

■ウィンドウズ オブ Wind (風の窓) EWEA Offshore 2015 参加報告

株式会社風力エネルギー研究所 今村 博
imamura@windenergy.co.jp

1. はじめに

2015年3月10日～12日にデンマークのコペンハーゲンでEWEA Offshore 2015⁽¹⁾が開催された。EWEA Offshoreは54か国から開催参加者8,000名以上、出展数430以上の世界最大の洋上風力に関する会議・展示会の一つである。前回は2013年11月にフランクフルトで開催され、次回は2017年6月にロンドンで開催される予定である。

筆者はこれまでいくつかのEWEAの会議に出席しているが、ここ数年は以前ほどの活気を感じていなかったものの、今回はオープニングに各国のVIPの参加、展示会のブースは大規模なものが目立ち、風力先進国デンマークの威信を肌で感じた。

会議を通じたテーマは、洋上風力プロジェクトのコストダウンであり、口頭発表のセッション(全21)では主にコストダウンに関するプレゼンが行われた。どのセッションにおいてもコストに関して触れられており、今回の会議の主題が明確に感じられた。

欧州における洋上風力のコストダウン目標は、2014年比およそ40%削減し、2020年には100EUR/MWh(13円/kWh)の実現する事である。近年、洋上風力プロジェクトは離岸距離が遠くなり水深も深くなる傾向のため、プロジェクトのコストが増加傾向であったが、会議の直前に、英国の洋上風力の発電コスト: LCoE (Levelized Cost of Electricity: 運転年数均等化原価)は2010年に対して2014年は11%低減したとの発表があった。本稿は、会議・展示会の概要について、筆者が参加したセッションを中心に報告する。

2. 会議

2.1 Seabus プロジェクト

オープニングセッションの出席者は豪華で、デンマーク王国のFrederik皇太子をはじめ、Morten Østergaard 副首相、Martin Lidegaard 外相、Rasmus Helveg Petersen 気候・エネルギー・建設相 (Climate, Energy and Building)、

スウェーデンのIbrahim Baylan エネルギー相、アイルランドのDamien English 研究開発相及びラトビアのDana Reizniece-Ozola 経済相など多くの閣僚が出席した(写真1)。

BBCの名物番組の司会者によるパネルディスカッション「Hard talk with a united industry」では、Dong Energy社、MHI Vestas社及びSiemens社等の欧州の洋上風力産業をけん引している企業のトップらによる”Hard Talk “が行われた。Hard TalkではUnited Industryに関して、①洋上風力産業はAirbusの製造のような協業が必要であり、②補助金に頼らないように洋上風力産業ではコスト低減が最も優先度が高く、③エネルギー保障は、洋上風力産業振興の一部であるべきなどが議論された。一方でプロジェクト推進の障害となっているのはイギリスとドイツの海域における行政制度であり、産業と同様に、制度についても「Harmonization」の重要性が説かれた。



写真1 デンマーク皇太子のスピーチ

2.2 口頭発表

①コスト

口頭発表のセッションと主なキーワードを表1に示す。全てのセッションで会議の主テーマであるコストダウンに関する発表が行われている。

欧州では、2020年における洋上風力の導入目標を47GWに設定しており、発電コストの目標は100GBP、100EUR/MWh(それぞれ18円/kWh、13円/kWh)としている。要素毎のコストダウン目標が議論されているが、風車本体、輸送・建

設、維持管理及び撤去などで実績やコスト評価に関して興味深いデータが示された。洋上風力プロジェクトのコスト評価モデル^{(2)~(4)}は、DNV・GL や ECN などではコスト評価するツールを開発しており、プロジェクトに係るコスト評価行い削減方法の検討を行っている。例えば、600 ものパラメータを扱う DNV・GL のモデルでは、洋上風力のコストの内訳は開発 6%、支持構造 9%、電機 15%、風車 40%、施工 8%、維持管理 20%及び撤去 2%となっている。撤去についてもいくつか発表があり、施工コストの半分程度は必要との評価結果も紹介された。

洋上風力のコストダウンは、施工や維持管理費の削減が求められる。Siemens 社による発表では、有義波高 2m で作業可能な大型 SOV (Service Operation Vessel) の導入やヘリコプターでのアクセスを実施することで作業時間を確保することを目指しており、オランダの

Gemini プロジェクト (600MW、SWT4.0-130×150 機、離岸距離 80km、ファーム面積 68km²) における計画が紹介された。大型 SOV により天候によるダウンタイムは 40~45%が 10~15%にまで低減する。これにより維持管理コストの 20~30%低減を狙っている⁽⁵⁾。

ロジスティクスでは、ドイツの Nordsee Ost 洋上ウインドファーム (離岸距離：35-40km、水深 22-26m、295MW) の建設 (支持構造とケーブル) における計画と実績の比較が示された。ジャケット式支持構造はノルウェー、ケーブルはデンマークで製造され、ドイツ北海のサイトへ輸送されており、組立に要した日数が示されている。ロータの設置方法が計画時と異なる方法が採られたものの、計画時との差異は少ない。プロジェクトの CAPEX は 1.3BIEUR/MW (53 万円/kW) である⁽⁶⁾。Iverdarola 社は施工・ロジスティクスのための計画ツールを OSIAL (Offshore

表 1 口頭発表セッション

セッション	キーワード
Fixed to the seabed	支持構造、疲労、モノパイル、サクシオンバケット、浮体
Optimization through the lifecycle using innovative planning tools	輸送・建設・O&M 及び撤去
How to attract financing partners – offshore wind on its way to becoming a mature investment class	発電事業者、ファイナンス
The hydrodynamic challenge	着床・浮体支持構造、疲労、10MW 風車
The building blocks	賦存量、ウェイク
Market updates : Europe	オランダ、フランス、ベルギーの洋上市場
Can government and industry answer the big questions?	環境アセス
Improve standards : reduce cost	安全性、HSE
New : Late Breaking Session	浮体・風車・コンポーネント
HV grid connections : recent trends for cost and availability enhancement	系統連系、HV 変電所、ウインドファーム最適化
Manage risk : reduce cost	リスクマネジメント
Cost reduction : delivering on the promise	COE
Driving down the cost of energy	COE
LiDAR : advanced ways to measure the wind offshore	浮体、ナセル搭載ライダ
Growing your offshore wind business in North American and Asia	中国、米国、インド
Controlling offshore	制御
Bringing value and reducing costs thanks to experience sharing and innovation across the supply chain	サプライチェーン・施工・撤去
State-of-the-art HVAC and HVDC grid connections	HVAC、HVDC、変電所
Underwater noise mitigation strategies – practical experiences, innovations and dynamic noise limits	施工、騒音伝播、騒音低減
Overall optimized layout design for lowest LCOE	LCOE、風車レイアウト最適化
Recent successes in financing projects – and what we can learn from them	市場展望、入札市場、ファイナンス

Strategy for Installation Tool) により、施工契約と管理リスクを CAPEX で 25%削減できることを示している⁽⁷⁾。

サプライチェーンのセッションの1つ(写真2)では、洋上風力の施工に関する経験が紹介されたが、5名の登壇者のうち、3名が女性であり、3名ともプロジェクトマネージャであり、彼我の違いを改めて感じた。



写真2 口頭発表セッション

②浮体式洋上風力

浮体式洋上風力では、Statoil 社によるスコットランド沖のプロジェクトの計画について紹介された。このプロジェクトは水深 95m-100m の海域に 30MW (6MW×5機) のウインドファーム建設計画である。浮体形式はスパー式で係留にはサクシオンアンカーを用いる。また、米国では、Maine 州沖における浮体式洋上風力プロジェクトが、スケールモデルによる実証試験フェーズの紹介が行われた。このスケールモデルは 3 コラムのセミサブ式浮体+6MW 風車 (Alstom) の 1/8 のスケールであり、2013 年から実証試験が実施されている。

また、Aerodyn 社の設計による先進的な浮体式風車のコンセプト紹介も行われた。この風車は 2 枚翼ダウンウインド式で、熱帯性低気圧襲来地域向けの仕様となっている。8MW 機の場合の CAPEX (初期導入コスト) の目標が 4MEUR/MW (53 万円/kW)、COE は 8.5cent/kWh (11 円/kWh) としており、着床式よりも低い値を設定している。

③風況

風況に関しては、European Energy Research Alliance により EERA-DTOC⁽⁸⁾ と呼ばれる洋上ウインドファーム群の設計ツール開発プロジェクトの成果であるウェイク及び LiDAR に関する

プレゼンが行われた。また、LiDAR に関しては、浮体式 LiDAR を用いることで観測データのバンカビリティの向上を狙っている。ナセル搭載ライダーを用いて、フィードフォワード制御により浮体動揺を抑制する研究紹介⁽⁹⁾があった。

その他、中国⁽¹⁰⁾及びインド⁽¹¹⁾の洋上プロジェクトの紹介が行われていた。

2.3 ポスター発表

ポスター発表は、Turbine technology、Science & research、Supply chain、Logistic& O&M、Resource assessment、Health & safety、Planning & environmental impacts、Grids 及び Cost & finance の 8 つのテーマで 200 を超える発表があった。日本からも 10 件の発表があった。

ポスター発表は、2 日間・2 時間のセッションが設けられ、多くの参加者があり活発な議論が行われていた。

口頭発表とは異なり、興味深いアカデミック内容のものが多かった。例えば、浮体式風車の 20 年間の長期間の気象・海象の再解析データを用いた浮体式風車の性能評価方法⁽¹²⁾は、ポルトガルの Aguçadoura における気象・海象データを利用 20 年間の 1 時間データを用いて、1000 サンプルのデータで 20 年間の疲労予測、設備利用率を求めるもので、日本のプロジェクトにも参考になるものと感じた。

8 つのテーマそれぞれに対してポスター賞が授与され、そのうち、Turbine technology では日本の共著者 (日立製作所) の発表⁽¹³⁾が受賞した (写真3)。



写真3 ポスター発表受賞式

3. 展示会

展示会では、MHI Vestas、Siemens、Senvion、Dong Energy などの大手企業、デンマーク (写

真 4) やノルウェー、海洋産業、研究所などからの出展があり、各ブース盛況であった。MHI Vestas のブースでは、バーチャルリアリティシステムを使った洋上ウインドファームの疑似体験をするコーナーを設置していた(人気があったため筆者は残念ながら未体験。写真 5)。



写真 4 デンマークのブース



写真 5 MHI Vestas 社のブース

筆者は浮体式洋上風力関連のブースを中心に回った。Aerodyn 社(ドイツ、10MW2 枚翼ダウンウインド風車コンセプト)、Floating Power Plant 社(デンマーク、風力と波力発電のハイブリット浮体で実証試験中)、Principle power 社(アメリカ、3 コラム浮体 Windfloat をポルトガル沖で実証試験中)及び Statoil 社(ノルウェー、Hywind プロジェクト)のブースで話を伺った。いずれのブースでも担当者は日本の洋上プロジェクトについて知っており、日本市場への参入のための日本におけるパートナーを探しているようである。

LiDAR の展示も多く、AXYS Technology 社(カナダ、ブイ式)、EOLOS 社(スペイン、浮体式)、

Fuguro 社(ノルウェー、浮体式)、ZepIR Lidar 社(イギリス、ナセル搭載)、LEOSPHERE/Avent Lidar Technology 社(フランス、浮体式、ナセル搭載、写真 6)の出展があった。



写真 6 LEOSPHERE 社及び Avent 社のブース

4. おわりに

EWEA Offshore 2015 の概要について報告した。EWEA の会議は、次回パリで 2015 年 11 月 17 日～20 日に開催される。

参考文献

- (1) EWEA Offshore 2015 Web page, URL: <http://www.ewea.org/offshore2015/>
- (2) N. Baldock, New planning tools or new knowledge derived from 10 years of using existing tools, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (3) B.H. Bulder, Can we reduce the cost of energy by 40% in 2020 ?, Proc. Of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (4) ECN Install, URL: <https://www.ecn.nl/news/item/ecn-install/>
- (5) K. Soerensen, New Course for Offshore O&M, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (6) M. Sunier, Logistical challenges and applied solutions, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (7) E.G. Garcia, OSIAL: New Offshore Planning Tool, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (8) EERA-DTOC, URL: <http://www.eera-dtoc.eu/>
- (9) D. Arora, Advanced controls for cost of energy reduction of floating offshore wind turbines, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (10) Q. Haiyan, Current Status of Offshore Wind in China and Future Trends, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (11) S. Shukla, FOWIND – a roadmap for offshore wind development in India, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (12) M. Martini, Long-term floating wind turbine performance under met-ocean conditions influence, Institute of Cantabria, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.
- (13) C. Kress, et al., Economical and Operational Merits of Offshore Multi-Megawatt Downwind Turbines, Proc. of EWEA Offshore 2015 on web site.