

京都大学工学部 正員 庄司光 正員 山本剛夫 正員 西田耕文助 学生員 石川義紀
大阪府公認研 正員 井上香織 京都市公認研 高田通

都市大気汚染防止のために自動車排気中の有害成分の排出防止や除去については多くの検討がなされているが、自動車の性能に影響しない比較的安全な実用性のある装置は未だ開発されては重くない。今回エンジンの点火スパーフを改良してシリンダー内の燃焼効率を高めることにより燃料の未燃焼成分の排出を減少させることを目的として点火改良装置（ニューサンダーボルト、S型およびD型）が開発された。そこで、この装置を自動車に取り付けて実際の走行条件における排気の組成変化ならぬエンジン性能について若干の測定を行ない、その実用性を検討した。

実験に用いた自動車はプリンスファイライン 1500cc 1961年型で、実験時まで 166,800 km の走行をしており、正味出力は定格時の約 70% に低下していることが推測された。測定は idle 時のエンジンの回転数 600 ~ 800 rpm、および、10 ~ 80 km/h の cruise について行なった。その結果を要約すれば次の通りである。

1. idle 時に S、D 型を取り付けた場合の燃料消費率は約 196 ~ 275 g/ps.h で、取り付けない場合は平均 19.5% が減少した。cruise には S 型は 184 ~ 245 g/ps.h、D 型では 112 ~ 216 g/ps.h で取り付けない場合はくさへて、S 型は平均 11.8%、D 型は平均約 21.2% の減少を示す。S 型、D 型の取り付けによる燃料 1 l あたりの走行距離数の増加傾向は図-1 に示す通りで、transmission および走行速度によって異なるが、S 型では 11.2 ~ 32.1%、D 型では 22.1 ~ 51.8% と大きく増加する。実験車の経済速度は 50 km/h とおられ、その値は取り付けない場合で 8.3 km/l、S 型 9.0 km/l、D 型 10.0 km/l となる。

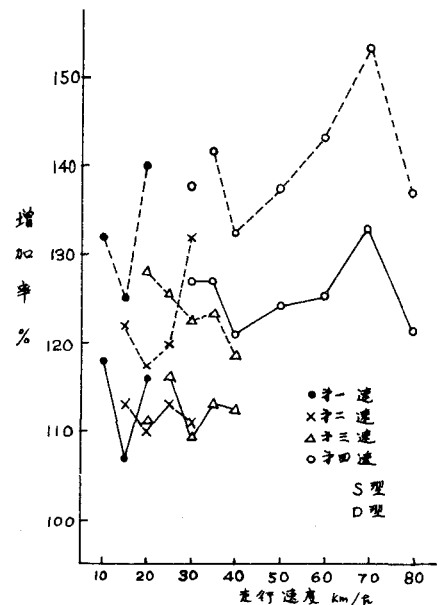
2. 排気中の無機ガス成分の濃度は S 型、D 型の取り付けによって不完全燃焼成分が大きく減少し、完全燃焼成分の CO₂ 濃度は大きく増大を示した。すなわち idle 時の CO 濃度は取り付けない場合にくさへて S 型で平均 27.2%、D 型で平均 88.0% (12 ~ 27%) の減少を示した。cruise 時の CO は S 型で 14.3%、D 型で 28.9% の減少を示した。

3. idle 時の排気中から C₁ ~ C₆ 炭化水素系 23 成分が検出され、S 型を取り付けた場合には 1119.4 ~ 3652.8 ppm と約 28% の減少を示し、D 型では 932.6 ~ 2296.9 ppm と約 54.8% の減少を示す。

idle 時の炭化水素を重量に換算すると取り付けない場合には 1 時間当り 172 ~ 215 g/l の排出となり供給燃料にたいする排出炭化水素の重量比は idle (600 rpm) で 12.24 wt%、S 型で 10.11 wt%、D 型で

図-1 点火改良装置による燃料あたりの走行距離数の増加率

点火改良装置を取り付けない場合=100%

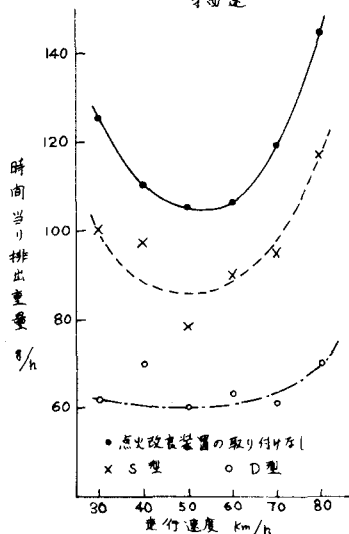


7.50 wt% を示し、いずれも rpm の増大によって減少する。

4. cruise 時の排気中の炭化水素濃度は transmission および走行速度によってかなり異なり、10~80 km/h の cruise において取り付けない場合には約 895~3027 ppm が検出された。点火改良装置の取り付けによる炭化水素濃度の変化を走行速度について図-2 に示す。すなわち S 型を取り付けた場合には平均約 25% の減少を示し、D 型では平均約 52%、(約 299~901 ppm) に減少を示す。検出成分のうちでは methane 13~23%、*n*-butane 約 8~13% が比較的多くみられた。cruise 時の炭化水素の構成は Paraffin 71~76%、Olefin 13~17%、di-olefin 0.8~0.8%、acetylene 10~11% で idle の場合とかなり異なるが点火改良装置の取り付けによる大差はない。

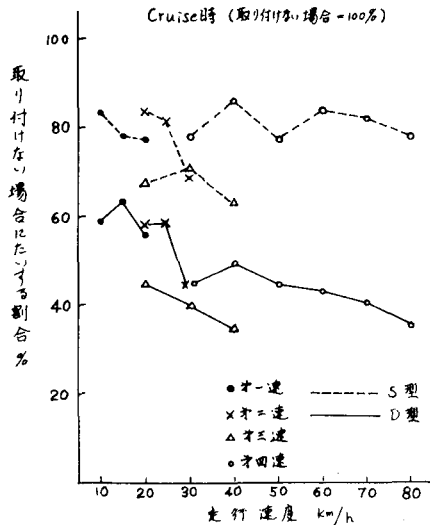
cruise 時における炭化水素の 1 時間当りの排出量は 104~334 g/h で、S 型では 10~27% の減少を示し、D 型では 58~20 g/h と 27~47% の減少を示す。アイド速 (top gear) における場合を走行速度について図-3 に示す。

図-2 走行速度による炭化水素の時間当り排出量
アイド速



供給燃料にたいする排出炭化水素の重量比は 3.93~5.87 wt% で、S 型では 3.57~5.78 wt%、D 型では 2.70~4.05 wt% とかなり大きく減少を示す。以上のことから、idle 時および cruise 時に点火改良装置

図-3 点火改良装置の取り付けにおける炭化水素
合計値の減少割合
(Cruise時 (取り付けの場合=100%))



を取り付けた場合には排気中の未燃炭成分 ($C_1 \sim C_8$ 炭化水素)、部分酸化成分 (CO) がかなり顕著に減少することが認められ、大気汚染防止のうえに甚だ有効な装置であったことが認められた。