



vol.83 半導体が切りひらくイノベーション

Technologies of **I**nfrared measurement and **L**aser control

アイエルテクノロジー株式会社

代表取締役社長 松本 順

レーザー周期法による半導体ワイヤボンダ等微小金属構造物の非破壊検査方法
【良品基準との温度応答比較による良否選別】

iL Technology Corporation

Technologies of **I**nfrared measurement and **L**aser control

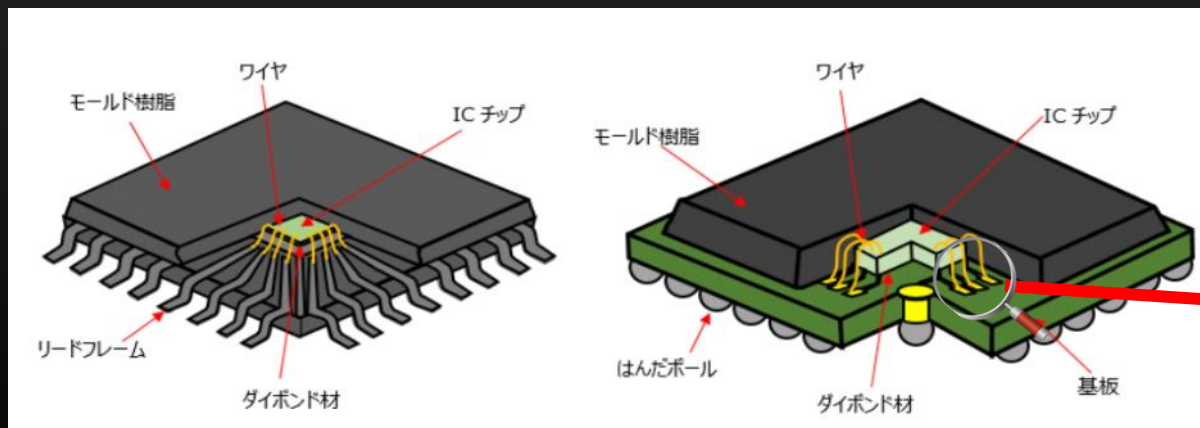
アイエルテクノロジー株式会社

iLJD_260401 2026/04/15 Ver 1.2

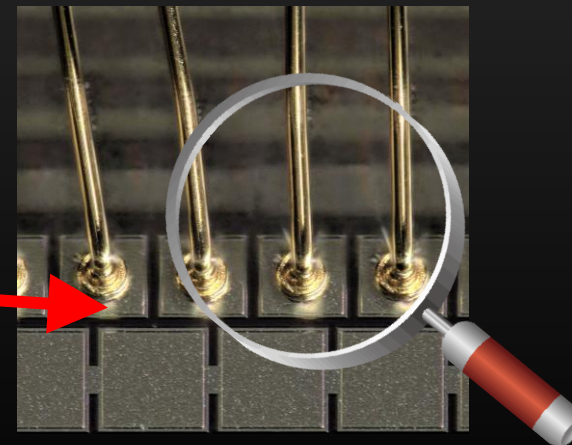
1. はじめに

昨今、産業界全体がAIブームでNVIDIAやChatGPTなどの話題がマスコミなどを賑わせ、半導体実装後工程でも3D積層化やチップレット化の研究に各社の競争がシフトしています。その中で、半導体製造工程における微細径ワイヤボンディングの接合品質が、半導体の市場寿命や性能に大きく関わり、その微小で高密度な接合部位を全点検査することが、半導体信頼性向上の観点からも大きな社会的ニーズがあります。

接合状態を非破壊・非接触で全点を瞬時検査したい！



出典:株式会社Wave Technology HP

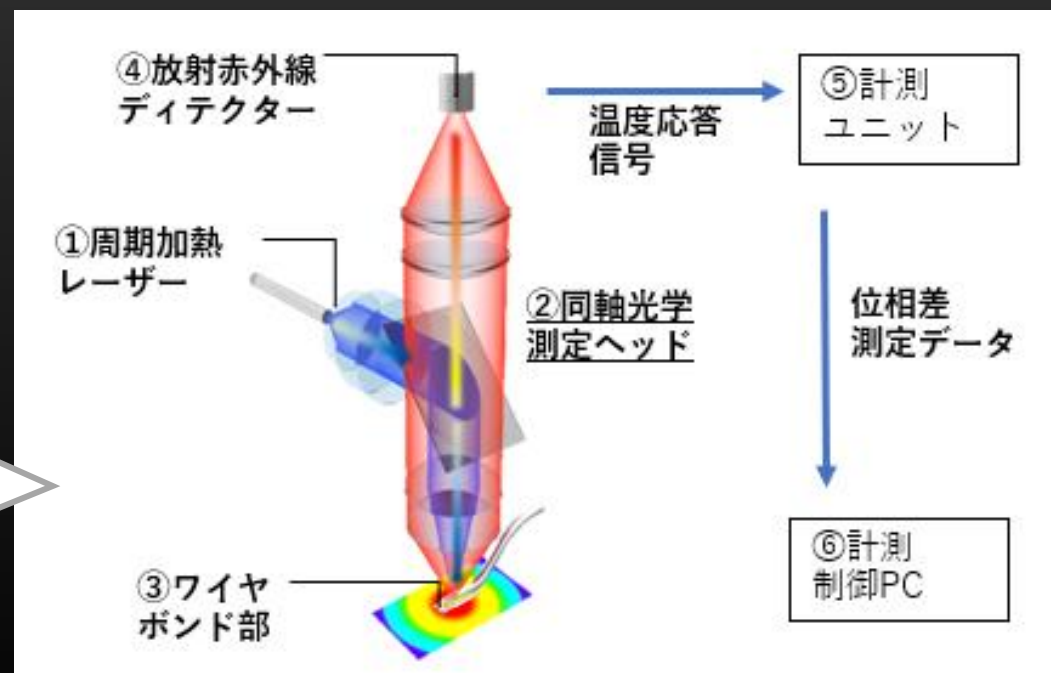
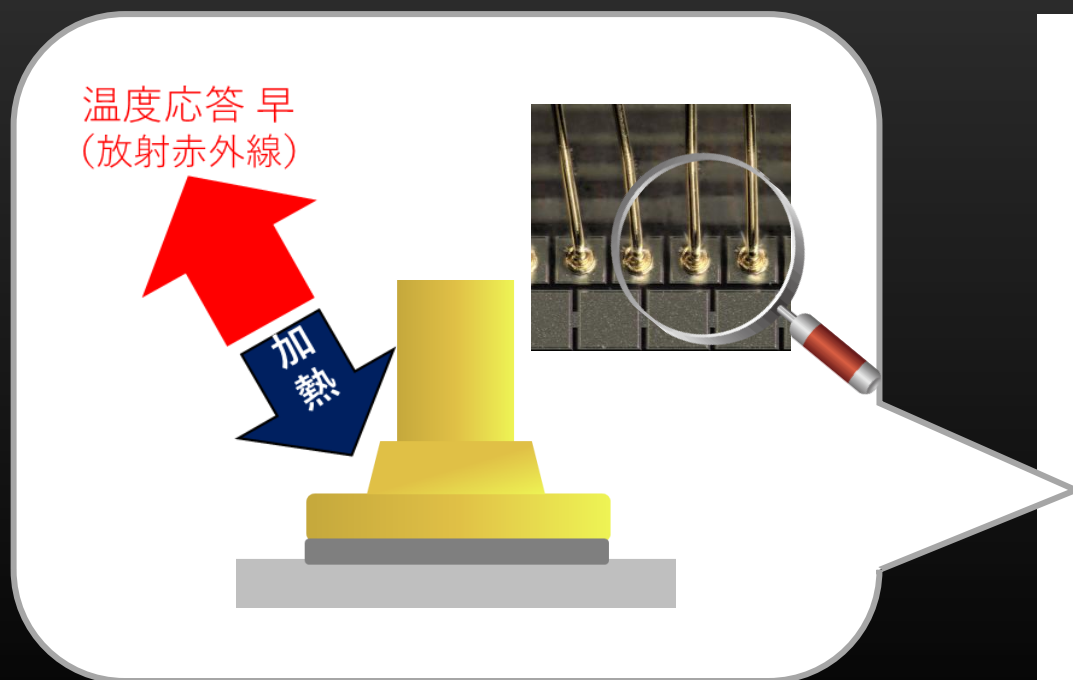


金ワイヤボンド

2. 課題解決提案

本技術は、レーザ周期加熱に対する対象部の温度応答を計測し、あらかじめ妥当性確認した基準サンプル群との差異を比較することで、半導体ワイヤボンドなどの微小金属構造物の接合や導通健全性に関わる差異を非破壊で選別する新しい検査方法です。

接合状態を非破壊・非接触で瞬時検査が可能に！



測定系イメージ

3. レーザ周期加熱法の測定系イメージ



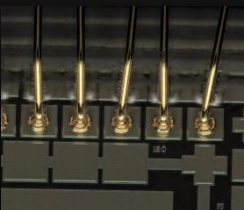



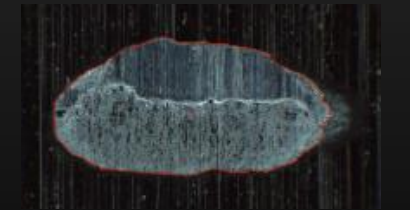

周期加熱レーザーが同軸光学測定ヘッドを通り、集光された光が測定対象物に照射され、その温度応答が放射赤外線ディテクターに検出されます。

4. 現状の現場の課題

外観検査と抜き取り破壊検査の限界

- ・外観が良好でも、内部の接合不十分や導通異常を見逃す場合がある。
- ・破壊検査は有効だが、抜き取り中心となり全数保証には適用しにくい。
- ・微小化や高密度化が進むほど、内部状態の見極めが重要になる。
- ・後工程で異常が顕著化すると、解析負荷や損失が大きくなる。

金/銅ワイヤボンド		
	外観写真	接合面
良品		
不良品		

アルミワイヤボンド		
	外観写真	接合面
良品		
不良品		

5. なぜ新しい検査方法が必要か

品質保証現場で求められること

壊さずに判定

工程内で早く見つける

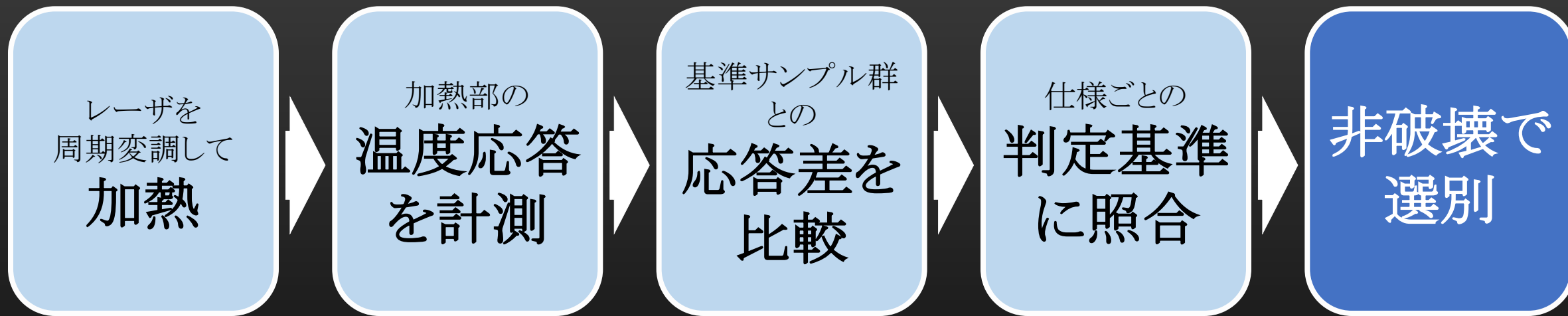
基準に沿って安定運用

既存検査を補完

「壊して確認」だけでなく、
工程内で使える非破壊の比較選別法が求められている

6. アイエルテクノロジーの考え方

良品基準との温度応答差を比較して判定



Point

本技術は、対象仕様ごとに設定した基準サンプルおよび判定条件に基づく比較選別法であり、熱物性の絶対値測定を主目的とするものではありません。

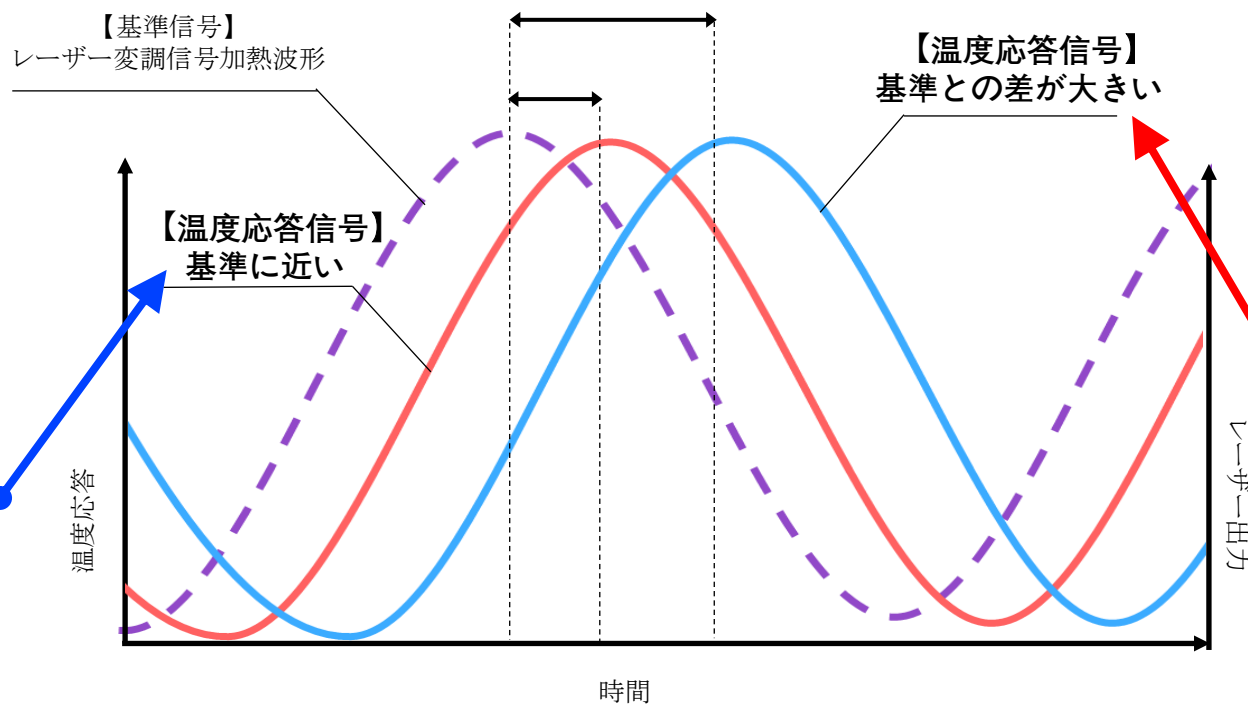
7. 何を見分けているのか

接合状態の違いは温度応答差として現れる

基準に近い温度応答

良品基準と近い温度応答
 →健全側として評価

【良品と区分】



基準との差が大きい温度応答

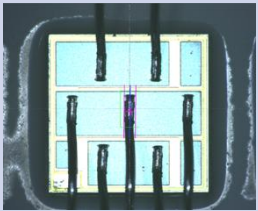

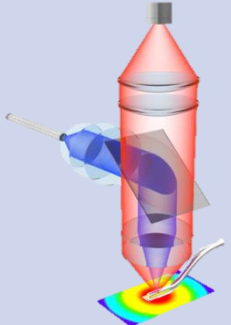
差異が大きい温度応答
 →要確認・不適合側として選別

【要確認・不適合と区分】

周期加熱波形と温度応答波形のイメージ

8. 従来法との位置づけ

既存検査を置換えるのではなく、工程内で非破壊選別を補完

検査方法	得意な役割	留意点
<p>外観検査 【形状・見た目】</p> 	<p>高速・広範囲確認</p>	<p>内部健全性は限定的</p>
<p>破壊検査 【強度・破断状態】</p> 	<p>信頼性確認に有効</p>	<p>抜き取り中心 全数検査に向かない</p>
<p>当社方法 【基準との差による温度応答】</p> 	<p>非破壊・非接触の 比較選別</p>	<p>対象仕様ごとの 基準設定が必要</p>

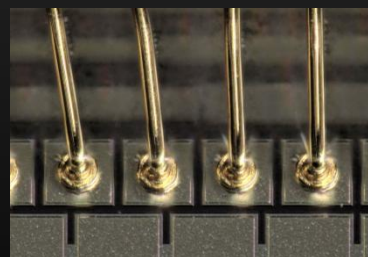
9. 適用分野と導入価値

主な対象例

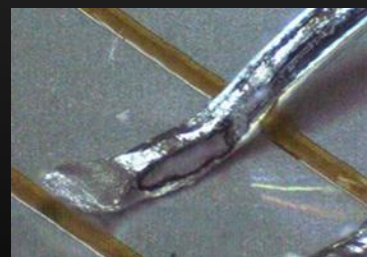
- 半導体ワイヤ接合部
- 微細ビヤ、スルーホール構造
- パワーデバイス接合部
- 車載、電池関連の導体接合部
- 微小電子部品、医療関係の微細導体構造

導入価値

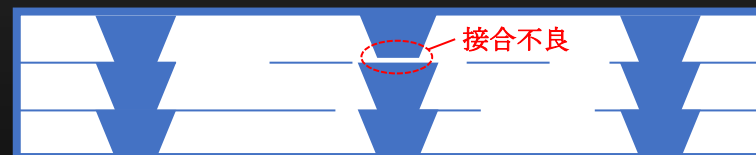
- 工程内の不適合品流出防止
- 条件出し、工程改善の迅速化
- 破壊検査依存の低減
- 歩留まり向上と長期信頼性確保



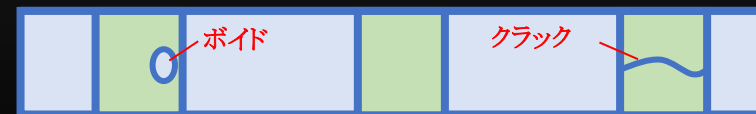
金ワイヤボンド



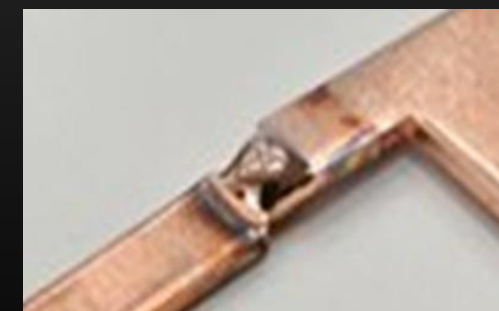
アルミワイヤボンド



微細ビヤ



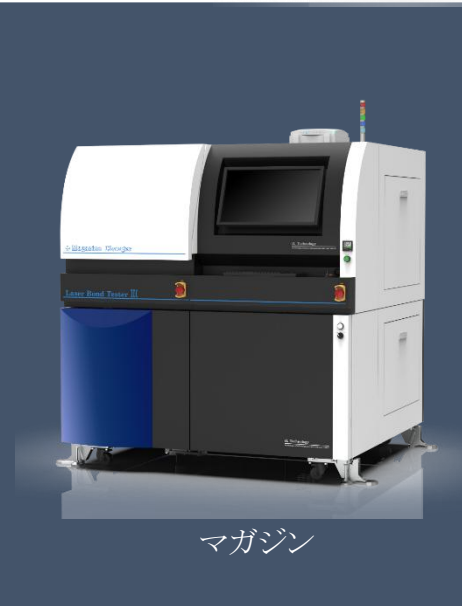
スルーホール



TIG溶接

※出典:株式会社アマダ

10. アイエルテクノロジー製品一覧

		<h2 style="color: #C44E52;">Laser Bond Tester I</h2> <p>アルミ太径</p>	<h2 style="color: #4F81BD;">Laser Bond Tester II</h2> <p>金/銅 細径</p>
自動検査	<ul style="list-style-type: none"> 測定ワークは手動投入 レシピ情報により自動測定 		
全自動検査	<ul style="list-style-type: none"> マガジン投入型 (3マガジンまで同時投入可能) 大型部品検査用 ワークの自動搬入出機能付き レシピ情報により自動測定 	 <p style="text-align: center;">マガジン</p> <p style="text-align: center;">大型部品</p>	 <p style="text-align: center;">マガジン</p>

11. 主な受賞・採択履歴

- ▶ 2020年6月 中小企業庁「戦略的基盤技術高度化支援事業」採択
- ▶ 2021年12月 経済産業省「はばたく中小企業・小規模事業者300社/はばたく商店街30選」選出
- ▶ 2023年4月 【主催】りそな中小企業振興財団 日刊工業新聞社
「第35回中小企業優秀新技術・新製品賞」(中小企業庁長官賞)を受賞
- ▶ 2026年3月 【主催】経済産業省 「第10回ものづくり日本大賞」経済産業大臣賞を受賞





ご清聴ありがとうございました

アイエルテクノロジー株式会社