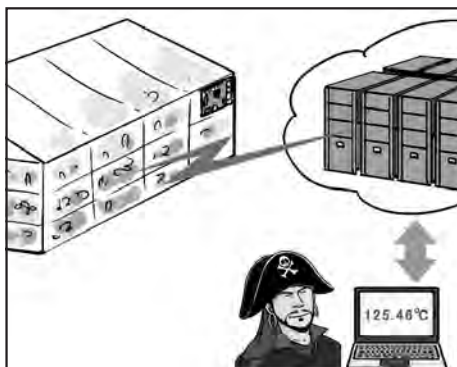


ベストアンサ・コーナ



インダストリ4.0に向けて！
工業用計測・制御Q&A

D-Aコンバータの正しい選び方・使い方

中村 黄三 Kozo Nakamura

工場内の設備や製造工程におけるIoT化やスマート化が進んでいます。設備の状況を管理したり、制御システムを構築したりするには、センサ、アクチュエータやA-Dコンバータに加え、D-Aコンバータの選び方や使い方も大切です。

D-Aコンバータと一口に言っても主なD-A変換方式だけでも4～5種類存在し、それぞれに一長一短があります(図1)。本稿では、いくつかのD-Aコンバータを原理別に取り上げ、それらの向き不向きや問題点と対策について解説します。またD-Aコンバータに関わる問題点とその対策について、実例を交えて紹介します。

〈編集部〉

【質問】 工場内で製品の温度管理や機器の自動化を検討しています。D-Aコンバータは高分解能タイプを選べばよいですか。

【ベストアンサ】 必ずしも高分解能タイプを選ぶ必要はありません。アプリケーションに見合った変換方式と精度のタイプを選びます。

D-Aコンバータを選ぶときは、駆動するアクチュエータ(電磁弁、ヒータ、ボイス・コイル・モータ、スピーカなどの物理的動作を行う物の総称)の性質と、高精度な位置決め/高速トラッキングなどの要求仕様に見合ったD-A変換方式を選ぶことが重要です。

駆動結果の物理的動作値に対する誤差フィード・バックの有無でも、D-Aコンバータに必要な分解能は異なります。温度制御を例に挙げれば、D-Aコンバータにより物理的操作(温度の上げ下げ)が加えられた

フィールド(現場=恒温槽内部など)において、その温度をフィードバックして設定値からの偏差を補正するためのループがある場合は、1ビットのD-Aコンバータ(マイコンのポートによるPWM変調)でも十分です。

ワークを加工する工作機械では、10 cmのストロークに対して0.1 μmの確度(16.6ビット相当)を有するアクチュエータがあります。そのため、高分解能で直線性の良いD-Aコンバータが要求されます。

チップ・マウントなどでは高速性も要求され、高速応答が可能なアクチュエータほど、D-Aコンバータから発生するグリッチ・ノイズを放置すると致命的な問題となります。

D-Aコンバータ変換方式の種類と特徴

① R-2Rラダー型

● 内部構造

R-2Rラダー型は、2:1の抵抗比を持つ抵抗ネットワーク(配置がはしご風なので「ラダー」と呼ぶ)と、インピーダンス変換と電圧出力を得るためのバッファ・アンプで構成されたD-Aコンバータです [図2(a)]。少ない抵抗で高分解能を実現できるため、もっとも古くから存在する動作原理のD-Aコンバータです。

このタイプはR-2R抵抗対1段で1ビットが構成され、16対を縦列接続すれば16ビットD-Aコンバータになります。必要な抵抗数は33本(= 32 + 1)で済み

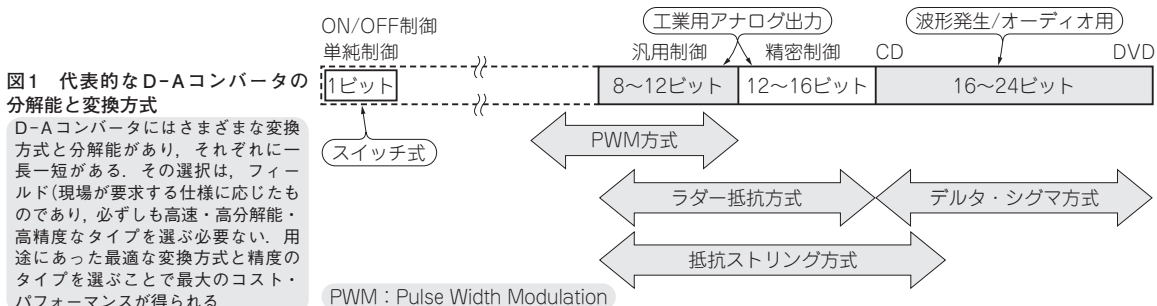


図1 代表的なD-Aコンバータの分解能と変換方式

D-Aコンバータにはさまざまな変換方式と分解能があり、それぞれに一長一短がある。その選択は、フィールド(現場が要求する仕様に応じたものであり、必ずしも高速・高分解能・高精度なタイプを選ぶ必要はない。用途にあった最適な変換方式と精度のタイプを選ぶことで最大のコスト・パフォーマンスが得られる