

| | |
|---------|--|
| 氏名 | 部 玉 柱 |
| 授与した学位 | 博 士 |
| 専攻分野の名称 | 工 学 |
| 学位授与番号 | 博甲第1784号 |
| 学位授与の日付 | 平成10年3月25日 |
| 学位授与の要件 | 自然科学研究科システム科学専攻 (学位規則第4条第1項該当) |
| 学位論文題目 | 多結晶金属の塑性変形に伴う内部接触面あれに関する研究 |
| 論文審査委員 | 教授 阿部 武治 教授 鳥居太始之 教授 飛田 守孝 教授 宇野 義幸 教授 吉田 彰 |

学位論文内容の要旨

多結晶金属材料の塑性変形に伴う表面あれ，あるいは内部接触面あれを明らかにすることは，塑性加工における材料の変形流れの基礎的研究としてのみならず，不均質材料としての多結晶金属材料の変形機構を解明する上にも重要であると考えられる．そこで本研究では，まず多結晶金属材料の自由表面および内部接触面に対して，塑性変形に伴う微視的な不均一変形挙動を実験的に明らかにする．すなわち，種々の多結晶金属材料の自由表面および接触面のあれ，異なる材料相互の接触面の表面あれを主として表面粗さ測定機で測定し，その変形ひずみによる変化および成長の様子を検討する．また，単軸圧縮，平面ひずみ圧縮，圧延など，荷重状態の差異が表面および接触面あれに及ぼす影響を解明する．

得られた測定結果によると，多結晶金属材料の塑性変形に伴う不均一変形は，自由表面だけでなく，内部接触面にも生じ，負荷ひずみにほぼ比例して増加する．接触する二つの面に生じる表面あれの形状は反転しており，粗さの値はほぼ等しい．内部接触面の微視的な凹凸の分布は，最初に生じた凹凸の位置関係をほぼ維持しながら成長する．凹凸の方向性については，単軸圧縮の場合には比較的ランダムであるのに対して，平面ひずみ圧縮および圧延変形の場合には，せん断変形の集中領域の影響のために，平面ひずみの拘束を受ける方向に山脈が形成され，方向によって粗さが異なることが認められた．また，異種材料の接触面のあれは，接触する2種類の材料の相対的な硬さの影響を受けることが明らかとなった．

論文審査結果の要旨

本論文は、多結晶金属材料の塑性変形に伴う表面あれ、および内部接触面あれについて実験的に検討している。この問題は塑性加工における材料の微視的な変形の基礎的研究としてのみならず、不均質材料としての多結晶金属材料の変形機構を解明する上にも重要な研究課題である。本研究では、まず多結晶金属材料の自由表面および内部接触面に対して、塑性変形に伴う微視的な不均一変形挙動を実験的に明らかにしている。すなわち、種々の多結晶金属材料の自由表面および接触面のあれ、異なる材料相互の接触面の表面あれを、主として表面粗さ測定機で測定し、その変形ひずみによる変化および成長を2次元および3次元的に観察し、検討している。また、単軸圧縮、平面ひずみ圧縮、圧延など、荷重状態の差異が接触面あれに及ぼす影響を明らかにしている。

得られた結果によると、多結晶金属材料の塑性変形に伴う不均一変形は、自由表面だけでなく、内部接触面にも生じ、負荷ひずみにほぼ比例して増加する。内部接触面の微視的な凹凸の分布は、最初に生じた凹凸の位置関係をほぼ維持しながら成長する。凹凸の方向性については、単軸圧縮の場合には比較的ランダムであるのに対して、平面ひずみ圧縮および圧延変形の場合には、平面ひずみの拘束を受ける方向に山脈が形成され、粗さが方向によって異なる。また、異種材料の接触面のあれについては、材料相互の相対的な硬さの影響を受けることを明らかにしている。

このように、本研究は接触面のあれについて、系統的な検討を行っており、多結晶金属材料の変形挙動を解明するために役立つとともに、工学的にも最近の超微細加工との関連で重要であると考えられる。よって、本論文は博士（工学）の学位論文として十分価値あるものと認める。