

受賞技術紹介

1

受賞学会名・賞の種類

(社) 日本エネルギー学会「奨励賞」
(受賞日: 2009.2.24)

受賞者

(株) 日本自動車部品総合研究所
担当部員 山下 勇人

テーマ

旋回流中に噴射される微少噴射量噴霧の挙動解析

要旨

ディーゼルエンジンにおいて、筒内に噴射された燃料はスワールやスキッシュといった気流の影響を受けながら、混合気を形成し燃焼している。この過程のなかで、噴射された燃料がその気流中でどのように噴霧として成長し、どれだけ流されるかは、その後の燃焼・排気特性を大きく左右する。

そこで本研究では、エンジン筒内の気流の中で、噴霧の配置に強く影響するスワール中での微少噴射量の噴霧形成に着目し、エンジン筒内のスワールと同等の旋回流を生成可能な装置を開発し、旋回流の速度と噴射速度の相互関係が、噴霧の長さや配置の変化に及ぼす影響を明らかにした。本計測装置は、多段噴射時の噴射制御法の探索に広く用いられている。



2

受賞学会名・賞の種類

(社) 日本冷凍空調学会「優秀講演賞」
(受賞日: 2009.5.14)

受賞者

空調冷熱技術2部 高津 昌宏

テーマ

CO₂ ヒートポンプ給湯機用 EJECS II の開発

要旨

ヒートポンプは冬期の運転ではエバポレータ温度が0℃以下となるため、空気中の水分がエバポレータ表面で氷結し、目詰まりすることで性能が低下してしまう。今回、デンソーの独自技術であるエジェクタを用いた新エジェクタサイクル(EJECS II)を開発した。新サイクルはエバポレータを風上、風下の2段に分け、エジェクタの昇圧前後に配置する事でそれぞれのエバポレータの蒸発温度に差を設けることを特徴とする。これにより、従来は風上側に集中していた着霜を、風下側にも分配することができ、冬期の着霜条件下においてエバポレータの閉塞速度を低減させることが可能となった。また、給湯機特有の可変式エジェクタのメリットを活かして、風上、風下に付着した霜を、均等に溶かす制御方式を採用することで除霜時間の短縮も図った。



受賞学会名・賞の種類

(社) 溶接学会「界面接合研究奨励賞」
(受賞日: 2009.5.22)

テーマ

被膜線と金属端子との圧接制御技術開発 (ヒュージング制御手法)

要旨

被膜電線と金属ターミナルとの熱かしめであるヒュージング工程では、一般的に錫めっきされたターミナルを用いるが、めっき工程が必要なことから生産コストは上昇する。しかし、単純にめっき工程を省略して熱かしめを行うと、熱量が不足した場合は被膜残りが発生して導通不良を引き起こし、熱量が過大な場合は電線が潰れ過ぎて接合強度が低下するという問題が発生する。そこで、本研究開発においては、ヒュージング工程を電線の被膜剥離と熱かしめプロセスに分離し、各プロセスに対して最適な熱量を投入可能な制御を導入した。その結果、メッキレスターミナルでヒュージングを行っても、被膜残りゼロ、溶接強度のばらつき1/4以下を実現した。また、必要以上の熱量を投入しないことから電極寿命も30%程度向上させることが可能となった。

受賞者

工機部 GL 川越 禎



受賞学会名・賞の種類

(社) 溶接学会「マイクロ接合優秀研究賞」
(受賞日: 2009.6.5)

テーマ

両面放熱パワーモジュールの実装技術

要旨

ハイブリッド車にはガソリン車と比較し、モータ/発電機、バッテリー、およびPCU (パワーコントロール・ユニット) が必要となる。

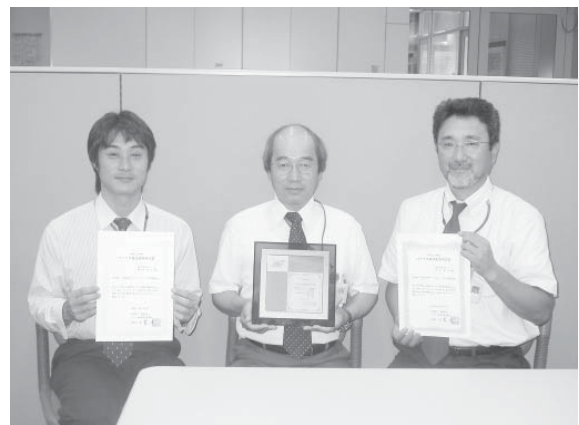
しかしながら、エンジンルームにはさまざまな部品が搭載されており、新規部品が搭載される空間はほとんどなく、唯一ハイブリッド化で不要となる補機バッテリーのみがPCUに与えられた空間である。

そこで当社は、パワー半導体素子を両面から冷却する新しい冷却構造を採用し、高出力を維持したまま、補機バッテリーサイズという小型・高出力PCUを開発し、レクサスLS600h、レクサスRX450hに搭載された。

両面冷却を実現するために、パワー半導体素子の表裏面にヒートシンクを接続し、高い信頼性を満たす実装技術が求められたが、パワー半導体素子の両面実装 (両面放熱パワーモジュール) に適した鉛フリーはんだ材料、および実装プロセスにより実現できた。

受賞者

生産技術開発部 主任部員 坂本 善次
IC技術3部 室長 平野 尚彦
奥村 知巳



左から奥村, 坂本, 平野

受賞学会名・賞の種類

ISPSD パワー半導体デバイス国際会議
「ISPSD'08 Best Paper Award」
(受賞日：2009.6.14)

テーマ

600 V-class Super Junction MOSFET with High Aspect Ratio P/N Columns Structure

要旨

ユーザの環境問題への意識が高まる中、パワーエレクトロニクス分野ではシステムの高効率・高機能化、小型化が期待され、それに応える新しいパワー半導体の出現が求められている。そのひとつが Super Junction MOSFET である。

本技術は、独自に開発した製造方法である「トレンチ埋込エビ技術」を用いて、半導体の肝となるコラム状のPN接合を、従来には無い程の高アスペクトに（縦方向に非常に細長く）形成することで他社を凌駕する低損失化を狙った。

その結果、HV・EVに代表される車載ニーズにおいて、特にニーズの高い600V耐圧で世界最高レベルの超低損失パワー半導体を実現することができ、これが高く評価された。現在は製品化に向けて鋭意開発中である。

受賞者

デバイス開発部	主幹	山口 仁
	主任部員	野田 理崇
	主任部員	榊原 純
	担当部員	柴田 巧



左から柴田、榊原、山口、野田

受賞学会名・賞の種類

(財) ヒートポンプ・蓄熱センター
「第11回 電力負荷平準化機器・システム表彰
経済産業省資源エネルギー庁長官賞」
(受賞日：2009.6.16)

テーマ

自然冷媒 CO₂ ヒートポンプ式給湯機

要旨

日本での消費エネルギーの15%は「家庭」用で、その中で「給湯用」が31%を占め、「給湯の省エネルギー」が温暖化対策の大きなポイントである。

本機の新規開発技術は、デンソー独自技術の可変エジェクタと可変膨張弁を組合せたエジェクタ回路を搭載し、室外の空気熱交換器への最適な温度帯による冷媒分配を実現した。

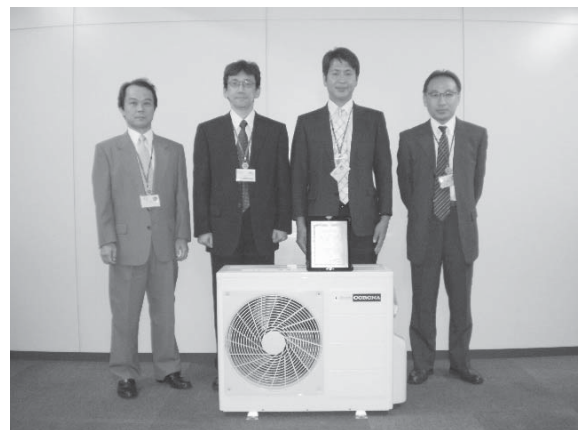
この技術により従来機に比較して、冬季の室外機ユニットの熱交換機に対する耐着霜性を向上させ、除霜時間を短縮した。

更に、デンソー独自の高性能水冷媒熱交換器も搭載し、冬季も含めた年間でのエネルギー消費効率を約10%向上させた。本機の開発・商品化により「給湯機の省エネルギー」発展に大きく貢献するものとして高く評価された。

受賞者

空調冷熱技術2部(代表部)	室長	平 輝彦
	室長	川村 進
熱システム開発部	GL	大石 繁次
熱交換器開発部	担当部員	永島 久夫

株式会社コロナと共同受賞



左から大石、川村、平、永島

受賞学会名・賞の種類

Meeting on Image Recognition and Understanding 2009
(主催：電子情報通信学会)「インタラクティブセッション賞」
(受賞日：2009.7.22)

テーマ

Geometric Context を用いた特徴量間の共起による
物体検出の高精度化

要旨

近年、人や車両などを対象とした物体検出は、HOG 特徴量などのアピアランススペースの局所特徴量が用いられる。さらに、コンテキストとして物体カテゴリ間の共起性を利用した物体認識法が提案され、その有効性が確認されている。
しかし、学習サンプル中には同時に存在する確率が低いカテゴリ間の物体に対しても共起性を表現するため、識別精度に悪影響を及ぼす可能性がある。そこで、特徴量レベルで検出対象カテゴリと非検出対象カテゴリの特徴量間の共起性を利用した高精度な物体検出法を提案する。提案手法では、アピアランススペースの特徴量に加え、Geometric Context から得られる“空”や“地面”などの確信度を特徴量として利用し、弱識別器の出力を演算子により結合することで共起性を表現し、物体検出の高精度化を実現したことが高く評価された。

受賞者

研究開発3部 高木 雅成
中部大学 准教授 藤吉 弘亘



左から高木、藤吉

受賞学会名・賞の種類

経済産業省「第3回 ものづくり日本大賞 優秀賞」
(受賞日：2009.7.27)

テーマ

ハイブリッド車用インバータの高性能冷却器

要旨

ハイブリッド車には、モータを駆動・制御するインバータが搭載される。ハイブリッド車普及のためにはインバータの小型・低コスト化・高性能化が強く求められる。これを実現するには、インバータ内の半導体素子の発熱処理が課題であった。そこで半導体素子を両面から放熱できるように内蔵したパワーカードを開発し、これを扁平管形状の冷却チューブ間に挟み込むことにより、両面から水で冷却する全く新しい構造の冷却器を開発した。この冷却器のキー技術は、冷却水路内のマイクロチャネル化と、冷却器とパワーカードとの密着性を確保するためのダイヤフラム構造の採用である。

受賞者

熱交換器開発部 室長 山中 章
担当部員 稲垣 充晴
室長 柳田 昭
熱工機部 担当部員 安部井 淳
池田 高夫
丸尾 鎮雄
EHV 機器技術部 室長 石山 弘
保井 秀彦
熱システム開発部 室長 宮嶋 則義
室長 井上 誠司



前列左から安部井、稲垣、山中、井上、保井
後列左から宮嶋、柳田、池田、丸尾、石山

受賞学会名・賞の種類

(社) 発明協会「平成 21 年度全国発明表彰 発明賞」
(受賞日: 2009.7.29)

テ ー マ

ディーゼルエンジン用コモンレールシステム

要 旨

ガソリンエンジンに比べ、CO₂の排出量が少ないディーゼルエンジンは欧州を中心としてエコエンジンとして、着目され、非常に人気がある。一方でディーゼルエンジンはすす=黒煙に代表されるように、クリーンな排気を達成することは非常に難しかったが、微小な噴射量を複数回に分割して噴射するマルチ噴射技術の開発により、クリーンな排気ガスと低燃費、高出力を同時に達成できるようになった。

今回表彰された発明は、ディーゼルコモンレールシステムのマルチ噴射を達成するために必須なインジェクタ制御に関する発明で、新たなセンサ、システムを追加することなく高精度な微小噴射を達成するものであり、ディーゼルエンジン性能のクリーン性、低燃費性、静粛性への貢献度が高く評価された。

受 賞 者

ディーゼル噴射技術1部

室長

竹内 克彦

担当部員

高島 祥光

吉留 学

廣井 太洋



左から吉留, 高島, 竹内, 廣井

受賞学会名・賞の種類

(財) 日本科学技術連盟「日本品質奨励賞 品質革新賞」
(受賞日: 2009.11.11)

テ ー マ

設計起因の品質問題を予防する道具の開発と活用

要 旨

近年、社会の品質意識が変化し、消費者保護の観点から市場対策費用は著しく増加している。この品質問題を分析してみると、その原因は既知のもの(再発)が多く、設計者およびデザインレビュー審議者が気づかなかつたために見逃した事例が多い。これは、全社のノウハウ、失敗事例を共有化し、活用し易い環境で十分検討すれば、設計段階で気づくことができ、未然防止が可能であることを示している。

機能品事業部では、設計に役立つ項目をまとめた「FMEA 辞書」*やキーワード集などを使い、体系的に設計段階での品質チェックを徹底する活動を行なって、設計変更件数やクレーム率を減少させ、業務効率化を果たすなど高い成果を上げたことが評価された。

* FMEA 辞書: 設計に役立つあらゆる資料が掲載されており、分野別の設計留意点、故障事例、基盤技術、チェックの道具等を、見易く、使い易くまとめたもの。設計知識の詳細を、直ぐに確認して、直ぐ使える道具である。09年7月、ノーツシステム「FMEA 辞書」を品質管理部より全社公開(技術系社員のみ)、品質管理部 HP よりダウンロードできます。是非使ってください。

受 賞 者

機能品技術2部

品質リーダー

本田 陽広



受賞学会名・賞の種類

(社)日本機械学会 熱工学部門「講演論文表彰」
(受賞日:2009.11.7)

テ ー マ

SAM- 溶媒界面における界面熱抵抗特性の分子論的研究

要 旨

液体に粒子を分散させ複合材にして熱伝導率を上させる技術の研究を行っている。粒子の特徴として、より小さい方が熱伝導率向上効果が高いといわれているが、粒子が小さいほど同一体積内にある液体と粒子の界面の数は増大する。液体と固体である粒子の界面には熱抵抗があり、粒子による熱伝導率向上効果を阻害するため、界面の熱抵抗を低減する手法の開発が必要となる。

本論文において固体と液体の界面に自己組織化膜(Self-Assembled Monolayer, SAM)を導入することにより、固液界面熱抵抗を低減可能であることを、分子動力学法による数値計算により世界で初めて示したことが、ナノスケール伝熱の分野の進展に重要な貢献をするものと評価された。

受 賞 者

熱システム開発部	室長	萩原 康正
熱機器事業部	主幹	鳥越 栄一
研究開発2部		川口 暢



左から萩原, 鳥越, 川口

受賞学会名・賞の種類

Society of Plastics Engineers
(米国プラスチック技術者協会)
「Most Innovative use of Material Enviromental」
(受賞日:2009.11.12)

テ ー マ

Radiator End Tank Made of Renewably Sourced Material

要 旨

近年、温室効果ガスによる地球温暖化や資源枯渇の観点から植物由来樹脂が注目されている。使用済み自動車から回収された樹脂部品の多くは燃やして熱源としてエネルギー回収されるが、石油由来の樹脂は燃やすことによって大気中にCO₂を放出してしまう。

一方、植物は大気中のCO₂を吸収して育つため、燃やしても吸収したCO₂を戻すだけで大気中のCO₂の総量は変わらない。これをカーボンニュートラルと言い、植物由来の樹脂はLCAの観点から環境にやさしいとされているが、従来の植物由来樹脂は生分解性プラスチックがほとんどで耐久性に乏しくコストも高いという課題があり自動車用途にはあまり広がらなかった。

今回、従来材と比較して2倍近い耐久性を有し、コストダウンになるような植物由来樹脂を開発し、ラジエータタンクに適用した。

受 賞 者

材料技術部	主任部員	後藤 伸哉
熱交換機開発部	主幹	山本 道泰
熱機器製造4部		川瀬 智也



左から後藤, 山本, 川瀬

受賞学会名・賞の種類

(社) 日本機械学会「日本機械学会賞 (技術)」
(受賞日: 2010.4.23)

テ ー マ

翼間流れの均一化に着眼した車両空調用小型高性能送風機の開発と実用化

要 旨

車両空調用に広く用いられているシロッコファンについて、翼間流れの均一化技術を開発し、小型と省電力を両立させた高性能送風機を製品化した。

作動条件が広範囲にわたる車両空調用送風機の小型化の課題である低圧損作動点での流動損失・流体騒音の増大を解決するため、イメージ・デローテータ法による回転翼間流れの計測技術を開発し、流動損失・流体騒音発生が翼間流れの不均一性と関係していることを明らかにした。

この結果に基づき、翼前縁剥離低減のための薄肉ブレード形状、翼間流れの軸方向・周方向均一化のためのケーシング形状を具現化した。

本技術は車両空調用のみでなく、ハイブリッド車のバッテリー冷却用としても技術展開されており、その独創性および性能の相対的優位性が機械工学および産業界へ大きく貢献するものとして高く評価された。

受 賞 者

冷暖房開発1部	GL	酒井 雅晴
	担当部員	落合 利徳
(株) 日本自動車部品総合研究所		
	担当部員	三石 康志



左から落合, 酒井, 三石

受賞学会名・賞の種類

(社) 自動車技術会
「第60回自動車技術会賞 論文賞」
(受賞日: 2010.5.20)

テ ー マ

顔画像の観察分析に基づいた眠気表情の特徴を表す因子に関する研究

要 旨

本論文は、ドライバに眠気が発生した際に生じる顔表情変化の特徴を、学術的に初めて定量的に解明したものである。単調作業中の顔画像を取得する実験を行い、様々な眠気表情を取得した。また、取得した700を超える顔画像に対して、訓練された評定者による詳細な官能評価を実施し、眠気レベルに対するカテゴリ評価値をノンパラメトリック検定により分析した。その結果、眠気表情の特徴因子は、目に関するだけでなく、「頬・口周りの緩み」「頭の傾き」「眉上がり」「口の動き」にも表れることを解明した。本研究で得られた知見は、顔画像からドライバの眠気レベルを自動推定する手法に活用することができ、独創的かつ実用化に有用である点が評価された。

受 賞 者

基礎研究所	GL	石田 健二
	GL	伊藤 晶子
		木村 禎祐



左から木村, 石田, 伊藤

受賞学会名・賞の種類

(社)自動車技術会
「第60回自動車技術会賞 論文賞」
(受賞日:2010.5.20)

テ ー マ

モード分割に基づく前方車追従行動のモデル化とアシスト系設計への応用

要 旨

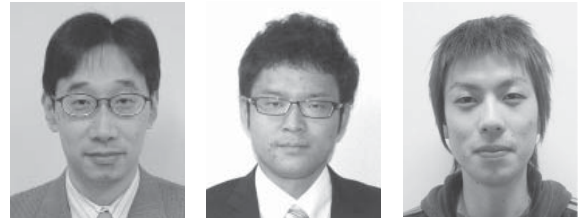
車を運転しているとき、ドライバは「認知」「判断」「操作」を繰り返していると考えられるが、その各々がどのような内容であるかを知ることは、自動車の安全性を考える上で非常に大切なことである。

本研究では、このうちの「判断」と「操作」についての内容(特徴)を知る新たな方法を提案した。具体的には、パターン認識の技術を応用する事により運転中のデータから各々の特徴を抽出し、個人毎の特性の違いをも考慮できるレベルで行う。さらに「判断」の特徴を、データのみから抽出することにより定量的に運転行動を観察する。

本論文では、前方車両追従システムへの応用を前提に、「アクセルとブレーキのペダル操作」についてこの技術の適用を検討したものであるが、様々な運転支援への応用が期待される点が評価された。

受 賞 者

名古屋大学	教授	鈴木 達也
電機技術1部		秋田 敏和
トヨタ自動車(株)		中野 暁斗
三重大学	准教授	早川 聡一郎
名古屋大学	講師	稲垣 伸吉



左から鈴木, 秋田, 中野



左から早川, 稲垣

受賞学会名・賞の種類

(社)自動車技術会
「第60回自動車技術会賞 技術開発賞」
(受賞日:2010.5.20)

テ ー マ

翼間流れの均一化に着眼した車両空調用小型高性能送風機の開発と実用化

要 旨

車両装置の一つである空調装置は、室内装置として乗員の快適性を維持するだけでなく、窓の曇りを晴らすための安全装置である。しかし、室内装置の中で大きな容積を占めているため、空調装置の小型軽量化、省電力化の技術は、車両全体の省燃費化に大きな影響を与えるばかりではなく、コンパクトカーの商品性向上のためにも重要な技術である。本技術は、空調装置の中で送風機に着目し、流動損失と流体騒音が主に翼間で発生していることを突き止め、回転中の翼間流れを解析する独自の計測技術を確立、翼間の流れを均一化する三つの技術を考案、小型高性能送風機として製品化し、環境性能の向上に大きく貢献したことが評価された。

受 賞 者

(株)日本自動車部品総合研究所		
冷暖房開発1部	担当部員	三石 康志
	GL	酒井 雅晴
	担当部員	落合 利徳



左から三石, 酒井, 落合

受賞学会名・賞の種類

(社)自動車技術会
「第60回自動車技術会賞 技術開発賞」
(受賞日:2010.5.20)

テーマ

エネルギー回収により飛躍的に空調動力を低減するエジェクタシステムの開発

要旨

CO₂排出量削減ニーズが益々高まる中、自動車の実走行時の燃費に多大な影響を与えているカーエアコンにおいても飛躍的な省動力化による省燃費への貢献が求められている。エジェクタは、エアコンの冷凍サイクルにおいて、冷媒を減圧する過程で損失しているエネルギーを回収し有効利用できる省動力技術であり、幅広い冷凍・空調機器への適用が期待されている。

今回、カーエアコンへの初のエジェクタ適用に取り組み、エジェクタの小型化を進め搭載性を向上させると共に、従来の冷凍サイクル機器の改良では到底達成し得ない20%を超える大幅な省動力に成功し、車載用冷蔵庫システム・自動車用空調システムとして製品化した。この省動力効果は、最大約2.5%の省燃費効果に相当し、CO₂削減に大きく貢献したことが評価された。

受賞者

熱システム開発部	室長	高野	義昭
	担当部員	押谷	洋
	担当部員	五丁	美歌
熱交換器開発部	GL	中村	友彦
	担当部員	石坂	直久



左から中村、石坂、押谷、高野、五丁

受賞学会名・賞の種類

(社)自動車技術会「優秀講演発表賞」
(受賞日:2010.5.20)

テーマ

ダイナミックPIV(高速PIV)を用いた車両空調用送風機の翼間流れ実験解析

要旨

車両空調装置の一部である送風機は、高効率化、低騒音化が求められている。送風機の流動損失と流体騒音は主に翼間で発生しているため、翼間の流れを詳細に解析する必要がある。そこで、デロテータ法を用いて回転する翼を静止画像として捉え、全周の翼間の流れをリアルタイムに可視化、画像解析(高速PIV)できるこれまでに例のない計測解析技術を確立。本技術により、場所ごとや時間ごとに刻々と変化する回転体中の流れ解析が可能となり、送風機をはじめ、他の回転機器(ラジエータファンなど)への流れ解析に活用が期待される。

受賞者

(株)日本自動車部品総合研究所
担当部員 三石 康志



受賞学会名・賞の種類

(社) レーザー学会
 「レーザー学会業績賞(論文賞・オリジナル部門)」
 (受賞日: 2010.5.31)

テ ー マ

マイクロレーザによるエンジン点火

要 旨

自動車用エンジンの燃焼効率向上と CO₂ 削減を目的とし、エンジン点火用小型レーザの研究を行い、固体レーザの励起光学系、レーザ材料を見直し、高輝度のレーザ光を発振する受動 Q スイッチ型マイクロレーザと、簡素な方法でレーザのエネルギーを制御する発振方法を考案した。

このレーザは集光強度が高いため低エネルギーで着火でき、電極による冷却作用がないため火炎核の成長が早く、従来のスパークプラグと比較して低燃費、低エミッションを実現できる有力な方式である。

本論文は、レーザの設計、特性評価、燃焼実験結果、実用化への展望が余すところなく報告され、論文としての完成度が高いことが評価された。

受 賞 者

(株) 日本自動車部品総合研究所	主幹	金原 賢治
	TL	木戸 直樹
自然科学機構 分子科学研究所	研究員	常包 正樹
	准教授	平等 拓範



左から常包、金原、木戸、平等