

# 第 18 回材料加工に関する国際会議 (ESAFORM2015)

18th International ESAFORM Conference on Material Forming

広島大学大学院 工学研究院

助教 濱崎洋

(平成 26 年度国際会議等参加助成 AF-2014040)

キーワード：異方性降伏関数，応力積分，プレス成形解析

## 1. 開催日時

2015 年 4 月 15 日～17 日

## 2. 開催場所

オーストリア グラーツ

## 3. 国際会議報告

本国際会議 (ESAFORM) はヨーロッパ諸国を中心とする材料加工の国際会議として 1997 年から毎年開催され、金属材料を中心とした様々な材料に対して、その製造プロセスや加工に関する先進的技術と数値シミュレーション技術を包括的に網羅している。本会議は今年で 18 回目を迎え、4 月 15 日から 17 日にオーストリアはグラーツの Graz University of Technology にて開催された。参加国は 31 ヶ国にのぼり、発表件数は 250 件を超え、ドイツからの講演が 62 件と最も多く、続いてフランス (40 件)、イタリア、(33 件)、オーストリア (17 件)、日本 (13 件)、ロシア (10 件) であった。

今回の会議は、金属材料の成形限界、鍛造とロール成形、複合材の加工技術、摩擦と摩耗、連続体力学とマルチスケールモデリング、ナノ構造材料とマイクロ加工技術、ポリマーの構造と物性、加工の信頼性、微小サイズの塑性・損傷・破壊、インクリメンタルフォーミング、切断・切削加工、加工条件の最適化と逆問題など計 20 のミニシンポジウムで構成され、それぞれ最新の研究成果が公表された。さらに、Prof. Roland Logé による金属材料の温間加工におけるマルチスケールモデリング、Dr. Martin Stockinger による超合金の鍛造における熱加工プロセスの組織と機械特性のモデリング、Prof. Ralf Schledjewski による繊維強化ポリマーの成形加工、Dr. Ingo Neubauer による産業界の需要と学術研究間の加工シミュレーションのバランスの 4 件の招待講演が行われ、いずれも最先端の研究成果が報告されると共に、今後の展望について活発な議論がなされた。

著者らは本会議の連続体力学とマルチスケールモデリングのセッションにおいて、「Implicit Stress Integration and Consistent Tangent Matrix for Yoshida's 6th Order Polynomial Yield Function Combined with Yoshida-Uemori Kinematic Hardening Rule」というタイトルで講演を行った。本研究の内容は、近年ますます需要の高まる金属板材のプレス成形シミュ

レーションについて、その計算精度を高度化する材料モデルを有限要素法内に組み込むための枠組みを提示したものである。アルミニウムなどの材料では圧延時の強化項により、結晶方位が特定の方に偏る集合組織が形成され、それにより板面内で強い異方性を示すことが知られている。Barlat<sup>1)</sup>はこの面内異方性を特徴づける応力と  $r$  値の方向依存性と降伏曲面を高精度に記述する異方性降伏関数を提示している。また、著者らはこれとは異なる関数形である 6 次多項式を用い、3 次元問題にも簡単に拡張可能な降伏関数を提示している<sup>2)</sup>。著者らはすでにこれらの降伏関数が板材プレス成形時の穴広げ問題や絞り加工の数値シミュレーションで従来の降伏関数よりも高い精度でひずみや成形品形状を予測することを示しているが、一般に広く利用してもらうためには、汎用有限要素法への導入手法を提示する必要がある。本研究ではその詳細な展開を行っており、これにより、金型設計現場においてもいち早く高精度な材料モデルが利用でき、設計にかかるコストや試行錯誤に要する時間の大幅な削減が期待できる。

また、本講演では前述した Barlat 教授も参加しており、著者の講演後には材料モデルの問題点や今後の展望について有意義な意見交換をすることができた。



図 1 オープニングセレモニーの様子

## 謝辞

ESAFORM2015 への参加にあたり、公益財団法人天田財団より国際会議等参加助成を頂きました。本紙面を借りてお礼申し上げます。

## 参考文献

- 1) F. Barlat et al. : Int. J. Plast., 19 (2003), 1297.
- 2) F. Yoshida et al. : Int. J. Plast., 45 (2013), 119.