

## 船用機関の故障解析と故障診断

Failure Analysis and Diagnosis on  
Marine Engines

玉木 恕乎

昭和53年9月

日本造船学会誌 第591号

船舶の海難統計によっても、運航阻害の統計からでも、機関の故障がその第一原因を占めており、船用機関の故障対策が重要であることを示している。本稿は、船用機関が故障の始まりである正常状態からの外れを生じてから、異常の発見、故障の同定、対策の決定、修理を行って再び正常に復帰するまでの過程について、その現状を展望するとともに故障の解析法と故障の診断技術について解説を加え、更に故障対策への提案を行ったものである。

故障対策を立てるには故障の現状を把握することから始まる。船用機関故障のデータを収集して処理するシステムが、船用機関の信頼性データバンクであり、このシステムの現状を述べて問題点について考察を加え、船舶技術研究所におかれたデータバンクを説明している。ついで、故障の前徴である異常がどのようなものであるか、また、それを検知している方法は何であったか、をデータバンクからの出力として求めている。それによれば、現状での異状検知は、半数が計測器を用いて発見しているが、残りの半数は乗組員の五感によっている。人間の五感に頼っている分をすべて機械に置き換えることは、技術的にも経済的にも難しい。異常が検知されてから、どの機器にどのような故障を起しているかを同定し、主機関に対しどのような処置をとればよいか、の判断と決定になると、機械ではまだ限界があって約10%に止まり、残りは乗組員が行っている。

故障の解析については、手法のいくつかを船用機関での例をあげて示し、それぞれの特長と評価に対する有効性を述べている。これらの解析を推し進めると、適切な故障対策が浮かび上がってくる。その中から、故障診断を助けるものとして、故障マップと最尤推定法による自動診断を提案した。

## ホログラフィ干渉法による温度分布測定

(第2報 軸対称火炎における測定精度向上)

Measurement of Temperature Distributions  
by Holographic Interferometry  
—2nd Report, Increase of the Accuracy of  
Measurement in an Axisymmetric Flame—

佐藤誠四郎・熊倉 孝尚・羽鳥 和夫

昭和53年12月4日

第16回 燃焼シンポジウム

ガスタービンからの有害排ガス抑制を効果的に行うため、燃焼領域の温度分布を知ることが必要である。

筆者らは、ホログラフィ干渉法による火炎温度測定の適用上の問題について検討し、これまで干渉縞の位置を精度よく測るため、光学系の収差改善、干渉光線の屈折の補正などを行い、ほぼ妥当な結果を得ることが出来た。しかし高温部では、ガスの屈折率変化が減少するため、干渉縞1縞当りの温度差が増し、測定精度が低下する。本報では、高温領域の精度向上のため多光路干渉法 (multipass interferometry) による干渉感度増大を試み、また干渉光線の屈折の影響について検討した。

まず、多光路干渉法の場合の干渉縞の解析法について、軸対称の温度場モデルにより検討し、ガス温度におよぼす圧力、ガス組成などの影響をより一般的な形で導入した。

温度場による干渉光線の屈折の影響については、屈折量の補正の考え方について、一つは光線の屈折により干渉像がずれるとして補正する方法と、他の一つは光線の屈折により生ずる光路差を位相変化として補正する二つの方法について検討した。

干渉実験では、多光路干渉法の通過回数を2回、4回とし、光学系はともに Twyman-Green 型の変形で、光源は He-Ne レーザを用い、二重露光法により撮影した。対象火炎は、前報と同様ブンゼンバーナからのプロパンガス層流火炎である。

1) 多光路干渉法により、高温領域の干渉感度を向上することが出来る。

2) ガス温度におよぼすガス組成の影響は、未燃分が多い領域でも、光線の屈折の影響より小さい。

3) 光線の屈折を補正する前のガス温度計算値のばらつきは、多光路干渉の通過回数が多いほど少ないが、屈折の補正をすると逆に通過回数が多いほどばらつきは大きい。

4) 干渉縞のとぎれやずれのある断面での温度計算値は発散する場合が多い。

主な結果は以上の通りであるが、光線の屈折による位相変化の補正は、屈折角の算定に問題がありここでは示していない。上述の補正值のばらつきとともに、さらに検討する必要がある。