



アナログ集積回路技術 新しいアーキテクチャで進歩する集積化

シャープ株式会社電子デバイス事業本部
要素技術開発センター第一開発室 室長 飯塚 邦彦

昨年度に引き続き群馬大学共同研究イノベーションセンターの客員教授に就任させていただくことになりました。微力ではございますが、アナログ集積回路技術の発展のためお役に立てるよう努力する所存です。

さて、マルコーニが大西洋横断無線通信に成功したのが1901年。それから100年余りの無線通信技術の発展はめまぐるしいものでした。1920年代には早くもラジオ放送サービスが普及し、終戦とともにテレビ放送が始まりました。引き続き無線通信から50年遅れて誕生した半導体集積回路技術により、電卓、パソコン、デジタル家電という流れが生まれました。近年、半導体集積回路は高周波無線通信の分野にも革命的な進歩をもたらし、携帯電話が当たり前になり、無線LANや第3世代携帯電話によりインターネットが場所の制約から解放されました。

デジタル回路はそもそも集積回路とともに発展した技術でしたが、アナログ回路は集積回路以前に発展進化を遂げた分野であり、集積化との相性は良くありませんでした。個別部品で組み立てるアナログ回路では、コイル、コンデンサ、抵抗といった受動部品が安価なため好んで使われて、能動素子（真空管やトランジスタ）の数よりはるかに多いのが当たり前でした。ところが集積回路に内蔵できる受動素子は、素子ばらつきや寄生成分による性能劣化が大きく、アナログ回路の集積化には回路アーキテクチャから見直し、受動素子に頼らない設計が求められました。例えば、テレビ放送を受信するための高周波受信回路（チューナ）は、図1のようにタバコの箱ほどの大きさのモジュールの中に、コイルやコンデンサを多用して作られています。

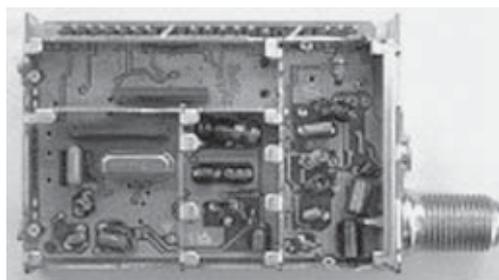


図1 従来のテレビ用チューナの内部

2006年4月から開始された携帯機器向けのデジタルテレビ放送（ワンセグ）の受信には、このような大きな受信モジュールは採用できないため、コイルやコンデンサを使わない集積化に適した新しい回路アーキテクチャを開発し、図2にあるような小さなモジュールを開発することができました。この開発の過程は講義の中で紹介したいと思います。



図2 ワンセグ受信用チューナモジュール

実はアナログ集積回路技術の分野で、日本は欧米に少し遅れを取っています。半導体の研究開発が過去、どちらかというともメモリ、ロジックの分野に集中し、アナログ集積回路の研究開発が手薄になった結果と思われます。このような反省に基づき、最近では日本でもアナログ集積回路の重要性が認識されています。特に群馬大学にはアナログ集積回路研究会という教育・研究の体制が設立されており、日本のアナログ回路技術発展を先導されているのは心強い限りです。私も講義を通して少しでもお役に立てるよう尽力いたします。