

自転車用ヘルメット型 エアバッグについて

ライトウェイプロダクツジャパン株式会社

2014年4月

見えないヘルメット



- マフラーとして装着
- モーションセンサーが事故の動きを察知
- エアバッグが開き、
頭部全体を保護



(開発国：スウェーデン)

見えないヘルメット

○ヘルメット装着率向上に寄与。

○乗車時の安全性を向上させるエアバッグシステム
エアバッグ本体は頭全体を覆うフード形状。

地面を引きずられても破れない耐久性のあるナイロン
素材。

一般的なヘルメットよりも保護範囲が広く頭部全体を
保護。

エアバッグは数秒保たれ何度も頭部を打ち付ける事故
も保護。

上記のことから社会の安全に貢献する製品

見えないヘルメット

○海外での使用状況

- 2011年9月 欧州で販売スタート
- 13ヶ国で販売（販売店 約300）
- 現在、約5,000人が日常使用している

当該火工品に使用される火薬及び爆薬について

項目	内容
火薬の組成・成分	過塩素酸カリウム：33－34%、 ジルコニウム：27－28%、 タングステン：33－34%、 その他：4－7%
薬量	180mg ± 8mg

当該火工品の一般的状況

用途

自転車乗車時に、事故にあった場合に加速度センサーが作動し、点火具へ電流が流れることによって、点火具の中の火薬に着火。

ガスボンベの封板を開封し、マフラー部分にガスが送り込まれ、ヘルメット状に展開することで、事故における頭部への損傷を軽減する。

使用場所

道路。自転車に乗る際に着用する。

使用者

自転車利用者（一般消費者）。

1.外殻構造試験

【試験方法】

目視及び図面により、内部の火薬類等が容易に取り出せないかどうかを調べる。

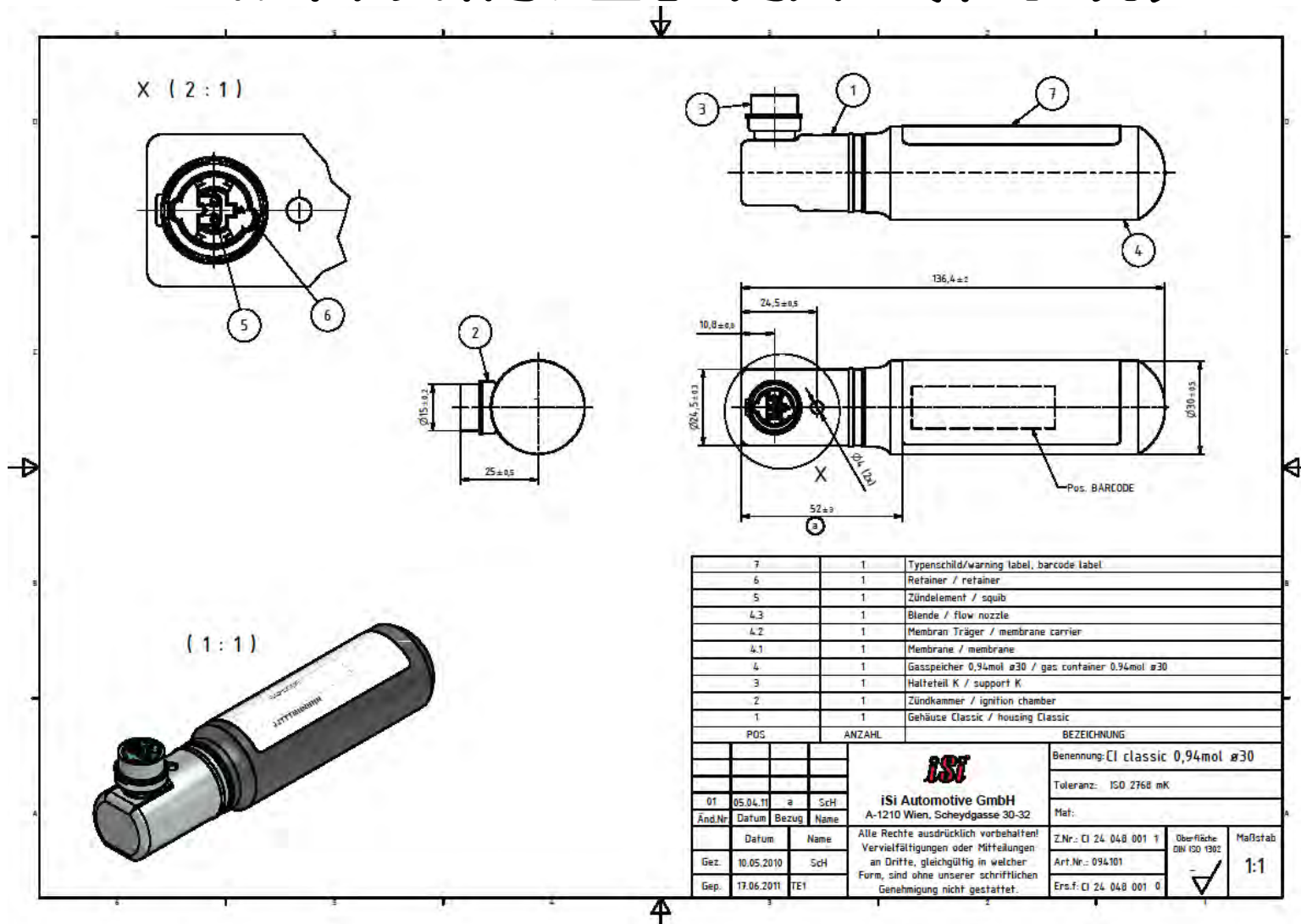
【判定基準】

試験は、特殊工具を用いないで分解可能な最小単位で行い、内部の火薬類等が、分解等によらず容易に取り出せない構造であること。

1. 外殻構造試験（概観）

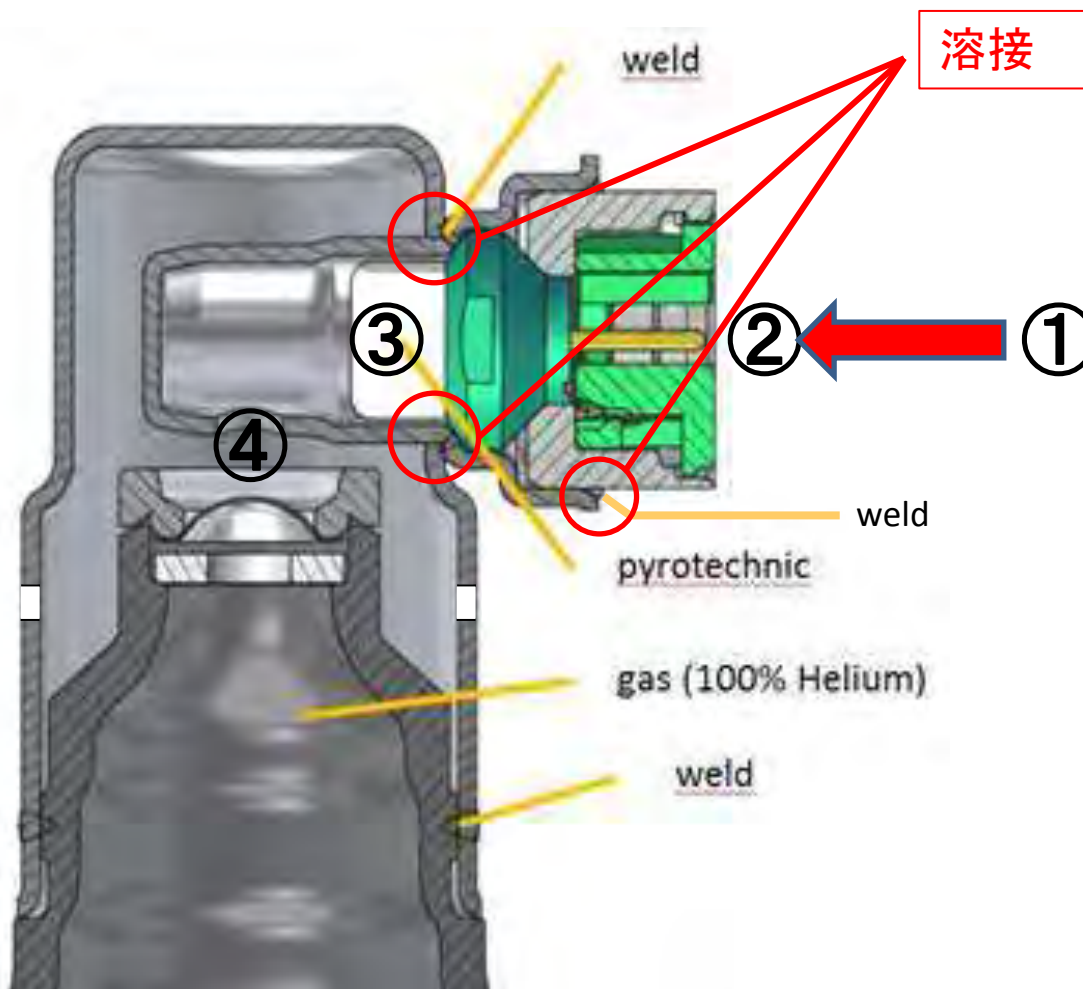


1. 外殻構造試験 (概観)

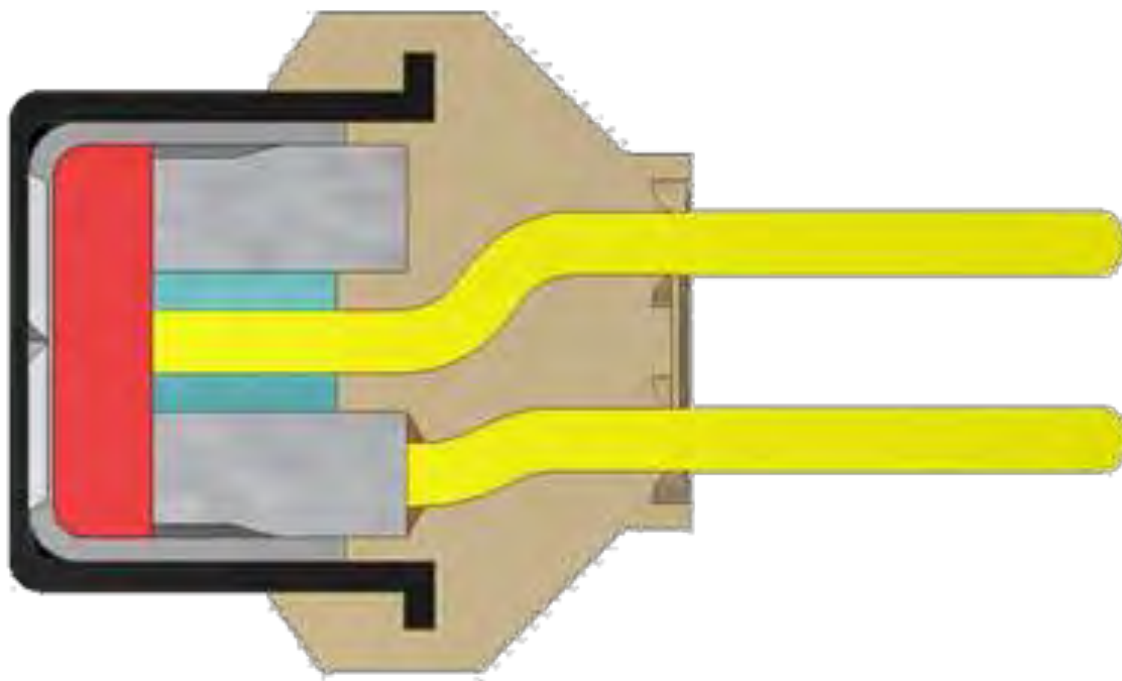


1. 外殻構造試験（断面）

- ① 加速度センサーが作動
- ② 点火具へ電流が流れる
- ③ 点火具の中の火薬に着火。
- ④ ガスボンベの封板を開封し、ヘリウムが小孔から噴出し、マフラー部分にガスが送り込まれ、ヘルメット状に展開

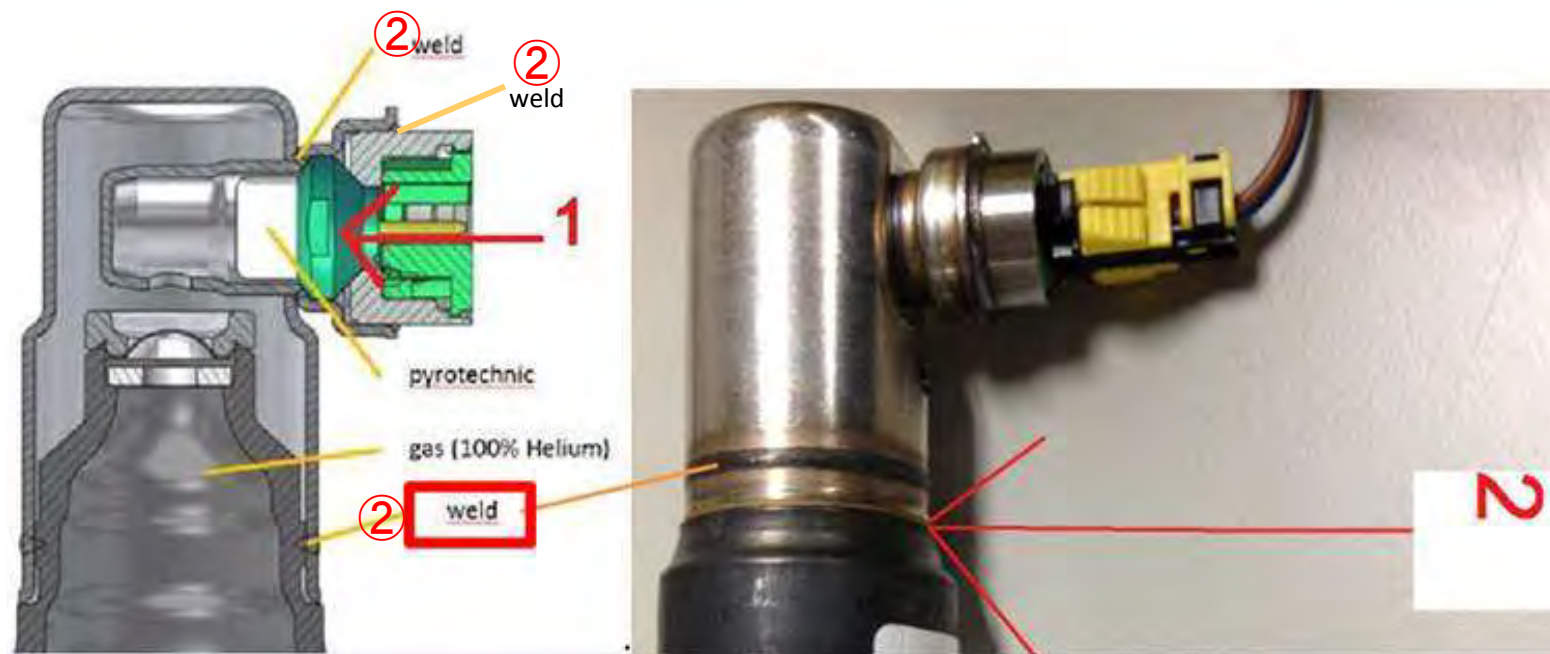


1. 外殻構造試験（点火具）



Pyrotechnic(点火具部分)の断面図
本製品は、一種類(均一)の火薬で構成されている。

1. 外殻構造試験



【評価】

「2」の部分は溶接されており、容易には取り出せない。

2.通常点火試験

【試験方法】

1つの供試火工品を、点火により移動することのないように通常の使用環境を想定し、その構造に適した装置等を用いて固定し、通常点火する。

試験は、特殊工具を用いなくて分解可能な最小単位で行い、供試火工品のサンプリング個数は3個とする。

ただし、製品に組み込むと最小単位とは異なる挙動をする場合には、製品に組み込んだ状態についても試験を行うこと。

【判定基準】

通常点火した時に供試火工品の全てが以下のイ又はロを満たし、かつ、ハを満たすこと。

イ 供試火工品の放出面以外の外殻の破損又は飛散物がないこと。

ロ 供試火工品の外殻の一部が飛散物として飛散する場合は飛散物が周囲に被害を与えないこと。

ハ 試験後に発生する残ガスは周囲に被害を与えないこと。

2.通常点火試験

【資料名】 PV2013G – Normal Ignition Test and Inflammation Test (p.1-2)

【メーカー試験方法】 サンプルを固定して通常点火。
サンプル数は3本。

2.通常点火試験

発生ガス	実測(計算)値[ppm]	IDLH [ppm]
塩素(Cl ₂)	< 0.0014	10
一酸化炭素(CO)	< 1.1	1200
二酸化炭素(CO ₂)	< 17	40000
ホスゲン(COCl ₂)	< 0.0014	200
一酸化窒素(NO)	< 0.034	100
二酸化窒素(NO ₂)	< 0.0014	20
アンモニア(NH ₃)	< 0.069	300
塩化水素(HCl)	< 0.014	48
二酸化硫黄(SO ₂)	< 0.0014	100
硫化水素(H ₂ S)	< 0.034	100
シアン化水素(HCN)	< 0.0028	50
ホルムアルデヒド (HCHO)	< 0.0014	20

※実測値は65Lのタンク内での実測値を2,500Lの空間で試算した濃度

※IDLH: Immediately Dangerous to Life or Health

米国立労働安全衛生研究会(NIOSH)による30分間暴露の最大値

2.通常点火試験

【評価】

- 計3本の通常点火試験を実施し、いずれも外殻の破損及び飛散物は認められなかった。
- 試験後に発生する残ガスは、周囲に被害を与えるものではない。



点火前



点火後

3.加熱試験

【試験方法】

1つの供試火工品を、 $75^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ 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。供試火工品のサンプルリング個数は、3個とする。48時間経過しないうちに発火したときは、その時点で試験は終了する。

ただし、製品に組み込むと最小単位とは異なる挙動をする場合には、製品に組み込んだ状態についても試験を行うこと。

【判定基準】

供試火工品の全てが以下の要件をいずれも満たすこと。

- イ 加熱試験中に爆発や発火が起こらないこと。
- ロ 加熱試験後も外殻の破損等の損傷がなく正常に作動すること。

3.加熱試験

【資料】 Cool Inflator 10.8. Humidity test (p.48-51)

【メーカー試験方法】 温度90℃、湿度95%にて240時間置く。サンプルは6本。試験後、正常に作動することを確認。



3.加熱試験

【評価】

- 加熱試験中に爆発や発火が起こらなかった。
- 加熱試験後も外殻の破損等の損傷がなく、正常に作動する。

4.振動試験

【試験方法】

正弦波振動試験の振動数が $\pm 3\%$ の精度で $10\sim 60\text{Hz}$ の範囲において、全振幅が $2.5\pm 0.25\text{ (mm)}$ 又は加速度の最大値が $2\pm 0.2\text{ G (m/s}^2\text{)}$ の振幅のいずれか小さい値を出す試験機を用いて、供試火工品を振動板に固定し、振動軸が供試火工品の軸と垂直方向及び水平方向（前後及び左右）の3つの方向について試験する。供試火工品のサンプリング個数は3個とする。負荷は少なくとも、垂直方向に4時間行い、続けて前後及び左右を各2時間行い、合計8時間とする。

振動試験後に、当該供試火工品に通常点火試験を行う。

【判定基準】

供試火工品の全てが以下の要件をいずれも満たすこと。

- イ 振動試験中に爆発や発火が起こらないこと。
- 振動試験後も外殻の破損等の損傷がなく正常に作動すること。

4.振動試験

【資料】 Cool Inflator 10.5. Vibration with temperature (p.31-37)

【メーカー試験方法】 5～100Hzにて24時間の振動試験を実施。垂直方向、水平方向（前後と左右）に実施。サンプルは6本。



【評価】 振動試験中、発火は起こらず、実施後、全ての供試品が正常に作動することを確認。

5.落下試験

【落下試験】

1つの供試火工品を、コンクリート床又はこれと同等以上の性能のものに、所定の高さ（供試火工品の取扱いの諸条件を勘案の上、決める）から、火工品内部の火薬類に対して影響を与える部位が床面に着地するように3回自然落下させる。供試火工品のサンプリング個数は3個とし、各供試火工品を3回ずつ落下させる。発火したときは、その時点で試験は終了する。

3回自然落下させても発火しない場合は、当該供試火工品に通常点火試験を行う。

【判定基準】

供試火工品の全てが以下の要件をいずれも満たすこと。

- イ 落下の衝撃による爆発や発火が起こらないこと。
- 落下試験後も外殻の破損等の損傷がなく正常に作動する（通常点火試験における要求事項を満たす）こと。

5.落下試験

【資料】 PV2014B - Droptest 1.5m (p.1-4)

【メーカー試験方法】

1.5mの高さから各方向にサンプルを3個、試験した。

【評価】 落下の衝撃による発火は認められない。



落下試験後、タンク試験を実施。いずれのサンプルも正常に作動。

6.伝火(爆)試験

【試験方法】

一対(2個)の供試火工品を、隣接(隣接方法は、供試火工品の発火方向同士を出来るだけ近接させる。)して、点火により移動することのないようにその構造に適した装置等を用いて固定し、その一方を点火(爆)させ、他方の供試火工品に伝火(爆)するかを試験する。伝火(爆)する場合には、伝火(爆)しなくなるまでの距離を求める。供試火工品のサンプリング個数は3対(6個)とする。

【判定基準】

供試火工品の3対全てが、点火していない供試火工品に伝火(爆)しないこと。

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

6.伝火(爆)試験

【資料名】 PV2013G – Normal Ignition Test and Inflammation Test (p.2-4)

【メーカー試験方法】 2本を固定し、1本に点火。伝火していないことは重量と点火装置の抵抗により確認。3対を実施。



6.伝火(爆)試験

【評価】

供試火工品に点火し、他方に伝火しないことを
3対にて確認した。

7.外部火災試験

【試験方法】

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

【判定基準】

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

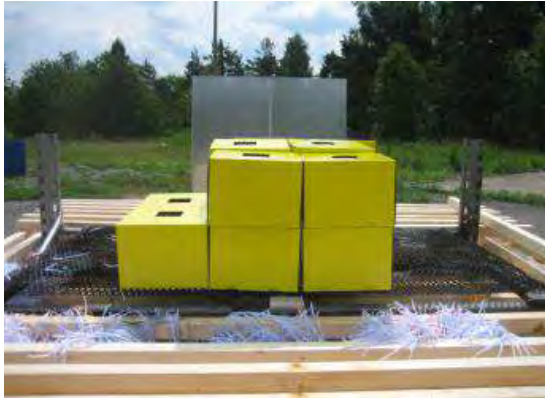
7.外部火災試験

【資料名】 Bonfire series 6(c) (TEST REPORT)

【メーカー試験方法】 6(c)テストの要件に従い実施。14個の供試品に対して実施。



7.外部火災試験



7.外部火災試験

【評価】 金属の飛散物は認められなかった。マフラーの生地が一切れ飛散した（3m以内）が、周囲に被害を与えるものではなかった。

ガスインフレーターは全て、実験台の網の上と網の下に残っていた。

一般消費者向け製品としての安全性の確認

火工品としての安全性

- ・火工品の構造・機構・動作が明らかであり、火薬による飛散物、火炎、燃焼ガス等が直接火工品の外に出ないことを目視等により確認した。

火薬の安全性

- ・火薬の種類と薬量、燃焼による火工品内部の動作等により安全だと考えている。

伝火の安全性

- ・伝火試験の結果から、伝火しないことを確認した。

その他

- ・一般消費者が本エアバッグを適切に取扱うように取扱説明書の配布や火工品への指示を行う。

流通形態

製造(海外) → 輸入卸(ライトウェイ) → 販売(販売店) → 消費

耐用年数

10年以上

廃棄の方法

消費後のガラは、燃える・燃えないごみに分別し廃棄。
消費されなかった製品は、作動させてから廃棄するよう取扱説明書等に記載する。

審査基準①及び②を満たすと考ええる理由

上述の試験結果により、安全性に問題はないと考える。