

便利さの進展とともに、洞察力・感性を磨く機会が失われていく？

名古屋大学 大学院工学研究科 電子情報システム専攻 准教授 横水 康伸

Associate Prof. Yasunobu Yokomizu
Department of Electrical Engineering and Computer Science,
Graduate School of Engineering, Nagoya University



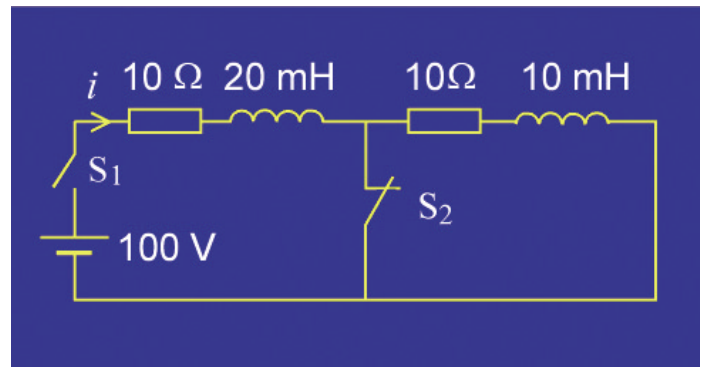
まえがき

研究および開発の分野では、測定器および計算機ソフトウェアの高性能化に伴って、複雑な現象を手間をかけることなく把握できるようになってきた。研究および開発の進行過程において、これらの機器および計算機ソフトウェアは便利であり、強力な武器になる。しかし、その反面、便利さゆえに、近年、洞察力および感性などを磨く機会が少なくなりつつあるように感じられる。各種分野でご活躍される方々にとっては、次節に記載される内容を当然のことと思うかもしれないが、筆者が最近感じていることを述べたい。

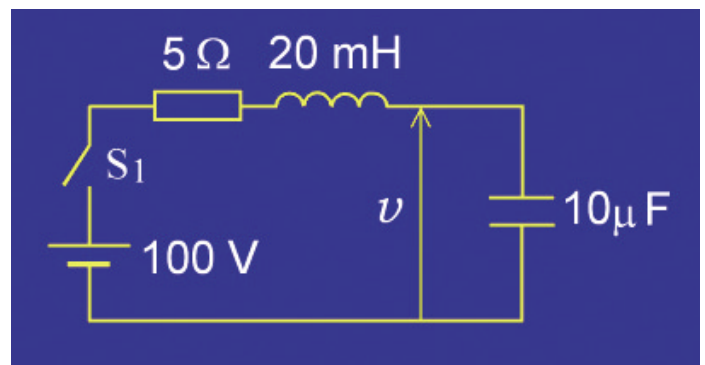
便利になってきたが...

まず、1例として、数値計算を取り上げる。これまで、数々の科学技術計算用ソフトウェアが市販され、最近では、高度の数値計算を扱うものも販売されている。利用者はそのソフトウェアを使用することによって、複雑な状況下での計算実行でさえも実現できるようになってきた。いずれのソフトウェアにおいても、利用者は計算条件を入力し、計算実行すれば、プログラムが自動生成され、実行され、利用者は計算結果を得ることができる。研究推進にとって、非常に便利な道具である。計算結果はソフトウェアによって出力されたのであるから、利用者の使い方はさておき、利用者はたいいていの場合、その結果は正しいものと判断してしまうことが多い。

ここで具体例を挙げたい。本稿を執筆するにあたり、あるソフトウェアで電気回路における過渡電流値を計算したものである。同ソフトウェアでは複雑な回路網における電圧・電流を計算することもできるが、ここでは第1および2図に示すような極々簡単な回路を取り上げている。第1図の回路においては、理想スイッチS1は開放、理想スイッチS2は閉の状態にあり、時間0msecでS1を閉じ、次いで20msecでS2を開放するという条件の下で、電源からの供給電流*i*を導出するものである。第2図の回



第1図 回路の例1

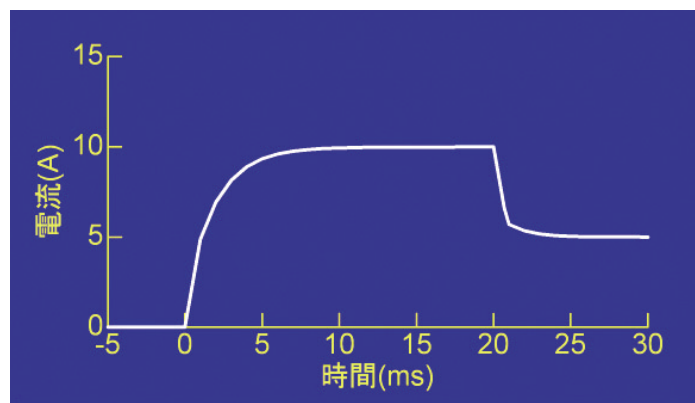


第2図 回路の例2

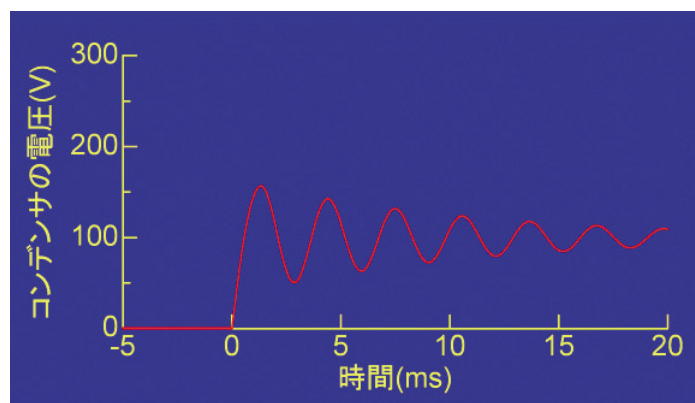
路では、コンデンサ端子間電圧は0の状態にあり、時間0msecでスイッチS1を閉じるという条件の下で、コンデンサ端子間の過渡電圧を導出するものである。第3図は、第1図の回路において求められた電流の時間的変化を示している。電流は、時間0msecから時間経過とともに増加し、さらに時間20msecから時間経過とともに減少し、それ以降定常値5Aに収束している。この波形は一見正しいそうであるが、ある時間帯における波形は正しくない。第4図は、第2図におけるコンデンサ電圧の波形を示しており、同波形にも誤りがある。これは、もちろん、アプリケーション自体に原因があるのではなく、利用者が設定したある値が適切な値でないことに起因している。波形の一部が正しくないことは回路論の知

識によって見いだせるものであり、得られた結果に対して洞察力によって吟味する必要があることを示している。

測定器関係の例として、分圧器およびデジタルオシロスコープを取り上げる。分圧器を利用することによって、高電圧は低電圧に変換出力され、低電圧の過渡波形をオシロスコープなどで記録することができる。利用者は、オシロスコープに入力される電圧は高電圧波形を確実に再現していると思いこんでしまうことがある。しかし、分圧器の回路定数および信号線のインピーダンスによっては、記録された波形は元の高電圧波形と異なってしまうこともある。やはり、測定の本質を見抜く感性が大切である。デジタルオシロスコープについては、多チャンネルかつ各信号入力チャンネルが絶縁タイプのものが出現してきた。同測定器は、ある測定対象空間での多地点の非定常電流・電圧を同時計測するにあたり極めて便利である。しかし、同測定器は、通常非絶縁型デジタルオシロスコープを用いた多地点の電流・電圧測定が困難であることを利用者に伝えることはない。通常のデジタルオシロスコープでは、油断すると、現実とはかけ離れた波形が記録されてしまう。



第3図 電源からの供給電流の波形



第4図 コンデンサ端子間電圧の波形

以前は大変であったが...

数値計算についていえば、以前には、線形問題なら台形法などの計算手法の選定、非線形問題なら陰解法・陽解法の選定に始まり、解法に基づいてプログラムを作成・実行し、正しい解が出力されることを数々の視点から十分に吟味したものである。多地点の同時測定については、アースを接続する位置、AD変換の分解能などを検討した上で、高精度の波形再現法を考察することを積み重ねてきた。これらの体験を通じて、基礎知識が身につけられることはもちろんのこと、本質を見抜く洞察力・感性が養われてきたと思われる。最近では、便利さの向上とともに、このような体験をする機会が少なくなってきたと思う。

あとがき

数値計算および測定器を例にあげて述べた内容は、多くの方々にとっては極々当たり前のことであると思えるが、大学で学生と接していると、ここで記したことを時々感じる。便利な道具の出現のために、彼らにとって洞察力などを磨く機会が少なくなってきたと思う。最近の情報過多、インターネット社会に慣れた環境で育った彼らは、不特定の書き込み記事を鵜呑みしてしまうこともある。研究過程で採用するデータや資料は、その信頼性が保障されていなければならない。私自身もまだまだ未熟な面もあるが、研究活動を通じて、本質を見抜く洞察力、予期する感性を持つことを伝授することが大切であると思う。

横水 康伸(よこみず やすのぶ)氏 略歴

平成 2年 3月 名古屋大学大学院工学研究科満了

平成 2年 4月 名古屋大学工学部助手

平成 9年10月 名古屋大学大学院工学研究科講師

平成 9年10月～平成10年 7月

The University of Liverpool, Visiting Fellow

平成10年10月～平成14年 3月

名古屋大学理工学総合研究センターに併任

平成12年 2月 名古屋大学大学院工学研究科助教授

平成19年 4月 名古屋大学大学院工学研究科准教授

現在に至る