

学会便り

第123回シンポジウム「金属3D造形の高精度化」

Improving accuracy of metal 3D additive manufacturing

星野 倫彦

Michihiko HOSHINO

1. まえがき

2022年6月15日(水)に第123回シンポジウム「金属3D造形の高精度化」が開催され、26名が参加した。40年ほど前に溶射で金型に肉盛り補修していた当時に、現代の三次元立体構造物ができることになるとは知る由もないが、周辺技術が進歩すると格段の発展が起こった事例として金属3D造形が当てはまるのではないかと企画を立てた。いま、どこまで金属部品を3D造形で作ることができて、価格や納期や生産体制がどうなのかなど興味深い話題提供ができたと思われる。

2. プログラムおよび講演内容

プログラムは以下のとおりである。

- 1 京極 秀樹氏 (近畿大学)
「金属3D造形技術の最新動向と課題」
- 2 清水 透氏 (東京電機大学)
「焼結型FFF方式金属3Dプリンティングとラティス構造の製造」
- 3 内山 宗久氏 (パルステック工業株式会社)
「 $\cos\alpha$ 法による3D積層品の残留応力の分布測定」
- 4 小林 毅氏 (マテリアライズジャパン株式会社)
「金属3Dプリンティングのためのソフトウェア技術」

京極氏からは金属3D造形技術が次世代の“ものづくり”に必須の加工技術となってきており、航空宇宙分野をはじめとして産業機器分野、さらには自動車分野などその適用範囲が急速に拡大してきていることが紹介された。一概にAM (Additive Manufacturing) 技術と言ってもその中には様々な方式があり、それぞれの優位点から従来の加工プロセスでは不可能だった新たな“ものづくり”が可能となることが示された。さらに装置や材料の開発の現状が解説され、適用される金属材料やセラミックスの種類の広がりが急速であることが紹介された。今後は材料の供給量や価格、品質の安定性が用途拡大の鍵であることと、製品品質の保証やAM技術を使った製造プロセスに適用できる設計技術の発展が不可欠であることが指摘された。最後に近畿大学次世代基盤技術研究所3D造形技術研究センターの紹介があり、コロナ禍でなければ見学会を併設で実施できたのではと思われたのは残念であった。

清水氏からは、現在の発泡金属やラティス構造体の製造方法や利用状況の概説から始め、3D-CADの発展によるトポロジーを用いた最適化構造が求められるようになってAM技術の重要性が高まったことが指摘された。現在試作されるラティス構造の金属製品は粉末床溶融結合 (PBF: Powder Bed Fusion) が用いられているが、重力下の溶融時の偏析などが

問題となる場合があることが述べられた。そこで金属を溶かさないうAM技術の材料押出法 (MEX: Material Extrusion) や熱溶解積層法 (FFF: Fused Filament Fabrication) やFDM: Fused Deposition Modeling) と焼結を組み合わせたプロセスの開発状況に着目したことが紹介された。日本国内で金属造形用フィラメントの入手が困難な状況であるが、需要の高まりで解消されるのではとの期待が述べられた。

内山氏からは、金属材料製品の非破壊測定法として $\cos\alpha$ 法によるX線残留応力測定法が解説された。X線回析を利用した残留オーステナイト計測や表面の硬さ分布測定や結晶方位の変化の検知などの応用測定事例に続いて、測定装置の小型化による工場内の現物測定が行われたことも紹介された。金属3D造形品の残留応力測定のオンライン計測や複雑形状の金型の在留応力分布の事例から、品質保証に活用できることが紹介され、熱処理による残留応力緩和の状態や多工程プロセス下での残留応力値の変化が明らかとなったことも紹介された。

小林氏からは、試行錯誤で単品ものの製作が行われる金属3D造形品に対するシミュレーションの現状が解説された。特にレーザPBFについてサポート形状や積層断面形状の決定といった造形データ準備について紹介され、プロセスパラメータ決定作業の自動化や事前シミュレーションのソフトウェアだけでなく、プロセスのリアルタイムモニタリングからのフィードバックと組み合わせた品質改善事例も紹介された。レーザ照射経路などのプロセスパラメータの決定はコンピュータの支援がなければ設計者だけでは不可能であり、開発されているアプリケーションの統合化が目指されていることが紹介された。

3. シンポジウムを振り返って

金属3D造形の発展が目覚ましく、物性値や境界条件などシミュレーションの精度向上のために地道なデータベース構築が進むことが求められている。しかし、残留応力測定やCTスキャンなど周辺技術の進歩が後押ししてレーザPBFのレーザ照射経路や強度の最適化が事前シミュレーションによりさらに高度な制御で可能となることなどが期待できる企画となったのではと思われる。最後に、講師の方々にご多忙な折にご講演いただいたことに感謝を申し上げます。

謝辞: 本シンポジウムは、公益財団法人軽金属奨学会によるシンポジウム等助成事業の支援を受けて行われたものであり、謝意を申し上げます。

世話人 日本大学 星野 倫彦, 東北大学 上田 恭介
日本軽金属株式会社 鈴木 雄詞