

部局等の平成29年度の自己点検報告書

海洋エネルギー研究センター

1. 目 的

本センターの目的は、海洋エネルギーに関する我が国の共同利用・共同研究拠点として、海洋エネルギーに関する研究・教育を総合的かつ学術的に行い、その研究基盤を確立するとともに、その利用促進に貢献することにより、国際的な先導的中核研究拠点として、地球規模でのエネルギー問題と環境問題の解決に寄与することである。また、全国の研究者や学協会等からの海洋エネルギーに関する要望に対応して、所有する海洋温度差発電関連を中心とした研究施設と設備を開放し、国内外の研究者とともに、我が国の海洋エネルギーの学術研究を推進することである。

本センターでは、平成28年度からスタートした第3期中期目標期間においては、海洋エネルギーに関するユニークな共同利用・共同研究拠点として、従来から戦略的・重点的に推進してきた海洋温度差発電、波力発電に加え、新たに、潮流発電、洋上風力発電に関する基礎的・実証的研究を重点研究開発テーマと位置づけ、活動するとともに、研究体制の整備、関連設備の充実を図ることとしている。このため、第3期中期目標期スタート時に、海洋エネルギーに関する拠点としての活動に関するロードマップを策定している。平成29年度においては、このロードマップに沿って、研究体制の見直しを行い、拠点としての活動を行った。

2. 特 徴

2.1 研究組織

図1に示すような海洋エネルギーに関する国内外の現状に鑑みて、センターの研究体制を見直した。拠点として従来から戦略的・重点的に推進してきた「海洋温度差発電」、「波力発電」とともに、新たに「潮流発電」、「洋上風力発電」に関する基礎的実証的研究を重点研究開発テーマと位置づけ、研究体制の整備、関連設備の充実を図り、世界トップレベルの総合研究拠点を形成する。このため、以下のように組織の見直し(図2)を行った。

- ・従来の基幹部門を海洋熱エネルギー部門と海洋流体エネルギー部門の2つに分ける。
- ・海洋流体エネルギー部門の中に、潮流・海流エネルギー分野と洋上風力エネルギー分野を新設し、波浪エネルギー分野と合わせ3分野体制とする。
- ・海洋熱エネルギー部門は、海洋温度差発電に関連した分野として、温度差エネルギー分野、海水淡水化分野、海洋深層水利用分野の3分野で構成する。
- ・従来の利用・開発部門の中の海水淡水化と海洋深層水利用以外の分野を、5分野からなる学際部門とする。

図3に、これらの研究分野の関係を示す。

海洋エネルギーに関する国内外の現状

概要

- 世界は今、新たな海洋再生可能エネルギー産業（**洋上風力・海洋温度差・波力・潮流発電**）の勃興期 → 発電装置の開発は**熾烈な世界競争**
 - ・関連する学術研究（性能評価、資源量評価、動力取り出し装置等）も活発。海洋工学分野の研究では、現在、海洋再生エネルギー関係の論文が最も多い。
- **4分野の中でも、**
 - ・**洋上風力発電、潮流発電の商用化が早いと認識されている。**
 - ・市場規模の面からは、**洋上風力発電が最も大きいと認識されている。**
- 世界各地で、装置の性能評価の**実海域実証フィールド建設が進行中**
- 海洋エネルギー機器の商用化をにらんで、IEC（国際電気標準会議）で各種基準の策定が**進行中**
- 「海洋再生可能エネルギーの利用促進」は、**海洋基本法、海洋基本計画**に基づく、我が国の**エネルギー政策上極めて重要な課題**
- 本拠点は、**我が国唯一の海洋エネルギーに関する科学技術を戦略的に推進する国際的・先導的中核研究拠点として、世界的な海洋エネルギー産業の発展に資する研究開発・人材育成に貢献**

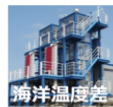


図1 研究体制再編の背景

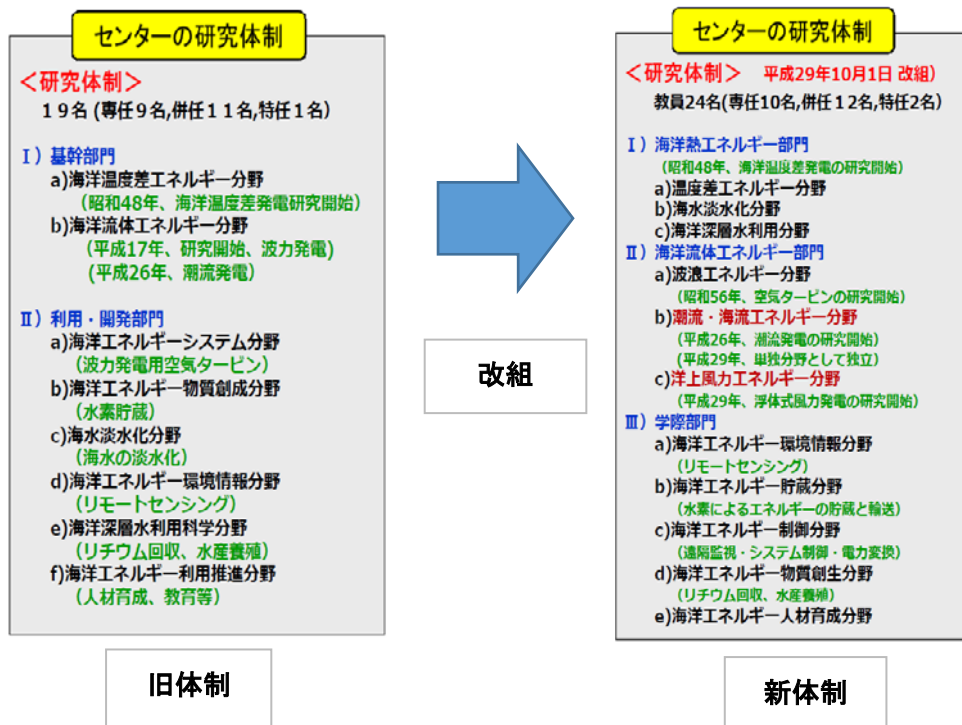


図2 研究体制の見直し

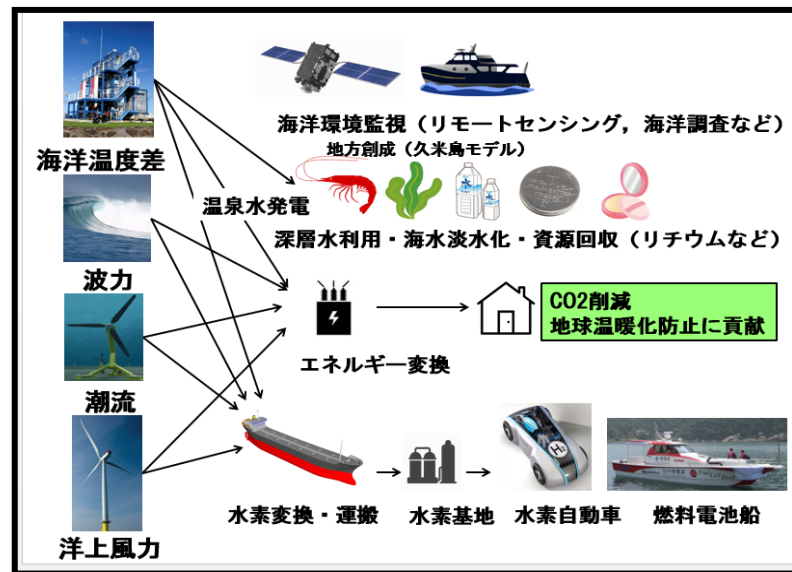
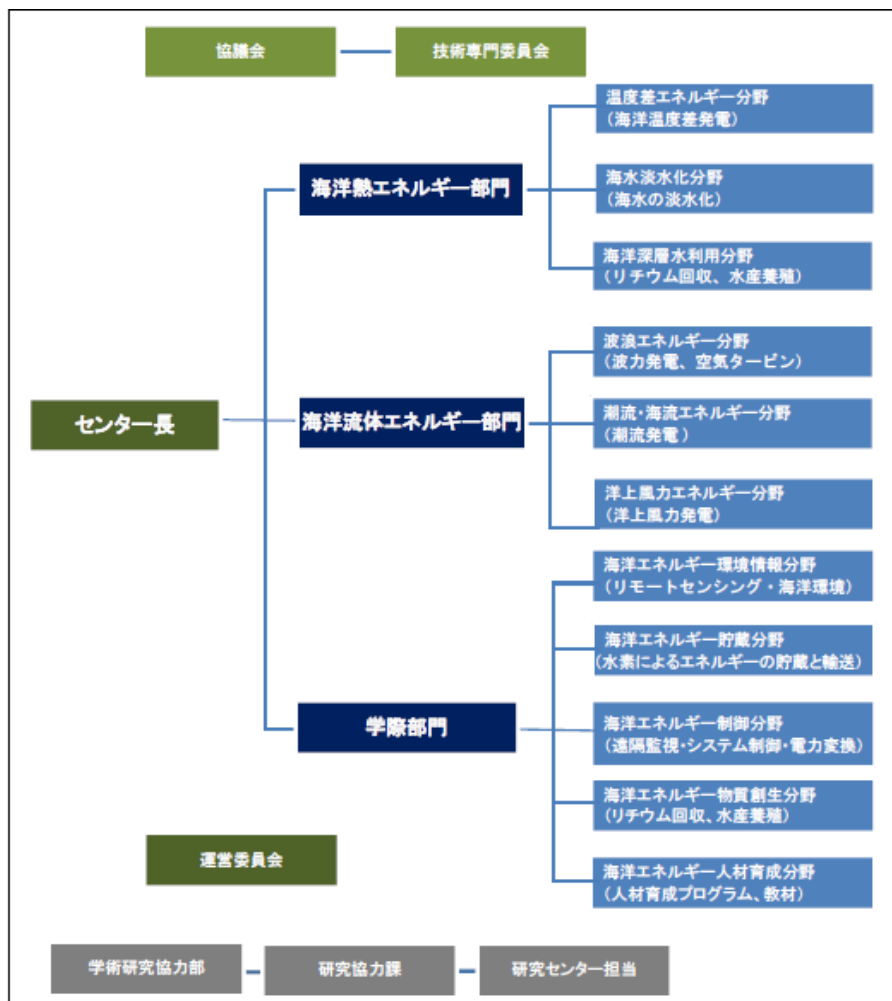


図3 研究分野の関係

図4 組織図



センターの組織と支援組織を図4に示す。教員は専任教員10名（教授5名、准教授4名、助教1名）、特任教授2名と併任教員11名（教授10名、准教授1名）から成る。

2.2 研究内容

各部門では、以下のような研究を実施している。

(1) 海洋熱エネルギー部門

この部門では、温度差エネルギー分野、海水淡水化分野、海洋深層水利用分野からなる。

この部門は、本学において約40年間、海洋温度差発電の基礎と応用に関する研究・教育を行い、我が国唯一の海洋温度差発電に関する中核的な研究施設として、これまで下記のような特徴を持って、実績を積んできた。

① 特色ある設備・施設

佐賀県伊万里市に、全国で唯一、海洋温度差発電実験関連の多数の大型研究設備「伊万里サテライト」を有し、海洋温度差発電や海水淡水化等に関する学術研究で多くの学術論文を発表している。平成26年には、沖縄県久米島に「久米島サテライト」を開所し、実海水を用いて、海洋温度差発電と組み合わせた海水淡水化実験も可能となった。

② 国際交流

独立行政法人・水産大学校、韓国・釜慶大学校、韓国・海洋大学校、マレーシア工科大学、オランダ・デルフト工科大学、中国・大連理工大学海洋科学技術学院とは既に、海洋温度発電を中心とした学術交流協定を締結し、研究・教育で国際的な連携を推進している。また、本学が学術交流協定を締結しているインドネシアのダルマプルサダ大学とも研究・教育で連携している。

平成29年度は、新たに、フランスのレユニオン大学 PIMENT 研究所と本センター間で、海洋エネルギーと海洋深層水応用のための教育研究分野の協力協定を締結した。

(2) 海洋流体エネルギー部門

この部門は、波浪エネルギー分野、潮流・海流エネルギー分野、洋上風力エネルギー分野から構成され、下記のような特徴を持っている。

① 波力発電装置の開発

振動水柱型の波力発電装置に用いる新型の空気タービンを開発し、このタービンを搭載した浮体型の波力発電装置“後ろ曲げダクトブイ（振動水柱型）”を開発している。特に、波力発電用の空気タービンについては、世界最高水準の効率（Max45%）を持つ新型の衝動型タービンを開発して、NEDOの沿岸固定式プロジェクトでも採用され、山形県酒田市の15kW発電装置において、所定の性能が確認された。

また、浮体型の振り子式波力発電装置の開発も行っている。

② 潮流発電装置の開発

平成 26 年に、潮流発電の性能評価実験が可能な回流水槽を新設し、潮流発電に関する実験を開始した。双方向流対応のダクトを備えた案内羽根付衝動タービンを提案し、性能把握のための水槽実験を行い、実機の試設計を行っている。また、平成 28 年度からは、相反転プロペラ式潮流発電の研究もスタートさせ、装置の最適設計や性能評価を行っている。

③ 洋上風力発電装置の開発

平成 29 年度から浮体式洋上風力発電装置の開発をスタートさせ、スパー型浮体の下部に減揺プレートを設置した構造形式の開発を行っている。

(3) 学際部門

この部門は、海洋エネルギー環境情報分野、海洋エネルギー貯蔵分野、海洋エネルギー制御分野、海洋エネルギー物質創生分野、海洋エネルギー人材育成分野から構成され、海洋に賦存する有用資源の回収やエネルギー貯蔵、リモートセンシングによる海洋の環境情報の取得、エネルギーの水素貯蔵など幅広い研究・教育に、併任教員の協力を得て、取り組んでいる。学際部門での研究は、他の 2 部門と連携しながら基礎からその応用まで多岐に亘っている。学術論文も基礎から応用分野まで広範囲で、多くの研究発表がなされている。

上記 3 部門での主要なテーマは、表 1 に示すとおりである。

表 1 主要な研究テーマ

部門	研究テーマ
海洋熱エネルギー	○海洋温度差発電システムのトータル性能の高度化 ○海洋温度差発電システムの構成機器の性能向上、特に、蒸発器、凝縮器、タービンなど ○海水淡水化 ○海洋深層水利用
海洋流体エネルギー	○高効率波力発電装置の開発 ○高性能潮流発電装置の開発 ○浮体式洋上風力発電装置の開発
学際	○海洋温度差発電の複合利用としての高度化（水素製造など） ○海洋エネルギーの水素を利用したエネルギー貯蔵 ○海洋環境の評価と保全 ○海洋資源の回収

3. 領域別の自己点検評価

3.1 教育の領域

全員が教養教育 1 科目を担当している。各教員は理工学部の授業科目を 2～4 科目担当している。大学院の授業科目は少なくとも 1 科目担当している。各教員が工夫をしながら、教育効果の改善に向けて取り組み、成果を上げている。また、学部 4 年生の卒論指導（学生数 21 名）、博士前期課程大学院生（学生数 17 名）の主旨指導教官や博士後期課程大学院生（学生数 4 名）の主・副指導教員として研究指導を行っている。センター

専任教員の主たる任務が研究にあることを考えると教育活動も熱心に行っていると評価することが出来る。

3.2 研究の領域

(1) 発表論文等

表 2 に示すように、専任教員については、査読付き学術論文は、和文と英文を併せて平均で、一人当たり 2.2 件/年の発表（連名も含む）がある。昨年に比べると、有力教授 1 名の退職に伴い、一人当たり 0.8 件/年の減となった。一般講演については、一人当たり 12.8 件/年の発表（連名も含む）があり、昨年に比べると、一般講演（英語）は、14 件増加、一般講演（日本語）は、11 件の増加である。各教員とも、主たる業務である研究に熱心に取り組み、研究成果の発表に努めていると評価できる。

表 2 平成 29 年度の論文・著書・学会での発表及び講演状況

教員	著書	学術論文(英文)	学術論文(和文)	一般講演(英語)	一般講演(日本語)
専任教員	2	17	5	51	77
併任教員	0	26	1	16	3

(2) 外部資金の受け入れ

平成 29 年度の外部資金の受け入れ状況は、表 3 に示す通りで、合計 43,797 千円の外部資金を受け入れている。これは、平成 28 年度の 133,945 千円に比べると大幅減であるが、これは、平成 29 年度が海洋温度差発電に関する大型の NEDO プロジェクトの最終年度で、予算が大幅に縮小していることによる。

科学研究費については、10 名の専任教員の内 4 名（採択された 4 件の内：継続分 4 件、新規採択 0 件）が採択されている。採択された科学研究費区分は、基盤研究 B：1 件、基盤研究 C：3 件であり、研究期間については、今年度が最終年度のものが多いため、金額的には昨年度の金額 8,840 千円を下回っている。今年度は、学術新領域にも挑戦したが採択には至らなかった。今後は、基盤研究 B 以上の大型の科学研究費への挑戦も含め、新規採択率を上げることが課題である。

表 3 平成 29 年度の外部資金受け入れ状況

分類	件数	金額(千円)
科学研究費	4	3,380
共同研究費	13	19,905
共同事業	2	10,725
受託研究費	2	1,204
受託事業	1	2,883
奨学寄附金	9	5,700

3.3 主な研究成果

平成 29 年度におけるセンターでの主な研究成果は以下の通りである。

a) 海洋温度発電関係

- ・ NEDO の大型プロジェクト「海洋エネルギー技術研究開発/海洋エネルギー発電システム実証研究」において、民間企業と共同で、実海水を用いた沖縄県久米島の 100kW 海洋温度差発電装置（沖縄県所有）を利用して、高性能熱交換器等に関する実証実験を、沖縄県と継続して実施した。本センターは、これらの成果を NEDO、沖縄県とともに、国内外に発信した。
- ・ 海洋温度差発電に用いる 2 段ランキンサイクルの性能向上のための実験、及び性能評価法の開発を実施して、新しい海洋温度差発電の最適設計法の構築に必要なデータを取得した。
- ・ 海洋温度差発電に用いる蒸発器・凝縮器の高性能化を目指し、新たな伝熱面構造を有する基礎モデルを製作し、流れの可視化実験、伝熱実験を実施した。また、プレート式蒸発器に関する小型模型を製作し、単一の発泡点からの沸騰現象のより詳細な可視化実験も継続して実施した。一方、海洋温度差発電の複合利用の一つである海水淡水化装置用の凝縮器についても高性能化を目指して、伝熱性能試験を実施した。

b) 波力発電関係

- ・ 固定式振動水柱型波力発電装置の波パワーから空気パワーへの変換効率（一次変換効率）、タービン効率、総合効率等を水槽実験において計測した。波パワーから空気パワーへの変換効率（一次変換効率）の向上を目的として、空気室ノズル部の形状を変更した模型実験を実施して、その影響を調べた。
- ・ 数値流体力学（CFD）を用いて、振動水柱型波力発電の二次変換装置として使用する空気タービンの研究開発を実施した。具体的には、ブースターを有するウェルズタービンや二重反転衝動タービンに関する計算を行い、二重反転衝動タービンについては、中間羽根を設置することで、現時点で、効率、トルクともに従来に比べ、最高の結果を得ることがわかった。
- ・ 振り子式波力発電装置に関して、油圧式の 2 次変換装置の実験模型を製作し、性能試験を行うとともに、装置の数値シミュレーションモデルの基礎的な部分を構築した。
- ・ センターでは、波力発電装置や浮体式洋上風力発電装置の発電性能解析のベースになる高精度の 2 次元波浪中粘性流体解析を新しく開発した。この計算法を、センターで開発中の浮体式波力発電装置“後ろ曲げダクトブイ”に適用した。また、この計算法を 3 次元解析法へ拡張するために、解析法の改良を行った。

c) 潮流発電

- ・ 佐賀大で開発した衝動型タービンを用いたディフューザ設置型の潮流発電装置を開発中である。今年度は、九州大学の大型曳航水槽で曳航実験を実施して、発電装置の性

能評価を行った。

- ・ NEDO「風力等自然エネルギー技術開発/海洋エネルギー技術研究開発/次世代海洋エネルギー発電技術研究開発（相反転プロペラ式潮流発電）」について、センターの特任教授が九州工業大学の研究員として、同学と共同で海中騒音計測を実施した。また、これまで5年間の研究成果を盛り込んだ相反転プロペラ式潮流発電ユニットモデルの実海域試験（長崎湾）に参画し、世界のトップレベル、発電効率43%越えを達成した。本成果は、2017年11月17日、NEDOのNews Releaseに掲載され、各国からの反響を呼んでいる。また、世界初の係留方式発電ユニットについて、安定姿勢を得るための尾翼およびウィングレット効果に関する研究を開始した。

d) 洋上風力発電

- ・ 本年度、教授1名を新規に採用して、洋上風力発電関連の研究をスタートさせた。今年度は、新形式の洋上風力発電用浮体（トラス・スパー型）に関する水槽実験を実施した。従来型スパー浮体と比較することにより、新型装置の動揺低減効果を確認した。

e) 水素エネルギーの貯蔵関係

- ・ 民間企業との共同研究を通して、水素吸蔵合金カラム内の水素充填層内の水素の流動抵抗特性、水素吸蔵時の水素吸蔵合金の熱物質を計測した。高分子材料と水素吸蔵合金を混合成型した水素吸蔵材料の水素吸蔵・放出特性を測定し、成型品を用いた新しい水素吸蔵合金水素タンクの試作データを取得した。また、水素吸蔵時の水素吸蔵合金の膨張に伴い反応容器が受ける内圧緩和法を確立した。
- ・ 水素ステーションのシステム簡素化と省エネルギー化を実現する蓄冷再生型高压水素熱交換器の開発を実施中である。平成29年度は、70 MPaの高压条件下での再生型熱交換器(蓄冷体と耐压部)の構造を提案した。また、熱交換器内の水素と蓄冷体との間の一次元非定常伝熱計算モデルを開発した。

以上のように、十分な研究成果が得られている。

3.4 国際貢献・社会貢献の領域

(1) 国際貢献

- ・ 共同利用・共同利用研究を、中国の大連理工大学から3件、マレーシア工科大学から1件、フランスのINP グルノーブル フェルマ工学校から1件を受け入れ、研究を支援した。
- ・ モナコとインド（チェンナイ）で開催された国際エネルギー機関（IEA）の会議に、本センターの研究者が我が国の代表として出席し、我が国の海洋エネルギーに関する進捗状況や研究成果等について発表するとともに、海洋エネルギー資源利用推進機構（OEAJ）主催の会議において、IEAの会議内容を報告した。
- ・ IEC(International Electrotechnical Commission：国際電気標準会議)は、2007年

に海洋エネルギーを利用する発電装置に関する標準化・規格化に関する Technical Committee (専門委員会) TC114 を設立した。波力発電と潮流発電、海洋温度差発電に関する 3 つの WG に、センター教員 3 名が、日本代表委員として参加している。平成 27 年度からは、日本国内委員会の委員長もセンター教員が務めており、平成 30 年 3 月にアメリカのシアトルで開催された TC114 総会に出席した。

- ・日米の政府間で進められている「沖縄・ハワイクリーンエネルギー協力タスクフォースミーティング」(本拠点、経済産業省、外務省、内閣府、沖縄県、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)、米国エネルギー省、ハワイ州、ハワイ大学、日米エネルギー関連企業) において、海洋エネルギー利用技術に関する、我が国側の取り纏めを担っている。平成 29 年 6 月にハワイ州コナ市で開催された第 8 回会議に参加した。
- ・佐賀大学、韓国海洋大学、木浦海洋大学校、水産大学の 4 大学で、海洋エネルギーに関する学術交流と若手研究者の教育を主な目的とした国際共同セミナーを博多コウユウで実施した (平成 29 年 10 月 14 日～15 日、参加者: 39 名、講演 8 件、ポスター発表: 5 件)。
- ・若手研究者のための海洋エネルギーに関する国際プラットフォーム人材育成事業 2019 を、センターの伊万里サテライトで実施した (11 月 20 日(月)～11 月 25 日(土))。科学技術振興機構の「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」と合同で実施した。国内外、17 か国 (インド、インドネシア共和国、タイ王国、フィリピン共和国、マレーシア、大韓民国、中華人民共和国、パラオ共和国、オランダ王国、グレートブリテンおよび北部アイルランド連合王国、アメリカ合衆国、イラン・イスラム共和国、エジプト・アラブ共和国、シンガポール共和国、ポルトガル共和国、フランス共和国、日本国) から 28 名の若手研究者 (参加者所属機関: 21 機関) が参加した。専門家による特別講義: 5 件、若手研究者全員による研究プレゼンテーション、グループ討論、海洋エネルギー関連企業の見学 (三菱重工業、名村造船所、玄海エネルギーパーク)、参加者全員による本事業参加の感想と今後の抱負に関するプレゼンテーション等を実施した。
- ・平成 30 年 3 月に、フランスのレユニオン大学 PIMENT 研究所 (Physics Mathematical Engineering laboratory for Energy, Environment and Building) と当センターは、海洋エネルギーと海洋深層水応用のための教育研究分野の協力協定に調印した。レユニオン大学は、インド洋中心部に位置するレユニオン島にあるフランスの公共高等教育・研究機関であり、フランス政府が進める海洋温度差発電の中核拠点である。

(2) 社会貢献

- ・我が国唯一の海洋エネルギーに関する学会機構である「海洋エネルギー資源利用推進機構 (OEAJ)」の事務局や分科会の会長等の役割を担い、具体的な開発プロジェクト等の推進を通じた関連研究者コミュニティとの連携強化へ貢献した。
- ・平成 26 年 7 月に国から認定された「海洋温度差発電実証フィールド」(沖縄県久米島

町）及び「潮流発電及び洋上風力発電の実証フィールド」（佐賀県唐津市加部島沖）の推進に協力・貢献している。特に、平成 27 年 12 月に設立された佐賀県海洋エネルギー産業クラスター研究会（J☆SCRUM）の運営や、佐賀県唐津市加部島沖の実証フィールド運営のために設立された特定非営利活動法人 MATSRA の運営に協力している。

- ・佐賀県や伊万里市との連携の強化を、長年、図っている。現在、本センターの伊万里サテライトが位置する佐賀県伊万里市は、国から構造改革特区「伊万里サステナブル・フロンティア知的特区」の認定を受けており、当該地区の研究集積と産業集積に貢献している。
- ・佐賀大学、佐賀県伊万里市、沖縄県久米島町の 3 者間で、海洋温度差発電に関連した研究環境の強化（規制緩和など）、実証フィールドの連携運営及び人材交流等の地域活性化を目的とした連携協定を締結している（H28 年 7 月 14 日）。平成 29 年度は、推進会議、合同公開市民講座（平成 29 年 7 月 12 日）、久米島町と伊万里市の小学生交流授業（平成 29 年 7 月 18 日、42 名参加）を実施した。

3.5 組織運営の領域

センターの施設は、佐賀市にあるセンター本部、伊万里市にある伊万里サテライト、沖縄県久米島町にある久米島サテライトにある。職員が常駐しているセンター本部と伊万里サテライトに関しては、テレビ会議などの導入によってより円滑な組織の運営を行っている。

施 設

- センター本部（佐賀県佐賀市）
 - ➡ 研究室、会議室
- 伊万里サテライト（佐賀県伊万里市）
 - ➡ 研究室、大型コンピュータ室、宿泊施設等
- 久米島サテライト（沖縄県久米島町）
 - ➡ 実験室



伊万里サテライト
2003（平15）年設置



久米島サテライト
2014（平26）年設置

図 5 センターの施設

3.6 施設の領域

以下のセンター所有の装置及びスーパーコンピュータを用いて、センターでの研究と共同利用研究を実施した。

(1) 海洋温度差発電関係

- ・ 30kW 海洋温度差発電基礎実験装置
- ・ 海水淡水化基礎実験装置。造水量 10 トン/日（最大）
- ・ プレート式熱交換器基礎実験装置
- ・ 小型プレート流動可視化実験装置

- ・海洋温度差発電模擬実験装置（教育用）
- ・海洋深層水環境実験装置（6層式回流水槽）
- ・リチウム回収基礎実験装置（海水流量 10 m³ / 日）

(2) 海洋流体エネルギー関係

- ・海洋流体エネルギー実証試験水槽（2次元造波水槽）
- ・強制動揺装置
- ・PIV 計測装置
- ・回流水槽（平成 26 年度に新規導入）

(3) 水素関係

- ・燃料電池基礎実験装置
- ・水素貯蔵基礎実験装置

(4) 化学分析機器

- ・シーケンシャル型高周波プラズマ発光装置
- ・イオンクロマトグラフ
- ・ガスクロマトグラフ質量分析計
- ・全有機炭素窒素分析計
- ・分光光度計
- ・色度／濁度計
- ・光学顕微鏡、走査電子顕微鏡、ほか



海洋温度差発電実験装置



海水淡水化実験装置



2次元造波水槽



回流水槽



海洋成層回流水槽



リチウム回収装置

図6 センター所有の大型実験装置

3.7 共同利用・共同研究拠点としての領域

(1) 共同利用・共同研究拠点としての活動

以下のような活動を実施した。

- ・海洋エネルギーに関する共同利用・共同研究拠点として、国内外の大学や公的研究機関から 70 件（平成 28 年度の 57 件に比べ 13 件の増加、 $13/57 \times 100 = 22.8\%$ の増加）の共同研究を受け入れ、支援した。
- ・海洋エネルギーシンポジウム（講演 10 件、参加者 51 名）を、本庄キャンパス（菱の実会館）で開催した（平成 29 年 9 月 21 日）。
- ・前年度に受け入れ実施した共同利用研究に関する成果発表会（11 件、参加者 54 名）を、本庄キャンパス（菱の実会館）で実施した（平成 29 年 9 月 22 日）。
- ・海洋エネルギーに関する国際セミナー（参加者 46 名）を、伊万里サテライトで開催した（平成 30 年 3 月 7 日）。海洋エネルギーに関する国内外の専門家（フランス、台湾、日本）3 名を招聘した。
- ・センターの平成 29 年度成果発表会（講演 9 件、参加者 44 名）を、伊万里サテライトで実施した（平成 30 年 3 月 8 日）。
- ・佐賀大学、韓国海洋大学、木浦海洋大学校、水産大学の 4 大学で、海洋エネルギーに関する学術交流と若手研究者の教育を主な目的とした国際共同セミナーを博多コウユウで実施した（平成 29 年 10 月 14 日～15 日、参加者：39 名、講演 8 件、ポスター発表：5 件）。
- ・若手研究者のための海洋エネルギーに関する国際プラットフォーム人材育成事業 2019 を、センターの伊万里サテライトで実施した（11 月 20 日（月）～11 月 25 日（土））。科学技術振興機構の「日本・アジア青少年サイエンス交流事業」と合同で実施した。国内外、17 か国（インド、インドネシア共和国、タイ王国、フィリピン共和国、マレーシア、大韓民国、中華人民共和国、パラオ共和国、オランダ王国、グレートブリテンおよび北部アイルランド連合王国、アメリカ合衆国、イラン・イスラム共和国、エジプト・アラブ共和国、シンガポール共和国、ポルトガル共和国、フランス共和国、日本国）から 28 名の若手研究者（参加者所属機関：21 機関）が参加した。専門家による特別講義：5 件、若手研究者全員による研究プレゼンテーション、グループ討論、海洋エネルギー関連企業の見学（三菱重工業、名村造船所、玄海エネルギーパーク）、参加者全員による本事業参加の感想と今後の抱負に関するプレゼンテーション等を実施した。
- ・毎年実施している伊万里サテライトの実験施設を公開するオープンラボを、平成 29 年 7 月 15 日（土）に開催した（参加者 180 名）。
- ・再生可能エネルギー世界展示会（パシフィコ横浜）で、佐賀県と本センターと共同で、海洋エネルギーに関する取り組みを展示・紹介した。（平成 29 年 7 月 5 日～7 日）
- ・文部科学省 2 階のエントランスホールにて、海洋温度差発電、波力発電に関する企画展示を実施した。（展示期間：9 月初旬～10 月末）また、文部科学省情報ひろばラウンジにおいて、センターの講演会「海洋エネルギーへの挑戦～海にはロマンと一緒に、エネルギーの未来がある～」を開催し、センター全体の紹介、波力発電及び海洋温度差発

電の研究紹介を行った。(参加者約 20 名、平成 29 年 9 月)。

- ・日本学術振興会 研究成果の社会還元・普及事業「ひらめき ときめきサイエンス」を実施した(平成 29 年 7 月)。参加者 11 名
- ・学内外(学会、自治体等)からの協力依頼に応じた。

(2) 共同利用研究で受入れた主な研究

共同利用研究として、70 件を受け入れ支援した。以下に、特色のある共同研究活動を示す。

a) 海洋温度差発電とその複合利用

海洋温度差発電とその複合利用(海水深層水の冷熱、食品、水産への利用、海水の淡水化)に関連する、世界にも例のない大型実験設備(●伊万里サテライトに所有:海洋温度差発電関連の 30kW 発電装置、プレート式熱交換器基礎実験装置、海水淡水化装置など各種実験装置、各種分析機器、●久米島サテライト:実海水を用いた海水淡水化実験装置)とを、共同利用・共同研究のために公開して、広く研究者の利用に供している。

平成 29 年度においては、海洋温度差発電に関連して、熱交換器(特に、プレート式熱交換器)の性能向上、作動流体にアンモニアと水の混合を用いる方法の評価、海洋温度差プラントの遠隔監視システム、排熱を利用したバイナリー発電システム等について、国内から 16 件の共同利用・共同研究を受け入れた。また、中国、フランス、マレーシアから海洋温度差発電関連の共同利用・共同研究を 3 件受け入れた。

b) 海洋温度差発電のポテンシャル調査

海洋温度差発電の適地選定には、設置予定海域の水温の深さ方向分布や複合利用としての水質分析が必要となるため、独立行政法人水産大学校と共同で、沖ノ鳥島、沖縄県久米島、対馬等の周辺海域を、独立行政法人水産大学校の練習船を用いて長期に亘り、継続して、水質計測を実施している。

平成 29 年度は、海洋温度差発電のポテンシャル調査に関して、3 件の共同利用・共同研究を受け入れている。特に、政府から「海洋温度差発電実証フィールド」として認定され、現在、沖縄県の 100kW 海洋温度差発電プラントが稼働している沖縄県久米島近海については、海域調査(調査項目:水深、海水の塩分、水温、栄養塩類等)を行い、考察を加えた。これらの結果は、稼働中の発電プラントの運転や今後予定されている大型の海洋温度差発電プラントの建設計画に生かされている。また、南西諸島における海洋温度差発電の適地マッピングに関する研究も受け入れている。

c) 波力発電装置(振動水柱型)の開発

台風等の来襲が多い我が国で、最も安全性が高いとされる振動水柱型装置(波のエネルギーで空気タービンを回して発電する方式)について、精力的に研究を行っている琉球大学、松江高専、日本大学、国立研究開発法人海洋研究開発機構(JAMSTEC)との共同利

用・共同研究や各種研究プロジェクトを長期に亘り実施している。

平成 29 年度は、これらの 4 研究機関に、九州大学、大分大学、米子高専も加え、振動水柱型波力発電装置のエネルギー変換過程の高効率化、最適設計手法等、に関する 7 件の研究を受け入れて実施した。特に、佐賀大学で所有している空気タービン性能評価のための風洞設備や造波水槽端部に設置した振動水柱型波力発電の発電実験装置を用いて、新型の空気タービンの提案や波パワーから空気パワー、タービンパワー、電気パワーへのエネルギー変換過程の解明がなされた。

d)潮流発電

平成 29 年度は、潮流発電に関する 10 件の共同利用・共同研究を受け入れ支援した。特に、中国・大連理工大学とは、鉛直軸を持つダリウス型潮流発電装置に関して、発電効率を高めるための翼のパッシブ制御に関して、センター所有の回流水槽を用いて検討した。また、佐賀大学、早稲田大学、複数の民間会社が共同で実施している NEDO の大型潮流発電プロジェクト（固定式の相反転プロペラ方式潮流発電装置の開発）に関連して、装置の設置コストを下げるために係留された浮体型装置に関する実験を行った。

松江高専、佐賀大学工学系研究科と共同で実施している衝動型タービンを用いた潮流発電装置の開発に関しては、タービンの流入側と流出側に設置した案内羽根とディフューザの形状を変化させた実験等を行い、装置の発電効率を高める工夫を行った。

e)洋上風力発電

平成 29 年度は、洋上風力発電に関する 5 件の共同利用・共同研究を受け入れ支援した。平成 29 年度には、洋上風力発電研究を行う教授 1 名を新規に採用して、共同利用・共同研究の受け入れ支援体制を強化した。特に、スパー型の浮体式洋上風力発電浮体の重要な研究課題であるパラメトリック励振について、不規則波が入射した時の安定判別がどのように変化するか、について、主として数値的手法により検討された。また、浮体式洋上風力発電装置の風車前面に設置したドップラーライダーを用いて、風車に流入する前の流入風を観測し、未来の風速に対応した制御を行うことで、制御のエラーを小さくする方法についての研究がなされた。

f)海洋に存在する有用資源の利用に関する研究

平成 29 年度は、海洋に存在するリチウム、微生物等の有用資源の利用に関する 10 件の共同利用・共同研究を受け入れ支援した。特に、久米島サテライトの海洋温度差発電装置や淡水化装置から採取した深層海水及び表層海水中を微生物資源の分離源として使用し、海水からの汚染重金属の除去及び有用金属資源の回収に資するメタルバイオ技術の開発を目指し、特にレアメタル資源として重要なマンガンやセレンのバイオミネラルライゼーション能を有する微生物調査がなされた。

また、安価で簡易な脱塩プロセスの構築を目指し、日本に豊富で安価に存在する未利用天然資源である天然ゼオライトを用いた脱塩材の開発が行われた。カルシウム型天然ゼオ

ライトを用いて海水からの脱塩プロセスの検討し、海水から NaCl を減少させた栽培溶液の作成と作成した溶液を用いたカイワレの栽培に成功した。

共同利用研究の受け入れに関しては、平成 29 年度は、70 件もの共同研究を受け入れたため、円滑に運営するためには、10 名の専任教員体制では、十分とは言い難い状況で、専任教員の過剰な労働状況となっていた。

以上、領域別の自己点検評価をまとめると、海洋エネルギー研究センターとしては、各分野に亘って十分な成果を上げていると考えられる。