

クラスター型有機EL成膜装置

Organic Electroluminescence Deposition System



クラスター型有機EL成膜装置

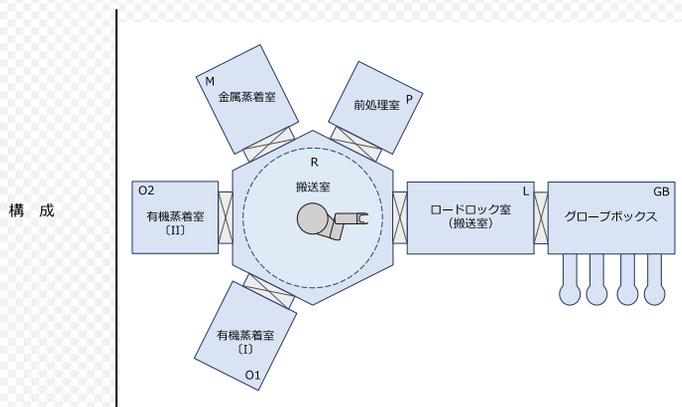
CS-1000

コスモ・サイエンスの有機EL成膜装置（CS-1000）は、有機EL材料の研究開発、デバイス開発に最適な実験装置です。搬送室に真空搬送ロボットを搭載し、マイコン制御及びPLC制御によって自由自在に搬送制御が可能です。酸素プラズマ洗浄室（基板加熱機構付き）、有機蒸着室、金属（電極）蒸着室、ロードロック室、グローブボックスを非常にコンパクトに配置して、基板導入時から封止工程に至るまで大気に触れることなく、有機ELデバイスの素子作成が出来ます。少量で多数の材料で材料分析、デバイス評価など研究開発向けとして、再現性の高い実験が可能であり、有機ELデバイスの基礎研究・開発が効率よく行える装置です。

▼ 特徴

- ロードロック室にグローブボックスを接続が可能（各部屋間は真空ロボットにて搬送）
- ロードロック室内に18段のストッカーを搭載（3列×6段）
- 有機蒸着室1部屋に有機蒸着源を16台配置（セル型 ルツボ容量：2cc ※実質チャージ容量：1cc）
- 有機蒸着源16台を同時に予備加熱が可能（単独で制御が可能）
- 1回のバッチ処理で4条件のデバイス作製が可能（独自のマスク機構により制御）
- 基板トレイとマスクトレイが単独で搬送が可能
- 排気系統はドライ環境で一貫管理

▼ 基本仕様



| | |
|------------|--|
| 基板 | 100mm×100mm |
| ロードロック室 | 18段昇降機構（基板トレイ・マスクトレイの位置指定可能） ※グローブボックス接続の際は、搬送機構を導入しGBへの搬送時はN ₂ 置換 |
| 搬送室 | 搬送用の3軸真空ロボットを中央に設置 |
| 前処理室 | RFプラズマ（ガス種：O ₂ / Ar MFC制御） 基板加熱機構付き（MAX：200℃） |
| 有機蒸着室 (I) | セル型蒸着源16式（同時蒸着は4式まで） （シャッター機構付き） |
| 有機蒸着室 (II) | セル型蒸着源16式（同時蒸着は4式まで） （シャッター機構付き） |
| 金属蒸着室 | 抵抗加熱式蒸着源 3式（シャッター機構付） セル型蒸着源 2式（シャッター機構付） |
| 制御系 | 基板搬送：PCからの全自動操作 蒸着制御：独自のソフトウェアによる自動蒸着システム |
| オプション | グローブボックス（指定可能） |

▼ 構成

- ロードロック室（18段ストッカー）
- 前処理室（O₂ / Arプラズマ洗浄室）
- 有機蒸着室（2部屋 1部屋につき有機蒸着源が16式）
- 金属蒸着室（1部屋）
- グローブボックス（指定可能）
- 電気・計測機器類制御タワーラック

▼ オプション

- 塗布機構 貼合せ機構 UV硬化ランプ

| 構成 | 排気系 | 到達真空度 |
|------------|---------------|-------------------------|
| ロードロック室 | クライオポンプ（8インチ） | 5×10 ⁻⁴ Pa以下 |
| 搬送室 | クライオポンプ（8インチ） | 5×10 ⁻⁴ Pa以下 |
| 前処理室 | ターボ分子ポンプ | 5×10 ⁻⁴ Pa以下 |
| 有機蒸着室 (I) | クライオポンプ（8インチ） | 9×10 ⁻⁵ Pa以下 |
| 有機蒸着室 (II) | クライオポンプ（8インチ） | 9×10 ⁻⁵ Pa以下 |
| 金属蒸着室 | クライオポンプ（8インチ） | 9×10 ⁻⁵ Pa以下 |
| 粗引きポンプ | ドライポンプ | — |

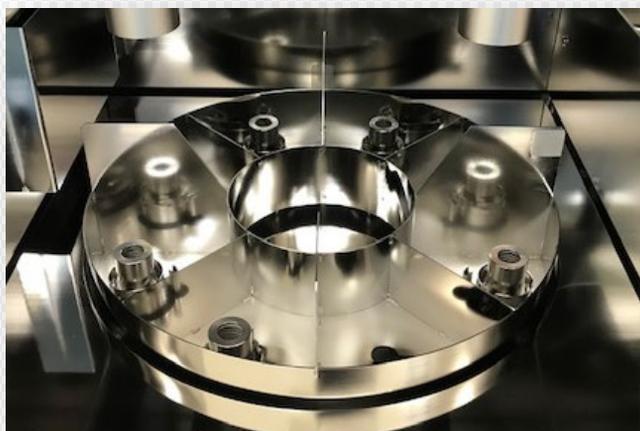
▼ 有機蒸着室 【回転式蒸発源】



有機蒸着源の位置関係

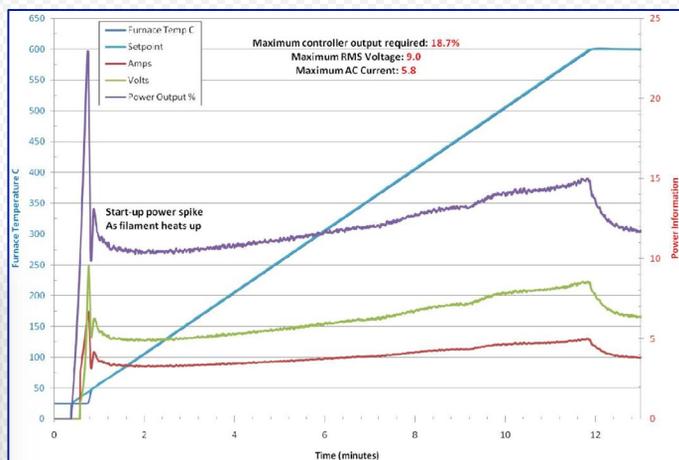
- 有機蒸着源に小型OLEDセル16台配置（LUXEL社製）
- フィラメントとルツボによるセル型蒸着源
- 蒸着源4台が1ユニットとなり回転（モーター駆動）
- 内側の蒸着源1台が蒸着可能（MAX：4源共蒸着）
- 各々シャッター機構付き（単独駆動可能）
- 16台同時加熱可能
- ルツボ容量：2cc（実質チャージ容量：1cc）
- ルツボ材質：アルミナ、石英、シェイパル
- 熱電対：K（Al/Cr）

▼ 有機蒸着室 【固定式蒸発源】

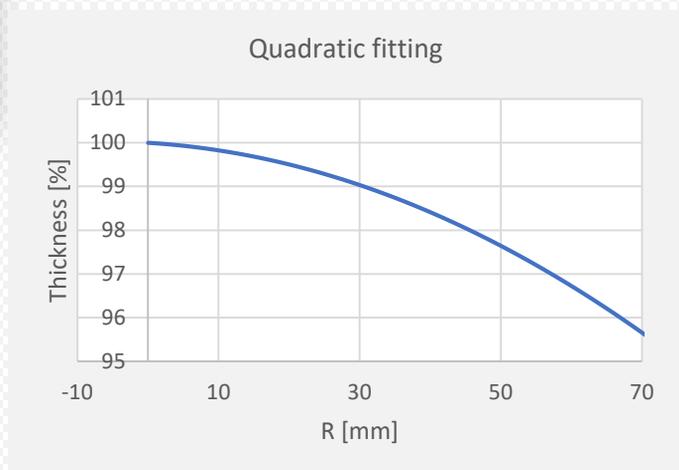


有機蒸着源の位置関係

- 有機蒸着源に小型OLEDセル6台配置（COSMO社製）
- シースコイルヒーターとルツボによるセル型蒸着源
- 各々シャッター機構付き（単独駆動可能）
- 8台同時加熱可能（MAX：4源共蒸着）
- ルツボ容量：2cc（実質チャージ容量：1cc）
- ルツボ材質：アルミナ、石英、シェイパル
- 熱電対：K（Al/Cr）



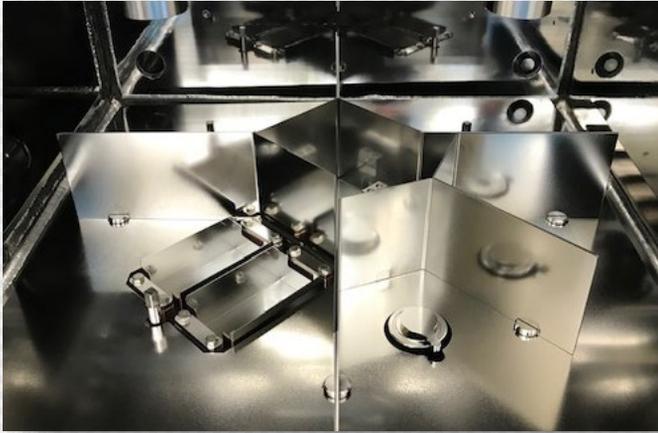
有機蒸着源の昇温グラフ



| Measuring point | Distribution(Quadratic Regression) | |
|-----------------|------------------------------------|------|
| 20 | R=～50mm(φ100) | 2.4% |
| | R=～70mm(φ140) | 4.3% |

膜厚分布

▼ 金属蒸着室 【固定式蒸発源】



金属蒸着源の位置関係

- ボート型：6源（2源＝1組 切替式） セル型：2源
- ボート3台+セル1台（共蒸着可能）
- ボート3台+セル2台（同時加熱可能）
- 各々シャッター機構付き（単独駆動可能）
- ルツボ容量：2cc（実質チャージ容量：1cc）
- ルツボ材質：アルミナ、石英、シェイパル
- 熱電対：K（Al/Cr）

▼ 前処理室 【プラズマクリーニング】



前処理室内部

- RFプラズマ 平行平板 300W [13.56MHz] Auto-M
- 基板加熱：ランプ加熱式（MAX：200℃）
- ガス：Ar、O₂、N₂（200sccm）
- 熱電対：K（Al/Cr）



蒸着室の外観写真



ロードロック室側の外観写真

クラスター型有機EL成膜装置

CS-1000

▼ 自動成膜ソフト

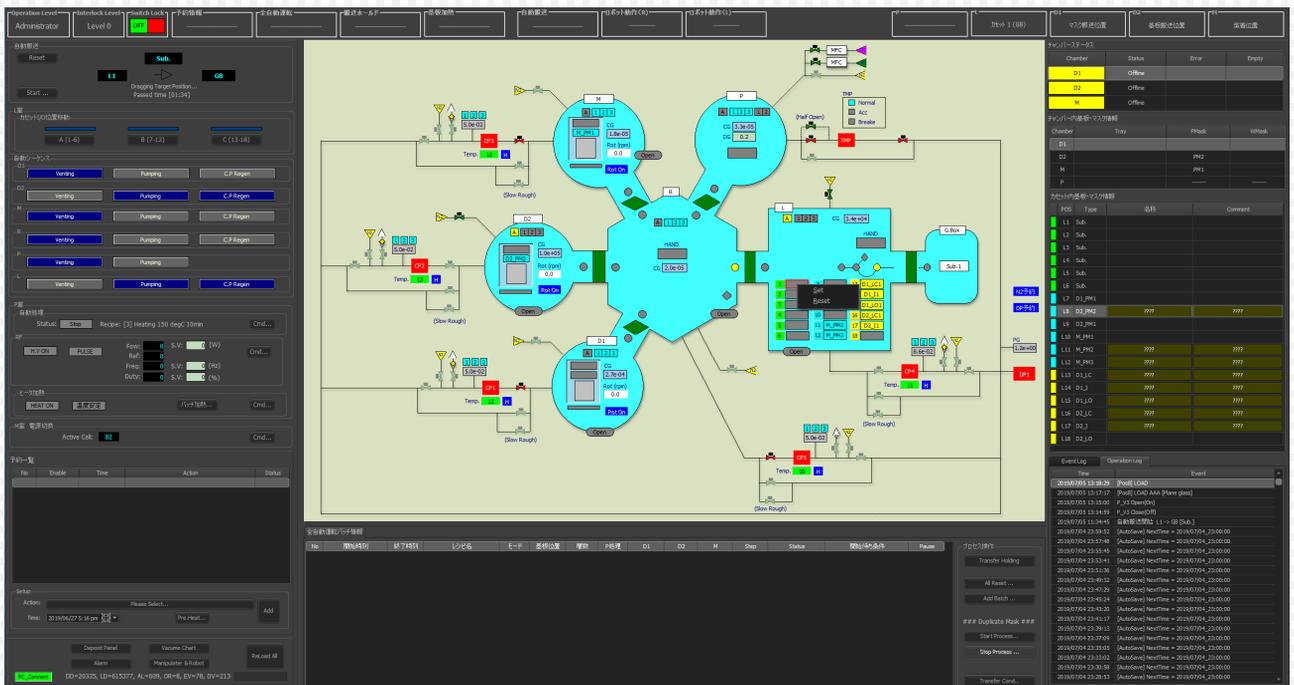
コスモ・サイエンスの自動成膜ソフトウェアは、マイコン制御+パソコン制御にて構築されています。ユーザインターフェースおよびデータ（レシピ、ロギング、パラメータ）管理をパソコンで行い、装置の制御はマイコンで行います。終夜運転や連続動作が可能です。制御システムの障害によるプロセス停止は、時間・材料のロスに繋がるので、弊社のソフトウェア制御では、プロセス中のデータはマイコンに一括転送するので、自動成膜中にパソコンに障害が出た場合でも、自動成膜は正常に続行する仕組みとなります。

自動成膜ソフトの制御方法は、各蒸着源の材料名をクリックすると、その蒸着源の温度、シャッター情報、制御画面が出るソフトとなっています。PC画面上に膜厚計の各チャンネル状態を表示するとともに、各操作もパソコン上から行えるシステムです。蒸着レート制御の方法は、PID制御にて行っています。

パソコンに蒸着源、材料のパラメータ情報を保存しておけば、実際に作成するレシピに材料を呼び出した際に自動的にパラメータが入り、膜厚計本体へも自動で入力されます。（パソコンからMaterialライブラリーを選ぶことで、材料に関するパラメータの編集を行うことが可能です。）

自動成膜は、自動搬送と平行でプログラムが実行されますが、自動搬送シーケンスの前からでも、所定材料の予備加熱を予めしておくことが可能です。自動成膜ソフトでは、予備加熱を必須項目として、基板およびマスクが指定の蒸着室に導入されたのと同時に成膜が開始できるよう、タイミングを設定して運用しています。

現状のソフトウェアでは、ログのデータはリアルタイム、または過去のログをチャート方式で表示することが可能です。ログの種類は、自動成膜のレイヤーごとの開始時間、終了時間、使用材料、自動成膜ステータス、自動成膜開始時から終了時までの各フェーズ変化、蒸着温度、出力パワー、膜厚、膜厚レートなどが自動保存される構成となっています。

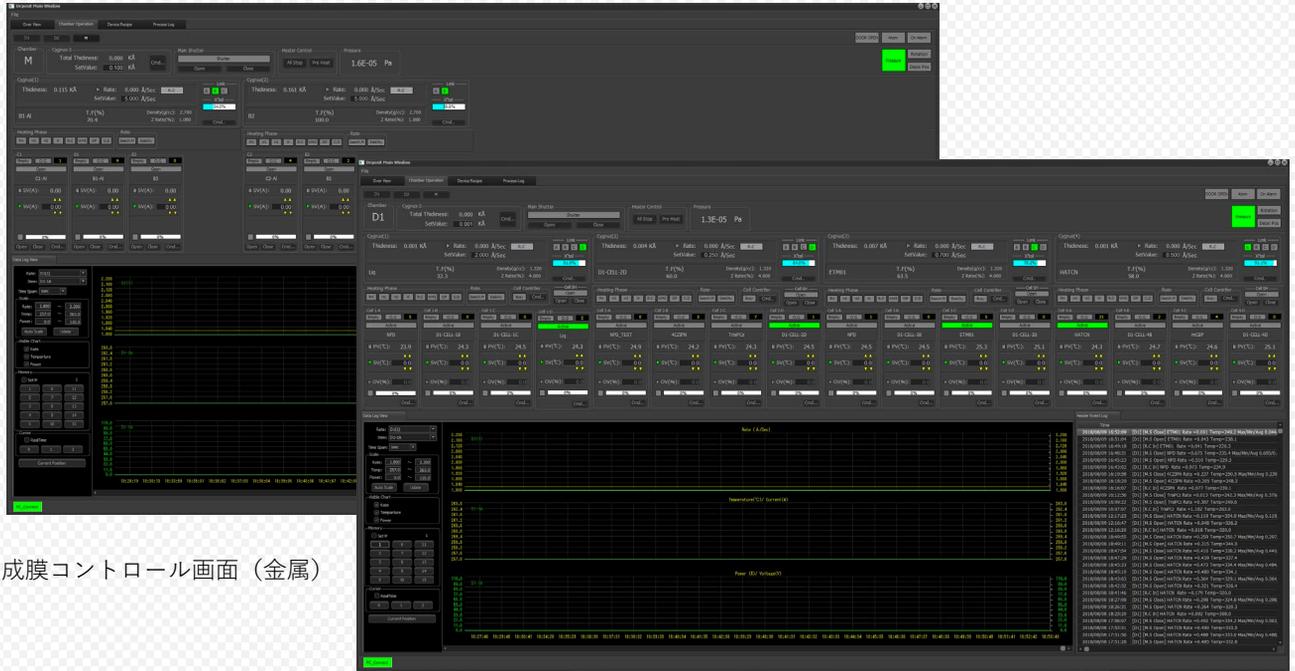


メイン操作画面

クラスター型有機EL成膜装置

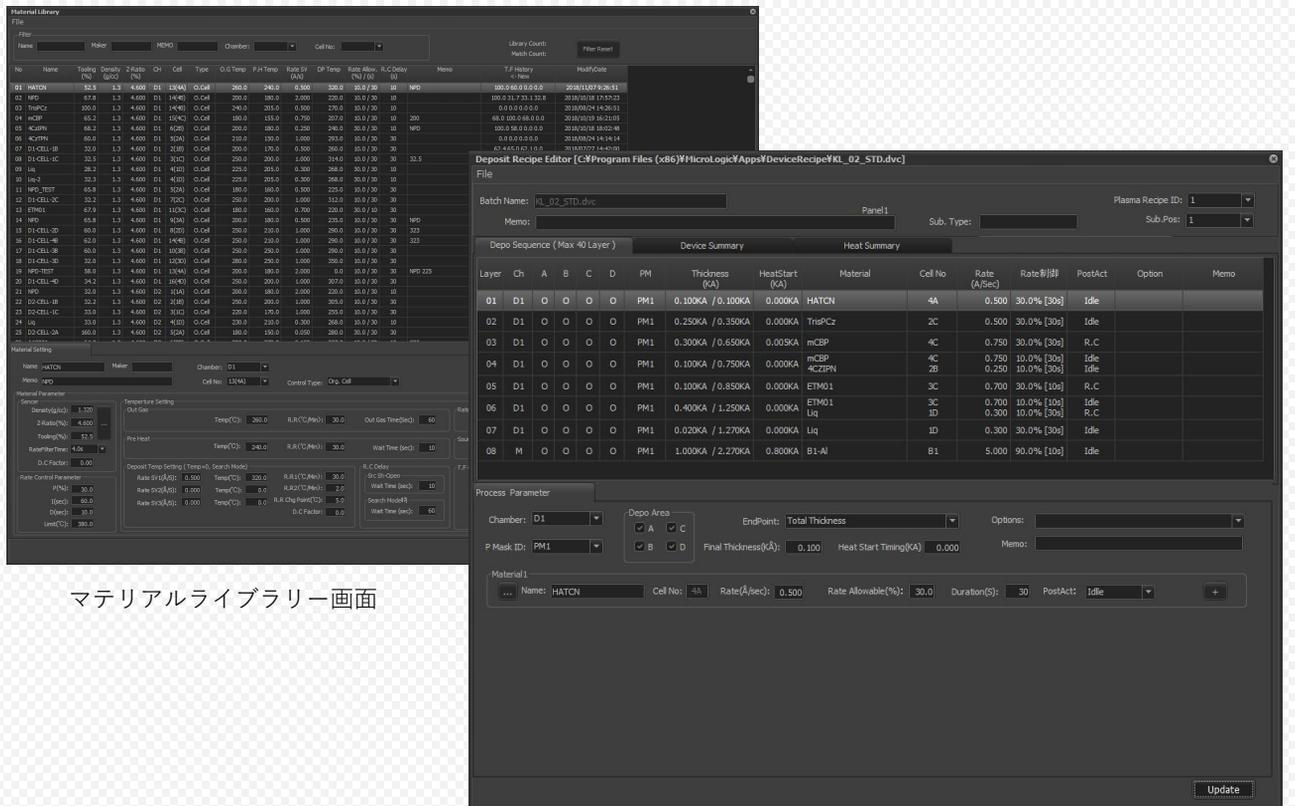
CS-1000

▼ 自動成膜ソフト



成膜コントロール画面 (金属)

成膜コントロール画面 (有機)



マテリアライブラリー画面

デバイスレシピ画面