

金属火災において水消火を行うことの危険性に関する基礎実験（案）概要

1 試料

マグネシウム、アルミニウム、チタン、（鉄等）

それぞれの微粒体（平均粒径が3mm、7mm、10mm）及び成形体（1cm×1cmの板状又はリボン状で、厚さが0.1mm、0.5mm、1mm）

※微粒体の粒径は、危険物の規制に関する規則第1条の3第3項第1号を参考とした。予備実験の結果に基づき、必要により、マグネシウム以外の粉粒体については、同条第2項による基準を参考とする。

（品名から除外されるもの）

第一条の三 法別表第一備考第3号の粒度等を勘案して総務省令で定めるものは、目開きが53マイクロメートルの網ふるい（日本工業規格（工業標準化法（昭和24年法律第185号）第17条第1項の日本工業規格をいう。以下同じ。）Z8801（1987）「標準ふるい」に規定する網ふるいをいう。以下この条において同じ。）を通過するものが50パーセント未満のものとする。

2 法別表第一備考第5号の粒度等を勘案して総務省令で定めるものは、次のものとする。⇒Mg 以外

一 銅粉

二 ニッケル粉

三 目開きが150マイクロメートルの網ふるいを通過するものが50パーセント未満のもの

3 法別表第一備考第六号の形状等を勘案して総務省令で定めるものは、次のものとする。⇒Mg

一 目開きが2ミリメートルの網ふるいを通過しない塊状のもの

二 直径が2ミリメートル以上の棒状のもの

2 燃焼状態及び熔融状態で水消火を想定した実験

【状態】 燃焼状態、熔融状態

【水のかけ方】 噴霧状で連続散布（消防隊による噴霧放水時の粒子径）、シリンジによる直接投入（30ml）

【測定項目】 火炎の大きさと温度を測定（熱画像計測装置（サーモグラフィ）及びビデオ撮影）、飛散等の現象を観察

3 高温状態での水との反応性に関する実験

【状態】 高温状態（摂氏200度、400度）

【水のかけ方】 噴霧状で連続散布、シリンジによる直接噴射（30ml）

【測定項目】 発生したガスの性質、量（水に溶けないもののみ）、圧力変化

金属火災において水消火を行うことの危険性に関する基礎実験（案）

実験1 燃烧又は溶融している金属と水との反応性に関する実験

(1) 目的

燃烧又は溶融している金属は、その性質によっては、水と反応して水素等のガスを発生し、爆発火災に発展する危険性がある。このことから、消防活動に重大な支障を生じるおそれの有無を検証するため、粉状等の金属と水との反応性や火災の挙動等に関する基礎実験を行い、その消防活動上の危険性を比較し検証する。

(2) 実験装置及び実験方法（図1）

①試料については、マグネシウム、アルミニウム、チタン、（必要によりその他の金属※1、木材）それぞれの微粒体※2及び成形体※3で3cm³とする。

※1 鉄粉等

※2 2mmメッシュを通過しないもので、平均粒径が3mm、7mm、10mmのもの。「消防用設備等に関するISO規格の検証事業に関する報告書」（総務省消防庁、平成21年1月）、6、(4)の試料に準ずる。

※3 1cm×1cmの板状又はリボン状で、厚さが0.1mm、0.5mm、1mmのもの。

②バーナーで着火させ、定常燃烧となるまで一定時間燃烧を継続させる。

③燃烧している試料に、噴霧状の水を連続して散布する※4。

※4 JIS C 60068-2-18の噴射水法による。ただし、ガンタイプノズルにより放水したときの水の粒径約200～250μmに近い噴霧の方法として、霧吹き等による方法も考慮する。

④非接触温度測定器及び熱電対を用いて、試料と周囲の温度を測定する。

⑤熱画像計測装置（サーモグラフィ）及びビデオ撮影により、火炎の大きさ及び温度、飛散等の現象を測定・記録する。

⑥試料（木材を除く。）を加熱プレート（又は燃烧火皿（金属製カップ））で溶融させた状態で（約650℃）、③から⑤までの同様の操作を行う。

⑦③の噴霧水をシリンジによる30mlの水の直接投入に変え、①から⑤までの同様の操作を行う（ただし、木材を除く。）。

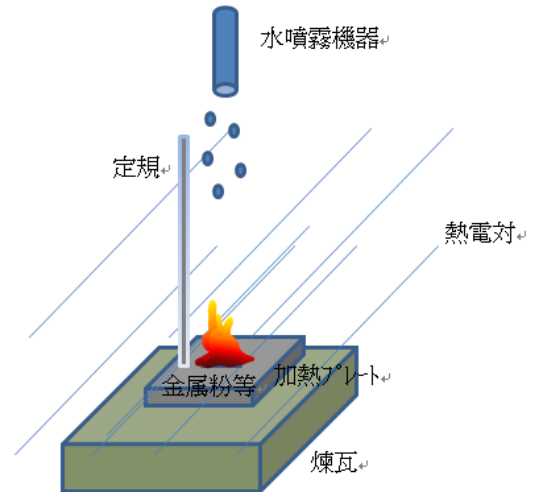


図1 実験1のイメージ

実験1-2 小ガス炎着火試験

(1) 目的

金属の着火しやすさを確認するため、消防法令で定められている小ガス炎着火試験※5を行う。

(2) 実験装置及び実験方法（図1-2）

①試料については、実験1、(2)、①とする（ただし、木材を除く。）。

②消防法令で定められている小ガス炎着火試験※5を行う。

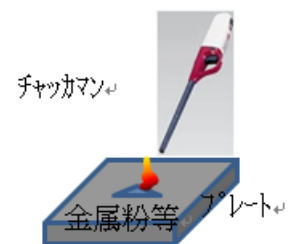


図1-2 実験1-2のイメージ

※5 危険物の試験及び性状に関する省令 別表第五（第二条関係）

小ガス炎着火試験は、一に規定する試験場所において、二に規定する試験の実施手順で、試験物品に火炎を接触させてから着火するまでの時間を測定し、燃烧の状況を観察するものとする。

一 試験場所

試験場所は、温度20度、湿度50パーセント、気圧一気圧の無風の場所とする。

二 試験の実施手順

イ 厚さが10ミリメートル以上の無機質の断熱板の上に試験物品（乾燥用シリカゲルを入れたデシケータ中に温度20度で24時間以上保存されているもの）3立方センチメートルを置く。この場合

において、試験物品が粉状又は粒状のものにあつては、無機質の断熱板の上に半球状に置くものとする。

- ロ 液化石油ガスの火炎（先端が棒状の着火器具の拡散炎とし、火炎の長さが当該着火器具の口を上に向けた状態で 70 ミリメートルとなるように調節したもの）を試験物品に 10 秒間接触（火炎と試験物品の接触面積は 2 平方センチメートルとし、接触角度は 30 度とする。）させる。
- ハ 火炎を試験物品に接触させてから試験物品が着火するまでの時間を測定し、試験物品が燃焼（炎を上げずに燃焼する状態を含む。）を継続するか否かを観察する。この場合において、火炎を試験物品に接触させている間に当該試験物品のすべてが燃焼した場合、火炎を離れた後 10 秒経過するまでの間に試験物品のすべてが燃焼した場合又は火炎を離れた後 10 秒以上継続して試験物品が燃焼した場合には、燃焼を継続したものとする。

実験 2 高温の金属と水との反応性に関する実験

(1) 目的

一般的な火災においては、床面付近の温度が約 200℃ 程度以上に上昇する場合がある。火災の影響により、高温になった粉状等の金属が水と接触して発生するガスの種類と量を確認し、その危険性を検証する。

(2) 実験装置及び実験方法 (図 2)

- ① 試料については、実験 1、(2)、①とする（ただし、木材を除く。）。
- ② オイルヒーターにより 200℃ まで加熱する。
- ③ 実験 1、(2)、③と同様に、試料に噴霧状の水を連続して散布する。
- ④ 一定時間内の生成ガスの発生量を測定する。
- ⑤ 採取した生成ガスの一部を、ガス分析機器により定性的・定量的に分析する。
- ⑥ 閉鎖系にし、同様の操作で圧力測定器を接続して圧力変化を測定・記録する。※6
- ⑦ ③の水の散布をシリンジによる 30ml 水の直接投入に変え、同様に②～⑥の操作を行う。
- ⑧ 金属製フラスコに入れ替えてバーナーにより、又は、電熱炉により、約 400℃ まで試料を加熱し、実験 1、(2)、③と同様に、試料に噴霧状の水を、30ml の水をフラスコ上部から散布した後閉鎖系にし、④から⑥の操作を同様に行う。※6

※6 圧力試験用の容器も視野に検討

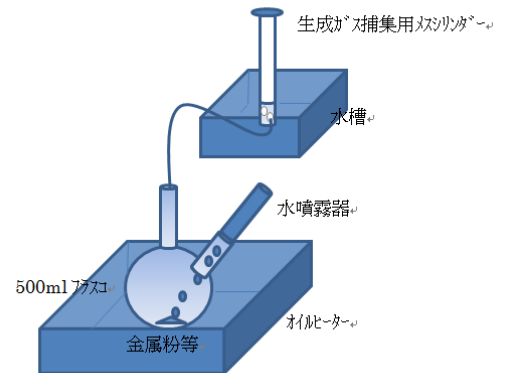


図 2 実験 2 のイメージ