

まえがき

本書の位置づけ

デジタル通信は、私たちの生活のすみずみにまで浸透してきています。しかし、それを開発する現場で働く方や、開発者予備軍であるフレッシュマンや学生の方たちのスキルはどうでしょうか？ 学生時代に教科書で得た知識と、実際の製品の開発、設計の間には埋めきれないほどの大きなギャップができてしまったのが現状ではないでしょうか？ それは、この業界の進化のスピードが速すぎるのか？ または、デジタル通信機器が大規模で複雑になりすぎ、開発の分業化が進みすぎてしまったからなのか？ もしくはその両方が原因で起こっている現象なのでしょう。

この原理原則の教科書の世界と実際の製品設計とのギャップを埋めるための新しい形の教科書が必要ではないかと考え、これまでの筆者の経験にもとづき本書を書いてみることにしました。フレッシュマンの方たちは学生時代に教科書に書かれたことを充分吸収したにもかかわらず、就職して設計の現場に入ると、わけのわからない部品やソフトウェアに取り囲まれてしまいます。それらを使いこなさないと設計の現場では活躍できませんが、この本は、そんなときに役に立ちます。フレッシュマンにかぎりません。慢性的に人手不足のデジタル通信の設計現場へいやおうなく放り込まれる技術者の方もいるでしょう。そのような方にもお役に立てる一冊です。

本書の内容

第1章は、デジタル通信の概要を機器の例を挙げながら説明しています。「デジタル通信ってなんだろう？」と思った方はここを読んでいただけると概要を理解できます。

第2章は、デジタル通信の世界で欠かすことができない要素技術である高周波技術について説明します。高周波技術について解説しているこれまでの文献は、基礎的な回路図と数式により説明するボトムアップ的なものが多くなっています。本書では、「どのように実現するか？」という説明の前に「なぜ必要か？」、また、「高周波技術がデジタル通信機器のどの部分でどのような役割を持つか？」といったようにトップダウン的な視点から説明しています。

高周波技術は範囲が非常に広いため、長い時間をかけて調べ、習得した技術なのに、じつは自分が開発しようとする機器ではあまり必要がなかったということが多々あります。必要な技術を効率よく吸収するためには、「どのような機器を開発したいか？」、「そのためにはどのような技術が必要か？」、そして「なぜ必要か？」に視点をおく必要があります。この章はその助けになることでしょう。高周波技術はハードウェアの中でも習得にもっとも時間がかかるといわれています。そのような難しい技術ではありますが、先に述べたようにトップダウン的にわかりやすく書いているのでソフトウェア技術者やデジタル回路技術者の方も一度この章を読んでおくことをお推めしま

す。この章を読んでおけば、後の仕事がきっとスムーズに進んでいくでしょう。なぜならば信号の出入り口には必ず高周波回路があり、その後にデジタル回路やソフトウェアがぶら下がっているからです。出入り口の特徴を知っていれば、それにあわせて最適なデジタル回路やソフトウェアの設計をスムーズに進めることができます。

第3章は変調、復調技術について説明します。本書の中で繰り返し説明していますが、変調、復調は“正弦波の処理”を行う技術です。“正弦波の処理”だけを行っている変調、復調ではありますが、本書ではそれを深く掘り下げ、実際にどのような回路で実現するかについて原理、定理からつながりを持たせて説明しています。

変調、復調はデジタル回路で実現される場合が多く、量子化の精度、低消費電力化の工夫など、多くのテクニックが必要になります。本書は教科書と実際の製品設計とのギャップを埋めることだけでなく、一般の教科書ではあまり話題にしない実装についても詳細に説明しています。第6章、第7章ではこの章と連携して実際の回路例をVerilog-HDLで記述しています。この章と第6章、第7章を並行して読み進めば、より深い、実践的な技術を身につけることができるでしょう。

第4章は、デジタル通信の大きな特徴であるベースバンドについて説明します。デジタル通信はアナログ通信にないフレームという仕組みを持っています。フレームは通信相手を特定するためのアドレス、誤りのない高品質伝送を行うための誤り制御などの機能を実現するためのデジタル通信特有の仕組みです。アナログ通信の世界から入った方、通信工学について一通りの知識は修得しているが、それがどのように実現されているかを知りたい方はこの章から読み始めてもよいでしょう。

第5章は、システム設計ということで、ソフトウェア、ハードウェア、およびそれらの切り分けについて、実際の手法を例に示しながら説明しています。実際の設計はしないが通信機器のマネジメントや企画を担当するという方は、この章を読まれるとよいでしょう。

第6章と第7章は、変調、復調、ベースバンドを中心に実際の回路設計について説明しています。設計言語としてはVerilog-HDLを使用していますが、他の言語を使っても設計できるように多くのブロック図を示し、それらのブロック図に含まれる回路がどのように動いているか、詳細に説明しています。この章に提示されているソース・コードは付属のCD-ROMに入っています。

またこれらの本論とは別に、随所に設計に関するコラムを挿入しています。筆者がこれまで経験してきた現場で起こったこと、感じたことを中心に書いています。自社内に閉じこもりがちの技術者の方に呼んでいただきたいトピックです。息抜きに読んでいただくとよいでしょう。本書を読んで設計・開発現場で力を発揮できる技術者になってください。

2004年初夏 著者しるす