

高圧噴射を用いた液中プラズマによる微粒化技術の高度化

Improvement of Atomization Technology by Hydraulic Jet Plasma

富山県工技センター¹, スギノマシン² °村山 誠悟¹, 岩坪 聡¹, 近藤 兼司¹, 原島 謙一², 徳道 世一²

Toyama Industrial Technology Center¹, Sugino Machine Limited², °Seigo Murayama¹, Satoshi Iwatubo¹, Kenji Kondou¹, Kenichi Harashima², Yoichi Tokumichi²

E-mail: murayama@itc.pref.toyama.jp

【はじめに】

現在、サブミクロンサイズの粒子は工業的に生産できる技術が確立されているが、それよりも小さいナノ粒子は通常生産が困難である。昨年度、本研究では、高圧噴射型湿式微粒化装置(高圧ジェットミル)と液中プラズマ技術の複合により、粒子・ファイバーを効率的にナノサイズに分散するシステム「液中プラズマチャンバー」を開発した。本年度は、液中プラズマチャンバーの分散性能確認の結果や、分散以外の応用方法について報告する。

【実験条件】

実験の回路図を図1に示す。高圧噴射型湿式微粒化装置には、(株)スギノマシン製のスターバースト(HJP-25005)を使用した。分散性能の確認では、和光純薬製のカーボンナノチューブ(繊維径: 20nm, 繊維長 15~30 μ m)をイオン交換水に懸濁したものを原料とし、噴射圧力 245MPa の処理を繰り返し 30 回行なった。なお、液中プラズマの発生には周波数 30 kHz の AC パルス電源を用い、 ϕ 1.0mm の棒状のチタン電極に $\pm$ 2 kV のパルス電圧を印加した。

【実験結果と考察】

液中プラズマチャンバーの分散効果を明確にするため、カーボンナノチューブの未処理品、従来の高圧噴射処理品、液中プラズマチャンバー処理品のメジアン径、ゼータ電位、pH 変化を比較した(表 1)。カーボンナノチューブは、

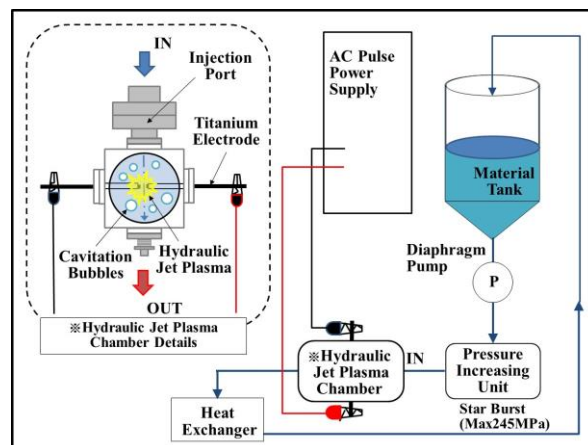


Fig.1 Schematic diagram of experimental apparatus

従来の高圧噴射処理でもメジアン径が未処理の約 54%に小さくなったが、液中プラズマチャンバー処理では、さらにメジアン径を約 43%にまで小さくすることが出来た。これは、液中プラズマによりカーボンナノチューブの表面に水酸基が付与され、カーボンナノチューブと水の親和性が向上したためだと考えられる。

その他、当日の発表では液中プラズマチャンバーを有機物分解に使用した例についても報告する。

Table1 Evaluation of various characteristics of experimental conditions

	Not processing	Conventional Machine processing	Hydraulic Jet Plasma Chamber processing
Median diameter (nm)	43500	23700	18700
Zeta potential (mV)	9.3	10.9	36.6
pH	6.81	6.40	3.13