

実施企業名:株式会社 ジェイ・エム・シー

研究課題名:3次元ナノ・マイクロ光造形による超高精度焼失鑄造法の開発

1. 研究の概要

光造形焼失鑄造法は工業製品の試作期間を従来の半分以下に短縮し、かつ従来法では作製できない複雑で高精細な部品を製造する技術である。本研究では、さらに新規応用分野としてマイクロ・ナノマシンやオーダーメイド医療への応用を目指して、2光子マイクロ光造形法との組み合わせによる高精細・高精度化の研究を行うと共に、高融点金属材料への適用拡大を図り、日本の国際競争力の向上となる技術を確立する。

2. 研究目標の達成状況と実用化への展望

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けては解決すべき点が多く見受けられる。

□ 研究目標の達成状況

研究目標	達成状況
近赤外フェムト秒パルスレーザーを使用した 2 光子造形を適用し、サブミクロンオーダーの鑄造を目指す。 また、焼失鑄造の応用分野の拡張を目指して、高融点・高付加価値金属の鑄造を試みる。	2 光子造形により複雑な 3 次元樹脂モデルの作製に成功した。 特に、高精度ステージシステムを導入することにより 300 μm までの高精細モデルを作成可能にし、サブミクロンオーダーの鑄造への可能性を示した。 また、応用分野の拡張を目指し、ステンレスやチタンの鑄造実験を試みた。その結果、ステンレスに関しては、粘性の影響が予想以上に大きかったため更なる鑄造法案の改良が必要であったが、純チタンに関しては真空鑄造を適用することにより鑄造品の作製に成功した。

□ 採択企業における実用化への展望

H19 年度から新たに文部科学省の都市エリア事業に採択されたており、今後は横浜国立大学や地域企業とさらに連携を強化・拡大し、実用化に向けて研究を継続するとしている。

3. 総合所見

《総合》

目標達成を目指した積極的な開発研究が行われたものの、実用化に向けては解決すべき点が多く見受けられる。本開発研究は、2光子光造形法を鋳型作成に用いてサブミクロン精度の鋳造を目指す意欲的な課題設定であり、目標には到達していないものの、構造精度の向上や対象とする材料の拡大に一定の進展が見られた。しかしながら、製品化の道筋が見えていないため、実用化に向けた今後の開発研究の道筋も見えていない状況となっている。今後は、現状での技術的到達点と残された課題を精査し、その技術水準に適合した市場ニーズを調査し、実用化に向けて、対象を絞り込んだ開発研究に注力していただきたい。

現状では、マイクロ鋳造の市場が未成熟なためマーケティングも困難と思われるが、市場開拓努力と製品化の道筋を見据えた開発研究に尽力することで、新事業の創出の可能性も高まると思われる。今後の本開発研究の展開に期待する。

《詳細》

2光子光造形法を利用して、鋳造法によりサブミクロンの構造形成を行う技術の開発は、高い目標設定である。しかし、10ミクロンレベル以下の微細構造形成は今後の課題として残っており、当初目標の達成には時間を要すると思われる。今後は、成功の兆しが見えたチタンの鋳造等の得られた成果について、現状の到達点と残された課題を精査し、その技術水準に適合した市場ニーズを調査し、実用化に向けて、対象を絞り込んだ開発研究に注力していただきたい。

知的財産に関しては、1件の特許出願があるのみで、周辺特許や用途特許による更なる権利化が望まれる。また、本開発研究を補完する重要なノウハウ等も報告されているが、このような技術も理論的な解明を行った上で知的財産権として確保しておくことが望まれる。

事業化に関しては、現時点では具体的な市場が見えておらず、厳しいと言わざるを得ない。しかし、これまでの成果を良く精査して特徴を抽出すれば、適切な対象が見いだされる可能性もある。市場がまだ未成熟と思われるので、現状の技術段階で積極的に宣伝し、選り好みせず、興味を示すユーザ開拓に全力を尽くし、ユーザのマイクロ加工、鋳造に対する認識を新たにしていくことで、新事業の創出の可能性を追求されたい。

本技術は、実現すれば安価で高速にナノ・マイクロオーダーの造形を行うことが可能になる。
今後の本開発研究の展開に期待する。