

# 設置機器紹介

## 通電加圧焼結装置 (SPS)

### 1. 通電加圧焼結装置 (SPS) とは

放電プラズマ焼結 (Spark Plasma Sintering : SPS) はホットプレス、熱間等方圧焼結および常圧焼結と比べ、比較的低温で焼結体作製が可能である。とりわけ、短時間 (数分～数10分) で材料の焼結を完了できる。近年、光学、超硬、透光性、熱電変換など多様な材料製作に展開され、実用化も進んでいる。毎年開催される通電焼結研究会では、SPSをとりまく様々な成果が産学から発表されている。

SPSでは“研究”や“試作”というイメージが強いが、近年ではバッチ連続式および大型 (φ300mm) 形状などニーズに合わせた焼結装置が開発されている。

SPSは容器に充填された粉粒体間にON-OFFの直流パルス電流を印加し、通電初期に発生すると考えられている放電現象により瞬時に発生するプラズマ流体の高エネルギー (数千～1万℃) を利用した固体圧縮焼結法の1種である。以下に当財団設置の放電プラズマ焼結装置 (SPS-820) の概観とおもな仕様を示す。

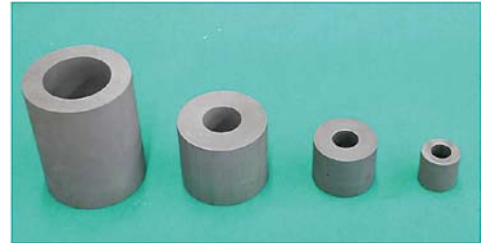
### 2. 概観および仕様



項目	数値など
最大出力	8000 A
最大加圧力	200 kN
最高温度	2400°C (常用1900°C)
雰囲気	Ar, N <sub>2</sub> , Vac
温度制御	手動 (電流制御)
試料形状	φ15, φ20, φ30, φ50 (mm)

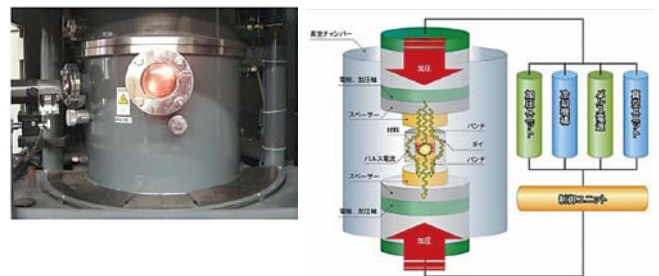
### 3. 基本操作手順

①容器へサンプルを充填 (写真は充填スリーブ)



②加圧・昇温機構

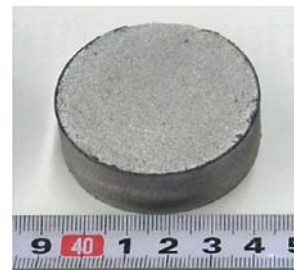
複雑な昇温プログラムの自動化も可能



※出典：(株) NJS

③試料の取り出し

試料詰めから焼結体取り出しまで2～3時間 (冷却に時間を要する)



④試験結果の解析

焼結過程の電流、電圧、温度および試料の変位 (膨張収縮) はPCと通信して記録可能で、結果はエクセルデータ (csv) で取り出し可能

### 4. 弊所での焼結事例

分類	化合物
酸化物	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , SiO <sub>2</sub> , MgAl <sub>2</sub> O <sub>4</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ,
炭化物	Al <sub>4</sub> SiC <sub>4</sub> , Al <sub>3</sub> BC <sub>3</sub> , Zr <sub>3</sub> Al <sub>3</sub> C <sub>5</sub> , Ti <sub>3</sub> AlC <sub>2</sub> , SiC
窒化物	Si <sub>3</sub> N <sub>4</sub> , BN
合金	Mg <sub>2</sub> Si, Ti-Zn

(主任研究員 西川 智洋)