

専攻科特別研究教授要項

生産システム工学専攻

No. : 専攻科2年学修総まとめ科目(総表)のテーマNo.

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
宮脇和人	人体適合性評価技術を用いた福祉介護機器・運動補助機器の研究	高齢者や障害者の支援用機器は、残存機能を効率よく利用し足りない部分だけを機器で補助するパワーアシストの考え方が必要である。しかし、この時にどのような補助がどのような効果を持つかなどの情報は知られていない。そこで、人体適合性評価技術を応用して、高齢者や障害者が必要としているアシストシステムを開発する。	1
	スポーツにおける生体の動作解析	スポーツにおける競技力向上には筋力や筋パワーが必要となってくる。これまでのスポーツにおける研究は、フォースプレートを用いた床反力の測定や筋電計測などが多く行われてきた。そのため生体内にかかる力の評価はほとんど行われていない。そこで、各関節モーメントなど人間の内部に働く力を評価し、技術力向上に役立てる。	3
磯部浩一	鋼中非金属介在物の形態・分布支配因子品質に関する基礎研究	鋼中の非金属介在物の観察は、従来顕微鏡による平面観察によって行われていたが、鋼断面を数十 μ m厚みで多段研磨し得られた写真を3次元合成することで、空間分布と支配因子を解析する。指導方法としては、基礎学問や実産業と研究のかかわりについて体感・理解してもらうとともに、課題解決の手法を確実に身につけるようにする。	2
	マイクロ波加熱によるスラグ中燐の回収	資源としての燐は輸入に頼っており、枯渇の懸念も有る。一方で、鉄鋼製造で発生するスラグ中には燐酸が含まれているが、従来の回収技術では大きなエネルギーを必要とする。本研究ではマイクロ波照射とテルミット反応を組み合わせることによりエネルギー効率の高い回収法を確立する。指導法としては、前例のない本研究を通して何も無いところから未知の領域に挑戦する研究手法を身につけさせる。	—
磯部浩一	鑄造工程の相変態力学解析	鋼の連続鑄造では設備や鑄造条件等により過度の応力に起因し、各種割れや鑄片曲がりが発生する。文献調査等で、割れや曲がりが発生する条件等を整理し、凝固計算や相変態力学解析により、鑄造条件等が鑄片内の応力場や曲がりにも及ぼす影響を解明し、熱応力や変態膨張による割れや曲がりを防止する条件等を明らかにする。	4
	各種鋼材熱処理時の変形挙動	鋼材の熱処理では変態に伴う変形で曲がりや歪みが発生する。この熱処理での不均一変形に関し基礎実験を行い、冷却条件等が熱処理変形に及ぼす影響を調査し、また変態や熱応力まで考慮した相変態力学に基づく変形解析法を確立し、数値計算により上記曲がりや歪みへの冷却条件等の影響を解明し、熱処理歪み低減の指針を得る。	4

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
池田 洋	次世代半導体基板研磨システムの開発	本研究は、半導体用基板加工プロセスにおいて、基板表面の最終仕上げである研磨加工に関する研究開発を行う。ここでは、基礎的な研磨メカニズムを取得し、研磨プロセスを構成する要素(研磨パッド、研磨剤、研磨定盤など)の最適条件、あるいは構造を探索する。必要に応じて研磨装置の一部を設計製作することもある。	7
	電界援用による新たな研磨技術の研究	本研究では、電界による吸引作用を応用し、研磨剤の流れ場を制御し加工物の研磨速度を向上させる新しい研磨技術を開発する。現在、そのメカニズム、最適条件については明らかにされていない部分がある。ここでは、基礎的な研磨メカニズムの取得と電界印加プロセスを理解し、最適な電界条件並びに関連する要素を開発する。	7
木澤 悟	ロボットの応用技術に関する研究(上肢リハビリテーション装置の開発に関する研究)	本研究ではセンシング技術を組み合わせて、リハビリロボット等のロボット応用技術に必要な制御手法を研究する。特に上肢用のリハビリテーション装置の開発を目的に麻痺患者のための運動サポート及び回復支援を目指したロボットを開発するための技術およびリハビリの達成度の関する評価についても検討する。	9
	ロボットの応用技術に関する研究(LEGO Mindstormsを用いた回転型倒立振子のモデル化と制御)	本研究ではセンシング技術を組み合わせて、ロボット応用技術に必要な制御手法を研究する。例えばモーションセンサデバイス等を用いて制御理論を併用し、制御目的を達成させるために制御対象をコントロールするためのシステムの設計と開発を行い、実システムの評価検討を行う。	9
宮脇 和人	FESサイクルの乗車ポジション評価に関する研究	下肢が麻痺した患者の筋肉に電気刺激を与えることにより歩行を再建する技術(FES:機能的電気刺激)がある。本研究は、一般的に市販されている車椅子に簡易的に取り付けることにより、下肢が麻痺した人に、FESを併用して手軽にサイクリング運動を楽しんでもらえるような装置を開発することを目的とする。当研究では、特に乗車ポジションが、出力パワー、関節モーメント等に及ぼす効果について検討する。	10
	スポーツ自転車の乗車ポジション評価に関する研究	スポーツ自転車や一般軽快自転車のサドル高さ、ハンドル高さ、サドルとハンドルの距離などの乗車ポジションを種々変更した場合の人体が発生するパワーや下肢の各関節の角度・モーメントなどを評価することで、最も運動効率の良い最適な乗車ポジションを探ることを目的とする。	10

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
野澤正和	パルス管冷凍機の冷却特性と作動流体挙動の関係	パルス管冷凍機は、低振動で構造が簡単な冷凍機であり、最低到達温度も約4 K程度まで達成できることから、応用分野が広がってきている。本研究では、パルス管冷凍機内の作動流体挙動を可視化観測および圧力・温度変動の計測より明らかにし、冷凍性能との関連性を考察する。	1 2
	極低温流体を利用した医療用伝熱機器の流動・伝熱特性	極低温流体を利用した医療用伝熱機器で発生する流動・伝熱特性を明らかにする。極低温流体の取り扱いについて理解し、極低温流体に関する計測手法や機器の設計の際に考慮すべき事項を習得する。研究を通じて、生体内で発生する現象を含めた、医療用伝熱機器内で発生する物理現象を理解し、最適な条件について検討する。	1 3
安東至	ソフトスイッチングを活用した高効率インターリーブ式センサレスチョッパ回路	一つのスナバコンデンサを組み入れ、すべての素子のソフトスイッチングを実現するインターリーブ式チョッパ回路において、電圧と電流のセンサレス化を可能にする制御手法の提案を行い、シミュレーションと実験を通じてその有効性を検討する。	1 6
	インバータ直流部の電流検出による電力変換器制御	電力変換器により構成される機器の高速高精度制御は、負荷に流れる電流を検出、フィードバックし達成するのが一般的である。本研究ではインバータの直流部電流のみを検出し、負荷電流を推定することで電流センサ数の低減、ゲインやオフセット等の影響を排除したコンバータ制御法を提案し、シミュレーションや実験を通じて有効性を検討する。	1 6
駒木根隆士	散乱電磁波を用いた材料物性の評価手法の研究	物質の様々な物性を簡便に測定評価する手法を検討する。(1)材料の誘電率などと散乱波電界強度の関係の理論的關係を導出する。(2)放射電界中の被測定物から生じる散乱波強度を測定するシステムを設計する。(3)理論値と測定値の比較から、手法の課題を抽出して測定法の改善のための考察を行う。	1 7
	無線電力伝送の研究	無線を用いた電力伝送において送電効率を高める手法を検討する。(1)種々の電力伝送方式の比較検討を行い、特徴および得失を明らかにする。(2)無線方式のためのシステム設計を行い、効率と主要なパラメータの関係を明らかにする。(3)システムを製作し、動作および送電効率を測定の上、性能を検証する。	1 7

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
安東 至	<p>分数スロット巻誘導電動機を用いたPAM方式極数切換誘導電動機の等価回路による特性算定に関する研究</p>	<p>分数スロット巻誘導電動機にPAM方式を適用する場合、従来の誘導電動機に適用する場合と比較すると、コンパクトで多極から多極への極数切換を実現できる。本研究では、この場合の等価回路がどの様になるのか、等価回路定数はどの様になるのかを理論的に研究する。また、得られた等価回路から特性を算定し、実機の実験結果と比較検討するものである。</p>	18
	<p>PAM方式を適用する分数スロット巻誘導電動機的设计に関する研究</p>	<p>PAM方式を適用するための分数スロット巻誘導電動機は、設計によってはPAM方式を適用する前の段階で起磁力高調波を発生する可能性がある。また、PAM方式適用後についても同様である。本研究では、PAM方式適用前後の起磁力高調波等の特性がバランスするようにPAM方式適用前の分数スロット巻誘導電動機的设计を行い、特性算定法を用いて評価し、最適な設計方法について検討するものである。</p>	18
田中 将樹	<p>液晶材料を用いた光学素子の数値シミュレーションに関する基礎研究</p>	<p>液晶材料を用いた光学素子の分野では、液晶マイクロレンズや液晶プリズム等の偏向素子の研究が行われている。本研究では、主にこれらの液晶光学素子の光および電波の伝搬に対して光線追跡法やFDTD法により数値計算を行い、素子の設計・製作に関して検討を行う。</p>	19
	<p>液晶材料を用いた回折光学素子に関する研究</p>	<p>光の回折現象を利用した回折光学が素子の高機能化の点から近年再認識されてきている。本研究では、可視光領域あるいはミリ波領域における新規な制御デバイス創製を目的として、液晶と高分子による複合材料を利用した回折光学素子を設計・試作し実験的検討を行う。</p>	19
平石 広典	<p>データマイニングを利用した応用システムに関する研究</p>	<p>多変量解析、ベイジアンネットワーク、決定木や帰納論理プログラミングなどのデータマイニングの手法の学習と、それらのツールの利用方法について学び、実際のセンサーデータ、ログデータ、人間の行動に関するライフログなどのデータに対して、データマイニング手法を適用し、実際の応用システムとして設計と評価を行う。</p>	20
	<p>ユーザインターフェース設計・評価に関する研究</p>	<p>携帯電話やタブレット端末などを利用したシステムの設計を行い、設計したユーザインターフェースの評価を行う。携帯端末などの単純な操作によってより高度な機能を実現するためには、操作対象となるシステムでの自律的な動作が必要となる。そのための機械学習手法について学び、実際のシステムに組み込んで評価を行う。</p>	21

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
伊藤桂一	ミリ波アンテナの設計と試作に関する研究	本研究では車載レーダなどの用途を想定してミリ波帯における小型で高効率な指向性アンテナの試作開発および評価を目的としている。研究は電磁界シミュレーションであるFDTD(有限差分時間領域)法を用いたアンテナの解析および設計, 電波暗室を利用した測定環境の構築および試作アンテナの評価を中心に行う。	2 2
	アンテナおよび高周波デバイスの最適化設計に関する研究	アンテナの高効率化, 高機能化のためには電磁界解析手法を用いた最適化設計が必要となる。本研究ではFDTD(有限差分時間領域)法と遺伝的アルゴリズムなどの最適化手法を組み合わせた設計法を提案し, その性能について検証する。具体的にはアンテナの整合による効率改善などの課題について取り組む。	2 2
伊藤桂一 ⑥ 菅原英子	ニューラルネットワークのハードウェア実装に関する研究	一般に, ニューラルネットワークはソフトウェアシミュレーションとして利用されるが, 高速実行や組込みシステムへの応用を目的としてハードウェア実装が試みられている。その際問題となる配線及び回路量の増大を抑えた効率の良いハードウェア化手法について研究する。また, 処理性能や大規模化実現可能性について検討する。	2 4
	階層型ニューラルネットワークの学習及び故障補償に関する研究	階層型ニューラルネットワークにおける結合重みの学習法として一般に用いられる誤差逆伝播法のハードウェア化を行う。また, ハードウェア化に適した学習法についても検討する。結合重みの再学習により欠陥ニューロンの影響を取り除くことができるが, この性質を利用したハードウェアの故障補償についても研究する。	2 4
平石広典 ⑥ 竹下大樹	流体のCGにおけるシミュレーション法の研究	コンピュータグラフィックス, 特に, 流体のビジュアルシミュレーション法の研究について指導する。対象とする現象は水流, 煙等であり, 粒子ベース, あるいは格子ベースでのシミュレーション法について研究を行う。	2 5
	流体のCGにおけるアニメーション制作手法の研究	コンピュータグラフィックス, 特に, 流体のビジュアルシミュレーション法の研究について指導する。対象とする現象は水流, 煙等であり, そのレンダリング法についての研究を行う。	2 5
(浅野清光) ⑥ 坂本文人	数値解析による加速空洞の設計	共振周波数をX-bandとした小型RF-gunの設計を数値解析手法により最適化構造を検討・決定する。	2 6
	数値解析による電磁場内における荷電粒子運動の解析	線形加速器内における荷電粒子運動の解析を, コンピュータによる数値計算により行う。計算手法にはParticle in Cell法を用い, 電磁場との相互作用の解析を行い, 電子線形加速器における電子ビーム挙動の解析を行う。	2 6

教員名	研究テーマ	指導方針・内容	No.
安東 至 ⑥ 中沢吉博	電流モード制御によるスイッチトリラクタンスモータの高効率化 磁気特性を用いたスイッチトリラクタンスジェネレータの位置センサレス制御	スイッチトリラクタンスモータは、次世代の省エネ・省資源モータとして実用化が期待されており、近年ではサイクロン掃除機への応用が進んでいる。本研究では、電流モード制御をスイッチトリラクタンスモータに適用し、モータ効率および力率の改善効果についてシミュレーションおよび実機により検証を行う。 スイッチトリラクタンス機は励磁タイミングを決めるために回転子位置センサを必要とするが、その分コスト高となる。本研究では電流と回転子位置により鎖交磁束が変化することに基づいた位置推定テーブルにより位置センサレス化を行う。本手法をスイッチトリラクタンスジェネレータへ適用した場合の有効性について検証を行う。	2 7 2 7
金田 保 則	電子状態計算手法の高速化・高度化技術にかかる研究 強相関電子系における電子状態に関する理論	近年、具体的な物質の物性を電子状態レベルで理論的に解明するために、様々な電子状態計算手法が用いられている。本研究では、既存の分子動力学法・電子状態計算手法のコード内容を理解しながら、新規コードの開発・高速化を主眼に、計算処理の並列化などに対応した、高度化された電子状態計算コードの開発を行う。 本研究では、重い電子系と呼ばれる化合物群の電子状態解明を目的とし、固体物性論に関する基礎的・専門的知識の習得から始める。さらに平均場的な電子相関の取り扱いによる計算理論の学習、Ce化合物をはじめとした具体的な物質に対する電子状態の理論的計算を行い、さらに重い電子系に対する有効理論の構築を検討する。	8 6
金田 保 則	メゾスコピック半導体ヘテロ構造における電子構造計算とそれに関連する物理の理論的研究 メゾスコピック系における量子輸送の理論的研究	半導体薄膜やその微細加工技術の進歩により数百 nm から数 nm のメゾスコピック・スケールにおける人工的な有限量子多体系を作り出すことが可能になっている。現在はまだ実現されていないが、人工原子(スーパーアトム)におけるエネルギー準位や電子密度分布などを平均場近似や密度汎関数法を用いて計算し、自然原子との比較を行う。 ナノデバイスにおける電気伝導において「オームの法則」は成り立つのかという問題意識を持ち、その基礎理論であるメゾスコピック系における量子輸送理論についてともに学習し、伝導シミュレーターの構築を図る。	2 3 2 3