

平成 17 年 6 月 24 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田中 三郎



## 論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。  
記

学位申請者	鈴木 政典	学籍番号	第 029402 号
申請学位	博士 (工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	清浄環境下におけるイオナイザーによる静電気除去技術に関する研究 ークリーンルーム用イオナイザー等の開発ー		
公開審査会の日	平成 17 年 6 月 20 日		
論文審査の期間	平成 17 年 5 月 12 日 ~ 平成 17 年 6 月 24 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 17 年 6 月 20 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は清浄環境下におけるイオナイザー(静電気除去装置)の開発に関するものである。序章は本研究の背景と目的、第1章は帯電体の除電理論、第2章はイオナイザーの構造と性能評価方法、第3章はクリーンルームにおける静電気障害と対策方法を述べており、放電を用いるイオナイザーにおいて、空気中の極微量汚染物質が放電プラズマによる化学反応で変化して発塵の原因となっており、これが従来型イオナイザーの問題点であることを示している。第4章は本研究の重要な成果を述べている。4.1 は放電極に高純度ガスを供給するシースエア方式イオナイザーの開発とその評価であり、イオナイザー自体からの発塵を大幅に低減できることを示した。4.2 は9.5 keV 以下の低エネルギーX線照射によりイオンを発生させるイオン化気流放出型イオナイザーの開発であり、イオンを通過させつつX線を遮蔽する条件を見出し、無発塵イオナイザーを実現した。また防爆型無発塵イオナイザーの開発についても述べている。4.3 は帯電ミストを利用するイオン搬送式イオナイザーの開発とその特性について述べている。第5章は低エネルギーX線のリアルタイム簡易測定装置の開発である。帯電した球を静電反発力で浮遊させ、X線を受けると除電することで落下する原理を利用するもので、安価に製作できる装置を実現した。第6章は本研究のまとめである。

審査結果の要旨

本研究は、半導体装置製造などに利用されるイオナイザー(除電装置)に係るものであり、イオナイザー自体の発塵を極力低減する方法を追求し、シースエア式ならびにイオン搬送式イオナイザーを開発した。シースエア式はイオン発生用の放電電極周囲に高純度の空気や窒素を供給するものである。微量シロキ酸などがプラズマ化学反応で微粒子化することが発塵の原因となっていることを見出し、シースエア式とすることで発塵量を大幅に低減できることを示した。イオン搬送式として、低エネルギーX線によるイオン発生機構を高性能フィルタ出口に設け、イオンを含む高純度空気を放出する装置を開発した。その設計に際し、X線は遮蔽しつつイオンを通過させる条件を求めた。加えて、安価な低エネルギーX線計測器を開発し、作業者の安全性を確保できるようにした。また、可燃性物質も半導体プロセスで広く使われており、静電気放電による着火が問題であるため、X線の利点を生かした防爆型の除電装置を実現した。イオン搬送式の他の方法として、超純水を帯電ミスト化して搬送することで、遠距離の物体を除電する条件も明らかにした。これらの研究成果は、極めて高い清浄度を要求する大面積液晶パネルなどの製造において大きな役割を果たすものであり、学術論文6編のほか、国際会議発表2件、国内学会発表18件として発表されている。

以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

田中 三郎



印

桂 進司



印

水野 彰



印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。