The University of Osaka
Institutional Knowledge Archive

Title	アルミニウム双結晶および3結晶の塑性変形に及ぼす結晶方位と結晶粒界の影響
Author(s)	水島, 輝夫
Citation	大阪大学, 1994, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/39194
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

【 16 】

氏　　名	水　島　輝　夫（みずしま　てるお）
博士の専攻分野の名称	博　士（工　学）
学 位 記 番 号	第　11426　号
学位授与年月日	平成6年3月30日
学位授与の要件	学位規則第4条第2項該当
学 位 論 文 名	アルミニウム双結晶および3結晶の塑性変形に及ぼす結晶方位と結晶粒界の影響
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 山根　壽己 教 授 馬越　佑吉　　教 授 斉藤　好弘

論 文 内 容 の 要 旨

本論文では，双結晶に圧延加工を加え，加工硬化や再結晶粒の生成に及ぼす結晶方位，圧延の繰返し回数及び加工温度の影響について調べ，更に引張り変形では，変形応力と結晶方位との関係，並びに構成単結晶の変形応力とを比べ，混合則から結晶粒界の粒内変形への寄与などについて研究している。

本論文は次の8章で構成されている。

第1章は，緒論で，本研究を遂行するに至った経緯と目的について述べている。

第2章では，高純度A1双結晶を用い，粒内変形に及ぼす粒界の影響を冷間圧延の累積過程で調べている。再結晶粒の生成は圧延の繰返し回数及び結晶方位に依存し，しかも粒内中央部と粒界から500 μm ほど離れた領域に形成されやすいことを明らかにしている。

第3章では，A1単結晶の再結晶に及ぼす結晶方位及び圧延回数の影響を調べている。圧延方向及び圧延面の方位が［111］に近い結晶は，再結晶粒の生成とその成長が速い。また，繰返し回数が少ない方が再結晶化が速く進行することを明らかにしている。

第4章では，双結晶の加工硬化に及ぼす結晶方位および加工温度の影響を調べている。圧延方向および圧延面の方位が［111］に近い結晶は，著しく加工硬化する。また，圧延温度を上昇させると粒界での硬さの差がすくなくなるが，冷間圧延では著しい差を生じている。

第5章では，単結晶と双結晶の引張り変形を複合則から検討している。単結晶では Schmid 因子が小さい［111］に近い結晶はひずみ硬化が大きい。双結晶の変形応力は構成単結晶の平均変形応力より大きく，粒界が粒内変形に大きな効果を与えていることを明らかにしている。

第6章では，結晶粒界が引張り方向に平行な3結晶に引張り変形を与え，構成単結晶の変形応力と比べ，混合則との関係を調べている。その結果，変形応力は混合則から推定した値より大きく，粒界の変形に対する効果はきわめて大きい。また，粒界には粒内に比して高密度の転位が存在しているのを硬さより確認している。

第7章では，3結晶に引張り変形を与え，変形応力に及ぼす体積率の影響を調べている。3結晶の変形応力は，構成単

結晶の体積率に影響され，混合則で求めた値より大きく，粒界が変形に顕著に影響し，転位の運動に対し著しく障害となることを明らかにしている。

第8章では，結論として本論文のまとめをしている。

論文審査の結果の要旨

変形に対する結晶粒界の影響は金属材料の強度を理解する上で極めて重要な問題である本論文では，総結晶と3結晶よりなるアルミニウムに圧延および引張変形を与え，粒界の変形に対する寄与を明らかにしたもので得られた主な成果は次の通りである。

(1) 双結晶に圧延加工を与えると，圧延方向と圧延面の方位が [111] に近い結晶は加工硬化が著しい。また，圧延後，再結晶させると結晶粒中央部と粒界から500 μm の領域に再結晶が形成され易いことを明らかにしている。

(2) 双結晶とその構造単結晶の引張変形挙動を比較し，粒界の粒内変形への寄与を明らかにしている。

(3) 結晶粒界が引張り方向に平行な3結晶に引張り変形を与え，構成単結晶の変形応力と比べている。その結果，3結晶の変形応力は混合則から計算した変形応力より大きく，粒界の変形に対する効果は極めて大きいことを明らかにしている。また粒界近くには粒内に比して，高密度の転位の存在を明らかにしている。

以上のように，本論文は粒界の変形に対する寄与を双結晶と3結晶を用いて明らかにしており，金属材料工学に寄与するところ大である。よって本論文は，博士論文として価値あるものと認める。