

## 「洋上風力発電の国内外の最新動向と日本の探るべき方向性」

京都大学特任教授・東京大学名誉教授 荒川忠一

世界の電力において風力は 4%だが、1 次エネルギーに占める割合になると、他の再エネを入れても 1.6%に減る。風力は 2017 年に 540GW まで増えた。洋上風力は 42 万円/kW の初期費用がかかる。陸上風力は 18 万円程度だ。kW あたりで見ると、太陽光の価格が下がり、陸上風力と同じレベルにまでなっている。2010 年と 2017 年の平均値の推移から kWh あたりのコストをみると、洋上風力は 17 円から 14 円に下がった。陸上風力は 8 円から 6 円になった。太陽光は 36 円が 10 円程度になった。陸上には kWh では敵わない。

洋上風力に絞ると、2012 年ごろに価格が上がった時期がある。しかしだんだん収束して、5 円くらいに下がっている。その背景には、設備利用率の増加がある。通常は陸上の設備利用率は 20~30%だ。洋上風車は 30~40%になっている。伝え聞くところでは、スコットランドでは 50%を超えているところもあるという。沖合に設備利用率の高いプロジェクトが生まれている。もうひとつの要因は、風車の大型化だ。例えば GE が 260m で 12MW の風車を発表している。

洋上風車の分類としては、浅いところでは着底式を採用する。モノパイルを海底に打ち込めないものはケーソン、ジャケットを設置する。モノパイル式が一番多く、安い。モノパイルも直径が大きくなって、深いところでもモノパイルができるようになってきている。50m より深いところでは基礎を浮かべる。

NEDO・銚子の東電のものが最初の例だ。ここに 1.5GW のウインドファームを計画しているという。日本では、北九州でもネットマストを置いて気象観測塔がデータをとっている。これが日本の特徴だ。世界に公表してほしいが、現状では 1 年遅れの統計処理した後のデータしか公開されてない。他の国のように、リアルタイムで海象状況を発信できるようにしてほしい。

浮体式は 50m より深いところで採用されている。セミサブやスパー型だ。セミサブは半没水という意味だ。ほぼ船のようなもので、その上に風車が載る。スパーはウキのようなものだ。パイプの上に風車を載せている。一般的に工事をする場所が浅ければセミサブ、深いところがあればスパーが望ましい。

いずれにしても、港近くの小さなスペースで作業して運び出すバージ（うすい船の意）型は、一番シンプルでコストが安く済む。大きなドックをもつ造船所がなくても、地域の小さい港で作れる。浮かんでいるだけなので、波と同時に振動するのではないかという問題があるが、ダンピングプールをつくることで対応できるという。TLP 係留は Tension Leg Platform という意味で、カテナリー経由にならないので周りの海域を占有せずに済むが、コスト高になると言われている。

世界で一番知られている福島プロジェクトがある。ここでは 4 つの浮体から成る。実際は計画していた 2014 年には浮かばなかった。メーカーの変更もあった。当初は 120 億円の

予定だったが、600億円を超えてしまった。今年の7月に、次年度以降は7MWのMHIの風車の運転をやめることになった。油圧システムに課題を残し、商用運転の実現は困難である。維持管理費も高額なことから、早急に発電を停止し、撤去の準備を進めるべきとなった。

陸上風車はギアがない方が静かなので永久磁石式でできている。洋上風車は大型になるためにギアが必要になるが、ギアに代わる油圧式のドライブトレインがある。エジンバラの先生が波力発電用に作り出したこの技術は撤退予定のMHIの風車に導入されていて、将来は絶対必要なものになると思う。ここでやめないでほしい。もう福島では撤去すると言ってしまうと、ドライブトレインそのものが死んでしまうのではないかと心配している。初期故障は必ずある。

国としてのロードマップで数字を出してほしい。エネ基では1.7%になっている。あまりにも低い。原発の22~20%は実際には半分になるから、その10%を風力に分けてほしい。ヨーロッパの数字をみると、EU平均では11.6%だ。日本は0.5%で、30年の目標が1.7%で、あまりにも差がある。2030年に10%、そのために洋上は20GW以上必要だ。

政府への提言として、風力で10%の電気を賄おう。電力システムの整備・新設も必要だ。北本連系を大きくし、日本海に海底ケーブルをつくるべきだ。高速道路と同じで、利用料金による回収を認めてはどうか。人のいないところに道路をつくっても回収できないが、風のあるところで系統をつくれれば回収できるはずだ。

一般海域で風力ができる法律ができたのはよかった。大きな肝は、30年の占有を認めたのでファイナンスしやすくなって、事業が安定する見通しが立ったことだ。モデルケースをひとつつくりようとしている。

まず漁業者との交渉を最優先にするべきだ。日本の海は彼らが今まで守ってくれていた。そのためには売電量の一定割合は、地域貢献・発展のために配るべきだと思う。ただし漁業補償はなしだ。それだと地域が上手に使ったためしがないからだ。別なスタイルの方策を考えてほしい。例えば基金をつくって第三者が管理する。地域貢献にきちんとまわしてほしい。漁業者を目的にしていたが、その他の利害関係者も出てくる。

黒船はやってくるだろう。たしかに明治維新の黒船は脅威だったが、日本の近代化にプラスだった。風車は鎖国状態になっている。9月のハンブルクでの国際会議では、台湾に次いで日本に注目している海外勢がいることが明確になった。海洋土木の分野では船長が日本人ではなければだめだというルールがあり、参入が難しい。しかし仲間に入れてはいいのではないか。黒船を上手に受け入れる必要がある。

問題は、発電の大きさが小さいと進まないことだ。いかに大きな単位で洋上ができるかがポイントだ。だから目標比率は1.7%ではなく、10%を国が宣言し、海外と共同して進めていくべきだ。

一方で、地域の人々の視点からすると、一般海域法の説明で利用されているセントラル方式という用語は不適切で、東京から来て発電事業して全部持って行ってしまうという感覚がある。海外から来ると海外に持って行かれてしまう。地域協調が必須である。だから集権的な意味を連想させる言葉は使わない方がよい。