

自動車排気による大気汚染の研究

アイドル調整と点火改良装置の効果

京都大学工学部 正員 庄司 光, 正員 西田耕之助

学生員 石川義紀, 学生員 小松正幹 ○正員 佐田 剛

自動車からの有害物質の排出を軽減させるための装置はいまだ十分に開発がなされていない。このために、自動車の走行停止の状態、すなわちアイドル状態の排気制御に重点をおいた方法が提唱されてきた。すなわちアイドル調整、もしくはスロー調整とよばれる方法がこれである。この方法の目的はエンジンのアイドル時に吸入される燃料の量を減少させ、空気との混合比を理論比に近づけて燃焼状態を改善し、未燃焼成分の排出を防止することである。このアイドル調整法の持つ効果については若干の報告がなされているが、この方法の具体的な実施方法、ならびに走行性能にたいする影響などについてはいまだ明確な報告はなされていない。自動車のエンジンは高負荷時の影響を考慮して、それぞれについてのアイドル回転数、およびインテークマニホールド圧が規定されている。しかし、一般にアイドル調整法とよばれる方法は個々の自動車についての調整規準が明示されていない。ここで、アイドル調整の方法を系統的に行なって、走行性能にたいする影響、アイドル時の排気がス成分、および燃料消費量などについて検討を行なった。

実験車はプリンススカイライン1500cc 1961年型(既走行距離約17万km)を用いた。気化器のアイドルアジャストメントスクリューの開度を 180° 開きから 1080° 開きとし、それぞれの開度についてプライマリースロットルバルブの開度を調整して、エンジンの回転数を600rpmに調整した。この場合のチョークバルブの開度は全開としてある。さらに点火改良装置をとりつけた場合についても同様の調整を施した。その結果を以下に示す。

1. 燃料消費、ならびに混合比とアイドル点の関係については図-1および図-2にその結果を示す。燃料消費量はアイドルアジャストメントスクリューの開度を 180° 開きとするとき、 1.53 l/h ともっとも小さく、スクリュー開度の増大につれて増加し、 1080° 開きでもっとも大きい値を示す。このとき吸入気の混合比は 180° 開きにおいて13.5から 1080° 開きの6.1へと低下を示し、アイドル調整法による吸入燃料の減少効果が明らかにみとめられた。また、インテークマニホールド圧は図-2に示すごとく、開度 180° 開きでの55 cmHgから、 1080° 開きでの40 cmHgへと低下し、直線に近い減少傾向を示した。

2. アイドル点と無機ガス成分の関係については図-3に示す。

図-1

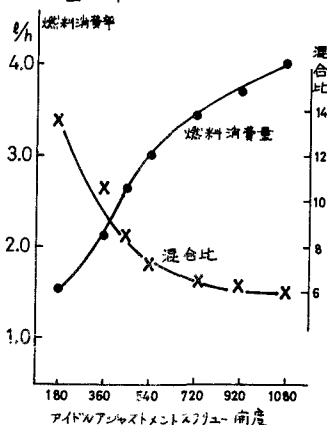
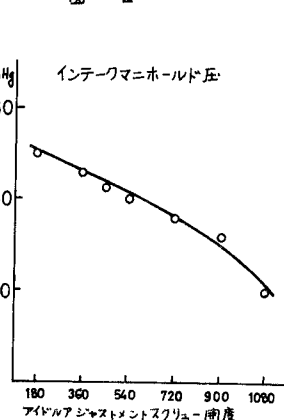


図-2



分析はガスクロマトグラフィーによって行なった。排気中のCO濃度については南度180°開きでの2.05%から南度720°開きの9.92%まで急激に増加し、南度1080°開きでは10.53%の濃度を示した。H₂の濃度はスクリュウ開度とともに増大するが、南度900°~1080°においては大差はない。O₂の濃度についても同様の傾向がみられる。CO₂の濃度についてはスクリュウ開度の増加とともに減少する傾向を示す。アイドルアジャストメントスクリュウの開度の増大につれてツリンダー内に吸入される燃料量が増加するが、吸入された燃料の全てが利用されず、不完全燃焼成分であるCOおよびH₂は増加し、完全燃焼成分のCO₂は減少を示す。

3. アイドル調整の加速性能にたいする影響は、アイドル調整が吸入燃料量の減少を行なうものであることから、きわめて大きい。アイドルアジャストメントスクリュウの開度を変えて、自動車の発進から車速が20 km/hに達するまでの急速加速における所要時間の変化を測定した。その結果を図-4に示す。スクリュウ開度が180°開きから360°開きの間ではエンジンの急停止(エンスト)を起し、実際の街路走行においてはこのような開度のセットは不可能である。スクリュウ開度450°開きにおいては平均6.18秒の所要時間を示した。さらに、スクリュウ開度の増加とともに所要時間は減少し南度720°開きにおいて平均5.66秒と最も小さい値を示した。さらに、スクリュウ開度の増大に対して加速所要時間は増加を示し、実験車の場合には720°開きの状態が最も至適な条件であることがみとめられた。さらに、点火改良装置を取りつけた場合には、最小の加速時間を示す条件は、スクリュウ開度540°開きの点へと移行し、加速所要時間は平均5.53秒を示した。すなわち、点火改良装置の取り付けによる燃料消費量の減少、加速時間の短縮がみとめられ、その結果としてCO濃度の減少がみとめられた。また、トランスミッションの4速を用いて、平坦な道路上において、30 km/hの定速走行からスロットルバルブの全開による加速を行なって50 km/hの車速に達するまでの所要時間、および燃料消費量を測定した。アイドルアジャストメントスクリュウの開度は発進加速の至適条件の720°とし、点火改良装置を取りつけた場合には540°開きとした。その結果、通常の場合においては平均16.4秒の加速時間と平均53.2 mlの燃料消費量を示し、点火改良装置を取りつけた場合には平均11.7秒の加速時間と平均34.2 mlの燃料消費量を示した。すなわち、点火改良装置の取り付けにより加速時間は28.7%の短縮を示し、燃料消費量は35.7%の減少を示した。

