



「デジタル機器の五感を担う 先端アナログ集積回路技術」

東京工業大学統合研究院 特任教授 石原 昇

パーソナルコンピュータを筆頭にデジタルカメラやDVDプレーヤ、携帯電話など、様々なデジタル機器が普及し、世の中はデジタル機器全盛の時代となっていますが、これらのデジタル機器の機能や性能を支える技術としてアナログ集積回路技術の重要性が見直されています。

そもそも、私たちの身の回りで起きている自然現象、例えば川の水の流れや空気の流れ、時の流れ、音、光、温度の変化はスムーズに連続的（アナログ）に変化しています。数値で段階的に取り扱うデジタルとは異なります。目に見えない電波や光も連続的に変化しているアナログの波で、例えば無線通信では、アナログの電波にデジタルの数値情報を載せて通信を行っています。

携帯電話では、図1に示すように音声をマイクで拾いデジタル信号に変換し、これを電波に載せた無線信号として相手方へ送ります。相手方から送られてきた微弱な無線信号は増幅した後、デジタル信号成分を抽出しアナログ信号に変換することによりスピーカーから相手方の声を聞くことができます。

かつては、アナログの音声信号を、そのまま電波に載せていましたが、良好な通信品質が得られること、LSI技術の進歩に伴って音声だけでなく画像や映像などの大量なデジタルデータの加工や処理、制御も可能になり、様々な機能を有するデジタル携帯電話などが開発されるに至っています。

このため、従来のアナログ回路は不要となり、全てデジタル回路に置き換えられると一時期考えられたこともありました。しかし、図1で示したように目や耳、口などの五感の相当する部分には、アナログ回路が不可欠でデジタル回路技術と両輪を成

す、より高機能、高性能の次世代先端アナログ集積回路の実現が期待されています。その重要度は、デジタル回路以上に高くなっていると思います。

私は、大学卒業以来27年間、企業の研究所や大学で、電波や光を利用した高速デジタル通信システム用の高速・高周波で動作するアナログ集積回路やICモジュールの研究開発に取り組んで来ました。

今年度のイノベーションセンタのセミナーでは、「高周波アナログCMOS集積回路設計の基礎」と題して、私のこれまでの経験をベースに設計の基本的な考え方は勿論ですが、アナログ回路設計の難しさ、苦しさ、奥深さ、楽しさ、面白さを紹介させて頂く予定です。これからの日本のエレクトロニクス産業を支えて行く、学生の皆さんや若い技術者・研究者の皆さんに少しでもお役に立てれば幸いです。

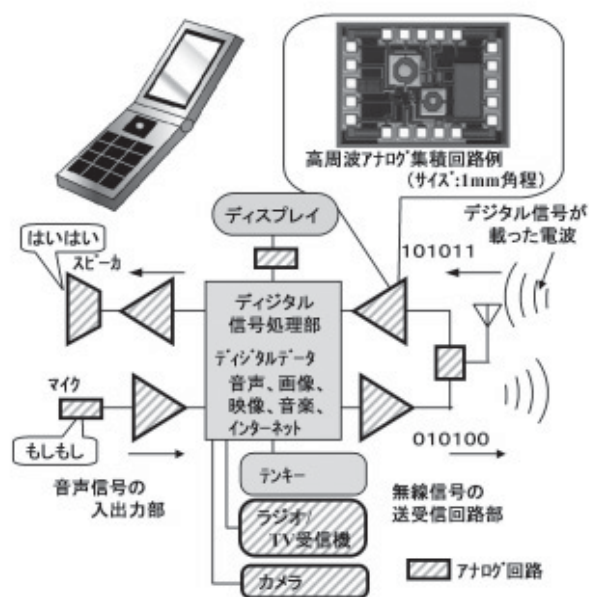


図1 デジタル携帯電話の構成