

1量子ビットから 5量子ビットに拡張する

漆谷 正義

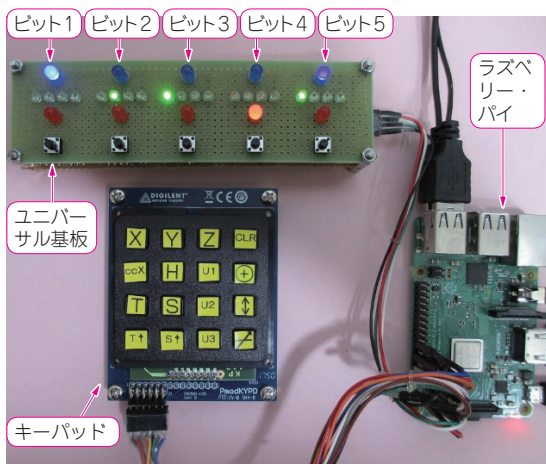
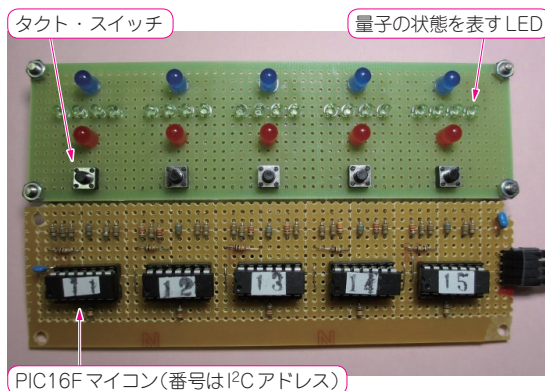


写真1 量子ビットを1個から5個に拡張する

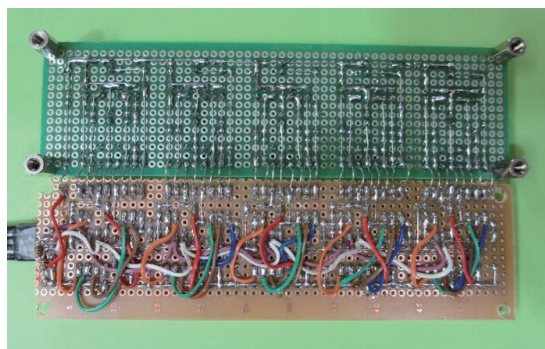
擬似的な1量子ビット演算電卓ができたので、今度はビット数を増やして、2ビット以上の量子演算ができるようにします(写真1)。

量子ビットの演算には、XやTのように1ビットに作用するものが多いのですが、さらに、2ビット、3ビットに作用する制御NOT(+)やccXなどがあります。1ビットの演算では、Xのような反転だけでなく、Hゲートのように、重ね合わせ状態を作ることができました。これをスイッチの制御信号のように使うと、一挙に並列演算ができてしまいます。それだけでなく、制御ビットは、信号ビットと切り離せない「量子もつれ合い」状態となります。

量子もつれ合い状態は、量子コンピュータの計算において必ず現れる現象です。量子もつれにある1つのビットを、測定するなどして、もう1つのビットと切り離すと、他方のビットも状態が確定します。これはこの2つのビットが何km、何光年離れても起こる現象です。早速、ビットを増やして、もつれ合いを起こしてみましょう。



(a) 表面



(b) 裏面

写真2 配線が多くなるのでジャンパ線じゃなくてちゃんとはんだ付けする

5量子ビットに改造する

● 追加する回路

回路は図1の通りです。通信ラインがI2Cですから、ビットもどきはいくつでもつなげます。

図1の回路は、ブレッドボードに組むこともできます。第3章で作った量子ビットもどきをもう4個作り、I2Cライン2本と電源ライン2本をつなぐだけです。比較的簡単です。

写真1のようにユニバーサル基板に組むと、LEDの