

疑似ニキシー管製作～光点式～

1. 背景

今回のテーマは開発、モノづくりにあたる。

前回のポスター発表にて、ニキシー管の構造をより詳しく知るためにニキシー管の模型製作を行った。この時に学んだ諸知識をもとに、今回は LED を使用して実際に電子制御が可能な疑似ニキシー管を作りたい。

今回作る疑似ニキシー管は「光点式」と呼ばれる方法で数字を表示させる。光点式では、プラスチック板に数字のなぞりに沿って穴を開け、板の側面から LED で光らせることで数字が浮き出るといふ方法だ。これは、昔の液晶が登場するまでのニキシー管を含む表示器(数字を映し出す機器)の一つとして実際に発売されていたものを参考とした。今回この方法を選んだ理由は、単純に作りやすく、構造もシンプルなので疑似ニキシー管第一号としてはとっかかりやすいからである。さらに、1個当たりの作るハードルが低い分、量産化がしやすいので簡単に多桁表示が可能となるメリットがある。

しかし、このタイプの表示方法は光の乱反射を利用するため関係ないところも光を帯びてしまい、何も無いところから数字のみが浮かび上がるように見えるニキシー管の独特な数字の浮かび上がらせ方と異なってしまう。すなわちニキシー管の魅力が再現しにくい方法であるため、本物っぽさを持たせる工夫が必要になる。

2. 目的

電子制御が可能な光点式疑似ニキシー管を作成する。

3. 作成

3-1. 数字部分の作成

今回使用するプラスチック板は、何度失敗してもいいようにと将来の量産化も踏まえて、板厚 1.5mm の価格の安い PET 板を使用した。数字部のフォントは模型製作の際に作成したものを流用し、穴は直径 0.9mm の針金をドリル代わりにしたミニルーターで開けた。



この時、プラ板の LED を当てる箇所以外の枠をマスキングテープで覆った。これにより光が縁で乱反射して見た目が悪くなることや、隣の数字まで光らせてしまうことを防ぐことができる。これは昔実際に発売されていた光点式表示器に施されていた工夫を参考にした。また、一方からしか光を当てないため、「1」のようにすべての穴に均等に光が当たりにくくなり、数字の見え方にムラが出てしまうものもある。なので光が当たりにくい穴が多い数字ほど手前に並べた。結果、数字の並びは手前から「1,8,4,2,3,6,5,9,7,0」となった。

LED を取り付ける側面はマスキングテープを張らないが、すべての LED を同じ方向に取り付けてしまうと LED 同士がぶつかってしまう、設置ができなくなる。なので、上下交互に LED を取り付けられるように互い違いにマスキングテープを張らない箇所を作った。

しかし、加工してから気づいたが、PET 板は非常に傷が付きやすいようで、傷ついたところが透明ではなくなってしまった。ゆえにこれらを重ねて LED で照らしても、一番奥において数字が見にくくなる。これは、回路設計の時に LED を最大発光させてるようにし、奥の数字が見えるようにすることで何とか見えるようにはした。また、これを受けて、ニキシー管のように表示面に網をかぶせる予定だったが、見にくくなる為今回は無しで作ることとした。

3-2. 数字部分の組み立て

作成したプレートの縁に接着剤を付け、バークランプを用いて先ほどの順番に圧着させた。この時、乾燥しても白化しにくいプラモデル用接着剤(スチロール樹脂)を使用して接着した。ただし、プレート間に塗り接着させてしまうと気泡が入りやすくなり、奥の数字が見にくくなる為、縁のみの接着とした。

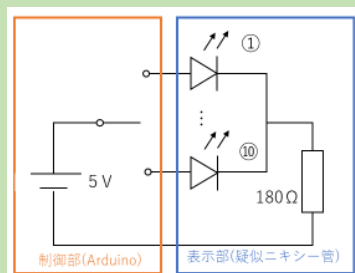
次に LED を設置する。LED の光が横に漏れないようにするために LED の側面のみマスキングテープを張り、接着力が強い透明なホットボンドで LED と表示部をくっつけた。



3-3. 電子制御のための配線

今回の回路図は以下の図ようになる。この時、電源と光らせるプレートを選択するのを制御部(Arduino)、表示部が今回作成した疑似ニキシー部となっている。数字を表示させるときは、10個ある LED の内一つのみ接続させることとなる。この時入力電圧は 5V で、LED の限界(定格)電流が 20mA となり、3-1 にて記述したように電流をできるだけ大きくするため、抵抗は 180Ω を選択した。

LED の配線について、マイナス部(カソード)をすべてつなげ、プラス部(アノード)は足りない長さをエナメル線で補った。



3-4. 全体の組み立て

各細かいパーツは模型製作の際に作ったものと同じように作成する。特にボトル部分も同様に「偽ボトルシップ方式」で封入させた。



4. 評価と反省

今回初となる電子制御が可能な疑似ニキシー管を製作した。高速表示可能となる表示部や配線の形の工夫により、多少はニキシー管のかわかよさを再現できたと思う。しかし一番重要な表示部において、奥のプレートが見にくくなる問題があった。解決方法としては、プレートをアクリル製にする、プレート自体薄くし光が届きやすくする、LED の光漏れを極力なくすことなどが挙げられるため、改善していきたい。

今回は穴を開けて乱反射させる光点式を採用したが、次回はプレート表面に溝を掘るタイプや、自発光できる有機 EL ワイヤなどでの再現も試してみたい。