

## プリンタ用部材から放散されるナノ粒子の評価

千葉ラボラトリー 山本 一成・小谷 智弘

### 1 はじめに

ナノ粒子は、大気環境指標の一つであるPM2.5の粒子径 $2.5\ \mu\text{m}^1$ )と比較してもさらに微細な粒子ですが、レーザープリンタの印刷時等に部材から発生していることが分かっています<sup>2)</sup>。

ドイツのエコマークであるブルーエンジェルマークでは、プリンタから放散する微小粒子 (FP: fine particles) と超微小粒子 (UFP: ultrafine particles) の基準値が規定されています。当社は2005年にドイツのブルーエンジェルマーク認定機関であるドイツ材料試験研究所 (Federal Institute for Materials Research and Testing, BAM) に受託分析機関として国内初の試験所認定を受け、プリンタからの化学物質の放散量試験を受託しております。また、2017年1月には新しい認定基準 (RAL-UZ205) が制定され、容積250 L以上の大型プリンタに対しても小型プリンタと同一のFine and ultrafine particlesの基準値が設定されました。大型プリンタはそれぞれの部材も大型で粒子発生量の増加が懸念されることから、今後も粒子放散量の低減対策が一層重要となります。

当社では、独自に作製した高温加熱チャンバーシステムを使用し、プリンタの定着工程を模擬的に再現し、部材から放散されるナノ粒子の評価サービスを実施しています。

### 2 高温加熱チャンバーシステムの特徴

当社の高温加熱チャンバーシステムの概要を図1に、代表的な評価対象部材とチャンバーの仕様を表1に示します。システムは容積約30 LのSUS製高温加熱チャンバーと拡散用 $1\ \text{m}^3$ チャンバーから構成され、高温加熱チャンバーは室温から300 °Cまでの加熱試験に対応可能です。

表1 評価対象部材と高温加熱チャンバーの仕様

評価対象部材	チャンバーの仕様		
	容積	加熱温度	材質
プリンタ用 ・ローラ類 ・トナー ・ベルト類 ・樹脂製部材 ・シリコン製部材 ・ゴム製部材 ・樹脂製部材	約 30 L	室温 ↕ 300 °C	SUS 製



写真: 高温加熱チャンバー

写真: 1m³チャンバー

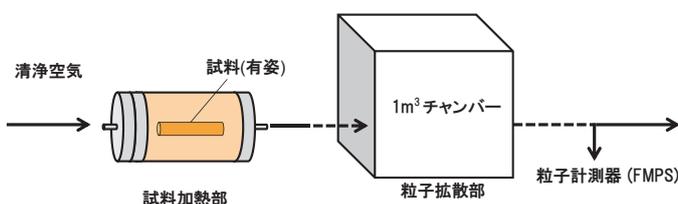


図1 高温加熱チャンバーシステム概要図

### 3 ナノ粒子の評価事例

プリンタ用部材を高温加熱チャンバー内に入れ、温度プログラムにより設定温度まで加熱後、発生したナノ粒子を清浄空気で拡散チャンバーへ導入し、拡散チャンバー内空気を高速応答型粒子粒径分布計測器 (Fast Mobility Particle Sizer: FMPS) で測定します。試料にプリンタ用ローラを用い、試験温度を190 °Cとした場合の評価結果を図2に、試験温度を220 °Cとした場合の評価結果を図3に示します。図2と図3を比較すると220 °Cでの発生個数がより多くなっており、ナノ粒子の発生が温度に依存することが分かります。

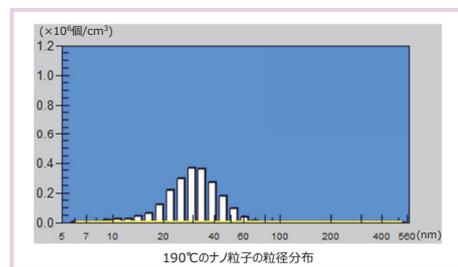


図2 評価結果 (190 °C)

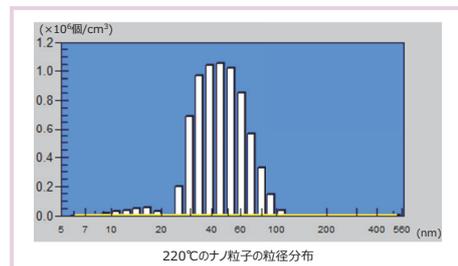


図3 評価結果 (220 °C)

### 4 まとめ

製品に使用する部材の材料選定やエコマーク認定基準に対する課題解決においては、製品稼働時相当の温度条件下で部材単独での加熱評価試験を実施することが有効です。

ナノ材料は今後ますます幅広い産業分野への応用が期待されており、材料から放散されるナノ粒子の評価に当社の高温加熱チャンバーシステムの技術で貢献します。また、ナノ粒子以外の化学物質全般の評価についてもお客様のご要望により分析設計いたします。

- 1) 環境省: “微小粒子状物質 (PM2.5) に関する情報” <<http://www.env.go.jp/air/osen/pm/info.html>>, (accessed 2017-6-22).
- 2) 藤井博史他: 第32回空気清浄とコンタミネーションコントロール研究大会予稿集, p. 67 (2015) .



山本 一成  
(やまもと かずなり)  
千葉ラボラトリー



小谷 智弘  
(こたに ともひろ)  
千葉ラボラトリー