

平成 21 年度 修士論文

マスの集中化による電気自動車の駆動系設計
Drive train design of electric vehicle by mass centralization

高知工科大学 大学院
工学研究科 基盤工学専攻
知能機械システム工学コース
自動車設計生産システム研究室
1125025
稲瀬 悠

第1章 序章

1.1 背景

低公害車(low emission vehicle)の必要性

地球の温暖化が問題視される中、自動車が占める役割は小さくない。温暖化の主な原因は二酸化炭素とされ(図 1.1)、日本においてその排出割合を示したものが図 1.2 である。

自動車が関係する運輸部門は 19.1%と約 2 割を占め、内訳は図 1.3 より自動車が 87.3%と多くの割合を占めている。これらの事から、自動車は温暖化を抑えるためにも低負荷型車両の技術開発が求められている。

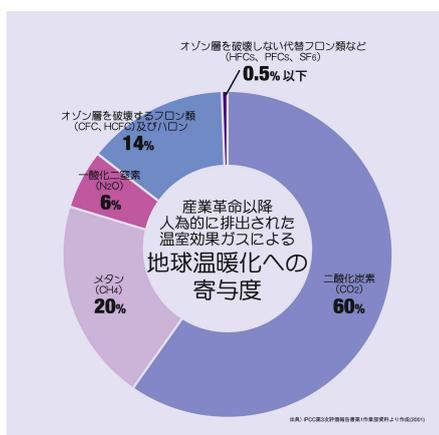


図 1.1 地球温暖化への寄与度

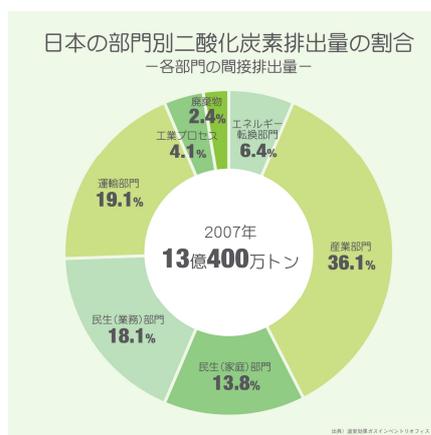


図 1.2 日本の部門別二酸化炭素排出量の割合

運輸部門の二酸化炭素排出割合(2007年)

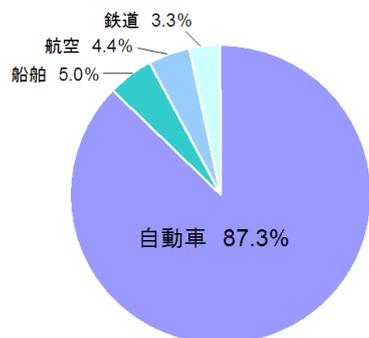


図 1.3 運輸部門の二酸化炭素
排出割合(2007年)

国立環境研究所のデータをもとに作成

(出典 温室効果ガスインベントオフィス

全国地球温暖化防止活動推進

センターウェブサイト (<http://www.jccca.org/>))

若者の車離れ

現在の 10 代 20 代の若年層にとって、自動車に対して興味を持つ人が減少している問題がある。興味を持つ対象が他にも多くある事などが原因の一つとされているが、高い運動性能を持ち車が持つ運転の楽しさを感じることができるスポーツカーなど、魅力的な自動車が求められている。

1.2 電気自動車

表 1.1 代表的な低公害車

種類		構造
天然ガス自動車	Natural Gas Vehicle : NGV	家庭に供給されているのと同じ天然ガスを燃料として走る。
LP ガス自動車	Liquefied Petroleum Gas Vehicle : LPGV	家庭で使うプロパンガスを空気と混合し、エンジンに送り燃焼させる。
メタノール自動車	Methanol Vehicle : MV	ガソリンとエタノール混合を燃料とする自動車。
水素自動車	Hydrogen Vehicle : HV	普通のガソリン車の同等に、燃料の水素を噴射、水素と酸素の酸化反応で熱エネルギーに変換して走る。
燃料電池自動車	Fuel Cell Vehicle :FCV, FC-EV	水素と酸素が反応するときに発生する電気エネルギーを取り出す燃料電池(FC)でモータを回転させる。
ハイブリッド自動車	Hybrid Vehicle :HV, HEV	化石燃料によるエネルギーの一部を電気エネルギーに置換して走る。
電気自動車	Electric Vehicle : EV	搭載した電池に蓄えた電気エネルギーによって、モータを回転エネルギーに変換して走る。

低公害車として表 1.1 に示すような様々な種類が開発されているが、その中で1つである電気自動車 (Electric Vehicle : EV) に注目した。EV はモータを動力として、そのエネルギーを電池で供給するという、これらの低公害車の中でも特にシンプルな構造を持つ。

その歴史は古く、1900 年前後には実用化されており、当時は内燃機関の技術が未発達で騒音も大きかったためエンジン車より普及していた。しかし、1900 年前半頃からガソリンエンジンの性能が飛躍的に向上したことから、EV はしばらく姿を消すことになった。

その後 1960~70 年頃になると、大気汚染が問題視されるようになり二酸化炭素を排出しない電気自動車に再び注目が集まり今日まで各所で開発が進められている。

しかし現在ガソリン自動車より普及しているとはいえない状況である。図 1.4 に EV の長所と短所をまとめた。

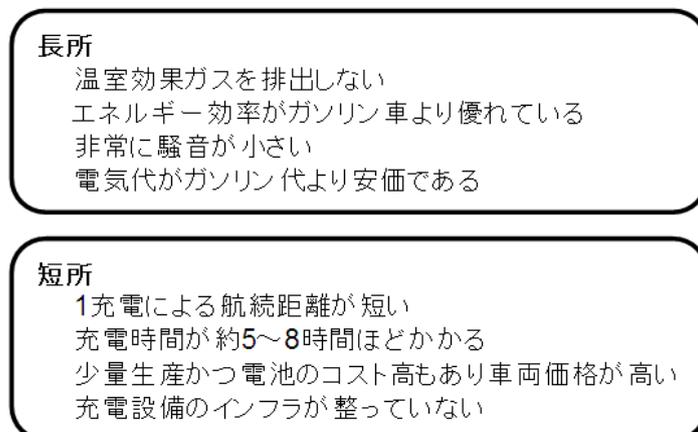


図 1.4 EV の長所と短所

1.3 問題点改善検討

普及が進んでいない原因として、短所の中の航続距離の不足が一番大きな問題である。この問題を解決するために、電池の改善など様々な案が考えられるが、当研究室では以前図のフォーミュラマシンを製作した経験があり(図 1.5)、電池やモータといった構成部品の性能向上を目指すのではなく、車体側からアプローチすることに決定した。車体の中で私は駆動系を主に担当した。



図 1.5 研究室で過去に製作したフォーミュラカー

1.4 研究目的

EV の駆動系において、軽量化やマスの集中化を行うことで運動性能の向上ならびに航続距離の向上を目指す。主要構造物であるモータを車体中心に搭載することで、運動性の向上に加え、旋回時における電力消費量低減を目指した。

1.5 研究概要・手順

まず EV 開発に取り組むにあたり、図 1.6 に示すように基礎的知識を得るために市販の軽自動車のエンジンを取り払い、純正ミッションにモータを取り付けたコンバート EV を製作した。そこでモータや電池をはじめとする個々の部品の確認や回路の確認、走行特性や充放電といった基礎的な実験を行った。

またそれと平行して研究室で取り組んだオリジナル超軽量スポーツカーの製作を行った。写真の車両には 660cc のガソリンエンジンが搭載されているが、今後同様の車体による EV 版を製作予定である。

その後 EV の特性に適した駆動系を設計し、軽量化やマスの集中化の効果を検証した。そのユニットをコンバート EV に搭載し、実験を行った。



図 1.6 研究手順