

マイクロ波オーブンの常識を覆す

# 接着剤・樹脂硬化に最適

マイクロ波 VFMオーブン



## 硬化プロセスの高精度化

- サンプルを焦がさずに高速硬化
- CTEミスマッチ解消、反り・歪み発生なし
- 金属物・電子回路基盤も投入可能

国内にてテスト開始



マイクロ波オーブンの常識を覆す

# 接着剤・樹脂硬化用VFMオーブン

## ▶▶ 硬化プロセスの高精度化

LAMBDA Technologies社特許技術

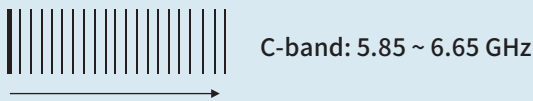
### Variable Frequency Microwave

可変 周波数 マイクロ波



発振器・増幅器に全固体半導体を用いた周波数可変  
(5~7 GHz帯を高速掃引) 型のマイクロ波オーブンです。

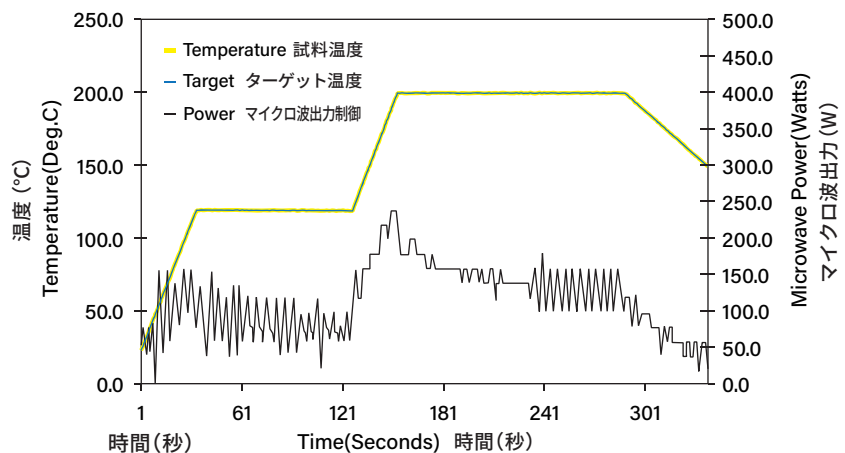
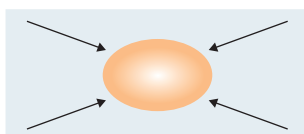
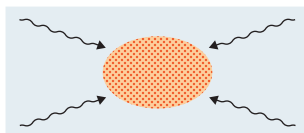
▼4096周波数、260 Hz毎、各25マイクロ秒で高速掃引



## VFMオーブンのメリット・画期的機能

## ▶▶ サンプルを焦がさずに高速硬化

マイクロ波オーブン (誘電加熱) は、コンベクションオーブン (熱風対流加熱) に比べ、約10倍以上の高速硬化が見込めます。しかし、固定周波数マイクロ波は出力精密制御が難しく、加熱温度超過でサンプルを焦がしてしまうことがありました。VFMオーブンは、**接着剤発熱温度を非接触温度計でモニターしながら、マイクロ波出力を無段階PID制御し、適切な処理温度を維持**します。サンプルを焦がしません！



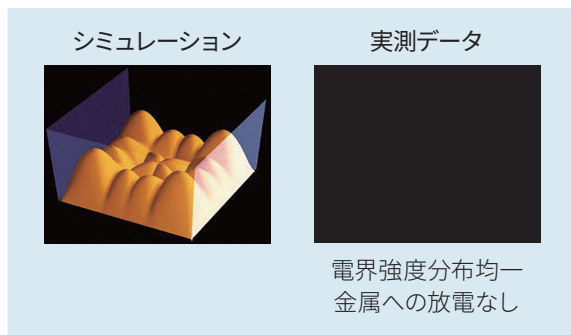
## ▶▶ CTEミスマッチ解消で反り・歪み発生なし

マイクロ波加熱は、マイクロ波を吸収する材料のみを**選択的加熱**します。炉内の温度が直接的に加熱されることはありません。効率の高いマイクロ波をうまくコントロールして短時間&**低温硬化**を行うことで、**CTEミスマッチを解消し、反り・歪みのない**精度の高い接着が可能となります。

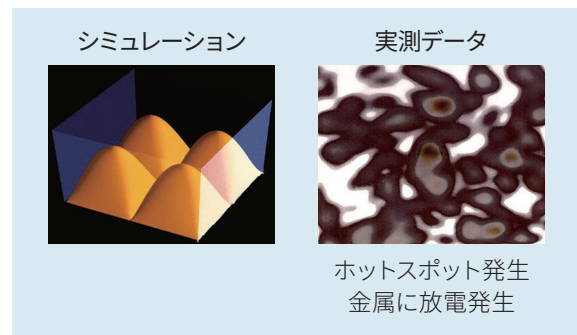
## ▶▶ 金属物・電子回路基板も投入可能

今までの周波数固定マイクロ波オーブンには『金属物をオーブンに入れられない』という制限がありました。(アーク放電が発生するため) VFMマイクロ波オーブンは、周波数を高速掃引するため 定在波が立たず、**金属物に放電を発生させません**。PCBなどにもマイクロ波照射ができ、硬化処理の可能性が広がります。

▼VFM：周波数可変マイクロ波の電界強度分布



▼周波数固定マイクロ波の電界強度分布
















## VariWave™仕様

仕様	VariWave 1200-200
最大マイクロ波出力	180 W
可変周波数範囲	5.85 ~ 6.65 GHz (高速掃引)
コントロール	フルマニュアルコントロール (出力、周波数、掃引レート) レシピベースクローズドループ動作 温度コントロール (設定温度、変化温度、滞在時間) <b>赤外線非接触センサー、光ファイバー接触式プローブ 他</b>
プロセスチャンバー	ステンレス製、LED照明内蔵 35.6 (W) × 29.2 (D) × 28.0 (H) cm、容積29リットル
ユーザーインターフェース	10インチタッチパネルスクリーン USBデータポートUSBキーボード・マウス (オプション)
オプションアクセサリ	<b>内蔵デジタルカメラ (視野：チャンバー中心3インチ)</b> <b>高性能赤外線センサー (6 mm径、レーザーガイド)</b> <b>ハンドヘルド型マイクロ波漏洩検査装置</b>
寸法、重量	68 (W) × 54 (D) × 73 (H) cm、55 kg
電源	100-240 VAC、単層、50/60 Hz、15 A (120 VAC)
動作環境	10~32 °C、湿度85 %以下 (但し結露しないこと)
キャビティーベンチレーション	背面パネル2箇所外部ベンチレーションシステムを接続可能なポート (NW10) 追加ポート (1/4NPT) 利用可能
認証規格	UL、CAN/CSA-C22.2、IEC/EN 安全及びEMC規格に適合

# 接着剤特性レシピ

## LAMBDA THERMAL - VFM Data Sheets & Materials Suppliers

 <b>Ablestik</b> <small>a National Starch &amp; Chemical Company</small>	 <b>DELO</b>	 <b>DIEMAT</b> <small>A NAWICS COMPANY</small>	 <b>DOW CORNING</b>
<b>Ablestik Data Sheets:</b> <a href="#">Ablebond 8378</a> <a href="#">Ablebond 84-1L MIB1</a> <a href="#">Ablebond 967-3</a>	<b>Delo Data Sheets:</b> <a href="#">Automix 1785</a>	<b>Diemat Data Sheets:</b> <a href="#">DM6030HK</a>	<b>Dow Corning Data Sheets:</b> <a href="#">6810</a> <a href="#">Q1-9226</a>
 <b>Emerson &amp; Cuming</b> <small>a National Starch &amp; Chemical Company</small>	 <b>EPOXY TECHNOLOGY</b>	 <b>EMIUV</b> <small>Electronic Materials Inc.</small>	 <b>MOMENTIVE</b> <small>performance materials</small>
<b>Emerson &amp; Cuming Data Sheets:</b> <a href="#">Eccobond 3193-17</a> <a href="#">Eccobond 3200</a> <a href="#">Uniset LA 3032-78</a> <a href="#">Amicon C990</a> <a href="#">Amicon 1172</a> <a href="#">XE-1217</a>	<b>Epo-Tek Data Sheets:</b> <a href="#">353ND</a> <a href="#">H70E</a> <a href="#">353ND-4</a> <a href="#">H74</a> <a href="#">353ND-1</a> <a href="#">OE101</a> <a href="#">354</a> <a href="#">OE188</a> <a href="#">375</a> <a href="#">OG-198</a> <a href="#">375T</a> <a href="#">T7109</a> <a href="#">930-4</a> <a href="#">U300</a> <a href="#">E2101</a> <a href="#">U300-2</a> <a href="#">H20E</a> <a href="#">301</a> <a href="#">H20E-150C</a> <a href="#">301-2</a> <a href="#">H37-MP</a> <a href="#">302-3M</a>	<b>EMI Data Sheets:</b> <a href="#">Optocast 3400</a> <a href="#">Optocast 3410</a> <a href="#">Optocast 3440</a> <a href="#">Optocast 3505HM</a> <a href="#">Optocast 3553HM</a> <a href="#">Optocast 3653</a> <a href="#">Optocast AC-3761</a> <a href="#">Diebond 4460LP</a> <a href="#">Emcast 725-1</a> <a href="#">XPP1-0518-319</a> <a href="#">XPP2-0612-006</a>	<b>GE Silicons Data Sheets:</b> <a href="#">TSE3280</a> <a href="#">RTV615</a> <a href="#">RTV630</a>
 <b>JSR Corporation</b>	 <b>kester</b> <small>CONNECTING INNOVATION™</small>	 <b>HD MicroSystems</b> <small>An Enterprise of Henkel Chemicals and Surface Technologies</small>	 <b>LOCTITE</b>
<b>JSR Data Sheets:</b> <a href="#">WPR1201</a> <a href="#">WPR5200</a>	<b>Kester Data Sheets:</b> <a href="#">JL4-204-4</a>	<b>HD MicroSystems Data Sheets:</b> <a href="#">HD-4110</a> <a href="#">HD-8820</a> <a href="#">HD-8910</a>	<b>Loctite Data Sheets:</b> <a href="#">CNB753-36</a> <a href="#">3568</a> <a href="#">CNB753-38</a> <a href="#">3593</a> <a href="#">CNB753-46</a> <a href="#">3612</a> <a href="#">CNB832-04</a> <a href="#">4526</a> <a href="#">CNB834-21</a> <a href="#">4549</a> <a href="#">CUF8830</a> <a href="#">9492</a> <a href="#">FP4450HF</a> <a href="#">9509</a> <a href="#">FP4450</a> <a href="#">EA-9360</a> <a href="#">FP4451</a> <a href="#">BN1144-B7</a> <a href="#">FP4527</a> <a href="#">CNB798-31</a> <a href="#">FP4547</a> <a href="#">CNB877-12</a> <a href="#">FP4583</a> <a href="#">CNB925-25</a> <a href="#">FP4651</a> <a href="#">E-214HP</a> <a href="#">FP4652</a> <a href="#">EA9394</a> <a href="#">QMI519</a> <a href="#">KOQ125</a> <a href="#">QMI536</a> <a href="#">M121</a> <a href="#">QMI536HT</a> <a href="#">3563</a>



**VFM TECHNICAL DATA SHEET**  
**EPO-TEK 353ND**

---

**ADHESIVE PROPERTIES** (As reported by manufacturer)

Color : Straw / Amber  
 Viscosity(cP) : 4,000 @ 50 rpm & 23℃  
 Tg Measured by DSC(□) : N/A  
 Tg Measured by TMA(□) : 120  
 CTE Below Tg(ppm/□) : 54  
 CTE Above Tg(ppm/□) : 160

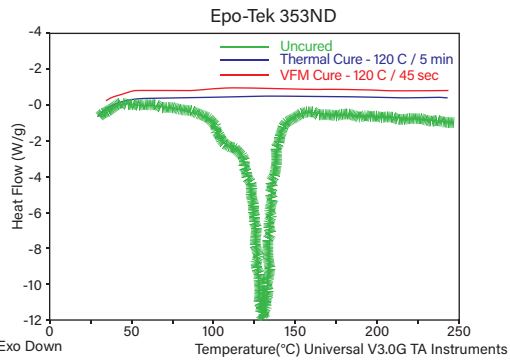
---

**RECOMMENDED VFM CURE**

VFM Cure Profile : 45 Seconds @ 120°C  
 Compared to Manufacture's Suggested  
 Convection Oven Cure Profile: 5 Minutes @ 120°C

---

**DSC COMPARISON**



Epo-Tek 353ND

— Uncured  
 — Thermal Cure - 120 C / 5 min  
 — VFM Cure - 120 C / 45 sec

Heat Flow (W/g)

Exo Down

Temperature(°C) Universal V3.0G TA Instruments

### 参考例① (左データ)

接着剤: EPO-TEK353ND

推奨硬化時間: コンベクションオープン5分@120°C

**VFMオープンではなんと45秒@120°C**

### 参考例②

接着剤: ShinEtsu SMC-375-TSDF

推奨硬化時間: コンベクションオープン180分@165°C

**VFMオープンではなんと15分@165°C**

### 参考例③

接着剤: Sumitomo Bakelite

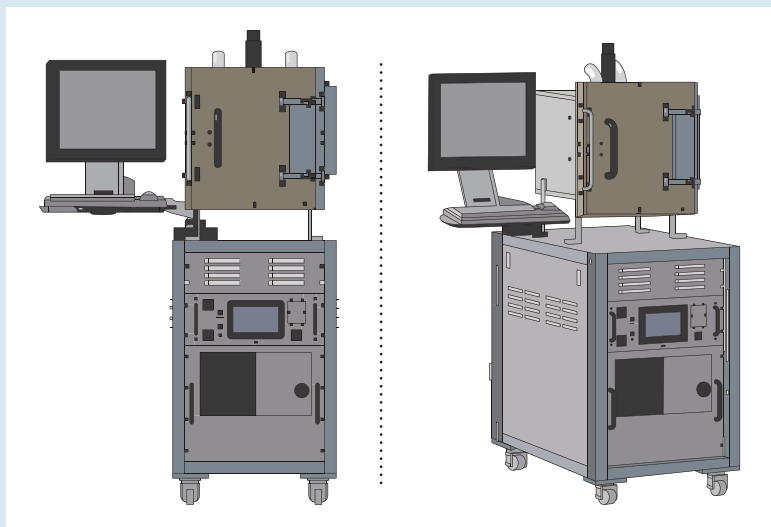
推奨硬化時間: コンベクションオープン90分@320°C

**VFMオープンではなんと1分@320°C**  
**(もしくは3分@285°C、30分@250°C)**

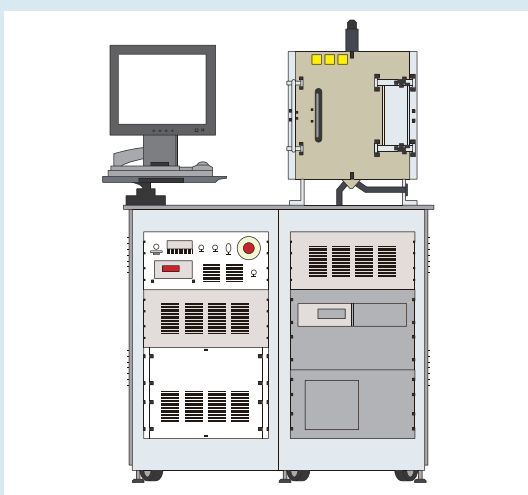
# 製品ラインアップ

## 高出力 (500W以上) MICRO CURE™シリーズ

型式	可変周波数範囲	最大出力
MC 1600-700	5.8 ~ 7 GHz	500 W
MC 1600-2000	5.8 ~ 7 GHz	1800 W
MC vacuum-3100	5.8 ~ 7 GHz, 7.9 ~ 8.7 GHz	700 W, 2 kW
MC 5130	5.8 ~ 7 GHz, 7.9 ~ 8.7 GHz	700 W, 1.8 kW



MC1600仕様 (バッチ処理対応、19インチラック仕様、OEM向けリモートキャビティ、In-situ仕様ほか)  
寸法:60.9 (W) ×86.3 (D) ×104.1 (H) cm 重量:99.6 kg



MC vacuum-3100仕様  
(Dual 19インチラック、真空チャンバーほか)  
寸法:116 (W) ×101 (D) ×188 (H) cm 重量:484 kg



MC5100仕様  
(インライン、バッチ処理対応)  
寸法:137.1 (W) ×104.1 (D) ×152.4 (H) cm 重量:680 kg

# 接着剤以外の有効なアプリケーション・実用例

## ▶▶ 硬化プロセスの高精度化

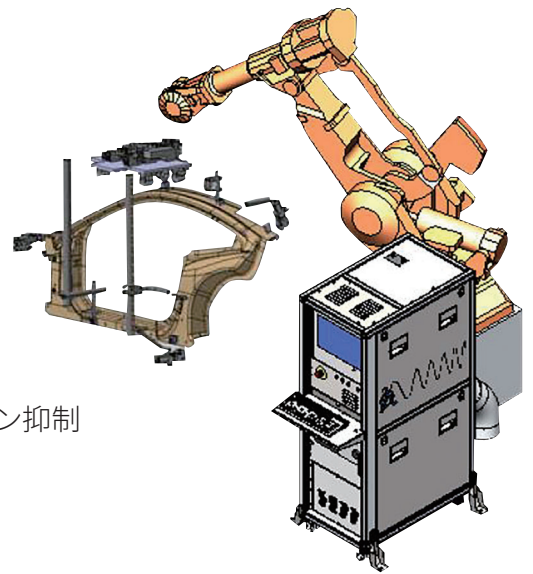
■ 全世界350台以上の装置納入実績

■ 生産ラインでの導入

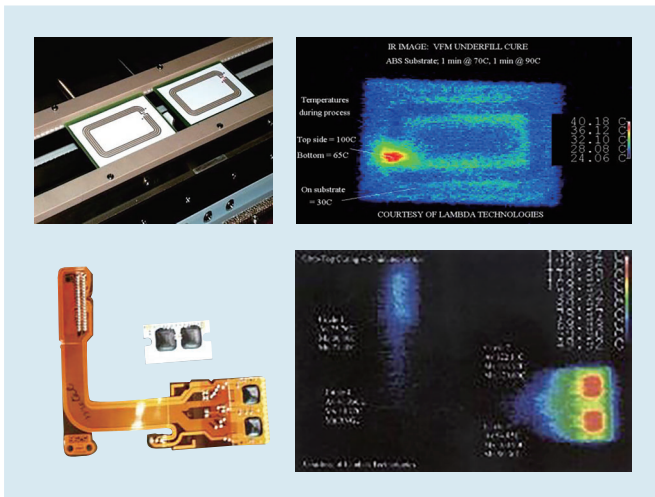
インラインバッチ処理、ロール to ロール処理ほか

■ 有効アプリケーション

- ・ 接着剤、樹脂の硬化
- ・ 電池材料の乾燥-ボイド発生、バインダーマイグレーション抑制
- ・ シリコンウェアの加熱 - 高速加熱、高速冷却
- ・ 化学合成材料の促進
- ・ 熱硬化性樹脂による半導体やLEDのパッケージング
- ・ バイオマテリアル、バイオ燃料の研究
- ・ 製薬、バイオ医療品
- ・ 触媒材料の開発 - 液体、粉体、ガス試料への高効率マイクロ波照射
- ・ 新素材研究 ほか



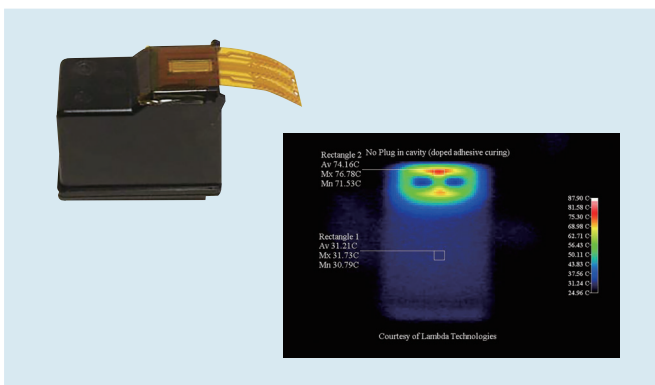
▲ 接着剤スポット硬化用



▲ ワイヤーボンディング



▲ フリップチップ実装 アンダーフィル



▲ インクジェットカートリッジ



▲ Reel to Reelテープ

## VariDry By Lambda Technologies

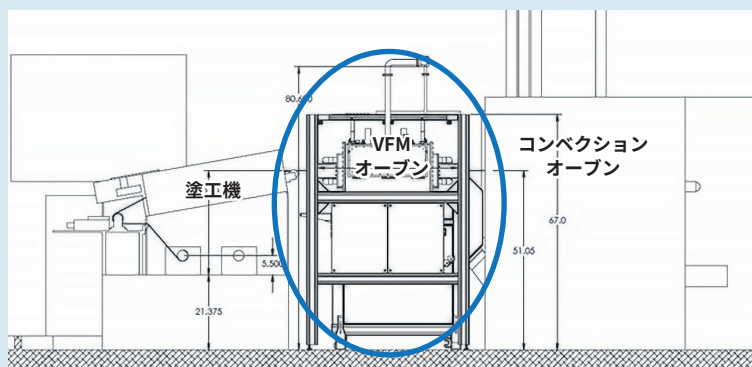
### ▶▶ 既存の電極塗工乾燥工程を省エネ・省スペース化

- ・既存の塗工機とコンベクションの間に設置  
既存工程のブースター機能
- ・ロール to ロール乾燥工程幅220 mm
- ・乾燥スピードアップで～70 %省エネ  
【実績】NMPカソード電極乾燥スピード3倍アップ  
水性アノード電極乾燥スピード5倍アップ



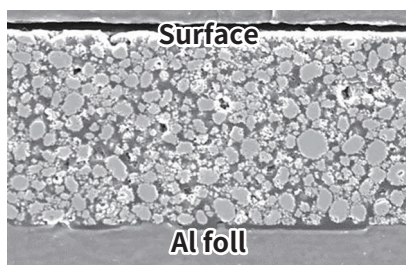
#### ・省スペース

【実績】既存コンベクションオープン比  
増設面積約20～33 %

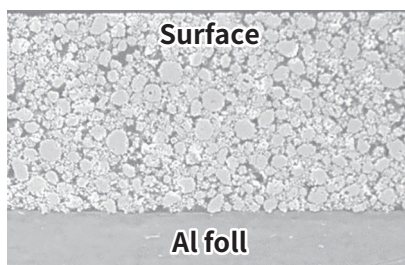


### ▶▶ ボイド発生、バインダーマイグレーション抑制

- ・電極材中の水分や未硬化バインダーを材料全体から急速かつ均一に発熱乾燥  
バインダーマイグレーション抑制、電極界面付近での気泡発生なし
- ・アルミニウム箔や銅箔の発熱なし



▲ 一般的なカソードバインダー乾燥



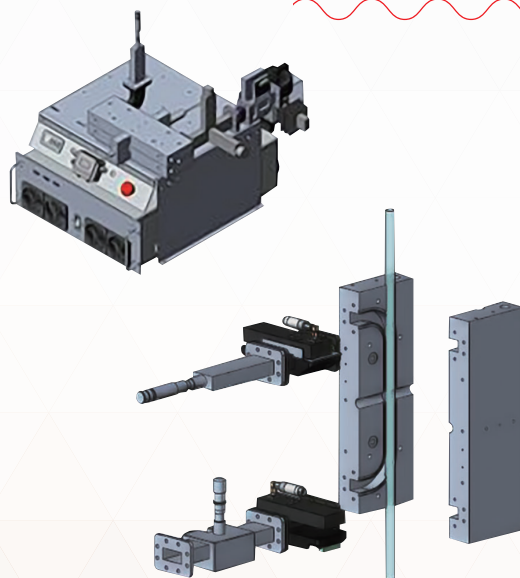
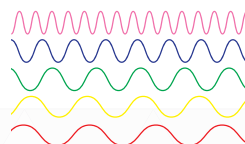
▲ VFMオープンと組合わせた乾燥

NEW



触媒材料 マイクロ波照射装置

# AURORA™



## ガス・液体・粉体サンプルに高密度マイクロ波照射

- マイクロ波進行波管内：高密度&高濃度マイクロ波照射
- フローサンプル対応可能、専用アプリケーター搭載
- シングルモード、マルチモード切替可能
- 周波数帯選択仕様例：WR137Cバンド5.85～6.65 GHz帯
- 出力調整可能：100～1600 W



グローバルにネットワークを広げ、最先端の科学をお客様に提供

本社：〒134-0088 東京都江戸川区西葛西6-18-14 T.I.ビル

Tel. 03-3686-4711

大阪営業所：〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原4-1-46 新大阪北ビル

Tel. 06-6393-7411

URL: <https://www.tokyoinst.co.jp> Mail: [sales@tokyoinst.co.jp](mailto:sales@tokyoinst.co.jp)



超高真空・極低温走査型プローブ顕微鏡  
高速分光測定装置、クライオスタット



Nd:YAGレーザー、Ti:Sレーザー  
OPOレーザー

- 本カタログに記載されている内容は、改良のため予告無く変更する場合があります。（製品の仕様、性能、価格などはカタログ発行当時のものです）
- 本カタログに記載されている内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本カタログに記載されているメーカー名、製品名などは各社の商標または登録商標です。

No.C-LM01-4305A.20240115