

報道関係各位

令和5年5月19日
国立研究開発法人 水産研究・教育機構

給気加熱装置と真空断熱装置を備えた微粒子捕集フィルター を搭載したディーゼルエンジンの開発

ポイント

- ディーゼルエンジンのアイドリング時や低負荷運転時は排気温度が低いため、排気管に設置されたディーゼル微粒子捕集フィルター（DPF）にすすが堆積します。また、排気温度が高くなっても DPF の外周部温度は低いままなので、すすが堆積し続けることにより排気の流れが悪くなり、熱効率が低下します。
- エンジンの給気を加熱するとともに DPF に真空断熱装置を設置して連続再生することにより、低負荷運転時においても熱効率の低下を防止することが出来ます。
- この技術を用いることにより、EV化よりも温室効果ガス削減に貢献可能です。
- （公社）自動車技術会 2023 年春季大会 学術講演会で講演します。

概要

国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産大学の研究グループは、これまでの研究成果を基に電気自動車（EV）よりも地球温暖化ガス（GHG）の削減に貢献可能なエンジンシステムを開発し、（公社）自動車技術会の学術講演会において講演します。

※ 参考 URL は以下のとおり

<http://gakkai-web.net/jsae/s/2023/program/index.html>

<http://gakkai-web.net/jsae/s/2023/program/data/jp/1.html>

この研究成果は、物流における GHG の削減だけでなく、ディーゼルエンジンを搭載する全ての車両・機器や、現在 IMO（国際海事機関）において検討されている海上輸送におけるブラックカーボン（BC）の規制対応にも貢献可能です。

学会名：（公社）自動車技術会 2023 年春季大会 学術講演会 講演予稿

講演タイトル：給気加熱と真空断熱 DPF を備えるハイブリッドシステムの開発

著者名：津田 稔・石田雅照・山西 大・大原順一・前田和幸

（国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産大学校）

公表日：2023 年 5 月 19 日

問い合わせ先

〔研究担当者〕 国立研究開発法人 水産研究・教育機構水産大学校海洋機械工学科 津田 稔
TEL 083-286-5111 / E-Mail : tuda@fish-u.ac.jp

〔広報担当者〕 国立研究開発法人 水産研究・教育機構 水産大学校 業務推進課
TEL 083-286-5111 / E-Mail : zenpan@fish-u.ac.jp

■ 研究の背景

我が国の 2021 年度における発電電力量の割合は、原子力7%、石炭や LNG などの化石燃料73%、水力や太陽光などの再生可能エネルギー20%となっており、今後大きな変動がない場合、EV（電気自動車）に使用されるほとんどの電力は化石燃料を用いて発電されることとなります。

図1より、化石燃料を用いた発電所の発電効率は、送配電ロス、充放電ロス、エネルギー変換ロスにより減少し、電気自動車の駆動力として使用される実質的な熱効率は約35%となります。

図2に、エンジン直結及びハイブリッドシステムを用いた場合の熱効率の変化を示します。

これらの図から、ディーゼルエンジンの最大熱効率を約45%とすると、エンジン直結及びハイブリッドシステムを有効に活用して、平均の熱効率を35%以上にすることにより、EVと同等又はそれ以上のGHG（地球温暖化ガス）の削減に貢献できることが分かります。

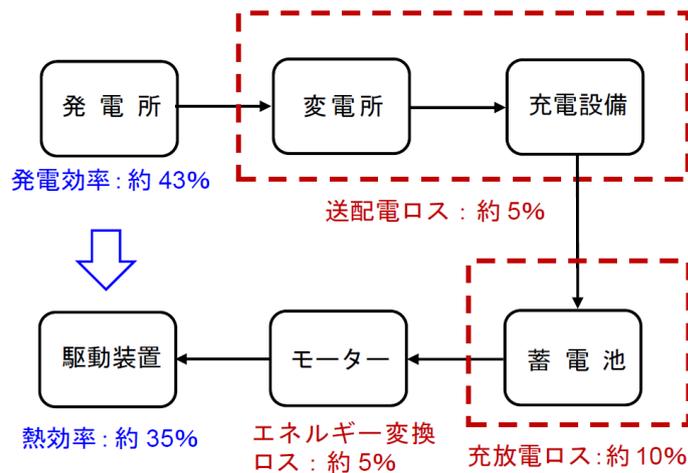


図1 電気自動車の実質的な熱効率を示す模式図

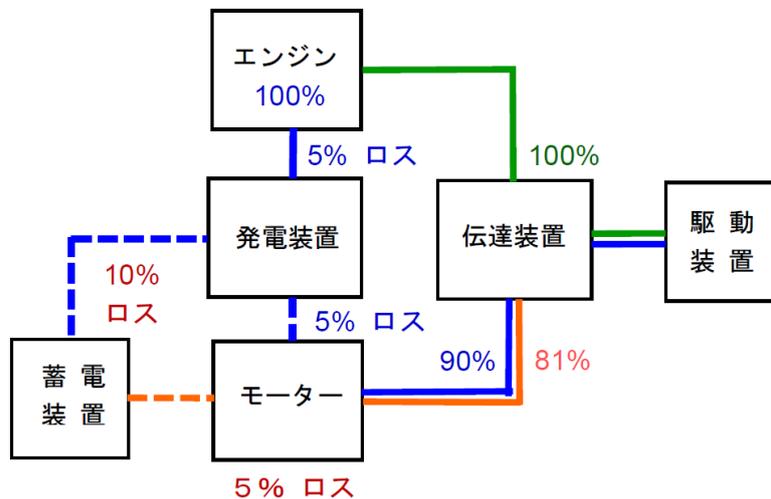


図2 熱効率の低下割合を示す模式図

■ 研究の概要

図3に、給気加熱装置と真空断熱装置を設置したDPF（ディーゼル微粒子捕集フィルター）を備えるエンジンを負荷率22%（最大出力に対する出力の割合）で運転した時の、DPFの入口温度と入口圧力の変化を示します。DPF入口の排気温度が低い領域でDPF入口圧力が上昇を続けるのは、DPF内にある酸化触媒の作用によりPMが酸化除去される温度は約320°C以上のため、それ以下の温度ではPM（粒子状物質）が詰まって排気の流路が狭くなるためです。給気加熱によりDPF入口の排気温度が320°C以上になると、DPFに詰まったPMが酸化触媒の作用により酸化除去され、DPF入口圧力は低下に転じます。また、図4にこの時の熱効率の変化を示します。DPFの詰まりによる熱効率の低下がなければ、熱効率35%以上を維持することが可能です。

図2、図3及び図4に示しますように、ハイブリッドシステムの有効活用、給気加熱装置と真空断熱装置を設置したDPFを搭載したシステムの活用などの技術を用いることにより、EVよりもGHG削減に貢献可能なエンジンシステムの提供が可能になります。

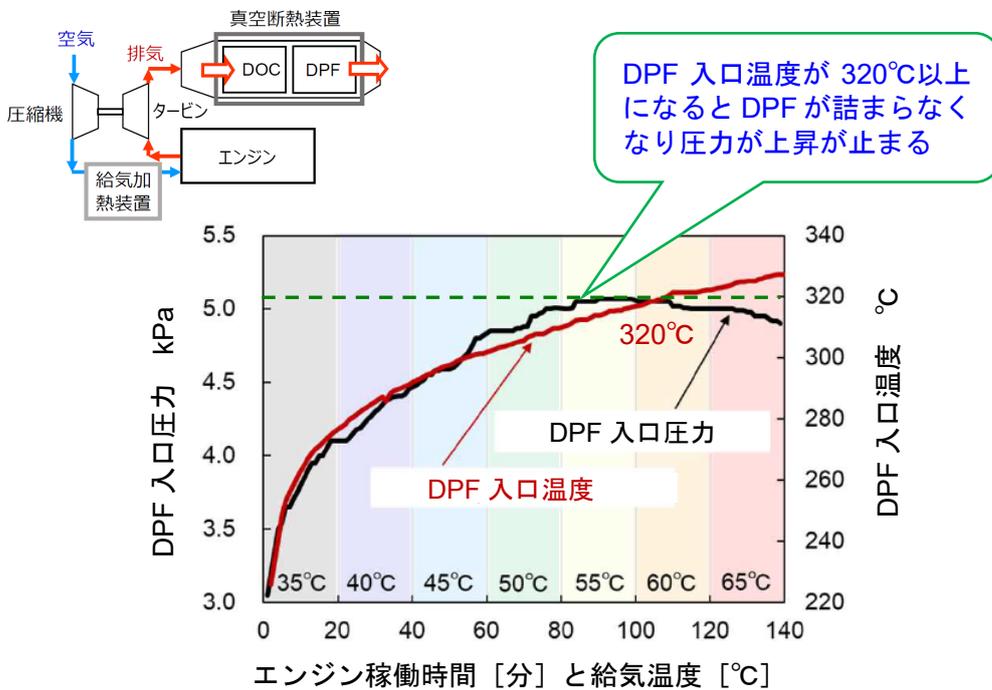


図3 DPF 入口温度と入口圧力の変化

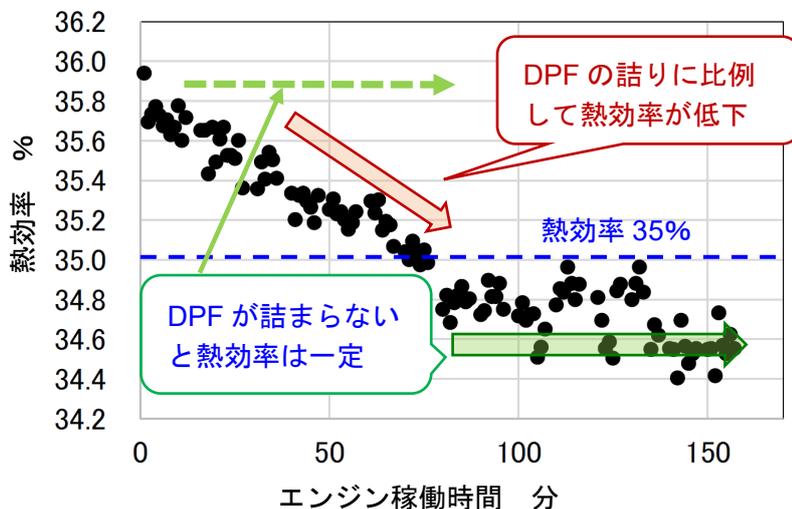


図4 DPF の詰まりによる熱効率の低下