

使用過程ガソリンハイブリッド車の走行距離増加に伴う 排気管からの VOC 排出量の調査

舟久保千景・岡田めぐみ・山崎 実・濱 良仁・佐藤友規・柳井孝一・矢波 清・我部正志

【要約】同一の使用過程ハイブリッド乗用車の NMHC 排出状況を 2019 年度から継続的に調査した。コールドスタート時の NMHC 排出量は蓄電状態によって変動するが、蓄電状態と NMHC 排出量の間には一定の関係はなかった。コールドスタート時のエンジン始動に伴う NMHC 排出量はほぼ一定であり、モード全体の NMHC 排出量の変動は、走行に伴う排出によるものであった。VOC 個別成分の排出量合計値は NMHC 排出量と同様の増減傾向であった。

【キーワード】ハイブリッド車、排出ガス、NMHC、VOC、シャシダイナモメータ

【はじめに】ハイブリッド乗用車は走行時の CO₂ 排出量がガソリン車と比較して少ないことから、今後、使用台数の増加が見込まれる。東京都環境科学研究所では、同一のハイブリッド車の排出ガスについて 2019 年から継続的に調査を行ってきた。今回は、特に排出量が多いコールドスタート時の排出ガス測定結果を報告する。

【方法】当研究所の小型シャシダイナモメータおよび小型車用排出ガス計測システムを用いて、平成 17 年規制のハイブリッド乗用車 1 台について、法定モード (JC08 cold) を走行し、排出ガスの計測を行った。計測の前日に、車両に装備されたモニタを用いて蓄電状態を低 (L)、中 (M)、高 (H) 3 段階のいずれかに調整したのちにエンジン停止、翌日にコールドスタートにて走行、計測を行い、蓄電状態の違いによる非メタン炭化水素 (NMHC) 排出量を比較した。また、分流希釈システムを接続し、蓄電状態 M で同様に走行し、VOC 個別成分を計測するとともに NMHC 排出量も測定した。VOC は希釈排出ガス中の 98 成分を GC-MS および LC-MS を用いて分析した。調査は 2019 年から現在までに 6 回行い、走行距離が増加することによる NMHC 排出量及び VOC 排出量への影響を調べた。また、ハイブリッド車と同一車種のガソリン車 1 台 (走行距離 53,849km) についても JC08 cold 走行時の排出ガスを計測し、ハイブリッド車との比較を行った。

【結果の概要】(1) 図 1 に走行距離と JC08 cold 走行時の NMHC の排出量を示す。蓄電状態 M の 2 回 (M_VOC : VOC 計測あり、M : VOC 計測なし) のばらつきは小さく、これは 2019 年から現在までにガソリン車で JC08 cold を複数回計測した際のばらつきとほぼ同等であった。試験に用いたハイブリッド車の NMHC 排出量は蓄電状態によって変動するが、蓄電状態と NMHC 排出量の間には一定の関係はなかった。

(2) 図 2 に示した走行距離 46,115 km、蓄電状態 L の JC08 cold 走行時の NMHC 排出量の推移を見ると、始動から約 90 秒までの間に最初の高排出量ピークが現れた。他の全ての走行距離、蓄電状態の計測においても、同様に 90 秒までに最初の高排出量ピークが終了したため、NMHC 排出量の瞬時計測値を積算し、計測開始 90 秒までと 90 秒以降計測終了までの内訳を求め、図 3 に示した。最初の高濃度排出は、触媒の温度が低く、排出ガスの浄化が十分に行われていないためと考えられるが、始動時の排出量は蓄電状態や走行距離にかかわらず、ほぼ一定であった。このことにより、その後の走行に伴う排出によってモード全体の排出量が増加することが示された。90 秒以降の NMHC 排出量は変動があるが、全般的には距離の増加に伴い徐々に増加しつつあることが示唆された。

(3) ガソリン車とハイブリッド車の CO₂ 排出量と NMHC 排出量の関係を図 4 に示す。ハイブリッド車の CO₂ と NMHC の排出量の間には関係は見られなかった。ガソリン車の CO₂ 排出量はハイブリッド車の排出量よりも多かった。一方、ガソリン車の NMHC 排出量は、走行距離が最も近い 46,115km のハイブリッド車の排出量よりも少なかった (図 1 参照)。

(4) 蓄電状態 M の VOC 排出量を図 5 に示す。図 1 と比較すると、VOC 排出量の合計値は、NMHC 排出量と同様の増減傾向であった。走行距離 24,439km までのところでは、構成する主要な成分で著しく増減している物質はなく、組成に大きな変化はなかった。

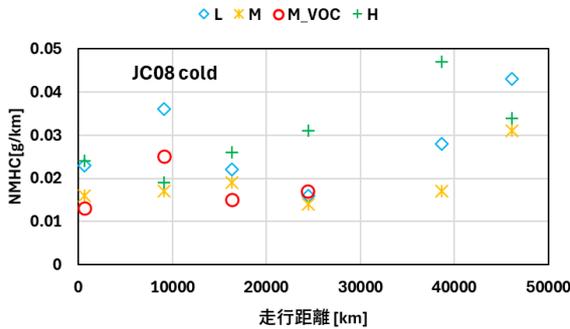


図 1 走行距離と NMHC 排出量

NMHC 排出量は蓄電状態によって変動するが、蓄電状態と NMHC 排出量の間には一定の関係はなかった。

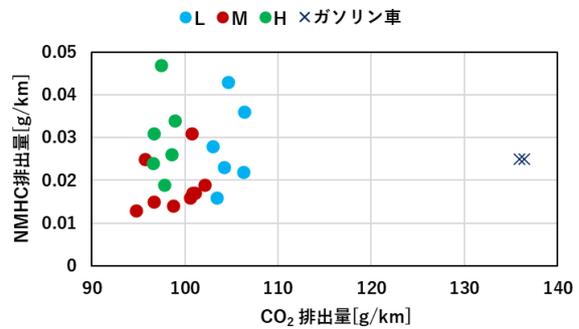


図 4 CO₂ 排出量と NMHC 排出量

CO₂ 排出量と NMHC 排出量の間には関係はなかった。

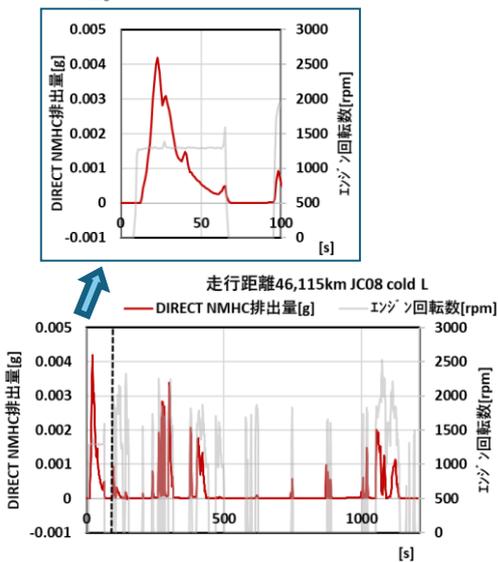


図 2 NMHC 排出量の推移の一例

最初の高排出量ピークは 90 秒までとなっている。

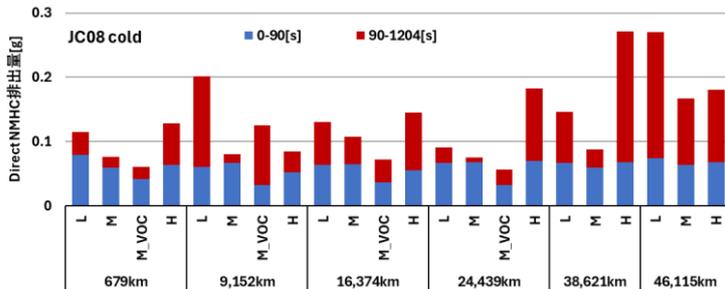


図 3 NMHC 排出量の内訳

NMHC の最初の高排出量ピークは、蓄電状態、走行距離にかかわらず、ほぼ一定。その後の走行に伴う排出量の変動により、モード全体の排出量が変動する。NMHC 排出量は、全般的には距離の増加に伴い徐々に増加しつつある。

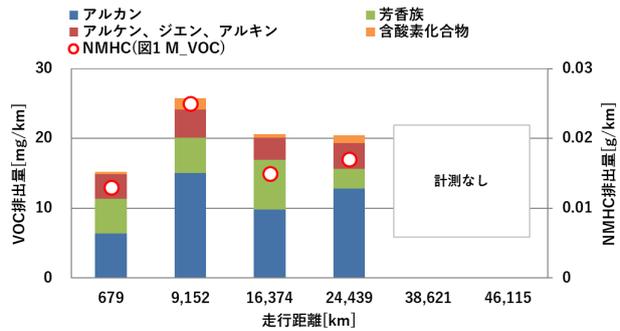


図 5 VOC 排出量

VOC 排出量の合計値と NMHC 排出量は同様の増減傾向である。