

熊本電波高専における産学連携

大山 英典（熊本電波高専 電子工学科）

キーワード：半導体デバイス、宇宙、放射線、電源

1. はじめに

九州が『シリコンアイランド九州』と呼ばれて久しい。これは昭和45年以降に進出した多くの大規模IC生産工場と各種関連企業が日本の半導体デバイスの約1割を生産しているためである。現在の半導体産業は、国際的な技術革新と価格競争のビッグバンを背景に生き残りを賭けた重大な局面を迎え、地域企業も将来を見据えた新しい分野でのビジネスチャンスの開拓が必修課題である

一方、熊本県内のICやメカトロ・情報通信関連企業がより飛躍するためには、グローバルに通用する特殊性に優れた製造・評価技術を開発し、かつ習熟する必要がある。地場企業は長年の技術蓄積によって、関連技術のノウハウを持ち併せてはいるが、海外の企業にも評価される新製品を開発するためには、従事している技術者が各々の基礎的分野をレビューすることが必要不可欠である。しかし、単独企業や技術者個人がそれらを独学すれば生産の非効率化や生産コストの増加にも繋がりがかねない。

こうした社会的状況下において、弱電4学科（情報通信、電子、電子制御、情報）と、これに続く2つの専攻科（電子情報、制御情報）から構成されている本校、特に、半導体・回路・ロボット・ヒューマン等の6研究部からなる地域共同テクノセンターの果たす役割は大きい。本稿ではベルギー王国・ルーバン市に17年前に設立されたIMEC（Interuniversity Micro Electronics Center：大学間電子工学研究センター）や宇宙開発事業団と遂行されている人工衛星搭載用先端半導体デバイスの開発を目的とした国際共同研究や地域住民のナノエレクトロニクスに対する意識向上のための学校公開フェア、並びに地場企業技術者向けの再教育セミナーを通じた地域社会との連携・共同研究について報告する。

2. IMEC との国際共同研究の経緯

IMECはベルギー王国のフランドラス州政府、州内の4大学及び半導体関連企業が共同運営する産学官半導体研究センターである。¹⁾ 本校とIMECとの関係は筆者が平成4年7月から平成6年3月まで文部省長期在外研究員や客員研究員としてIMECに滞在し、欧州宇宙機構（ESA）との国際研究プロジェクトでもあったSiGeデバイスの放射線照射損傷機構を調べた

ことを起点としている。帰国後も研究を継続し、世界の他の研究機関に先駆けて最新の成果を報告し、平成8年1月にはIMECと本校間で国際共同研究協約書を締結することができた。

IMECとの共同研究に対して、文科省科研費として平成9年と10年に国際学術研究（大学間協力研究）が、平成11年から13年まで基盤研究（B）が助成され、平成8年10月には営繕費と校費により図1に示す半導体デバイス製作室（面積：45m²、クリーン度：クラス10,000）が竣工した。

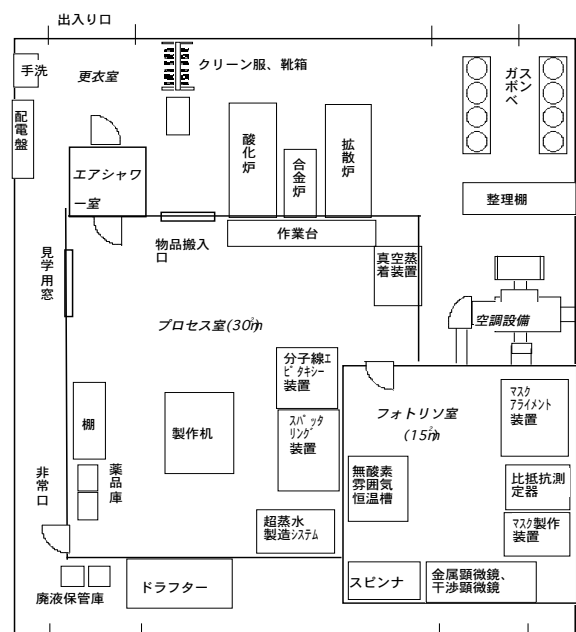


図1 半導体デバイス製作室の配置図

この半導体デバイス製作室では電子工学科5年生の学生実験として『Si光デバイスの製作と評価』（3時間／2週間）と卒業研究（7時間／週）が実施されている。また、民間との共同研究にも隔週のペースで活用されている。

InGaAs系半導体デバイスは950～1650nm波長領域における受発光特性を有しており、この材料を用いたデバイスはフォトダイオード、レーザダイオード等の光通信素子として広く活用されている。IT革命の進展によりこれらのデバイス宇宙通信にも応用も模索されている。一方、次世代の通信システムにおいては低消費電力で動作する高性能な半

導体デバイスの開発が不可欠である。こうした背景からIMECや宇宙開発事業団、並びに日本原子力研究所高崎研究所と連携して放射線環境下においても正常に動作する光デバイスの開発を目指した共同研究を実施している。一連の実験から電子線照射によりInGaAs フォトダイオードの電氣的・光学的特性が劣化する一方で、劣化は照射量の増加と共に顕著になるが、照射温度の増加と共に低減されることを明らかにした。この成果は9月の半導体デバイスの放射線損傷国際学会（RADECS 2003、アムステルダム）で報告する²⁾

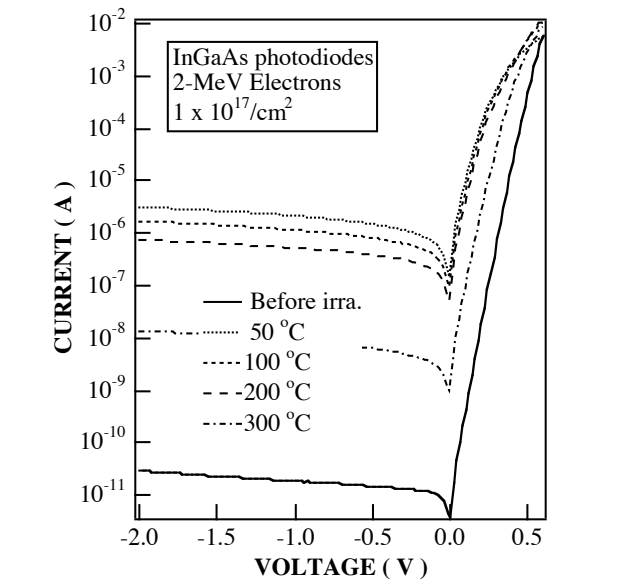


図2 InGaAs フォトダイオードの電子線損傷の照射温度依存性

3. 地域連携とリフレッシュ教育

蓄積した高度技術を社会に還元するのは高等教育機関の使命である。また、一般社会人、特に将来の科学・技術の担い手である小中学生の理工系離れの抑制を目的として、平成8年と9年に熊本県やベルギー大使館、並びに熊本県内外のIC関連企業（70社）と共同でフェア『IC（集積回路）ってなに？』を開催し、約1500名の参加者を得た。また、平成10年10月には（社）日本工学教育協会の助成による『地場半導体関連技術者の再教育セミナー』を、平成11年5月からは『くまもとセミコン塾』（半導体セミナー）を開講している。これらは半導体の設計・製造及び応用に関する最先端技術を再認識させ、技術者個人の実務内容の高度化・効率化を図ると共に、地域における産官学共同をより強く推進することを目的としたものである。IMECとの共同研究が友好的かつ有益であることから、地方の一高専の主催にもかかわらずICフェアには駐日ベルギー大使館が全面的に協力してくれた。特に、大使館主催のフェア特別講演会には地場企

業のトップが多く参加し、本校の研究レベルを認識して貰う良い機会になった。

4. 地域連携の波及効果と共同研究

フェアやリフレッシュ教育の参加者は本校との関係強化を希望し、これまでに延べ8社（日本電子材料株式会社、熊本サンヨー工業株式会社、熊本電波株式会社、南星電機株式会社、阪和電子工業株式会社、三重津田電器株式会社、株式会社湖東製作所、日本ガスケミ株式会社）と共同研究協約を締結することができ、半導体デバイスの高信頼性化に関する一連の研究を行っている。文科省は平成3年から「先端技術者育成トラスト」プロジェクトを実施している。又、経産省もNEDO や地域コンソーシアムを通して産官学が連携した共同研究事業を奨励し、かつ強力に推進している。本校でも平成12年度に『システムオンチップモバイル IC 電源』と『送配電線の電流・電圧計測装置』についてNEDO を介した共同研究を実施した。これはスイッチトキャパシタで小形軽量・高効率の電源回路を製作するものである。また、高压送電線の電流や電圧を計測する小形・軽量・低価格の新しい計測システムを開発し、現在、実用化に向けたシステムの評価試験を行っている。さらに、ヒューマン情報技術関連では、楽しい映像・音楽表現が人に感動を与える技術や身障者・高齢者が快適に生活できる技術と、脳波・脳内血流・発汗・心拍などの生体情報と感動や快適性を正確に関連付ける技術の開発を試みている。表1に本校における最近の共同研究の状況を示す。

表1 民間等との共同研究

区分 年度	B	C
1 1	1	3
1 2	0	4
1 3	1	3
1 4	1	2
1 5	5	1

5. まとめ

本校の研究グループが民間との共同研究や地域との連携を積極的に実施できる要因として、高専が潜在的に持っている研究と教育の両立を学科枠を越えた教職員のチームワークでカバーしている点が挙げられる。今後も有機的に連携した『産・官・学』共同プロジェクトの推進と地域貢献を実践して行くことが高専の生き残りの1方策である。

- 1) <http://www.imec.be>
- 2) <http://www.dei.unipd.it/conferences/radecs>