

明治大学 理工学部 機械工学科

卒業研究 中間審査会

2004 年度

概 要 集

2004 年 10 月 23 日

目 次

ビークルダイナミクス研究室	1
自動制御研究室	2
熱工学研究室	3
応用力学研究室	4
材料力学研究室	5
機械設計研究室	7
計測情報研究室	8
塑性加工研究室	8
トライボロジ研究室	9
材料強度研究室	10
流体力学研究室	12
機械加工研究室	14
環境熱学研究室	14
流体機械研究室	15

ビークルダイナミクス研究室

番号	1	発表者氏名	田中 礼有	ビークルダイナミクス研究室
題目	車両特性の変化に対する人間 車両系の評価			
<p>自動車の運動特性は車両毎に異なるが、人間はこの違いに適応した運動動作を行う事が知られている。従って、自動車の特性を評価する際には、人間 車両系として評価を行うことが重要である。そこで本研究では、車両の特性が変化した際に、人間 車両系として見た特性がどのように変化するかという観点から、カートによる走行試験とシミュレーションの結果を比較し検討する。これまでに人間による制御を PID 制御とし、将来の車両位置の予測として二次予測を、車両モデルとして二輪モデルを用いた閉ループ制御でシミュレーションを行った。今後は車両の応答性や収斂性を検討することにより、人間にとって操縦しやすい車両について考える。</p>				
番号	2	発表者氏名	永田 幸平	ビークルダイナミクス研究室
題目	カート走行試験に基づいた車両運動シミュレーションの妥当性評価			
<p>自動車開発において、低コスト、短期間での車両開発を実現するため、数値計算を利用したシミュレーションによる車両の性能予測が行われている。シミュレーションの結果は、実車での試験結果と一致することが重要である。本研究では、実際の車両での走行試験における車両の状態量を計測し、シミュレーションと実車を比較し、妥当性を評価する。中間報告としては車両運動シミュレーションに利用する車両モデルとして、二輪モデルを用いて、車両のステア特性を調べ、タイヤモデル Magic Formula を利用したシミュレーション結果について報告する。また、効率よく計測を行うために無線送受信装置を設置することにした。現在、この無線送受信装置を製作中である。</p>				
番号	3	発表者氏名	岡田 烈	ビークルダイナミクス研究室
題目	操舵反力模擬装置を用いたステアリングフィールの研究			
<p>ステア・バイ・ワイヤ(SBW)はステアリングとステアリングギアとを電気信号によって繋ぐ新しいシステムである。このシステムにより、エンジンルーム内のスペースの拡大による衝突安全性の向上や部品点数の減少による軽量化、制御自由度の向上による操縦性の改善と言った数多くのメリットが考えられる。しかし、SBW ではステアリングとタイヤとの機械的接続が無くなる。そのため、安全運転を行う上で重要なタイヤと路面の接地状況を操縦者に伝える操舵反力を再現する必要がある。そこで本研究では、DC モータによって操舵反力を模擬する装置の製作を行い、それを用いたステアリングフィールの最適化を目指す。</p>				
番号	4	発表者氏名	植村 康平	ビークルダイナミクス研究室
題目	RT-Linux を用いた実時間車両運動解析			
<p>人間-自動車系の特性を評価するために、ドライビングシミュレータが有効である。ドライビングシミュレータは、実車と同様の走行感覚をドライバに呈示することが重要であり、人間の運転操作に応じて、直ちに車両運動動作を解析し、その結果を模擬視界装置や操舵反力模擬装置に反映させる必要がある。従って、実時間処理が必要となる。本研究では、実時間処理を実行する環境として RT-Linux という OS を利用して、車両の運動解析を実行する。併せて、操舵反力模擬装置を、この RT-Linux を用いて制御することにより、実際の車両と同様の運動感覚をドライバに呈示することを試みる。</p>				
番号	5	発表者氏名	佐藤 裕貴	ビークルダイナミクス研究室
題目	ダイレクトヨーモーメント制御による車両の運動制御			
<p>本研究ではダイレクトヨーモーメント制御(DYC)を用い、走行車両の操縦安定性を向上させることを目的としている。DYC を用いることにより、舵角に対する車両の挙動を速度に関わりなく一定にし、操縦安定性を向上させることが出来ると考えられる。そこでカートの左右後輪それぞれにモータを取り付け、カートのヨーモーメントを制御できるようにし、DYC の効果を実際の車両で評価する。カートには加速度、速度、舵角などを計測するセンサを搭載し、それらから得られたデータを基にしてカートに与えるモーメントの制御を行う。制御する際の演算装置にはマイコンである PIC を用いる。走行試験により得られたデータを検討し、DYC としてどのような制御方法が望ましいかを明らかにする。</p>				
番号	6	発表者氏名	小林 憲輔	ビークルダイナミクス研究室
題目	左右独立駆動機構を持つ EV カートの製作			
<p>車両の操縦安定性を向上させる方法として、ダイレクトヨーモーメント制御が提案される。これは車両のヨー方向にモーメントを発生させ、車体横すべり角を減少させることによって車両の運動特性を安定させるというものである。本研究では、このダイレクヨーモーメント制御を実際の車両を用いて実現し、評価するため、左右後輪のそれぞれに駆動用モータをもつ EV カート(電動カート)を設計し、製作を行う。設計には 3 次元 CAD、Pro/Engineer を用いた。また、カートの製作に先立ち、カートの諸元によるヨーコントロールのシミュレーションを行い、EV カートによって得られるヨーモーメントによって、どの程度横すべり角が減少するか検討をした。</p>				

自動制御研究室

番号	7	発表者氏名	新山翼, 栗林拓	自動制御研究室
題目	痛みを可視化するセンサの設計と開発			
<p>痛みというもの、個々によって感じ方が異なり、痛みは痛んだ本人にはわからない。そこで、主観によって表現されてきた痛みに対して可視化するセンサの設計と開発に試み、痛みの客観化(可視化、数値化)について考察する。</p> <p>現在取り組んでいる方法として、ひずみゲージを用いた検証に取り組み、身体の数々の箇所に測定点を設け、衝撃を加え実験を行う。この実験により身体にどのような変化が生じているのか、また個人差はどの程度あるのか、など痛みとの関連性を調べていく。そして、独自の観点から痛みに対する尺度化を試み、他者の痛みに対する理解を助けることやセンサ化へと繋げていく。</p>				
番号	8	発表者氏名	近藤純哉, 立石旭	自動制御研究室
題目	歩行動作による個人認識システム			
<p>今日利用されている個人認識は、被験者が自分自身の特徴を入力するために、システムの要求に答えなければならない。そこで、私たちは被験者に負担をかけない個人認識の手法として、「歩行動作による個人認識システム」を提案した。</p> <p>歩行動作から得られる情報の中から歩行時に足裏にかかる力(力の最大値、分布)と歩隔を測定して個人認識を実現し、既存する個人認識システムと比較しての利点、問題点を考察する。装置は、マット状の物に荷重によって抵抗値が変化する感圧導電性ゴムを用いたセンサを貼り付けその上を歩行することにより採取したデータをPCに取り込みプログラムによる処理・判断を行うものとする。</p>				
番号	9	発表者氏名	弦間正樹, 竹中潤	自動制御研究室
題目	人の動作で制御する機構の設計・開発			
<p>本研究では人の動作の中で機構を動かすのには利用しないような動作を用いて何らかの機構を動かすことを目的としている。また今回の研究では各種センサーの知識、モータの取り扱い、マイコンとプログラムの知識が必要不可欠であり、それらについての学習・使用なども目的のひとつである。動作として物を叩くという動作を考えている。機構としては電動車椅子のジョイスティックを制御することを目標としている。認識方法としてたたき動作の違い(手のひらで叩く・指で叩くなど)をもちいるものと、一定回数ものを叩いたときの叩く間隔を利用したもの二通りを考えている。</p>				
番号	10	発表者氏名	真岩傑, 高橋陽平	自動制御研究室
題目	移動する小型ロボットに追従するシステムの設計・試作			
<p>移動中に物資を受け渡ししたり燃料を補給したりすることができれば作業効率が上がるはずである。それを実現するためには、まず移動体同士が接近して相対速度を合わせるシステムを考える必要がある。そこで本研究では、移動体を小型車両ロボットとし、一方のロボットが発進した後、しばらくして合図があってからもう一方のロボットが発進し、追いつき、並走するというシステムを考えたい。具体的には、自分の位置を割り出せる「目標機」と、位置を指定してやるとそこまで自律で移動できる「追従機」を製作し、これらを組み合わせて実現させる。これにより、ロボットの測位や経路の指定などについて学び、同時にその特性と応用範囲について考察する。</p>				
番号	11	発表者氏名	大坪剛, 浜亮平	自動制御研究室
題目	人力で歩行する機構の設計・開発			
<p>現代では様々な移動手段が実現され広く利用されているが、歩行によって移動する機械は少ない。しかし歩行による移動は、車輪では移動が困難な段差等の不整地を移動する事ができるという長所を持っており、機械を用いた作業の範囲を広げることができると見込まれる。その中でも人力による歩行機械はほとんど前例が無くまだまだ未知数の機械であり、非常に興味深いテーマである。そこで本研究では、人力歩行機械による移動の基礎として、ステアリングを考えない整地地面における直進移動の実現を目標とし、人がペダルを漕ぐ事で生じる回転動力を用いた四足歩行機械の設計・開発を目指す。</p>				

熱工学研究室

番号	12	発表者氏名	岩佐浩平, 黒田豪史	熱工学研究室
題目	スターリングエンジンにおける加熱及び放熱効率向上に関する研究			
<p>スターリングエンジンは、ピストンとシリンダを持つ外燃機関である。内燃機関である通常のエンジンと異なり、シリンダ内の作動ガスを外部から加熱し、シリンダ周りの冷媒(大気等)により温度差を発生させる。その中間にあるピストンを、温度差によって発生する圧力変化を用いて起動させる。熱効率は、カルノーサイクルに準ずるため、温度差が大きいほど高効率になる。本研究は、エンジンの加熱部及び冷却部の構造を最適化することで、互いの温度差をより拡大させ、性能をより向上させたスターリングエンジン製作を目的とする。</p>				
番号	13	発表者氏名	石川幸彦	熱工学研究室
題目	メタンハイドレート生成と二酸化炭素分離の確立(メタンと二酸化炭素の分離)			
<p>バイオガスは主にメタンと二酸化炭素の混合ガスである。単位体積当りのエネルギー密度は、二酸化炭素の割合の分だけ減少してしまうことになる。より高いエネルギー密度を達成させるためには二酸化炭素を分離することが必要である。よって本研究では、化学反応を利用しないで溶液に二酸化炭素を物理的に吸収させる物理吸収法を用いてバイオガスから二酸化炭素分離を行うことを目的とする。二酸化炭素が水に選択的に溶解することを利用し、混合ガスを水中に気泡として分散させ二酸化炭素を吸収する、気泡塔を考える。水温、水量などあらゆる値を変化させたときの分離率の違いを検討し、最適な分離条件を調べる。</p>				
番号	14	発表者氏名	栗原健郎	熱工学研究室
題目	メタンハイドレート生成と二酸化炭素分離の確立(メタンハイドレート生成)			
<p>バイオガスから得られたメタンをガスハイドレートの特性を利用することで高温・低圧下において、高密度に貯蔵できると考える。本研究は、メタンを高密度に含むメタンハイドレートを効率良く生成することを目的とする。メタンハイドレートとは水分子とメタン分子から成る氷状の固体結晶である。ハイドレートには単位体積当たり約170倍のメタン貯蔵能力があるが、実験では反応率が30%程度である。さらなる高密度貯蔵を目指し、圧力や温度の関係、添加剤の使用、生成方法など生成条件を検討する。</p>				
番号	15	発表者氏名	北川晃洋	熱工学研究室
題目	熱電素子のペレットストーブへの適用可能性の検討			
<p>バイオマスである木質ペレットを用いたストーブと熱電素子による発電を組み合わせるバイオマスエネルギーの有効利用をするシステムを検討する。ストーブ内に形成される高い温度差を利用して、効率的に利用されていない熱エネルギーを回収する。そして、熱電素子による発電を行い、効率的に熱エネルギーを利用し、それを運転時の電力に当てることを目的とする。その中でも点火前や点火後の通常の運転時のペレット供給に消費される約18[W]の電力を補うことを考えている。ここで熱電素子の適用のメリットは可動部分がない固体装置である点、小型で軽量である点、メンテナンスが容易である点が挙げられる。</p>				
番号	16	発表者氏名	桑原徹	熱工学研究室
題目	木炭燃焼型スターリングエンジンの研究			
<p>スターリングエンジンは温度差を作り出せば動くエンジンで、現在世界中で問題となっているエネルギー問題、環境問題の解決策として期待されている。本研究では、昨年まで製作し、惜しくも動作しなかった木炭燃焼型エンジンについて、まずそのエンジンの問題点を明確にし、解決し、エンジンを動かす。そしてエンジンが動作したら、再生器の長さ、フライホイールの重量、温度など、条件の違いによる出力の違いを比較検討し、スターリングエンジンを動かすために重要な要素を理解し、もっとも高い効率を得るための最適な条件を見つける。</p>				
番号	17	発表者氏名	中川晶博	熱工学研究室
題目	光触媒利用による廃食油エステル化生成グリセリンの燃料化			
<p>本研究では、都市ゴミのうち環境負荷の高い廃食油をエステル交換反応によりエステル化燃料(バイオディーゼル)としてディーゼルエンジンに利用できる技術があるが、交換反応の際に副生成物としてグリセリンを生成してしまう。近年、バイオディーゼルの生産量の増大により過剰なグリセリンが生じ、その処理が課題になっている。そこで、本研究では無尽蔵なエネルギーである太陽エネルギーを用い、このグリセリンを燃料化することによりその課題を解決し、バイオディーゼル普及の促進と廃食油をより効率よくエネルギー源として利用することを目的としている。</p>				

番号	18	発表者氏名	上野 岳志	熱工学研究室
題目	木質系バイオマスからのメタノール合成技術に関する研究			
<p>本研究ではバイオマスエネルギー利用の一環として、木質系バイオマス(主にカラマツ)からメタノールを合成する事を目的とし、その為の装置の設計、製作も行う。その為の実験としては先ず、市販の純粋な水素と一酸化炭素、少量の二酸化炭素を原料ガスとしてメタノール合成を試みる。そして段階的に木質系バイオマス由来のガスからのメタノール合成を行う予定である。大まかな実験条件は 200 、1.6MPa ほどにガスを圧力容器内で保つ。状況をみて温度、圧力、加熱時間、触媒、ガスの混合比率などを変えて比較、検討する。</p>				
番号	19	発表者氏名	杉谷航	熱工学研究室
題目	太陽光発電を利用した固体高分子型水素発生器の作成			
<p>化石燃料に代わる新たなエネルギー源として水素燃料が期待されている。水素燃料時代の実現のためには水素の製造法が確立していなければならない。そこで、無尽蔵の資源である水を原料として、これを分解し水素を製造することを目的とする。その際に必要な電力を太陽光から得ることによって、水素製造過程において全く二酸化炭素を排出しないシステムを構築する。水素発生器は小型で構造が容易なものを作成し、太陽電池と接続し水素発生を促す。しかし、太陽光には変動があり、出力にばらつきが出る。そのような中でいかに効率的に水素発生を得られるかということを目指しています。</p>				
番号	20	発表者氏名	伊藤幸恵	熱工学研究室
題目	サーモダイオードの研究・開発			
<p>現在我々が主なエネルギー源として利用している化石燃料は、大気汚染や枯渇等の問題に直面している。そこで私は無限にある太陽に注目し、太陽熱エネルギーを部屋の暖房として利用することを考えた。窓から入射する太陽光で部屋は暖まるが、外気の温度が内気の温度より低いと熱放射が起こり、なかなか部屋も暖まらない。そこでこの熱の移動を外部から内部のみの一方向に制御することが本研究の目的である。</p>				

応用力学研究室

番号	21	発表者氏名	大槻直哉, 横山 淳	応用力学研究室
題目	ベルト駆動方式車両運動シミュレータによる車両運動解析			
<p>本模型車両シミュレータでは、模型車両を回転するベルトの上に前後方向の運動のみに束縛して乗せ、相対的に走行している状況となっている。模型車両はローリング、ピッチング、ヨーイング、バウジング、横変位の各運動を自由に行うことができる。本年度は、これまでの実験装置の整備を行ない昨年度までの四輪操舵機構(4WS)を改めて二輪操舵機構(2WS)に戻した。そして、模型車両のホイールアライメントを変化させ、レーンチェンジ試験、スラローム走行試験、手放し安定性試験の三つの試験方法で実験を行ない、各設定での横変位、ヨー角、操舵角を測定・解析して、各走行条件で最も有効な運動性能を示したアライメント設定を決定することを本研究の目的とする。</p>				
番号	22	発表者氏名	安部 学	応用力学研究室
題目	大型車両の運動特性に関する研究			
<p>本研究では大型連結車両の運動特性に注目し、それをシミュレーションプログラムによって運動解析を行い、改善策を考えていくことを目的としています。なぜなら、大型連結車両には自由度が多く、連結車特有の問題が生じるからです。今年度の課題は、「可視化シミュレーションの作成」を考えています。過去の研究において、様々な問題を取り扱ってきましたが、あくまで数値データのみで、目で見て確認できる形にはなっていません。そこで、二次元平面上に車両の軌跡を示す可視化シミュレーションを作成し、過去の研究が実際に有効であったのかを検証していきます。まず最初に昨年度の後退時における運動を可視化していきます。</p>				
番号	23	発表者氏名	柏木郁憲, 義澤和也	応用力学研究室
題目	新駆動システム VWD 車両の運動解析			
<p>VWDとは“Variable Wheel Drive”の事である。これは現行の4WD 駆動を進化させた駆動であり、4つの車輪を運動状況に応じて制御し、独立させて回転させることができる駆動システムである。VWD 車両の大きな特徴は、悪路や氷雪路などで動力性能をフルに発揮でき、カーブでも4つの車輪が独立して最適な回転をさせることができるため、タイヤの引きずり解消や燃費向上にも効果が出ると考えられる。本研究の目的は、シミュレータを使用し、VWD 車両をバーチャル空間で表現し、様々な状況での自動車の軌道や、その他のデータなどから運動性能を解析し、最適な駆動状態を発見、提案することである。</p>				

番号	24	発表者氏名	竹田 真	応用力学研究室
題目	新交通システム車両(LRT 車両)の運動特性に関する研究			
<p>現在、日本は自動車中心の社会となっています。しかし一方で、自動車交通の集中による交通渋滞や自動車から発生する二酸化炭素による地球温暖化など、さまざまな問題に面しています。そこで現在、環境に優しく、より地域に密着した乗り物として、新交通システムに注目が集まっています。</p> <p>私は、その新交通システムのうちの1つであるLRTに注目し、走行中のLRT車両に発生する左右系の運動について研究を行っています。運動方程式を立て、シミュレーションを行うことで、車両に発生する振動を解析し、乗り心地を評価します。この研究は、昨年度の研究を引き継いで行っているものであり、昨年度は1車両に関して解析を行ったため、今年度は車両数を増やし、3両編成の列車に関して解析を行っています。</p>				
番号	25	発表者氏名	稲田 慶一, 高橋 俊介	応用力学研究室
題目	新都市型住宅における地震に対するハイブリッド振動制御			
<p>日本は地震大国である。これまでも数々の大地震の影響で、多くの被害を受けてきた。本研究では地震による振動を抑制する装置として制振装置を取り扱う。制振には電源などのエネルギー供給なしで制振するパッシブ制振、それと制御コンピュータによってフィードバック制御することで建築物に生じる振動を抑制するアクティブ制振がある。本研究で制振装置として使用する可変摩擦ダンパは場合に応じて両者の働きを行えることからハイブリッド振動制御装置と言える。本研究では現在主に都市部で普及している3階建て住宅が地震によって振動するのを制振装置によって抑制することに取り組む。</p>				
番号	26	発表者氏名	斎藤 力, 土橋 省吾	応用力学研究室
題目	スマート構造による振動制御の研究			
<p>スマート構造とは、対象にセンサーやアクチュエータを取り付けて、自立的に制御を行い最適形状を保持するものである。本研究では、梁にアクチュエータとセンサを取り付け、梁に加わった振動を制御する研究を行う。構造物に加わった振動をセンサで感知し、それを打ち消すような力をアクチュエータで梁に力を加え、振動を制御する。実際には、アクチュエータの個数、取り付け方法、および取り付け位置を実験を通して検討し、最適と思われる構造体を完成させる。実験装置は、全て自分たちで設計、製作を行う。</p>				

材料力学研究室

番号	27	発表者氏名	黒子祐一	材料力学研究室
題目	内圧を受ける円筒状圧力容器の応力と変形			
<p>圧力容器が等分布内圧を受けるときの応力を三次元弾性論によって考察する。圧力容器とはガスなどの流体によって内圧が作用する容器である。これはタンクやガス缶に使われている。その圧力容器に等分布内圧が作用するとき、角の部分では応力集中が発生する。この応力集中が圧力容器の構造の強さに重要な影響を与えてしまう。よって、圧力容器の角、厚さの変化が応力分布および、変形に対しどう影響を与えるのかを研究し、明らかにしていく。本研究に物体力分布法を採用する。そのため、軸対称物体力の働く無限弾性厚板のグリーン関数を応用する。</p>				
番号	28	発表者氏名	須山一樹	材料力学研究室
題目	無限弾性厚板に部分的に埋め込まれた丸棒のねじり			
<p>無限厚板と丸棒の結合体、また丸棒が無限厚板の任意の深さに差し込まれた時の結合体が丸棒の上端において、ねじりを受けるときの応力集中について考察する。無限厚板と丸棒の接触表面、および内部における応力集中と、それが働く位置等についても考察する。それぞれの場合について板の厚さH、板の上端から丸棒の底までの高さBの値を変えて、その時の接触各部における応力拡大係数Kの値を求め、せん断応力 を計算により算出する。そして、中心からの距離 r と の関係を両対数グラフで表し、得られた直線の傾きより応力特異性の指数 α を求めることを目的とする。</p>				
番号	29	発表者氏名	平田隼人	材料力学研究室
題目	調和振動内圧を受ける円孔をもつ無限板			
<p>4年前期では二次元問題における等分布内圧を受ける円孔をもつ無限板の応力を物体力分布法によって得るプログラムを作成した。本研究ではこの等分布内圧が調和振動するときを考える。今回平面ひずみ問題における基本解を用いて計算を行う。これは無限弾性体内の一点に調和振動物体力が存在し、定常状態になったときの解をz軸に平行な直線上で積分したものと考えることができる。本研究で簡単な形状における二次元的な動弾性問題を考えることによって動的影響や応力波の影響がどのように現れるのか理解する。またこの問題には厳密解が存在するので計算結果と厳密解との比較も行う。</p>				

番号	30	発表者氏名	御厨健吾	材料力学研究室
題目	回転弾性円盤の遠心力による3次元応力			
<p>中心に軸として剛体丸棒を挿入した回転弾性円盤の遠心力による3次元応力を考察する。まず、中実弾性円盤を回転させたときの応力分布について考え、次に中空回転弾性円盤について考える。そして、中心に剛体丸棒を挿入した回転弾性円盤について研究する。回転円盤は遠心力によって応力が発生し弾性変形する。このような問題は2次元問題では解かれているが、3次元問題では近似解でしか解かれていない。近似解では円周面上での境界の応力分布がトータルではプラスマイナスで0になるが、一点一点では0にならないので、これが0になるように物体力分布法を応用し、近似解とあわせて採用する。そして数値計算を行い応力場を明らかにする。</p>				
番号	31	発表者氏名	北直明, 増永壮一郎, 工藤純也	材料力学研究室
題目	弾性テーパ棒と弾性テーパ孔の接合力			
<p>テーパ棒とテーパ孔を利用した軸とボスとの固定法は円錐継ぎ手と呼ばれ、ディーゼル関等のトルク変動の激しい動力伝達系において、よく知られているキー継ぎ手の代わりに用いられている。また、軸とボスとの中心軸が一致する固定法としての利点のため、工作機械に異なったカラーを固定する場合にも用いられる。そのため、テーパーに関して接合面間の相対運動、周波数特性、減衰特性、工作機械へのりようを目的とした曲げ剛性の解明やテーパー取り外しの研究等、すでに多くの研究がなされている。本研究はその基礎の段階として、円錐継ぎ手の1モデルである円錐孔に円錐棒を回転させず押し込んだ場合について考察する。</p>				
番号	32	発表者氏名	鮫島純	材料力学研究室
題目	半無限弾性体に部分的に埋め込まれた剛体丸棒のねじり			
<p>本問題では、半無限弾性体と剛体丸棒の結合体がある上端において、ねじりトルクを受けるときの半無限弾性体と剛体丸棒それぞれにおける応力集中について考察するものである。また、剛体丸棒が半無限弾性体の任意の深さに差し込まれた場合の結合体がある上端において、ねじりトルクを受けるときの剛体丸棒における応力集中についても考察する。上の2つの場合における半無限弾性体と剛体丸棒との接触表面における応力集中とそれが働く位置等について考察する。剛体丸棒と半無限弾性剛体との接触部の各部における応力拡大係数 K を求め、せん断応力 τ により求める。そして、中心からの距離 r と K の関係を両対数グラフで表し、得られた直線の傾きより、応力特異性の指数 n を求めることを目的とする。</p>				
番号	33	発表者氏名	二瓶裕介	材料力学研究室
題目	異種接合丸棒の引張における応力特異性に関する研究			
<p>近年、機械部品には異種の金属を接着させたものが多い。しかし、このような接合体に荷重を加えると、接着端部では材料の特性により応力が急激に増大する。よって接着部は破損し易くなる。このことから、この接着部での応力分布を明らかにすることが重要となる。本研究では、ヤング率とポワソン比が異なる材料である2つの丸棒を接着させた2層接着丸棒の接着面を考えることにする。これが引張を受けた時の接着界面での応力が分布(応力特異性)と、変位をグリーン関数を用いた数値解析で求める。</p>				
番号	34	発表者氏名	藤原雅樹	材料力学研究室
題目	剛体に埋め込まれた弾性体の接合応力			
<p>本研究では、剛体に埋め込まれた弾性体の上から集中応力が働いているものを考える。そのとき、剛体と弾性体間の接触面の応力集中を研究する。そして、そのときの応力分布を明らかにすることを目的とする。その応力分布を明らかにすることで、型どり、プレスなどの型の材質、強度、形状などに応用できる。そのとき、初めから解くのは難しいため、段階を踏んで解いていくことにする。まず、図2のように弾性体の形状が半球状のときを考える。つまり、圧力をおける表面に半球状弾性介在物をもつ半無限弾性体を考える。このときの応力集中を3次元弾性理論により考察してみる。本問題は、物体力分布による解法を示す。そのため、軸対称物体力の働く半無限体問題のグリーン関数を応用する。本問題は分布させた物体力の大きさを未知関数とする積分方程式により定式化されるから、それを連立方程式に帰着させて解く。</p>				
番号	35	発表者氏名	阿部大輔	材料力学研究室
題目	非一様温度分布をうける介在物をもつ弾性体の熱応力			
<p>弾性体は温度変化が生じると、必ず変形する。また、弾性体は等分布温度変化を受けた場合、介在物が存在すると、線膨張係数の違いにより熱応力が発生する。介在物が存在しない場合、すなわち均質である場合、熱応力は発生しない。この熱応力の大きさは、介在物の形状と大きさによって異なることが知られている。さらに、不等分布温度変化を受けた場合には、介在物が存在しなくても熱応力が発生する。本研究の目的は、介在物を有する弾性体が非一様温度変化を受けたときの応力集中問題を3次元弾性理論により考察することである。</p>				

機械設計研究室

番号	36	発表者氏名	椿 弘譜, 田川 裕之	機械設計研究室
題目	筒内直接噴射式ガソリンエンジン			
<p>自動車の排ガスによる環境破壊問題は年々深刻化している。</p> <p>そこで注目されているのが、ガソリンエンジンとディーゼルエンジンのそれぞれの特性をうまく利用しようという筒内直噴ガソリンエンジンである。筒内直噴ガソリンエンジンは予め空気を充填したシリンダ内に直接ガソリンを噴射することによって超希薄な完全燃焼を可能としたエンジンであり、高出力で低燃費とされている。</p> <p>本研究では、実機関を想定した三次元モデルを用いて筒内直噴エンジンの可視化を行い、シリンダ内におけるガス挙動を観察することにより、スパークプラグ周辺に適濃な混合ガスが理想的に集まる条件とそれにふさわしい燃焼室形状を検討してゆく。</p>				
番号	37	発表者氏名	石井 萌太, Mohd Zukhairi	機械設計研究室
題目	スターリングエンジンの大型化について			
<p>本研究ではエンジンを大型化していく際の各損失を考慮した出力をシミュレーションし、最適な設計条件について考察します。その後、スターリングエンジンに付いている再生器(高温の作動ガスが低温の作動ガスに移動する際に伝熱面積の大きいマトリクスにその熱を受け、その熱を低温の作動ガスが高温側に移動する際に一種の温度場の壁)の最適な大きさを見つけ、出力を向上させることが目標です。</p> <p>この再生器容器内壁に断熱材(ムライト)を挿入することで外に逃げてしまう熱を遮断し、熱の授受を理想的な状態に近づけることで出力向上を図ります。</p>				
番号	38	発表者氏名	雨宮宏行, モハマド・ファイズ	機械設計研究室
題目	オイルフリーピストンリングのシール特性			
<p>本研究に使用するオイルフリーピストンリングは、スターリングエンジンで使用される。スターリングエンジンは多くの特徴や利点をもつが、実用化にむけての技術的課題も多い</p> <p>一番大きな問題として、シリンダ内の機密保持である。気密保持のためピストンリングを用いるが、スターリング機関ではその構造上ピストンリングはオイルフリー状態で使用しなければならない。</p> <p>このようなことから、本研究では、測定装置部ピストン両端の二方向から往復動流を発生させるスターリング機関を模擬した実験装置を使用し、リングの有無、回転数変化によってオイルフリーピストンリングのシール特性がどのように変化するのか調査することを目的としている。</p>				
番号	39	発表者氏名	川村 健, 真船 正太	機械設計研究室
題目	オイルフリーピストンリングのシール特性(ピストン可動型)			
<p>一般にスターリングエンジンではピストンリングの潤滑にオイルを用いることができないとされている。オイルによる潤滑は摩擦低減という役割の他にガスの漏れを防ぐという側面を持ち、それ故スターリングエンジンにおけるピストンのシールに関しては多くの問題が生じることになる。</p> <p>本研究ではスターリング機関で主流となっている圧力室を上下両方向に設けたダブルアクティング型を用いてピストン可動状態でのオイルフリーピストンリングの挙動の調査や本数を増やすことでピストンシリンダ間の漏れがどのように変化するかを測定する。</p>				
番号	40	発表者氏名	大野彰三	機械設計研究室
題目	シロッコファンの高性能化			
<p>シロッコファンとは、比較的構造が簡単で、前向き羽根を有する遠心式多翼ファンでターボ型送風機と比較して高い静圧が得られる特徴があり構造が簡単で、大風量の送風機用として用いられ空調、産業、電子機器組み込み用などさまざまな目的で広く利用されている。特に吐出し口を長方形に製作できることからレンジフードなどに多く組み込まれている。居住スペースの限られるマンション用を使用するレンジフードは必ず以下に示す条件を備えていなければならない。</p> <p>送風機外形寸法・・・W250×H250×T250の寸法内。 風量・・・静圧100Pa時の風量420 騒音・・・約3dBの低減。</p> <p>比較的小型の送風機に使われているシロッコファンのケーシング内部の形状を変え高性能化を実現し、その結果を生かし小型で上に示すような条件を満たすようなシロッコファンを作成することが本研究の目的である。</p>				

計測情報研究室

番号	41	発表者氏名	雑賀聡一, 近藤祐介	計測情報研究室
題目	工業用粘着剤の物性評価法の開発			
<p>粘着剤の静的粘弾性特性と保持力特性の評価法の高度化を目的とし、粘着剤の微小ずれ変位量が高分解能で測定可能な測定装置を開発する。電気、電子分野など工業的に広く使用されている粘着剤の特性評価として、基本特性の一つであるせん断外力に対する凝集力及び保持力特性の評価は重要である。粘着剤の性能試験を目的としたとき、測定結果の詳細な解析をするためには、規格化された試験法より高分解能な測定が必要となる。本研究では粘着剤試料の性能試験を行う上での最適な条件を求めるための実験を行なう。開発する測定装置は、湿度を抑え、被着体温度を制御した環境下で、荷重に対する粘着剤の微小ずれ変位と、粘着剤と被着体の界面のずれを含めた試料のずれ変位量の測定が可能である。</p>				
番号	42	発表者氏名	市川宗	計測情報研究室
題目	プリンタ画質評価の定量化			
<p>さまざまな測定機器が開発された現在でも、画像の評価方法は人というものさしを使って行う官能評価と呼ばれる方法をとっている。そのため、評価基準は人それぞれの主観によって決められていて、共通した画質評価方法が決められていない。実験方法は1枚の標準画像を基に画像編集ソフト photoshop7.0 を用いて、明度、彩度、コントラストなどのパラメータを意図的に変化させたサンプル画像を作成し、プリンタで出力する。出力した画像の画質を被験者に一対比較法を用いて評価してもらいデータを得る。本研究では、その評価データを実験計画法で解析し、プリンタ画質の評価方法を構築することを目的としている。</p>				
番号	43	発表者氏名	長瀧祐一	計測情報研究室
題目	グラスファイバ被覆材料の界面強度計測装置の開発			
<p>IT(情報技術)を支えているグラスファイバは、従来の通信ケーブルに用いられてきた導体材料(銅)と比較すると、機械的強度が低くもろく割れやすいという欠点があり、グラスファイバの布設や保守を効率よく行うためにはコーティングされた界面の強度を知る必要がある。しかし、グラスファイバの表面・界面は曲面となっていてしかも直径約1mmと非常に小さく、市販の機器では測る事は難しい。そこでこの研究は、これらの問題を解決した計測装置を開発し、グラスファイバの界面強度の測定方法を構築する事を目的としている。本研究では計測装置の中心としてスクラッチ試験機、力センサ部分として板ばねを用いる。現在はスクラッチ試験機の試料の違いによる臨界荷重値の変化ついての実験を行っている。</p>				
番号	44	発表者氏名	金川潤, 高田哲平	計測情報研究室
題目	自動車シートの着席感の定量化			
<p>自動車の乗り心地に関係しているものは多く考えられる。その中でも自動車シートは人がもっとも多く触れる部分であり、乗り心地に大きく左右する。従来の自動車シート着席感評価では専門家の主観的評価に頼る部分が多いため、設計と結びつきにくかった。設計と結びつけるためには、客観的評価基準を構築することが要求される。研究内容は、自動車シートの角度、素材等を変えてあらゆる状況下で自動車シートに座ってもらう。その際、圧力分布測定器を使用し、シートにかかる圧力分布や、大きさを測定する。次に作成した官能評価表を用い被験者に乗り心地を評価してもらう。この官能評価と圧力分布や大きさにはシートの着席感にどのように関連しているかを分析し、客観的な評価基準を構築することが研究内容である。</p>				

塑性加工研究室

番号	45	発表者氏名	大橋和博, 輿水努, 林映五	塑性加工研究室
題目	冷間鍛造加工における工具変形量測定に関する研究			
<p>鍛造加工を初めとする全ての塑性加工は、生産性と製品の寸法精度の問題が常に同居している。実生活においてどこまで精度を向上させるかについては、精度向上のための必要コストと他の工程を増やすコストとの関係であり、簡単な問題ではなく、それに影響を与えるものには様々な要因がある。そのなかでダイスの弾性変形問題に着目し、電極間隔変化型静電容量をもちいて加工中のダイスの弾性変形量を直接測定し変形状態を調べる。さらに、このテーマについて実際に実験を行うこととシミュレーションを行い、理論的に研究を行うことの両方から研究を進めていく。</p>				
番号	46	発表者氏名	奥津彰, 柳田嘉一	塑性加工研究室
題目	粉末成形に関する研究			
<p>本研究では、数ある粉末の中から、粉末形状が真球状で、流動性の良い銅粉末を用いる。この銅粉末を、寸法精度の高い後方押し出しにより粉末成形を行う。粉末成形とは本来、製品・部品を作ることを目的とし、成形を行った後、焼結を行うが、本研究では、粉末成形によってできた製品の測定、その結果に関する考察を目的とする。よって、実験用ダイスは様々な条件下でも比較検討しやすい円柱形上のものを用いる。また、本研究では加工品の解析にコンピュータを用いて、より正確な測定値を求める。</p>				

番号	47	発表者氏名	伊藤義則, 宮根昭夫	塑性加工研究室
題目	薄板のせん断加工に関する研究			
せん断加工は材料の性質を利用して塑性変形と分離破断面をうまく組み合わせ、高効率・低コストの加工ができる反面、切削ほど良い仕上げ面が得られないという本質的な欠点がある。そこで本研究では、より良い仕上げ面を得るために工具にナイフを用い、材料の塑性変形をしやすくして、薄板を円形状にせん断加工する。その中でせん断力、側方力、ストロークを測定し、様々な点から解析を行い、考察する。				

トライボロジ研究室

番号	48	発表者氏名	鈴木昭範	トライボロジ研究室
題目	ボールねじの寿命と信頼性に関する研究			
本試験の目的はボールねじ六連寿命試験機を用いてボールねじの耐久試験を行う。軸は三本あり主軸、従軸からなっている。それぞれにロードセルがあり熱電対を備え、荷重、振動、温度を測定できるようになっている。動力にはACサーボモータを用い主軸を回転させる、また三相モーターで従軸に荷重をかけ往復運動させる。回転数は1500rpmで試験を行う。またそれと平行し寿命理論の勉強も行き、より精度のよい寿命試験を行う。現段階では、今までに主軸2本、従軸1本の計3本の軸を破壊し現在3本目の主軸を試験中である。またこれから荷重や回転数等のデータを変え寿命にどう関わってくるのかも研究する。				
番号	49	発表者氏名	上原純一 依田 充史	トライボロジ研究室
題目	ボールねじの寿命試験に関する研究			
本研究の目的は、ボールねじの寿命試験を行う上で荷重をいかに与え、実際にデータを得る際に信頼性の高いデータを得ることができる試験機を研究・開発することである。具体的に述べると、現在「ボールねじの寿命と信頼性に関する研究」で使用している試験機に比べ、高精度の試験機を作成することである。ボールねじの寿命試験機を作成を行う予備段階として、試験機に用いるパウダブレーキの特性を調べるため、パウダブレーキ特性試験機的设计・開発を行っている。現在、パウダブレーキ特性試験機を作成と同時にボールねじ寿命試験機的设计図も作成している。パウダブレーキ特性試験機を完成させ次第、パウダブレーキが利用可能かを判断し、ボールねじ寿命試験機の実現に移行していきたいと思う。				
番号	50	発表者氏名	吉田和弘	トライボロジ研究室
題目	ボールガイドの寿命と信頼性に関する研究			
本研究の目的は、ボールガイドの信頼性のあるデータを蓄積するとともに、寿命や信頼性問題に対して統計的手法を取り入れ、寿命試験の結果を解析し、計算によって導き出した理論値と比較・検討することである。現在、試験荷重 18.21kN、運転速度 1.8km/h、試料総数 30 本での寿命試験を終えた。30 本の内、24 本はキャリッジ、5 本はレールにスポーリングが発生した。残りの 1 本はボールが破損した。どのスポーリングも長さは 0.1 ~ 5mm で、表面はうろこ状であった。計算寿命の算出、ワイブル分布の作成を行い、結果を検討中である。また、これに並行して、試験荷重 16.56kN、運転速度 1.8km/h で寿命試験を開始する。				
番号	51	発表者氏名	寺口 徹	トライボロジ研究室
題目	ボールねじのロストモーションと玉挙動			
ボールねじは多くの特長を持ち、広い分野で利用されている。しかし、いくら高い精度の位置決めが可能とはいえ、マイクロメートルの領域においては誤差が生じてしまう。ボールねじは、多くの利点を持つ反面、欠点も持ち合わせている。その中でも、ねじ軸の回転角とナット変位との間に非線形的な関係が表れる。この現象は、ロストモーションと呼ばれており、半導体製造装置などの超高精度な位置決めには大きな問題となる。本研究の目的は、ボールねじの運転方向を反転した時のねじ軸の回転角に対する玉公転位置を測定し、玉の食込み挙動を検証する。そして、ナット移動量ならびに予圧変動を測定し、ロストモーションの発生要因を調べる。				
番号	52	発表者氏名	水上綾子 高田真希子	トライボロジ研究室
題目	フレキシブルカップリングの耐久性に関する研究			
本研究では、二軸間のフレキシブルカップリングにトルクをかけながら偏心を与え、寿命試験を行う事を目的とする。また、そのための装置を設計・製作する。試験機は、メインプレート上に、平行移動する二枚のサブプレートを搭載した構造になっている。駆動軸側サブプレートを軸と直角の方向に移動させることにより、試験用カップリングに偏心を与える。また、従動軸側サブプレートを軸と平行方向に移動させることで、カップリングの脱着を行う。現在試験機的设计が終了し、機器及び部品の注文を行い、部品の加工を進めている段階である。今後は試験機を完成させ、寿命試験に入り、データの収集及び分析を行う予定である。				

番号	53	発表者氏名	淡島 裕樹	トライボロジ研究室
題目	転がり軸受の寿命と信頼性に関する研究			
<p>本試験は実際の製品となっている転がり玉軸受, および転がりころ軸受を試料として用い, さまざまな荷重をかけて寿命試験を行う。試験により得られた結果と, 理論より求める計算寿命とを比較して製品の信頼性を検討し追求することを目的とする。試験経過は, 当初試料を下向きに引っ張り, 軸受けの上部分に負荷帯がある状態で稼働させていた。しかし問題点が生じたため試料にかける荷重の向きを逆の上向きにし, 負荷帯を軸受の下部分にしてみても稼働させて運転させたところ正常に試験を行えている。現在までに, 試験機を改善させてから4個ほど試験を終了したが, いずれも計算寿命をはるかに超える値を得ることができた。全ての試料に玉にはく離が見られ, 内外輪ともに損傷は見られなかった。今後も試験を継続していく。</p>				
番号	54	発表者氏名	野村貴之	トライボロジ研究室
題目	CNC 三次元測定機によるボールねじのねじ精度評価			
<p>本研究は CNC 三次元測定機を用いてボールねじのねじのリードおよび半径方向の誤差を測定する。三次元測定機は Carl Zeiss 社製 UPMC850CARAT で, 測定精度は測定長をLとすると一軸では $0.5+L/900$, 空間では $0.8+L/600$ である。測定は UMESS というプログラムを用いて行い, KUM というプログラムで誤差がどの程度のものなのかを視覚的に捉えることができる。具体的な測定方法としてはねじをロータリーテーブルに固定し, ロータリーテーブルを 22.5deg づつ回しながらステップ測定を行う。</p>				

材料強度研究室

番号	55	発表者氏名	田中 秀明	材料強度研究室
題目	X 線回折シミュレーションプログラム			
<p>. Ni-Ti 合金の構造の中で母相(オーステナイト相)の構造は2原子系の体心立方構造である B2 構造をとるとわかっている。マルテンサイト変態によって変態したマルテンサイト相は対称性の低い構造になってしまうため, X 線回折実験によって同定することが困難である。そのため Ni - Ti 形状記憶合金のマルテンサイト相はまだ同定しきれていない。その構造であると発表されている構造の配置と距離より構造のモデルを作成する。その結果と X 線回折装置による実験をして得られた Ni-Ti 合金のマルテンサイト相と思われるピークの結果とがどれが一番近いかを比較することにより構造を同定する。</p>				
番号	56	発表者氏名	田辺 真梓	材料強度研究室
題目	高真空環境における Ni-Ti 合金薄膜の創製			
<p>. 薄膜とは, 人工的に作製された厚さ $10\ \mu\text{m}$ 程度以下の固体膜のことを指し金属薄膜作製技術は現在著しい進歩を遂げている。エレクトロニクスの実用として具体例をあげると, シリコンウェーハ(直径 300mm, 厚さ 1mm 程の円盤)に 100 万個以上のトランジスタがつくりつけられているが, まさに酸化膜, 感光膜といった薄膜の積み重ねで作製されている。Ni-Ti 合金は形状記憶及び超弾性効果を有することで知られているが, マルテンサイト変態によって表面が隆起しマイクロオーダーの波面を生み出すことが報告されている。従って Ni-Ti 合金の薄膜は様々な応用の可能性があると考えている。本研究では薄膜形成法のひとつである真空蒸着法を用いて Ni-Ti 合金の薄膜作製を試みる。</p>				
番号	57	発表者氏名	廣田和幸	材料強度研究室
題目	超音波に対する形状記憶合金の減衰特性			
<p>. 本研究の最終目標は形状記憶合金の超音波による制御で, 従来の熱エネルギーの利用によるアクチュエータではなく, 超音波エネルギーの利用を考える。第一段階として形状記憶合金と超音波の特性について調べる。形状記憶合金に超音波振動を入力し, 環境温度を変えながら出力される信号を計測する。ここから, 減衰率を求め形状記憶効果を発現する為のエネルギー源としての超音波の可能性について検討する。具体的な実験方法は, ファンクションジェネレータで任意の入力信号を作り出し, その信号を電源(アンプ)で増幅し, 超音波振動子に入力する。超音波振動子に取り付けた形状記憶合金に圧電センサを取り付けて, その信号をオシロスコープに入力する。その際, ファンクションジェネレータから直接オシロスコープに信号を入力しておき比較し, 減衰特性を調べる。</p>				
番号	58	発表者氏名	堀池祥晴	材料強度研究室
題目	免震積層ゴム用鉛プラグに対する代替部材の開発			
<p>. 建物の免震構造に用いられる免震積層ゴムは, ゴムと鉄板が交互に積層された構造になっている。免震積層ゴムの種類として, 積層ゴムの中心部に鉛の円柱を挿入した形状の鉛プラグ入り積層ゴム支承がある。積層ゴムの中心部に鉛プラグを挿入することの意味としては, 鉛は, 塑性変形時に地震のエネルギーを吸収するため, そのエネルギー吸収によって減衰性を持たせることができる。しかし, 鉛は一方で, 燃焼の過程で人体に有害な気体に変化したり, 体内に蓄積すると免疫機能・肺機能の低下や呼吸器障害を引き起こす原因となったりしてしまう。この短所には大いに配慮すべきなので, 本研究では, 鉛プラグの代替材をアルミのような一般的な機械材料で代替し, その形状を鉛の特性に近づくように設計することで開発をする。</p>				

番号	59	発表者氏名	青木 智	材料強度研究室
題目	電子顕微鏡による結晶粒界観察			
<p>機能性材料として注目を集めているものに形状記憶材料がある。普通の金属材料は外力を加えると塑性変形が生じ、除荷しても元の形状に回復しない。しかし、ある合金は変形後にある温度以上に加熱すると元の形状に回復する形状記憶効果、もしくは変形後に外力を除くと瞬時に元の形状に回復する超弾性という金属として極めて特異な性質をもっている。熱や電圧を与えることにより Ni-Ti 合金の表面に発生する凹凸が温度のみに起因しているのかが未だに解明されていない。そこで本研究では、その凹凸のメカニズムを電子顕微鏡の二次電子の信号を用いて鏡面の結晶粒界と腐食させた結晶粒界の表面に発生する凹凸の寸法、形状を測定し、また、特性 X 線の信号を用いて微小領域の元素分析を行うことで明らかにする。</p>				
番号	60	発表者氏名	野村 正寿	材料強度研究室
題目	結晶のすべり・双晶変形の実験とポテンシャルエネルギー計算			
<p>形状記憶合金は変形を加えて、ある一定温度以上に加熱すれば元の形に戻る合金である。しかし、形状記憶合金は発見されてからまだ間もないために基礎研究はまだ十分とは言えず、未解明な部分もあり特性を明らかにする必要がある。そこで本研究ではこの形状記憶合金の特性である形状記憶効果のメカニズムを明らかにするための基礎的な研究を行う。まず、形状記憶を発現する際に重要な因子となる双晶変形について調べる。さらに比較対照として一般的な金属でのすべり変形を取り上げる。すべり変形についての研究も行い、これらの変形に必要なポテンシャルエネルギーを求めるための実験と計算を行うことが目的である。</p>				
番号	61	発表者氏名	林 陽介	材料強度研究室
題目	モンテカルロ法による二原子系合金の相変態シミュレーション			
<p>近年、コンピュータ性能の向上によって原子レベルでの解析・評価が可能となり、ミクروسケールでの現象の解析が行われている。代表的な例として、分子動力学法、モンテカルロ法が挙げられる。モンテカルロ法とは乱数を発生させることによって確率論的な解析を行う手法のことである。二原子系合金、特に形状記憶合金においては様々な分野で実用化されている現在でも未知の部分が多い。それにより未知の部分の解明することで二原子系合金のメカニズムの理解がより深まり、さらなる応用・発展へと繋がることを期待できる。本研究ではモンテカルロ法を用いて二原子系合金の構造を解析し、相変態シミュレーションを行い二原子系合金への理解を深める。</p>				
番号	62	発表者氏名	速水幸洋	材料強度研究室
題目	形状記憶合金のマルテンサイト変態における力学特性試験装置の開発			
<p>形状記憶合金は変形させても加熱することで元の形状に戻るという、金属の中で極めて特異な性質をもっている。それに加え、耐食性、耐摩耗性、高強度という優れた性能を有するため、メガネのフレームや携帯電話のアンテナなどの工業分野、人工臓器、歯科矯正などの医療分野、その他さまざまな分野で応用されている。本研究は、形状記憶合金の中でも最も幅広く利用されている Ni-Ti 形状記憶合金を取り上げ、温度変化させたときの力学特性試験装置の開発し、形状記憶合金の変形時、及び形状記憶合金の形状記憶効果発現時におけるポアソン比を求め比較検討することを目的とする。</p>				
番号	63	発表者氏名	梶屋 夏生	材料強度研究室
題目	EWF 法におけるき裂先端応力場の有限要素法解析			
<p>破壊靱性値は製品設計を行う際に必要不可欠な材料物性値である。高分子材料の破壊靱性試験に関する規格として応力拡大係数 KIC 試験法や弾塑性破壊靱性値 JIC 試験法等があるが、これらは肉厚の大きい試験片で試験を行う必要がある。しかし、多くの高分子材料製品は肉厚が薄いため、新たに薄肉高分子材料の試験片を対象とする破壊靱性試験法の確立が必要とされる。本研究では、従来の破壊靱性試験法よりも薄板の試験片に対して容易に破壊靱性を評価できる EWF 試験法での実験の試験片形状に基づき、有限要素解析を行い、その解析結果と実験結果との比較を行うことで、EWF 試験法による破壊靱性評価法についての検討を行う。</p>				
番号	64	発表者氏名	宮崎裕太	材料強度研究室
題目	ジオール結晶の奇偶効果発現メカニズム			
<p>原子層レベルで制御できる技術が有力になってきており、原子や電子レベルでの物質の物理的・化学的性質や挙動を理解することが必要となる。その例として、炭素数が 10 から 40 程度の直鎖状の化合物、直鎖長鎖状化合物が挙げられる。この化合物はまっすぐな炭化水素骨格からなる簡単な分子構造をもち、メチレン鎖の炭素数によって奇偶効果が見られる。この直鎖長鎖状化合物(, -Alkanediols)を液晶のスメチック相と見立てて研究を行う。 , -Alkanediols は化学式 HO(CH₂)_nOH で示される直鎖長鎖状化合物である。これらの電子状態計算を行うことにより構造を推測し構造を理解する。そして、その計算結果から奇偶効果発現メカニズムを探ることが本研究の目的である。</p>				

番号	65	発表者氏名	ニック モハマド ハフィズ	材料強度研究室
題目	Microstructure Analysis of Metal Foams Using Finite Element Method			
<p>. Metal foams are a new class of metallic materials with a porous structure. These materials can take either the form an open structure of interconnected pores, similar to a bath sponge, or a closed structure of pores not connected to each other. Metal foams are lightweight structure and stiff. Moreover, metal foams have good energy-absorbing characteristics and have attractive heat-transfer properties. In this research, the characteristics of metal foams are determined by examining and measuring the compression test on the models of metal foams. The specimens of metal foams are modeled by using 3D-CAD. Afterwards, the models will be transferred to Finite Element Method (FEM) for further analysis. Base on the analysis results, the value of stress and strain can be calculate and then the stress-strain diagram for metals foams can be plotted.</p>				

流体力学研究室

番号	66	発表者氏名	安谷屋 誠	流体力学研究室
題目	人力飛行機の安定性に関する研究			
<p>本研究では、人力飛行機のフライトの安定性を解析し、安定した定常飛行を目指す。そのために、フライトシミュレータを用いて機体の挙動を見て、実機にその結果をフィードバックさせ、機体のセッティングを変更するなどする。実機で少しずつ変更していくのは多大な時間を浪費する。いかに無駄を少なくフライトを成功させるには事前にシミュレートすることは非常に重要である。そして、フライトシミュレータから浮かび上がってきた、安定性、操縦性など特性の優れた機体を検証していき、将来的に本研究に携わる学生達が機体設計を行う際、機体として備えていなければならない条件等を明らかにすることを目的としている。</p>				

番号	67	発表者氏名	石川 勇介	流体力学研究室
題目	三次元縮流筒壁に沿うゲルトラー渦におよぼす横流れの影響			
<p>二次元および三次元縮流筒の凹曲面に沿う境界層内には、主流方向に軸を持つゲルトラー渦が生成される。また、矩形断面をもつ三次元縮流筒では、コーナー側と筒曲面壁中心上で静圧差が生じ、境界層内では主流に垂直方向に横流れが発生する。この横流れがゲルトラー渦に作用すると、ゲルトラー渦は中心線付近に向かうと共に、ゲルトラー渦の断面形状が著しく変化していく。絞り比 $N=2$ の二次元および絞り比 $N=3$ の三次元縮流筒を試作し、これらの縮流筒を用い空気主流速 $u_0=1.5\text{m/s}$ の下で実験した。スモークワイヤ法による可視化および熱線流速計 I 型プローブによる流速測定を行い、ゲルトラー渦に対して横流れが与える影響を比較検討した。</p>				

番号	68	発表者氏名	石塚 勇二	流体力学研究室
題目	凹曲面に沿う乱流境界層の生成過程			
<p>凹曲面に沿う流れの境界層内にはゲルトラー渦と呼ばれる縦渦が生成する。ゲルトラー渦は後流に進むと一対の縦渦にまたがるように高周波の馬蹄形渦が生成し、乱流境界層への遷移が促進される。この凹曲面に沿う乱流境界層への生成過程に関する報告は少ないため、本研究では実験装置の曲率半径 $r=1\text{m}$、空気主流速 $u=3.0\text{m/s}$ とし、馬蹄形渦の崩壊による乱流境界層の生成過程を可視化実験および流速測定実験を用いて解明していく。可視化実験ではスモークワイヤ法、軽油ミスト法を用い凹曲面境界層内の流れを観察する。また、流速測定実験では x 型熱線流速計を用いて凹曲面境界層内の流れを詳細にし検討する。</p>				

番号	69	発表者氏名	小清水 真	流体力学研究室
題目	矩形平板の自転降下運動の計測			
<p>静止空气中に矩形の平板を離すと、空気の流れから回転エネルギーを得て重心を含む長軸回りに進行方向頭上げの回転を始める。この回転運動は、高速度ビデオカメラで撮影すると回転速度が一定ではなく周期性を持っていることが確認される。この自励回転に周期性が現れる機構を、模型を用いた降下実験と風洞を用いた可視化・圧力測定により実験的に解析する。回転速度変動を再現することで等速回転時と流れの様子にどのような変化が生じているのか調べる。また質量と慣性モーメントの違いによって降下特性に差が生じることが分かっているので風洞装置を用いた可視化、圧力測定からその原因を探っていく。</p>				

番号	70	発表者氏名	櫻井 薫	流体力学研究室
題目	主流の加速を伴う凹曲面に沿う境界層の遷移過程			
<p>凹曲面に沿う境界層内では主流に直角方向への周期的な速度差に伴い遠心力差が生じ、不安定な流れになる。主流の流れは壁面付近に吹き下げられ、壁面付近の流れは主流付近へと吹き上げられる。不安定性を解消するために、これらの吹上げ・吹下げによって流れが入れ替わり、流れ方向に軸をもつ縦渦が境界層内に生成する。これがゲルトラー渦である。本研究では曲率半径 1m、流路長さ 1500mm、空気流入速度 3.0m/s の凹曲面観測筒を用いる。この観測筒を断面積が線形的に変化させた縮流比 1.6 の観測筒と、縮流させない縮流比 1 の観測筒の2種類用意する。そしてこれら2種において直径 0.1mm のステンレス線を用いたスモークワイヤ法による可視化、熱線流速計による速度測定、壁面の圧力測定によって解析し、等速流と加速流の場合についての層流境界層から乱流境界層への遷移過程の違いを比較検討する。</p>				

番号	71	発表者氏名	高橋 充	流体力学研究室
題目	人力飛行機胴体部の設計			
<p>人力飛行機の胴体部は、CFRP(炭素繊維強化プラスチック)で構成している。CFRPなどの複合材料は、強度・剛性・重量において単独の材料では極めて困難な要求にこたえる。胴体部の設計において、軽量化とパイロットが漕ぎ易い姿勢・操縦し易い姿勢を検討している。また、胴体部の円柱パイプは有害空気抵抗が大きいので、円柱パイプに対称翼を取り付け空気抗力の削減を検討中である。特にプロペラ後流の影響による空気増速でプロペラ直後の円柱パイプは有害空気抵抗が大きいと推測している。同様にタイヤもスポークの回転空気抵抗を減らすためにリムとスポークを覆った。有害空気抵抗の削減により必要推力が減少し、プロペラの回転直径が短縮し胴体高さも短縮して、軽量化できる。</p>				
番号	72	発表者氏名	立田 梨津子	流体力学研究室
題目	人力飛行機のプロペラ性能の向上			
<p>プロペラは、人力飛行機の中で唯一推力を生み出すセクションである。人力飛行機の機体の全抵抗は約 4kgf であり、その抵抗を克服する推力によって機体は前進する。前進によって主翼に揚力が発生するので、プロペラには正確な設計と製作精度が必要である。また、人間を動力としているのでパワーには限界がある。そのため長時間の定常飛行にも耐えうように、パイロットの負担を減少させる高効率のプロペラの設計が不可欠である。これらを考慮し、フライト条件における最適なプロペラ直径、回転数、前進速度などを決定していく。また、定常飛行に入る前の必要パワーの算出を行い、加速時におけるパイロットにかかる負担の変遷について研究を進めた。</p>				
番号	73	発表者氏名	西嶋 肇	流体力学研究室
題目	人力飛行機における駆動系の設計			
<p>駆動には、人力飛行機にとって唯一の動力である人間の力を効率よくプロペラに伝えることが求められる。具体的には、ペダルからプロペラまでの伝達機構の設計・製作を担当する。駆動を設計する上で一番の問題点は、ペダルの回転位相とプロペラの回転位相が 90 異なるということである。回転位相の変換方式には、歯車を用いて位相変換を行うもの(歯車位相変換方式)とチェーンをねじることによって位相変換を行うもの(チェーン位相変換方式)とがある。前者はギアボックスや歯車などが必要であるが、後者は単純な機構であり、余計な部品が少ないため、軽量化が期待できる。従って、今年度は後者を採用する。なお、駆動系の目標は、更なる軽量化と信頼性・確実性の実現である。</p>				
番号	74	発表者氏名	早猛 惇	流体力学研究室
題目	複数枚網の抵抗による流路の拡大			
<p>流れの中に網を置くと、その抵抗により網の上流および下流に一樣な流れの拡がりが生じる。この拡がりの形を二次元拡散筒の壁面形状として用いることにより、筒出口における流速分布が均一な二次元拡散筒を設計することができる。一方、一樣流中に置かれた網の抵抗による流れの拡がりの形については、網の代わりに吹出しを置く Taylor の計算法で容易に求めることができる。これまでに、この計算結果は網の抵抗係数 n が 10 までの範囲で風洞実験結果とよく一致し、この計算法が網を使う二次元拡散筒の計算にも有用であることが確かめられている。本研究では、Taylor の考えた吹出しの計算法を改良して複数枚網による拡がりの計算に適用し、その計算結果と煙風洞実験結果とを比較することによって、広角度二次元拡散筒設計への有用性を検討する。</p>				
番号	75	発表者氏名	日笠 由佳里	流体力学研究室
題目	人力飛行機における尾翼操縦系統の改良			
<p>飛行機が安定した飛行を続け、操縦者の意のままに動くには機体の釣合と安定が良く、操縦性が適量でなければならない。尾翼は機体に安定性と操縦性を与えるセクションである。様々な外乱を受け、またパイロットはペダルを漕ぐことに専念する人力飛行機において長距離飛行を達成するには、飛行中のパイロットの負担を如何に軽減できるかが非常に重要になってくる。本年度の機体では、水平尾翼については翼を迎角 0 にいつでも戻せるニュートラル機構の確立、垂直尾翼に関しては不可動式から可動式への変更を設計の大きなコンセプトとし、試行錯誤を繰り返しながらその改良に努めている。</p>				
番号	76	発表者氏名	渡部拓也	流体力学研究室
題目	人力飛行機の主翼の設計			
<p>卒業設計として 6 人合同で人力飛行機の設計と製作という研究をしています。6 人が理論、主翼、尾翼、プロペラ、駆動、胴体と分かれていて私は主翼を担当しています。人力飛行機は約 0.3 馬力程度の人間の力で飛ぶという特殊な飛行機で、抗力を小さくし、高い効率で揚力を発生させなければなりません。機体は幅 30m、縦 8m 総重量 90kgf でプロペラ直径が 3.2m です。現在主翼の桁にはカーボンパイプを使用し、翼型は人力機のために開発された DAE シリーズの DAE31 という翼型を使用しています。翼の剛性と強度、寿命を保ちつつ軽量化していくという課題をいかにうまく処理していくかが一番難しいところです。</p>				

機械加工研究室

番号	77	発表者氏名	相沢太輔, 坂本剛佑, 福島伸	機械加工研究室
題目	回転曲げ疲労試験			
<p>機械部品・構造物の破壊原因は、ほとんどが疲れによるものである。</p> <p>特に航空機や鉄道車両、船舶、自動車などの重要構造物の破壊は直接多くの人命にかかわる。そのため、疲労破壊を予測することが重要となる。疲労破壊は軸受にも起こりうることである。しかし、軸受の主要材料である高炭素クロム軸受鋼鋼材 (SUJ2) に対する疲れ寿命の分布状態や疲労限度は、現状の実験データによって明確に定義されているとは言い難い。そのため、本研究では HRC30 と 60 に熱処理された SUJ2 に対する「回転曲げ疲労試験」を行うことで、様々な応力水準における鋼材の寿命分布を明らかにし、P-S-N 曲線を求め疲労限度の有無を明確にし、どのようなモデルが P-S-N 曲線に最もよく適合するかを見極めることを目的としている。</p>				
番号	78	発表者氏名	小島圭介, 岩住健輔	機械加工研究室
題目	ショットピーニングによる変形加工への応用			
<p>今日、ショットピーニングによる材料の変形を利用した加工法であるピーンフォーミングが注目されており、材料の変形についての研究が期待されている。本研究では、ショットピーニングによる材料の変形特性について検討する。加工条件(板厚・ショット速度・時間・材質)を変化させて薄板材にショットピーニングを行い、そのその変形量をひずみゲージを用いたひずみ測定器(自主製作)で測定し、その状態と加工層との関係について調べる。それにより、それが生じない条件を検討する。</p>				
番号	79	発表者氏名	久保田純, 堀越太輔	機械加工研究室
題目	低温加熱によるダブルショットピーニングの特性変化			
<p>ダブルショットピーニングに関する研究は、低温加熱の効果や残留応力の変化、あるいはそれらの関係について、未だに明らかになっていない点が多い。ダブルショットピーニング後の残留応力の変化と疲れ強さとの関係を明らかにすることは、残留応力と疲れに関する技術一般を進展させる上でも必要なことである。そこで、本研究では、機械材料として最も基本的な材料である S45C の焼なまし材に条件を変えてダブルショットピーニングを行い、場合の両方について低温加熱を行い、その効果と要因を、残留応力の変化、ならびに表面粗さの影響について比較検討する予定である。</p>				
番号	80	発表者氏名	竹内孝英, 竹本和弘, 友兼大輔	機械加工研究室
題目	単一ショットピーニングによる痕径と残留応力			
<p>過去のショットピーニングの研究では、主にフルカパレージタイムでの効果に着目しており、単一ショットに着目したものは少ない。当然だが単一ショットはフルカパレージタイムでの効果に大きく関係する要素である。そこで、単一ショットにおける加工条件や材料特性が及ぼす影響を明らかにするために、実験及び市販の有限要素解析ソフトを用いて解析を行っている。本研究では実際にショットピーニングの実験を行い、痕径、表面残留応力に及ぼす各条件の影響について研究を行う。また FEM 解析を用い、各条件の影響についての解析結果と実験結果の比較検討を行う。</p>				

環境熱学研究室

番号	81	発表者氏名	久保友紀, 椎名麻衣子	環境熱学研究室
題目	円管内に形成される安定温度成層流による二次流れの構造解明			
<p>成層流とは、密度や温度の異なる二つの流体が互いに混ざることなく、層を形成する流れである。上部に低密度の層、下部に高密度の層がある場合、上下層間の熱や運動量などの混合が抑制するように、界面に鉛直上向きに浮力が作用し、安定な成層流を形成する。工業プラントの配管系で安定温度成層流が発生すると、界面の大きな温度勾配により、配管に大きな熱負荷が作用し、構造物の破損につながる。そこで本研究では、水平に置いた円管に生じる定常な安定温度成層流を、LIFとPIVを用いて流れ方向に垂直な断面の温度・速度分布を計測し、成層界面と管壁の間に生じる二次流れの構造を明らかにする。</p>				
番号	82	発表者氏名	真藤将章, 竹谷麻里子	環境熱学研究室
題目	ダウンバースト現象を引き起こす雲の形状の影響			
<p>積乱雲がもたらす突風の中に、ダウンバーストと呼ばれる大気現象がある。この現象は航空機災害などを引き起こす原因の一つとして挙げられている。現在、災害の予防策として、空港などではドップラーレーダによる観測が行われているが、現象が局地的かつ一過性のものであるため、その詳細は不明なところが多い。本研究では、ダウンバーストの発生源である雲の形状に注目する。実験は、大気を模擬した水槽内で、雲に見立てたセルから、周囲よりも温度の低い水を落とす。セルの形状、位置を変化させたときに発生するダウンバーストを計測し、どのような条件の時に被害が大きくなるのかを解明する。</p>				

番号	83	発表者氏名	須藤達也	環境熱学研究室
題目	温度制御によるリチウムイオン二次電池充放電の高効率化			
<p>本研究では、携帯電話やノートパソコンなどの携帯型電子機器に広く用いられているリチウムイオン二次電池が、最も効率よく充放電できる周囲温度を実験により求める。これまでに、充電時の周囲温度を 20 一定にし、放電時の周囲温度を 20, 40, 45, 50, 60 と変化させ実験を行った。20 から 45 までは放電時間が次第に長くなり、45 で最長となり、45 から 60 までは次第に短くなった。今後は、この結果から電子機器内で余っている熱エネルギーを有効に使い、放電時にリチウムイオン二次電池の周囲温度を最適に保つシステムを考案する。</p>				
番号	84	発表者氏名	妻木拓也	環境熱学研究室
題目	超音波を用いた温度測定法による二次元温度分布の再構成			
<p>現在、一般的に使われている温度測定法には、熱電対や放射温度計などがある。温度計の性能には、測定温度が正確であること、測定対象に影響を与えないことなどが要求される。しかし、これらの温度測定法では、すべてを満たすことは難しい。これに対し、超音波を用いた温度測定法は、「音が伝わる速さは温度により変化する」という性質を利用し、物体間の音速を測定することによって、その間の平均温度を導くことができる。この測定法では、非接触測定が可能であり、気体や液体だけでなく固体や不透明な物体の内部の温度測定にも適用できる。本研究では、超音波を用いて複数方向から測定した物体の温度を再構成し、二次元温度分布として測定することである。</p>				

流体機械研究室

番号	85	発表者氏名	若槻久義, 中村有輝久	流体機械研究室
題目	ディフューザ内吸込み・吹出しによる境界層の制御に関する研究			
<p>流体機械の重要な要素であるディフューザは運動エネルギーを圧力エネルギーに変換するものであるが、最高効率を与える作動点近くで剥離ディフューザが発生し、圧力損失(エネルギー損失)につながる。その剥離の発生を少しでも遅らせることによって、流体機器の性能向上につなげることができる。本研究は、ディフューザ側面に二箇所のスリットを設け、それらを外部流路で直結することで境界層の連続的な吸込み・吹出しを行う。これにより、スリット後部の境界層形成に与える影響について調べ、乱流境界層を制御する。その結果、剥離の発生を妨げ、圧力損失を減少させ、ディフューザの性能を向上させることを目的とする。</p>				
番号	86	発表者氏名	後藤悠介, 中野雄介	流体機械研究室
題目	ノズルとディフューザの設置による風車の性能に関する研究			
<p>風力エネルギーを効率よく利用するためにディフューザ・オーグメント方式風車がある。これは風車のタービンブレード(ロータ)の周りに導管(シュラウド)を配置することにより通常の風車より高い出力を得られるようにした機構である。これは非常に有効であることは確認されているもののシュラウドの大きさや材質の問題から普及には至っていない。そこで本研究ではディフューザ・オーグメント方式風車のシュラウド部について、ノズル部とディフューザ部に分割して、直径 180mm のロータの周囲に設置し、斜風を想定した風洞実験、また実際に自然の風を利用した実験を行い、風車の斜風に対する性能を改善することを目的とする。</p>				
番号	87	発表者氏名	笠原崇志, 松本直樹	流体機械研究室
題目	ディフューザ板壁面境界層制御による遠心圧縮機の性能に及ぼす影響に関する研究			
<p>ターボ型流体機械である遠心圧縮機に用いられるディフューザの形式には、主に羽根付きディフューザと羽根なしディフューザの 2 種類がある。前者を用いた圧縮機は、設計点におけるピーク効率がよく、高圧力を得られるという特徴がある。後者を用いた圧縮機は流量が設計点から遠ざかるにつれて効率が低下しづらいため、また前者を用いた場合に比べて圧縮機の安定運転範囲が広いという特徴がある。本研究では、広い安定運転範囲を持ち設計点以外の流量における効率低下を抑えることのできる圧縮機開発の一助とすることを目的とし、羽根なしディフューザにおける、ディフューザ板上の境界層の制御や流量の変化が圧縮機の性能に及ぼす影響について調べる。</p>				
番号	88	発表者氏名	小林勇輝, 橋本篤	流体機械研究室
題目	マイクロ水車の性能に及ぼすガイドベーン形状の影響に関する研究			
<p>水力発電は大規模なものが多く、建設に高額な資金が必要である。そこで小型水車でも高い効率を示すことが出来れば開発の余地は十分に有るといえる。また、資源エネルギー庁が算出したデータによると日本全国で 33242GWh もの電力量が未開発である。これらの数値はあくまで概算であり当然 100% 回収できるものではない。しかし、このエネルギーを有効利用することが出来れば相当量の電力が捻出できるはずである。しかも、小型の機器であればオフィスビルや少し大きめの建物など、果ては家庭用分散型発電機としても設置可能となるため、その有用性は高い。これらのエネルギー背景を踏まえ、本研究では超小型水車の出口のガイドベーン形状を色々に変化させることにより性能特性を把握しマイクロ水車の効率向上を図るものである。</p>				

番号	89	発表者氏名	須藤厚志	流体機械研究室
題目	摩擦タービンの構成要素形状がその性能に及ぼす影響に関する研究			
<p>数枚のディスクを軸上に配置し、その隙間に、圧縮し加速した流体を送り込み、ディスクと流体との間で生じる摩擦力により回転が起こる仕組みを有する摩擦タービンにおいて、タービンの構成要素が性能に及ぼす影響を調べ、タービンの性能を向上させる事を目的とし以下のことを行う。摩擦タービンは、ディスク間に圧縮空気を通すことでエネルギーを得ているが、ロータ(本実験で使用するロータの共通な条件とし、直径 200[mm] ディスクの枚数 8 枚、ディスク間隔 0.5[mm]とする)に空気が流入し排出される過程で、どのくらいの距離が最も性能がよいのかを調べるために、中心方向直線距離 L を 45、52.5、60[mm]とし効率と出力を計測する。また、排出部に傾斜をつけると排気がスムーズになり、効率の向上が期待できるのでディスクをずらし羽根を 3 枚、6 枚の時の効率と出力を計測する。</p>				
番号	90	発表者氏名	風間泰蔵	流体機械研究室
題目	渦流タービンの構成要素形状がその性能に及ぼす影響に関する研究			
<p>現在、我々人類が抱えている環境問題の一つにエネルギーの確保というものがあり、そこで、現存する原動機などの効率をあげる必要がある。その一つとして渦流タービンの研究をすることにより解決を図ろうと思う。しかし、一般のタービンと比べると効率はかなり悪い。一般のタービン並に効率を引き上げることが出来れば、分散型家庭用簡易発電装置などへの利用範囲も広がると思われる。</p> <p>したがって、より小型のタービンで多くのエネルギーを得たい。そのために渦流タービンの機械構成形状(羽根の溝数及び傾き角、流路形状等)をいろいろと変化させることにより、性能(出力、効率)特性を把握し、より最適な条件の渦流タービンの発見を目的とする。</p>				