

高周波熱プラズマによる金属ナノ粒子の製造

日清エンジニアリング株式会社 上福岡事業所

藤井 隆司 E-mail:fujiit@mail.ni-net.co.jp

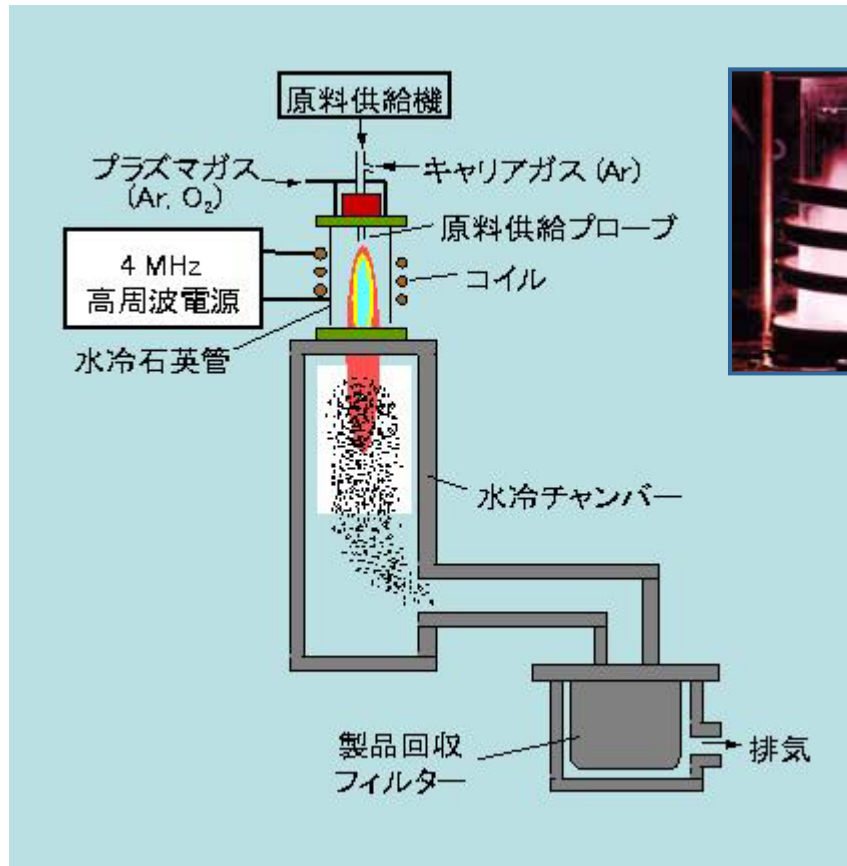
< 発表概要 >

日清エンジニアリングでは高周波熱プラズマを利用したナノ粒子製造の研究及び受託加工を行っており、酸化物ナノ粒子については事業化に向けて進みつつあります。一方、金属ナノ粒子粉末の場合には、貴金属など一部の金属を除き、金属ナノ粒子を液相プロセスで合成することは困難であるため、顧客からは金属ナノ粒子のサンプル製造の依頼も多くなっています。しかし、従来のプロセスでは金属ナノ粒子の空気中での急激な酸化、さらに低融点金属(Ag, Au etc)の粒子同士の融着を防ぐことが困難であり、粉末の状態でサンプルを提供することが不可能でした。以上の問題点を解決する方法として、プロセス内での表面修飾、合金化により解決を図ることができました。当社では上記プロセスを用いての酸化物、金属のナノ粒子粉末のサンプル製造から実用化規模での受託加工に対応が可能です。

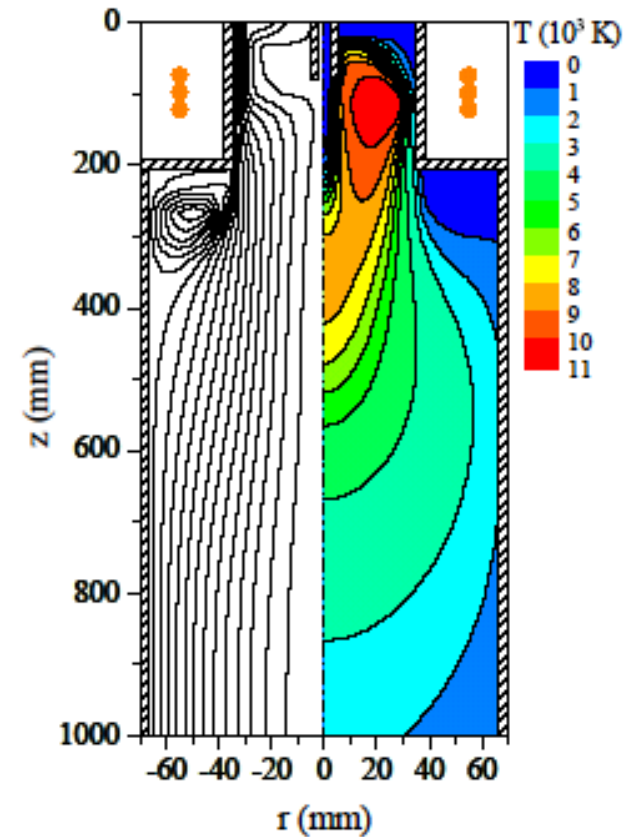
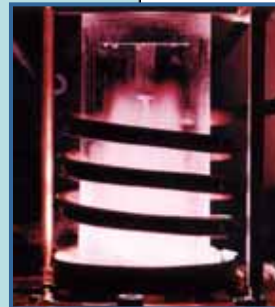
< 発表目的 >

ニーズ探索・ナノ粒子の受託加工

ナノ粒子製造用高周波熱プラズマ装置

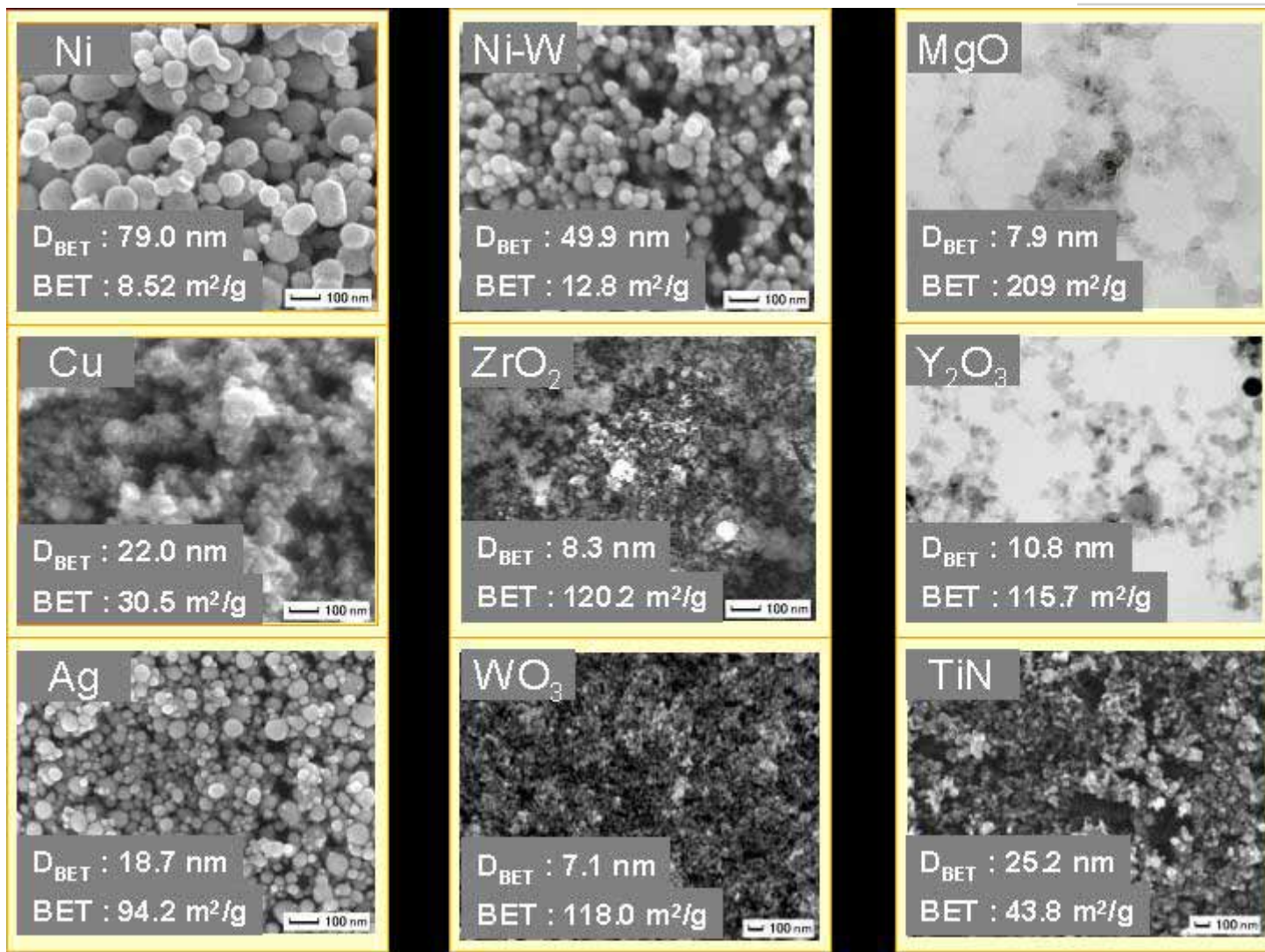


原料を熱プラズマにより加熱・蒸発、
その蒸気を冷却・凝縮



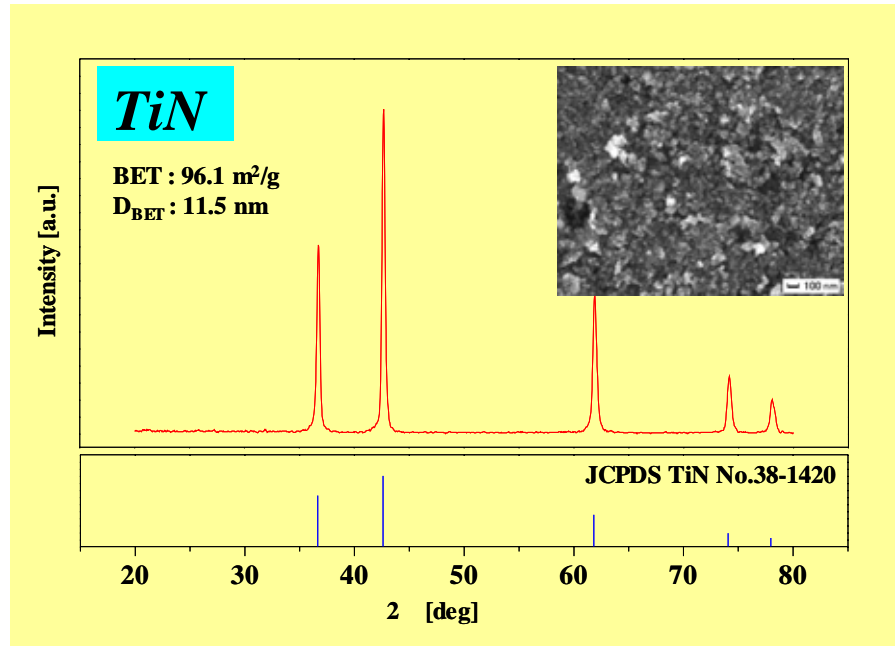
プラズマの炎の温度は、中心部
で10,000K

高周波熱プラズマで作成したナノ粒子

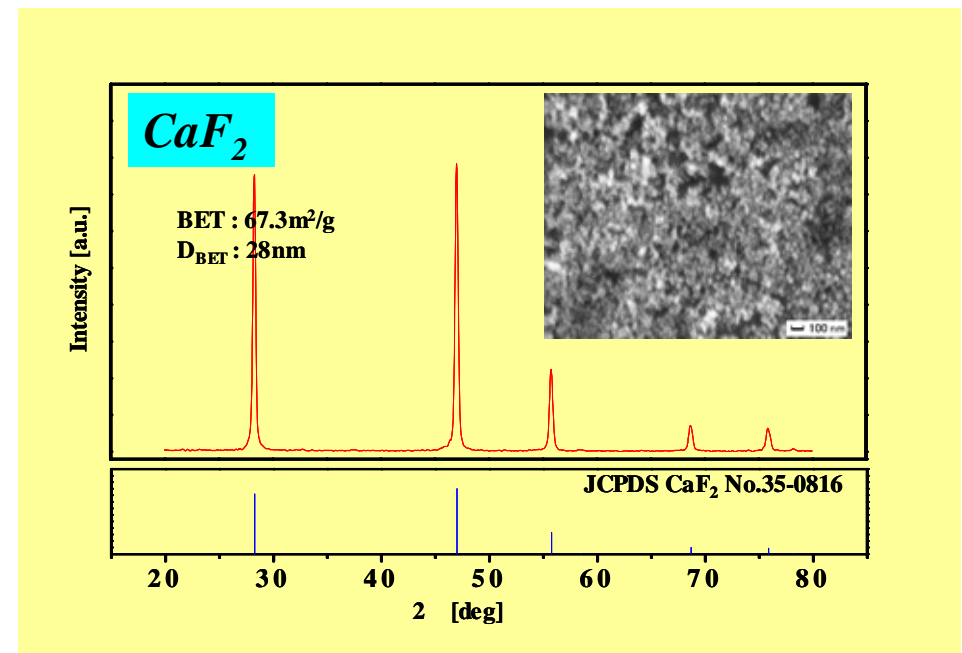


反応器内の雰囲気を選択することで、酸化物、窒化物、炭化物さらに金属のナノ粒子粉末が製造可能です

高周波熱プラズマの特長を生かしたナノ粒子粉末



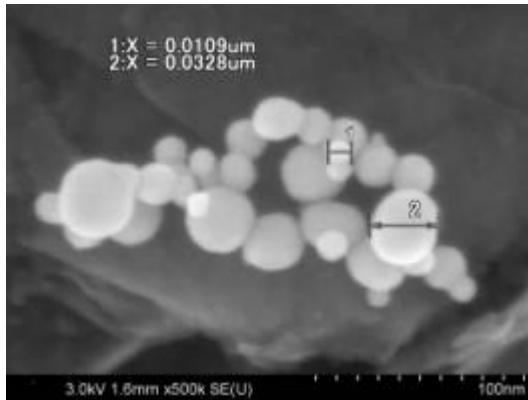
金属粉末をプラズマ炎内に供給し、気化
N₂ガスと反応させる



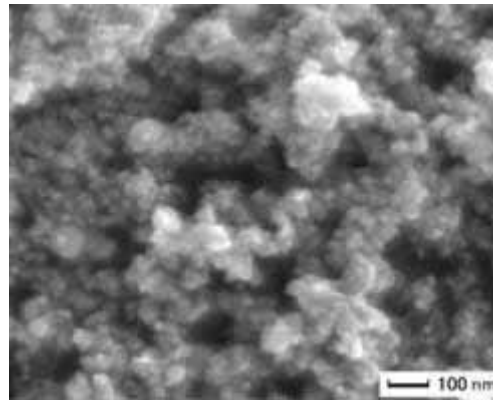
ミクロンサイズCaF₂粉末の
ナノ粒子化

金属ナノ粒子粉末

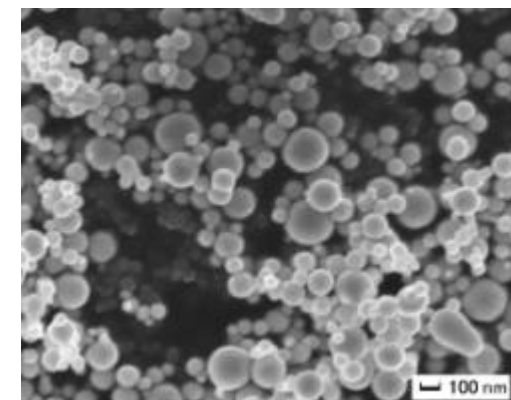
・表面を有機物、酸化膜で覆うことにより、酸化の進行を防止



Ni-Fe(有機物で表面修飾) $D_{BET}=20\text{nm}$

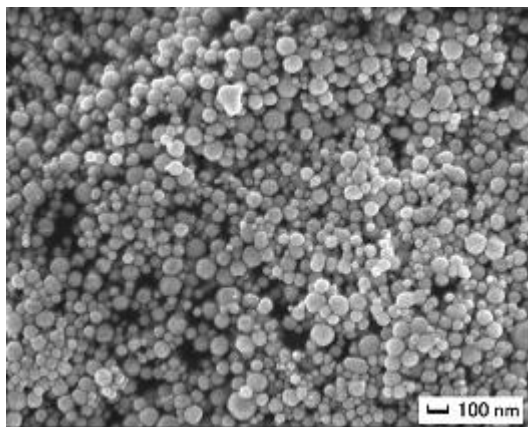


Cu(有機物で表面修飾) $D_{BET}=22\text{nm}$

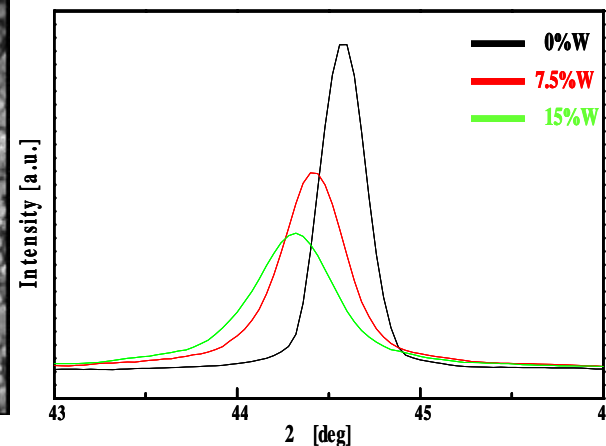


Cu(酸化膜:5nm) $D_{BET}=100\text{nm}$

・合金化により酸化の進行を防止



Ni-20wt%W $D_{BET}=50\text{nm}$



X線回折から Niのメインピークのみ観察、
Wのピークはなし Wの添加量が増加するに
従い、Niのメインピークが低角側にシフト
ト・・・NiにWが完全に固溶し、合金化

日清エンジニアリング ナノ粒子加工システム

お客さまのご要望をお聞きした上で、ナノ粒子の製造・加工を行います。ただ単にナノ粒子を作るのではなく、独自のテクノロジーを駆使し、お客さまが納得いくまでお手伝いさせて頂く、それが**日清の受託加工システム**です。

