

受賞技術紹介

文部科学省 文部科学大臣表彰 科学技術賞 開発部門 受賞日：2019.4.17

テーマ

高信頼かつ小型軽量な世界初の2系統機電一体EPSの開発

要旨

電動パワーステアリング(EPS)は、車の基本機能である「曲がる」機能を担うことから、万が一の部品故障時のアシスト継続に加え、環境性能向上が求められている。

開発品では、「駆動回路」、「モータ巻線」、「センサ」を2系統化することで、1系統失陥時も他系統でのアシスト継続を可能とした。

更に、50%出力×2系統=100%とした出力最適化設計や、駆動回路のモジュール化及び立体構造による小型・軽量化することで、全故障の90%以上でアシストを継続(従来比3倍)、従来比サイズ▲30%・重量▲20%を達成。JARI(日本自動車研究所)でもState of the ART(最先端技術)として安全要求の事例として掲示され、他製品へも設計思想が波及するなど、安全・安心なクルマ社会実現の機運向上へも寄与するとともに、燃費向上による地球温暖化防止や省資源化で環境性能へも寄与した。

受賞者

| | |
|----------------------|-------|
| シャシーコントロール機器技術部 室長 | 伊藤 徳久 |
| パワートレインシステム開発部 担当次長 | 谷口 真 |
| モータ製造部 担当次長 | 山崎 雅志 |
| シャシーコントロール機器技術部 担当課長 | 鈴木 崇志 |
| シャシーコントロール機器技術部 課長 | 藤田 敏博 |



写真左から 藤田、鈴木、伊藤、谷口、山崎

一般社団法人 溶接学会 溶接技術奨励賞 受賞日：2019.6.3

テーマ

自動車部品生産ラインにおける接合分野での新加工プロセスの創出と開発技術の実用化

要旨

近年、自動車部品は小型・高性能化および低コストの傾向にあり、これを達成する手段として溶接技術は急速に発展してきた。また、環境変化や生産スタイルが多様化する中で高度で独創的な技術開発が急務となり、新しい加工プロセスの創出と技術開発を進め「90度分光入熱レーザ溶接法の開発と電磁アクチュエータへの実用」、「自動車部品における塑性流動を活用したアルミニウム合金とステンレス鋼の異材接合法の開発」など幅広い領域で多岐に亘り開発技術を立ち上げ自動車部品生産ラインにおける量産工法として実用化に成功した。本技術は、ガソリンインジェクタ及び各種センサに適用されており、製品の小型化および燃費向上及び排ガスのクリーン化に大きく寄与すると共に大幅なコストダウンを実現している。

受賞者

| | | |
|-----------|----|-------|
| 生産技術研究開発部 | 課長 | 白井 秀彰 |
|-----------|----|-------|



写真左から 白井、豊橋技術科学大学 福本 昌宏 名誉教授

自動車技術会 自動車技術会賞「技術開発賞」 受賞日：2019.5.23

テーマ

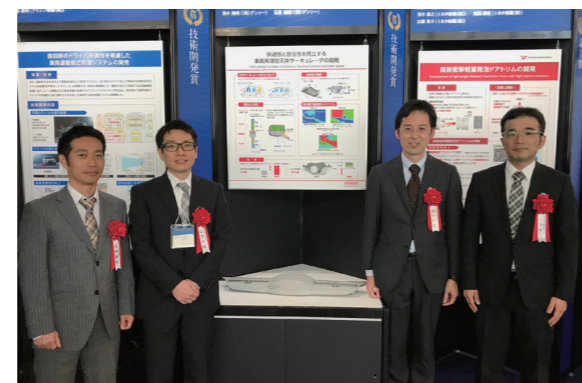
快適性と居住性を両立する車両用薄型天井サーキュレータの開発

要旨

リアエアコンを装備していない車両において、後席乗員の快適性とキャビン空間確保を両立させる世界最薄型の天井サーキュレータを実現した。従来はサーキュレータに貫流ファンが用いられていたため、構造上薄型化が困難であった。そこで気流の吹出部と送風機部を分離した新しい構造のサーキュレータを開発した。吹出部では高速気流をシート状にして吹出し、フロントエアコンからの冷気を巻き込みながら風量を増大させて後席に送風し、送風機部では翼間流れを均一化するガイドを設け小型・高効率を実現した。これらにより、従来比で吹出部で50%減、送風機部で30%減の大幅な薄型化と同時に30%減の軽量化を達成した。この技術はさまざまなカテゴリーの車両に広く採用され、サステナブル社会への貢献と波及効果が高く評価される。

受賞者

| | |
|----------------------|-------|
| サーマルキャビンシステム開発部 担当係長 | 落合 利徳 |
| サーマルキャビンシステム開発部 課長 | 小田 修三 |
| サーマルキャビンシステム開発部 担当係長 | 石黒 俊輔 |
| 環境ニュートラルシステム開発部 課長 | 酒井 雅晴 |



写真左から 酒井、石黒、落合、小田

日本流体力学会 技術賞 受賞日：2019.9.13

テーマ

車両空調用送風機の高効率・低騒音化技術の開発

要旨

近年地球環境保全のためHV・PHV等のエコカーの普及が進み、車両低排熱・低燃費化が進んでいる。

低排熱化に対し車室内の温空気を有効利用して空調できる内外気2層HVAC(Heater Ventilating Air Conditioning)を独自に製品化してきた。しかしながら、内外気2層HVACは特殊な2段構成のファンを有するため、送風機部の体格が大型化し、従来の送風機スペースに収まる体格まで小型化すると、風量・ファン効率・騒音が著しく悪化する。

我々は、騒音発生と効率低下の原因となる回転する翼間流れの時間的変化を把握する技術を構築し、世界で初めて回転する翼間流れの剥離・再付着の様子を時間連続的に計測可能としたことで、新たな着眼点を発見し、小型高効率低騒音2層送風機・HVACを実現。

これにより様々なパワートレインへ対応可能となり、車両の省燃費、及び車室内の静粛性に大きく貢献。

受賞者

| | |
|----------------------|-------|
| サーマルキャビンシステム開発部 担当課長 | 今東 昇一 |
| サーマルキャビンシステム開発部 部長 | 栗山 直久 |
| 環境ニュートラルシステム開発部 課長 | 酒井 雅晴 |
| (株)SOKEN 研究3部 担当課長 | 三石 康志 |
| (株)SOKEN 研究3部 担当係長 | 吉野 悦郎 |



写真左から 今東、栗山、酒井



写真左から 三石、吉野

公益社団法人 日本ロジスティクスシステム協会 第36回 ロジスティクス大賞 受賞日：2019.10.25 トヨタ自動車(株)と共同受賞

テーマ

グローバル生産を支えるための海外物流容器のリーンなオペレーション構築 ～総量管理の一極集中化～

要旨

トヨタ自動車(株)は、海外生産台数増加に伴い生産用部品の輸出量が増加。輸送効率の追求による出荷形態の多様化等の背景もあり、リターンブル容器の種類と数量が増加し滞留や所在不明等の問題が顕在化していた。中でも金属製容器は高額で特に問題視されたが、個体識別用QRコードは作業効率化に限界があり、RFIDも金属貼付時の交信制御が困難等の課題を抱えていた。RFIDアプリケーションの国際標準の普及を進める当社は磁石一体型UHF帯RFタグかんばんを開発。フォークリフト作業者は乗降せずに金属製容器のRFタグを読み取りできる仕組みを構築し世界に先駆け金属製容器の在庫管理を可能とした。トヨタ自動車(株)はリーンなオペレーションの標準化が可能となり海外工場での指導・定着化により1.5日分の往復リードタイム短縮と数億円の容器投資抑制を実現した。

受賞者

| | |
|-------------|-------|
| (株)デンソーエスアイ | 新海 直樹 |
| (株)デンソーエスアイ | 松本 頼明 |
| (株)デンソーエスアイ | 小林 詳典 |
| (株)デンソーエスアイ | 石原 一輝 |
| (株)デンソーエスアイ | 藤本 直 |



写真左から 小林、石原、松本、新海、藤本

中部科学技術センター 振興賞 受賞日：2019.12.3

テーマ

夜間での歩行者、飛び出し歩行者・自転車を認識する技術の開発

要旨

日本での交通事故を状態別にみると、死亡者の割合は、歩行中が最も多く、自動車乗車中が続き、自転車乗車中が3番目に高い割合を占めている。さらに、歩行者については、昼間と夜間で比較すると、昼間より夜間の割合が高い。加えて、歩行中の法令違反別死者数は、駐停車/走行車両の直前直後の死者数が高い割合を占めている。デンソーでは予防安全技術の認識をつかさどるセンサを量産化して、自動車と昼間の歩行者に対する認識技術により交通事故死亡者の低減に貢献してきた。本開発では更なる交通事故死亡者の低減に向け、新たに自転車の認識、夜間歩行者の認識、及び、車両近傍での歩行者の認識を可能にした。本開発により、交通事故死亡者の大幅な低減が期待でき、車を安全に運転できると共に、歩行者も安心して歩行できる生活環境を提供できる。



写真左から 水谷、片山、伊東

電子情報通信学会 環境電磁工学研究学会 第1回 EMC 設計対策コンテスト 優秀賞 (EMC 部門) 受賞日：2019.12.6

テーマ

誰でも出来る EMC 設計 (arduino 編)

要旨

“IoT 開発モジュール題材の EMC 設計を通じた次世代研究者・エンジニアの育成”を目的とした EMC 設計対策コンテストに参加。市販汎用マイコン基板 (Arduino) を用いて独自のアプリケーションを作成し、EMC 性能/コストを最大化する方法を検討し、設計・対策を行った。本コンテストでは、もしデンソーがこのマイコン基板を設計したら?をコンセプトに① EMC 設計対象の選定②設計③評価の一連の流れを公知のナレッジのみを用いて行った。データシート、回路図、ア트워크を確認することで、通信回路と発振子を EMC 設計対象と選定した。通信回路には不要回路を停止させる制御を組み込み、発振子には、周辺のパターンとコンデンサの実装位置の変更を行った。これにより、追加コストゼロで最大 40dBuV/m 放射していた評価ボードを 5dBuV/m (測定限界) 以下までノイズ低減した。

受賞者

| | |
|---------|------------|
| 基盤技術開発部 | 梶浦 直哉 |
| 基盤技術開発部 | 担当係長 川井 一馬 |



写真左から 梶浦、川井

省エネルギーセンター 省エネ大賞 資源エネルギー庁長官賞 受賞日：2020.1.29

テーマ

予兆管理による省エネ取り組み

要旨

当部の自動車用冷却機器を生産する工場設備には、シリンダーやセンサーなど汎用部品を多数使用しており、その一つでも支障をきたすとライン停止による稼働率の低下と無駄なエネルギーの消費を招いていた。それを改善するため、既存のセンサーの情報を活用した予兆管理システムを構築して、大量の設備動作データの収集・分析による IoT を活用した異常予兆の見える化と、適切な閾値設定による警報を発信することにより、設備故障を未然に防止する仕組みを安価に構築した。既に社内ラインへの展開を開始しており、また類似工程への展開も容易であることから、無駄エネ削減、CO₂ 排出量低減に大きく寄与することが見込まれる。

受賞者

| | | |
|-------------------|------|--------|
| サーマルマネジメントユニット製造部 | 部長 | 内村 洋一郎 |
| サーマルマネジメントユニット製造部 | | 山本 昭彦 |
| サーマル製造企画部 | 担当係長 | 木下 淳治 |



写真左から 木下、山本、内村

内閣府他各省庁 日本経団連 日本学術会議

第1回日本オープンイノベーション大賞厚生労働大臣賞 受賞日：2020.3.5

テーマ

医療のIoT化を実現するスマート治療室 SCOT の開発

要旨

従来手術室では多数の医療機器がスタンドアロンで運用されており、課題となっている。これを解決すべく、手術室の空間自体が一つのシステムとして運用されるスマート治療室「SCOT」と、手術室IoT化することで「SCOT」を実現するためのプラットフォーム「OPeLiNK」を開発、実用化を実現した。手術の効果向上とリスク低減を目指したテーマである。

受賞のポイント：

自動車部品製造のIoT化技術を同様の課題のある医療の現場に持ち込み、11社5大学200名を超える研究員からなるコンソーシアムでシームレスな開発を実施し、多様な医療機器接続をマルチに管理できる画期的なシステムを開発した点が評価された。また国際標準化の推進活動や、国産機器中心のパッケージ化による医療機器産業の強化促進を図ろうとする活動も評価された。

受賞者

| | | |
|-----------------|---------|-------|
| 自動車&ライフソリューション部 | 担当部長 | |
| OPExPARK | 取締役副社長・ | |
| | ファウンダー | 奥田 英樹 |

| | | |
|-----------|--------|-------|
| 東京女子医科大学 | | |
| 先端生命医学研究所 | 副所長・教授 | 村垣 善浩 |
| 東京女子医科大学 | 教授 | 正宗 賢 |
| 東京女子医科大学 | 特任准教授 | 岡本 淳 |
| 日立製作所 | 本部長 | 中西 彰 |



写真左から 中西、東京女子医科大学 先端生命医学研究所 伊関洋特任顧問、村垣、奥田、正宗、岡本

自動車技術会 論文賞 受賞日：2019.5.23

テーマ

白線形状と軌跡の推定に基づくロバストな自己位置推定

要旨

車車間通信や地図に登録された情報を活用した高度安全運転支援システムや自動運転システムを実現するためには、GNSSなどの測位装置で得られるよりも正確な自己位置を推定する手法が必要となる。本研究では、路上白線の位置情報を線分で記録し、白線種別をラベル情報として持つ地図に対して、車載の単眼カメラ画像上に種別に対応した白線断面を確率的に発生させることで、地図と画像を高精度に対応付けた。また白線断面の観測に対応した自己位置推定を、複数時刻にまたがる自車の走行軌跡として推定することで、一時的に認識の難しい状況であってもロバストに動作する方法を提案した。評価の結果、複雑な路線形状を持つ首都高速C1環状線での走行データにおいても、サブメートル精度の良好な自己位置を得られることを示した。

受賞者

| | | |
|-------------|------|-------|
| 電子PFシステム開発部 | 担当係長 | 田中 雄介 |
|-------------|------|-------|



自動車技術会 学術講演会優秀講演発表賞

受賞日：2019.5.24

テーマ

回路解析を活用したECUの次世代開発・設計プロセス

要旨

電子制御の要求仕様は、半導体の過渡熱のマネジメントで成り立つ。時間変化を伴うスイッチング損失のような過渡発熱は、半導体の電気的特性と許容温度を満足する設計が必要である。だが、開発中のソフトウェアは幾度となく変更を迫られ、温度判定への負荷は少なくない。

そこで、半導体ジャンクション温度の振る舞いを表現した高精度な回路モデリングを提供し、現在の業務工数の1/10で対応可能とした。このモデルは、メーカー保証値や、過渡熱実測値などの熱抵抗と熱容量が入力される。特徴として、OEM、部品サプライヤ、半導体メーカー及びEDAベンダが、暗号化可能な言語を利用することで半導体、ECUの内部構造を秘匿して流通できることである。このプロセスで、電子制御の許容判定は実験レスへ向かっていく。

受賞者

| | | |
|--------------|------|-------|
| エレクトロニクス製品基盤 | | |
| 技術部 | 担当係長 | 篠田 卓也 |

The SAE 2019 Noise and Vibration Conference and Exhibition
The Best Paper Award 受賞日：2019.6.27

テーマ

Development of 1D Model of Impact Force in Powertrain Equipment

要旨

ガソリン直噴高圧ポンプを対象に、電磁弁作動時に発生する衝撃音と直噴システム性能を同時検討できる衝突力1Dモデル開発について述べる。

衝突力を計算する手法には3DのFEMモデルで弁の部品挙動を解析する手法と、3D形状を1Dに縮退して挙動を解析する手法がある。両手法は計算精度と計算コストが背反関係にある中、本稿では性能設計に活用されるシステム1D-Simと親和性の高い1Dモデルを高精度化するモデリング手法を開発する。

電磁弁内部の可動部材を1質点のばね質量系で表す従来の1Dモデリング手法に対し、衝突状態の固有周波数と固有モード形状に着目して多質点系でモデリングする手法を提案した。

本手法により衝突力の計算精度が大きく改善し、ポンプ作動音の設計に活用できる可能性を得た。

受賞者

| | | |
|--------------|--|-------|
| エレクトロフィケーション | | |
| システム開発部 | | 吉丸 悠馬 |



日本電気学会 優秀論文発表賞（基礎・材料・共通部門表彰） 受賞日：2019.9.3**テーマ**

インバータサージ電圧下における巻線の部分放電開始電圧に及ぼす温度および湿度の複合的影響

要旨

高電圧駆動モータにおいて、部分放電開始電圧（PDIV）に基づいて巻線皮膜厚を設計することによってモータ絶縁信頼性を確保することが重要です。本研究ではモータ実機相当のサージ電圧（電圧立ち上がり非常に速い電圧）において、温度が上昇するほどPDIVが上昇するという知見の少ない挙動に対して、相対湿度と関係した初期電子発生確率の観点から、変化メカニズムを明らかにしました。また、これらの変化に対する物質的な説明として、皮膜中に含まれる水分量に着目し、これらが多い場合には、皮膜もしくは気体からの初期電子がともに活性化されることを化学分析的手法により解析し検証しました。

受賞者

| | | |
|-------|------|-------|
| 材料技術部 | 担当係長 | 梶 武文 |
| 材料技術部 | 課長 | 浅井 洋光 |



写真左から 浅井, 梶

**2019 JSAE/SAE Powertrains, Fuel & Lubricants International Meeting
The Best Paper Award** 受賞日：2019.8.29**テーマ**

Prediction of Cavitation Erosion Intensity Using Large-scale Diesel Nozzles

要旨

長寿命・高効率が求められる大型のディーゼルエンジンは、噴射圧の高圧化とノズルの大流量化の傾向にある。それに伴い、噴射性能維持の為にノズル噴孔内のキャビテーション崩壊に起因するエロージョンを抑制することが重要となっている。上記エロージョンに関しては、これまでの様々な研究が行われているが、製品設計に活用できる実用的なエロージョン予測手法がない状況である。本研究では、高圧ノズル内部のキャビテーション発生状態を拡大モデルで再現し、高ニードルリフト域で発生するフィルム状キャビテーションが噴孔エロージョンへの寄与が大きいことを明らかにした。また、上記フィルム状キャビテーション崩壊量を計測することでエロージョン・ストレスを定量化し、エロージョン量を予測可能な手法を考案、高ロバストな製品設計を実現した。

受賞者

| | | |
|-----------------|------|-------|
| ガソリン噴射システム技術部 | 担当係長 | 鎌原 本也 |
| 商用農建機/パワトレイン事業部 | 室長 | 芹澤 一史 |
| (株) SOKEN 研究1部 | 課長 | 有川 文明 |
| (株) SOKEN 研究1部 | 担当係長 | 稗島 利明 |
| (株) SOKEN 研究1部 | 担当係長 | 青地 高伸 |



写真左から, 鎌原, 芹澤



写真左から, 青地, 稗島, 有川

電気学会 産業応用部門論文賞 (2018) 受賞日：2019.8.20**テーマ**

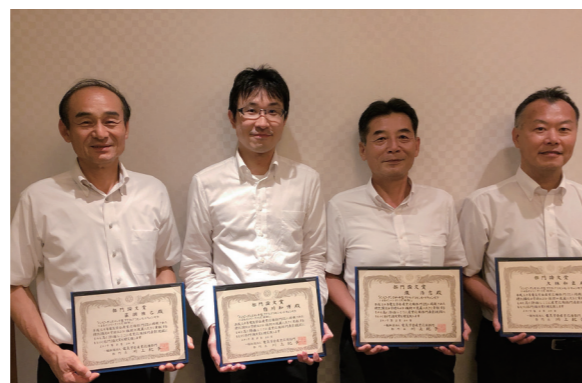
インピーダンスマッチ型アクティブコモンモードキャンセラによるインバータノイズ抑制

要旨

インバータで発生するコモンモードノイズは電磁波障害の原因となり、規格が定められている。コモンモードノイズを抑制するためにインダクタや接地コンデンサが用いられるが、システムの大型化や漏電検知機能との両立が課題であるため、新たなノイズ抑制技術が求められている。本論文ではコモンモード電圧の逆位相電圧を印加するアクティブキャンセラ技術において、モータコモンモード電流経路の位相特性に合致する独自のインピーダンスマッチ回路を付加した逆電圧印加方法を提案した。逆位相電圧印加用トランスの必要コア断面積を低減させつつ、励磁電流のコモンモード経路への流出抑制することで、ノイズ低減効果としてはコモンモードノイズの抑制量（▲20dB@1MHz）を実現したことが評価され、電気学会産業応用部門の掲載論文の年間上位6論文に与えられる論文賞を受賞した。

受賞者

| | | |
|-----------------|------|-------|
| エレクトロニクス機器技術2部 | 担当係長 | 白川 和博 |
| 環境ニュートラルシステム開発部 | | 瀧 浩志 |
| エレクトロニクスシステム開発部 | 担当次長 | 大林 和良 |
| 技術企画部 | 担当部長 | 藤網 雅己 |



写真左から 藤網, 白川, 瀧, 大林

日本溶射学会 ベストプレゼンテーション賞 受賞日：2019.11.13**テーマ**

コールドスプレー法による軟磁性ナノ粒子膜成形

要旨

省エネルギー化の観点から、モータやインダクタなどに用いられる軟磁性材料の性能向上が求められている。鉄系ナノ粒子は高密度充填されることで優れた軟磁性を示すことが予想されているが、一般的な熱間成形法では、粒径の粗大化が生じ特性が劣化するという問題が生じる。そこで、低温で粉末試料の高密度造形が可能なコールドスプレー（CS）法を用いて鉄系ナノ粒子の成形を試みた。CS法は従来、数10μmの粒子を基材に衝突させることで緻密被膜を形成する手法であり、金属ナノ粒子を用いた検討は報告されていなかった。受賞者は鉄系ナノ粒子に最適な造粒を施すことでCS法による成形が可能となることを見出し、ナノ材料の粒径を維持したまま高密度成形体を得ることに成功した。今回、上記検討の独創性を評価され受賞に至った。

受賞者

| | |
|----------|-------|
| マテリアル研究部 | 渡部 英治 |
|----------|-------|



情報論的学習理論と機械学習 (IBISML) 研究会

IBISML 研究会賞 (IEICE TC-IBISML Research Award) 受賞日 : 2019.11.22

テーマ

可変次数無限隠れマルコフモデル

受賞者

(株)デンソーアイティラボラトリ

内海 慶

要旨

時系列データのモデルとして広く用いられてきた隠れマルコフモデル (HMM) の課題である、高次依存を扱えない問題を解決する可変次数無限隠れマルコフモデルの提案を行った。

言語処理の品詞推定、知能化自動車分野の運転行動分析など、高次の依存があっても従来は計算量やデータスパースネスの問題から低次の HMM しか用いることができなかった。

本研究ではこの問題に対処するため、各時刻における次数を潜在変数として追加した無限隠れマルコフモデルの提案を行い、提案手法を用いることで、日本語、英語、中国語の品詞推定で最高精度を達成した。

また、運転データの分析を行い、提案手法が連続値データにも有効であることを示した。

