

九州大学総合理工学府デバイス理工学メジャー電子システム工学研究室
九州大学半導体・デバイスエコシステム研究教育センター長

は つ と り れ い じ
服部 励治 教授

今回のInterviewは、九州大学 筑紫キャンパスの半導体・デバイスエコ研究教育センター(CSeDE: シード)を訪ね、服部励治先生にディスプレイエレクトロニクスのご研究についてお話を伺いました。

経歴 2009年4月-現在 九州大学、大学院総合理工学研究院、教授
1997年4月-2009年3月 九州大学、大学院システム情報科学研究院 電子デバイス工学専攻、助教授
1989年9月-1997年3月 大阪大学、工学部、助手

学歴 1988年4月-1989年8月 大阪大学、大学院工学研究科、(専攻)電気工学専攻
1986年4月-1988年3月 大阪大学、大学院工学研究科、(専攻)電気工学専攻
1982年4月-1986年3月 大阪大学、工学部、電気工学科



将来的なスマートグラスへの応用を目指し、ホログラフィック光学素子(HOE)を用いた網膜走査型ディスプレイの研究を進めています。

▶先生の現在のご研究について
ご紹介ください。

現在の研究を一言でいうと、ディスプレイエレクトロニクスです。具体的にはAR/VR/MR^{*1}ディスプレイ、μ-LEDディスプレイ、FPDバックプレーン、タッチパネル技術など色々なディスプレイの開発/研究を行っています。また、アイトラッキング技術にも手を出しています。それから、タッチパネル技術から派生した静電容量心電計測によるヘルスケアや静電容量結合型無線給電技術も行っています。かなり発散気味ですが、どれもディスプレイ技術に関係したものです。

一つ取り上げるとするなら、特に、将来的なスマートグラスへの応用を目指し、ホログラフィック光学素子(HOE)を用いた網膜走査型ディスプレイ^{*2}の研究を進めています。これは、HOEをメガネ上に作成し、レーザー光を網膜に直接描画する技術です。学生の希望を尊重する形でAR研究を始めたことがきっかけで、議論や実験、シミュレーションを経て、現在の方式にたどり着きました。これにより、従来のディスプレイよりもはるかに小型で軽量なARグラスを実現できる可能性があります。HOEの設計や製造、レーザー光の制御など、様々な課題がありますが、一つずつ解決しながら研究を進めています。

▶ご研究を始めたきっかけと、現在に至る経緯についてご紹介ください。

博士課程ではアモルファスシリコンの物性研究をしていました。その頃アモルファスシリコンは太陽電池として注目された材料で、大学や企業でも熱心に研究されていました。私は、ステンレス・ロングキー効果というアモルファスシリコンに光を照射すると、その電気伝導度が低下する現象について研究をしていました。その後、助手になってからもう少し開発的な研究をしたいと思い、薄膜トランジスターの研究を始めました。しばらくしてミシガン大学カニッキ教授(Professor Jerzy Kanicki)の研究室へ留学の機会を得ることができたので、そこで有機LEDディスプレイのピクセル回路の研究を行いました。これがディスプレイ研究の始まりです。その後、帰国して2~3年たった後、東京大学 大規模集積システム設計教育センター(VLSI Design and Education Center, VDEC)へ流動教員として赴任する機会もあり、LSI設計に携わることもあったので、ディスプレイドライバーIC設計なども行いました。2009年からは、九州大学産学連携センターの教授として、これまで数多くの企業との共同研究を中心にディスプレイ/半導体技術の開発研究を行ってきました。

▶半導体・デバイスエコ研究教育センター(CSeDE)についてご紹介ください

半導体・デバイスエコ研究教育センターは2024年6月1日に設立され、10月25日に総長、福岡県副知事等の来賓を招き開所

式を執り行いました。英語名はCenter for Semiconductor and Device Ecosystemであり、短くCSeDE(シード)と呼んでもらっています。新生九州シリコンアイランドの研究・教育拠点となるべく1年がかりで大学へセンター設立を働きかけ、大学の熱い期待を背負って順調に設立に至りました。大変重責ではありますが、センター長を仰せつかることになりました。一応、学生時代から色々と半導体作製を行ってきましたので、半導体の物理から設計まで一通り経験し理解しているつもりです。特に有機半導体、酸化物半導体など新規の材料も取り扱った経験がありますので、是非、大学における有望な材料研究の成果をシリコンLSI技術と融合させて行きたいと思っています。大学の材料研究と企業の開発研究の間には深い谷間があるように思います。このセンターはその深い谷を埋めるべく、企業と大学の橋渡しとなれるように頑張りたいです。

▶ご研究の今後の展望について
お聞かせください。

九州地方の半導体ブームを背景に、ディスプレイ技術を基盤とした新たな半導体分野の研究に挑戦したいと考えています。具体的には、AR/VR/MRヘッドマウントディスプレイのコンピューターグラフィック処理や映像認識チップ、マイクロLEDディスプレイ用ICなどの開発に期待を寄せています。今、AR/VR/MRのハード開発を行っていますが、今後、高速な映像処理が必要となり、重要な最先端半導体の応用分野になるでしょう。また、次世代FPDとして有望なμ-LEDディスプレイでも、

専用のドライバー／コントローラーIC開発が必要です。このように、ディスプレイ分野の中で半導体技術と関係あるところを研究ていきたいと思っています。日本のディスプレイ産業は決して調子が良くありませんが、世界では依然として右肩上がりで市場が大きくなっています。日本で半導体産業の復活の兆しが見えますが、これに乗じて日本のディスプレイ産業も復活する、そのきっかけになる研究にしたいと思っています。

研究だけをしようと思っています。自分自身が面白いと思っていなければ学生も興味を持たないでしょう。反対に学生が興味を持っていることに私が感化されてしまうこともよくあります。研究室では、学生が主体的に研究に取り組めるような環境作りを心がけています。学生の興味や関心を尊重し、自由に意見交換や議論ができる雰囲気作りを大切にしています。研究テーマを決める際には、学生の意見を積極的に取り入れています。学生が面白いと感じるテーマであれば、主体的に研究に取り組んでくれるからです。また、研究に行き詰った時には、学



クリーンルーム内の平行平板型RIE装置「RIE-10NR」

“研究室の中で最も有用な半導体プロセス機器です。”

▶弊社の装置をご使用いただいておりますが、ご感想をお聞かせください。

平行平板型RIE装置「RIE-10NR」を使っています。フットプリントが小さく、クリーンルームの中でスペースを取らず非常に使いやすい装置です。20年以上前に購入した装置ですが、定期的なメンテナンスを行うことで、今も問題なく使用できています。タッチパネルでレシピを入力しボタン一つでプロセスを開始できる装置が当研究室に導入されたのは、RIE-10NRが初めてでした。研究用途としては最適で、学生にとっても扱いやすい点が良いと感じています。有機材料のエッチングを行うため、反応室内の一部の部材をガラスに交換していただきました。有機材料の加工において、ガラスは金属よりも汚染物質が少ないという利点があります。また、プラズマが発生しにくい領域でのプロセスに対して、段階的に放電を行うソフトウェアを導入していただくなど、柔軟な対応に大変感謝しています。研究室の中で最も有用な半導体プロセス機器です。

▶日頃のご研究において、心掛けておられることをお聞かせください。

研究で心がけていることは、興味が持てる

生と一緒に議論したり、実験結果を見直すことで、新たな展開を見出すようにしています。幸い大学の研究テーマは、企業と違い自分で選ぶことができます。大学で研究していくその点が一番幸せだったと思っています。

▶大切にしている言葉や教訓をお聞かせください。

自分の名前に使われている『励』という漢字が好きです。この漢字は人名漢字ではないと思いますが、奨励、励行など自ら進んで行うという非常にポジティブな意味を持ち、これだけで明るく暮らしていけるような気がします。この漢字を与えてくれた親に感謝しています。研究生活は決して平坦な道のりではありませんが、『励』という言葉を胸に、常に前向きな気持ちで困難を乗り越えていきたいと思っています。研究室の学生たちにも、『励』の気持ちを大切にしてほしいと願っています。

▶休日はどのようにお過ごでしょうか？

自分自身の趣味は持たず、休日はできるだけ妻と一緒に節約生活をして過ごしています。普段家にいる時間が少ないため、家族との時間を大切にしています。敢えて言うなら、九州の神社／古墳巡りですね。実家が奈良なので古代史に興味があります。

▶最後に弊社に対して、一言お願いします。

サムコさんの装置は、コンパクトで使いやすく、大学の研究室に最適な装置だと感じて

います。研究開発から量産への移行を考慮すると、研究開発段階から量産対応の装置で行うべきという意見もありますが、研究には自由な発想で新しいことに挑戦できる専用の研究開発用装置が不可欠だと考えています。企業であっても、研究開発専用の装置を持つべきではないでしょうか。なぜなら、量産装置は様々な制約を抱えているからです。

サムコさんには、今後も大学向けの有用な装置開発を継続し、新しい技術を搭載した装置の開発も積極的に進めていただきたいと期待しています。

お忙しいところ貴重なお時間をいただき、ありがとうございました。

*1 AR (Augmented Reality:拡張現実)とは、現実世界に仮想的な情報を重ねて表示する技術です。スマートフォンやタブレットのカメラを通して見る風景に、CGや文字などの情報を追加表示するのが代表的です。VR (Virtual Reality:仮想現実)とは、専用のVRゴーグルなどを装着することで、仮想空間に入り込んだような体験ができる技術です。MR (Mixed Reality:複合現実)とは、現実世界と仮想世界を融合させ、仮想オブジェクトが現実に存在するかのように操作できる技術です。ARとVRの中間的な概念と言えます。

*2 網膜走査型ディスプレイ (RSD) とは、映像を網膜に直接投影するディスプレイ技術です。視力に依存せず、高画質・高コントラストな映像を小型・軽量なデバイスで実現できる点が特徴です。

“サムコさんには、今後も大学向けの有用な装置開発を継続し、新しい技術を搭載した装置の開発も積極的に進めていただきたいと期待しています。”



20年前の装置は黄色いタッチスクリーン