

氏名 04G TM-05 四 宮 哲 郎

研究題目名 自由曲面輪郭形状の自律測定に関する研究
指導教授 丘 華

当研究室では、クレーモデルや工芸品などの未知の形状を有する表面輪郭を対象とし、CNC工作機械上でその形状を簡単に精度良く測定するための自律測定原理を考案し、それに基づいた測定装置を開発した。本研究では、この計測法の実用化に向けて、測定精度と測定効率をさらに向上する目的で測定装置の改良を講じた。主な改良策として、(1)ACサーボモータの導入と速度制御方式の採用により、測定する際の装置可動部の自律形状追従動作を滑らかに実現すること、(2)静電容量式のギャップセンサを使用して、レーザ変位計と分離する形で測定走査線上の基準位置を検出すること、(3)新しい高速・高精度CCDレーザ変位計の導入により装置の測定可能範囲の拡大を図ることを施した。改良した装置を使用して行った検証実験の結果から、これらの改良策は非常に効果的であり、装置の測定精度と測定効率ならびに測定可能領域は大幅に改善できたことが確認された。

氏名 04G TM-06 田 中 一 裕

研究題目名 電解気泡ポンプによる粗大粒子の揚固特性
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全くない。

本論文は、電解気泡ポンプの実用化に向け、第一段階として、管内気液二相流中の単一球形固体の上昇速度に関し、有用鉱物資源としてナイロン球の球形固体で模擬し、理論的・実験的に検討した。理論的には、運動量方程式を誘導し、同式を解析することにより、水素ガス量に対する球形固体の上昇速度を各浸水率について求めた。一方、実験的には、模擬実験装置にて、水素ガス量に対する同球形固体の上昇速度を各浸水率について求めた。その結果、理論値と実験値は比較的良好に一致した。次に、第二段階として、管内固気液三相流中の球形固体粒子群に関し、実験的に水素ガス量に対する球形固体粒子群の揚固量を各浸水率について求めた。

氏名 04G TM-07 田 中 禎 明

研究題目名 片麻痺患者を対象としたリハビリ支援装置の開発
指導教授 日 垣 秀 彦

指導教授 日 垣 秀 彦

本研究の目的は、脳卒中や脊椎損傷などの後遺症として下肢に麻痺を残した患者に対し、介助者の支援を必要とせず、麻痺の度合に合わせた段階的な訓練を行うことが可能な装置の開発である。本装置は、麻痺側の脚を支えるアーム

ムに生じる曲げモーメントをもとにアームの回転をフィードバック制御し脚の振り上げ動作を支援した。健常者7名を対象として麻痺の度合が異なる患者を想定するために被験者の脚に錘を取り付け、振り上げ支援開始条件を段階的に変更して脚の振り上げ動作を行った。装置の性能評価のために筋活動量と装置のアームに生じる曲げモーメントを記録した。その結果、錘の大きさに関わらず瞬間的な筋活動量で振り上げ動作が行われることが示された。以上のことから、介助なしでも広範囲の振り上げ訓練が可能であった。更に、本装置により麻痺患者の度合に合わせた訓練支援が行えることが分かった。

氏名 04G TM-08 富 永 修 司

研究題目名 乾式ホブ切りにおける切りくず排出状態と歯面の引っかき傷に関する基礎的研究—主に中モジュール歯車の歯面に現れる引っかき傷について—
指導教授 藤 本 孝

指導教授 藤 本 孝

最近の量産ホブ切りは、環境改善を目的に切削油剤を使用しない方向へ進んでいる。そして、小モジュール歯車の量産ホブ切りにおいては、すでに乾式ホブ切りが実用化の域に達している。しかし、高速度鋼製ホブで実際にホブ切りしてみると、歯車歯面に切りくずがかみ込まれる状況が現われる。また、ホブの縦溝に切りくずが詰まることによる異常磨耗が現われるなど、乾式ホブ切りにおいてはまだ解決しなければならない問題が多い。

そこで、本研究においては、中モジュール歯車の加工を目的に、モジュール3のホブを用いてホブ切りし、その問題点を明らかにするとともに、モジュール3相当の舞いツールで、切りくずのかみ込みと被削面に現われる引っかき傷との関連性を調べた。

研究の結果、クライムホブ切りにおいて歯車歯面に引っかき傷が現われた。これを、舞いツール切りにより確認することが出来た。

氏名 04G TM-09 中 田 俊 介

研究題目名 客観的指標を用いた着座時の生体疲労に関する研究
指導教授 日 垣 秀 彦

指導教授 日 垣 秀 彦

自動車運転時や航空機等の長時間着座は生体に大きなストレスを与える。ストレスの低減にはより適切な椅子の設計を行う必要がある。そのために長時間座位姿勢をとった時の生体疲労について客観的に評価するための指標が求められている。

本研究では、自動車シートにおける長時間着座時の生体疲労を評価する手法の検討を目的とし、自動車走行時の環境を模擬したシステムの開発を行った。そして異なる3種類の椅子を用いて着座時の体圧分布や筋電図・心電図およ

び唾液中のストレス物質の変化に着目した疲労度評価指標について検討し、主観的な問診結果との比較を行った。

その結果、3種類の椅子について、体圧重心動揺面積および体圧重心動揺軌跡長が、肉体的疲労に伴う体幹の動揺や座り直しを反映した疲労度指標として有用であることが示唆された。

氏名 04G TM-10 長 藤 将 史

研究題目名 内燃機関のトライボロジー特性に関する基礎的研究

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、オイル劣化すす混入による動弁系カム・フォロワ摩擦摩擦の増大、転がり接触動弁機構のカム面粗さの違いによる摩擦損失の変化など、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) エンジン油の規格をCD級からDH級へとLow-SAPS対策を施すことにより、低粘度マルチグレード油の全摩擦損失低減の効果は一段と大きくなる。
- (2) エンジン使用劣化油へのFM剤の補充添加ならびに添加の増量は、摩擦摩擦の低減に効果がある。その場合、重量割合で1%以上のすす混入量でも摩擦低減の効力は保たれるが、摩擦低減の効力は著しく低下する。
- (3) 転がり接触動弁機構では、カム・ローブの表面粗さが小さいほどカム軸回転の高速域で摩擦係数が大きくなり、カムとローラの接触状態はより酷しくなるので、カム・ローブ外周の加工を研削仕上げからショットピーニング仕上げへ変更する方が望ましい。

氏名 04G TM-11 西 川 祥 司

研究題目名 MFSでのモデルおよびソースポイント配置による計算精度の安定範囲

指導教授 藤 崎 涉

メッシュレス法は、メッシュを用いずにポイントのみで計算モデルと解を得る手法であり、有限要素法の要素生成の困難さを根本的に回避する方法として知られている。特に基本解を利用する選点法(MFS: method of fundamental solutions)は、工学の様々な分野において活用されているが、計算モデルの形状によっては高い精度を安定して得ることが困難な場合がある。この対策として、各計算モデルのポイント配置の最適化で誤差を最小化できる可能性がある。そこで本研究では最も基本的な重ね合わせ原理に基づく選点法を用いて、内圧を受ける円孔・楕円孔問題を例に、ポイント配置による計算精度の安定範囲を明らかにした。また、バイアス法による最適なポイント配置によりMFSの簡易性を保ちながら高精度の解が得られることを明らかにした。これらの結果を用いて計算精度の優劣に及ぼす諸

因子についても検討した。

氏名 04G TM-12 姫 野 修 宏

研究題目名 球面と平面の接触における凝着現象の観察
指導教授 日 垣 秀 彦

これまでに球面と平面の乾燥滑り摩擦において、静摩擦力がその後の動摩擦力よりも小さいこと、最大摩擦力の点ですでに相対変位が認められることなどが明らかにされている。しかし、これらの結果に密接な関係をもつ凝着現象について十分な検討は行われてはいない。

本研究では、滑り摩擦にみられる相対変位発生以前の摩擦力上昇を明らかにするため、新たに凝着試験装置を開発し、無潤滑、静荷重下で試験片を接触させ、平面と平面及び、球面と平面の試験片組み合わせを用いて実験を行い、試験片を引き離す時の凝着力を測定した。主な結果は、以下の通りである。1) 本実験の範囲内では、接触面に垂直な力を付加した後に面を引き離す際の凝着力は一般に非常に小さい。2) 凝着力が測定されにくい原因として、凝着部分が同時に分離するのではなく徐々に分離していく可能性が考えられる。3) 凝着は接触面内の相対変位がなければ発生しないようである。

氏名 04G TM-13 福 永 鷹 信

研究題目名 伸張刺激が骨系細胞の分化・増殖に与える影響

指導教授 日 垣 秀 彦

本研究論文は、機械的刺激に対する骨細胞の応答メカニズムの解明を目的とし実験を行った。新たに開発した伸張刺激負荷培養装置を用い、三次元培養した骨細胞間に与えるひずみ量を4000 $\mu\epsilon$ (0.4%)、10000 $\mu\epsilon$ (1%)とし実験を行った。刺激を付与した骨細胞に細胞生死判別アッセイを行い、細胞に対するメカニカルダメージの負荷を検討し、さらに、刺激を付与した骨細胞の培養液を添加し骨髄細胞を培養したときの骨髄細胞の分化に与える影響を評価した。その結果、10000 $\mu\epsilon$ の伸張負荷を受けた骨細胞は細胞死を引き起こすことが明らかとなった。さらに、10000 $\mu\epsilon$ のひずみを与えた条件で破骨細胞様細胞の活性が有意に上昇した。さらに、骨細胞が産生する液性因子中の骨髄細胞分化因子候補の探索を行った結果、骨髄細胞を破骨細胞様細胞へ分化させる際に必須である、RANKLを産生することが明らかとなった。

氏名 04G TM-14 堀 統 志 也

研究題目名 非線形き裂力学の適用範囲とその応用に関する研究

指導教授 藤 本 孝

機械や構造物の設計において、それらの強度は試験片の強度に基づいて予測される。予測する手法として大規模降