

レーザワイヤ堆積システムの レーザアライメント

ルーカス・ホッペ

レーザアライメントツールは、オペレーターのエラーを減らして、システムの信頼性と一貫性を高めるための、大きな役割を果たすことができる。

ワイヤベースのフィードストックをレーザで生成した溶融池に供給することによって3D部品を造形する、レーザワイヤ堆積の最新同軸アーキテクチャは、卓越した材料特性を備えた、複雑な大型金属部品を生成するための、より低コストでクリーンで高速な手段である。

積層造形用のレーザワイヤ堆積システムは一般的に、中央から供給される材料、加工物に対して垂直に配置されたノズル、一定距離にある材料上に収束するように調整されたレーザビームで構成される。ビームは、単一高出力のレーザから分割されたビームレットであったり、個別のレーザ源からの独立し

たビームであったりする場合もある。

これらのシステムでは、集光点におけるレーザとワイヤのアライメントを制御する必要がある。材料とレーザ焦点が完璧に位置合わせされていない場合は、周囲のビードと完全に融合するための十分な熱が材料に印加されず、加工物に欠陥が形成される確率が高くなる。

このアライメント処理は通常、目視によって行われており、オペレーターにはかなりの経験と忍耐が求められる。レーザワイヤ堆積システムが、より広く受け入れられる技術になるにつれて、ユーザー層は、研究指向の技術センターや大学から、機械工場や製造

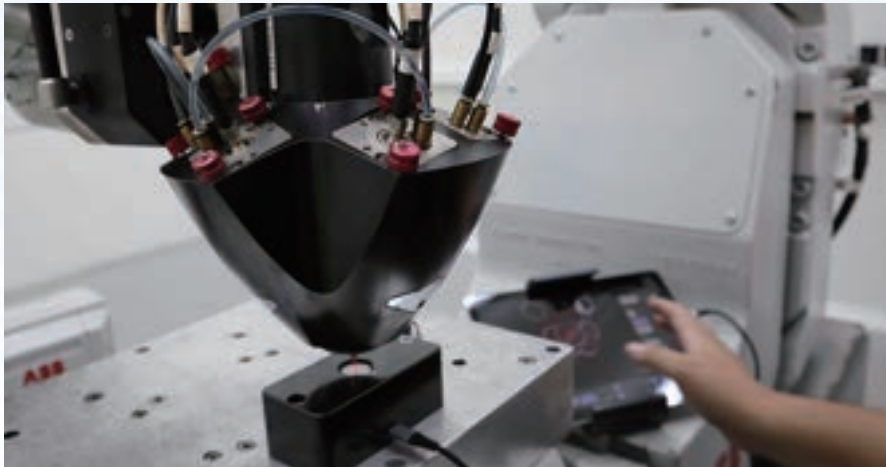
業界の生産指向のオペレーターへと移行している。この変化に伴い、システムの使いやすさや設定時間も進化しており、手作業でのアライメントはもはや許容できない状態となっている。

このアライメントが必要なのは、ワイヤがスプールに巻かれた状態で保管されるためである。パッケージから繰り出したワイヤのキャスト／曲率は、材料によって異なる。材料が完璧にまっすぐな状態で供給されることは決してなく、ワイヤストレイトナーは、その曲がり方を最小限に抑えるために役立つが、それでも経験豊かな人間の手による設定と構成が、やはり必要になる。幅広い種類の材料を扱うシステムの場合は、特にこれが当てはまる。延性の違いが原因で、材料ごとにキャストが異なるためである。

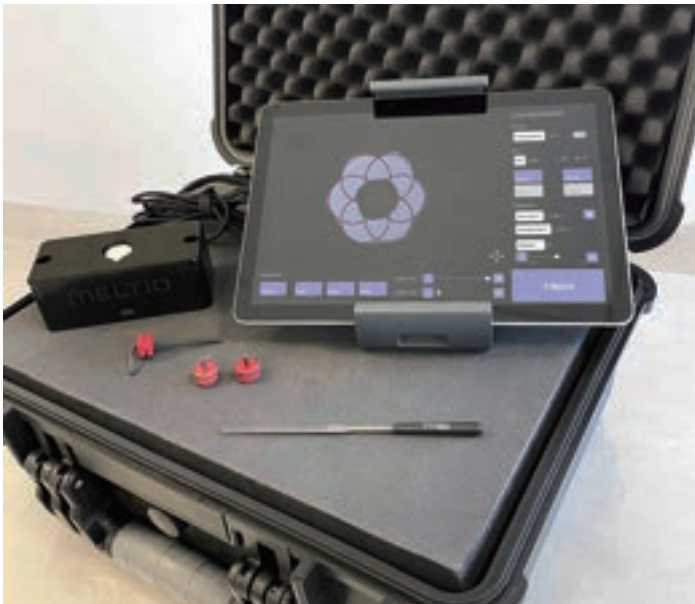
ワイヤベースの金属3Dプリンターには、材料を変更するときのターンアラウンドタイムが短く、クリーンアップが不要といった、粉末ベースのソリューションに勝るメリットがあるため、ワイヤストレイトナーに基づくシステムでは、ユーザーにとって不十分である。そこでスペインのメルティオ社(Meltio)は、レーザ集光点と材料の位置を正確に特定しつつ、各レーザをその理想的な位置に調整できるようにオペレーターを支援するツールを開発した。このスタンドアロンツールの利点は、メルティオ社の既存システムを接続して、簡単なソフトウェアアップデートによって機能させることができることである。



メルティオ社の堆積ヘッドは、複雑なフリーフォーム部品をプリントするためのロボティクスシステムに組み込まれる(写真提供:メルティオ社)



ロボティクスシステムに組み込まれた堆積ヘッドのアライメントプロセスの様子。アライメントカメラはシステムの作動距離に配置される(写真提供:メルティオ社)



メルティオ社のアライメントキットは、カメラ、シンプルなユーザーインターフェース付きのタブレット、手工具で構成される(写真提供:メルティオ社)

システムアーキテクチャ

メルティオ社のシステムのプリントヘッドは、6つの調整可能な光学アセンブリ(6つの異なるレーザー源からの光がこれに結合されると、固定のワイヤノズルで構成されている。その堆積ヘッドには、任意の時点で、熔融池に吐出される材料の量を正確に制御するための、デュアルワイヤの材料供給システムが搭載されている。この堆積ヘッドには、材料の圧力と伝導性に基づいて、プリントプロセスを測定して制御するための一連のセンサも搭載され

ている。

レーザーの調整は、精密ネジからなるシステムによって行われる。キネマティック光学マウントの調整と同様に、これらのネジによって、各光学アセンブリを正確に回転させて、最終アライメントに達した時点で、その位置に固定することができる。各レーザーには、出力がわずか数mWの可視光パイロット/エイミングレーザーが装備されており、レーザーアライメントのガイドとして、赤外領域のメインビームではなくこれを使用することができる。

アライメント用のシステムは、個々の集光点の位置と溶接ワイヤの位置を検出する必要がある。メルティオ社は、カメラをベースに光学フィルタとイメージフィルタを使用するソリューションを設計した。タブレットと、3Dプリンターまたはロボティクスに組み込むための取り付け手段が付属しているため、ユーザーはアライメント時に確認画面を正しい位置に配置することができる。このアライメントプロセスによってオペレーターは、関連するプリンター機能を制御することができる。これにより、パイロットレーザーと材料フィーダーによるプロセスが、できるだけ簡単に設定できるようになっている。

アライメントプロセスではまず、カメラが機械の中にセットされる。その後、ノズルから自動的に材料が吐出される。材料がカメラのセンサ表面に触れると、カメラによってワイヤ位置が検出される。次に、エイミングレーザーが起動して、各レーザーの理想的な位置を示すグリッドが、タブレット画面上に描画される。調整が完了すると、写真を保存して正しいレーザーアライメントを記録することができる。

このシステムにより、レーザーシステムをこれまで扱ったことのないユーザーでも、10分以内にこれを正確に調整することが可能で、技術サポートの必要性が大幅に軽減される。

レーザーアライメントツールは、レーザーワイヤ堆積システム全体の中の小さな一要素だが、オペレーターのミスを減らして、システムの信頼性と一貫性を高めるための、大きな役割を果たす。

著者紹介

ルーカス・ホッペ(Lukas Hoppe)は、スペインのメルティオ社(Meltio)の研究開発エンジニア。
e-mail: lukas.hoppe@meltio3d.com
URL: <https://meltio3d.com>