



桑畑和佳子

1961年生。1991年3月東京女子
大学文理学部日本文学科卒業。同
年、富士通(株)入社。現在、情報処

理振興事業協会に外向。計算機用日本語辞書の研究開
発に従事。計量国語学会会員。

会員の声



情報科学・工学, 私はこう考える

電気系 CAD, 私はこう考える

田 宮 豊†

「あなたのお仕事は何ですか?」と聞かれると、私はいつも困っていた。まだ、電気系 CAD の研究をはじめたころのことである。簡単に、「電気系 CAD を研究しています。」と答えたいところだが、「電気系 CAD」という単語が普通の人にはなじみが薄いので困る。その意味をいちいち説明するとしても、面倒である。

そうやって説明をするとき、普通の人は、CAD はお絵書きツール、もしくは製図道具の延長と知っていることに気がついた(恐らく、機械系 CAD が念頭にあるのだろう)。われわれの中でも、「CAD」は「Computer Aided Design」ではなく、「Computer Aided Drawing」の略称だという冗談があるくらいだ。一昔前の電気系 CAD も、お絵書きツールであり、「人間でもできることを計算機にやらせて」いた。しかし、現在では、「人間ではとうていできないから、計算機がやって」いる。それほど半導体設計では、CAD が必要不可欠になっている。

半導体設計では、「非常に個数が多い回路部品を、いかに正しく、効率良く、組み合わせるか」が重要となる。設計された回路は最終的に LSI やプリント板のハードウェアに実装される。そのため、設計時には、チップ面積や信号線のタイミングなどの制約、製造プロセスに起因する多くの制約が課せられることになる。このような制約のチェックは人手では不正確になるため CAD が必要となる。また、出来上がったハードは、サイズが小さく、動作速度が速いほうが価値が高い。通

常、サイズと動作速度は相反するファクタであるため、両者のバランスを巧くとるためにも CAD が必要である。

しかし、電気系 CAD が必要な最大の理由は、半導体設計が非常に多くの部品を取り扱うことにある。現在は、一つの LSI に百万個のトランジスタが搭載される。したがって、半導体設計の各フェーズ(論理設計、レイアウト設計、シミュレーション、テストパターン生成など)において、それぞれ、非常に大きな個数の組合せを考える必要がある。しかも、これらの問題が、ことごとく、計算機科学でいうところの NP 完全問題や NP 困難問題である! 計算機をブン回して、全ての組合せをしらみつぶしに調べれば良いと思う人もあるかもしれない(以前、私もそう思った)。しかし、たとえ現在の一番速い計算機を使っても何百年かかるといった難解な問題なので、理論的には最適解が求めることが可能であっても、現実時間では不可能なのだ。

最適解を求めることが無理と分かっている、問題を解かなくては回路を作れない。そこで、われわれ CAD 研究者の使命は、「できるだけ最適に近い解を得る工夫をする」ことにある。そのため、あらゆるアルゴリズムやデータ構造を駆使して CAD を構築し、実際の設計への有効性を実験で確かめ続けている。

さらに、半導体製造技術は年々進歩していく。一つの LSI に搭載されるトランジスタの個数は、3年で4倍のペースで増加している。これは計算機ハードのパワーアップをもたらすと同時に、

†(株)富士通研究所

CAD が扱う問題もさらに難しいものにする。しかもその難しくなる度合は計算機のパワーアップ分を遥かに上回っている（ここでも NP 完全問題の呪縛に悩まされる）。そこで、CAD のソフト的性能アップが必要となる。ここに、われわれが CAD 研究を常に続けている理由がある。日本が現在のような経済大国になった一つの要因は半導体技術の進歩である。それは単に製造技術だけを指すのではなく、CAD も含んでいることを強調したい。今後も製造技術と CAD と協調し合ってお互いに進歩していきたいと願っている。

このような電気系 CAD の研究を数年続けた現在の私は、冒頭であげた質問を受けたとき、「今

の計算機の能力を最大限に使って、今よりもずっと能力の高い計算機を作るソフトウェアを作っています。」と答えるようになった。

(平成4年1月27日受付)



田宮 豊 (正会員)

昭和40年生。昭和63年東京大学精密機械工学科卒業。平成2年同大学院精密機械工学科修士課程修了。

同年(株)富士通研究所入社。電気系 CAD においてレイアウト設計と論理合成に興味を持つ。現在プロセッサ研究室に所属。

