

# 多段型 EHD ガスポンプを目指した 線電極の部分的被覆に関する研究

坪根 弘明（有明高専）、児玉 伸二（平井精密工業株式会社）

## 緒言

電気流体力学流れ（Electrohydrodynamics：EHD）の応用の一つとして、EHD ガスポンプの研究が行われている。しかしながら、安定した放電を維持し、既存の回転翼式ファンと同程度の流速、流量を発生するまでには至っていない。そこで、本研究では線-平行平板型 EHD ガスポンプを用いて、多段式 EHD ガスポンプの実験を行った。また、多段式の場合でもポンプサイズを小型にすることを念頭に置き、線電極に数種類の部分的絶縁被覆を用いた場合におけるポンプ性能の評価を行った。

## 特徴

機械的可動部がないので、**風切音、振動がなく、小型かつ設計の簡略化（設計自由度が非常に高い）、かつ、流れの電氣的直接制御等の高機能化、高効率化の可能性を有している。**

## 実験

Fig. 1 に本実験で使用した多段式線-平行平板型 EHD ガスポンプ実験装置概略図を示す。部分的に絶縁被覆を施した直径 0.25 mm のステンレス線電極に直流高電圧を印加し、幅 10 mm、高さ 5 mm、長さ 50 mm の流路から正味の空気流れを発生させ、流速・流量・効率を実験的に調査した。なお、絶縁被覆には厚さ約 0.65 mm のポリエーテルエーテルケトン樹脂（PEEK）、厚さ約 0.03 mm のフッ素およびポリウレタンを用いた。

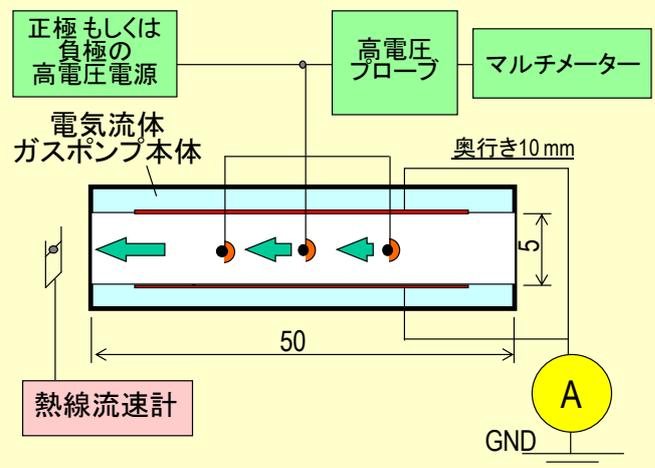


Fig. 1 多段式線-平行平板型 EHD ガスポンプ実験装置概略図

## 実験結果および考察

### 絶縁被覆の影響

塗装を用いた場合、**ポリウレタンでは最大流速 0.5 m/s**であったが、フッ素では流速を測定できなかった（Fig. 2）。これは材質の違いにより生じた線電極の被覆（接着）具合の違いによるためである（Fig. 3）。これらの結果より、薄い絶縁塗装でも正味の流れを発生できることを実験的に確認した。

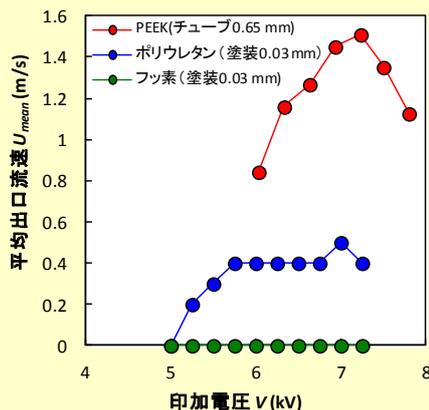


Fig. 2 絶縁被覆の平均出口流速への影響

### 多段化の影響

線電極数の増加と共に、平均出口流速のピーク値も増加し、**3本の場合、最大流速は 3.5 m/s**に達した（Fig. 4）。なお、効率は本数の増加と共に高くなり、線-平行平板型 EHD ガスポンプでは、線電極数を複数本用いる多段式において大きな利点があることが分かった。

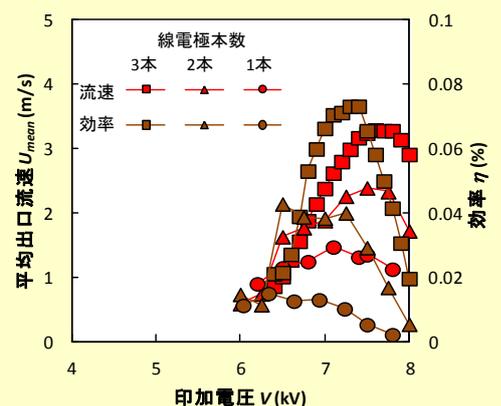


Fig. 4 線電極本数の平均出口流速への影響（PEEK チューブ）



Fig. 3 塗装による絶縁被覆の拡大写真