

## 二流体スプレー洗浄時における静電気の防止技術

### Prevention of Electrostatic Discharge during Two-Fluid Spray Cleaning

愛知工大 ◯(M1)鈴木 洋陽, (M2)福岡 靖晃, (B)池田 景一, (B)武藤 颯汰,  
森 竜雄, 一野 祐亮, 清家 善之

Aichi Inst. Tech., ◯Hiroharu Suzuki, Yasuaki Fukuoka, Keiichi Ikeda, Sota Muto, Tatsuo Mori,  
Yusuke Ichino, Yoshiyuki Seike

E-mail: y\_seike@aitech.ac.jp

半導体デバイスの製造プロセスにおいて、パーティクル除去などの工程で純水の二流体スプレー洗浄が使われている。純水を用いた二流体スプレーでは、圧縮ガスの流れで純水を霧化しているが、純水の比抵抗が高いため静電気障害が生じることが問題となっている[1]。我々は静電気障害の対策方法として、二流体スプレーノズル先端に外部電界を作り、スプレー時の帯電量を制御する方法を考案した。そこで、誘導帯電素子と称した円筒状の電極を二流体スプレーノズルの先端に取り付けた。誘導帯電素子にキロボルトオーダーの高電圧を印加し、二流体スプレーノズルの先端に電界をかけた状態で噴霧した際に発生する静電気を測定する。試作したファラデーケージに向けて噴霧し、ファラデーケージからアースに流れる電流を測定する。スプレーの条件は、空気流量を 80 NL/min、純水流量を 100 mL/min とし、誘導帯電素子（Φ58 mm、長さ 51 mm）への印加電圧を-10 kV から 10 kV の範囲で 1 kV ずつ変化させた。この時、純水の比抵抗は 17.5 MΩ・cm 以上としている。図 1 に誘導帯電素子に印加した電圧とスプレーした際に発生する電流の関係を示す。プロットは発生電流の平均値を示し、エラーバーは標準偏差、 $R^2$  は決定係数を示す。印加電圧に対しての発生電流の傾きは-3.345 nA/kV であった。純水を二流体スプレーした際、液滴はプラスに帯電するが[2]、誘導帯電素子に正の高電圧を印加することで、液滴の帯電量を抑制した。

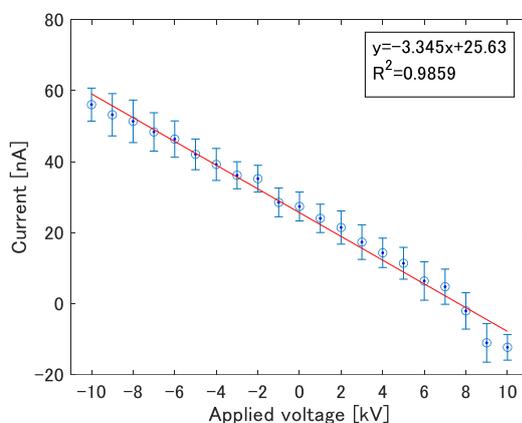


Fig.1 Correlation between the voltage applied to the inductive charging element and the generated current

[謝辞] 本研究は愛知工業大学プロジェクト共同研究で行ったもので、ソニーセミコンダクタマニュファクチャリング株式会社の日永康博様、窪慎二様、川畑隆広様、渡邊久倫様、ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社の岩元勇人様、萩本賢哉様、齋藤卓様には研究支援をして頂き深く感謝する。

[参考文献] [1] Y. Hagimoto et al.: UCPSS2006 [2] 鈴木洋陽ら: 静電気学会全国大会 2021 年, 22aA-14.