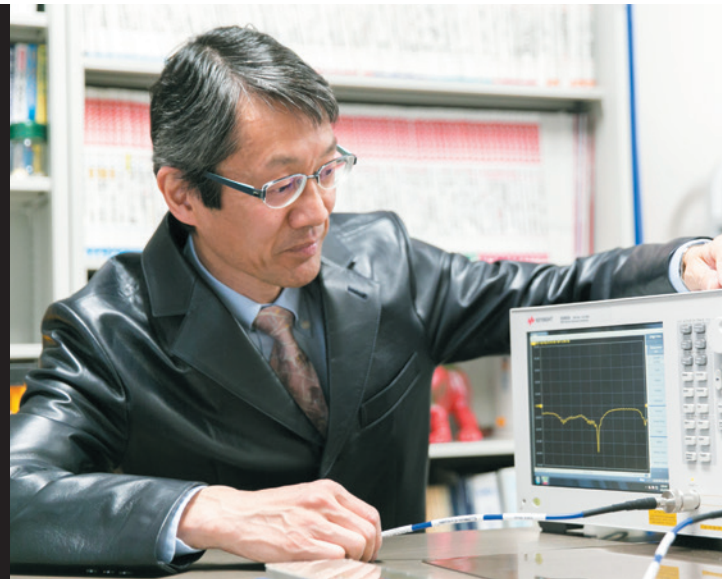


部品の組み合わせは無量大。 電子回路は自分のアイデアを形にできる。

012 Fukuda LABORATORY 福田研究室

教授・博士(理学) 福田 誠

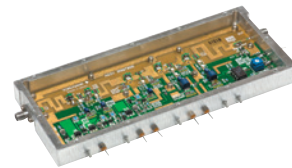
- 専門分野 アナログ電子回路
高周波エレクトロニクス
- 慶應義塾大学理工学部物理学科卒業
- 東海大学大学院理学研究科学位(博士)取得



A PPEAL POINT アピールポイント

高周波増幅回路を中心とする高周波アナログ回路に取り組んでいます。デジタル時代を下支えするためにも、高周波アナログ技術に基づいた回路設計やプリント基板設計が重要になっていくと考えています。

100kHz~3.6GHzの高周波信号を40dB(1万倍)増幅する回路。整然と配置された部品が最高のパフォーマンスを発揮する。



学生時代から失敗と成功を経験して 電子回路の面白さを実感

スマートフォンやタブレットなどの携帯端末によって、さまざまなアプリを快適に実行できるようになりました。端末内には、小型で高性能のコンピュータシステムが搭載されており、高速に電気信号をやりとりして情報処理を実行しています。現在では、このような小型の端末によって20年前には実行不可能だった処理が可能になりました。これは、半導体技術や電子回路技術およびソフトウェア技術の進歩によるものです。

私は、大学生の時に電子回路に興味を持ち、さまざまな電子回路を作ってはその動作を調べたり、Z80というCPU^{※1}を使ってマイコンボードを製作したりしました。ボードだけ作ってもコンピュータは動作しないので、Z80を動作させるためのプログラミングも身につけました。当時は回路作りに夢中だったので、眠る時間がもったいなく感じたものです。4年生になると、大学の研究室と秋葉原の部品店と家の間を行き来し、回路漬けの毎日を送って電子回路の

ノウハウを身につけていきました。

大学院修了後に計測器メーカーに就職し、回路開発の仕事に従事することになりました。新人の時に16ビットのDA変換器^{※2}の設計に携わり、仕事をしながらアナログ回路に関する多くの知識を得ることができました。次の仕事はGHz(ギガヘルツ)帯の高周波信号を増幅する回路の設計を任せられました。最初の試作では、信号を増幅するどころか3.7GHzで発振してしまいました。この失敗を無駄にせず、次は綿密な設計を行って十分な性能を持った回路を実現できました。ほかにもマイコンボードの設計の仕事を任せられましたが、これは学生時代に経験済みだったので、的確にこなすことができました。以上のように、失敗や成功の経験を積み重ねて、ますます電子回路の面白さを実感するようになりました。

設計した電子回路が思うように 動作する。その感激が面白さに

私は、これまでの経験を生かして、講義、実験、卒業研究などを通して学生諸君に電

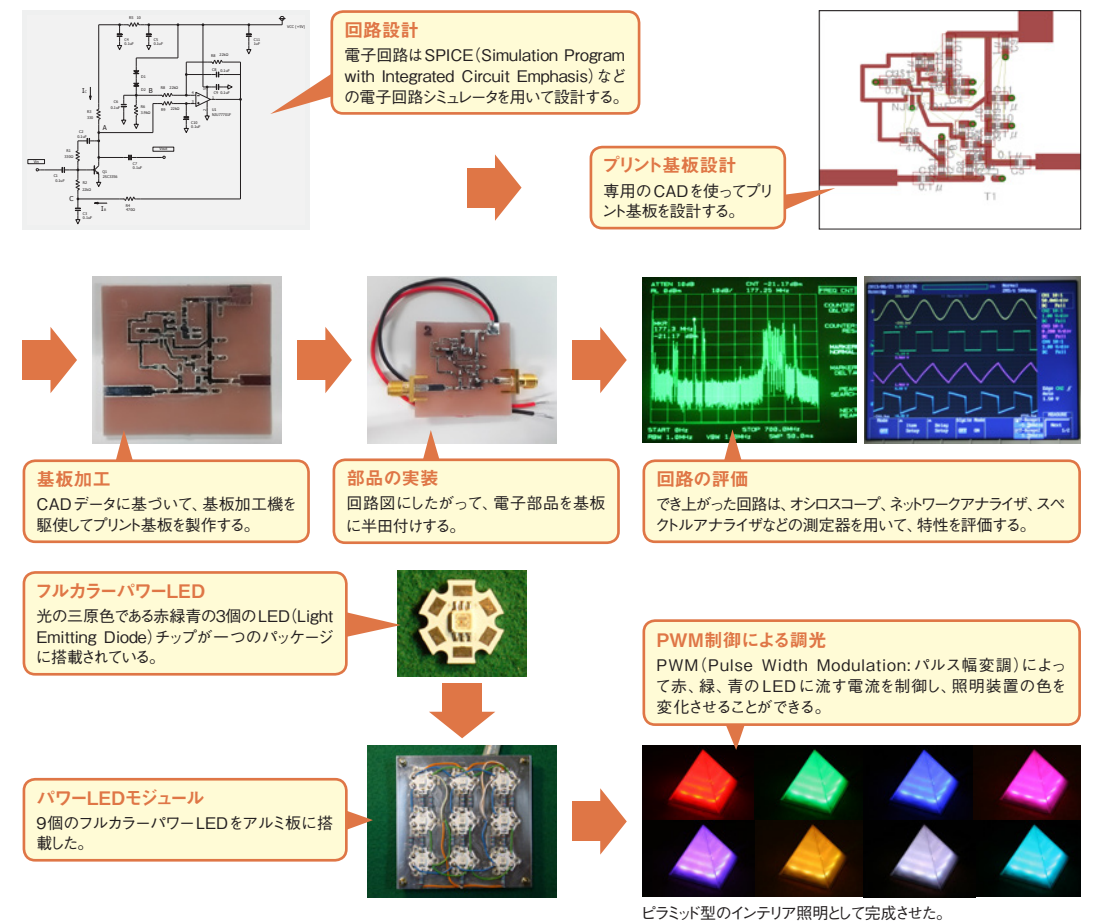
子回路の面白さを伝えたいと思っています。数学や理科と違って高校では電子回路の授業がないので、電子回路はハードルが高いと感じる学生が多いようです。市販されている電子回路の教科書を見ると、確かに初心者には難しそうな雰囲気が出ていますね。しかし、私が回路を設計する時に使う法則はたった2つ。オームの法則とキルヒホッフの法則です。使う計算も四則演算だけです。大まかな回路図ができれば、コンピュータの回路シミュレータに回路図を入力し、精密な計算はシミュレータに任せます。つまり、2つの法則を使いこなすことができれば、電子回路の設計は誰にでもできるのです。ちょっとしたコツを身につければ、さまざまな回路を自分の手で設計して製作できるようになります。

ものづくりの喜びは、製作したものが自分の意図したとおりに動作することだと思います。私もそうでしたが、そういう感激があれば、自分でどんどん勉強したくなるものです。そうした体験がたくさんできるように、福田研究室では楽しく取り組める研究テーマを用意しています。

SEEDS

研究テーマ 高周波回路の開発、LED駆動回路の開発、 低雑音増幅回路の開発

パソコンやスマホなど我々の日常生活にはたくさんの電子機器が存在します。電子機器は、さまざまな電子回路によって構成されており、電子回路には半導体デバイス、抵抗、コンデンサなど数多くの電子部品が搭載されています。電子部品の組み合わせは∞(無限)なので、電子回路は∞の可能性をもっていると言えます。福田研究室では、GHz帯(1GHzは1秒間に10億回の振動)の高周波信号を扱う回路やLEDを駆動する回路などの開発に取り組んでいます。GHz帯の信号はスマホやWiFiの電波としてその役割は重要です。ユニークな電子回路を実現すべくアイデアを出し合って研究を行っています。



企業等への提案

高周波回路技術に基づいた基板設計や回路の性能評価法の開発などで連携できればと思います。

地域に向けてできること

電子回路に関する教育や電子回路の性能評価などのお手伝いができればと思います。

※1「CPU」 コンピュータの中心となる部品。 ※2「DA変換器」 デジタル信号をアナログ信号に変換する回路。