

# ナノ粒子・ナノファイバー生成のための微細化技術の高度化

ものづくり研究開発センター 村山誠悟, 評価技術課 岩坪聡 山岸英樹 柿内茂樹 宮田直幸  
株式会社スギノマシン 原島謙一

## 1. 緒言

現在の最先端のものづくりにおいては、新規材料開発や従来材料の構造変化による機能性向上技術が不可欠になっている。一般的に、材料は粉体にした後成形し製品にするため、この粉体の粒子径や粒子形状が最終製品の性能に大きな影響を与えている。各産業分野では、粒子径を小さくするために様々な試みが展開されているが、現存の微細化技術では、粒子径が数十 nm 以下では強い凝集が起これ、その領域を通常生産として扱う事が出来ない。本研究では、ナノ粒子・ナノファイバーの凝集体を一次粒子径まで単分散させるプロセスの開発を行なう。また同時に、高圧噴射型湿式微粒化装置をベースとして、そのプロセスを実現する装置開発も行なっている。

## 2. 実験方法

今年度は、凝集体原料をナノ単分散化させるため、表面改質効果および電荷調整効果を有する電気化学的分散技術について検討を重ねた。具体的には、電気化学的分散技術と機械的分散技術を複合させた新規分散プロセスおよび分散装置を開発(試作)し、これによって凝集体原料のナノ単分散化を試みた。凝集体原料には、単分散状態で市販されているコロイダルシリカを熱あるいはpH調整して作製したコロイダルシリカの凝集品を使用した。ナノ単分散化の評価は、動的散乱式粒度分布測定とゼータ電位測定を用い、処理前後のメジアン径およびゼータ電位の比較によって行なった。

## 3. 実験結果および考察

表 1 に、「コロイダルシリカ市販品」、市販品を凝集させた「コロイダルシリカ凝集品」、凝集品を新規分散プロセスによって処理した「コロイダルシリカ処理品」、また比較として既存の湿式微粒化装置で凝集品を処理した「コロイダルシリカ湿式微粒化装置処理品」の各測定結果を示す。また、各サンプルの頻度分布を図 1 に示す。

各サンプルのメジアン径およびゼータ電位の結果より、コロイダルシリカ市販品では単分散状態のコロイダルシリカのメジアン径およびゼータ電位を得ることが出来た。コロイダルシリカ凝集品では、コロイダルシリカが熱あるいは pH 調整によって凝集している様子が確認出来た。コロイダルシリカ湿式微粒化装置処理品では、既存の装

置では凝集したコロイダルシリカを再度単分散する事が出来ない事を確認した。コロイダルシリカ処理品では、新規分散プロセスによって凝集したコロイダルシリカを再度単分散出来ることがわかった。また頻度分布においても、コロイダルシリカ市販品と処理品は約 30nm を頂点とする単一のピークで示されているため、いずれも単分散状態である事が示された。

表 1 各サンプルのメジアン径とゼータ電位の変化

	メジアン径 (nm)	ゼータ電位 (mV)
コロイダルシリカ市販品	33	-48.9
コロイダルシリカ凝集品	56	-4.17
コロイダルシリカ処理品	37	-56.4
【従来比較】 コロイダルシリカ 湿式微粒化装置処理品	50	-4.50

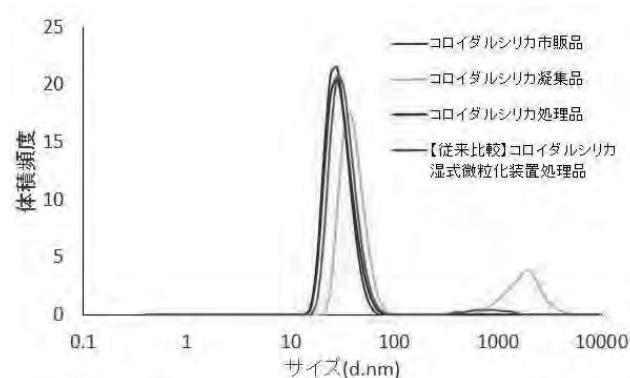


図 1 各コロイダルシリカサンプルの粒度分布

## 4. 結言

今年度は、電気化学的分散技術と機械的分散技術を複合させた新規分散プロセスおよび分散装置を開発し、これによってコロイダルシリカのナノ単分散化に成功した。来年度は、開発した新規分散プロセスによって様々な原料の分散の分散処理を行い、装置の更なる改良に努める。