

## 2. 平成 28 年度 実施概要

### 2.1 事業全体の実施内容

本事業は、平成28年度および平成29年度の2ヵ年度にわたっての実施が計画されている。そこで、本節では2ヵ年度分の実施内容について示す。

#### (1) 海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証試験用設備（配管等）設置と運用について

沖縄県海洋深層水研究所（以下「研究所」）内で稼働中の沖縄県海洋温度差発電実証設備（以下「OTEC 設備」）で使用した海洋深層水および表層海水（以下「発電使用後海水」）を利用するための配管および必要な附属設備を設置し、研究所内や周辺企業等で発電使用後海水を利用することにより経済性向上、エネルギー消費量低減、放水による環境負荷低減等の効果を得る技術に関して、実証試験を行う。<sup>1</sup>

上記の目的を達成するため、(株)ジーオー・ファーム社が運営する牡蠣陸上養殖研究施設、および、久米島海洋深層水開発(株)が運営する海ぶどう養殖場に、発電利用後海水を導き、使用する。配管設備等の詳細は、次章に示す。

また、配管のうち、本委託事業内で設置するものと、事業外で設置するものの区分を表2-1に示す。

表2-1 深層水および表層水の所要温度と海水種別

| 設備                                       | 区分  |
|--|---|
| 配管および附属設備のうち、研究所管理地域内にあるもの               | 本委託事業内で設置する                                       |
| 配管および附属設備のうち、研究所管理地域外にあり、かつ、協力企業敷地外にあるもの | 本委託事業外で、別途設置となる。ただし本件事業の企画提案募集要項に定める補助金を申請する予定である |
| 配管および附属設備のうち、協力企業敷地内にあるもの                | 本委託事業外で、協力企業が設置する                                 |
| 流量・圧力・温度センサー等計装類                         | 本委託事業内で設置する                                       |

設備は、次に掲げる要件を満たすものとしている。

<sup>1</sup> 沖縄県「海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証事業 仕様書」

ア 天候、気温、海水温の変化に応じた海水の使用状況およびその効果の検証に必要なデータを取得することが可能である。

発電利用後海水の利用先(前述の牡蠣陸上養殖研究施設および海ぶどう養殖場)の必要配管に、次章に示す流量センサーおよび温度センサー、データロガーを備えて、必要なデータを取得する。

イ 設置場所の気候等を踏まえ、堅固で耐久性を有する設備とする。

研究所管理地域内の配管は基本的に埋設とし、台風による飛来物の衝突を避ける。また、計装設備は原則的に屋内もしくは遮蔽物に囲まれた区域に設置する。

また、深層水の利用高度化コンセプト、とりわけカスケード利用については、その有効性について専門家以外の理解を得るのが難しいという課題もあるため、当該配管から枝管を取り出して発電前後の海水に触れて温度を体感できる小規模な温度表示付き小型水槽も、OTEC設備近傍に設置する。

## (2) 実証試験用設備の運転データ解析

上記(1)で掲げた実証試験により得られたデータを用いて、次に掲げる評価を実施する。

ア 発電使用後海水の利用による、エネルギー消費量低減効果の算出

上記(1)で得られた流量データから、次の2つのシナリオのエネルギー収支を算定し、エネルギー消費量低減効果を算出する。

■シナリオ1: 発電使用後海水を利用したシナリオ＝本実証試験でデータを取得したもの

■シナリオ2: 発電使用後海水を利用せず、発電と並列で利用したシナリオ＝本実証試験で取得したデータを基に、本シナリオにおける発電、および養殖での利用水量を仮定して算出する。

なお、エネルギー消費量低減効果は、表層水温度によって数値が異なると考えられることから、表層水温度毎の効果を算出する。

イ 同、経済性向上効果の算出

前項アで得られたエネルギー収支を、現在および将来の電力単価や燃料単価を用いて金額に換算し、経済性向上効果を算出する。

ウ 同、放水による環境負荷低減効果の評価

前項アのシナリオ1および2の放水温度および量について比較する。

また、水温の面だけでなく、深層水放水の環境負荷要素であると言われる無機栄養塩濃度やpH

の違いについて、次の計測および検討を行う。

#### ・排出海水の栄養塩

海洋深層水には海藻の養分となる栄養塩が多く含まれるため、一か所に大量に排出した場合、生態系を変化させる恐れも指摘されている(特に海藻類が優勢になることによる、珊瑚への影響や透明度の低下の恐れ)。したがって、栄養塩をなるべく利用してから排水の方が好ましいと指摘されている。

一方、ハワイ州自然エネルギー研究センター内で事業が行われているアワビ養殖では、アワビの餌となる海草を、深層水の栄養塩を利用して育てることにより、結果的に栄養塩を吸着している。

そこで、現状の各需要先の利用前後の海水中の栄養塩濃度等水質を測定するとともに、海草や牡蠣の養殖による水質変化について定量的な試験評価を行う。

#### ・深層水の pH 特性の把握

(海洋深層水の利用高度化に向けた発電利用実証事業における検討および GOSEA 環境部会における議論による)

海洋深層水は二酸化炭素を多く含むため、表層海水より pH が低いことが知られている。

一方、近年の気候変動による海洋酸性化の研究により、pH の低さが珊瑚や貝類の成長に悪影響を与える恐れが指摘されている。

一般的に海洋深層水を大気と接した状態で放置した場合、深層水中の二酸化炭素は最終的に大気中に抜けていくため、排水による大規模な環境影響は無いと考えられている。ただし、水産利用等の短期的な利用においては、pH が貝類等の成長に影響を及ぼすことも考えられる。これらの懸案に対して、取水後のタンクへの開放、発電利用、混合等による圧力変化や大気との接触等により、pH が水産への利用前にどの程度上昇するかを調査する。

#### エ 取水量を増大させた際のア～ウの効果に関する予測

取水量を増大させた際の海洋深層水および表層水需要予測は、これまで「久米島モデル」の検討において明らかとなっている。大規模取水時は取水量だけでなく深層水取水温度(取水深度)も異なるため、その要因も考慮に入れた上でア～ウの効果に関する予測を行う。

### (3)その他本件事業の目的に適合する内容について

上記(1)及び(2)に掲げるもののほか、本件事業の目的に適合するものとして、次に掲げる内容を含める。

## ア 本件事業へ協力・連携する民間事業者とその協力内容

本件事業へ協力・連携する民間事業者は、次の通りの予定である。

- 久米島海洋深層水開発(株)水産事業部  
＜既存 海ぶどう養殖場 運営＞  
【協力内容】 当該企業の敷地内配管システム敷設  
使用した海水の流量・温度データ提供  
養殖前後の水質検査用の検体提供
- 沖縄県車海老漁業協同組合 海洋深層水種苗供給センター  
＜既存 車えび種苗センター 運営＞  
【協力内容】 養殖前後の水質検査用の検体提供
- (株)大内海洋コンサルタント<sup>2</sup>  
＜既存 ワカメ・カジメ生育試験実施＞  
【協力内容】 生育前後の水質検査用の検体提供  
各養殖の水質への影響のとりまとめ

## イ 本件に関する現地視察・見学、および取材等への対応

現在実施されている沖縄県「海洋深層水の利用高度化に向けた発電利用実証事業」における現地視察・見学、および取材等への対応と連携し、より効率的な対応を実施する。

## ウ 本件事業が終了した後の設備の利活用の方法

本件事業が終了した後の設備の利活用の方法について、平成29年度12月までの実証データを基に、次のシナリオについて経済性面の収支を比較検討する。

- シナリオ1: OTEC設備および本件事業の配管設備を全て残し、発電はこれまで通り余剰水を全て使う形で継続する。
- シナリオ2: OTEC設備および本件事業の配管設備を全て残すが、発電は本件事業実施内容(2)イの経済性検討に基づき、停止期間を設ける。
- シナリオ3: OTEC設備を撤去し、本件事業の配管設備は表層水および深層水の配水のみを使用する。
- シナリオ4: OTEC設備を、本件事業の配管設備とも撤去する。

## エ 本件事業の実施状況を把握し、実施のあり方を検討するための検討委員会の設置

検討委員会として、次の機関に出席を求め、運営する。

---

<sup>2</sup> 本試験は同社の都合により平成29年度は中断されるところから、今後、実施内容を変更予定である。

会合は年2回もしくは3回とし、通常の情報交換および共有はe-mailにて実施する。

- ・沖縄県 商工労働部 産業政策課
- ・沖縄県 農林水産部 海洋深層水研究所
- ・沖縄県 久米島町 プロジェクト推進室
- ・国立大学法人 琉球大学
- ・国立大学法人 佐賀大学
- ・GOSEAエネルギー部会および環境部会
- ・(株)沖縄エネテック エネルギー開発部 環境グループ
- ・海洋深層水利用学会
- ・(事務局:GOSEA)

## 2.2 平成 28 年度の実施内容

前節に述べた実施内容のうち、今年度は「高度複合利用実証試験用設備（配管等）設置」を中心に実施した。表2-2に本年度の実施状況の概要を示す。それぞれの詳細は、次章以降に述べる。

表 2-2 本年度の実施状況の概要

| 項目   | 本年度の実施状況  |
|--|---|
| (1) 海洋温度差発電における発電後海水の高度複合利用実証試験用設備(配管等)設置と運用について | <ul style="list-style-type: none"> <li>● 本事業対象範囲の配管・バルブ等設置はすべて完了した。</li> <li>● 企業敷地内におけるセンサー類は調達まで完了した。</li> <li>● 水温別水槽設置は完了した。</li> </ul> |
| (2) 実証試験用設備の運転データ解析                              |   |
| ア 発電使用後海水の利用による、エネルギー消費量低減効果の算出                  | 運転データは未取得であるため、本項目はH29年度に実施する。  |
| イ 同、経済性向上効果の算出                                   | 運転データは未取得であるため、本項目はH29年度に実施する。  |
| ウ 同、放水による環境負荷低減効果の評価                             | 現状把握のため、各種養殖に使用している海水の水質検査を実施した。  |
| エ 取水量を増大させた際のア～ウの効果に関する予測                        | ア～イが未実施であるため、本項目はH29年度に実施する。  |

| 項目                                     | 本年度の実施状況   |
|--|--|
| (3) その他本件事業の目的に適合する内容について              |  |
| ア 本件事業へ協力・連携する民間事業者とその協力内容             | 海ぶどう養殖場および牡蠣養殖場まで配管を引き込み済みである。                                 |
| イ 本件に関する現地視察・見学、および取材等への対応             | 今年度は沖縄県「海洋深層水利用高度化に向けた発電利用実証事業」において対応を行った。H29年度は同事業と協調して対応を行う。 |
| ウ 本件事業が終了した後の設備の活用方法                   | 運転データは未取得であるため、本項目はH29年度に実施する。                                 |
| エ 本件事業の実施状況を把握し、実施のあり方を検討するための検討委員会の設置 | 検討委員会を設置し、委員会を2回開催した。  |

### 2.3 平成 28 年度の実施体制

本委託業務は、久米島海洋深層水高度複合利用実証共同事業体（構成員：(株)ゼネシス、(一社)国際海洋資源エネルギー利活用推進コンソーシアム（GOSEA）、(株)ジーオー・ファーム）が、沖縄県からの委託を受け実施した。また、環境影響に関するデータ整理、レポート作成については、(株)沖縄エネテックに再委託している。

今年度の調査実施体制を、図 2-1 に示す。

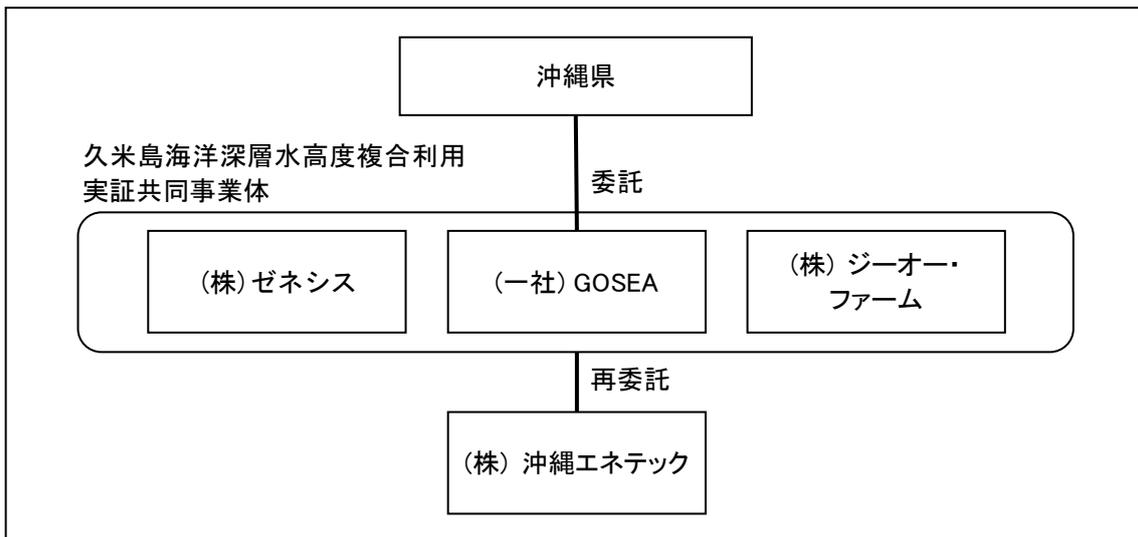


図 2-1 実施体制(平成 28 年度)