



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

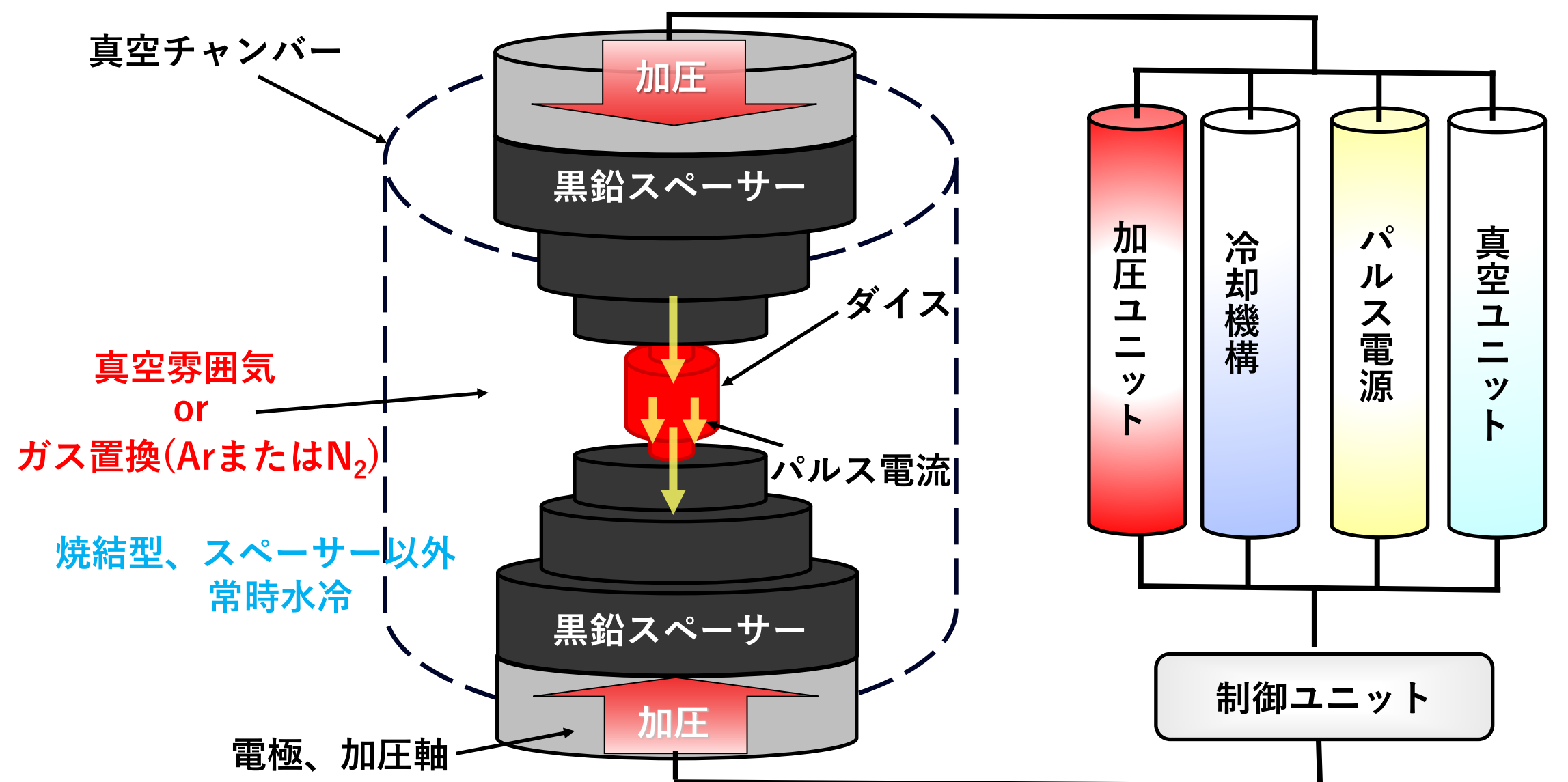
概要

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出来る特徴があります。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まで高範囲に制御でき、多くのユーザーが利用している装置です。

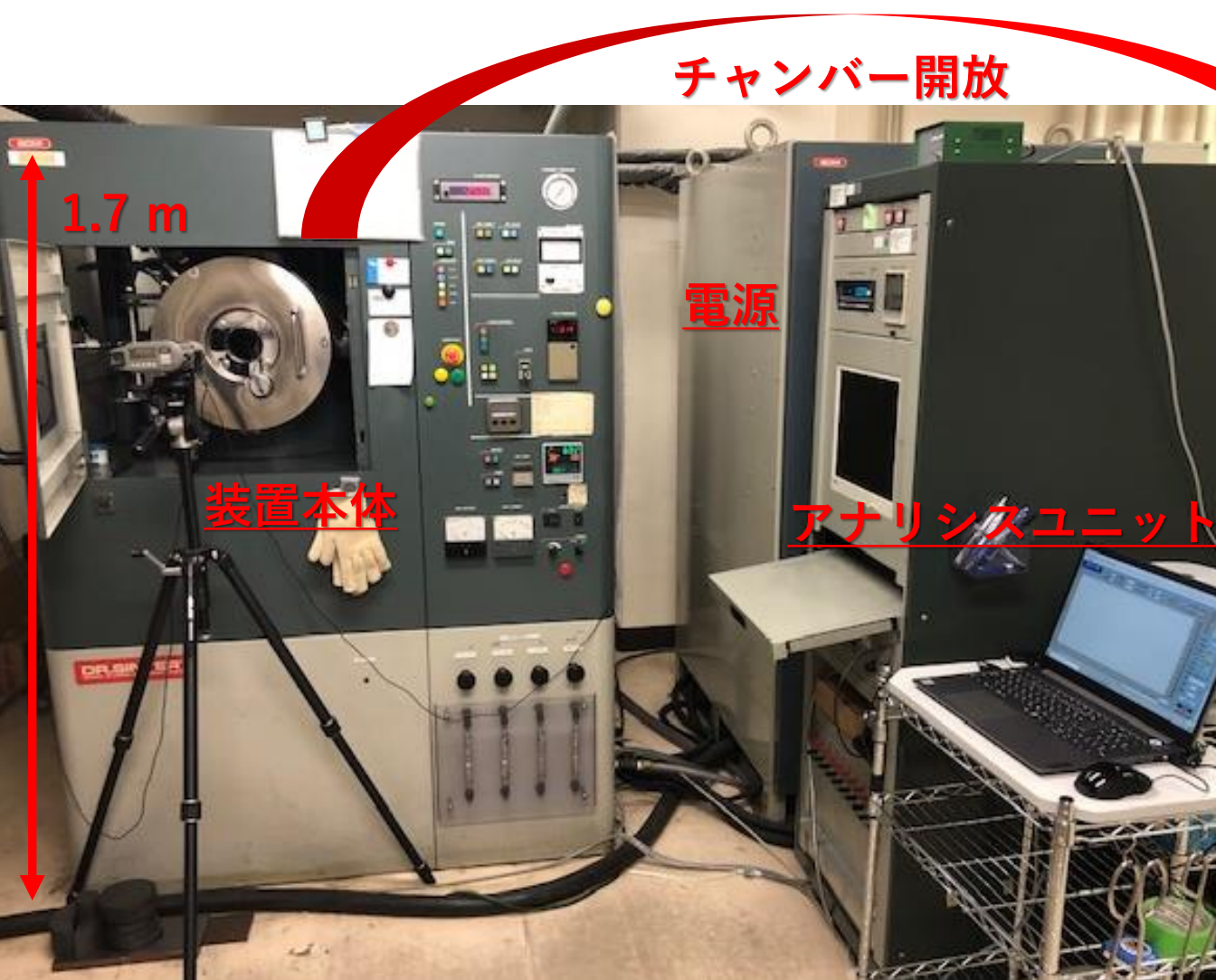
- ・ 粒成長を抑制した緻密焼結体の作製可能
- ・ 急速昇温(最大200 °C/min)、低温焼結が可能
- ・ 少量素材での実験が可能(0.5 g~)
- ・ 密度・組成の均一な焼結体の作製が容易

材料探索に好適

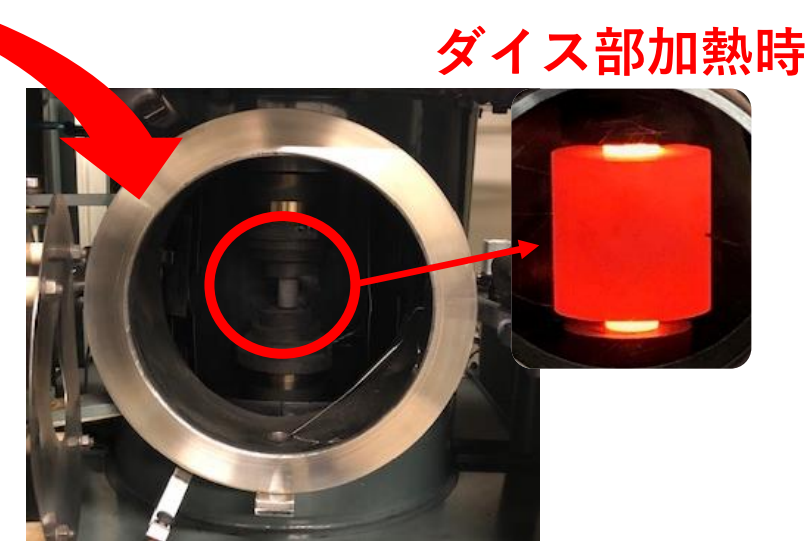
SPSの基本構成



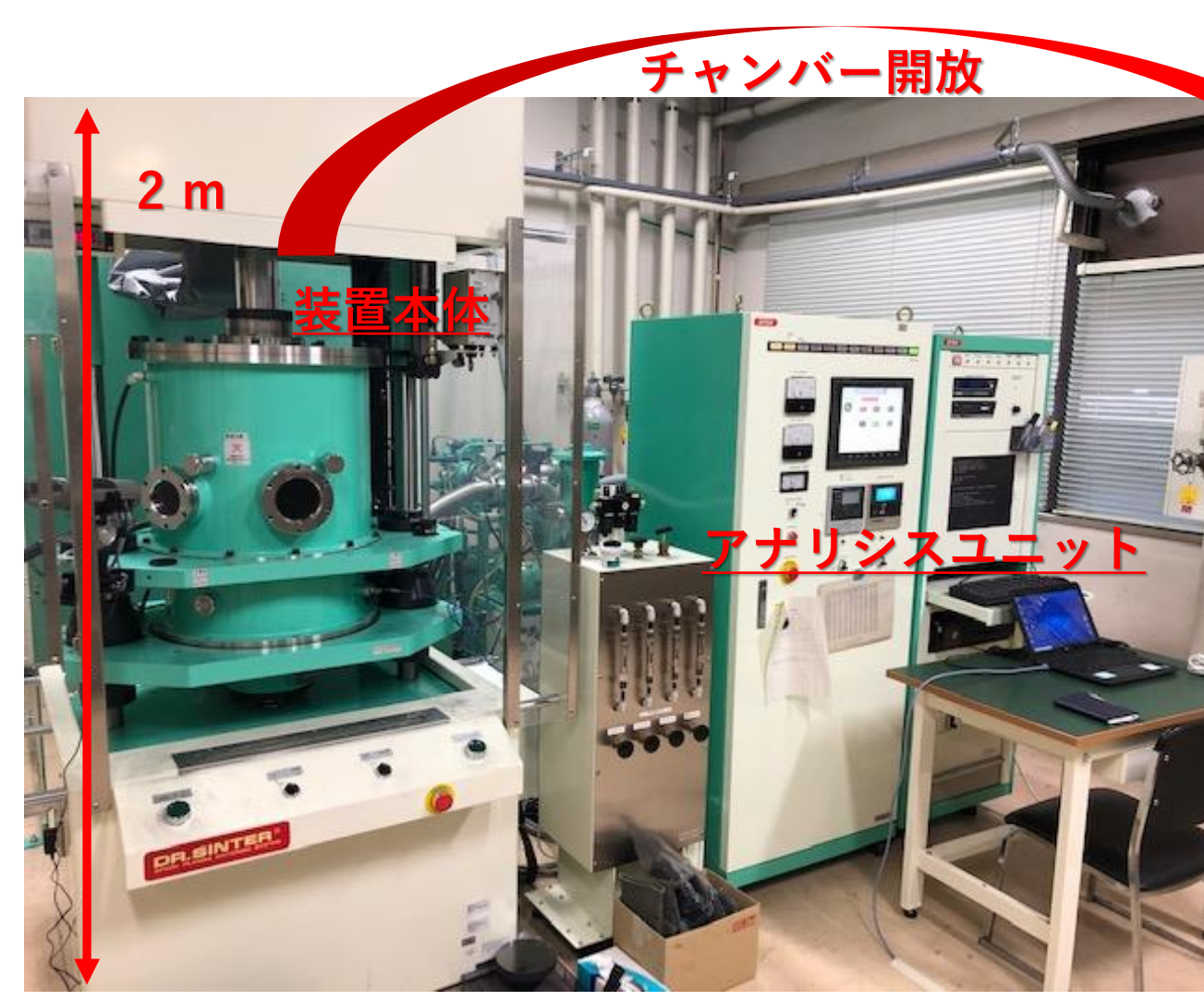
共同利用に供する装置



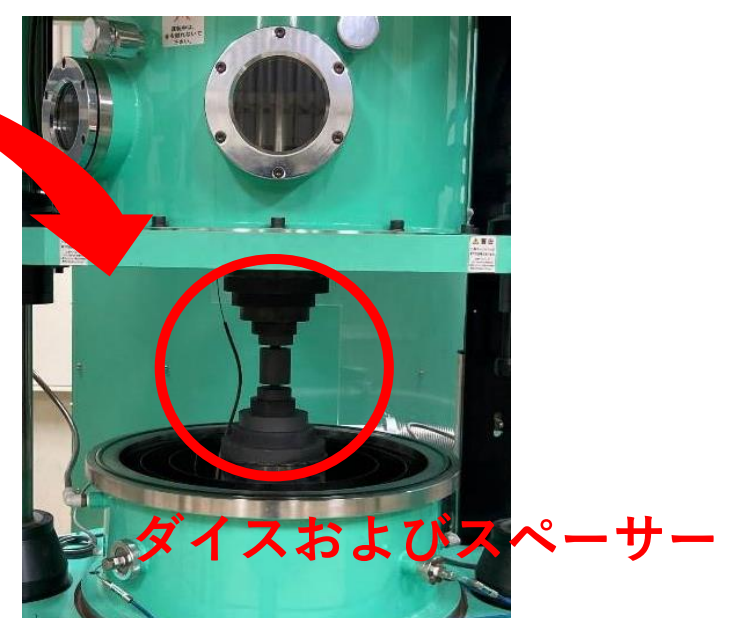
【放電プラズマ焼結装置 SPS-1050】
住友石炭炭業株式会社製
DR.SINTER Model SPS-1050 平成2年式



仕様
パルス電流: up to ~ 5000 A
印加電圧: up to ~ 10 V
到達真空度: 7 Pa
最高使用温度: 2000 °C
最大加圧力: 10 ton
対応ダイス: φ10~φ30 mm



【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
DR.SINTER Model SPS-3.20 Mark IV 平成18年式



仕様
パルス電流: up to ~ 8000 A
印加電圧: up to ~ 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

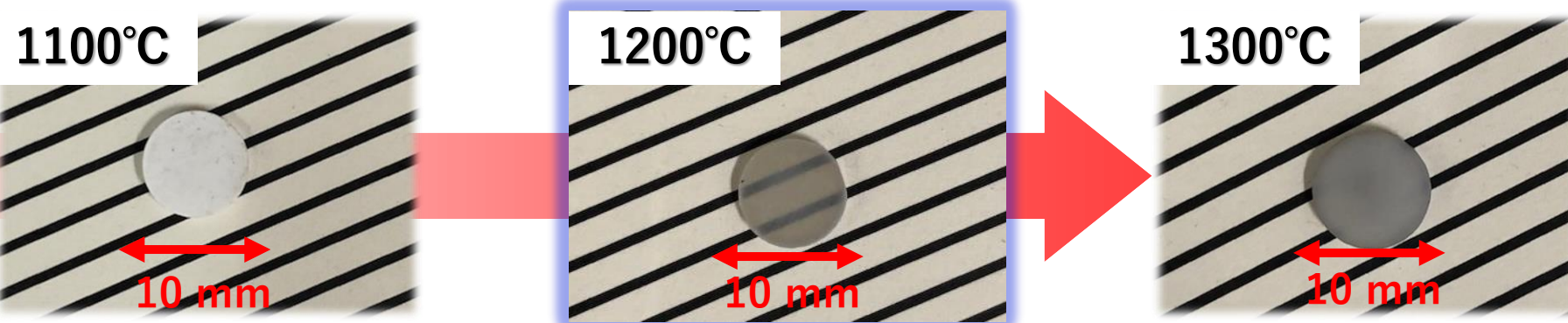
試料作製例

- ・ サブミクロンサイズ~1 mm程度の粒子径に対応
- ・ 粉末だけでなく、繊維状など幅広い形状にも対応可能

① 粉末試料焼結



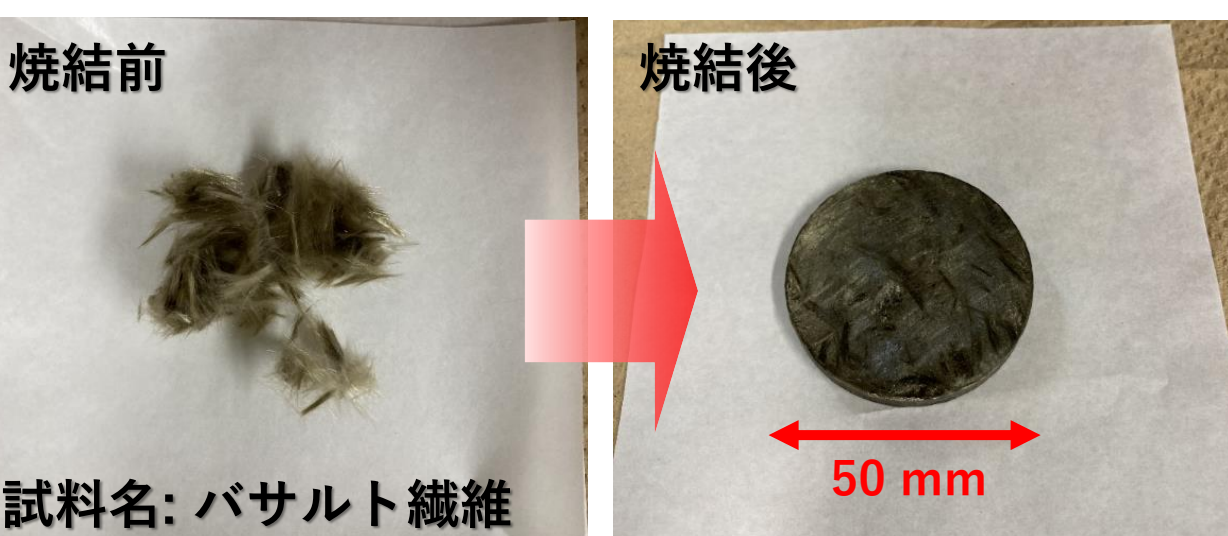
原料詳細
大明化学工業株式会社製 商品名: タイミクロン
試料名: Al₂O₃ 純度: 99.99 %
結晶系: α アルミナ 平均粒径: 0.21 μm



透明体を得られる温度範囲が狭いが、1200°Cで透明サンプルが得られた

実験条件
試料サイズ: φ10 mm 保持時間: 0分 荷重: 100 MPa
温度: 1100 °C~1300 °C 重量: 0.5 g 雰囲気: 真空(7 Pa)

② 繊維試料焼結・・・粉末焼結以外での焼結例

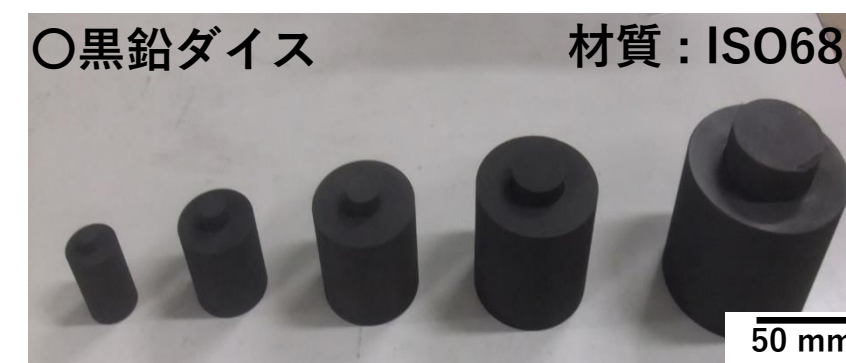


※成田研究室の栗田先生ご依頼試料

繊維試料(左図)のため充填が難しいが、焼結が可能(右図)

実験条件
試料サイズ: φ50 mm
温度: 700 °C
保持時間: 5分
重量: 20 g
荷重: 25 MPa
雰囲気: 真空(1 Pa)

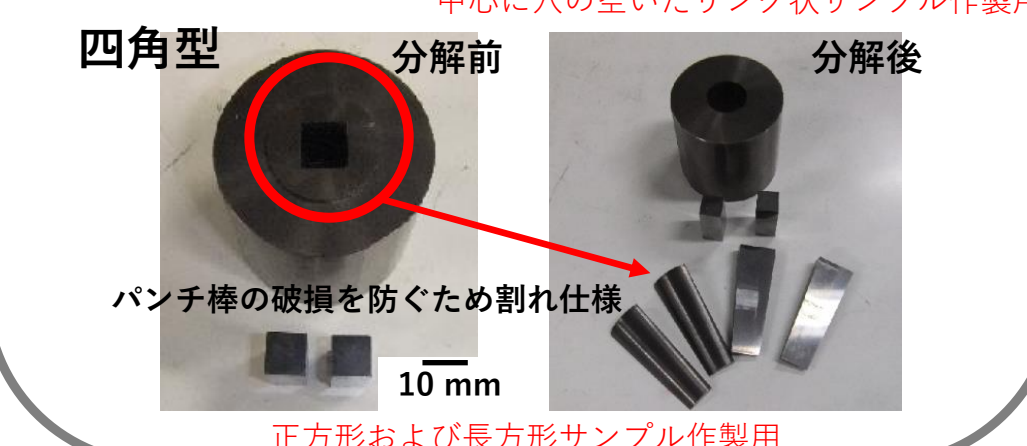
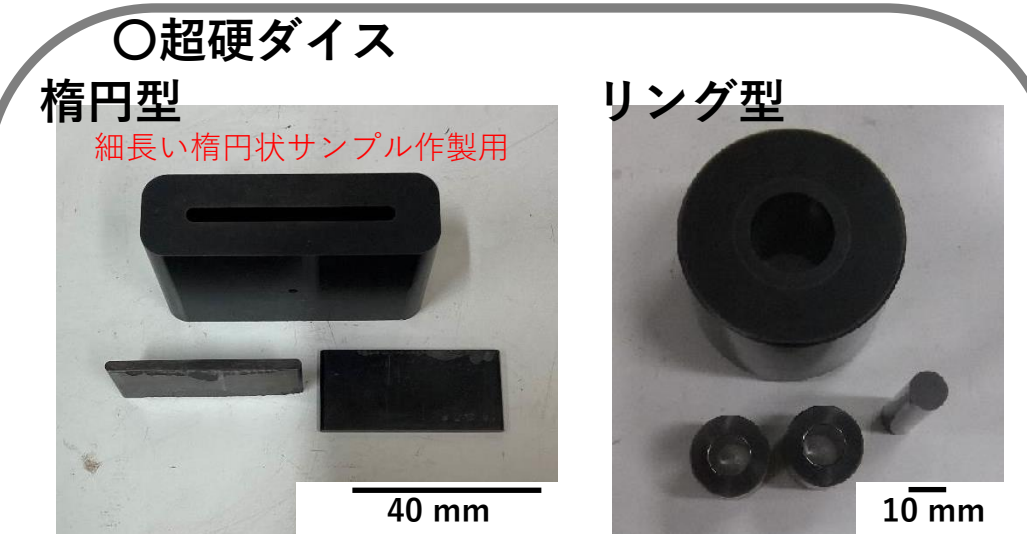
ダイスの紹介



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15 mmまで

黒鉛ダイス 価格: 1万円~3万円 最高温度: 2000 °C 最高荷重: 100 MPa
超硬ダイス 価格: 20~30万円 最高温度: 800 °C 最高荷重: 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

Al₂O₃, Ti₃SiC₂(MAX相), MoSi₂, SrV₂O₇, SrHfO₃, TiO₂, CoFe₂O₄, TiB₂, Sr₃Mo₂O₉, MgTiO₃, La₂NiMnO₆, Bi₂Te₃, Si₃N₄, 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