MetFoam2025

早稲田大学　基幹理工学研究科
教授　鈴木　進補
（2024 年度 国際会議等準備及び開催助成 AF-2024048-V2）

キーワード：ポーラス金属，軽量・機能材料，積層造形，塑性加工，レーザ加工

１．開催日時

2025 年 9 月 1 日（月）～ 9 月 4 日（木）

２．開催場所

早稲田大学 西早稲田キャンパス
（東京都新宿区西早稲田）

３．国際会議報告

3・1　国際会議の概要

第 13 回ポーラス金属および発泡金属に関する国際会議 MetFoam 2025 を，助成者である早稲田大学 鈴木進補が組織委員長となり，2025 年 9 月 1 日から 4 日まで早稲田大学 西早稲田キャンパスで開催した．世界中から研究者，エンジニア，学生が参加した．この国際会議は 2 年ごとに欧州，北米，アジアのいずれかで開催されており，日本での開催は 2005 年の京都大会に次いで 2 回目となる．

図 1,2 および 3 に,集合写真,組織委員長による Opening Talk の様子および Conference Dinner の様子を示す．

MetFoam は，ポーラス金属および発泡金属の研究開発に関する最新情報を発表・議論する国際的に権威ある会議であり,基礎研究から社会実装までを橋渡しする役割を担っている．国際会議の詳細は公式ウェブサイト(http://www.metfoam2025.com/)で公開している．

ポーラス金属および発泡金属は，軽量化，エネルギー吸収，熱交換機能，触媒担体など，多様な産業応用を有する複合的な研究分野である．近年は，エネルギー変換や環境負荷低減をはじめとする社会課題に対応する材料としても注目されている．MetFoam 2025 における議論は，このような社会的背景を踏まえ，材料創製，構造解析，プロセス最適化，産業応用に向けた具体的技術など，多岐にわたる研究テーマを包含していた．さらに，研究対象は，粉末床レーザ溶融をはじめとする積層造形（AM）技術や塑性加工にも広がっている．

3・2　国際会議の詳細

本国際会議では，41 名が参加し，下記 2 件の基調講演，4 件の招待講演，25 件の一般講演，7 件のポスター発表が行われた．参加者の出身国別内訳を図 4 に示す．ポーラス金属の製法，AM，ナノ・マイクロ構造，機械的性質，機能特性，熱的特性，流路としての特性，生体材料，応用開発について，最先端の研究成果が発表され，活発な討議がなされた．

◆基調講演 2 件は，下記の通りである．

1) Iron-Tungsten Foams for Redox Cycling at High Temperature, David Dunand (Northwestern University)
2) Fabrication of Aluminum Alloys with Open-channel and Columnar Structure through Ceramic Fiber Template Method and Wire-extraction Method, Hideo Nakajima (Sumitomo Precision Products Co.Ltd.)

◆招待講演 4 件は，以下の通りである．

1) Fabrication of Aluminum Foam from Sheet Materials by a Combined Roll-bonding and Extrusion, Ryosuke Suzuki (Gunma University)
2) Particles on inner surface of pores in aluminum alloy foam fabricated by semi-solid route
Satomi Takamatsu (Chiba Institute of Technology)
3) Examining the Development of Aluminium Foams Using X-ray Tomoscopy, Paul Kamm (Helmholtz-Zentrum Berlin)
4) Energy absorption capacity of Sn-Bi alloy lattice structures manufactured using vat photopolymerized resin molds, Koichi Kitazono (Tokyo Metropolitan University)

全体を通じて,本分野の最新動向を把握する上で有益な構成となっていた．材料別では図 5 に示す通り，主に発泡アルミニウム，Ti 系多孔質材料，Ni 系発泡金属に関する発表があり，構造最適化，熱機能材料，マルチスケール解析，AM によるラティス構造の作製，生体材料用途まで，幅広いテーマが扱われていた．従来の傾向に加え，最近特に目立つ研究動向として，以下の点が挙げられる．

(1) AM 技術とラティス構造設計の統合

AM 技術を用いて精密な格子構造を形成し，強度・剛性・エネルギー吸収特性の最適化を図る研究が進展していた．トポロジー最適化と組み合わせた高度な設計アプローチも多く見られた．

(2) 物理的モデルとマルチスケール解析

ポーラス構造の形成機構を微視組織レベルで理解し，材料物性と関連づけるための計算科学的アプローチが提案されていた．また，実験データとシミュレーションを融合したデータ駆動型研究も最近の重要な傾向となっている．

(3) 熱・音・衝撃吸収機能の高度化

熱交換器，断熱材料，吸音材，エネルギー吸収材としての応用を目指し，ポーラス構造が本来有する熱・音・衝撃

吸収機能を最大化するための研究が多数報告されていた.
(4) 生体材料としての応用
生体骨代替用多孔質 Ti 材料や, 細胞増殖を促進するための表面形状制御など, 医工連携による研究が見られた.

3・3 見学会

最終日の午後は, 研究所見学会を開催した. 先端技術の研究を推進する 5 機関の協力のもと, 参加者は各班 10 名程度の計 4 班に分かれて少人数で見学を実施し, 大変好評を博した.
A 班) アマダ・ソリューションセンター
B 班) JAXA 調布航空宇宙センター
C 班) 理化学研究所 和光地区
D 班) 産業技術総合研究所 臨海副都心センター・東京都立産業技術研究センター

3・4 Conference Dinner

懇親会は, 9 月 3 日夕方に, 西早稲田キャンパスからアクセスの良いホテル椿山荘東京にて開催した. 参加者は, 日没前に風光明媚な日本庭園を散策した後, 都内を一望できる 11 階の会場で夕食をとりながら交流を深めた. 会の中盤には, MetFoam Honorary Award の受賞式が執り行われた. これまで本国際会議の運営に多大な貢献をしてきた Prof. John Banhart, Prof. Hideo Nakajima, Prof. Louis-Philippe Lefebvre の 3 名に賞が授与された. 閉会後も参加者は, 幻想的な庭園の夜景を思い思いに楽しんでいた.

3・5 Closing Session

2003 年のドイツ開催以来, 創始者である Prof. John Banhart を支えながら国際会議 MetFoam の運営に携わってきた Dr. Francisco García-Moreno(Helmholtz Zentrum Berlin)より, 運営への謝辞と閉会の挨拶が述べられた.
次回の第 14 回国際会議は 2027 年にハンガリー・ブダペストで開催されることが, 次期実行委員長となる Dr. Norbert Babcsán から紹介された. 発表では, ハンガリーからこれまで多くの歴史的技術革新の中心人物が輩出してきたことや, 美しいブダペストの街並みが魅力的な動画とともに紹介された.
Poster Award の受賞式が行われ, 下記の 3 名が受賞した.
1st place: Improving Fatigue Life and Corrosion Resistance of Additively Manufactured Ti6Al4V Dental Implants through Porous/Hybrid Designs and β-Ti HiPIMS Coating,
Ernesto J. Delgado-Pujol (Universidad de Sevilla)
2nd place: Evaluation of spatter generation and compositional changes of Hastelloy X during laser powder bed fusion using in-situ X-ray imaging and EPMA
Takuya Hiranuma (Waseda University)
3rd Place: Fabrication and Application of Nanoporous Silver Based on Ag-Al-Mn Alloy
Minseo Kim, Inha University

3・6 Proceedings

プロシーディングスは, 日本金属学会の欧文誌 Materials Transactions の MetFoam2025 特集号として発行予定である. 2026 年 4 月発行に向けて査読および編集作業を進めている.

3・7 雑感

今回は, 小規模ながら若手研究者や学生の割合が高く, 世代交代の兆しが感じられた. 質疑応答でも若手からの質問が多く, 活気のある会となった. 小規模であることから, 参加者全員が互いに話しやすい雰囲気となり, 若手研究者や学生たちは, 普段論文で名前を目にする著名な海外の研究者たちと気さくに会話できたことを非常に喜んでいた. このことから, 当該分野における次世代の活躍が期待できる.
日程を決めるにあたり, 授業期間となる 7 月末までと 10 月上旬, 猛暑の 8 月, 関連学会の大会が開催される 9 月中旬以降を避けた結果, 9 月上旬の開催となった. 毎年この時期の東京都心では台風が心配されるが, 運を天に任せた結果, 初日から Conference dinner までは晴天となった. 残念ながら最終日の昼頃に台風が接近し雨天となり, 閉会後には一部航空ダイヤの乱れが生じ, 一部参加者には不便をおかけした.
椿山荘の西側には, 西早稲田キャンパスにそびえる 51 号館が見えるが, Conference dinner では参加者一同, その背後にうっすらと富士山を確認することができた. さらに, 台風接近に伴い日没時には, 幻想的な夕焼け空も楽しむことができた.
非常に充実した内容で, 参加者にとっても記憶に残る国際会議であったことを願っている.

謝 辞

本国際会議の準備・開催にあたり, 公益財団法人天田財団より国際会議開催準備助成を賜りました. ここに厚く御礼申し上げます.
見学会の開催にあたり, アマダ・ソリューションセンター, JAXA 調布航空宇宙センター, 理化学研究所 和光地区, 産業技術総合研究所 臨海副都心センター, そして東京都立産業技術研究センターの各施設におかれましては, 多忙な中にもかかわらず快く受け入れ体制を整えていただきました. 当日は最先端の技術や研究内容について大変丁寧にご説明いただきました.
国際会議の運営にあたり, 株式会社カンファレンスサービス次郎丸沢様から, 多大なご協力と大変有益なご助言をいただきました.
早稲田大学 各務記念材料技術研究所に本国際会議の共

催をいただき，日本金属学会，日本塑性加工学会，日本鋳造工学会，軽金属学会，日本伸銅協会，日本機械学会，日本 AM 学会に協賛いただきました，

プロシーディングス編纂，日本金属学会編集委員会にご協力いただきました．

International Advisory Board，学生スタッフ，運営委員会（吉村英徳准教授（香川大学），久米裕二准教授（山形大学），半谷禎彦教授（群馬大学），北薗幸一教授（東京都立大学），小橋眞教授（名古屋大学），袴田昌高准教授（京都大学），竹澤晃弘教授（早稲田大学），鈴木良祐准教授（群馬大学），鈴木飛鳥准教授（名古屋大学），高松聖美助教（千葉工業大学），椎木政人講師（早稲田大学））の皆様に，運営へご尽力いただきました．

開催にあたり，準備運営でご協力くださった皆様，国際会議を活性化してくださった参加者の皆様に心より感謝申し上げます．



図 1　MetFoam2025 参加者の集合写真



図 2　助成者鈴木による Opening Talk の様子


図 3　椿山荘での Conference Dinner
左：Dinner 会場，右：庭園の夜景

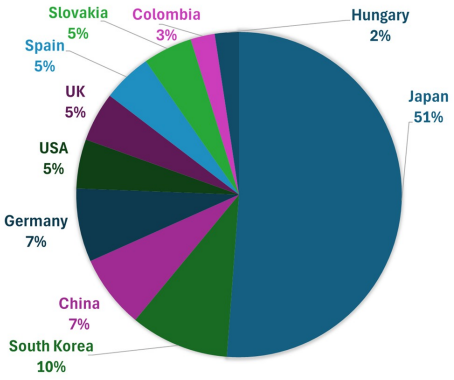


図 4　参加者の出身国別内訳

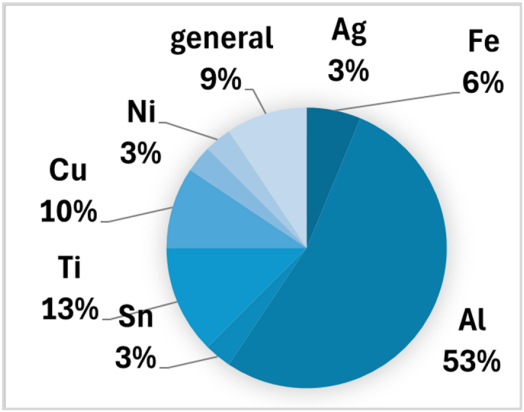


図 5　研究対象の材料別内訳