血圧測定機器の圧力試験校正機器の開発

Development of the Pressure Test Calibration Instrument for Blood Pressure Measurement Devices

研究学生：寺嶋一晃　　指導教員：中井一文
Kazuaki Terashima　　Kazufumi Nakai

１．はじめに

株式会社 UL Japan の試験には Limit of the error of the manometer from environmental conditions[1]と呼ばれる試験がある．その試験は，注射シリンジにて圧を送りディスプレイに表示された値がプレッシャーメータと差異がないことを確認するというものである．しかし，現在株式会社 UL Japan では，注射シリンジを用いて圧を送る作業を手動で行っている．そのため，注射シリンジを一定圧の位置に調節することが難しい．そこで，注射シリンジの位置調整を機械化することで圧力の校正を行うシステムを開発する．

2．システム概要

本システムは，ステッピングモータを使用し，注射シリンジのストロークを指定の圧力を示す位置（40mmHg，300mmHg）に移動させる．図１にシステムの回路図を示す．

ストロークを押しこむには，ステッピングモータを正転方向に回転させる．ストロークを引くには，ステッピングモータを逆転方向に回転させる．

ステッピングモータは Arduino とドライバーキットを用いて制御している．

ステッピングモータの零点調整はスイッチを用いて制御する．

ステッピングモータの動作状況に合わせて LED を点灯させる．

24V の電源を使用し，ステッピングモータの最大トルクで注射シリンジのストロークを上下させる．

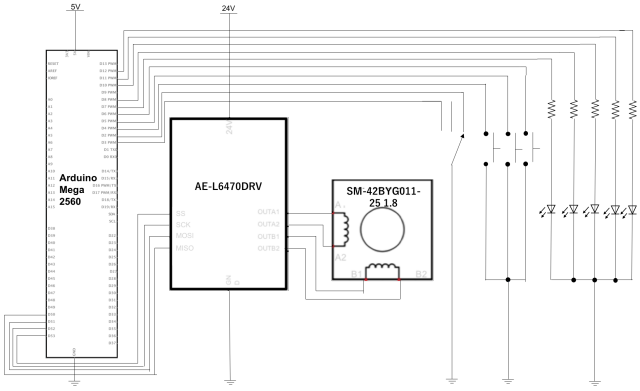

図１　システムの回路図

3．システム構成

システム動作のプログラムについては，ステッピングモータを正転，逆転，停止，ステッピングモータの零点調整，指定の位置（40mmHg，300mmHg）に移動させるプログラムを作成した．それらの動作は，タクトスイッチ，トグルスイッチを用いて制御している．正転，逆転，停止は，指定の位置（40mmHg，300mmHg）に注射シリンジが移動した後の微調整に使用される．LED は，タクトスイッチ，トグルスイッチの動作と一致するように制御している．

注射シリンジシステムの機構には，3D プリンタで作成した部品を用いた．それにより，市販では販売していない注射シリンジの固定部品を作成することできる．また，部品を低コストで作成することが可能である．作成した機構を図 2 に示す．

注射シリンジのストロークはステッピングモータと棒ネジ，３D プリンタで作成した部品を用いて実現させた．

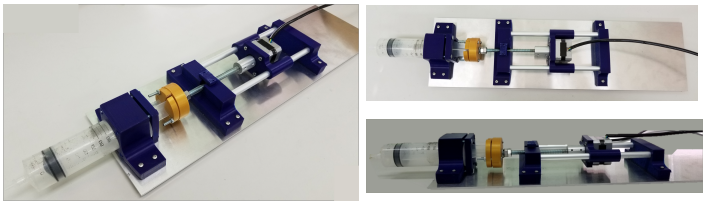

図２　注射シリンジストローク機構

株式会社 UL Japan の方に実際試用していただいた様子を図３に示す．試用後の意見としては，圧力の保持時間や移動速度は仕様を満たしており，充分に試験に使用できるというものであった．

図３　機器を使用している様子

４．まとめ

本システムでは，ステッピングモータを使用し，注射シリンジのストロークを指定した場所に移動させるシステムの開発を行った．注射シリンジの位置調整を機械化することで，今まで手動で行っていた作業が安定し，注射シリンジを一定圧の位置に調節することが可能になった．また，コントロールボックス上に LED を設置することで現在の動作状況がわかりやすくなった．ステッピングモータが動作中大きく振動する問題を対策するために本システムと地面の設置面に耐震用ゴムを設置する予定である．

5．参考文献

[1]IEC 80601-2-30，Edition 1.1 2013-07