

12th International Conference, METAL FORMING 2008

電気通信大学 知能機械工学科

准教授 久保木 孝

(平成 19 年度国際会議等参加助成 AF-2007046)

キーワード：口絞り，円管，逃げ有りダイス

1. 開催日時

2008 年 9 月 21 日～2008 年 9 月 24 日

2. 開催場所

ポーランド クラクフ市

3. 国際会議概要

METAL FORMING の第一回会議は、1974 年に本年度と同じくポーランドのクラクフで、Akademia Gorniczo-Hutnicza 主催にて開催された。1994 年以降は英国の University of Birmigham との共催となり、クラクフとバーミンガムとで交互に開催されている。本年度の国際会議は第 12 回目となる。

本年度は、参加国数は 27、発表件数は 228 件に達し、産学両方からの発表に対し、活発な議論が実施された。発表内容は、変形中の材料や成形品に関する材料特性から加工パラメータに関するもの、材料特性の数値的モデル、複合材料やナノ材料の成形方法、マルチスケール解析に関わるものなど多岐にわたる。さらには、圧延、押出し、引抜き、シートフォーミングなど従来技術における更なる技術の発展に関わる内容も豊富で、メタルフォーミングに関わる研究が、ますます、盛んであることを再認識できた。

次回 2010 年は、新たに豊橋技術科学大学にて開催予定とのこと。次回国際会議が楽しみである。

4. 発表の概要

以下の論文の発表を実施した。

タイトル：Effect of Shape of Die on Forming Limit in Rotary Nosing with Relieved Die

著者：Takashi Kuboki, Atsushi Kominami, Yusuke Ohde, Makoto Murata

概要を以下に示す。

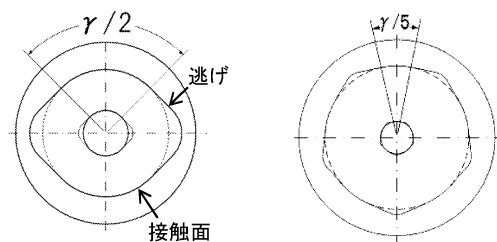
管材の口絞り加工品は、自動車のエアバッグやシャフトをはじめとする構造材や配管を中心として様々な用途に幅広く用いられている。口絞り加工には、プレス成形、スピニング加工、スエーピングマシンによる成形などの加工方法がある。プレス成形には加工方法が単純で低コストで製造できる利点がある反面、高い加工限界を得ることができない欠点がある。一方、スピニング加工では、高い加工限界が得られる反面、生産性が低くなる欠点がある。そこで本研究は、プレス成形の長所である生産性の高さを維

持しつつ、短所である加工限界の低さを改善することを目的とする。加工限界を向上させる方法としてダイスに着目し、新たなダイスおよび加工法を開発し、数値解析と実験によりその有効性を検証した。

従来のプレス成形を用いた口絞り加工では、境界座屈と管先端のしわの二つの不良成形形態が観察された。実験結果と解析結果を基に、不良成形の原因を以下と仮定した。

- ① 境界座屈：軸方向の押し込み荷重の増加
- ② しわ：均一に発生する周方向圧縮応力と、その応力レベルの増大。

つまり、不良現象を抑制する手段として「押し込み荷重を低減し、周方向圧縮応力を不均一化し、その平均の圧縮応力レベルを低下する。」ことが有効と考えられ、これを実現するための手法として、図 1 に例を示す逃げ有りダイスを用いた回転口絞り加工を提案した。



(a) 接触面数 $N_f=2$ 接触総角 $\gamma=180^\circ$

(b) 接触面数 $N_f=4$ 接触総角 $\gamma=180^\circ$

図 1. 逃げ有りダイス形状の例

有限要素法解析を用いて逃げ有りダイスを用いた回転口絞り加工の押し込み荷重や周方向応力への影響を検討した後、ダイス形状に関わるパラメータ：①接触面数 N_f と②接触総角 γ の影響について、実験を実施した。その結果、 $N_f=3$ 、 $\gamma=180^\circ$ において、口絞り率が最大となり、従来プレス成形法に比べて 3 倍の口絞り率が得られることを明らかにした。

謝 辞

本国際会議に参加することによって、我々の研究成果を発表し国際社会に還元するとともに、各国からの研究成果を聴講でき今後の研究活動に大いに刺激となりました。本研究成果を発表するにあたり、天田金属加工機械技術振興財団より、国際会議参加助成を賜りました。ここに心より感謝の意を表します。