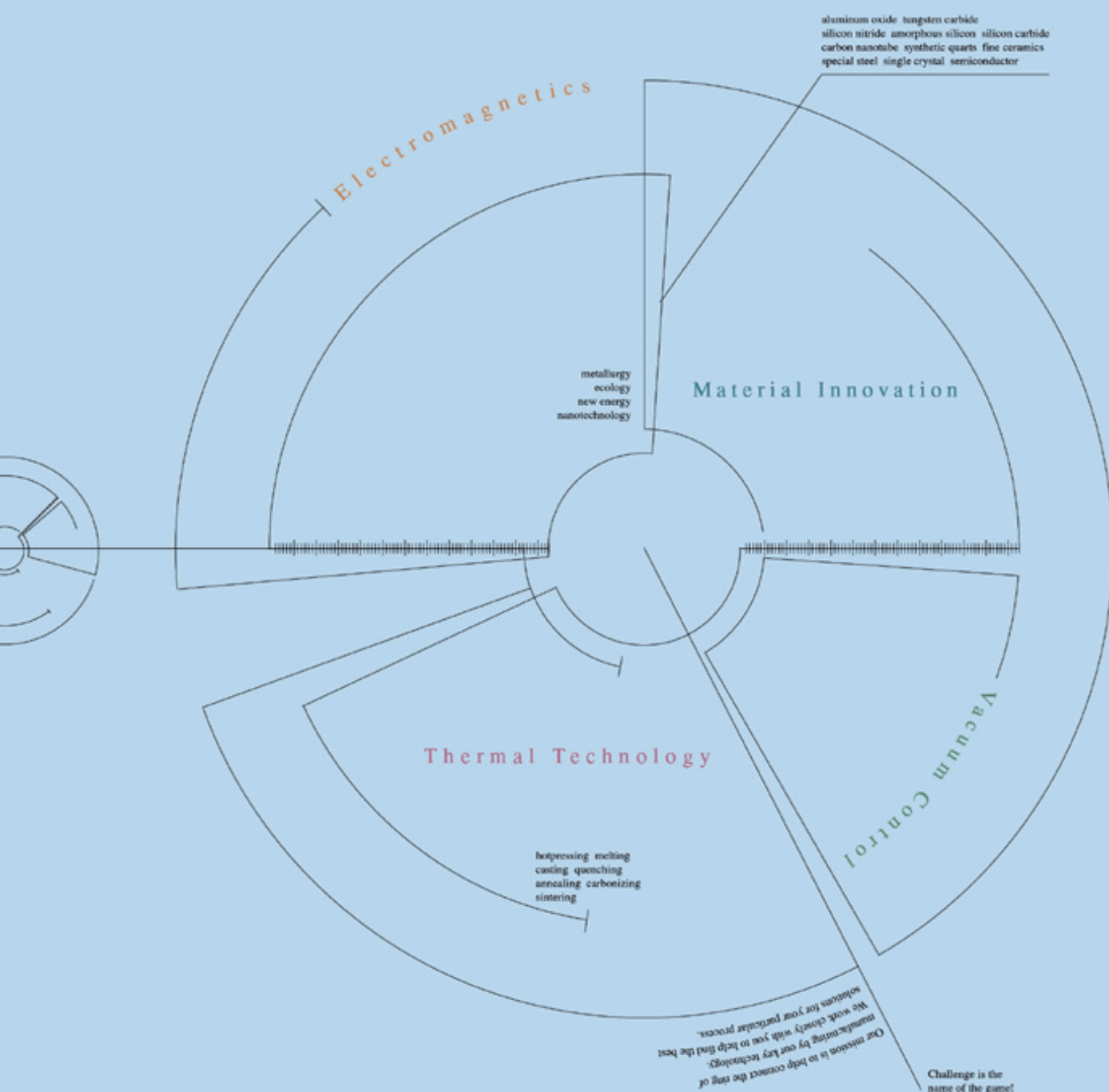




熱加工技術が活きるシーン。

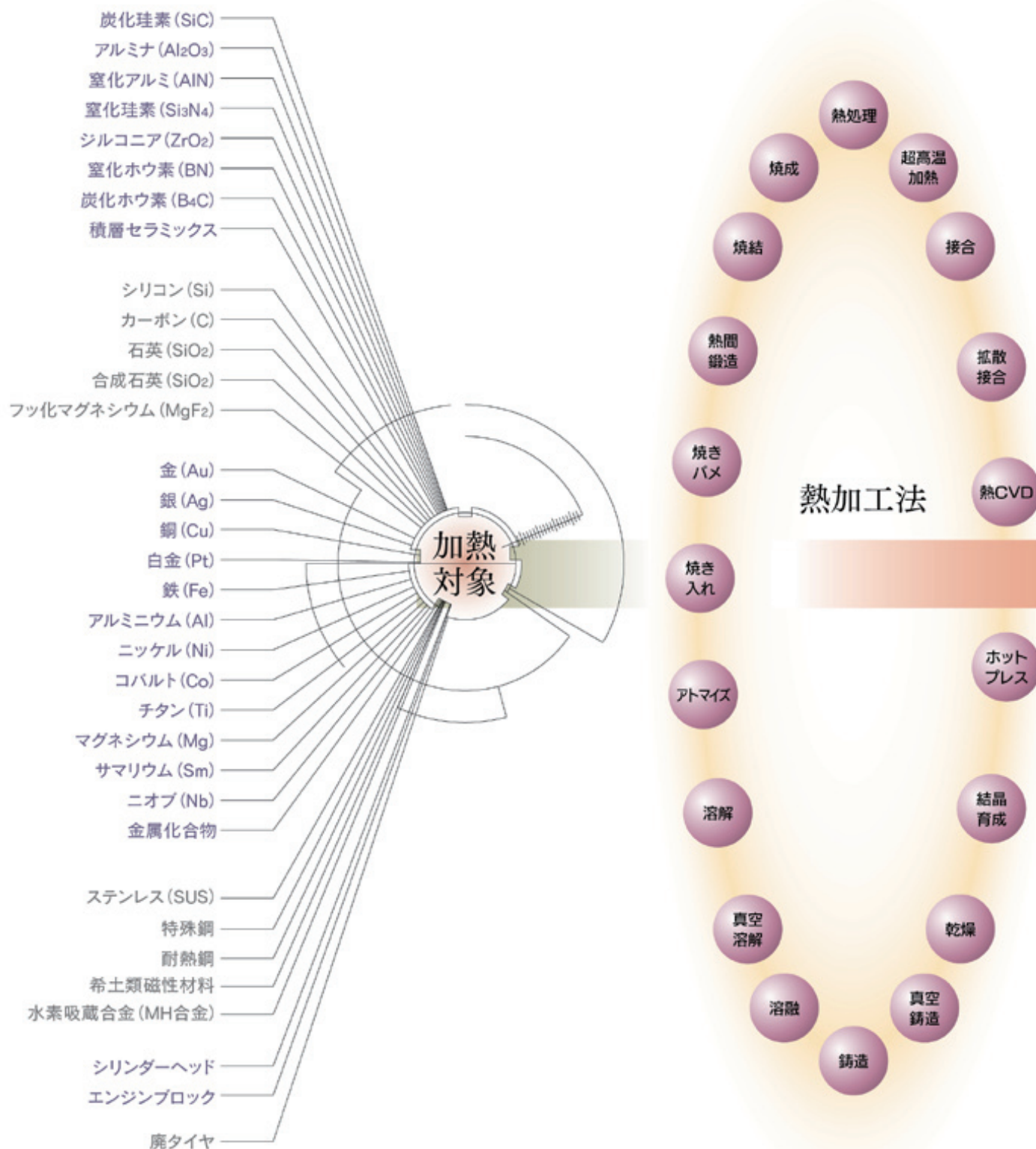
溶かす、焼き固める、保温する…。

あらゆる業種、分野で「ものづくりの環」をつなぐ富士電波工業の熱加工技術。

身近な品物の中で、そして意外な部品の中で生きています。

これから飽くなき技術開発とニーズを鋭く見通す眼で、

よりよいソリューションを提供していきます。



半導体
P5、8

SiC単結晶
シリコンエハー

半導体製造関連
P5、6、7

単結晶引上げ用ルツボ
セラミックパッケージ
半導体製造用セラミックヒーター
半導体放熱板
フォトマスク
静電チャック
半導体製造用治具

電子・光学・通信
P5、6、7

HDD部品
単結晶レンズ
レンズ用蒸着材料
スパッタリングターゲット材
光ファイバー
フェルール
光記憶ディスク
LED用材料

自動車
P5、6、7

希土類磁石
エンジン部品
ターボチャージャー
エンジン用プラグ
シャフト
排気触媒
C/Cコンポジット

機械
P5、6、8

超硬工具
メカニカルシール
ベアリングケース
ポンプ、バルブ
高温潤滑・高温伝導・高温耐食材料
アトマイズ金属粉末
ボンド磁石

環境・エネルギー
P5、8

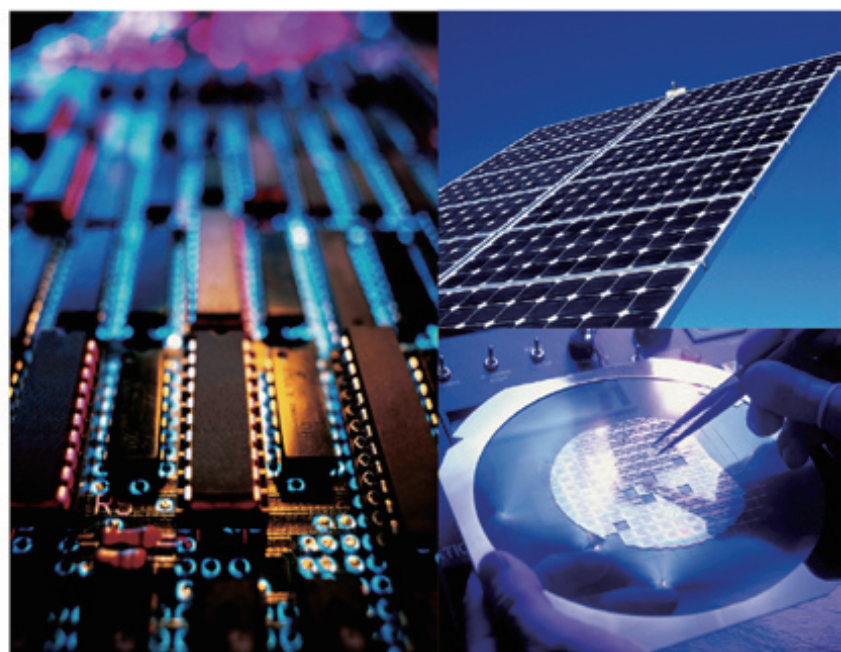
リチウムイオン電池
ニッケル水素電池
太陽電池パネル
核融合炉材
廃棄物処理
貴金属リサイクル
燃料電池用触媒

医療・生活
P6、8

歯科合金
人口骨
ゴルフクラブのメタルヘッド
装飾貴金属

先端材料
P6、7

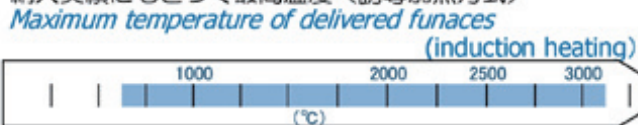
航空機用CMC
カーボンナノチューブ
フラーレン
超伝導材料
圧電素子



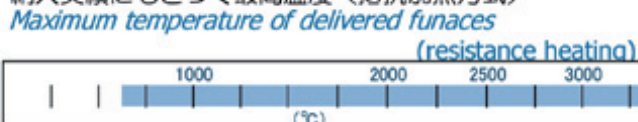
工業用電気炉事業 *Thermosystems Division*

製品を支える技術 *Technological background supporting Fuji Dempa's Furnace*

納入実績にもとづく最高温度（誘導加熱方式）

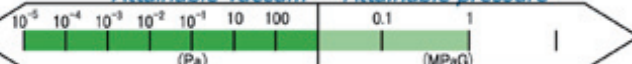


納入実績にもとづく最高温度（抵抗加熱方式）



到達真空圧力
Attainable vacuum

最高加圧圧力
Attainable pressure



- *Technology on high temperature control*
- *2 types of heating method*
Induction heating
Resistance heating

- 蓄積された高温制御技術
- 2つの加熱方式
誘導加熱方式
抵抗加熱方式

高温
High Temperature

- *Technology on vacuum & pressure control*
- *Knowledge on control devices & software*

- 圧力制御技術
- 制御機器とソフトウェアについての豊富な知見

高真空と高圧
Intense vacuum & High pressure

- 高速、高精度で安定した電力制御
- 多様な電源を提供

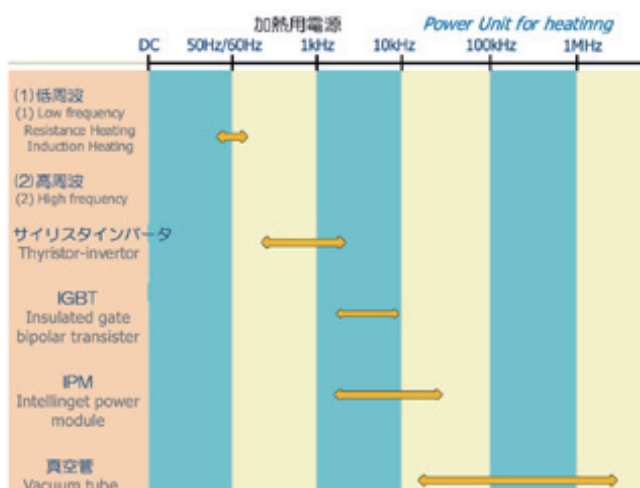
- *Technology on high speed, precise, stable electric power control*
- *Varieties of power unit*

電源
Power unit

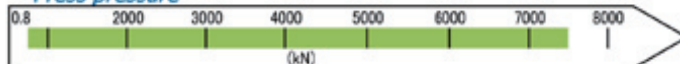
プレス技術
Press pressure

- 圧力制御技術
- 広い圧力幅
- ダイス用素材についての知識

- *Technology on press pressure control*
- *Wide range of pressure*
- *Knowledge on die materials*



プレス圧力
Press pressure



プレス精度(フルスケール)
Press accuracy



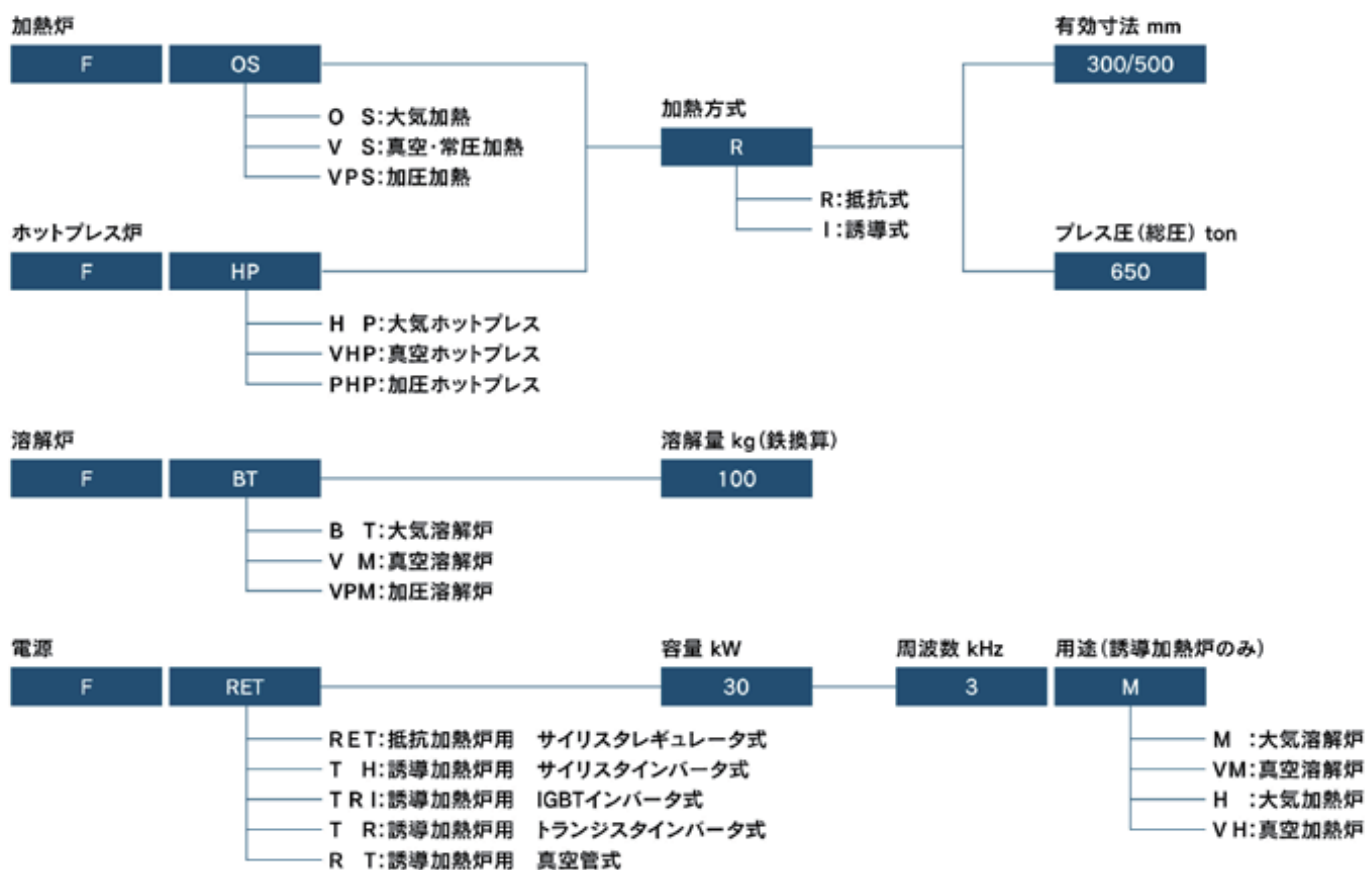
雰囲気	Controlled atmosphere
不活性ガス	Inert gas
水素	Hydrogen gas
塩素	Chlorine gas
その他	By request

製造品目

	加熱方式/Heating Type					
	抵抗加熱炉/Resistance Heating			誘導加熱炉/Induction Heating		
	大気 Air Atmosphere	真空・常圧 Vacuum Normal pressure	加圧 Pressurized	大気 Air Atmosphere	真空・常圧 Vacuum Normal pressure	加圧 Pressurized
加熱炉 Heating Furnace	FOS-R	FVS-R	FVPS-R	FOS-I	FVS-I	FVPS-I
ホットプレス炉 Hotpress Furnace	FHP-R	FVHP-R	FVPHP-R	FHP-I	FVHP-I	FVPHP-I
溶解炉 Melting Furnace				FBT	FVM	FVPM

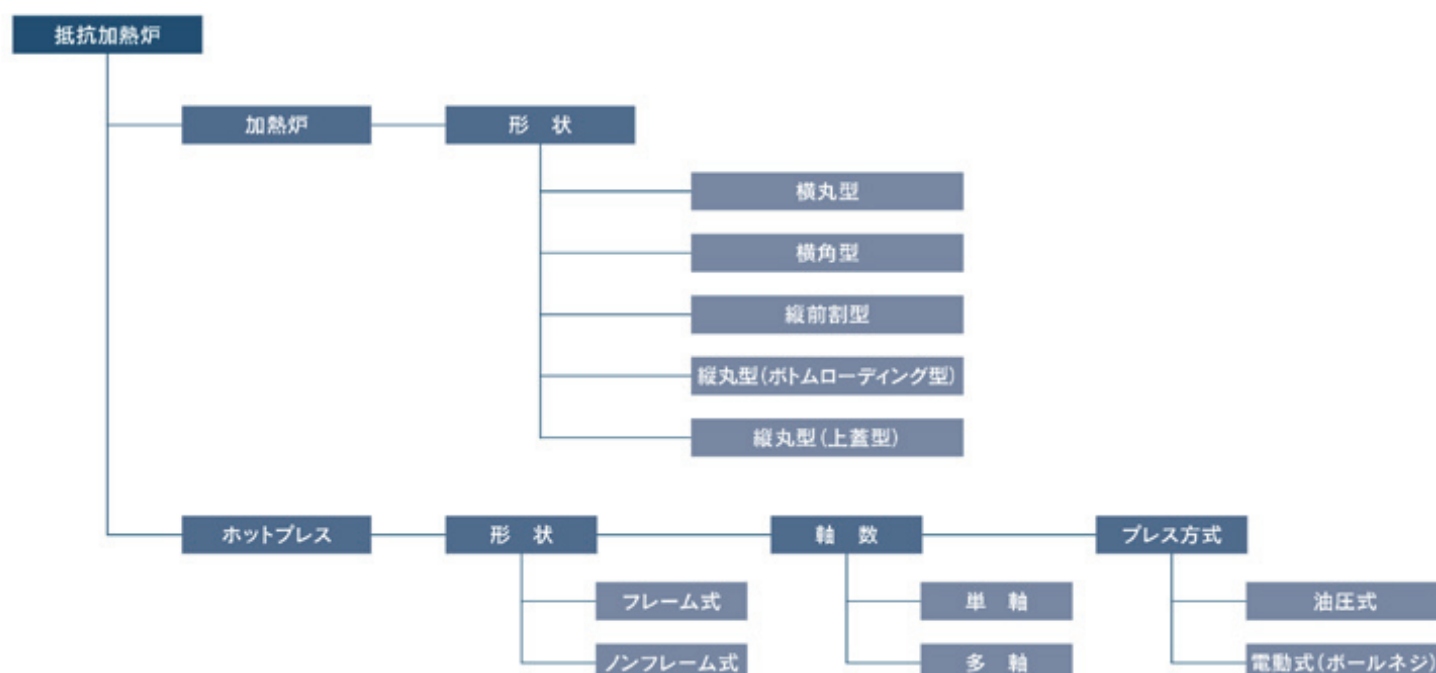
電源/Power Unit	抵抗式/Resistance Type			高周波式/High Frequency Type		
	FRET	FRET	FRET	FTH	FTH	FTH
				FTRI	FTRI	FTRI
				FTR	FTR	FTR
				FRT	FRT	FRT

型式

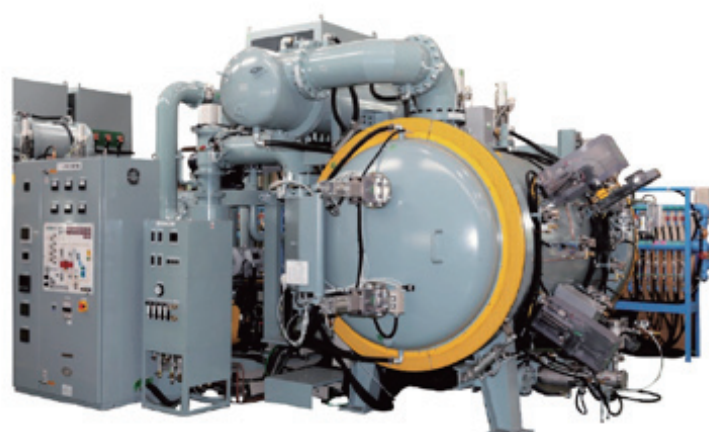


<抵抗加熱炉>

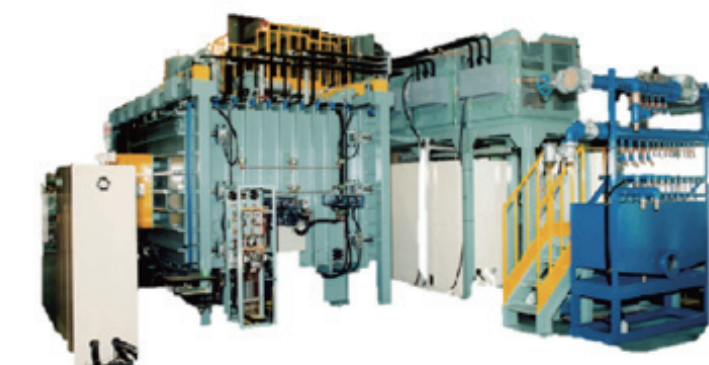
低温から高温（3400℃）までご希望に応じて、黒鉛、金属の発熱体を選択いたします。
真空から加圧まで、横型や縦型など仕様、スペース、生産性向上に繋がる炉をご提供いたします。



加熱炉



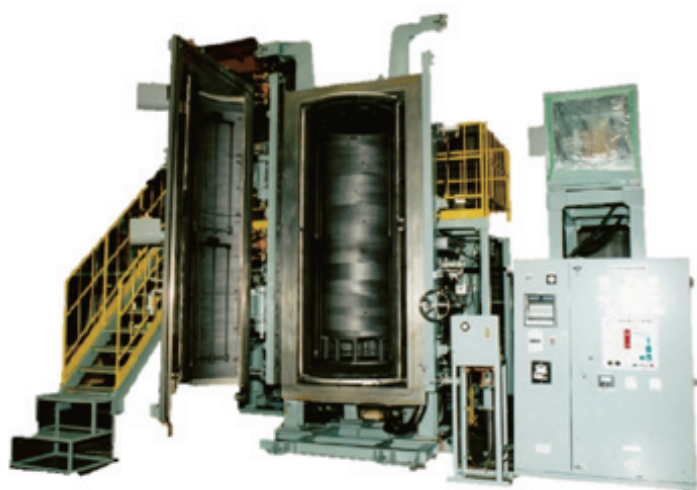
型式 Model	横丸型 FVPS-R-450/450/1500 FRET-300
温度 <i>Temperature</i>	Max.2100℃ Nor.2000℃
昇温時間 <i>Heat up time</i>	3.2hrs.(RT~2000℃)
均熱 <i>Temp.uniformity</i>	±5℃ Δt10℃
到達真空圧力 <i>Ultimate pressure</i>	0.7Pa以下
排気時間 <i>Evacuation time Within</i>	大気圧～7Paまで30分以内
ケースサイズ <i>Case size</i>	450(W) × 450(H) × 1500(D)mm
電力 <i>Electric power</i>	300kW
雰囲気ガス圧力 <i>Gas pressure</i>	0.92MPaG(Max)
雰囲気 <i>Atmosphere</i>	N ₂
発熱体 <i>Heating element</i>	Graphite
設置領域 <i>Installation area</i>	6.0(W) × 7.0(D) × 4.0(H) m



型式 Model	横角型 FVS-R-1800/1800/800 FRET-280x3
温度 <i>Temperature</i>	Max. 2400℃ Nor. 2300℃
昇温時間 <i>Heat up time</i>	6 hrs.(RT~2300℃)
均熱 <i>Temp. uniformity</i>	±20℃ (Δt40℃) at 2300℃
到達真空圧力 <i>Ultimate pressure</i>	6.65Pa以下
排気時間 <i>Evacuation time</i>	大気圧～13.3Paまで30分以内
ケースサイズ <i>Case size</i>	1800(W) × 1800(H) × 800(D)mm
雰囲気ガス圧力 <i>Gas pressure</i>	0.01MPaG(Max)
電力 <i>Electric power</i>	840kW
雰囲気 <i>Atmosphere</i>	N ₂ Ar
発熱体 <i>Heating element</i>	Graphite
設置領域 <i>Installation area</i>	8.0(W) × 10.0(D) × 5.5(H) m



型式 Model	超高温炉 FVS-R-26/55 FRET-40
温度 Temperature	Max.3400°C nor.2800°C
昇温時間 Heat up time	100min(RT~3400°C)
到達真空圧力 Ultimate pressure	10 ⁻⁵ Pa台
ケースサイズ Case size	φ26×55(D)mm
電力 Electoric power	40kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.015MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	Ar,N ₂ ,Ar+He
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	1.8(w)×2.2(D)×2.0(H) m

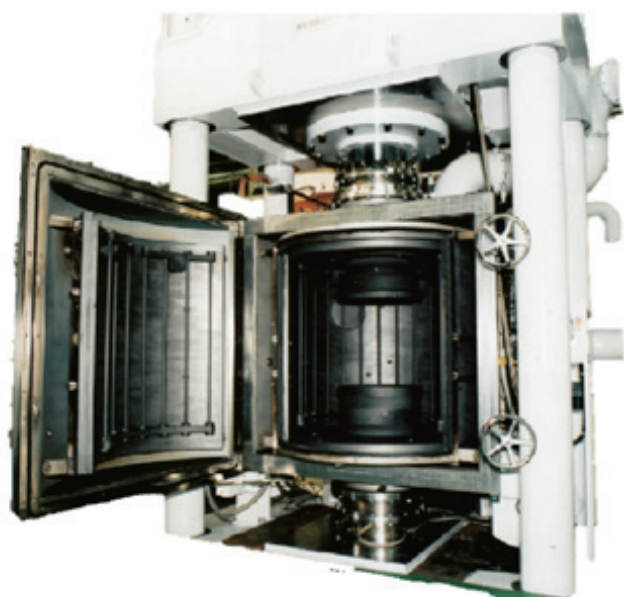


型式 Model	縦前割型 FVS-R-850/2200 FRET-250
温度 Temperature	Max. 2100°C Nor. 2000°C
昇温時間 Heat up time	13 hrs.(RT~2000°C)
均熱 Temp. uniformity	±20°C (Δt40°C) at 2000°C
到達真空圧力 Ultimate pressure	6.65 × 10 ⁻⁵ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~10Paまで30分以内
ケースサイズ Case size	φ850×2200(H)mm
電力 Electoric power	250kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.01MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	6.7(W)×7.8(D)×5.0(H) m

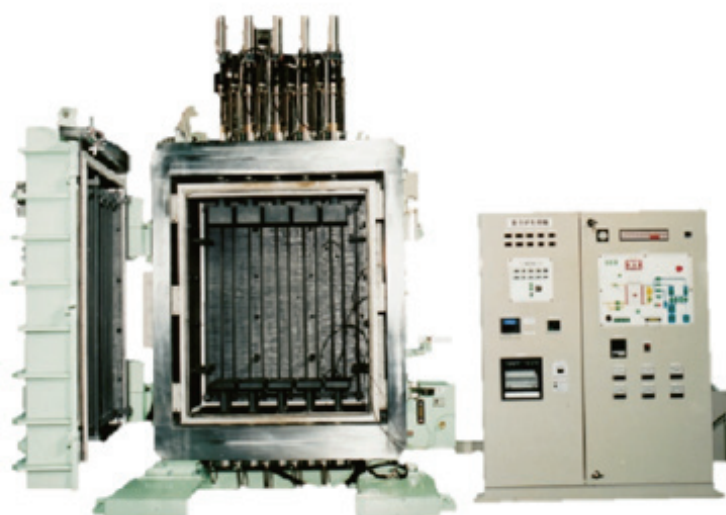


型式 Model	縦丸型(ボトムローディング型) FVPS-R-640/1200 FRET-85x2
温度 Temperature	Max. 2200°C Nor. 1900°C
昇温時間 Heat up time	4.75 hrs(RT~1900°C)
均熱 Temp. uniformity	±10°C (Δt20°C) at 1900°C
到達真空圧力 Ultimate pressure	7 × 10 ⁻⁵ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~7 × 10 ⁻⁵ Paまで20分以内
ケースサイズ Case size	φ640×1200(H)mm
電力 Electoric power	170kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.92MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	6.0(W)×7.0(D)×6.0(H) m

ホットプレス炉



型式 Model	単軸 フレーム式 FVHP-R-750 FRET-300
温度 Temperature	Max. 2000°C Nor. 1700°C
昇温時間 Heat up time	4hrs(RT~1400°C)
均熱 Temp. uniformity	±10°C (Δt20°C) at 1400°C
プレス圧力 Pressure of press	7.35 × 10 ³ kN
到達真空圧力 Ultimate pressure	1 × 10 ⁻³ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~1 × 10 ⁻³ Paまで40分以内
電力 Electric power	300kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.01MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	7.5(W) × 6.0(D) × 5.5(H) m



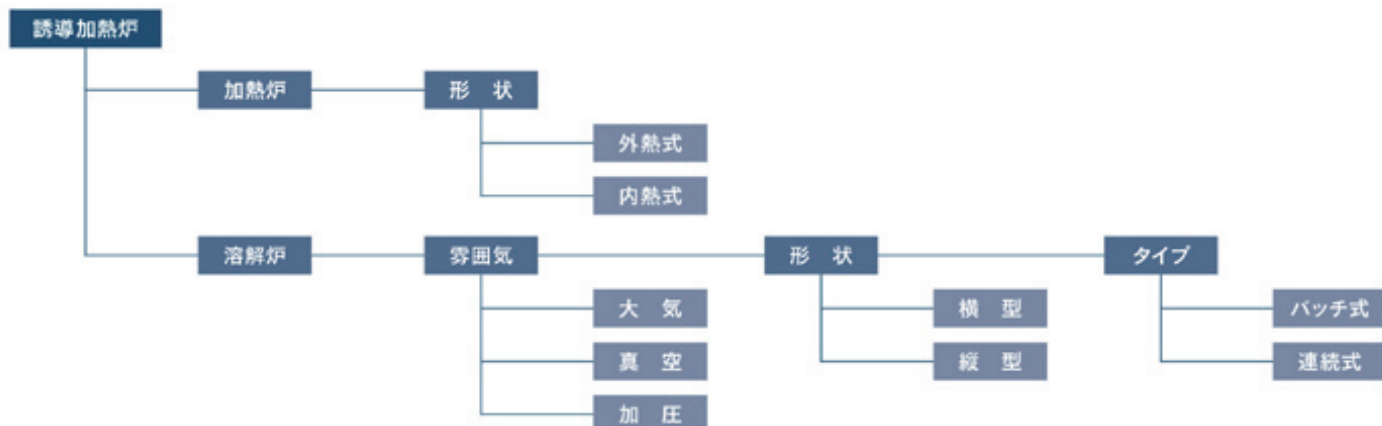
型式 Model	多軸 ノンフレーム式 FVHP-R-4 x 10 FRET-90
温度 Temperature	Max. 1000°C Nor. 850°C
昇温時間 Heat up time	3hrs(RT~850°C)
均熱 Temp. uniformity	±20°C (Δt40°C) at 850°C
プレス圧力 Pressure of press	39.2kN × 10
到達真空圧力 Ultimate pressure	1.3 × 10 ⁻² Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~3.3 × 10 ⁻³ Paまで40分以内
電力 Electric power	90kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.01MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	3.5(W) × 6.5(D) × 3.5(H) m



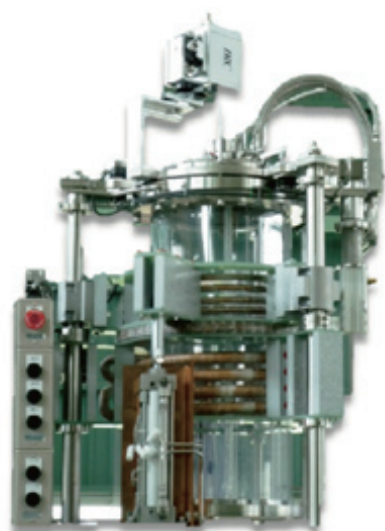
型式 Model	多目的高温炉 (ハイマルチ5000) FVPHP-R-5 FRET-18
温度 Temperature	Max. 2300°C Nor. 2200°C
昇温時間 Heat up time	1hrs(RT~2200°C)
均熱 Temp. uniformity	±10°C (Δt20°C) at 2200°C
プレス圧力 Pressure of press	4.9 × 10 ³ N
到達真空圧力 Ultimate pressure	6.65 × 10 ⁻³ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~6.65 × 10 ⁻³ Paまで40分以内
ケースサイズ Case size	φ100 × 110(H)mm
電力 Electric power	18kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.92MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
発熱体 Heating element	Graphite
設置領域 Installation area	1.8(W) × 0.81(D) × 1.78(H) m

〈誘導加熱炉〉

加熱コイルを用いて、電磁誘導作用により発熱。急速昇温、局所加熱を得意とします。
加熱対象物に合わせて周波数を選定、最適な効率の炉を提案いたします。



加熱炉



型式 Model	昇華炉 FVS-I-250/400 FTR-30-40VH FTR-40-20VH
温度 Temperature	Max. 2500°C Nor. 2400°C
昇温時間 Heat up time	2hrs(RT~2400°C)
均熱 Temp. uniformity	±15°C (Δt30°C) at 2200°C
到達真空圧力 Ultimate pressure	5 × 10 ⁻⁴ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~5 × 10 ⁻⁶ Paまで12時間以内
ケースサイズ Case size	φ250 × 400(H)mm
周波数 Frequency	40kHz+20kHz
電力 Electoric power	30kW+40kW
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.01MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
設置領域 Installation area	6.5(W) × 5.0(D) × 6.0(H) m

溶解炉



型式 Model	大気溶解炉 FBT-50 FTRI-30-3M
溶解量 Volume	50kg
温度 Temperature	1200°C
溶解時間 Melting time	45min
耐火物 Refractory	マグネシア
周波数 Frequency	3kHz
電力 Electoric power	30kW
傾動方式 Tilting	サーボモータ
設置領域 Installation area	6.0(W) × 5.0(D) × 3.5(H) m



型式 Model	加圧溶解炉 FVPM-30 FTRI-75-3VM
溶解量 Volume	30kg
温度 Temperature	Max. 1700°C
溶解時間 Melting time	45min
到達真空圧力 Ultimate pressure	6.65 × 10 ⁻³ Pa以下
排気時間 Evacuation time	大気圧~0.6Paまで40分以内
雰囲気ガス圧力 Gas pressure	0.92MPaG(Max)
雰囲気 Atmosphere	N ₂ Ar
周波数 Frequency	3kHz
電力 Electoric power	75kW
設置領域 Installation area	6.5(W) × 5.5(D) × 5.0(H) m

○設備オプションラインナップ(一例)

・放電検知器

「インピーダンス変化」および「電圧変動」によって炉内の接触不良や放電の異常を検知し、異常を知らせます。

・接地抵抗検知器

ヒーターと接地間の抵抗値を測定し「炉内ヒーター絶縁の状態」の監視をおこない、異常を知らせます。

・真空圧力変化(上昇率)検出器

真空装置の炉内真空圧力の「急激な変化」を検知し、製品品質やより安全な作業環境を確保します。

・湯漏れ検知器

溶解炉体にアンテナを設置し、湯漏れの監視をおこない、異常を知らせることで、より安全な作業環境を確保します。

・ヒータ、断熱材寿命監視

ヒータ抵抗値や温度変化の記録から寿命を予測。
トラブル発生を未然に検知することで安定操業を図ります。

・強制冷却装置

強制対流との熱交換により装置内の温度を急冷。
試料取り出しまでの時間を短縮し、生産性向上を図ります。

○受託実験

実験をおこないたいのに設備や時間がないなどの困りことはありませんでしょうか？
ご希望に応じて治具の設計・製作、実施から結果報告までおこないます。
実験結果に基づき、新規設備のご提案までトータル的にサポートいたします。

保有設備

・多目的高温炉(ハイマルチ5000)

試料ケースサイズ	φ 100×90H
ダイスサイズ	φ 100×φ 60×110H
加熱温度	2200℃
真空度	6.65×10^{-3} Pa
雰囲気圧力	0.92MPaG
雰囲気	H ₂ ,Ar



・高周波誘導 高温雰囲気炉

試料ケースサイズ	φ 100×90H
加熱温度	3000℃
真空度	5Pa
雰囲気	Ar



・真空溶解炉

溶解量	3kg(鉄換算)
加熱温度	1600℃
真空度	10^{-2} Pa
雰囲気	Ar



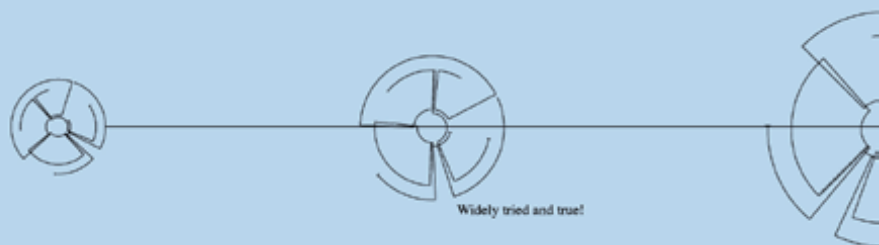
・大気溶解炉

溶解物	銅合金(黒鉛ルツボ使用)
溶解量	20kg(鉄換算)
加熱温度	1600℃
雰囲気	大気



○熱・温度・構造解析

その他、ご要望に応じて各種ご相談を承ります。



富士電波工業株式会社

本社 〒532-0033 大阪府淀川区新高2丁目4番36号
TEL(06)6394-1151 FAX(06)6394-1156
東京営業所 〒110-0016 東京都台東区台東1丁目12番8号(金子ビル)
TEL(03)3839-2881 FAX(03)3839-2883
名古屋営業所 〒464-0075 名古屋市中区山崎3丁目18番10号(千種ステーションビル)
TEL(052)745-0315 FAX(052)732-6821
滋賀工場 〒520-3213 滋賀県湖南市大池町8番地
TEL(0748)75-0321 FAX(0748)75-0457
つくば事業所 〒300-0315 茨城県稲敷郡阿見町香澄の里26番地
TEL(029)889-1455 FAX(029)889-2839

Fuji Dempa

Head office: 4-36, Niitaka 2-chome, Yodogawa-ku, Osaka 532-0033, Japan
Tel +81-6-6394-1151 Fax +81-6-6394-1156
Tokyo: 12-8, Taito 1-chome, Taito-ku, Tokyo 110-0016, Japan
Tel +81-3-3839-2881 Fax +81-3-3839-2883
Nagoya: 18-10, Uchiyama 3-chome, Chikusa-ku, Nagoya 464-0075, Japan
Tel +81-52-745-0315 Fax +81-52-732-6821

