

IP 試験用定速度回転機器の開発

Development of a Constant Speed Rotating Equipment for IP Test

研究学生：高橋陸登
Rikuto Takahashi

指導教員：中井一文
Kazufumi Nakai

1. はじめに

株式会社 UL Japan で行われている IP 試験第二特性試験に用いる治具である回転台の開発を行う。IP 試験第二特性試験とは電気製品の防水性能を測定する試験であり、0 から 6 まで階級がある。

階級 1 では、試験対象を回転台の中心から 100mm の位置に固定し、回転台を 1rpm で 10 回転させた状態で垂直に滴下する水に対しての防水性能を試験する。

階級 2 では試験対象を回転台の中心に固定し、15° 傾斜させる。その後、90° 回転後 2 分 30 秒間水を滴下する動作を 4 回繰り返し 4 方向での防水性能を試験する。しかし、現在の試験では回転台を手動で回しているため、1rpm が保証されていない。また、回転台を回すための人員が必要という問題が存在する。現在株式会社 UL Japan で使用されている治具を図 1 に示す。

本研究は階級 1, 2 に対応する治具を自動化することでこれらの問題を解決していく。

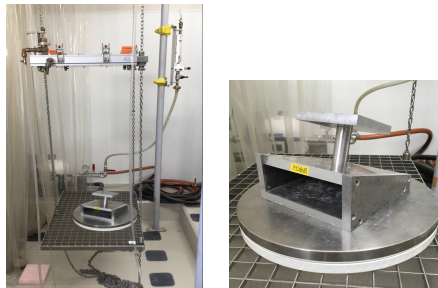


図 1 株式会社 UL Japan で使用されている治具

2. システム概要

本システムは IP 試験第二特性試験階級 1, 2 を行うための自動回転台である。本システムの回路図を図 2 に示す。

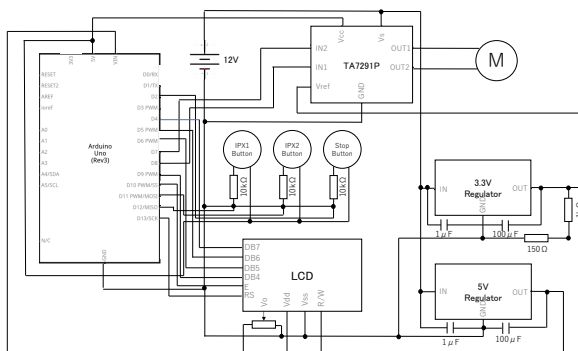


図 2 本システムの回路図

Arduino Uno, モータドライバ (TOSHIBA 製 TA7291P), DC モータ (TAMIYA 製シングルギヤボックス 4 速タイプ) を用いて回転台の制御を行う。回転台の制御を容易にするために、DC モータを使用した。回転台のラックに使用する歯車を低コストで作成が可能な 3D プリンタで作成した。回転台の速度は抵抗の分圧により制御している。

また、ユーザインターフェースとして、コントローラを作成した。コントローラには LCD (Sunlike Display Tech 製 SC1602B), ボタン (Cosland 製 PS21B-1) を配置している。作成した治具を図 3 に示す。

LCD では、試験の状況を表示する。どの試験を行っているか、終了したかを表示する。

コントローラには階級 1, 2 の選択と、緊急停止を行えるよう 3 つのボタンを配置した。

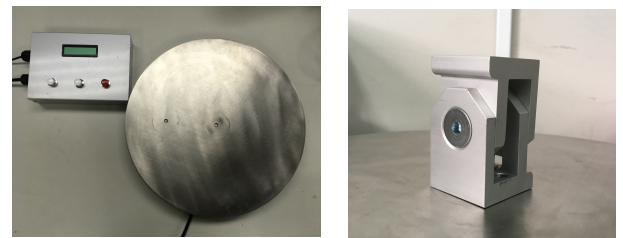


図 3 作成した治具

階級 2 の試験において、試験対象を 15° 傾斜させなければならない。そのため、円盤の中心と中心から 100mm の位置に M8 の大きさのネジ穴を開け、フリーアングルブラケット (ミスミ製 HBLTBA40) の取り付けを可能にした。これにより、試験対象を傾斜させることができる。

水を用いた試験のため、治具を防水にする必要がある。そこで、モータへの水の侵入を防ぐため、円盤を 2 枚使用し、1 枚に穴を開け、もう 1 枚を下に敷いた。

接続部からの水の侵入を防ぐため、モータに接続するコードを通す穴を底に開けることで防水対策を行った。

モータ以外の回路はコントローラ側に収納した。コントローラは円盤から 2m 離れた場所に設置するようコードを伸ばし、コードを熱収縮チューブで覆った。また、コントローラにキャプコンを取り付けコントローラ側の防水対策を行った。

3. まとめ

本研究では IP 試験第二特性試験階級 1, 2 に用いる治具の自動化を株式会社 UL Japan と連携し行った。

本システムを試験に用いることで、正確に 1rpm で試験を行うことができ、人員の削減をすることができる。しかし現在はまだ停止ボタンの改良が必要と考えている。改良後、実際に試験で使用してもらい本システムの改善を行う予定である。