

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の方が望ましい。

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

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