

POWER & ENERGY SYSTEMS

目次

巻頭言 第 97 期 部門長挨拶	2
技術トピックス 「藻類バイオマス・エネルギーシステム開発研究センター(ABES)の紹介」	3
技術トピックス 「広島大学バイオマスプロジェクト研究センターの紹介」	5
「P-SCC II-7 熱疲労評価技術の高度化と知識基盤拡充に関する研究分科会」活動報告	7
開催案内	
– No. 19-29 見学会「北の大地でエネルギーと安全を考える」	9
– No. 19-56 震災対応臨時委員会 最終報告会	10
– No. 19-16 第 24 回 動力・エネルギー技術シンポジウム	11
– No. 19-47 親子見学会(ジュニア会友向け 機械の日企画) ~日本のもの づくりと動力機関を学び、将来を考えよう~	12
– 第 27 回 原子力工学国際会議 (ICONE27)	14
– 第 14 回 動力エネルギー国際会議(ICOPE-2019)	15
– No. 19-1 2019 年度 年次大会	15
– 動力エネルギーシステム部門 30 周年記念ロゴの募集	16

◇巻頭言◇ 新たな時代を見据えたエネルギーの全体最適化に向けて

一般財団法人 電力中央研究所 常務理事 犬丸 淳

このたび、第 96 期佐々木部門長（東芝エネルギーシステムズ）の後任として、第 97 期動力エネルギーシステム部門の部門長を務めさせていただきます、電中研の犬丸です。新たな「令和」時代の幕開けの年に大役を仰せつかり、身の引き締まる思いです。時代の要請に応え、社会に貢献する部門となるよう、より一層コミュニケーションの強化を図り積極的な活動を展開して参りますので、どうぞよろしくお願い申し上げます。



さて、令和時代のエネルギー社会は、どのようになっていくのでしょうか。2050 年頃まで視野に入るとすれば、我が国の長期的目標である温室効果ガス 80%削減の達成や、安全が確保され経済的で安定的なエネルギーの供給を目指す、“S+3E”の実現が、新たな時代の最も重要な課題の一つになると思われます。一方で、エネルギー部門は大きな変革の流れの中にあります。電力システム改革が進展し、電力、ガスの小売り全面自由化、2020 年の送配電分離、様々な市場の整備などが矢継ぎ早に進められています。また、近々取り纏められる「気候変動長期戦略」に基づき、再エネの主力電源化の流れや、ESG 投資の拡大等に伴う石炭火力発電への逆風などと相まって、脱炭素化に向けた取り組みをこれまで以上に加速化させることが必要となるでしょう。さらに、昨年は台風や地震などの自然災害が頻発し、広域停電や一部地域での長期停電が社会に大きな影響を及ぼしました。これを機に電力システムのレジリエンスの確保が注目され大きな課題となっています。

このように大きく変化し複雑化する事業環境の下で、再生可能エネルギーの大量導入、デジタルトランスフォーメーション、分散化などが進展することで、将来のエネルギーシステムにおける、ディスラプティブ、すなわち破壊的な変化が起こる可能性も高まっています。この非連続な変化がいつ訪れるのかは不透明ですが、たとえ起こったとしても柔軟に対応し、より良いシステムの創造に繋げていくことが必要です。そのためには、常に一歩でも二歩でも先を見てニーズや課題を先取りしていくことが不可欠です。変化があるところには必ず新たなニーズや課題があり、そこには研究開発やビジネスの多くのチャンスが生まれてくるはずですが、豊かでより良い社会の構築に向けて「エネルギーの生産・流通・利用の全体最適化」を実現し、脱炭素化、エネルギーの供給信頼性、経済性の確保を同時に達成することが求められています。これらの目標を達成するため、例えば、電力だけでなく、熱、運輸など様々な部門間が連携して脱炭素化を図る、いわゆるセクターカップリングや各部門における電化の促進が効果的でしょう。また、カーボンリサイクルなどの新たな概念に挑戦することも必要と考えられます。もちろん、動エネ部門に所属される皆様の様々な活動が、これらの先導的役割を果たすことは言うまでもありません。

動力エネルギーシステム部門は、様々な大学、企業、研究機関等がバランスよく融合していることから、部門における積極的な活動により、前述の課題解決のキーとなる、様々な分野に横串をさすプラットフォームとして機能することが期待されます。さらに、このプラットフォーム機能が活性化し当部門に参加するメリットが再認識されれば、部門の一層の発展にも繋がると思われます。市民の皆さんが実感できる、豊かでよりよい社会の構築に貢献するため、部門の皆様のお力添えを得ながら、微力ながら努力していく所存であります。

最後に、動力エネルギーシステム部門は、2020 年度に設立 30 周年を迎えます。今期はそれに向けた準備期間となりますが、種々の企画等で盛り上げていきたいと思っておりますので、各位のご理解、ご協力をよろしくお願い申し上げます。

（原稿受付 2019 年 4 月）

◇技術トピックス◇「藻類バイオマス・エネルギーシステム開発研究センター(ABES)の紹介」

筑波大学

ABES

渡邊輝夫

1. はじめに

藻類バイオマスは再生可能エネルギーの新たな手法として注目を集めるようになってきた。藻類バイオマスの燃焼により CO₂を排出するものの、藻類の生育時に大量の CO₂をカーボン源として吸収することより「カーボンニュートラル」と位置付けられ、生産性においても他の陸上植物に比べて高く、何よりも食料生産と競合しないことから実用化が期待されている。

藻類を原料とするバイオ燃料の研究開発は世界各国ですすめられており、欧米を中心として藻類の量産化技術が検討されている。本邦においても藻類由来のバイオ燃料製造システム確立に向けて複数のプロジェクトが挑戦を続けている。筑波大学が 2015 年 7 月に設立した藻類バイオマス・エネルギーシステム開発研究センター (ABES) はユニークな組織として知られ、バイオリソース分野、代謝・遺伝子工学分野、生産システム工学分野、グリーンケミストリー分野、健康・医学分野の 6 分野で構成されており、筑波大学の各分野より総勢 50 名以上の研究者が参画し、基礎研究から実証研究及び産業応用までを推進する体制を取り、新たな藻類産業の創出を目指している。ABES では既に藻類の一種であるボトリオコッカスやオーランチオキトリウムなどの藻類の持つ能力を引き出した研究成果がある。今回紹介する内容は、筑波大学が発起人となり立ち上げた「藻類産業創成コンソーシアム」による復興プロジェクトである福島次世代エネルギー開発事業 (第 1 期福島藻類プロジェクト: H25-27 年度) 続いて資源エネルギー庁公募の土着藻類によるバイオマス燃料の実用化技術開発 (第 2 期福島藻類プロジェクト: H28-30 年度) の 6 年間におよぶ研究成果である。



図 1 藻類バイオマス生産開発拠点

2. 福島県南相馬市藻類バイオマス生産開発拠点施設概要

東日本大震災での津波による被害農地を有効活用すべく、第 1 期プロジェクトにおいて藻類バイオマス生産開発拠点を構築した。図 1 に全体図を示した。1.3 ha の土地に藻類培養用の大型プールとして 1,000 m² の大型レースウェイ 1 槽 (20 m×50 m×0.6m) を設置。種培養用 100 m² が 3 槽、20 m² 4 槽、3.5 m² 6 槽、1.2 m² 8 槽を設置した。また深培養用 (水深 0.8m) の培養槽も 4 基準備した。収穫ラインは地中配管とし、冬場の配管凍結防止策と美観、コストダウンに寄与している。また 1,000 m² レースウェイ (200 t) の培養液を 1 日に 50 t 収穫できる遠心分離機を設置した。乾燥機としてスプレードライヤー、更に水熱液化装置の設置を行った。水熱液化装置は 350℃、200 気圧という高温高圧での亜臨界水反応を利用し有機物を油化させるもので、連続的に生成させる装置は日本にはなく、新たな装置の開発はコンソーシアムメンバーによる技術蓄積が寄与した。

3. 藻類産業創成コンソーシアムについて

米国エネルギー省は、1970 年代後半より藻類燃料生産に関する国家プロジェクトを立ち上げた。その後石油価格の暴落などにより研究が途絶えたが、2007 年の石油高騰により再び燃料資源として藻類が注目され、欧米を中心とする国家プロジェクトができ巨額の資金が投入されることとなった。このような背景より本邦においても米国などを追い上げていく体制を整えるべく筑波大学が中心となり、基礎研究から産業化までの事業化検討が行える「藻類産業創成コンソーシアム」を 2010 年 6 月に立ち上げた。現在、このコンソーシアムの機関会員 50 社と 3 つの自治体の内、各機関が得意とする分野に参画し、研究開発を行っている。第 2 期プロジェクトの研究組織・実施体制を図 2 に示した。

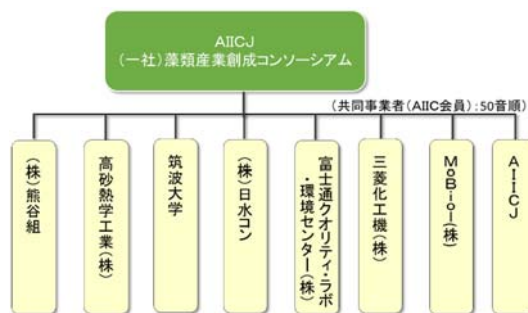


図 2 第 2 期福島藻類プロジェクト研究組織

4. 活動成果

藻類バイオマス燃料の研究開発にあたっては、オイル生産藻類の探索、培養技術、収穫技術、及び燃料化技術の確立と共に LCA 解析による事業採算性を織り込んだ各工程の技術開発が要求される。収穫・乾燥工程では遠心分離機やスプレードライヤーによる乾燥はエネルギー収支を考えた場合、環境負荷が大きすぎることでより自然沈降を利用したサイフォン膜式の一時濃縮システムを考案した。また乾燥工程を経ずに水熱液化装置へと投入するための二次濃縮として、ドラム脱水機の導入などの、採算を考慮した研究成果が得られている。これらの成果の他、現在最も注目されている研究として培養法の一つであるポリカルチャーと藻類の燃料化技術である水熱液化技術を紹介する。

4-1 ポリカルチャー（多種培養）

日本でも古くから研究されているクロレラやスピルリナ、またはユーグレナなどはその藻類の持つ形質（温暖環境を好むなど）より、生育環境が定まってしまい温暖地域での商業生産が通例である。これら藻類のモノカルチャー（単一種培養）に対し低温に強い能力を有した藻類、あるいは高温域での生育を得意とする藻類を混合するポリカルチャー（多種培養）が知られている。南相馬市の湖沼より数百株の藻類を分離し、更に生育の優れた株を選別してポリカルチャーを行った。南相馬拠点の気象（2018年）によれば、5～10月（17～25℃）が一般的な藻類の生育適温域であり、12～2月（5.5～2.5℃）は不適で、時に極寒の1月－8.9℃、真夏で40℃を示す地域でもある。ポリカルチャー概念の導入により南相馬市に生息する複数の土着藻類を用いることにより夏冬を問わず年間を通じて高い生産性を有する培養が可能となった。さらに酢酸添加によりバイオマスの生産性が著しく向上することを確認した¹⁾。

4-2 水熱液化（HTL：Hydrothermal Liquefaction）

ABESにより発見されたオイル高含量生産藻類として知られるボトリオコッカスなどに比べ、南相馬市で分離した土着藻類のオイル含量は数%と一般的であった。水熱液化はこの一般的な土着藻類を高温・高圧下で処理することにより原油に変換（40%以上がバイオクルードとなる）させる反応である。図3にHTL連続反応装置を示した。固形分10%以上の試料を注入し、予熱管→反応管→冷却管→オイル分離槽→オイルタンク・水層タンクとなり、反応管での350℃、圧力20MPaの臨界条件下で藻類バイオマス成分から酸素をCO₂として除き、酸素含量を減らし、炭化水素主成分のバイオクルードとする²⁾。藻類バイオマスの反応管通過はわずか6分程度である。現在使用されている石油の多くは海産の微生物の遺骸が海底に沈降して地殻に閉じ込められ、高圧のもとで地熱により変性をうけたもの³⁾とされており、まさに数億年とされるこの気の遠くなる工程を短時間で再現していることとなる。日本では他にHTL連続反応装置の存在は知られておらず、本邦の水熱液化技術を牽引すべく、基礎データと共に装置のスケールアップデータを取得中である。



図 3 HTL 連続反応装置

5. おわりに

藻類の燃料化にあたっては、まず培養技術面で火力発電所などのCO₂を高含有する排ガスの利用技術、食品工場排水や下水処理の利用を効率的に行うこと、低コストレースウェイ、効率的な攪拌・流動システムの構築が必要である。水熱液化に関する反応機構の解明や、LCA解析によるプロセスの最適化が必要である。藻類燃料の実現には様々な技術とノウハウを持つ産業界との連携が不可欠であり、ABES及び本コンソーシアムが基盤となって化石燃料に代わる新たなバイオ燃料を生み出してまいりたい。

参考文献

- 1) 渡邊 信, 2017, 藻類エネルギー研究開発の新展開, *Microb.Resour.Syst.* **33**: 47-54.
- 2) 中嶋光敏, 市川創作, 2017, 藻類培養液の濃縮と水熱液化による燃料生産の試み, *生物工学会誌*, **95**: 185-189.
- 3) 井上 勲, 2011, 藻類 30 億年の自然史, 東海大学出版会, pp.244.

(原稿受付 2019年4月)

◇技術トピックス◇「広島大学バイオマスプロジェクト研究センターの紹介」

広島大学

機械物理工学専攻 教授 松村 幸彦

1. はじめに

広島大学にプロジェクト研究センターの制度が導入されたのは2003年のことだったと記憶している。これは、学内の研究活動を盛んにするために、関連する研究者が集まってセンターの設置を本部に申請、承認されればプロジェクト研究センターとして活動を進めることができる仕組みであった。当時、バイオマスは新エネルギーとして認められてその導入が政策的に進められており、バイオマスニッポン総合戦略も立ち上げられ、さらに中国地域には産業技術総合研究所（産総研）中国センターの横山伸也センター長がバイオマスのセンターを立ち上げるように活動しておられ、広島大学でもバイオマスの研究を盛んに進めようとしているところであった。そこで、この新しい制度を利用してバイオマスプロジェクト研究センターを立ち上げることとした。当時の菊地義弘教授をセンター長、松村を幹事としてバイオマス関連の研究者を集め、センターとしての活動を進めることとしたのである。その後、2代目のセンター長に西尾尚道教授に就任いただき、さらに西尾センター長定年退職後は松村が3代目のセンター長、副センター長を中島田豊教授が務めて現在にいたっている。ここでは、その活動を紹介する。

2. プロジェクト研究センターシステム

広島大学のプロジェクト研究センターシステムは、それまで個々の活動として行われていた研究活動を一体として行うことによって、外部的にも研究活動を認知いただき、共同での研究資金申請を行うことが容易とするしくみであった。当時、バイオマス関連の研究は各研究室で個別に行われていたが、このプロジェクト研究センターの枠組みを用いてまとまることによって、まとまった研究が進められるようになった。共同研究としては、海洋バイオマスのテーマで科学研究費の基盤研究(A)を実施（松村幸彦代表）、さらに、環境省の補助金をいただいて研究を行い（西尾尚道代表）、さらにはCRESTの枠組みで海洋バイオマスの研究開発を進める（中島田豊代表）ことができた。これらの研究で共通しているのは、熱化学的な研究と生物化学的な研究を組み合わせることで問題を解決する仕組みを作ることができた点であり、学内での研究者の連携を効率的に行うことが可能となった。一方、外部に対してはホームページ¹⁾を立ち上げて情報発信を行うとともに、プロジェクト研究センターが窓口となって実質的な連携を行うことができた。具体的には包括連携協定を産総研とバイオマスについて結び、共同で研究活動を進めた。また、マツダ株式会社と産総研とも共同研究を推進することにつながった。以下に、いくつかのプロジェクトを紹介する。

3. プロジェクト

3.1 超臨界水ガス化

中国電力株式会社、株式会社東洋高圧、産総研、中電プラント株式会社と広島大学の5者で共同研究として、高温高圧の水の中でバイオマスをガス化利用する超臨界水ガス化の研究を進めた。新エネルギー・産業技術総合開発機構(NEDO)の予算をいただいて世界に3台しかないパイロットプラントの1台を東広島に建設、大規模で初めて実現できる研究を推進した。この時に製作した1t/日のパイロットプラントの外観を図1に示す。共同研究では継続的に月に2回のミーティングを行い、必要に応じて外部資金を獲得する形での活動を継続、急速昇温がタール抑制に有効と判断してA-STEPの枠組みで昇温速度の研究を実施、さらに、ラジカル捕捉剤を用いてタール生成のないガス化を実現するために別のNEDO予算を得て現在まで実用化に向けた研究開発を進めている。研究体制は、その後、産総研のバイオマス研究が中国地域から移動したことなどを受けて、現在は、中国電力株式会社、株式会社東洋高圧、復建調査設計株式会社、中電プラント株式会社と広島大学で進めている。

3.2 食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化

西尾尚道センター長（当時）を代表として環境省地球温暖化対策事業の一環としての北広島町で、タカキベーカーリーの敷地に2.5t/日の実証プラントにおいて食品廃棄物のバイオ水素化・バイオガス化に関する技術開発を行った。サッポロビール株式会社、復建調査設計株式会社、株式会社東洋高圧他との共同研究であり、環境



図1 1t/日超臨界水ガス化パイロットプラント

省事業終了後も継続的に研究を進めた。

3.3 バイオディーゼル関連研究

広島県の北広島町ではNPO法人INE OASAがバイオディーゼル生産を行っている。バイオマスプロジェクト研究センターはこういった地域におけるバイオマス利用研究の受け皿としても活動を行っている。バイオディーゼル生産に当たっては、その含水率を低減させる研究、また、超臨界メタノールを用いてバイオディーゼルの生産する研究をINE OASAと協力しながら進めている。

3.4 イブニングセミナー

バイオマスに関する情報発信の場として、原則として月に1回、広島大学でセミナーを開催している。最新の研究内容の紹介や、バイオマスに関する基礎的な内容の説明など、一般の方も無料で参加できるセミナーとしてすでに70回以上実施した。セミナーの後には意見交換会も行っている。

3.5 シンポジウム

原則として年に2回、バイオマス関連のシンポジウムを広島市で開催してすでに20回を数えており、近年は、バイオマスに関する基礎講習会をその1回として開催している。プロジェクト成果などのバイオマスの研究内容や、関連企業の動向など、バイオマスに関する情報を一般向けに提供する機会としている。

3.6 関連団体との連携

中国地域バイオマス利用研究会、広島大学エネルギー超高度利用研究拠点、一般社団法人エネルギー高度利用研究会などとも連携を行って活動している。中国地域バイオマス利用研究会は、中国地域におけるバイオマスに興味を持っている会員の情報共有や共同研究の枠組みであり、シンポジウムなども適宜共催している。広島大学エネルギー超高度利用研究拠点は、バイオマス以外のエネルギーの研究者とも連携を広げる場として有効である。さらに、一般社団法人エネルギー高度利用研究会では、シンポジウムの運営協力をいただき、クレジットカードによる参加費支払いなどの実現に寄与している。

3.7 HKT バイオマスグループ

他大学におけるバイオマス研究センターとして、神戸大学バイオリファイナリーセンター（近藤昭彦センター長）、筑波大学藻類バイオマス・エネルギーシステム開発研究センター（渡邊信センター長）と共同でHKTバイオマスグループを立ち上げ、メーリングリストを用いた情報発信も行っている。

4. おわりに

パリ協定の発効を受け、これからバイオマスの重要性は一層深まっていく。今後も教育研究活動を継続して進めていく予定である。また、ここまでの成果を上げることができたのは、共同研究先、研究委託先を始め学内外の関係各位のご協力があったからこそである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

(1) <https://home.hiroshima-u.ac.jp/bprc/hp-j.html>

(原稿受付 2019年5月)

「P-SCC II-7 熱疲労評価技術の高度化と知識基盤拡充に関する研究分科会」活動報告

主 査：笠原直人（東京大学）

幹 事：田中正暁（原子力機構）、釜谷昌幸（原子力安全システム研究所）

温度差がある流体混合によって生じる高サイクル熱疲労現象は、原子力プラントや化学プラントなど工業プラントにおいて、安全上および保安全管理上の重要課題の一つである。すなわち、プラント内で発生する流体中の温度揺らぎが構造物の熱応力の変動に変換され、熱応力の繰り返しが材料の疲労破損を引き起こす。高サイクル熱疲労は、流体および構造の温度変動、熱応力、金属の疲労の蓄積など、流体、構造、材料に関わる複合現象であり、その予測にはそれぞれ各学術領域の知識の連携が必要となる。また、破損に至るメカニズムが、対象となるプラントの運転条件やその特性に依存する熱流動現象によって異なることも、その評価を複雑なものとしている。

これまで、軽水炉での高サイクル熱疲労が要因と考えられる事象の発生を契機として、2003年に日本機械学会から「配管の高サイクル熱疲労に関する評価指針」（以下、「機械学会指針」という。）が策定され、熱疲労に対する設計と維持管理に活用されている。発行から長く経過し、評価指針の高度化を含む改訂の必要が考えられてきた。2011年から2014年まで、高サイクル熱疲労課題検討の技術基盤の強化と機械学会指針の高度化を目的として、原子力安全・保安院（当時）における高経年化対策強化基盤整備事業および原子力規制庁における高経年化技術評価高度化事業の一部として熱疲労評価における課題抽出や、課題解決へ向けアプローチの検討及び整理が行われた。残念ながら機械学会指針の改訂作業には至らなかったが、この一連の検討において、機械学会指針で示される評価手法に加えて、近年のハード面及びソフト面での計算技術の進展に伴い、数値シミュレーションの活用による高サイクル熱疲労評価手法整備に関する検討、整理が精力的に行われてきた。

このような背景の下、動力エネルギーシステム部門（幹事部門）と材料力学部門とが連携し、将来的に機械学会指針の改訂につながる活動として、熱疲労に関わる分野横断的な技術基盤を纏めるため、研究分科会を設置した。本分科会は、産業界（メーカー、電力等）、学术界、研究機関等からの委員31名（2019年1月31日現在）で構成され、2015年4月から2017年3月までを第1期「P-SCC II-5 熱疲労評価技術の高度化と知識基盤構築に関する研究分科会」とし、流体と構造に跨る分野横断で階層構造を有する熱疲労現象の評価手法やメカニズム解明に役立つ研究成果について広く調査を行い、熱疲労評価技術の高度化に資する知識基盤を集約することとした。具体的には、数値シミュレーション技術の活用、疲労評価では多軸性やランダム荷重、き裂の発生および進展予測等に関する基礎的な知見拡充を図り、機械学会指針の策定時に検討された内容も含め、知識基盤として報告書にとりまとめた。第1期では、2カ年で合計7回の分科会を開催するとともに、「M&M2015 材料力学カンファレンス」および「2016年度日本機械学会年次大会」において企画セッション（幹事団がセッションオーガナイザとして参画）を設置して、分科会活動に関連する熱疲労に関わる成果の公表と技術議論の場とした。続く、2017年4月から2019年3月までを第2期「P-SCC II-7 熱疲労評価技術の高度化と知識基盤拡充に関する研究分科会」とし、第1期に引き続き、熱疲労評価に関連する技術分野の最新の技術的知見の調査を進め技術的知見を拡充した。特に、閉塞分岐管における熱成層に関する技術知見を拡充することとした。2カ年で合計6回の分科会を開催するとともに、分科会活動の一環として成果の公表と技術議論の場として2017年度及び2018年度の「日本機械学会年次大会」において企画セッション（幹事団がセッションオーガナイザとして参画）を設置し、本分科会委員から熱疲労に関わる関連成果について報告を行った。

第2期における活動内容について、以下の通りである。

第1回分科会（2017年7月31日開催）では、閉塞分岐管内の熱成層CFDシミュレーションに関する話題提供及び閉塞分岐配管における熱疲労発生メカニズムに関する話題提供があり、活発な議論を行った。

第2回分科会（2017年11月7日開催）ではパイプ外面計測からの逆解析を用いた内部温度と熱応力の分布の推定について話題提供と、米国の熱疲労事例に関する紹介（報告書）があり、活発な議論を行った。

第3回分科会（2018年3月19日開催）では、配管合流部における熱疲労評価のためのCFDによる熱荷重評価手法の検証、国内原子力発電所トラブル情報分析に基づく疲労損傷事象に対する安全性向上に関する検討、そして熱疲労下における亀裂進展に関する話題提供と議論が行われた。

第4回分科会（2018年7月31日開催）では、熱成層化によるエルボ配管の熱応力発生メカニズム、国内外

の疲労モニタリングの現状と課題、さらに T 字合流配管異温度流体混合現象の数値解析と不確かさ評価について話題提供があり、活発な議論が行われた。

第 5 回分科会（2018 年 11 月 21 日開催）では、最終報告書の作成に向け、記載内容について議論及び確認を行った。第 2 期の報告書については、将来実施する機械学会指針の改訂作業等で規格の一部に反映することも意図して作成することとした。

第 6 回（最終）分科会（2019 年 3 月 6 日開催）では、第 2 期として活動した「熱疲労評価技術の高度化と知識基盤拡充に関する研究分科会」の最終報告書に関する最終確認を行い、2019 年 3 月 29 日に最終報告書の製本が終了し、委員各位への配布及び機械学会事務局へ提出した。

また、2017 年度日本機械学会年次大会（2017 年 9 月 3 日（日）～6 日（水））及び 2018 年度日本機械学会年次大会（2018 年 9 月 9 日（日）～12 日（水））において、学術と産業界、荷重と材料分野の横断的な議論の場として企画セッション「(J031) エネルギー材料・機器の信頼性」を設置し、2017 年度は 12 件、2018 年度は 19 件の発表があり、分科会活動の成果を含め広く議論の場として活用した。

以上の第 1 期及び第 2 期の活動を通じて得られた成果は報告書として「P-SCC II-7 熱疲労評価技術の高度化と知識基盤拡充に関する研究分科会活動報告書：熱疲労評価のための知識と基盤技術」にまとめている。

（文責 田中正暁）

P-SCC II-7 委員名簿（敬称略）

主査 笠原直人（東京大学）、幹事 田中正暁（JAEA）、釜谷昌幸（INSS）、委員 朝田誠治（三菱重工）、伊藤隆基（立命館大学）、上坂昌生（東京電力）、歌野原陽一（INSS）、岡崎正和（長岡技術科学大学）、岡本年樹（TEPSYS）、小川直輝（三菱重工）、奥田幸彦（東芝 ESS）、勝山仁哉（JAEA）、金丸伸一郎（日揮）、川辺貴宏（日立 GE）、木村剛生（東京電力）、久保司郎（摂南大学）、椎名孝次（日立製作所）、鈴木正昭（東京理科大学）、銭紹祥（日揮）、張政（千代田化工建設）、中村隆夫（大阪大学）、野口浩徳（三菱重工）、廣田真史（三重大学）（2017/1/18～）、藤岡照高（東洋大学）、前川宗則（千代田化工建設）、三浦直樹（電力中央研究所）、右田拓郎（九州電力）（2018/7/1～）、三好弘二（INSS）、山下靖幸（九州電力）（2018/1/1～）、渡部秀樹（中国電力）（2016/4/27～）、石井朝行（九州電力）（2015/7/1～2018/6/29）、猿渡俊也（九州電力）（～2015/7/1）、新立将伸（九州電力）（～2017/12/31）、内藤慶太（中国電力）（～2016/4/27）、野崎謙一郎（TEPSYS）（～2016/6/30）

◇開催案内◇

No. 19-29

見学会「北の大地でエネルギーと安全を考える」

趣 旨：

昨年 9 月に発生した北海道胆振東部地震は、日本の社会を支えるエネルギー安定供給の重要性を改めて認識させるものでした。今回の見学会では、地震で大きな被害を受けた北海道電力苫東厚真発電所、将来の二酸化炭素分離・回収技術に取り組む日本CCS調査苫小牧CCS実証試験センター、再生可能エネルギーの調整力として期待される大型蓄電池システム実証事業を実施している北海道電力南早来変電所、ものづくりでエネルギー分野を支える日本製鋼所室蘭製作所、および長年日本の防衛の最前線にあり、胆振東部地震時にも本州から空輸される救援物資の受入拠点の役割を果たした航空自衛隊千歳基地を見学します。今回の見学会をエネルギーと安全の未来を考える一助として頂ければ幸いです。

見学先：

日本CCS調査株式会社・苫小牧CCS実証試験センター / 株式会社日本製鋼所・室蘭製作所 / 北海道電力株式会社・南早来変電所、苫東厚真発電所 / 航空自衛隊・千歳基地

開催日：2019年5月9日(木)～10日(金)

●5月9日(木)

9:30 集合 新千歳空港（貸切バスにて移動）
10:30～12:00 苫小牧CCS実証試験センター
（移動中、車内での昼食となります。昼食は弁当を準備します。）
14:00～16:00 日本製鋼所室蘭製作所
16:40 登別温泉着
18:00～ 懇親会

●5月10日(金)

8:30 ホテル出発（貸切バスにて移動）
10:00～11:30 南早来変電所
11:50～12:30 昼食（苫小牧市内）
12:50～14:20 苫東厚真発電所
15:00～16:30 航空自衛隊千歳基地
16:45 解散 新千歳空港

参加登録費：

会員・協賛学協会会員 35,000 円（学生会員は 30,000 円）、会員外 45,000 円（一般学生は 35,000 円）

- ・参加費は当日現地にて申し受け、領収書を発行いたします。
- ・参加費には、現地交通費、昼食代（初日と2日目）、諸経費および宿泊費（1泊夕食、朝食付、税サ込）を含みます。
- ・ホテルは学会で一括して予約します。
- ・集合地までおよび解散地からの交通費は、各自負担となります。
- ・5月9日の夕食は懇親会形式を予定しています。
- ・部屋は男女別の相部屋となります。
- ・航空自衛隊千歳基地は、都合により急に見学ができなくなる場合がありますので、あらかじめご了承ください。

さい。

その他：

- ・氏名・年齢・性別・所属・現住所・電話番号・生年月日・国籍の情報は、当日持参される身分証明書の情報を必ずご記載下さい。頂いた情報は事前に学会より見学先に提出いたしますので、ご了承下さい。
 - ・当日は見学先で身分証明書の提示を求められます。詳細は参加申込後に連絡します。
 - ・見学先により、持ち物検査を実施する場合があります。
 - ・当日は見学し易い服装（多少汚れても構わない服装・スニーカー等の履きなれた靴）でご参加下さい（ハイヒール・サンダルは不可）。
 - ・撮影は許可された場所のみでお願いします。
 - ・見学の内容が一部変更になる可能性がございます。また、交通事情等により見学行程の時間等が変更になる可能性があります。あらかじめご了承下さい。
 - ・特に帰路で航空機を利用される場合には、バスの運行に遅れが出る事も考慮頂き、十分に時間の余裕をもった航空機をご利用頂けますようお願い致します。
- ※現在は申し込みを締め切っております。

No. 19-56 震災対応臨時委員会 最終報告会

趣 旨：

震災対応臨時委員会は東日本大震災と福島第一原子力発電事故の調査活動を発展させ、日本の動力エネルギーの将来像について技術がなすべきことを議論するとともに、様々な意見に耳を傾け、部門としての提言を社会に広く発信することを目的として発足しました。発足から 5 年が経過して期限を迎え、今期から「震災・エネルギー・インフラ臨時委員会」として発展的に引き継ぐことになりました。震災対応臨時委員会を閉じるにあたり、これまでの活動を総括するとともに、新しい委員会での活動計画を踏まえ、活動の展開や方向性について広く意見交換したいと考えておりますので、是非ご参加ください。なお、後継の震災・エネルギー・インフラ臨時委員会への参加も広く募集しておりますので、重ねてご連絡をお待ちしております。

開催日時：2019 年 6 月 22 日（土） 10:00～12:30

※ご参考 2019 年 6 月 20 日（木）、21 日（金） 同会場にて第 24 回動力・エネルギー技術シンポジウムが開催されます。

会 場：東京大学 生産技術研究所 大会議室（An301・302）（〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1）

<https://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/access/>

主 催：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 震災対応臨時委員会

プログラム：

10:00 開会挨拶 震災対応臨時委員会 主査 小泉安郎（JAEA）

10:05 震災対応臨時委員会 5 グループ代表より 5 年間の活動報告

- a. リスクの定義・評価、b. リスクの低減手段、c. 我が国におけるエネルギー供給源
- d. コミュニケーション、e. 規格・基準

11:20 震災対応臨時委員会の総括 主査 小泉安郎（JAEA）

11:40 震災・エネルギー・インフラ臨時委員会の活動計画 奈良林 直（東工大）

12:00 総合討論

参加申込：

参加費無料、事前登録不要ですが、資料準備の都合上、ご参加を予定される場合は下記の送信フォームで必

要事項をご入力の上、メールにて動力エネルギーシステム部門担当橋口宛にお申し込み下さい。
E-mail : hashiguchi@jsme.or.jp (担当職員 橋口 公美)

申込メール送信フォーム

-----件名-----

[19-56] 震災対応臨時委員会 最終報告会 参加申し込み

-----本文-----

※氏名 :

※所属 :

※E-mail:

※震災・エネルギー・インフラ臨時委員会への参加希望

No.19-16 第24回 動力・エネルギー技術シンポジウム

趣 旨 :

日本機械学会、動力エネルギーシステム部門の中心的な研究発表会として開催してまいりました本会も今回で、第24回を数えます。産官学が上手く融合協調する本部門のシンポジウムに相応しく、毎回、学術的なものから実務的なものまで幅広く、ご講演いただいております。本シンポジウムをより一層実り多きものにするためには、多くの皆様にご参加いただくことが前提となります。動力エネルギー分野の最先端の研究から、社会基盤を支える技術の最新トピック、大型プロジェクトの中間報告に至るまで、幅広いご発表を受け付けいたします。2017年度より日本機械学会の発表者資格が変更になりましたが、多数の方々のご参加をお待ちしております。

開催日 : 2019年6月20日(木)、21日(金)

会 場 : 東京大学生産技術研究所 (〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1)

<http://www.iis.u-tokyo.ac.jp/ja/access/>

主 催 : (一社) 日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

講演申込締切日 : 2019年3月8日(金)

原稿提出締切日 : 2019年4月26日(金)

実行委員長 : 鹿園 直毅 (東京大学)

問い合わせ先 : 幹事 大西 順也 (東京大学)

〒153-8505 東京都目黒区駒場 4-6-1

Tel & Fax: 03-5452-6777 E-mail: pesymp2019@iis.u-tokyo.ac.jp

日本機械学会 (担当職員 上野 晃太)

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 信濃町煉瓦館 5 階

Tel: 03-5360-3505 Fax: 03-5360-3509 E-mail: ueno@jsme.or.jp

オーガナイズド・セッション募集テーマ :

OS1: 次世代エネルギーシステム技術

火力発電(複合発電、高効率化、GT、ST、ボイラ、ガス化、IGFC、GTFC、エネルギー貯蔵、AI・ICT・デジタルツイン、運用性改善)、エネルギーキャリア・サプライチェーン(水素、バイオマス、アンモニア、CCS・CCUS)

OS2: 保全・設備診断技術

寿命評価、余寿命評価、リスク(評価)、亀裂許容、疲労、クリープ、非破壊検査、維持基準、起動停止、

長期サイクル運転と保全、配管減肉、耐震

OS3: 軽水炉・新型炉・原子力安全

軽水炉、高速炉、高温ガス炉、次世代軽水炉、SMR（小型モジュール炉）、シビアアクシデント、過酷事故対策、津波対策、静的安全系、フィルタベント、原子力防災・ロボット、廃棄物処理・廃炉

OS4: 省エネルギー・コージェネ・ヒートポンプ

ESCO、コージェネレーションシステム、ヒートポンプ、冷凍機、デシカント空調、エネルギーストレージ、分散電源、デマンドレスポンス

OS5: バイオマス・新燃料・環境技術

バイオマス、新燃料、燃料多様化、GTL、DME、ガス化、廃棄物利用、環境対策技術、温暖化対策、CO2削減技術

OS6: 水素・燃料電池

水素製造、水素貯蔵・輸送、燃料電池（改質器を含む）、システム最適化、安全

OS7: 再生可能エネルギー

風力、風車、風況、太陽、地熱、海洋、雪氷熱、小水力、スマートグリッド、マイクログリッド

OS8: 外燃機関・廃熱利用技術

熱音響エンジン、スターリングエンジン、熱駆動ヒートポンプ、エキスパンダー、吸収・吸着冷凍機、廃熱回収技術、未利用エネルギー

OS9: 熱・流動

各種熱交換器、ボイラ、エンジン、燃焼、伝熱、対流、沸騰、凝縮、熱放射、気液・固液・固気二相流、多相流、計測、数値シミュレーション、流動メカニズム、化学反応

※なお、第 24 回 動力・エネルギー技術シンポジウムに関する最新情報は、ホームページにてご確認ください。
<https://jsme-pesymp2019.iis.u-tokyo.ac.jp/>

No. 19-47 親子見学会（ジュニア会友向け 機械の日企画）
～日本のものづくりと動力機関を学び、将来を考えよう～
（機械工学振興事業資金助成 企画）

趣 旨：

本部門では、将来を担う子供たちに機械や工学、エネルギーに興味を持って頂くことを目的として、夏休み親子見学会を企画しました。「機械の日(8/7)」に合わせたイベントとして、今回は、名古屋駅の近くに位置する「トヨタ産業技術記念館」、そして、名古屋市の北部に位置する「あいち航空ミュージアム」、「MRJ ミュージアム」の見学会を開催いたします。「トヨタ産業技術記念館」では、繊維機械から金属加工技術、そして自動車の生産技術への変遷を学びます。また、「あいち航空ミュージアム」では、航空機産業の歴史や航空機の仕組みを学び、「MRJ ミュージアム」では、YS-11 以来となる完全な国産旅客機である MRJ の最終組み立て工程などの見学を行います。子供たちに将来の社会について考える機会と、機械や工学に対する興味を持っていただく企画となっていますので、奮ってのご参加をお待ちしております。なお、ジュニア会友向け企画ですので、会友でないお子様は、参加申込み後、見学会前にご入会をお願いします。また、参加して下さった子供たちには、見学会を題材にした自由研究作品コンクールも行います。優秀な作品については、日本機械学会ホームページ等で紹介する予定ですので、是非応募ください。

協力：トヨタ産業技術記念館、あいち航空ミュージアム、MRJ ミュージアム

開催日：2019年8月7日（水）

会 場：

トヨタ産業技術記念館 (〒451-0051 愛知県名古屋市西区則武新町 4-1-35)
あいち航空ミュージアム (〒480-0202 愛知県西春日井郡豊山町大字豊場 (県営名古屋空港内))
MRJ ミュージアム (〒480-0202 愛知県西春日井郡豊山町豊場林先 1)

定員：60名(保護者含) 定員となり次第、締め切りとさせていただきます。

申込締切：7月18日(木)

定員に満たない場合は、締め切り後も申込受付をいたします。お問い合わせください。

対象者：JSMEのジュニア会友(小学生～中学生)とその保護者

※小学生は保護者同伴とします。未就学のお子様の参加は不可です。

※未入会の方は事前にご入会をお願いします。HPをご確認できない場合は、見学会参加申込の際にお申し出下さい。ジュニア会友申込書類を郵送いたします。

(入会金500円のみ 会費は無料)

<https://www.jsme.or.jp/member/register-application/junior-kaiyu/>

参加費：無料

見学工程(予定)：

09:25 集合 トヨタ産業技術記念館

09:30～12:20 トヨタ産業技術記念館見学

12:20～13:00 昼食、休憩

13:00～13:30 移動(貸切バス)

13:30～15:50 あいち航空ミュージアム+MRJミュージアム見学

15:50 現地解散

※詳細日程は、後日、参加者へご連絡いたします。

注意事項：

※安全のために、動きやすい服装・靴でお越しください。サンダルの着用はご遠慮ください。

※見学施設内では、指定の場所以外での撮影(動画、画像など)はできません。

※昼食・飲料はご持参ください。

親子見学会自由研究コンクール：

見学会に参加した子供を対象に、自由研究コンクールを開催いたします。見学会を題材にした自由研究(形式を問いません)を8月21日(水)までにお送りください。内容は、感想文、自由研究、絵日記、工作など何でも結構です。提出された方全員に記念品と見学会修了証、優秀作品には優秀表彰として賞状と副賞を贈呈するとともに、日本機械学会動力エネルギーシステム部門のHP等にて紹介いたします。

(過去の様子 <https://www.jsme.or.jp/member/register-application/junior-kaiyu/past-events-news/>)

申込方法：

「19-47 親子見学会 参加申込」と明記の上、ジュニア会友番号、氏名(ふりがな)、年齢、学校・学年、連絡先住所、電話・FAX、メールアドレス、参加保護者の氏名(ふりがな)、年齢、職業(お勤めの場合は会社名・部署)を、下記メールアドレスまでお申し込みください。

申込先：pes-oyako@jsme.or.jp

問合せ先：TEL(03)5360-3505、FAX(03)5360-3509、E-mail：pes-oyako@jsme.or.jp

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 番地 信濃町煉瓦館 5 階
一般社団法人 日本機械学会 動力エネルギーシステム部門 (担当職員 橋口・森本)

第 27 回原子力工学国際会議
27th International Conference on Nuclear Engineering (ICONE27)

趣旨：

国際企画として標記国際会議を 2019 年 5 月に茨城県つくば市のつくば国際会議場で開催いたします。ICONE は、日本機械学会(JSME)、米国機械学会(ASME)、中国核学会(CNS)が共催する国際学会であり、原子力を総合的にとらえ、技術的学問的に討論し情報交換を行う場を多くの技術者に提供し、今後の工学技術の発展を促すことを目指して企画されてきたものです。これまで日本、米国、欧州、中国での開催実績が有り、今回で第 27 回を数えます。今回会議の基調テーマである” Nuclear Power Saves the World ! ”のもと、機械工学、原子力工学に関する多数の研究者、技術者の参加が期待されています。多数の方々のご参加をお待ちしております。

開催日：2019 年 5 月 19 日 (日) ～24 日 (金)

会 場：つくば国際会議場 (茨城県つくば市)

主 催：日本機械学会、米国機械学会、中国原子力学会

参加申し込み：

以下の Web サイトの案内に沿って、ご登録下さい。

参加申し込み Web サイト：<https://www.icone27.org/index.html>

問い合わせ先：

ご不明な点は次の連絡先までお問い合わせ下さい。

(会議全般) ICONE27 事務局 : info@icone27.org

主要トピックス：

Technical Sessions:

- Track 1 Operations & Maintenance, Engineering, Modifications, Life extension, Life Cycle and Balance of Plant
- Track 2 Nuclear Fuel and Material, Reactor Physics and Transport Theory
- Track 3 Plant Systems, Structures, Components and Materials
- Track 4 Instrumentation and Control (I&C) and Influence of Human Factors
- Track 5 Advanced Reactors and Fusion Technologies
- Track 6 Nuclear Safety, Security, and Cyber Security
- Track 7 Codes, Standards, Licensing, and Regulatory Issues
- Track 8 Thermal-Hydraulics and Safety Analyses
- Track 9 Computational Fluid Dynamics (CFD)
- Track 10 Decontamination & Decommissioning, Radiation Protection, and Waste Management
- Track 11 Mitigation Strategies for Beyond Design Basis Events
- Track 12 Nuclear Education and Public Acceptance
- Track 13 Innovative Nuclear Power Plant Design and SMRs
- Track 14 Risk Assessments and Management
- Track 15 Computer Code Verification and Validation

第 14 回動力エネルギー国際会議 (ICOPE-2019)
International Conference on Power Engineering-2019 (ICOPE-2019)
企画:中国動力工程学会 (日本機械学会、米国機械学会共催)

本会議は、火力発電、自然エネルギー、燃料電池など発電システム、蓄電・蓄熱を活用した分散エネルギーシステム、ヒートポンプ・冷凍システム、さらには環境対策、経済性評価など動力エネルギー全般を対象とした日・米・中合同開催の国際会議です。世界各国から、これらの分野に関する研究者、技術者が多数参加するものと期待され、情報収集の良い機会です。当部門会員の皆様も是非ご参加下さい。

[開催日] 2019 年 10 月 21 日 (月) ~25 日 (金)

[開催地] 中国 昆明 Kunming Dianchi Garden Hotel & Spa

[会議ホームページ] <http://icope2019.kmust.edu.cn/>

[参加申込方法] 上記の会議ホームページから参加登録下さい。

[問合せ先] ICOPE-19 実行委員会 / icope19@jsme.or.jp

[主要トピックス]

- 1.Advanced Energy Systems (Cogeneration, Combined cycles, Organic Rankine Cycle, Ground heat source utilization, etc)
- 2.Fuel Utilization and chemical looping technologies(Fuel preparation, Combustion, Pyrolysis, Gasification, etc)
- 3.Boilers (Fluidized bed boilers, Advanced ultra-super critical boilers)
- 4.Turbines (Steam turbines, Gas turbines, Expanders, Vibration, etc)
- 5.Generators (Super-conducting generators, Water-cooled rotors)
- 6.Energy Conservation, Co-generation, Heat pump (Distributed power supply, Demand response, etc)
- 7.Components, Equipment and Auxiliaries (Heat exchangers, Condensers, Pumps, Water conditioning, etc)
- 8.Operation and Maintenance (Safety and security, etc)
- 9.Environmental Protection (Emission control, CCUS, etc)
- 10.Numerical Simulation, Modeling and CFD
- 11.Nano Heat Transfer, Nano Fluid Flow, and Nano Materials
- 12.New Materials for Energy Systems (Super-alloys, etc)
- 13.Alternative Energy (Biomass, Solar power, etc)
- 14.Energy Storage (Thermal energy storage system, etc)
- 15.Economics (Power plant projects, Energy saving, etc)
- 16.Others (Power-related topics)

No. 19-1 2019 年度 年次大会

開催日 : 2019 年 9 月 8 日 (日) ~11 日 (水)

会場 : 秋田大学 手形キャンパス

URL : <https://www.jsme.or.jp/conference/nenji2019/>

年次大会部門学会企画

オーガナイズドセッション

S081 原子力システムおよび要素技術 大川富雄（電気通信大）、内堀昭寛（JAEA）、西村聡（電中研）

ジョイントセッション

J031 燃料電池・二次電池とナノ・マイクロ現象（材料力学部門、流体工学部門、熱工学部門、計算力学部門、動力エネルギーシステム部門、マイクロ・ナノ工学部門）

J052 熱・流れの先端可視化計測（流体工学部門、動力エネルギーシステム部門、熱工学部門、バイオエンジニアリング部門、エンジンシステム部門）

J053 再生可能エネルギー（流体工学部門、動力エネルギーシステム部門）

特別企画

- ・ワークショップ（9月8日（日）予定）

総合テーマ名：震災・エネルギーインフラ臨時委員会報告（仮）

企画者：奈良林直（東工大）、浅野等（神戸大）、中垣隆雄（早稲田大）、齊藤泰司（京都大）

- ・先端技術フォーラム（9月9日（月）または10日（火）予定）

総合テーマ名：弾塑性解析を用いた原子力配管の合理的かつ安全な耐震設計実用化に向けて
企画者：中村いずみ（防災科研）、森下正樹（JAEA）、大谷章仁（IHI）、渡壁智祥（JAEA）

- ・市民対象行事（9月8日（日）午後一番 予定）

総合テーマ名：原子力安全

企画者：岡本孝司（東京大）

- ・基調講演（9月9日（月）予定）

総合テーマ名：リスク評価と原子力

原子力安全における確率論的リスク評価(PRA)の役割（高田孝、JAEA）

原子力リスク評価における機械工学の役割（植田伸幸、電中研）

企画者：大川富雄（電通大）

- ・基調講演（9月9日（月）または9月10日（火）予定）

発電用原子力設備規格 一発展の経緯と現状、今後の展望一（森下正樹、JAEA）

企画者：森昌司（九州大）、大徳忠史（秋田県立大）

年次大会の詳細は <https://www.jsme.or.jp/conference/nenji2019/> でご確認ください。

動力エネルギーシステム部門 30 周年記念ロゴの募集

募集の趣旨：

動力エネルギーシステム部門は 2020 年に 30 周年を迎えます。30 周年記念事業の一つとして、動力エネルギーシステム部門 30 周年記念ロゴの作成を企画しています。この部門 30 周年記念ロゴを、部門登録されている会員の皆様より募集いたします。

募集要項：

対象 動力エネルギーシステム部門所属の機械学会会員（学生員、正員を問わない）。

デザインの規定 国内外で未発表、かつ類似のない完全オリジナルのものであること。

カラーおよび白黒（グレースケール）の 2 パターンを作成。

画材 5MB までの jpeg/pdf ファイルのみ。

著作権 応募作品はオリジナルの未発表のものに限る。また、最優秀賞に選ばれた応募作品は動力エネルギーシステム部門に帰属すること。

募集期間 2019年5月～2019年7月15日。
賞 最優秀賞（1名） 機械学会動エネ部門30周年記念公式ロゴとして採用。また、賞金五万円および副賞（機械工学便覧DVD）を授与する。
選考方法 部門登録会員による投票および部門運営委員会での審議により選考。
使用期間 2019年度～2020年度末（97期、98期）。

応募作品送付先・問い合わせ先：

TEL (03) 5360-3505、FAX (03) 5360-3509、E-mail: ueno@jsme.or.jp

〒160-0016 東京都新宿区信濃町35番地 信濃町煉瓦館5階

一般社団法人 日本機械学会 動力エネルギーシステム部門（担当職員 上野）

ニュースレター発行 広報委員会

委員長： 金子 暁子 幹事： 馬場 宗明
委員： 浅井 智広 尾関 高行
 小宮 俊博 高野 健司
 竹上 弘彰 竹山 大基
 山下 勇人 渡部 正治

部門の HP（日本語）：<http://www.jsme.or.jp/pes/>

（英語）：<http://www.jsme.or.jp/pes/English/>

投稿、ご意見は下記にお願いいたします。

（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

E-mail：pes@jsme.or.jp

Tel：03-5360-3500

発行所：（一社）日本機械学会 動力エネルギーシステム部門

〒160-0016 東京都新宿区信濃町 35 信濃町煉瓦館 5 階

TEL：03-5360-3500、FAX：03-5360-3508