

## 消火用ガス発生器について

平成 25 年 12 月 5 日  
 経済産業省商務流通保安 G  
 鉱山・火薬類監理官付

## 1. 概要

今回、安全評価の対象となる消火用のガス発生器（以下、「ガス発生器」）は、電気点火又は撃発式雷管を用いた撃針点火により、点火薬やガス発生剤を燃焼させ、ガス（消火性エアロゾル）を発生させるものであり、火薬類取締法（以下、「法」という。）上の火工品に該当するものである。

本火工品検討WGでは、今回の適用除外への要望を契機として、当該ガス発生器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する。

## 2. ガス発生器の概要及び安全性試験結果

## (1) ガス発生器の概要

- ・対象火工品は、通電により点火薬が発火する電気点火式と、撃針により起爆薬が発火する撃針点火式のガス発生器2種類。撃針点火式のガス発生器は、感熱器具（一定の温度を感知して雷管に機械的衝撃を与える器具）を装着して使用される。
- ・これら火工品は工作機械や船舶等のエンジンルームなどに消火装置として組み込まれ、当該消火装置は火災が起きた際にそれを検知し、火工品の点火薬が通電により発火、又は温度を感知して機械的衝撃により起爆薬が発火する。その後、ガス発生剤が燃焼しこれらから放出される消火性エアロゾルが火災の燃焼連鎖反応を抑制することで火災を消火する。

## (2) 使用される火薬類について

## ○点火薬（火薬「火薬類取締法第2条第1項第1号イ」）

- ・電気点火式：3.0 g、撃針点火式：2.5 g
- ・硝酸カリウム75%、ジシアンジアミド16%、添加剤（樹脂）9%

## ○ガス発生剤（火薬「火薬類取締法第2条第1項第1号イ」）：500±2 g

- ・電気点火式、撃針点火式ともに500±2 g
- ・硝酸カリウム75%、ジシアンジアミド16%、添加剤（樹脂）9%

## ○撃発式雷管の起爆薬（爆薬「火薬類取締法第2条第1項第2号イ」）

- ・0.02 g（撃針点火式のみ）
- ・トリニトロレゾルシン鉛（スチフニン酸鉛）、テトラセン、硝酸バリウム、三硫化アンチモン、バインダー

### (3) 安全性について

- 1) ガス発生器の販売を行う日本工機（株）が、平成3年度経済産業省委託事業により作成された「火工品安全性評価試験法と判定基準」を参考に行った火工品の安全性に関する試験の結果概要は以下のとおり。

#### ①電気点火式について

##### ○外殻構造試験

結果：ガス発生器に組み込まれた火薬（点火薬、ガス発生剤）はステンレス鋼（SUS304）の外殻で覆われており、端部はかしめ構造、点火のための電線は樹脂封止することにより、通常の方法では内部の火薬が容易に取り出せない構造となっている。

##### ○通常点火試験

結果：3つの供試体について通常点火試験を行ったところ、いずれも外殻に変形、破損等の異常は認められず、また試料が飛散して周囲に被害を与えることもなかった。

##### ○加熱試験

結果：3つの供試体（点火部保護キャップ有り）について、75℃で48時間加温したところ、いずれも発火や爆発は認められず、さらに加熱試験後の通常点火においても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

##### ○振動試験

結果：3つの供試体（点火部保護キャップ有り）について、垂直及び水平の2方向に、振動数を10～60Hzとし、振幅を2.5mm又は加速度のピーク値が2Gのいずれか小さい方として、それぞれ2時間、合計4時間の振動試験を行ったところ、いずれも発火や爆発は認められなかった。また、その後の通常点火についても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

#### ○落下試験

結果：2 mの高さからコンクリートの床上に落下させる試験を、上向き（点火部が上）及び横向き（点火部が横）について2つの供試体（点火部保護キャップ有り）で行った。また、1.5 mの高さからコンクリートの床上に落下させる試験を、下向き（点火部が下）について3つの供試体※で行った（※100 gモデルにおもりを取り付け、500 gモデルと同じ質量にしたもの）。

この結果、いずれも発火や爆発は認められず、機器の損壊も見られなかった。また、その後の通常点火においても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

#### ○伝火（爆）試験

結果：2個（1対）の供試体（点火部保護キャップ有り）について、二つのガス発生器を並列に並べ、一方の火工品を点火した時にもう一方へ伝火（爆）が発生しないかを確認した。

また、100 gモデルの供試体について、直列（ガス発生剤噴射口直下に迎爆供試体点火部が最も近づくよう位置調整）及び向かい合わせ（ガス発生剤噴射口をお互いに向かい合わせる形）に並べ、一方の火工品を点火した時にもう一方への伝火（爆）が発生しないかをそれぞれ3対ずつ、計12個について確認した。

この結果、いずれも伝火（爆）や外殻の破損等の異常は認められなかった。

#### ○外部火災試験

結果：2つの供試体について、ガスバーナーを使用し供試体を横向き（点火部が横）にした上で全体が火炎で覆われるようにして試験を行ったところ、供試体は加熱開始から10～12分でガス発生剤が発火、20秒前後燃焼した。外殻からの伝熱によりガス発生剤が発火点に至り発火したと考えられる。

また、100 gモデルの供試体について、ガスバーナーを使用し供試体を上向き（点火部が上）及び下向き（点火部が下）にし全体が火炎で覆われるようにしてそれぞれ試験を行ったところ、上向きについては、加熱開始から約11分でガス発生剤が発火し約7秒間燃焼し、下向きについては、加熱開始から約3分後にガス発生剤が燃焼し、約12秒間燃焼した。

この結果、いずれも爆発的な燃焼には至らず、外殻の破損や飛散物は生じなかった。

## ②撃針点火式について

撃針点火式については、点火機構のみが電気点火式と異なるため、特に電気点火式と異なる挙動を示すと考えられた落下試験、伝爆試験については500gタイプ又はそれ相当の供試体を用いて試験を実施。その他の試験については、100gタイプの供試体を使用して試験を行っている。

このため、以下では特に注釈が無い場合は100gタイプの供試体の試験を指す。

### ○外殻構造試験

結果：ガス発生器に組み込まれた火薬類（点火薬、ガス発生剤）はステンレス鋼（SUS304）の外殻で覆われ、起爆薬は撃発式雷管に封じ込められた後アルミとの隙間を樹脂で固定されており、端部はかしめ構造により、通常の方法では内部の火薬類を容易に取り出せない構造となっている。

### ○通常点火試験

結果：3つの供試体について通常点火試験を行ったところ、いずれも外殻に変形、破損等の異常は認められず、また試料が飛散して周囲に被害を与えることもなかった。

### ○加熱試験

結果：3つの供試体（点火部保護キャップ有り）について、75℃で48時間加温したところ、いずれも発火や爆発は認められず、さらに通常点火についても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

### ○振動試験

結果：3つの供試体（点火部保護キャップ有り）について、垂直及び水平の2方向に、振動数を10～60Hzとし、振幅を2.5mm又は加速度のピーク値が2Gのいずれか小さい方として、それぞれ2時間、合計4時間の振動試験を行ったところ、いずれも発火や爆発は認められなかった。また、その後の通常点火についても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

### ○落下試験

結果：2mの高さからコンクリートの床上に落下させる試験を、上向き（点火部が上）及び横向き（点火部が横）について3つの供試体（点火部保護キャップ有り）で行った。また、1.5mの高さからコンク

リートの床面上に落下させる試験を、下向き（点火部が下）について3つの供試体※で行った。（※100gモデルにおもりを取り付け、500gモデルと同じ質量にしたもの）

この結果、いずれも発火や爆発は認められず、機器の損壊も見られなかった。また、その後の通常点火においても外殻の破損等の異常は認められず、製品としての性能を維持していた。

#### ○伝火（爆）試験

結果：2個（1対）の供試体を直列（ガス発生剤噴射口直下に迎爆供試体点火部が最も近づくよう位置調整。）に並べ、一方の火工品を点火した時にもう一方へ伝火（爆）が発生しないかを確認（点火供試体が500gモデル、迎爆側が30gモデル（点火部保護キャップ有り））したところ、迎爆側供試体の点火部保護キャップに変形が見られたものの、内部の火薬類への伝火（爆）や外殻の破損等の異常は認められなかった。

また、供試体（点火部保護キャップ有り）について、ガス発生器を並列、直列（ガス発生剤噴射口直下に迎爆供試体点火部が最も近づくよう位置調整。）及び向かい合わせ（ガス発生剤噴射口をお互いに向かい合わせる形）に並べ、一方の火工品を点火した時にもう一方へ伝火（爆）しないかを、それぞれ3対ずつ計18個について確認したところ、内部の火薬類への伝火（爆）や外殻の破損等の異常は認められなかった。

#### ○外部火災試験

結果：2つの供試体について、ガスバーナーを使用し供試体を横向きにした上で全体が火炎で覆われるようにして試験を行ったところ、加熱開始から約1分で撃発式雷管が発火し、通常点火と同様の作動機構によりガス発生剤が燃焼した。いずれも爆発的な燃焼には至らず、外殻の破損や飛散物は生じなかった。

また、供試体について、ガスバーナーを使用し供試体を上向き（点火部が上）にし全体が火炎で覆われるようにして試験をそれぞれ行ったところ、加熱開始から約5分で撃発式雷管が発火し、通常点火と同様の作動機構によりガス発生剤が燃焼した。いずれも爆発的な燃焼には至らず、外殻の破損や飛散物は生じなかった。（横向き、下向き共に撃発式雷管の発火により通常の点火機構による燃焼が確認されたことから、下向き（点火部が下）については当該外部火災試験は実施されなかった。）

## 2) その他

### ○流通形態

当該火工品は消火用として日本工機（株）が輸入し、工作機械メーカーや消火システム会社等を介し、若しくは直接ユーザーに販売されるなど、広く一般に販売されることはなく、その流通は制限的である。

### ○耐用年数

製造日より１０年

### ○廃棄方法

使用されることなく廃棄の要が生じた火工品については、日本工機（株）が委託する火薬類処理業者が直接引き取り、火薬類を適切に処分、廃棄することとしている。

以上の試験結果により、当該火工品について、災害の発生の防止及び公共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する。