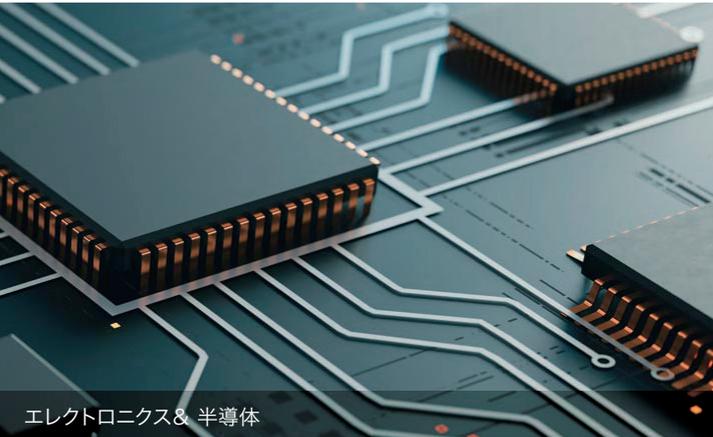


マイクロ波の“常識”を覆す!

可変周波数(5 ~ 7 GHz 帯)のマイクロ波(VFM:Variable Frequency Microwave)

# 可変周波数マイクロ波 (VFM) システム



エレクトロニクス & 半導体



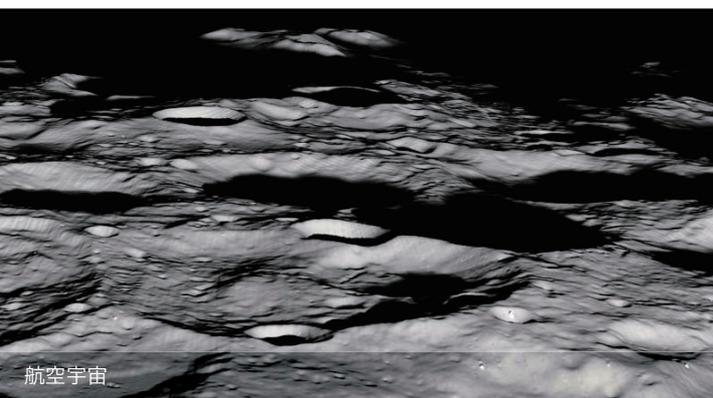
バイオ & ヘルスケア



自動車



二次電池



航空宇宙

## 加熱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



Lambda Micro Co., Ltd. 公式サイト  
<http://www.microcure.com/>



国内販売代理店 東京インストルメンツ  
<https://www.tokyoinst.co.jp/>

## 特長

- ✓ 周波数の高速掃引によりオープン内に定在波が立たない  
→ **金属物、電子回路基板の投入も可能、一様な加熱を実現!**
- ✓ 非接触式温度計を使用したPID制御、サンプルを焦がさない
- ✓ 5.85 ~ 6.65 GHz帯の使用でエネルギー効率がよく  
処理時間が短縮可能
- ✓ マイクロ波による選択加熱で反り・歪みを抑制

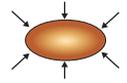
## 用途・アプリケーション

- ✓ 接着剤や樹脂の硬化 ✓ 電池材料の乾燥
- ✓ シリコンウェハの加熱、熱硬化性樹脂による半導体やLEDの精密パッケージング
- ✓ バイオマテリアル ✓ バイオ燃料の研究
- ✓ 製薬・バイオ医療品(滅菌、雑菌、化学合成)
- ✓ 触媒材料の開発、化学反応性材料の反応促進など

# VFM 技術とは? (Variable Frequency Microwave)

### ▶▶ 従来品

コンベクションオープン加熱(外部加熱)



### ▶▶ 本システム

マイクロ波加熱(内部加熱)



## Point 1 : 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プンです。



▲ 最大 100 ミリ秒で高速掃引!

## Point 2 : CTE ミスマッチ解消で反り・歪み発生なし

- マイクロ波は、マイクロ波を吸収する材料のみを加熱
- 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

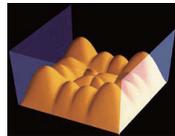
\* CTE:Coefficient of Thermal Expansion (線膨張係数)

## Point 3 : 金属物・電子回路基板も投入可能

- 固定周波数のマイクロ波オープンでは、放電が発生するため『金属物をオープンに入れられない』という制限あり。
- VFM オープンでは、周波数を高速掃引するため 定在波が立たず、放電なし。
- PCB などにもマイクロ波照射可能。

VFM : 周波数可変マイクロ波の電界強度分布

シミュレーション



電界強度分布均一、金属への放電なし

実測データ



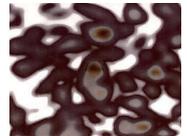
周波数可変マイクロ波の電界強度分布

シミュレーション



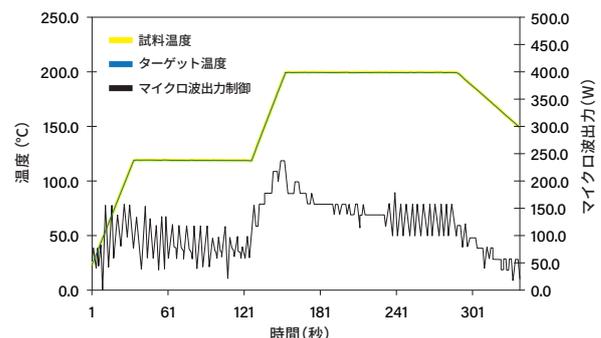
ホットスポット発生、金属に放電発生

実測データ



## Point 4 : マイクロ波出力のフィードバック制御

- 加熱対象物の温度制御(昇温速度制御、一定温度保持)



## システム例



▲ 実験室モデル (VariWave)



▲ オールインワンモデル



▲ マニュアルチャンバーモデル

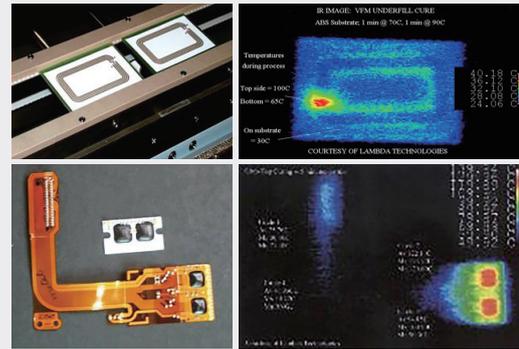


▲ インラインモデル

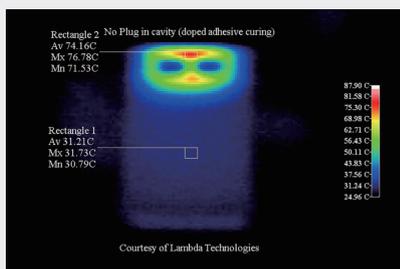
## アプリケーション・実用例



▲ フリップチップ実装時のアンダーフィル加熱



▲ ワイヤーボンディングの封止



▲ インクジェットカートリッジの製造工程

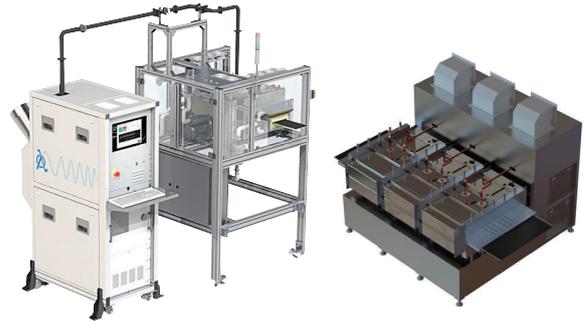


▲ フレキシブル基板(エポキシ / ポリイミド) の連続的加熱

## R2R Li イオン電池 正 / 負極材乾燥用 VariDry

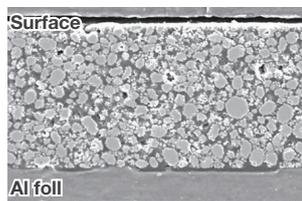
### 既存の電極塗工乾燥工程を省エネ・省スペース化

- ・ 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

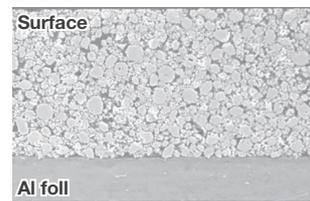


### ボイド発生、バインダーマイグレーション抑制

- ・ 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

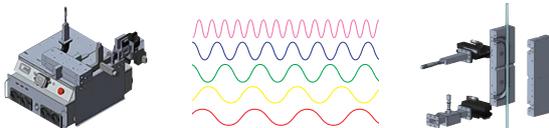


▲ VFM オープンと合わせた乾燥

## 触媒材料用 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



## TII 東京インスツルメンツ TOKYO INSTRUMENTS

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)

### TII Group Company



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

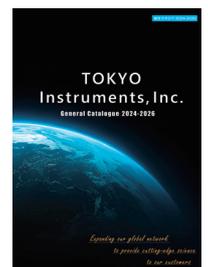
- 本カタログに記載されている内容は、改良のため予告無く変更する場合があります。(製品の仕様、性能、価格などはカタログ発行当時のものです)
- 本カタログに記載されている内容の一部または全部を無断で転載することは禁止されています。
- 本カタログに記載されているメーカー名、製品名などは各社の商標または登録商標です。

No.C-LM-4401A.250204

### New 総合カタログ2024-2026を発刊!

「総合カタログ 2024-2026(予算申請価格帯付き)」を発刊いたします。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する当社ならではの製品はもちろん、分光・分析装置・レーザー・計測器・バイオ関連など最新情報を多数掲載しています。是非お問い合わせください。

\* 価格帯は、WEBカタログには付属しません。配送分のみ取扱いになります。



T O K Y O 2 3  
FOOTBALL CLUB

東京インスツルメンツは、東京23FCを応援しています。