

SPS パルス通電加圧焼結装置

# 総合カタログ

研究開発用パルス通電加圧焼結装置

## LABOX™ シリーズ

生産用パルス通電加圧焼結装置

## JPX™ シリーズ



放電プラズマ焼結加工のバイオニア

株式会社シンターランド

# 材料開発から大量生産まで

シンターランドは新素材創製技術・SPS技術をトータルにエンジニアリングし  
“ものづくり”の新たな世界を拓きます。

## 標準機

第一段階  
材料開発



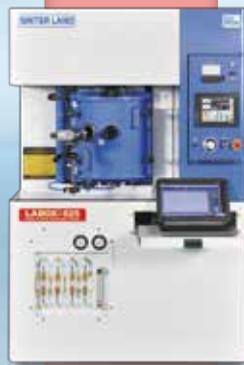
### 小型卓上 LABOX

材料開発の基礎実験に適した  
研究開発支援ツール



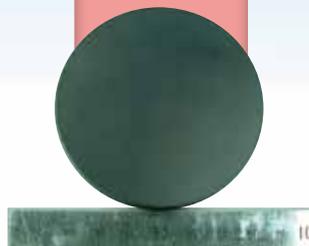
各種材料の小サイズ試料

第二段階  
サンプル試作



### 中型 LABOX

研究開発から製品試作までをカバーする  
汎用SPS装置



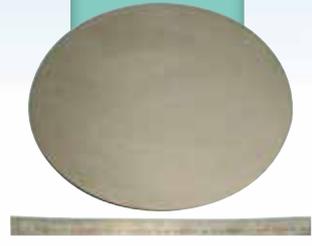
φ70mm焼結体

第三段階  
生産(中・少量)

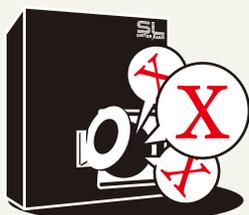


### 生産用 JPX

大サイズ焼結体を作製可能な性能を有し、  
中・少量生産まで対応



φ300mm Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>(相対密度:98%)



ジェイビーエックス      ラボックス      エックス  
「JPX」と「LABOX」の中に「X」が詰まっています。  
無限の可能性

放電プラズマ焼結加工のパイオニア「シンターランド」は国内初のSPS加工センターとして1999年に設立されました。「JPX」と「LABOX」は、当社グループ機械製造部門が1980年代後半より培ったSPS装置製造技術の豊富な経験・ノウハウに加え、さまざまな受託研究開発、受託加工から生まれたSPS焼結加工ノウハウ、アプリケーション技術をベースに新開発された生産用と研究開発用のSPS装置です。ナノ材料、傾斜機能材料、ファインセラミックス、各種電子材料など新素材の生産および開発に最適です。「シンターランド」はSPS技術を基盤にお客様のご満足を第一に考え、相互信頼を大切に、お客様と共に成長していくことを企業理念として“創造の世界”を追求していきます。

## カスタム機

お客様のニーズに合わせた  
様々なカスタム装置の製作にも対応しております。

第四段階  
大量生産



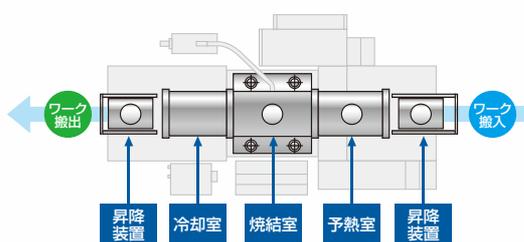
### JPX 生産システム

「世界最大」の3チャンバー式  
トンネル型SPS生産システム

主な仕様

最大加圧力：6MN(600トン)  
最大パルス電流出力：40,000A  
3チャンバーシステム：予熱/SPS焼結/冷却  
(インバータ電源搭載)

3チャンバー式トンネル型  
SPS生産システム模式図(上面視)



## カスタム機例

- 間接加熱ヒーター付SPS装置
- 接合専用装置
- 極性反転電源搭載SPS装置
- 自動化装置(搬送機構、離型アシスト機構など)
- トンネルタイプ連続生産用SPS装置
- 通電加熱装置、抵抗加熱装置
- ホットプレス装置

### LABOX-GH シリーズ

グローブボックス付  
パルス通電加圧焼結装置

ナノフェーズ材料、熱電変換材料、磁性材料などの  
研究に適したグローブボックス付SPS装置。粉末充  
填から焼結まで試料を大気曝露させることなく作業  
可能です。

### LABOX-GP シリーズ

高圧ガス雰囲気対応  
パルス通電加圧焼結装置

10気圧までの不活性ガスを充填可能な圧力チャ  
ンバー搭載SPS装置。窒化物、酸化物等の試料の  
高温加熱時の組成分解抑制効果を期待することが  
できます。

### LABOX-MC シリーズ

大気曝露防止マテハン機構付  
パルス通電加圧焼結装置

試料の大気曝露防止のためマテリアルハンドリング  
機構とカプセル搬送を採用したSPS装置。別置き  
グローブボックス内で準備した試料を大気曝露させ  
ることなくSPS装置内へ搬送可能です。



# ニューコンセプトに基づく「第五世代SPS装置」

R&Dから量産までに対応!! パルス通電加圧焼結装置のワイドバリエーション。

研究開発用パルス通電加圧焼結装置

## LABOX™ シリーズ

### ● 独自開発の高効率省エネ型電源

独自開発のDCパルスインバータ電源の搭載により、従来型装置に比べて消費電力を大幅に削減。より少ないエネルギーでより高品質な試料の作製が可能です。

### ● 制御性能に優れた加圧機構

加圧機構に応答性の高いACサーボモータ方式を採用することで、従来の油圧方式では難しかった加圧力の精密制御と静音設計を実現。

### ● 高精度なプロセス管理

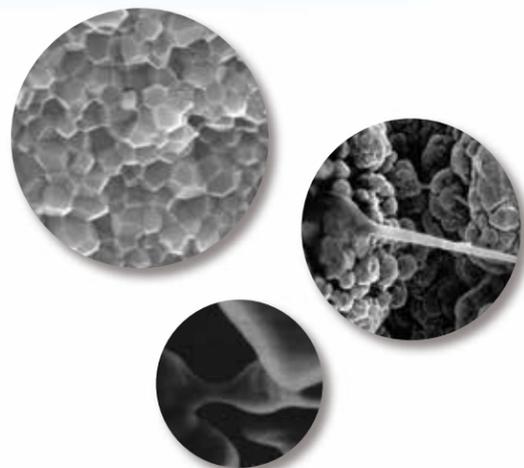
焼結温度、昇温降温スピード、加圧力、保持時間などのパラメータを自由に設定することができ、適切なプロセス管理により実験の再現性を高めることができます。

### ● 短いサイクルタイム

100~500℃/分の高速昇温を可能とする特殊通電機構と高い冷却能力を有しています。ホットプレス、HIP、常圧焼結法などの従来法とは比較にならないスピーディな試料作製を実現します。

### ● 熟練不要のシンプルオペレーション

タッチパネルの採用、各種インターロック機能、メンテナンスの容易さなど、操作性、作業性、安全性に配慮した設計により、初心者でも高品質な試料を作製することが可能です。



## 小型卓上 LABOX

コンセプトは  
“高機能&シンプルオペレーション”  
必要な機能を絞り込み開発

- 小サンプル作製用ツールとして最適
- コンパクト&軽量設計(キャスター移動可)
- 制御性能に優れた加圧機構(サーボモータ方式)
- 高効率省エネ型焼結電源(DCパルスインバータ電源)
- 新発想のタッチパネルスクリーン

## LABOX™-100 LABOX™-200 シリーズ M型 H型



LABOX-110  
(写真は卓上部(オプション機器を含む))



LABOX-110H(写真は卓上部)

## LABOX™-300R シリーズ



LABOX-325R(写真はオプション機器を含む)

新発想の  
LABOXタッチパネルスクリーン



**M型** 標準機 ACサーボモータ式

**H型** 手動油圧式

型式	LABOX-110	LABOX-125	LABOX-110 H型	LABOX-210	LABOX-225	LABOX-315R	LABOX-325R
最大加圧力	10kN[1.02tonf]		20kN[2.04tonf]		30kN[3.06tonf]		
Z軸加圧ストローク	50mm(オープンハイト150mm)				80mm(オープンハイト200mm)		
加圧制御	ACサーボモータ		手動油圧		ACサーボモータ		
ステージ寸法	φ70mm				φ90mm		
最高使用温度	2500℃(常用2200℃)※						
真空排気機構	ロータリーポンプ(到達真空度 6Pa)						
最大パルス電流出力	1200A	2500A	1200A	1200A	2500A	1500A	2500A

※試料組成、焼結型寸法、保持時間などにより制限があります。  
※H型はタッチパネル非対応モデルです。

## 中型 LABOX

斬新なアイデアが詰め込まれた  
完全ワンボックスタイプのSPS装置

- 小サンプル作製から製品試作まで幅広く対応
- 制御性能に優れた加圧機構(サーボモータ方式)
- 高効率省エネ型焼結電源(DCパルスインバータ電源)
- 新型水冷機構による冷却能力と耐久性の向上
- 新発想のタッチパネルスクリーン
- ステージ高さをスピーディに調整可能なパルサーダイヤル

## LABOX™-600 シリーズ S型 F型



LABOX-650F  
(写真はオプション機器を含む)

円筒縦置半月チャンバー(S型) 円筒横置前扉型チャンバー(F型)



**S型** 標準機 円筒縦置半月チャンバー

**F型** 円筒横置前扉型チャンバー

## LABOX™-1500Fシリーズ LABOX™-3000Fシリーズ



LABOX-1575F  
(写真はオプション機器を含む)



パルサーダイヤル  
(位置:タッチパネルの下部)

型式	LABOX-625	LABOX-650	LABOX-1550F	LABOX-1575F	LABOX-1510KF	LABOX-3050F	LABOX-3075F	LABOX-3010KF
最大加圧力	60kN[6.12tonf]		150kN[15.3tonf]			300kN[30.6tonf]		
Z軸加圧ストローク	150mm(オープンハイト250mm)					180mm(オープンハイト280mm)		
加圧制御	ACサーボモータ							
ステージ寸法	φ90mm		φ150mm			φ200mm		
最高使用温度	2500℃(常用2200℃)※							
真空排気機構	ロータリーポンプ(到達真空度 6Pa)			ロータリーポンプ・メカニカルブースターポンプ(到達真空度 6Pa)				
最大パルス電流出力	2500A	5000A	5000A	7500A	10000A	5000A	7500A	10000A

※試料組成、焼結型寸法、保持時間などにより制限があります。

# 大型 LABOX

製品試作から生産までをカバーする  
LABOXシリーズのハイエンドマシン

- 大サイズ品の焼結、接合に対応する大容量電源と大口径チャンバー
- 高効率省エネ型焼結電源(DCパルスインバータ電源)
- パワーと精密制御を両立する新型加圧機構
- 冷却能力と高温耐久性とを大幅に向上させた新型水冷機構
- 新発想のタッチパネルスクリーン

## LABOX™-6000 シリーズ



LABOX-6010K

## 生産用パルス通電加圧焼結装置 JPX™ シリーズ

SPS加工ノウハウとSPS装置生産実績をベースに 新開発!!  
モジュール構造でチャンバー増設可能な SPSシステム

- 大サイズ品の焼結、接合に対応
- 生産量に合わせシステムアップ(マルチチャンバー後付け)可能なフレキシブルシステム
- 高速昇温を可能とする特殊通電機構と高い冷却能力による高スループット
- タッチパネルとペンダントコントローラ採用による高い操作性
- 高いプロセス管理能力による高再現性
- 高い安全性とメンテナンスが容易な構造



JPX-300GIII (写真はオプション機器を含む)

## オプション機器、消耗品

- 非接触型温度計測システム
- 高温領域測定用熱電対
- 多点測温機能
- データ収録ユニット
- 加圧力制御プログラムコントローラ
- 電流制御プログラムコントローラ
- Z軸位置制御プログラムコントローラ
- 高真空排気ユニット
- 雰囲気制御機能
- チラーユニット
- プレス機
- オイルクリーナー
- 各種焼結型(グラファイト製、超硬合金製、各種合金製、セラミックス製)および治具

上記以外の機器、消耗品につきましても取り扱っております。



赤外線放射温度計



SPSデータ収録ユニット



各種SPS焼結型



各種消耗品



TiB2系導電性セラミックス製焼結型



バインドレスWC製焼結型



プレス機(粉末充填および離型用)

型式	LABOX-6010K	LABOX-6015K	LABOX-6020K
最大加圧力	600kN[61.2tonf]		
Z軸加圧ストローク	250mm(オープンハイト450mm)		
加圧制御	ACサーボモータ回転制御油圧		
ステージ寸法	φ230mm		
最高使用温度	2500°C(常用2200°C)*		
真空排気機構	ロータリーポンプ・メカニカルブースターポンプ(到達真空度 6Pa)		
最大パルス電流出力	10000A	15000A	20000A

\*試料組成、焼結型寸法、保持時間などにより制限があります。

型式	JPX-120G	JPX-150G	JPX-200G	JPX-300G	JPX-600G
最大加圧力	1.2MN[約122tonf]	1.5MN[約153tonf]	2MN[約204tonf]	3MN[約306tonf]	6MN[約612tonf]
加圧ストローク	300~350mm(オープンハイト500~700mm)				
ステージ寸法	φ270~φ400mm				
最高使用温度	2200°C(常用2000°C)*				
最大パルス電流出力	15000A / 20000A / 30000A / 40000A 出力の異なる4タイプがあります				

\*試料組成、焼結型寸法、保持時間などにより制限があります。

# SPS放電プラズマ焼結技術が、「ものづくり」を未来へと融合させます。

## SPSとは

放電プラズマ焼結(SPS: Spark Plasma Sintering)法は、パルス通電加圧焼結法、プラズマ活性化焼結法、通電加熱焼結法などさまざまな名称で知られる次世代型の材料合成加工法です。

## SPSの原理

一般的な焼結に用いられる熱的エネルギーや機械的エネルギーに加えて、パルス通電による電磁的エネルギーや被加工物の自己発熱および粒子間に発生する放電効果などを複合的に焼結の駆動力としている点にSPS法の大きな特徴があります。

## 幅広い材料に対応

被加工物の材料種としては、金属、セラミックス、ポリマーから複合材料までほぼ全ての材料種をカバーします。出発材料の性状(粒径、組成、純度など)の影響をあまり受けず高品質の焼結体を作製できることも大きな特長です。

## 幅広い応用範囲(適合プロセス)

「焼結」だけではなく「接合」「成形」「合成」「表面改質」分野でも効果を発揮します。

## 先進新材料開発におけるSPSの圧倒的な優位性

SPS法は、従来法ではアプローチできなかった領域において著しい効果を発揮します。

- 難焼結材料や多元素材料に対する易焼結性
- 粒成長を抑制し微細組織構造を維持した焼結が可能(ナノ粒子への高い適用性)
- 試料内の温度傾斜(数百度/mm)をコントロール可能
- 粒子表面の浄化効果(吸着ガス・酸化被膜の除去)や粒子表面の活性化
- 組成、密度に偏りのない均質な焼結体を作製可能
- 密度コントロールが容易(多孔体から緻密体まで)
- 高真空、還元雰囲気への低依存
- 従来法に比べ低温、短時間での迅速焼結
- 広い対応温度域(低温から2000℃を超える超高温領域まで)

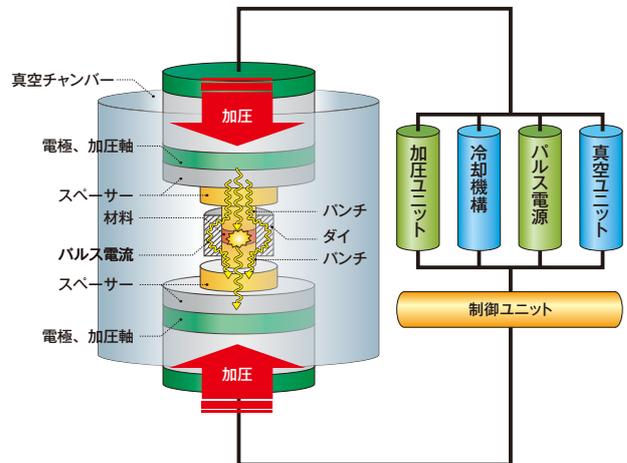


バインダレス SiC



セラミックス・金属傾斜材料

## SPSプロセスの基本構成図



### 【主な対象材料系】

アモルファス材料、多元素材料、高融点材料、金属ガラス、ナノフェーズ材料、傾斜機能材料、多孔質(ポーラス)材料、金属間化合物、ファインセラミックス、サーメット、金属、各種合金、先端複合材料(カーボンナノチューブ/カーボンナノファイバー、FRC/FRM)



セラミックス



合金



高融点金属



ポーラス体



ニアネットシェイプ品

### 【具体的な適用分野例】

熱電変換材料、ターゲット材(スパッタリング用、蒸着用など)、高熱伝導材料、磁性材料、透光性材料、電子デバイス材料(圧電素子、誘電体など)、超硬合金、硬質工具(ダイヤモンド/CBN)、金型材料、回収資源(レアメタル、希土類など)の再焼結、生体適合材料(人工骨、歯科材料など)、耐摩耗材料、耐熱材料、レアメタルの代替材料、超伝導材料、固相拡散接合

製造元



放電プラズマ焼結加工のバイオンピア

株式会社シンターランド [www.sinterland.jp](http://www.sinterland.jp)

〒940-2055 新潟県長岡市雨池町123 TEL.0258-25-8008 / FAX.0258-25-8010

販売元



SPS技術のトータルコンサルティング

株式会社エヌジェーエス [www.njs-japan.co.jp](http://www.njs-japan.co.jp)

【本社】

〒222-0033 横浜市港北区新横浜 2-14-8 オフィス新横浜ビル 3F  
TEL.045-475-1611 / FAX.045-470-3638

【関西SPSセンター】

〒610-0341 京都府京田辺市新東沢 21 京たなべ創業オフィス KURA 103 号室  
TEL.0774-65-4008 / FAX.0774-65-4709