

SPICE モンキーと NP 完全問題

群馬大学 名誉教授 小林春夫

「無限の猿定理」というのがある。ランダムに文字列を作り続けることで、どんな文字列もほとんど確実にできあがるという定理である。この定理は、猿がランダムにタイプライターのキーを叩き続けた場合、十分長い時間をかければシェイクスピアの戯曲を含むどんな文字列も打ち出せるというものである。無限をあつかうのは簡単ではないと警鐘を鳴らしている。



このことにちなんで命名されたのだと思うが、回路設計で「やってはいけないこと」として「SPICE モンキー」がある。ちょっとパラメータ値を変えて SPICE シミュレーションをしてみる、うまくいかなければまたちょっと変えて。。。このやり方ではいくら設計に時間をかけても収束しない。

一方オーソドックな回路設計では 理屈を考えて、概略設計し最後に SPICE シミュレーションで詳細設計・確認する。こちらのほうが効率の良い。

NHK の TV 番組「笑わない数学」で計算の複雑さの問題「P 対 NP 問題」を見てはっと思った。

[「P 対 NP 問題」 - 笑わない数学 - NHK](#)

NP 問題とは巡回セールスマン問題やナップサック問題のように、一見総当たりで計算するとすぐ解が得られそうであるが、実際はパラメータ数が少し増えると組み合わせ数が膨大になり現実的にこのような手法では最適解は得られない問題である。「パラメータ値を含めた回路設計は NP 問題で小さな回路でも組み合わせの数は膨大になり 単純な総当たり方式ではいくらコンピュータが早くなっても計算時間は膨大になるのではないか、すなわち NP 問題なのではないか」と思った。

これをを定量的に示した人はいないかもしれないが、実感としてそのような印象である。

そのようなやり方よりも設計論に従って設計したほうが効率が良い。

2022 年度の研究室の学部 4 年生の卒論生が、比較的容易と思われた回路分野の組み合わせ問題に取り組んだ。しかし総当たりで計算しようとする場合の数が莫大になり、莫大な時間がかかってしまうことがわかった。そこでちょっとしたアイデアを入れて（最適ではないかもしれないが）準最適解を求めるアルゴリズムを考案しシミュレーション検証したところ良い結果を得た。このようなアプローチが工学的・現実的であろう。

[1] [Kaiki Okabe, Shogo Katayama, Anna Kuwana, Haruo Kobayashi,](#)

"High-Resolution Unary DAC Unit Cell Sorting Algorithms for Linearity Improvement with Measured Unit Cell Values," 6th International Conference on Technology and Social Science (ICTSS 2022) Kiryu (Dec. 2022).

<https://conf.e-jikei.org/I-SEEC/2022/> [Abstract](#)

[Presentation](#)

AI, DX 技術が世の中で関心を集めているが、人との協調をしていくというのが良いと思っている。

「AI による完全自動化」でもなく逆に「AI を完全に否定してしまう」のでもないのが現実的アプローチであると思っている。