

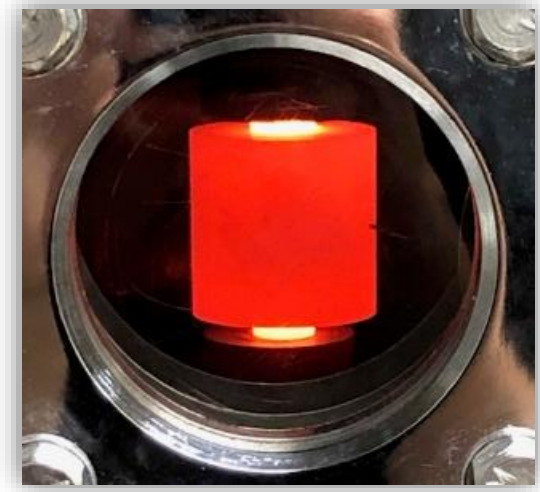


# 放電プラズマ焼結装置 Spark Plasma Sintering (SPS)

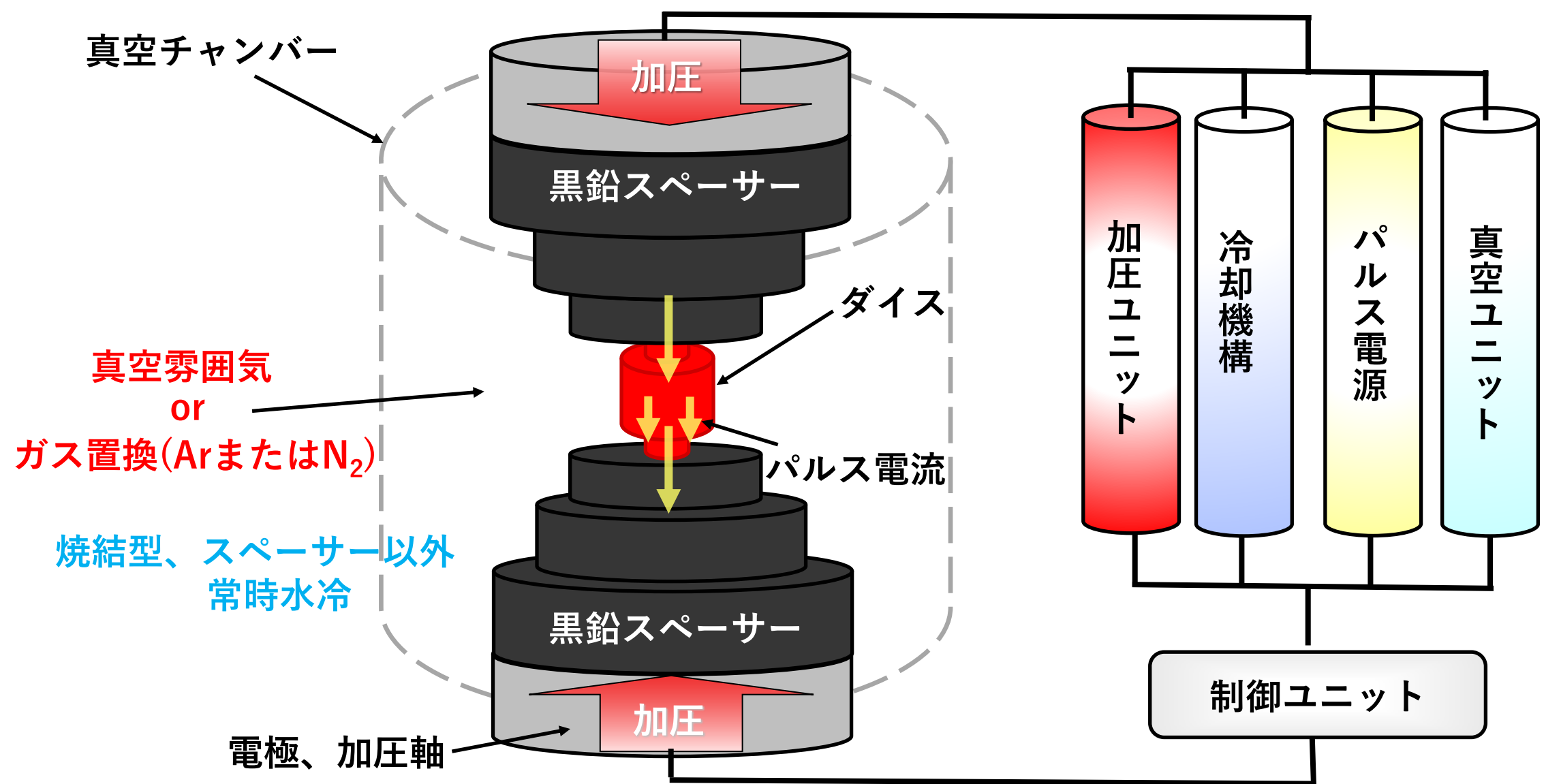
## 概要

放電プラズマ焼結(SPS: Spark Plasma Sintering)装置は加熱と加圧の同時操作が可能なることから、従来の焼結法に比べ高効率で焼結できる特徴があります。本センターは2台の装置を所有し、様々な形状やサイズの焼結体の作製が可能です。焼結温度は低温から2000 °Cまで広範囲に制御でき、多くのユーザーが利用している装置です。

パルス通電による直接加熱のため、**ダイスのみ**加熱し、急速昇温可能



## SPSの基本構成

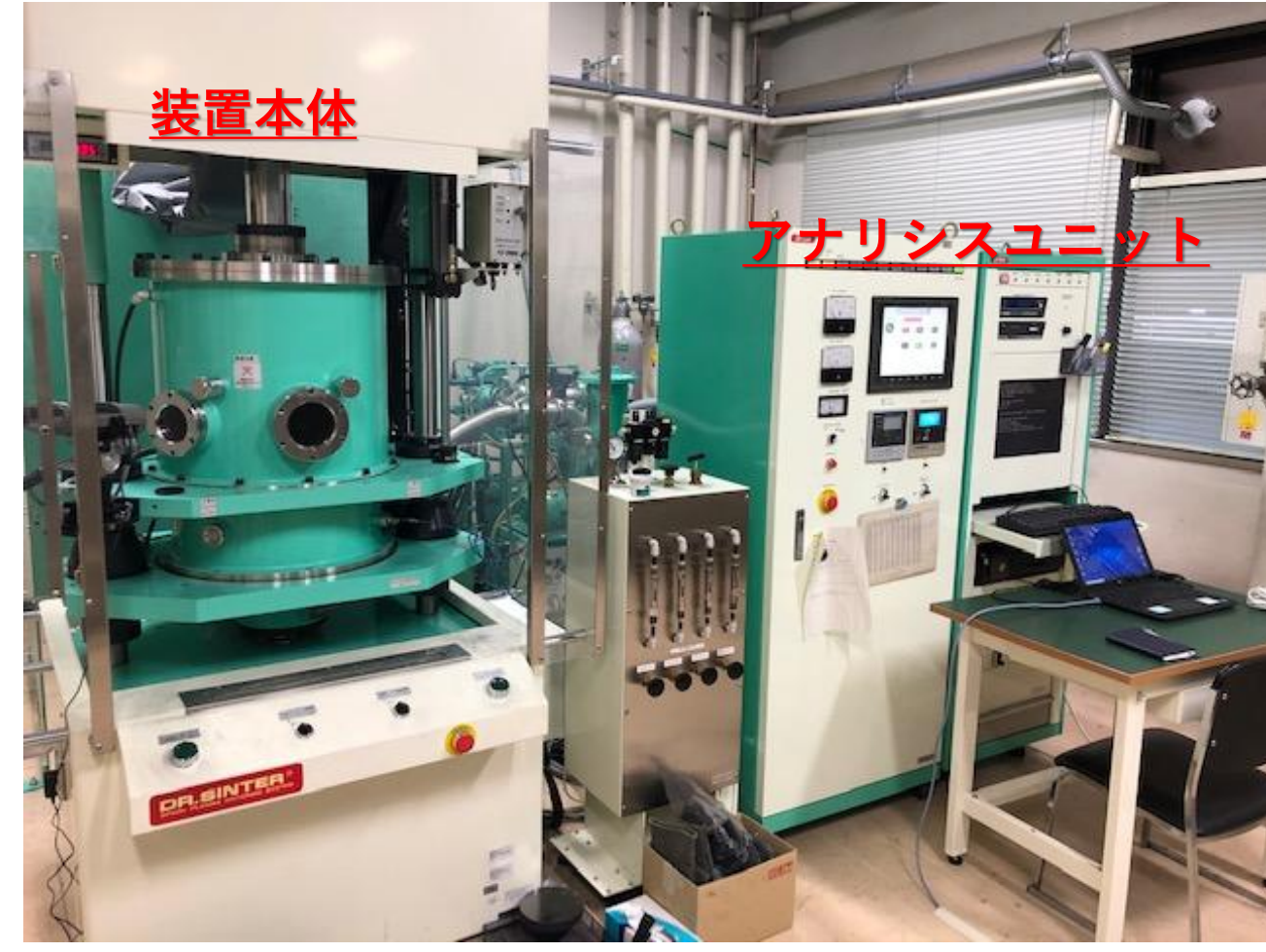


## 共同利用に供する装置



【放電プラズマ焼結装置 SPS-1050】  
住友石炭鉱業株式会社製

**仕様**  
パルス電流: 5000 A  
印加電圧: 10 V  
到達真空度: 6 Pa  
最高使用温度: 2000 °C  
最大加圧力: 10 ton  
対応ダイス: φ10~φ30 mm  
製造年: 1992年



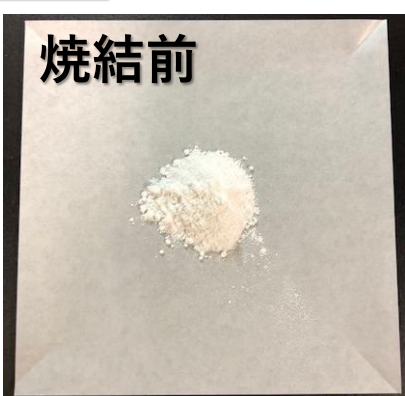
【放電プラズマ焼結装置 SPS-3.20 Mark IV】  
SPSシンテックス株式会社製

**仕様**  
パルス電流: 8000 A  
印加電圧: 12 V  
到達真空度: 1 Pa  
最高使用温度: 2000 °C  
最高加圧力: 20 ton  
対応ダイス: φ10~φ80 mm  
製造年: 2005年

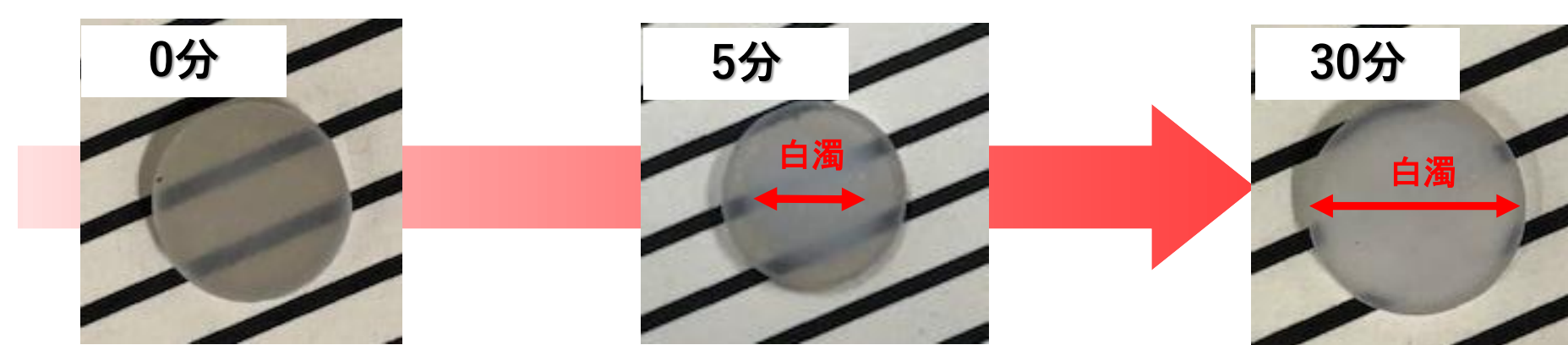
## 試料作製例

- サブミクロンサイズ~1 mm程度の粒子径に対応
- 短い保持時間で焼結可能

### 粉末試料焼結



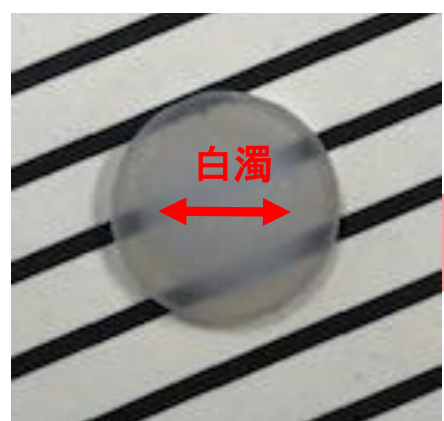
**原料詳細**  
大明化学工業株式会社製 商品名: タイミクロン  
試料名: Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 純度: 99.99 %  
結晶系: α アルミナ 平均粒径: 0.21 μm



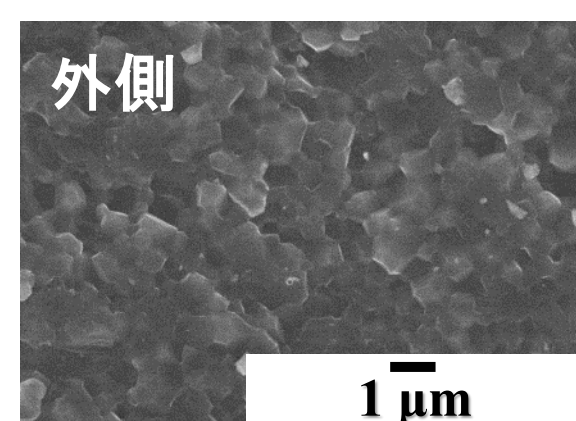
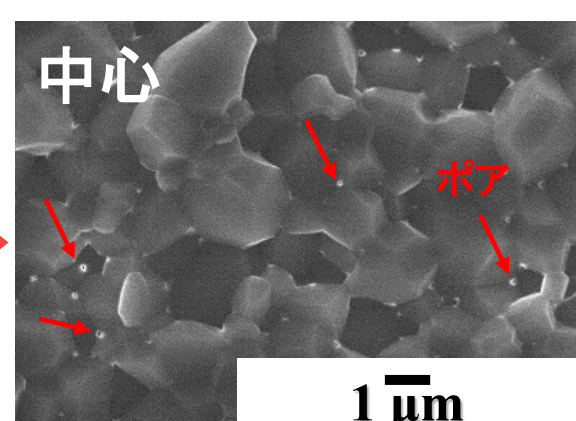
保持時間が長くなると中心から試料側面に向かって白濁していく

**実験条件**  
試料サイズ: φ10 mm 保持時間: 0、5、30分 荷重: 100 MPa  
温度: 1200 °C 重量: 0.5 g 雰囲気: 真空

### 1200°C、5分保持サンプル



SEM観察

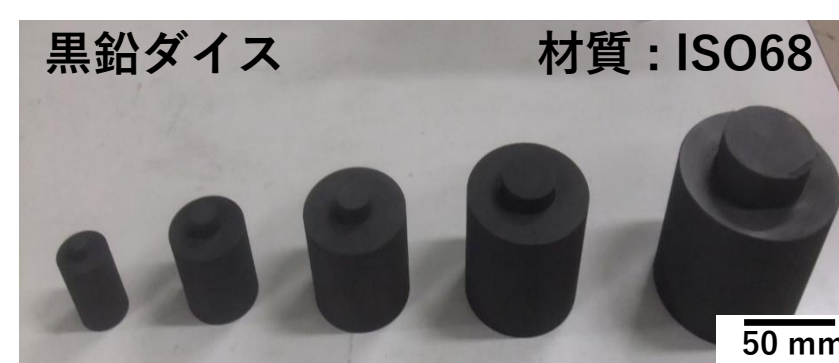


中心は白濁しているが、外側は透明

使用装置 FE-SEM(日本電子 JSM-7500F)

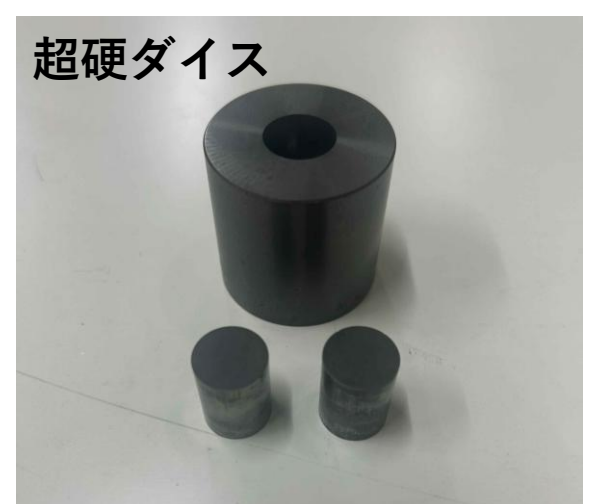
中心では粒成長が進み、ポアも多くみられた

## ダイスの紹介



ダイス内径(mm)	φ10	φ15	φ20	φ30	φ50
粉末充填量(g)	0.5~5	3~15	5~30	10~80	50~150

※試料最大厚み約10 mm



黒鉛ダイス	超硬ダイス
価格: 1万円~3万円	価格: 20~30万円
最高温度: 2000 °C	最高温度: 800 °C
最大荷重: 100 MPa	最大荷重: 1 GPa(室温) ※800 °Cでは200 MPa以下

## 適用分野 / 対象分野

焼結・接合・成形・合成が可能で、金属・セラミックス・高分子材料・複合材料に対応可能

幅広い加工対象範囲

ナノ材料、傾斜機能材料、アモルファス材料、多孔質材料、金属ガラス、生体材料、熱電変換材料、磁性材料、ファインセラミックス、金型工具、超硬合金、チタン合金 CNT/CNF、スパッタリングターゲット材料、航空宇宙材料など

## 過去の実績

### 過去に実績のある試料

Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>, Ti<sub>3</sub>SiC<sub>2</sub>(MAX相), MoSi<sub>2</sub>, SrV<sub>2</sub>O<sub>7</sub>, SrHfO<sub>3</sub>, TiO<sub>2</sub>, CoFe<sub>2</sub>O<sub>4</sub>, TiB<sub>2</sub>, Sr<sub>3</sub>Mo<sub>2</sub>O<sub>9</sub>, MgTiO<sub>3</sub>, La<sub>2</sub>NiMnO<sub>6</sub>, Bi<sub>2</sub>Te<sub>3</sub>, Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>, AlN, SUS, TiNi, Ti-6Al-4V, W, WC-Co, Al合金, Cu合金, Ni金属ガラス, アパタイトなど