

内 燃 機 関 の 性 能 試 験

— 水冷ガソリン機関の計測と性能計算の実際 —

科学技術教育部 笹川 征喜

1. はじめに

内燃機関は熱エネルギーを機械的エネルギーに変換する機械である。熱エネルギーを連続的に機械的エネルギーに変換するためには、高低両熱源と媒体となる作動流体が必要である。

作動流体は高熱源から得た熱エネルギーの一部を機械的エネルギーに変換し、他を低熱源に放出してもとの状態にもどる。また、高熱源から得た熱エネルギーしか機械的エネルギーに変換できないことは熱力学の第2法則が示している。

この熱エネルギーの出入り関係が内燃機関の基本的な熱力学的性能であり、第1表に示す計測項目と性能計算項の関連で示される。

中学校における内燃機関の指導においては、この熱力学的性能の考え方を中核にすえ、内燃機関を

整備し操作する実践活動を通して、目的に応じてエネルギーを変換し利用する仕組みを理解させることが大切であると考えられる。

しかし、内燃機関の性能に関する内容についてはほとんど取り扱われていない現状にある。そのため、内燃機関の性能に関する指導法を授業公開を通して提案してきたが、なんとといっても指導者の自らの手で計測し、性能計算をする中から、指導資料を作成し、必要とする教材教具の開発に当たることが必要と思われる。

しかし、内燃機関の性能試験に関する平易な解説書は人手がたい。そこで、中学校担当教員を対象とした第1表に示す計測項目について、計測の概要と計測値をもとにした具体的な性能計算の方法をまとめ、研修の手引きとして使用しているので、その概要を報告する。

第1表 ガソリン機関に関する計測項目と性能計算項目

計 測 項 目	性 能 計 算 項 目
1. 供試エンジン	エンジン出力(正味有効仕事)
軸トルク	正味平均有効圧力
2. 回転数(動力計)	正味熱効率
冷却水量	冷却水損失エネルギー
3. 冷却水入口温度	性能曲線
冷却水出口温度	熱勘定
燃料消費量	燃料消費率
4. 燃料温度	排出ガス量
燃料密度	排気損失エネルギー
燃料組成分析	空燃比
5. 絞弁開度量	空気過剰率
6. 排出ガス温度	吸入空気量
排出ガス圧力	充てん効率
吸入空気温度	体積効率
吸入空気圧力	図示仕事
7. 吸入空気量計測差圧	図示熱効率
大気圧	図示平均有効圧力
大気湿度	機械効率
8. 潤滑油温度	機械損失
潤滑油圧力	プラグ座温度試験
9. プラグ座温度	燃焼効率
10. インジケータ線図	空気過剰率
11. 排出ガス分析	潤滑油試験