

## 高品質化、多数一括処理、高歩留まりの水晶振動子製造プロセス！

- プロジェクト名：極小化に対応した水晶振動子真空移載・加熱封止装置の研究開発
- 対象となる川下産業：半導体・液晶製造装置、電機機器・家電、電子機器・光学機器
- 研究開発体制：タマティーエルオー(株)、(株)昭和真空、ワッティー(株)、群馬大学

### 研究開発の概要

- 真空中で処理することで、酸化、吸着、埃の影響を抑え、更に封止プロセスを最適化することで高品質化し、多数一括処理により高い生産性を得る高歩留まりの装置を研究開発する

### 研究開発の実施項目

- 高歩留まり封止装置の開発
- 真空中での高速昇温均一加熱技術の開発
- 真空中での部品移載技術

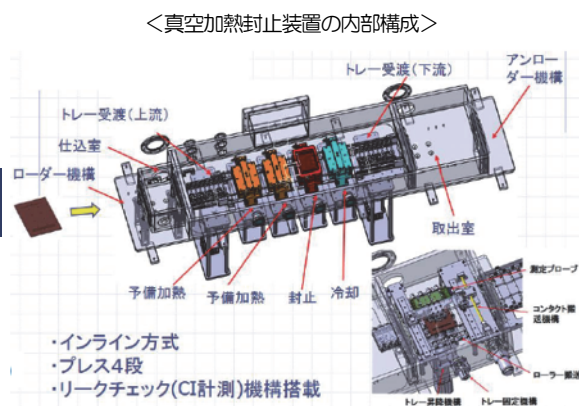


### サポイン事業の成果を活用して提供が可能な製品・サービス

- デジタル家電から自動車や基幹通信系などの産業インフラの電子機器に搭載される、小型低背化と高精度化のニーズに対応した水晶振動子の製造装置

### 製品・サービスのPRポイント（顧客への提供価値）

- 周波数調整から封止工程まで大気に曝すことなく、処理中の酸化、吸着、埃の影響を抑え、封止プロセスの最適化を行うと共に、多数一括処理を可能とする



### 今後の実用化、事業化の見通し

- 事業展開として、本研究で開発した高速昇温ヒータ、均等加圧機構、封止プロセスを搭載した真空加熱封止装置をH28年4月より販売開始し、3台/年を目標とする
- 本研究で開発した静電吸着ピンを搭載した真空移載装置をH28年10月より販売開始し、3台/年を目標とする

## 研究開発の背景

- 水晶デバイスの小型化は、現在、1612 サイズから 1210 サイズに移りつつある。2020 年には 1210 サイズから 1008 サイズへと移り、また、温度補償型水晶発振器（TCXO）では、数年のうちに 0.5ppm の高精度が要求されると予測している
- デジタル家電メーカーにおいては、他の電子部品同様水晶振動子の小型低背化と高精度化のニーズがあり、医療分野においても、患者に負荷をかけずに生体内外通信を行うには、より小型の電子部品が必要となるが、現在 1612 レベルの水晶振動子しかないことから、デジタル化が進展しない大きな要因となっている

## サポイン事業で実施した研究開発の内容

### ●研究開発の目標

真空中で処理することで、酸化、吸着、埃の影響を抑え、更に封止プロセスを最適化することで高品質化し、多数一括処理により高い生産性を得る高歩留まりの装置を研究開発

従来技術	新技術	新技術のポイント
<ul style="list-style-type: none"> <li>• パッケージをシーム溶接封止（小型化対応が限界）</li> <li>• プロセス間の部品移動は大気中</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• プロセス間部品移動、パッケージ加熱封止をすべて真空中で実施</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 部品が、大気に触れず、酸化、吸着、埃の影響を抑え、周波数ばらつきの悪化、封止不良の発生防止が可能</li> </ul>

### ●直面した課題と課題解決

直面した課題	問題解決のための手段	手段による影響
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 真空中での部品ピックアップ技術</li> <li>• 真空中での高速昇温均一加熱ヒータの開発</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 水晶振動子の静電吸着、及び AlN ヒータの大型 1 枚化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 低速昇降、振り落し動作等の移載動作の変更タクトタイム未達</li> <li>• 目標仕様達成</li> </ul>

## 研究開発の成果

- 高歩留まり真空加熱封止装置の開発：月産 400 万個可能なタクトタイム 0.4s/個と封止後周波数ばらつきが従来の 1/2 を実現
- 水晶振動子の真空加熱封止後の特性変化について、そのメカニズムを解明するため水晶振動子の接合部分析、開封分析を実施
- 真空中の高速昇温均一加熱ヒータは、トレー昇温特性は予備加熱設定温度到達まで 3 分、面内温度分布ばらつき ±2℃、封止ヒータでのトレー昇温特性も設定温度まで 1 分弱、面内温度分布 ±1℃と良好な結果を得た
- 真空中での低速昇降、振り落し動作等の移載動作変更により、移載成功率が 85% から 99.2% まで改善された
- 周波数調整から封止まで真空中で一貫処理した水晶振動子特性の評価を行い、真空一貫処理の有効性（封止後周波数ばらつき低減）を検証した

＜真空移載ライン外観写真＞



## サポイン事業終了時点での実用化・事業化の状況

- 終了時の段階：真空加熱封止装置は、商品化
- 真空移載装置は、基礎研究が終了し、実用化に向けた開発の実施段階

### 企業情報：昭和真空株式会社

事業内容：水晶デバイス用、光学薄膜用、電子デバイス用などの総合的な真空関連装置並びに真空機器等

住所：〒252-0244 神奈川県相模原市中央区田名 3062-10

URL：http://www.showashinku.co.jp/

連絡先：白井 修

TEL：042-764-0391

E-mail：shirai@showashinku.co.jp