

Title	張り出し成形用アルミニウム箔／樹脂フィルム積層材に関する研究
Author(s)	坂口, 雅司
Citation	大阪大学, 1989, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36510
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、 〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉 大阪大学の博士論文について 〈/a〉 をご参照ください。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	さか 坂	ぐち 口	まさ 雅	し 司
学位の種類	工	学	博	士
学位記番号	第	8478	号	
学位授与の日付	平成元年3月2日			
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当			
学位論文題目	張り出し成形用アルミニウム箔/ 樹脂フィルム積層材に関する研究			
論文審査委員	(主査) 教授 堀 茂徳 教授 山根 壽己			
	教授 加藤 健三 教授 北川 浩			

論文内容の要旨

本論文は積層材の延性を高めるために必要なアルミニウム箔の特性を明らかにするとともに樹脂フィルムとの積層材の張り出し成形性に対する成形条件の影響についてまとめたものである。

第1章では本研究の背景、目的、従来の研究内容、本研究論文の構成について述べている。

第2章ではアルミニウム箔の再結晶粒径に対するFe量(0.25~1.65%)および最終焼鈍時の加熱速度の影響を明らかにし、Fe量を増加させたときに生じる粗大再結晶粒の成因について考察している。

第3章ではAl-1.2%Fe合金箔の再結晶粒径、再結晶集合組織におよぼすSi量(0.003~0.5%)および最終焼鈍時の加熱速度の影響を明らかにし、焼鈍前後の集合組織の関係から、箔の様な極薄材料の再結晶組織を制御する場合、焼鈍前の表面層の組織も重要であることを明らかにしている。

第4章ではAl-1.2%Fe-(0.003~0.5)%Si合金箔を使用して一軸引張り変形における引張り強度、伸びと再結晶粒径、再結晶集合組織の関係をまとめ、強度や伸びに対する結晶粒微細化の効果は厚板の場合より大きいことを明らかにし、結晶粒径の増大に対する伸びの減少を表面荒れの観点から考察している。

第5章ではアルミニウム箔の両面に延伸されたポリエチレンテレフタレート(PET)フィルムを積層すると箔の一軸引張り変形における強度、伸びが大きく改善されることがわかり、箔の変形形態から伸びの向上に対する延伸PETフィルム積層の効果を明らかにし、エッチの不安定破壊モデルによって積層材の伸び限界を予測できることを示している。

第6章ではアルミニウム箔の両面に延伸PETフィルムを積層した材料、および片面に延伸樹脂フィルム、他面に未延伸樹脂フィルムを積層した材料の張り出し成形性について検討し、積層材の張り出し性に

対するアルミニウム箔の厚さおよび結晶粒径の影響，ならびに張り出し性向上のために必要とされる樹脂フィルムの特性を明らかにした。そして張り出し変形における破断はアルミニウム箔と樹脂フィルム界面ではなく離現象に起因していることを示している。

第7章では積層材のポンチ張り出し高さに対するポンチ速度，ポンチと材料の摩擦係数，ポンチの形状の影響について検討し，張り出し高さは成形速度の依存性が強いこと，ポンチと材料の適正な摩擦係数はポンチの直径や肩半径で変り得ること，および側面が傾斜しているテーパポンチはストレートポンチより材料の歪分布をより均一化し，成形高さを高くすることができることを明らかにしている。

第8章では本研究の成果を総括している。

論文の審査結果の要旨

各種包装容器として用途が拡大しているアルミニウム箔には，高強度高延性化が求められている。本論文は，はじめにアルミニウム合金箔の組織と変形特性を調べ，ついでアルミニウム箔を樹脂フィルムと積層することにより，機械的性質および張り出し成形性を改善した研究結果をとりまとめたもので，主な成果を要約するとつぎのとおりである。

- (1) アルミニウム箔の再結晶粒径に対するFe量の影響を研究し，1.2%Fe合金では急速加熱すると粗大結晶粒になることを明らかにし，その原因は試料表面における(311)[233]および(123)[412]集合組織にもとづくことを見出し，新しい低温予備加熱法を導入して微細再結晶粒組織をうることに成功している。
- (2) アルミニウム箔と樹脂フィルムとの積層材の強度は，構成材料について複合則が成立することを確かめ，一軸引張り下の伸びについては，樹脂フィルムがアルミニウム箔に生じるエッジクラックの進展を抑える役割をもち，エッジの不安定破壊モデルにもとづき，積層材の伸び限界を予測できることを示している。
- (3) アルミニウム箔の片面あるいは両面に樹脂フィルムを積層し，張り出し成形性を調べポンチと材料との摩擦係数が小さく，ひずみ分布を一様とするためのポンチ形状の設計指針を与えている。

以上の研究成果は金属材料学ならびに塑性加工学の進歩に寄与するところが大きく，博士論文として価値あるものと認める。