

リフラクトリーセラミックファイバー（RCF）の作業環境測定手順

1. 予備調査

測定対象現場で生産・使用している RCF のサンプルを入手し、位相差・分散顕微鏡を使用して、総合倍率 100 倍で分散染色法によりサンプルの鋭敏分散色を確認し屈折率を特定しておく。

屈折率の範囲はおおよそ 1.530～1.580 程度であるが、測定対象の RCF のメーカーや使用されていた加熱温度等により異なるので注意が必要である。

2. サンプルング

φ25 mmのセルローズエステルの白色面ブランフィルター(プレイン)をろ過材とし、カウル付きのホルダーに装着し、毎分 1 L の吸引速度で A 測定は継続 10 分間以上、B 測定は 10 分間ろ過捕集を行う。

3. サンプルの前処理と分析手順

① サンプルング後のフィルターをサンプルング面を下にして、アセトンでフィルターの透明化処理を行う。

② ①の試料について、浸液を使用せず、カバーガラスをかけないでそのままの状態、40 倍の位相差対物レンズを使用し、総合倍率 400 倍の位相差顕微鏡により、長さ 5 μm 以上、幅 3 μm 未満、アスペクト比 3 以上の繊維状物質を対象繊維として、50 視野について計数分析を行う。(総繊維数)

総繊維数濃度が RCF の管理濃度未満であれば、この濃度を RCF 濃度とみなして評価する。総繊維数濃度が RCF の管理濃度を超えた場合には③の処理に進む。

※ 分析時の目安の例：採じんした面積が 415.27mm² (φ25 mm－23 mm)、1 視野の面積が 0.0707mm² (φ0.3 mm)、採気量が 10L、計数した視野の数を 50 視野とした場合、管理濃度 ($E=0.3 \text{ f/cm}^3$) を超える可能性の目安は、10 分間測定で 25.5 本 (1 視野で 0.5 本、2 視野で 1 本) となる。

③ ①の試料を低温灰化装置でフィルターの焼却処理を行う。

④ ③の試料について、浸液を使用せず、カバーガラスをかけないでそのままの状態、40 倍の位相差対物レンズを使用し、総合倍率 400 倍の位相差顕微鏡により、長さ 5 μm 以上、幅 3 μm 未満、アスペクト比 3 以上の繊維状物質を対象繊維として、50 視野について計数分析を行う。(無機質総繊維数)

無機質総繊維数濃度が RCF の管理濃度未満であれば、この濃度を RCF 濃度とみなして評価する。無機質総繊維数濃度が RCF の管理濃度を超えた場合には⑤の処理に進む。

※ 分析時の目安の例：②に同じ

⑤ ③の試料に対象となる RCF の屈折率と同等の浸液（屈折率 1.530～1.580 程度、測定対象の RCF のメーカー及び使用されていた加熱温度により異なる。）を滴下して、24 時間以上経過した後、位相差・分散顕微鏡又は位相差・偏光顕微鏡で 40 倍の分散対物 レンズを使用して、総合倍率 400 倍で、鋭敏分散色を示した長さ 5 μ m 以上、幅 3 μ m 未満、アスペクト比 3 以上の繊維状物質を RCF 繊維として 50 視野について計数分析を行う。(RCF 繊維数)

※ 基本的には ① → ③ → ⑤の手順で実施するが、②乃至④の計数値から計算した濃度が RCF の管理濃度よりも低い濃度であれば、⑤の処理を省略し、総繊維数濃度又は無機質総繊維数濃度を RCF 繊維数濃度とみなして評価することが可能である。

4. RCF 繊維数濃度の算出

④の RCF 繊維数から RCF 繊維数濃度を算出する。

$$C_F = \frac{A \cdot (N_F - N_b)}{a \cdot n \cdot Q \times 10^3}$$

ただし、 C_F ：リフラクトリーセラミックファイバー濃度（f/cm³）

A ：採じんした面積（メンブランフィルターの有効ろ過面積）（mm²）

N_F ：分散色を示した計数繊維の総数（f）

N_b ：ブランクの値（f）

a ：計数した 1 視野の面積（mm²）

n ：計数した視野の数（50 視野）

Q ：採気量（L）

5. 測定結果の評価

A 測定：各測定点の RCF 繊維数濃度から幾何平均値（ M_1 ）、幾何標準偏差（ σ_1 ）を計算し、さらに第 1 評価値（ E_{A1} ）、第 2 評価値（ E_{A2} ）を求め、管理濃度 $E(0.3f/cm^3)$

により区分を決定する。

B 測定：B 測定点の RCF 繊維数濃度を B 測定値 (C_B) とし、管理濃度 E ($0.3f/cm^3$) により区分を決定する。

管理区分の決定：A 測定の区分と B 測定の区分から当該単位作業場所の管理区分を決定する。

6. その他

- ① RCF に類似した繊維としてアルミナファイバー (AF) やアルカリアースシリケートウール (AES) がある。
- ② AF の屈折率は 1.580 ～ 1.630 程度の範囲であるが、AES の屈折率は 1.510 ～ 1.580 程度の範囲であり、RCF と AES が共存した場合には分散染色法での判別は困難である。