

プラズマ加熱による焼結手法の開発

Development of sintering technique by plasma heating

山本 一誠、西野 信博
Kazumasa Yamamoto, Nobuhiro Nishino

広島大学院 工学研究科
Graduate School of Engineering, Hiroshima University

1.背景・目的

粉末冶金において、コスト削減は重要な要素の一つとなっている。コスト削減の方法としては焼結時間の短縮、省エネルギー化などが挙げられ、本研究室ではマイクロ波加熱で焼結を行うことによって上記のような成果が得られるのではないかと考えた。しかし、これまでの実験でマイクロ波加熱では鉄などの金属材料はマイクロ波を反射してしまうため焼結に必要な温度が得られないことが分かった。こういった背景から焼結に必要な温度を得るためにガスをマイクロ波によりプラズマ化させ、より高い温度を得ようと考えた。本研究ではシングルモードマイクロ波加熱装置を用いて、ガスをプラズマ化させ、焼結時間の短縮、省エネルギー化、焼結体表面の浄化作用などを目的に新たな焼結手法の開発を目指している。

2.実験方法

試料には電界鉄粉を約1g用い、400MPaで単軸圧縮成形し直径8mm、高さ5mm程度の大きさのものを使用する。

シングルモードマイクロ波加熱装置の概略をFig.1に示す。導波管内では定在波が存在しており、Cavity横のIris plateの枚数を変更することでほぼ電界・磁界のみの位置をつくる事が可能になる。

本実験では焼結に適した条件を調べるため加熱条件（出力、電場・磁場位置、ガスの種類、ガス圧力、加熱時間）を変えて実験を行い、それぞれの温度変化を測定し、加熱後の試料の密度測定を行った。

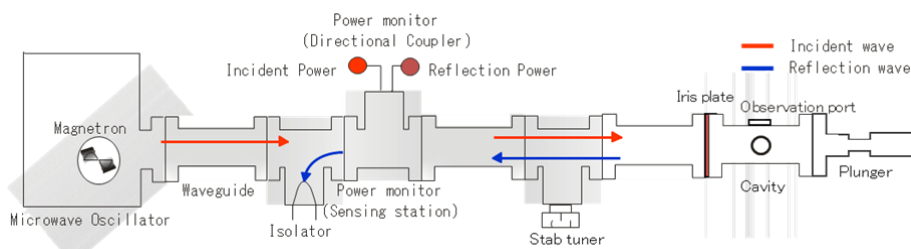


Fig.1 シングルモードマイクロ波加熱装置

3.実験結果

実験結果の一部を示す。電場位置、出力800W、Heガス、加熱時間30minの条件でガス圧力を変えて行ったときの温度変化、焼結体密度をそれぞれFig2とFig3に示す。温度変化についてはガス圧力が高い方が高い温度が得られ、また全てのガス圧力で時間とともに温度が下がる傾向がみられた。一方、焼結体の相対密度については密度の上昇が確認できたが、約80%となっており焼結体としては不十分な数値となった。これは時間とともに加熱温度が低下したためと考えられる。詳細については講演にて報告する。

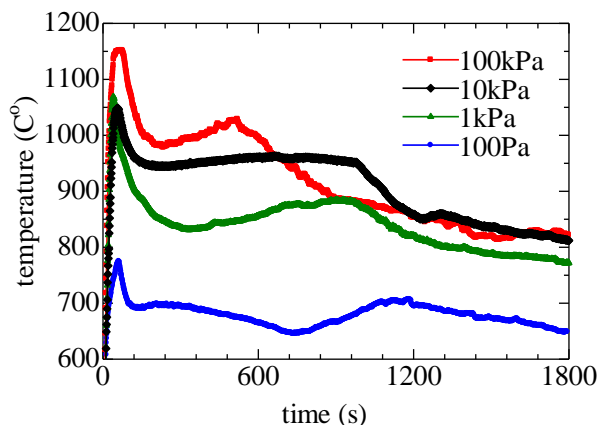


Fig.2 温度変化

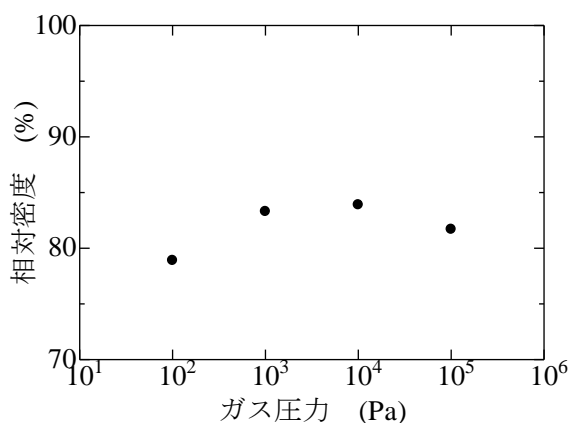


Fig.3 焼結体密度