

光触媒材料の JIS 試験の現状・問題点

(財) 神奈川科学技術アカデミー
高度計測センター 材料解析 Gr.

○村松 紀久

1. はじめに

神奈川科学技術アカデミーは光触媒に関し 1) 普及啓発・人材育成、2) 研究開発・研究支援、3) 計測支援の 3つを柱とした光触媒センター機能を形成している。

今回は計測支援としての光触媒 JIS 試験について、現状と実例を基にした問題点の指摘を行う。

2. 光触媒 JIS 試験の規格と当財団の実施状況

平成20年8月末時点で9種類の JIS が公開されており、今年度中に空気浄化性能試験 2項目が追加される予定である。

当財団では「窒素酸化物の除去性能」および「水接触角の測定」、「湿式分解性能」の試験を実施している。来年度4月には「アセトアルデヒドの除去性能」および「トルエンの除去性能」、「水質浄化性能試験」を追加実施する予定である。

3. 問題点：窒素酸化物の除去性能試験を例として

窒素酸化物の除去性能試験は試験片への紫外線照射のもと、一酸化窒素を混合した空気を流通して二酸化窒素、さらには硝酸根への酸化の状況を NO_x 計で測定する。

試験条件は JIS によって定められているが、実施してみると再現性に問題があることが分かった。

表1. 所内差 (毎回試験条件を調整)

	Q _{eds} [μmol]	Q _{NO} [μmol]	Q _{NO2} [μmol]	Q _{des} [μmol]	Q _{NOx} [μmol]
1	0.007	12.41	4.05	0.40	7.97
2	0.012	12.65	5.74	0.46	6.47
3	0.001	11.92	5.62	0.45	5.85
4	0.013	10.11	4.22	0.50	5.40

平均値は 6.37、変動係数は 18.6%

表2. 所間差 (JNLA技能試験資料より)

試験所	窒素酸化物の平均除去量 Q _{NOx} (n=4) [μmol]	変動係数 CV[%]
A	13.15	1.52
B	14.51	16.04
C	13.66	6.11
D	13.70	4.1
E	10.68	1.8
F	3.97	5.33

○印：神奈川科学技術アカデミー

表1は当財団で同一試験片を繰り返し測定した結果である。表2は同等試験片を複数試験機関で別途繰り返し測定した結果である。機関によって再現性に差異があり、

また結果にバラツキが見られる。

本来ならば JIS 試験は所内では一定の再現性が、また所間では結果の一致が期待されるはずであり、この結果は実施方法に問題があることを示している。

4. 結果に影響を及ぼす因子

JIS では試験条件が細かく規定されているが、実施に際しては必ずしも同じ結果をもたらさない可能性のある条件変動が考えられる。

一例を挙げれば、紫外線照度の調整がある。当財団では浜松ホトニクス社製の紫外線照度計を用いているが、これは mW/cm² 単位で小数点以下 1桁表示となっている。実施にあたってはラボジャッキ上に反応器を置き、ジャッキを上下しつつ照度計で照度を測って規定の 1.0 mW/cm² (10W/m²) になるよう調整している。この場合、照明に近いほうから合わせるのと遠いほうから合わせるのでは、表示上 1.0 であっても実際には 0.95x~1.04x のずれが生じる。

ガスの流量も、調整時にずれが生じる恐れがある。流量が変われば試験片との接触時間が異なってくるため、結果に変化がおきる。湿度の影響、一酸化窒素標準ガスの希釈における誤差なども影響してくる。

5. 所内差を減らすための対策

当財団では上述の因子による誤差をなるべく除去するために、JIS 規格の範囲で一定の手順を決めて試験を実施している。また、機材も再現性を高めるよう配慮している。具体的には次の通り。

1) 紫外線照度

紫外線照度計でジャッキを上げて 1.0 mW/cm² を示す位置とジャッキを下げた 1.0 mW/cm² を示す位置を記録しその中央に反応器を固定する。

2) 温度調整

恒温恒湿室内に機材を設置する。

3) 湿度調整

分留式水蒸気発生装置 (JIS 規定装置) を使用する。

4) 混合ガス調整

マスコントローラーのデジタル表示で調整し、また混合時の誤差を少なくするため、なるべく薄い標準ガスを用いる。当財団では 65ppm を使用している。

6. 所間差を減らすための対策

先にも述べたとおり JIS 試験は実施機関によらず一致した結果を示すべきである。

光触媒 JIS 試験は歴史が短いため、各実施機関によってそれぞれの工夫で実施しているのが現状である。ラウンドロビンを行い、機関間で差の出る理由を検討して試験条件を整え、結果が一致するようにする必要がある。