

伏条件下（き裂先端に比較的大きな塑性域を生じる場合）のき裂問題に対しては非線形き裂力学が提案されており、これまでにその有効性が示されている。しかしながら、微小き裂問題やリガメント幅が狭い問題に関する非線形き裂力学の有効性については十分に検討されていない。

そこで本研究では、広範囲に長さを変えたき裂を有する二次元板について有限要素法による弾塑性解析を行い、き裂先端近傍の塑性ひずみ分布およびき裂開口形状を比較検討することによって、非線形き裂力学のき裂長さに関する有効な範囲について検討を行った。

さらに、非線形き裂力学の応用例として、応力拡大係数が有効とされる小規模降伏条件が成立する範囲を非線形き裂力学に基づいて明らかにした。

氏名 04G TM-15 松本 繁樹
研究題目名 膝関節前後方牽引装置の開発
指導教授 日垣 秀彦

膝前十字靭帯（ACL）の損傷の治療において、治療上膝装具を用いることが多い。膝関節損傷初期から膝の異常変位を抑えて、膝関節運動を行うACLの治療を目指した保存的早期運動療法が効果的であることは、これまでに数多く報告されている。膝後十字靭帯（PCL）単独の新鮮損傷においても膝後方不安定性が著しくなければ保存療法を選択することが一般的に認められている。この膝関節異常変位を最小限に抑え早期運動療法を行うには、動的制動力に優れた膝装具を用いることが有効であると考えられる。

しかしながら、十字靭帯損傷膝によく用いられる膝装具のそのほとんどが大腿部と脛骨部を装具本体に固定している。その本体部分と一体化された牽引装置により膝の前方異常変位を抑制しており、脛骨部の牽引量や牽引力は明らかではない。このため、十字靭帯治療効果と牽引力、牽引量との関係が不明確である。そこで本研究では脛骨部に前後方向の自由度を与え、牽引装置内のバネにより脛骨部を前方牽引、後方牽引して膝の異常変位を抑え、さらに膝屈曲角度と脛骨部の変位量、牽引力、牽引量を同時に測定することが可能な膝装具を開発した。今回は正常膝関節を対象に上記膝装具の機能評価を行ったので報告する。

氏名 04G TM-16 室園 直孝
研究題目名 流体せん断刺激に対する骨細胞の応答に関する研究
指導教授 日垣 秀彦

現在 *in vivo* および *in vitro* 実験系において機械的刺激の負荷により、骨量が増加することは広く知られている。しかし骨がどのような機械的刺激を受容することによって骨リモデリングに影響を与えているか明らかになっていない。

本研究では、開発した流体せん断負荷装置により、骨細胞様細胞に流体せん断刺激の負荷実験を行い、流体せん断

刺激の負荷が骨系細胞に受容伝達されるメカニズム、流体せん断刺激の負荷が骨リモデリングに与える影響を明らかにすることを目的とした。

骨細胞に流体せん断刺激を付与して得られた調製培地には、骨髄細胞を破骨細胞活用マーカーであるTRAP陽性細胞へと分化させる因子が含まれることが明らかになった。これらのことから、流体せん断刺激の負荷を受けた骨細胞は、骨リモデリングの初動となる骨吸収を、引き起こす要因であることを明らかとした。

氏名 04G TM-17 安武 誠治
研究題目名 過酷度パラメータを用いた人工膝関節摩耗予測技術の開発
指導教授 日垣 秀彦

TKAの問題点として、ポリエチレンインサートの摩耗が挙げられる。その問題を解決するには、ポリエチレンインサートの作動条件および摩耗進行の関係を検討し、次世代人工膝関節のデザインにフィードバックすることが有用であると考えられる。そこで本研究では、計算シミュレーション（Wear index）の結果と人工膝関節シミュレータ装置を用いた摩耗実験の結果を比較し、摩耗予測経験式の有用性を検討した。対象には、現在臨床で用いられている人工膝関節と、平板の試験片を用いた。Wear indexは、対象の形状データと歩行データから、接触面圧、すべり速度、すべり率、すべり方向変化および曝露率を導出し、算出した。結果として、すべり方向変化、すべり率および曝露率に重み係数を考慮することで摩耗予測式の精度が向上することを確認した。Wear indexを用いることで、摩耗のメカニズムを体系的に予測することが可能であることが示された。

電気工学専攻

氏名 04G TE-01 天野 善一
研究題目名 論文作成・ソフト開発のためのコラボレーション・システム
指導教授 嶋津 好生

Webコラボレーションツールの1つとしてWikiがある。Wikiは、Web上から誰でもどこからでも簡単に文書を書くことができるため、多人数による意見交換を容易に行うことができる。

SmartDoc文書は、HTMLやLaTeX文書などに変換することが出来るため、高品質な印刷文書を作成することが出来、技術文書の作成に向いている。また、XML文書であるため、文書処理ソフトなどが扱いやすく文書に対して要約を行う等の処理を行うことが可能となっている。

本研究では、Wiki文書をそのまま論文にすることが出来

れば、論文を多人数で執筆することが容易となると考えた。しかし、Wiki文書は、Wiki独自の書式のためそのまま文書処理ソフトによって処理することができない。そこで、WikiクローンであるPukiWikiのプラグインとしてWiki文書をSmartDoc文書に交換するwiki2sdocを開発した。

wiki2sdocを用いると、Wikiに入力した論文などをSmartDoc文書に簡単に変換できるため、WikiとSmartDocの特徴を合わせた文書作成を行うことができる。つまり、簡単な書式での入力、高品質印刷、文書処理ソフトでの処理などを行うことが可能となる。

本論文では、wiki2sdocの機能と動作などを報告する。

また、共同でソフト開発などを行う場合は、プログラムのソースコードの記述、管理を行う必要があるが、それらをWiki内で行うことは困難である。そこで、バージョン管理システムであるSubversionについても併せて報告する。

氏名 04GTE-02 上原 貴文

研究題目名 ポリエチレンLB膜による平等電界下の空間電荷電界測定に関する研究

指導教授 福澤 雅弘

現在のような情報化社会において、電気は必要不可欠なものであり、また、電気機器や電子通信機器などの絶縁材料の破壊は重要な問題となっている。そのため絶縁破壊についての研究が色々な角度から行われている。

そこで我々の研究室では高分子絶縁材料のポリエチレンに注目し、ベンゼンに溶解されたポリエチレンを水面上に展開しLB法を用いて試料を作製し、LB膜の層数変化における熱刺激電流(TSC)による空間電荷と絶縁破壊の実験を行い、層数が増えるほど破壊が起こりにくいことを明らかにした。

本論文では電極面積変化と電極金属変化によるTSC測定結果より、電極面積を大きくすると形成される空間電荷は大きくなることが分かった。また、電極金属変化については仕事関数に依存した空間電荷の形成が行われていることが確認できた。また、バイアス電圧変化についてはバイアス電圧を大きくすると形成される空間電荷電界は大きくなることを明らかにした。

氏名 04GTE-03 大島 義智

研究題目名 ネットワークサーバ機群の安全な維持管理に関する研究

指導教授 嶋津 好生

近年、世界中でインターネットを介して便利な各種サービスを提供されることが日常的な時代となったことから、研究室内でもネットワークを介したサービスを提供できるシステムが必要不可欠となり、そのシステムの構築を進めてきた。

しかしながら、システムの障害で一部のサービスが提供

できていない問題が発生することもあり、必ずしも安定したサービスを提供できる状況にはなかった。このような状況を回避するためには、管理者がネットワークやシステムの状態を常時監視し、問題発生時には迅速な対応できることが望まれるが、そのためには管理者に負担がかからないシステムの構築が重要である。

本研究では、各種サーバ機群のGUIによる管理・監視と第三者からの盗聴や改ざんを防ぐVPN暗号化通信を組み合わせて、大学の研究室程度の小規模LAN上でネットワークサーバ機群を安全にかつ管理者負担の少ない維持管理システムを提案している。

氏名 04GTE-04 北原 一義

研究題目名 MgB_2 超伝導体の不可逆磁界とスケーリング則

指導教授 坂本 進洋

MgB_2 超伝導体は、青山学院大学の秋光らによって発見された。 MgB_2 超伝導体は金属系超伝導体では最も高い $T_c = 39K$ を有し、超伝導応用材料としての期待が大きい。しかし、臨界電流密度 J_c がまだ実用レベルに達していないことおよび高温動作における不可逆磁界 B_i についての十分な吟味など検討課題が多い。

本研究では、交流帯磁率特性から B_i を評価し、磁化特性との関連について検討した。実験に用いた試料は、粒径 d の異なる6種(10~20、20~30、45~50、50~63、75~100、100 μm 以上)の MgB_2 粉体と焼結体である。交流帯磁率の虚部の立ち上がりから B_i を評価した。粒径の小さい試料では表面近傍のシールド電流による非対称の磁化成分が現れ表面処理の重要性が明らかになった。また、実測値は磁束クリープ理論に基づく数値解と広い温度・磁界範囲で良く一致した。また、 B_i の温度依存性のフィッティングから得られたパラメーターを用いて磁化幅 ΔM を計算した結果は実測値と良く一致した。これは不可逆磁界特性と磁化幅即ち臨界電流密度特性が統一的に評価できることを示している。

氏名 04GTE-05 小林 広樹

研究題目名 Hg-1223超伝導体の不可逆磁界とピンニングパラメータ

指導教授 坂本 進洋

Hg系酸化物超伝導体の中で最も高い T_c を持つHg-1223組成に超伝導層間の結合を強化するRe添加を行った試料と結晶粒間の結合に寄与するAgを種々の割合で混合した試料を作製した。Re添加を行った試料は高磁界中で処理して結晶軸の配向を図った。超伝導特性は直流磁化および交流磁化を測定し、特性の向上を確認したが実用レベルにはまだ達していない。

不可逆磁界など超伝導特性のさらなる向上のためには、