

## 第4章 OPアンプの応答速度や帯域幅が出力波形に与える影響

### ④高速/広帯域OPアンプ教科書

太田 幸一 Ohta Kouichi

理想OPアンプは、無限の応答速度で入力信号の急速な変化に瞬時で応答しますが、現実のOPアンプの応答速度は有限です。そのため、入力信号の変化が一定の速度を超えると、出力が追従できなくなります(図1)。

また、理想OPアンプは、無限の帯域幅で、あらゆる高周波信号を増幅できますが、現実のOPアンプの帯域幅は有限です。そのため、入力信号が一定の周波数を越えると増幅率が低下し、出力波形が減衰します(図2)。

このように応答速度や帯域幅の不足は出力波形に大きな問題を引き起こすため、高速信号や高周波信号を扱うときには、これらの特性が重要です。

一般に応答速度が優れ、帯域幅が広いOPアンプとして高速/広帯域OPアンプがあります。特徴を表1に示します。高速OPアンプと広帯域OPアンプの特徴は相関が高く、多くのOPアンプ製品は両方を兼ね備えています。このため、高速/広帯域OPアンプと1つのカテゴリとして扱われることがあります。高速や広帯域の信号を扱うアプリケーション

ョンでは、高速/広帯域OPアンプの出番です。

本章では、汎用OPアンプと高速/広帯域OPアンプの比較実験を通じて、OPアンプの応答速度や帯域幅が出力波形に与える影響を考察します。

#### OPアンプの応答速度に高速応答が求められる理由

##### ● 応答速度が不足すると出力波形がひずむ

OPアンプの有限な応答速度が出力波形に与える影響を実験で確認します。

実験回路を図3に示します。汎用OPアンプNJM4558(日清紡マイクロデバイス)と高速/広帯域OPアンプNJM2137(日清紡マイクロデバイス)を使用し、それぞれの出力波形を比較します。

実験結果を図4に示します。高速/広帯域OPアンプNJM2137の出力が入力信号を正確に再現しているのに対し、NJM4558の出力には正弦波のひずみが見られます。とくに信号周波数を200 kHzから300 kHzへ上げると、NJM4558の波形ひずみが顕著になり、300 kHzでは正弦波が完全に三角波に変わってしまい

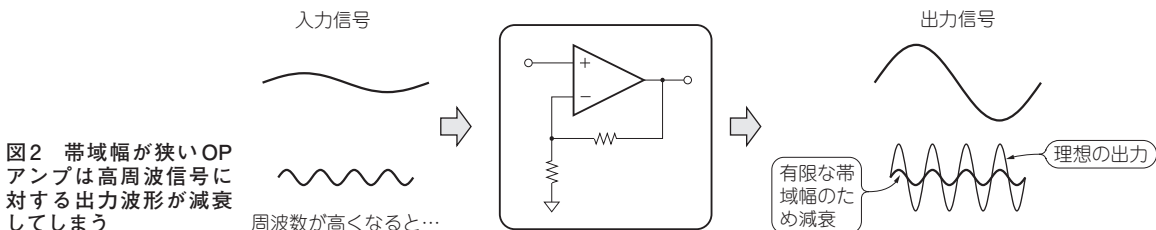
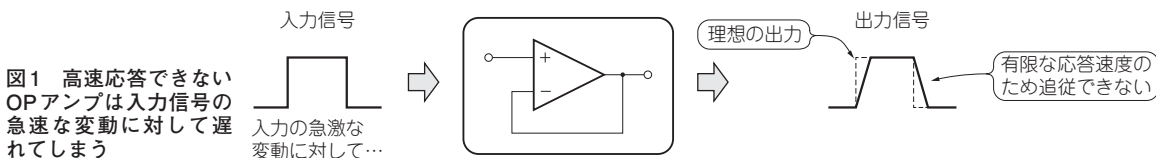


表1 高速/広帯域OPアンプの特徴

種類	特徴	指標
高速OPアンプ	急速な信号変化に対する優れた応答特性・大信号応答で優れた性能を示す	スルー・レート(SR)
広帯域OPアンプ	高周波信号を増幅可能な広い帯域幅・小信号応答で優れた性能を示す	ゲイン帯域幅積(GBW)

