

自動車用ガソリン機関の混合気分配におよぼす 吸入通路の幾何学的条件の影響

Effects of Geometric Conditions of Inlet Port on Fuel Distribution

金 榮 吉・古 谷 国 貴

Yongkil KIM and Kunitaka FURUYA

1. 緒 言

シリンダ内の火焰の電気伝導度からサイクルごと、およびシリンダごとの混合比を推定できる¹⁾ことがわかった。この方法を用いて、混合気分配におよぼす吸気管壁温^{1,3)}、負荷^{1,3)}、回転数等²⁾の運転条件等の影響についてはすでに検討した。ここでは幾何学的条件、特に気化器と吸気マニホールド間のパッキンの形、取付け状態等の効果についての一つの実験例を示す。

2. 実験装置および測定法

ガソリン機関（頭上弁型、直列4シリンダ、4サイクル、水冷、996 cc）の各シリンダ燃焼室のほぼ同位置に点火プラグとは別にイオンプラグ（市販の点火プラグ）を取付けた。このプラグに直流電圧（180 V）をかけ、プラグに火焰が到達した際の電極間の電位差をメモリスコープで測定する。電極間電圧は一つのサイクルについて変わるが極小値 $(V_g)_{min}$ を計り、サイクル平均値 $(\bar{V}_g)_{min}$ は掃引速度を遅くして測定する。 $(\bar{V}_g)_{min}$ から火焰の電気的等価抵抗 $(\bar{R}_g)_{min}$ を計算^{1,4)}する。

一つのシリンダについて $(\bar{R}_g)_{min}$ と $(P_{max})_{mean}$ 〔シリンダ内最高圧力のサイクル平均値〕を同時に測定し、機関の燃料流量を変えた際に $(\bar{R}_g)_{min}$ の極小値の得られるときの混合比と $(P_{max})_{mean}$ の極大値の得られるときの混合比はほぼ一致し、両者が対応する関係にあることから

火焰抵抗を計ることによりシリンダごとの混合比を測定し得る¹⁾。ここではこの火焰抵抗法を用いてシリンダごとの混合比すなわち、燃料分配の推定をおこなった。

図1は吸入通路の断面を示す。

3. 実験 結果

ガソリン機関の混合気分配の不均一は空気流量、燃料流量の差異にもとづくものであるが、慣性等の影響による空気量の差が比較的小さい際には著者の実験²⁾からは燃料流量の差にもとづくものと考えてよいことがわかった。燃料分配の差の原因についてはLPGを用いた際、吸気管壁温を高めた時などはきわめて小さくなることから不均一混合気を分配する点、特にガソリン燃料を使用する際には相当の割合が液状で供給され、液状の燃料をいかなる条件下でも均一に分配することは非常にむずかしい点などが根本原因であろうと思われる。液状燃料は主として壁面に沿って流れることから、吸入通路の幾何学的形状、条件等が流れに影響を与えることは十分考えられることである。

図1に示す正規のパッキンを使用した際供試機関の燃料分配の基本的傾向は図6に示す如く、第3シリンダに最も燃料が入りやすく、第1シリンダに最も入り難くなっている。ところで図2はパッキンの取付け向き、状態のみを変えて測定した結果である。これは従来^{1,2,3)}と分配

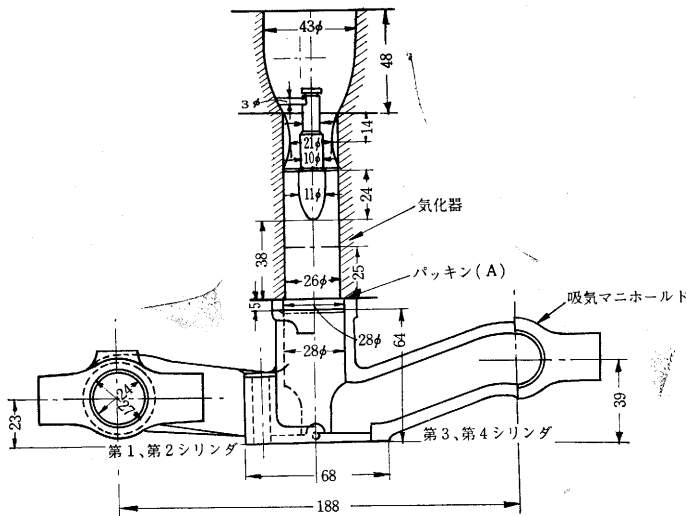


図1 吸入通路の断面

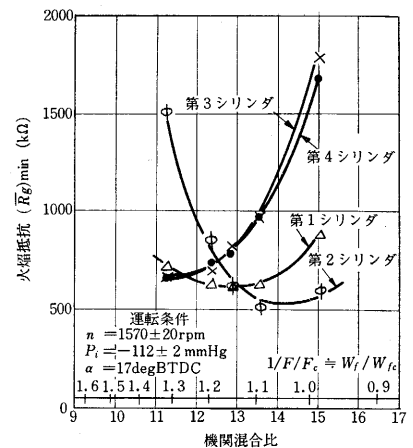


図2 正規パッキンを裏返しに取り付けた際の混合気分配

研究速報

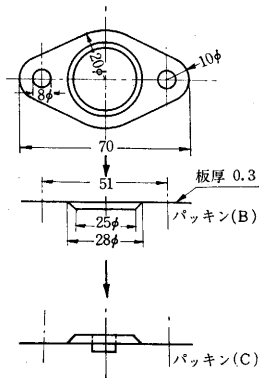


図3 燃料の壁流を減少させるのに用いた補助パッキン

の基本的傾向が著しく異なっていることがわかる。すなわち第3シリンダに最も燃料が入り難くなっている。図2の横軸は機関混合比あるいは、空燃比 14.8 を基準とした燃料流量比で示されている。縦軸は任意の燃料流量(あるいは機関混合比)で測定した各シリンダの火焰の等価抵抗を示す。火焰抵抗の極小値がシリンダの最良混合比(この機関ではほぼ 13.0)を示すことから、第2シリンダに最も燃料が入りやすく第3シリンダに最も入り難くなっていることがわかる。

燃料の分配は吸気マニホールドとシリンダヘッドの吸入ポート内の2段で分けられ、図2また従来の結果^{1,2,3)}からも第2次の分岐より第1次の分岐(吸気マニホールド)の効果がきわめて大きいことがわかる。燃料の壁流を減少させて第1次の分岐を効果的におこなわせるために図3(B)に示すパッキンを正規のパッキンと重ね合わせ使用した。その結果を図4に示す。燃料の分配はより改善され、分配の差異が小さいときには運転条件等の影響度も小さく、運転条件等の影響により分配の基本的傾向が反転することはないこと等がわかった。図3(C)のパッキンを用いて、第1、第2シリンダ側の壁流を第3、第4シリンダ側により多く流すことにより分配の割合を変えることができることもわかった(図5)。図6はこれらの実験の後正規のパッキンを正規の向きに取り付け、分配の状態が従来の傾向に再現されていることを示す。

4. 結 言

燃料の分配に吸入通路内壁面の段違いなどの影響が比較的大きく、これらの条件等により分配の基本的傾向はほぼ決まるようであり、運転条件等の影響は2次的要因であることがわかった。壁流を減少させることにより分配の改善はできそうであるが、さらに積極的対策をするためには幾何学的条件と燃料の壁流についての系統的な、し細な検討が必要である。

(1967年8月25日受理)

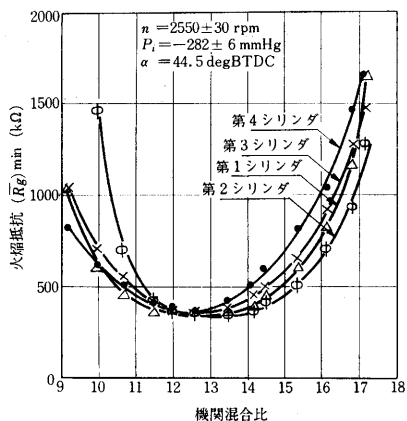


図4 補助パッキン(B)を用いた際の混合気分配

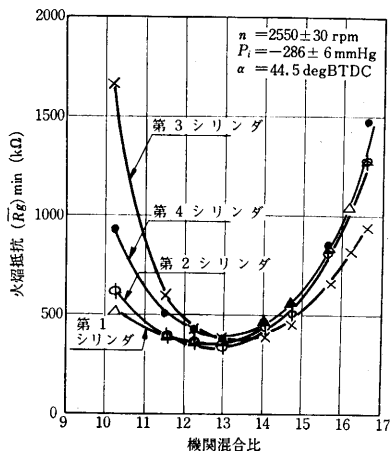


図5 補助パッキン(C)を用いた際の混合気分配

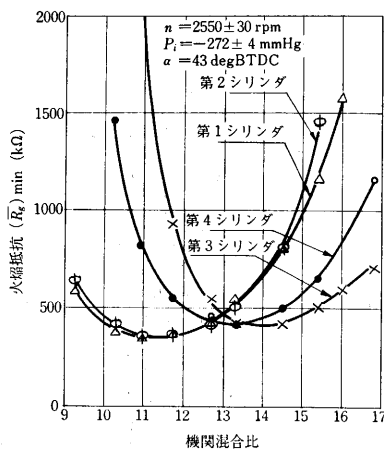


図6 正規のパッキンを表向きに取り付けた際の混合気分配

文 献

- 1) 金, 機械学会論文集, 33 卷, 252 号, p. 1278, (昭42-8).
- 2) 金, 機械学会 763 回講演会前刷 p. 17, (昭41-12).
- 3) 金, 自動車技術会, 昭42 春, 講演会前刷
- 4) 金, 自動車技術会, 昭41 春, 講演会前刷