

The 27th International ESAFORM Conference on Material Forming (ESAFORM2024)

京都工芸繊維大学 機械工学系
教授 飯塚 高志
(2023 年度 国際会議等参加助成 AF-2023055-X1)

キーワード：材料加工，板材成形，接合

1. 開催日時

2024 年 4 月 24 日～26 日

2. 開催場所

the Pierre Baudis Convention Center, Toulouse, France

3. 国際会議報告

3・1 会議概要

ESAFORM Conference は材料加工に関するヨーロッパ科学学会（European Scientific Association for Material Forming）の Annual Conference である。この会議は、塑性加工分野における応用的および基礎的研究を活発にし、産官学の研究者間の交流を促進すると共に、科学的、技術的な情報を普及させることを目的としている。会議は、第 1 回目が 1998 年にフランスの Sophia-Antipolis で開催されて以降、今回で 27 回目を数え、フランス南西部に位置する Toulouse で開催された。



図 1 Toulouse-blagnac 空港

Toulouse の玄関口は Toulouse-blagnac 空港（図 1）で、そこからエアポートバスを使うと 30 分程度で市街地に到着する。街はフランス第 4 の都市と呼ばれるだけあって近代的であるが、少しガロンヌ川の方に入ると観光地である市庁舎（Place du Capitole, 図 2）やジャコバン修道院（Les Jacobins）などがある。また、町中にメリーゴーランドがあるのが印象的であった。

今回の会議は Toulouse University, the Laboratory “Institut Clement Ader” (CNRS UMR 5312) および the Production Engineering Laboratory (LGP at ENI Tarbes, University of Toulouse) をホストとして、Prof. Philippe Olivier, Prof.

Fabrice Schmidt, Prof. France Chabert および Prof. Anna-Carla Araujo をチェアとして行われた。会議場は市庁舎から徒歩でおよそ 30 分程度の位置にある the Pierre Baudis Convention Center（図 3）である。

会議の様子を図 4 に示す。この会議は、塑性加工を中心に Additive Manufacturing (AD) や複合材料や切削など 15 の Mini-symposia (MS) と関連する Benchmark, Industrial Session および Workshop からなる。特に今回は



図 2 Place du Capitole と Capitole 広場



図 3 会議場 (the Pierre Baudis Convention Center)



図 4 ESAFORM2024 会議の様子

MS05 “Formability of Metallic Materials”が、これまで板材成形や塑性理論の面で中心的な役割を担ってくださった Prof. Banabic, Prof. Barlat および 東京農工大の桑原利彦先生の記念 MS であることには、まず触れておきたい。

参加者は400名超で、3日間で322件の講演が行われた。MS別に見ると、“Additive Manufacturing (MS01)”が最も多く45件、次いでMS05が40件、さらに“Incremental and Sheet Metal Forming (MS07)”, “Machining, Cutting and Severe Plastic Deformation Processes (MS10)”がそれぞれ32件および30件の順で講演数が多かった。Toulouseがヨーロッパの航空宇宙産業の中心地であることから、2日に分けてAirbus社の見学ツアーが企画されていた。

本会議のConference PaperはMaterials Research ProceedingsのVol.41 “Material Forming—ESAFORM 2024”としてオープンリソースとして出版されている。次回は2025年5月にイタリア南部のPaestumで開催予定である。

3・2 発表概要

本会議では、報告者による“Evaluation of Correlations between Principal Axes in Uniaxial Tensile Tests of Aluminum Based on Mohr’s Strain Circle”¹⁾ および指導学生 (Jianchen Jin) による“Correlation between Sheet Formability and Joint Strength of A1050-O/SPCC Butt Laser Welded Tailored Blanks”²⁾ の2件の発表をそれぞれMS05および“Innovative Joining by Forming Technologies (MS08)”で行った。

前者は一軸引張り時の構造、応力、弾性ひずみおよび塑性ひずみ増分の主軸方向間の関係についての内容である。塑性変形の理論では一般に弾性等方性を仮定するため、弾性ひずみの主軸と塑性ひずみ増分の主軸に関する議論はなされていない。そこで本研究では、図5に示すように8枚のひずみゲージを用いて引張方向を変えた一軸引張試験におけるMohrのひずみ円を測定し、応力の主軸からのひずみの主軸の変化を調査している。同図に示すように、構造の主軸方向の引張りでない場合、ひずみの主軸方向は、応力の主軸方向とは異なるが、弾性および塑性ひずみの主軸方向についてはおおよそ一致することを確認した。

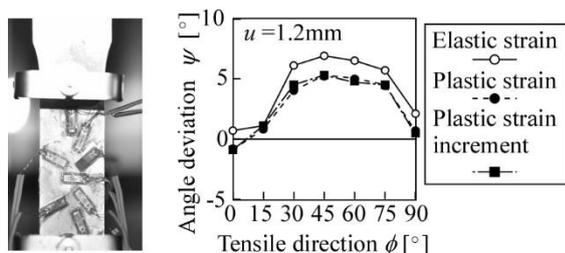


図5 応力の主軸からのひずみの主軸方向の偏差

後者の発表は、鋼/アルミニウムのレーザー接合材について、接合強度と張出し性および穴広げ性の関係を調査した内容である。これまでの研究からレーザーの照射位置によって接合強度は変化し、接合界面近傍の微細構造も変化する

ことがわかっている。そこで、接合条件を変えて接合強度（界面近傍の微細構造）の異なる接合材を用意して、張出し試験（Erichsen 試験および平頭張出し試験）および穴広げ試験を行い、強度と成形性の関係を調査した。結果としては、図6に示すように接合強度と各成形性を表す指標は比例的な関係を持つことを確認した。

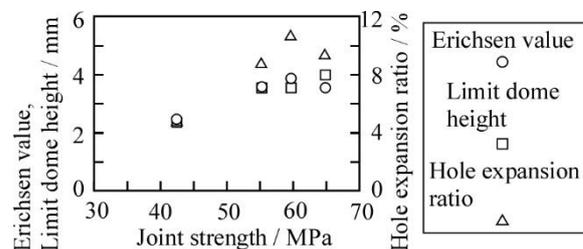


図6 鋼/アルミニウム接合材の強度と成形性の関係

3・3 MS05 記念ミニシンポジウム

前述のMS05 記念ミニシンポジウムは盛況ではほぼ3日間全てを通じて発表と議論が行われた。これらの期間の間、三先生方はほぼ全てのセッションにご参加され、それによって大変有益な議論がなされた。会議のバンケット会場は観光地でもあるHotel Dieu Sint-Jacques (図7)で行われたが、会の後半には図8のように桑原先生を中心に先生方を囲んだ記念撮影が行われた。この写真は、私を含めて参加された研究者にとって記念の一枚になると思う。



図7 バンケット会場 (Hotel Dieu Sint-Jacques)



図8 桑原利彦先生を囲んで
謝辞

本国際会議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 (AF-2023055-X1) をいただいたこ

とに対して厚く御礼申し上げます.

参考文献

- 1) T. Iizuka: Mater. Res. Proc., **41**(2024), 1017.
- 2) J. Jin et al.: Mater. Res. Proc., **41**(2024), 1343.