

2017年2月26日

## 工学システム設計・解析とモデリング技術

学んで時にこれを習う また説ばしからずや

筆者がモデリング技術について講義を聴いたのは、東大の大学院生だったときに北森俊行先生の制御工学で伝達関数モデルや状態方程式モデルの考え方についてが最初である。そのときは講義内容の真意はよく理解できなかったが、ずいぶん後になり言われていることの意味がわかったように思った。長い時間をかけての理解なので、印象が強い。制御工学では内部モデル原理など、関連する面白い話があるようだ。

最近、群馬大学 白石洋一先生ご指導の社会人博士課程学生の博士論文審査への協力を仰せつかり、その方の研究テーマであるモデルベース設計について調べる機会を得た。

ここ10年くらいアナログ/ミクストシグナル回路のテスト容易化技術の研究に取り組んでいる。ここでは「アナログ回路の実用的な故障モデル」が大きな課題になっている。

LSI テスト技術における故障モデルの役割について考える機会を得て、次の駄文を書いた。

<http://techon.nikkeibp.co.jp/article/EVENT/20141023/384492/?P=1>

<http://techon.nikkeibp.co.jp/atcl/event/15/111600089/111800021/>

半導体デバイスモデリングについて、1989年くらいにUCLAでAsad Abidi先生に次のように言われたのを記憶している。

「CMOS はデバイス構造・プロセスは簡単であるが、そのデバイスモデリングは非常に難しい（比較的簡単で精度良いモデルを作るのは難しい）。

一方、バイポーラトランジスタはデバイス構造・プロセスは複雑であるが、そのデバイスモデリングは比較的容易である。」

これが、筆者の半導体デバイスモデリング技術との最初の出会である。

1997年に群馬大学に着任してから、(当時)三洋電機(元)群馬大学客員教授 名野隆夫先生に群馬大学で半導体デバイスモデリングの講義・講演をしてもらい、BSIM等のその考え方的一端を知ることができた。

さらに三洋電機OB 群馬大学客員教授 松田順一先生には下記のモデリングのテキストを用いて群馬大学大学院で講義をしてもらっている。

Y. Tsividis, Operation and Modeling of the MOS Transistor, Oxford University Press

3年くらい前から、業界標準の半導体デバイスパラメータ抽出ソフトの開発者のお一人で半導体デバイスモデリングの専門会社の創業者の青木均先生を客員教授として迎え、モデリング分野での講演や学生の研究指導をしてもらっている。

これらには共通した考え方があるように感じ、それをベースにして工学システム設計・解析とモデリング技術について考察を深め 一般化・体系化できればと思ったこともある。

一方 浅学非才の身では無理することはないかとも思う。

今はこのような技術に触れることができるのを楽しめればよいとの境地である。

青木均先生の半導体モデリング技術の講演(第 325 回群馬大学アナログ集積回路研究会)



半導体デバイスモデリング研究グループ



国際学会にて 半導体デバイスモデリング分野の権威 Chenming Hu 先生(中央)と



群馬大学 小林春夫