

氏名 02GTM-09 高崎 洋

研究題目名 内燃機関のトライボロジー特性に関する実験的研究

指導教授 副島 光洋

内燃機関の燃費改善と信頼性向上のために、低粘度マルチグレード油の基油・添加剤配合の全摩擦損失への影響、添加剤の劣化やすすの混入による動弁系カム・フォロワ摩擦摩耗の変化など、トライボロジー特性を実験的に調べた結果、以下のようなことが明らかになった。

- (1) 全摩擦損失は、基油の種類と添加剤の配合で変化し、添加剤配合が同じであれば、基油がSAE 5 W-30 鉱油の場合にSAE 10 W-30 鉱油より小さくなる。
- (2) カム・フォロワの摩擦や摩耗には、オイルに添加する分散剤、酸化摩耗防止剤ZnDTPや摩擦調整剤MoDTCならびに混入すすの量や粒径が影響し、すすをカーボンブラックで代用しても同じような結果が得られる。
- (3) すなわち、すす異物の接触面間への介在度合に影響され、オイル添加剤などによるトライボ化学反応膜の形成と脱落の状態が変化する。
- (4) 劣化オイルへの摩擦調整剤の添加も、摩擦低減に効果がある。
- (5) 転がり接触カム・ローラタペット方式の動弁機構の場合、カム軸・ロープ部表面の加工を研削仕上げからショットピーニング仕上げに変更することにより摩擦損失が増大する恐れはない。

氏名 02GTM-10 高橋 司

研究題目名 中形歯車の乾式ホブ切りに関する基礎的研究

指導教授 副島 光洋

歯車加工の工場においては、最近、作業環境などの改善を目的に切削油剤を減らすことが検討されている。特に、歯車加工の中では主流のホブ切りでその傾向が強く、切削量の少ないモジュール2程度までの小歯車は、超硬ホブ若しくはコートを施した高速度鋼ホブで量産ホブ切りが可能となっている。しかし、一般作業用としてよく用いられているモジュール3程度の中モジュール歯車においては、ホブに異常摩耗が現れたり、歯面に引っかきずみが発生する等、まだ、実用化には至っていない。

そこで、本研究においては中モジュール歯車の乾式ホブ切りの条件を見出すために、TiAlNコートの高速度鋼ホブとホブの一刀と同形状の高速度鋼舞いのツールを用いて基礎的な研究をした。

その結果、ホブすくい面にコートがあると切りくずの溶着はほとんど現れないが、すくい面にコートがないと切りくずの溶着が非常に多くなり、歯面にきずを付けることがわかった。

氏名 02GTM-11 富岡 紘史

研究題目名 マシニングセンタの3次元運動精度測定に関する研究

指導教授 西谷 弘信

NC工作機械の運動精度は、工作機械の仕上げ精度に強く関連しているので、NC工作機械の性能を評価するときの重要な指標である。特に近年では、5軸マシニングセンタの普及とCAD・CAM技術の進歩に伴って、NC工作機械の3次元運動精度を直接測定する要望が非常に強くなっている。しかし、現在の測定技術は、主に2次元運動精度を測定する目的で開発されたものであり、3次元運動精度の測定には適していない。

本研究では、マシニングセンタを対象とし、その複雑な3次元運動の軌跡測定が可能である技術の開発を目的とした。まず、広範囲にわたって高い分解能を有する、3リンク機構を利用する新しい測定原理を考案し、それに基づいて測定装置を設計して製作した。また、測定作業を遂行するための制御プログラムを作成した。さらに、試作装置を使用して行った実機測定実験の結果から、マシニングセンタの3次元運動の軌跡測定が可能であることを確認するとともに、測定装置の性能を向上させるための今後の課題を明らかにした。したがって、本研究は、マシニングセンタの3次元運動精度測定技術の開発に関する、最も基本的な問題を解決したものである。

氏名 02GTM-12 山下 猛

研究題目名 各種予ひずみを受けた炭素鋼のコーキシング効果

指導教授 田中 哲志

これまでに加工影響層をシミュレートした引張り予ひずみ材の研究は多く行われているが、加工影響層中の組織は複雑にひずみを受けるため、圧縮やねじり予ひずみ材に関する研究も、これらの結果を総合的に検討することは有用であると考えられる。そこで本研究では、機械加工や塑性加工を受けた部材の疲労強度をシミュレートする目的で、引張り、ねじり及び圧縮ひずみを与えた予ひずみ材と焼なまし材の4種類について疲労試験を行い、それらの疲労挙動について検討を行うと共にコーキシング効果に関する研究実験を行った。主な結果は、コー

キシング効果における疲労限度 σ_w の上昇率 $\Delta\sigma_w$ は焼きなまし材で約12.0%、引張り予ひずみ材で約7.7%、ねじり予ひずみ材で約6.3%及び圧縮予ひずみ材で約6.8%であった。以上から、焼きなまし材の方が $\Delta\sigma_w$ は大きい事が分かった。また、一定応力下の破面とコーキシング実験下の破面の相違も明らかにした。

氏名 02 GTE-13 横尾 敦史
研究題目名 電解気泡ポンプに関する研究
指導教授 中山 昭男

電解気泡ポンプは、空気泡ポンプでは技術的に不可能とされている深海底からの有用鉱物資源回収方法として考案されている。しかし、現在、電解気泡ポンプの設計基準の資料となる詳細な知見はない。

そこで本論文は、電解気泡ポンプの実用化に向け、固気液三相流中の気体の流動様相を気泡流とし、管内気体体積率を変化させたときの揚固特性について理論解析し、その有用性を実験で検証している。すなわち、電解気泡ポンプの揚固特性、特に管内単一固体粒子の上昇速度について、ガス量と固気液三相流中の粒子上昇速度の関係を運動量方程式より理論解析し、実験値と比較している。以上のことより、一定の粒子上昇速度を得るために必要なガス量が予測できる。

電気工学専攻

氏名 02 GTE-02 池原 毅
研究題目名 VNCを利用した円滑で安全な遠隔管理・保守に関する研究
指導教授 嶋津 好生

PCとネット回線の性能向上により、PCの普及率は大幅に上がった。初心者にとって一番の問題は操作方法が不明な際や、エラーの対処の際である。これらを解決するにはサポートセンターへ質問を行うが電話口での理解は困難である理由から、遠隔操作による操作支援の需要は高まりつつあり、検討する必要がある。

本研究では操作が容易で、異機種間通信ができるVNCを利用しているが、利用時の問題として安全性の弱さがある。通信パケットを暗号化するSSHを利用することで解決できるが、遅延により利用に支障をきたす場合がある。そこで、一般利用されているブロードバンド回線網を仮想的に構築し、各画像転送方式の遅延を、本研究にて作成した遅延計測ソフトウェアを利用して計測を行っ

た。この実験により、円滑で安全性の高い遠隔操作・保守を行える事がわかった。

氏名 02 GTE-03 岩崎 一彦
研究題目名 Hg-1223 超伝導体のAg混合効果に関する研究

指導教授 坂本 進洋

Hg系銅酸化物超伝導体の臨界温度 T_c は、金属系で最高の臨界温度 M_gB_2 の39 Kと比べると遥かに高い $T_c=135$ Kである。また、基本組成は $HgBa_2Ca_{n-1}Cu_nO_{2n+2+\delta}$ で表され、実用材料への応用上の問題点としてピンニング力、超伝導体積分率が低いことが挙げられる。

本論文ではこれらの特性向上を目指し、Hg系銅酸化物超伝導体の中で最高の臨界温度を持つ $HgBa_{1.9}Bi_{0.1}Ca_2Cu_3O_{8+\delta}$ 組成にAgを混合した。Agは、結晶粒間の結合を強化する元素であり超伝導特性の向上を図ることができる。そこで、Agを10、20、30、40%混合し焼成した試料 $Agx(HgBa_{1.9}Bi_{0.1}Ca_2Cu_3O_{8+\delta})_{1-x}$ (Ag-01: $x=0.1$, Ag-02: $x=0.2$, Ag-03: $x=0.3$, Ag-04: $x=0.4$) を作製し、各試料の直流磁化、交流磁化の測定を行った。また、測定した交流帯磁率の実部 χ' と虚部 χ'' の $\chi'-\chi''$ 平面よりCampbell侵入長 λ_0' についての考察を行い、超伝導粒の特性と粒間結合について検討した。超伝導体積率、臨界電流密度は、混合量の増加に伴い減衰傾向が見られたが、ピンポテンシャル、粒間結合においてはAg混合効果による特性向上が確認された。

氏名 02 GTE-04 内村 真一
研究題目名 ユニバーサルモータの整流火花発生電圧の解析に関する研究

指導教授 江頭 虎夫

我々の研究対象であるユニバーサルモータは小形軽量、高始動トルク、高速回転という特徴を持ち、家電製品の掃除機、ジューサ、ミシンなどに多く使用されている。しかし、このモータは整流子片とブラシ間の摺動接触により整流火花を発生し、この火花を元に放射電磁妨害波が空間を伝播し、他の電子システムや通信機器等に影響を及ぼしている。

実験は、トリガ信号同期装置や反射型外部トリガ法を考案し、A社製モータの大パルス波形や小パルス波形、B社製モータの中パルス波形における整流火花発生電圧の解析等を行った。その結果、A社製モータでは、不足整流の波高値付近にある大パルス波形の立下り時で整流火花が最も多く発生していることが分かった。また、そ