

鉄系傾斜機能材料の製造技術の開発

加工技術課 土肥義治, 藤城敏史, 評価技術課 林千歳

株式会社 松村精型 中尾昇, 豊本正成, 松村浩史

1. 緒言

粉末冶金プロセスにより、鉄系材料を用いた新しい機械部品、工具、治具などの製造技術の開発のため、加圧成形法により、純鉄の焼結条件を検討した。さらに、品質管理や傾斜機能材料の設計に重要なヤング率等の基礎データを構築した。

2. 実験方法と結果

図1に純鉄粉末の焼結温度と相対密度の関係を示す。純鉄では、500kgf/cm²の加圧力では、800℃から850℃で緻密化が達成される。さらに高温では、若干の密度低下が起こることがわかった。また、200kgf/cm²の加圧力では、この傾向が顕著となった。これらの現象は、粉末の脱ガス挙動と相変態による変形抵抗の変化に起因するものと考えられる。

図2は、焼結体の引張特性を示したものである。引張強度は、270MPaから320MPaで、いずれも、伸びに換算して40%以上に相当する延性を示している。また、800℃では、明瞭な降伏挙動を示すのに対して、850℃および900℃の焼結体では、降伏挙動が観察されない。降伏挙動は、純鉄中の不純物の影響と考えられるので、これらの挙動は、高温での脱ガス現象との関連が示唆される。

図3は、種々の条件で焼結した純鉄のヤング率とポアソン比に及ぼす気孔率の影響を示したものである。測定には、超音波(5MHz縦波、横波)の反射波の計測により、各音速を算出する超音波パルス法¹⁾により行った。ヤング率は、気孔率の増加に伴い、本条件下では、直線的に減少している。一方、ポアソン比は、気孔率の増加による変化が小さいことがわかる。本方法は、非破壊で計測する方法なので、焼結体のヤング率を管理すれば、緻密化の程度を簡単に推定できることがわかる。また、これらのデータは、セラミックスの複合相を形成するための傾斜機能材料の設計にも、重要である²⁾。

参考文献

- 1) JIS R1602 ファインセラミックスの弾性率試験方法
- 2) 傾斜機能材料：(社)未踏科学技術協会 傾斜機能材料研究会編

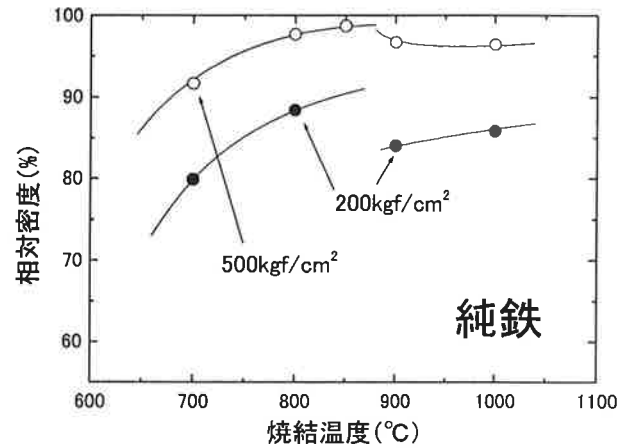


図1 純鉄粉末の焼結温度と相対密度

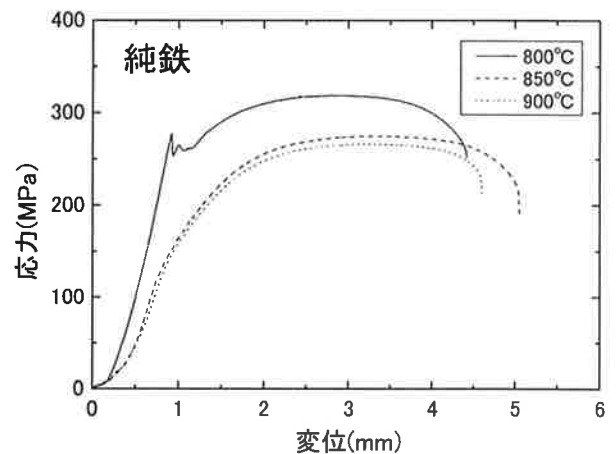


図2 焼結体の引張応力と変位の関係

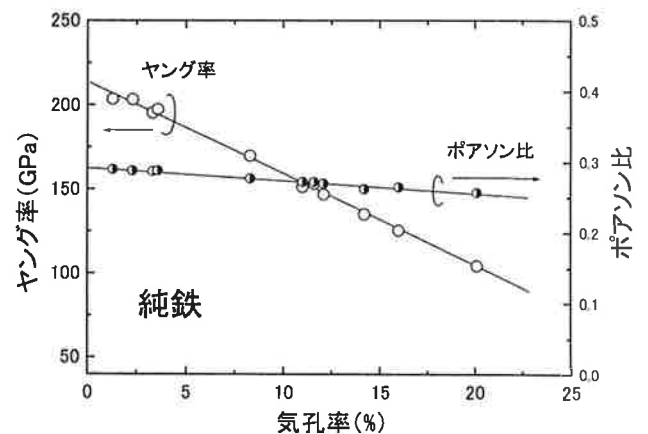


図3 純鉄のヤング率、ポアソン比に及ぼす気孔率の影響