

Title	深絞り加工における速度効果に関する研究
Author(s)	花木, 香司
Citation	大阪大学, 1982, 博士論文
Version Type	
URL	<a href="https://hdl.handle.net/11094/33004">https://hdl.handle.net/11094/33004</a>
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">〈a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed"〉</a> 大阪大学の博士論文について <a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">〈/a〉</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)	花 木 香 司
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 5 5 3 3 号
学位授与の日付	昭和 57 年 2 月 24 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	深絞り加工における速度効果に関する研究
論文審査委員	(主査) 教授 加藤 健三 教授 山根 寿己 教授 長谷川嘉雄 教授 阿河 利男

### 論 文 内 容 の 要 旨

平板からカップを容易に製造する深絞り加工は、優れた生産性を有する代表的塑性加工法であり、現場における種々のトラブル対策や技術開発のために実験室規模での実験が行われるのが普通である。しかし、実験室で得られた結果と実操業での結果とが一致しないことが多々あり、主として深絞り速度の相違に起因している。本研究は、深絞り力、破断力、深絞り加工限界などの加工特性値の速度依存を、材料、潤滑の両面から詳細に検討し、きわめてあいまいであった速度効果の実体を明らかにしている。

第 1 章緒論では、本研究分野のこれまでの研究について述べ、本研究の目的、内容とその成果を概説している。

第 2 章では、従来の代表的研究結果と本研究の軟鋼の結果を対比して実験条件の位置づけを行っている。さらに深絞り力などの加工特性値の整理法を考え、速度効果の基本パターンを示している。

第 3 章では、油圧プレスからクランクプレスまでの実操業プレス速度範囲に対応する引張り試験速度範囲の各種速度にて供試材の単純引張りを行ない、各材料の機械的性質を明らかにしている。

第 4 章では、材料、潤滑、工具形状の各種組合せ条件下で深絞り加工限界の速度依存の結果を示し、次章からの定量的検討に先だって、現象面から速度効果の特徴を明らかにしている。

第 5 章では、材料の変形抵抗のひずみ速度依存を容易に包含し得る手法により、カップフランジ部の塑性変形挙動を理論的に計算し、ダイス面に沿う素板の絞り込み速度分布を求めている。

第 6 章では、カップ壁部の光学顕微鏡観察に基づき、ダイスによる素板の擦過状況を定量的に把握し、潤滑機構を明らかにしている。

第7章では、ポンチ肩部における素板の板厚分布の測定結果を示し、それら板厚分布に基づく算出摩擦係数がいずれの材料でも液体潤滑剤において、速度の上昇とともに小さくなることを明らかにしている。

第8章では、ポンチの中に別のポンチを組込んだ2重ポンチを製作し、ポンチ肩部での摩擦係数を実測し、材料の変形抵抗を反映する面圧の効果がフランジ部と同様であることを明らかにしている。

第9章では、第8章までのフランジ部とポンチ肩部に関する知見と考察から、深絞り加工限界におけるひずみ速度の影響を検証した後、深絞り加工限界の速度効果は潤滑効果であることを結論している。

第10章では、本研究によって得られた成果を総括している。

### 論文の審査結果の要旨

本論文は金属薄板の深絞り加工に関して、深絞り力、破断力、深絞り加工限界などの加工特性値の速度依存性を材料および潤滑の両面から検討を加え、深絞り加工における速度効果を解明したものである。

本論文で得られた主な成果を要約すると次の通りである。

- (1) 油圧プレスからクランクプレスまでの加工速度に対応する引張り速度範囲で材料の引張り試験を行ない、材料の機械的性質ならびに塑性加工性を明らかにしている。
- (2) 材料、潤滑および工具形状の組合せ条件下で深絞り加工限界の速度依存性を明らかにし、新しい摩擦測定法を提案している。
- (3) 材料の変形抵抗のひずみ速度依存性を考慮に入れたフランジ部塑性変形の理論計算を行ない、素板の絞り込み速度分布を求めている。
- (4) カップ壁部の光学顕微鏡観察から定量的に潤滑機構を明らかにし、接触率の潤滑条件、速度条件による変化は摩擦力の変化とよく対応することを示している。
- (5) 2重ポンチを新しく製作してポンチ肩部の摩擦係数を測定し、変形抵抗の小さい材料ほど摩擦係数が小さくなり、また、加工速度が上昇するほど摩擦係数が低下し、深絞り性が向上することを明らかにし、混合潤滑機構で説明し得ることを示している。

以上のように、本論文は金属材料の深絞り加工における速度効果について重要な知見を与えており、金属塑性加工の進歩および工学上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。