

日本の主要風力発電タービンギヤボックスメーカー： 石橋製作所

石橋製作所は、風力発電用ギヤボックスの製造で多くの企業が直面する課題を抱えています。それは、顧客の投資に対する利益に重大な影響を及ぼす、信頼性と製品寿命の保証です。石橋製作所が使用するPULSEデータ収集システムとトランスデューサは、会社と共に拡張されるであろう総合試験スタンドの一部を担っています。



会社概要

3代目社長である石橋 和彦氏

石橋製作所は日本最大級の風力発電ギヤボックスメーカーとして、東京、大阪、そして米国テキサスに事務所を構え、中国には合弁会社を有しています。145人の従業員がおり、そのうち10人はアメリカを拠点としています。

風力発電ギヤボックスに加え、石橋製作所は化学産業、押出機用製品や工業用ミキサー、ターボギヤシステム、コンベヤシステムを含む材料処理、そして製鉄機械用の特注製品などを取り扱っています。

非上場の家族経営の会社で、現在の社長である石橋和彦氏は、同家の3代目として社長の職を継ぎ、先代である父は会長に就いています。石橋氏は関西学院大学で経営学を学んだ後、1年間ドイツのフレンダー社で機械工学を学びました。

石橋製作所は、標準品だけでなくカスタムのギヤボックスの設計も請け負い、その場合でもおよそ半年で製品を納めています。



会社沿革

石橋製作所は、1932年に鑄造部門専門工場として設立され、1958年に歯車装置の製造を開始しました。1989年にはドイツ、フレンダー社との資本提携により、フレンダー石橋製作所となります。最初の600 KWギヤボックスを1998年に出荷し、そのころにドイツWinergy社に風力発電ギヤボックスの提供依頼を受けています。これをきっかけに現在の風力発電ギヤボックスを主軸とする体制が始まりました。この新しい体制には、新しい装置が必要となり、結果としてブリュエル・ケアーのPULSEシステムを導入することとなりました。

石橋製作所の製造ラインでのギヤボックス部品



石橋製作所のギヤボックスの大半は遊星歯車を使用した標準的なものです

フレンダー社との資本提携は2001年に解消されました。

- 石橋製作所は1997年にはISO 9001、2006年にはISO 14001を取得しました。
- 2000年代初めには三菱重工との協調関係を結び、専用の設計によるギヤボックスの生産を行っています。
- 中国とアメリカの拠点を2011年に設立しました。

現在、石橋製作所は600, 1000, 2000, 2400, 2500 KWのギヤボックスを生産しています。多くの場合、1つの遊星ギヤを使用する一般的なギヤボックスです。

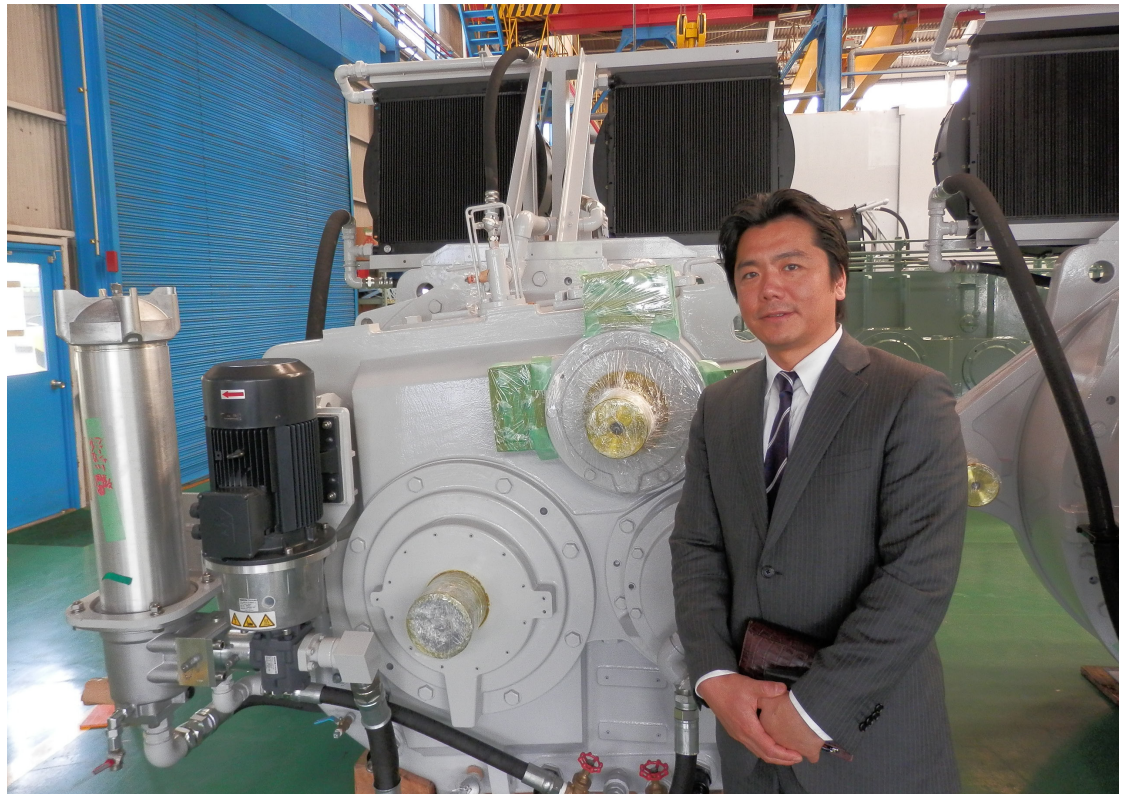


日本での風力発電

2011年の東日本大震災に端を発する原子力発電所の非常事態の後、日本での脱原発の世論は強さを増しています。その結果、2012年5月5日に残る54基の原発は再稼働のめどが無いまま点検のため全て停止されました。

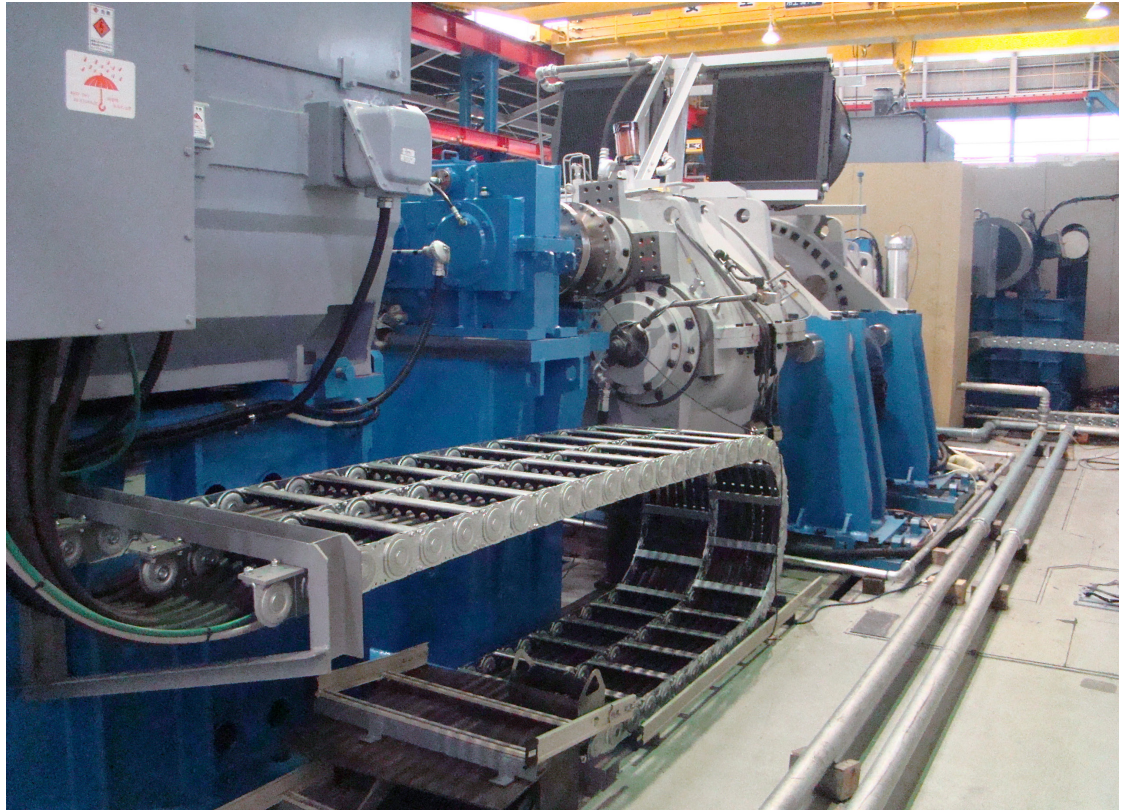
石橋氏によると、脱原発の世論の拡大により、次のような状況になっているといます。「2011年の原発事故の後、再生可能エネルギー、特に太陽光発電と風力発電が脚光を浴びています。さらに、現在の日本の電気料金は非常に高く、海外資本を再生可能エネルギーに投入させるきっかけとなっています。」

石橋 和彦氏によると、日本の電気料金がとても高いため、再生可能エネルギー分野に外国資本の関心が集まっています。



日本政府は再生可能エネルギーに関する研究に積極的に資金提供を行っており、再生可能エネルギーへの投資に長期的な支援を明言しています。洋上、海岸沿い、そして丘陵地帯などですでに進められている予備計画に際し、石橋製作所は複数の遊星歯車を組み合わせた実験的な機能を持つギヤボックスの開発を含む、新技術開発のため、政府の援助を受けています。

風力発電用ギヤボックスにとって、信頼性はとても重要なものです。石橋製作所は標準で2年間の保証を提供しており、ユーザーの要求に応じた延長も可能です。石橋氏は次のように話しています。「厳しい自然の風の力に耐えるための現実的なソリューションを提供し、風力発電を確立されたエネルギー源と認めさせることが、最終的な目標です。」



試験内容はユーザーごとに話し合い、彼らの要求に合わせて設定されますが、一般的なギヤボックス試験には軽負荷のアイドリングでの20時間連続試験が含まれます。その後、短時間の試験が行われ、ギヤボックスには漸次25%、50%、75%、100%の負荷が与えられます。このような試験には加速とランダウン、過速度、そしてリバーストールなどの条件が含まれています。

- 標準的な計測振動範囲は20 Hzから2.4 kHzです。
- 恒温槽では、ギヤボックス本体やそのコンポーネントを最低-40℃で試験します。

岡根 弘二氏は品質保証部門のマネージャで、試験に関して次のようにお話されています。「私たちは1200時間以上の試験を行った際の負荷をシミュレートし、風力発電機の製品寿命をシミュレートしています。今のところまだ我々の製品の振動試験は行っていませんが、近いうちに必要になると考えています。」

ブリュエル・ケアーの計測器

よく使われるブリュエル・ケアーの機材は2つの3軸加速度ピックアップと音響インテンシティプローブです。PULSEハードウェア、ソフトウェアについても研究開発用途に使われており、油温や油圧などの重要なパラメータも同時に記録しています。石橋製作所ではCAEソフトウェアや、三菱重工が開発したソフトウェアも使用しています。

PULSEは試験の中核を担っており、1998年に初号機を導入されて以来、日本に4台、そして中国にも1台所有されています。岡根氏によれば、「PULSEはとてもパワフルで柔軟なデータ収集システムです。数多くの機能がありますが、私たちはそのうちのほんの一部を使っているに過ぎません」

将来の展望

石橋 和彦氏は、現在のギヤボックスの生産量は年間1.4 GWになると試算していますが、これを超えるべく予定しています。それには試験機材の増強を伴うだろうと石橋氏は話します。「PULSEのチャンネル数の追加を近く行う予定です」

石橋製作所はすでに中国でのジョイントベンチャー展開やアメリカでの風力発電ギヤボックスのサービス拠点の設立などを進めています。ジョイントベンチャーや子会社の設立などにより、インドへの進出も検討しています。

石橋 和彦氏に並んで立つのが、品質保証部門マネージャの岡根 弘二氏。



Photos courtesy of Ishibashi
Copyright © Brüel & Kjær. All rights reserved.

www.bksv.jp/CaseStudies

ブリュエル・ケアー・ジャパン www.bksv.jp info_jp@bksv.com
東京: 03-6810-3500 大阪: 06-4807-3261 名古屋: 052-220-6081

HEADQUARTERS: Brüel & Kjær Sound & Vibration Measurement A/S · DK-2850 Nærum · Denmark
Telephone: +45 77 41 20 00 · Fax: +45 45 80 14 05 · www.bksv.com · info@bksv.com

Local representatives and service organisations worldwide

Brüel & Kjær 