

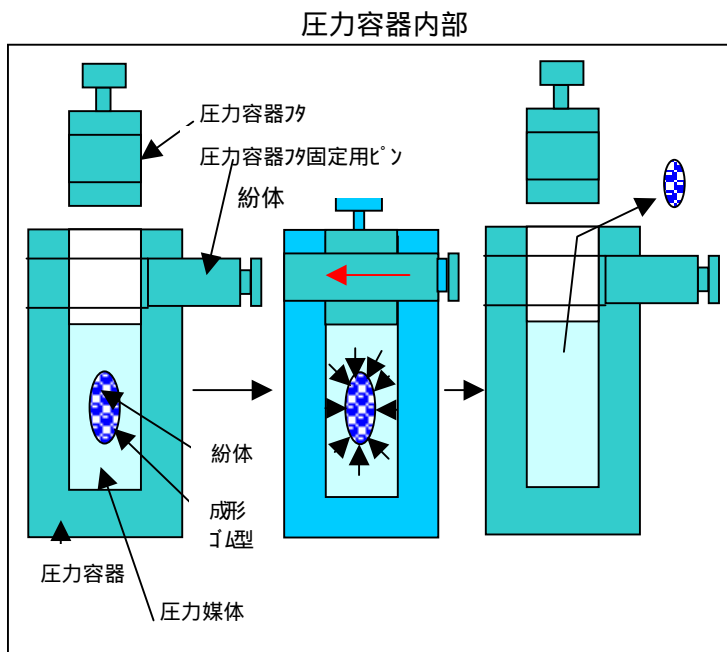
## 高圧を用いたセラミックス粉体の成形・焼結装置

キーワード：CIP(冷間等方加圧)装置、HIP(熱間等方加圧)装置、等方加圧成形、等方加圧焼結

セラミックス・金属・金属間化合物等の粉末を成形・焼結の工程を経て機械部品等に加工する際、高強度・高信頼性の部品を得るのに、成形の工程ではCIP装置、焼結の工程ではHIP装置がよく用いられます。これらの装置では、圧力媒体に流体を用いることによって高圧で等方的に加圧することができます。CIP装置では圧力媒体に水を用い、室温で加圧・成形することによって粉末のパッキング密度むらが少ない、高密度の成形体を得ることができます。一方、HIP装置では圧力媒体にアルゴンガスなどの気体を用いて高温で加圧します。そのため空孔状欠陥を除去することができ、また常圧焼結にくらべて低温焼結が可能で微小結晶粒子の焼結体となるために、高強度・高信頼性の部品を作製することができます。当研究所ではこれらの装置を用いて(1)アルミナ、アルミナ-ジルコニア、窒化珪素およびこれらのナノ複合体などのセラミックス焼結、(2)TiAlの自己燃焼による金属間化合物作製、(3)酸化物高温超伝導体の高圧酸素下での焼成などの研究開発を行ってきました。これらの経験からCIP法では成形ゴム型の作製技術、HIP法では(1)相対密度95%以上の焼結体のポストHIP焼結、(2)ガラスカプセルや金属箔を圧力隔壁とした加圧焼結技術、(3)粉体からの成形・焼結を装置内で一度に行う技術、などに関するノウハウを蓄積してきました。

皆様方が製品を製造される際に、上記の装置や技術ノウハウを活用していただければ幸いです。

### (A) CIP(冷間等方加圧)装置



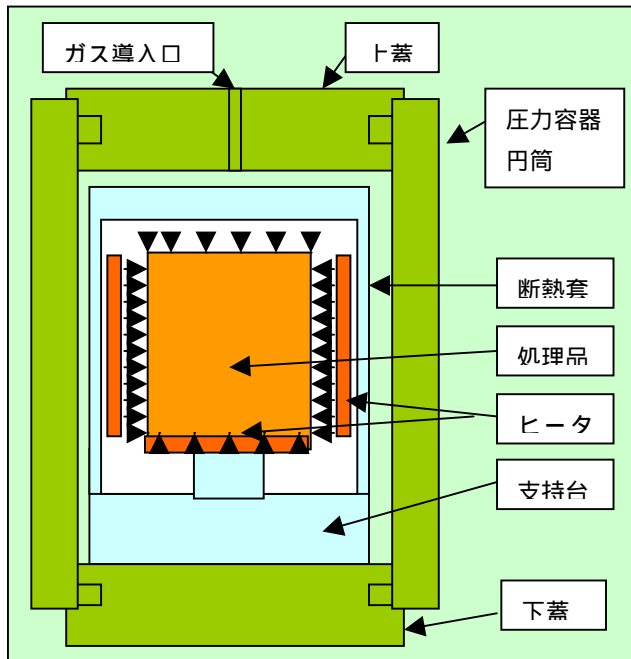
CIP(冷間等方加圧)装置



日機装製 CP8-20-60 (ピンクロ-ジャ-タイプ)

最高使用圧力	392MPa (4000kgf/cm <sup>2</sup> )
圧力容器内寸法	200×500 mm
バスケット内寸法	200×300 mm

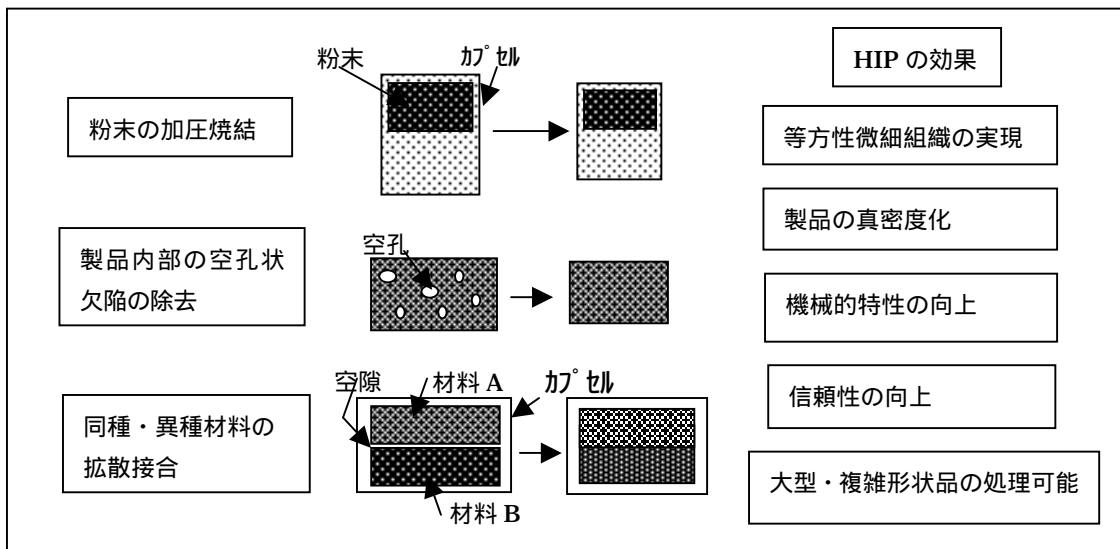
(B) HIP(熱間等方加圧)装置  
圧力容器内部



HIP(熱間等方加圧)装置



HIP の効果



当研究所の HIP 装置 (株)神戸製鋼所製 システム 40 の特徴

ヒーター	ガス	最高圧力(MPa)	最高温度( )	処理室寸法(mm)
Gr	Ar	196 (2000 kgf/cm <sup>2</sup> )	2000	150x300
	N <sub>2</sub>	196 (2000 kgf/cm <sup>2</sup> )	2000	150x300
	真空	-----	1750	150x300
Mo	Ar	196 (2000kgf/cm <sup>2</sup> )	1500	165x330
Fe-Al-Cr	Ar+O <sub>2</sub> (20vol%)	98 (1000 kgf/cm <sup>2</sup> )	1200	97x255