OUKA
Osaka University Knowledge Archive

Title	エッジ・ロールオフ抑制に有効な研磨パッドの開発に関する研究
Author(s)	佐竹, うらら
Citation	大阪大学, 2016, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/55939
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

https://ir.library.osaka-u.ac.jp/

Osaka University

様式３

論　文　内　容　の　要　旨

氏　　名　（佐竹　うらら）	
論文題名	エッジ・ロールオフ抑制に有効な研磨パッドの開発に関する研究

論文内容の要旨

本論文では，研磨加工において不可避の問題であり，特に，半導体デバイス用シリコンウェーハをはじめとするデバイス基板の研磨加工で深刻な問題となっているエッジ・ロールオフの抑制を目的に，工作物外周部における加工面形状の創成過程を明らかにし，それにもとづき新たな研磨パッドを開発した．各章で得られた結果は以下のとおりである．

第1章「緒論」では，研磨加工（ポリシング）の特長と課題を整理し，デバイス基板の研磨加工におけるエッジ・ロールオフ抑制の重要性を示した．そのうえで，特に平坦性向上への要求が厳しい半導体デバイス用シリコンウェーハの研磨加工に対するエッジ・ロールオフ抑制の要求の現状，および従来のエッジ・ロールオフ抑制技術の現状について述べるとともに，エッジ・ロールオフに関する従来研究の問題点を明らかにした．

第2章「工作物外周部における加工面形状創成モデルの構築」では，弾性接触論にもとづき工作物外周部における加工面形状の創成過程を明らかにし，エッジ・ロールオフ抑制のための研磨パッドの開発指針を獲得した．

第3章「加工面形状創成モデルによるエッジ・ロールオフの推定」では，第2章で構築した加工面形状創成モデルにもとづき実際に見られる加工結果に解釈を与えることで，提案したモデルにより，様々な加工条件下でのエッジ・ロールオフを推定可能であることを明らかにした．

第4章「研磨パッド特性評価方法の構築」では，第2章の検討によりエッジ・ロールオフに重要な影響を及ぼすことが明らかになった研磨パッドの変形特性の評価方法を構築し，従来の評価方法に対する優位性を明らかにした．また，同じくエッジ・ロールオフに重要な影響を及ぼすことが明らかになった研磨パッドのポアソン比について，弾性接触論にもとづき評価方法を構築した．

第5章「エッジ・ロールオフ抑制に有効な研磨パッドの開発」では，第2章で得られた開発指針にもとづき，積層構造を有する研磨パッド，および表面に溝構造を有する研磨パッドを開発し，従来の研磨パッドに対する優位性を明らかにした．また，それら二種類の研磨パッドの問題点を受け，高ポアソン比材料を用いた研磨パッドを開発し，従来の研磨パッドに対する優位性を明らかにした．

第6章「結論」では，本研究で得られた成果をまとめるとともに，今後の展望について述べた．

様式 7

論文審査の結果の要旨及び担当者

氏　名　（　佐竹　うらら　）		
	（職）	氏　名
論文審査担当者	主 査　（教授）	榎本　俊之
	副 査　（教授）	高谷　裕浩
	副 査　（准教授）	水谷　康弘
	副 査　（准教授）	山村　和也

論文審査の結果の要旨

本論文は、研磨加工において不可避の問題であり、特に、半導体デバイス用シリコンウェーハをはじめとするデバイス基板の研磨加工で深刻な問題となっているエッジ・ロールオフの抑制を目的に行われた、工作物外周部における加工面形状の創成過程の解明、およびそれにもとづく新たな研磨パッドの開発について述べられたものである。

第 1 章「緒論」では、研磨加工（ポリシング）の特長と課題が整理され、デバイス基板の研磨加工におけるエッジ・ロールオフ抑制の重要性が示されている。そのうえで、特に平坦性向上への要求が厳しい半導体デバイス用シリコンウェーハの研磨加工に対するエッジ・ロールオフ抑制の要求の現状、および従来のエッジ・ロールオフ抑制技術の現状が述べられるとともに、エッジ・ロールオフに関する従来研究の問題点が明らかにされている。

第 2 章「工作物外周部における加工面形状創成モデルの構築」では、弾性接触論にもとづき工作物外周部における加工面形状の創成過程が明らかにされ、エッジ・ロールオフ抑制のための研磨パッドの開発指針が示されている。

第 3 章「加工面形状創成モデルによるエッジ・ロールオフの推定」では、第 2 章で構築された加工面形状創成モデルにより実際に見られる加工結果に解釈が与えられ、提案モデルによって、様々な加工条件下でのエッジ・ロールオフを推定可能であることが明らかにされている。

第 4 章「研磨パッド特性評価方法の構築」では、第 2 章の検討によってエッジ・ロールオフに重要な影響を及ぼすことが明らかにされた研磨パッドの変形特性の評価方法が構築され、従来の評価方法に対する優位性が明らかにされている。また、同じくエッジ・ロールオフに重要な影響を及ぼすことが明らかにされた研磨パッドのポアソン比について、弾性接触論にもとづく評価方法が構築されている。

第 5 章「エッジ・ロールオフ抑制に有効な研磨パッドの開発」では、第 2 章に示された開発指針にもとづき、積層構造を有する研磨パッド、および表面に溝構造を有する研磨パッドが開発され、従来の研磨パッドに対する優位性が明らかにされている。また、それら二種類の研磨パッドの問題点を受け、高ポアソン比材料を用いた研磨パッドが開発され、従来の研磨パッドに対する優位性が明らかにされている。

第 6 章「結論」では、本研究で得られた成果がまとめられるとともに、今後の展望が述べられている。

以上のように、本論文では、研磨加工における工作物外周部の加工面形状創成過程およびエッジ・ロールオフ抑制に有効な研磨パッド特性が明らかにされるとともに、新たな研磨パッドの開発により、最先端デバイス向け基板に要求される極めて高度なエッジサイトフラットネスが実現されている。

よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。