

株式会社 コアーズ

計測制御分野の設計・製作・販売



代表者名	代表取締役 羽田 誠		
設立年月日	1995年3月14日		
所在地	〒402-0004 山梨県都留市古川渡 338-3		
T E L	0554-45-7676	F A X	0554-45-6200
E-Ma i l	miyasita@cor.co.jp		
U R L	http://www.cor.co.jp		
業 種	工業計測器製造	資本金額	9,711万円
従業員数	21人		

テーマ

リフローシミュレーション用高速加熱観察炉と観察ソフトの開発

本事業で開発する高速加熱観察炉は対流加熱方式であり、電子部品の加熱上昇を $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上で行う。対流加熱方式では世界最速の炉であり、基板形状やハンダ濡れ性解析を行い電子機器開発期間の大幅な短縮が可能となる。



小型加熱装置

近年の情報家電・半導体・自動車・携帯電話やデジタルAV機器、ICカード等の高機能化に伴いCSP(Chip Size Package)やMCP(Multi Chip Package)等のLSIパッケージに対する小型・薄型化・高集積化・大容量化の要求が高まっている。機器の実装面からのLSIパッケージに要求される厚さは $1.2\text{mm}\sim 1.6\text{mm}$ 、その中に搭載される1チップ当たりの厚さは、3段積層にする場合 0.15mm 4段では 0.1mm 、5段では 0.08mm 以下が求められている。

これらを含め其の他の電子部品も小型・薄型化・高集積化・大容量化が、要求されている。

電子部品を基板に実装する際に、近年はリフロー炉の温度上昇を高速で行い、実装時間の短縮を行い、コスト削減を行っている。今まで以上に熱ストレスをワークや基板にかけることになるので、反りやコネクタ端子の浮きなどの挙動の検査装置として高速加熱観察が必要になる。本事業で

開発する対流加熱方式の加熱炉では、温度上昇が $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ は世界初である。

以上の様な背景により、本事業ではリフロー炉と同じ性能で電子部品や基板に高速に熱をかけて実装状態と同じ状態を再現して、基板のストレス状況をリアルタイムに観察出来る装置を開発した。

本事業で行う高速加熱観察炉は、対流加熱方式である事と、リフロー炉と同様の加熱方式を採用する事を行い、観察ワーク（電子部品）の温度上昇が $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上となることを目的にした。

近年のリフロー炉は、半田実装工程の時間短を行う事で、実装コストを低減する動きが進んでいる。

そのために、実装業界では実際のリフロー炉と同じ対流加熱方式で、なお且つワークの温度上昇が $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上の加熱観察炉の需要がある。今回本事業で行った高速加熱観察炉の $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ での温度上昇は、実際にリフロー炉で起こりうる問題解決が出来ることになり、製造管理者や電子部品設計者には非常に期待されるものになる。

本事業では、 $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ の実現と基板の表面と裏面の温度均一 Δt （温度差）を 5°C 以内にすることを下記の取り組みを行い装置仕様決め・装置設計・加熱炉設計・ヒータ特注・電気設計・ソフト設計・製造・評価試験を行い開発を行った。



インタビュー

特注事業部マネージャー

宮下 幸造 (右)

監査役

多田 修 (左)

● 「測定器で世の中を改善する」コアーズの使命はこの1点に尽きる

2003年2月13日EU（欧州連合）より正式に公布されたのは、「環境に有害な鉛などの使用を、2006年7月をメドに全面禁止する」という電子デバイス部品「鉛フリー化」完全実施への宣言だった。日本の各大手電機メーカーはこの流れにいち早く対応して関連各社は鉛フリー対応製品の『品質管理』に対して今迄にない厳しい対応を迫られることとなった。

我々の生活は電子部品に取り囲まれている。自動車も家電も携帯電話も電子部品から成り立つ。鉛フリー化は、実に身近な問題だった。電子部品は基板にハンダによって取り付けられる（実装）。そのハンダが以前は鉛であって、環境を守るために鉛の使用が禁止となったのだ。電子部品を実装する場合加熱してハンダを溶かし基板に固定するのだが、鉛であったハンダは180℃程度の加熱だったものが、脱鉛であるハンダ付けには230℃、240℃という加熱が必要となった。この高温によって、基板が溶けてしまったり電子部品自体が反ってしまう事例も起こってくる。ここで『品質管理』への対応

の重要性がわかってくる。



ものづくり大賞受賞

『コアーズの使命は、計測器で世の中を「改善」することです。』を信条に計測器のみでコアーズは歩んできた。世界には様々な分野に多種多様な計測器がある。しかし、多くの計測器は使用者から見てなかなか使い易く作られているとはいいいがたい。計測器は「問題解決」と「改善」のための手段でなくてはならない。単に不整合を示すだけでなく、解りやすく現実的な成果を得られるものでなければならない。「改善」に役立つ手段としての計測器を創造することがコアーズの信条なのだ。

● 「リフロー炉の中を覗いてみたい」という切望をかなえる

また、ある大手電機メーカーの担当者からこんな一言があった。

「実装時の高温加熱が、鉛フリー化によって電子デバイス部品に今迄以上の温度ストレスをかけています。不良の原因も加熱中に発生している可能性が高い。ならばこの加熱時の挙動を測定したり、観察ができないものでしょうか。」と。

この一言が大きなヒントとなり

「リフローの炉を今ある測定器に載せられないか？」

という発想が開発への第一歩となった。常に開発の原点は顧客の要望から始まる。

「リフローシミュレーション測定器」の開発において他社にはない強い利点があった。実はこの開発を可能にしたのが、既に開発されてい



リフローシミュレーション測定器

平坦度測定モジュール core9010b の存在であり、その測定方法「ガラス透過式測定」という技術にあったのだ。

これはガラス面を実装基板面として、下方から測定するという画期的な方式のため、リフロー部と測定部を上下に完全に分離することができる。この配置によって、問題となる熱による測定への干渉を最小限に抑える事ができる。core9030a 開発の一番の要であるリフロー炉内環境の設置を容易なものとしたのである。

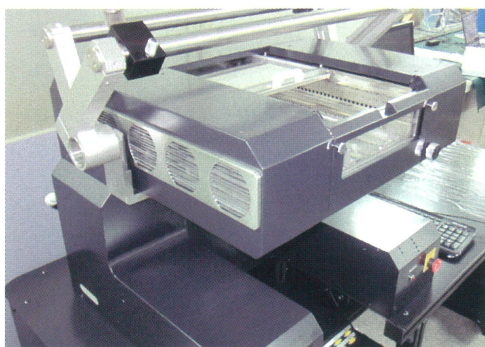
それに対して従来の他社製品は上方及び側面からの測定が主であるため、問題を完全にクリアするには至っていなかったのだ。

既にその測定で実績のあるコアーズ独自開発の『ガラス透過式測定』による高精度測定との融合により、遂にリフロー炉シミュレーション測定第 1 号機、高温加熱タイプ平坦度測定モジュール core9030a が完成する。この測定器は、発売と同時に次々に各業界の信頼を獲得し以後この市場を席巻することとなる。

これを契機として以降、新たに動画や静止画像など、肉眼を通して挙動を把握できる観察装置 core9050a を開発。さらに基板をメインにした、より大きなサイズ（A4 判）の測定をも可能にした core9035a の開発に着手し製品化に成功した。

それもこれも「リフロー炉の中を覗いてみたい」という顧客の一言から始まったのだ。

● ハンダ実装工程の時間を短縮する事で、実装コストを低減する



加熱炉部

リフローシミュレーション測定器とは、各メーカー社内で行われるリフロー炉工程（何層かの行程がある）を、ひとつの炉で温度を変化させること実装の状態を再現し、しかも可視化し、そして数値としてのデータを録ることができる測定器。まさに問題を解明し、データによって改善する測定器のことだった。

今回の高速加熱観察炉は、対流加熱方式である事と、リフロー炉と同様の加熱方式を採用する事を行い、観察ワーク（電子部品）の温度上昇が $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上となることを目的にした。近年のリフロー炉は、ハンダ実装工程の時間短を行う事で、実装コストを低減する動きが進んでいる。そのために、実装業界では実際のリフ

ロー炉と同じ対流加熱方式で、なおかつワークの温度上昇が $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ 以上の加熱観察炉の必要がある。今回、高速加熱観察炉の $4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ での温度上昇は、実際にリフロー炉で起こりうる問題解決が出来ることになった。

$4^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ の実現と基板の表面と裏面の温度均一 Δt （温度差）を 5°C 以内にするためにさらに、装置仕様決め・装置設計・加熱炉設計・ヒータ特注・電気設計・ソフト設計・製造・評価試験を行って開発を進めた。



本事業開発ソフトメイン画面

現状競合他社を含む高速加熱観察炉の対流方式では $2^{\circ}\text{C}/\text{sec} \sim 3^{\circ}\text{C}/\text{sec}$ が最大の温度上昇である。

温度上昇 4°C 以上の実現は熱風加熱ヒータの

取り付け角度・容量加熱炉材料・排気部分の機構の実験しながら確立して、測定及び観察の両機能を備えた加熱条件を構築し、温度上昇 4℃以上を可能とするために、温度センサを数箇所に配置。熱風の挙動等をシミュレーションしつつ温度の均一化を測る制御方式を確立したことで、4℃ /sec の温度上昇が実現できた。

最先端技術の極みともいえる高速加熱観察炉。

「実は、熱の上昇法とか加減とか、経験値が必要なんです。なんといってもシュミレーションをするわけですから。」

と宮下マネージャーが語る。あくまでも試すこと。

「意外とアナログなんです。装置の操作は。経験で初めてわかることが多い。」

と。多田監査役が締めくくってくれた。



沿革

(概略)

1995年	3月14日	資本金 1000 万円で都留市上谷 5-6-1 に設立
1998年	4月20日	社屋新設、現住所に移転
1998年	8月5日	資本金を 2500 万円に増資
2000年	4月	平坦度測定モジュール高精度タイプ core9010a 販売開始
2000年	12月	業務拡張につき社屋増築
2001年	3月16日	資本金を 4500 万円に増資
2001年	4月3日	資本金を 7500 万円に増資(東京中小企業投資育成)
2001年	12月	中小企業創造法の認定会社を選定される
2002年	7月	平坦度測定モジュール加熱タイプ core9030a 販売開始
2004年	2月2日	資本金を 8600 万円に増資
2005年	1月	温度制御観察装置リフローズコーブ core9050a 販売開始
2005年	3月	平坦度測定モジュール加熱高機能タイプ core9035a 販売開始
2006年	1月26日	平坦度測定装置等の評価で中小企業センター賞受賞 社団法人中小企業研究センター URL http://www.chukiken.or.jp/
2006年	6月	挿抜荷重試験機 core7100a 販売開始
2007年	4月	平坦度測定モジュール加熱 LIP タイプ core9031a 販売開始
2007年	6月	温度制御観察装置 リフローズコーブ・ワイドビュー core9055a 販売開始
2007年	6月	経済産業省・中小企業庁発行 「元気なモノ作り中小企業 300 社・2007 年版」に掲載される
2008年	1月28日	資本金を 9711 万円に増資
2008年	8月	加熱タイプ X 線観察装置 リフローズコーブ・X-ray core9060a 販売開始
2009年	1月	デジタルパネルレコーダ core1000 シリーズの販売開始
2010年	6月	平坦度測定 & リフロー観察システム core9038a HYBRID 販売開始
2011年	1月	リフローズコーブ・マイクロビュー core9070a 販売開始
2011年	12月	マイクロビューα core9045a 販売開始
2012年	10月4日	平坦度測定 & リフロー観察システム core9038a HYBRID が 『第 4 回 やまなし産業大賞 ものづくり大賞部門』において大賞を受賞 URL http://www.pref.yamanashi.jp/release/koucho/2410/sangyo-shien03.html
2013年	5月	マイクロビューβ core9046a 販売開始