



Title	アルミニウム合金の高温変形および成形性の研究
Author(s)	碓井, 栄喜
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36486
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

氏名・（本籍）	うす 確	い 井	えい 栄	き 喜
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8 2 2 7	号	
学位授与の日付	昭 和 63 年 5 月 11 日			
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当			
学位論文項目	アルミニウム合金の高温変形および成形性の研究			
論文審査委員	(主査)			
	教 授	山 根	壽 己	
	(副査)			
	教 授	堀	茂 徳	教 授 加藤 健三 教 授 岡本 平

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、アルミニウムの高温変形に対する合金元素、均質加熱処理および変形条件の影響、アルミニウム合金硬質材の形成性に対する合金元素、金属組織、機械的性質、集合組織および成形条件の影響ならびにこれら諸特性に対する高温変形の影響に関する研究結果をまとめたもので、総序 1 章、本文 6 章および総括 1 章からなる構成としている。

第 1 章総序では、成形用アルミニウム合金に関する従来の研究を概観し硬質材の重要性および高温変形の研究の必要性を述べ、本研究の目的、本論文の位置づけを行っている。

第 2 章では、引張試験により高温変形に対する合金元素の影響を検討し、Fe および Mn は微細析出物としてアルミニウムの動的回復を抑制し、また Mg および Si の固溶原子は動的回復を抑制しないことを示している。

第 3 章では、アルミニウム合金の高温変形におよぼす均質化熱処理および変形条件の影響について述べ、Fe および Mn を含む合金では熱処理温度が低くなると微細析出物が増大し動的回復を抑制するが、純 Al、Al-Si、および Al-Mg 合金では熱処理の影響は小さいこと、ならびに変形温度および歪速度の影響と高温変形での延性の変化を明らかにしている。

第 4 章では、熱間圧延における動的および静的復旧について検討し、歪速度が大きくなると純 Al、Al-Si、Al-Fe-Si、および Al-Mn-Mg 合金において動的再結晶が起きることを明らかにし γ -Fe や Cu などの動的再結晶型の金属と比べて歪速度の影響が異なることを示している。

第 5 章では、アルミニウム合金の集合組織について述べ、合金元素は圧延集合組織を合金型方位 $(110)[1\bar{1}2]$ に近い方位にし、また再結晶集合組織において立方体方位 $(100)[001]$ を

低減すること，ならびに Al-Mn-Mg 合金硬質材の異方性を小さくするためには立方体方位を発達させることが必要であることを明らかにしている。

第6章では，アルミニウム合金硬質材の成形性について述べ，深絞り，伸びフランジおよびしごき加工における引張試験値，金属組織および成形条件の影響を明らかとし硬質材の成形性向上の必要な素材特性を示している。

第7章では，アルミニウム合金の成形性と高温変形の関係を検討するとともに硬質材の張出し性について述べ，高温変形は集合組織，結晶粒度，亜結晶粒度，固溶原子量の変化を通して成形性に影響を与えることを示し，張出し性を向上させるには結晶粒を微細均一とすることおよび固溶原子量を低減することが必要であることを明らかにしている。

最後に第8章で本研究で得られた結果を総括し，本論文の結論としている。

論文の審査結果の要旨

本論文は，軽量化高強度化のための成形用アルミニウム合金硬質材の成形性向上を目的として行われたもので，その主な成果は次の通りである。

- (1) アルミニウム合金の高温変形において微細析出物となる Fe と Mn は動的回復を抑制し延性を劣化するが，固溶する Mg と Si は動的回復を抑制せず延性を向上させる。
- (2) アルミニウムの強度向上のため合金元素を添加すると，熱間圧延および冷間圧延により (110) $[1\bar{1}2]$ 方位の合金型圧延集合組織が発達し， (100) $[001]$ の立方体集合組織が劣化することを明らかにしている。
- (3) 硬質材の成形性の異方性を低減するには立方体集合組織を発達させることが必要であることを明らかにし，熱間圧延，中間焼きなまし，冷間圧延を適正に組合せることにより硬質材の異方性を小さくする加工法を開発している。
- (4) 張出し加工性の向上には，結晶粒を微細均一にし，固溶元素量を低減することが有効であることを明らかにしている。

以上の成果は硬質アルミニウム合金の成形性向上のための熱間および冷間圧延，熱処理に対する指針を与えたもので，金属材料工学に貢献するところが大い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。