

ディーゼルエンジンのピストンリング摩耗解析 - オイル上がりおよび燃焼形態の影響 -

放射線応用研究室 大宮康裕, 間瀬 謙

Analysis of Piston Ring Wear for Diesel Engine

- Effect of Oil Loss via the Piston Rings and Effect of Combustion Type -

Yasuhiro Ohmiya, Ken Mase

1. はじめに

ディーゼルエンジンは高出力・高性能が進み、ますます過酷な条件で使用される。中でもピストンリング（以下：リング）は高温・高圧の雰囲気のもとで摺動しているため、耐摩耗性が常に問題となる。しかし、間接噴射式（以下：IDI）と直接噴射式ディーゼルエンジン（以下：DI）におけるリング摩耗メカニズムの違いなどはまだ十分明らかになっていない。そこで、RIトレーサ法を用いたオイル消費（上がり）とリング摩耗の同時測定手法を開発し、オイル上がりとリング摩耗との関係を明らかにした。また燃焼状態を観察し、DIとIDIのリング摩耗メカニズムの違いを検討した。その概要を紹介する。

2. 方法

オイル消費測定は、³⁵SによるRIトレーサ法¹⁾を用い、リング摩耗の測定は薄層放射化によるRIトレーサ法²⁾を用いた。供試したエンジンはターボ付きのIDI（3.0l）とDI（4.2l）であり、摩耗測定対象リングはトップリングである。Fig. 1にそれぞれの測定系を示す。なお、燃焼室内の観察³⁾は可視化用単筒エンジンにより高速度カメラで撮影（9000コマ/秒）した。

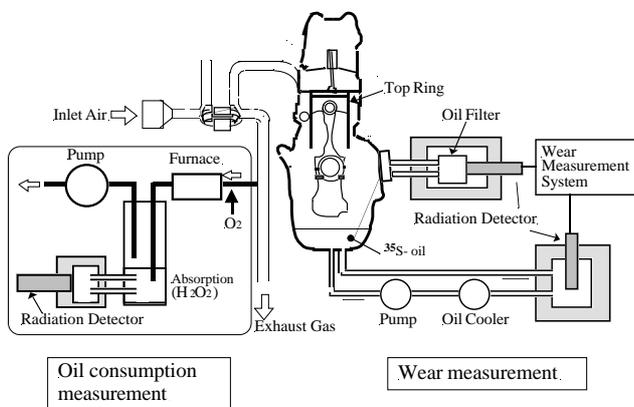


Fig. 1 Simultaneous measurement of oil consumption and piston ring wear.

3. 結果

本手法により、非分解でオイル消費量とリング摩耗量の同時測定が可能となった。オイルリング面圧を下げればオイル上がりが増加し、トップリング摩耗量は減少した。しかし、一定量以上オイル上がりを増やしても摩耗低減効果は非常に少なかった。また、供試IDIはDIに比べオイル上がりが多いにもかかわらずリング摩耗が多かった（Fig. 2, 3）。この原因はシリンダボアへの火炎衝突の有無など燃焼形態の違いによることが有力な要因であると推測した（Fig. 4）。

なお、本研究はトヨタ自動車(株)第1エンジン技術部と共同で実施した。

参考文献

- 1) Kawamoto, J., Yamamoto, M. and Ito, Y. : SAE Tech. Pap. Ser. No. 740543(1974), 9p.
- 2) 山本匡吾, 山田研一 : RADIOISOTOPE, 44-10(1995), 70
- 3) 中北清己 : ディーゼル機関部門委員会シンポジウム, No. 9303(1993), 40

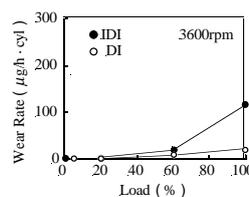


Fig. 2 Influence of load on top ring wear.

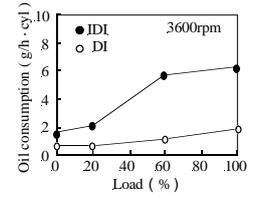


Fig. 3 Influence of load on oil consumption.

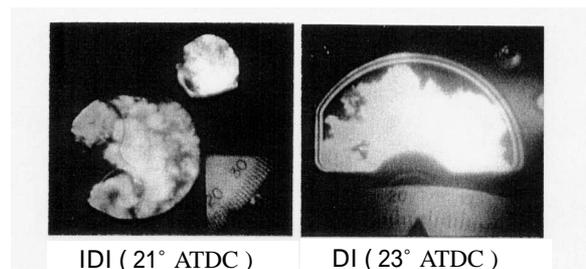


Fig. 4 Difference of combustion type.