

オランダ 洋上風力発電所 視察

オランダにおける洋上風力発電に関する法律的な枠組み

オランダは、欧州の先行国に比べて、洋上風力発電の普及で出遅れていた。その理由の一つは、法律的な枠組みが整っていなかった点である。しかし、2013年の中央政府・州政府・主要企業・労働組合などが同意した「エネルギー合意」が端緒となり法律的な枠組みが整備されていった。洋上利用に関する包括的な法律である「海域法 (Water Act)」は、多くの海上利用関係者に関する取り決めを定めている。2015年に

は、「洋上風力発電法 (Act Wind Energy at Sea)」が制定された。

これらの法律に基づき、洋上風力サイトの指定、許認可や補助制度の枠組みが定まっている。

また、オランダ電気事業法において、送電会社 (TenneT) による洋上風力発電に伴う送配電整備の役割分担が明確化されている (洋上変電所の整備等も含めて)。

8月20日 (月) 9:40~

ルフタダウネン洋上風力発電所 視察



オランダ公営総合エネルギー会社 Eneco 社と三菱商事株式会社が提携しオランダ沖合に建設したルフタダウネン洋上風力発電所。オランダ・ノルドバイク市の沖合 23 キロに位置し、約 25km²に 43 本の風車が稼働。出力は約 13 万 KW で、オランダの 15 万世帯の電力を担う規模。



(事務所での事前説明)

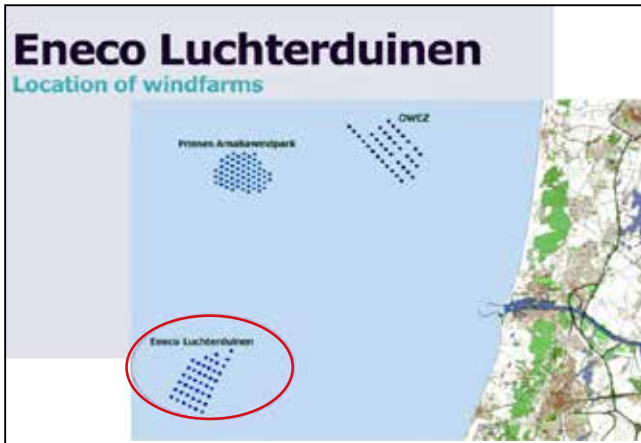
- ・イナ・バーグ・アセットマネージャー
20名のチームで活動している。



洋上風力サイトの指定・ゾーニング (海域設定) の標準化

2015年から、5年間、毎年 700MW (隣接する 2 サイト × 350MW) の洋上風力プロジェクトを入札する方針を立て、その通り入札が実行され、2023年には、3,500MW 全てが完成する予定である (10のサイトの場所は、3 海域で決まっている)。

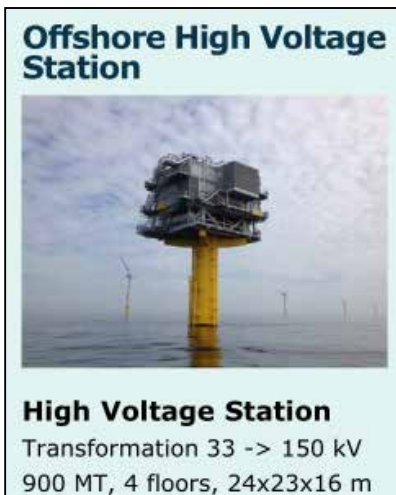
ルフタダウネン洋上風力発電所視察報告参照
→ 350MW をひとつのブロックとして、年間で 700MW のプロジェクトを入札にかける。プロジェクトの規模を揃えることで、先行するプロジェクトの経験を後続プロジェクトで活用できる。



- ・プリンセス・アマリア・ウィンドパーク
Eneco 100%出資
水深80mに、MHIヴェスタス社製2MW
発電機 60基
- ・OWES 水深90m 36基
- ・ルフタダウネン
三菱商事とEnecoの持ち分 50:50
MHIヴェスタス社製 V112 30MW 43基
129MW

High Voltage Station (洋上変電設備)

900t、4階建 33V(ヴォルト)を150Vまで上げて陸上につなげる(※通訳は、110Vと説明。資料と異なる。)



送電網への接続保障 洋上風力発電の新設に伴い、必要となる洋上サブステーション（変電所）の建設をオランダ政府が費用を負担し、オランダの国営送電事業者である TenneT が建設と運営を担当する。
洋上風力発電の事業者は、洋上サブステーションに繋ぎ込めば、電力系統への送電が可能となる。

Export Cabel



150 kV Export Cable
25 km offshore
8 km onshore



岸まで 2.5 Km を海底でつなぎ、湾岸から 8 Km 陸上の変電設備につなげる。1.5 万世帯に電力を供給。
27万5000 t のCO₂削減に寄与。湾岸から 2.5 km は、1.8 m～2.4 m の水深。





2014.4～2014.7
坑区に石を入れて、砂の飛散を防ぐ工事。



2014.7～2014.10
モノパイルの打ち込み、70mの内埋込分は30m
右の写真、パイル打ち専門船 ヴァンホート社製



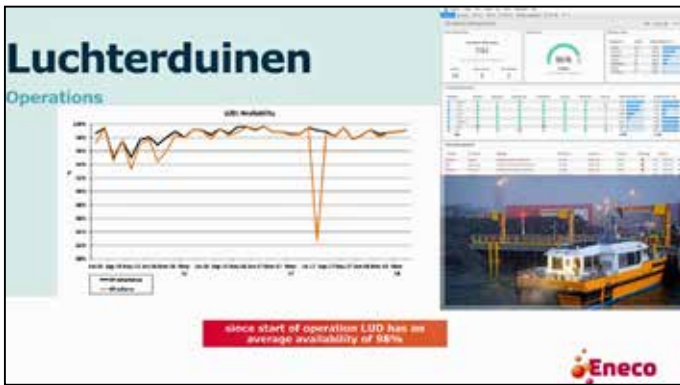
2014.8～2014.11
海底にケーブルをはわせる工事。冬は作業が困難。



2015.2
洋上変電設備の輸送、設置。ルフタダウネンに関しては、TeneTの担当なく、陸上の変電所につなげるまで事業者の負担。



2015.4.1～2015.6.9
左の写真
コペンハーゲンのMHIヴェスタス社の港から、タワー8本、ナセル8個、ブレード8本等を乗せて出港するところ。2日間で現地まで着く。2カ月で6回往復した。最も早い期間だった。予定の期間より短縮できた。もっと大きい船を使用する事ができれば、たくさん乗せられる。



右の船の写真
 クルー・トランスファー・ベッセル
 作業員を運ぶ船。ヴェスタス社3隻保有。Enecoが1隻借りている。
 MHI ヴェスタス社と15年間の保守サービス契約を結んでいる。年に1回、1基毎にメンテナンス。1基に2〜3日かかる。
 98%の average availability を確保。

(チームの仕事)

- MHI ヴェスタスとの契約の管理
- Local 企業との契約。地域での雇用創出に寄与。地元から20名雇用+15〜20名季節雇用。
- 20人のチームの内、稼働状況の確認担当3人。野生動物への影響担当1人。
- 20人のチーム全員、月に1回は洋上へ。
- 三菱とEneco、月に1回取締役会、三菱から2名を派遣。実務ワークには、三菱からも必ず1人を派遣。
- 三菱ベルギーのP・Jには常時、人を派遣。
- 建設期間中、100人が携わっていた。内、地元は20〜30人。
- ホテル・レストラン・レジャー施設での雇用創出にも間接的に寄与。



Community engagement
 Everyone's sustainable energy
 カンパニー・ポリシー = 皆さんに持続可能なエネルギーを！



アルマイデンの港を洋上風力発電のハブ港にしたい。
 仏でも入札に参加—漁業者と既に交渉を始めている。
 オランダ南部で陸上風力発電も手掛けているが、送電網にハイスピードのインターネットもつないでいる。

How do we engage?

Sponsoring sailing race Name suggested by resident of Noordwijk Day cruise to wind farm

観光地・景観の問題、ビーチの回復にサステナビリティに貢献している事を分かってほしい。2年に一回、レース開催のスポンサー等、地元の理解を進める。resident of Noordwijk — 海からくる風を守る・ルフタダウネン・ウィンドパーク

How do we engage?

Windapp Luchterduinen Fund

Bi-annual reward of 93k to winning initiatives

ルフタダウネン・ファンドに4万5000ユーロを提供。

Eneco Luchterduinen Fund

Past initiatives

Beachcomber Happiness Theater at the Beach Sea Scouts Beach reserve

- Creates link between meaningful leisure activity for mentally disabled children
- Towards sustainable future
- Collecting waste on the beach
- Purchase work bench, transforming box to a mobile up-cycle music
- Medium for performance
- Period of five weeks
- Aimed to create their own world within boundaries of natural possibilities
- Each session 500 children between ages 7 to 18 and 500 volunteers take part in activities of Koneij Sea Scouts
- Topics: water, nature and waste-recycling
- Wish to install solar panels on their club house
- Work by the Nature and Bird Protection Association
- Realization of Beach-reserve and panoramic viewpoint

ファンドの使い道、公募で。毎回15~20のアイデアが出てくる。

写真左から、ビーチのゴミ拾いのバケツの提供
ビーチに5週間限定のシアター開設
寄合所の屋根に太陽光発電設置
ビーチの回復

Offshore Wind

New windfarms in the North Sea

2019 – 2023: 3.500 MW
2024 – 2030: 7.000 MW

Offshore Wind (洋上風力)

2019—2023 : 3,500 MW

2024—2030 : 7,000 MW

右の地図の左下

Borssele (ボルセレ) の3.4坑区落札

MHI ヴェスタス社製 V164 9.5 MW

77基の建設を開始した。

Offshore Wind

Ecology of North Sea

Research Opportunities

発電所地域内は、漁業・釣りは禁止。

鳥は建設中はいなくなったが、稼働すると戻ってきた。止まり木の役割も。発電機の回りにムール貝等生育。鳥がそれを食べる。

8月21日(火) 10:10~

オランダ・エイセル湖畔 ウェスターメイヤー湖畔風力発電所

Westermeer は、内陸湖(アイセル湖)の湖上発電プロジェクトである。この湖は、北海の内湾であったが、1932年完成の大堤防で北海と切り離されて、淡水湖になった。Siemens の3MW機(ダイレクト・ドライブ)48基で、144MWの出力規模である。岸壁から600mと1.2kmの距離に、17基ずつ2列、他に14基が1列である。水深は3~4mと浅く、内陸部を水上輸送するため、使用できる作業船に制約があった(湖に対応できる独自の工事機器を開発)。内陸の淡水湖のため干満潮に水面変化はなく、波も穏やかである。はしご付きのTPを使わず、水上5m地点にコンクリート製のプラットフォーム(はしご無し)を設置し、メンテナンス

要員が直接船から移る方式をとっている。同プロジェクトは、当初、景観などから反対運動が発生し、訴訟になった。政府、事業者、住民が時間をかけて話し合い、解決を図った。その結果、①地域への経済効果(ピーク時に300~400人の雇用創出、現状でも100人)、②出資による事業参加(配当収入)、③電気の無償提供(年間1,700ユーロ/1軒)、④インフォメーション・センターによる普及啓蒙活動(6万ユーロの抛入)等が実現した。

WINDMINDS

← 合併

PONDERA (コンサルティング会社)

MECAL (エンジニアリング会社)

- ・オランダ風力エネルギー協会 兼 独立輸出・輸入業者協会

職員40人、洋上風力に関係する約30の企業が加盟している。

洋上風力エネルギーの新興国である、日本・台湾・韓国・米・仏に対し、会員企業は、目を向けている。

- ・日本の風力エネルギー協会と覚書を交わしていた。中村氏、上田よしのり氏を良く知っている。覚書の期限は切れたが、情報を共有している。
- ・発電所を所有しているベントリナス社は、風力エネルギー協会のメンバー。オランダ政府が、活発に動いている事を認識してほしい。



(会社の概要)

北東干拓地ウィンドファーム Noordoos tpololer
陸上風力発電 洋上風力発電 ファイナンス・契約 地方社会

- ・堤防 90年前に建設 Long fresh water lake
海拔-4mの低地、農地より海の方が高い。
発電機86基、429MW オランダ第2の規模
年間14億Kw - 40万世帯に電力を供給。

(特徴)

農家が所有、洋上風力 - 農家2軒 陸上風力 - 農家120軒
inog 発電・ドイツの電力会社が所有。

発電所建設の為の認可

- ① National Condonation Scheme
- ② Speciel Plan 経産省担当
- ③ Building Permit 地方自治体の認可申請 オフシェアの認可は全て国。
- ④ 環境関係の認可 → 地方自治体の認可。規制は国が 経営、シャドー・フリッカー(光)をどう処理するか。
- ⑤ 自然を破壊しない為の認可 - 湖全体が自然保護区。鳥・魚にどんな影響があるか。
- ⑥ Water Parmit 風車により、堤防に影響がないかの認可。
- ⑦ 貨物船の航路近く - 影響がないかの認可。
- ⑧ 他から入ってくる動植物の保護の為の認可。
- ⑨ 発電所の建設 新しい道路、既存の道路の変更



政府が方針を変更した。

— オフショアは、一つの窓口で認可を済ませる。

- ・ 2年前「海上の新エネルギーに関する法律」成立。窓口が一本化された。
- ・ 一番難しい問題は、環境・動植物への影響。鳥が多い。
- ・ 農家の人達は自宅の近くに小さな風力発電機を持っていた。これらは景観を乱す為、政府は大規模にした方が効率的な発電ができると説得。

環境インパクトの評価—風力発電所をどこに作るか？

広い陸上に作るのは、市民への影響が大きい。→ 海上に作るうという構想が生まれる。

- 1990年代 農家の人達 風力発電が出来ないか、協議を始めた。
- 1996年 ウェスターメイヤール風力発電BBという小規模の会社を設立。
- 2003年 環境インパクト、アセスメントがスタート
- 2009年 環境アセス 終わる。
- 2011年 国のプロジェクトに。反対住民は行政裁判で争った。自然の景観に及ぼすインパクトが大きい。特に鳥類。
- 2013年 最終判断。認可がおりた。インパクト容認できる範囲と。
- 2014年 ファイナンスの調整を終える。
- 2015年 第一基の建設が始まる。
- 2016年 完成



陸上の発電機 7.5 MW。タワー135m グレード部分を入れると200m ダイレクトドライブという技術を導入。ギアボックスは使っていない。地盤が固くない。深いところまで杭打ち。多量のコンクリートを投入した。国の送電グリッドに接続— TeneT 変電所は3つある。33v → 110vに。タワーはコンクリート製。レゴの様に組み立てる。ブレードも2つを接続。



洋上風力発電機 シーメンス社製。3.0DD108 3.5 MW

48基 95m ブレードを入れて149m モノパイル。今、大規模な物が出る。5年前は、最新の技術。更に北にこれだけの規模の発電所が出来る予定。海底にムール貝が生息。ムール貝を食べる鳥類が集まる。

- ・自然保護的デザイン—日本に应用出来るのでは。ネーチャーインクルーディングデザイン。魚に優しいデザイン。2週間後、アジアサーベスという日本の団体が訪問してくる。ムール貝の生息地域を船が通らないように予防している。
- ・所有しているオーナーは農家。管理しているのは、ベントリナス社。コンサルはPONDERA。投資額は4億ユーロ。8000万ユーロは農家が提供。残り3億2000万ユーロは、銀行がコンソーシアムを組んで出資。有力銀行の参加が成功の要因。
- ・建設コストが下がっている。今なら半分のコストで出来るのではないか。
- ・最近の入札で補助金0が出てきている。2023年建設を開始。それまでに更に、コスト削減。

- ・コントラクティング

シーメンス社製。資材調達・建設、全てシーメンス担当。ロジの面でもチャレンジ

- ・湖—水深が浅い。普通の船が使えない。特別仕様の船ではなく、バージにクレーンを乗せて行った。日本の秋田で同じ様にできるのでは。

資材の組立て —アムステルダム港湾で、ローター部分—別の港湾で作成して現地で組み立て。

- ・メンテナンス

特殊な船なので、近郊に部品の倉庫をつくった→雇用を創出。

- ・住民の反対—公聴会を何度も開いた。別の意見がありますか?と。

- ・異議申し立てをした「自然保護協会」と話し合った。

鳥の死亡事故の可能性→データを示して理解を得た。

裁判に持ち込むことはなかった。

- ・オランダの漁業組合はひ弱。日本は簡単ではない。

→発電施設に触れない限り、海域では漁業が可能。

- ・住民の中から激しい抵抗があったが、ごく少数だった。



(地域の貢献)

- ・地域住民、株、債券を買うよう投資誘導。→配当を受けられる。

- ・毎年1700ユーロの電気代が無料に。

- ・近隣の5つの小さな村に、年間1万ユーロの補助金。

- ・地域ファンドに、6万ユーロ貢献 → コミュニティーセンターを作った。

- ・地域行事である「たこ上げフェスティバル」にスポンサーとして参加。

(経済性について)

建設時期には、300人から400人の雇用。恒久的に100人を雇用。間接的ではあるが、ホテル・レストラン・メンテナンス作業員として雇用を生んでいる。

- ・これからの大規模洋上風力—大きな電力会社が担う。陸上の小さな風力—個人参加もありうる。

- ・オフショア（洋上風力）のファイナンスが、比較的容易になった。大手の投資家が入りやすくなった。

