

超小型 4 サイクルエンジンの開発

機械システム課 清水孝晃 佐山利彦
 中央研究所 森本英樹 山岸英樹 谷野克巳
 田中精密工業 花崎大

1. 緒言

現在, 4 サイクル汎用エンジンは排気量 22cc, 出力 0.74kW 以上しか存在せず, それ以下の仕事に用いる場合, スロットルバルブの絞り損失が大きくなり効率が悪い。そこで低負荷用小排気量 4 サイクルエンジンを開発したが, シリンダ容積は同一にし, ミラーサイクルを導入することで低負荷用エンジンを開発した。

ミラーサイクルとは圧縮比に対し膨張比を大きく採り機関効率を向上させるサイクルであるが, 本研究では吸入混合気量を減らすことに着目し, 大排気量エンジンを小排気量エンジンに変更するためミラーサイクルを導入した。

2. 実験方法

試作したエンジンは排気量 20cc 相当とし, 市販の 22cc エンジンの吸気弁の閉弁時期を上死点より 164° で閉じることにした。バルブ開閉のしかたは, もとのエンジンのバルブリフト量まで開き閉じる方法と閉弁時期を早めたのに合わせてリフト量を小さする方法の 2 種を用意した。また, 比較用に閉弁時期を上死点后 224° とした物もリフト量を違わせ 2 種用意した。なお, 元のエンジンの閉弁時期は 240° である。

評価は全負荷出力と燃費で評価した。全負荷出力は, アクセル全開の状態では負荷を与えていき, その時の回転数で評価した。燃費は, 負荷と回転数を設定し, その状態での 1 分間あたりの燃料消費量で評価した。

3. 結果および考察

出力の測定結果を図 1 に燃費の測定結果を表 1 に示す。表中の C0 は元の 22cc エンジン, C1 は弁閉時期 164°, C2 は弁閉時期 224°, C1, C2 の後に付く a はバルブリフト量が小さいもの, b は元のエンジンと同じものを表す。燃費は C0 の燃費を 1 としたときの比で表している。

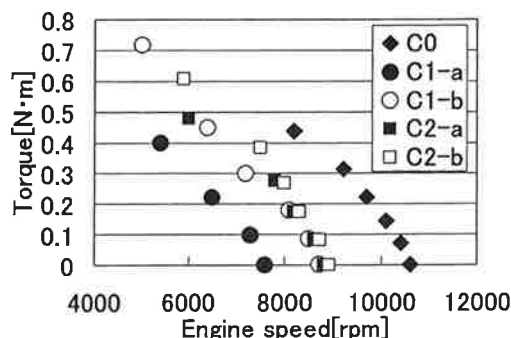


図 1 出力測定結果

出力は低下した。混合気の吸入量が減少したことを意味している。実質上小排気量エンジンとすることができた。最も出力が低下したのは弁閉時期が早く, バルブリフト量が小さなものであった。リフト量の大きなものは弁閉時期 224° のものと同程度の出力となった。弁閉時期 224° のものは混合気の慣性効果を十分に活かせず出力が低下した。

表 1 燃費測定結果

	C0	C1-a	C1-b	C2-a	C2-b
6000-75	1.00	0.83	0.94	0.94	0.90
6000-150	1.00	0.90	0.98	0.94	0.96
6000-225	1.00	-	0.91	0.91	0.91
5000-75	1.00	0.70	0.74	0.84	0.77

燃費は, 全ての条件で向上した。最も出力が低下したものが最も改善された。特に, 低負荷域での向上率が高く, 30% 向上した。これは, 出力が低下したことで, 同じ仕事をする場合最もアクセル開度が大きくなり, ポンピングロスが低減されたからと考えられる。

4. 結論

本研究の目的通り, 試作したエンジンにおいて低負荷域において燃費の改善が図ることができた。