

壁紙・フィルム・塗料・接着剤等の燃焼熱量測定試験を実施

ボンブカロリメーター

1. はじめに

甘いものはカロリーが高いため、ダイエットの時は控えるようにしている。この「カロリー（熱量）」、皆さんはどうやって測定しているのだろうか？と疑問に思ったことはありませんか？その測定方法の一つにボンブカロリメーターがあります。この装置は、食品をはじめとし、石炭・重油等の燃料、建材、その他多種多様な素材について、発熱量を測定することが可能です。当センターでは、2018年よりこの試験業務を開始し、主に建築内装材に用いられる壁紙・塗料・フィルム・接着剤等の発熱量を確認するために実施しています。

本稿では、ボンブカロリメーターの概要及び試験方法について紹介します。

2. ボンブカロリメーターの概要

ボンブカロリメーターは、試料を完全燃焼させる鋼製のボンベと、試料の燃焼によって発生した熱を水に吸収させる為の水槽から構成されています。ボンブカロリメーターの仕様を表1に、試験装置の外観を写真1に、試料燃焼用ボンベを写真2にそれぞれ示します。

表1 ボンブカロリメーターの仕様

形式	島津一燃研式自動ボンベ熱量計 CA-4AJ形
試料燃焼用ボンベ	内容積：約300ml 18-8ステンレス鋼製
測定対象	壁紙、フィルム、塗料、接着剤等 (形状は、固体、半固体、不揮発性液体、粉体等)
測定範囲	4000～32000J
測定精度	熱量標定用安息香酸1gの熱量(26456J/g)に対し±80J/g以内
使用環境	温度：10～40℃ 相対湿度：75%以下
特徴	全自動の為、測定者に起因する誤差が生じにくい。

3. ボンブカロリメーターの測定原理

ボンブカロリメーターで計測される熱量は、試料の燃焼による熱量を水に吸収させることで、熱量に比例して上昇した水温と水の比熱の関係により算出されます。装置の水槽は2層構造となっており、ボンベが設置される内槽と、水温を一定に保つための外槽に分かれています。試料を完全燃焼させるために、ボンベには試料と共に酸素を高圧充填します。水温が一定になった時点で、試料に高電圧をかける事により点火が始まり、燃焼熱により内槽の温度が上昇し、熱量に換算されます。

4. 試料

試料は1g程度が目安で、発熱量が測定範囲内となるように調整する必要があります。

試料が壁紙やフィルムのような固体であれば、写真3のようにそのままの状態での点火線を用いて試料を固定し、試料燃焼用ボンベにセットします。

試料が液体及び粉体の場合、液体試料は写真4のようなカプセルに入れ、粉体試料については写真5のような雁皮紙に包むことで、点火線で固定できるよう調整します。

5. 試験手順

試験は、JIS M 8814（石炭類及びコークス類—ボンブ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法）に準拠した方法で実施しています。

まず、試料の測定を行う前に、標準試料である安息香酸を用いて、装置が安息香酸の理論熱量を測定できるように調整を行います。

次に試料をボンベに設置し、ボンベを水槽に入れます。その後、試料の質量等、試験に必要な情報を操作部から入力し測定を開始します。カプセルや雁皮紙を使用した場合は、それらの発熱量が差し引かれ、試料の発熱量のみが計測されます。測定は試料毎に2回行い、発熱量の平均値を算出します。



写真1 ボンプカロリメーターの外観

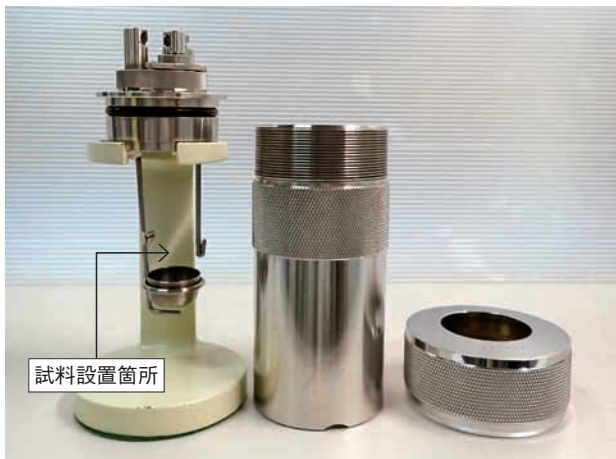


写真2 試料燃焼用ポンベ(分解状態)

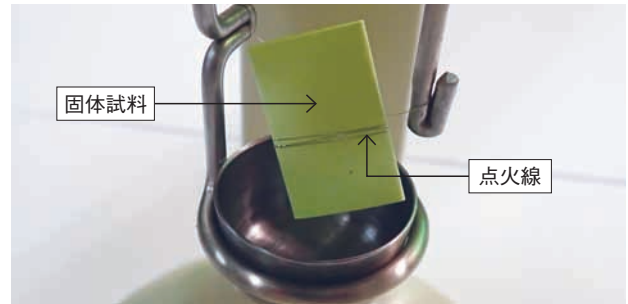


写真3 試料が固体の場合の設置状況

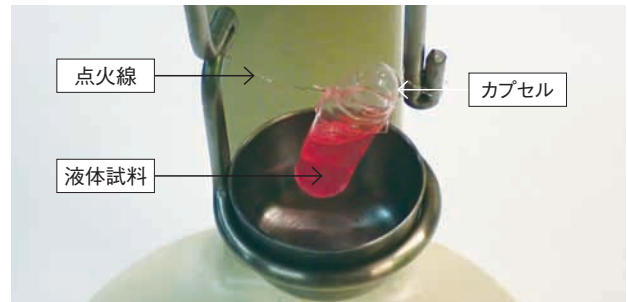


写真4 試料が液体の場合の設置状況

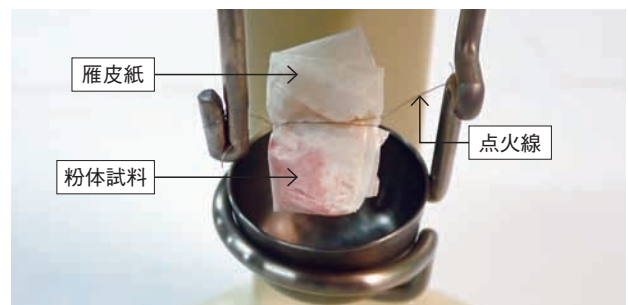


写真5 試料が粉体の場合の設置状況

6. おわりに

ボンプカロリメーターは2018年度から運用を開始した新しい装置であり、建築材料以外にも多種多様な素材の発熱量が測定可能です。最近では徐々に試験依頼数も増加し、今後も活用が期待されます。特に、国土交通省大臣認定における防火材料(不燃・準不燃・難燃材料)の評価の際、仕様にバリエーションがある場合の試験体選定において、根拠データとして活用される事例が増えてきています。

当センターのボンプカロリメーターを是非ご活用いただけると幸いです。

参考文献

- 1) 島津燃研式自動ポンベ熱量計 CA-4AJ 取扱説明書
- 2) JIS M 8814 : 2003, 石炭類及びコークス類—ポンベ熱量計による総発熱量の測定方法及び真発熱量の計算方法

author



大塚一輝

中央試験所 防耐火グループ

<従事する業務>

防火材料関連試験(発熱性試験等)、飛び火試験

【お問い合わせ先】

中央試験所 防耐火グループ

TEL : 048-935-1995

FAX : 048-931-8684