The 44th Conference of the International Deep Drawing Research Group（IDDRG 2025）

東京都立産業技術研究センター　研究開発本部　物理応用技術部　機械技術グループ
副主任研究員　村岡　剛
（2024 年度 国際会議等参加助成 AF-2024055-X2）

キーワード：深絞り加工，耳，異方性

１．開催日時

2025 年 6 月 1 日（日）～5 日（木）

２．開催場所

Instituto Superior Técnico(campus Alameda)、University of Lisbon、Av。Rovisco Pais、1 1049-001 LISBOA、Portugal。

３．国際会議報告

International Deep Drawing Research Group(IDDRG)は、板材成形の研究開発を推進し、世界中の科学者、研究者、実業家を集め、板材成形および関連テーマのあらゆる側面に関する研究開発成果を発表するために、オープンで科学的に高く評価されるフォーラムを提供することを目的としている。IDDRG は、年に 1 度板材成形に関するテーマを中心に募集し、会議を開催している。今年度は、ポルトガルのリスボン大学にて 5 日間開催された。

会議は産学の研究者による基調講演 8 件、一般講演 130 件以上が 3 日間に渡り、4 つの部屋に分かれて開催された。セッションは、板材成形に関する内容が主であった。具体的にはトライボロジー、サスティナビリティ、材料試験、インクリメンタルフォーミング、しごき加工、スピニング加工、ハイドロフォーミング、成形方法、シミュレーション、成形性、接合、管、熱間温間成形、センサー、人工知能、前後処理などの多岐に渡った。基調講演（30 分）では、付加製造(Additive Manufacturing)と組み合わせた成形手法や材料試験における国際的な標準化の取り組み事例が講演された。一般講演（15 分発表、質疑応答 5 分）では、発表者は事前に発表資料を学会サーバーにアップロードし、発表時には共通のパソコンで発表することにより、発表の表示トラブルや切り替えによる時間遅延を防ぐ取り組みが見受けられた。閉会式では、次回の本会議（IDDRG 2026）は、インドのムンバイにて予定されていることが告知された。5 日は、ポルトガル国内の企業を訪問する Technical visit やリスボン大学の研究室見学が行われた。本会議の講演論文は Technical note と Full paper に分けられ、Full paper は「MATEC Web of Conferences」に収録され、参加者には電子ファイルのリンク情報が伝えられた。

著者は本国際会議にて、「Ear height control by die radius shape in cylindrical deep drawing」というタイトルにて発表した[1]。深絞り加工では、材料の異方性に起因してカップ縁に凹凸が形成される「耳」が発生する。耳は歩留まりの低下やトリミング工程の増加など、生産性の低下を招く恐れがある。耳の抑制については、主に面内異方性を抑えた材料の開発をはじめとした素材によるアプローチが一般的であり、成形時の絞り加工による改善手法が乏しいのが現状である。著者らはこれまでに、円筒深絞り加工においてダイ肩 R 寸法を周方向に変化させた「複合 R 金型」を提案した。ダイ肩 R が周方向に一定な従来金型（「単一 R 金型」）と比較して、複合 R 金型では、材料流入量をダイ肩 R 形状により制御することができる。そのため、ダイ肩 R 形状と材料の配置を適切に選択できれば、耳高さを抑えることが可能である。これまでの研究により、複合 R 金型による耳高さの抑制が可能なことを示すことができた。しかしながら、複合 R 金型におけるダイ肩 R 形を構成するパラメータ、ダイ肩 R 形状と材料の異方性との詳細な関係は明らかにされていなかった。本研究では、有限要素解析により複合 R 金型を構成するダイ肩 R 形状のパラメータ、異方性との関係性を調査した。

研究の結果、ダイ肩 R 寸法の差が大きいほど耳形状の変化が大きくなることがわかった。複合 R 金型を構成するダイ肩 R 寸法の決定方法の指針を決めることができた。また、面内異方性 Δr とダイ肩 R 形状の関係性を有限要素解析上で明らかにすることができた。

講演では、研究結果の適用先、実生産時の適用方法、ダイ肩 R 形状に対する材料異方性の適用範囲、しわの発生時のメカニズムなどの質問があった。講演後も多数の質問を個別にいただき、参加者に興味を持っていただいた印象であった。

謝　辞

本研究成果の発表にあたり、公益財団法人天田財団の国際会議等参加助成を賜りました。ここに深く感謝の意を表します。

参考文献

1) Tsuyoshi Muraoka、 Yusuke Okude、 Isao Nakamura、 Takashi Katagiri: Ear height control by die radius shape in cylindrical deep drawing 、 MATEC Web of Conferences 408 (2025) 01017。