

# レーザドップラ流速計による EHD フロン液体 ジェット流の計測

佐 藤 正 毅\*

## On The LDA Measurements of EHD Furon Liquid Jet

Masaki SATO

### Abstract

An electro-hydrodynamical (EHD) liquid jet on convective was experimentally analyzed. The EHD liquid jet, which was the jet flow ejected through the mesh electrode in the direction away from the plate, was produced by applying a high electric voltage between the mesh electrode and the plate electrode.

This paper describes the relations between applied voltage and mean velocity, root mean square velocity, turbulence intensity.

### 1. はじめに

電気流体力学は、電磁気学と流体力学の境界領域に位置する。電場が印加された誘電性流体に、従来の流体力学には見られない様々な新しい現象が発見され、新たに開拓された歴史の浅い分野である。電気集塵器、電気流体力学（略して EHD）発電機およびポンプ、高効率 EHD 熱交換器、EHD ヒートパイプなどは、この分野の代表的な応用技術である。

最近、フロン液中の EHD 現象にジェット対流と呼ばれる新たな対流が発見されたが<sup>1)</sup>、この場合の電極構成は、平板対リング電極という単純なものであり、流れの理論解析もなされている。

本稿では、フロン液の入った容器の底部に、実用性を考慮して平行な網-平板電極を取り付け<sup>2)</sup>、電極間に直流電圧を印加したとき、網上方に発生する EHD 液体ジェット流を研究の対象とした。この対流速度をレーザ流速計で測定し、

印加電圧と測定点を変えて、これらと平均流速、RMS 値、乱流強度との相関を明らかにした。

EHD 液体ジェットの応用であるが、EHD エネルギー変換器の他に、温排水利用発電、地熱バイナリ発電、太陽熱発電、ヒートポンプなどの小温度差利用熱技術における高性能蒸発器への応用がある。小温度差用の熱媒体としてフロン系の熱媒体が用いられるが、電気伝導度が小さく、高電圧を印加しても消費電力が無視しうくらい小さいという特徴を生かし、蒸発器に本装置を取り付けて電場を付与することにより、熱伝達の促進を図るわけである。小温度差利用熱技術の最大の課題である熱交換器の小型化、低コスト化の新しい技術と言える。さらに EHD 液体ジェットは、電子機器および三次元集積回路や新素材製作装置の能動的な温度一定制御技術にも応用可能である。

### 2. 実験装置および方法

#### 2.1 機器構成

レーザ流速解析装置は、図 1 に示すシステム

昭和 63 年 10 月 31 日受理

\* 電気工学科助教授