



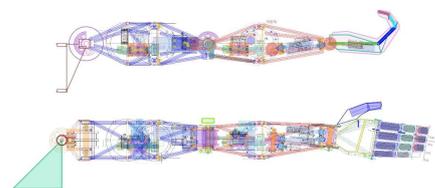
C-08

遠隔地の温・触覚環境を体験するサーマルハプティクス (熱触覚技術) ロボットアームの開発と体験展示

電気・機械工学専攻 教授 石野 洋二郎

概要

力触覚環境だけでなく、「熱触覚環境」、すなわち、火炎や熱風などによる「流動熱環境」や、高温物体との接触にともなう「接触熱環境(*)」をヒトが体験できるロボットアームの開発を目指して、実機を試作した。(本発表では、*を重点的に実施。)



ロボットアーム設計図

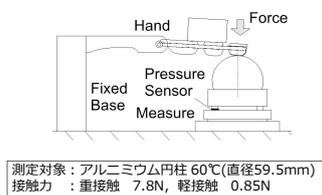
特長

- ・中指の指先(第1節)に、温度計測ユニットを設置
指の腹部の表面近くに、5対の熱電対が等間隔に埋め込まれる。温度計測ユニットの深部には、熱電対の冷接点群が配置される
- ・温度計測ユニットはフレームから取り外し可能
- ・温度計測ユニットはシリコンゴム(硬度:A 52.8)を使用
- ・ヒトの皮膚の温覚器は皮膚表面から深さ0.3 mmの位置に存在する
→熱電対が表面から0.3 mm, 0.6 mmおよび0.9 mmに埋められた温度計測ユニットを1個ずつ製作
- ・指先表面に沿うように熱電対を挿入することにより、測温接点の温度分布の偏りを低減

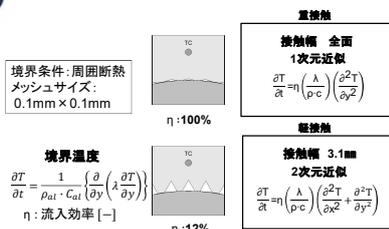


ロボットハンドと、遠隔操作オペレーターのイメージ

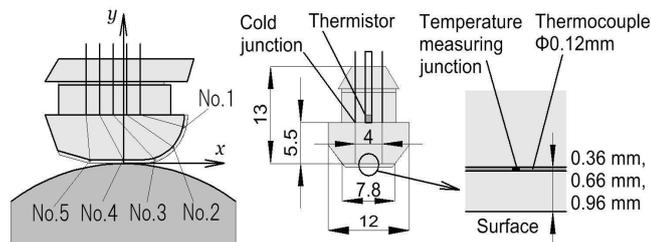
実験データ



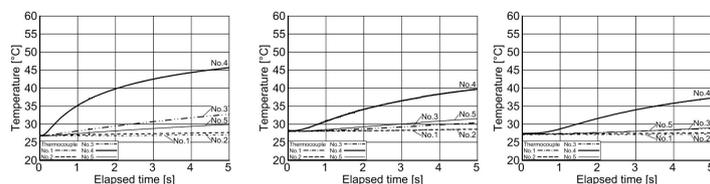
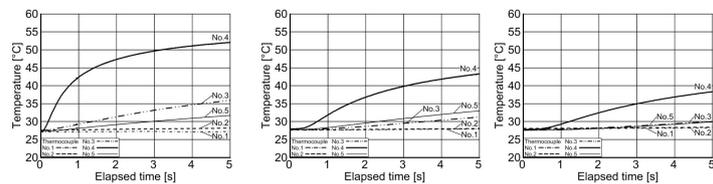
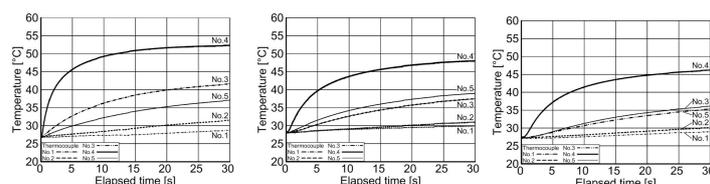
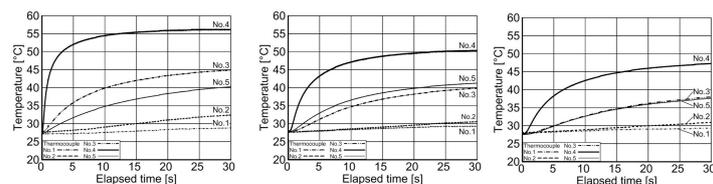
実験状態図および実験条件



数値解析方法



温度計測ユニット



深さ 0.3mm 重接触 7.8N

深さ 0.6mm 重接触 7.7N

深さ 0.9mm 重接触 7.8N

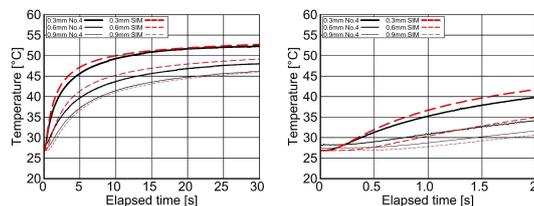
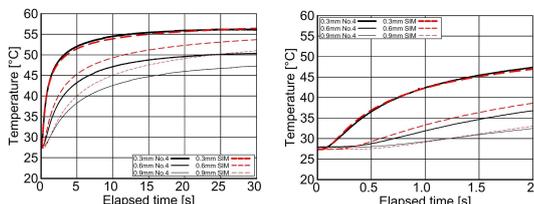
深さ 0.3mm 軽接触 0.87N

深さ 0.6mm 軽接触 0.85N

深さ 0.9mm 軽接触 0.85N

温度上昇履歴 (重接触)

温度上昇履歴 (軽接触)



【お問合せ】名古屋工業大学 産学官金連携機構
 TEL:052-735-5627 FAX:052-735-5542
 E-mail: nitfair@adm.nitech.ac.jp

試作品の状況

提示可

研究フェーズ

1 2 3 4 5



C-08

成分不明な複数種類の燃料が混在する予混合気体場での 当量比分布の新計測法の提案

電気・機械工学専攻 教授 石野 洋二郎

研究背景

当量比

燃料と酸化剤(空気)との混合割合を与える値であり, 燃焼にとって重要なパラメーター

特長

計測手法の概要

- ・多方向シュリーレンカメラより獲得した定量シュリーレン画像群から得られる「修正光路長分布画像」群をプロジェクションデータとする
- ・三次元CT法により瞬間三次元修正屈折率分布を獲得する
- ・修正屈折率分布から当量比分布を獲得する

当量比と修正屈折率の関係

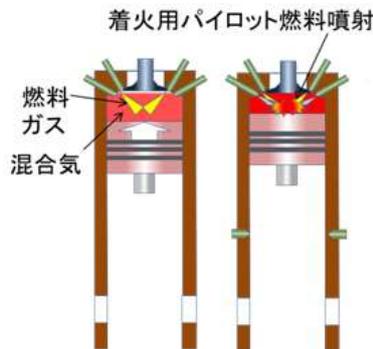
- ・図2 (当量比 ϕ と予混合気の修正屈折率 n_m の関係) : メタン, エタンを除き, ほぼ一本の直線で表現できることを発見
- ・燃料毎に異なる定数などは不要で, 燃料種によらない「普遍的係数」により当量比を求めることができる
- ・成分不明な複数の燃料が複雑に混ざり合った場でも当量比の計測が可能

バイフューエルエンジン・デュアルフューエルエンジン
2種類の燃料を用いるエンジンで筒内は2種類の燃料が混在する場となりその燃料濃度分布を計測することは困難



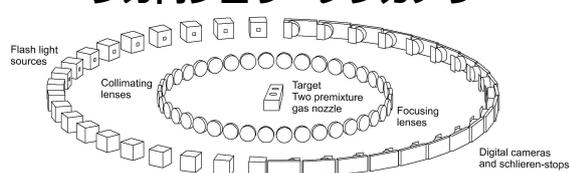
成分分布不明の複数種の燃料が混在する予混合気体場に対して「当量比」を計測する手法を提案

この計測手法は複数の燃料を用いる工場などでガス報知器としても利用可能である

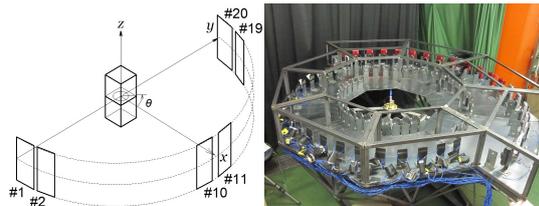


船舶用デュアルフューエルエンジン*
* ヤンマーテクニカルレビュー

多方向シュリーレンカメラ



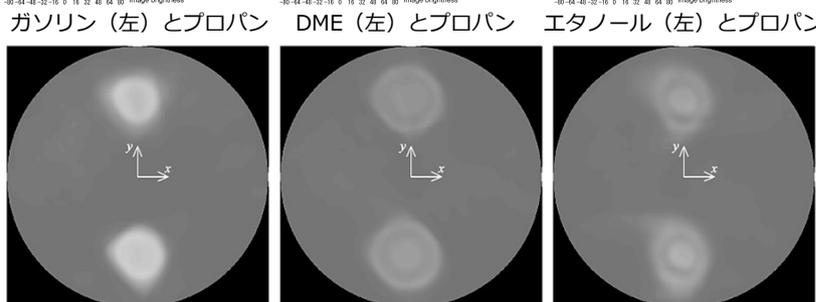
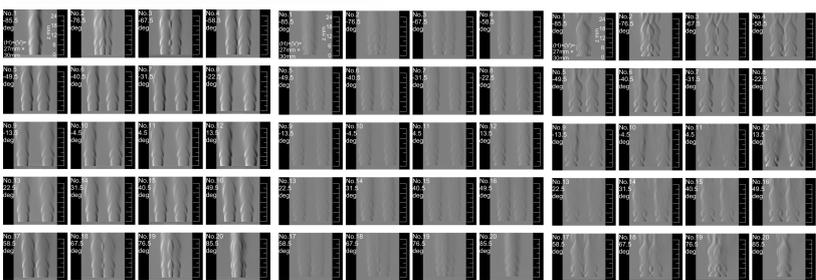
構成図



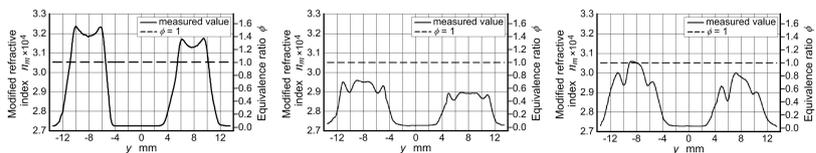
座標系

外観写真

実験データ



Modified refractive index $n_m \times 10^4$ 2.75 3.00 3.25
Gasoline (下) とプロパン DME (下) とプロパン エタノール (下) とプロパン



Gasoline (左) とプロパン DME (左) とプロパン エタノール (左) とプロパン

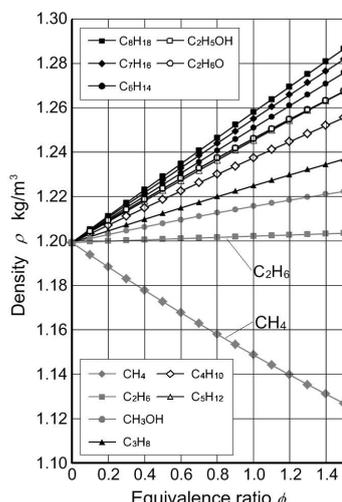


図1 当量比と密度の関係

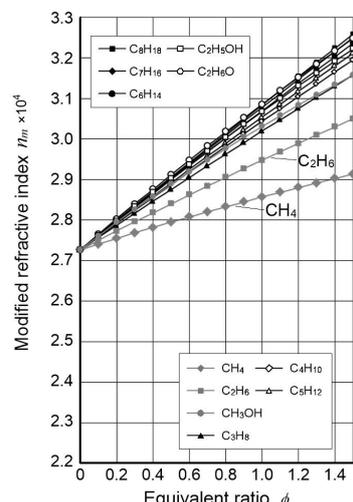


図2 当量比と修正屈折率

上の当量比と修正屈折率の関係から各成分の平均の式

$$n_m = 0.0000326\phi + 0.0002726$$

を用いて当量比を算出した

試作品の状況

研究フェーズ

提示可

1 2 3 4 5