

○日吉健二・永井和孝・山口 輝・梶島芳徳・永田雅輝
(宮崎大農)

【目的】

ディーゼルエンジンは、排出ガス中の NO_x や浮遊粒子状物質(黒煙等)の健康に及ぼす影響が懸念されており、2003 年から農耕車を含む特殊自動車のエンジンの排出ガス規制がスタートした。黒煙の除去方法として最も有力なものはディーゼル・パーティキュレート・フィルタ(DPF)といわれているが、一般的に高価である。そのフィルタの主成分は二酸化珪素である。そこで、本研究では、南九州に豊富に存在する火砕物質で、二酸化珪素を主成分とする軽石をフィルタの材料とした DPF を試作し黒煙の除去を試みた。

【装置および方法】

エンジンは単気筒空冷式ディーゼルエンジン(定格出力 3.1kW, 定格回転速度 1800rpm, 排気量 211cm³, 直接噴射式)を用いた。燃料は軽油(JIS-2)を使用した。黒煙の測定には、自作した光透過式スモークメータ(JIS D 8005)を用いた。これは照射光が完全透過の時を 0%, 完全不透過の時を 100%として、排気煙濃度を測定するものである。自作スモークメータの光源は超高輝度白 LED, 受光部のセンサには秋月電子通商の照度計を用いた。

フィルタ部は、亜鉛鋼板製のダクトを加工利用し、エンジンのマフラ出口に接続した。フィルタの大きさは直径 200mm, 長さ 200mm, 容積 3.28L である。フィルタ資材には、9.5~16mm のフルイでふるい分けした市販の軽石(炉乾燥したもの 2014g)を用いた。フィルタはエンジン運転中に目詰まりを起こすことが考えられるので、微差圧変換器でフィルタの入口と出口の差圧を測定した。また、燃料、吸気、潤滑油、マフラ出口、フィルタ内部の温度を測定した。

【結果および考察】

フィルタの有り無しの条件で、出力性能試験を行った。計測結果は小型ディーゼルエンジン性能試験方法(JIS B 8018)に準拠して、標準大気条件下の値に換算した。フィルタの影響で最高出力(1750rpm 時)は5%低下し

た。燃料消費率には差が見られなかった。この時、排気煙濃度は 26% 低下した。フィルタ差圧は最高出力時に最大となるが排気煙濃度が高くなる 1300rpm 以下で差圧の上昇が見られないことからフィルタの目詰まりが生じなかったことが分かる。フィルタ内部温度は最大 450℃ に達していた。今後は酸素や NO_x 濃度を分析し、軽石の径を変更してデータを収集したい。

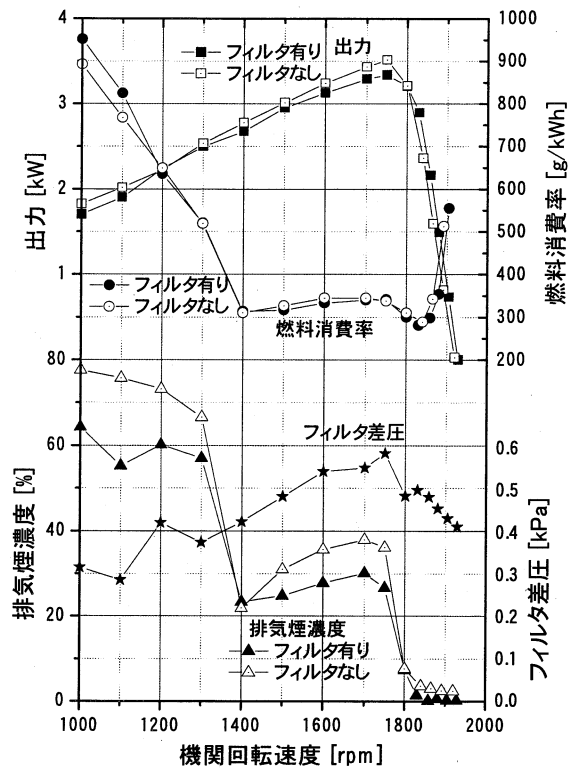


図1 出力・燃費・排気煙濃度, フィルタ差圧の変化

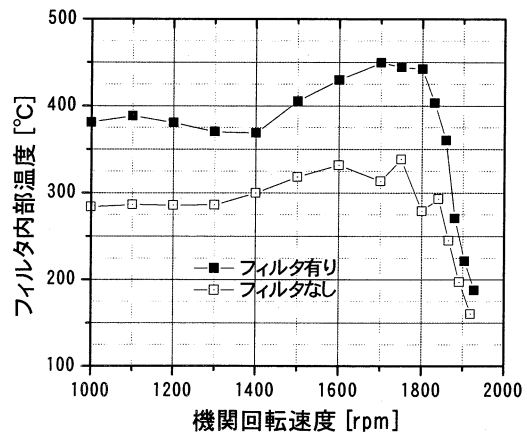


図2 フィルタ内部温度