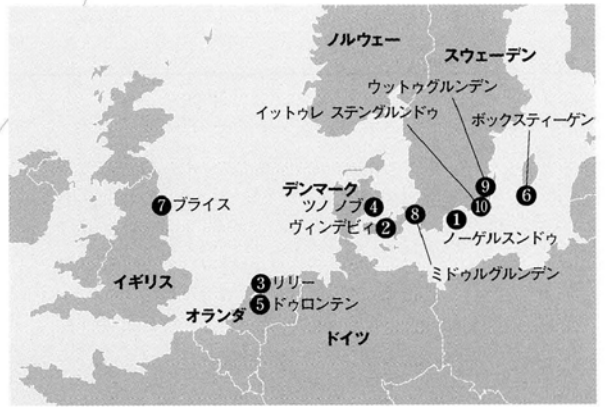


World Watching 17

ワールド・ウォッチング



本格化する ヨーロッパの 洋上風力発電



江口 肇

大旺建設株式会社 取締役副社長
ヴェステックジャパン株式会社 取締役

今年7月上旬に、(財)沿岸開発技術研究センターとの共同研究の一環として行ったヨーロッパの洋上風力発電の現地調査で得た情報などを中心に紹介する。



洋上風力発電もヨーロッパから

風力発電の歴史は、100年以上も前にデンマークで始まったが、本格的には1980年頃から北ヨーロッパ諸国で普及し始め、1990年代に入ってヨーロッパに限らず世界各国で急速に発展してきた。現在(2000年末)の世界の総設備容量は1,771万kWで、最も多いのがドイツの611万kW、2位アメリカ256万kW、3位デンマーク240万kW、4位スペイン230万kWと続き、日本はわずか15万kWに過ぎない。デンマークでは現在、風力発電は総発電容量の13%を占めており、2030年には50%まで高めるという意欲的な計画

既設の洋上風力発電 (2001年7月現在)

国名	位置・名称	設置年次	風車基数	定格出力	設備容量	メーカー名	離岸距離	設置水深
スウェーデン	① ノーゲルスンドゥ Nogersund	1990	1	220KW	0.22MW	Wind World	250m	7m
デンマーク	② ヴィンデビー Vindeby	1991	11	450KW	4.95MW	Bonus	1.5~3km	2.5~5m
オランダ	③ リリー Lely	1994	4	500KW	2MW	NedWind	800m	5~9m
デンマーク	④ ツノノブ Tunø Knob	1995	10	500KW	5MW	Vestas	3 or 6km	3.1~4.7m
オランダ	⑤ ドゥロンテン Dronnten	1996	28	600KW	16.8MW	Nordtank	10m	5m
スウェーデン	⑥ ボックスティーゲン Bockstigen	1998	5	550KW	2.75MW	Wind World	4.5km	5.5~6.5m
イギリス	⑦ ブライス Blyth	2000	2	2.0MW	4MW	Vestas	1km	6m
デンマーク	⑧ ミッドルグレンデン Middelgrunden	2000	20	2.0MW	40MW	Bonus	1.7~3.5km	3~5m
スウェーデン	⑨ ウットゥグレンデン Utgrunden	2001	7	1.5MW	10.5MW	Enron Wind	8~12.5km	7.2~9.8m
スウェーデン	⑩ イットゥレ ステングレンドゥ Yttre Stengrund	2001	5	2.0MW	10MW	NEG-Micon	3km	8~10m

を持っている。EU全体でも2010年までに10%を超えることを目標としている。

しかし、ヨーロッパの風力先進国では、平地が多く、風況が良いなど非常に恵まれた条件下にあるが、設置数が数千基レベルになるとさすがに土地利用との競合、景観上の問題など、陸上での設置には限界が見え始めてきている。一方、最近の技術開発により風車の規模が急激に大きくなったことで、建設コストが嵩む洋上でも、スケールメリットや風況の良さなどを考慮すると、発電コストも陸上と遜色なくなり、洋上風力発電が本格化してきた。これまでに10ヶ所で洋上風力発電所が建設されたが、いずれもヨーロッパである。

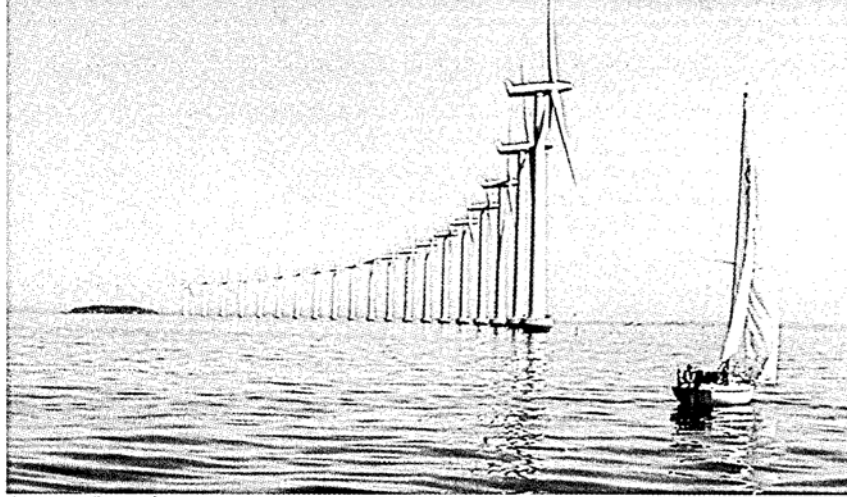


実証試験から本格的ウィンドファームへ

ヨーロッパにおける洋上風力発電の第1号は、1990年、スウェーデン南部ノーゲルスンドゥ(①)海岸沖合いに設置された220kWの風車である。

その後、数年の間に400～600kWの中型風車によるウィンドファームが5ヶ所建設されたが、これらの目的は、技術的な耐久性や鳥類、魚類への影響をテストするための実証試験的なものである。

さらに、最近この1、2年の間に、1.5～2.0MWの大型風車による比較的大きなウィンドファームが建設された。現時点で最大のものは、デンマーク、コペンハーゲン港沖合い1.7～3.5km、水深3～5mに、2MWの風車20基を設置した設備容量40MWのミドゥルグレンデン(⑧)である。この他にイギリスのブライス(⑦)、スウェーデンのウットゥグレンデン(⑨)やイットゥレ ステングルンドゥ(⑩)に建設されたが、これらはいずれも本格的な大規模オフショア・ウィンドファームを実現させるための実証試験的な色彩が濃い。これらに続き、デンマーク、スウェーデン、オランダ、ベルギー、ドイツ、イギリスなどの国では、既に政府が承認したものや、開発事業者による提案段階のものも含めると、膨大な洋上風力発電計画があり、ここ10年以内にヨーロッパの洋上風力発電だけで、現在の世界の風力発電の総設備容量をはるかに越える勢いにある。このように、これからの風力発電の主役は間違いなく陸上から洋上に移ることになる。



ミドゥルグレンデン：Middelgrunden
現在世界最大のオフショア・ウィンドファーム

さらに、法律などで電力会社に再生可能エネルギーで発電した電力の買取義務を課しているドイツ、デンマーク、スペインなどの国では、特に風力発電の伸びが大きくなっているなど、各種の支援策の存在が立地促進に大きな役割を果たしている。



日本での洋上風力発電への期待

日本では2010年の風力発電の目標値が、30万kWから300万kWへと10倍に拡大され、総発電容量に対する風力発電の割合が現在の0.06%から1.2%に上昇する。この目標の達成には、陸上では風況の条件、建設サイトまでのアクセスや送電線確保のための費用、土地利用との調整、景観や鳥類などの自然保護との調和などの課題を解決出来る場所を見つけるのは容易でなく、洋上風力発電についても同時に進めていくことが必要である。

しかし、洋上で最大の課題は、漁業との協調である。適地についても、風や波の条件がより厳しい日本で、水深が比較的浅く、しかも漁業と調和できる場所を探すことが必要である。漁業との調和が比較的容易な港湾周辺での立地については、防波堤上、防波堤の内側水域の利用も想定される。しかし、利用可能空間に限界があり大規模なウィンドファームは期待できないため、港外の海域にも適地を求めることが必要となってくる。

現在まで経験のない日本で、洋上風力発電を実現、発展させるためには、国の支援策の充実が不可欠であり、さらに、貴重な公有水面を有効に活用するためには、秩序ある海域利用や望ましい事業主体のあり方などのルールづくりが必要である。これら種々の課題解決をはかるためのモデルとなるような実証試験的なプロジェクトを先行させるなど、最初の第一歩をいかにスムーズに踏み出せるかが、重要な鍵を握っている。



立地条件に恵まれたヨーロッパ

ヨーロッパでは、風速、風向が日本に比べて安定しており、発電量が多い上に、しかも、最大風荷重が比較的小さいため建設費が少なくて済む。現在までに建設されたものは、離岸距離10km以内、水深10m以内であり、ほとんどが元来、船舶航行の支障となっていた浅瀬を利用している。また建設費が最も嵩む基礎構造は、設置水深が比較的浅いところではケーソン構造、比較的深く地盤が良いところはモノパイル構造が採用されている。

また、一般国民がエネルギー確保の重要性を強く認識している上、風力エネルギーは、ローカルエネルギーで、その地域の財産であるという認識があり、事業に住民が積極的に参画するなど、理解が得やすい環境にある。漁業補償についても、工事の補償や消滅補償も行っているが、漁業者との問題はほとんどなく、合理的な計算に基づいた金額で合意されており、事業の採算性に影響するようなレベルのものではないとのことである。