

燃焼性試験器 ON-3T

*縄田 庸介

ISO 4589-2:2017 対応。



■概要

繊維やプラスチックなど様々な材料において燃えやすい・燃えにくいといった燃焼性を評価することは、材料の安全性を確認する上で重要な試験項目です。今回紹介する燃焼性試験器 ON-3T 型は、酸素指数を測定して燃焼性を評価する試験器です。酸素指数とは酸素と窒素の混合ガス中で試験片を燃焼させた時に、有炎燃焼を維持する最小の酸素濃度であり、燃焼性を評価する上での指標の一つとして用いられています。2017 年に改正された ISO 4589-2 に準拠すると共に操作部の見直しを行い、タッチパネルの採用で操作性を向上させました。

素と窒素のガス流量を手計算し、装置前面にある酸素用と窒素用のマスフローコントローラの流量調節器を手動で設定する必要がありましたが、今回操作部にタッチパネルを採用したことで、試験する混合ガスの酸素濃度をタッチパネルへ入力すれば、自動的に酸素と窒素のガス流量を計算しマスフローコントローラで調節が可能となりました。

また、酸素濃度分析計とタッチパネルを通信することで、酸素濃度分析計の測定値がタッチパネルに伝送され、試験の設定濃度になるよう、酸素と窒素のガス流量を自動でフィードバック制御させました。(図 1)

■特長

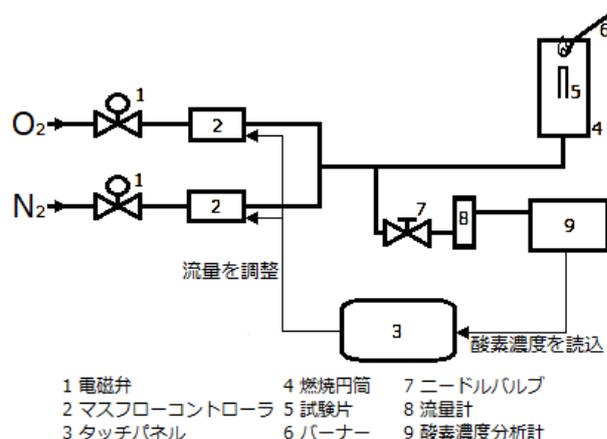
1. 高精度酸素濃度分析計を標準付属

ISO 4589-2 改正の大きな変更点として、酸素濃度分析計が構成装置の一つとして明記されました。

この改正により、本装置は酸素濃度分解能 0.1%、精度 ±0.1% の性能を有する酸素濃度分析計を標準付属としました。

2. 酸素濃度を自動制御

従来の試験器では試験する混合ガスの酸素濃度に対する酸



- 1 電磁弁
- 2 マスフローコントローラ
- 3 タッチパネル
- 4 燃焼円筒
- 5 試験片
- 6 バーナー
- 7 ニードルバルブ
- 8 流量計
- 9 酸素濃度分析計

図 1 ブロック図

3. アップアンドダウン法の操作性向上

3.1 酸素濃度調整の自動調整

アップアンドダウン法はISO 4589-2に規定されている酸素指数を求める為の試験方法です。この試験方法は試験片が燃焼した燃焼時間と燃焼長さにより燃焼応答を”×”(燃えやすい)または”○”(燃えにくい)で判定(表 1)し、次試験の酸素濃度を上下させながら繰り返し試験を行うことで酸素指数を求める試験方法です。

表 1 燃焼応答判定基準例

判定基準	燃焼応答
試験片が 180 秒を超えて燃焼する場合	×
燃焼長さが試験片頂部から下 50mm を超える場合	×
試験片が 180 秒を超えて燃焼せず、及び燃焼長さが試験片頂部から下 50mm を超えない場合	○
点火開始から 30 秒で試験片に着火しない場合	○
注 上記は基準の一例であり試験片の形状や点火方法により基準が異なる。	

従来の試験器ではこの酸素濃度を上下させる際に、試験者が試験濃度から酸素と窒素のガス流量を計算し、各流量調節器に手動で入力する必要があったため、1つの試験片の試験を完了するまでに何度も流量調節器を設定し直す必要がありました。本試験器は”×”または”○”の判定に対して次試験の酸素濃度を自動計算・設定するようにしました。これにより何度も流量調節器で設定することなく試験を行える為、試験時間が大幅に短縮されます。

3.2 燃焼応答判定の簡省力化

本試験器はタッチパネルにストップウォッチ機能を搭載しており、燃焼時間を測定する(停止ボタンを押す)ことで自動的にタッチパネルへ燃焼時間が記録されます。燃焼長さについては

従来同様、試験者が測定しタッチパネルへ入力を行います。この燃焼時間・燃焼長さをもとに”×”または”○”の判定を自動で行い、次試験の酸素濃度を自動で計算・設定するようにしました。

4. 試験結果出力方法の多様化

燃焼試験の結果を試験毎に装置前面のプリンタで印刷、または最大 100 回分の試験データを内部に保存し、USB メモリに CSV 形式のデータとして転送することが可能な USB ポートをパネル上に設けました。

5. 点火時炎高さの標線追加(登録新案)

従来の試験器は試験片に点火するバーナの炎高さを 16mm ±4mm になるように燃焼円筒内で定規などにより測定し、調整する必要がありました。本試験器は燃焼円筒に標線を設けることで、バーナの炎高さを、定規など道具を使用せずに調整できるようになりました。

6. 燃焼状態の視認性向上

燃焼円筒背面に黒色の化粧板を設置することにより、燃焼円筒内の試験片の燃焼状態の視認性を向上させました。

■仕様

酸素濃度	10~90 %
送流量	約 10.6 ℓ/min
試験片寸法	①約 10×80~150×t4 mm ②約 6.5×80~150×t3 mm
試験片保持角度	垂直
燃焼コラム寸法	約φ75×450mm、耐熱ガラス製
本体寸法	約幅 70 幅×奥行 42×高さ 56 cm
電源容量	単相 100 V 約 1.5 A

＜燃焼性試験器の ON シリーズラインアップ＞

型式	ON-1	ON-1M	ON-2M	ON-3T
流量調整	面積式流量計	マスフローコントローラ	高精度マスフローコントローラ	マスフローコントローラ
酸素分析計	—	—	磁気力式(圧力検出型)	磁気力式(ダンベル型)
対応規格	JIS L 1091(1999)	○	○	○
	JIS K 6269(1998)	○	○	○
	JIS K 7201-2(2007)	—	—	○
	ASTM D2863(2017)	—	—	○
	ISO 4589-2(2017)	—	—	—

JIS L 1091:繊維製品の燃焼性試験方法

JIS K 6269:加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの酸素指数法による燃焼性試験方法

JIS K 7201-2:プラスチック-酸素指数による燃焼性の試験方法-第2部:室温における試験

ASTM D2863:Standard Test Method for Measuring the Minimum Oxygen Concentration to Support Candle-Like Combustion of Plastics (Oxygen Index)

ISO 4589-2:Plastics -- Determination of burning behaviour by oxygen index -- Part 2: Ambient-temperature test

*日高・川越工場 開発部 プロジェクトD