

# バイオガス・軽油二燃料機関の制御方法に関する研究

ビークルロボティクス研究室 生物生産工学講座  
若林宗平

(背景と目的) 中国をはじめとする新興国での化石燃料需要の増大, 地球温暖化問題への危機意識の高まりなどの理由から, 化石燃料の消費削減が求められている。本研究では廃棄系バイオマス燃料であるバイオガスをトラクタ用二燃料機関の燃料として利用することを目指し, ガス供給量を最適に制御できるシステムを構築した。

(方法) 供試機関として排気タービン式加給器付き4気筒ディーゼル機関を使用し, これを二燃料機関に改造した。バイオガスは吸気マニフォールドに取り付けられたインジェクタより噴射され, 吸気と共に機関に供給される。電子制御ユニット(ECU)を用いて取り付けられたインジェクタの開弁時間を制御し, バイオガス供給マップを使用してガス供給制御を行った。使用したバイオガス供給マップは, 軽油消費減少率が最大化される Best Reduction(BR)マップ, 正味熱消費率が最大化される Best Efficiency(BE)マップ, Multi-Objective(MO)マップの3種類で, 機関負荷と機関回転数に応じてバイオガスを供給する。図1にバイオガス供給マップの例としてMOマップを示す。改造した機関をベンチ試験装置に載せ, ISO8178-4 にしたがった排気性能試験を行った。

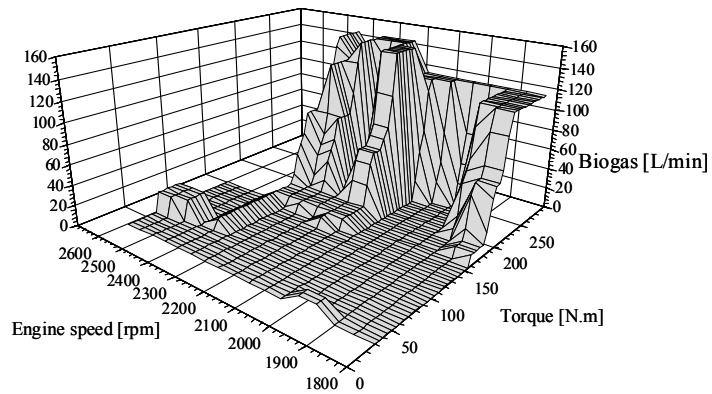


図1 バイオガス供給マップ(MO マップ)

(結果) 排気性能の試験結果を表1に示す。BR マップを用いたとき軽油消費減少率は最も大きくなるが, 正味熱消費率も増大した。BE マップを用いたとき正味熱消費率は最も小さくなった。CO排出量はバイオガスの供給が少ないほど改善され, NO<sub>x</sub>排出量はガス供給量が多いほど改善された。

(考察及び結論) 排気性能試験結果より, バイオガスの供給を最適に制御することで燃焼効率と排気性能を改善できることが確認された。また, バイオガス供給マップによる運転最適化の効果が認められた。

表1 排気性能試験の結果

	軽油消費減少率 %	正味熱消費率 MJ/kW·h	CO排出量 g/kW·h	NO <sub>x</sub> 排出量 g/kW·h
軽油単味運転	—	10.6	0.9	2.5
BEマップ	8	10.1	2.2	2.5
MOマップ	21	10.4	5.0	2.2
BRマップ	35	13.7	9.5	2.0