

2024.3.23

Chemical Energy Car Competition 2024

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）

協賛： 住友化学
SUMITOMO CHEMICAL

説明会目次

主催者挨拶
Chem-E-Carとは
ルール説明
大会要項
昨年度の様子
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。

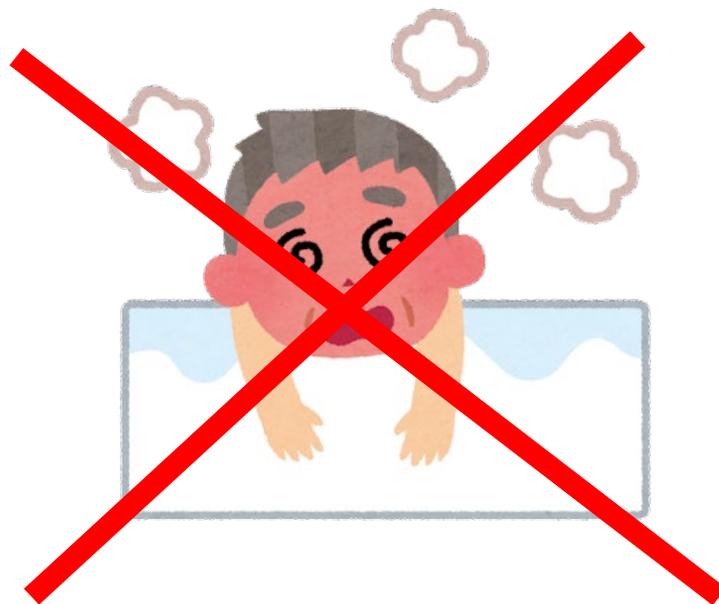


Chemical-Energy-Car Competition

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(8m-12m)、運ぶおもりの重さ(0g-500g)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。

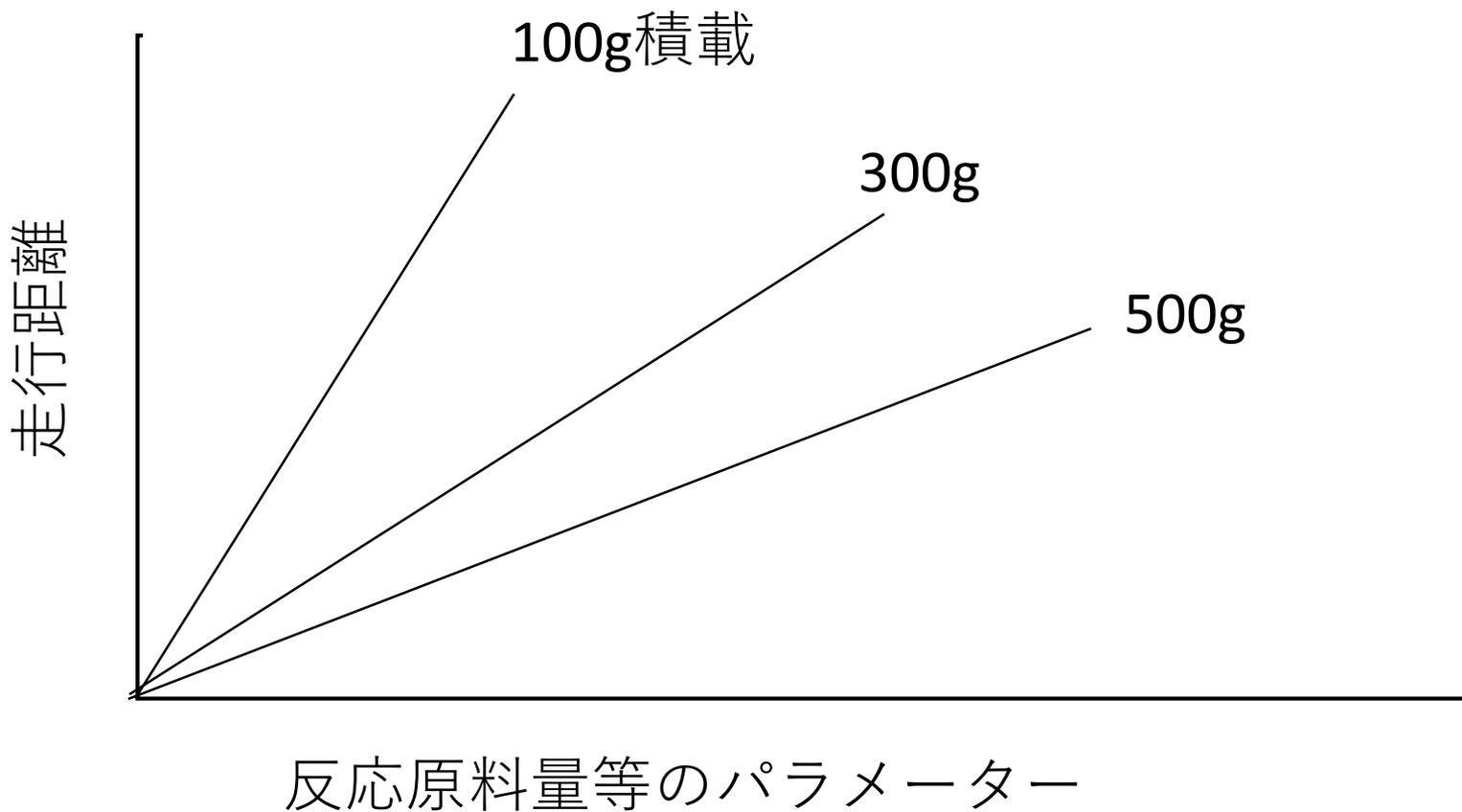
Chem-E-Car Competitionとはアメリカ化学工学会で行われている競技会。それを日本の事情に合わせてルールを変更し行うのがChemical-Energy-Car Competition。

制御を競う大会



適温で維持するような制御が必要。

走行距離グラフの作製



主なルール(車)

- 車の大きさは幅20cmx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(コース)

- ・ 走行用コースは支給したアングルで各自で作成
- ・ 幅20cm、長さ15m、高さ4cmの壁



薬品がこぼれた時用に、床は養生することを推奨

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(最大8チーム)

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(最大8チーム)

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

- ・費用等

参加費無料。主催者からコース材料のみ提供。

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。

大会要項

- ・開催日時

8月25日(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。

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)

参加募集期間：2024年5月1日～5月31日

参加可否通知：2024年6月10日

1次アイデアチェック(主に安全面対象)：7月20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随時受け付けます。

PR動画&スライド提出：8月15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。

昨年度の様子

YouTubeで「Chemical-Energy-Car」で検索

Chemical Energy Car Competition 2023

鹿児島大学

奈良高専タコカー

公立千歳科学技術大学チーム

京都大学チーム

奈良高専オクカー

岡山大学

zoom

1:27:03 / 4:06:00

スクロールして詳細を表示

FCC号

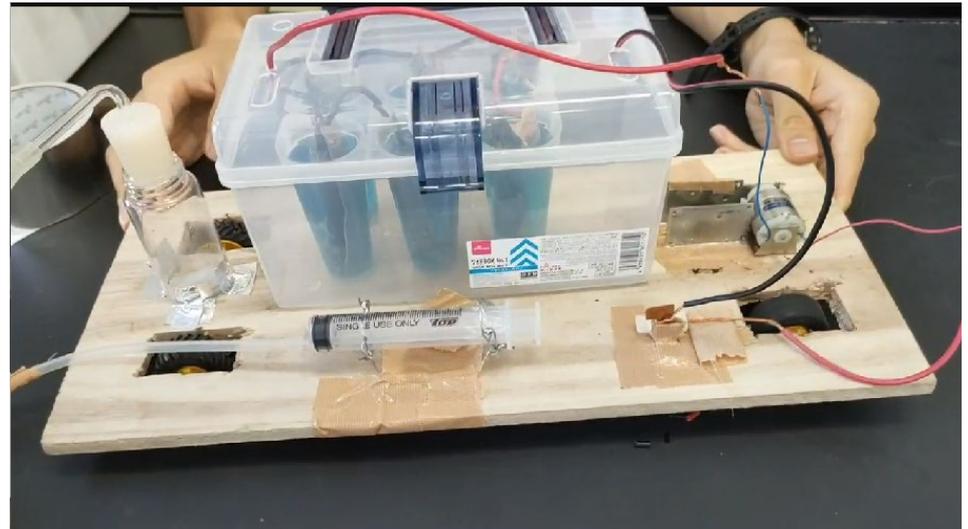
停止原理

アルミニウムと塩酸を用いた水素の発生によるピストンの運動
ピストンが回路を遮断する

走行原理

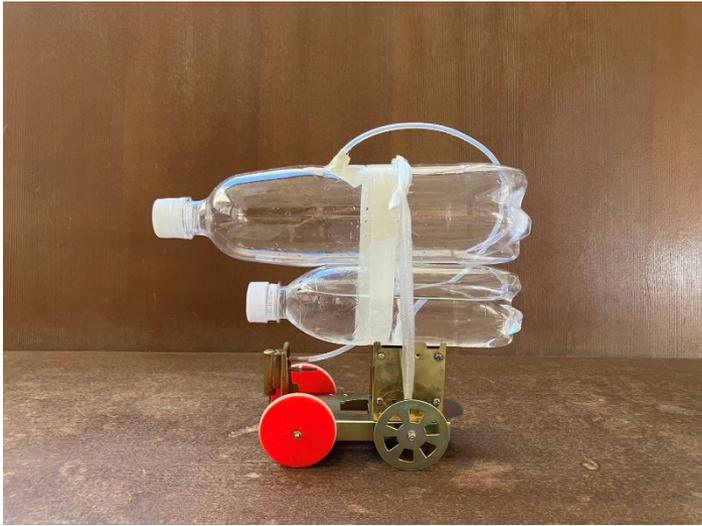
セロハンで硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を浸した負極と銅板を、硫酸銅水溶液に浸したダニエル電池による電力でモーターを動かしている

ダニエル電池を3つを直列につないで、それを2つ作り並列につないで電力を大きくした
アイスメーカーを使い溶液の量を最小限にした

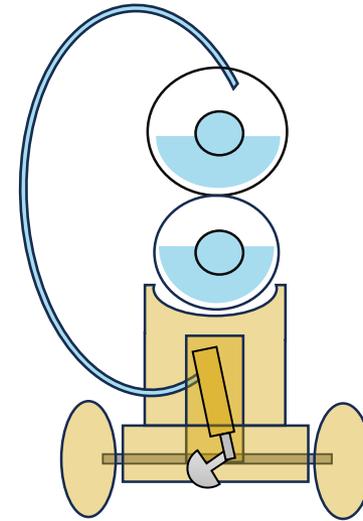


車体

Side



Front

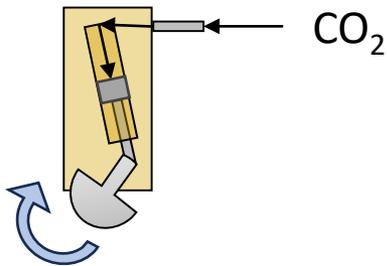


走行

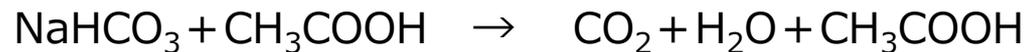
CO₂圧力噴射による
ピストンの作動

停止

減圧による
ピストンの停止



反応機構



仕事計算

$$w = - \int P \, dv \doteq n_{\text{NaHCO}_3} RT$$

昨年度の様子

(チーム数)

・ 動力

炭電池(3)、ボルタ電池(2)、ダニエル電池(1)、マンガン電池(1)、海水電池(1)

燃料電池(1)

ペルチェ素子(温度差発電)(1)

発生ガス圧力(1)

・ 制御方法

ヨウ素時計反応(3)、物理的回路切断(2)、電気伝導度変化(1)、Mgイオン定量(1)

反応物質使い切り(3)

昨年度の様子 総予算50,000円以下

・車両制作費

～¥5000	4チーム(最安値¥2300)
¥5000～¥10000	4チーム
¥45000	1チーム

・1回の走行コスト

～¥500	3チーム(最安値¥48)
¥500～¥1000	2チーム
¥1000～¥2000	3チーム
¥4500	1チーム

昨年度からのルール変更点

- 複数チームへの所属の禁止
- コースは支給資材を用いた物のみ
- ラウンドごとの車の変更を認める
- スタートタイミングの厳密化
- 車両の再利用の許容範囲の拡大
 - ボディ、モーターは再利用可
 - 高校クラス：電池のセッティング変更以上の改良
 - 大学クラス：電池の機構変更以上の改良