

自動ボンベ熱量計 - 燃焼時の発熱量を測定 -

工場などに設置されるボイラーでは石油やガス等の化石燃料を燃焼し熱エネルギーを取り出して利用します。また、廃棄物は減容のために焼却炉で焼却されます。これらの設備を設計するために燃焼設計が行われます。また、近年は、省エネ化のため、燃焼管理が重要になっています。このような設計や管理の際は燃焼させる燃料の発熱量の値が必要になります。今回は、自動ボンベ熱量計による発熱量の測定について紹介します。

燃焼熱(発熱量)とは

燃料中には、炭素C、水素H、硫黄Sのような可燃元素が含まれています。これらを完全燃焼させると、空気中の酸素と反応し、それぞれCO₂、H₂O、SO₂といったエネルギー的により安定な化合物に変化します。これを燃焼反応といいます。このときエネルギーが熱として放出されます。この熱エネルギーを有効に利用しています。これをプロパンC₃H₈を例として熱化学方程式で書くと

$C_3H_8(気)+5O_2(気)=3CO_2(気)+4H_2O(液)+2220kJ$
となります。この式中の2220kJを燃焼熱といい、物質1molが完全燃焼するときの発熱量になります。代表的な燃料の発熱量を表1に示します。

表1 代表的な燃料の発熱量

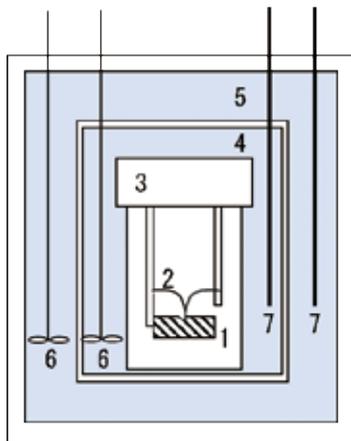
燃料の種類	標準発熱量	単位
輸入一般炭	26.08	MJ/kg
原油	38.26	MJ/L
レギュラーガソリン	33.31	MJ/L
都市ガス	39.96	MJ/m ³
木材	13.21	MJ/kg(絶乾)

(出典:資源エネルギー庁 エネルギー源別標準発熱量及び炭素排出係数)

発熱量には、高位発熱量と低位発熱量があります。高位発熱量は、燃焼により発生した水蒸気が液体の水に戻るときの凝縮潜熱を含む発熱量で、総発熱量とも呼ばれます。低位発熱量は、凝縮潜熱を含まない発熱量で、真発熱量とも呼ばれます。

自動ボンベ熱量計とは

固体や液体の燃焼時の発熱量を測定する装置です。圧力容器の中で高圧酸素を用いて試料を完全燃焼させ、発生した熱を熱量計内の所定量の水に吸収させ、水の温度上昇を測定し



- 1 試料皿
- 2 点火線
- 3 ボンベ
- 4 内槽
- 5 外槽
- 6 攪拌棒
- 7 温度計

図 装置の構造図

ます。発熱量は温度変化に熱容量を乗じて求められます。本法では高位発熱量が求められます。

試験装置は、試料を内部で燃焼させるボンベ(耐圧性の密閉容器)、試料の燃焼によって発生した熱を水に吸収させる水槽、温度計などから構成されています。水槽は、内槽と外槽からなり、内槽の温度変化に応じて外槽に熱湯が注入され、内槽と外槽の温度が等しく保たれ、内槽の熱の出入りをなくしています。温度計はサーミスタ温度計が用いられています。

本装置は、熱管理分野を始め、品質管理から研究開発まで幅広くご利用いただけます。当所では、バイオマス等の燃料、食品残渣、建材などの材料での使用例がございます。自動ボンベ熱量計について、ご相談や依頼試験等がございましたら応用技術課の食品バイオ係にご連絡ください。

装置仕様

メーカー・型式

株式会社吉田製作所 1013-H

性能 測定範囲 1000~8000cal
ポンベ 18-8ステンレス(SUS304)

利用料金 依頼試験: 4080円/件
機器貸付: 300円/時間

