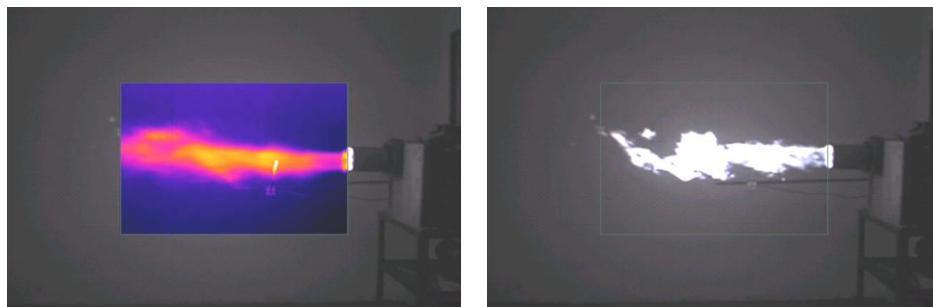


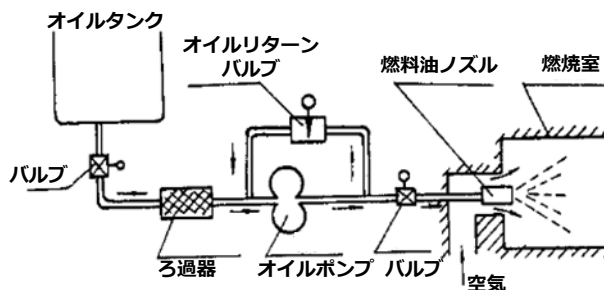
燃料油ノズル検査

燃料油ノズルはエンジンの重要な部品であり、燃料油ノズルの効率は当該エンジンの燃料油の性能を決定するが、しかしながら、従来の写真分析では燃料油ノズルの性能を定量的に検出できない。本稿では主に赤外線サーモグラフィを使用して燃料油ノズルを検査し、且つ燃料油ノズルの性能について評価を行う方法を紹介する。



燃料油ノズル検査の主要な問題は以下のとおりである：

異なる設計の燃料油ノズルに対し定量分析を行い、それにより燃料油ノズルの効率を確認する必要がある。



燃料油ノズルの燃焼システムにおける模式図

燃料油ノズル検査の問題の説明

燃料油ノズルは液体の圧力を利用して微細中空噴霧を生成し、エンジンに噴霧化燃料を提供し、これにより燃料油の使用効率を向上させる。

燃料油ノズルは給油方法によって異なり、圧力式燃料油ノズルとサイホン式燃料油ノズルに分けられる：圧力式燃料油ノズルは、単一流体の中高圧噴霧化ノズルであり、通常小孔径・微細流量を採用して湿った噴霧効果を達成させ、通常異なる目数のろ過網を有し、超微細孔噴霧ノズルはさらに超高分子化合物耐摩耗性微孔を採用する。サイホン式燃料油ノズルは、空気圧で液体を霧化し、非常に微細な霧化効果を生成するために、二流体ノズルである。

燃料油ノズル検査における赤外線サーモグラフィの優位性

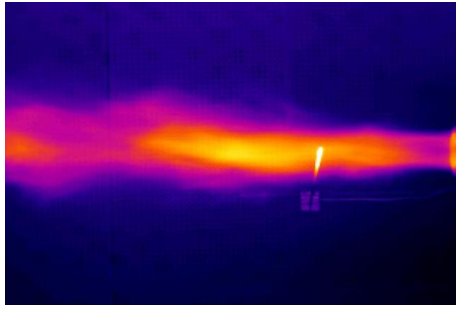
燃料油が高温であること及び火炎が不確定であることが原因で、燃料油ノズルの燃焼効率を定量的に検査することは不可能であり、遮光ミラーを使用して火炎の写真を撮影し、それから火炎の面積の大きさを分析することしかできないが、この方法は非常に非科学的である。なぜなら燃焼効率が高い時火炎の温度が上昇し、火炎の面積が変化しない可能性があるからである。

赤外線サーモグラフィは同一条件下で火炎温度を定量的に検査して比較する方法を提供し、燃料油ノズルの効率的な評価のために用いられ、検査をより科学的で、正確にする。

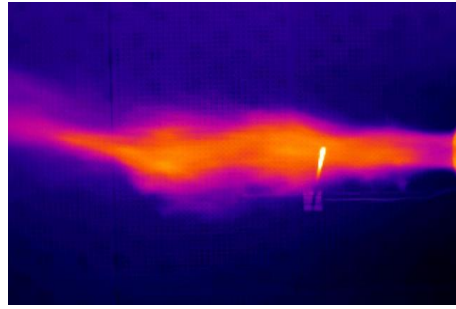
現場の事例

当該現場では異なる三種類の設計の燃料油ノズルの燃焼効率を評価する必要があるが、各燃料油ノズルに二回ずつ試験が行われた。試験のプロセスにおいて赤外線サーモグラフィ、燃料油ノズル及び現場の各部位はいずれも一致し、サーモグラフィのうち唯一変化したのは火炎の温度画像であった。ソフトウェアの計算によって、赤外線サーモグラフィ中の火炎温度の平均値を取得でき、三種類の燃料油ノズルの性能を評価するために用いられた。

燃料油
ノズルA

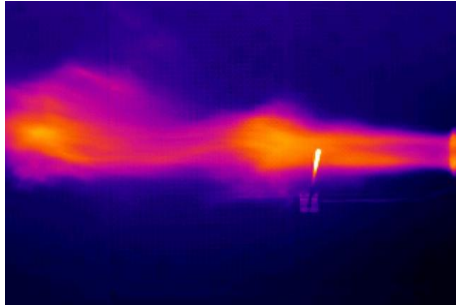


平均温度 : 91.7℃

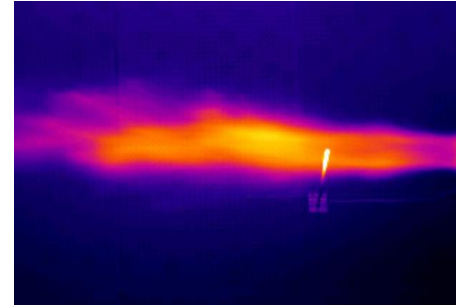


平均温度 : 92.4℃

燃料油
ノズルB

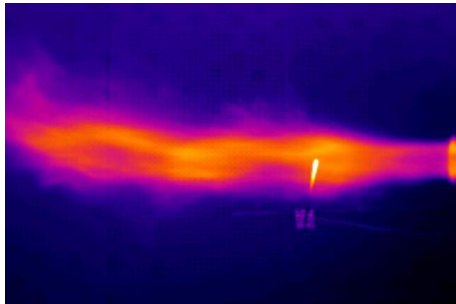


平均温度 : 91.2℃

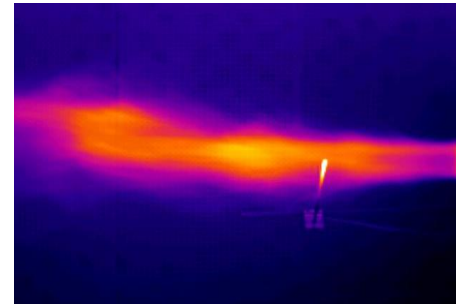


平均温度 : 90.9℃

燃料油
ノズルC



平均温度 : 98.9℃



平均温度 : 99.4℃

検査の結論：上記三種類の設計の燃料油ノズルの赤外線ヒートマップの平均温度からみると、燃料油ノズルCの平均温度は他の二つの燃料油ノズルより約10%高く、検査データから燃料油ノズルCの燃焼効率が最も高いことが証明された。

特記事項：赤外線エネルギーは空気を通過できるが、通常は空気の温度を検出できない。しかしながら燃焼時空間に大量の顆粒物が生成され、これら顆粒物の体積は小さいが、空間全体に各顆粒物の放射エネルギーが重ね合わさり、サーモグラフィセンサに検査部分及び火炎温度に関連する放射エネルギーを検出させることができる。

赤外線サーモグラフィは火炎温度を決して正確に測定することはできず、当該事例は同一条件下で定量温度計算を行い比較する方法を提供する。

どのようにサーモグラフィを使用して燃料油ノズル検査を行うか？

- 1、検査時に三脚を取り付けて撮影することを提案する。
- 2、できるだけ連続撮影機能を選択する。
- 3、撮影時は安全に注意して、高温のやけどを防止する。

業界への応用

赤外線サーモグラフィの燃料油ノズル検査への応用は以下に普及している：エンジン（ガソリン又はディーゼル）の研究開発及び生産部門、航空エンジンの研究開発及び生産部門、大学の自動車学部又はエネルギー学部、自動車又は航空宇宙の研究所等。