

# スターリングテクノロジー

～機械系技術の習得とスターリングテクノロジーII班～

小原 帆純 ・ 鈴木 司 ・ 成瀬 聖都 ・ 神谷 大誠

## 1. 目的

前期の実習で行った技能検定や競技大会への出場で得た知識・技能を基に、自らアイデアを出し合い、新たな機体の設計や加工、使用材料んだ。

## 2. スターリングエンジンの設計 (2月～8月)

昨年度の目標であった自分たちで設計を行うことを実行するため、春期休暇中の2月頃より Autodesk Inventor (3DCAD ソフト) を使用してスターリングエンジンの設計を行った。昨年の機体の問題点であった、高精度でピストンとシリンダを加工しなければいけないことと、動作中に金属同士の摩擦によって金属摩耗が起こり、動作不良を起こすことの二つの改善をするために、ピストンとシリンダを利用して設計を行った。

また、シリンダと本体の結合をするとき二つの部品の隙間から空気が漏れない、かつ取り外しを容易にできるように、図1に示した通り、シリンダと本体の間にOリングを入れ、それを上から蓋で押さえ密封できるように設計した。

これらの設計を行うにあたって、動作不良が起こらないように、3DCAD を使ってシミュレーションを行ったり、部分的に試作品を作ったりして設計を行った。

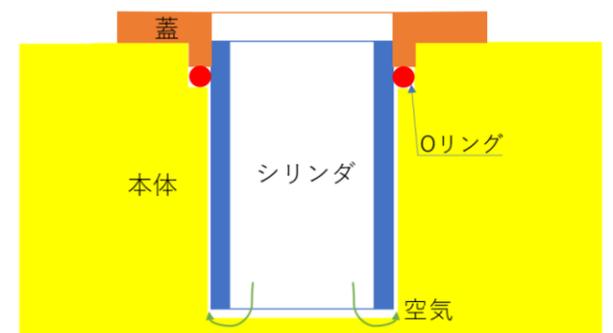


図1: シリンダと本体の結合図

## 3. スターリングエンジンの製作 (8月～9月)

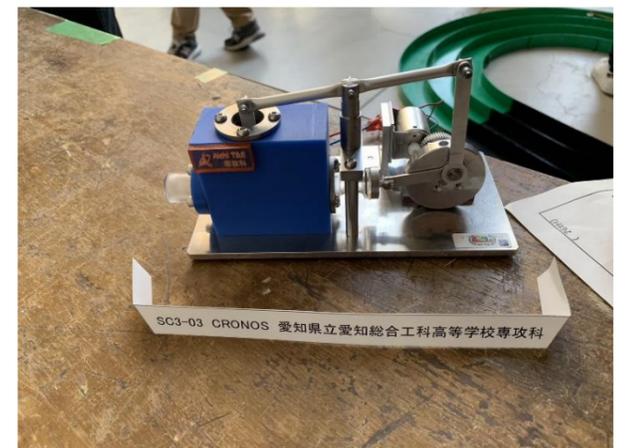
エンジンの改善に多く時間を使えるように、日程と製作担当を決めてから作業を行った。

本体ブロックの面加工やクランクホイールなどの機械加工が主となる部品においては、前期に旋盤の競技大会に出場し技能を磨いた成瀬が担当した。

本体ブロックの穴加工はフライス盤での加工が難しいところがあったため、実習でマシニングセンタを学んだ小原と鈴木が、プログラムから加工までを担当した。

ガラス部品や支柱などの細かな部品は、組み立て時の寸法調整となるような部品が多かったため、設計担当で全体を把握できている神谷が担当した。

役割を分けて、同時に作業を進行していたことで、予定より少しだけ早く部品が完成でき、次の、改善に移ることができた。



今年度のスターリングエンジン

## 4. スターリングエンジンの改善 (9月～11月)

設計段階でシミュレーションを行っていたため組み立てや動作には異常がなかったが、3分間動作させて計測したが、6°C前後と昨年の大会結果とあまり大きな変化がなかった。そこで原因について考えた結果、温度測定部と本体ブロックに原因があるのではないかと考えた。そのため、測定部を熱が貫流しやすいガラスへと変更、本体ブロックを鉄よりも断熱できるMCナイロンに変更した。その結果、10°Cを超える結果を得ることができた。また、モーターや歯車の組み合わせなどの変更を行うと回転速度やトルクが上がり、11度を超える温度効果を得ることができた。(温度降下の経過は図2に示す)

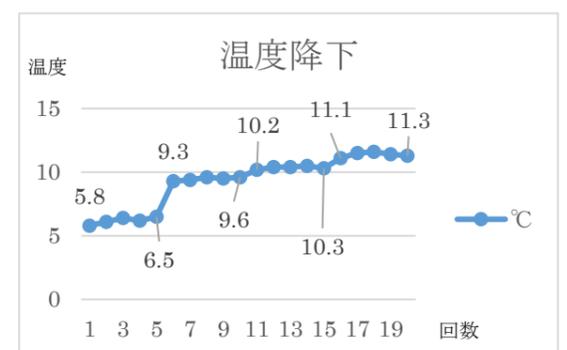


図2: 温度降下の測定結果グラフ

## 5. スターリングテクノロジーでの結果

昨年よりも出場チームが増え出場校3校、チーム数5チームで開催だった。1回目の測定結果は11.3°C、二回目の測定結果は6.1°Cであり、最終結果は11.3°Cで今年も2位となった。

## 6. その他の活動 (神谷 大誠)

11月のスターリングテクノロジーにおいて、自分たちが出場したSC3部門だけでなく、ほかの部門を見たとき、Mクラスという小型車両が走路周回をする部門に興味を持ったため、修了までの残りの実習をMクラスの車両製作に充てることにした。

スターリングテクノロジー公式サイトにある「製作のヒント」の図面を参考にしながら車両の設計を行った。走行するときに車両重量も関わってくるため、必要な要素に干渉しない部分では穴抜きを行い、軽量化をしながら製作を行った。加熱部分では、ガラスであるとすぐに放熱して走行できなかったため、鉄に変え、赤くなるまで高温にすることで、短距離であったが走行することができた。



設計・製作した車両