

2022.6.9

Chemical Energy Car Competition

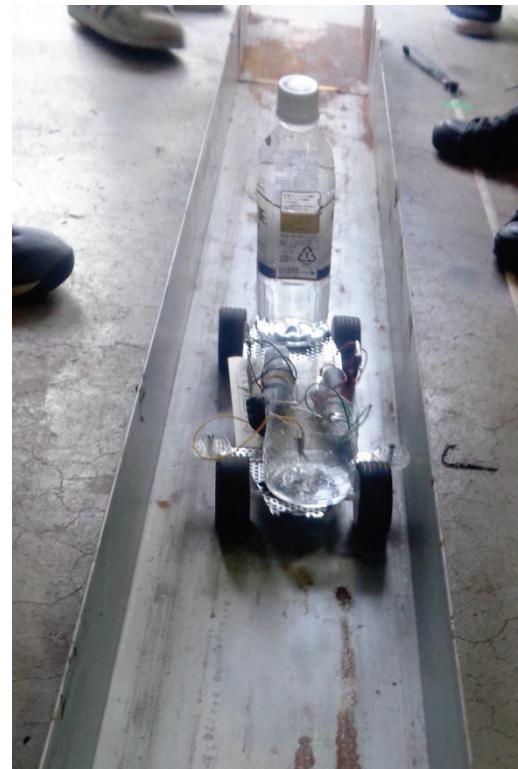
主催：化学工学会

運営：人材育成センター 高等教育委員会
Chemical Energy Car実行委員会

二井 晋（鹿児島大学）, 山田博史（名古屋大学）

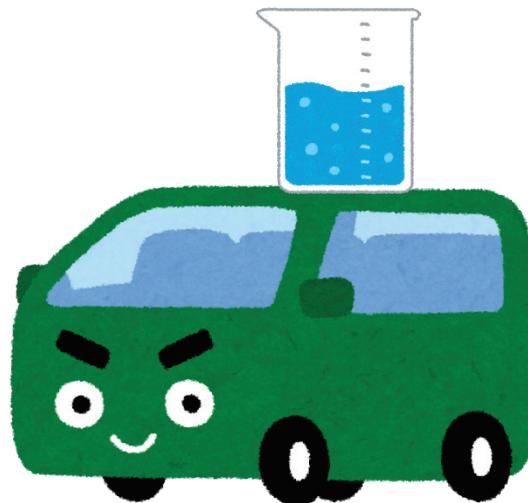
説明会目次

主催者挨拶
Chem-E-Carとは
大会要項
ルール説明
質疑応答



Chem-E-Car

化学反応で発生したエネルギーで走る模型車。反応によって生じた電気や、物理的なエネルギーを利用する。



Chemical-Energy-Car Competition

化学反応の反応量を制御することにより走行距離をコントロールし所定の距離を走らせる競技会。競技会当日に走行距離、運ぶおもりの重さが発表され、それに必要な反応量を計算し走行する。所定の距離に近い車が優勝。

Chem-E-Car Competitionとはアメリカ化学工学会で行われている競技会。それを日本の事情に合わせてルールを変更し行うのがChemical-Energy-Car Competition。

主なルール

- ・車の大きさは幅20cm×長さ40cm以内
- ・市販の電池等を動力に使うことは禁止
- ・物理的な測距に基づく停止機構は禁止
- ・停止機構を備える場合でも停止タイミングは反応によって計らなくてはならない

想定される停止方法

* 反応物を使い切る

例：電池ならば電極の大きさ

ガス吹き出しタイプなら発生するガス量

* 化学反応で時間を計り動力を切る

例：走行は安定した自作化学電池

時計反応で時間を計測し電子回路で切断

(この回路は市販電池可)

主なルール

- ・走行用コースは各自で作成
- ・幅20cm、長さ15m以上、3cm以上の高さの壁



コの字型のオープンダクト



片方は廊下等の壁を利用など

各校の事情を配慮します
のでご相談ください。

大会要項

- ・参加資格

以下の二つのカテゴリーを設定する。ただし、参加チーム数によってはカテゴリーを統一することもある。

高校または高専

科学部、ないしはクラス単位での参加。

個人参加は不可。担当（世話）教員必要

大学または高専の専攻科

個人参加、グループ参加どちらも可。担当教員をつけることを推奨する。

各学校からの出場チーム数に制限は設けない。

担当教員は複数のグループを兼任できる。

大会要項

- ・開催日時

9月25日13:00～17:00(ただし、参加チーム数によって変更の可能性あり)

- ・開催形態

各校で走行してもらい、その様子をオンラインLiveで中継してもらう予定です。ただし、事前録画の可能性もあります。

スマートフォンでかまわないので、各自でネット中継できる機材および環境を準備してください。

大会要項

- ・大会までのスケジュール(仮)

参加受付期間：2022年7月11日～8月26日

今回の説明会の参加者にはあらためて案内を出します。

1次アイデアチェック(主に安全面対象)：8月26日まで
走行原理、停止原理、構造の説明書を提出してもらい、
主に安全面について事前チェックをします。
ルールの解釈の質問は隨時受け付けます。

PR動画&スライド提出：9月18日まで

各車両の走行・停止原理がわかる説明スライド(要旨集として使います)1枚と当日流す2分程度のPR動画(実車の走行風景や原理説明など)を提出してもらいます。

大会要項

- ・費用等

参加費無料。主催者からの補助は無し。

教育研究災害傷害保険ないしは同様の保険に加入していることを必須とします。

主催者はこの競技に参加した事による事故等にたいする一切の補償を行いません。

杜の都仙台発！伊達なペルチェカー

東北大学：高橋大希，瀬田幸於 仙台高専：狩野元弥，白田陽彩人，水戸理江

駆動方法：温度差による熱電発電

ペルチェ素子の表面・裏面をそれぞれ

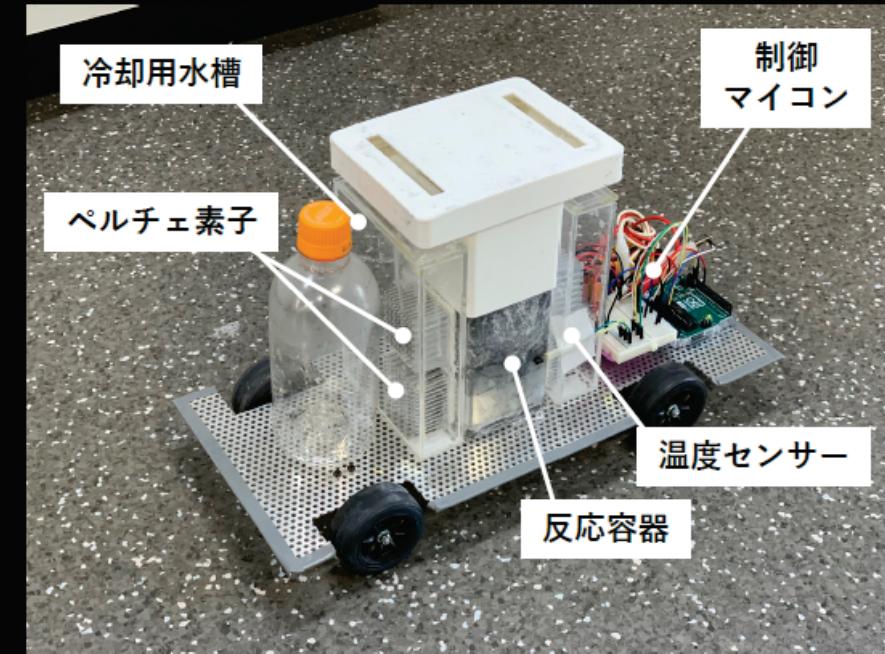
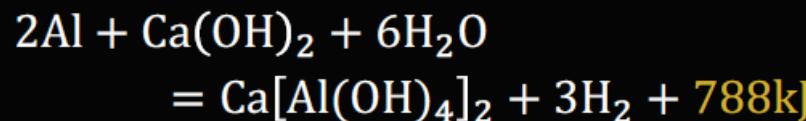
2段階の反応熱による加熱と氷水の冷却で、
温度差を与えて、熱電発電により走行する。

熱源に用いる発熱反応

第1段階



第2段階



停止方法：温度センサーによる熱的ブレーキ機構

反応容器の温度変化をモニタリングし、熱エネルギーの積算値を計算することで、
予め定めていた閾値に到達したら、マイコン制御によって車両を停止させる。

アピールポイント

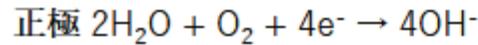
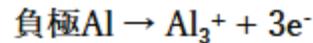
ペルチェカーは、駆動力から停止機構に至るまで熱にこだわった設計を行った。

ペルチェ素子を合計6枚搭載し、直接氷冷できる水槽を独自に設計・製作することで
二段階発熱反応による大量の熱源を利用して高効率な熱電発電を可能にしている。

走行原理及び停止原理の説明

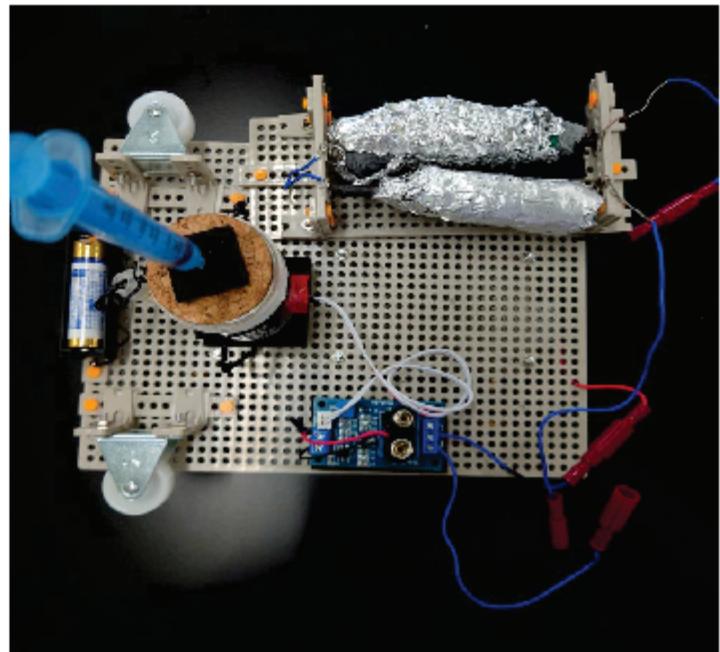
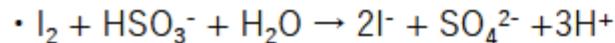
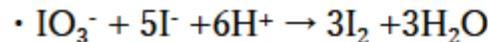
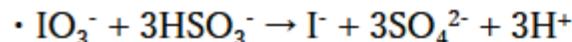
- 走行原理として空気アルミニウム電池を用いる。

各極で以下の反応が起こる。



- 停止原理としてヨウ素時計反応を用いる。

KIO₃水溶液と NaHSO₃水溶液を混合すると以下の3つの反応が起こり、混合溶液が変色すると光センサが反応して回路が切断される。



ボルシェカイメン

岡山大学: 岩戸怜寧(学部3年)、田尾ゆめ(学部3年)、中村拳人(学部3年)、宮脇彩里(学部3年)、森久瑠美(学部3年)、山本燿生(学部3年)、



動力: ボルタ電池

正極に銅板、負極に亜鉛板を使用し、それらを希硫酸に浸すボルタ電池を作製した。電圧を十分にするために、これらを3つ直列に接続した。

停止機構: ヨウ素時計反応

回路に光センサーを接続した。光センサー上で呈色反応を起こし遮光すると、回路が切断される。このようにして動力源を断ち、車体を停止させる。

オリジナリティ

ボルタ電池の銅板は使用前に炙って酸化被膜を厚くし、また亜鉛版はやすりで酸化被膜を除いてから使用した。これにより電極と溶液の反応性を向上させた。

電池の電極板と導線をはんだで接着したが、接着性向上のためにフラックスを用いた。