

**新 開 発****【世界初】金属3Dプリンタによる銅合金3D積層造形技術を確立****- 優れた機械強度と導電性を持つ銅合金の積層造形でモノづくりに革新を -****■ 要旨**

株式会社ダイヘンは地方独立行政法人大阪府立産業技術総合研究所との共同研究により、世界で初めて金属3Dプリンタ<sup>\*1</sup>を使用した銅合金3D積層造形技術を確立いたしました。

銅が持つ優れた導電性・熱伝導性を活かした3D積層造形の実用化により、少量多品種生産への対応や開発プロセスの大幅な短縮化が実現できる他、従来の加工法では不可能とされていた複雑な造形物活用による最高品質・高付加価値な製品開発の可能性を高めることで、航空宇宙、自動車、医療分野などのあらゆる産業での、モノづくりの技術革新の扉を開きます。

**■ 開発の背景**

3Dプリンタは急速に普及し様々な分野で活用されており、最近ではホビー分野でも利用されるなど身近なものになっています。銅は優れた導電性と熱伝導性を持ち、モノづくり上の重要素材であるため産業界から3D積層造形技術の確立が熱望されながらも、レーザの反射率が高く<sup>\*2</sup>3Dプリンタによる積層造形は困難とされていました。

当社は汎用の金属3Dプリンタ（コンセプトレーザ社製「M2」<sup>\*3</sup>／レーザ出力400W）を用いて、銅合金3D積層造形を可能とする造形技術（銅合金粉末および加工プロセスのノウハウ）を独自に確立し、本技術に関する特許<sup>\*4</sup>を取得いたしました。

< 3D積層造形の利点 >

**1. 鋳造や切削では困難な形状が一体構造で製造可能**

中空構造部材の内部精密加工など、従来の加工法では実現できない構造の造形が可能となります。新構造によって高機能部品を製作できるため、新製品の創製が期待できます。

**2. 製品の開発期間を大幅に短縮**

3次元のデジタルデータから造形することにより金型が不要となり、試作などのプロセスで大幅な納期短縮が実現できます。

**3. 生産における柔軟性の向上**

デジタルデータと金属粉末から製作でき、組立も省力化できるため、小ロットやカスタム品への対応を柔軟に行うことができます。また保守部品の金型保管や部品在庫の削減が期待できます。

**■ 本技術を用いた製品開発と今後の展開**

当社はすでに自社製品の開発・試作・製造に本技術を活用しております。例えば高能率アーク溶接システム「D-Arc」<sup>\*5</sup>用高電流水冷トーチに応用して、高冷却機能と小型軽量化を実現いたしました。

また、用途に応じて造形物の特性を任意に変更することができ、導電率を重視する場合は導電率を純銅の最大90%まで、機械強度を重視する場合は引張強さを純銅の最大3倍まで高めた造形物の製作が可能となります。<sup>\*6</sup>

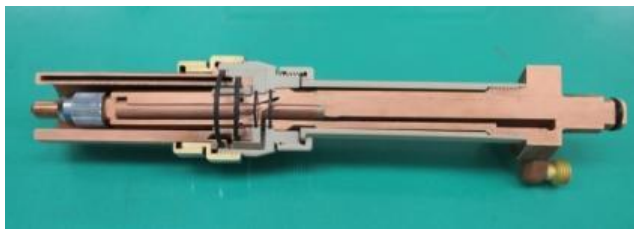
今後ライセンス提供により広く社会に活用いただくことも視野に入れております。また、造形試作品のご要望に関してもご相談を受付けいたします。

**■ お問い合わせ先**

株式会社ダイヘン 営業企画部  
TEL:06-7175-9580 FAX:06-6304-7154



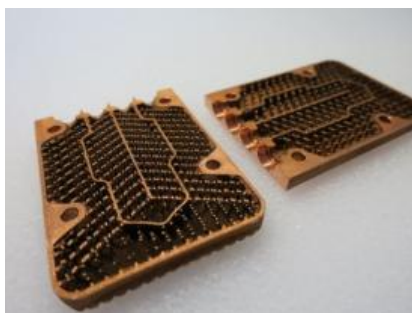
## ■ 実用例



### 高能率アーク溶接システム「D-Arc」 水冷トーチ

最適な水冷経路を構築することで従来なし得なかった高冷却機能と小型軽量化を実現

【注:わかりやすいように切断しています】



### モータ冷却用 ヒートシンク

モータの発する熱を効率的に回収・放熱する形状を試作・検証できたことにより、従来にない高電流域の適用領域の拡大に貢献

【注:わかりやすいように切断しています】

## ■ 注釈

### ※1 金属3Dプリンタ

3次元データからダイレクトに複雑形状の金属部品を製作する画期的な金属加工機。金属粉末を薄く敷いて、レーザーまたは電子ビームで一層ずつ溶融凝固させて造形していくため、データ通りの形状を再現できる。広義には、アディティブ・マニュファクチュアリング (AM; Additive Manufacturing) とも呼ばれている。

### ※2 銅の3D積層が難しかった理由

レーザー照射時、その多くが反射し、入熱が阻害され、銅金属粉末が溶融されにくいという課題があった。

### ※3 コンセプトレーザー社製「M2」

ダイヘンはドイツのコンセプトレーザー社製金属3Dプリンタ「M2 cusing」を導入。同機は出力400W級ファイバーレーザーを搭載し、レーザー溶解 (Melting) による粉末床溶融結合方式の積層造形法を採用。造形範囲は 250×250×280mm。

### ※4 取得済み技術特許の内容

発明の名称：銅合金粉末、積層造形物の製造方法および積層造形物

出願番号：特願2015-097974

### ※5 高能率アーク溶接システム「D-Arc」

当社と大阪大学接合科学研究所の共同研究で開発した新しい溶接プロセス。最大溶接電流1000Aの炭酸ガスアーク溶接法に加え、制御不可能と言われていた「埋もれアーク現象」を制御することにより、厚板の溶接の生産コストが最大85%削減できる。例えば、19mm板厚溶接をワンパスで実施できる。(従来方法では6回の溶接作業が必要)

[http://www.daihen.co.jp/newinfo\\_2016/news\\_160414.html](http://www.daihen.co.jp/newinfo_2016/news_160414.html)

### ※6 製作可能範囲

導電率90% IACS、引張強さ300N/mm<sup>2</sup> ~ 導電率60% IACS、引張強さ730N/mm<sup>2</sup>の造形が可能 (純銅C1100 導電率100% IACS、引張強さ195N/mm<sup>2</sup>)

以上