OUKA
The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	砥粒加工によるシリコン単結晶の変形挙動に関する基礎的研究
Author(s)	川上, 隆司
Citation	大阪大学, 1974, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/31082
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。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。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

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

The University of Osaka

【11】

氏名・（本籍）	川（かわ）　上（かみ）　隆（たか）　司（し）
学位の種類	工　学　博　士
学位記番号	第　3076　号
学位授与の日付	昭和49年3月25日
学位授与の要件	工学研究科精密工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	**砥粒加工によるシリコン単結晶の変形挙動に関する基礎的研究**
論文審査委員	（主査） 教授 山田　朝治 （副査） 教授 川辺　秀昭　教授 津和　秀夫　教授 築添　正 教授 井川　直哉　教授 牧之内三郎　教授 中川　憲治 教授 藤田　広志

論　文　内　容　の　要　旨

本論文は半導体材料として最も多く用いられているシリコンについて引っかきや押込みを行ない、脆性温度領域における基礎的な変形挙動を明らかにするとともに、鏡面の生成機構について検討したもので、次の7章から成っている。

第1章では、半導体材料の砥粒加工および変形挙動に関する従来の研究結果を概観し、本研究の目的と内容の概略を述べている。

第2章では、シリコン単結晶を室温および液体窒素温度でダイヤモンド圧子により引っかき、条痕部の透過電子顕微鏡観察を行ない、転位の発生機構を検討している。その結果いづれの温度でも塑性変形が生じ、且つ転位はすべりにより発生することを明確にしている。

第3章では、室温において微小押込みを行ない、結晶を変形し、生じた内部応力を利用して、脆性温度領域で転位を運動せしめた後、エッチピット観察および超高圧透過電子顕微鏡による観察を行ない、脆性温度領域における転位の挙動を明らかにするとともに、その温度依存性について検討を加えている。

第4章では、室温で押込みを施した後加熱し、圧痕部のエッチピットパターンに対応する下部転位組織とロゼットパターンの形成過程を明らかにし、さらに高温押込みで生じた圧痕部の下部転位組織と比較検討して脆性温度領域における塑性変形機構を明らかにしている。

第5章では、温度上昇に伴なう機械的性質の変化について硬さを例にとり、転位の挙動との関連性を追究しており、押込み硬さの温度依存性と圧痕部の転位分布形態の変化との対応を明確にしている。

第6章では、ラッピング加工により生じた表面変形層をX線トポグラフおよび透過電子顕微鏡により観察し、前章までの結果をもとに、表面変形組織の形成機構を明らかにし、さらに鏡面の生成機構についても検討を加えている。

第7章は総括で以上の結果をまとめたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は半導体材料の表面加工に伴なう転位発生機構解明の基礎研究であり、試料として高純度、低転位密度シリコン単結晶を用いてダイヤモンド圧子による引っかき、押込みを施し、また各種砥粒によるラッピングを行ない、その際生ずる下部転位組織の形成機構を主として透過電子顕微鏡を用いて研究したものである。

まず、室温および液体窒素中で引っかきを行ない、条痕部の電子顕微鏡観察の結果から液体窒素温度附近でも圧子直下では転位が導入され、すべり変形を起すことを明らかにしている。また押込みを利用して脆性温度領域における転位の挙動ならびにその温度依存性を明らかにし、圧痕部に生ずるロゼットパターンと下部転位組織との対応づけに成功し、脆性温度領域における塑性変形機構を明確にしている。さらに実際のラッピングを行ない、その表面変形組織を単純な引っかきや押込み変形から論じ鏡面の生成機構について示唆を与えている。

以上のように本論文はシリコン単結晶の基礎的変形挙動に関し、幾多の新知見を得るとともに重要な研究成果をあげているので、工学上、工業上貢献するところが多く、博士論文として価値あるものと認める。