

車載型FTIR式分析計を用いたディーゼル乗用車の の台上および実路における排出ガス挙動の評価*

Evaluation of the Exhaust Behavior on a Diesel Light Duty Vehicle During Chassis-Dynamometer and Real Driving Tests by an On-Board FTIR Analyzer

川原田 光典¹⁾ 鈴木 央一²⁾
Noritsune Kawaharada Hisakazu Suzuki

The target substances in the Real Driving Emission (RDE) test are mainly CO₂ and NO_x. In this study, due to its high global warming potential, N₂O emission was the focus in the RDE tests. An on-board FTIR analyzer was installed along with a conventional portable emission measurement system (PEMS) on a diesel light-duty vehicle. As a result, the CO₂ concentrations showed slight differences depending on the measurement principles, which appears to be caused by the Dry/Wet correction. The emission behavior of N₂O was compared with CO and NO emission behavior to discuss its emission processes.

KEY WORDS

Environment • Energy • Resources, Emissions/Emission Gas, Standard
Light Duty Vehicles, Real Driving Emission, Measurement Techniques D2

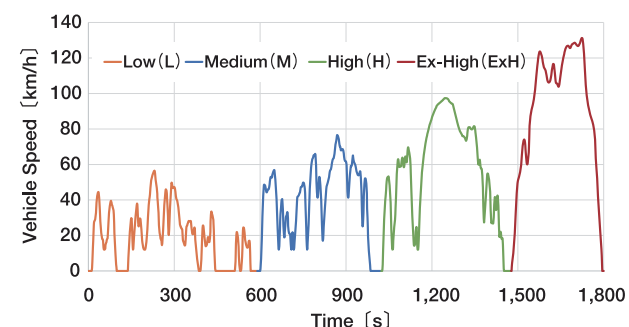
1 はじめに

燃費および排出ガスの認証試験ではシャシダイナモメータを用いる台上試験⁽¹⁾が実施されている。近年では台上試験と実走行との乖離が認識されたことなどから、実走行における排出ガスを評価するための路上走行試験法が定められ、国内では2022年から新型のディーゼル乗用車を対象に認証試験に導入された。2024年からは路上走行時の排出ガス試験に関する試験方法等は、国連協定規則第168号に定める試験方法等⁽²⁾⁽³⁾とされている。

台上試験ではローラ上に車両を固定し、あらかじめ定められた速度パターンを走行する。現在の試験法は Worldwide harmonized Light vehicle Test Procedure : WLTP (国際調和排出ガス・燃費試験法) に基づく WLTC の速度パターンを用いる方法である。WLTC モード (Class 3b) の速度パターンを図 1 に示す。Low (L), Medium (M), High (H), Ex-High (ExH) の 4 フェイズ (国内認証試験では L, M, H の 3 フェイズ) があり、それらを連続で走行する。その際に計測対象とするガス成分は CO_2 , NO_x , CO , THC , CH_4 である。また、路上走行試験において対象とする成分

は CO_2 , NO_x , CO (ただし排気質量流量の算出に用いるなど必要な場合に限る) である。

一方、欧州の次期規制として公表された EURO 7 の当初案においては、 NH_3 、 N_2O 、 HCHO についても規制対象とすることが検討されていた。このうち N_2O については、環境省の温室効果ガス排出量算定・報告・公表制度において CO_2 、 CH_4 とともに燃料の使用に関する項目に N_2O の記載⁽⁴⁾がある。カーボンニュートラル社会の実現に向けては、 CO_2 の排出量のみならず温室効果ガス (Green House Gas : GHG) 全体としての排出量の評価が求められる。現状、 CO_2 、 CH_4 、 N_2O のうち CO_2 換算で 273 倍と最も大きな N_2O が台上試験、路上走行試験のいずれにおいても対象ではないことから、主に N_2O の排出挙動に着目した。そのため、本稿では車載型フーリエ変換赤外分光法 (Fourier Transform Infrared Spectroscopy : FTIR) 式分析計 (FT-PEMS) を用いて実路走行を



☒ 1 WLTC speed profile (Class 3b)

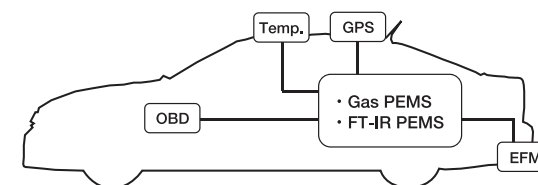


図 2 On-Board measurement system

表 1 Tested vehicle specifications

Powertrain	Turbo-charged In-line 4 DOHC
Fuel	Gas oil JIS #2
Displacement	1.968 L
Exhaust gas treatment	EGR, LNT, DPF, Urea-SCR
Vehicle mass	2,165 kg
Model year	2020

実施し、排出挙動を評価した。

2 実験方法

3.3 数据模型与数据库

圖2に本装置のシステム全体の構成図を示す。本装置ではCO₂/CO₂の分析に非分散赤外線分析法(Non-Dispersive Infrared : NDIR)、NO_x/NO_xには非分散赤外線分析法(Non-Dispersive Chromatography : NDCV)式を用いる従来型のGas-PMDC/AVL装置(MDPIE 20+)とPT-PMDC/AVL装置(MDPIE PT)を用いた。MDPIE 20+のシステムにMDPIE PTの分析ユニットを接続し、MDPIE 20+の制御装置からMDPIE PTのユニットも同時に制御する形で運用した。排気ガスのサンプリングプローブはMDPIE 20+用、MDPIE PT用の順でテールパイプに設置した。いずれも200-degCに加熱したサンプリングチューブを用い、排気ガスを直接で分析するダイレクト分析である。なおMDPIE 20+については、排気ガス中の水分を抜いたDry分析であり、分析結果を水分込みの値に換算(Wee換算)している。MDPIE PTは水分込みのWee分析である。圖2に供試車両の図示を示す。供試車両は商用3000cc量排気入量の車両であり、排気ガス量換算装置については従来の値に換算されている。なお、NO_x換算の分析にNO₂センサが設置されている。

排気ガス成分データに加え、Exhaust Flow Meter(EFM)による排気ガス流量を計測した。なお本稿では排気ガス温度として、EFMによって得られたサーマルパイプにおける排気ガス温度を用いた。On Board Diagnostics(OBD)による車

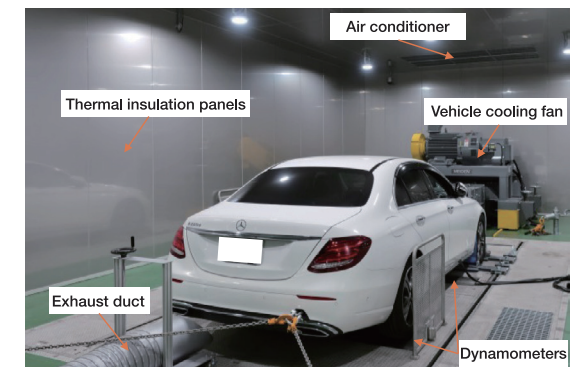


图 3 Climatic chassis dynamometer

表 2 Analyzers

Direct measurement	Dry/Wet
SESAM i60 FT	Wet
MEXA-ONE	Wet(Dry to Wet correction)
MOVE iS+(Gas-PEMS)	Wet(Dry to Wet correction)
MOVE FT (FT-PEMS)	Wet

飼育場としては、繁殖速度、ニンジン増殖率、ニンジン収量、およびLow NIN, Trigger (LNT)の遺伝子マーカーを用いたマーカー選別した。その他、Global Positioning System (GPS) による位置情報、気象観測センサによる環境情報、飼育システムをコントロールするPCに記録した、

3.3 シェンダイナモ試験における試験システム
図3にシェンダイナモ試験での試験状況を示す。車載装置の車載部分がシェンダイナモであり、試験の駆力の増減および力は駆動パネルである。車載前方に車速検知センサが設置されている。最後に試験に用いた分析器を示す。図4(a)、(b)は2010年の試験条件において図3に示したWLTモードの走行を行い、車載式分析器の出力を確認を行った。図5は分析器については標準偏差を乗算数で計算するダイレクト計算を用いた分析器(DIRECT 6000で、MITSUBISHI)で実施した。なお、MITSUBISHIは乗算数を異なる1-Day試験の結果をMax計算し、その値は乗算込みのMax計算である。

3 実験結果

3.3. 3D-Modellierung des Bauteils

ほかに、PVAの貯蔵安定性を確認するため、
阻害剤添加剤大分県知事によるダイオキシン削減
PVAの貯蔵効果を比較した。使用の環境なし
で、この貯蔵効果は、ダイオキシン削減の、約 10