

エンジンシステム部門ニュースレター

<https://www.jsme.or.jp/esd/>

No.72 Aug.2024

## 【目次】

新旧部門長からのメッセージ・・・1～3

第102期エンジンシステム部門組織図・・・4

部門企画行事,部門活動紹介・・・5～8

研究会活動紹介・・・9～13

行事カレンダー・・・14

## 新旧部門長からのメッセージ

### 第101期部門長退任のご挨拶

第101期エンジンシステム部門  
部門長  
北川 敏明  
(九州大学)



カーボンニュートラル社会を目指すなかでのエンジン、エンジン研究・技術開発の果たすべき役割を、エンジンシステム部門長就任時には、それまでよりもいっそう意識するようになりました。二酸化炭素排出について考えるとき、ライフサイクルアセスメントの概念が広く知られるようになりましたが、世界情勢や経済なども絡み合い、どこまでの要素を考慮すると客観的な議論となり得るのかはわかりませんが、現時点ではエンジンシステムにはいくつかの優位性があり、これからも私たちの生活に欠かすことのできないものであると考えます。したがって、いまこそエンジンシステムの性能向上、二酸化炭素排出量低減についての研究が重要です。エンジン・燃焼の最新技術を紹介する機械学会誌特集企画の依頼がエンジンシステム部門へあったことから、そのような思いを強くしています。

しかしながら、機械学会員のエンジンシステム部門

への登録者数は、この20年間減少し続けています。会員数自体減少しているのですが、会員数に対する部門登録者数の割合も減少しています。一方、電気自動車などあらたな技術開発分野も拡大していますが、エンジン開発も続ける必要があります。限られた人数と時間でこれらを同時に進めなければならないという厳しい状況になっていると思います。そうであれば、部門の活動を通じてお互いに情報交換・議論、協力するなど、部門がエンジンシステムのイノベーションに貢献できるのではないかと考えます。

そのようななか、第101期の部門の活動では、機械学会が推進している分野間連携を強化するため、年次大会では例年行っている機素潤滑設計部門とのOSに加え、あらたに、動力エネルギーシステム部門とのOSを設けました。また、2024年12月に開催する第35回内燃機関シンポジウムを、機素潤滑設計部門との分野連携企画とする申請を行い、これが採択されました。

委員会においても、講習会企画委員会は流体工学部門との連携企画として講習会を開催しました。スターリングサイクル委員会は、技術と社会部門と連携し競技会・発表会、年次大会での市民および会員向けの一般開放行事を行いました。

委員会活動では、第99期に設置された部門将来検討

委員会において、エンジンシステムの将来ビジョンについてなされた議論がとりまとめられ、これを部門内で共有しつつ、引き続き、委員会において議論を進めるべく、部門運営委員会に報告されました。国際企画委員会では、COMODIAを2025年12月に開催することを決定し、実行委員会が活動を始めました。また、ここに記していない委員会、研究会もそれぞれ、精力的に活動されました。

さらには、前述の機械学会誌2024年5月号特集のために、小酒英範先生に学会誌特集企画小委員会を組織し、企画頂きました。

このように部門の活動に携われた委員会、部門会員のみならず、そして、運営をとりまとめ頂いた総務委員会幹事の窪山達也先生に、厚くお礼申し上げます。ありがとうございました。

第102期は、三上真人先生が部門長を務められます。持続可能な社会に貢献するエンジンシステム部門であるように、会員のみならずのご協力をお願いいたします。

## 第102期部門長就任のご挨拶

第102期エンジンシステム部門  
部門長  
三上 真人  
(山口大学)



第102期エンジンシステム部門長を拝命しました山口大学の三上真人です。会員の皆様におかれましては、平素から本部門の活動へご理解、ご協力を賜りまして誠に有り難うございます。部門幹事の今村宰先生（日本大学）・副部門長の川那辺洋先生（京都大学）と力を合わせ、総務委員会および運営委員会委員を中心に、各委員会および部門代議員の協力を仰ぎながら、本部門がエンジンシステム分野の魅力を発信し続けるよう2024年度の部門運営を進めて参る所存です。

ご存じのとおり、2050年のカーボンニュートラル達成は世界的な課題です。自動車業界ではCASEの変革にさらされるとともに、社会全体ではAIの急速な発展により、産業構造も変わりつつあります。エンジンシステムもこのような潮流の中で対応を迫られており、社会システムも含めた変革が進められつつあります。

このような変革期にこそ、叡智を結集する場である学会の役割が重要です。本部門では、第99期の小酒英範部門長（東京工業大学）のもとで設置された部門将来検討委員会において、第100期・第101期には小酒委員長のリーダーシップのもとエンジンシステムの長期ビジョンが議論されてきています。その目的は、社会で共有できるエンジンシステムの将来ビジョンを示し、この実現に向けてこれにかかわるすべての分野と協働するために必要な技術課題、人材育成課題、産学連携課題を明確化することです。そして、今期は相澤哲哉委員長（明治大学）のもと、今後10年間でこれらの課題に対応するための具体的な部門活動施策案を部門へ提言すべく、引き続き議論が行われる予定です。これまでの議論を広く周知し、さらに議論を活性化するためにも、昨年度まとめられた報告書の内容を何らかの形で会員の皆様に届けることを考えております（注1）。また、本年12月10日～12日に福岡市で開催予定の第35回内燃機関シンポジウムにおいても、関連行事の企画を検討しています。多くの皆様のご参加と活発な議論を期待します。

個人的には、ブレークスルーに繋がる真に新しい考えは、従来の延長ではなく不連続なところにあり、それは混沌としたカオスの中から生まれる（見出される）のだらうと考えています。同じような狭い領域の中の人達の集まりは短期的には成果を生み出す確率が高いでしょうが、生物の進化と同様、環境の急激な変化にはむしろ弱いかもしれません。短期的な効率性は低くなったとしても、工学系他分野だけでなく文系分野も含んだ異分野連携の重要性は今後益々高まるものと考えます。日本機械学会が部門間や他学会との連携を推奨するのは理に適っていると考えます。本部門では今期は、年次大会において機素潤滑設計部門との合同OS、動力エネルギーシステム部門および熱工学部門との三部門合同OS、技術と社会部門と連携した市民フォーラムを企画しております。内燃機関シンポジウムでは機素潤滑設計部門との連携企画を行う予定です。

部門の発展には部門の国際化も重要です。コロナ禍において開催時期が変則的となった国際会議のCOMODIAについては、定常的な開催時期に戻し、2025年度開催に向けて準備を進めております。また、国際誌のInternational Journal of Engine ResearchのIMechEおよび自動車技術会との共同編集と論文投稿促進を推進いたします。

最後になりましたが、本部門では上記の企画の他に

も、本年度もスターリングサイクルシンポジウム、部門講習会、基礎講習会を企画しております。ぜひご参加のうえ、情報交換を行うとともに、エンジンシステム分野の将来について熱く議論を行いましょう。本部門活動への会員の皆様の積極的なご参加と将来に向けた忌憚のないご意見を賜りますよう、お願い申し上げます。

注1)以下に部門将来検討委員会 2023 年度報告書を掲載しました (2024.5.16)。

<https://www.jsme.or.jp/esd/activity/future/>

日本機械学会・部門協議会

エンジンシステム部門・2024年度(102期)代議員30名

(部門長より支部へ選任依頼の結果選出された部門代議員)

関東(0区14名):相澤(明大),荒木(群馬大),池原(日産自動車),今村(日大),浦田(本田技研工業),窪山(千葉大),齊藤(日大),田中(茨城大),津江(東大),中谷(東大),中山(SUBARU),森吉(千葉大),山口(国士舘大),山崎(東大)

東北(1区1名):川島(石巻専修大)

北海道(2区1名):林田(北見工業大)

東海(3区5名):井原(大同大),小林(岐阜大),高田(トヨタ自動車),高橋(岐阜大),増田(豊田中央研究所)

関西(4区5名):河崎(滋賀県立大),瀬尾(近畿大),田中(大阪ガス),原(ダイハツ工業),堀(大阪大)

中国四国(5・6区2名):小橋(岡山大),中原(愛媛大)

北陸信越(7区1名):大嶋(富山県立大)

九州(8区1名):北川(九大)

エンジンシステム部門  
部門登録会員

第1位登録 836名  
第2位登録 408名  
第3位登録 346名  
第4位登録 230名  
第5位登録 126名  
(計1,946名)  
2024年2月末

部門長  
三上 真人(山口大)  
副部門長  
川那辺 洋(京都大)  
幹事  
今村 宰(日大)

総務委員会:エンジンシステム部門の業務遂行, IM 配信(一般)  
委員長:三上 真人(山口大) 副委員長:川那辺 洋(京都大)  
幹事:今村 宰(日大) 委員:佐藤 進(東工大)

広報委員会:ニュースレター発行, HP 管理, IM 配信(行事)  
委員長:河崎 澄(滋賀県立大), 幹事:片岡 秀文(大阪公立大)

技術委員会:研究会および分科会の統括  
委員長:中山 智裕(株式会社 SUBARU), 幹事:窪山 達也(千葉)

部門将来検討委員会:部門の中長期的な課題を議論  
委員長:相澤 哲哉(明治大), 幹事:飯島 晃良(日大)

学会表彰・年鑑委員会:学会表彰, 機械工学年鑑  
委員長:瀬尾 健彦(近畿大), 幹事:松本 雅至(JARI)

部門賞委員会:エンジンシステム部門賞  
委員長:井原 禎貴(大同大), 幹事:近藤 千尋(岡山理大)

講習会企画委員会:部門講習会の企画と実施  
委員長:堀 司(大阪大), 幹事:出島 一仁(滋賀県立大)

基礎教育講習会委員会:基礎教育講習会の企画と実施  
委員長:山口 恭平(国士舘大), 幹事:上水 孝徳(スズキ(株))

内燃機関シンポジウム委員会:シンポの企画と実施  
委員長:北川 敏明(九大), 副委員長:三上 真人(山口大)  
幹事:森上 修(九大)

年次大会企画委員会:年次大会の企画  
委員長:中原 真也(愛媛大), 副委員長:寺島 洋史(北海道大)  
幹事:坪井 和也(岡山大)

スターリングサイクル委員会:企画活動の総括  
委員長:琵琶 哲志(東北大学), 幹事:松口 淳(防衛大学校)

エンジンリサーチ誌編集委員会:編集業務  
委員長:山崎 由大(東大), 幹事:境田 悟志(茨城大)

国際企画委員会:国際会議等の統括  
委員長:森吉 泰生(千葉大), 幹事:長澤 剛(東工大)

ロードマップ委員会:ロードマップの作成  
委員長:齊藤 允教(日大), 幹事:菅沼 祐介(日大)

研究会  
A-TS 07-21 (~2028/3)  
エンジン先進技術の基礎と応用研究会  
主査 川那辺洋(京都大), 幹事 原 徹陽(ダイハツ工業)  
A-TS 07-32 (~2026/3)  
西日本エンジンシステム研究会  
主査 河原伸幸(岡山大), 幹事 小橋好充(岡山大)  
A-TS 07-43 (~2025/3)  
九州先進エンジンテクノロジー研究会  
主査 森上修(九大), 幹事 安藤詩音(九大)  
A-TS 07-47 (~2025/3)  
先進内燃機関セミナー研究会  
主査 水嶋教文(産総研), 幹事 衛藤朝淑(やまびこ)  
A-TS 07-50 (~2025/3)  
北海道新エンジンシステム研究会  
主査 金子友海(苫小牧工業高専), 幹事 北川浩史(北科大)  
A-TS 07-58 (~2026/3)  
広域融合による次世代エンジンシステム研究分野の創生研究会  
主査 山田裕之(電大), 幹事 小橋好充(岡山大)  
A-TS 07-59 (~2026/3)  
高効率エンジン燃焼技術の高度化研究会  
主査 飯島晃良(日大), 幹事 桂拓未(SUBARU)  
A-TS 07-60 (~2025/3)  
ゼロ CO<sub>2</sub>エンジン研究会  
主査 瀬田大作(元東海大), 幹事 町井輝明(元東海大)  
A-TS 07-61 (~2026/3)  
次世代2ストロークエンジン技術研究会  
主査 畑耕一(畑村エンジン研究事務所), 幹事 西田 恵哉(広島大)  
A-TS 07-62 (~2026/3)  
カーボンニュートラル達成に向けた内燃機関の高熱効率化技術を議論する研究会  
主査 芹澤毅(ダイハツ工業), 幹事 小野泰久(ダイハツ工業)  
A-TS 07-63 (~2027/3)  
スターリングサイクル機器の性能向上・用途拡大に関する調査研究会  
主査 原村嘉彦(神奈川大), 幹事 平塚善勝(住友重機械工業)・琵琶 哲志(東北大)

シンポジウム  
実行委員会

JSME, I Mech E, SAE  
(SAGE)

エンジンシステム  
部門運営委員会

- 1 三上 真人
- 2 川那辺 洋
- 3 今村 宰
- 4 佐藤 進
- 5 窪山 達也
- 6 河崎 澄
- 7 中山 智裕
- 8 瀬尾 健彦
- 9 井原 禎貴
- 10 堀 司
- 11 山口 恭平
- 12 北川 敏明
- 13 中原 真也
- 14 琵琶 哲志
- 15 山崎 由大
- 16 森吉 泰生
- 17 齊藤 允教
- 18 相澤 哲哉

学会事務局  
部門事務担当  
渡邊賢太

### 第26回スターリングサイクルシンポジウムのご案内

第26回スターリングサイクルシンポジウム  
実行委員会 委員長  
長谷川 真也（東海大学）



スターリングエンジンは再生器とよばれる微細流路、熱交換器、適切な位相関係を有する二つのピストンによって構成されます。スターリングエンジンは再生器に閾値を越える温度差を形成することで動作する外燃機関です。そのため多様な熱源を利用して動作することが可能です。スターリングエンジンの応用として潜水艦用の原動機、太陽熱で動作する発電機などが開発されています。近年では持続可能な社会を実現するために、未利用熱を再利用可能な装置としてもスターリングエンジンに対する期待が高まっています。また逆スターリングサイクルを利用したスターリング冷凍機は、ワクチンの保管、輸送にも用いられています。以上のようにスターリングサイクルを利用した機器の応用は多岐に渡りますが、スターリングエンジンにおける固体ピストンの代わりに音波（気体の振動）を用いた熱音響エンジンも近年活発に研究、開発がなされています。

スターリングサイクルシンポジウムは1997年より始まり、今回で26回目を数えます。これまでスターリングエンジン、スターリング冷凍機、熱音響現象など、多様なバックボーンを有する研究者が、基礎研究から応用研究まで幅広く発表を行ってきました。スターリングサイクル関連の研究・技術・装置をより一層、発展させるために、多くの方に本シンポジウムに参加いただけますよう、ご案内致します。

■開催日 2024年12月14日（土）

■会場：東海大学湘南キャンパス  
（神奈川県平塚市北金目4-1-1）

#### ■参加登録料

正員 7,000円、会員外 11,000円  
学生員 2,000円、一般学生 3,000円

■協賛学協会（予定）：自動車技術会、日本太陽エネルギー学会、低温工学・超電導学会、日本設計工学会、日本マリンエンジニアリング学会、日本冷凍空調学会、日本燃焼学会、日本熱物性学会、日本伝熱学会、エネルギー・資源学会、日本産業技術教育学会

■予想規模：発表講演論文数 40件、参加者数 80名

■学術講演：スターリングサイクル機器等の外燃機関および関連要素と応用システム、熱交換器および燃焼等、構成要素機器の基本特性ならびに機器性能との関連、パルス管冷凍機、熱音響機器および関連要素と応用システム、トピックス（研究速報、技術ノート、用途開発など）、模型エンジン・冷凍機ならびに教材用熱音響機器

■模型展示：主にシンポジウムに参加する研究者による模型の展示を予定しています。模型になりますが実物と接してスターリングサイクル機器の理解の促進にお役立てください。

■実行委員会：委員長：長谷川 真也（東海大）、  
委員：原村嘉彦（神奈川大）、齊藤剛（明星大）、市川泰久（海技研）、上田祐樹（東京農工大）、大高敏男（国士舘大）、香川 澄（防衛大）、加藤義隆（大分大）、鈴木伸治（サクシオン瓦斯機 関）、関谷弘志（早稲田大）、竹内誠（サクシオン瓦斯機関製作所）、北原立朗（湘南工大）、平田宏一（海技研）、平塚善勝（住友重機械）、琵琶哲志（東北大学）、星野 健（JAXA）、松口 淳（防衛大）

## 第 35 回内燃機関シンポジウム エンジンシステムの深化とブレークスルー

第 35 回内燃機関シンポジウム  
実行委員会 委員長  
北川 敏明 (九州大学)



実行委員会 幹事長  
森上 修 (九州大学)



カーボンニュートラル社会の実現を目指すなか、自動車用のみならず多くの動力システムにおいて、内燃機関には二酸化炭素を排出することに厳しい目が向けられています。しかしながら、内燃機関には依然としていくつもの優位性があり容易には他のシステムに置き換えることは難しく、これからも私たちの生活に欠かすことのできないものであり続けるものと考えます。そのため、内燃機関にはさらなる高効率化、カーボンニュートラル化を可能な限り推し進める必要があります。

したがって、いまこそ、内燃機関に関わる現象の深い理解、それに基づく個々の技術のさらなる進展、新たな発想に基づく技術の創出が必要であり、これらに資する研究が重要です。本シンポジウムは、内燃機関の燃料からシステムまで、基礎研究から最新技術開発まで幅広い分野の発表、情報交換、議論を行える貴重な場です。これらを通じて、内燃機関のいっそうの飛躍が期待されます。

今回の内燃機関シンポジウムは日本機械学会幹事学会となり公益社団法人自動車技術会との共催です。さらに、エンジンシステム部門と機素潤滑設計部門による日本機械学会分野連携企画として開催します。一般講演の他に、株式会社 SOKEN 友田晃利氏による基調講演「カーボンニュートラル社会実現に向けたエンジンの役割」、2つのフォーラムとして東京都市大学三原雄司先生企画の「水素及び CN 燃料の内燃機関の開発動向及びそのトライボロジー要素部品の研究開発課題」、部門将来検討委(明治大学相澤哲哉委員長)企画の「将来の持続可能社会に内燃機関は有用か?」を開催

します。

みなさまの研究発表と参加をお待ちしています。

### 【開催日程】

2024 年 12 月 10 日 (火) ~ 12 月 12 日 (木)

### 【開催場所】

九州大学医学部百年講堂

(福岡市東区馬出 3 丁目 1 番 1 号, 福岡市営地下鉄箱崎線「馬出九大病院前」下車 徒歩 8 分)

### 【共催学会】

一般社団法人 日本機械学会 (幹事学会), 公益社団法人 自動車技術会

### 【企画】

日本機械学会エンジンシステム部門・機素潤滑設計部門 (日本機械学会分野連携企画)

### 【シンポジウム Web サイト】

<https://www.jsme.or.jp/conference/ICES2024/>

### 【参加登録費】

- \* 予稿集ダウンロード, アブストラクト集を含む。
- \* 参加申込受付は 9 月開始予定。
- \* 共催および協賛団体会員は会員と同額。
- \* 参加登録受付は 12 月 2 日迄, ただし, 当日に会場でクレジットカードでのみ受付。

会員資格	早期参加登録	参加登録
	11 月 22 日迄	11 月 23 日 ~ 12 月 2 日 or 当日
会員	14,000 円	17,000 円
一般	30,000 円	33,000 円
学生会員	4,000 円	6,000 円
学生(会員外)	8,000 円	10,000 円



地下鉄箱崎線「馬出九大病院前」下車  
徒歩 8 分

### 部門賞贈賞報告

第101期部門賞委員会  
委員長  
高橋 周平 (岐阜大学)



幹事  
小林 芳成 (岐阜大学)



2023年度(第101期)エンジンシステム部門の部門賞が決定いたしましたので、ご報告いたします。エンジンシステム部門には部門賞として、功績賞、研究業績賞、技術業績賞が設けられております。功績賞は、部門に関連する学術、技術、国際交流などの分野における業績ならびに部門活動への貢献度が、特に顕著であった個人に、研究業績賞は、部門に関連する学術分野での業績が顕著であった個人に、技術業績賞は、部門に関連する技術分野での業績が顕著であった個人に、それぞれ贈られます。2023年度も例年どおり、部門の代議員、運営委員会委員長、部門所属分科会、研究会主査の方々から候補者をご推薦いただき、部門賞選考委員会において選考を行いました。その結果、以下のように3名の方が受賞されます。

#### 1. 功績賞

同志社大学

教授 千田 二郎 氏

「エンジンスプレー性状に関する永年の研究」

(1978年 同志社大学工学部機械工学科卒業 1980年 同志社大学大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程修了 1985年 同志社大学大学院工学研究科機械工学専攻博士後期課程修了 1985年 ヤンマーディーゼル(株) 1990年 同志社大学工学部専任講師 1992年 同志社大学工学部助教授 1994年 ウィスコンシン州立大学客員助教授 1998年 同志社大学工学部教授 2003年 同志社大学エネルギー変換研究センター長 2004年 同志社大学総合情報

センター長 2012年 同志社大学理工学研究所所長  
2015年 同志社大学エネルギー変換研究センター長  
2019年 学校法人同志社一貫教育探求センター長)

#### 2. 研究業績賞

同志社大学

教授 松村 恵理子 氏

「実用機関に適用可能なモデル構築のための非定常噴霧・混合気形成過程に関する体系的研究」

(1997年 同志社大学工学部機械工学科卒業 1999年 同志社大学大学院工学研究科機械工学専攻博士前期課程修了 1999年 トヨタ自動車(株)東富士研究所 2007年 同志社大学博士(工学) 2007年 パワートレーン制御開発部主任 2012年 パワートレーン制御開発部主幹 2013年 同志社大学理工学部准教授 2016年 同志社大学研究開発推進機構 先端パワートレーン研究センターセンター長 2018年～現在 同志社大学理工学部教授)

#### 3. 技術業績賞

ヤマハ発動機株式会社

技術・研究本部フェロー 飯田 実 氏

「可視化計測・数値解析による燃焼の把握・再現と小型エンジン開発への応用」

(1991年 東京大学大学院理学系研究科相関理化学専攻修士課程修了 1991年 ヤマハ発動機(株) 1998年 University of Wisconsin Madison 研究員 2017年 技術本部研究開発統括部基盤技術研究部部长 2019年 技術本部研究開発統括部部长 2022年～現在 技術・研究本部フェロー)

また、エンジンシステム部門では、部門に関連するシンポジウムなどで優れた講演発表を行った35歳以下の会員を対象に、「ベストプレゼンテーション表彰」を行い、2023年度は、以下の4名の方が選ばれました。



功績賞  
千田 二郎 氏



研究業績賞  
松村 恵理子 氏



技術業績賞  
飯田 実 氏



ベストプレゼンテーション賞  
黒川 麟太郎 氏



ベストプレゼンテーション賞  
河原塚 史裕 氏



ベストプレゼンテーション賞  
上野 義人 氏



ベストプレゼンテーション賞  
千賀 麻利子 氏

1. ベストプレゼンテーション表彰

日本大学 黒川 麟太郎 氏  
題目：「マイクロフローリアクタで生成したすす粒子の粒径分布計測と計算」  
(2023 年度年次大会)

(株)新エィシーイー(現 (株)いすゞ中央研究所)  
河原塚 史裕 氏  
題目：「アルミ蒸着膜を適用した鍛造スチールピストンの熱損失低減効果」  
(第 34 回内燃機関シンポジウム)

北海道大学 上野 義人 氏  
題目：「オクタン価および機関回転速度が水素添加による火花ノック抑制効果に及ぼす影響」  
(第 34 回内燃機関シンポジウム)

東海大学 千賀 麻利子 氏  
題目：「蓄熱器位置に液面を有する二相熱音響エンジンの圧力振動計測」  
(第 25 回スターリングサイクルシンポジウム)

なお、部門賞、ベストプレゼンテーション表彰の贈賞式は、2024 年度年次大会（9 月 9 日、愛媛大学）エンジンシステム部門ワークショップ会場内において執り行われます。

## A-TS 07-58

### 広域融合による次世代エンジンシステム 研究分野の創生研究会

主査

山田 裕之 (東京電機大学)



幹事

小橋 好充 (岡山大学)



本研究会は、エンジン研究に携わる比較的若い研究者が集い、研究機関横断型の研究や新規研究分野の創生について議論する場として 2016 年度に設立されました。設立時の主査は三好明先生(広島大学)であり、2020 年度からは山田裕之先生(東京電機大学)が主査を務めています。設立から 8 年が経ち、かつて若手と呼ばれた研究会設立メンバーは初老を迎える一方で、現在の若手研究者を新規に委員に迎えながら活動を続けています。また、研究会委員は、大学および公的研究機関の研究者で構成されていますが、研究会開催の際には、様々な分野の企業の方、大学生、大学院生にも広く参加を呼びかけ、交流の場としての役割も果たしています。

表 1 にこれまでの研究会の開催実績を示します。コロナ禍前の研究会は、委員同士が研究内容および実験・研究環境を相互に理解することを目的に、研究室見学とセットで開催してきました。研究会後は毎回懇親会を開催し、親睦を深めてきました。ただし国内の広い地域の研究者で構成される本研究会では、開催地が遠方となり、参加者に負担をかけることがありました。一方、コロナ禍が明けた 2022 年度以降は、東京電機大学 東京千住キャンパスを拠点に対面とオンラインのハイブリッド形式で研究会を開催しており、遠方の委員も無理なく参加できるようになっています。図 1 は 2024 年 3 月に開催した第 8 回研究会の様子です。ハイブリッド開催ながら、首都圏の方を中心に現地でも多数ご参加いただくことができました。筆者としてはオ

表 1 開催実績

回	開催日	場所	参加者数
1*	2016/7/19	日本橋ライフサイエンスビルディング	44
2**	2017/7/12	日本大学理工学部 船橋キャンパス	39
3	2017/11/30	東京電機大学 北千住キャンパス	32
4	2018//12/10	千葉大学 西千葉キャンパス	15
5	2019/11/1	茨城大学 日立キャンパス	24
6***	2021/8/2	オンライン開催	98
7	2022/9/28	東京電機大学 東京千住キャンパス (ハイブリッド開催)	32
8	2024/3/14	東京電機大学 東京千住キャンパス (ハイブリッド開催)	38

\* JSPS 外国人研究者招へい事業と共催

\*\* A-TS 07-59 高効率エンジン燃焼技術の高度化研究会と共催

\*\*\* A-TS 07-47 先進内燃機関セミナー研究会と共催



図 1 ハイブリッド形式の研究会の様子  
現地参加者も多数

ンライン参加者の表情やレスポンスが見えないことを寂しく思うこともありますが、今後はハイブリッド開催を活用し、研究室見学を兼ねた地方開催も実施したいと考えています。

表 2 にこれまでの話題の題目と話題提供者の一覧を示します。研究会の趣旨に鑑みて、産官学様々な機関から、エンジン燃焼に限らず多様な話題をご提供いただいていることがわかりいただけるかと思います。なお、表 2 は下に進むほど最近の話題ですが、カーボンニュートラル社会の実現を目指す昨今の研究の流れの中においても、化学反応機構やそのモデリングに関する研究は変わらず重要な課題のようです。一方、システムが多機能化・複雑化する現代の車両開発においては、多次元数値解析だけではなく、より低次元の数

値解析モデル開発も一層重要になっているようです。本研究会では、このような情報を提供しつつ、課題を解決できる研究者の出会いの場となるよう、さらには、

まったく新しい研究分野についても議論できるよう、引き続き会合を開催する予定です。本研究会に関心をお持ちいただける場合は、お近くの委員もしくは幹事（小橋:kobashi(at)okayama-u.ac.jp)までご連絡をいただけましたら幸いです。

表2 これまでの話題提供一覧

Henry Curran アイルランド国立 大学ゴールウェイ校	Developing Detailed Chemical Kinetic Models for Combustion
三好 明 東京大学	Kinetic Modeling for Understandable Combustion
寺島 洋史 北海道大学	An Efficient Methodology for Combustion Flow Simulations with Large Detailed Chemical Kinetic Mechanisms
山川 正尚 マツダ	Combustion Technologies for High Compression SI Engine
飯島 晃良 日本大学	過給可視化エンジンを用いた高速ノック時のエンドガス自着火挙動解析
小橋 好充 北海道大学	多段噴射によるガソリン圧縮着火と Set-off 長の制御
稲葉 一輝 北海道大学	北海道大学におけるエンジン試験解析方法
佐藤 進 東京工業大学	東工大におけるエンジン試験解析方法
窪山 達也 千葉大学	筒内圧力計測に基づく熱損失解析方法
堀部 直人 京都大学	ディーゼル機関における熱勘定算出方法の検討
橋本 淳 大分大学	CFD の事例紹介から考えるモデル研究
窪山 達也 千葉大学	エンジン研究における 1D サイクルシミュレーションの活用
小橋 好充 北海道大学	多成分燃料噴霧シミュレーションの現状
辻村 拓 産業技術総合研究所	再生可能エネルギーの普及と水素の役割および燃焼技術の必要性
成毛 政貴 茨城大学大学院	水素添加が高圧縮比火花点火機関の機関性能に及ぼす影響
中村 寿 東北大学	温度分布制御マイクロフローリアクタを用いた超濃燃焼改質と改質ガスの着火特性に関する研究
森吉 泰生 千葉大学	自動車からの CO2 排出規制に対する内燃機関の技術動向
金元 海斗 東京都市大学	ピストンリング回転に関する研究
飯田 航平 東京電機大学	簡易型ブレーキ排出粒子評価装置の開発
加藤 雄大 マツダ	ディーゼルエンジンの熱勘定解析
上田 浩矢 本田技研工業	二輪市場ニーズとそれに応える簡素なタンブル生成技術
水嶋 教文 産業技術総合研究所	Modelica 言語による産総研エンジン・車両シミュレーションモデルの紹介とオープンイノベーション推進に向けた取り組み
松本 雅至 日本自動車研究所	OpenModelica を用いたエンジン・車両シミュレーションモデルの概要
長沼 要 金沢工業大学	教育・研究、異なる視点による MBD
森川 多津子 日本自動車研究所	大気モデルによる自動車排出ガス影響評価ー現状とこれからー
酒井 康行 茨城大学	アンモニア/低級炭化水素混合燃料の自着火反応機構
中村 寿 東北大学	アンモニア燃焼反応モデルに関する研究紹介

(執筆者：小橋)

## A-TS 07-63

### 「スターリングサイクル機器の性能向上・用途拡大に関する調査研究会」の活動



主査

原村 嘉彦 (神奈川大学)

幹事

琵琶 哲志 (東北大学)

この稿では、2023 年度に開始した標記研究会の初年度の活動について報告する。

スターリングエンジンに関する研究は、オイルショック以降活発に行われたが、国内での研究は 1990 年代をピークに先細ってきている。しかし、カーボン・ニュートラルが叫ばれる昨今、再生可能エネルギーや廃熱などを活用する上での選択肢を広げる意味でもその研究意義は大いにある。また機械工学の教育において、学生の意欲や工夫を引き出しす教材としては、他の追随を許さないほどの大きな効果が期待できる。熱音響分野では若い研究者の参入があるものの、スターリングエンジン研究における後継者問題は、かなり深刻である。本研究会では、過去の研究や開発のノウハウを収集してそれらを記録に残すこと、スターリングエンジンないしは熱音響エンジンが他の熱機関に比べて優位性を持つエネルギー資源やその利用形態に関して情報を集め、これらのエンジンの開発の魅力を社会的に発信することを主眼に置き、実用的なエンジンの開発、教育における活用の両面から、これを目指していくことを目的として、この研究会を立ち上げた。研究会のメンバーは 22 名と少なく、地方在住の方もいらっしゃる

ので、開催日を土曜日とし、会場に集まったの対面と zoom を使った遠隔参加を併用する、ハイブリッド方式で開催している。この研究会を基盤として新たな共同研究を立ち上げることができることが望ましいと考えている。これに興味を持っていただける皆さんの参加をお待ちしています。

以下は、昨年度に開催した 2 回の研究会の内容である。

第 1 回 2023 年 9 月 30 日（神奈川大学みなとみらいキャンパス）

(1) 研究会の設置趣旨・運営方法の説明

(2) 話題提供 No.1 蓄熱材の熱伝達と流動特性 (第 17 回国際伝熱会議の Keynote Speech (Hydrodynamics and Heat Transport in Highly Porous Open-Celled Structures<sup>1)</sup> ; by Benjamin Dietrich) を中心に、原村嘉彦 (神奈川大)

(1) では、前述の趣旨の説明があり、運営方針として、登録者を増やすために登録した委員のみの参加を原則とするが、学生など、身分が知れた人をオブザーバとして参加させることは拒まない、開催日は、原則土曜日とする、年 3 回開催を目標とすること、が説明された。

(2) では、タイトルにある論文の内容が紹介され、最後に、従来からある積層金網の流動抵抗と熱伝達特性との比較が示された。

OCS (open-cells structure) は、高い空隙率、大きな比表面積が特長で、許容圧力損失で高い熱伝達が実現できる。連続的な固相があり熱伝導が高く、設計自由度が高い。したがって、化学反応器、軽量熱交換器、熱・音響の遮断、多孔質バーナーなどで、ハニカムや粒子焼結体に代わり利用されるようになってきている。スターリングエンジンでも再生器の蓄熱材として利用できる。

著者は、 $\mu$ CT を使ってスポンジの形状を測定し、それに合わせて熱伝達と流動抵抗を CFD で求めてきた。keynote で紹介された主たる部分は、規則的な OCS (POCS) についてである。セル形状ごとに相関式を出すのではなく、よりシステマティックに相関式を出す方法について提案している。これは、規則的な OCS を何種類かの平行な柱の並びに分解し、それぞれについて相関式を出し、それを合成して元のセル形状の相関式を推定するというものである。

話題提供の終盤では、Dietrich の論文の内容と浜口ら

の 2 つの論文<sup>2)3)</sup>、田中らの論文<sup>4)</sup>、Kato らの論文<sup>5)</sup>と Li らの論文<sup>6)</sup>との比較が示された。これらの文献の全体的な特性は、流動抵抗は層流範囲で摩擦係数が  $Re$  に反比例し、高い  $Re$  で一定値になる傾向があり、Dietrich の傾向と同じである。一方、浜口らと田中らの熱伝達相関式は  $Re^n$  ( $n=0.56$  または  $0.67$ ) に比例する形であるのに対して Dietrich が示した特性は、ヌセルト数が低  $Re$  で一定、高  $Re$  で  $Re^n$  ( $n \leq 0.4$ ) に比例する特性を持っていて違いがある。一方、層流の範囲で CFD 解析をした Li らの結果は、ヌセルト数が一定である。

質疑応答では、以下が議論された。流動抵抗の整理に、我々がよく使う Darcy の管摩擦係数ではなく Dietrich はハーゲン数を用いているが、その方が良いのか (回答: どの無次元数を使うかは決まったものではなく慣習なので、変換して利用すれば良い)、この Keynote speech は工学的に見て、何が優れているのか (回答: 単純な部材の並びでの熱伝達率などの特性を重ね合わせることで構造体の特性を推定することができていて、部材と流れの角度などのパラメータの最適化の可能性があること)、流速と圧力差・熱伝達の代表値はどのように扱われているのか、位相差はどうなのか (回答: 浜口らは定常流で平均流速と一定な圧力損失の関係を示している。田中らは往復流で流速変動の振幅と圧力損失の振幅の関係を示している。圧力損失が速度に比例する範囲では妥当な整理方法と考える。圧力振幅の計算方法の詳細は不明。位相のずれは考えていない。流速と圧力損失の位相が一致しているとしている。)

第 2 回 2024 年 3 月 23 日 (神奈川大学横浜キャンパス)

(1) 話題提供 No.2 SDG's の実現に向けたスターリングエンジン発電システムの開発、高見弘 (芝浦工業大学工学部電気工学科)

(2) 話題提供 No.3 スターリングエンジンの過去-現在-未来の研究課題 戸田富士夫 (TODA 技研)

(1) では、最初に、スターリングエンジンを使った研究を始める動機になった台風による長期停電の話が紹介され、研究対象としての、災害時の電源供給を主眼とした、木質バイオマスを使う MicroGen 製フリーピストンスターリングエンジン発電機とソーラーパネルを車両に搭載した移動式エネルギー基地が紹介された。運用のイメージは、被災地に置いて、日照時はソーラーパネルで発電し、余った電気はバッテリーに溜める。

夕食準備時に1時間程度エンジンで発電し、風呂1杯の湯を作る。その他、がれき撤去や救助のための電源も供給するものである。

動力を取り出す電気系として、試供エンジンの特性である系統電源につながると同じ負荷状況を作り出しながら、蓄電池に充電するシステムを開発して運用している。出力電圧を変化させると、低い電圧ではエンジン最高温度が上限の500°Cを超え、高い電圧では有効電力が低下する。170V（設計値230V）が最高温度500°C以下を満たし、有効電力を最大の500W（設計値1kW）を出力する。

可変電圧の安定した正弦波交流電源として電力を取り出す必要があり、これを実現するためにアクティブLCローパスフィルタ付き単相インバータを開発した<sup>7)</sup>。

質疑応答では、以下が議論された。冷却水温度が上がると有効電力を最大とする出力電圧が下がっているようだ。負荷電圧を変えたとき、エンジンのストロークが変わっている（電圧が増えると振幅が増加）のでは（回答：140Vと170Vで出力は同じ。ストロークが減ってはいない）。スターリングエンジンを電氣的に制御していると考えて良いのか。

(2)では、冒頭でスターリングエンジンに限らないエンジンの歴史を概説された。スターリングエンジンについては、東工大に置かれているRiderエンジン、Philipsの無線機用スターリングエンジン発電機、Colinの扇風機用エンジン、SenftのRingbomエンジン、米国のソーラー・スターリングエンジンなどが紹介された。ColinやSenftに刺激されて低温度差エンジンを作り、ボア径250mmで $\Delta T=2K$ で動く低温度差エンジンも作った。

3気圧で80Wの水平対向型エンジンが動作した。摩擦を低減したピストンリングが必要で、一方向性ピストンリング<sup>8)</sup>を考案した。これはバッファから作動気体を汲み上げる作用もする。試作した100W級(1992年)、300W級(1995年)、1kW級(1997年)の低温度差エンジンエンジン、排気ガスを熱源としたエンジン(1994年)、ソーラーエンジン(1993年・1995年)の紹介があった。1kWのエンジンは、ボア径400mmで、動燃との共同研究で、核廃棄物から発生する熱で動作・発電する目的で開発したが、もんじゅの事故で実用化されなかった。

つづいて、教育用に開発した、コロコロ・エンジン、ジャンピング・エンジン、2足歩行などの紹介があっ

た。製作したさまざまなエンジンの出力を予測する実験式の説明があった。競技会でよく採用されているエンジンであるSE10の構造と仕様は図1のとおりである。その他例を挙げると、2つの直角三角形を描けばサイクル仕事は辺の長さを使って表される。また、エンジン内ガス温度分布を定める「簡易ガス温度推定法」<sup>9)</sup>の説明があった。併せて、エンジンが無負荷で動作する限界のメカニズム効率 $e_{\max}$ をピストン強制仕事比（圧縮仕事と図示仕事の比） $\zeta$ の推奨式

$$e_{\max} = 0.87 \zeta^{0.08}$$

が紹介された。

以下のような質疑応答があった。今後扱うべきテーマはという問いに対して、スターリングエンジンを使うところがない。需要を掘り起こす必要がある。水平対向エンジン、一方向性ピストンリングの追加説明が求められた。また、動力を取り出すシール、ピストンリングなど、摩擦が生じやすい部位についての意見交換が行われた。

2024年7月13日に、2名に話題提供をお願いして、今年度第1回研究会の開催を予定している。

#### 参考文献

- 1) Dietrich, B., "Hydrodynamics and Heat Transport in Highly Porous Open-Celled Structures," Keynote 13, Procs. of 17th International Heat Transfer Conference, Cape Town, South Africa, (2023), p. 236.
- 2) 浜口和洋, ほか2名, "再生器マトリックスの流動損失", 機論 B, 48, (1982) 2207-2216.
- 3) 浜口和洋, ほか2名, "再生器マトリックスの伝熱特性(金網積層の場合)", B, 49, (1983), 2001-2010.
- 4) 田中誠, ほか2名, "往復流れ場に置かれたスターリングエンジン用再生器材料の流動および伝熱特性", 機論 B, 55, (1989) 2478-2485.
- 5) Kato, Y. and Maramura, Y., "Which is better for regenerator matrix, metal gauze or smooth channel?," Procs. International Stirling Engine Conf. 2014, (2014)
- 6) Li, Zhigang ほか3名, "Analysis of a high performance model Stirling engine with compact porous-sheets heat exchangers", Energy, 64, (2014) 31-43.
- 7) 高見弘, ほか3名, "LCフィルタ付きSiC単相インバータの逆規範モデルに基づくILQ最適電圧制御実験", IEICE Technical Report, EE2022-2 (2022) 6-11.

- 8) 戸田富士夫, 他4名, 実験用小形スターリング機関の性能特性 -新形ピストンリングによる機関性能-, 日本舶用機関学会誌, 24, (1989)150-158.
- 9) Toda, F., ほか2名 “Simple prediction method of gas temperature for Stirling engine”, Procs. 20th International Stirling Engine Conf., (2024) #54.

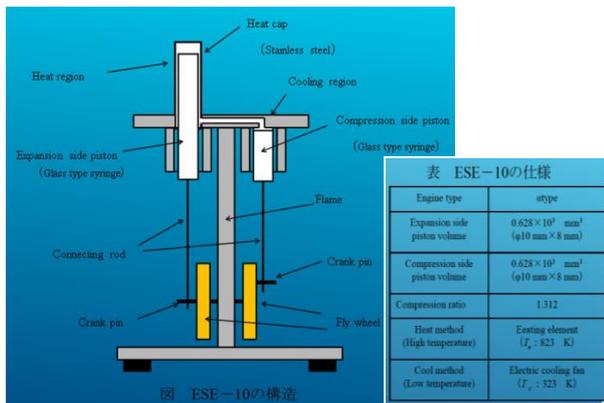


図1 各種競技会で採用されている SE10 エンジンの概要 (戸田富士夫氏提供)

## 行事カレンダー

● (一社) 日本機械学会 2024年度 年次大会

開催日: 2024/9/8 - 11

愛媛大学 (城北キャンパス)

<https://pub.conf.it.atlas.jp/ja/event/jsme2024>

● 第35回 内燃機関シンポジウム

開催日: 2024/12/10 - 12

九州大学医学部百年講堂

<https://www.jsme.or.jp/conference/ICES2024/>

● 熱工学コンファレンス2024

開催日: 2024/10/5 - 6

KDDI維新ホール (山口市)

<https://www.jsme.or.jp/conference/tedconf24/index.html>

● 第26回 スターリングサイクルシンポジウム

開催日: 2024/12/14

東海大学 (湘南キャンパス)

<https://www.jsme.or.jp/conference/Stirling2024/>

● (公社) 自動車技術会 2024年秋季大会

開催日: 2024/10/23 - 25

仙台国際センター

<https://www.jsae.or.jp/taikai/2024aki/>

● 第33回 微粒化シンポジウム

開催日: 2024/12/17 - 18

広島国際会議場

[https://www.ilass-japan.gr.jp/activity/sympo\\_index/](https://www.ilass-japan.gr.jp/activity/sympo_index/)

● 第62回 燃焼シンポジウム

開催日: 2024/11/25 - 27

大阪国際会議場 (グランキューブ大阪)

<http://www.combustionsociety.jp/sympo62/>

● THE 11st INTERNATIONAL CONFERENCE ON MODELING AND DIAGNOSTICS FOR ADVANCED ENGINE SYSTEMS (COMODIA2025)

開催日: 2025/12/16 - 18

Makuhari Messe, Chiba, Japan

<https://www.jsme.or.jp/conference/comodia2025/>

第102期広報委員会: 委員長 河崎 澄 (滋賀県立大学, [kawasaki\[at\]mech.usp.ac.jp](mailto:kawasaki[at]mech.usp.ac.jp))  
幹事 片岡 秀文 (大阪公立大学, [hkataoka\[at\]omu.ac.jp](mailto:hkataoka[at]omu.ac.jp))

当ニュースレターでは、皆様からの自由な投稿を歓迎します。筆がむずむずしている方はぜひ広報委員までご連絡下さい

発行年月日: 2024年8月28日 (アップロード)

発行者: 〒162-0814 東京都新宿区新小川町4番1号 KDX 飯田橋スクエア 2階

一般社団法人日本機械学会エンジンシステム部門 TEL (03) 5360-3500 FAX (03) 5360-3508

(c) 著作権: (2024) 日本機械学会エンジンシステム部門