ウィレム・アレキサンダー国王が東京でオランダ洋上風力イベントを開会

（「洋上風力発電」使節団の来日）

オランダ王国大使館 科学技術部 シニア・アドバイザー Rob Stroeks
株式会社 JIST 堀内 健司

１．はじめに

オランダ王国ウィレム・アレキサンダー国王陛下及び同王妃陛下の国賓来日、及びヘンク・カンプ経済大臣の来日の際、10 月 30 日（木）に、洋上風力を中心に再生可能エネルギーをテーマとしたイベント「Energy Decisions」を開催した。プログラム冒頭にオランダ国王による開会挨拶と、カンプ経済大臣と山際大志郎経済産業副大臣を含む 4 テーマの基調講演の後、来日した 24 社 38 名の関係企業・研究所による講演会、ワークショップ、ビジネス・ミーティング、ポスターセッション、商品展示などを実施した。日本の産学官より 300 名以上の関係者が来場され、着床・浮体式洋上風力の様々な交流が図られた。使節団がオランダの技術と商品を提供することだけでなく、洋上風力のコスト削減に必要な日本の経済・技術的な投資を求めて、洋上風力などの海洋再生エネルギーに貢献する日蘭協力を目指している。このような使節団は、2013 年 6 月の海洋再生エネルギー使節団に次いで 2 回目の企画である[1]。

２．使節団の背景と目的

持続的なエネルギー供給システムを目指す中、洋上風力への関心が国際的に広がっている。大規模導入にあたっての大きなチャレンジは、政治・政府・経済などの各観点で決断を同時にしなければならない。例えば、持続的なエネルギーミックスのダイアログ、コスト低減、中央・地方自治体の相互理解、国民の受け入れ等についての公論、漁業・海運・自衛隊など海洋の利用者との調整・調和、技術開発・産業化への投資、電力網への接続、バックヤードと施工設置船のロジスティック、環境影響評価、数が多すぎるくらいの要素をクリアしなければならない状況である。そのため、世の中の最も優れたノウハウ・技術・商品などを組合せる国際協力関係を築く必要がある。その促進のため今回、オランダ使節団が来日し、海を越えて洋上風力のポテンシャルを持つ日蘭協力の在り方を探りにきたのである。

３．オランダの洋上風力発電の現状

オランダは、2013 年 9 月に「持続的な経済成長のためのエネルギー戦略」を策定し、2050 年までに 100％持続的にエネルギーを供給するシステムの構築を目指している。その一環として、2023 年までに 4.45GW の洋上風力発電など、再生可能エネルギーを現在の 4%から 16%に増やすことを目標としている。

国内で現在、2 か所の洋上ウィンドファームを運用しており、2 か所を建設し、さらに新しい海域を準備している。運用中のファーム「OWEZ」と「Princess Amalia」の合計発電容量は 228MW であり、建設中の「Luchterduinen」と「Gemini」は合計 729MW であり、総発電容量は約 1GW に達する。目標値の残り 3.45GW は、今後、毎年継続的に導入する計画を立てている（表 1）。さらに、政府は 2014 年 9 月に、9 か所の小規模の事業を 3 か所の大規模の事業に統合することを決めた。限られた国内海域の効率的な利用、コストのさらなる削減、導入の早期化を目指しての決定である。図 1 は現在のオランダの運用中・建設中・計画中の事業を示す。

表 1　オランダの今後の洋上風力導入計画

発注年	容量	運用年
2015	700 MW	2019
2016	700 MW	2020
2017	700 MW	2021
2018	700 MW	2022
2019	700 MW	2023

[1] 「風力エネルギー」第 37 巻 第 3 号（平成 25 年 11 月）に関連記事を掲載。

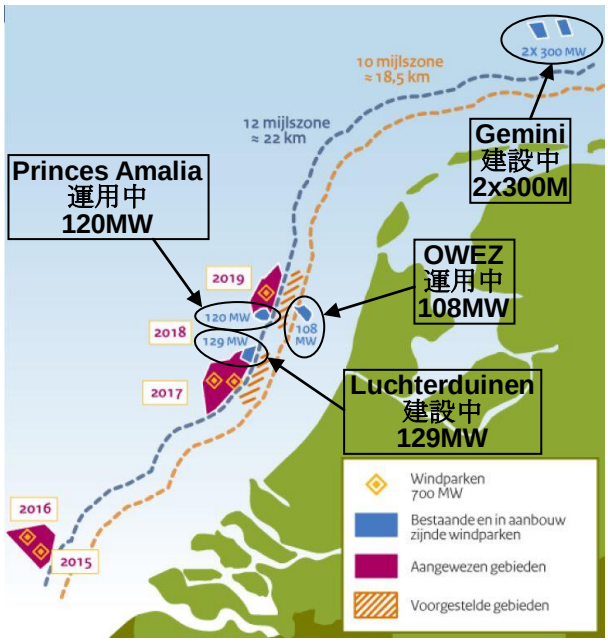


図 1　オランダの洋上風力の概要
（インフラ・環境省ホームページより）

- 計画のファーム（5 ヶ所、各 700MW）
- 運用・建設中（4 ヶ所）
- 計画海域（3 ヶ所、2014.9 政府指定）
- 検討中海域

４．建設中の 2 か所のファーム

「Luchterduinen」洋上ウィンドファーム（図 2）は、オランダ西海岸の 23km 離れた海域に水深 18-24m の海底に着床式でヴェスタス社の 3MW タービン 43 基で構成される事業である。合計 129MW 容量で 2015 年から約 14 万世帯相当の電力を供給できる見込みである。事業者 ENECO と日本の三菱商事社の協力事業で、オフショア業界で大手のオランダの Van Oord 社が基礎工事、変電所を含む電気インフラ、43 基のタービンを設置する専用船舶を担当する。ファーム内の変電所で 33kV から 150kV に変電してから 26km の海底ケーブル、海岸から 8km の地下ケーブルで既存の変電所と電力網に接続する工事は 2014 年 11 月に終了した。

図 2 Luchterduinen 洋上風力発電ファーム

「Gemini」洋上風力発電ファームは、オランダ北海岸から 85km 離れた海域の水深 28-36m の海底に着床式で 4MW シーメンス社タービン 150 基にて構成される事業である。合計 600MW の容量で 2017 年から約 80 万世帯相当の電力を供給できる見込みである。同事業はそれぞれ 300MW 規模の「Buitengaats 」と「 ZeeEnergie 」の 2 か所に分かれている。ファーム内の 2 か所の変電所で 33kV から 220kV に変電してから陸上の変電所で 380kV に変電してから電力網に接続する方式である。

５．国際的な貢献

オランダは、国際的にも重要な役割を果たしている。大手のオランダ産風車メーカーがないものの、北海でのほぼすべての洋上風力事業に大きく貢献している。現在、オランダの企業・研究所は O&M（運用・維持管理）、タービンの実証実験・評価、グリッド接続、作業船・施工設置、海洋計画、環境影響評価等の面で大きなマーケットを占めている。このノウハウと実績は、「低い国オランダ」の国民とその財産を海から守り、運輸・国土造り・石油抽出などで海洋を利用することが多く、長年にわたり積み重ねてきたものである。

６．日本との交流を拡大

日本は、オランダ・欧州にとって洋上風力分野をさらに発展させるために必要なパートナーである。2011 年 3 月 11 日に東日本大震災を経験した日本では、日本列島周辺海域への日本国の風力投資などによって技術・ノウハウが向上、蓄積が行われている。北海で現在、工事・計画中の洋上風力事業の実現・コスト削減のため、日本の建設・洋上事業やエネルギー業界の技術とノウハウは重要な役割が期待されている。

国王の国賓来日期間中に開催した 10 月 30 日の「Energy Decisions」イベントでは、両国の関係者の交流を目標とした。プログラム冒頭にウィレム・アレキサンダー・オランダ国王陛下が、開会挨拶され、続いて、カンプ経済大臣、山際大志郎経済産業副大臣、オランダのエネルギーTop Sector 委員長、三菱商事による基調講演となった。オランダの 24 の企業・研究所は、その後、それぞれの持つ技術やノウハウ、協力の可能性などを次々に講演[2]をした。商品展示ブースにおいては、300 名の日本の産学官の関係者と個別面

[2] 発表の一部は http://news.nost.jp/2014/12/4977 からダウンロードできる。

談が実施された。ワークショップでは、９テーマについて開催し、それぞれ 20-35 名の参加者が積極的な意見交換を行った。テーマは、(1)「グリッドと再生可能エネルギー」、(2)「洋上風力の建設・維持管理における港湾とロジスティックの位置付け」、(3)「電力ケーブルなどによるグリッドへの接続」、(4)「洋上風力におけるインテグレーテッド・デザイン」、(5)「洋上風力とエコロジー、環境アセスメント」、(6)「作業船・関連機器」、(7)「漁業・船舶など、海の利用者との調整」、(8)「風力発電で生じた余剰電力の蓄電」、(9)「浮体式洋上風力発電における、浮体構造とつなぎ止めのコスト削減」であった。

図 3　「Energy Decisions」の基調公演会場の様子

図 4　ウィレム・アレキサンダー国王陛下の開会挨拶、Kamp 経済大臣、山際経済産業副大臣の基調講演

図 5　ECN 研究所・GustoMSC 社・Marin 研究所の共同ブースで浮体式洋上風力を訪問する国王夫妻と Kamp 大臣©Dutch Embassy, Naotomo Umekawa

図 6　Vryhof Anchors 社のブースへのご訪問

図 7　潮流発電開発者 Tocardo 社のブースへのご訪問

図 8　ワークショップの様子

図 9　個別打合せの様子

７．使節団の構成

使節団は事業計画から、施工・運用・維持管理など、プロセス全体を代表する組織によって構成された（図 10 と図 11）。一部の参加組織の概要を以下に紹介する。本記事の最後に参加組織の一覧を示す（表 2）。

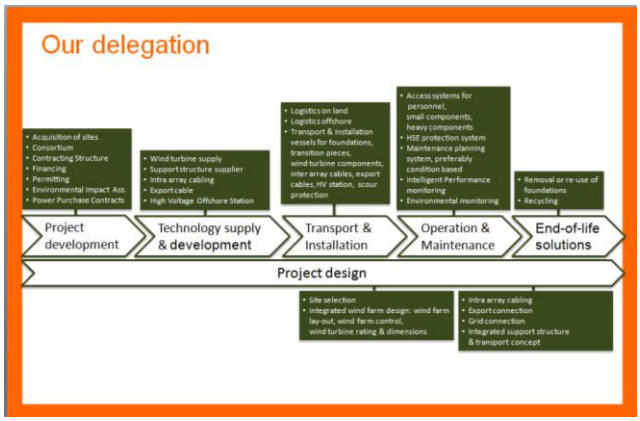


図 10　使節団の参加組織が関連する内容

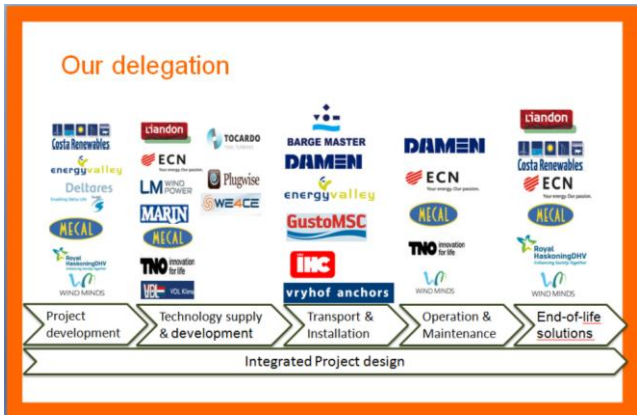


図 11　使節団の構成

- **IHC 社**

IHC Hydrohammer, IHC Handling Systems と IHC Sea Steel の 3 社はオフショア事業の基礎構造のコスト削減に貢献している。IHC 社の多くの実績と技術開発がその貢献の要因と考える。

- **ECN 研究所**

ECN（オランダエネルギー研究所）は、風力・太陽電池・バイオマス・政策分析・エネルギー効率の 5 分野で合計 500 人以上の専門研究員による応用研究所である。大学などの基礎研究と民間企業の応用技術の接点作りを目指している。ECN は 1975 年から風力発電関連研究を実施しており、欧州の北海における洋上風力事業には 80%以上に ECN のノウハウが知恵が利用されている。ECN が開発してきた O&M（運用・維持管理）方法・技術は基準化され、関連業界で採用されている。ECN 所有の実証試験サイトにおいても、GE やシーメンスなどの大規模風車メーカーが新技術を検証する、経験豊富の有数の試験サイトである。ECN における研究は、浮体・着床の両方式の洋上風力に注目し、そのコスト低減に大きく貢献している。

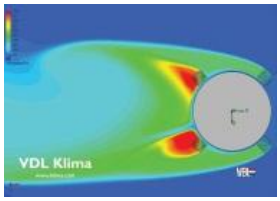
- **GustoMSC 社**

GustoMSC 社は洋上産業に対して様々な船舶等・クレーン等関連機材を提供するエンジニアリング企業であり、洋上風力の事業においても大きな役割を果たしている。世界一大きな市場であるヨーロッパ西部の 7 割の洋上風力タービンを、GustoMSC が設計した専用設置拠点・プラットホームで組み立てられている。また、水深の深い場所の事業のため、「Tri-Floater」と呼ばれる浮体式風力発電タービンの基盤構造を開発し、タービンの個別条件に合わせた構造体を提供している。

- **Damen Shipyards Group 社**

Damen Shipyards Group 社は作業船を提供するため、基準化・モジュラー組み立て方式・作業船ストック保有などを通じて、作業船の短納期・低コスト・価値保有・高品質などを実現している。作業船は、長い研究開発と検証された技術をもとに実現している。8000 人の社員が世界各国にある 32 か所のヤードで作業船を組み立て・修復し、毎年 160 隻を提供している。

- **VDL Klima BV 社**



VDL Klima BV 社は、風力発電事業を含むオフショア事業全体における加熱・冷却に関する課題の解決案を提供している。

- **Costarenewables 社**

Costarenewables 社は再生可能エネルギー分野において国際的な観点からコンサルティングする企業である。パートナー全体の実績は 50 年以上に上り、事業の早期段階からリスクについてアドバイスを行い費用・工期の効率的進行を可能にしている。陸上・洋上風力偉業の 15 年の実績をデータベース化し、「Risk Register」（リスク記録）と呼ばれる「リスク緩和のオンライン申し込み」でそのデータを入手できる。事業早期段階、入札の時期、施工期間中、運用・補修の際にも役立つツールである。

８．現地視察と政策セミナー

「Energy Decision」イベントの他に、来日中の日程として、足利工業大学の牛山泉学長を招き日本の風力の現状（洋上風力を中心として）をオランダ使節団等に紹介していただく会を開催した。また、千葉県銚子沖の沖合洋上風力発電プロジェクト、かみす風力発電所、長崎県五島列島の浮体式洋上風力発電、などの現地視察を行い、内閣官房、経済産業省、国土交通省、環境省の関係者と政策セミナーを開催した。使節団は、日本現状の理解が深まり、日本の関係者の方々と親しく交流する良い機会となった。

９．成果・今後の動向

今回の使節団は、2013 年 6 月に開催した「再生海洋エネルギー」使節団に次いで 2 回目の大規模な企画である。使節団以外にも個々の企業・研究所が日本を訪問した。オランダ側が日本提供できるノウハウ・商品、オランダ・EU が必要とする日本のノウハウ・商品、これから協力して一緒に開発するノウハウ・商品など、さまざまな知識共有を行い協力の可能性を探る機会となった。当事者同士のコミュニケーションにより関係が深まり持続的なパートナシップが築かれることを期待している。使節団の団長である ECN の Robert Kleiburg 所長は「今まで作ってきた関係と話し合いを具体化するのは大変重要である。洋上風力のコストを 40%削減するという EU の目標を達成するには日本のノウハウが不可欠である。一方、日本の洋上風力分野を大きく展開するには、オランダは大いに貢献できると思う。また、浮体式洋上風力などに必要な新しい技術を開発するには日本とオランダが適切なパートナーであると思う。」と述べている。

１０．謝辞

オランダからの「洋上風力発電」使節団により、日蘭の技術的交流や実のあるコンタクトが多数あり、大きな成果が得られた。この成功は、内閣官房、経済産業省、国土交通省、環境省、東京電力、日立製作所、長崎県五島市、横浜市、牛山泉学長、10 月 30 日のイベントの参加者、日本の関係者など多くの方々の温かい受け入れ、貴重な情報のご提供、技術・内容を中心とした意見交換など、日本側関係機関等が数多くの場を作ってくださったおかげであり、深く御礼申し上げます。

日蘭協力！

表 2　使節団の参加組織とその概要、ホームページ

企業名	分類	内容 ホームページ
Alliander N.V.	エネルギー提供者	ガスと電気を提供するオランダの大手エネルギー会社。 www.alliander.com
Barge Master	企業	マリーンとオフショア事業のプラットホームを開発・建設する企業。 www.barge-master.com
Costa Renewables	企業	再生可能エネルギー事業に関する仲介・アドバイザリー企業。
Damen Shipyards Gorinchem	企業	洋上風力を含むオフショア事業の建設・運営・維持管理の関連船舶・作業船を提供する企業。www.damen.com
Deltares	研究所 独立行政法人	水管理・デルタ・オフショア関連の応用技術研究所。 www.deltares.nl
ECN	研究所 独立行政法人	オランダ・エネルギー研究所。風力・太陽電池・バイオ・エネルギー政策。www.ecn.nl
Energy Valley Foundation	Foundation	エネルギー業界で地方自治体・研究所・産業を一緒に合わせる非営利団体。www.energyvalley.nl
GustoMSC	企業	洋上風力等オフショア事業のジャックアッププラットホームや、浮体式洋上風力専用の半浸水型構造等を提供する。www.GustoMSC.com
HHWE	社団法人団体	オランダの風力関連企業の輸出促進協会。 www.hhwe.eu
IHC Hydrohammer B.V.	企業	洋上風力ファーム建設などのオフショア業界の（モノ）パイル・ドライブと関連設置機材を提供する企業。www.hydrohammer.com
Royal IHC Offshore	企業	オフショア事業のエンジニアリング・機材・船舶を提供する企業。 www.ihcmerwede.com
MARIN	研究所 独立行政法人	マリタイム・水力学・航海・オフショア事業などの応用技術研究所。 www.marin.nl
MECAL	企業	（洋上）風力を含む各事業に関連して、リスク削減・投資対効果・品質管理・点検・測定・分析・改善など技術的サポート。www.mecal.eu
TKI-offshore wind	団体	オランダの洋上風力業界の関連政府・自治体・研究所・企業の情報交換・協力を促進する団体。http://tki-windopzee.eu
TNO	研究所 独立行政法人	オランダ応用科学技術研究所。浮体・着床両方式の洋上風力を含むオフショア事業の構造物の数値分析・実験検証を実施する。www.tno.nl
Tocardo International	企業	潮流・海流・河流のエネルギー関連のタービンなど機材を開発・提供する企業。www.tocardo.com
VDL Klima BV	企業	エネルギー業界の専用熱交換技術・商品を開発・提供する企業。 www.vdlklima.com
Vryhof Anchors	企業	洋上風力を含むオフショア業界の専用アンカーやモーリングシステムを提供する企業。www.vryhof.com
We4Ce BV	企業	（洋上）風力業界の専用動翼を設計・製作技術・材料選定ノウハウなどを提供する企業。www.we4ce.eu/en
Wind Minds/Pondera Consult	企業	（洋上）風力業界の事業者・ジョイントベンチャーなどの専用的アドバイサリー企業。www.ponderaconsult.com