風力発電用増速機 ショットブラスト表面改質工程の強化

設備投資

ものづくり技術：材料製造プロセス＋表面処理

株式会社石橋製作所（直方市）

本事業への経緯

商業用風力発電の増速機の大半を製造する国内トップメーカー

同社は、1958 年から歯車減速機の製作に着手、半世紀以上にわたり減速機や増速機・減速機など、各種歯車装置（ギアボックス）の設計・製作を手掛けている。なかでも増速機は商業用風力発電装置の重要部品であり、同社の主要な製品である。

増速機は、風車の回転速度を数十倍に増幅して発電機に伝える役割を担う、風力発電装置にとっては非常に重要な役割を担っている。同社は、国産の大型商業用風力発電の増速機の大半を製造する国内トップメーカーとして電力事業に貢献している。

風力発電事業は、再生可能エネルギーの一翼を担う発電形式として、我が国においても今後の発展が期待されているが、風力発電先進国である欧米企業との競争に勝ち残るためには絶え間ない技術改良や革新が必要である。風力発電装置の近年における技術傾向、および、その内部部品である増速機に要求される技術の傾向は、

①国際競争力を高めるためのコストダウン。

②商業用風力発電機は、砂漠や山、洋上など人里離れた場所に設置するため、修理やメンテナンスが大きな負担となる。そのため、故障・破損による稼働率低下を防止する高強度化、素材高硬度化、増速機内部の高清浄度・高品位化といった品質向上。

③取得エネルギーの増大を目指した大型化などが挙げられる。これらの課題やニーズに増速機として対応するためには、製作工程の改善・強化、工作機械の大型化、高精度化、難削材加工への対応、徹底的な部品洗浄等が不可欠である。

事業の内容

国際競争を生き抜くために、最新のショットブラスト加工機を導入

こうした時代ニーズに対応するため、増速機に求められる品質の向上とコスト削減を推し進め、競争力の強化を図ることを目的に最新のショットブラスト加工機を導入した。ショットブラストは、鉄やアルミなど小径金属の球・ガラスビーズなどの粒子（通称ショット玉）を、動力ファンなどの機材により高速で吐出し、加工対象物の金属表面へ打ち付ける。これによって、

・表面についた異物粒子や切粉を除去し清浄度を向上させる

・表面粗さ性状を変化させ塗装の密着性を高める

・表面の硬さを向上させ、粗さ曲線を滑らかにし、強度・剛性を向上させる

といった効果を得る加工法である。また、この工程は熱処理後のスラグ除去、塗装前の下地処理、鋼板の溶接部ビード除去など多岐に利用できる。

ショットブラスト加工機は、他の工作機械と同様に年々、性能は向上している。海外企業との競争に勝ち残るためには、最新機種を導入することで性能向上による加工時間短縮やコストダウン効果、外注加工の削減、高品位化、大型化対応、職場の安全性向上、職場環境の改善などを見込んだ。

事業の成果

品質の向上とスピード化、コストダウンなど様々な成果を確認

実際に最新のショットブラスト機を導入することによって様々な成果を得られた。まず、ショット玉噴出孔（＝ローター）を従来の２個から５個に増加させた。この工法は、ショット玉の噴出によって加工するため、噴出孔の数を増やせばショット玉の噴出量が増え、加工時間を短縮できる。結果としてコストダウンへつながった。加工物の強度と耐久性も向上し品質が上がった。



▲ 本社工場

次に、加工する際の状態を従来のテーブル型からモノレール（吊り下げ）型へ変更した。従来はテーブルに乗せて加工していたので、１つの面をブラストすると反転させてもう片面をブラストしなければならなかった。これを吊り下げることで、反転作業が不要となり一度の工程で全面をブラストすることができるようになった。作業工程が減った分、作業時間も大幅に短縮することができた。また、作業担当者の安全性もより向上したことで、職場環境が改善された。環境が良くなったことで、気持ちよく作業ができるようになり、作業担当者のモチベーションも上がってきたように見受けられる。

また、大型化対応風力発電増速機は、取得エネルギーの増大を目指した大型化傾向にあり、当社増速機及び内部歯車も大型化を続けているが、風力発電用増速機のショットブラストの内製加工が 1500ｍｍから 2500ｍｍへと大型化でき、こうしたニーズにも対応できるようになった。

外注加工費の削減効果も出た。導入前は加工できない大型の加工物や故障時対応の為に、恒常的に外注協力企業へ加工を委託していたものを社内で対応できるようになった。外注費と運搬費などで金額に換算すると年間 243 万円余の削減となる。



◀ 導入した最新のショットブラスト加工機。加工物を吊り下げて、セットする。



最新機はモノレール（吊り下げ）型を採用したことで、一度に全面のブラストが可能になった。▶



◀ 扉を閉めてブラストを行なう。



本体正面。扉を締め切った状態。▶

今後の課題・展望

風力発電は今後さらに成長する事業として位置付ける

機械自体の取り扱いは、自動化が進み使いやすくなっていた。しかし、より高い効果を得るためには、製品・部品によって形状や大きさ、材質、硬さが異なる加工物毎に適した吊り下げ方法の考案とそれらを吊り下げる治具の製作や詳細な条件設定を研究していく必要がある。

前述の通り経済産業省の発表などを見ると、風力発電は国の施策として増やしていく考えを持っているようで、今後、さらにエネルギー産業の一端を担っていくことになるだろう。増速機の売上は、風力発電機の販売状況に影響されるため納品先の業績に影響を受けるが、新機種導入による品質やコスト削減効果などを鑑み、今後は年 10%程度の成長を見込んでいる。

企　業　概　要

会 社 名	株式会社 石橋製作所	創　　業	昭和30年（創業：昭和7年）
住　　所	福岡県直方市上頓野4636-15	事 業 内 容	高精度歯車増減速機ならびに関連部品の設計・製作、風車用増速機の設計・製作など
代 表 者	石橋　和彦		
連 絡 先	TEL0949-26-3711、FAX0949-26-3902	従 業 員 数	125人
資 本 金	1億円	ホームページ	http://www.ishibashi-mfg.com/