

# 高圧湿式ジェットミルで生じるキャビテーションバブルを用いた 液中プラズマの特性評価

## Characterization of hydraulic jet plasma using cavitation bubble caused by high-pressure wet jet mill

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

Toyama Industrial Technology Center<sup>1</sup>, Sugino Machine Limited<sup>2</sup>, ◦Seigo Murayama<sup>1</sup>, Kenichi  
Harashima<sup>2</sup>, Yoichi Tokumichi<sup>2</sup>, Kenji Kondou<sup>1</sup>, Satoshi Iwatubo<sup>1</sup>

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

### 【はじめに】

高圧湿式ジェットミルでは、オリフィスから液体が高速噴射する際にベルヌーイの定理に従って急激な圧力変化が起こり、キャビテーションの気泡が発生する。本研究では、キャビテーションの気泡を利用して発生させた液中プラズマの初期的な特性評価を行った。本稿では、高圧噴射時のキャビテーションの気泡中に生じる液中プラズマ(以下、高圧ジェットプラズマ)と、ジュール熱で発生した気泡中に生じる液中プラズマ(以下、ジュール熱プラズマ)の電流波形の比較・評価結果を示す。

### 【実験条件】

高圧湿式ジェットミルとして(株)スギノマシンのスターバースト(HJP-25005)、液中プラズマの発生電源としてACパルス電源(周波数:30kHz, パルス幅:1.2μs)を使用した。また、液中プラズマの電流波形はオシロスコープで記録した。実験の回路図を Figure 1 に示す。高圧ジェットプラズマの実験回路は、Valve1 を閉じ、Valve 2 を開けて、噴射圧力 245MPa で実施した。ジュール熱プラズマは、Valve1 を開け、Valve 2 を閉じて、噴射圧力 0.5MPa で実施した。また、実験回路内に循環させる液体は、ジュール熱プラズマは1mMの塩化ナトリウム水溶液を、高圧ジェットプラズマは超純水(18.2MΩcm)を使用した。

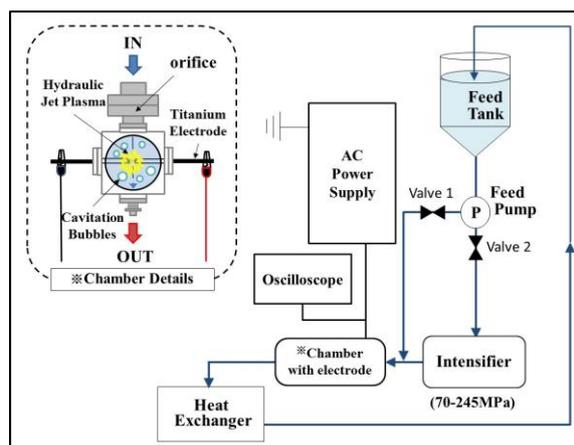


Fig.1 Schematic diagram of experiments

### 【実験結果と考察】

各プラズマの電流波形から電気量を台形公式 Eq. (1) によって求めた。

$$\int_a^b f(x) \approx \frac{b-a}{2n} \{y_0 + 2(y_1 + y_2 + \dots + y_{n-1}) + y_n\} \quad (1)$$

電流波形の起点  $a=0$ 、終点  $b=2.4$ 、 $n=600$  で計算した結果、1/2 周期あたりの電気量は高圧ジェットプラズマは  $4.47 \times 10^{-6} \text{A} \cdot \text{s}$ 、ジュール熱プラズマは  $4.08 \times 10^{-6} \text{A} \cdot \text{s}$  で、高圧ジェットプラズマの方が高いことがわかった。

その他、当日の発表では、実液処理を含めたナノ粒子の分散事例を含めて発表を行う。