

【目次】

部門企画行事のご案内 1～4	宮本 登 先生 追悼 21～22
部門企画行事の報告 5～6	染谷 常雄先生 追悼 23～24
研究会活動紹介 7～9	行事カレンダー 25
技術教育エッセー 10～20	

部門企画行事のご案内

第 35 回内燃機関シンポジウムのご案内

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。

す。また、その手法が真にカーボンニュートラルに有効かどうかを判断するためのライフサイクルアセスメントには、多岐にわたる情報も必要です。さらに、カーボンニュートラルのみならずエネルギーセキュリティなどの観点からも、ひとつの方式に絞られるのではなく、国や地域の事情、用途に応じて、様々な方式、燃料が用いられ、それぞれが進化することも考えられます。

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。

副委員長には三上真人氏 (山口大学)、幹事長には森上修氏 (九州大学) に就任いただき、産学の約 50 名の委員で構成される実行委員会を組織しました。開催日

程，会場は以下に記載の通りです。

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)

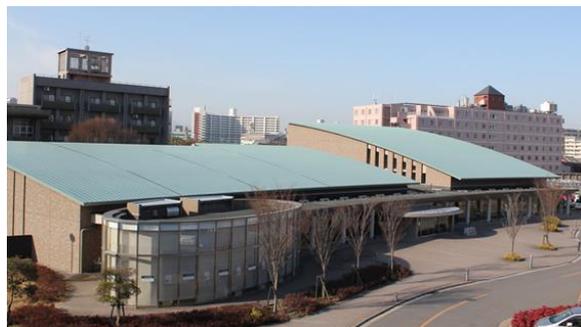
□開催場所：九州大学医学部百年講堂

(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

□講演申込締切：2024年7月19日(金)

□講演原稿提出締切：2024年9月30日(月)



— JR鹿児島本線 地下鉄箱崎線「馬出九大病院前」下車
— 地下鉄箱崎線 徒歩8分
— 地下鉄空港線

2024 年度年次大会のご案内 機械工学で実現する日本産業変革



2024 年度年次大会企画委員
中原 真也（愛媛大学）

2024 年度年次大会は、2024 年 9 月 8 日（日）から 11 日（水）までの 4 日間、愛媛大学城北キャンパス（愛媛県松山市）を会場として開催されます。四国では、2003 年@徳島大学 以来の開催になります。

本大会は、『機械工学で実現する日本産業変革』をキャッチフレーズとし、「AI を活用したデジタル変革」「環境にやさしいエネルギー変革」「未来を担う技術人材の育成」の 3 つをテーマとして、様々な行事が企画されております。

エンジンシステム部門は、研究発表のオーガナイズドセッションに加え、特別企画として基調講演およびワークショップ等を企画しております。

オーガナイズドセッションでは、機素潤滑設計部門との合同セッションとして「エネルギー変革に貢献するエンジン」を、動力エネルギーシステム部門および熱工学部門との合同セッションとして「カーボンニュートラル社会に向けたエネルギー変換技術」を企画しております。是非、年次大会webサイト

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

より、講演をお申し込み下さい。

基調講演では、2024 年度（第 102 期）部門長の三上真人先生（山口大学）より講演を賜ります。

続くワークショップでは、環境にやさしいエンジン技術開発に関わる講演を、マツダ（株）技術研究所の山本寿英様、川崎重工業（株）技術開発本部の宮本世界様、そして広島大学の三好明先生より賜る予定です。

また、WS 後には、部門賞贈呈式および部門同好会も開催しますので、こちらもご参加をご予定下さい。

なお、市民フォーラムでは、技術と社会部門が企画する「(仮称)お湯で動く機械 低温度差スターリングエンジンの組立」を連携事業として行います。

会場となる愛媛大学 城北キャンパスへは、JR 松山駅 + 市内電車、または松山空港からリムジンバス (or 路線バス) + 市内電車 (or 徒歩) でアクセスが可能です。なお、市内電車をご利用の際は、赤十字病院前または鉄砲町で下車してください。また、松山観光港や三津浜港からもアクセスできます。

[\(https://www.ehime-u.ac.jp/about/access/\)](https://www.ehime-u.ac.jp/about/access/)

部門登録者の皆さまにおかれましては、是非ともご

参加いただき、カーボンニュートラルに向けたエンジン研究開発について、会場のみならず温泉やお城がある町を散策しながら議論を深めて戴ければ幸いです、よろしくお願い申し上げます。

<オーガナイズドセッションスケジュール>

講演申込開始：2 月 5 日（月）

講演申込締切：3 月 31 日（日）

発表採択通知：6 月 21 日（金）

講演原稿締切：7 月 22 日（月）

大会開催期間：9 月 8 日（日）～9 月 11 日（水）



愛媛大学 城北キャンパス

道後温泉本館

東へ
1.5km

南西へ
1km

南へ
1km

松山城

道後温泉は、「日本書紀」にも記載が残る日本最古の温泉です。道後温泉本館は、保存修理工事中でしたが令和 6 年 7 月 11 日から全館営業を再開！

松山城は、国の重要文化財に指定された 1602 年に再建落成した天守や登り石垣などからなります！

大街道商店街

大街道商店街周辺は、四国一の繁華街です！
出典：松山観光コンベンション協会など

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）（予定）

■会場：東海大学湘南キャンパス（予定）
（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 34 回内燃機関シンポジウム開催報告

第 34 回内燃機関シンポジウム
実行委員会 委員長
津江 光洋（東京大学）



実行委員会 幹事長
中谷 辰爾（東京大学）



第 34 回内燃機関シンポジウムは自動車技術会を幹事学会として、2023 年 12 月 5 日から 7 日までの 3 日間の日程で、東京都千代田区の日本教育会館で対面開催されました。特別企画として基調講演、特別講演およびフォーラムが実施されたほか、4 つの会場で一般講演のセッションが行われました。

基調講演では、「ディーゼル燃焼改善のあくなき追求」と題して北海道大学の小川英之氏より、ディーゼル燃焼改善に関する基礎研究の紹介がなされました。一方特別講演では、「日産自動車の電動化によるカーボンニュートラル社会への取り組み」と題して、日産自動車株式会社の寺地淳氏に自動車の電動化技術の歩みと方向性、ライフサイクル全体での CO₂ 削減に向けた取り組みを紹介していただきました。また、「燃料多様化社会における内燃機関を考える」と題したフォーラムでは中山智裕氏（株式会社 SUBARU）、宮本世界氏（川崎重工株式会社）、岡井敬一氏（JAXA）により、自動車、船舶、航空の各分野におけるカーボンニュートラル（CN）燃料の適用に焦点を当てた研究開発状況および技術的課題が紹介され、さらに藤森俊郎氏（株式会社 IHI）、工藤祐揮氏（産総研）には定置用ガスタービンへのアンモニア適用および代替燃料・電力を例とした LCA の考え方について講演をしていただきました。その後、茨城大学の田中光太郎氏をモデレーターとして、CN 時代における内燃機関の役割という観点から、5 名の話者によるパネルディスカッションが行われ、活発な質疑討論が実施されました。

一般講演セッションでは 85 件の発表が行われました。本シンポジウムのサブテーマにも挙げられていますが、CN 燃料に関する講演が最も多い結果となり、多様な燃料の適用に向けた基礎的および応用研究が、さらに進展していくことが期待されます。講演件数としては、燃料に次いで計測に関する講演が多く、基盤技術としての計測手法は、燃料多様化技術の開発に重要ですその重要性が高まるものと思われま。その一方で、新燃焼・副室や新機構という新規的な研究分野では、副室式点火あるいはジェット点火と呼ばれる新しい点火方式に関する講演が目につきました。3～4 つの一般講演セッションが並行して開催されましたが、いずれのセッションにも多くの聴講者に来場して頂き、活発な質疑がなされました。

また、シンポジウム期間中には、講演会場の 1 階ロビーに 2 台のエンジンカットモデルを含む 13 社の機器・カタログが展示され、セッション合間の休憩時間、昼食休憩時間などには多くの参加者に入場して頂きました。

開催 2 日目の夕刻には、懇親会が講演会場 2 階の中華レストランで開催され、90 名近くの皆様に参加して頂きました。早稲田大学名誉教授の大聖泰弘氏による乾杯のご発声の後、最近逝去された嶋本讓先生、染谷常雄先生、宮本登先生を偲ぶスピーチをそれぞれ山根浩二氏（滋賀県立大）、畔津昭彦氏（東海大）および小川英之氏（北海道大学）に行って頂き、参加者全員で黙とうを捧げました。

最終的なシンポジウム参加登録者は約 380 名（招待者を含む）であり、そのうち約 90 名が学生でした。内燃機関研究の将来を担うであろう学生の参加者は想定より若干少なかったという印象ですが、それ以上に、第一線で活躍されている技術者、研究者に興味を持って頂いたシンポジウムであったと思われま。

最後になりましたが、本シンポジウムの企画・実施に多大なご協力を頂きました実行委員会委員の皆様、自動車技術会事務局に厚くお礼申し上げます。

第 25 回スターリングサイクルシンポジウム開催報告

第 25 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
齊藤 剛 (明星大学)



第 25 回スターリングサイクルシンポジウムが 12 月 2 日に対面形式で開催されました。本シンポジウムは「ポストコロナ社会とスターリングサイクル機器」を副題に掲げ、「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と、構成要素機器の基本特性ならびに聞き性能との関連」、「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」、「ショートプレゼンテーション(研究要素、技術ノート、用途化開発、模型エンジン・冷凍機ならびに教材用熱音響機器など)」の 4 つオーガナイズドセッションを本シンポジウムのテーマに設定しました。オーガナイズドセッションの発表件数は 25 件で、小ぢんまりしたシンポジウムではありましたが、その分、非常に熱い議論が交わされていたのが印象的でした。内訳を申しますと、スターリングエンジン実機関連 4 件、模型スターリングエンジン関連 5 件、パルス管冷凍機関連 7 件、熱音響エンジン関連 8 件、ス

ターリング冷凍機 1 件の報告があり、以前に比べてスターリングエンジンに関する報告よりもパルス管冷凍機・熱音響エンジンに関する報告が多く発表されているのは最近の傾向になります。特に本シンポジウムの最後のセッションでは人工衛星に実際に搭載されたパルス管冷凍機的设计・開発からその改良、そして人工衛星における実際の運用結果に関するまとまった 3 件の報告があり、研究だけではなく、実用化の重みを個人的には強く感じました。

お昼の休憩を挟みまして特別講演を開催致しました。特別講演は「スターリングエンジンの正解情勢」と題しましてスターリングエンジンの開発・運用に関する世界的な流れを明星大学名誉教授、現日本スターリングエンジン普及協会理事長の濱口和洋先生にご講演頂きました。

本シンポジウムではコロナ禍以後、初めて懇親会が開催され、その中でも久しぶりに熱い議論とお互いの健闘(?)を称え合う事ができました。

ご講演頂いた皆様、聴講参加された方々を始め、ご協力下さった全ての方々に心より感謝を申し上げます。2024 年度年の第 26 回スターリングサイクルシンポジウムは 12 月 14 日(土)、東海大学湘南キャンパスでの開催が予定されております。奮ってのご参加をよろしくお願い致します。

研究会活動紹介

A-TS 07-50

北海道新エンジンシステム研究会



主査

金子 友海（苫小牧工業高等専門学校）



幹事

北川 浩史（北海道科学大学）

1. 北海道新エンジンシステム研究会

本研究会は、北海道内の各地にいるエンジン研究者を繋ぐとともに、本州より最先端技術を研究している研究者を招聘し、一泊二日の講演会・懇親会を通じて夜通し議論するイベントを毎年開催しておりました。



開催挨拶（近久武美先生）

例えば、北海道大学名誉教授の近久武美先生が主査、小職が幹事をしておりました「北海道エンジン技術研究会」では、2004年9月9日（木）10日（金）に、写真のように北海道科学大学が所有する「ニセコ芦原山荘」にてイベントを開催しました。

このような活動を続けてまいりましたが、北海道内にエンジンシステムの研究を行っている研究者が少なくなり、感染対策として「三密回避」が重要な世界にお

いて「一泊二日で夜通し議論をする」というイベントの開催は困難となりました。確かに遠隔での会議システムが普及し、それで研究会自体は開催できますが、ちょっとした雑談の中から新しいアイデアが生まれたり、本イベントには修士や博士の学生も多数参加しており、若手研究者をエンジン研究の世界へ誘う、などは遠隔では難しいのではと考えております。そのため、2021年度からはほとんど活動できず、申し訳ございません。



講演会の様子

北海道内でも数少ない自動車を研究している大学として「北海道科学大学」があります。本報告では、そこでの取り組みについて紹介いたします。

2. 北海道科学大学での取り組み

・T型フォード再生プロジェクト

2024年に学校法人北海道科学大学は法人設立100周年を迎えます。この特別な年にあわせて本法人の始まりである自動車運転技能教授所で使用されていたT型フォード(1926年製)を教職員・学生の力で、静態保存(動かない状態)から動態保存(動く状態)にレストア(修理)し、本法人の始まりをミライに引き継いでいくプロジェクトを行うことになり2019年にスタートしました。

本学のT型フォードは、2015年にエンジントラブルが発生して以来エンジンは始動不良となっていたことや、当時は使用されていなかった12Vバッテリー化されていたことから、できる限り当時のフォルムやパー

ツ（レプリカも含む）を使用しレストアを行うこととしました。

長期間エンジンを始動していたことから燃料タンク内にサビが大量発生していることが判明し、燃料タンクを清掃するところから整備はスタートしました。その後、燃料系統や電気系統、駆動系統の整備を実施し2021年7月にエンジンを始動することに成功、9月には試験走行を行うことが出来ました。この頃から多くの新聞・メディアなどの取材を受けるようになりました。また、学外のイベントにも積極的に参加しています。



北科大中央棟にて公開整備

- 2022年6月 旭川まちなかキャンパス
- 2022年8月 北海道ジュニアドクター育成塾
(小中生対象)
- 2022年9月 小樽クラシックカー博覧会
- 2022年10月 釧路工業高等学校にて出前授業
(北科大から300km以上離れています)
- 2022年11月 手稲タンケンツアー
(手稲区在住の小学4年生対象)
- 2023年3月 HTB「錦鯉が行く!のりのり散歩」
- 2024年1月 札幌モビリティショー2024



あさひかわまちなかキャンパス 2022

年齢、性別、国籍関係なく多くの方々とふれあうことが出来、2023年度も同様の活動を行うことが出来ました。

さらには2024年1月19～21日に開催された「札幌モビリティショー2024」にも出展し、約8,000人が本学のブースへ来場してくれました。未来のクルマたちが展示されている中で、原点ともいえる「T型フォード」は多くの方々に好評で、車両の解説に熱心に耳を傾けている方や、実際に車両に乗って記念撮影をするなど多くの方で賑わいました。

今後も積極的にイベントに参加し、子供たちに自動車に興味を持ってもらえるように活動を継続していこうと考えています。

詳しい活動状況をホームページでまとめていますのでご興味があれば是非ご覧ください。



釧路工業高等学校での出前授業にて
釧路トヨタ自動車様所有の初代クラウンと

北海道科学大学 T型フォード再生プロジェクト

<https://sites.google.com/hus.ac.jp/t-ford/%E3%83%9B%E3%83%BC%E3%83%A0?authuser=0>



小樽クラシックカー博覧会にて
SL アイアンホース号と



手稲タンケンツアーにて小学4年生と



札幌モビリティショー2024にて学生スタッフと

武蔵工大の水素自動車開発史の中間点をバ
トンリレーした研究体験記 最終回

志高い若者よ、今こそ博士後期課程に挑戦し
技術者の素質を磨き、地球環境に貢献せよ！



福間 隆雄
(トヨタ自動車 主査)
(早稲田大学 客員教授)
(同志社大学 客員教授)
(AICE 研究推進委員会)

1 はじめに

これまでの2回にわたり、私の学生時代の水素エンジン研究および水素自動車開発について紹介した。修士課程1年から博士課程1年まで2台の水素自動車を製作し、海外の世界水素エネルギー会議で2年おきに走行展示を行い、その過程で水素直噴の混合気生成を改良し、エンジン性能を飛躍的に向上させることができた。

最終の今回はそれまでに判明した水素直噴の効果的な混合気生成方法について更に詳細に解析した具体例を紹介し、修士から博士課程までの5年間を私がどう終結させたかをお伝える。

2050年に向けたカーボンニュートラル社会の構築には、現在の学生たちが重要な役割を果たすことが期待される。地球環境改善に向けた志高い学生には、学生を取り巻く社会環境変化を踏まえつつ博士課程への進学を強く奨励したいと考えており、最後にその根拠と意思を述べる。

2 水素燃焼可視化に基づく研究の組み立て

武蔵5号の開発を通して小径の多噴口噴射により水素を燃焼室全体に均等に分配し、その一つを熱面に衝突させて点火させる方法がエンジン性能の向上に有効であることが明らかになった。この燃焼状態の様子を詳しく知りたい強い思いから、武蔵6号の開発が終わった博士課程1年目の秋に、水素燃焼可視化チームを結成した。水素噴流や水素火炎の可視化には、噴流や火炎内部に生じる密度勾配を捉えるためのシュリーレン光学系を使用した(図1)。定容燃焼器は円筒の両端を

石英ガラスで覆う透過型にして、中央断面に噴射弁と熱面を配置した。これにより噴射から点火、燃焼の様子を可視化できるようになった(図2)。

ここである作業改善が必要になった。それまでの研究では撮影したフィルムを現像するのに、テレビ朝日に外注し、画像を観るまでに2日もかかっていた。撮影には当時最速の毎秒8000コマ/秒で撮影できるナック製16mm高速カメラが幸運にも入手できたので、撮影してから映像観察までの時間を短縮し、出来るならその日のうちに映像を確認したかった。

そこで専門家が居そうな日本大学芸術学部に電話を掛け、映像制作の研究室をご紹介頂いた。興味津々その研究室を訪れ、異なる芸術分野に従事する学生から懇切丁寧な説明を受けながら、現場を見せて頂いた。専門は異なるが撮影した映像を観たい気持ちは同じなので、会話も盛り上がり、感激の思い出で研究室を後にしたことを鮮明に覚えている。

その研究室では、長さ400フィート(約122m)

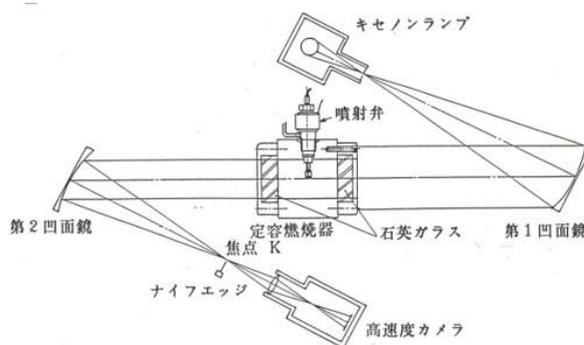


図1 シュリーレン光学系の構成

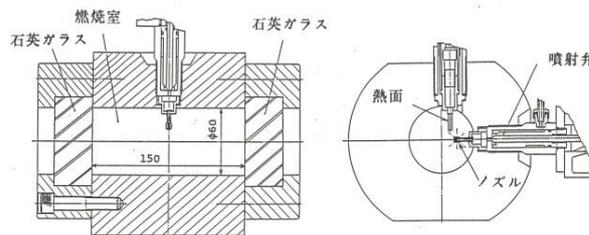


図2 定容容器の水素噴射ノズルと熱面



1984年当時最速のナック製
16mm高速度カメラ

写真引用
高速度カメラ開発の歴史背景とトピック (歴史)
(anfoworld.com)

①ステン製ボビン外周
に撮影した16mmフィルム
122 mを巻く



②直径70cm、高さ1mの塩ビ容器400Lを並べ
現像→停止→定着→洗浄→乾燥で終了

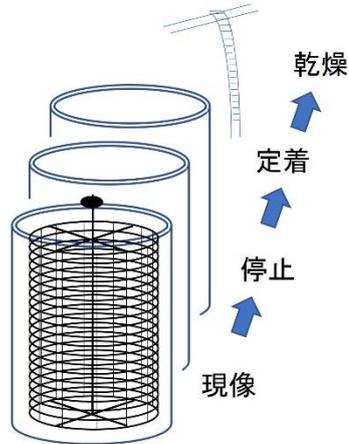


図3 撮影画像の現像自前化による工程改善 (2日→半日)

噴射後
経過時間
(ms)

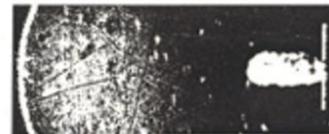
0.00



0.26



0.52



0.77



1.29



1.68



水素噴射圧力：3MPa ノズル直径：2mm
容器内圧力：1.1MPa 容器内温度：293K

図4 可視化された水素噴流

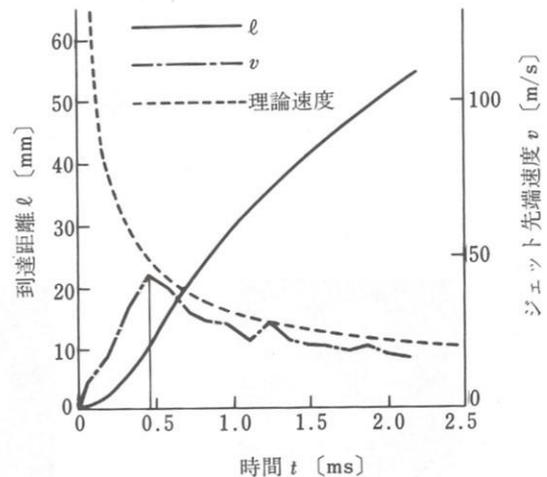


図5 水素噴流先端の運動

のフィルムの現像方法を学んだ。この工程は図3に示されており、まず撮影したフィルムを巻き付けるためのステンレスの針金で作ったボビンを用意する。次に、暗室でフィルムをカメラから取り出し、ボビンに巻き付け、現像、停止、定着の順に各々薬液の入った塩ビの樽に浸けていく。最後に乾燥させる作業が行われる。この工程改善により帰宅までには撮影、現像を行い一晩乾燥させ、翌朝には観たい映像が得られるようになったので、可視化チームにワクワク感が生まれた。

まずは水素噴流の挙動を調査した。図4にエンジン内の圧縮空気と水素の圧力比と等価に調節した容器内の空気 1.1MPa に対して水素 3MPa で噴射した水素噴流のシュリーレン写真を示す。水素噴流先端の運動について、九州大学の和栗先生の

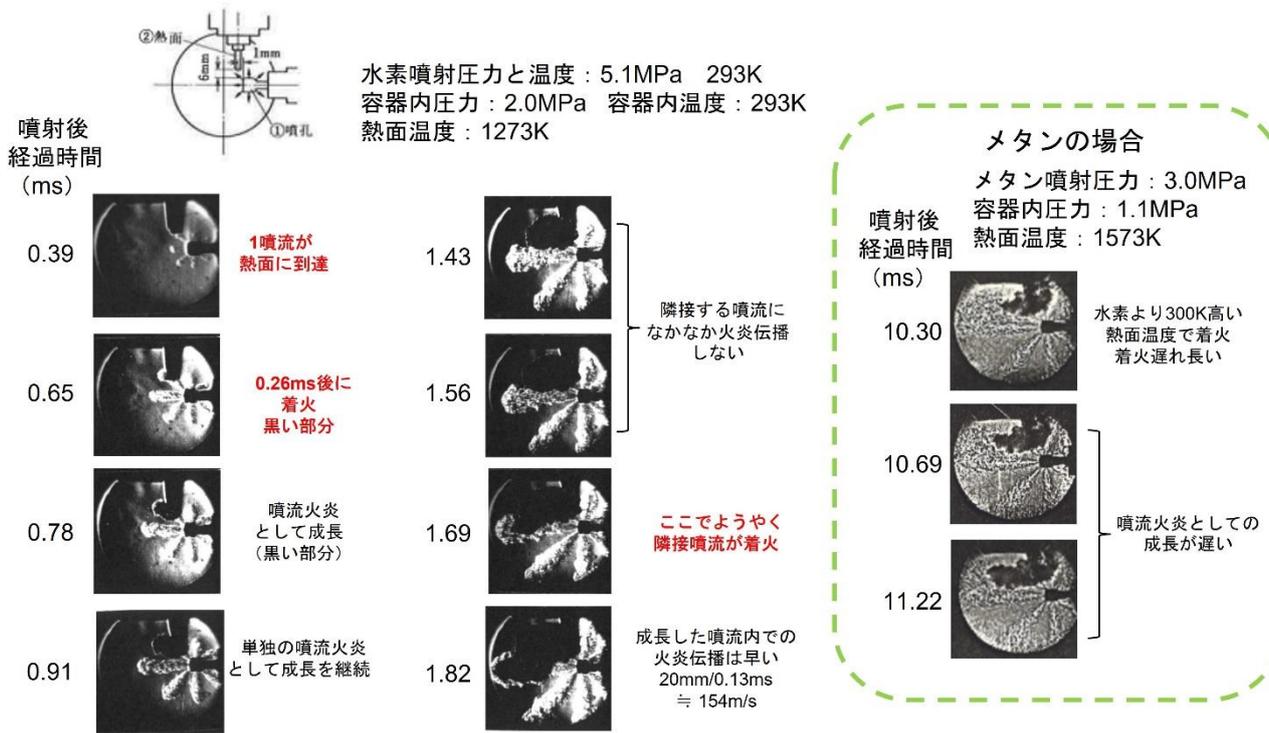


図6 7噴口ノズルからの熱面点火、噴流火炎、隣接噴流への火炎伝播の様子

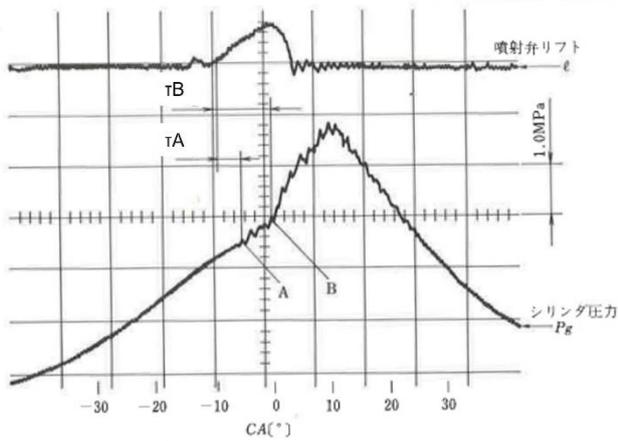


図7 多噴口で見られる多段の燃焼圧変化

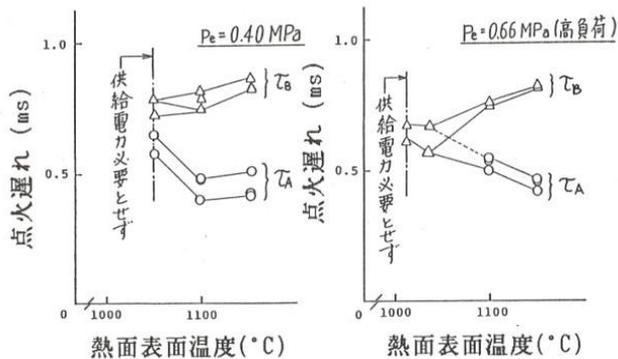


図8 τ_A と τ_B の傾向

燃料噴霧の到達距離を予測する運動量理論を参考にして水素噴流先端の速度を算出した。図5は実験と計算の結果を比較したもので、空気に突入直後の非定常な噴流加速期間を除けば、概ね運動量理論に合致することが分った。

続いて燃焼の様子を観察した。図6は、エンジンで採用した8噴口を模した7噴口で噴射した際の映像を示す。噴口①から噴射し、②の熱面で点火し、その後の火炎伝播を噴流の出始めを $t=0$ とし、経過を ms の単位で示すものである。0.39ms で噴流の1つが熱面に接し、0.65ms では炎(黒い部分)が見え、0.78ms では1つの噴流の殆どが炎になり、それから1.56msまで0.9msの長い時間、1つの噴流火炎は成長拡大するが隣接する噴流に火炎が移らない。1.69msでついに火炎が移り、僅か0.13msの間に火炎は噴流先端の約20mmまで速やかに到達することが確認できる。右の映像は比較としてメタン噴射の場合を示すが、熱面点火温度は水素より300K高く、長い着火遅れ後に10.3msで着火する。しかし噴流内の火炎は11.22msでも伝播が遅く噴流全体が火炎にはならず、明らかに水素より燃焼が遅いことを確認できた。

図7はこれと関係したエンジン燃焼室内の指圧線図で、燃焼によって起こる圧力変化を示してい

る。A 点は図 6 の $t=0.78\text{ms}$ 付近、B 点は 1.69ms 付近に対応する。1 つの噴流が燃えている A-B 間では発熱が少なく、圧力上昇もわずかであり、炎が他の噴流に移る B 点から急昇する。その際、 τ_B が長いほど噴射弁が長く開き大量の水素が噴射されるので、B 点直後に一時的に燃える水素が多く、圧力の上昇も急になり燃焼振動を伴っている。

図 8 は 2 水準のエンジン負荷において熱面温度に対する τ_A と τ_B を測定したもので、熱面温度を上げると τ_A は短期化し、 τ_B は長期化する。これは熱面温度が高いほど早期に点火した噴流火炎は拡散火炎として緩やかに成長し、隣接する噴霧への火炎伝播が遅くなることを示している。

そこで噴流間の間隔を狭めて早期に火炎伝播

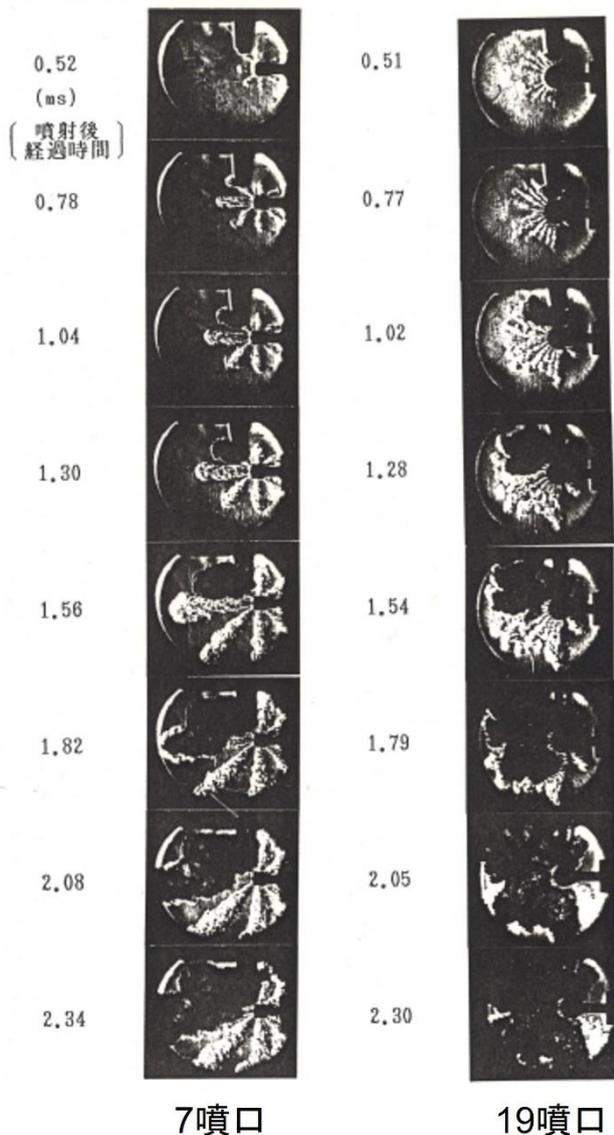


図 9 噴流間隔を干渉させた 19 噴口

が図れないか、噴流角度 20 度であることから噴口数を 18 にして噴霧間の早期干渉を狙った。図 9 はそれに近い 7 噴口と 19 噴口の火炎伝播を比較する。たしかに 19 では噴流間の火炎伝播の早期化が観察され性能改善が期待されたのでエンジン性能を調べた。噴口数を 8, 4, 18 の 3 種類でシリンダ内にスワールを発生する吸気シュラウド弁との相乗効果を調べた。第 2 編の図 9 で紹介したように、吸気スワールは 8 噴口との相乗効果があることは判っていた。図 10 はエンジン負荷に対する正味熱効率と排気ガス温度を示す。これによれば、最も性能が良いのが A の 8 噴口で王座は変わらず、最も性能が低いのは B の 4 噴口であった。B の 18 噴口はその中間に位置するが、他

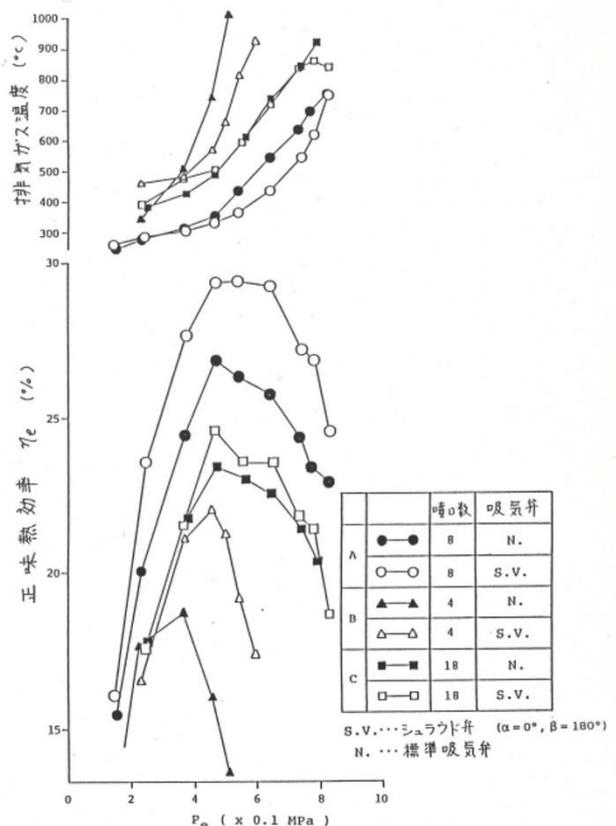
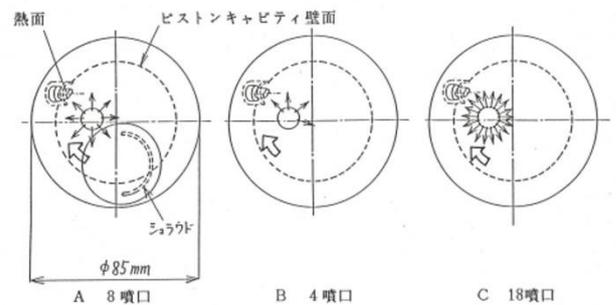


図 10 エンジンでの性能確認

の噴口に比べてスワール効果が少ない。当時の考察として噴流の貫徹性が低いためピストンキャビティ壁面付近の空気利用が不十分としている。

このように定容容器の可視化実験で燃焼の様子を観察し仮説を立て、エンジンで仮説を検証する研究手法を身に着けたことは進歩であった。

こうして燃焼の様子が分るようになったので、次にこの燃焼方式で特有に観察されるエンジン燃焼時の圧力振動の解析に移った。

3 燃焼圧力振動解析への取り組み

古濱教授の研究室では潤滑を中心に多岐にわたるエンジン研究が行われており、どの研究にもエンジンには必ずキスラー社製の燃焼圧センサが装着されていた。特にピストン周辺の摩擦力測定やピストンリングのフラッタリング挙動解析には理論式の検証に燃焼圧は不可欠だった。水素エンジン研究でも、特に噴射時期や熱面温度により燃焼が左右される高圧噴射熱面点火方式では燃焼圧の確認は必須であった。

こうして日々接する燃焼圧波形には時々不可解な現象が見受けられた。通常は燃焼圧がある振幅をもって振動するのだが、時折なだらかで振動しない場合がある。これは水素噴射弁シール部か

らの漏れに起因していた。これは後に説明する予混合効果と近い。通常燃焼圧は振動するため、熱発生率などの燃焼圧解析を行うのに振動除去のため複数サイクルの平均化が必要だった。そこで図7の考察のように、未燃の大量の水素噴流に火炎が移り伝播する現象との関連に着目した。

この原因調査に当たり、燃焼圧力の計測方法は図11のようにセンサの受圧面を燃焼室空間に近い位置まで極力突き出し、センサと燃焼室の間に存在する気柱振動の影響を排除した。

図12は単噴口にして熱面との距離を通常の10mmと2mmの場合の燃焼圧を比較するが、後者は

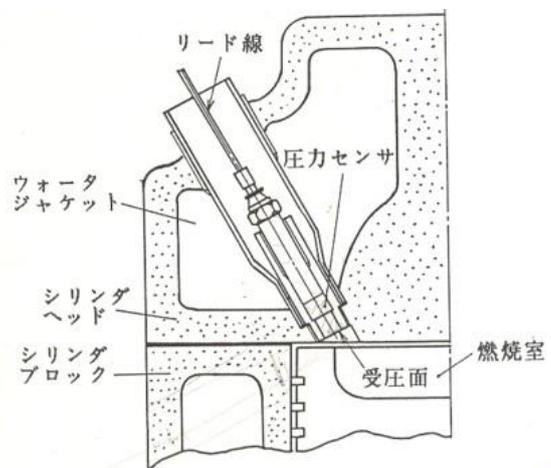


図11 燃焼室まで受圧面を押し出した圧力計測

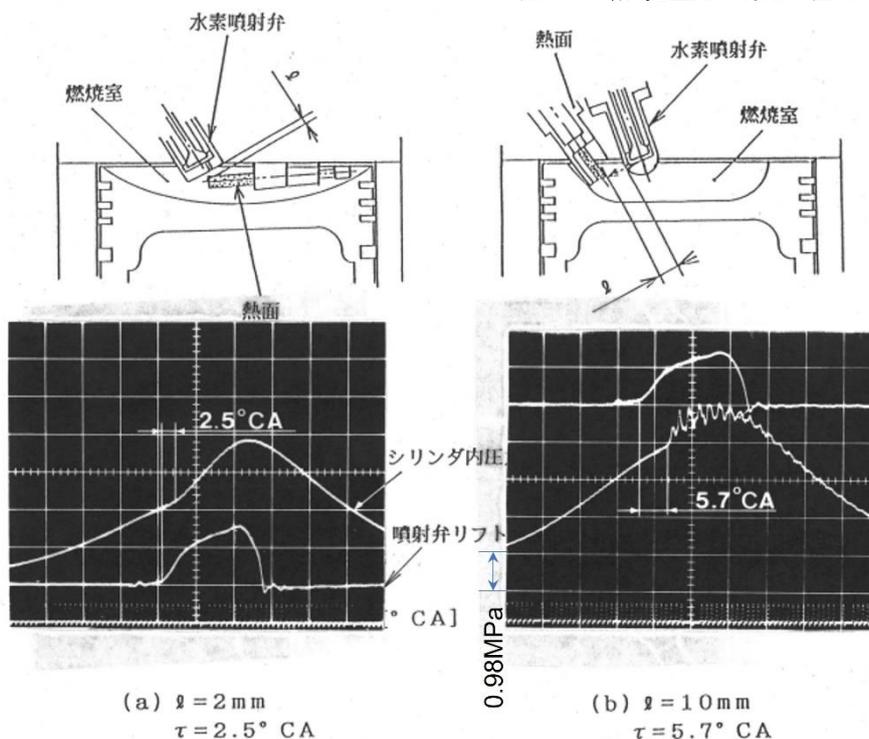


図12 噴口と熱面の距離による燃焼振動の違い

噴射弁が開いて着火するまでの着火遅れ時間が半減し燃焼圧は振動しない。これより燃焼圧振動は着火までに噴射した未燃の水素量と関係することや燃焼室内で発生していることが分った。

そこで振動周波数を調査した。図 13 に示すようにキャビティ径 62 mm の代表燃焼室形状と、頂面がフラットな偏平燃焼室の場合で燃焼圧の周波数分析を行った。また各々の燃焼室空間の直径方向について、円筒の波動方程式を Bessel 関数で解いて得られる固有振動数を計算した。計算値とピーク実測値（色付）の比較を表 1 に示す。概括的には近い結果が得られ、特に偏平燃焼室では計算値に近く、3~4 のピークが現れて振動しやすい空間であることが分る。これらの解析から、燃焼室の空間が振動していることが明確になった。

次に燃焼圧の振動抑制について検討した。未燃の大量の噴流に着火する際に振動が発生するならば、全ての噴霧の着火遅れを短くすれば振動は発生しない可能性がある。そこで水素を予混合させ圧縮行程中に熱面と接触させ化学反応させることで高温の着火源を作れば、多噴口からの水素噴流全体を速やかに着火できるのではないかと仮説を立てた。この発想には実用的な狙いもあり、それまで水素自動車の液体水素タンクから蒸発し大気に放出していた水素の有効利用もあった。図 14 は予混合量を空気過剰率 $\lambda 6.6$ (λ_{pre}) まで徐変させた際の燃焼圧の変化を示す。7.4 までは振動があるが、7.0 で振動が減少し始め 6.6 では

完全に消滅している。エンジンからの燃焼騒音が振動消滅に同期して静かになるので現象は明らかだった。そこで古濱教授に実験室で燃焼圧振動と騒音の同時低減をデモし、ようやくこの方式特有の燃焼振動と認めていただき、後輩とガッツポーズした瞬間は今でも鮮明に覚えている。（教授は圧力計測部の気柱振動を主張し、お前の計測法が悪いと言われて随分悔しい思いをしていた）

図 15 は 2000rpm のエンジン負荷全域にわたり予混合により騒音が 2~3dB 低下することを示す。このように広い運転領域で燃焼振動が存在し、予混合による着火遅れ短縮により振動が消滅することが分った。また予混合により燃焼振動が消滅しても正味熱効率は予混合無よりむしろ改善傾向を示し、タンクから蒸発した水素を有効に利用

表 1 燃焼室の形状による共振周波数の比較

(a) $2a=62\text{ mm}$		(kHz)		
$P_e \setminus \nu_{ms}$	ν_{10}	ν_{20}	ν_{01}	
Idling	5.85 (6.6)	9.71	12.2	
0.4 MPa	7.75 (7.6)	12.9	16.1	
0.67MPa	8.91 (7.9)	14.8	18.6	

(b) $2a=85\text{ mm}$		(kHz)		
$P_e \setminus \nu_{ms}$	ν_{10}	ν_{20}	ν_{01}	
Idling	4.26 (5.8)	7.08 (9.1)	8.88 (12.3)	
0.4 MPa	5.65 (6.6)	9.38 (10.2)	11.8 (14.1)	
0.67MPa	6.50 (6.8)	10.8 (10.7)	13.5 (14.9)	

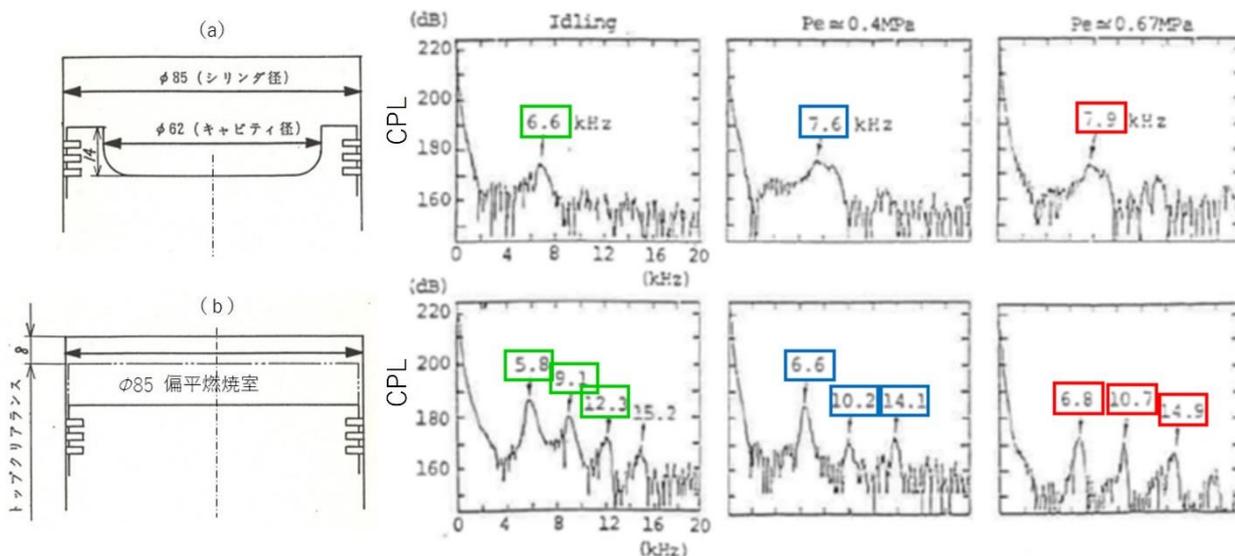


図 13 燃焼室の形状による CPL (シリンダ内圧力振動周波数) の相違

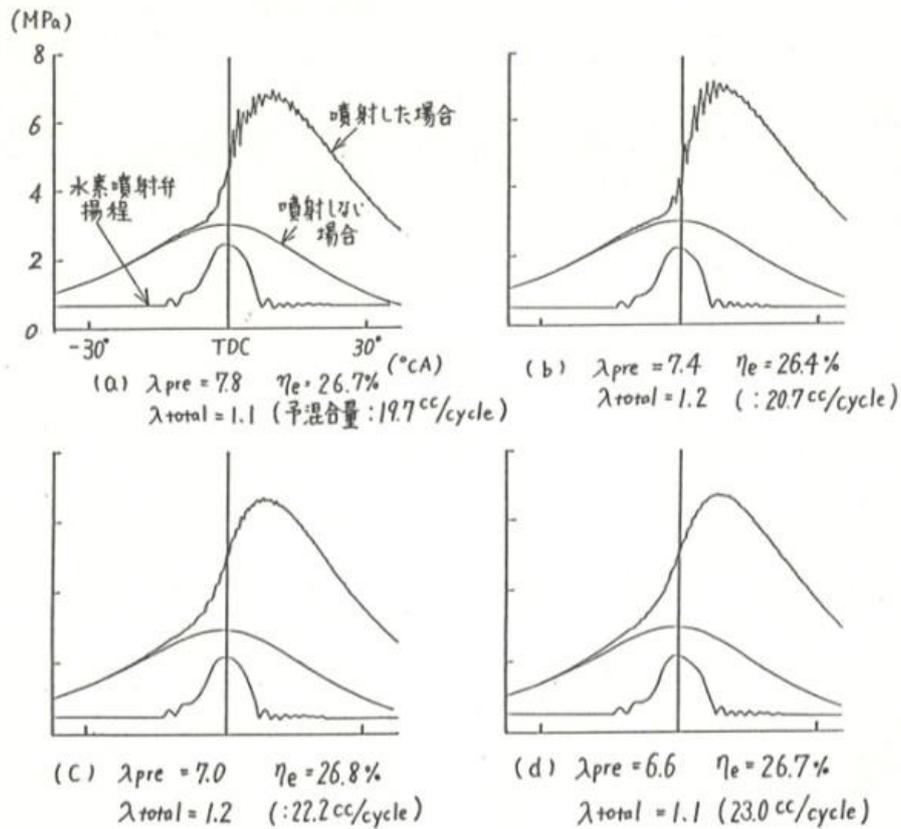


図 14 予混合との組み合わせによる燃焼圧力振動の消滅

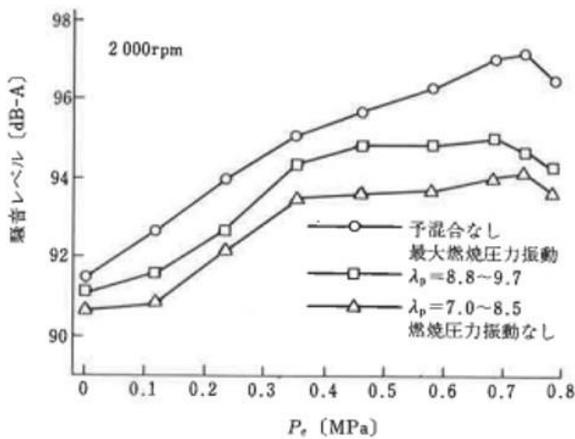


図 15 予混合による近接騒音の低下

できることも分った。図 16 は熱発生率と燃焼割合を比較する。予混合の場合は熱発生率のピーク値も半分以下で燃焼期間が長いにも拘らず正味熱効率は 1 ポイント向上している。

この経験は自然現象を深く掘り下げて調べる楽しさを教えてくれ、詳細メカニズムの探求心に火が付いた。その理由はなぜだろうと思ひ、次の仮説を立て検証するのが楽しくなるのだ。この時期は博士課程 2 年目後半であり、武蔵 7 号 (水素

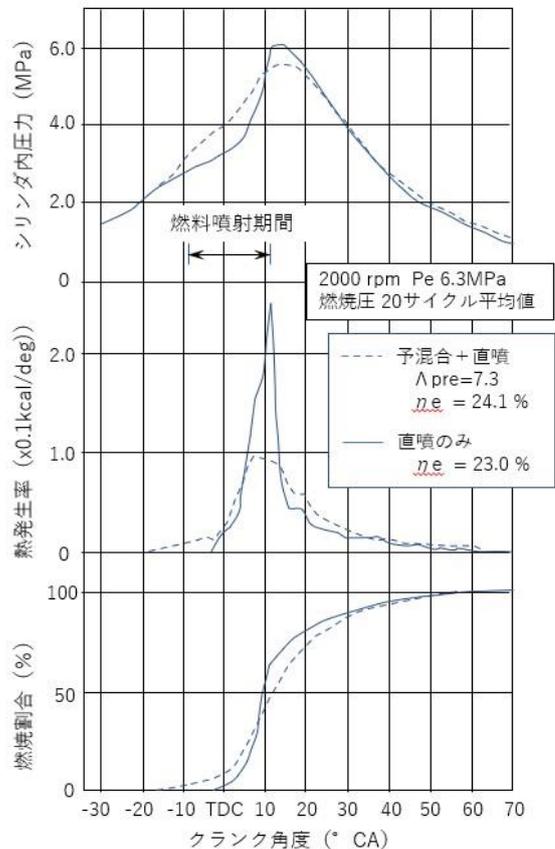


図 16 熱発生率、燃焼割合の比較

トラック)の開発がカナダのバンクーバ交通博に向けてキックオフしていた。基本的に武蔵6号と同じシステムの展開になるため、私はコンセプト設計を行った後は開発リーダーを辞退し新任の瀧口先生にリーダーをお願いして、博士論文構築に向け研究に全力集中する環境を作った。これ以降の研究は私とタイの留学生と2名で実施した。

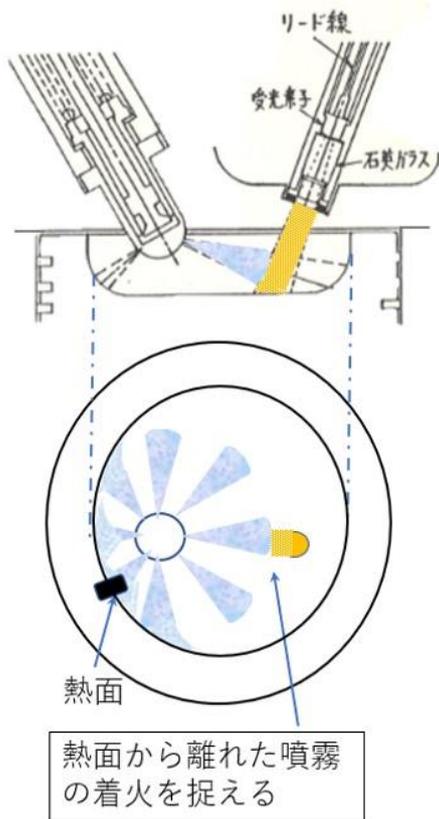


図 17 熱面から遠い噴流の着火時期計測

次に予混合による振動低減理由の仮説である『全噴流の着火時期は短縮するのか』を調べた。そのため図 17 に示すように熱面から一番離れた噴流に着目し、近傍の着火時期の計測を試みた。水素炎は紫外線領域なので、図 18 に示す 300nm 付近にも受光感度のある浜松ホトニクス製シリコンダイオードを入手し、石英ガラスで燃焼室との間をシールして自家製の測定装置を作った。この着火時期の計測は不思議とノートラブルだった。図 19 はその時の燃焼圧波形と受光センサの立ち上がりを示し、予混合無の場合は B 点 (τ_B) で燃焼光が立ち上がるが、燃焼圧振動が消滅する $\lambda_{8.2}$ では噴射開始と同時に緩やかに立ち上がるのが見て取れる。これは熱面から最も離れた噴流も噴射直後に速やかに着火したものと推察され、噴流全体の着火時期が早期化したと判断した。

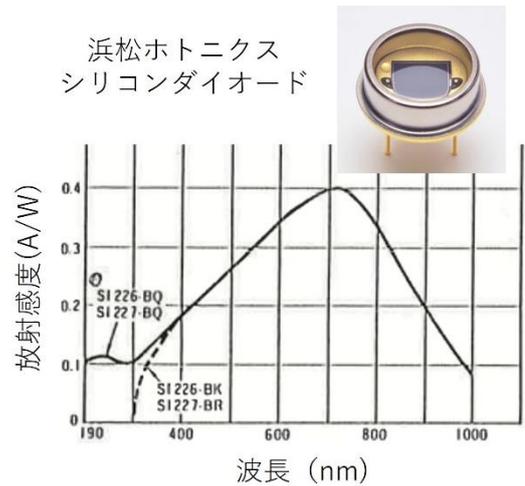


図 18 着火時期検出に使う受光素子

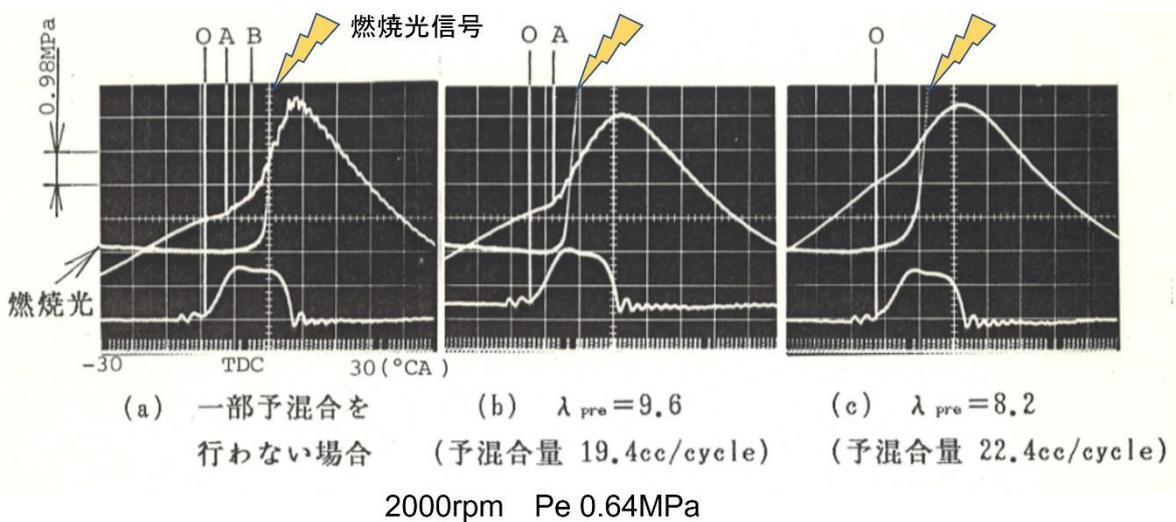


図 19 燃焼光による着火時期早期化の検出



図 23 武蔵 7 号



図 24 武蔵 8 号

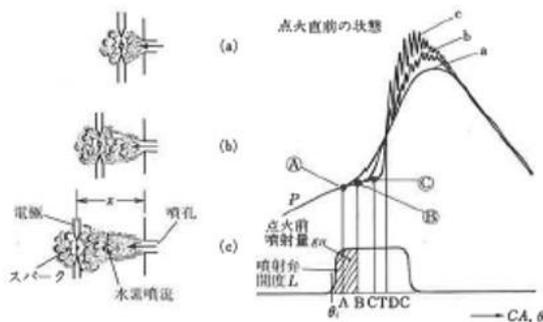


図 25 水素噴流に対する火花点火時期の影響

この水素の予混合技術は武蔵 7 号 (図 23) に採用されバンクーバ交通博の走行時に使われた。

また 1990 年に開発された武蔵 8 号 (図 24) には火花点火が採用されたが、私が取組んだ燃焼メカニズムと燃焼振動に関する知識は、図 25 に示す水素噴流に対する最適な点火時期の検討に利用され、図 26(a) に示すような噴射時期と点火時期

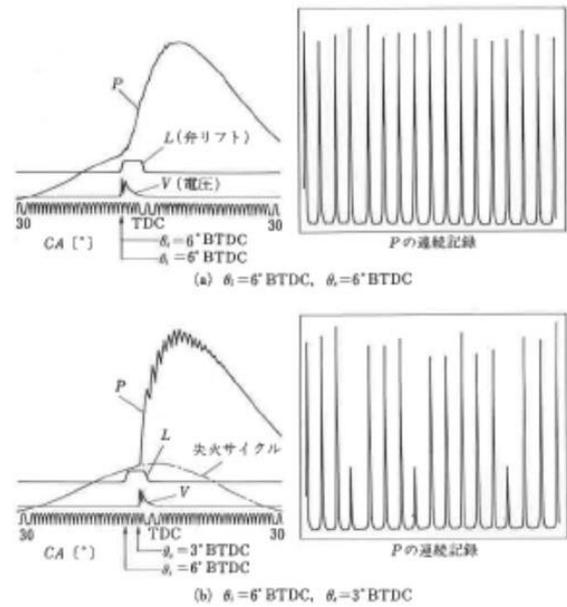


図 26 点火時期による燃焼変動への影響

をほぼ同期させる制御則を見出している。

このように私は水素エンジン研究のバトンを後進にリレーし、社会に出たのだった。

4 博士課程進学への勧め

地球は我々の子孫が存続するための貴重な母船であり、温暖化や国際紛争による環境への悪影響などが将来に大きな不安を与える中、2050 年に向けたカーボンニュートラル社会の構築は 20 代までの若者 (You!) が主役となる重要な課題である。You には将来を見据えて本質を研究開発する力が求められ、自身の経験で学習した様々な知識を色々な場面で活用する実行力が求められる。

① その基本はどこで習得できるか？

大学を 4 年で卒業して社会に出て実学を積むことも一つの選択肢だが、主体的に研究を行う機会は少ない。修士 2 年間といえども就活期間やインターンシップがあり、実質 1 年余りでの研究になるだろう。そのためあと 3 年、今こそ博士後期課程への進学をお勧めしたい。私自身、進学しなければ武蔵 5 号を改良して『あー大変だった』で終わっており、今回紹介した 20 代の経験を回顧し紹介することはできなかった。

② 博士課程進学の課題

言うまでもなく、博士課程進学には経済的負担

と将来の不安が伴う。前者については、本人の資質や所属する大学、指導教授が提供できる条件に依存するが、最近は学費免除や生活費の支給などが受けられる機会が増えていると聞く。私の場合は学費免除に加えて寝食できる程度の生活費が支給されたので進学へのためらいは少なかった。

後者については、博士課程で学位が取れる保証はなく、終了後の就職先が未定であることが課題である。学位論文を納得できるものにするための計画は自身で策定する必要があり、その後の進路も自己による決定が求められる。しかし現代の学生を取り巻く環境は進歩しており、自動車用内燃機関技術研究組合 (AICE) が設立され (図 28)、

[自動車用内燃機関技術研究組合\(AICE:アイス\)](#)

自動車産業関連企業 80 社と約 40 の大学が連携して様々な研究が行われている。AICE は技術者の人材育成を重視し、学生に対して積極的なサポートを行っている。学生は企業の技術者と直接議論する機会が多くあり、高いモチベーションで価値の高い研究成果獲得に挑戦できる。これは学会での議論とは異質のもので、各社の専門家は皆温かく迎え入れ、助言してくれる。また多くの企業の人材との交流や独自の社風を知ることで、卒業後の進路には多くの具体的な可能性が広がっている。AICE のような研究環境を持ちながら博士課程に進み自己鍛錬すれば、その経験は一生の財産になると信じている。同様な研究組合は駆動技術にもあり TRAMI がある。[TRAMI 自動車用動力伝達技術研究組合](#) You の選択肢は増えている。

5 おわりに

最後の写真達は私の博士論文公聴会の様子だ。先生や自動車会社の方々に参加頂き沢山の質疑を行い、何ものにも代えがたい一日になった。

青年老い易く学成り難し..

若者よ、地球環境改善に意気を感じて精進せよ！

資料引用先

- ①水素噴射熱面点火エンジンの燃焼に関する研究, 福間隆雄, 学位論文, 東京都市大図書館, 資料 ID11122004010071
- ②水素噴射エンジンにおける燃焼圧力振動に関する研究, Pichainarong, P ら, 日本機械学会論文集, 第 500 号 B 編, P1000-1007
- ③未来をひらく水素自動車、古濱庄一、東京電機大学出版, ISBN 4-501-41220-8 C3053



図 27 AICE 概念図



博士論文の公聴会の一日 実験室見学・武蔵6号試乗会

宮本 登 先生 追悼

宮本登先生を偲んで

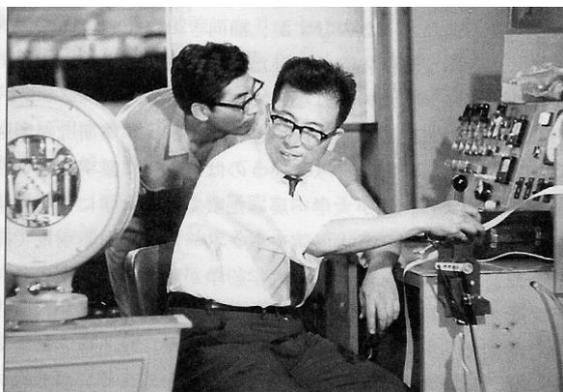
北海道大学大学院工学研究院
教授
小川 英之



北海道大学名誉教授の宮本登先生が去る令和5年11月28日に82歳でご逝去されました。ここに謹んでご冥福をお祈りいたします。



先生は、昭和16年1月7日に北海道網走市に近い女満別町（現在の大空町）でお生まれになって高校までを過ごされたのち、昭和35年4月に室蘭工業大学に入学され昭和39年3月に同大学を卒業されました。その後ただちに三菱重工業株式会社に入社されて三年間勤務された後、さらなる高い学への志により同社を退社



大学院生時代の宮本先生（左、右は村山先生）

されて昭和42年4月に北海道大学大学院工学研究科修士課程に入学され、さらに博士課程に進学されて昭和47年3月に修了されました。学位論文の題目は「低圧縮比ディーゼル機関に関する研究」であり、そこで取り組まれた熱発生率の解析法はもとより、Wiebeの燃焼率近似、シリンダ壁での瞬時熱伝達係数および冷却損失の算出、Liebengoodの着火遅れ予測など、その多くはその後半世紀にわたる北大におけるエンジン研究の礎となり、現在でもおおいに活用されております。

学位取得後は、ただちに昭和47年4月に北見工業大学機械工学科講師に採用されて、開学もない当大学にエンジン研究室を立ち上げて同年10月同助教授に昇任されました。昭和49年4月には当時の教授であった村山正先生の要請により北海道大学工学部機械工学科助教授に着任されました。昭和61年4月には教授に昇任されて、組織変更により北海道大学大学院工学研究科教授に配置換になり、平成16年3月に定年により退官されるまで、北海道大学とエンジンシステム工学の発展にご尽力され、平成16年4月に北海道大学名誉教授の称号を授与されました。



COMODIA90にて—1990年4月、右から宮本先生、山根先生（滋賀県立大）、小川、中園氏（ヤママー）

研究面では、エンジンシステムにおけるエネルギー・環境問題に取り組みられて数多くの業績を挙げられ、学術・技術の発展に貢献されました。内燃機関の燃焼に関して、シミュレーションをもとに熱効率、排出NO_x、燃焼騒音などを同時に改善するための燃焼率形状および当量比時系列推移の目指すべき方向を提唱するとともに、圧縮着火機関においては燃料供給・燃焼系を軸とした各種燃焼制御法の研究とレーザなどによる高速燃焼現象の解析と評価を、火花点火機関では燃料の直

接噴射方式を含む層状混合気形成と燃焼制御の研究をそれぞれ系統的に行い、高速燃焼制御技術の発展に多大なご貢献をされました。

大気汚染物質に関する研究では、高温・高圧燃焼における炭素微粒子、PAHも含めた可溶性有機物質、NOx、未燃炭化水素などの生成機構とそれらの低減に関わる業績があり、その成果は熱機関を含む燃焼機器における大気汚染防止技術の発展に大きく寄与しました。

エネルギー資源の有効利用に関し、内燃機関におけるガス燃料から高粘度低質油にわたる広範な燃料の高効率・低エミッション化燃料に関わる研究を精力的に展開され、中でも含酸素系燃料、ガス燃料、GTLおよび低質油のクリーン燃焼と高効率利用に関して優れた業績を挙げられました。

これらのご研究により、国内外の学会また大学において招待講演の講師として招かれるとともに、米国自動車学会の *Horning Memorial Award*、日本船用機関学会賞、ならびに日本マリンエンジニアリング学会賞を受賞され、そのたぐいまれなご功績により、令和3年春の叙勲で中綬賞を受賞されました。

宮本先生は、たいへん温厚なお人柄で学会などの討

論ではいつも柔らかい物腰で質問をされておられたのを記憶されている方も多いかと思います。他人の研究のポジティブな面を可能な限り引き出してあげたいという先生のご信条がそこにあったのではないかと思います。先生は私と同じ北海道生まれのいわゆる道産子ですが、私のような北海道気質のおおざっぱでいい加減な性格とは正反対で、几帳面で多くのことに気配りができる方でした。一方で実のところは博学で頭脳明晰な方にありがちな、かなりせっかちなところもありましたが、それを表面に出されずにコントロールできるところが先生の素晴らしいところかと思います。

私事で恐縮ですが、先生には学部4年生から博士課程を修了する学生時代の6年間は指導教員として、就職後は上司としてご指導を仰いで参りました。その間、研究や仕事への取り組み方のみならず、社会人としてのふるまい方などたいへん多くのことを勉強させて頂き、まさに人生最大の恩人でありました。傘寿を過ぎたとはいえ、最近までご年齢に不相応なほどたいへんお元気でおられましたので、この度の突然のご逝去はまさに痛恨の極みでありました。

染谷 常雄 先生 追悼

染谷常雄先生を偲んで

東海大学工学部
客員教授
畔津 昭彦



東京大学名誉教授の染谷常雄先生が、2023年7月14日に92歳でご逝去されました。謹んでご冥福をお祈り申し上げます。

先生は1955年3月に東京大学工学部機械工学科をご卒業後、同大学院へ進学されました。しかしあこがれていたドイツへの留学を実現するために、日独



故染谷常雄先生

交換学生の試験を受験し合格されました。1955年11月からドイツでの留学生活が始まり、半年後にカールスルーエ工科大学で研究生活を開始されました。ここでお世話になったのがカール・コルマン教授で、先生のライフワークとなる滑り軸受の研究に出会われたのがこの時期になります。当時はまだ電卓の時代でしたが、ようやく使えるようになったコンピュータを存分に利用することにより、変動荷重を受ける滑り軸受の振動・振れ回り運動を計算できるようにし、ドイツの工学博士号を取得されました。ただコンピュータはまだ貴重で使用希望者も多かったそうです。先生は長時間の計算が必要であったために、弁当を持ち込んで深夜に実行されていたとのことでした。

その後も研究を進め、8年半のドイツ滞在後1964年に帰国され、東京大学に助教授として勤務されました。また1973年には同大学教授とされましたが、昇格のためにはドイツの博士号では許可されなかったとのこと。そこで新しい軸受試験機を開発して実験を進められ、日本での博士号を1972年に東京大学で取得されています。なお、日中は教育と大学業務で忙しくなかなかな時間が取れなかったため、東京大学工学部2号館の地下実験室において、夜なべで実験を実施されて

いたと伺っています。

1991年に同大学を定年退職後には、武蔵工業大学(現東京都市大学)に移って教授として勤務され、研究と教育を継続されました。写真は在職中に三原先生(現東京都市大学教授)と共に実施された薄膜センサーによる油膜圧力計測の成果でSAE Arch. T. Corwell Merit Awardを受賞された際に、会場で故神本先生、本田技研の松本様と祝杯を挙げている様子です。



2009 SAE デトロイト会場にて

カールスルーエ工科大学、東京大学、武蔵工業大学と一貫して継続されたのが、滑り軸受を中心としたトライボロジー全般の研究教育、さらには内燃機関工学の研究・教育になります。中でも計算を中心とした滑り軸受の研究は、2001年に武蔵工業大学を定年退職された後も継続されました。これらの成果を取りまとめて出版された著書が、「滑り軸受」(養賢堂)になりますが、その初版刊行日は2020年10月19日で、89歳になっての出版である点が注目されます。まさに先生のライフワークを集大成した書籍であることがお分かりいただけると思います。

トライボロジー分野だけでなく、エンジンの燃焼分野においても大きな貢献をされました。中でも文部省科研費の重点領域研究「燃焼機構の解明と制御に関する基礎研究」(1988年～1991年)を研究代表者として推進された点が特筆されます。東大の河野通方教授(故人)、東工大の神本武征教授(故人)、京大の池上詢教授(故人)、北大の村山正教授(故人)に分野別計画研究の代表者として協力いただき、国内43名の燃焼研究者の方々と共同研究を進めました。一般に科研費においては、エンジン研究を前面に出した研究計画は採択されにくいと考えられていましたが、様々な工夫で採択にこぎつけ、3年間で総額約4億円と当時では非常に

大きな研究プロジェクトになりました。このようなプロジェクトは毎年厳しく評価されるのですが、レーザー一等の高額な設備を共通利用設備として購入し、有効利用すること、全体での研究成果報告会だけでなく、班別（分野別計画研究を第1班から第5班として組織しました）の研究集会を実施して議論を十分に行うことを通じて共同研究の実を上げることなどが高く評価された点です。このプロジェクト研究での成果は1993年にSpringer社から出版されていますが、この期間の燃焼研究を大きく推進させることに尽力されました。

染谷先生は研究・教育活動だけでなく、日独を中心とした国際交流事業、ISO/TC123（滑り軸受）、TC70（往復動式内燃機関）などの国際標準化事業、さらには大気汚染行政への協力なども精力的に進められました。



ISO/TC123 国際会議マレーシアの懇親会風景

なお特筆すべきは、ベルリン日独センターのアドバイザーとして活躍されたことでしょう。同センターはベルリンの旧日本大使館の建物の中に作られたもので、日独両国から2名ずつのアドバイザーを指名して各種の学術的催し物を計画し、開催しました。先生は日本側の1名として指名され、東京大学のご退官から武蔵工業大学着任の時期と重なるなど多忙な中にもかかわらず精力的に活動されました。

先生は学生に研究の指示を細かく与えるというよりも、基本的には学生の自主性に任せると言う指導方針でした。また先生は、時間の合間を見つけては東大の大型計算機センターに通ってご自身の研究を続けておられました。学生達はこのような先生の背中を見ながら、自ずと研究に励む毎日を送っていたように思います。なお卒業してからの学生同士の結びつきも強いものがあります。東大染谷研の卒業生の間では、大学院修了生を中心としたOB会が結成され、会員が多い東京地区と名古屋地区で交互に、毎年懇親会が開催されてきました。写真は2019年5月に開催されたOB会の集合写真です。この後はコロナ禍で開催が見送られ、結果として最後の回となってしまったのが残念です。



最後の東大染谷研OB会（2019年5月）

小生は先生が東京大学に勤務されていた最後の5年間に、先生の講座の助教授として務めさせていただきました。小生も長期間継続的に研究を進めるスタイルですが、先生の背中を見ながら学んだものと思っています。本稿の先生のお写真は、東大の退官時に記念として撮影されたものですが、小生が抱いている先生のイメージはまさにこの写真の通りであることから使わせていただきました。これまでに先生からいただいたご指導に深く感謝申し上げます。

行事カレンダー

- WCX SAE 2024 World Congress Experience
開催日：2024/4/16 – 18
HUNTINGTON PLACE (DETROIT, MI)
<https://wcx.sae.org/>
- (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>
- (公社)自動車技術会 2024年春季大会
開催日：2024/5/22 – 24
パシフィコ横浜+オンライン
<https://www.jsae.or.jp/taikai/2024haru/>
- (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/>
- The 2024 Energy & Propulsion Conference & Exhibition
開催日：2024/11/12 – 14
Renaissance Columbus Downtown Hotel
<https://www.sae.org/attend/energy-propulsion-conference>
- 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

第101期広報委員会： 委員長 河崎 澄 (滋賀県立大学, kawasaki[AT]mech.usp.ac.jp)
幹事 片岡 秀文 (大阪公立大学 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3月7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