

スターリングエンジンの製作と自走車への挑戦

知能生産システム工学科 4年 学生氏名：増村匠 中島敬輔 担当教員：大淵慶史

1. プロジェクト概要

機械工学科に入学した多くの学生は、自動車のエンジンやフレームに興味があるのではないかと思います。

しかし、実際に自分たちの勉強した熱力学などの内容と、どのようにつながるのか、良く理解出来ていないのも事実だと思います。そこで、自分の手でエンジンを作り、これを動かすことで、勉強した内容を納得すると共に、後輩達のために、学科に展示したり授業でも活用してほしいと思っています。

スターリングエンジンは温度差のみで動作するので、特別な燃料は必要としません。動作原理は単純で、温度が高くなると、作動流体が膨張し、パワーピストンに力を与え、逆に冷やされると、膨張した作動流体が収縮するので、パワーピストンが戻される、といった仕組みです。構造は、暖かい部屋と、冷たい部屋があり、ディスプレイサによって作動流体を交互に、移動させます。

2. 実施概要

まず、素材として必要な鋼材やアルミ合金を購入しました。次に、フライスや旋盤を利用して購入した素材を加工して、スターリングエンジンの各部品を製作しました。そして完成した各部品を組上げ、スターリングエンジンを完成させました…といたいのですが、スターリングエンジンはピストン周りがかかなりデリケートで、我々チームのみではスターリングエンジンの形状をしたモデル、つまり熱を与えても稼動しないものしか製作することができませんでした。

また、動かそうと気が焦りピストンを加熱しすぎてしまい熔解させてしまうというような失敗もしました。

しかし、その後、ものくり工房の職員の方々の多大にご尽力いただきまして、以下に示すような改良を行いました。

- ・ 部品の軽量化
- ・ ピストンとシリンダーなどのはめ合い精度の向上
- ・ 耐久および摩擦対策
- ・ 熱源をバーナーから電気炉に変更し温度調整能を向上
- ・ 水道水による直接冷却

その結果、自走車とは行きませんでしたでしたが、この度スターリングエンジンが加熱部の電気炉内の温度が650度程度で、冷却部を水道水で積極的に冷却して、200rpm弱で稼動するところまでたどり着くことができました。職員の方々にはこの場を借りて再度お礼申し上げます。

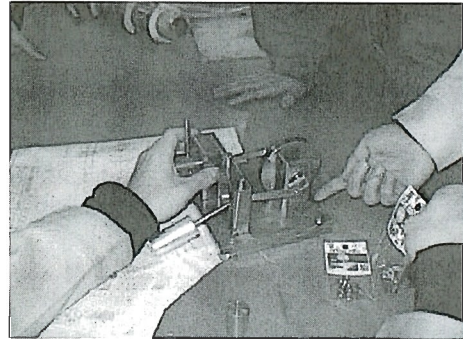


写真1 エンジン組上げ風景

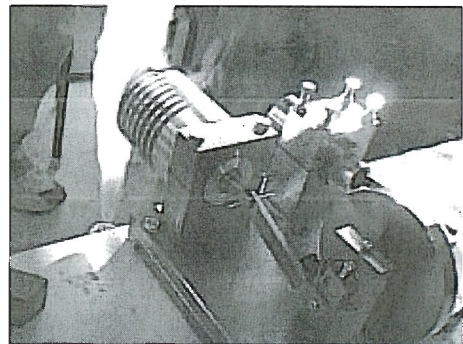


写真2 バーナーによる加熱風景

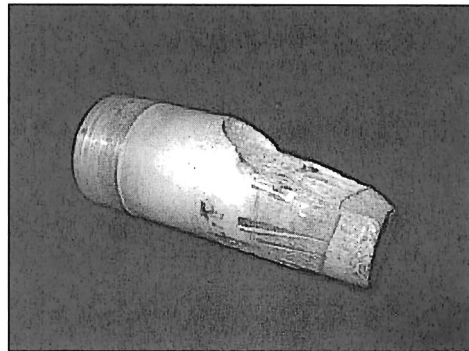


写真3 熔解したピストン

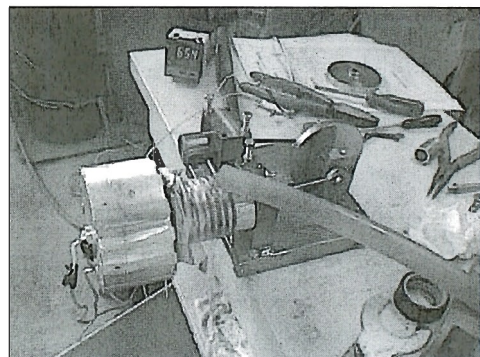


写真4 改良後エンジン(動作時)