

長崎海洋大使・海外先進地
派遣事業報告書

平成 28 年 10 月

目次

1. 海外研修の背景	1
2. スケジュール	2
3. 派遣先での様子	3
4. 海洋大使所見	9
5. 報告会	10
6. 総括	12
7. 謝辞	12

長崎海洋大使名簿

No.	氏名	学校	性別	生年月日	年齢
1	スエダ ケイタ 末田 啓太	長崎大学	男	1994年12月26日	21
2	ヒラ コウセイ 平 昂清	長崎総合科学大学	男	1993年4月4日	23
3	モリカワ コウタロウ 森川 宏太郎	長崎東高等学校	男	2000年1月20日	16
4	マエダ ハルカ 前田 遙香	長崎東高等学校	女	1999年10月14日	16
引率	ヤマモト イクオ 山本 郁夫	長崎大学 工学部(教授)	男	1960年7月26日	56

1. 海外研修の背景

四方を海に囲まれた我が国は国土面積において世界 61 位と低位でありながら、排他的経済水域 (EEZ: Exclusive Economic Zone) の面積においては世界第 6 位を誇る海洋大国である。中でも長崎県は海岸線延長、離島数、漁業生産額で全国上位を占める海洋国家日本の最前線に位置する海洋県である。また、長崎県内海域は、海洋再生可能エネルギーを促進させるために必要な高いエネルギーポテンシャルを有している。

平成 23 年 3 月に発生した東日本大震災による福島第一原発の事故を受けて従前のエネルギー政策を見直し、再生可能エネルギーの開発・利用を促進させることが求められている。長崎県としては、洋上風力発電や潮流発電の導入ポテンシャルが非常に高いため、五島市久賀島沖、杵島沖、西海市江島・平島沖を実証フィールドとして選定し潮流発電・浮体式洋上風車の実証実験の海域を設定した。

しかしながら、これら海洋産業を将来に渡って支えていくためには広い視野に立った人材育成が必須であり、関係機関が連携し、組織横断的な取り組みに着手することが喫緊の課題となっている。このような中、日本財団の「海と日本 Project」の助成事業として NPO 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会が実施した「長崎海洋大使・海外先進地派遣事業」において、長崎海洋大使として長崎県内の高校生 2 名、大学生 2 名が任命され、世界をリードする欧州の海洋再生可能エネルギーの現状とこれからの課題を学ぶため、7 月 10 日 (日) より 7 月 16 日 (土) までの間、スコットランドならびにデンマークを訪問した。



出典：海上保安庁 海洋情報部 HP

http://www1.kaiho.mlit.go.jp/JODC/ryokai/ryokai_setsuzoku.html

2. スケジュール

スケジュールは以下に示す通り 7 日間の日程で視察を行った。

日本財団助成：海と日本プロジェクト 長崎海洋大使・海外先進地派遣事業

日時	月日	旅程
1日目	7/10(日)	福岡空港発～関西国際空港着 関西国際空港発～シャルルドゴール空港着 シャルルドゴール空港発～エディンバラ空港着 エディンバラ市内 ホテル宿泊
2日目	7/11(月)	エディンバラ大学訪問 エディンバラ大学発～エディンバラ空港 エディンバラ空港発～カークウォール空港着 カークウォール市内 ホテル宿泊
3日目	7/12(火)	EMEC潮流発電サイト 訪問 EMEC 欧州海洋エネルギーセンター EMEC/アクアテラ 訪問 地元大学生との交流 カークウォール市内 ホテル宿泊
4日目	7/13(水)	カークウォール空港発～アバディーン空港着 アバディーン空港発～エスビアウ空港着 MVOW 訪問 オーフス市内 ホテル宿泊
5日目	7/14(木)	MVOW本社 訪問 オーフス駅発～コペンハーゲン駅着 コペンハーゲン市内 ホテル宿泊
6日目	7/15(金)	ミドルグロン洋上風力発電所 見学 自由行動・観光 コペンハーゲン空港発～アムステルダム空港着 アムステルダム空港発～仁川空港着
7日目	7/16(土)	仁川空港発～福岡空港着

3. 視察状況

●エディンバラ大学

【日 時】：2016年 7月 11日(月)

【訪問先】：エディンバラ大学

【対応者】：David M Ingram 教授（エディンバラ大学工学部 エネルギーシステム研究所）

Alistair G. L. Borthwick 教授（エディンバラ大学工学部 エネルギーシステム研究所）

Li Quan 教授（エディンバラ大学工学部 エネルギーシステム研究所）

・エディンバラ大学概要

エディンバラ大学は400年の歴史を有し、工学分野における先進的取組みで知られている。海洋再生可能エネルギー分野においてはFlow Wave社と共同で研究を行っており、波や潮流を発生させることができる試験水槽を有している。

・視察内容

エディンバラ大学旧校舎見学後、学内での研究内容、大学案内の説明を受け、昼食を兼ねた交流会を挟み、同大学の海洋エネルギー研究における特徴の一つである試験水槽の見学をした。試験水槽は発生させた波を吸収することも可能であり、試験と試験の間を短くすることが可能となっていた。そのため、効率的に試験を行うことができる施設であった。

・所見

エディンバラ大学は海洋再生可能エネルギー分野において各種企業と連携し積極的に研究を行っていた。海洋再生可能エネルギーを推進して行くための試験設備に対しても、誰も挑戦したことがないことに取り組む事にとっても驚かされた。このような姿勢は海洋産業の分野だけではなく学業や、これから先働くうえでもとても重要なことだと感じた。失敗を恐れず何事にも取り組む姿勢は大切であり、今後、私達もその姿勢で取り組みたいと思う。



エディンバラ大学 所在地



エディンバラ大学 講義風景



Flow Wave 水槽試験施設にて



Flow Wave 水槽試験施設にて

● オークニー諸島

【日 時】：2016年 7月 12日(火)

【訪問先】：EMEC/アクアテラ社/グリーンマリーン社/ヘリオットワット大学

【対応者】：ジョンストン・由香氏 (Aquatera 社コンサルタント)

Peter Long 氏 (Aquatera 社コンサルタント)

Jason Schofield 氏 (Green Marine 社 Managing Director)

Neil Lermode 氏 (EMEC Managing Director)

・ オークニー諸島概要

オークニー諸島には潮流や波力によるエネルギーを用いる多数の企業が集まっている。この実証フィールド運営の中心が EMEC である。EMEC は、オークニー諸島の実証サイトでの各種サービスを国内や海外の企業に提供している。また、いくつかの関係会社が存在し、アクアテラ社やグリーンマリーン社はその一つである。アクアテラ社は、コンサルティングサービスを提供しており、オークニー諸島で実証試験を行う企業に対して装置の開発から撤去までのトータルの計画をサポートする。また、同島にはヘリオット大学の分校が位置し、ICIT と名付けられている。同分校では主に、オークニー諸島の海洋の生態系や海流の調査などを行なっている。

・ 視察内容

オークニー諸島では実証サイトで試験を行っていた Open Hydro 社の潮流発電装置を見学した。この発電装置は満潮と干潮時に発生する水流によって発電を行う。タービン径は 6m であり、メンテナンスの際は昇降装置を用いて海面上まで持ち上げ、また悪天候時にも昇降装置を利用することでタービンを厳しい環境下から守ることが可能である。

続いて、EMEC、アクアテラ、ICIT 共同オフィスにて、それぞれの専門家による講義を受け、オークニー諸島の現状と課題点、また今後の日本の取り組むべきことへの助言をいただいた。最後

に、EMEC の波力テストセンターを見学した。波力テストセンターとは、波力発電装置の実証装置による電力を集積し、そこから電力を送電する、いわゆるサブステーションである。この施設はオークニー伝統の石積み造りを施されており、景観に対する配慮が十分に成されていた。

・ 所見

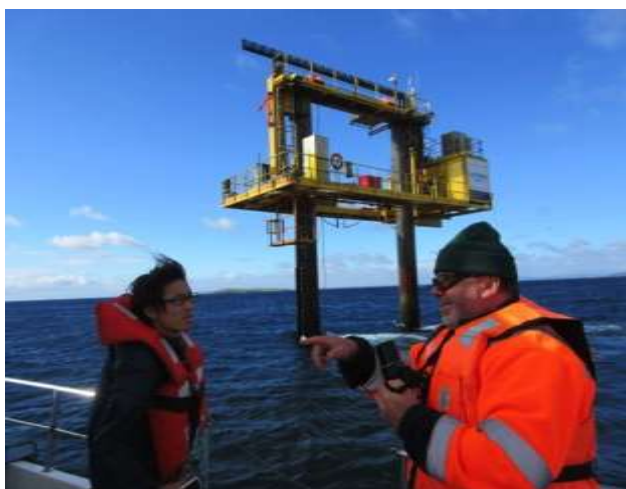
オークニー諸島は五島の約半分の面積でありながら、再生可能エネルギーの利用率が 100%あることから、これから先オークニーでの取り組みを参考にできるのではと考えられる。そのためにオークニーでも行われたような十分な事前調査が重要であり、また漁業関係者等に対してはそれらエネルギー設備と環境とが共存できるとともに、それらを設置することで新たな漁場の獲得にもつながることを理解し、納得してもらうことが重要ではないかと感じた。



オークニー諸島（赤）



オークニー諸島訪問場所



潮流発電装置にて



ヘリオットワット大学にて

●三菱ベスタス・オフショアウインド

【日 時】：2016年 7月13日(水)～7月14日(木)

【訪問先】：三菱ベスタス・オフショアウインド (MVOW)

【対応者】：加藤仁 氏 (共同最高経営責任者)

羽山考一 氏 (事業開発マネージャー)

沢尻智裕 氏 (エンジニア)

吉岡知世 氏 (社長補佐)

・概要

MVOW はデンマークのベスタス社と日本の三菱重工業が合併し 2014 年に設立された会社である。ベスタス社は元来、洋上風車を得意としており、そこに三菱重工業が加わることでアジアへのマーケット拡大と三菱重工業の効率的な会社システムを取り入れることを狙っている。最近では、世界最大級の 8MW 級の洋上風車が欧州を中心に発注されている。

・実施事項

はじめに、風車の組み立て工場であるエスピアウ港の見学をした。エスピアウ港では、洋上に運ぶ前に組み立てておくことができる部品を組み立てるなど、可能な限り時間と手間を短縮することで、最終コストの削減が図られていた。また、MVOW だけでなく他の企業の組み立て場所としても共有されており、施設が効率的に運用されていた。次に、陸用試験場を見学した。エスピアウ港付近には陸上実証試験場があり、洋上で試験する前に最終確認を陸上で実施している。翌日には、MVOW 本社を訪問し、会社の概要説明を受けた後、代表取締役の加藤様も交えて丁寧な質疑応答の機会を頂いた。

・所見

実際に工場を見学し、現地で働く方たちに話を伺うなかで、MVOW は高度な技術力を有しているだけでなくビジネス力が優れていることが成功している要因だと感じた。どれだけ技術が優れていようと、製造したモノを売ることができなければ意味が無いことを改めて身にしみて体感し得た。今後、日本企業としては、技術だけでなくモノを売るためのコミュニケーション能力やプレゼンに必要な知識を有する人材を育成していくことが重要と感じた。



デンマーク訪問場所



エスビアウ組立港見学



SMW 風車の前にて



オーフス本社にて会社概要説明

●ミドルグロン洋上風力発電所

【日 時】：2016年 7月 15日(金)

【訪問先】：ミドルグロン洋上風力発電所見学

・概要

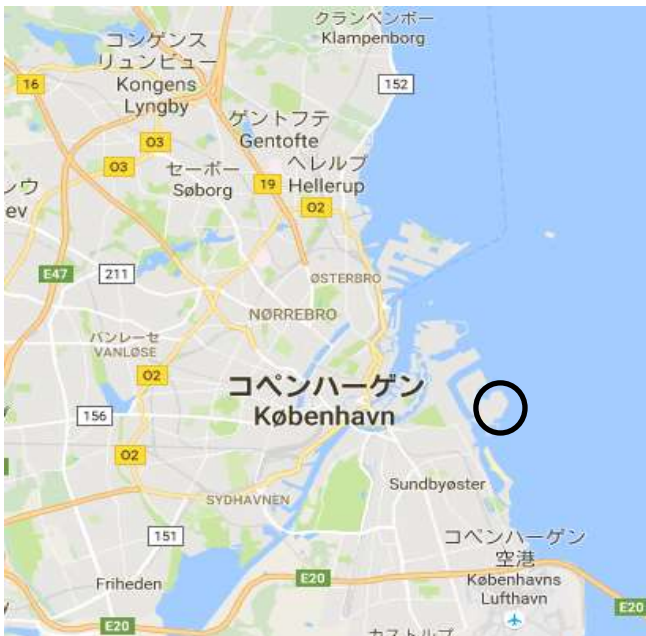
ミドルグロン洋上風力発電所はデンマークの首都コペンハーゲンに最も近い洋上風力発電所である。海岸から3kmの沖合に1基あたり2MWの風力タービンを20基、湾曲させ配置している。その最大出力は40MWありコペンハーゲンの総消費電力の4%を供給する。

・視察事項

コペンハーゲン港ならびに周辺数地点より、洋上風車が立ち並ぶ素晴らしい景観を見学した。

・所見

まるで観光名所のように違和感がなくコペンハーゲンの風景に溶け込んでいる洋上風力発電所であった。そこには、土地に合う形・配置・色にまで及ぶ景観上の配慮が感じられた。すなわち、景観に合うような作り方をすることによって地元住民、観光客からも好印象を得られるのではないかと考える。



ミドルグロン洋上風車(港から)

ミドルグロン洋上風車見学場所

4. 海洋大使所見

今回の海外先進地派遣事業で欧州の海洋再生可能エネルギーの最先端の地域を視察したが、一番の収穫としては自然との共生が成せていたことだ。潮流発電サイトを訪れた際、潮流発電装置が設置されている実証フィールドのそばにアザラシの群れが生活していた光景は、今でも明確に覚えている。また、実証フィールドを増やすために行われている海域の調査が、その海域に生息する海洋生物を守ることと、再生可能エネルギーを国全体で推進する英国では実証フィールド近辺で収穫する海産物はブランド化されているという事実にも非常に感心した。

私達が視察した欧州と日本を比較して考えると、日本で海洋再生エネルギーを推進するにあたっていくつかの解決すべき問題がある。一つ目に挙げられることとしては、地形の問題である。今回視察した MVOW の洋上風力発電装置は、水深が浅い海域に設置することができる固定型であり、日本では水深の浅い海域が少なく固定型の装置を大量に設置することは困難である。そこで、日本では、浮体式の装置の技術確立が求められる。現在、長崎県と福島県にて浮体式の装置の実証試験が行われており、実際に電力の供給にも成功している。しかし、発電コストが火力発電などに比べて高いとされる。そのため、今後の課題としては、風車の大型化やウィンドファームの大規模化を図り、発電コストを下げる等がある。二つ目に挙げられることとしては、海洋エネルギーポテンシャルの賦存量という面で、欧州と日本では大きな差がある。NEDO の調査によると欧州の潮流エネルギーの 25% が賦存していると試算されており 36TWh/年の発電が可能となっている。一方日本の海洋エネルギーポテンシャルの賦存量は 22GW と試算されているが実際の機器の設置や、導入に適した流速を得られる地域などを考慮すると、現実的な導入量は 1.9GW、発電可能量は 6TWh/年と試算されており、このことから欧州と比較してポテンシャルが小さいと言える。

今後、再生可能エネルギーの需要がより一層高まっていくためにも現在の海洋再生可能エネルギーの課題を乗り越えていかなければならない。その中で我が国特有の気象条件にも適した発電装置を開発し、なにより漁業関係者や地域住民、自然、景観との共存についても配慮していくことが重要であると感じた。



5. 帰国報告会

●海洋産業フェスタ in Nagasaki 「海の未来を語ろう！出島海洋塾」での報告会

【日 時】：2016年 7月18(月)14時～15時20分

【開催場所】：長崎県美術館（海洋産業フェスタ内で報告会を開催）

・報告会概要

海洋産業フェスタ in Nagasaki と題し、海洋産業に関わる企業や大学が集まったイベントが7月16日より18日まで長崎県美術館で実施された。会場では関連企業が模型や実際に仕事で用いる機器を展示したほか、様々な体験コーナーが設けられた。報告会はそのイベントのひとつのセッションとして設定された。はじめに、九州工業大学社会ロボット具現化センターの浦環先生より、未来の海の仕事とロボットについてお話があったのち、海洋大使による視察報告ならびに浦先生とのトークセッションを行った。

・報告内容

海洋再生可能エネルギーについてイギリス・デンマークで学んだこと、感じたことを発表した。とくに、わたしたち4人が関心の深かった海洋再生可能エネルギーが環境へ及ぼす影響や、最先端技術について報告した。発表では、現地で撮影した写真や動画を使い、できるだけリアルに伝わるように心掛けた。浦先生とのトークセッションでは、日本国内での海洋再生可能エネルギーに関連する研究に係る日本の課題について話し合った。

・所見

海に興味を持つ人が思った以上にたくさん集まってきてとても嬉しかった。また、海の魅力を海洋再生可能エネルギーを通じて感じてもらえれば、将来、日本が海洋産業大国としてますます発展するのではないかと思った。





君の未来を体感しよう!

海洋産業フェスタ in Nagasaki

入場
無料

16 17 18
長崎県美術館

1 君の未来を体感しよう! 海のおしごと体験館

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:00~20:00(18日は10:00~18:00)

会場 2階ホール

7つの「海のおしごと」コーナーを見て回れ! 海の未来のおしごとを体験しよう!

長崎県立総合振興局/長崎県立大学

2 ワークショップ ペットボトル風力発電機をつくってみよう!!

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:15~11:15/12:15~13:15/14:15~15:15

会場 2階アトリエ

小学生、各回10名

イベント企画/長崎県立総合振興局/長崎県立大学/長崎県立総合振興局/長崎県立大学

3 君の進路はココにある!? 海洋産業関連企業・大学ブース

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:00~20:00(18日は10:00~18:00)

会場 運河ギャラリー

長崎県立総合振興局/長崎県立大学

4 水の中を探検しよう! 水中探査ロボット(ROV)操縦体験

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:00~17:00(12~13時はお休み) ※雨天中止

会場 三角広通ヨコ浮さん横付近

小・中・高校生、体験人数には限りがございます。

イベント企画/長崎県立総合振興局

5 海の中にもぐった気分! 潜水士体験

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:00~17:00(12~13時はお休み) ※雨天中止

会場 運河劇場

小・中・高校生、各回100名

※参加費500円(体験用ヘルメット・マスク・マスク拭き布) ※雨天中止

イベント企画/長崎県立総合振興局

6 夢は船長さん! ソーラーボート試乗体験

日時 16日(土)・17日(日)・18日(月・海の日)
10:00~18:00(12~13時はお休み) ※雨天中止

会場 常盤運河

小学生、各回100名

※参加費500円(体験用ヘルメット・マスク・マスク拭き布) ※雨天中止

イベント企画/長崎県立総合振興局

7 海の未来を語ろう! 出島海洋塾

日時 7月18日(月・海の日) 14:00~15:30

会場 2階講座室

「海洋資源をロボットが調査し開発する」と明日!

講師 長崎大学 工学部 教授 佐藤 浩二 氏

長崎大学 工学部 教授 佐藤 浩二 氏

1972年 東京大学工学部船舶工学科卒業。1977年東京大学工学部工学系研究員博士課程修了。同大工学部技術教育担当。助教を経て、1992年教授。1999年長崎大学工学部工学系研究センター長に就任。2013年より現職。自身も海中ロボットの研究開発を中心に、フィールドロボティクスの研究を行っている。わが国海中ロボット研究の第一人者。

会場をまわって素敵なグッズをゲットしよう!

海洋産業スタンプラリー

対象 各日先着 1000名
3日間合計 3000名

※スタンプラリー用紙は2階海のおしごと体験館入口にございます。
※雨天で屋外イベントが中止の場合、開場エリアのみの対応となる場合もございます。
※買物の受け渡しは2階海のおしごと体験館出口付近で行います。
4つのエリアをまわって、4つのスタンプを集めたら、抽選で素敵なグッズをプレゼント!



お問い合わせ 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会 TEL095-893-8251

●五島市再生可能エネルギー推進協議会主催「崎山沖 2MW 浮体式洋上風力発電&水素燃料電池船・電気自動車」親子見学会

【日 時】：2016年 10月3日(月)

【訪問先】：崎山中学校

・見学会概要

本見学会は五島市再生可能エネルギー推進協議会が主催する浮体式洋上風車見学会であり、そのメインスピーカーとして海洋大使を呼んでいただいた。五島市の取組みとこの海洋大使事業とは、当初より協力的に実施することとされていたことから、今回、五島市でも講演する運びとなったものである。

・報告内容

海外視察で学んだことを活かして、地元中学生に海洋産業の発展の場として五島がいかに特別な場所であり、そして五島の風車とはそもそもどういうものなのかについて発表した。とりわけ、浮体式の洋上風車は世界でもまだ技術が確立されておらず五島での取り組みは非常に注目をされていることを、欧州の事例と比べながら地元中学生に説明した。発表者自身も、地元中学生に説明することで、今後自分たちが中心となって、日本の海洋産業の発展を五島からはじめ、将来的には日本全体に拡散させなければならないと感じることのできた報告会であった。

・所見

崎山中学校から洋上風車は本当に目と鼻の先にあるが、それが自分たちと関係あるものだと感じている人は少ないように感じた。だからこそ今回の海洋大使の報告会であったり、洋上風車の見学であったり、もっと現在の海洋産業に対して触れる場を設ける必要があるように感じた。



五島市立崎山中学校



講演会にて

「崎山沖2MW浮体式洋上風力発電 & 水素燃料電池船・電気自動車」親子見学会

～五島の再生可能エネルギーについて考えましょう～

開催日 平成28年9月28日(水)

内容 将来、日本のエネルギーを支える可能性を秘めた
 崎山沖2MW浮体式洋上風力発電所を見学
 崎山中学校体育館にて長崎海洋大使による環境学習
 崎山漁港にて燃料電池船・電気自動車を試乗体験



★行程表(予定)

- 13:00 崎山中学校体育館にて環境学習
「長崎海洋大使」の講演
- 13:30 徒歩で崎山漁港へ
- 13:45 船で風車設置海域へ
- 14:00 風力設置海域到着(船上から視察)
- 14:25 崎山漁港到着
- 14:30 崎山漁港にて
燃料電池船・電気自動車試乗体験
- 15:30 解散



日時	平成28年9月28日(水) 13時～15時30分 ※荒天等により見学会を延期する場合があります。
集合場所	崎山中学校 体育館
対象者	崎山中学校1～3年生(全校生徒)、教職員、保護者
参加料	無料
用意するもの	・筆記用具 ・運動靴(滑りにくいもの) ・熱中症対策のために帽子着用 ・水筒 ・レインコート(市にて用意) ・常備薬 ・酔い止薬
問合せ	五島市再生可能エネルギー推進室 ☎0959-88-9503



6. 総括

今回、海洋大使として海洋再生可能エネルギー先進地を視察することにより、今後の日本を動かすのは我々若者なのだということを強く感じた。今回視察した最先端の欧州に短期的ではなく長期的に留学して学びたいとも思った。また、今回の経験を通して日本の海洋再生可能エネルギーをリードしていきたいと思うとともに、海外で広く海洋産業に関わる若者たちと交流をもつ必要も感じた。将来的に様々な連携を図っていききたいと思う。将来の日本の海洋産業の発展を支えたいと強く感じ、そして海洋大使として海外視察したことの責任も感じた視察となった。

7. 謝辞

この海外研修を遂行するに当たり、日本財団様にはご支援を頂き貴重な体験をすることが出来ました。心から厚くご御礼申し上げます。

終始適切な助言を賜り、また丁寧に指導して下さった木村誠一郎様をはじめ NPO 長崎海洋産業クラスター形成推進協議会の皆様に感謝いたします。

我々の引率を担当された長崎大学の山本郁夫教授には、現地で困った際、適確なご指示を頂き、安全に視察が遂行できるよう常に気を配って頂きました。有難うございました。

視察先においては、エディンバラにてエディンバラ大学様、オークニー諸島にて EMEC 様、アクアテラ社様、グリーンマリーン社様、オープンハイドロ社様、デンマークにて三菱ベスタス・オフショアウインド様に大変お世話になりました。この事業を通じて皆様から貴重なお話を頂き、得難い体験をさせていただきました。本当に有難うございました。

ここに記して、長崎海洋大使・海外先進地派遣事業に携わって下さった多くの方々に厚くご御礼申し上げます。

末田 啓太
平 昂清
森川 宏太郎
前田 遙香