

豊橋技術科学大学長 殿

平成 26 年 8 月 18 日

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。

学位申請者	佐藤 朋且	学籍番号	第 1 1 9 4 0 4 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	環境・生命工学専攻
論文題目	クリーンルームにおけるイオナイザーを用いた静電気対策技術に関する研究		
公開審査会の日	平成 26 年 7 月 24 日		
論文審査の期間	平成 26 年 7 月 10 日～平成 26 年 8 月 15 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 26 年 7 月 24 日	最終試験の結果	合格
論文内容の要旨	<p>本研究はクリーンルームにおける静電気対策に有用なイオナイザー(除電用イオン発生装置)の開発に関するものであり、博士論文は5章から成っている。</p> <p>第1章は、序論であり、研究の背景と目的である。第2章では、帯電体の除電理論およびイオナイザーの種類と評価方法の概要を述べ、クリーンルームにおける静電気障害および静電気対策の問題点について述べている。第3章「クリーンルーム用低発塵イオナイザーの開発(コロナ放電式)」では、放電極へ付着した微粒子が肥大化して再飛散することに起因する発塵に対し、新たな対策方法として、放電極を加熱することで発生する熱泳動力を用いて微粒子の付着防止を行う、電極加熱式イオナイザーを提案した。そして実用的な電極の加熱方法、除電性能、微粒子付着防止効果の評価結果を報告している。加えて、放電極の摩耗に起因する発塵を改善する新しい耐摩耗性電極の探索と、その金属飛散量特性および長期耐久試験結果を報告している。第4章「クリーンルーム用無発塵イオナイザーの開発(軟X線式)」では、軟X線をイオン化源に用いるとともに、その遮蔽構造をイオナイザー本体に組み込んだ装置について述べている。軟X線の遮蔽を確実にを行うとともに、除電性能を高める方法を調べた結果をまとめている。第5章は結論であり、本論文の成果を明らかにするとともに、今後の課題について述べている。</p>		
審査結果の要旨	<p>近年の電子デバイス産業ではコンタミネーションコントロールが重要な基盤技術となっており、クリーン化技術が大きな役割を担っている。このなかで静電気帯電への対策は、浮遊微粒子の付着や静電気放電によるデバイス破壊など、製品の歩留まりに大きく影響するため極めて重要であり、コロナ放電式イオナイザーによる除電方式が広く用いられている。しかし、従来のコロナ放電式イオナイザーは、放電極への微粒子の付着ならびに電極の摩耗による発塵を完全には防ぐことができず、高度なクリーンルーム環境中で重大な問題となっていた。本研究では、従来の問題点を解決したクリーンルーム用イオナイザーを開発することを目的とし、(1)加熱放電極式低発塵イオナイザー(コロナ放電式)ならびに(2)遮蔽構造を組み込んだ軟X線イオナイザーの開発を行った。この結果、電極を加熱することで電極先端に熱泳動力を発生させ、電極への微粒子の付着・析出を抑制でき、また、放電極の構成材質に耐腐食性の金属を用いることで電極の摩耗を低減したコロナ放電式イオナイザーを世界に先駆けて実現した。また、無発塵で除電用イオンを生成できる軟X線装置に遮蔽をほどこし、安全性と除電性能との両立を図り、最適な設計指針を得た。これらの研究成果は査読付き論文2報、国際学会発表1件として報告されている。</p> <p>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。</p>		
審査委員	田中 三郎	高島 和則	水野 彰
	印	印	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。