

## 論文賞

論文名

### 副室ジェット燃焼エンジンの高周波燃焼騒音発生メカニズム解析(第1~3報)

掲載誌 自動車技術会論文集54巻 1号, 5号 2023年1,9月

鳥居 建史 (とりい けんじ)

【 本田技研工業株式会社 】

新谷 祐輔 (しんたに ゆうすけ)

【 株式会社ホンダレーシング 】

小西 敬三 (こにし けいぞう)

【 株式会社本田技術研究所 】

木村 範孝 (きむら のりたか)

【 株式会社本田技術研究所 】

#### 受賞理由

副室ジェット燃焼エンジンは熱効率向上を目指して開発されているが、振動騒音性能の低下が課題となっている。本論文では、同エンジン特有の7 kHz以上の高周波燃焼音の発生メカニズムを解明し、対策の方向性を示した。副燃焼室から噴出される乱流ジェット火炎は、噴孔ごとに火炎伝播速度が異なるため、火炎分布が非対称化する。これにより発生する高周波圧力振動は、燃焼室内の共鳴によって増幅され、エンジンを励振する。この振動がエンジン表面に伝播し、最終的に不快な騒音となる。本研究は燃焼圧力解析、燃焼CFD解析、実験モード解析、有限要素解析を組み合わせることで発生メカニズムを解明し、火炎分布の対称化が高周波燃焼騒音の低減に有効であることを示した。この成果は、内燃機関のさらなる進化に貢献すると期待され、高く評価される。



鳥居 建史



小西 敬三



新谷 祐輔



木村 範孝

## 論文賞

論文名

### 引張接着強さの接着部の幾何形状寸法依存性について(特異応力場の強さISSFに基づく考察)

掲載誌 自動車技術会論文集第55巻, 第1号 2024年1月

野田 尚昭 (のだ なおあき)

【 九州工業大学 】

小田 和広 (おだ かずひろ)

【 大分大学 】

高木 怜 (たかき れい)

【 日本文理大学 】

鈴木 靖昭 (すずき やすあき)

【 鈴木接着技術研究所 】

#### 受賞理由

自動車の安全性と軽量化のキーとなるマルチマテリアル化において、接着接合はますます重要となっている。接着強度はJIS規格では、小型試験片の接着面積あたりの平均応力で表されるが、それは接着端部の応力集中を無視した初等材料力学の立場に相当する。実際には実構造の特異応力場の強さISSFは、接着部の幾何形状・寸法に依存して変化する。よって、実構造の強度もISSFに依存して変化する。本論文は、このような平均的接着強度の変化をISSF解析結果から明らかにした。特に、接着層厚さを、JISで規定される小型試験片と実構造で揃えることで、JIS規格の結果が実製品の引張接着強度とみなせることを示した。本論文は接着試験片で実構造の接着強さが評価できるか？という工学的・技術的な問いに、統一理解を示す独創性のある考察がなされた点で、高く評価される。



野田 尚昭



高木 怜



小田 和広



鈴木 靖昭

## 論文賞

論文名

### A Study of Soot Formation Process in a Jet-jet Interaction Region of Diesel Spray Flames with LII/LS Measurement

掲載誌 JSAE/SAE 2023 Powertrains, Energy and Lubricants International Meeting, JSAE 20239145, SAE 2023-32-0088 2023年8月

堀部 直人 (ほりべ なおと)	【京都大学】	林 潤 (はやし じゅん)	【京都大学】
井上 大地 (いのうえ だいち)	【京都大学】	川那辺 洋 (かわなべ ひろし)	【京都大学】
青柳 信之介 (あおやぎ しんのすけ)	【京都大学】		

#### 受賞理由

ディーゼルエンジンの熱効率を向上させるためには、燃料の噴射時間を短くすることが重要である。その手段の一つとして、噴射孔の数を増やす方法があるが、噴霧間の距離が近くなり、噴霧同士の干渉が生じて空気の利用率の低下やすすの酸化の阻害が懸念される。本研究では、急速圧縮膨張装置内に形成した噴霧火炎同士の干渉領域を対象に、レーザー誘起赤熱法およびレーザー散乱光法の同時計測を行った。その結果、干渉区域ではすすの酸化が遅く、すすの粒子サイズが噴射圧力や時間に依存しないことを実験的に明らかにした。これらの知見は、ディーゼルエンジンからのすすの発生要因を示し、すすを減少させる方法を考える上で重要な情報を提供するものであり、高く評価される。



堀部 直人



井上 大地



青柳 信之介



林 潤



川那辺 洋

## 論文賞

論文名

### 車載ECU性能を考慮したミラー過給エンジンの非線形モデル予測制御

掲載誌 自動車技術会論文集 Vol.54, No.1 2023年1月

上野 将樹 (うえの まさき)	【本田技研工業株式会社】	織田 信之 (おだ のぶゆき)	【本田技研工業株式会社】
八田羽 謙一 (はったは けんいち)	【本田技研工業株式会社】	足立 修一 (あだち しゅういち)	【慶應義塾大学】
河村 泰二郎 (かわむら たいじろう)	【本田技研工業株式会社】		

#### 受賞理由

ガソリンミラー過給エンジンは優れたエンジンパワーと応答性を低燃費で実現できるが、そのためにはエンジン過給圧の高精度制御が必要である。この制御対象は複数個のアクチュエータをもつ多入力多出力系であるため、従来のルールベース制御では高い制御性能を得ることが難しかった。近年、非線形モデル予測制御 (NMPC) を過給圧制御に適用する研究が注目されている。しかし、計算負荷が高いため車載ECUへの実装は困難であった。そこで、本論文ではL1正則化による低計算コストでのプラントモデリングと、NMPCの制約定式化におけるバリア法の改良を提案し、良好な制御性能と低計算コストを両立した。本論文は、NMPCを車載ECUに実装し、実機で性能向上を示した点で、学術的・産業的にも意義が大きいことから、高く評価される。



上野 将樹



八田羽 謙一



河村 泰二郎



織田 信之



足立 修一

## 論文賞

論文名

### 横力然として振る舞うタイヤ前後力が車両運動性能に及ぼす影響—タイヤを等方化した駆動力配分制御の提案—

掲載誌 自動車技術会論文集 Vol.54, No.5 2023年9月

勝山 悦生 (かつやま えつお) 【トヨタ自動車株式会社】

#### 受賞理由

左右輪の駆動力配分制御によって車両の操舵応答性や外乱安定性を向上させる様々な運動制御法が提案されている。しかしながら、狙いの運動特性を実現するためには、膨大な制御定数の適切な組み合わせを試行錯誤的に模索せざるを得ず、その非効率な制御設計法が課題となっていた。本論文は、タイヤ摩擦円を効率的に使うことを狙い、タイヤの前後と横運動の等方化を提案した。横運動と同じメカニズムで前後力を発生させることで、タイヤすべり損失の最小化と操舵応答性や外乱安定性の向上が同時に実現されることが確認された。独創的な発想から得られたタイヤ前後力制御理論は、長年の課題を解決する提案に至っており、学術的及び産業的に大きな意義を持つ本論文は高く評価される。



勝山 悦生

## 論文賞

論文名

### 複合材料の損傷進展解析によるCFRP 高压タンクの破裂メカニズムの考察

掲載誌 自動車技術会論文集53巻 2号 2022年2月

渡邊 健 (わたなべ たけし) 【株式会社本田技術研究所】

漆山 雄太 (うるしやま ゆうた) 【名古屋大学】

土山 友輔 (つちやま ゆうすけ) 【株式会社本田技術研究所】

(元 株式会社本田技術研究所)

#### 受賞理由

燃料電池車の普及に向けて、CFRP(炭素繊維強化樹脂)高压水素容器のコスト低減が求められる。本論文はタンク加圧時のCFRP内部の樹脂損傷により炭素繊維応力が緩和する現象を捉えるために、積層厚と繊維配向を考慮した3D有限要素法モデルを用い、解析対象箇所連続体損傷力学モデルを適用した。また、その材料特性は別途フィラメントワイディングにより平板を作成しその試験から取得した。その結果、実験との比較では破裂圧の差異は半減でき、破裂箇所は実験と良好に一致する結果を得た。本成果は、高压タンクCFRP容器の精度高い強度設計技術を提示するとともに、破壊メカニズムを見える化し、知見集約と伝承にも有効と期待され、今後の高压タンクの強度・耐久性と軽量化に貢献するものであり、高く評価される。



渡邊 健



土山 友輔



漆山 雄太

## 論文賞

論文名

### サスペンションのジャッキング効果が車両運動特性へ及ぼす影響について

掲載誌 自動車技術会論文集 Vol.55, No.2, 20244071 2024年2月

小坏 慎吾 (こあくつ しんご) 【本田技研工業株式会社】

近藤 洋平 (こんどう ようへい) 【本田技研工業株式会社】

沢頭 孝承 (さわがしら こうすけ) 【元 本田技研工業株式会社】

芝端 康二 (しばはた やすじ) 【神奈川工科大学/Vlabo】

#### 受賞理由

車両のシャシ設計では、フロントロールセンタ高をリアに対し低く“前下り”に設定し、応答・安定性の向上を図るが、根本的な影響メカニズムは長年不明なままであった。本論文は、前後サスのジャッキングUp力の理論式から、前下りロールセンタのタイヤ接地荷重の特徴的な過渡変化を定量化し、ターンイン初期に前輪荷重を抜き、後輪を地面に押付けて安定化して応答遅れを小さくし、その後、逆方向の荷重変動でアンダーステアを弱め収斂性を向上し、平面運動を改善するメカニズムを解明した。また仮想アーム長は前輪を短く後輪を長く設定することで上記効果がより増強される事実も明らかにした。

車両の操縦安定性ポテンシャルをコンベンショナルな技術のみで向上できる本理論は、車両シャシ開発の普遍的な指針となることから、高く評価される。



小坏 慎吾



沢頭 孝承



近藤 洋平



芝端 康二

## 論文賞

論文名

### 簡易モデルを用いたツイストビーム式サスペンションの特性研究(第1報)(第2報)

掲載誌 自動車技術会論文集54巻 6号 2023年11月

西村 哲志 (にしむら てつじ) 【本田技研工業株式会社】

渡部 晃平 (わたべ こうへい) 【本田技研工業株式会社】

#### 受賞理由

ツイストビーム式サスペンションは左右が連結した簡素な構造で低コストであることから、多くの車両に採用されている。このサスペンションのアライメント変化は左右を連結する構造部のねじり変形によってつくられるため、その検討には有限要素解析と機構解析を組み合わせた複雑な解析が必要であった。また左右が連結されていることから、タイヤに作用する横力が上下力に変換されるメカニズムも明確ではなかった。

そこで本研究では、ねじり変形部に回転軸を設けた独自の剛体リンクモデルを考案し、アライメント変化を容易に計算する手法と、横力が上下力に変換される特性式を導いた。また、これらの妥当性を高精度な台上計測によって検証した。

この技術は広く適用されると想定され、工学的、工業的な価値があると言えることから、本研究は高く評価される。



西村 哲志



渡部 晃平

## 論文賞

論文名

### ディーゼル機関のパイロット噴射がすす粒子の炭素結晶子サイズおよび酸化反応性に及ぼす影響

掲載誌 自動車技術会論文集54巻5号 2023年9月

稲葉 一輝 (いなば かずき)

【国立大学法人 北海道国立大学機構 北見工業大学】

濱崎 拓人 (はまさき たくと)

【国立大学法人 北海道国立大学機構 北見工業大学大学院】

林田 和宏 (はやしだ かずひろ)

【国立大学法人 北海道国立大学機構 北見工業大学】

#### 受賞理由

ディーゼル自動車より排出されたすす粒子は微粒子除去フィルターによって捕集され、堆積が進むと強制再生によって酸化・除去されるが、その際に必要なエネルギーはすす粒子の酸化反応性によって変化するため、後処理システムの高精度な制御を行うためには酸化反応性の予測が必要となる。すす粒子の炭素結晶子サイズと酸化反応性には相関があることが知られているが、結晶子サイズを予測して酸化反応性を推定する方法は確立されていない。その課題に対して、本研究ではエンジン筒内の平均ガス温度履歴を時間積分した値TIT (Time Integral of the mean in-cylinder gas Temperature) を提案し、TITによって異なる機関運転条件におけるすす粒子の炭素結晶子サイズを予測できる可能性を示した。これは、今後の後処理システムの制御に有用な知見を提供するものであり、高く評価される。



稲葉 一輝



濱崎 拓人



林田 和宏