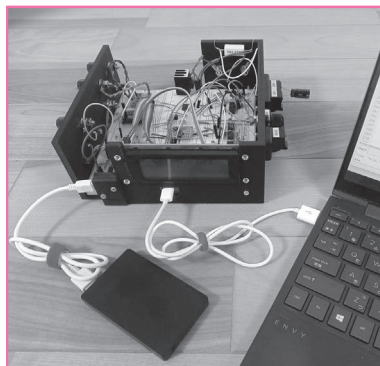




第2章

安定性や部品のばらつきまで
LTspiceシミュレーションで評価しながら

「My 実験ステーション」 のアナログ回路設計

加藤 忠 Tadashi Kato

第1章で製作した実験ステーションのアナログ回路を理解すれば、仕様変更、応用が自在にできるようになります。本章では、アナログ回路設計の開発手順に始まり、具体的な回路ブロックごとに設計のノウハウを紹介します。ここで挙げる検証項目は、他の回路でも共通して使われるものです。みなさんの回路設計でもお役にください。

アナログ回路設計には、回路シミュレータが必須です。本稿ではLTspiceを使ってシミュレーションによる検証を行います。シミュレーション・ベンチの電子ファイルは、本誌ダウンロード・コーナ(<https://toragi.cqpub.co.jp/download2025/>)で提供します。

アナログ回路設計の大まかな流れ

時系列順に、アナログ回路設計の流れを説明します。

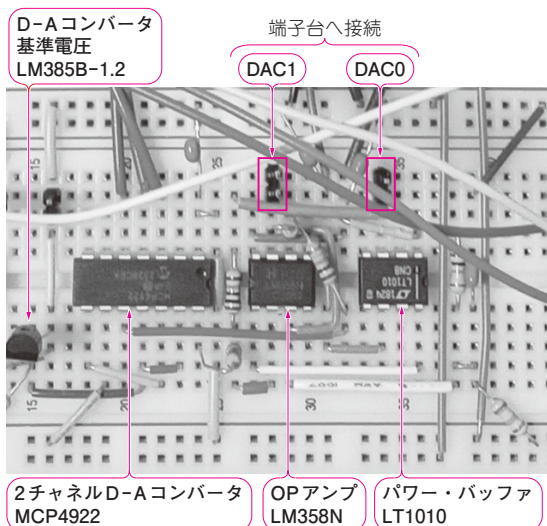


写真1 実験ステーションに組み込んだアナログ信号発生回路

● 要件定義

開発初期には、開発すべきシステムの目的を明確化し、実装機能の明確化をし、実現するために必要なリソース・手順を決めます。

個人開発ではそう難しく考える必要はなく、第1章「実験ステーションの機能紹介」で紹介した、機能や仕様をまとめる程度で十分です。その理想の要件を元に具体的なシステム開発を進めていきます。

● システム構成の検討

システム全体を、大まかな機能ごとに機能ブロックに分割します。続いて、各機能ブロックの入出力インターフェースを明確化します。最後に、各機能ブロックとその関係性(回路では結線やデータの流れ)を1つにまとめて、システム構成図とします。第1章の図1に相当します。

どの程度分割するかには正解はありませんが、すぐに回路構成が想像できるレベルまで落とし込めるとよいでしょう。

● 機能ブロックごとに回路を設計する

分割した機能ブロックごとに、具体的な回路構成を決めます。実現手段は1つではないはずですが、複数の回路構成を検討し、メリットとデメリットを比較して絞り込みます。

回路構成が決まったら、部品選定を行います。仕様を満たす、部品定格、精度、コスト、調達性などから適切な部品を選定します。

● 回路シミュレータで非機能要件も検証する

シミュレーションの検討をします。目につく機能要件だけでなく、非機能要件含めて、多角的な観点で検証していきます。

- 部品の個体差バラつきによる性能への影響は？
- 部品の温湿度変化、経年劣化による性能への影響は？
- 部品定格に対するディレーティングは十分か？