

「海の風」をより効率的にエネルギー変換!

世界初! デジタル制御の油圧ドライブトレインが示す風力発電の可能性

市場の潮流、「洋上」での大規模発電を見据えた、新たな技術が誕生。



横浜製作所にて試験運転中の実証機「MWT100H」(写真右) 油圧ドライブトレインを採用したナセル(写真左)を搭載

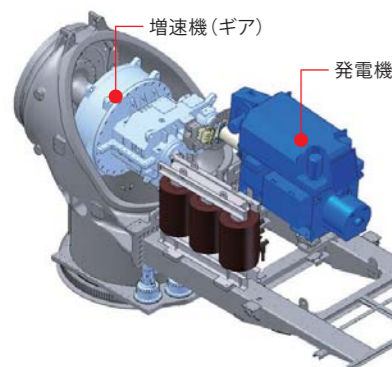
革新的な技術を採用した実証試験が横浜でスタート

2013年1月、三菱重工・横浜製作所において、画期的な油圧ドライブトレインを採用した風力発電設備の実証試験がスタートした。

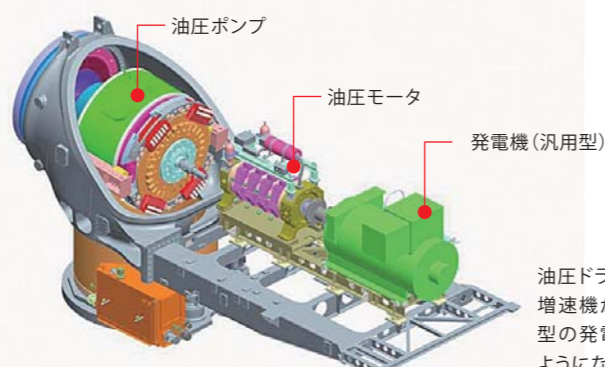
近年、世界では再生可能エネルギーに対する期待から、風力発電の導入が急増している。そうした中、三菱重工は「世界初」となるデジタル可変容量制御動力伝達機構 (DDT*)を用いた油圧ドライブトレインを開発。これは、NEDO (独立行政法人新エネルギー・産業

技術総合開発機構)のバックアップのもと、2011年9月から進めている「洋上風車用新型油圧ドライブトレインの開発」の中で生まれたものだ。今回の実証試験を経て、世界最大級の「7MW級の大型風力発電設備」実現を加速させる。

増速機方式のナセル(既設 2.4MW)



油圧ドライブトレインのナセル(実証用)



油圧ドライブトレインでは、増速機が不要になり汎用型の発電機を使用できるようになった。



2012年に実施されたDDTの性能試験の様子



福島県沖の実証研究事業に使用される浮体式風車(イメージ)

デジタル制御によって効率的にエネルギーを生む

現在、風力発電のトレンドは「洋上」に移行している。陸上と比較して立地条件に関する制約が少なく、風況も安定しているため、多くの電力が見込めるからだ。しかし、建設費やメンテナンスのコスト高がネックとなる。そのため、少ない台数で大きな出力を得られる「大型化」に向け、各風車メーカーは、現在の主力機である3~4MW級を上回る、定格出力6~8MW級の風車開発に取り組んでいる。

そこで三菱重工は、従来手がけてきた「ギア式ドライブトレイン」では、大型化に当たり技術や保守の面でいくつかの課題があると考え、このほど全く新しい発想による「油圧ドライブトレイン」を開発した。

風力エネルギーを効率よく電気へ変換するには、翼の回転数を風速に応じて最適化する必要がある。今回の新方式では、翼が受けた風力エネルギーを油圧ポンプ内で高圧の油圧エネルギーに変換。油圧モータに伝達し、デジタル制御により電力システムの周波数に合う一定の回転数へ昇速して発電機を電力システムにつなぎ稼働させる。この油圧伝達を採用することで、油圧ポンプとモータは個々に制御ができ、従来は必要とされた周波数変換装置が不要となる。

実用化を後押ししたのは、2010年に買収した英国のベンチャー企業・アルテミス社の技術をベースに完成させた油圧トランスミッション・DDT。立地や気候で変動する風力エネルギーに対し、風車をデジタルで細かく制御する。加えて、メンテナンスに大型重機を要する増速機が不要となり、保守費用軽減のメリットがあると考えられる。また、トラブル時でも部分的に稼働できる。

国内外の期待を背負って今年、巨大な翼が回る

2013年秋には、英国で7MW機の陸上実証機の据付け、運転を開始する。横浜にある実証機の仕様は2MWクラスだが、ピストンなどの部品数を増やすと出力を比較的容易にアップできるため、大型化もスムーズだ。風車の翼が描く円の直径は167mと、まさに「超巨大な」風力発電設備となる。

風力発電市場をリードする英国など、EU諸国は今後も重要なマーケット。欧州の洋上風力発電市場は現在の5GWから、2020年には40GWに広がるとの予測もあり、三菱重工は6,000億円程度の売上げを目指す。量産機の市場投入は2015年の予定だ。

1980年より30年以上にわたる風車開発の経験を有する三菱重工。世界に4,000基以

上、41万2400kWもの納入実績を重ね信頼を獲得してきた。英国での実証プロジェクトに加えて福島県沖の「浮体式洋上ウインドファーム実証研究事業」(2014年秋 試験運転開始予定)にも参画しており、7MWの風車を2基供給する計画も推進中だ。国内外から注がれる熱い視線に応えるべく、準備は着々と整っている。

*Digital Displacement® Transmission (デジタル可変容量制御)はMHI商標の技術。



ナセルを組み立てた横浜原動機製造部の作業メンバー



開発、試験に携わった風車事業部、下関造船所、技術統括本部のエンジニア

技術者たちの知恵や経験を結集し、実証試験へ前進

これまで当社が培ってきた風車の技術に加え、社内の油圧技術を活用したドライブトレインを新規に採用。今回の実証機では、キーとなる要素のすべてを自社で開発できました。これは、総合機械メーカーである三菱重工だからこそこの成果だと考えています。

開発の過程においては各機器やシステムに想定外の事象も多数発生します。今回は、風車事業部をはじめ、油圧を担当する下関造船所、技術統括本部、横浜原動機製造部、アルテミス社が知恵と知識・経験を結集し、対策を重ねました。そうしてDDTが風車に組み込まれ発電し始めた時、アルテミス社のエンジニアは、研究現場から生まれた技術が実際に世の役に立つ製品として活かされた様子を見て、とても感動していました。そんな彼らの姿

に、同じ技術者の血が流れていると強く実感したことが印象に残っています。

アジア諸国などの台頭が著しく、市場ニーズが変化し続けている現在、より競争力のある製品開発の必要性が高まっています。洋上風車は、機械、油圧、海洋構造、船舶など、まさに三菱重工の技術力を複合的に活かせる分野。今後、この実証機で蓄積された自然条件下での試験データを着実に反映して、7MWの商用機の開発を進めていきます。

燃料を必要としない風力エネルギーの拡大は、世界のエネルギー問題を解決するうえで、重要な要素のひとつ。その発展に貢献できるよう、力を尽くしていきたいと思ひます。



原動機事業本部 風車事業部 洋上風車開発プロジェクト室 主幹技師 前川 伸