

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 製品・機能評価課 岩坪聡*1 宮田直幸 機能素材加工課 山岸英樹 柿内茂樹*2

(株)スギノマシン 原島謙一 佐藤章 徳道世一

1. 緒言

最先端のものづくりでは、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に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り、その領域を通常生産として扱う事が出来ていなかった。そこで、本研究では電気化学的分散技術と機械的分散技術の複合処理が有効であると考え、微粒化装置に液中プラズマチャンバーを加えた装置を開発した。本年度は、その液中プラズマチャンバーのプラズマ発生率を向上させるため、高圧噴射時に発生するキャビテーション気泡の数密度分布の調査、電極位置の見直しを行った。

2. 実験方法

液中プラズマチャンバーでは、高圧噴射時に発生するキャビテーション気泡を利用して液中プラズマを発生させている。そのため、液中プラズマを発生させる電極をキャビテーション気泡の数密度が高い領域に設けることで、液中プラズマの発生率を向上できると考えた。そこで、本研究では、高圧噴射時に発生するキャビテーション気泡を可視化できるように装置を改良し、噴射圧力時に発生するキャビテーション気泡の数密度分布を調べた(図1)。

3. 実験結果および考察

図2に噴射圧力 150MPa において発生したキャビテーション気泡群の状態を、図3に 245MPa の状態を示す。発生したキャビテーション気泡は、数密度が高いほど白く見えるので、150MPa ではオリフィスの噴射口から 50~100mm、245MPa では 50~120mm の領域で数密度が高いことがわかった。キャビテーション気泡は、オリフィスの噴射口から距離が近いほど数密度が高くなる傾向があったが、距離が近すぎると噴流によって電極が壊食する可能性があるため、液中プラズマチャンバーの電極位置はオリフィス噴射口から 110mm の位置が最適と考えられた。

4. 結言

本年度は、液中プラズマチャンバーの電極位置を最適化することができた。今後も継続して、装置の改良に努めていく。

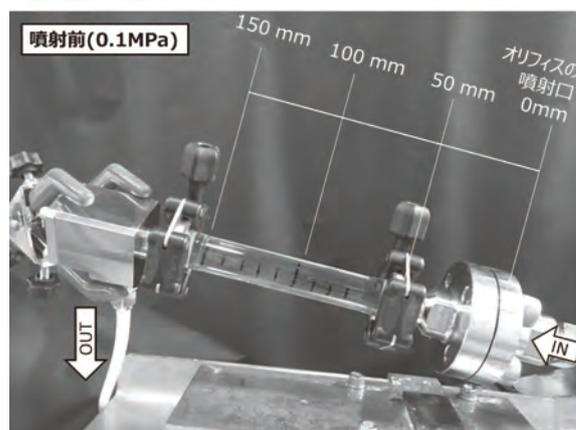


図1 実験装置 (高圧噴射前)

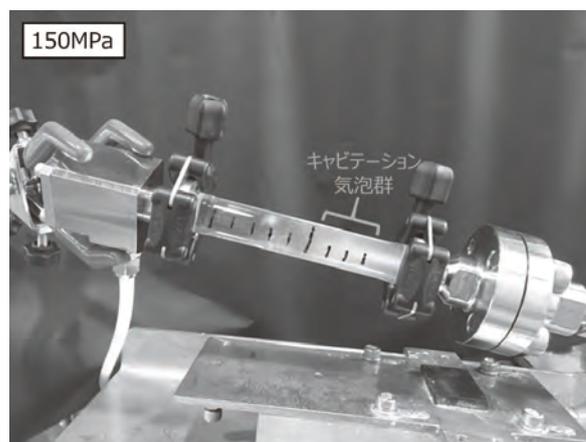


図2 噴射圧力 150MPa で発生するキャビテーション気泡

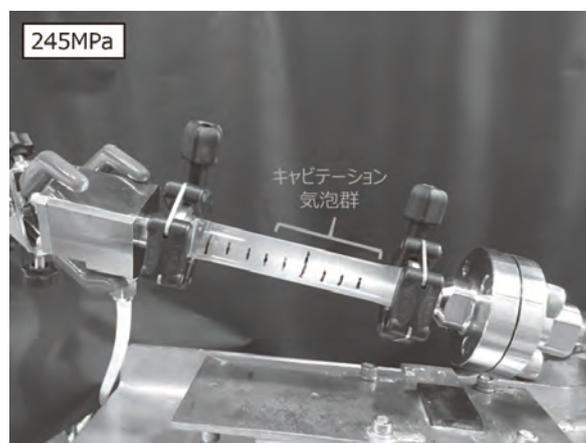


図3 噴射圧力 245MPa で発生するキャビテーション気泡

*1 現 デジタルものづくり課、 *2 現 企画調整課