

放電プラズマ焼結 (SPS)装置の粉体加工

～粉末冶金のユニークな加工技術～

「粉末冶金」は、粉末製造、粉末混合、圧粉成形、焼結、部品製造の加工技術の総称です。ここでは本装置の優れた特長と粉末冶金の可能性についてご紹介します。

装置の概要

本装置の加工技術は、放電焼結加工の改良と進化により、第四世代として2000年に登場した、日本独自の最新技術です。この技術は、粉体粉末を充填したモールド(型)に、パルス電流を直接流し、放電と自己発熱の現象を利用します。そのため、従来の焼結法に比べて、非常に短時間で熱影響の少ない焼結が可能です。

例えば、ナノ結晶構造材料、高硬度・高靱性硬質材料、傾斜機能材料(金属-セラミックス、耐熱性傾斜、耐摩耗性傾斜)等の今までにないユニークな材料の創製が期待されます。

【主要諸元】

- ・最大パルス電流値: 5000A
- ・最大荷重: 100kN(荷重制御可能)
- ・最大ストローク: 150mm
- ・モールド(型): 黒鉛製
- ・最高到達温度: 2400℃

焼結体の形状と寸法

装置の諸元では、最大約Φ100の加圧面を持つ焼結体まで作製可能となっています。常備しているモールドより、Φ10、20、30のコイン状と、10×35の短冊状の焼結体を作製可能です(図1)。

特に短冊状焼結体は、抗折試験(JIS Z 2511)に対応しており、抗折力を求めることが可能です。その他の形状に関してはご相談ください。

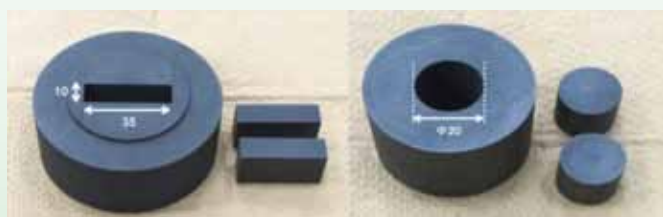


図1 黒鉛モールド(型)
左:短冊状 右:コイン状

焼結体の評価

焼結中、温度や圧力変化の他に変位も記録されるため、粉体体積の空隙率の減少(焼結による収縮とは限らない)を推測できます。

加工後、焼結性の評価として、他の粉末冶金材料と同様に、密度測定、強度測定(抗折力)、抗折後の破面観察、気孔観察、組織観察を行います(図2)。以上の、加工から評価までの一貫した技術支援を行っています。

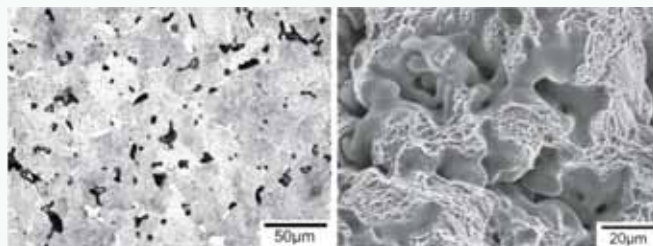


図2 像の観察による評価例
左:組織観察(光学顕微鏡) 右:破面観察(SEM)

まとめ

放電プラズマ焼結装置は、原料粉や素材の物性を最大限に活用した組成や複合化によって、新たな高機能材料や次世代材料の開発が期待される装置です。

依頼試験や共同研究等の他、機器利用として実際にご利用いただくことが可能です。作業の目安は、焼結条件にもよりますが、およそ30分/個、10個/日です。ご相談に応じて、加工後の焼結体の評価も承っています。

本装置を含め、粉末冶金に関するご相談等ありましたら、下記までご連絡ください。

機械技術グループ <本部>
岩岡 拓 TEL 03-5530-2570
E-mail: iwaoka.taku@iri-tokyo.jp