

研究グループ紹介

津山工業高等専門学校 電気電子工学科 電力・パワーエレクトロニクス研究室紹介

1. はじめに

津山工業高等専門学校は昭和38年4月に開学した。現在は機械工学科、電気電子工学科、電子制御工学科、情報工学科の4学科体制となっており、岡山県北地域における工学に関する高等教育を一手に担っている。また、平成9年には専攻科も設置され、平成16年には日本技術者認定機構の認定も受けている。

現在電気電子工学科では電力・パワーエレクトロニクス関係、半導体・物性関係、情報・電子回路関係などを柱として教育・研究にあたっている。ここでは、電力・パワーエレクトロニクス関係の研究室を紹介する。

2. 研究室紹介

<2.1> **田辺研究室** 田辺研究室は Energy, Electronics and Ecology の E3 をキーワードにした教育・研究をしている。研究内容はできるだけ学生の興味を尊重し、また実際に電気を通電して確かめることによる実物への感性を高めるものになるよう考えているが、高専では高額の実験設備が準備できないのが悩みである。

電力用半導体素子の関連では、モジュールケースの汚損時直流耐電圧特性を測定して、小形かつ絶縁信頼性の高いケース形状を検討している。また、8kV級の VBO (Voltage Break Over) フリーLTT (Light Triggered Thyristor) を適用した変換器で連続 VBO 点弧した時のスナバ回路ストレスの実測と解析なども行っている。

固体高分子形燃料電池が家庭で普及することを想定して、家庭でのピーク負荷への燃料電池の応答の様子を明らかにして、システムの負担が少なくなるような2次電池との組み合わせシステムを検討している。また、燃料電池の LCCO₂ (Life Cycle CO₂) 試算と検討などの環境への影響の定量的な評価にも取り組んでいる。

更にシミュレーションであるが、プラグインハイブリッド自動車の普及が中国地方の電力系統にどのような影響を与えるのか、また経済性や環境負荷の観点から最適なバッテリー容量や夜間の電源構成などを研究している。

なお、津山市では環境月間の6月に毎年、親子エコフェスタと称して一般市民への環境問題に対する啓蒙イベントを市内繁華街で催しているが、本研究室では毎回何らかの形で子供向けの小道具を用意して参加している。今年は、燃料電池自動車、手回し発電によるレーシングカーレース、熱電素子を使った手のひら発電などを行い、多くの子供の興味をひくことができた。写真はその時の様子である。



図1 親子フェスタ出展の様子

<2.2> **長井研究室** 長井研究室では $\Delta\Sigma$ 変調回路のパワーエレクトロニクスへの応用、SiC や GaN など新形パワーデバイスの評価と応用などについて研究を行っている。

$\Delta\Sigma$ 変調回路はデジタルオーディオの分野で幅広く使われているが、電力変換回路のパルスパターン発生への応用も期待でき、シミュレーション解析により評価を行っている。その結果、簡単な構成で高周波ノイズの少ない電源システムが実現可能なことを示すことができた。

SiC デバイスに関してはこれまでにショットキーバリア構造のダイオードが実用化されており、市販品を用いて評価を進めた結果、リカバリ損失が特に少ないことが分かった。そのため、常にリカバリ損失が発生する動作モードでも低損失が実現できることが明らかとなった。

GaN パワーデバイスについては試作品を使用して静特性の測定からスイッチング特性の測定、さらにインパクタ応用における評価も行い、パワー-MOSFET よりもスイッチング速度が高速であるという結果が得られている。

長井 聡 (津山工業高等専門学校)
(平成20年7月2日受付)