

# 審査結果の要旨

論文題目「静電誘導帯電方式における一流体水噴霧ノズルの比電荷特性に関する研究」

学位申請者 吉田 哲雄

本論文は、一流体ノズルで生成した水粒子の比電荷(水粒子に静電気を帯電させた際の水単位質量あたりの電荷量:C/kg)を高めることを目的として、ノズル先端に配置する誘導電極の基本設計に関する新たな知見を見出した内容を詳細に記載したものである。

本論文は次の2つの研究課題を背景としている。1つは建築物の解体工事や掘削現場等において発生する浮遊粉じんの洗い落とし(除塵)である。現状、飛散した浮遊粉じんの除去には主に水散布が実施されているが、十分な除塵に至っていない。申請者は、浮遊粉じんが静電噴霧により帯電した微小な水滴(霧状の水粒子)に付着することに注目している。2つ目の背景は、消防防災において通常散水だけでは困難な部位(燃焼材料の裏面側や入り組んだ部位)への水付着や消煙を課題としている。申請者は、静電噴霧により帯電した微小な水滴がそのような部位への水付着と消煙に有効であることに注目している。

一般に静電噴霧は、帯電した水滴が静電気力(クーロン力)を伴って霧(水粒子)に分裂する現象である。帯電した霧状の水粒子は、電気的中性の浮遊粒子や部位表面に近接すると、静電引力に基づいてそれらに付着する特性を有する。申請者の着眼は、水流量が比較的多い水噴霧ノズルを対象にして、静電噴霧による水粒子の比電荷を高めることを目的とした研究の実施であった。そして、実用面では流量が比較的多い一流体ノズル(1.0 L/min の流量)を用いて、誘導帯電方式による水噴霧が粉じんの洗い落とし効果に有効であることを明らかにしている。一般に、一流体ノズルは二流体ノズルに比べて放水流量が多く、広範囲に放水が可能となる他、設備コストを抑えられる利点がある。しかし、一流体ノズルの誘導帯電方式に関する研究報告は従前より少なく、特にノズルの仕様に基づいた静電誘導電極の設計に関しては不明であった。本論文は、静電誘導帯電方式の一流体ノズルで生成された水粒子の比電荷を明らかとし、静電誘導電極の設計指針を得ることを目的として実施された研究成果を纏めている。

本論文では、液膜分離点(ノズルの噴出口から放出する液膜が水粒子に分裂する位置)と誘導電極の相対的な配置について、比電荷を増大させる最適な設計の指針を見出している。まず一流体ノズルの代表的な中空円錐ノズルを実験に供試して、可視化とプローブ測定(触針法)の双方から液膜分離の位置を定量化している。次に、実験結果から誘導電極の適した配置を見出している。

本論文は全4章にて構成されており、第1章では先行研究の詳細から本研究の目的と課題を具体的に提案している。第2章では液膜分離点を評価するにあたって液膜分離点の測定方法について論じている。第3章では液膜の外側に配置する誘導電極と液膜分離点の相対位置が比電荷特性に影響を及ぼす主なパラメータとなることを明らかにしている。そして、比電荷を向上させるためには、誘導電極の最適な配置が液膜分離点を囲む電極系であることを論じている。第4章では、流量が比較的多い一流体ノズルに対して、静電誘導帯電方式を設計する上での工学的な設計指針を明示している。

以上の結果、本論文は学位論文として十分な内容を有するものと審査委員全員の一致で判定された。したがって、申請者 吉田哲雄は東海大学博士(工学)の学位を授与されるに値すると判断した。

## 論文審査委員

主査	博士(工学)	沖村邦雄	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	博士(理学)	新屋敷直木	理学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)
委員	工学博士	畔津昭彦	工学部教授	
委員	工学博士	岡永博夫	工学部教授	
委員	工学博士	青木克己	東海大学名誉教授	
委員	工学博士	大山龍一郎	工学部教授	(総合理工学研究科総合理工学専攻)