

内視鏡用処置具部品製造に使用する金属超微粒子の生産性の向上

概要

内視鏡用処置具部品製造における平均粒径数十ナノメートルの超微粒子を作製するために、超微粒子作製装置を導入、作製した粒子の大きさや組織の特性評価

背景・目的

医療機器メーカーから、鼻から挿入する内視鏡用の処置具（長さ1mm、最小部分厚さ50マイクロメートル（ μ m））に対するニーズがあり、それに係る技術を研究開発している。

具体的には、「微細な製品の強度と品質を保つためには、部品寸法の数十分の1以下の結晶粒径を実現する必要がある」という知見で、弘前大学の独自シーズである『酸化アークプラズマ法』により数十ナノメートル（nm）の平均粒径を持つ、安定した微粒子を作製してきた。

微細な部品の製造技術として、MIM（金属粉末を原料として射出成形する技術）や切削加工が挙げられるが、MIMでは50 μ mの大きさには対応できない。切削加工では対応できるが、非常に時間がかかることから、これらの課題を解決するためには、以下の目標をクリアする必要がある。

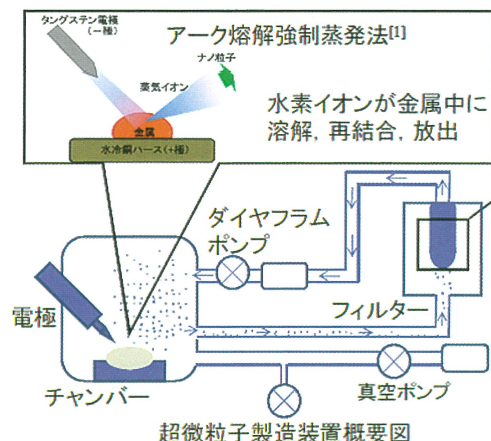
○開発目標

- ◇粒子径を平均数十nmかつ、Max200nm以下にすること。
- ◇粉体生産効率を30g／回にすること。
- ◇粉体の安定化時間を24時間から数時間へ削減すること。
- ◇金属超微粒子組織の特性を最適化すること（アークプラズマ生成条件と酸化相形成条件の確立）。

これまでは、共同研究先である弘前大学所有の実験用超微粒子作製装置で金属超微粒子を作製し、当初のニーズである内視鏡用処置具部品の試作を繰り返し行ってきたが、生産量が1回に10g程度と少なく、また、弘前大学の実験用装置であるため、生産用に毎日稼働できない状況にある。

そこで、本事業にて、アトーテック（株）製「超微粒子作製装置UDP-1E-2F-300型」を導入し、試作・評価等研究開発のスピードアップや事業化を図ることとした。

ナノパウダーの作成



実施内容

○超微粒子製造条件の確立

以下の条件を変更しながら金属超微粒子を作製し、評価した。また、作製した金属超微粒子を用いた成形体を評価し、最適な条件を確立した。

- ◆放電電流、プラズマ発生室の混合ガス条件
- ◆酸化相形成時の雰囲気ガスの混合条件

○超粒子の作成・評価

粒子径（粒子の直径）は、超微粒子作製装置から取り出した後、大気中で評価。走査型電子顕微鏡（SEM）により直接粒子径を測定。

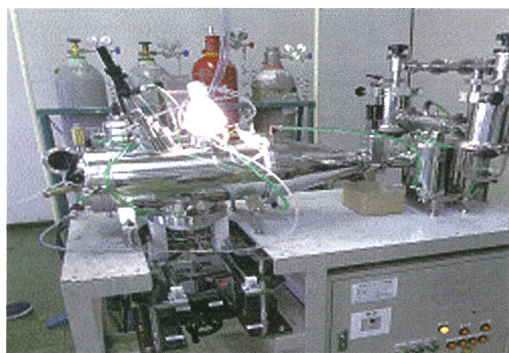
代表取締役 上手 康弘

青森県弘前市文京町3番地 コラボ弘大6F

TEL: 0172-88-7737

企業概要: プレス技術を活用し、新エネルギー分野等に活用されるスマートグリッドシステム向けの製品や金属超微粒子を用いた粉体成形技術を、弘前大学と共同で研究・開発をしている他、量産用金型の設計・製作やプレス加工を一貫して行える。

○導入設備

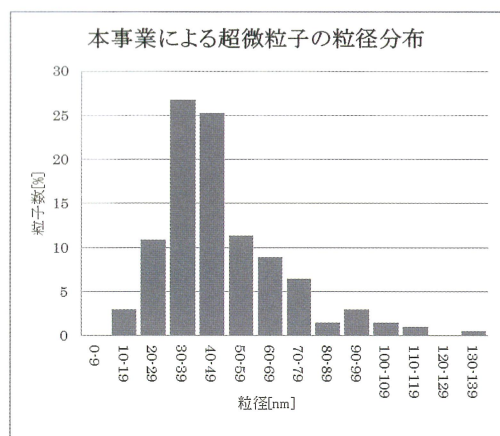


超微粒子作製装置

本事業での成果

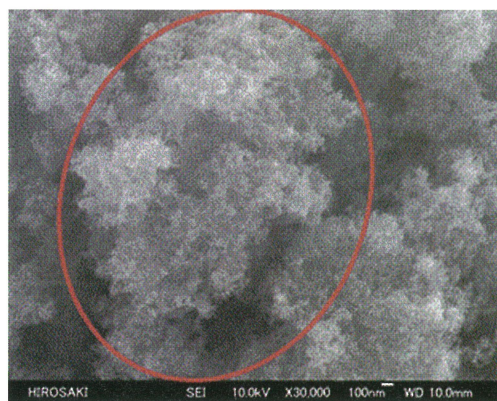
これまで弘前大学の実験装置で製造し、既に医療用小型部品の試作において、その性質が実証されている微粒子と同等の微粒子が得られたと言える。微粒子の成分に炭素が多く含まれるといった課題はあるものの、超微粒子作製におけるアークプラズマ生成条件と酸化相形成条件を確立する目途が立った。

従って、本事業にて超微粒子作製装置を導入した結果、微粒子組織の特性を最適化（適切な金属超微粒子を得るためのプラズマ生成条件を確立）し、成形体の作製に十分良質な超微粒子を作製することができた。



今後の展望

本事業の成果は、金属超微粒子を用いた精密プレス加工による粉体成形技術の確立のみならず、極微細な製品を製造するその他の技術（MIM、切削加工）での問題を解決し、高精密で安全な製品の生産性向上にも繋がる。昨今、医療の現場では、検査や手術等の治療において、患者の負担を軽減する「低侵襲治療」の流れが強まっている。胃カメラは口からではなく鼻から挿入し、また、従来は開腹が必要だった胃がんや大腸がんの手術については、内視鏡を使って皮膚に小さな穴を開けるだけで可能となっている。傷が小さいほど術後の回復も早いことから、当該成果は、内視鏡の更なる小型化に対応できる他、医療用機器に使用されるマイクロモーター等、様々な部品に展開できる基本技術となる。これらの部品は使い捨てとなるものが多いため、普及に伴う市場規模の拡大が期待できる。



走査型電子顕微鏡で撮影した粒子群

