

連携成果

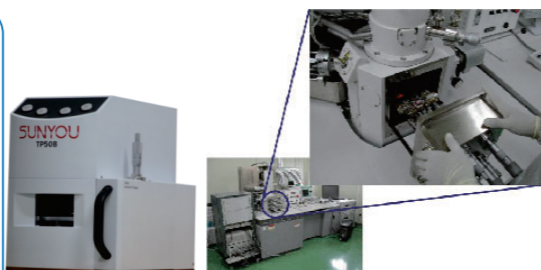
## 吸引型局所プラズマ加工装置

● 連携先

### 株式会社 三友製作所 (茨城県常陸太田市)

医療用分析機器関連製品、電子顕微鏡関連付属品、半導体故障解析用ツールの製造を行うモノづくり企業

- ◆2010年 日本真空協会真空技術賞
- ◆2011年 茨城県いばらき産業大賞 奨励賞
- ◆2012年 日本モノづくり会議「超」モノづくり部品大賞 機械部品賞
- ◆2017年 地域未来牽引企業 (経済産業省選定)
- ◆2018年 中小企業庁「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選定



卓上吸引型局所プラズマ加工装置 (左)、  
ナノワークステージ (右)

● 製品の概要・特徴

半導体デバイスの開発競争において試作品等の不良・故障部分を迅速かつ高精度に検出することはますます急務になっているが、そのために従来は、1億円以上の装置を導入して、しかも長時間のプロセスを要していた。加工残渣を排気ガスと同時に吸引し、かつプラズマを局所的に発生できる新手法 (吸引プラズマ) に基づいた加工装置を開発した。その結果、配線露出工程を1/100以下の時間、1/10以下の装置コストで実現した。また、解析向けのブローピング装置 (ナノワークステージ) も製品販売している

- 2011年度より5台、4000万円を越える売り上げ、さらに故障解析関連ツールの総売り上げは約3億円超を実現
- 他社にないユニークな技術は韓国、台湾をはじめ海外からの引き合いも多数

## ▼成功への道のり

2001 ● 三友製作所が半導体故障解析向けのブローバ開発を開始し、産総研と交流が始まる

2005 ● 産総研と故障解析向けのブローバを製品化し販売を開始

2009 ● 産総研と局所プラズマを可能とした半導体故障解析用の局所プラズマ加工装置のプロトタイプ機を完成させる

2011 ● サポイン事業の成果を元に半導体故障解析試料作製の吸引型局所プラズマ加工装置を製品化

★局所プラズマ加工装置TP-50Bの開発、ナノテク展2015にて産総研ブースにて参考出展後、2015年製品化

★現在、研究機関向け卓上型局所プラズマ加工装置2機種

★半導体故障解析試料作製用局所プラズマ加工装置1機種を販売

★半導体故障解析向けブローバを特殊対応で13機種を販売

★2012年 日本モノづくり会議「超」モノづくり部品大賞 機械部品賞

## ▼産総研の支援内容

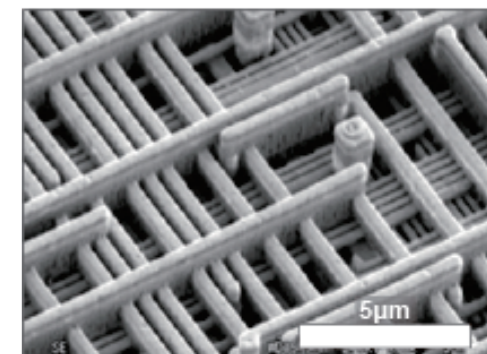
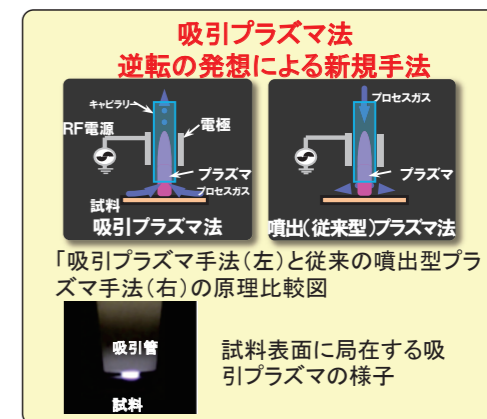
開発課題

- 従来のマイクロプラズマによるエッチングでは、局所エッチングが困難であった。またエッチングに伴う加工残渣の問題が無視できなかった。

産総研の貢献

(ナノ材料研究部門 清水哲夫)

- 吸引プラズマを提案することで、局所化、低残渣化の課題の解決への道筋を与えた。
- エッチング領域を走査することによりトレンチ加工を実現した。
- 質量分析やレーザー分光技術により同プラズマ内の化学種に関する知見を得た。
- 上記分光技術により多層試料のエッチング終点技術を確立した。
- 連携研究を通じて、社員の人材育成に貢献した。



無残渣加工が実現できる吸引型局所プラズマ手法

## ▼関係者の声

●自社製品開発に産学官の連携は不可欠でした

株式会社三友製作所 代表取締役 加藤木克也 様



研究開発を行う設計部門を社内立ちあげ、今日に至るまでその規模を拡大している。社長就任当初から自社製品開発にも力を入れ、マイクロマニピュレーションを端とする電子顕微鏡用の位置決めステージ、マニピュレーターの開発を産総研の清水と積極的に進めてきた。また自社製品のエンドユーザの意見を自社開発に積極的にフィードバックし、そのひとつの成果として、「吸引型局所プラズマ加工装置」に結実させた。2014年度は「吸引型局所プラズマ加工装置」を含む自社製品の製造拠点としてあらたに三友テクノセンタを日立市の久慈鉄工協同組合内に立ちあげ、同プラズマ加工装置をはじめとする自社製品の売り上げ拡大を目指している。

●地元中小企業の高い潜在能力の開花へ向けた支援を推進

産総研 ナノ材料研究部門 上級主任研究員 清水哲夫



10年を超える産総研と三友製作所との地域連携研究の初期から参加し、三友製作所の技術力向上のために、継続的技術サポート、基礎研究から実用化研究までの研究面でのサポート、更には、製品化にまで意見や議論をして連携研究に関わらせていただいた。連携研究を通じて社員の成長を目の当たりにでき、人材育成にも少し貢献できたことが一番うれしい。

●チャレンジングな研究開発型企業との連携を推進

産総研 材料・化学領域 IC 名川吉信



茨城県に本社のある三友製作所はモノづくり企業として、医療用分析機器関連製品の製造等を行っている。産総研と中小企業振興のための予算である「地域新規産業創造技術開発助成事業」を活用して共同研究を行った結果、「吸引型局所プラズマ加工装置」という画期的な新製品の開発に成功した。今後は、「半導体故障解析関連ツール」を含め、関連業界に広く普及することを期待したい。

ナノワークステージを高度化したナノインデントレーションその場観察技術の開発においても連携