

受賞技術紹介

一般財団法人 省エネルギーセンター

平成 28 年度省エネ大賞 省エネルギーセンター会長賞 受賞日：2017.2.15

テーマ

自然冷媒 CO₂ ヒートポンプ給湯機「コロナプレミアムエコキュート」(株式会社コロナと共同受賞)

要旨

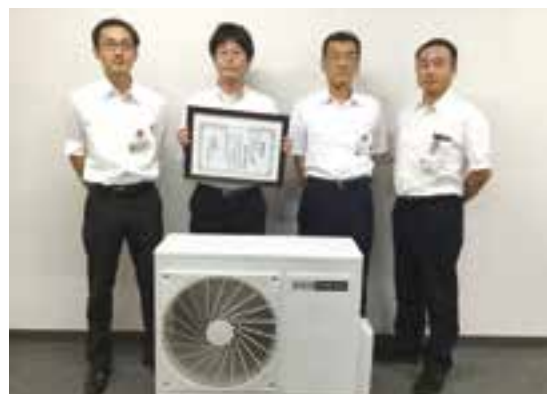
東日本大震災以降のエネルギー政策の見直しや、COP21にて日本が表明した温室効果ガス削減目標などにより、省エネルギーの推進と CO₂ 排出量の削減が求められている。CO₂ ヒートポンプ給湯機(エコキュート)は、それらに大きく貢献する製品であり、政府が 2030 年度までに 1,400 万台の普及を目標に掲げている。

今回、「コロナ プレミアムエコキュート」にて、業界トップとなる年間給湯保温効率 (APF) 4.0 を達成した (※ CHP-HXE37AX4 の値)。これは、コンプレッサや水冷媒熱交換器の改良とともに、最大効率状態へ早く到達できるよう、コンプレッサのオイル量制御機構と膨張弁による昇圧制御を最適化するなど、信頼性と効率向上を両立させる技術開発によるものである。

同賞の受賞により、優れた省エネルギー性を有する製品として高く評価された。

受賞者

新事業統括部	担当課長	大矢 直弘
新事業統括部		葛西 良征
新事業統括部		西村 末吉
新事業統括部	担当課長	百瀬 忠幸



左から 大矢、葛西、西村、百瀬

一般財団法人 機械振興協会 機械振興協会会長賞

受賞日：2017.2.21

テーマ

間接外気冷房併用型ハイブリッドクーラー

要旨

近年、地球温暖化対策として再生可能エネルギーへの転換機運の高まりもあり、大規模な太陽光発電所の建設が進んでいる。太陽光発電により作られる直流電力はパワーコンディショナーで交流電力に変換され、変換ロスとは排熱として建物内に排出されており、その排熱処理のためにコンプレッサ駆動のクーラーで冷却されている。今回デンソーエアクールと共同開発した本製品では、無動力で冷媒の自然循環のみで放熱が可能な沸騰冷却システムとコンプレッサ駆動の冷却システムをハイブリッド動作させる事で、従来の冷却方式に比べ消費電力を 80% 低減し、コンプレッサの年間稼働時間を低減させることで製品寿命を大幅に延ばすことが可能となり、発電所の総合効率向上に貢献できる製品として高く評価されました。

受賞者

新事業統括部	担当部長	平 輝彦
新事業統括部	室長	榊原 久介
DNEU	SC	木村 成秀
(株)デンソーエアクール	主任部員	山口 祥一
(株)デンソーセールス	次席部員	大木 淳一



写真左から 平、榊原、木村



写真左から 山口、大木

Automotive News PACE Award Trophy Winners 受賞日：2017.4.3**テーマ****4th Generation Diesel Common Rail System****要旨**

ディーゼルエンジン用第4世代コモンレールシステムが、米国の自動車専門紙 Automotive News 社主催の PACE Award のうち最高の賞である Trophy Winners を獲得した。

この賞は「Game Change（従来の延長線上の技術ではなく、画期的な技術開発）」イノベーションを表彰する自動車サプライヤを対象にしたプログラムで、100社余りの応募に対して特に優れた約10社に贈呈されるもので、大変に厳しい審査を経て獲得できるものである。

今回の受賞は、世界最高レベルの噴射圧力（250MPa）と世界初の噴射特性の自律制御（i-ART）とを備えた世界に類を見ない第4世代 CRS によって、エミッション、燃費の低減と噴射特性バラツキの抑制を生産保証することで、ディーゼル車の性能を格段に上げたことが認められたものである。

受賞者

エンジンシステム技術部
ガソリン噴射技術部

部長

伊藤 正佳
小島 昭和



写真左から 伊藤、小島

粉体粉末冶金協会 技術進歩賞 受賞日：2017.5.31**テーマ****ディーゼル燃料噴射インジェクタ用焼結接合アーマチャの開発****要旨**

年々厳しくなるディーゼル車の環境規制へ対応するため、デンソーでは第4世代コモンレールシステムを開発し、流動中である。世界最高レベルの高圧化（従来200→250MPa）、噴射インターバルの短縮化（最大1/2）を実現しており、実現の鍵となったのは噴射を制御するインジェクタ電磁弁の小型・高応答化であった。

その重要部品である焼結アーマチャ（可動子）は2部品を焼結拡散接合により一体化した複合機能部品であり、今回受賞に至ったのは、粉末冶金技術を駆使すべく、設計の初期段階から接合強度を向上するシャフト一体成形や焼結接合同時焼入れなどのプロセス開発に注力し、工程の簡略化（工程数：従来比約1/2）を実現した点を高く評価された。

受賞者

材料技術部
材料技術部

課長

濱松 宏武

担当係長

檜垣 有治



写真左から 濱松、檜垣

表面技術協会 技術賞 受賞日：2018.2.28

テーマ

自動車の環境負荷低減に寄与するコーティングの開発

要旨

各国では排気ガス規制を導入しており、特に粒子状物質と窒素酸化物の規制は年々厳しさを増している。

現在最も有効とされる対策は、ディーゼルエンジンやガソリンエンジンにおける「燃料高圧噴射」である。

少量の燃料を高圧で噴射すると、噴霧は微細化し燃焼効率は向上する。その結果、排ガス清浄度や燃費が向上する。

しかしながら高圧噴射は、「摺動部材の負荷増大」「摺動高速化」「潤滑環境悪化」など、使用環境の厳しさを生むため、摩耗・焼付きを起こしやすい。

そこで我々は他社に先駆け、「密着力」「耐摩耗性」に優れた「Chromium Nitride」および「Diamond Like Carbon」の安定成膜技術を開発した。

さらに開発技術を製品適用することで、摺動部の耐摩耗耐焼付き性を向上し、世界最高圧の燃料噴射システム実現に寄与した。

受賞者

材料技術部	担当課長	越智 文夫
材料技術部	担当次長	菅原 博好
材料技術部	室長	井邊 光隆
材料技術部	担当係長	藤田 翔兵
ガソリン噴射製造部	担当課長	南口 経昭
ディーゼル噴射製造部	担当係長	大山 和俊



写真左から 越智，菅原，井邊



写真左から 藤田，南口，大山

プラスチック成形加工学会 「青木固」技術賞 受賞日：2016.6.14

テーマ

複数構成部品の高精度同時成形・型内組立て複合技術

要旨

自動車部品分野では、軽量化・制御高度化ニーズが増大し、同時に国内生産は低労務費国に打ち勝つ低コスト化が求められており、製品の樹脂化は軽量化寄与度が高く、制御高度化にともない電装部品への適用が急激に拡大している。

今回、吸気制御を行うバルブ部品を対象にバルブノボデーを樹脂成形工程における加工現象（温度・圧力）を同調化させる加工方法の開発により高精度に賦形しつつ、同一金型内でバルブノボデーおよび軸受けを組立てる金型構造を成立させた。この高精度成形組立て複合技術の開発により、成形1工程のみでバルブ部品を完成でき、切削工程・組立工程の廃止（工程集約）による大幅なコストダウンを達成した。

本技術は成形加工の付加価値向上および部品競争力向上への貢献が認められ、TCV成形の実績をもとに成形加工学会賞を受賞した。

受賞者

部品エンジニアリング部	担当係長	市川 正人
パワートレイン機器製造部	課長	加納 佳彦
部品エンジニアリング部	室長	平岩 尚樹
生産技術研究開発部	室長	荒井 毅
DTTH	係長	長谷川 一雄



写真左から 平岩，荒井，市川，長谷川，加納

日本科学技術連盟 信頼性・保全性シンポジウム 奨励報文賞 受賞日：2017.7.13

テーマ

架橋構造解析による熱硬化性樹脂の高信頼性硬化研究

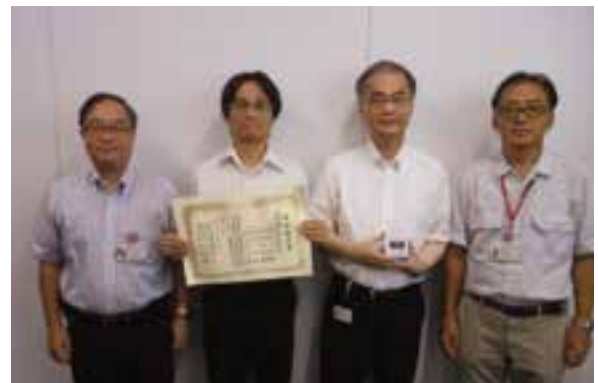
要旨

熱硬化性樹脂は、電子部品や自動車部品の絶縁、封止、接着材料として多用され、硬化条件（温度、時間等）によって、物性（耐熱性、強度、接着性等）が変化する事が知られていますが、その詳細は解明されていません。

本研究では、エポキシ樹脂の硬化条件による架橋構造と機能の相関確認を検討し、Spring-8 による小角 X 線散乱（SAXS 法）やパルス NMR、動的光散乱の解析結果から、高温（150℃）でのエポキシ樹脂硬化では、ゲル化点以降に硬化反応が停止し、架橋が疎で不均一な部分が多く形成された結果、ガラス転移点（Tg）が低下することが示されました。一方、低温（100℃）での硬化では、ゲル化点後も硬化反応が進行するため、均一で密な架橋構造が多く形成されることにより、ガラス転移点（Tg）が低下することなく、高い信頼性を得られることが確認されました。

受賞者

材料技術部	担当課長	岡本 泰志
材料技術部		高倉 朗
材料技術部	室長	青木 孝司
材料技術部	担当次長	杉浦 昭夫



写真左から 青木、高倉、岡本、杉浦

自動車技術会 優秀講演発表賞 受賞日：2017.5.25

テーマ

オイルポンプの気泡によるノイズ発生メカニズム解析

要旨

EV 化やロードノイズおよび風切音等の低減による自動車の暗騒音の低下に伴い、トランスミッションのオイルポンプから発生するノイズが顕在化してきている。

これまでの経験からオイルポンプ内のオイル中の気泡が多い場合において、オイルポンプノイズが大きくなるのが定性的にわかっているが、そのメカニズムを定量的に解析した事例はない。

本研究では、トランスミッション用オイルポンプの作動室内の気泡を高速度カメラで直接撮影し、画像処理により気泡径・気泡数・気泡体積率を定量化する手法を確立した。また、その手法を用いた気泡解析と作動室内の圧力上昇との関係からノイズ増大メカニズムを明らかにし、作動室内の圧力を段階的に上昇させることでノイズを低減する対策の考案と効果を確認した。

受賞者

(株) SOKEN 研究 3 部	担当係長	草田 享
------------------	------	------



電気学会 優秀論文発表賞 受賞日：2017.3.2

テーマ

n-t 座標系での状態フィードバック制御を用いた IPMSM の高応答・高安定トルク制御法

要旨

EV/HEV の駆動用モータとして用いられる埋込磁石同期モータ (IPMSM) 向けのトルク制御法としてデンソー独自の n-t 座標軸を用いた新たなアルゴリズムを提案, モータの高出力化と高応答化の両立およびパラメータ変動に対する高ロバスト性を実現した.

IPMSM は一般に d-q 座標軸を用いたトルク制御法によって駆動されるが, インバータの電圧飽和領域 (過変調・矩形波域) への適用時は相互干渉が発生, 応答性劣化する問題があった. 本論文ではこの問題を相互干渉の発生しない n-t 座標軸を用いることで解決すると同時に, n-t 座標軸の知見を応用することで使用環境や設計公差に対する高ロバスト性を実現した. 本技術はデンソーの全てのモータへも容易に転用可能である.

受賞者

モータ先行開発部

担当係長

松木 洋介



公益社団法人 応用物理学会 先進パワー半導体分科会 第4回講演会 研究奨励賞 受賞日：2017.11.2

テーマ

1030V, 0.94mΩ cm² SiC Trench MOSFET

要旨

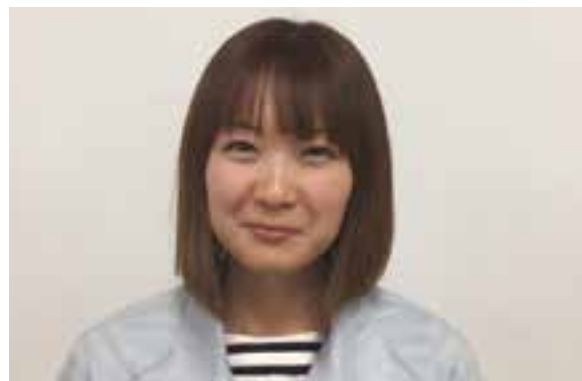
SiC 素子を車載インバータに適用することで, 燃費, 電費の改善や, PCU 小型化による搭載性向上, 電池容量の低減が期待されている. 車載には, トレードオフ関係にある素子の損失低減と信頼性向上を両立させる必要があり, 各社独自の構造をもつ素子を開発している.

今回私たちは, トレードオフを改善できる構造として独自の「直交 Deep-P 構造」を有する SiC トレンチ MOSFET を作製した. 微細化技術を駆使することで, SiC では今までなし得なかった微細化線幅を実現し, 信頼性を確保しつつ, 損失の増大を抑制した. 結果として, 作製した MOSFET では室温において耐圧 1030 V, オン抵抗 0.94 mΩ cm² を実現し, 世界 No.1 性能の素子を開発することができた.

受賞者

エレクトロニクス研究部

一村 愛子



情報処理学会 山下記念研究賞 受賞日：2017.3.16

テーマ

コンカレントフィードバック開発方法の車載ソフトウェア開発への適用

要旨

車載システムはその規模と複雑さを増す一方、車両メーカーからは短期開発が求められている。

従来開発では、実車両上にプロトタイプを構築する仕様開発と、仕様を基にした製品ソフトウェア開発の2フェーズ開発方法を採用していた。

提案するコンカレントフィードバック開発方法は、仕様開発におけるプロトタイプを活用し、コンカレントエンジニアリングのアプローチにより、協働して製品を進化させる3パターンのフィードバックループで構成するコンカレントフィードバックループモデルに基づいて製品開発を進める。

提案方法を車載システム開発に適用し、開発期間短縮と内部品質確保を同時達成した結果から提案方法の有効性を示す。

受賞者

ADADAS 技術4部 課長 林 健吾



電子情報通信学会

電子通信エネルギー技術研究会 若手エンジニア論文発表賞 受賞日：2018.1.29

テーマ

電圧遷移波形を用いた電流センサレス ZVS アシスト制御の実機検証

要旨

近年の原油価格高騰やCO₂排出規制強化に対応するため、自動車市場において電気自動車をはじめとする車両電動化が増々進むと予想されている。

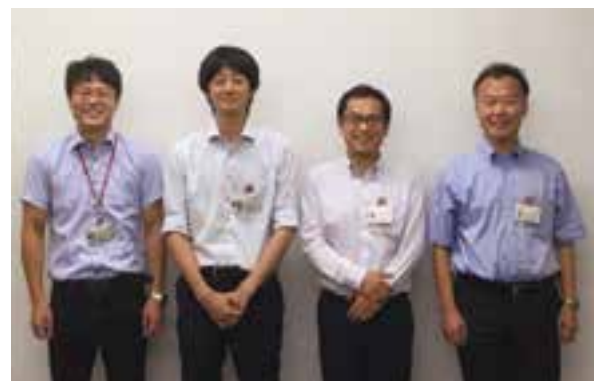
そのため、電動化においてキーデバイスとなる電力変換器の高性能化が強く求められており、なかでも、車両の省燃費や冷却器の小型化につながる電力変換効率の向上が急務とされている。

電力変換器の高効率化を実現する手法にアシスト電流を活用したゼロ電圧スイッチング (ZVS) 技術があるが、急峻な電流を高精度に検出し、制御する必要があるため汎用の電流センサでは実現することが困難であった。

そこで、本論文ではスイッチ両端電圧の遷移波形に電流の情報が現れてくる事象に着目した電流センサレス ZVS 制御を提案し、実機評価にて電力変換効率 98% という高効率を実現した。

受賞者

Eco Mobility システム開発部		高橋 将也
Eco Mobility システム開発部	課長	山口 宜久
Eco Mobility システム開発部	担当係長	高橋 英介
Eco Mobility システム開発部	担当次長	大林 和良
崇城大学	准教授	西嶋 仁浩



写真左から 高橋、高橋、山口、大林

エレクトロニクス実装学会 第30回春季講演大会 講演大会優秀賞 受賞日：2017.3.7

テーマ

三次元積層 IC の設計における LVS/DRC の手法

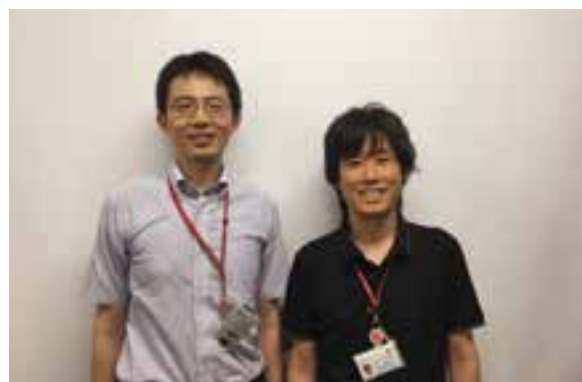
要旨

シリコン貫通電極 (TSV) を利用した三次元積層 IC は、電子機器の高速・低電力化に期待されている。従来は、専用の設計ツールが無いため自動で検証することができず、手作業で確認していた。今後、TSV の本数が膨大となり、人手での検証は限界に達すると見込まれる。そこで、三次元積層 IC の LVS/DRC (Layout versus Schematic / Design Rule Check) を自動検証の手法を開発した。この手法をベースとした専用の設計ツールを開発し、TSV5 万本を利用した三次元積層 IC 全体の接続検証が可能になった。

本研究は、国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構 (NEDO) の委託業務の成果を一部活用しています。

受賞者

先進モビリティシステム開発部	担当係長	秦 武廣
先進モビリティシステム開発部	担当係長	村上 嘉浩



写真左から 秦, 村上

エレクトロニクス実装学会

マイクロエレクトロニクスシンポジウムベストペーパー賞 受賞日：2017.8.29

テーマ

車載用パワーモジュールのはんだ接合部信頼性設計

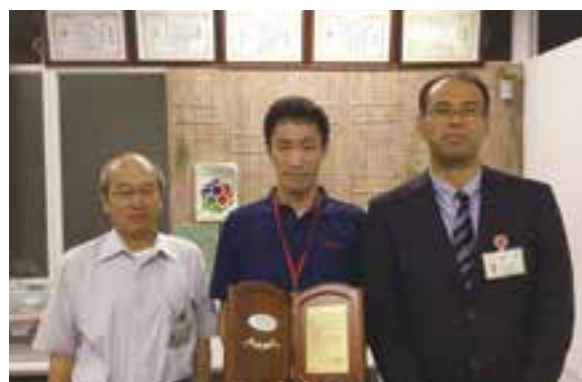
要旨

車載用パワー MOSFET は、電動パワーステアリング (EPS) をはじめとし、アイドリングストップ (ISS) など自動車の様々なシステムでの採用が加速している。このように用途は多岐にわたっているが、共通してその搭載環境は厳しい。また、搭載スペースの確保も困難なことから小型化が望まれており、発熱密度の増大は避けられない。このような背景から、パワーモジュール実装技術の中でも、特に放熱を必要とするパワー MOSFET とリードフレーム (基板) のはんだ接合部の信頼性が重要な課題と考えられる。

今回、車載用パワーモジュール初の無洗浄はんだペースト工法 (ペースト材料と加工方法) を開発するとともに、複数の部品を内蔵した構造のパッケージに採用した。車載信頼性を考慮した画期的な無洗浄はんだペースト工法が評価された。

受賞者

センサ&セミコンダクタ 実装開発部	課長	樋口 晋吾
センサ&セミコンダクタ 品質保証部	担当課長	林 敬昌
センサ&セミコンダクタ 実装開発部		坂本 善次



写真左から 坂本, 樋口, 林

International Conference on Autonomic and Autonomous Systems

Best Paper Award 受賞日：2017.6.25

テーマ

Empirical Investigation of Changes of Driving Behavior and Usability Evaluation Using an Advanced Driving Assistance System

要旨

本発表は、名古屋 COI「高齢者が元気になるモビリティ社会」の活動における成果であり、高度化する運転支援において、高齢ドライバーでも安心・安全に使える運転支援システムを提案することを狙いとしている。

今回、ステアリングにLED表示器と振動装置を、ブレーキペダルに振動装置を組み込んだHMIを開発し、障害物回避支援において、システムが操舵、減速等の介入制御をする際に、開発したHMIでドライバーへ情報を提示した場合の効果を評価した。結果、高齢者も含めてドライバーが、システムの介入動作や意図が理解できることで、システムに対する受容性が向上するだけでなく、一旦、支援された後は、ドライバー自身が障害物を十分に減速して、距離において回避する安全運転への矯正効果があることを明らかにした。

受賞者

AI研究部	室長	伊藤 隆文
名古屋大学 情報科学研究科	博士課程院生	松林 翔太
名古屋大学 情報科学研究科	教授	三輪 和久
名古屋大学 未来社会創造機構	特任助教	山口 拓真
名古屋大学 大学院工学研究科		神谷 貴文
名古屋大学 大学院工学研究科	教授	鈴木 達也
三重大学 工学部機械工学科	教授	池浦 良淳
三重大学 工学部機械工学科	准教授	早川 聡一郎



写真左から 松林、三輪、山口、神谷



写真左から 鈴木、池浦、早川、伊藤

第14回日本加速器学会年会 日本加速器学会年会賞 受賞日：2017.8.3

テーマ

中性子イメージングを活用した蒸発器内における冷媒沸騰挙動の解明

要旨

カーエアコンを構成する蒸発器では、その内部の冷媒流れ・沸騰挙動の直接可視化が望まれており、現状、研究例は殆どなかった。本取り組みでは、冷凍サイクルを模したベンチをJPARC・BL22〈螺鈿〉にセットし、中性子による内部イメージングのトライを経て、冷媒沸騰挙動を捉えることができた。

受賞者

サーマルシステム開発部 課長 布施 卓哉

