

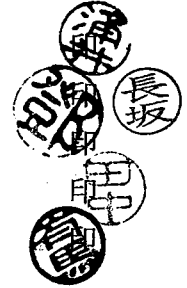
(様式 11)

平成 31 年 4 月 23 日

学 位 論 文 審 査 要 旨 (課程博士)

東京農工大学大学院工学府長 殿

審査委員 主査 涌井 伸二
副査 長坂 研
副査 鄧 明聡
副査 田中 洋介
副査 有馬 卓司



学位申請者	電子情報工学 専攻 平成 27 年度入学 学籍番号 15834201
	氏 名 森田 一弘
申請学位	博 士 (工学)
論文題目	オブザーバを用いた真空雰囲気における計測・制御に関する研究 A Study on Measurement and Control in Vacuum Environment Based on Observer
論文審査要旨 (600~700 文字)	
<p>荷電粒子線を用いた半導体製造・検査装置の高精度化に関する研究である。同装置は真空雰囲気中で荷電粒子線が用いられるため、温度制御が困難、振動センサの使用不可、高精度な試料位置決め制御が困難という課題がある。解決のため、オブザーバを応用した温度制御システム、アクティブ除振システム、そして安定化試料位置決めステージを開発した。この成果をまとめている。</p> <p>1 章では、研究背景と目的、従来の研究について、2 章では、荷電粒子線装置の概要と真空雰囲気中で動作の特徴から計測・制御に必要な状態検知センサを装着できないという課題を述べている。そこで、装置特性を踏まえたオブザーバを用いるという研究方針が記載されている。3 章では、本研究で重要な役割を担うオブザーバの原理および種類と、その特徴および従来の実用例についてまとめている。4 章では、オブザーバの適用結果を述べている。具体的に、真空雰囲気における熱伝導モデルを構築し、これを用いた未知入力オブザーバによる非接触型試料温度推定器を開発した。除振システムでは、電子線偏向に影響を与える振動センサが不要な電子線カラム振動推定器を開発した。試料位置決めステージでは、位置依存性および推力依存性を考慮したステージモデルを構築し、これを用いた外乱オブザーバおよび位置決め制御システムを実現した。5 章では、組込みソフトウェアの開発効率および信頼性向上に関して、装置全体のハードウェア動作を模擬するシミュレータを構築した。これを用いて、全ソフトウェアを同時実行可能な非実機テスト支援システムを開発した。</p>	

(様式 11)

最後の 6 章では、真空雰囲気下で温度制御精度 0.002 °C の実現、電子線照射位置精度が 15 nm から 1.5 nm に向上、そしてステージ位置決め精度を 30 nm から 10 nm に向上したことを述べている。

以上のように、本論文は、多くの新しい知見を有すること、論文の内容、構成および公表論文数などから、本学位論文審査委員会は、全員一致して、本論文が博士(工学)の学位論文として十分価値があるものと判断し、合格と判定した。

審査経過 (時系列)

平成 31 年 3 月 20 日 平成 31 年 6 月博士後期課程修了に係る学位申請

平成 31 年 4 月 3 日 審査委員の選出・指名・付議、論文審査委員の付託 (運営委員会)

平成 31 年 4 月 23 日 学位論文発表会

平成 31 年 4 月 24 日 本専攻内における博士学位取得要件「査読付論文(日本語)3 件以上 + 国際会議発表 1 件 (発表者)」を満たしていることを確認の上、専攻会議で論文合格及び最終試験合格を承認。

令和元年 6 月 5 日 学位授与認定・修了認定 (運営委員会)