PLS 回帰分析によるトナー粒子間の顔料含有量分布の評価

Evaluation of pigment content distribution among toner particles by PLS analysis

株式会社リコー 研究開発本部 [1]，株式会社リコー CT&P 本部 [2] ○亀井 未亜 [1]，松田 将稀 [2]
Research and Development Division, RICOH Co., Ltd. [1]
Chemical Technology & Products Division, RICOH Co., Ltd. [2]
E-mail: maia.kamei@jp.ricoh.com

【はじめに】電子写真用トナーは 4-6μm 程度の粒子であり，母体樹脂や WAX，顔料など様々な材料で構成された複合材料である．トナー中の各成分は，画像の高画質化や印刷時の省エネルギー化などを目的として粒子中の材料の分散・位置の制御が行われている．今回色味の異なる 2 種類のトナーが確認され，トナー粒子間の顔料含有量のばらつきが疑われた．そこで，トナー粒子間の顔料含有量のばらつきについての測定・評価手法の開発が望まれた．これまでトナーの材料分布を確認する場合は，走査型電子顕微鏡(SEM)や透過型電子顕微鏡(TEM)を用いたトナー数粒程度の観察や赤外分光法(IR)を使ったバルクでの測定が実施されていたが，粒子ごとのばらつきを確認する手法は確立していなかった．そこで本実験においてはトナー粒子間での顔料含有量ばらつきについてラマン分光法および多変量解析の 1 つである PLS 回帰分析(partial least squares regression)を用いて検討した結果について報告する．

【実験】顔料についての PLS 回帰モデルを作成するため，3 水準の顔料含有量のトナーを作製し，ラマン分光装置を用いてトナー1 粒子ごとのラマンスペクトルを取得した．このスペクトルに対して，使用する波数やスペクトルの処理方法などの検討を実施し，PLS 回帰モデルを作成した．色味の異なる 2 種類のトナー(以下，A, B トナーとする)について 1 粒子ごとのラマン測定を実施し，PLS 回帰モデルへの適用を行った．

【結果】A, B トナーの PLS 回帰モデルへの適用結果を Fig. 1 に示す． A トナーと比較して，色味の良い B トナーのほうが，トナー粒子間の顔料ばらつきが小さいと推測される結果となった．この結果からトナー粒子間の顔料含有量のばらつきが色味に影響していると考えられる．トナー1 粒子ごとのラマン測定と PLS 回帰分析を組み合わせ，これまで評価できていなかった粒子間の顔料含有量のばらつきの評価方法を確立することが出来た．この方法はトナーに限らず微粒子の粒子間の均一性評価にも適用可能である．

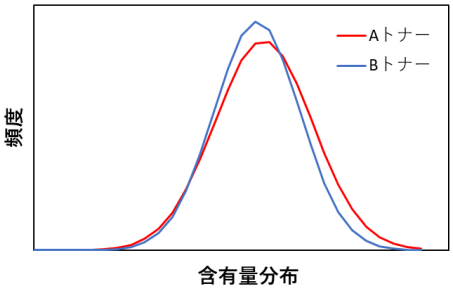

Fig. 1 A, B トナーの顔料予測値分布