

2010年度 大学院研究奨励賞 受賞者90名

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
1	今井 章博	愛知県立大学	大学院情報科学研究科システム科学専攻2年	覚醒低下の段階変化を考慮したドライバの眠気レベル推定	本研究は、予防安全技術の中で居眠りレベル推定技術に関するものである。ドライバの生体情報として心拍情報、呼吸情報、瞼閉開情報、荷重情報からの特徴量を用いて3段階(high,middle,low)での眠気レベル推定を可能とする手法を考案した。ドライブシミュレータを用いた実験により複数の被験者により、同一被験者内だけでなく被験者外のデータを用いた推定でも高精度の推定を可能とする手法を考案した。この手法では、特に覚醒低下の段階変化を考慮することにより、世界最高水準(正解率82%、相関0.8)でドライバの眠気レベル推定が可能となった。
2	深瀬 雅央	愛知工業大学	大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程2年	学生フォーミュラマシンの電装システムと車両製作	本学では、全日本学生フォーミュラ大会の参戦を目指して、フォーミュラマシンの開発と車両製作を行っています。14インチホイールの採用、シャフトドライブ採用による駆動部の簡素化など他大学が行っていないコンセプトで車両開発をしました。特に、車両電装系の設計及び製作にはノウハウがなく、新規に開発を行いました。車両の安全性の検証と電装部の設計のアイデアを出して、車両製作を行いました。
3	和後 翼	青山学院大学	大学院理工学研究科理工学専攻機械創造コース修士2年	モード合成法によるANCF梁の自由度の低次元化	自動車部材の弾性変形を考慮して車両運動解析を行う分野として、柔軟マルチボディダイナミクスがあります。その中に、タイヤなどの特に変形の大きいものの解析に適すると考えられる手法として、AbsoluteNodalCoordinateFormulation(ANCF)があります。この手法は弾性体の剛体運動を厳密に考慮できるという利点から活発に研究されているものの、弾性力の計算が複雑であることから計算性の面で課題があります。そこで本研究では、そのANCFの解析精度を保持しつつ計算時間を短縮する手法を提案し、数値計算例によりその有効性を示しました。
4	白井 秀和	秋田県立大学	大学院システム科学技術研究科機械知能システム学専攻2年	予防安全評価におけるヒヤリハットデータベースの活用法	予防安全対策の効果予測を事故データに基づいて行う場合、衝突後に記録される限られたデータから事故発生経緯を推定するため、その精度が課題となる。このため、ドライブレコーダで収集されたヒヤリハットデータを活用することが試みられている。本研究では、国内の3地域のタクシーから収集されたヒヤリハットデータを用いて、予防安全対策の効果評価を行い、この結果を全国死傷事故件数の低減という形で評価するために、母集団の偏りを考慮した換算手法を提案する。
5	水田 勝大	茨城大学	大学院理工学研究科博士前期課程機械工学専攻2年	数値解析および超高速微細観察によるDME噴霧構造の解明	定容容器内に形成した実機相当温度圧力場における高圧DME噴霧のマクロ特性、噴孔近傍の微細挙動、キャビテーションの発生等をナノ秒～の高速撮影により観察し、得られた観察結果を基に分裂サブモデル等の改良を行なって数値解析の精度向上を図った。そして数値解析により噴霧の内部構造を含めた解析を行なって、DME噴霧の空気導入特性や軽油噴霧との違いを明らかにするとともにDME噴射系の設計指針を提示した。
6	熊田 哲也	岩手大学	大学院工学研究科機械システム工学専攻2年	四節リンク、ワンウェイクラッチ、およびカムを用いた無段変速機の開発	従来の無段変速機の動力を伝達するしくみは、伝達部材間の摩擦力による伝達を基本としている。そこで、摩擦伝達による動力損失を低減し、長寿命化を図り、安全性を向上させるため、新たな機構を有する無段変速機を提案した。この変速機は二つの四節リンク機構を基本構造とし、回転リンクのクランクが入力、揺動リンクのてこが出力となっており、てこクランクを結ぶ連結リンクの伸縮により、揺動リンクを一定速度にしながら、回転リンクの伸縮によって変速比を変化させるものである。入力軸へ加わる動力から機械的にカムを回転させ、リンクを伸縮させながら変速させる。この無段変速機の応用分野として、自動車、船舶のトランスミッションなどが考えられる。
7	五十嵐 智彦	宇都宮大学	大学院工学研究科電気電子システム工学専攻2年	波形成形による電力変換器のノイズ低減	近年、電気自動車の駆動にとどまらず電動エアコンなどガソリン自動車も含めて自動車の電動化が進んでいる。電動化に当たっては、電動機を電力変換器で駆動することが一般的であるが、電力変換器のスイッチングによって高周波のノイズが発生する。特に自動車の場合はAMラジオを内蔵していることが多いが、AMラジオの周波数帯は数百kHzから1MHz程度と電波応用としては低い周波数である。電力変換器のスイッチング周波数は数kHzから数十kHz程度であるため、その数十倍高調波がAMラジオ帯に掛かってしまう。比較的低い次数の高調波のため、振幅が大きくラジオの受信に障害を与える恐れがある。本研究では、AMラジオ帯のノイズを選択的に低減させるスイッチング波形の生成法を提案して、実際の電力変換器に適用することに成功した。
8	伊東 隆志	大分大学	大学院工学研究科機械・エネルギーシステム工学専攻2年	繰返しナノパルス放電を用いた高効率・環境低負荷エンジン用点火装置の開発	本技術は、新たに開発した小型の誘導エネルギー蓄積式パルス電源を用いて、従来の点火装置では点火できない希薄燃料条件で、確実な点火を可能にする新技術である。一般にエンジンを希薄燃焼領域で稼働させると、熱効率が向上し、同時に窒素酸化物は低減するが、既存の点火装置では、希薄燃料領域での点火特性の悪化が問題となってきた。本技術を希薄燃焼エンジンに適用することにより、これまでにない希薄燃焼領域で稼働するエンジンが実現可能となる。
9	木下 裕介	大阪大学	大学院工学研究科機械工学専攻博士後期課程3年	持続可能社会シナリオの構造化・分析方法論	本研究では、持続可能社会に向けたシナリオの設計を計算機利用に基づき支援するために、シナリオを構造化および分析するための方法論を提案した。この方法論が対象とするシナリオには、単なる予測ではなく、起こりうる将来像と現在からそこに至るまでの道筋を記述する。本研究の成果を利用することにより、自動車産業の将来像(例えば、低炭素化の実現に向けて電気自動車普及する社会)および、その将来像を実現するために必要な技術や政策を検討するためのシナリオの記述が支援できる。
10	伊與田 宗慶	大阪大学	大学院工学研究科マテリアル生産科学専攻博士前期課程2年	自動車用高強度鋼抵抗スポット溶接部におけるナゲット寸法および残留応力に関する検討	本研究は、今後益々適用が期待されている980MPa級高強度鋼板の接合部強度向上に向けて、自動車生産技術におけるキーファクターの一つである抵抗スポット溶接に着目し、高強度鋼板抵抗スポット溶接部の温度分布、高強度鋼板特有の相変態挙動、さらには残留応力や継手変形までも予測可能な抵抗スポット溶接シミュレーション手法を構築し、今後の高強度鋼抵抗スポット溶接部継手強度評価手法構築に向けた援用手法としての検討を行った。
11	和田守 正祥	大阪大学	大学院工学研究科知能・機能創成工学専攻博士前期課程2年	軟質相と硬質相からなる二相鋼の光学的全視野ひずみ測定法による局所変形挙動の解析	近年、自動車の燃費向上に貢献した高強度・高延性両立材料の1つに二相鋼があるが、なぜ軟質層と硬質相の混合した二相鋼が高強度・高延性を両立するのかは明らかとなっていない。そこで、我々の研究では光学的全視野ひずみ測定法を用いることで、局所領域の変形形態が高強度・高延性の両立に与える影響を調査した。その結果、局所領域における変形集中部位の連続性等が二相鋼の力学特性発現要因となっていることが明らかとなった。(199文字)
12	富永 聡	大阪府立大学	大学院工学研究科機械系専攻博士前期課程2年	多孔体壁面上に突起を有するはく離・再付着乱流の実験的研究	自動車用燃料電池に用いられるPEFC内のガス流路は非透過性の壁(セパレーター側)と拡散層側の多孔質壁で挟まれている。このような流路に着目し、実験的に流れの構造について解明を試みた。粒子画像流速計(PIV)を用いて基本流路であるチャンネル流れの片面を多孔質壁にした場を対象に詳細に流れ場を計測したあと、流路内にリブを配置して意図的に流れを乱した場での計測を行った。その結果、リブなどで循環渦を生成させればガスの供給や拡散層内の生成水の排出を制御できることを示した。
13	奥野 真弘	岡山大学	大学院自然科学研究科機械システム工学専攻2年	二元燃料ガスエンジン筒内燃焼現象の数値シミュレーション	近年、石油燃料の枯渇を背景に石油代替燃料用内燃機関の研究が盛んに行われている。本研究では天然ガスやバイオマスガスを使用できる二元燃料ガスエンジンに着目し、その筒内燃焼現象に焦点を当てた数値解析を行った。二元燃料機関ではパイロット燃料が着火し、火炎伝播によって主燃料が燃焼するという複雑なプロセスをとる。本研究ではパイロット燃料は微量であることから総括一段反応で簡易的に考慮し、主燃料においては素反応を考慮した化学反応モデルを用いることで、その複雑な燃焼現象の数値計算を試みた。その結果、主燃料をバイオマスガスとしたケースにおいては、本研究で構築した素反応を考慮した反応機構を用いることで二元燃料ガスエンジンの主燃焼を精度よく予測することができた。
14	福家 広幸	香川大学	大学院工学研究科知能機械システム工学専攻2年	ドライバ特性を考慮した操舵支援制御に関する研究	本研究では、操舵支援制御の一つである、車線を逸脱しないように操舵を支援する車線追従安定化操舵支援を扱い、制御の構築についてはドライバ特性を含めたシステムの閉ループ系に最適レギュレータを適用した。また、その制御効果を極配置法とシミュレーションにより検証し、さらに横方向のモーション模擬可能なドライビングシミュレータを用いて制御効果の確認を実施した。これにより、人間—自動車系としての操舵支援制御の設計法を確立し、ドライバにとって最適な操舵支援制御の構築が可能であることを示した。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
15	森野 大介	神奈川大学	大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程2年	ステアリングシミュレータによる操舵フィーリング向上制御の検討	四輪自動車用ステアリングシミュレータを用いた電動パワーステアリングシステムの新しい制御方法を研究開発するためのプロセスを確立している。また、そのプロセスに基づき、路面状態が急激に変化する場合の新しい制御方法を考案している。提案するプロセスは、実車試験もしくはシミュレータによる基本挙動に基づく人間モデルの構築、シミュレーションによる概念設計、シミュレータによる操舵フィーリングを考慮した詳細設計、実車による最終設計、というものである。本論文での成果は、シミュレータの完成、プロセスの確立、人間モデルの提案、路面状態が急激に変化する場合の新しい制御方法の提案、である。
16	佐藤 嘉峰	神奈川工科大学	大学院工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程2年	スペクトラル要素法とその応用に関する研究	スペクトラル要素法は有限要素法に類似した手法であるが、未知関数の表現に厳密な動的形状関数を用いているために、少ない要素数で解析が可能である。本論文では、スペクトラル要素法の解析コードを作成し、実際の工学問題への適用性を検証した。その結果、自動車における振動問題や騒音問題、あるいは製造時等の非破壊検査にも適用できる有力な手法であることが明らかになった。
17	清水 健一	金沢大学	大学院自然科学研究科機能機械科学専攻2年	火花点火機関における最適点火時期フィードバック制御	自動車用内燃機関における制御の効率化を実現するための手段の一つとして火花点火機関における筒内圧と点火時期の関係に着目し、計測した筒内圧情報を利用して点火時期を決定する制御システムを開発した。これにより従来のマップベース制御で必要となる設定工数を削減しつつ、出力を調整することを目指した。計測用のエンジンベンチ、制御システムのハード・ソフトを独自に製作・開発し性能の評価及び更なる筒内圧情報の利用に関して検討を行った。
18	田中 大二郎	金沢工業大学	大学院工学研究科機械工学専攻2年	二段異種燃料噴射における混合気の濃度不均一性が予混合圧縮着火燃焼に与える影響	本研究では予混合圧縮着火燃焼における運転領域の拡大と、高効率・低エミッション運転の実現するために混合気濃度の不均一性と、不均一混合気中の濃度分布間における着火開始領域の違いが燃焼・排気特性へ与える影響を調べるため、i-octaneとn-heptaneを用いた。この二燃料は物理的特性(沸点、密度)が類似するが、化学的特性(自着火性)が大きく異なる。この二燃料を単体もしくは混合したものを各噴射装置から供給する。直接燃料噴射に自着火性の低いi-octane、ポート燃料噴射に自着火性の高いn-heptaneを用いた場合、筒内全域において希薄予混合気が着火し、その後着火性の低い燃料が直接噴射により供給されるため、急激な圧力上昇を抑え、低NOx運転が達成される。
19	西峯 翔平	関東学院大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士2年	GTL水エマルション燃料による排気エミッション低減に関する研究(燃料予熱の効果)	本研究は、クリーンな代替燃料として実用化が期待されているGTL軽油のさらなる排気エミッション低減を目的として、GTL水エマルション燃料のディーゼル機関への適用を試みた。GTL水エマルション燃料は、GTL軽油に水を50、60%添加したものである。また、水を混ぜたことによる失火を防ぐために、燃料を150°Cまで予熱を与えて実験を行った。さらに、水50%では予熱無での着火にも成功したため、予熱の有無を比較して、燃料予熱の効果明らかにした。その結果、水エマルション燃料では窒素酸化物(NOx)と粒子状物質(PM)の大幅な同時低減が可能となり、NOxを97%、PMを95%まで低減することが確認できた。そして、予熱の有無によってNOx排出量の変化が無いことが明らかになった。
20	草野 和也	九州大学	大学院工学府機械科学専攻修士課程2年	半開放形プロペラファンの空力音を支配する流動現象に関する研究	自動車のラジエータ用冷却ファンとして広く用いられている半開放形プロペラファンでは、高い空力性能のみならず優れた空力騒音特性が要求されるが、その空力騒音発生メカニズムは十分に解明されておらず、経験的な手法により騒音の低減を進めざるを得ない。そこで本研究では、翼面圧力の非定常計測およびスーパーコンピュータによる大規模数値解析を実施することによって、プロペラファンまわりの流れ構造とその非定常挙動を明らかにした。また、Lighthillの音響学的アナロジーに基づく空力音予測を行うことで、各流れ構造が引き起こす音圧レベルを定量的に評価し、支配的な音源を明らかにした。
21	岩崎 真人	九州大学	大学院工学府知能機械システム専攻修士課程2年	大規模非線形系に対する高性能振動解析手法の開発	自動車のように系内に強い非線形性を持つ大規模自由度系の高性能化を実現するには、振動解析を高精度で行う必要があるが、これまでそのような系に対する実用的な振動解析手法(とくに安定判別法)は存在していなかった。本研究課題では、拘束モードを利用した高精度の低次元化法を開発することによって、実用性と汎用性に富む高性能な振動解析アルゴリズムを定式化し、幾つかの具体例に適用することによってその有効性を実証した。
22	村木 渉	九州大学	大学院工学府化学システム工学専攻修士2年	拡散層の繊維異方性制御によるPEFC乾燥操作の最適化検討	燃料電池自動車(FCV)では、運転時に構成部材であるガス拡散層(GDL)へ液水が滞留し酸素供給阻害を引き起こす。そのため乾燥ガスによる除去が必要であるが、過度の乾燥は性能低下につながるため最適な乾燥操作が必要である。本研究では、GDL構造の模擬数値化から内部二相流解析、発電性能評価までを行うFCV始動特性予測モデルを開発し、実際のGDL構造及び繊維配向性を変化させた種々の模擬構造で性能を評価し、始動性能向上を可能にする新規構造の提案を行った。
23	大田 健人	九州工業大学	大学院工学府機械知能工学専攻修士2年	自動車用ブレーキホースかしめ部の製造誤差がシール性能に及ぼす影響について	自動車用ブレーキホースのかしめ部の形状は、従来主に実験や経験に基づいて設計されている。本研究は、FEMでシール効果に影響する因子を定量的に解析する手法を提案して、耐久信頼性・開発効率向上に寄与することを目的とした。ニップルとゴムの間へのオイルの浸入を防ぐため、かしめ時のニップル外面と内面ゴム間に生じる垂直応力に注目した。そして、ニップル溶接の際の製造誤差や、配策時や走行中にホースに加わる外力がシール性能に及ぼす影響について明らかにした。
24	田中 孝明	京都大学	大学院工学研究科材料工学専攻修士2年	純アルミニウム双結晶の強度におよぼす粒界性格・構造の影響	自動車に用いられる材料には人命を守るために強度、靱性といった特性が求められる。結晶粒径が1μm程度の超微細粒材料は、強度、靱性ともに優れた特性を示し、新たな材料として期待されている。その特性は粒界の性質に大きく依存するため、粒界性質と材料強度の関連性について、アルミニウム双結晶に圧縮試験を施し調査した。その結果、粒界構造が乱れるとともに変形に対する抵抗が大きくなること、同一の粒界においても、変形の方法を変化させると抵抗が大幅に異なることなどが明らかとなった。
25	妹尾 隆志	京都大学	大学院エネルギー科学研究科エネルギー変換科学専攻修士課程2年	ガス噴流の混合気形成過程と点火安定性に関する研究	直接噴射方式によるガス燃料エンジンの高効率化を目的として、噴流内の混合気分布が火花点火燃焼に及ぼす影響を解明するため、燃料濃度のLIF計測と噴流発達過程のLES解析を行った。まず、定容容器中に形成された水素およびメタン噴流を対象としてLIF計測を実施し、瞬時燃料濃度分布とともに平均濃度、変動強度、等の統計量を求めて点火安定性について考察した。さらに、同条件の噴流のLES計算を試み、燃料濃度およびせん断強度の予測分布より乱流Karlovitz数を算出し、これによって点火安定性を評価しうることを示した。
26	横井 陽馬	京都工芸繊維大学	大学院工芸科学研究科機械システム工学専攻博士前期課程2年	低加湿運転時における燃料電池セル内の水分輸送及び反応メカニズムに関する研究	固体高分子形燃料電池(PEFC)において、低加湿運転時でのドライアウトによる出力低下は深刻な問題であり、この問題を解決するためには、アノード内の水分輸送及び反応メカニズムの基本的理解が重要となる。そこで本研究では、乾燥度試験紙を用いて燃料電池セル内の水蒸気濃度分布を定量的に評価する手法を確立した。さらに、分割セルによる電流密度分布測定も行うことにより、種々の発電条件が低加湿運転PEFCのアノード内水分・反応分布に及ぼす影響について検討した。その結果、ガス供給方式を対向流とした場合は、ドライアウトの抑制に効果的であることが示された。本研究で得られた知見は、燃料電池自動車の技術開発分野において有用な進展を遂げるものであると考えられる。
27	浦島 真人	熊本大学	大学院自然科学研究科機械システム工学専攻博士前期課程2年	バイオマスと廃油を用いた燃焼器の開発	本研究では、研究室で開発した特殊なノズルで廃棄系バイオマスである豚糞尿と廃エンジン油とを混合燃焼すると同時に、その燃焼ガスでマイクロガスタービン駆動することによってエネルギー回収することを目的とし、マイクロガスタービンの駆動に適したコンパクトな燃焼器を開発した。結果的に、安定した燃焼する操作条件を導くと同時に、トラブルの原因となる燃焼灰を燃焼ガスから除去できた。更に、廃エンジンオイルは通常廃棄されるのであるが、廃油の有効利用、熱エネルギー創出、化石燃料低減をも達成することができた。
28	江口 賢	久留米工業大学	大学院工学研究科自動車システム工学専攻修士2年	若年運転者の追従特性に関する研究	近年、若年運転者の追突事故が増加している。追突事故を低減させるには、若年運転者の運転行動を解析し、その原因を把握する必要がある。本研究は、先行車追従行動を解析するために、若年者の車両にドライブレコーダーを搭載しデータを収集・解析した。その結果、若年運転者は他の年齢層の運転者に比べ、通常時から危険な走行をしていることを明らかにした。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
29	井上 尊道	群馬大学	大学院工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程2年	多波長偏光を用いたサブマイクロメートル粒径計測法に関する研究	近年、平均粒径が数マイクロメートルオーダーの微細燃料噴霧生成が可能となっており、その粒径分布の下限はサブマイクロメートル領域にあると予想される。この領域の粒子群は既存のレーザ計測法では計測が困難であった。本研究では複数波長のレーザを用いた新しい粒径計測法を考案した。この粒径計測法により平均粒径0.3~3 μmの粒子群の非接触での粒径計測が可能となった。この研究が液体微粒化技術の進歩の一助となることを期待している。
30	片岡 裕雄	慶應義塾大学	大学院理工学研究科総合デザイン工学専攻修士2年	車載映像からの対称性判断と輪郭形状による高速な歩行者検出と安全運転支援	交通事故死亡者数は減少傾向にあるものの、歩行者と車の死亡事故は以前、高い割合を占めている。本研究では、車載カメラにより得られた前景動画画像を対象に、高速、高精度に前方の歩行者を検出するための手法を新たに提案し、安全運転支援用途への応用を進めている。歩行者を画像中から検出するための新規な画像特徴量(EMCoHOG)を考案し、高速、高精度な歩行者検出手法として、安全運転支援システムへの実用化を目指している。
31	鈴木 卓馬	慶應義塾大学	大学院理工学研究科開放環境科学専攻博士後期課程3年	人間の振動特性と車速による車両ダイナミクスの変化を考慮した自動車用サスペンションの制御系設計	さらなる乗心地性能の向上のために、着座姿勢の乗員挙動のダイナミクスを考慮した乗員挙動制御の制御系設計を提案し、その有効性を示した。また、乗心地と操縦安定性(外乱安定性)の向上のために、路面の凹凸によって生じる車両横方向のダイナミクスも考慮した制御系設計を提案した。さらに、路面の凹凸による車両ダイナミクスが車速によって変わることも考慮した制御系設計を提案し、従来手法に比べ、ロバストであることを示した。
32	三浦 尚大	工学院大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士課程2年	導電性ジルコニアのワイヤ放電加工特性と曲げ強度	導電性セラミックスの金型材料の可能性を明確にするため、導電性粒子を分散させたジルコニアセラミックスの放電加工特性を明らかにした。加えて放電加工面性状および強度と放電加工条件との関連を明確化した。その結果導電性ジルコニアの放電加工プロセスで生じる現象を適切に制御し、セラミック加工面の高度化実現という新規成果を得た。一連の研究成果は、自動車主要部品製造に不可欠となる金型高速打抜き加工実現における基盤技術の確立に寄与する。
33	溝尾 駿	神戸大学	大学院工学研究科機械工学専攻博士課程前期課程2年	ゲインスケジュールH ∞ 制御を用いたセミアクティブサスペンションに関する研究	自動車の乗り心地と操縦安定性の改善のために、アクティブサスペンションに関する研究開発が盛んに行われている。その中でも、エネルギー効率の良い、セミアクティブサスペンションは実用性が高いが、その非線形特性から制御は難しいものとなっている。本研究では、様々な路面の周波数特性などに着目し、ゲインスケジュールH ∞ 制御と非線形制御を組み合わせた手法を提案し、大幅な性能改善が可能になった。
34	大比良 優介	国士舘大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士2年	FormulaSAE車両搭載エンジンの性能向上について-バルブタイミングによるエンジントルク特性の関係-	自然吸気を独自にターボ過給化したエンジンを対象に、上記車両に関するルールに従った吸排気系を与えた際のエンジン性能向上をバルブタイミングとの関係で追究したものである。バルブトレイン系の機構を利用してのバルブタイミングの変更であるが、十分性能に影響することを検証でき、それについての考察を十分行っている。以上から、エンジン系技術の基礎学問を習得している。
35	松井 建樹	静岡大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士2年	全方位レンジファインダ搭載ミズ型ロボットの自己位置推定と配管の3次元モデル生成	周囲360度方向にビームを走査する全方位レーザと、同じく周囲360度の視野を有する全方位カメラをミズ型ロボットに搭載し、ロボットを走行させながら動画像を取得する。取得動画像の解析により、ロボットの自己位置推定および配管の内側表面の3次元形状計測を行って、配管の3次元モデルを生成する。本研究により得られたセンシング技術に関する知見は、自動車部品の計測・検査等のシステム構築に対しても有益である。
36	糟谷 賢太郎	芝浦工業大学	大学院工学研究科機械工学専攻2年	環境情報を用いた最適制御による障害物回避支援システムの研究	本研究では障害物操舵回避時の車両ヨー運動を直接ヨーモーメント制御により支援する事で、後僅かで避けられた自動車事故を削減する事を目標としている。本支援システムは取得可能な環境情報から、評価関数を用いて目標とする制御量(横変位、ヨーレート)を算出し、制御量を適切に切り替える事で回避時の車両運動を改善する。なお支援手法の評価にはドライビングシミュレータを用いた実験を行った。結果、ドライバの障害物操舵回避の成功率を向上させる事に成功し、本支援システムがドライバの操舵量に与える影響についての考察をした。
37	小林 樹幸	首都大学東京	大学院理工学研究科機械工学専攻博士後期課程3年	動質量推定に基づいた入力同定法の提案とその誤差評価	自動車の振動騒音解析において伝達経路解析は欠かせない技術となっている。伝達経路解析における寄与の推定精度は加振力の同定(入力同定)精度に大きく依存するため、入力同定の精度向上は至上命題である。本研究では一般的に用いられている逆行列法に対して同定精度が向上する手法として動質量法を提案し、動質量法における加振力の同定誤差の評価指標を提案した。そして、提案した手法を完成車両に適用して妥当性を検証した。
38	張 江燕	上智大学	大学院理工学研究科理工学専攻2年	非連続動的システムのフィードバック設計理論およびガソリンエンジンにおける応用	本研究では、非連続な汎関数微分方程式によって記述される動的システムに対して、安定性とゲイン特性の解析手法とフィードバック制御系の構築手法を体系的に開発し、その理論体系に基づいて、ガソリンエンジンのintake-to-powerdelayを考慮した動的モデルの有効性とそのモデルに基づく非線形速度追従制御手法を提案し、実機実験による検証結果を与えた。さら、このモデルベースのフィードバック制御系設計手法を拡張し、ガソリンエンジンの冷間始動時の性能改善のための制御系設計手法を提案し、エンジン実験ベンチレベルでの実験結果を与えた。
39	大島 章義	湘南工科大学	大学院工学研究科機械工学専攻2年	AFMによるトライボ膜のナノスケール機械的性質の評価	自動車エンジンのピストン・シリンダ部などの摺動部では、摩擦低減とともに摩擦、焼き付きなどの表面損傷の防止が求められている。本研究では、鉛系摩擦防止剤ZDDPの構造による摩擦特性の違いを評価した。その結果、ZDDPの種類によって摩擦係数が大きく異なり、最も低摩擦を示した長鎖直鎖型のZDDPの摩擦痕の原子間力顕微鏡(AFM)による位相像とナノスクラッチ係数の速度依存性から、トライボ膜は粘性的性質を有することがわかった。優れた摩擦特性を有する添加剤を分子設計するうえでの基本的知見が得られた。
40	藤 大貴	信州大学	大学院工学系研究科機械システム工学専攻2年	ディーゼルエンジン超高压コモンレール用低合金TRIP鋼の開発	近年、地球温暖化問題を背景にディーゼル車の有害物質削減、燃費向上が自動車業界において大きな課題となっている。その課題を解決するため、高压かつ高速の燃料噴射を可能とする「コモンレールシステム」に関する研究が盛んに行われている。コモンレールシステムの使用圧力は現在2000気圧であるが、3000気圧にまで高めることにより、排出ガスの大幅な低減と燃費改善が達成できるが、これに耐える材料が存在しない。そこで本研究では、残留オーステナイトの変態誘起塑性(TRIP)効果により疲労強度を高めた低合金TRIP鋼を3000気圧コモンレールに適用することを目的として、焼入れ性を改善した低合金TRIP鋼を試作し、その疲労強度特性調査を行った。また、疲労強度と組織因子、残留オーステナイト特性との関係について検討を行った。
41	浅倉 一真	信州大学	大学院工学系研究科機能機械学専攻修士課程2年	アルギン酸を用いた固体高分子電解質型燃料電池の開発	人類は、化石燃料の枯渇/地球温暖化/酸性雨など、地球環境とエネルギー資源に関する問題に直面している。これらの問題に対する解決策のひとつとして、燃料電池が注目されている。とくに、自動車を始めとするモビリティの分野では、エネルギー源として化石燃料を直接用いない電動化が喫緊の課題とされており、蓄電装置である高性能電池の開発と並行して、発電装置である燃料電池の開発が進められている。本候補者の研究は、この燃料電池の主要構成要素である高分子電解質に関して、新たな物質の探索と提案を行ったものであり、21世紀のモビリティを支える技術の中心になる可能性を秘めている研究である。
42	宇多 純人	成蹊大学	大学院理工学研究科理工学専攻エレクトロメカニクスコース2年	動吸振器を用いた中空二重壁の遮音性能向上技術の研究	中空二重壁構造は軽量で高い遮音性を有し乗用車などで広く採用されているが、壁と中空部の空気を音響振動系とする共振により遮音性能が著しく低下する複数次数の周波数が存在する。この現象の抑止に動吸振器の適用を考え、装着位置、個数、重量、制振性付加有無につき、扉大の供試体を対象に放射面振動モードに着目した実験と音響連成振動音場の3次元音場数値解析を行い、最軽量化した場合、吸音材充填法と比較し1/100以下の重量で抑止可能という結果を得た。
43	徳永 和也	崇城大学	大学院工学研究科修士課程機械工学専攻2年	アルコール噴霧の自着火現象を支配する主要因-周囲ガス酸素濃度が着火遅れに及ぼす影響-	バイオマス由来のアルコールを燃料とする高効率エンジンシステム確立に関する基礎研究である。これまでの研究から自着火性の悪いアルコール燃料であっても噴霧周囲ガス圧力、温度および酸素濃度の制御によりディーゼルの許容できる範囲に着火遅れを抑えられるという知見を得ている。エタノールとジエチルエーテルの混合燃料に対し、上記3つの周囲ガス条件を独立パラメータとした系統的な噴霧可視化実験を実施し、自着火実現に対する燃料物性と周囲ガス条件の3Dマップの作成を目的とした実験研究である。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
44	光澤 尚晃	大同大学	大学院工学研究科機会工学専攻2年	PEFCの凍結サイクルによる性能低下のメカニズム解明と性能低下の抑制	固体高分子形燃料電池(PEFC)は、運転後、寒冷地などの氷点下において、PEFC内に残留した生成水が触媒層で凍結する。凍結・解凍サイクルによって、触媒層が構造変化を起こし、発電性能が低下する課題がある。そこで本研究では、凍結・解凍サイクルにおいて触媒層の構造変化による発電性能の低下の抑制を図るため、コンクリートの凍害対策で気孔率が注目されることに着目し、凍結・解凍サイクルによる発電性能の低下に及ぼす触媒層の気孔率の影響について調べた。触媒層の気孔率を高く設定した結果、通常発電性能の向上とともに、とりわけ、凍結・解凍サイクルによる発電性能の低下の一大要因である拡散過電圧の増大を大幅に抑制することから、凍結・解凍サイクルに対する耐性を向上できることを示した。
45	後藤 俊介	千葉大学	大学院工学研究科人工システム科学専攻博士前期課程2年	排気ブローダウン過給システムを用いたガソリンHCCI機関の運転領域拡大に関する研究	地球環境保護の観点から、自動車用内燃機関には徹底したクリーンな排気と熱効率向上が求められている。ガソリン予混合気圧縮着火(HCCI)エンジンは、ディーゼルエンジンに匹敵する高い燃費性能とNOx、PM排出量の大幅な削減の両立が可能であるため、実用化を目指した研究が広く行われている。実用化に際しての最大の課題は、HCCI運転成立範囲が実用上要求される負荷領域に対して狭いことである。本研究では他気筒からの排気ブローダウン圧力波を利用して高温の既燃ガスを高圧で筒内に再導入できるブローダウン過給システムを提案し、本システムがHCCI運転成立負荷拡大に対する有効性を実験的に検証している。
46	里見 雅行	中央大学	大学院理工学研究科精密工学専攻博士課程前期課程2年	生体情報に基づく音刺激によるドライバの覚醒水準維持に関する研究	運転に対する集中力や緊張感が薄れ、状況判断が遅れることで発生する交通事故が多発している。これに対して覚醒水準を維持する研究が多数報告されているが、これらの効果は刺激に対する慣れにより一過性となり、長時間の覚醒水準の維持効果が不足している。そこで本研究では、自動車車室内音を考慮して作成した覚醒音や、音楽再生時下における覚醒音の効果について、アンケートに基づく主観的評価および生体情報に基づく客観的評価を実施し、聞き慣れタイミングを応用することにより、長時間の覚醒水準を向上させている。
47	堀米 辰弥	筑波大学	大学院システム情報工学研究科リスク工学専攻博士前期課程2年	半自律的操舵機能を有する衝突回避支援システムへのドライバ受容性	本研究は、歩行者飛び出し時の衝突回避支援システムの提案とドライビングシミュレータでの評価を行ったものである。歩行者の出現位置が自車の間近である場合、操舵を用いないと回避できない。あまりに緊急性が高いと、ブレーキは踏めても回避操舵ができなかったり、そもそも回避操作が何もできないことがある。本研究では、必要なときにドライバの操舵が検出されなければ自律的にシステムが回避操舵を行う仕組みを構築し、安全性とドライバの受容性の確保を両立できることを確認した。
48	菊地 駿一	東海大学	大学院工学研究科機械工学専攻2年	ワイヤーハーネス用高延性伸線材を得る交互伸線加工	近年、自動車の軽量化を実現するアルミニウム製ワイヤーハーネスが注目されている。本研究は、ワイヤーハーネス用アルミニウム伸線材に高延性を付与できる新たな加工法「交互伸線加工」の有用性を実験並びにFEM解析双方から検証したものである。交互伸線加工は、付加的せん断ひずみを抑制することで伸線材に延性に富む集合組織を形成させ、従来の単一伸線加工に比べて約20%延性の高い伸線材が得られることを明らかにした。
49	岡本 裕司	東京大学	大学院工学系研究科機械工学専攻修士課程2年	人の反応を利用した自動車及びシートの乗り心地評価	自動車のドライバビリティ、乗り心地などは、加速度などの物理量だけで評価を行うことは難しい。乗車している人の生理信号や反応から評価を行うことを試みた。首の筋肉(胸鎖乳突筋)の筋電位からスラローム時の操舵性能を、人とシートに発生するせん断方向の力からシートのホールド性を評価した。実車のスラローム試験、またドライビングシミュレータを使った実験を通じて、提案する手法の妥当性を示した。
50	加藤 昌樹	東京大学	大学院新領域創成科学研究科先端エネルギー工学修士2年	磁界共振結合を用いた電気自動車向けワイヤレス給電システムの基礎研究	電気自動車は頻繁な充電が必要であるため、その操作はできるだけ容易であることが、電気自動車の商品性の向上と普及に不可欠である。電気自動車へのワイヤレス充電が可能になれば、上記問題が解決され利便性・安全性が増すだけでなく、容易な充電が可能となり、車両に搭載する蓄電素子は大容量である必要がなくなる。本研究では、ワイヤレス給電の特性の解析、大電力給電システムの構築を行うことで、実際に電気自動車へのワイヤレス給電を想定した場合の問題点と解決法を提案し、実現へ筋道をつけるものである。
51	塩手 秀直	東京工業大学	大学院総合理工学研究科メカノマイクロ工学専攻修士2年	通電解体性接着剤接合部の強度および解体特性	接着接合は、次世代のマルチマテリアル車体の主要接合手段として、近年注目を集めている。しかし、異種材料を接着接合すると、リサイクルの観点で問題が生じる。したがって、使用期間後に任意に剥離可能な”解体性接着剤”の使用が検討されている。本研究では、通電により接合部が剥離可能な”通電解体性接着剤”を取り上げ、その剥離メカニズムと、解体性に及ぼす通電状況の影響を実験的に調べた。
52	上野 峻	東京工業大学	大学院理工学研究科機械宇宙システム専攻2年	フラックスを用いたアルミニウム合金とステンレス鋼の大気雰囲気ろう付	カーエアコンの冷媒としてCO2を使用すると、コンデンサーの耐熱性・耐圧性要求が厳しくなりステンレス鋼(SUS)の適用が必要となる。その他の部分にはAl合金が適用されるため、Al合金/SUSのろう付技術が不可欠となる。しかし、従来のフラックスを用いた場合、SUSに対するぬれが生じる前に、ろう材がAl合金母材と反応し等温凝固してしまうため、良好な継ぎ手を得ることが困難であった。本研究では、まずフラックスのぬれ促進メカニズムを解明した。さらに、その知見を基に新たなフラックスを開発し、実際に良好なAl合金/SUSろう付継ぎ手が得られることを示した。
53	鈴木 拓也	東京工業大学	大学院理工学研究科機械物理工学専攻修士2年	表面微細構造を有する複合材料の接着界面特性評価	自動車用複合材料構造の高強度接着化を目的として、Nanoimprintlithographyを利用したインモールド表面処理を提案し、表面が接着界面特性へ与える影響を調査した。モールドに作製した微細構造が材料成形時に接着面へ転写され表面処理が行われるため、従来のような後加工を必要とせず作業工程を削減できる。また、作製する微細構造の形状や大きさを設計することによって、接着界面特性を制御することも可能となる。実際に複合材料への表面処理を行い、破壊挙動と最適な設計変数に関する考察を行った。
54	圓光寺 弘基	東京電機大学	大学院工学研究科情報通信工学専攻博士前期課程2年	UWB短距離レーダ	UWB(超広帯域:UltraWideband)技術を用いたレーダは高分解能でターゲットを検知できるのが特徴で、これを車載用に用いることで、自動車安全技術の向上が期待されている。UWBレーダの実験的研究を行うために、搬送波漏洩を抑圧したUWBレーダ送受信機の試作機を開発した。この試作機を用いて、実車両をターゲットとした、位相比較モノパルス方式による測位(ターゲットまでの距離と方向の測定)がUWBレーダで利用可能であることを実証した。さらに、測位誤差の要因をシミュレーションおよび実験により明らかにした。
55	青木 勇太	東京都市大学	大学院工学研究科機械システム工学専攻2年	内燃機関の燃焼室壁面における熱伝達率予測式に関する研究	自動車の動力源である内燃機関の全燃焼室壁面100箇所へ独自に開発した高精度な薄膜型熱電対を設置し、壁表面瞬間温度および瞬時熱流束を詳細に測定した結果、信頼性ある損失熱量及び熱伝達率を求めることができた。本研究は損失熱量を求めるための普遍性ある熱伝達率の式を構築することを目的としている。その指針を得るために、詳細な実測結果を用いて燃焼室各部位ごとの温度変化および熱流れの特徴について考察し、燃焼室全体の損失熱量、熱伝達率への寄与度を明確化する。
56	西郷 慎太郎	東京農工大学	大学院工学府機械システム工学専攻博士前期課程2年	先行車追従時の規範ドライバモデルに基づく個別適成型運転診断システムの開発	本研究は、追突事故低減を目的とし、ドライバ状態に適合した予防安全装置の開発の一環として、漫然運転状態を検出するアルゴリズムの開発に関するものである。常時記録型ドライブレコーダを用い、実路で収集した走行データから、先行車追従走行時における車間距離や加減速操作などのドライバ特性を抽出し、個人ごとの規範的なドライバモデルを構築し、現在の走行データとの比較により漫然運転状態検出手法を提案し、実車走行データによりその有効性を示した。
57	小泉 喜典	東京理科大学	大学院理工学研究科機械工学専攻修士2年	行動モデル・生体力学モデル・傷害モデルに基づく傷害発生シナリオ生成システムの開発	本研究の目的は、子どもの事故予防に向け、起こり得る事故・傷害のシナリオを、子供の行動データに基づいて生成するシステムを開発することにあります。開発するシステムは、路上や公園など現場で収集した行動データと、病院で収集した傷害データ、それに生体力学シミュレーション技術とを統合することで、傷害発生シナリオを、データに裏打ちされた形で生成します。これにより、従来は経験や勘、想像に頼っていたリスクアセスメントを、実データに基づき個別の環境に合わせて科学的に実施できることとなります。例えば、このシステムを交差点での交通事故へ適用することで、交差点環境の改善に繋げることが期待できます。更に、開発するシステムをインフラ協調型安全運転支援システムに統合すれば、システムが生成する傷害発生シナリオから事故に繋がる状況を事前に予測・検知し運転者や車に知らせて事故を回避するといった、単なる環境改善では実現できない高度なリスク対策の実現にも繋げられる可能性があります。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
58	竹田 浩之	同志社大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士2年	産業分野への応用を目指した空気圧ロボットアームの開発と制御	人口減少が予想される日本において、労働力の補填として工場の自動化が考えられている。自動車工場では既に溶接ロボット等が稼働しているが、単一の動作をするものがほとんどであり、周囲の環境に応じてロボット自身が考え行動するものは少ない。そこで本研究では、空気圧駆動のロボットハンドと手首を独自開発し、産業用ロボットに取り付けることで、様々な物体をハンドリング可能なシステムを構築し、自動車産業等への応用を目指している。
59	木原 勇輝	東北大学	大学院工学研究科ナノメカニクス専攻博士課程前期2年	複合粒子パウダージェットデポジション法によるシリコン電極リチウム電池の開発	シリコンリチウムイオン電池は従来のリチウムイオン電池に比べて大容量であるため電気自動車に用いられることが期待されている。しかし、従来の製造法では充放電の際にシリコンの体積変化が大きいためシリコン膜が剥離するという問題があった。本研究では新しい製造法としてシリコン複合粒子を開発すると共に、パウダージェットデポジション法を提案し、本製造法により製作した電池の性能が数百回の充放電で低下しないことを確認した。
60	永井 将文	東北大学	大学院工学研究科機械システムデザイン工学専攻博士課程前期2年	In-situラマン散乱分光法を用いた固体酸化物形燃料電池応力評価手法の開発とその適用	本研究は固体酸化物形燃料電池(SOFC)の安全設計を行う際に必要となる、運転時における応力状態評価を行うための新規手法を、In-situラマン散乱分光法を元に確立し実証試験を行ったものである。本手法を適用することにより800°Cで運転するSOFC内部における応力状態とその変化が世界で初めて明らかになった。本手法及び得られる知見は、現在開発が進められている自動車搭載用SOFCの実用化にも大きく貢献できるものである。
61	安養寺 正之	東北大学	大学院工学研究科航空宇宙工学専攻博士後期課程3年	低レイノルズ数領域の翼型空力特性に関する実験的研究	本研究では、低レイノルズ数領域の翼型空力特性に対する粘性効果と圧縮性効果を実験的に計測するための低密度風洞を開発した。さらに近年、自動車車体の空力計測でも使用されている感圧塗料技術を低密度風洞内でも使用できるよう改良を加えた。その結果、レイノルズ数やマッハ数の変化により、翼上面で生成される剥離泡の長さや位置、さらには離せん断層の再付着状態が変化することを明らかにした。または離泡が生成されることで非線形的に揚力が増加するなど、流れ場の変化と揚抗特性の関連性を明らかにした。
62	大野 威	東北大学	大学院工学研究科バイオロボティクス専攻修士課程2年	金属ナノクラスタを含むDLC膜の創成とひずみセンサとしての機能性評価	DLC膜は高硬度、耐摩耗性、化学的安定性など優れた特性を示す材料として注目され、その一部は自動車エンジン部品の耐摩耗コーティングとして実用化されている。本研究ではこのDLC膜にナノクラスタ金属を分散させることよって、有効な耐摩耗性に加えて面圧、振動といった機械機構部の稼働状況センサの機能性を付与することを目的とした開発を行った。本技術は自動車の軸受部やジョイント部の常時監視センサとしての利用を期待している。
63	坪井 康哲	徳島大学	大学院先端技術科学教育部環境創生工学専攻博士前期課程2年	多重偏光光学系による蒸発ディーゼル噴霧発達過程の解析	自動車の有力な動力源の一つであるディーゼルエンジンにおいて、排気特性を含めた諸性能は燃料噴射形態に強く依存し、とくに燃料が噴射されてから着火するまでの着火遅れ期間における混合気形成過程が排気性能に大きく影響する。本研究では、ディーゼル燃焼雰囲気における燃料噴霧の発達・蒸発過程を可視化解析するために、多重偏光撮影光学系を新たに構築した。さらに撮影画像から液滴の粒径分布、噴霧の高密度領域および噴霧境界の蒸気相領域の動的挙動を解析し、ディーゼル噴霧における着火遅れ期間中の混合気形成過程を考察した。
64	寺尾 啓太郎	豊橋技術科学大学	大学院機械システム工学専攻2年	キャビティ部から発生する空力騒音の発生機構に関する研究	自動車のサンルーフや各種部品のはめあい部分の窪みなどから発生する空力・音響自励音は単一の周波数にピークを持つ非常に不快な音であり、その対策は自動車の静穏化を進める上で重要な課題である。キャビティ部から発生する空力音響自励音の発生機構を実験的に調べ、渦と音の同時計測による異音発生メカニズムを解明し、発生する音の周波数予測モデルを提案した。また、得られた知見を元に空力騒音低減手法について検討した。
65	川合 貴大	豊橋技術科学大学	大学院工学研究科生産システム工学専攻2年	元素添加・組織制御によるMg ₂ Si熱電材料の特性向上	熱電材料は熱を電気に直接変換することができる材料であり、無毒、軽量、安価であるMg ₂ Si合金は、特に自動車等の移動体等での廃熱利用に最適な材料である。熱電特性の評価指標となるZTにおいて、n型Mg ₂ Si合金ではAl添加材が実用化されている熱電材料と同等の値を示すが、高特性のp型Mg ₂ Si合金が無かった。修士課程の研究において、元素添加・組織制御により優れたp型Mg ₂ Si合金の作製に成功した。
66	森山 晃	名古屋大学	大学院工学研究科機械理工学専攻前期課程2年	反射性眼球運動に基づいたドライバ・ディストラクションの情報処理モデル	眼球反射運動に着目してメンタルワークロードを評価する方法を発展させる研究を行った。ドライビングシミュレータを用いた20歳代から60歳代までの24名に対し実験を行い、その評価法がワークロードを定量的に評価するものであることを統計的検定によって明らかにした。
67	梅原 茂樹	奈良先端科学技術大学院大学	情報科学研究科情報システム学専攻修士2年	無信号交差点通過行動の解析と安全運転教育への応用	無信号交差点通過時の3つの基本的なデータ(車の速度・ペダル操作・左右確認動作)をもとに衝突の危険度を計算する「安全確保速度(HAS)」を用いた安全運転教育の方法について研究した。また、左右確認動作のタイミングに敏感に影響を受けるHASの弱点を補うため、個人について毎回の交差点通過で変化の少ない車速とペダル操作のみから計算する新しい危険度指標「確認余裕時間」を考案し、その安全運転教育への応用について検討した。
68	大久保 和也	日本大学	大学院工学研究科機械工学専攻修士2年	バイタルサインの非接触検出システムの開発	受賞候補者は交通事故時の救助におけるトリアージと乗員の年齢に合わせた安全装置の適用のために、自動車乗員のバイタルサイン計測について研究を実施した。その実験では自動車シートに搭載したマイクロ波センサを用いて体表面変位計測実験を実施し、心拍数と呼吸数を非接触かつリアルタイムに計測することに成功した。そして、このリアルタイム計測での心拍のゆらぎの振幅を利用して年齢の推定システム開発へ応用し、若者と高齢者を識別することをできるようにした。本研究成果は自動車乗員の心拍、呼吸の常時モニタリング及び年齢推定システムの開発に応用可能である。
69	青木 翔	日本大学	大学院生産工学研究科機械工学専攻博士前期課程2年	磁気特性を有する高強度軽金属基複合材料の創製	電気自動車の実用化ならびに普及に伴い、優れた電磁バルブや制御用方向切替弁の開発が求められている。特に、電磁バルブのオン・オフには高い応答性が要求されるため、要素部品自体の軽量化は必須である。また方向切替弁では、可動部分が相手材と接触するため高い機械的特性が要求される。本研究では、電気自動車に適用するためのこれらのアプリケーションに使用する新しい材料の開発を行った。すなわち、優れた機械的特性と磁気特性が同時に付与されたアルミニウムまたはマグネシウムを得るための合金設計を行い、それらの材料を作製した。作製した材料の機械的特性および磁気特性を評価し、最適製造プロセス条件とこれらの特性の関係を構築した。
70	齋藤 健児	日本大学	大学院理工学研究科博士前期課程機械工学専攻2年	HCCI燃焼における冷炎から着火に関する研究	予混合圧縮着火(HCCI)機関は自動車の低燃費化や環境問題への対応が求められる中、高効率かつクリーンであるとして注目されている。しかし、HCCI機関には着火時期の制御が困難であることや高負荷燃焼時における急峻な圧力上昇が課題として挙げられている。そこで本研究では、HCCI燃焼に特徴的な冷炎反応と着火時期の関係に着目し、着火時期の制御を目指して燃焼室内の分光計測や素反応数値シミュレーションによって解析を行い、現象の詳細な解明を行った。
71	張 揚	八戸工業大学	大学院工学研究科機械システム専攻博士後期課程3年	自動車エンジンのロバスト制御に関する研究	自動車エンジンのアイドル低速化に向けて、回転数制御系にスライディングモード制御(SMC)の適用をはかりました。(1)制御偏差の変化率を状態量に加える方式、(2)制御入力拘束条件下で誤差をフィードバックさせる方式、(3)超平面の切り替えゲインを漸減させてチャタリングを防止する方式を提案しました。さらに実用化に向けて、(4)離散型アルゴリズムを誘導して制御周期の拡大について考察しております。シミュレーションの結果、ステアリングの据切りなど外乱による回転数変動を飛躍的に低減できる見通しが得られました。
72	深野 健太	福井大学	大学院工学研究科博士前期課程機械工学専攻2年	炭化水素混合燃料の化学反応機構	当量比一定に保つような燃料混合を想定して、混合が炭化水素燃料の化学反応機構に与える影響を反応解析追求、化学反応機構から見たときに燃料混合による影響は以下の点に現れることを明らかにした。(a)主燃料の濃度減少による反応速度低下(b)主燃料と補助燃料のOHラジカルの消費割合、生成量(c)主燃料と補助燃料のアルデヒド生成量(d)ラジカル雰囲気の違いによる補助燃料の反応機構の変化(e)上記の反応がLTO終了時の温度、H ₂ O ₂ 濃度に影響を与え、H ₂ O ₂ ループによる熱発生速度が決まる。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
73	成瀬 直康	福岡大学	大学院工学研究科機械工学専攻博士課程前期2年	高温黒体炉を用いたディーゼル機関の燃焼画像解析	地球温暖化対策および排ガス対策に関わるディーゼル機関内の燃焼場解析に適した二色法を定量的に評価した。高速度ビデオカメラで撮影した高温黒体炉で得られる温度既知の黒体のデジタル画像を解析することによって、二色法の測定精度および測定範囲を明らかにし、その結果をディーゼル機関の燃焼画像解析に適用した。また、製鉄分野や燃焼炉関連分野など、高温で時間的変化の速い燃焼場の測定にも適用可能であることを指摘した。
74	須藤 拓真	北海道大学	大学院情報科学研究科システム情報科学専攻修士課程2年	負荷分配制約の下での制御リアブノフ関数を用いた自動車のアクティブヨーレイトコントロール	本研究は、制御リアブノフ関数を用いた自動車のアクティブヨーレイト制御について研究した。扱う対象は車両のマクロなモデルの他にタイヤやロールのモデルを含んでいる。本研究の利点は制御リアブノフ関数という尺度で様々な制御目的の統一的取扱いが可能になる点である。具体的には、各タイヤの負荷率を制約条件とし制御リアブノフ関数の減少率を含むコスト関数を最適化し制御を行った。これにより、トルク分配制御だけでロール挙動も安定化できた。従来のブレーキやエンジン出力抑制制御等と併せて使うことで操作安全性の向上が期待できる。
75	西野 昌芳	北海道大学	大学院工学研究科エネルギー環境システム専攻修士2年	固体高分子形燃料電池性能に及ぼす触媒層構造の主要影響因子解析と実験評価	燃料電池自動車の実用化において重要となる固体高分子形燃料電池の触媒層構造改善に関する研究であり、触媒層内現象の解明と性能改善に有効な因子の特定を行いました。複雑な式の主要因子の影響度を保存しながら簡易的な形に変換する作業を行い、現象をよく理解できる形で表現したほか、自身で触媒層の作成実験を行い、特性式の妥当性を確認しました。
76	岩崎 晃	北海道大学	大学院工学研究院人間機械システムデザイン専攻修士課程2年	ディーゼルエンジンのモデル予測型EGR-VNT協調制御に関する研究	本研究は、ディーゼルエンジンにおけるEGRおよびVNTの干渉性および非線形性を考慮した適応型の協調制御をILQ制御およびモデル予測制御に基づく簡便な制御ロジックで実現することを目的として行った。まず、実機による応答試験から複数の運転条件(設計点)においてモデル同定を行い、各設計点でモデルベースのコントローラを設計した。そして、過渡状態にも対応できるように、得られたコントローラからマッピングによりILQ設計に基づいて適応制御系を構築した。次に、ILQ制御で課題となった制御入力制限に対応するため、モデル予測型の適応制御系を構築し、制御性能の向上を図った。最後に、シミュレーションおよび実機のテストベンチを用いた実験を行い、本手法により達成される制御性能を評価した。
77	長友 宏昌	宮崎大学	大学院工学研究科機械システム工学専攻2年	赤外線によるエンジン燃焼室の壁面温度および熱流束計測に関する研究	これまで自動車用ガソリンエンジン燃焼室壁表面の温度および熱流束計測には薄膜型熱電対を用いた研究が行われているが、本研究では、赤外線を利用して熱の流れを乱さないような計測方法の検討を行ったものである。燃焼室壁面の温度および熱流束を計測することにより、エンジンの設計や熱解析のための数値シミュレーションの基礎データを提供することができる。
78	道下 智裕	室蘭工業大学	大学院工学研究科・機械創造工学系専攻2年	自律4輪バギー車のワイヤ巻取式操舵装置の開発—テンションオブザーバの設計と検証—	人の進入や活動が困難であり、危険の伴う場所において人の代わりに作業を行うロボットの開発が求められている。フィールド環境調査では作業者の健康影響が懸念され、広大な土地の調査には時間と労力を要する。本研究では不整地の走破性能や耐環境性が高い市販の4輪バギー車をベースとした環境調査ロボットにおいて、新規にワイヤ巻取式操舵装置を開発し、さらに、操舵制御に欠かせないワイヤテンション推定オブザーバを構成し、実験によりオブザーバの推定性能を検証した。
79	矢吹 智英	明治大学	大学院理工学研究科機械工学専攻博士前期課程2年	水の核沸騰における壁面熱輸送機構の実験的解明	本研究は、電気自動車の出力制御デバイス等の冷却技術に重要な核沸騰熱伝達機構を詳細に調べることを目的としている。実験では、集積した薄膜熱電対センサをEMS技術で製作し、孤立気泡発生時の気泡底部温度変動データを高い時間・空間分解能で計測することに成功した。このデータから非定常熱伝導解析により沸騰時の壁面熱輸送特性を明らかにし、複雑かつ高速な核沸騰熱伝達機構を解明する方法を確立した。
80	林 紀典	名城大学	大学院理工学研究科情報工学専攻修士課程2年	交差点における右折行動の通常からの逸脱の検出に関する研究	交差点における人為的ミスに起因する自動車交通事故を防ぐことを狙いに、対向車線を走行する車両のドライバーが実行しようとしている運転行動が、その状況における通常の運転行動から逸脱しているか否かを、その車両挙動から検出する手法について研究を行った。通常の運転行動から逸脱した運転行動を予測するモデルを提案し、交差点における対向車両の通常の右折行動からの逸脱の検出に適用し、ドライビングシミュレータによる実験により提案手法の有効性を示した。
81	藤原 将史	名城大学	大学院理工学研究科交通科学専攻修士2年	車両運動シミュレーションに基づく自動衝突回避システムの特性解析	交通事故削減の一助になることを目的とし、自動衝突回避システムを導入した車両の運動特性を数値計算ソフト(MATLAB/Simulink)で解析しています。障害物を回避する際に、操作系にどの程度の支援量を与えれば、安全に障害物を回避することが可能かを解決する研究を行っています。
82	三谷 大輔	山形大学	大学院理工学研究科機械システム工学専攻博士前期課程2年	視覚センサを用いた移動ロボット	本研究ではカメラから画像を取り込み、その画像を処理することによって目標物を認識し、ロボットが目標物を追従するような、車輪型自律移動ロボットの開発を行った。CMOSカメラからの画像情報をUSBケーブルでHost Computer(WindowsXPSP2)に転送し、Host Computerで2値化、ラベリング、膨張と収縮などの画像処理を行い、形状認識を行う。目標物の位置、方向を計算しその情報をRS232CケーブルでMicrocontrollerAKI-H8/3069Fに転送し、DCモータを駆動する。本技術は自動車の無人走行システムや移動物体を自動的に追従する知能自動車の開発に応用することができる。
83	竹 浩史	山口大学	大学院理工学研究科機械工学専攻博士前期課程2年	シェル構造物における振動エネルギー流れに及ぼす疎密波の影響に関する研究	低騒音・低振動性は自動車の品質を示す一つの指標となっている。自動車の外装に多く用いられるシェル構造の曲板部分における振動伝搬では、騒音に直接寄与する屈曲波に加え、疎密波が発生する。疎密波は一般に騒音に寄与しないが、曲板部分においては屈曲波への変換を通して騒音への寄与の可能性があり、本研究では、シェル構造の曲板部分における振動エネルギー伝搬における疎密波の役割に着目し、振動インテンシティ法によりFEM解析・実験の両面から調査を行った。
84	森田 英隆	山口大学	大学院医学系研究科応用医工学系専攻2年	脊髄圧迫に関する数値シミュレーション	後縦韌帯骨化症等の頸椎症を患った患者が交通事故で急激な衝撃を受けた際、脊髄が急性圧迫され頸髄症が発症するケースが見受けられる。本研究では二次元有限要素法を用いて、この状況を再現し脊髄症の発症メカニズムを明らかにすることを目的とした。脊髄モデルに対して骨化韌帯、椎弓および黄色靭帯を仮定した剛体で急性圧迫を加え、このとき生じる脊髄内部の白質、灰白質に作用する応力と臨床結果とを比較した結果、両者は良く一致し、本研究で想定したモデルが妥当であることが明らかとなった。
85	中林 貴大	山口東京理科大学	大学院基礎工学研究科基礎工学専攻2年	Siクラスレート半導体の熱電物性に及ぼすゲスト置換の効果に関する研究	自動車の燃費向上・二酸化炭素排出抑制等への対策技術として熱電変換技術の応用が国内外で活発に議論・検討されている。自動車排熱の温度域で有望とされるクラスレート半導体の熱電変換材料としての材料設計に関する基礎研究を行った。このクラスレート半導体の結晶構造に内在するナノ空隙を占有するゲスト原子の制御による熱電物性への効果を詳細に調べ、熱電能(熱起電力)の増加効果および熱伝導度の低減効果を発見した。また理論モデル計算により、これらの効果によりキャリア濃度を最適化すれば熱電性能ZTが実用化のための目安とされるZT=1(変換効率10%)を達成できる可能性を見出した。
86	小原 堯史	横浜国立大学	大学院工学府物理情報工学専攻博士課程前期2年	車軸の設計作製自由度を向上させる回転センサの開発と電気自動車への実装検証	Wiegand効果を応用した回転センサは、超低速から高速まで出力信号が一定の卓越した性能を有する。車軸に磁石対を設置する従来構造に対して、受賞候補者は車軸に軽量の磁性ワイヤだけを設置、励磁磁石は車軸周辺部に置くという斬新的な構造を提案した。外部磁石の形状・サイズ、設置位置などを実験・理論の両面から最適化し、センサ性能と利点を明らかにした。さらに、電気自動車に実装して原理・性能検証に成功した。
87	都築 正憲	立命館大学	大学院理工学研究科創造理工学専攻電子システムコース修士2年	ITSのための知的画像処理アルゴリズムの数学的記述から電子システム実現にいたる効率的設計手法に関する研究	近年、自動車の安全性向上をめざした知的画像処理技術が普及しつつあるが、そのアルゴリズムおよび電子システム化を効率よく高信頼に行うことが課題となっている。本研究では、MATLAB/Simulinkを用いて数学的記述によるアルゴリズム設計を行い、画像データのストリーム化やフレームバッファの挿入、変数の固定小数化、専用演算器の設計などを行い、FPGA上で動作する電子システムを実現する設計および検証手法を開発した。すべての設計を同じ設計環境で行うことができるので、設計効率と検証性が大幅に向上した。自動車運転支援の基本技術である道路白線認識のアルゴリズムを、従来の約2ヶ月程度の設計期間から約2日程度に短縮した。
88	安藤 健	早稲田大学	大学院先進理工学研究科生命理工学専攻博士課程3年	介護予防と移動支援を両立する高齢者用モビリティの開発	近年、未来型自動車としてパーソナルモビリティの研究開発が積極的に行われている。本研究では、高齢者用パーソナルモビリティとして、乗れば乗るほど元気になるをコンセプトとして、移動支援と介護予防を両立する自動車の開発を進めている。具体的にはトレッドミル上の歩行を入力として、その速度の2-3倍の速度で移動する4輪移動体を提案・開発し、車体だけでなく搭乗者の安定性を確保する直進、旋回アルゴリズムを開発した。

No.	受賞者	所属大学	専攻	研究テーマ	研究概要
89	松本 康義	早稲田大学	大学院創造理工学研究科総合機械工学専攻修士課程2年	GPUを用いた並列計算によるディーゼル燃焼シミュレーションの高速化	クリーンかつ高効率なエンジンを開発するためには数値シミュレーションを活用することが有効な手段となるが、実用のためには計算時間を一層短くすることが求められている。そのため従来は複数のコンピュータを用いたクラスタ等で計算時間の短縮をはかってきたが、本研究ではGPUと呼ばれる画像処理用プロセッサをエンジン筒内の数値計算に用いることで高速かつ低コストに計算を実行できる手法を構築し、大幅な計算時間の低減を可能とした。
90	小林 王義	早稲田大学	大学院環境・エネルギー研究科修士2年	電動バス用非接触急速誘導充電装置の設計・製作・性能評価	本研究は、電気自動車への充電作業を短時間・安全・手間いらずで行うことを可能とする電磁誘導型の非接触急速誘導充電装置の設計・製作・性能評価を目的としたものである。本装置は特に送電部と受電部の形状最適化により高効率・小型軽量化・長空隙化が実現された。具体的には、30kW非接触送電時の総合効率92%の達成、車載受電部の薄型(33mm)・軽量化(35kg)、さらには長空隙化(100mm)に成功した。