

簡単で高精度なアナログ回路を組み込んだデジタル回路の試作

高知工科大学大学院 工学研究科基盤工学専攻 電子・光システム工学コース

学籍番号: 1165056 槇山 朗也

1. 本研究の目的

PSoC のアナログ部分を利用したり、外部アナログ回路を効率的に組み込んだデジタル回路を設計・試作することで、今後主流なるであろう 1 チップ型デジ・アナ混載回路への対応力を付けることを目的とする。特にシステムオンチップの PSoC に対してより深く理解することはデジ・アナ回路の新しい可能性を開くと考える。

2. 赤外線無線式マウスと FM 無線式マウスの設計と製作

USB を利用した電子工作に慣れるために、赤外線無線式マウスと FM 電波無線式マウスを設計及び製作した。ジョイスティックを上下左右に動かすことでパソコン上のポインタが同方向に動くようになっている。両者を比較すると赤外線式はノイズに強く誤動作が起こりにくいですが、通信距離が伸び悩むのに対して、FM 電波式では対照的で通信距離はかなり伸びるが、ノイズが入りやすく誤動作が起きやすい印象である。図 1 に 2 つの送信機の外観を示す。

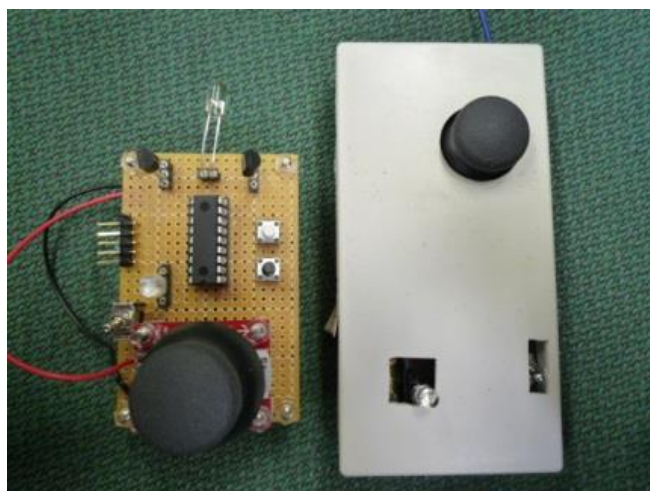


図 1. 赤外線式(右)と FM 電波式(左)の外観

3. LTspice でスイッチトキャパシタを合成する

PSoC の効率的な利用法を引き出すために LTspice で PSoC 内のスイッチトキャパシタを合成した。最初に 2 相クロックを合成し、オペアンプ、積分回路と合成を進めた。最後に BPF2 や BPF4 を合成して、実際の作品に応用した。

4. PSoC を用いた正弦波発振器の設計と製作

発振できる周波数は 1Hz から 5kHz までである。スイッチによって周波数を変更する。またオルゴールモードを搭載しており、音楽も鳴らすことが出来る。スイッチトキャパシタのオーバーサンプリングレート(osr)に対する深い考察を行った。その結果、方形波と BPF4 で正弦波に加工するのみならず、さらに LPF を通して高調波を減衰させた。この発振器には構成上どうしても必要となったために、部分的にコンフィグレーションを変更するという考え方を取り入れている。



図 2. 音楽付き正弦波発振器の外観