タッチプローブを用いたマシニングセンタでのオンマシン計測
山本 直樹、横田 晃（井原） 61

マシニングセンタで加工された工作物は、寸法・形状要求精度を満足しているかを計測しなければならない。一般的にはCMMなどの計測専用機械を使用するが、その費用や工作物を移動させる手間などを省略するため機上計測が行われる。本研究では、最新のNC工作機械のネットワーク機能を使用した新しい機上計測ソフトウェアを使用し、計測の基本性能をチェックした。

ジルコニアセラミックスの穴あけ加工
井上 将宏（井原） 62

セラミックスは金属材料と比べて高硬度、耐摩耗性など優れた性質が多く、精密機器部品材料としているところで使用されている。しかし脆性材料なので適用できる加工方法も限定されている。マシニングセンタ上で直径1mm以下の小径砥石を用いてジルコニアセラミックスの穴あけ加工を行い、加工特性の解明に取り組んだ。

画像センサを用いた穴の形状測定に関する研究
米谷 優人（井原） 63

生産工程で穴の形状測定を行う機械は多い。本研究では、ライン上で行うことを想定して、画像処理センサと検査用カメラを用いて穴の非接触測定を行い、穴の直径、真円度、円形度を同時に測定した。振動・照明などによる影響について考察した。

改良型単ロール法によるアルミニウム合金板の作製
鎌倉 圭佑（羽賀） 64

従来の単ロール法で作製したアルミニウム合金板には中心線偏析が発生しないが、自由凝固面の板厚分布が不均一であるという問題がある。本研究ではスクレイパーを用いた改良型単ロール法を新たに考案し、アルミニウム合金板の作製を行った。スクレイパーで薄板の自由凝固面の成形を行うことにより、従来の単ロール法で作製した板の自由凝固面の改善を試みた。作製した板の自由凝固面、断面組織の観察、機械的性質の調査を行った。

クレイパーを装備した縦型タンデム双ロールキャスターによるアルミニウム合金クラッド材の作製
石原 拓也（羽賀） 65

縦型タンデム双ロールキャスターで芯材に融点の低い材料、皮材に融点の高い材料を用いたクラッド材の作製は困難とされている。本研究では芯材に融点の低い材料、皮材に融点の高い材料を用いたクラッド材の作製可能な方法を考案し、スクレイパーを装備した縦型タンデム双ロールキャスターの試作を行う。試作した装置を用いて、5層クラッド材の作製を行い、クラッド材の接合状態について調査を行った。

高速双ロールキャスターにより作製された薄板のインライン圧延
山崎 雄允（羽賀） 66

縦型高速双ロールキャスターはアルミニウム合金薄板を高速で作製できる。しかし、薄板内部に巣、表面にリップルマークといった欠陥が発生した。本研究では、縦型高速双ロールキャスターで作製した直後の薄板を連続的に圧延（インライン圧延）し欠陥の改善を試みた。インライン圧延を行った板の内部組織の調査とロールキャスティング後に冷間圧延を行った板の機械的性質の比較を行った。

縦型高速双ロールキャスターで作製された鋳造板にロール面が与える影響
山敷 拓也（羽賀） 67

縦型高速双ロールキャスターは従来の双ロールキャスターとは異なり、生産性が高く、銅製のロールを使用しているため結晶の微細化による機械的性質の向上などといった利点が挙げられる。しかし、双ロールキャスターで作製された鋳造板には表面割れや板厚分布の不均一といった欠陥が報告されている。本研究ではロール面の形状が及ぼす鋳造板への影響について調査した。

直径1000mmのロールを装備した縦型双ロールキャスターを用いたアルミニウム合金薄板の作製
田村 恵司（羽賀） 68

直径1000mmのロールを装備した縦型双ロールキャスターを用いてアルミニウム合金薄板の作製を行った。直径が1000mmのロールにより作製した板には表面欠陥（凝固物の付着）が見られた。本研究では、ノズルプレート先端の形状が及ぼす薄板表面状態への影響、アルミニウム合金の添加元素であるSi量が薄板表面状態へ及ぼす影響を調査した。

実用AI合金を用いたマイクロインプリント
中澤 雄太（羽賀） 69

現在、マイクロマシンなどの研究が盛んに行われている。従来のマイクロインプリントは、エッチング等を用いて作製されている。本研究では圧延によりマクロインプリントを行うことにより省工程、材料選択自由が利点となる。AI合金を使用してアモルファス材と同程度のマイクロインプリントが可能であるのか、マイクロインプリントを行ったAI合金を型として高分子材料に転写可否が調査した。

ムービングベルトの改良と競技用ソーラーカーの空力性能に関する研究
島田 直洋、堀田 一智（中川） 70

自動車の走行状態を風洞試験で模擬するためには、ムービングベルトが必要であり、本学においてもムービングベルト付き風洞が開発、設置されている。しかし、ベルト速度の増加に伴い、ベルトの横移動、縦振動などが発生していた。そこで本研究ではVダイド付きのステンレスエンドレスベルトを用いて、当該問題を改良し、次期競技用ソーラーカー開発のため、現用、旧型の２種類のソーラーカー模型を用いて、その空力性能を把握した。

プラフボディの空力特性に及ぼす地面境界の影響に関する研究
久保田 正樹、杉本 祐紀（中川） 71

地面近傍で移動するプラフボディ（鈍頭物体）の空力特性は、地面境界条件（物体と地面の相対速度の有無）によって異なると考えられるが、従来は固定地面境界についての研究が多い。そこで本研究では、本学既設のムービングベルト付きの風洞を用いて、特異な遷移現象を伴う後部傾斜面を有するプラフボディ（Ahmed　モデル）とゴルフクラブヘッドについて、その空力特性に及ぼす地面境界の影響について研究した。

セミオープン風洞のコレクター形状に関する研究
小林　勇太、田名網　健一（中川） 72

風洞試験においては供試体に及ぼす測定部壁面の影響（ブロッケージ効果）が問題になるが、この緩和手法の一つが測定部のセミオープン化であり、自動車用風洞で多く採用されている。本研究は、次年度製作予定の自動車用小型風洞設計のため、セミオープン化で最も問題となるコレクター部（噴流化した測定部気流の集合部位）の最適形状を、本学既設のクローズド型風洞をベースに研究した。

学生フォーミュラカーの吸気系ジオメトリーの最適化
山瀬 正輝（中川） 73

多気筒エンジンの吸気系は、流路の圧力損失を抑えるとともに、各気筒への均一な流量配分が望まれるが、学生フォーミュラカーの吸気系は、競技規則により、リストリクターを設けることやスロットルボディーの配置位置などが規制されている。本研究では、これらの競技規則を満たすサイズ法要件の中で、サージタンク、リストリクターおよびエアファンネルの組み合わせなどによって、次期車両のベースとなる最適な吸気系形状を研究した。

ソーラーコミュータカーの研究
杉野 瑠以、田口 智也、養父 仁（中川） 74

近年、電気自動車（EV）は環境・エネルギー問題から注目を集めており、自動車メーカーから市販もされつつある。また、パーソナルモビリティとして、小型EVも開発、市販されている。本研究は、太陽光エネルギーの自動車への活用の可能性を研究するものであるが、その第一段階として、走行エネルギーの小さな小型EVに太陽電池を搭載したソーラーコミュータカーを設計、製作し、走行実験によって基礎データの収集を行った。

人力飛行機用のプロペラの開発
土師 直樹，上田 淳（小池） 75

鳥人間コンテストのタイムトライアル部門に出場することを目指して、大学のプロジェクトとして現在機体を製作中である。その一翼を担うため、当研究室ではプロペラの設計、製作を担当した。最適な形状とその空力性能を理論により計算した結果、実績のあるプロペラのデータと整合した。それに基づき形状と構造を設計し、製作を完了した。

プロペラの空力性能向上に関する研究
山根 秀明（小池） 76

プロペラの空力性能（効率）を向上するため、理論と実験の両面からアプローチした。本研究では小型無人航空機や人力飛行機を想定しているので、比較的レイノルズ数が低く、翼素の空力性能が低く、最適な形状が大型のプロペラとは異なる。本年度は最初の研究として、実験装置を製作し、ラジコン飛行機用のプロペラを取り上げ、理論的予測と、実験結果を比較した。

低レイノルズ数，低乱れの風洞の設計製作
栄藤 真樹，中澤 伸哉，松場 大地，村山 翔一郎（小池） 77

航空機の空力性能向上のためには風洞試験が必要である。当研究室では小型無人航空機や人力飛行機を対象としているので、低レイノルズ数の試験に適した風洞を設計、製作した。形式は吹き出し式とし、乱れを極力小さくするため、アルミハニカムと金網4枚を風路に入れ、ノズルの縮流比を１３、吹き出し口のサイズは500mm×500mmの正方形とした。

風洞試験用の天秤の設計，製作
福田 達也、寶榮 千彰（小池） 78

小型無人航空機や人力飛行機の空力性能向上を目指して、低レイノルズ数で風洞試験を行うための天秤を設計、製作し、計測できることを実証した。低レイノルズ数では揚力や抗力が小さく、特に抗力は1/100グラム程度の分解能で計測する必要がある。その目的に適したロードセルを調査し、調達した。それを用いて、迎角を精度良く設定できる天秤の構造を考案した。

画像処理を用いたエレベータの相当待ち人数推定に関する研究
井村 菜月（加藤） 79

エレベータには定員＝重量制限がある。しかし、低重量でも大型荷物などで実際には搭乗スペースがない場合がある。この時、待ちフロアに停止することは利用者にとって不快である。そこで、本研究では待ちフロアとエレベータ内のカメラから取得した画像を用いて、エレベータ内にあと何人搭乗できるのか、エレベータの待ち人数・待ち荷物は搭乗スペース何人分に相当するのかを推定する。

自己組織化マップを用いた小型二足歩行ロボットの模倣研究とその実装
西田 有希（牛田） 80

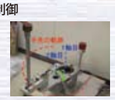
ロボットが人々の生活の場に入り込み、我々の生活の助けになるとき、ロボットには周りの状況を認識して自らの行動を生成する機能が要求される。このような要望に対して模倣による行動認識，行動獲得が有用である。本研究では、自己組織化マップを用いた模倣による行動学習システムを構築し、二足歩行ロボットに実装する。

コンプライアンス制御による二足歩行ロボットの姿勢の安定化
濱本 和晃、志原 開（牛田） 81

小型の二足歩行ロボットの関節には、ハイゲインフィードバック制御が施されており、柔軟なロボットモーションを実現することは困難である。本研究では、ロボットの各関節にスティッフネスをもたせることができるコンプライアンス制御則を実装し、環境との接触や衝突現象に対して安定に動作するシステムの構築を目指す。

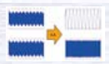
ロボットアーム型倒立振子系のモデル化と視覚フィードバック制御
橋本 翔太郎、高橋 良輔（牛田） 82

カメラ画像情報に利用したロボットアームを用いて、手先に置かれた倒立振子を安定化する制御系を構築する。振子に関する事前情報なしに視覚フィードバックを含むモデルを同定することで、モデルに基づいた制御系設計が実現される。



独立成分分析を用いた自動車騒音寄与分離手法についての基礎検討
石原 光（吉田） 83

自動車騒音を効率良く低減する場合、寄与の高い音源を特定し、集中的に対策する必要がある。しかし、風音等、音源の特定が難しい場合、入力信号を測定できないため、従来の解析手法では寄与分離が困難となる。そこで本研究では独立成分分析を用いて応答信号のみを用いた寄与分離手法を検討した。実験では数種類の方法で音源を混合し、その分離を試みた。その結果、分離可能な条件と不可能な条件の違いが明らかになった。



実稼働データを用いた振動伝達経路解析手法の精度評価指標についての検討
大西 洋一（吉田） 84

効果的に自動車の振動を低減するために、これまで様々な寄与分離技術が開発されてきた。近年開発された主成分回帰法は実稼働状態の振動加速度から伝達関数を算出し寄与分離を行なう手法であるが、その寄与分離精度を客観的に評価する指標は未だ確立されていない。そこで本研究では数種類の精度評価指標を考案し、分離精度を表すのに最適な指標の検討を行なった。

自転車乗り心地評価法に関する研究
澤田 宏幸、飯田 將晴（吉田） 85

自転車は環境面や経済面において優れた乗り物であるが、この自転車を快適かつ安全に運転する為には、乗り心地の良さも必要な性能の一つである。本研究では、自転車と人が接触している部位であるハンドル、サドル、ペダルの中でどの部位のどの周波数帯域の振動が乗り心地感覚に影響を及ぼしているかを調査した。その結果、サドルの10～20Hz帯域の振動速度が乗り心地に強い影響を及ぼしていることが明らかになった。

加振実験を用いた骨強度評価法に関する研究
竹内 翔吾（吉田） 86

骨粗鬆症や骨折からの治癒状況を正確に診断する為、正確かつ簡易な測定法が求められている。本研究では、微弱な力を与えることにより得られる骨の振動応答を分析することで簡易に骨の曲げ剛性を推定する手法を検討した。梁の横振動モデルを利用した本手法を試験片の曲げ剛性推定に適用したところ、ためみ実験で得られた値と同等の値が得られた事から、本手法が高い精度で曲げ剛性を推定できる手法であることが明らかになった。

自動車騒音の大きさ知覚に及ぼす外装デザインの影響について
鎗 巧、岩崎 憲人（吉田） 87

現在まで自動車の加速音改善の為に様々な試みが施されてきたが、車内空間の更なる快適性向上の為には、音単独ではなく、自動車のデザインと合致した音の提案が必要になると考えられる。本研究では、自動車の加速音を対象に、自動車のデザインの違いにより、大きさ知覚がどのように変化するのかを調査した。その結果、車を運転する頻度の高低によって、デザインによる大きさ知覚の影響が変化することが明らかになった。

環境騒音評価における記憶の影響についての調査
阿波 巧、茶木 雄太（吉田） 88

環境騒音は、長時間の音を受聴し続けた上で、総合的に評価される。そのため、環境騒音評価指標を検討する際は、音に対する記憶の影響を考慮する必要がある。本研究では、様々な環境騒音を用い長期間受聴した場合と短期間受聴の場合の大きさ評価を行なった。その結果、高周波成分を多く含む音や、静かな時間帯が短い音については、短期音に比べ長期音が相対的に大きく評価されやすい、という傾向が明らかになった。

聴覚タイミング知覚に関する研究
長崎 強（吉田） 89

人は一定の時間間隔に存在する複数の刺激に対し同期と感じる。その時間間隔を知る事は、人の知覚特性を知る上で有用である。その中で、注意の影響は無視できないとして報告されている。本研究では、注意の影響を調査するため、一方の周波数に注意を与えた時と与えない時の感覚的同期点を比較した。その結果、注意を与えることにより、1 kHzでは感覚的同期点は変化せず、５kHzでは変化するという特徴的な結果が得られた。

平行二指ハンドによる把持過程での対象の粘弾性測定
木村 貴博、八木 康一郎（村岡） 90

ヒトは触覚によって対象の性状を認識して把持や操りを巧みに行っている。ロボットにも触覚の機能を持たせて対象の性状を認識させると、ヒトと同様に器用な把持や操りが可能となる。本研究では、平行二指ハンドに把持力を測定する水晶振動子式力センサと対象の変形量を測定するレーザ変位計を装着し、対象を把持する過程で測定した把持力と対象の変形量から、対象の粘弾性を測定し、所望の結果を得た。

水晶振動子式能動触角の作製とこれによる対象の形状認識
谷口 弘樹、広兼 三四郎（村岡） 91

自律型ロボットが活動するには外界情報の獲得が必要となる。本研究では外界情報を獲得するセンサとして昆虫の触角からヒントを得た能動触角を作製し、これにより外界を触ったときの接触情報から外界の形状認識を行った。能動触角の力センサにはノイズに強く応答の速い水晶振動子式力センサを使用した。この能動触角により外界の形状を認識し、所望の結果を得た。

ＱＣＭによるCO_2ガスの検出
井上 裕章、清原 裕弥、西中 輝樹（村岡） 92

大気中の二酸化炭素やメタンなどの温室効果ガスや悪臭の原因物質であるアンモニアなどの環境影響物質の問題がクローズアップされるようになった。本研究では、水晶振動子の周波数変化量が付着物の質量に比例することを利用した水晶振動子式微量質量計（QCM）にCO_2ガスを選択的に吸着する感応膜を塗布したCO_2センサを作製し、性能評価を行うとともに、これを用いてCO_2ガス濃度を検出した。

マイクロブリッジ型熱電対によるフローセンサの作製とその諸特性
大山 耕平、山口　亮（村岡） 93

環境保全や省資源の意識が高まり、製造プロセス等での厳格なガス流量の制御が要求されるようになり、MEMS技術を応用した小型、高速応答、高感度のフローセンサの開発が盛んに行われるようになった。本研究では、MEMS技術を用いてSi基板上にマイクロブリッジを作製し、このブリッジ上に２種類の金属薄膜を蒸着してヒータと熱電対を形成してフローセンサを作製した。これにより流速測定を行い、所望の結果を得た。

ダブルスクリューロボットによる障害物回避の研究
平尾 雅行（加藤） 94

現在の測量調査などに使用されている無人自律走行ボートは、リモコンで操作され、リモコンの届かない距離まで行ったり，電池残量が少なくなると自動で初期位置まで戻ってくる。しかし、GPSで初期位置を覚えていても進路上に障害物があるとぶつかってしまう。そこで本研究では、PSD測距センサーを用いて、自動で安全に障害物を回避するボートを作成・試験を行う。

サボニウス型風車を用いた波力発電装置の基礎研究
時水 貴志、大黒 翔貴（加藤） 95

現在、地球温暖化の影響により自然エネルギーの活用が進められている。風力発電、太陽光発電に次いで波力発電も欧米を中心に開発が本格化し、実用化が進められている。しかし、波力発電にはコストが高いといった問題があり、普及が進んでいない。そこで、本研究ではコストの低いサボニウス型風車を使用し、研究を行う。実験を行い、制御によるメリットを見出す。

車輪駆動型倒立振子ロボットのロバスト安定化制御器設計
井上 勇吾、酒井 良和、櫻井 豊、永田 晃士（牛田） 96

独立した２輪駆動の倒立振子ロボットの機構設計製作・マイコンと加速度およびジャイロセンサを用いたモータ制御・ロボットシミュレータによるモデルに基づく制御器設計の３つの要素を連携させて、フルスクラッチビルドおよびLEGOブロックによるロボットを製作した。機構レベルでの構造の改良、高精度傾斜計測システムの構築、シミュレータを用いた最適なフィードバックゲインの探索により、倒立振子ロボットのロバスト安定化制御系を構築した。

システム同定によるRCヘリコプタのモデリングと飛行高度制御
阪上 陽（牛田） 97

小型電動RCヘリコプタを用いた飛行高度制御を行う。スロットルを入力、飛行高度を出力としたシステムを構成し、そのシステムの状態空間モデルを部分空間同定法により導出した。導出したモデルに対して他の同定手法の結果と比較することによりモデル検証を行った後、モデルベースト な制御器を設計・実装し、精度の高いホバリング位置制御を実現した。

視覚をもつ小型ヒューマノイドロボットの研究用プラットフォーム開発
東 宏樹、山田 光（牛田） 98

ヒューマノイドロボットのセンサとして目が使えると、周りの状況を把握したり、飛んでくるボールをキャッチしたりできるようになる。本研究では、ロボットビジョンシステムをもつ二足歩行ロボットの研究用プラットホームを構成する。ロボットが自らの視覚で情報を収集し状況判断をして行動するような自律型のヒューマノイドロボットの実現を目指している。

耐衝撃性を有する球体ロボットの状態推定機構の研究
川浦 志郎、平田 一輝（牛田） 99

二足歩行ロボットが転倒すると、その構造的な要因から関節部分のサーボモータや精密機器である制御用マイコンは容易に損傷する。本研究では、転倒しても壊れない衝撃緩和機構をもつ二足歩行ロボットを実現するための球体ロボットの試験機を作成し、衝撃の感知やロボットの状態水滴機構を検討する。

レーザレンジファインダを用いた人追跡手法の提案と実装
岩本 昂、兼次 一喜、篠原 達也（廣井） 100

本研究では生活支援ロボットが運搬支援を行うために人追跡を行う。本研究の目的は、人追跡に必要な機能の開発である。人の検出には、レーザレンジファインダの距離情報を用いる。構造化された環境内で移動ロボットが人に追跡することを確認した。さらに、パーティクルフィルタの実装により、追跡すべき人との間を他者が横切ったとしても、追跡者を見失わないことを確認した。

移動ロボットのオドメトリ誤差の修正に関する基礎的研究
岸本 裕樹、辻村 航、松中 翔平（廣井） 101

移動ロボットの位置推定手法のひとつとしてオドメトリがある。オドメトリは累積誤差がさけられない。オドメトリの誤差の種類は系統的誤差と非系統的誤差に大別される。本研究の目的は、移動ロボットのオドメトリの系統的誤差の校正とセンサを用いた位置誤差の修正手法の提案である。提案手法を適用することで一辺1mの正方形の経路を走行させた場合に、センサで位置誤差を修正可能なことを確認した。

拡張現実感を用いたロボットとのインタラクションデザインの設計と評価
榊 洋祐，二神 龍平，中山 貴之，去来川 勇樹（廣井） 102

コミュニケーションロボットには、人とのインタラクションが必要になってくる。そこで拡張現実感を用いたロボットとのインタラクションデザインの設計手法を提案する。その検証として、ロボットとの握手およびじゃんけんの２種類の実験を設定した。実験結果より、本提案手法の有効性が確認された。

数字の色は　修士論文
修士論文・卒業論文混成
卒業論文　です。

大阪工業大学

大学院工学研究科 機械工学専攻 / 工学部 機械工学科

2010年度　卒業論文・修士論文 発表会

DEPARTMENT OF MECHANICAL ENGINEERING

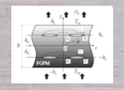
日時：
2011年２月26日（土）
13 時～ 16 時

場所：
学校法人 常翔学園
大阪工業大学 大宮キャンパス
大阪市旭区大宮5-16-1
2号館1階 デザイン工房

主催：
大阪工業大学 工学部 機械工学科
TEL 06-6954-4248
http://www.oit.ac.jp/med/

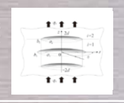
二個の平行な軸対称き裂を有する傾斜機能圧電厚板の電気熱弾性応答
五百川 達（上田） **1**

本報は、自由表面に平行な二個の軸対称き裂を有する傾斜機能圧電厚板を考え、電気的・熱的負荷が作用する場合の応力・電束密度拡大係数を理論解析した。解析にはHankel変換法を用い、問題の解を特異積分方程式の解に帰着して解く方法を採用した。数値解析にはGauss-Jacobiの数値積分公式を用いて、応力・電束密度拡大係数に及ぼす幾何学的形状、材料不均質性およびき裂間相互干渉の影響を明らかにした。



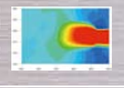
複数の平行き裂を有する圧電材料の電気熱弾性相互干渉
植村 純幸（上田） **2**

本報では、複数のき裂を有する圧電材料を考え、無限遠方で一様な熱流束が作用する場合のき裂先端の特異場を理論解析した。解析には、熱弾性変位ポテンシャル法およびHankel変換法を用い、問題の解を特異積分方程式の解に帰着して解く方法を採用した。また、特異積分方程式の数値解析には、Gauss-Jacobiの数値積分公式を用い、き裂間相互干渉が応力・電束密度拡大係数に及ぼす影響を明らかにした。



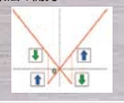
デジタル画像相関法による表面き裂および背面き裂検出手法に関する研究
古川 大介（西川） **3**

構造物の点検時に発見されるき裂の多くが部材を貫通していない非貫通き裂である。特に、原子力プラントに代表される高温水配管のき裂に対しては、測定環境の苛酷さから適応可能なき裂検出方法が少ないのが現状である。そこで本研究では、このような環境下に対して有効な計測手法として、デジタル画像相関法に着目し、配管内部に発生したき裂に対してき裂前方変形から不同定を可能とするような手法の検討を行った。



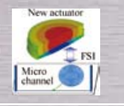
反復解法による多結晶強誘電体のマルチスケール非線形有限要素法の開発
谷口 祐樹（上述） **4**

結晶形態制御による多結晶強誘電体の高性能化を支援するため、反復解法を導入した強誘電体のマルチスケール非線形有限要素法を開発した。すなわち、先行研究において開発された、均質化理論に基づいたスケール連成解析法にNewton-Raphson法を適用し、平衡状態における残差を除去した。これにより、繰返し負荷を伴う多結晶強誘電体のヒステリシス挙動に対しても高精度な数値解析が可能となった。



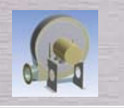
新型アクチュエータによるバルブレス圧電ポンプの開発
平盛 智己、岸 勇祐、木本 圭祐（上述） **5**

送液機能の向上を目的としてバイモルフ型圧電素子と金属キャップから構成された新型アクチュエータを考案し、バルブレス圧電ポンプに適用した。変位一電位連成（圧電）解析により、従来のモノモルフおよびバイモルフ型アクチュエータと比較し、新型アクチュエータの有用性を検証した。また、圧電－流体連成解析および検証実験を実施し、Y字流路を有するバルブレス圧電ポンプにおける送液機能を明らかにした。



新型送風機電動機台の構造最適化
相澤 卓也（上田） **6**

振動・騒音を低減させるため、従来の送風機電動機台は剛構造となっており、材料・製作コスト増大の一因となっていた。本研究では、送風機メーカーS社と共同で軟構造の送風機電動機台の開発を目的とする。有限要素解析ソフトを用いた静・動解析シミュレーションに基づいた試作機の提案・製作と試作機を対象とした評価実験を行う。さらに、これらの結果に基づき構造最適化に関する詳細な検討を加え、新型送風機の開発に資する。



S社製送風機ハブの最適設計
上田 憲（上田） **8**

本研究では、現在S社で使用されている送風機ハブをモデリングし、有限要素法を用い、騒像中のハブ内部に発生する圧力を明らかにする。また、圧応力が比較的低い箇所を除去した新モデルについてシミュレーションを繰り返し、安全性を確保したハブの最適設計を検討・モデルの提案を目的としている。

F型軸流送風機の静・動解析
上山 辰未、大溝 和幸（上田） **9**

本研究の目的は、F社製軸流送風機の静・動力学特性を有限要素解析により明らかにすることで、送風機設計改善のための有益な指針を得ることである。静解析により解析モデルの妥当性検証、自重による変形・応力を調べる。次に、動解析により、モータ及びファンの振動が電動機支持台に及ぼす影響を調べ、新型送風機の設計・製作に向けての解析方法を確立する。

フィラーハイブリッド型歯科用コンポジットレジンの静的強度ならびに疲労強度
山中 敬太（西川） **10**

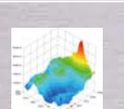
歯科用光重合型コンポジットレジンは、審美性・操作性に優れており、広く臨床に使用されている。しかし、その強度については十分に検討されていないのが実情である。そのため、本研究ではフィラー配合率が異なるコンポジットレジンに対してビッカース硬さ試験及び三点曲げ疲労試験を行い、静的強度と疲労強度の向上法について検討した。

高張力鋼接合材の静的ならびに疲労強度の検討
窪田 貴大（西川） **11**

CO_2削減対策のために自動車用鋼板として、高張力鋼を用いる手法が検討されている。これは高強度で薄肉化ができるためであるが、実際に自動車ボディにこれらを用いる際には、接合により組立てる必要がある。そこで、自動車ボディにおいてレーザ溶接および接着剤接合について、その強度を調べるべく、静的ならびに疲労試験を行い、これら接合手法について検討した。

デジタル画像相関法による切欠底近傍ひずみ計測手法の検討
山中 優弥（西川） **12**

現在の機械構造物の多くは複雑な形状を有しており、切欠きなどの応力急変部が多く存在する。これらは破壊の起因となるためその部分でのき裂発生を未然に防ぐこと、すなわちこの部分での正確なひずみ評価が重要となってくる。そこで本研究では、高次デジタル画像相関法を用いて応力急変部でのひずみ・応力拡大係数の計測法を開発し、その実用性について検討した。



セラミック遮熱被覆SUS304鋼の高温疲労下におけるはく離挙動の観察
持元 博導（西川） **13**

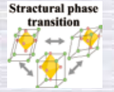
高温機器の構造安全性・健全性を確保するために、より高い使用温度に対する強度保証が必要となっている。本研究では耐熱金属の使用温度向上を目指す一つの方法として溶射セラミックス遮熱被覆法に注目した。この手法では表面の耐熱性向上は実現できるが機械的性質の差により、皮膜部にき裂・はく離が発生する。そこで、本研究では高温疲労破壊機構を解明するために、高温疲労試験を行い、試験表面ひずみからはく離挙動の検討を行った。

小型人工衛星筐体用7075アルミニウム合金の疲労強度の検討
田邊 公一、谷口 峻一（西川） **14**

小型人工衛星の筐体は打ち上げ時の振動や衝撃に耐えられるように製作する必要がある。また打ち上げ重量はその まま打ち上げコストに影響するので軽量である必要がある。そこで人工衛星筐体材料として超々ジュラルミンを選定した。打ち上げ時の強度確保を目的にこの材料の疲労強度を調べるとともに、打ち上げ時の高速振動にも対応するため疲労強度の周波数依存も調べた。

構造相転移を考慮した強誘電体のマルチスケール解析
堤 正義（上述） **15**

強誘電体のミクロ結晶形態設計を支援するため、均質化理論に基づいたマルチスケール非線形有限要素法の開発を目的として、構造相転移とドメイン・スイッチングを考慮した増分形圧電弾性構成式を検討した。圧電特性が巨大化する組成境界領域（MPB）において共存する正方晶および斜面体晶のドメイン・スイッチングや構造相転移に伴うヒステリシス挙動を調査し、構成式の有効性を検証した。

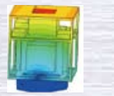


多結晶圧電体の材料特性に及ぼすマルチドメイン構造の影響
近藤 友嵩（上述） **16**

結晶形態制御による圧電材料の高性能化を目指して、結晶粒内のドメイン構造を考慮したマルチスケール有限要素解析を実施した。結晶粒内に存在する0°-180°ドメイン構造が発現する材料特性を調査した結果、両ドメインの体積分率に応じて特定の特性成分が圧電効果によって非線形性を示すことが判明した。また、得られた材料特性を多結晶構造に適用し、巨視的な材料特性に及ぼす影響を明らかにした。

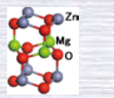
小型人工衛星構体フライトモデルの設計と性能評価
山田 大樹、保積 裕太　（上述） **17**

小型人工衛星フライトモデルの構体を設計し、性能評価を行った。３次元CADモデルに基づいて有限要素モデルを構築し、静的解析、固有値解析および周波数応答解析を実施した。その結果、横振動の共振周波数は93Hzおよび103Hz、縦振動は167Hzであり、設計要求値を満足した。また、解析結果は振動実験結果とも良く一致し、構体の安全性および信頼性を検証できた。



第一原理計算によるウルツ鉱構造$Zn_{1-x}Mg_xO$の物性評価
稲田 浩之（上述） **18**

高効率な紫外線発光素子の開発を目指して、ワイドバンドギャップ半導体のウルツ鉱構造$Zn_{1-x}MgxO$に対し、第一原理計算による構造解析および物性評価を実施した。計算には密度汎関数法を採用し、交換相関項にGGAを適用した。格子パラメータ、バンドギャップおよび自発分極に対するMg置換元素の配座の影響を調査し、自発分極に及ぼす影響が大きいことを明らかにした。



高負荷3次元バウ翼列における2次流れ損失に関する研究
大音 正夫（川田） **23**

現在、省資源、CO_2排出量削減の観点からガスタービンの高効率化が求められている。このための重要な課題として高負荷翼の二次流れ損失低減がある。本研究では、2次流れ損失の低減を目的とし、翼列風洞を用いた高負荷3次元バウ翼の損失分布の計測および可視化実験により馬蹄渦の挙動と2次流れ損失の評価を行った。

高負荷ガスタービン翼の３次元フェンス最適化による2次流れ損失の低減に関する研究
藤本 大地（川田） **24**

ガスタービンの高効率化のために高温化および翼の高負荷化が必要である。この場合タービン翼の転向角が増大し２次流れ損失も増大する。本研究では翼前縁根元部で発生する馬蹄渦が原因と成って生じる二次流れ損失を低減するために、可視化実験と翼列風洞試験により、3次元形状のフェンスの最適化について検討を行った。

遠心圧縮機の羽根形状が圧縮機性能に及ぼす影響に関する研究
福山 和成（川田） **25**

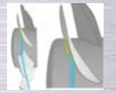
圧縮機では高効率が重視されるが効率に最大の影響を与えるのは羽根車の形状である。圧縮機の羽根車の形状については翼長さ、翼形状、インデューサ部有無などの形状が大きい影響を有する。本研究では最高効率の向上およびサージ発生領域の低減を目標に羽根車形状がそれらに及ぼす影響を実験及びＣＦＤを用いて検討した。

斜流ファンの高効率化に関する研究
小薗 賢二（川田） **26**

現在、省エネルギーの観点からターボ機械の高効率化が求められている。本研究では、ＣＦＤを用いて斜流送風機の高効率羽根車設計を行うとともに最適な静翼の設計をした。また、模型試験によって性能および逆流開始点を測定し、ＣＦＤ予測の妥当性について検討を行った。

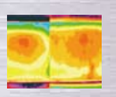
軸流ファンの低騒音化と自動計測に関する研究
筒井 健太（川田） **27**

現在、輸送送風機は多種多様な分野で使用されている。輸送送風機に求められる重要な性能の１つに低騒音がある。本研究では、輸送送風機においてスイープが騒音に与える影響について輸流ファンを製作して検討した。また実験における高精度化と測定時間の短縮を目指し自動計測システムを製作した。



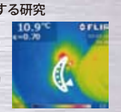
ガスタービン翼内部冷却用タービュレータ形状に関する研究
賀登 慎（川田） **28**

高温・高効率ガスタービンにおいて、翼内部冷却技術は重要である。冷却システムの性能向上の為にリブタービュレータの形状改良を行い、油膜法を用いた流れの可視化とサーモグラフィーを用いた熱伝達率の計測から、高い熱伝達率分布を有する新形状の検討を行った。



高負荷ガスタービン翼列損失低減用３次元フェンスの冷却に関する研究
毛利 充敬（川田） **29**

ガスタービンの高効率化のために高温化および翼の高負荷化が必要である。高負荷翼の二次流れ損失を低減する３次元フェンスを考案したが端壁面からの突起となるためその冷却が必要となる。本研究では、３次元フェンス周辺の熱伝達率分布を明らかにした上で、３次元フェンス冷却に有効なフィルム冷却方法について検討を行った。

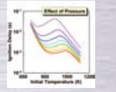


風車用ウイングレット最適形状に関する研究
秦 智彦（川田） **30**

近年、クリーンなエネルギー源として風車が注目されている。風車では同一羽根長さで大出力の出せることが望ましい。そのために本研究では翼端に設置するウイングレットに着目しウイングレットの最適化を検討した。翼単独の風洞試験と風車風洞試験でその効果を計測し風車の出力向上を得ることができた。

圧力・燃料濃度・酸素濃度が炭化水素の着火過程におよぼす影響に関する実験
赤嶺 樹、朝倉 達弥、木村 清二（桑原） **31**

自着火に関わるエンジン技術の進展のために温度、圧力、燃料・酸素濃度が着火過程におよぼす影響を整理しておく必要がある。予混合圧縮・膨張装置を用い、ノルマルヘプタンの着火過程についてシリンダー内圧力・火炎面像同時計測を行った。その結果、圧力やこれらの濃度を変化させても冷炎反応開始時期に差が見られなかった。詳細反応解析グループと連携してこの現象を支配する反応メカニズムの解明を進めている。



圧力と燃料・酸素・第三体濃度が炭化水素の着火過程におよぼす影響に関する化学反応論的解析
大村 慎太郎（桑原） **32**

雰囲気温度が着火過程におよぼす影響は比較的明らかであるが、圧力や燃料・酸素・窒素濃度の影響については不明な点が多い。1034個の化学種と4233個の素反応から構成されるノルマルヘプタン詳細反応モデルの中の素反応ネットワーク解析によって、圧力やこれらの濃度がなぜ冷炎反応開始時期に影響をおよぼさないのか？なぜ総合的な着火遅れには影響をおよぼすのか？などの現象論に反応論的説明を加えた。

バイオディーゼルエンジンの指圧解析・排ガス分析
佐伯 直輝、古川 誠一郎、山本 章吾（桑原） **33**

単気筒直噴ディーゼルエンジンのシリンダーヘッドに圧力センサーを、排気系にO_2センサー、排ガスサンプリング装置を設置した。このエンジンに学生食堂の廃油から精製したバイオディーゼル燃料を供給した。バイオディーゼル燃料と通常の軽油の燃焼・排ガス特性を比較することによってバイオディーゼル燃料の物理的・化学的特性が燃焼過程におよぼす影響について考察した。

バイオディーゼル・エタノール混合燃料の着火特性に関する化学反応論的解析
山本 章吾（桑原） **34**

高動粘度、低揮発性というバイオディーゼル燃料の物理的特性をエタノールなどの低沸点燃料と混合することによって改善しようという試みがある。しかしながら、エタノールはバイオディーゼル燃料に比べて着火性に劣っている。詳細反応解析によってこれらの混合が着火過程におよぼす化学的影響を整理し、混合燃料のディーゼル燃料としての可能性に検討を加えた。

火花放電に伴う化学発光を用いた局所混合気濃度計測の実機への適用
中岡 伸匡、長谷川 達也、松江 英明（桑原） **35**

混合気中の火花放電に伴う化学発光はOHバンドやCNバンドの発光によって特徴づけられている。これらの発光の強度比と混合気濃度の間には明確な相関関係が認められる。強度比を用いるため燃焼による光学窓の汚れの影響は本質的になく、実用への可能性が高い。点火プラグと光学系を一体化した光学プローブを開発し、天然ガスエンジンの発光運転中の混合気濃度計測を実現した。

曲がり流路内流れに及ぼす曲率半径の影響について
(アスペクト比が1の場合) 森下 和彦、木村 雅也
(アスペクト比が2の場合) 久保 慶典、加納 祐二（山本） **36**

曲がり流路内流れに曲率半径とレイノルズ数を体系的に変化させることによりそれらのパラメータが流れに及ぼす影響を調べた。すなわち、数値実験を行なうことにより流線およびスペクトルの状態がどのように変化するかを考察した。さらに、時間的な流れの変化はスペクトルのほかに定性的に理解するために動画を用いた。

曲率半径の変化による曲がり流路内流れの位相について
(アスペクト比が1の場合) 中谷 拓也、二宮 大輔
(アスペクト比が2の場合) 宮久保 輝尚、松田 大器（山本） **37**

曲がり流路内流れに曲率半径とレイノルズ数を体系的に変化させて流れの相状態の変化を調べた。すなわち二次流れをよく表わすと思われる断面の一点を取り上げ、その点で得られた数値解が描く3次元相空間での軌道を求めた。とくに、曲率半径が変化することによってホップ分岐の臨界値の挙動に注目した。写真は相空間での軌道

任意の初期条件による曲がり流路内の流れパターンの分類方法について
村上雄紀、森下孝文（山本） **38**

曲がり流路内流れに及ぼす初期状態の依存性および得られた流れパターンを分類する研究した。まず、断面の代表的ないくつかの点で流れ関数と主流を与えて、それらを各セルの初期の流れとして内挿した。得られた流れの場を離散化し、アスキーコードを用いて文字列としてパターン分けを行なった。写真はある初期流れをしめす

卓上型動力プラントの製作（ボイラ、蒸気タービン、復水器および蒸気機関）
根本 翔太、橋川 誠人、藤本 和希、別所 祥裕（松島） **39**

省エネルギーのため、小規模のマイクロコージェネレーションを行う分散型電源システムが必要不可欠である。そこで、カセットボンベを一次エネルギーとする卓上型動力プラントを開発することを最終目的とする。2010年度は、ボイラ、蒸気タービン、復水器および蒸気機関を製作する。

誘導加熱時の電磁場と熱伝導に関する実験
古賀 広樹、西村 陽子（松島） **40**

電気的・熱的性質を同時に評価することを最終目的として、誘導加熱を利用した新しい測定法を開発する。2010年度は、電磁誘導コイルを材料上面側に配置した系において、電磁場強度をコイルによりし、温度変動を赤外線センサにより検出する方法について行った金属材料の電磁誘導実験と誘導加熱実験について報告する。

電磁力による弾性変位の検出法に関する実験
上野 恵、川合 真悟（松島） **41**

熱的・機械的性質を同時に評価することを最終目的として、電磁力を利用した新しい測定法を開発する。2010年度は、電磁誘導コイルを材料上面側に配置した系において、弾性変位をコイルとレーザーにより検出する方法について行った金属材料の誘導加熱実験と加振実験について報告する。

熱物性測定法に関する実験
進谷 隆明、平山 博規（松島） **42**

傾斜機能材料や複合材料などは、非均質あるいは異方性であり、その熱物性を評価することを最終目的として、新しい熱物性値測定法を開発する。2010年度は、光加熱を用いた異方性材料の温度伝導率測定法に関する実験と光加熱を用いた高温域における熱伝導率に関する実験について報告する。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機のシステム設計とフライトモデルの開発
池田 知行（田原） **43**

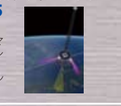
大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機のシステム設計、姿勢制御システムの開発などが行われ、最終の衛星フライトモデルが完成した。搭載用のアクチュエータ（磁気トルカ、伸展ブーム）とセンサ（太陽センサ、ジャイロセンサ、磁気センサ）が設計・製作され、統合試験の結果、十分な性能を有していることが明らかになった。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機搭載用高解像度光学カメラシステムの開発研究
藤原 達也（田原） **44**

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機の搭載機器の１つである高解像度光学カメラシステムは解像度30m（衛星軌道高度800km）、苛酷な打ち上げ・宇宙環境に耐える性能を満足しなければならない。本研究では、光学レンズ系とシステム構体の設計、撮像電子回路システムの設計製作を行った。撮影微調整を施し、それら評価試験の後、カメラフライトモデルが完成した。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機搭載用パルスプラズマロケットエンジンの内部流れ場の数値シミュレーション
石井 悠介（田原） **45**

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機の宇宙動力飛行用パルスプラズマロケットエンジンの性能向上を目指し、エンジン内部流れ場の数値シミュレーションを行った。推進性能の評価により最適なエンジン構造が決定され、５万シュットの連続作動試験において、総力積５Nsを達成、フライトモデルとして十分な性能を有していることが数値計算と性能測定により実証された。



大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機の姿勢制御システムの開発研究
井口 貴文、井上 陽一（田原） **46**

宇宙用ホール型イオンエンジンは、広範な作動域を持つが、加速チャネル壁がイオン衝突により侵食されることで耐久性に問題がある。本研究では、２次元プラズマ粒子計算コードを開発し、加速チャネル内部プラズマ状態の物理的解明、加速チャネルの侵食と作動条件の関係、放電室の材質を変化させた時の性能特性のシミュレーションを行い実験結果と比較検討を行なった。その結果より、最適な加速チャネル構造と材質を提案した。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機搭載用ホール型イオンロケットエンジンの推進性能
清水 雄大（田原） **47**

近い将来の月基地建造のために地球低高度軌道（高度400km）から月軌道（高度380,000km）まで物資を輸送するロケットエンジンシステムの開発が望まれている。その候補として大電力ホール型イオンロケットエンジンが有望視されている。本研究では、ホール型イオンエンジンの基本性能特性が調べられた。内部構成部品の耐久性が要求されるが、性能としては十分であることがわかった。

タンデム縦型双ロールキャスターによるアルミニウム合金クラッド材の作製
中村 亮司，新地 和弘（羽賀） **48**

Al合金クラッド材を省工程で製造することを目的として、3台の縦型双ロールキャスターを垂直方向に配置したタンデム縦型双ロールキャスターの考案、試作を行った。提案する装置を用いて、5層クラッド材の作製を試みた。5層クラッド材の作製では、クラッド比の調節や新たな機能を有するクラッド材の作製を行った。作製した5層クラッド材の接合状態の調査として、断面の観察、冷間圧延の可否、繰返し曲げ試験を行った。

異径双ロールキャスターによるアルミニウム合金クラッド材の作製
山林 尚史、藤木 達（羽賀） **49**

2種以上の異なる性質の材料を混合すること無く、層状に積層した材料がクラッド材である。従来の作製方法より省工程、省エネルギーで作製する方法として異径双ロールキャスターを用いた作製プロセスの考案を行った。本装置では板幅に対して全面に異種材料を積層したオーバーレイクラッド材と、板幅に対して一部分にのみ異種材料を積層したインレイクラッド材の作製を行った。クラッド材の接合の可否、接合状態について調査した。

過共晶Al-Si合金のロールキャスティングに関する研究
原田 英人、中村 寛紀（羽賀） **50**

過共晶Al-Si合金は難加工性材料である。連続鋳造圧延法による過共晶Al-Si合金の薄板作製は容易ではない。本研究では縦型高速双ロールキャスターを用いて過共晶Al-Si合金薄板の作製を行った。また、Fe、Mnの添加による薄板への影響と与える影響を評価した。作製した薄板の内部組織を観察し、圧延の可否の調査を行った。作製した薄板の機械的性質を調査するために、Ｖ曲げ試験、エリクセン試験、ビッカース硬さ試験を行った。

縦型高速双ロールキャスターによる5182アルミニウム合金のリサイクル材を用いた薄板の作製
米田 康祐、松岡 健太（羽賀） **51**

自動車用Alボディパネル材のリサイクル時には、不純物が混入し、品質が低下する。本研究では縦型高速双ロールキャスターを使用し、リサイクルを想定したSiなどを添加した5182薄板の作製を行った。縦型高速双ロールキャスターを用いたリサイクル材を用いた薄板作製では、急冷凝固により平衡状態より微細となり品質の低下を防ぐことが可能であると考えた。本研究では、5182のリサイクルを想定した薄板の作製を行い機械的性質などを調査した。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機の姿勢制御システムの開発研究
井口 貴文、井上 陽一（田原） **52**

2011年インドより打ち上げられる大阪工業大学・小型人工衛星プロイテレス１号機に使用される、姿勢制御システムが開発された。搭載用のクチュエータ（磁気トルカ、伸展ブーム）とセンサ（太陽センサ、ジャイロセンサ、磁気センサ）が設計開発され、統合試験の結果、十分な性能を有していることが明らかになった。

大阪工業大学・プロイテレス衛星１号機搭載用パルスプラズマエンジンシステムの開発研究
細谷 竜太、田中 慎人（田原） **53**

大阪工業大学・超小型人工衛星プロイテレス１号機に搭載される電熱加速型パルスプラズマエンジンシステムの最終開発が行われた。エンジンヘッド本体の形状決定・性能特性取得、電源システムフライトモデルの設計製作・作動試験、衛星電源との噛み合わせ試験、衛星総合電気試験について発表する。

惑星間航行用大電力ホール型イオンロケットエンジンの性能特性
野瀬 真、杉本 成（田原） **55**

将来の惑星間航行用に、小惑星探査機「はやぶさ」に搭載されたがリッド型イオンロケットエンジンを遥かに超える大電力電気ロケットエンジンシステムの開発が望まれている。その候補としてホール型イオンロケットエンジンが有望視されている。本研究では、ホール型イオンエンジンの性能特性と耐久性能が調べられた。内部構成部品の耐久性が要求されるが、性能としては十分であることがわかった。

低毒性推進剤HANを用いた宇宙航行用直流アークジェットエンジンの性能特性
藤田 雄也、中川 和哉、下城 礼央（田原） **56**

宇宙航空研究開発機構（JAXA）との共同研究として、低毒性推進剤として注目されているHAN（ヒドロキシルアンモニウムナイトレート（$NH3OHNO3$））の主燃焼生成物$H2O$、$CO2$、$N2$混合物、もしくはHANそのものを使用して直流アークジェットエンジンの噴射実験を行い、アーク加熱流が電極に与える影響を評価した。さらにアークジェットエンジンの推力特性を調べた。

3つの変位計を用いたNC工作機械の運動精度測定装置の試作と評価
遊佐 典史（井原） **57**

５軸制御マシニングセンタの回転軸の運動精度を測定するために、R-testと呼ばれる３つの変位計を組み合わせてマスターボールの中心位置を測定する装置が考案されている。この測定装置を製作するとは原理的に難しくないと考えられるが、実際に市場で売られているものは高価である。本研究ではその装置を実際に製作し、測定装置の精度をよくするためには何か重要かを考えた。

ＮＣフライス盤のレトロフィット
志村 竜男、丹羽 寛之（井原） **58**

レトロフィットとは工作機械の一部を最新の機器と取り替えることで機能をアップさせ、加工能率や加工精度などの性能や機能を大幅に向上させるための改造を施すことである。本研究では一昨年のレトロフィットに引き継ぎ、使用しなくなったATCを撤去し、手動での工具交換を可能にした。また既存の主軸モータを生かし、機械を完成させた。

工作機械主軸の軸方向剛性に関する研究
山端 旭（井原） **59**

マシニングセンタなどの工作機械に用いられている主軸軸受には、剛性を上げるため、予圧が与えられている。しかし、主軸回転中の予圧は測定が困難である。本研究では予圧と密接な関係を持つ固有振動数を加振法で測定し、同時に各部の温度上昇を推定することで、主軸回転中の予圧を把握する。

５軸制御マシニングセンタの工作精度試験方法の検討
松野 竜也、林 佑樹（井原） **60**

現在、５軸制御マシニングセンタの精度検査法が、ISOで制定されようとしている。そこに工作精度評価方法として提案されている、５軸同時制御で四角すい台を切削する検査法に使用するNCプログラム作成方法を検討する。その際、NCのオプションである工具先端点制御や工具姿勢制御、ワーク設置誤差補正による方法などを用いてプログラム作成の容易さや検査結果の比較を行う。