

平成 19 年度顕在化ステージ 事後評価報告書

シーズ顕在化プロデューサー所属機関名: 有限会社IMP

研究リーダー所属機関名: 京都大学

課題名: ナノ粒子のプロセス操作端のための精密定量供給装置の開発

1. 顕在化ステージの目的

粒子径を小さくしていくと、表面の活性効果等によって新たな機能が発現するので、ナノ粒子やナノ粒子を含む複合粒子に注目が集まっている。このような機能性微粒子の実用化にあたり、プロセス操作端として、粒子の定量供給が重要であるが、微粒子は付着性が強く、凝集しやすいため、乾式ハンドリングが非常に難しい。提案する精密定量供給装置は、粒子に流動性を付与するために外部振動を利用するものであるが、付着性の強い微粉体は空隙率が大きく、振動エネルギーを粉体層内に効率的に伝えられない。外部振動を有効に伝えるために特殊な剪断振動空間を形成させて、ナノ粒子の精密定量供給技術を顕在化させることを目的とする。

2. 成果の概要 ※研究実施者の完了報告書より抜粋

○大学の研究成果

新しく開発した精密定量供給装置は、二つの異なる振動を微小間隙に加えて剪断流動を生じさせることにより、粒子-粒子間、粒子-壁間相互作用力を低下させて、粉体の内部圧力で流出させるものであり、二つの振動の位相を同調させると流出を促進させられる。従来、微粉体の乾式定量供給を 1 mg/s の精度で行うことは極めて難しいと言われてきたが、新しく開発した精密定量供給装置によって、ミクロンからナノサイズの微粒子まで、粉体を安定して排出させることができ、ナノ粒子を 1 mg/s 以下の微小流量で定量供給することに成功した。排出流量の変動係数は 0.03 以下であり、本精密定量供給装置の安定性が極めて高いことが分かった。

○企業の研究成果

微小間隙で微粉体を剪断振動流動させることにより凝集体を解砕しながら排出させるという、新しい概念の精密定量供給装置の開発に成功した。20 μ m のシリカ粒子、0.4 μ m のアルミナ粒子、12nm のシリカ粒子を用いて、振動の出力を瞬間的に ON・OFF 制御する、いわゆる寸動試験を行った結果、粒子の排出・停止を瞬時に行えることが分かった。また、ナノ粒子を 0.1mg 単位で制御できることも検証した。さらに、操作性の向上を図るために自動制御システムを開発した。操作パラメータの入力後は完全自動化が図られており、排出量および振動データをリアルタイムで読み取れる。

3. 総合所見

概ね期待通りの成果が得られ、イノベーション創出が期待される。当初の目標はほぼ達成されている。しかしながら、これまでの検証はまだ最適条件を決定するには十分ではないと思われるので、今後の研究開発計画をもとに商品構想、事業化構想などを見据えながら、研究を続行していただきたい。また、商品化の段階で何らかのイノベーション的な知的財産権の取得を期待したい。