

CWレーザー・ラマンによるガス温度計測
Temperature Measurements of Burned
Gas by CW Laser Raman

山 岸 進

昭和57年11月

日本燃焼研究会 第20回講演会

燃焼装置の壁面に付着する燃焼堆積物は実用上重要な問題であるにもかかわらず、この発生機構については不明な点が多い。それは化学的性状の複雑さと付着面近傍での温度及び成分濃度測定の大困難さが障害になっているためと考えられる。

近年、レーザーを利用した光学的手法の発達とともに、常圧火災面やクエンチングゾーンでの空間分解能の高い測定が可能となってきた。本研究は、レーザー・ラマン法を使用して壁近傍での温度分布を非接触で測定するためのフィージビリティ・テストである。温度実測はアセチレン炎の壁面冷却に関して行った。CWA⁺イオンレーザー (1W 488nm) を光源として予混合火炎を対象に計測を行い、後流域ではラマン法による測定が可能であったが、輝炎近傍ではバックグラウンド光のため測定が不可能であった。

バックグラウンド光は N₂ (488nm 励起) について検討したものを例示した。これによればアンチストークス領域でストークス側より強い発光が見られ、これは当量比によって大きく分布が変る。また補足として使用したレイリー法は信号強度が約 103 ほどラマンより強い、しかし埃等粒子による散乱光の妨害が問題となる。信号カウントの平均値と標準偏差の関係を測定すると埃や粒子の多い場合はポアソン分布から大きく異なることが示された。

疲労、クリープ相互効果に基づく、三の機関材料の寿命推定 (第2報、主として水素ガス雰囲気中の場合について)

Life Estimation based on the Fatigue-Creep Interaction to the some Engine Materials.
(2nd Report, In the Case of Hydrogen Gas.)

宗像良幸, 千田哲也

昭和57年10月

日本機械学会第60期全国大会

水素ガスを主燃料とする内燃機関の燃焼室部材は多かれ少なかれ水素雰囲気さらされるので水素脆性あるいは水素侵食と呼ばれる損傷が問題になるのではないかと考えられる。

一般に水素侵食と呼ばれているものでは損傷に与える水素の圧力の影響は温度によっても異なるので温度如何では無視できないが、ここではこれまでこの種のデータが無いこと、高圧下の実験ができないことなどから第一段階の実験として大気圧下での低サイクル高温疲労試験とクリープ破断試験を行い、大気中の場合と比較した。ここではディーゼル機関の燃焼室部材として用いられている球状黒鉛鋳鉄 FCD45 と耐腐食性ガスタービン翼材 IN 939 の大気圧下、純粋水素中における最大負荷時に保持時間を与えた高温低サイクル疲労試験とクリープ破断試験を行ない、先に提案した等価保持時間を用いた寿命推定法によって実験結果を整理した。

実験結果は FCD45 の疲労強度が水素中で寿命が短くなるが、クリープ破断強度は両材料とも大気中の場合とほとんど差がなく、また疲労試験実験点は寿命推定線上に極めてよくのり、この推定法が有用なことがわかった。

また水素中ではないが文献による 316SS の保持時間のある不規則波サイクル疲労試験の結果を上記の寿命推定法によって整理した結果良い相関が得られた。

雰囲気強度や破断寿命に与える影響は材料が雰囲気にさらされている時間と圧力に直接関係することは水素侵食の場合いくつかの材料について明らかにされているが、ここで行った試験は大気圧下のものであり、疲労試験で最高 250h、破断試験で 1214h である。従って水素雰囲気にさらされている時間や圧力は実機条件下のものとは著しく異なっており、この種の試験としては第一段階のものでしかない。実機の寿命推定に当っては高圧下の長時間の試験が必要であろう。