニシエータ、点火具の薬量は公差が1割ぐらいあると。2割近くあるという話も聞いたことがあるのですが、この告示案の薬量で大丈夫なのでしょうかという質問です。

○説明者 それは、当社はL I V B A Gでやっているのですが、これに関して同じ質問をしていまして、その技術者は、マックスだから大丈夫といってきました。

○飯田委員 もう既にマックスが書いてあると。

○説明者 そういっておりました。

○飯田委員 わかりました。

○説明者 済みません。

○飯田委員 いやいや、心配で聞いただけですから結構です。

○説明者 彼は [REDACTED] マックスといいました。

○新井座長 これは一応自動二輪車用なのだけれども、(今後、自転車、スキーなど自動二輪以外の分野でも使用する可能性があります。)と書いてありますが、その辺のところを考えても別に問題ないということによろしいですか。

○飯田委員 使用者が広がったとしても、多分、そんなにいたずら、テロには利用できないだろうと思います。

○新井座長 あと、先ほどもちょっと触れましたが、使用者側として予備をもっておきたいなという気持ちがあったときに、10本とか買えないようなシステムになっていますか。

○説明者 今、まだその仕組みはないのですが、販売するに当たって、まず、アプリをみせていただいて、エアバッグ所持者であることは確認します。 [REDACTED]

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

○新井座長 ありがとうございます。

ほか、よろしいでしょうか。

そうしましたら、今回の当該火工品ですが、安全性試験については、安全性を判断するに十分な資料がそろっていると考えてよろしいですか。

(「はい」の声あり)

それから、流通形態や廃棄方法も含めて、火工品を適用除外火工品に指定した際の安全性も担保されていると考えるとよろしいでしょうか。

(「はい」の声あり)

ありがとうございます。

それでは、事務局から何かございますでしょうか。

○宮地火薬専門職 先ほどのものと同じですが、今後といたしましては、お手元の参考資料2にございます告示案につきまして省内調整を行った後、パブコメを行って、告示指定をするための段取りで進めていきたいと思っております。

○新井座長 それでは、熱心なご審議ありがとうございました。

それでは、ここで15時5分まで休憩にしたいと思います。よろしくお願いいたします。

(暫時休憩)

○新井座長 それでは、続きまして、3番目の議題「無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンの適用除外について」です。

先ほどと同様に、資料3-1は、適用除外火工品の指定を要望する日本化薬株式会社から、資料3-2は事務局からご説明をお願いいたします。

○説明者 お時間をいただき、ありがとうございます。火工品安全性評価説明ということで、無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンについてご説明させていただきます。

本火工品ですが、パラシュートに詰める安全装置の内部、中心部に入っている射出ピストンが今回の供試品でございます。

まず、火工品の一般的状況からご説明させていただきますが、今申し上げましたとおり、被害軽減パラシュート射出ピストンが、今回、安全性評価を行った火工品でございます。

ドローンが空中で制御不能に陥った際に、落下の挙動をセンサー等で検知して、パラシュートを飛び立たせるといった装置になっております。

無人航空機用被害軽減パラシュート安全装置を中心部に据えつけた装置で、パラシュートを飛び立たせて、地上にいる人・物件に衝突した際の衝撃を緩和する目的で用いられます。

使用場所ですが、ドローンに搭載、あるいはドローンに内蔵されている、そちらの装置に組みつけて使用されます。

本火工品の使用者ですが、弊社がこの射出ピストンをその安全装置に組みつけますので、基本的には弊社が使用いたします。

ただ、そちらの安全装置自体は、ドローン使用中に、ドローンがふいに落下した際に、センサー等によって自動、あるいは、ドローンの使用者によるマニュアルによって起動されます。

なお、この安全装置の取り扱いについては、ドローンメーカー、あるいはドローンのユーザーあるいは一般消費者に対して取扱説明書を提供して、取り扱い上の注意喚起を行います。

続いて、次のページ、製品構造図ですが、まず、安全装置自体についてご説明させていただきます。

ドローンは、物流・測量・農業など、さまざまなシーンで、今、利活用のための技術開発が進められておりますが、国土交通省のデータでも、年々、落下事故が多発しているという状況です。

ただ、現在、ドローンには、パラシュートやエアバッグなどの装置が標準搭載されていないので、いずれにせよ、その装置が求められているという状況です。

ですので、我々は、自動車用のシートベルトプリテンショナーの装置やインフレーターをつくっておりますので、その安全部品に用いられる火工品技術を応用して、この安全装置及びピストンを開発しております。

この安全装置が載ることによって、ドローンが安全に飛行できる空域が拡大できると考えていますので、そういったドローンの利活用を広げて、産業の発展に寄与することを画策しています。

こちらが図になっております。

続いて、射出ピストンですが、内部構造、外部構造、次のページについて説明させていただきます。

こちらの下部に、シートベルトプリテンショナーのガス発生器と全く同じ構造の点火具

にガス発生剤を詰めて、その上でカップで加締め、その上からピストン状にしたものを上下加締め構造にしておりまして、シリンダの両端は加締め加工によって密閉構造となっております。

今回は、火薬量 2 g、直径20mm、全長230mm、ピストン変位80mmの供試火工品を用いて安全性評価を行います。

また、射出ピストンは、とりつけるドローンによって大きさが変わりますが、本火工品で予定している最大の寸法は、直径25mm、全長230mm、ピストン変位100mmを検討しております。

材質は、こちらの表になっております。

最外殻であるシリンダは、鉄またはこれと同等以上の強度を有する金属ということで、ステンレス、アルミニウムが選択される場合があります。

点火機構は、通常、自動車部品に使われるものと全く同じですが、点火具の通電ピンに入力された電気信号が点火具内部で熱エネルギーに変換されて、その熱により、点火薬、続いてガス発生剤に着火されます。本火工品は両側を加締めしておりますので、燃焼室内は密閉構造になっております。この密閉構造内のガス圧によってパラシュートを飛び立たせる推進力とするという機構でございます。

念のため、点火具、ガス発生器について図をつけております。

通電ピン一方から入った通電が着火薬に熱となって伝わって、それで着火されるという構造になっております。

続いて、ガス発生器ですが、この点火具を丸々ホルダーに入れて、その上にガス発生剤を載せて、カップで加締めつけるという構造になっていまして、上部が花びら状に開きますので、上部のみにガスが放出されるという形状になっております。

この下部、通電ピンの部分にはショータングクリップが入っておりまして、一度入ると抜けない構造になっています。また、これによって電氣的短絡機構が保たれているという構造になっております。

電氣的短絡機構と、これを解除するコネクタについて記載しておりますが、ショータングクリップ内に金属バネが入っておりますので、通常は通電回路が形成されないという状態になっております。それに対して専用のコネクタを挿すことによって、この内部の金属バネがどのような形になりますので、それによって通電ができる状態になるという状態です。

写真はこちらです。

なお、このコネクタですが、コネクタの先に着火装置がついておりまして、ドローンとの間にこの電子デバイスがついております。ドローンが飛行する前にこのセーフティーピンを抜いて、それによって初めてドローンが飛行できる状態になるのですが、通常は、これが入っていることによって機械的に短絡状態、通電がされない、回路が形成されない状態になりますので、飛行する前にこれを抜くという機構になっております。

続いて、火工品に使用される原料火薬類ですが、点火薬がZWP P、ガス発生剤が無煙火薬になっております。

薬量は、点火薬が0.11、ガス発生剤が1.89で、合計2 gとなっております。

反応生成物は、記載しているとおりです。

次のページ、感度及び威力ですが、摩擦感度、打撃感度、静電気感度、着火感度、熱感度、燃焼速度、起爆・伝爆性は、このように試験をしております。

次のページより、火工品の安全性評価についてご説明させていただきます。

まず最初、外殻構造試験ですが、目視及び図面により、内部の火薬類が容易に取り出せないかどうかを調べました。

結果ですが、本火工品は、点火具をホルダー内に入れて、その外側にガス発生剤を収容するカップを加締め構造で組みつけた後、そのガス発生器をシリンダ内に入れて、シリンダの両側を加締める構造になっておりますので、特殊な機械、治具を使用しない限り分解できない構造となっており、火薬類は容易に取り出せない構造であります。

続いて、通常点火試験ですが、こちらの射出ピストンをバイスに固定して、通常点火をしております。

結果ですが、外殻の破損・飛散物等なく、正常に作動しました。

燃焼ガス、火炎等の発生はございませんでした。

続いて、加熱試験ですが、75℃の温度制御機能のある循環式恒温槽にサンプルを入れて、48時間加熱しております。

その後、サンプルを放冷した上で、通常点火試験を行っております。

結果ですが、加熱試験中に爆発や発火は起こらず、試験後も外殻の破損・損傷等なく、正常に作動しております。

続いて、14ページ、振動試験ですが、周波数10Hzから60Hzで各20分ずつ、最大振幅2.5 mm、最大加速度2 Gの範囲内で実施しております。

振動試験を行った後に通常点火試験を行っております。

結果ですが、振動試験中に爆発や発火は起こらず、外殻の破損等の損傷なく、正常に作動しております。

なお、振動は、垂直、水平の前後、水平の左右、計8時間行っております。

続いて、落下試験ですが、今回、1.5mの高さから連続して上下・横方向に自然落下させて、その後、通常点火試験を行っております。

結果ですが、落下の衝撃により爆発・発火は起こらず、外殻の破損・損傷なく、正常に作動しております。

今回、落下試験の距離を1.5mとさせていただいたのですが、組みつけを行うのは弊社でございますので、弊社が組みつける際の作業員の手元を想定して1.5mとしました。

ただ、補足にありますとおり、ドローンの飛行高度からこの安全装置、あるいはこの射出ピストンが落下した場合についても検討しております。

基本的に、本火工品、射出ピストンは、安全装置に内蔵されて、パラシュートと収容器に覆われて、装置一体としてドローンにとりつけられます。

ドローンが飛行する高度から落ちた場合ですが、現行航空法に定められている法定最高高度は150mです。

こちらから落ちた場合ですが、基本的に、加速度センサー、高度センサー等で異常を検知して、空中でパラシュートを開傘させるものですので、未作動で落下することはございません。

ただ、万が一、未作動で落下した場合について、A、B、2つ検討しております。

落下により本火工品が損傷しない場合については、先ほど申し上げましたとおり、この射出ピストンは、パラシュートと収容器、それから、ドローンの?体に覆われているような状態で組みつけられますが、仮にこれが逆さの状態で、射出ピストンあるいは安全装置から先に着地した場合であっても、装置のふたや被害軽減パラシュート、ドローンの?体がやわらかいので、そちらが先に破壊されて、衝撃は緩和されるので、発火には至らないと考えております。

仮にこれが発火した場合であっても、本火工品が損傷しない場合は、通常作動の範囲内ですので、危険性はないと考えております。パラシュートが射出されるのみであると考えております。

また、このピストンが損傷しない場合は、金属片が出ないので、その場合、飛び出して

くるのはパラシュートか、あるいは樹脂製のふたか、あるいはこの樹脂製の側面が割れたものの、細かな樹脂片しか飛散しないので、飛散の樹脂の質量から考えると、周囲に危害を及ぼすような飛散物にはならないと考えています。

次、Bの落下により本火工品が損傷した場合についてですが、損傷のパターンが無限にあるので、一概にこうであるということはいえないのですが、①、②で検討しております。

損傷によってこの密閉構造が破壊されてしまって、本火工品が損傷して、火薬が外部に出た場合は、仮にこれが発火した場合であっても、密閉構造となっていないと、ガス圧による推進力がそもそも出ませんので、オープンな環境に火薬が出るという状態になります。

仮に2 gの火薬が外に出て、これが発火した場合であっても、一瞬にして燃焼するのみであり、燃焼に伴う飛散物は発生しないと考えています。

また、②損傷しても外部に火薬が出ずに、密閉構造が保たれた状態になった場合ですが、この火工品は、射出ピストンのこの出口から真っすぐにピストンが出ることによって物体を押し出す力を発揮しますが、損傷によって、中のピストンあるいはシリンダごと、ゆがみが生じると、ピストンが真っすぐに射出されない状態になりますので、物体を押し出す機能が発揮できないと考えております。

また、ピストンが全く動かない状態を想定して、耐圧試験、圧力破壊試験を行っておりますが、この圧力によってシリンダが破断・破裂しないということを確認しております。

続いて、伝火試験ですが、2個のサンプルを突き合わせて配置し、一方のピストンを受ける側のピストンは、この点火具の部分、通電ピンの部分にピストンを受けるように配置しております。その状態で射出を行って、伝火するか否かを確かめております。

結果ですが、ピストンを受けるサンプルに伝火はしていませんでした。

続いて、外部火災試験ですが、2個のサンプルの全体を火炎が包むようにボンファイア試験をしております。

結果ですが、飛散距離は0 mであり、周囲に著しい被害を与えることなく、正常作動でございました。

続いて、23ページから、「一般消費者向け適用除外火工品の審査基準等」に定める各要件について書かせていただいております。

もともと我々が対象にしているのは産業用の大型ドローンですが、プロのカメラマンの方や、産業用のドローンに、ほぼ一般人と変わらないような方が触れる場合を想定して、この要件について記載しております。

まず1番については、1－（1）－iiで検討しております。

審査基準ですが、火薬等の発火等に伴う燃焼ガス等が、直接、最終製品等の外部に放出される場合であって、当該放出が最終製品の設計上において必要不可欠な場合には、火薬等の種類と薬量、燃焼等による火工品内部の動作等により、当該放出が周囲に被害を与えないこと。ただし、最終製品等の通常とは異なる消費において、上記に該当しない場合には、当該最終製品等に誤って作動しないための安全対策が施されていることを確認しております。

結果ですが、通常点火試験において正常作動が確認できたため、本火工品の内部構造から考えて、火工品内部の動作は正常ということを確かめております。

また、通常点火試験、加熱試験、伝火試験、外部火災試験の結果から、本火工品の燃焼等による動作によって、火炎、燃焼ガス等が最終製品の外部に出ないことを確認しております。

なお、ピストンは突出いたしますが、この突出は、本火工品の用途であるパラシュートの射出に必要不可欠な機能でございます。

また、通常とは異なる消費の場合についてですが、当該最終製品等が誤って作動しないための安全対策として、電氣的短絡機構（ショールディングクリップ）を施しております。

続いて、1－（2）ですが、火薬等の保有エネルギーや威力が十分低いことを、火薬・爆薬の種類と薬量、燃焼・爆発による火工品内部の動作により確認しております。

結果ですが、火薬が合計2g以下であり、通常点火試験、外部火災試験の結果により、パラシュートを射出するピストンを押し出すために必要なエネルギーしかないことを確認しております。

続いて、1－（3）ですが、伝火試験の結果から、伝火しないことを確認しております。

続いて、2番、製品等の適切な取り扱いを促すための取扱説明書についてですが、先ほど申し上げましたとおり、一般消費者とほぼ変わらないような方が触れる場合を想定して、一般消費者がこの安全装置及び射出ピストンに対して、分解などの不適切な取り扱いをすることがないように、取扱説明書を提供して注意喚起を行います。

このような取扱説明書で、分解等することないように記載し、緊急の場合の連絡先等を記しております。

続いて、流通形態ですが、弊社で被害軽減パラシュート射出ピストンをつくりまして、その後、弊社の中でこの安全装置に組みつけます。その後、安全装置として一体となった

ものをドローンメーカーのほうで組みつけて、最終的にドローンのユーザーの方に届けられるというフローになっております。

なお、一般消費者が火工品に触れる場合については、通常使用下において、被害軽減パラシュートの内部の火薬類は、消費者が容易に取り外しできるものではありません。

また、出荷時ですが、射出ピストンが出荷される際には、衝撃、静電気等に対する十分な配慮を行うよう注意喚起を行います。

続いて、耐用年数ですが、1年から15年と定めておりますけれども、これから市場に上市する新規製品ですので、耐用年数1年として販売をスタートしますが、市場での実績をみて、耐用年数を延ばすことを今考えております。

先ほど申し上げましたとおり、こちらの射出ピストン内部は、自動車業界で使っている既存のマイクロガスジェネレータと全く同一のものを流用してつくっておりますので、15年耐用の可能性があると考えております。

最後に、廃棄の方法ですが、作動済み品と未作動品について記載しております。

被害軽減パラシュート安全装置内部で作動した射出ピストンは、その時点で火薬類は全て燃焼して消費されます。作動後は廃棄物として処分します。

未作動品については、日本化薬または日本化薬が廃棄物処理を委託した業者に安全装置ごと回収・引き取りを依頼して、作動させ、火薬類を燃焼消費させてから廃棄物として処分します。

最後に、本安全装置及び火工品を搭載する予定のドローンについてご説明しますが、今、ドローンの形状として、デファクトスタンダードが定まっていないような状況でありまして、このようなマルチコプタータイプもあれば、固定翼タイプのドローン、最近では、垂直離陸した後に上空を滑空するタイプの、VTOLと呼ばれる、いわゆるオスプレイタイプといわれるようなものがございます。いずれのメーカーからも安全装置が要望されておりますので、搭載予定の無人航空機の例としては、こちらを挙げさせていただいております。

また、搭載予定のない無人航空機ですが、軍事・防衛に用いられるような、大きなジャンボジェットのような無人航空機には搭載する予定はございません。

また、この安全装置パラシュートによって被害が軽減できない大きさの無人航空機、あるいは、これを搭載することによって危険性が増す無人航空機には搭載する予定はございません。

また、この安全装置を搭載して、そもそも飛行することができないような小さな無人航

空機は対象としていません。

弊社からのご説明は以上でございます。

○奥本火薬類保安対策官 続きまして、資料3-2に基づきまして、事務局よりご説明させていただきます。

無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンの適用除外についてでございます。

1番、概要につきましては、無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンは、ドローンに搭載される被害軽減パラシュート安全装置に内蔵され、火薬により燃焼ガスを発生させ、パラシュートを展開するものであつて、火薬類取締法上の火工品に該当するものとなります。

本火工品検討ワーキングでは、射出ピストンの製造者である日本化薬（株）から、当該火工品の適用除外への要望を契機といたしまして、当該火工品に関し一定の要件を満たす場合について、法施行規則第1条の4第7号の規定に基づき法の適用を受けない火工品に指定することを検討いたします。

2番、射出ピストンの概要及び安全性についてです。

（1）射出ピストンの概要でございます。

射出ピストンは、火薬を封入した容器（本体）の中にピストンを内蔵した製品であつて、このピストンを押し出すために火薬が使用されます。落下の挙動をセンサー等により検知した際、電気信号により点火具、次にガス発生剤に着火し、発生する燃焼ガスでピストンを押し出すことによりパラシュートを展開し、ドローンの降下速度を減速させます。

射出ピストンは、とりつけるドローンにより大きさが変わるとともに、使用する火薬量は（2）に示す数量の上限の範囲内で変動いたします。

（2）使用される火薬類については、資料に記載のとおりです。

（3）安全性についてです。

1）一般の適用除外火工品における安全性についてですが、製造者である日本化薬（株）から提出された射出ピストンの安全性に関する試験方法とその結果の概要は別添のとおりでございます。いずれも判定基準を満たしております。

2）一般消費者用製品における安全性についてです。

火工品の構造・機構・動作等でございますが、射出ピストンは、火工品内部の構造や火薬類の燃焼等による火工品内部の動作が明らかです。

射出ピストンの通常消費または通常とは異なる消費に関しては、試験により、火炎、燃

焼ガスまたは飛散物が最終製品の外部に出ないことを確認しています。なお、ピストンは外部に突出しますが、パラシュートの射出に必要な機能であり、被害軽減パラシュート安全装置に装着する前にピストンが誤って作動しないための安全対策として、電氣的短絡機構も施されているという状況でございます。

保有エネルギーにつきましては、火薬が合計2 g以下でございまして、試験により、パラシュートを射出するピストンを押し出すために必要なエネルギーしかないことを確認しております。

3) その他です。

流通形態は、射出ピストン及び被害軽減パラシュート安全装置は日本化薬（株）が製造し、ドローン製造事業者によりドローンに組みつけられます。

耐用年数は、先ほどご説明があったとおり、1～15年となっています。

廃棄方法は、未作動品は、日本化薬（株）または日本化薬（株）が委託した業者が回収して作動した後、産業廃棄物業者にて処理されます。

以上の結果から、当該火工品について、「適用除外火工品審査実施要領（内規）」の「Ⅲ. 審査基準」を満たしているため、災害の発生の防止及び公共の安全の維持に支障を及ぼすおそれがないものと判断し、火薬類取締法の適用を受けない火工品として指定しても問題ないと考えております。

以上です。

○新井座長 ありがとうございます。

それでは、ご質問あるいはご意見があればお願いいたします。

○飯田委員 扱われている火薬についてですが、ガス発生剤をみると、シングルベースを使われていますね。かなり強い。パラシュートはかなり重いのですか。

○説明者 そうですね。搭載するものにもよるのですが、装置全体の[]を占めるぐらいの重さがあります。

○飯田委員 それを押し出すために、やはり強いものでないといけない。適用除外の火工品に使われるガス発生剤は、硝酸塩を主とする火薬が多いのですが、この場合は、それでは力が足りないからということですか。

○説明者 そうですね。ちょっと具体的に申しますと、パラシュートの大きさにもよるのですが、例えば、25kgクラスのドローン用のパラシュートですと[]ぐらいの大きさを想定してございまして、そのぐらいのパラシュートですと少なくとも[]近くの重さには

なっていて、それを短時間で射出して広げてやるために、 ぐらいの高さまで、 ぐらいで射出する性能が要求される。そのときに一番効率よく性能を発揮できるのがシングルベースの100%ガスになるガス発生剤だったということです。

○説明者 安全装置の外部にパラシュートを出すだけであれば、力はそんなに要らないかもしれないのですが、出すだけでは、パラシュートが開くまでの間にドローンが落ちてしまうので、パラシュートが伸び切るところまで、これを押し出さなければならないということで、そのために、できる限り遠くにパラシュートを射出しなければならないということがございます。強い射出力でないと、それを待っている間にドローンが墜落してしまうので、早く射出しなければならない。

○飯田委員 よくわかりました。

○新井座長 ほかにはいかがですか。

○森田委員 5ページのところで、今回は火薬量2 gで、こういうサイズの供試火工品でやりましたと。本射出ピストンは、とりつけるドローンによって大きさが変わってくると。もっと大きいものもある。多分、もっと小さいものもあるということなのですが、大きさが変わっても、縦・横の比率が、これをみると違うものも出てくるようですが、構造は一緒で、全部、このサイズで代表していいということの根拠みたいなもののご説明はいかがですか。多分、何かポイントになるところが一緒ですみたいな説明があるのかなと思うのですが。

○説明者 おっしゃるとおり、構造は全く同じで、この範囲内の中でピストンが上下する。そのピストンに合わせて、この押し上げる板も変わってくると、それによって収容器も変わってくると、パラシュートの大きさも変わってくるということで、大きさが変わるだけであって、構造は全て同じということです。

○森田委員 構造は全て、材質も全て一緒ということですね。

○説明者 はい。

○森田委員 材質と構造が一緒なので、外観も含めて、この7項目については、結果としては、今までのいろいろな火工品のご経験も含めて、同じになるだろうということでしょうか。

○説明者 おっしゃるとおりです。

○森田委員 わかりました。ありがとうございます。

○新井座長 どうぞ。

○熊崎委員 ご説明ありがとうございました。

通常の使用ということに関連してなのですが、密閉性はどのくらいあるのでしょうか。産業用をお考えになられているということですが、近年、プラントの点検などで、保安分野でドローンを活用したいという動きがあつて、可燃性ガスが出るようなところでの活用を考えたときに、その中で、もし発火してしまったら、当然威力は増してしまうという懸念ではあるのですが、それについて教えてください。

○説明者 まず、この射出ピストン自体は、燃焼ガスや火炎はまず外に出ないということとは確認しております。

これがもし破壊されてしまって、火薬が外部に出た場合ですが、リチウムイオンバッテリーを搭載しているので、ドローンが落ちてしまう時点で発火してしまう可能性が高い。火薬が外部に出て発火するというよりは、リチウムイオンバッテリーで発火してしまう可能性が高いのかなと。

それと、ドローンのメーカーさんや、実際にプラントの点検サービスを提供しているような事業者さんに話を聞くと、こういったプラントであれば、ドローンを使用していいとか、このプラントの中でも、こういった区画はドローンを使用してよくて、この区画はドローンを使用してはならないと使い分けをされている。例えば、弊社などは、プラントに火薬庫がたくさんありますので、まさにドローンが使えないのですが、そういった工場に対しては、コンベンショナルな人による点検と、ドローンを使用できる区画であれば、ドローンによる点検を組み合わせて提供しているというお話なので、可燃性ガスなどがあるようなところでは、そもそもドローンが使用されることはないのかなと思います。

○説明者 密閉性の構造について、こちらの絵で簡単にご説明いたします。

構造としましては、ここがガス剤、火薬が入っている箇所です。こちらからずっとガスが放出されて、ここにピストンが着座しているのですが、ここにＯリングが入っています。こちらにもＯリングが入っておりまして、反対側には、ホルダーのところにまたＯリングが着座しています。ですので、放出されたガスは、基本的には、このＯリングによってあれされているという構造です。よって、ガスが外に放出されるのは、基本的にないと考えております。

○熊崎委員 普通の状態というか、起動される前も入ってこないような状態という理解でいいですね。

○説明者 

○説明者 燃焼室のガスは外に漏れないですし、燃焼室に対して空気が入ってくるということは完全にございせん。

この資料ですが、ここに燃焼室になっております。

これが作動した場合ですが、ここから先はＯリングで、幾つかのＯリングがついておりますので、この穴の位置に至ったとしても、燃焼室からのガスは外に出ない。また、燃焼室に対して、空気などは入ってこないような構造になっております。

○新井座長 よろしいですか。

○熊崎委員 はい。

○新井座長 製品となっているのはパラシュートまで組み込んだ形ですが、外からこのものを取り出すことは可能というか、簡単ですか。

○説明者 安全装置から射出ピストンを取り出すことは可能です。

○新井座長 この上の図の中で、左側に壁があった場合に、作動したら、それは右側に飛んでいきますね。飛んでいったときの運動エネルギーはどのくらいになるかわかりますか。

○説明者 飛んでいったときの運動エネルギーはわかりません。

○飯田委員 この射出ピストン全体の質量はどのくらいなのか。型によって違うのでしょうか。

○説明者 全体、シリンダなどを入れて……。

○飯田委員 シリンダ全体で。さっきもった感じだとくらい？ もっとある？

○説明者 もっとあります。近くあります。

○飯田委員 で、シングルベースが2 gですから結構いくかもしれない。

○新井座長 もうちょっと簡単に外れないようにしてくれるといいのですね。心配なのは、これを取り出して悪用することだけですね。

○飯田委員 これはピストンが出るわけですから、そこが心配ですね。

○新井座長 ええ、ここがちょっとだけ心配なので。

これはニトロセルロースベースですが、それで耐用年数15年までいきますか

○説明者 自動車での実績も踏まえて、弊社では、そのくらいはもつと思っています。
外で、日本の気候上や世界の気候上の高温高湿の範囲内であれば、ニトロセルロースで問題ないと判断しています。

○説明者 ただ、自動車と違うのは、ドローンは基本的には屋外で使用するものですので、そういったところは、今後の信頼性試験などで確かめながら考えていこうと思っています。

○飯田委員 でも、普通は、車に積んでもっていくのではないですか。

○説明者 ニトロセルロースですから、特に温度要件ですね。温度要件については、車室内のほうが基本的には厳しいと思っています。例えば、黒い車の中での温度でも発火しない、あるいは15年後でも性能を維持するという要求でやられておりまして、それと同じニトロセルロースを使用しておりますので、問題ないと判断しています。

○森田委員 一応ジフェニルアミンが1%入っているのですね。15年は大丈夫ではないですかね。20年とかはやめたほうがいいかなと思いますがね。御社でこれを使われていて、今まで事故はないということですよ。

○説明者 はい。弊社のシートベルト用のガス発生器は20年近い実績がございまして、市場で回収したようなものもたまに調査したりはしているのですが、性能上の劣化は特に認められておりません。

○森下委員 20年ぐらいだったら、性能上は多少しか落ちないと思うのです。安全性のほうは問題になりますが、ただ、酸素がないので。封入していますものね。外界で酸素と触れているよりは条件がいいかなと思いますから。

○新井座長 ほかにはいかがでしょうか。

○熊崎委員 先ほど座長がおっしゃった取り出せないようにするというお話は、構造上や運用上、難しいのですか。

○説明者 現在は、締結のところはボルトで行っておりますが、極端な話、こういったところも加締め構造にするとかか……。

○飯田委員 いや、ボルトを特殊なネジにしてもらうとか、普通のドライバーであけられないネジにしてもらうだけで全然違うと思いますね。

○説明者 そうですね。

○飯田委員 座長と同じで、私もそれは心配なもので、ぜひ、射出ピストンそのものが簡単には取り出せないように考えていただければと思いますね。

○説明者 射出ピストンの根元のフランジといいますか、とがったところとドローン自体がネジどめみたいな形になるのですが、そのネジをちょっと工夫する。一般のプラスドライバーやレンチなど、ギュッとやるのでとれないようなネジロックなのか、潰していくのか、そこをちょっと工夫して、とれないようにするということですね。

○飯田委員 はい、お願いします。

○新井座長 よろしいですか。

そうしますと、当該火工品の安全性試験について、安全性を判断するのに必要十分な資料がそろっているということ、それから、流通形態や廃棄方法を含めて、当該火工品を適用除外火工品に指定した際の安全性が担保できるかという点については、先ほどの固定というところを含めたところでは担保できると考えてよろしいでしょうか。

(「はい」声あり)

ありがとうございます。

そうしますと、今の点はどのような形にしますか。

○宮地火薬専門職 お手元の参考資料2をごらんください。現在の案では、申請の火工品が搭載されているドローンにつきまして、無人航空機という表現をしております。無人航空機のあらかず範囲なのですが、お手元に別途、こういったものを配付させていただいておりますけれども、内閣府の官民協議会の資料になっております。

この中で、無人航空機は、右側の人に乗って供するようなものではないということと、200 g未満であれば小型無人機になるのですが、今回は200 g以上ということで、この無人航空機の範囲で考えているところであります。

先ほど事業者からも、いろいろなタイプの無人航空機に搭載したいということがございましたので、事務局といたしましては、告示の名称は、無人航空機に使用するというところにさせていただけないかなと思っているところです。

さらに、今回のご審議におきまして、航空法における法定最高高度である150mの範囲内で使用される場合であれば、適用除外品として認められるとの結論に至ったと理解していますので、無人航空機として告示しても差し支えないのではないかと考えているところが1点でございます。

あとは、現在、無人航空機用被害軽減パラシュート射出ピストンという形で、先ほどご紹介させていただいた、ここに書いてあるようなものとして適用除外品を予定しているのですが、それでよろしいのかどうかということに関してもご意見をいただければと思って

おります。

○新井座長 火工品としてはこれなのですね。ただ、これのとりつけについてということ注文をつけることはできないですか。

○宮地火薬専門職 今回の告示の中では、取り外せる最小限のもので適用除外品の試験を行って、告示として出すというルールになっていまして、事前にお聞きしていたのでは、このものが取り外せる最小限の形だということだったので、それで試験を行って、本日、ご審議いただいたわけですが、もし、告示するに当たっても、これでは不十分だということであれば、適用除外品の範囲として、これに何かが付随したものという形で指定することはできますが、そこまでする必要があるかどうかということについてもご意見をいただければありがたいのですが。

○新井座長 確かに、これにドローンがついた状態で考えるというのはばかげているのだけれども……。

○飯田委員 火工品の指定としては、この告示案でやらざるを得ないと思うのですね。この告示で適用除外にした火工品のとりつけ方法については、ここの委員会からの要望という形をとらざるを得ないのではないかと思います。

○宮地火薬専門職 もう一つ、適用範囲で、無人航空機と呼ぶとすることについてはよろしいでしょうか。

○新井座長 よろしいですか。

(「はい」の声あり)

ありがとうございます。

それでは、無人航空機はこの適用の範囲ということ、それから、火工品としては支障がないけれども、とりつけ方法については、先ほどのように、容易には取り外せないように考慮してくださいというのがこの委員会からの要望ということをお願いしたいということによろしいですか。

(「はい」の声あり)

ありがとうございます。

よろしいですか。

その他。

○宮地火薬専門職 先ほどの前の2件と同様に、現在考えております告示案につきましては、省内調整を行って、パブコメを行って、告示として出していきたいと思っております。

す。

以上です。

○新井座長 ありがとうございます。

それでは、4番目にまいりますので、また交代ですね。

それでは、4番目の議題になります。「航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器の適用除外について」です。

先ほどと同様に、資料4-1は、適用除外火工品の指定を要望する日本航空株式会社から、資料4-2は事務局からご説明をお願いいたします。

それでは、お願いいたします。

○説明者 よろしくお願いいたします。

説明の間、座らせていただきます。失礼します。

1枚めくっていただいて、今ご説明のあった酸素ボトルのせん孔用の火工品で、イニシエータという名前ではありますが、キリのような形になっております。後で詳しく説明させていただきますが、使われている場所は、高高度運航中に急減圧が発生したとき、天井からマスクがおりてまいります。そのマスクの酸素を供給するための装置でありまして、通常は、一般旅客からみえない天井パネルの裏に、右下の写真のような形で装着されておるのですが、上からみた形が写真の形になっております。

次のページへ行っていただきます。

先ほどのイニシエータのキリの部分だけ。

しんちゅう色のところがピンで、ピンが平均6.35mmほど飛び出すような形になっておりますが、タイプが2つございます。

まず、タイプAにつきましては、787という飛行機が導入されたときの初期型で、これの改良型が現行のもので、タイプBという形になっております。

違いにつきましては、薬量と薬種が少し異なる。これは後でご説明いたしますが、それ以外につきましては、写真でみていただけるかと思えますけれども、タイプAの電線の取り出し部が薄水色の樹脂製であるのに対して、タイプBは黒いゴムがかかっておりまして、黒いゴムの中に、ステンレス本体と一体型となった、ステンレスの容器が延長されたような形になっているということが違いの1点。

違いのもう一点は、右側の絵で、ガス発火室の右側にピンの断面がございしますが、そこと本体の内側の摺動面にOリングが1本か2本かというところで、これが違いの2点目で

ございます。

その他は、大きさを含め、構造や動作には違いはございません。

今、私どもでは、互換部品として、両方ともまだ使っております。

次のページに行きます。

火薬の種類と薬量につきましては、タイプAにつきましては、先ほどの断面図にもございますように、1室の中に、点火薬とガス発生剤と便宜上分けておりますが、区別なく、一つの火薬、トリニトロレゾルシンバリウムというものが薬量28mgという形で収納されておまして、タイプBは、同じトリニトロレゾルシンバリウムが点火薬として22mg、ガス発生剤として、硝酸塩を主とする火薬9mgが、2つの部屋に分かれて、隣接して内部に格納されております。

反応生成物の化学反応式としましては、2つの化学物質は、そこに書いてあるような化学反応式。私どもは自分で開発していないので、これはメーカーから提供を受けた情報になりますが、生成物としましては、上のトリニトロレゾルシンバリウムは、括弧書きの中、
[REDACTED]、もう一つの硝酸塩を主とする火薬の生成物につきましては、
[REDACTED]ということになっているようです。

タイプAとタイプBの爆発熱につきましては、これもメーカーからの提供資料ですが、タイプAが
[REDACTED] J、タイプBが
[REDACTED] Jということになっておりますが、これは実際には下請に出してつくらせているということで、タイプAの下請メーカーにおきましては、これは
[REDACTED] によるものだそうです。ところが、タイプBに関しましては、
[REDACTED] ということですので、成分の比率に合わせて比例になっているのかというと、ちょっと合わないかなというのは、メーカーの違いと算定方法の違いによるものだという説明を受けております。

次のページに行きまして、感度ですが、それぞれの火薬の感度につきましては、下に出典がございましたが、その中に落つい感度試験または摩擦感度試験の数値が出ておりましたので、それを記載しております。

4項の威力につきましては、先ほどピンが6.35mm突出する、延伸するといいましたが、これはメーカーのほうで
[REDACTED] 回ほどテストした結果の平均値だそうですが、作動している間の平均時間
[REDACTED] ミリ秒とストロークが6.35mmということから、毎秒
[REDACTED] m平均のスピードで、それとピンの重量1.4gを掛け合わせて、 $1/2mv^2$ の計算から
[REDACTED] mJと算定されて

おります。

その次のページ、6 ページは、話が少し重複しますので、用途の3つ目のぼちの「点火によりイニシエータ」というところからいきますが、平均6.35mm押し出される。この下の絵でいくと、右側にピンが出ていくわけです。これが出ていくことによって、高圧ガスボトルとの間にレギュレータという金属の部品があるのですが、そこに貫通穴があらかじめあけられているので、その貫通穴を通して、ピンの先が、高圧容器を封入している、Rapture Diskとそこに書いていますが、封入板、金属の薄い板を開放する小さな穴をあけるということなのですが、それにより酸素ガスの放出が始まります。

次のぼちとしまして、点火による外殻外への飛散物はありません。また、生成ガスの外殻外への放出も一切ありません。

あと、水中点火試験をしておりますので、差し支えなければ、動画を少しみていただきたいと思っております。

次のぼちは、火薬の再充填は実施不能で、1回の使用のみであるということです。

そのページの一番下、使用場所につきましては、航空機客室天井パネル内。トイレの天井、乗務員の休憩バンクの天井にもついております。

次のページに行きまして、7 ページ目、使用者は、弊社で購入した後、部品領収検査員、庫外貯蔵庫で火薬類として保管しておりますので、その管理者、整備士が使う場合に、そこまで運搬する場合がございますので運搬業者、整備士がつけたり外したりしますので整備士、また同じルートで戻ってきて、貯蔵庫で保管された後、廃棄業者。これは年に1回、廃棄業者に送って、廃棄をしていただいているのですが、ただし、私どもは、先ほど来話しているイニシエータ単体で購入することではなくて、常にガスボトルに装着されたアセンブリーの状態で全て取り扱いを行っております。天井の裏に隠れておるため、一般の方も触れることはありませんということです。

その下、製品の構造図は、点火前と点火後で6.35mm伸びる状態が図示されておりますのと、右側の写真はRapture Disk。緑色のものが高圧ガスボトルなのですが、その上に銀色の円盤状のようなものが載っている。それがガス封入板。通常は、穴があいていない状態でガスを封止しておるのですが、裏返ししていますけれども、右側のしんちゅう色になっているレギュレータを通して先ほどのピンが伸びてきて、この封入板に穴をあけるという構造になっております。

その次のページで、左側がイニシエータですが、これのしんちゅう色のピンの部分が伸

びて、真ん中のレギュレータの中にあいた穴を通して、右側の高圧ガスの封入板に穴をあける。これはもう既に穴があいてしまっている状態で図示しております。

その次のページからは安全性評価試験で、内規に従って、どういう状態になっているのかということをご説明させていただきます。

10ページ目、外殻構造試験。

これは内規の試験方法をそこに書いておりますが、結果・評価欄としましては、タイプA、タイプBともに、イニシエータの火薬はステンレス製の金属容器に封入された構造になっているのに加え、点火によって容器の右側からピンが6.35mm突出する仕組みとなっておりますが、右側のほうはOリングで密封された形になっておると、左側、反対側のほうは、硬質樹脂が流し込まれて密封されて、金属容器と固着して一体化されているので、火薬を容易に取り出すことはできない構造であるということから、内規基準を満足していると考えております。

下に出ているのは、タイプBのほうの断面図なのですが、タイプAの部分も、先ほどのページに戻って、3ページ目をみていただければ、樹脂製のところが仮にとれたとしても、茶色に塗っておりますが、火薬はステンレスの容器の本体の中に入っているということがみていただけたと思います。

次の11ページ目に行きます。通常点火試験。

これは、タイプA・B 3個ずつ、合計6個について、弊社内で、万力で挟むような形で24Vをかけて点火させました。

その結果、供試火工品の全てにおいて、外殻の破損や飛散物は一切発生しませんでした。

6個につきましては、飛散も飛翔も発生しないため、評価対象外としておりますが、ハ項につきましては、残ガスが外に出るかどうかということにつきまして、目視と聴覚により、放出されていないであろうということは確認できたのですが、念のため、水中点火試験を行って、ガスが外に出ないことを確認しておりますので、差し支えなければ、動画を少しみていただければと思います。

このような形で、水と、中で空気を捕捉するため、プラスチック容器を裏側にして、その中で点火させる。プライヤーでくわえて、今、点火したのですが、泡が上に行って、プラスチック容器を逆さまにした形の上のほうに少したまっております。空気の粒々がこのようにみえているという状況があると思うのですが、これを指で固めて、水と一緒に注射器で吸い込んだ結果、0.03ccでした。同じように2回、3回。

この辺はちょっと長いので割愛いたしますが、次、タイプBのほうです。

タイプBも同じように点火いたしました。黒いほうがタイプBです。同じようにガスが出ますが、その集積が、上のほうでみていただけるように、今、少し粒々になっている状態。これを同じように寄せ集めて、注射器で吸い取ったところ、3回の範囲で0.03ccから0.05ccの間ということでした。

ビデオはこのくらいにさせていただいて、先ほどの資料に戻ります。

次の12ページに水中心火試験の考え方のイメージを書いておりますが、真ん中あたりに、タイプBの形ですが、イニシエータの断面図が載っております。

ピンの本体とのすき間、白くなっている部分に空気がたまっていると思われるのですが、このピンがストローク6.35mm、右にずれることにより、そこにたまっている空気が6.35mm分押し出されるはずだということで計算して、穴のあいた円柱状の形で、体積がどのくらいあるのかというのを、計算式で、大きな円の面積引く小さい円の面積掛けるストロークで計算しますと概略0.068ccということになります。

実際には、点火したところ、ほとんどのガスは注射器で捕捉できたと思うのですが、ごく微細なものは捕捉できなかった可能性も考えられますけれども、注射器で水と一緒に引き集めたのが、タイプA、タイプBともに0.03ccから0.05cc、平均値0.04ccということで、計算値の0.068ccを超えてはいないということから、中で発生した燃焼ガスは外に漏れていないと考えております。

11ページ目に戻りますが、結論としましては、通常点火試験におきまして、燃焼ガスが外殻外に出ないことが確認できたと考えますので、これも、内規に従い、基準を満足しているということがいえるかと思えます。

13ページに行かせていただきますが、加熱試験、振動試験、落下試験及び伝火（爆）試験が内規に書かれておりますけれども、先ほどの通常点火試験において、外殻の破損や飛散が全くなく、燃焼ガスが発生しないということが確認できましたので、これらの試験につきましては、いずれも省略させていただきます。

また、ピンが突出いたしますが、運動エネルギーは、先ほどの計算で  mJ ということで、人体に影響を与えるレベルではないということも確認しております。

次のページに行きます。外部火災試験です。これも内規の基準に従い、試験を実施いたしました。

方法としましては、タイプA、タイプBともに3本ずつを金網の上に交互に並べて、一

度に火にくべるということをやったのですが、数の部分につきましては、私ども、先ほど、購入の単位として、イニシエータと高圧ガスボトルがセットされた状態でしか買いません。保管も整備士の作業もこの単位で実施されます。全ての工程はその単位で運用されるのですが、基本的には、そういう意味では一個ずつ運搬される。基本的に一個ずつもっていかれるということになります。たまたまそれが複数とされたとしても、そのもとの単位のアセンブリは一つずつ段ボール箱に入っておりますので、その段ボール箱に入ったものが隣接されるという分におきましては、イニシエータ自体が隣接されることは起きない。若干の距離があるということです。なので、経済産業省さんに確認しましたが、3個ずつでどうだといっていたので、3個ずつということにしております。

その結果、飛散物が3個確認されました。最大飛散距離が2.15m。

16ページ目に飛散物の状況を書いております。

飛散物がA、B、Cと、ここの中に書いてありますが、細い絵になっているAとCがピンの部分で、ピンの先がちぎれて飛んだと思われます。全体ではなくて、その先の部分だけが飛んだので、質量も1.4gよりも少し少ないという状況です。

タイプBの本体につきましても、0.4mですが、飛んだ。

その中で一番飛距離が大きいのは、ピンが2.15m飛んだというものになります。

ここで問題だなと私どもが思ったのは、15ページの右側に表を描かせていただいておりますが、タイプA、タイプBで、飛散物は3個確認できたのですけれども、飛散したと思われるものが5個ありました。つまり、2つがみつかっていない。2つはいずれもピンなのですが、タイプAかタイプBのピンの2つが、この施設の周りは、落ち葉があったり、雑草が生えている状態だったので、10人ぐらいで1時間探しても出てこなかったのも、そのエリアには存在しないということで、残念ながら発見に至らなかったということでございます。

ただし、この部分は、それでは考察にならないので、14ページの下の(1)というところに書かせてもらったような考察を考えておるのですが、ピンがちぎれて飛んでいると思われるものの、丸々飛んだ場合、ピンの重量は1.4gということになるのですけれども、仮に運動エネルギーが8Jと考えた場合の速度は、計算式 $1/2mv^2$ から106.9m毎秒のスピードで射出される必要があります。この場合、空気抵抗を無視して飛散角度45度と仮定した場合、そこに書いてある1,166m飛ぶスピードなわけです。先ほど、ピンの最大は2.15mという話をさせていただきましたが、そんなに個体差があるはずはないだろうとい

うことから、逆説的に、ここまではいっていないだろうというところから類推して、残りの紛失した2個についても、8 Jはいっていないだろうと類推しております。

ちなみに、ピンが途中から破断した部分につきましては、しんちゅう製ということで、しんちゅうの融点は通常800℃前後ということの中で、かなり融点に近いような状態で点火されて、スピードが出て、端っこまで行って急にとまったときに、自分の重量の衝撃で破断して飛んでしまったのではないかなと推測しております。

参考までに、14ページの一番下のところですが、メーカーで火災試験もやっておるのですけれども、メーカーでは、高压酸素ボトルに組み込まれた状態での火災試験しかやっておりません。米国法で、このイニシエータが火薬の適用除外を得ているということもあって、火薬としてのテストは一切せずに、19ページ目の参考資料に飛びますが、メーカーでは、ボトルに組み込まれた状態で、下からプロパンガスで加熱して、高压高温状態になったときに、高压ガスが吹き飛ばずに、ガスを放出する機能がちゃんと有効に働くかどうかを確認するというのが米国要件だそうです。

その下に、その試験が終わった後のイニシエータ、黒く焦げたものが筒の上に残っている写真があります。それはイニシエータの電線取り出し部の黒焦げの部分が残っているわけですが、この場合でも、メーカーの試験におきましても、飛散物の発生はなかったといっております。

外部火災試験の15ページ目に戻りますが、ミッシングが2つあります。5つ飛散したのだと思いますが、いずれも8 J以下であろうと。

15ページ目の結果欄の2つ目のぽちですが、点火用導線側からの飛散は発生しませんでした。いずれもピンが破断して飛んだか、その反動で、その反対側が飛んだかということで、導線側から飛散物が飛んだということは確認できませんでした。

外部火災試験は以上です。

17ページ目、流通形態につきましては、購入経路は、輸入通関後、先ほども話しましたが、弊社にて領収検査を実施して、庫外貯蔵庫で保管。運搬する場合は運搬業者、弊社の整備士が取り外し、もう一回戻ってきて保管されて、最後、廃棄業者で廃棄されるまで保管されているという流れを図示しております。

一般向けの販売は一切行わない。これは航空機専用部品ですので、メーカーも認定された航空会社もしくは整備工場にしか売らないようになっております。

2番の耐用年数につきましては、イニシエータは製造日から10年の耐用年数が製造メー

カーより指定されております。

この10年という部分について、ご参考までといたしますか、補足情報として述べさせていただきますとすれば、航空機用の装備品もしくは部品のうち、整備でどういう項目を、どういう時間的な間隔でみなさいというのは、システムの信頼度解析、フォールト・ツリー・アナリシスの中からそれが決められます。これは米国が原設計国の航空機ですので、米国の航空専門家が集まって、メンテナンス・レビュー・ボードという形で、どこをどのような間隔でやるのが一番いいかと。新造機の場合、どういうシステムの冗長性、リダンダンシーをもたせろという以外に、就航後に整備をずっとし続けていく上で、どういうインターバルでやるのが信頼性維持の観点で一番いいのかということはこの機関で決めておって、実際の運航時に供された実績などを適宜、そこの中に反映するような回路がつくられておりますので、もし飛んでいる最中にいろいろな不具合が発生したら、その間隔を変えとか、別の角度からみるとか、整備要目自体の、あるいは間隔自体の再検討がされることになっておりますが、火工品につきましては、私の知っている限りは、MRBの対象になって再設定されたことはなく、今、導入から10年以上たっておりますが、最初に10年と設定されたままでおります。

3番の廃棄の方法につきましては、私ども、ボトルについたものをとりおろしますが、とりおろされたイニシエータは作動したのか、作動していないのかというのが外観から判断できないという状況もあって、いずれの場合も指定業者にて火工品として、産業廃棄物として処理されるということにしております。

あとは参考資料になりますが、参考資料①は、Rapture Disk（高圧ガス封入板）の図面、材質、厚さ、サイズなどが出ております。

参考資料②は、先ほどご説明させていただいた、メーカーでの高圧酸素ボトルに組み込まれた状態での火災試験。

参考資料③は、本当に参考までなのですが、米国のDepartment of Transportationが、このイニシエータについては火工品として規制しない(Not Regulated as an Explosive)。ただし、条件としてキャップをピンのところにつけること。下の写真にあるように、金属製のしんちゅうもしくはアルミ製のキャップをピンのところにつけた状態であれば、火工品として規制しないと出ています。

ご説明は以上となります。長くなりました。

○奥本火薬類保安対策官　　続きまして、資料4-2に基づきまして、事務局よりご説明

いたします。

航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器の適用除外についてでございます。

1. 概要ですが、航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器は、非常時、旅客や客室乗務員にマスクを通して酸素を供給するため、とりつけた酸素ボトルを火薬類によりせん孔する製品であって、火薬類取締法上の火工品に該当するものです。

本火工品検討ワーキングでは、封板せん孔器の輸入者である日本航空（株）から、当該火工品の適用除外への要望を契機といたしまして、当該火工品に関し一定の要件を満たす場合について、法施行規則第1条の4第7号の規定に基づき法の適用を受けない火工品に指定することを検討します。

2. 封板せん孔器の概要及び安全性です。

（1）封板せん孔器の概要ですが、封板せん孔器は、火薬を封入した容器から酸素ボトルに孔をあけるピンが突出した構造の製品であって、このピンを押し出すために火薬が使用されます。

機内が急減圧状態になると酸素マスクが天井パネルから自動的に落下し、旅客等の吸気運動を感知して、電気信号により火薬類が点火し、燃焼ガスが発生して、ピンが酸素ボトルに孔をあけることで酸素が供給されます。

日本航空（株）から要望のあった封板せん孔器には、薬種と薬量が異なるAタイプとBタイプがあります。両タイプは、ピンと本体内面摺動部のOリングの本数、それから、電線取り出し部の材質も異なっております。

（2）使用される火薬類について。

タイプA、タイプBごとにそれぞれ記載のとおりです。

（3）安全性についてです。

1）一般の適用除外火工品における安全性につきましては、封板せん孔器の輸入者である日本航空（株）から提出された封板せん孔器の安全性に関する試験方法とその結果の概要を別添のとおりまとめてございます。いずれも判定基準を満たしています。

なお、前述のとおり、封板せん孔器は2つのタイプがございますが、安全性に関する試験は両タイプで実施されております。

2）その他でございます。

流通形態ですが、封板せん孔器は酸素ボトルにとりつけられた状態で日本航空（株）が輸入し、同社社員により航空機天井裏に敷設されます。

耐用年数は、10年となっております。

廃棄方法は、日本航空（株）社員により航空機から取り外された封板せん孔器は、酸素ボトルがついた形となっておりますが、作動品・未作動品ともに、火工品として産業廃棄物処理業者にて処理されるということでございます。

以上の結果から、当該火工品について、「適用除外火工品審査実施要領（内規）」の「Ⅲ．審査基準」を満たしているため、災害の発生の防止及び公共の安全の維持に支障を及ぼすおそれがないものと判断し、火薬類取締法の適用を受けない火工品として指定しても問題ないと考えております。

以上です。

○新井座長　それでは、ただいまご説明のありました件につきまして、ご質問あるいはご意見がございましたらお願いいたします。

○飯田委員　1点だけ。10ページの外殻構造試験のところなのですが、どちらもそうですけれども、この部分はボルト、ねじを入れてあるものですね。

○説明者　違います、違います。それは……。

○説明者　硬質プラスチックを流し込んで本体と一体化されています。

○飯田委員　ここは、後ろからこれ全体を取り出せるということはないですね。

○説明者　ないです。ドリルでもまないと取り出せませんでした。

○飯田委員　わかりました。

○新井座長　ほかには。

○飯田委員　もう一点、最後のほうで、廃棄するときに、作動したものか、作動していないものかわからないからということが書いてあったのですが、作動したらピンが出ているから、わかるのではないですか。

○説明者　私どもはいつも、ボトルにセットされた状態でしか扱っておりませんので、中がどうなのか判断できないです。だから安全サイドで取り扱っています。

○飯田委員　わかりました。

○新井座長　ほかにかがでしょうか。

今回、加熱試験、振動試験、落下試験及び伝火試験は省略されているのですが、それでも大丈夫でしょうか。

○飯田委員　外部にガスが出ないことまで確認してあるので、大丈夫だと思いますが。

○新井座長　済みません。余り本質と関係ないのですが、やじ馬的な興味で。ピンに孔

がぁいっているのは何ですか。

○説明者 刺したとき、中の空気がこの細い孔を通して出てくるので、これが塞がっていると、エアの抜け道が狭くなってしまうので、この中も空気が通るように設計されております。

○新井座長 なるほど。ありがとうございます。

もう一点、酸素ボンベのほうですが、圧はどのくらい入っているのですか。

○説明者 3,000psiということです。

○新井座長 ありがとうございます。

ほか、よろしいでしょうか。

○森田委員 技術的な話でなくて恐縮なのですが、今回、航空機用酸素ガス圧力容器封板せん孔器の適用除外ということで案がつくられておりまして、今回は、日本航空さんで扱ってらっしゃる787用のイニシエータについて試験をされているのですけれども、適用除外になるのは、787用のAタイプとBタイプという理解で合っていますか。

○説明者 そうということです。ご参考までに、ほかの機種につきましては、高圧ボトルタイプではなくて、化学式の酸素発生装置がついているのですね。それは既に適用除外をいただいております。点火薬としての火薬量が0.022 g以下であれば適用除外というのに全て該当していて、その部分に該当しないのがこれだということになります。

○森田委員 そういう意味では、日本国内の787用は、全日本空輸さんも含めて、これで適用除外になるという理解ですね。

○説明者 そうです。

○森田委員 ありがとうございます。

○新井座長 ほかにいかがでしょうか。

○熊崎委員 外部火災試験についてなのですが、ご説明いただいたように、みつからなかったということなのですから、再実験とかをされるご予定はおありなのでしょうか。

○説明者 そこはまさに検討しておったところではあるのですが、こういう判断で、8 J以下であることは相当な確度でいえるような気もしたものですから、そこで専門家の先生方にご判断いただければなというところが実はあります。

メーカーが外部火災試験のデータを出せないということで、年末になって慌てて、外部機関に委託してやったのですが、私どもの知っている会社のうちの1社が年明けに対応できるということで、そこで急遽やった。それで今回みたいな結果になったのですが、各社、

もう一回やるのは、スケジュール上、2月の中旬以降しかできませんという答えだったものですから、実態として、やれずにいる状態になっております。

○熊崎委員 恐らく、ガスを補集されてという状況を見ると、そんなに大きな問題は無いのかなという気もしているのですが、どうですかね。この評価試験の意味というか、意義というか、その根幹にかかわってくる問題だと思うのですが。

○宮地火薬専門職 私どもも当初は、もう一度試験した方がいいのではないかというお話はさせていただいたのですが、スケジュールで難しいということでしたので。改めて、この試験の意味を考えてみたところ、15ページに試験の結果があるのですが、どこに行ったかわからなくなったのは、本体ではなくて、ピンだけの話で、今回、外部火災試験をやった結果としましては、本体は、この写真にあるように、焼却の台の上にきちんと残っている状態ですので、外部火災試験の結果としては、基本的には問題なかったのではないかと考えて、今回は提示させていただいております。

○飯田委員 密閉状態で火薬がピンに働いたとしても、毎秒  m ぐらいの力しかないガス発生剤ですね。もし出たとしても、多分、数m/秒ぐらいしか出ないので、しかも質量が1.4gですから、8J以下であることはまず間違いないだろうと判断できると思います。

○新井座長 よろしいですか。

○森田委員 これは8J以下でももちろんいいのですが、さっき、試験のときに雑草があったとか、いろいろご苦労された話があって、日本航空さんはもうやらないと思うのですが、反省事項として引き継げたらいいなというのは、試験のときの状況とか細かいものがあるときには、5mの範囲とか、2mの範囲が必要なのかなというのは、試験のテクニックの話としてはあるかなと思いました。

○新井座長 ありがとうございます。

○熊崎委員 今回、そういう話であれば、外部火災試験を見直すというか、逆に、そういう数値でどれだけガスが出るかというのをチェックして、そんなに多くなければ、外部火災試験はしなくてもいいということになりかねませんか。

○飯田委員 外部火災試験は必須です。

○宮地火薬専門職 外部火災試験をしたので、本体は飛ばなかったというのは確認できていますので、そういう意味では有効だったのではないかと考えています。

○新井座長 よろしいですか。

○熊崎委員 はい。

○新井座長 ありがとうございます。

それでしたら、この当該火工品ですが、安全性試験について、安全性を判断するのに必要十分な資料がそろっているということ、それから、流通形態や廃棄方法等を含めて、当該火工品を適用除外火工品に指定した際の安全性が担保されているということによろしいでしょうか。

(「はい」の声あり)

ありがとうございます。

それでは、支障がないと判断できるということで進めていきたいと思います。

どうもありがとうございました。

それでは、その他ですが、事務局から何かございますでしょうか。

○宮地火薬専門職 こちらにつきましても、前の3件と同様に、告示として提示する手続を進めてまいりたいと思っております。

○飯田委員 質問し忘れましたが、また薬量の話です。告示に書いてある薬量が、ここに提示されている、プレゼンテーションの中に書いてある薬量そのままなのですが、これは誤差なしで大丈夫なのでしょうか。

○説明者 そこも経済産業省さんから事前に質問をいただいていた部分なのですが、今回、メーカーから、設計最大値ということで提示されてきた数字なので問題ないかと思っています。

○飯田委員 これは最大値であると。わかりました。了解しました。

○新井座長 それでは、議題(5)の「その他」ですが。

○宮地火薬専門職 特にございません。

○新井座長 それでは、これをもちまして、第7回火工品検討ワーキンググループを閉会とさせていただきます。

本日は、お忙しいところ、熱心にご議論いただきまして、どうもありがとうございました。

——了——