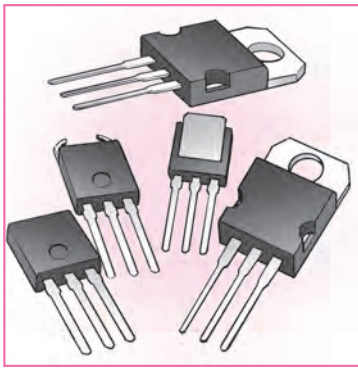
本誌のご購入はこちら



第1章　電源回路の基本①…AC電源モニタ＆停電検出回路付き

乾電池1本から5V出力！DC-DCコンバータの製作

杉田 俊郎 Toshio Sugita

電源回路の基本として，昇圧/降圧/昇降圧型のDC-DCコンバータの回路をおさらいし，乾電池1本から5Vへの昇圧コンバータを製作して白色LEDを点灯させます．さらに，AC電源を監視し，停電時に自動的に点灯する停電検出回路を作成します．

写真1に製作した実機を示します．

DC-DCコンバータ3つの方式

DC-DCコンバータとは，ある直流電圧から異なる直流電圧に変換する回路のことです．

具体的な使用例を**図1**に示します．ここでは，AC-DCコンバータでAC100VからDC12Vを作り，そのDC12Vから必要な電圧に変換しています．DC-DCコンバータ①のように，元の直流電圧(12V)より低い電圧(5V)に変換するDC-DCコンバータを降圧型コンバータといいます．DC-DCコンバータ②のように，元の直流電圧(12V)より高い電圧(24V)に変換するDC-DCコンバータを昇圧コンバータといいます．

また**図2**に示すように，リチウム・イオン電池から安定した直流電圧を作る場合には，昇圧も降圧もできるDC-DCコンバータが必要になります．一般的なリチウム・イオン電池のセル電圧は満充電の4.2Vから放電終止電圧の3.0Vまで変化します．マイコン用に3.3Vが必要な場合，4.2V時は降圧コンバータ，3.0Vでは昇圧コンバータが必要になります．この2個のコンバータを1個のコンバータで実現できるのが昇降圧コンバータです．

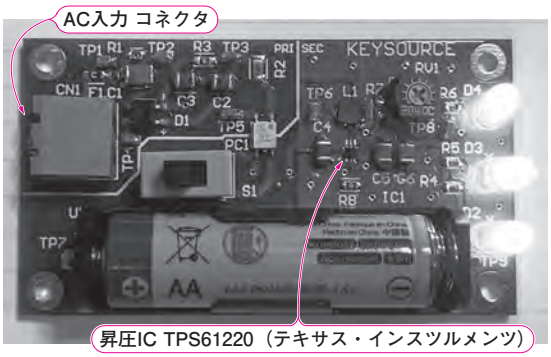


写真1　乾電池1本から5V出力！昇圧型DC-DCコンバータ搭載の電源回路

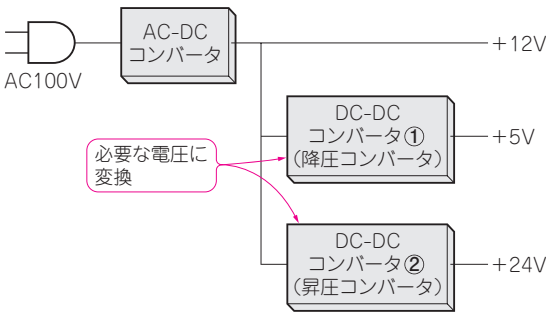


図1　DC-DCコンバータの役割
通常，出力電圧は1つしか安定化できないが，DC-DCコンバータを使用すれば全部の出力電圧も安定化可能

乾電池1本(1.5V)から5Vを作る昇圧コンバータ回路

ここでは，昇圧コンバータの動作原理を解説し，乾電池1本(1.5V)からDC5.0Vを作る昇圧コンバータを製作します．

● 動作原理

図3に昇圧コンバータの基本回路を示します．**図3**のMOSFETはゲート電圧(V_{gs})によりONとOFFを

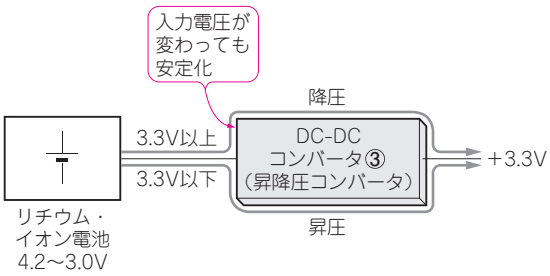


図2　昇降圧コンバータの役割
電池電圧が3.3Vより上のときは降圧動作，3.3Vより下のときは昇圧動作