

PIC を用いた 2 次電池充電器の設計と製作

高知工科大学工学部 電子・光システム工学科
綿森研究室 1070301 富田昌宏

目的

本研究では、PIC を使用して単 4 電池、単 3 電池、単 2 電池、単 1 電池を 1 時間で充電できる急速充電器を製作することで、電池の特性や充電器の仕組みについて理解し、電子回路やプログラムについての知識を深めることを目的としている。

ニッケル水素電池について

ニッケル水素電池は、高容量・高密度、電池の密閉性が高い、公害規制物質を使用していないため環境に優しいなどの特徴があり、多くの店で流通している。

今回使用した電池の容量は、単 4 電池は 1100mAh、単 3 電池は 2600mAh、単 2 電池は 4000mAh、単 1 電池は 9000mAh と、それぞれ高容量なものを使用した。

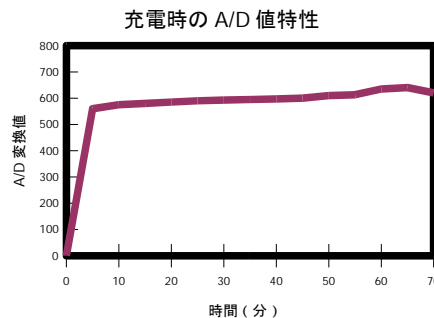
充電器について

製作した充電器は、どの電池も約 1 時間で充電できる急速充電器にした。急速充電は発熱しやすく、過充電になると電池が傷んでしまうという特徴がある。そこで、 $-V$ 検出方式とタイマー方式の両方で充電を終了するようにした。

最初の 10 分間は強制的に充電し、10 分以降は $-V$ 検出を開始する。 $-V$ により満充電を検出すると充電終了となるが、もし検出できなければタイマーで終了するようになっている。タイマーでは、単 4 電池では 2 時間、単 3 電池、単 2 電池、単 1 電池では 1 時間 30 分で終了するように設定している。

$-V$ 検出

$-V$ とは、満充電を超えたところで起こる電圧降下のことである。その様子を示したのがグラフ 1 である。グラフの右端に見られる電圧降下が、 $-V$ である。



グラフ 1. $-V$ の様子

カレント・ミラー回路

今回の回路にはカレント・ミラー回路を使っているが、普通のカレント・ミラー回路を少し変更している。普通のカレント・ミラー回路が図 1、今回採用したカレント・ミラー回路が図 2 である。普通のカレント・ミラー回路にすると、直接トランジスタに大電流が流れるため大容量のトランジスタが必要になるが、今回採用したカレント・ミラー回路だと直接大電流がトランジスタに流れないので、このような回路にした。

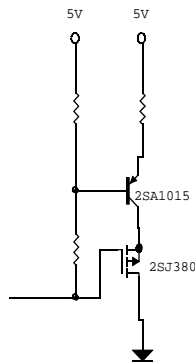


図 1. 普通のカレント・ミラー

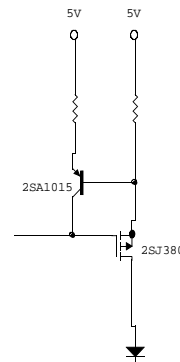


図 2. 今回のカレント・ミラー