

法士が行う患部に負荷をかけながらの運動療法が可能な、プログラマブルCPMの開発を目指した。まず、自然な膝屈曲運動パターンを測定し、プログラマブルCPMで再現することで既存の下肢CPMよりも患部への負荷を軽減できることを確認した。次に、患部への負荷と脛骨拘束部への負荷・脛骨拘束部支持部への負荷の関係を調べた。また、プログラマブルCPMを使用して患部に負荷出来ることを確認し、医師や作業療法士が行うような患部への負荷をコントロールしながらリハビリテーションを行える可能性を確認した。さらに、脛骨拘束部を支持する梁の歪を測定し、梁の歪量を軽減する方向へ歪フィードバックすることで、本来の6自由度の膝屈曲運動の再現を確認した。この結果を元に患部への適切な治療系のプログラムの作成が可能と思われる。

氏名 03GTM-07 林 啓

研究題目名 スライディングモードオブザーバによる多自由度振動系の状態量推定に関する研究

指導教授 藤本 孝

現代制御理論をはじめとする状態量ベースの制御系設計では、センサで直接的に測定できない状態量を何らかの方法で推定する必要がある。線形制御理論の枠組みの中では、最適理論に基づいてオブザーバを構成する方法が数多く提案されている。しかし、外乱が大きい場合や制御対象の非線形性が無視できない場合には、推定精度が低下するという欠点がある。一方、スライディングモード理論に基づいて構成される制御システムは、外乱や制御対象の非線形に対してロバスト性を有するという特徴がある。このような観点から、Utkinはスライディングモード理論に基づくオブザーバ、いわゆるUtkinオブザーバを提案している。本論文では、構造物の振動変位を推定するという観点から、このUtkinオブザーバの安定性に改良を加えた修正Utkinオブザーバを提案し、数値シミュレーションを行って設計されたオブザーバの妥当性を明らかにした。

氏名 03GTM-08 松田 純平

研究題目名 微小重力負荷培養装置の開発と骨細胞の力学応答に関する研究

指導教授 日垣 秀彦

骨が吸収と形成を繰り返す骨リモデリングは、生化学的因子または力学的環境因子により影響を受ける。本研究では、機械的刺激の受容伝達細胞であるといわれる骨細胞に着目し、力学的環境因子として微小重力環境が骨量減少を引き起こすメカニズムを明らかにすることを目的とした。細胞に対して擬微小重力を与えるため、微小重力負荷培養装置を開発した。この装置を用いて骨細胞を培養したところ、細胞増殖能の低下および隣接細胞間

における細胞間コミュニケーションの抑制が明らかになった。さらに、骨細胞の培養液上清が骨髄細胞の分化能に与える影響について、骨芽細胞および破骨細胞活性マーカーを定量して評価したところ、破骨細胞様細胞への分化促進の効果が示された。以上より、骨細胞が微小重力を感知して活性や機能が低下し、これがシグナルとなって破骨細胞の分化促進さらには骨量減少が引き起こされることが明らかになった。

氏名 03GTM-09 壬生 大和

研究題目名 乾式ホブ切りにおける切りくず形状に関する基礎的研究

指導教授 西谷 弘信

最近の歯車加工は、作業環境の改善等を目的に切削油剤を使用しない方向に進んでいる。特に、歯車加工の主流であるホブ切りは、その傾向が強い。そして、切削量の少ないモジュール2程度までの小モジュール歯車においては、超硬ホブかTiAlNコートの高速度鋼ホブを用いることで量産が可能になっている。しかし、モジュールが3程度を超えるようになると、ホブの異常摩耗や歯車歯面の引っかけ傷により、まだ実用化には至っていない。

そこで、本研究においてはTiAlNコートの高速度鋼ホブを用いて乾式ホブ切りをしてみることで、切りくずの溶着と歯車歯面の仕上がり状態を調べてみることにした。

研究の結果、ホブの摩耗がある程度進行すると、切りくずと切りくずの溶着が多くなるばかりか、歯車歯面に引っかけ傷も認められることがわかった。

氏名 03GTM-010 宮部 和史

研究題目名 後方安定型人工膝関節におけるカム/ポストの接触に関する実験的研究

指導教授 日垣 秀彦

TKAにおいて十字靭帯をすべて切除する場合には後方安定型人工膝関節が適用され、疼痛の除去および生活の質の向上に貢献している。しかしながら、後方安定型人工膝関節の形状上カム/ポスト間に荷重支持が集中することが推察される。本論文は、既存の後方安定型人工膝関節用カム/ポスト間の接触圧力を計測し、深屈曲時における接触圧力状態を求めることを目的とした。人工膝関節用6自由度トライボシミュレータを用いてカム/ポスト間の接触圧力を測定した結果、接触荷重を500Nとした場合、30MPa以上の最高接触圧力を示す機種が認められた。さらに、屈曲角度の増加に伴う接触状態の変化が示唆された。

生体内の膝関節では複雑な6自由度運動が起こるため、次世代人工関節設計を検討する上で、屈曲時におけるカム/ポスト間の接触状態を考慮する必要がある。ただし、本実験によるカム/ポスト間の接触圧力評価は有効

な手段であることが示された。

氏名 03GTM-11 山本浩伸
研究題目名 遺伝的アルゴリズム(GA)による一軸スライ
ドシステムの同定に関する研究

指導教授 藤本孝

近年、メカトロニクス機器における高速、高精度に
対する要求は、年々厳しいものになってきており、その
要求を満たすために機器ごとの特性を把握しておくこと
が制御系を設計する上で重要である。すでに、クーロン
摩擦、粘性摩擦、および慣性モーメントのシステムパラ
メータを同定する方法が提案されている。しかし、実験
による試行錯誤を繰り返す必要性や複雑な演算が多い等
の問題がある。

本研究では遺伝的アルゴリズムを用いて、システムパ
ラメータを簡単な手順で同定する手法を開発した。本方
法を、一軸スライドシステムにおける4つのシステムパ
ラメータとして、等価慣性モーメント、等価粘性摩擦係
数、及びモータの回転方向の向きによって2通りに場合
わけされるクーロン摩擦トルクの同定に適用し、きわめ
て高い精度のシステム同定ができることを確認した。

電気工学専攻

氏名 03GTE-01 王厚智
研究題目名 ロボットの視覚入力装置に関する研究
指導教授 黒野繁

「百聞は一見にしかず」といわれるようにわれわれ人間
は様々の情報を目(視覚)から得ている。本を読むのも
テレビや映画を楽しむのも、知らない土地を旅行するの
も、また工場で色々な物を生産するのにも視覚を通して
行っている。視覚情報を自動的に入力し処理できる機械
の目が実現できれば、その有用性は大きいだろう。視覚
を持った機械は、自ら外界の状況変化を知り、それに適
応的な動作をし、人間の代行として様々な仕事を能率良
く実行することができる。今後、画像処理を応用した
システムが多くなるものと考えられる。そこで本
研究では、ITVカメラで捉えた画像データをVisual
Basicプログラムで処理して物体の位置、形状と大き
さを認識してロボットによるハンドリングを目的とした研
究を行い、実用レベルにほぼ到達する結果を得ることが
できた。

氏名 03GTE-02 岡本敦
研究題目名 4次精度TLMモデルの基礎的研究
指導教授 青柳晃

常微分方程式や偏微分方程式を数値的に解く方法には、
有限差分法、有限要素法、スペクトル法など多くのもの

があるが、電気回路との類似性によって系をモデル化し、
その時間発展を担うキャパシタやインダクタの時間離散
化モデルを基にして系の方程式を数値的に解くTLMモ
デルが開発されている。

TLM法は台形公式の安定性を持つが、時間ステップ幅
 Δt に関して2次精度のスキームしかない。本研究ではこ
のスキームの精度を上げるために Δt を $\Delta t = \Delta t_1 + \Delta t_2 +$
 Δt_3 のように3分割することによって4次精度にする
TLMモデルを開発し、このモデルの有効性を確認するた
めに簡単なR-L線形回路とR-C-R非線形回路に適用し
た数値実験を行い、次の結果を得た。

- (1) TLMモデルで求めた計算値と、理論値との比較によ
り線形回路、非線形回路での4次精度TLMモデルの有
効性が確認できた
- (2) 同じ精度である4次のRunge-Kutta法と比較すると、
R-L線形回路の場合、精度がおよそ一桁低かったが、
R-C-R非線形回路の場合、やや精度が高くなった。
- (3) 4次精度TLMモデルに対する不安定条件は、通常
の実験の範囲では制約にならないことが確認できた。

氏名 03GTE-03 嘉賀直博
研究題目名 情報処理演習室システムの効率化に関する
研究

指導教授 嶋津好生

教育用計算機システムでは大規模化、複雑化が進んで
おり、維持・管理に掛かる負担は益々大きなものとなっ
ている。しかし運用に対する人員は限られており、維持
管理における作業の効率化が必要となる。本研究では運
用管理の中でも特に利用者端末のシステム管理に注目し、
それらの作業を円滑に行うことを目的としている。

・情報処理演習室のシステム構成

九州産業大学 電気工学科 情報処理演習室では主な
利用端末として約90台のパーソナルコンピュータ(PC)
と8台のサーバ機が導入されている。今回の研究で使用
した情報処理演習室システムの環境を詳しく述べる。

・ネットワークを利用したLinux利用者端末におけるシ ステムの更新

Linuxにおける設定変更やソフトウェアの更新におけ
る作業の効率化を図るため、シェルスクリプトとネット
ワークを利用して自動的に利用者端末のシステム更新を
行う「自動更新システム」を運用している。これにより
利用者端末で発生する維持管理の負担を大幅に効率化す
ることができる。

・ネットワークを利用したWindows利用者端末におけ る更新システムの改善

現在、情報処理演習室のWindows環境における更新シ
ステムは、雛型配布システムを導入している。今後の情
報処理演習室における維持管理の効率化を図るため、こ