Osaka University Knowledge Archive

Title	アルミニウム合金の熱間直接押出しの型設計に関する研究
Author(s)	高辻, 則夫
Citation	大阪大学, 1988, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/36720
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。

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

【43】

氏名・(本籍)	高辻則夫（たかつじのりお）
学位の種類	工学博士
学位記番号	第 8345 号
学位授与の日付	昭和63年9月26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	**アルミニウム合金の熱間直接押出しの型設計に関する研究**
論文審査委員	(主査) 教授 加藤 健三 (副査) 教授 藤田 広志　教授 山根 壽己　教授 堀 茂徳

論文内容の要旨

本論文は，アルミニウム合金の熱間直接押出しの押出型とメタルフローを対応させた型設計法に関する研究成果をまとめたもので，8章から構成されている。

第1章では，熱間直接押出しに関する過去の研究の概略と，本論文の目的について述べている。

第2章では，熱間押出加工におけるメタルフローを押出型因子と対応させて評価しうる実験方法として分割式押出ダイスを考案し，このダイスを利用した押出しのモデル実験や格子線解析法から，押出過程における非定常と定常状態においてはメタルフローに相違があり，安定なメタルフローとなる定常状態での型設計が必要であることを明らかにしている。

第3章では，押出圧力および押出材の流出速度に及ぼすダイス角の影響について，熱間押出加工における格子線解析法とマクロ組織を対応させて検討するとともに，ひずみゲージ法を用いて型内圧力分布を測定し，ダイス半角90°のフラットダイスが最も有効であることを明らかにしている。

第4章では，押出材断面の部分流速差（押出材先端形状）に及ぼすベアリング形状の影響について，分割式押出ダイスを用いてベアリング面の付着状態から検討し，押出材の先端形状は，付着の第1段階領域である「自由流出分布曲線」と残りのベアリング形状に相当する第2段階の付着摩擦によって決定されることを明らかにし，また，ベアリング面内の「自由流出分布曲線」は，型中心軸上に中心を持つ一定の曲率半径の円弧と，押出材および型中心からの距離の2次式となる曲率半径の円弧から求めることができ，流速差のない均一押出しの可能なベアリング形状は，「自由流出分布曲線」に近似していることを明らかにしている。

第5章では，フラットダイスのベアリング長さを短く一定として接触摩擦の低減を図り，ベアリング

形状と同一の効果をねらったフローガイドを付加してメタルフローを制御する方法を提案し，均一な押出しが可能となるフローガイド形状は，中央部の長弧曲率半径R，端部の短弧曲率半径r，短弧の中心位置Yの3要素で表わされ，型中心からフローガイド壁面までの距離X，板厚t，板幅Wを変数とする実験式で決定されることを明らかにし，さらに，薄肉部と厚肉部を組合わせた異形材についても，薄肉部と厚肉部のフローガイド形状の断面積比を異形材の断面積比と逆になるように先の実験式から決定したフローガイド形状で均一押出しが可能であることを明らかにしている。

第6章では，ビレット表皮層をディスカード内に残留させ，押出歩留りの向上に寄与するダミーブロック形状について，被覆ビレットによるモデル実験から検討し，凸曲面形ダミーブロックでは，汎用のフラット形ダミーブロックに比べて，ディスカード内への表皮残留率が高く，ビレット表皮層の巻き込みが著しく抑制されることを定量的に明らかにしている。

第7章では，押出材の表面性状に及ぼすベアリング面性状の影響について，押出材の表面あらさとベアリング面の付着挙動を対応させて検討し，押出方向に対して垂直に研削したベアリング面で良好な押出材表面となることを明らかにし，さらに，ベアリング面と押出材の接触界面での成分元素の移動と偏析に着目して，表面あらさはベアリング面の組成と押出材の親和力に著しく影響され，親和力の小さいＳＫＤ61の窒化処理面やＷＣ系超硬合金面などで良好な押出材表面となることを明らかにしている。

第8章は，以上の研究結果をまとめたもので，本研究によって得られた知見が，熱間直接押出加工の適正な型設計に寄与することを述べている。

論文の審査結果の要旨

アルミニウム合金の熱間直接押出加工においては，高品質化，高精度化および生産性向上は，型設計製作技術に依存するところが大である。本論文は，熱間押出加工におけるメタルフローを定量的に評価する新しい方法を提案するとともに，型設計法に関する研究成果をまとめたもので，得られた成果を要約すると次の通りである。

(1) 分割式押出ダイスによるモデル実験および格子線解析法を用いて，非定常状態と定常状態のメタルフローの差を解明し，定常状態の得られる型設計法を確立している。

(2) ダイス半角が90°のフラットダイスを用いることにより，ダイス肩面でのすべり摩擦やベアリング部に作用する負荷圧力を減少させ，良好な押出加工を可能にすることを明らかにしている。

(3) ベアリング面におけるメタルフローの観察から，自由流出分布曲線に近似のベアリング形状で押出加工を行うことにより，流速差のない均一加工が可能となることを明らかにし，分布曲線の数式化を行っている。

(4) 板材の押出加工について，フローガイドの導入によって均一押出加工に成功し，また，ダミーブロック形状は凸曲面形状が最良であることを明らかにしている。

(5) 押出材の表面あらさは，ベアリング面の仕上条件およびベアリング面と押出材の親和力に依存する

ことを示し，工具鋼の窒化処理面や超硬合金面が優れていることを明らかにしている。

以上のように，本論文はアルミニウム合金の熱間押出しの型設計に関してメタルフローの解析により基本的条件を明らかにしたものであり，実用上有用な知見を与えており，材料塑性工学に寄与するところが大きい。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。