

エコ電カーの製作を通して

大分県立中津東高等学校
生産システム科 エコ電班

令和5年度課題研究発表大会

R5 1 / 23

課題研究メンバー

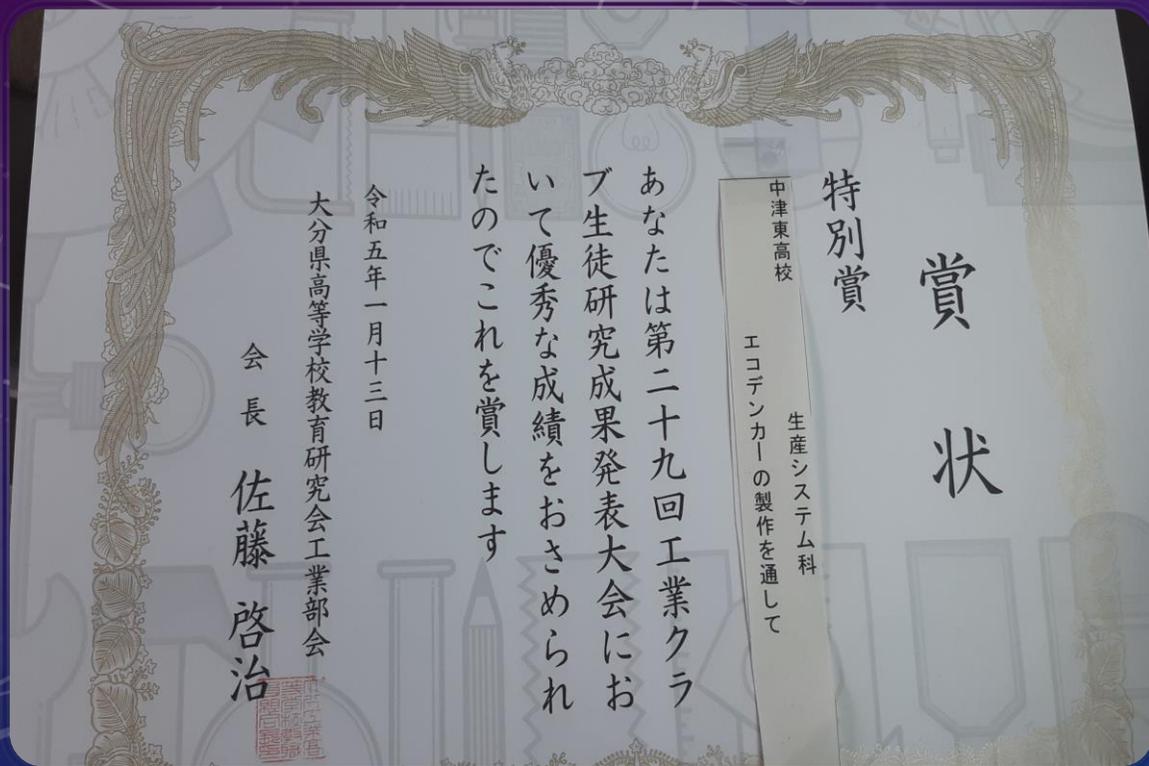
末吉 竜也
鳴海 光晟
高橋 優太
佐伯 竜輝

杉 凧々美
中 美咲
原田 侑

日隈先生

第29回 工業クラブ生徒研究成果発表大会

- ・大分県立日出総合高等学校
- ・1月13日(金)



はじめに

SDGsに代表されるように持続可能な社会を維持していくためにはエネルギーの有効活用は大切なテーマとなる。



一人乗りの電気自動車を製作してエネルギーの効率的な使用方法を考えてみよう



どうせなら大会に出てみよう！！！！

発表内容

1. はじめに
2. エコ電カーとは
3. 各部の製作
4. 抵抗の軽減
5. エコ電レース熊本大会
6. ガソリン車と電気自動車
7. おわりに

エコ電カーとは

バッテリーまたは単三電池10本の力でモーターを動かして走らせる一人乗りの電気自動車のこと。

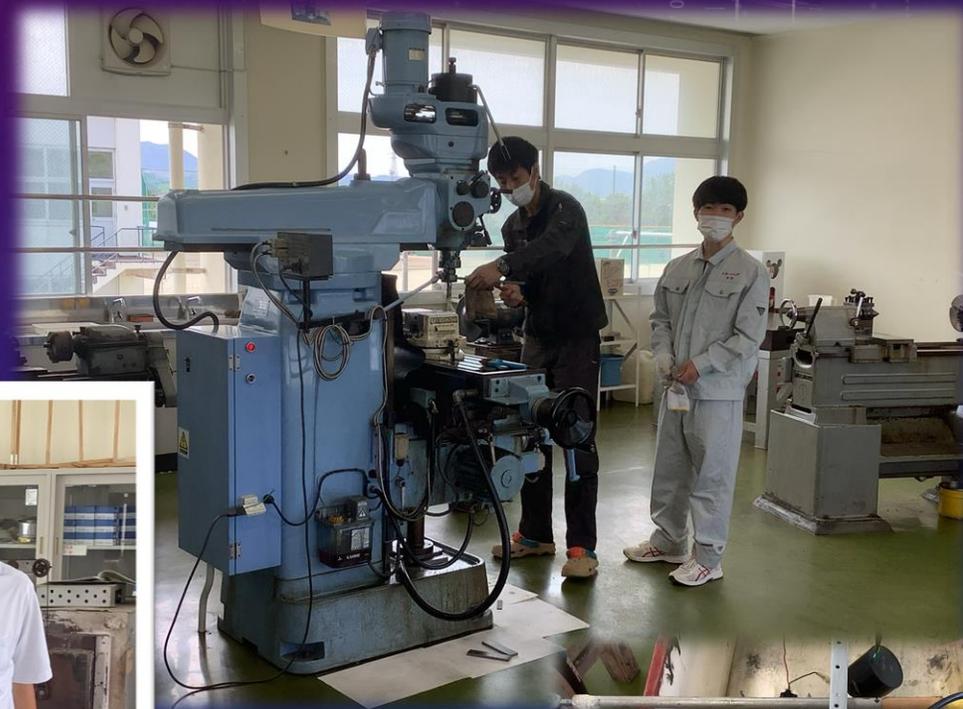
製作車両

マミー

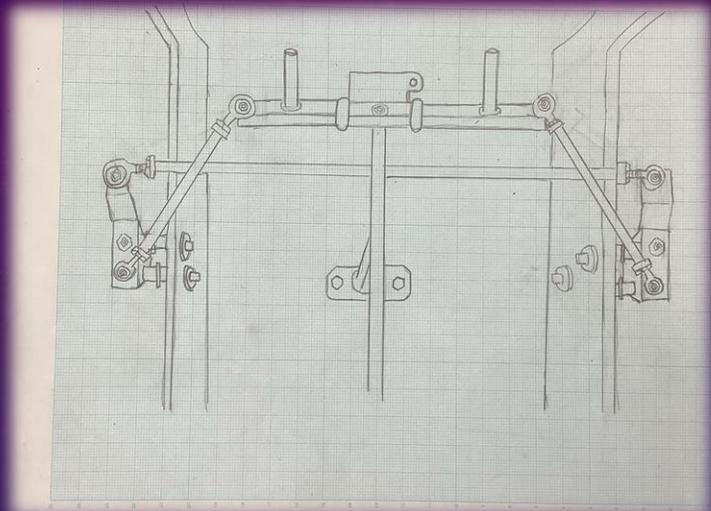


重量	22kg
全長	2770mm
ホイールベース	1150mm
前トレッド	580mm

製作工程



設計



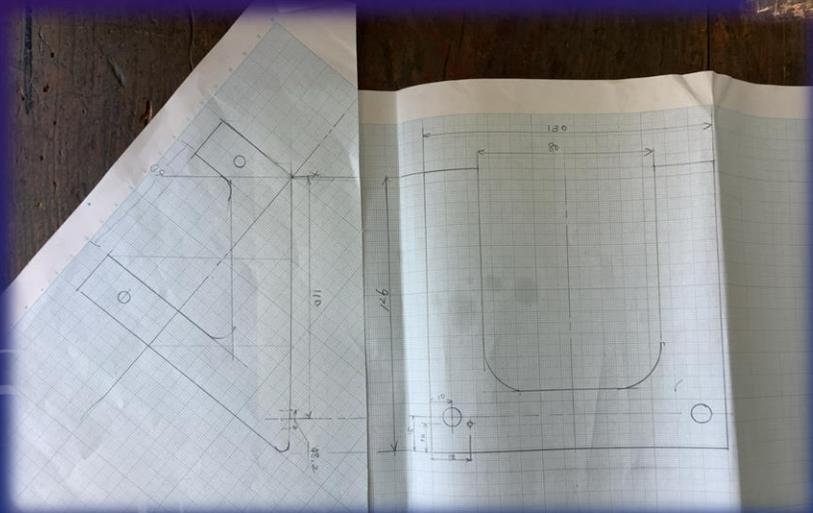
試作



加工



計測



組み立て

外観



走行抵抗

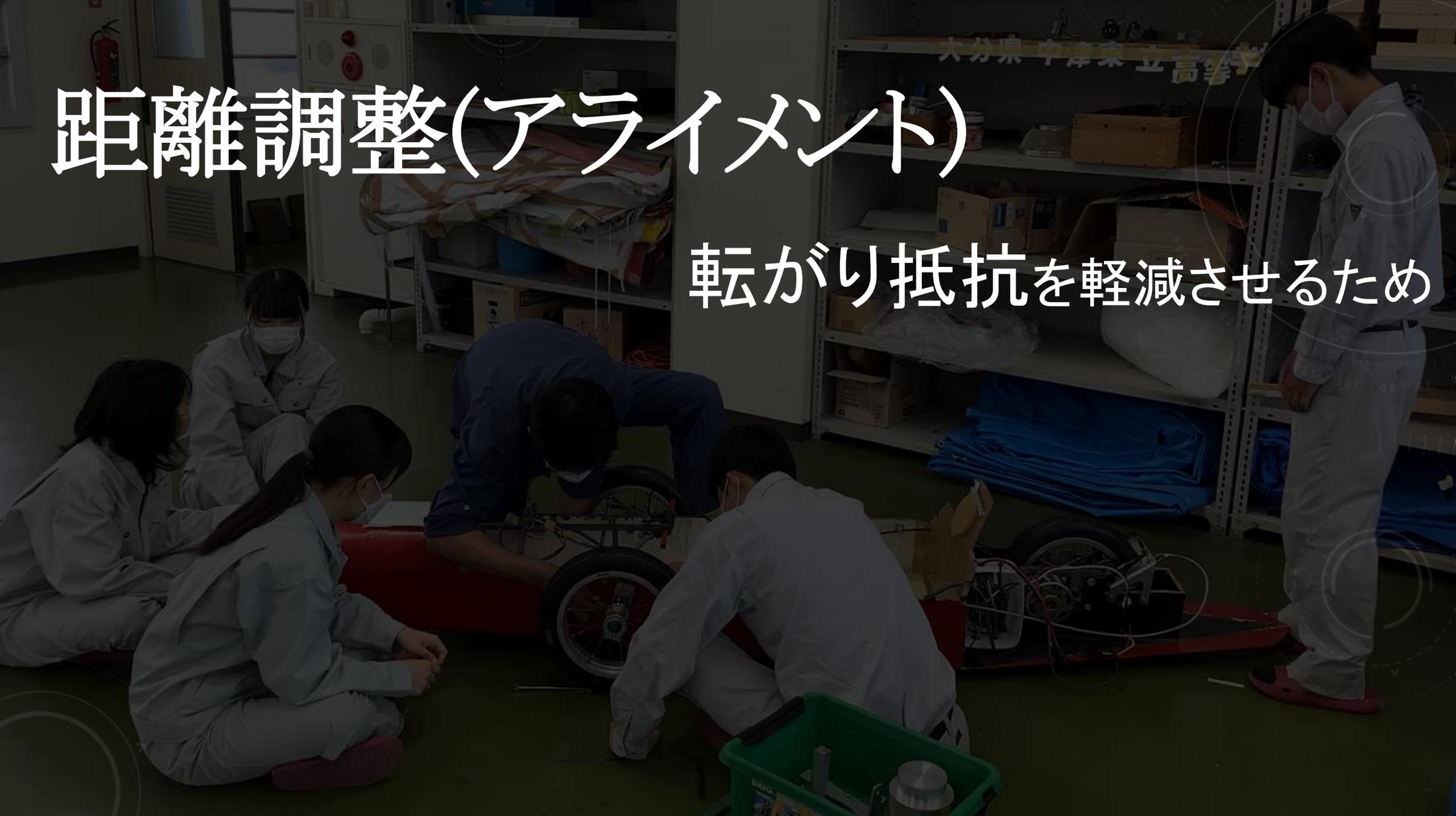
- 転がり抵抗

- 加速抵抗

- 空気抵抗

距離調整(アライメント)

転がり抵抗を軽減させるため



- ・タイヤなどの部品の極端な摩耗を防げる
- ・タイヤによる事故やトラブルを未然に防げる
- ・燃費が良くなる
- ・走行距離が伸びる
- ・モータの負担が軽減される

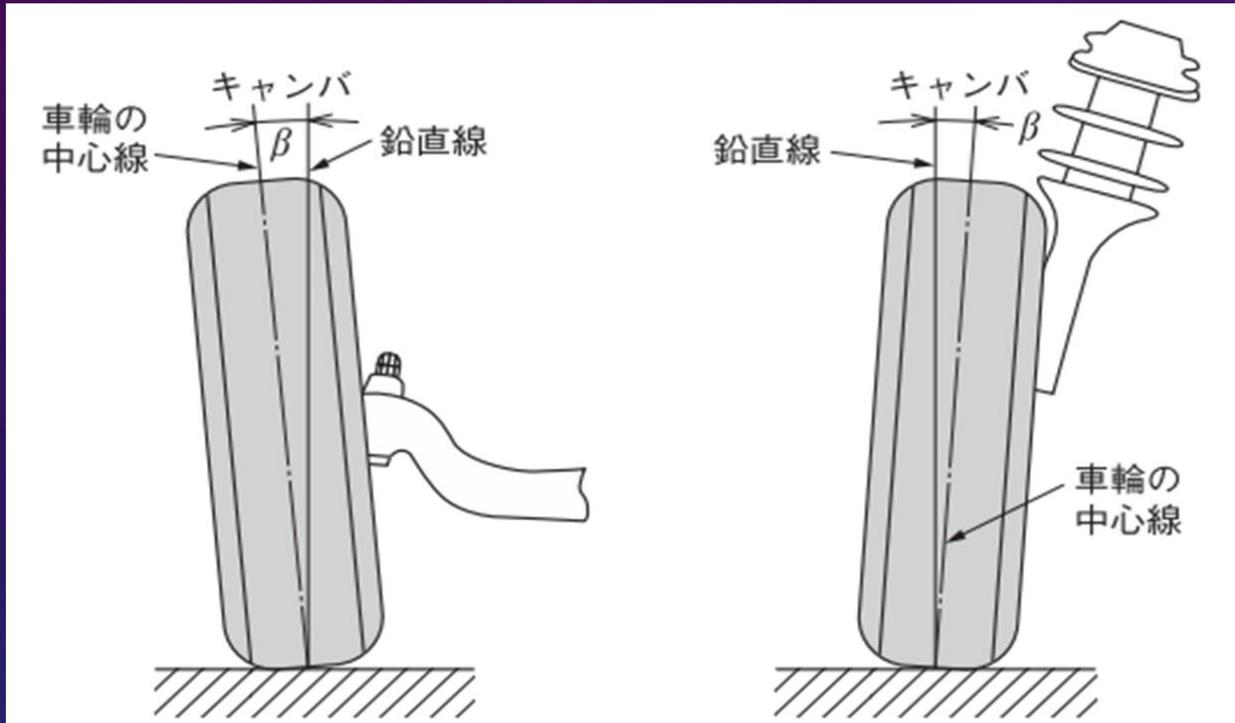


少ない電力でも長い距離
を進むことができる。

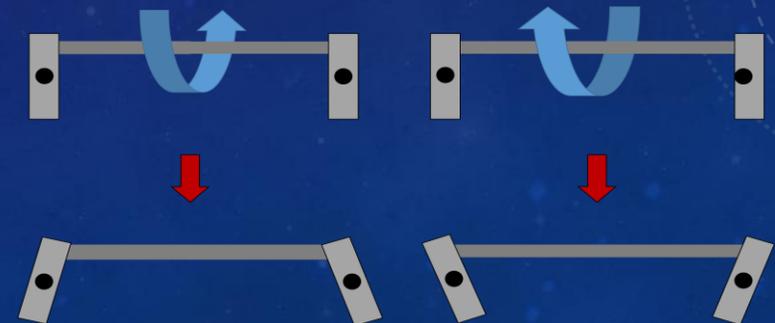


トー角は上から見た時のタイヤの角度です

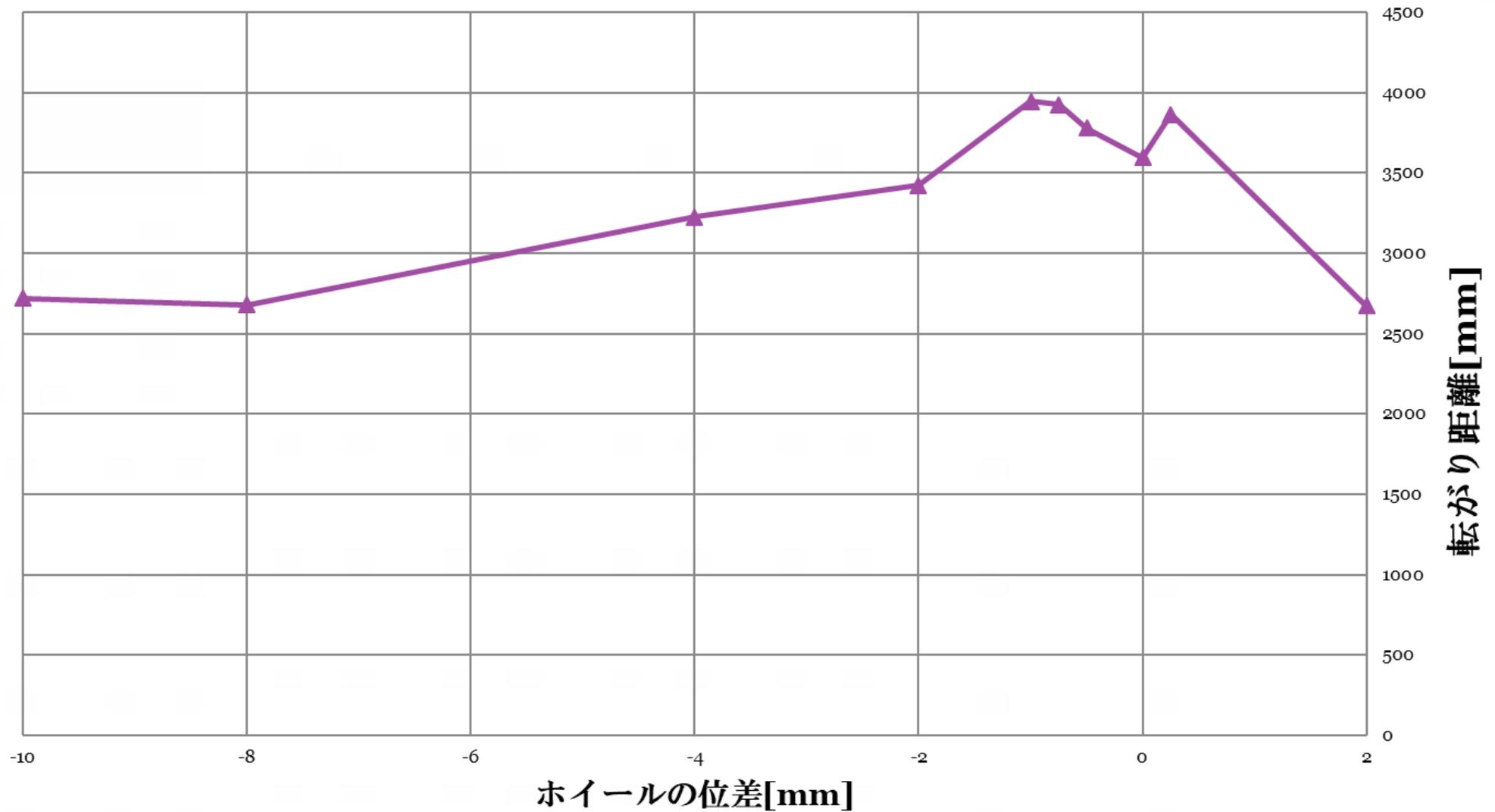
キャンバは前から見たタイヤの角度です



トー角はリンクを回して調整



ト一角における転がりの差



走行抵抗

- ・ 転がり抵抗

- ・ **加速抵抗**

- ・ 空気抵抗

消費電力を減らすために



車体の抵抗を減らす
以外にも
モーターに工夫

モータ

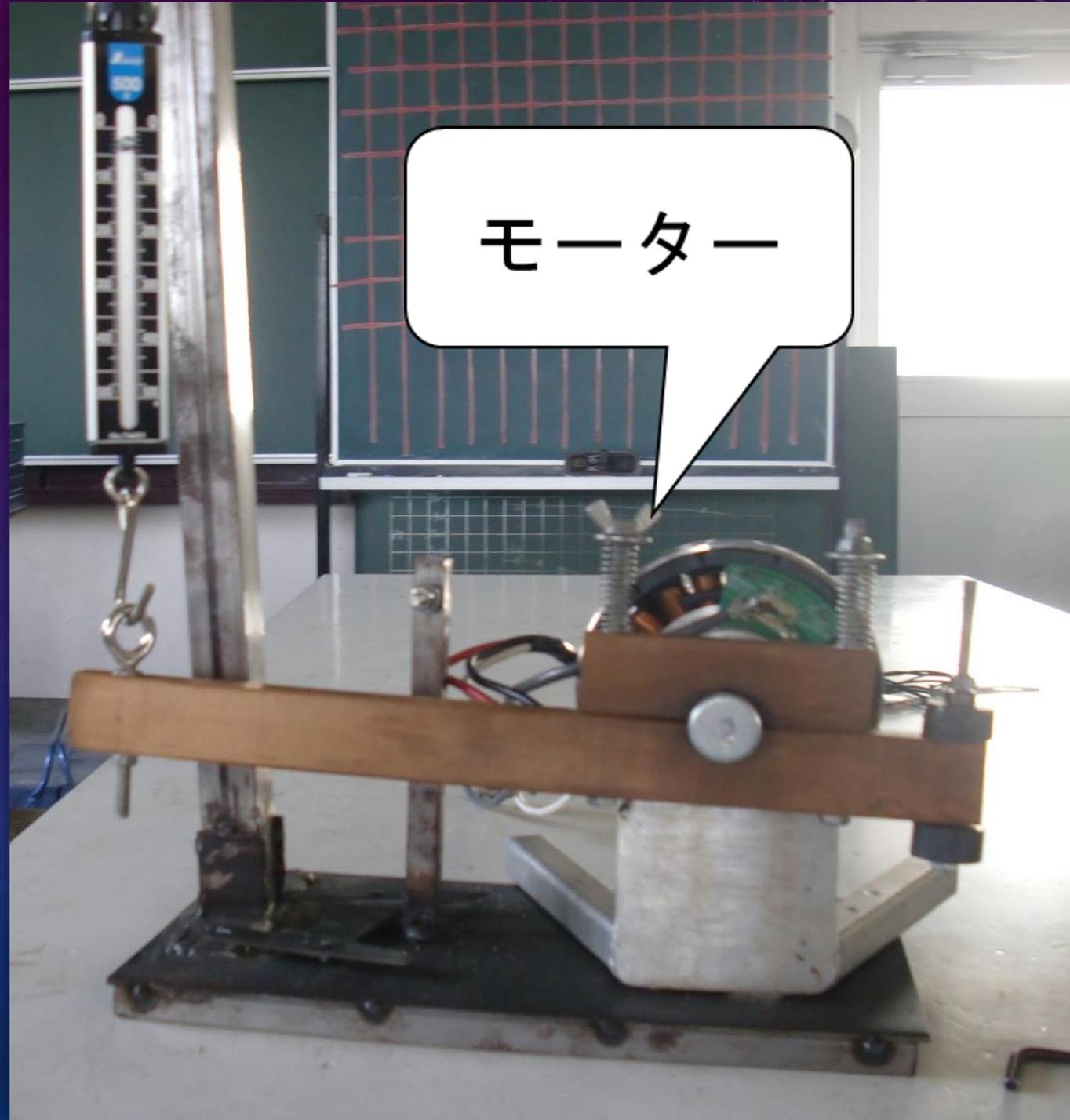
巻き数や結線で

特性が変化



トルクの測定

測定物に合わせ、
デスクトップ型のトルク
(回転力)試験機や手で
持って測定するタイプ
のトルク測定器を用い
る



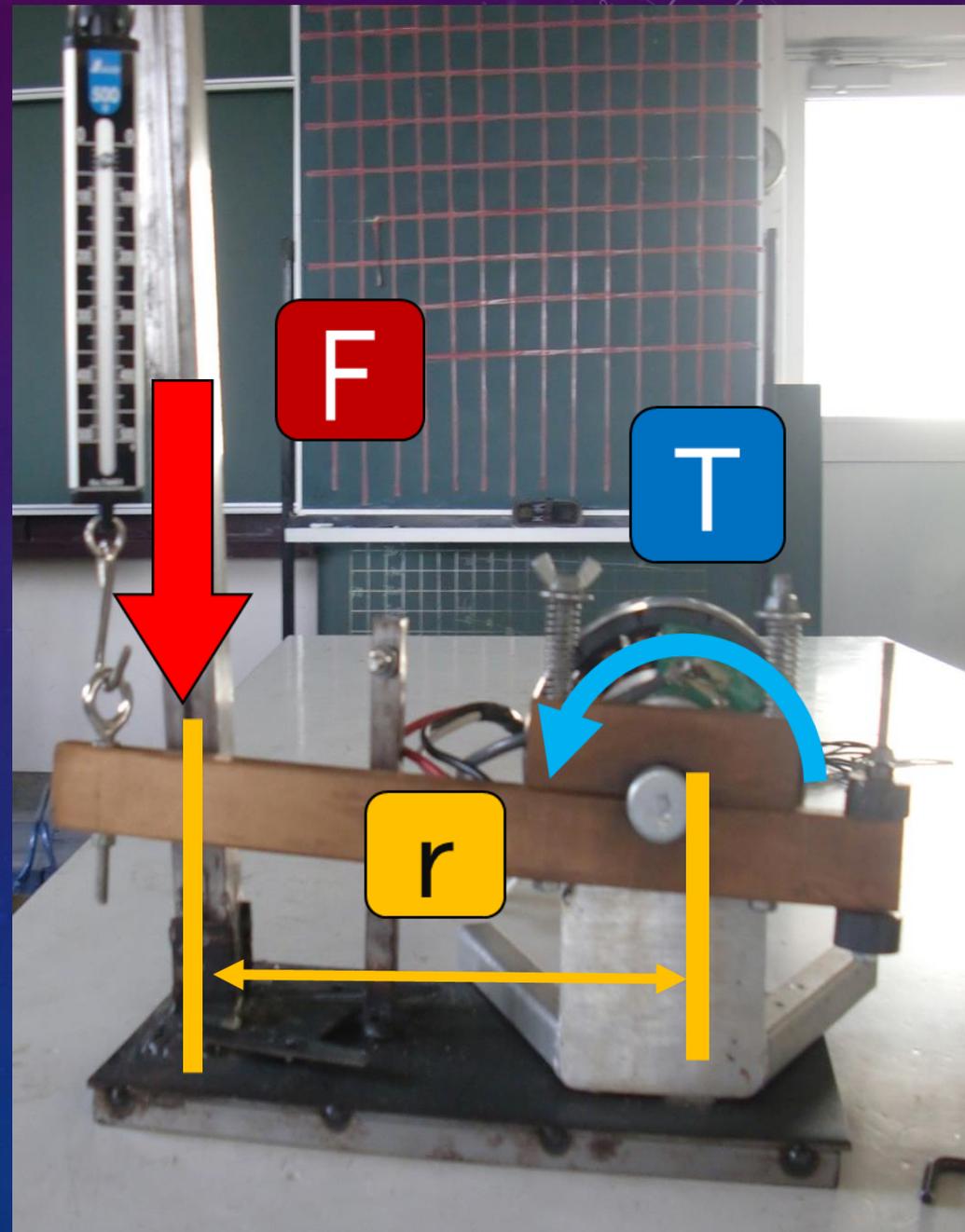
12Vの電圧で、電流を
変えて測定

$$T = F r$$

T:モータトルク[N・m]

F:力[N]

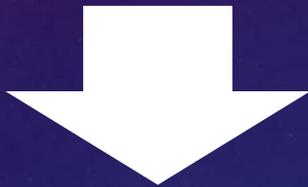
r:腕の長さ[m]



効率を求める

$$\text{電力 } P_o [\text{W}] = \text{電圧 } [\text{V}] \times \text{電流 } I [\text{A}]$$

$$\text{動力 } P [\text{W}] = \frac{2\pi \times \text{トルク } T [\text{N}\cdot\text{m}] \times \text{回転数 } n [\text{rpm}]}{60}$$



$$\text{効率} = \frac{\text{動力}}{\text{電力}} = \frac{P}{P_o}$$

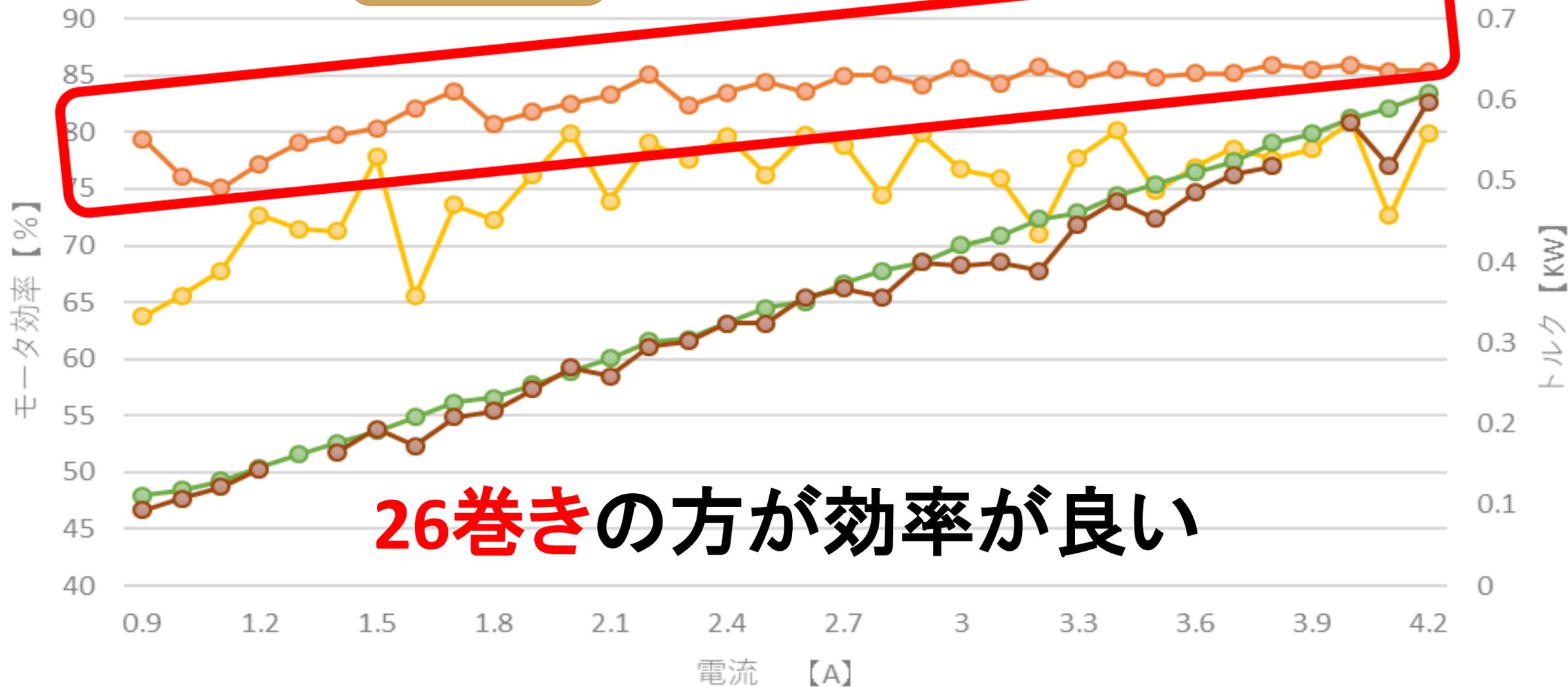
26巻き

or

27巻き

モータ試験

比較



26巻きの方が効率が良い

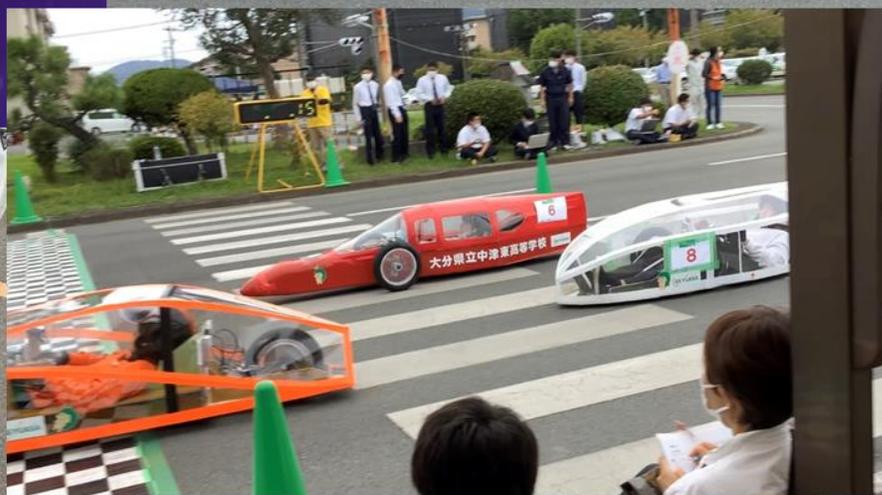
やっちゃん生産

エコ電レース IN 熊本

開催日：10月9日

場所：田崎三陽自動車学校

大会風景

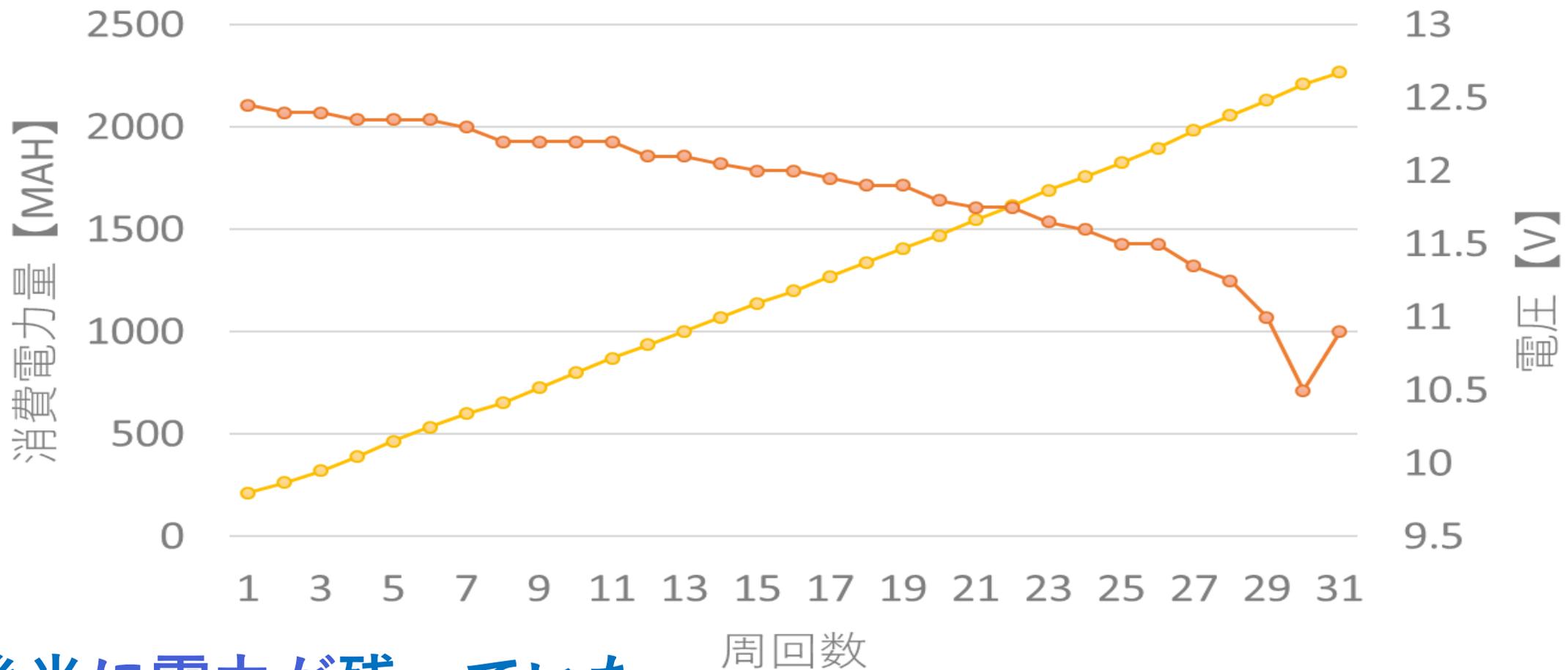


大会風景



今回の熊本大会では

大会結果



後半に電力が残っていた

→電圧をあげて、加速

→40分間完走

大会での反省点

- アライメントの調整を完璧にしておくこと
- 後輪のモータの軸を良く固定すること
- 転がり抵抗の対策をもっと練るべき
- 車体のねじれ剛性を上げ、歩行中のアライメント変化を減少させるべき
- 歯車の減速比の設定が一つしか用意できなかったこと

7 エネルギーをみんなに
そしてクリーンに



これからの時代に適している 自動車とは

現在、電気自動車とガソリン車を比べてどちらが良いのか

12 つくる責任
つかう責任



現在の登録車数 82,304,416台

うち、ガソリン車 59,926,348台

軽油車 6,943,401台

令和4年4月現在

陸運局HP 参照

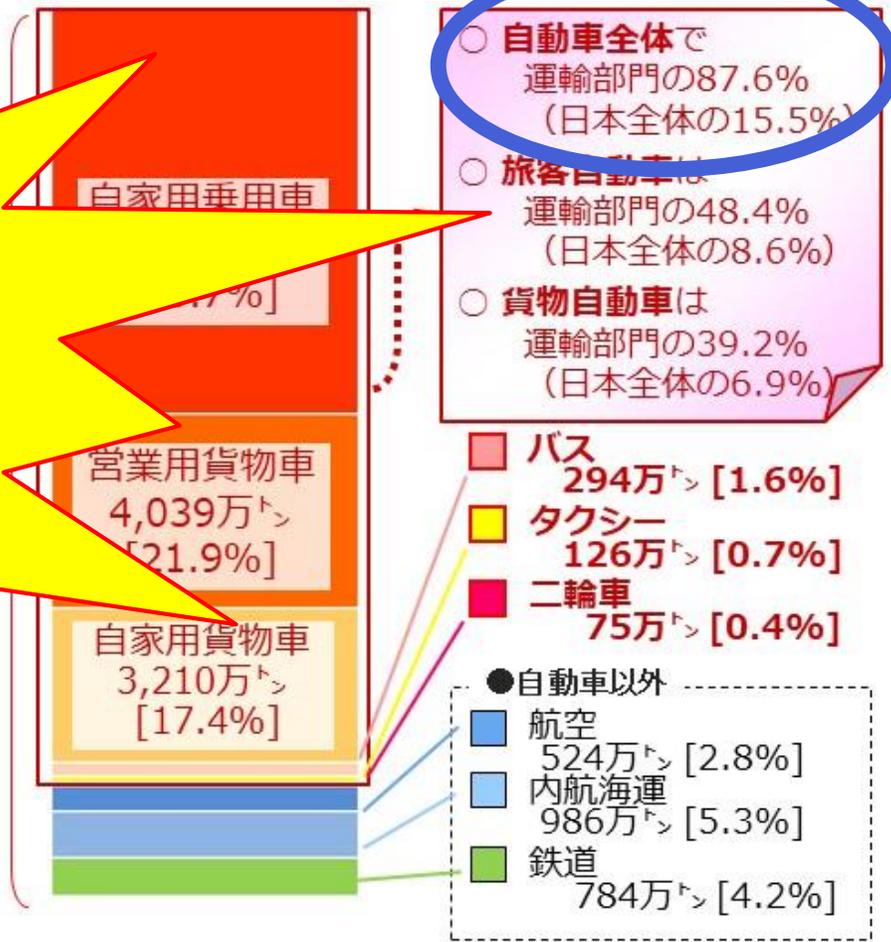
約7700万台が現在、化石燃料を使用している。
ガソリン自動車は登録台数の約73%を占める

運輸部門における二酸化炭素排出量

我が国の各部門におけるCO₂排出量

運輸部門におけるCO₂排出量

1億2000万tは
ガソリン自動車が
排出！？



家庭部門
1億6,600万t
《15.9%》

※ 端数処理の関係上、合計の数値が一致しない場合がある。
 ※ 電気事業者の発電に伴う排出量、熱供給事業者の熱発生に伴う排出量は、それぞれの消費量に応じて最終需要部門に配分。
 ※ 温室効果ガスインベントリオフィス「日本の温室効果ガス排出量データ（1990～2020年度）確報値」より国交省環境政策課作成。
 ※ 二輪車は2015年度確報値までは「業務その他部門」に含まれていたが、2016年度確報値から独立項目として運輸部門に算定。

ライフサイクルアセスメント(LCA)

- **ライフサイクルアセスメント**とは製品の使用時だけでなく、製造から廃棄までの環境負荷を測定することをいう。

二酸化炭素排出量

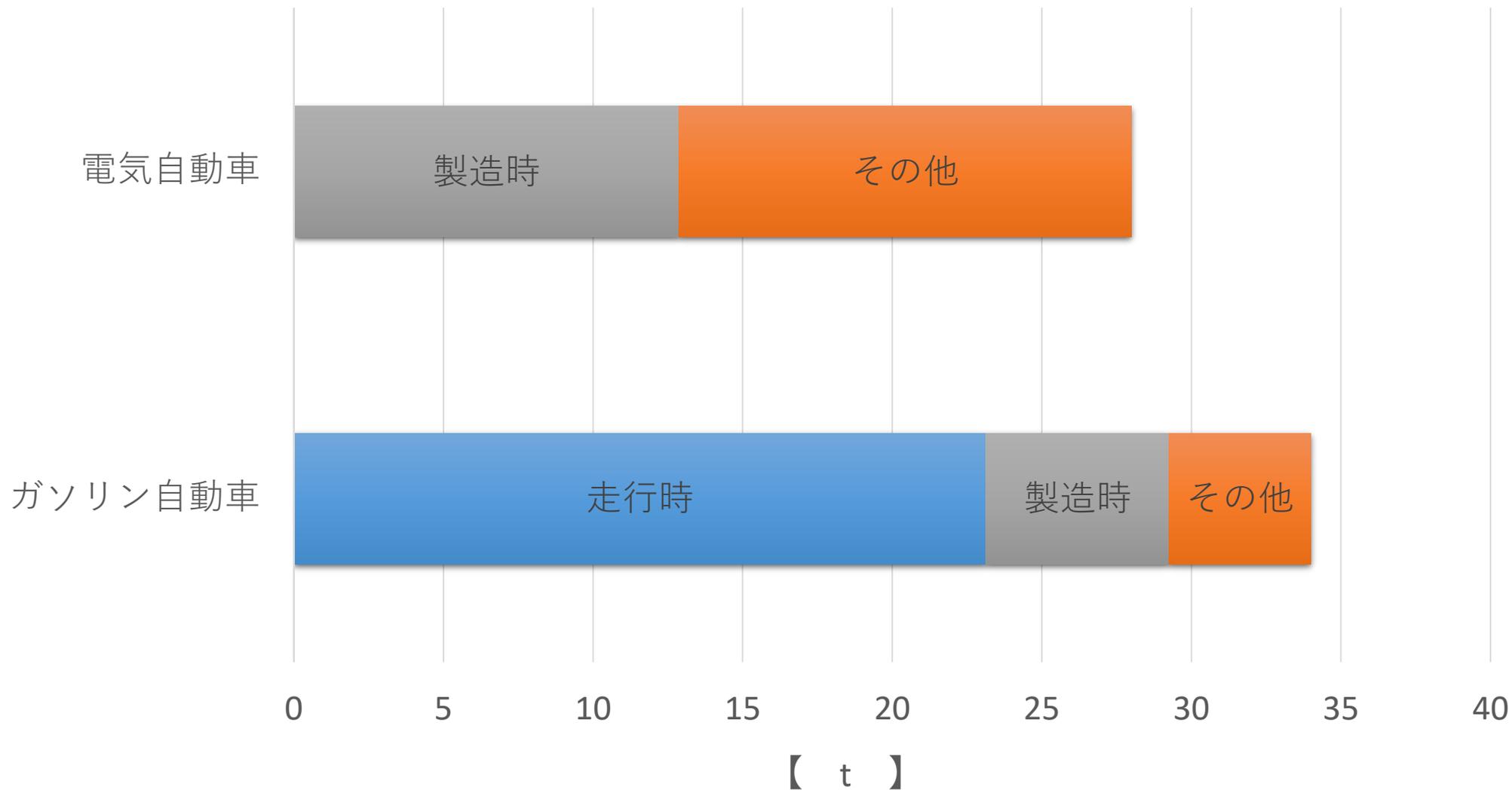


表4 二酸化炭素排出量

結果

- ・電気自動車は走行時に二酸化炭素を出さないが、製造時に排出される

- ・ガソリン車は走行時にも製造時にも多くの二酸化炭素を排出する

- ・走行距離が長くなれば電気自動車の優位性が増す

現在のガソリン自動車が全て電気自動車になれば、
CO₂が2割削減され、少しずつ抑えらる?

しかし

NEWS

NEWS24
速報

LIVE 東京・渋谷

2022年 3月21日に発令

BREAKING NEWS 政府

東電管内に初の「電力需給ひっ迫警報」

これから電力は
足りるのか ???

電気・ガソリン自動車の消費電力量

電気自動車の平均電費(1km/kWh)は約6km/kWh
自動車の平均走行距離が8,000kmだとすると

・現在の電気自動車(161,363台) が年間に消費する電力量

$$6 \text{ km/kwh} \times 8000\text{km} \times 161,363\text{台} = \underline{7,745,424,000 \text{ kwh}}$$

・現在のガソリン車(59,926,348台) が年間に消費する電力量

$$6 \text{ km/kwh} \times 8000\text{km} \times 59,926,348\text{台} = \underline{2,876,464,704,000 \text{ kwh}}$$

合計 28842.1億 kwh

2021年間総発電量



日本の総発電量の78.9%が火力発電

8,635億kwh

火力 (LNG), 3191

単位 億kWh

2021年 発電所設備利用率

種類	水力			火力			
	一般水力	揚水		石炭	LNG	石油他	
設備利用率	19.6%	40.2%	3.4%	44.8%	68.7%	45.3%	8.6%
種類	原子力	新エネルギー等					
		風力	太陽光	地熱	バイオマス	廃棄物	
設備利用率	13.6%	16.9%	19.6%	13.1%	56.3%	69.6%	38.3%

電力広域的運営推進機関HPより 数値は計算上によるもの

発電所設備利用率

発電所の稼働率を示す。

80%の稼働で設備を24時間運転すると

設備利用率は**80%**

12時間100%の稼働で設備を利用した場合

設備利用率は**50%**

2021年 発電所設備利用率

種類	水力			火力			
	一般水力	揚水		石炭	LNG	石油他	
設備利用率	19.6%	40.2%	3.4%	44.8%	68.7%	45.3%	8.6%
種類	原子力	新エネルギー等					
		風力	太陽光	地熱	バイオマス	廃棄物	
設備利用率	13.6%	16.9%	19.6%	13.1%	56.3%	69.6%	38.3%

電力広域的運営推進機関HPより 数値は計算上によるもの



結論

これからの時代に適している自動車とは

現在は

自分の使用方法や走行距離にあった
自動車を選ぶことが必要

すべての自動車を電気自動車にするためにはまだ不足していることが多い

- ① なるべく少ない電力で長距離を走ることができる
- ② バッテリーの性能向上、製造時、廃棄時の二酸化炭素排出量の軽減
- ③ 現在のガソリン車の台数に供給できるほどの電力量を賄う設備の設計(スマートグリッド)

おわりに

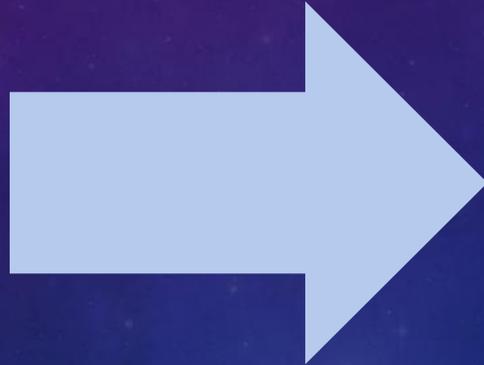


エコ電力一製作を通して

新たな知識
や技術

役割分担

活動に対して
の積極性



向上することができた



ご清聴ありがとうございました。

