

ソーク時間を変えた大型使用過程車からの排出ガス調査

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

【要 約】大型使用過程車の VOC 排出状況を調査した。車両暖機後にエンジンを停止し、再走行した際の VOC 排出量を計測したところ、排出係数はエンジン停止時間が長くなるほど大きくなった。また、コールドスタート時には、試験開始から 6 分までの間の VOC 排出量が排出量全体の大部分を占める車両が多かった。

【目 的】

当研究所では走行時の大型使用過程車からの VOC 排出状況を調査しており、昨年度までにソーク（エンジンを停止した状態で放置）時間を変化させて VOC 排出状況の調査を行い報告した¹⁾。今回、ソーク後走行時の VOC 排出状況を追加調査し、昨年度報告したデータと合わせて解析した。また、コールドスタート時の VOC 排出状況を、採取時間を 2 つに区切って調査し、暖機状態で始動した時の排出状況と比較した。

【方 法】

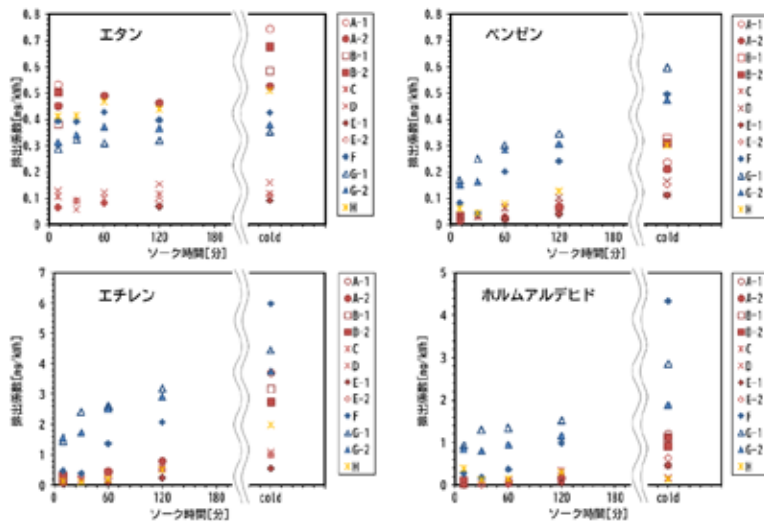
2020 年度、2021 年度調査において平成 28 年規制のディーゼル重量車 6 台（A、B、C、D、E、H 車）及び平成 21 年規制車 2 台（F、G 車）について、平成 21 年規制法定モード（JE05 モード）で走行した際の VOC 排出量を計測した。H 車は NO_x 後処理装置に HC-SCR システム（SCR：選択触媒還元）を使用し、それ以外の車両はすべて尿素 SCR システムを使用している。車両を充分暖機した後 10 分間、30 分間、60 分間、120 分間及び約 17 時間ソークしてから走行して計測する 5 種類のケースを設定した（10 分間ソークするケースを「JE05 hot」、約 17 時間ソークするケースを「JE05 cold」とする）。調査は当研究所の大型シャシダイナモメータ及び大型車用排出ガス計測システムを用いて行った。排出ガスは、分流希釈システムを用い、希釈排出ガス中の VOC 成分を GC/FID、GC/MS 及び LC/MS を用いて分析した。また、2018 年度調査において試験開始から 6 分までの排出ガスの THC 濃度が JE05 cold と JE05 hot で大きく異なった²⁾ ため、これらについて通常の 1 試験通しで採取する試料とは別に、採取時間を、「試験開始から 6 分まで」と「6 分から試験終了（30 分 30 秒）まで」の 2 つに区切った試料を追加で採取し、それぞれの VOC 成分を分析した。

【結果の概要】

アルカン、芳香族化合物、アルケン・アルキン・ジエン、含酸素化合物の各成分群の中で排出量が多いエタン、ベンゼン、エチレン、ホルムアルデヒドについて、ソーク時間と仕事量当たり排出係数の関係を図 1 に示す。ベンゼン、エチレン、ホルムアルデヒドはソーク時間が長くなるとともに排出係数が大きくなった。また、これらの成分の平成 21 年規制車の排出係数は、平成 28 年規制車の排出係数より大きかった。エタンの排出係数は一部の車両を除きソーク時間の影響を受けなかった。

F 車における JE05 cold と JE05 hot の「試験開始から 6 分まで」（以下①）と「6 分から試験終了まで」（以下②）の各 VOC 成分群の距離当たり排出係数を図 2 に示す。JE05 cold においては、①のアルケン・アルキン・ジエン及び含酸素化合物の排出係数が②と比較して大きく、走行を開始してから 6 分までの間に、これらの成分が特に多く排出されることがわかった。一方で充分暖機した状態で走行を開始する JE05 hot においては、①と②の VOC 排出係数にはほとんど差がなかった。尿素 SCR を搭載した他の多くの車両においても同様の傾向がみられた。図 3 に、エタン、エチレン、ホルムアルデヒドの JE05 cold と JE05 hot における排出量を、①と②に分けて示す。JE05 cold においては、エチレン及びホルムアルデヒドの①の排出量が全体の排出量に占める割合が高い車両が多かった。また、JE05 cold の②の排出量が少ない車両は JE05 hot の排出量が少なかった。ベンゼン、アセトアルデヒドなどの成分も同様の傾向を示した。一方、エタンは JE05 cold の①の排出量の割合がエチレン等と比較して低く、JE05 cold と JE05 hot の排出量の差はあまりなかった。

【引 用】1) 東京都環境科学研究所年報, pp. 24-25 (2021)、2) 東京都環境科学研究所年報, pp. 30-32 (2020)



赤平成 28 年規制尿素 SCR 車：
A, B, C, D, E
青平成 21 年規制尿素 SCR 車：F, G
黄平成 28 年規制 HC-SCR 車：H

図 1 ソーク時間と仕事量当たり VOC 排出係数

ベンゼン、エチレン、ホルムアルデヒドの排出係数は、ソーク時間が長くなるほど大きくなった。また、これらの成分の排出係数は、平成 28 年規制車より平成 21 年規制車の方が大きかった。

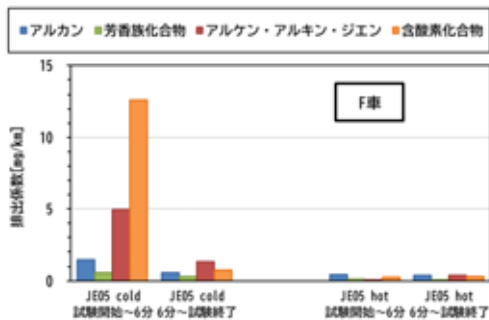


図 2 JE05 cold 及び JE05 hot の「試験開始から 6 分まで」と「6 分から試験終了まで」の各 VOC 成分群の距離当たり排出係数 (F 車)

JE05 cold においては、「試験開始から 6 分まで」のアルケン・アルキン・ジエンと含酸素化合物の排出係数が大きかった。一方、JE05 hot においては、「試験開始から 6 分まで」と「6 分から試験終了 (30 分 30 秒) まで」の排出係数はほとんど差がなかった。

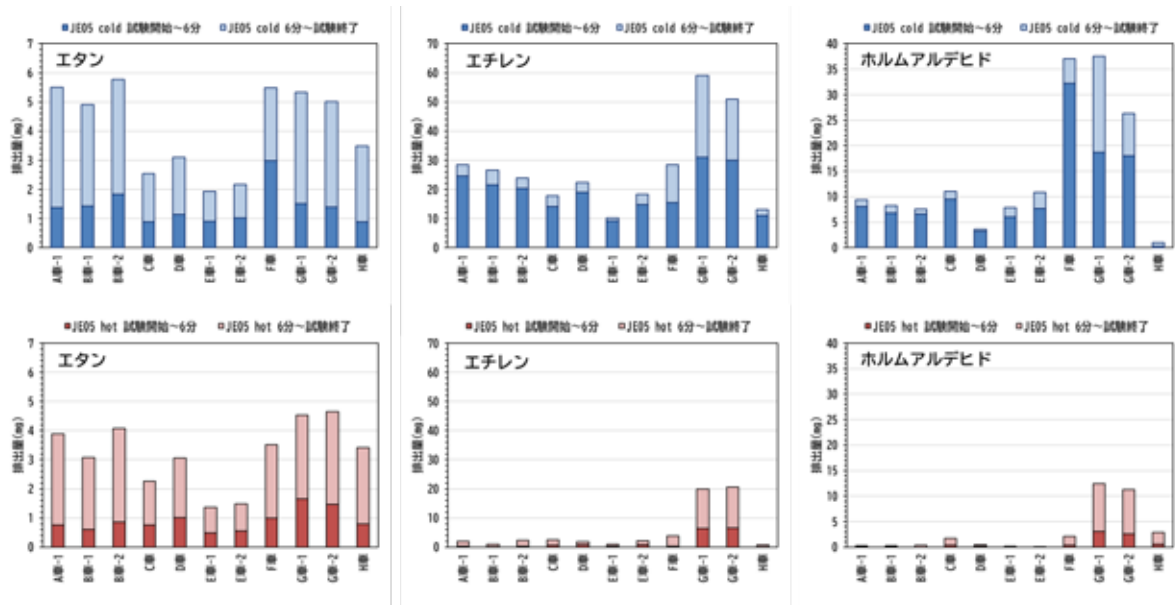


図 3 JE05 cold 及び JE05 hot の「試験開始から 6 分まで」と「6 分から試験終了まで」の VOC 排出量

JE05 cold においては、エチレン、ホルムアルデヒドの「試験開始から 6 分まで」の排出量が全体の排出量に占める割合が高い車両が多かった。また、JE05 cold の「6 分から試験終了まで」の排出量が少ない車両は JE05 hot の排出量が少なかった。一方、エタンは JE05 cold の「試験開始から 6 分まで」の排出量の割合がエチレン等と比較して低く、JE05 cold と JE05 hot の排出量の差はあまりなかった。