株式会社 三谷合金製作所

水力発電、風力発電用エッジワイズコイル等の製造プロセスの高度化による新規顧客の開拓

当社は、水力発電用のエッジワイズコイル、鉄芯等を製造しているメーカである。エッジワイズコイルの治具や鉄芯の加工を高精度にしていくには、立型NCフライス盤を導入し、熟練技術者のみでなく若手技術者でも高精度の加工ができるようにする必要がある。この高精度化を達成し、新型水力発電、風力発電の新規顧客の開拓を目指す。

代表者	三谷　哲男	所在地	〒611-0041 京都府宇治市槇島町吹前107番地1
設　立	1959年3月28日	TEL/FAX	TEL. 0774-24-1925 / FAX. 0774-20-4704
資本金	45,000千円	URL	http://www.mitanigoukin.co.jp/index.html
従業員数	43人	E-mail	yuichiro-mitani@mitanigoukin.co.jp
業　種	金属製品製造業	得意分野	エッジワイズコイル等の製造

企業概要

1959年に京都市で創業。1978年に現在の宇治市に移転。大型水力発電用エッジワイズコイルの製造を得意とし、特にエッジワイズコイルの曲げ加工が特殊なため、競合他社に対する優位性を持つ。新たに、風力発電用のエッジワイズコイル等の製造を開始。



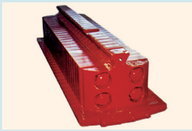
社屋

主要取引先

三菱電機株式会社／日立三菱水力株式会社
東芝エネルギーシステムズ株式会社
富士電機株式会社／株式会社明電舎

主要製品


水力発電用界磁極組立


鉄芯


同期電動機用界磁極コイル

主な保有設備

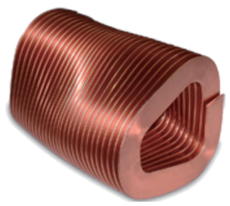
各種エッジワイズ巻線機
光輝焼鈍炉
各種成形プレス機
500ｔプレス機
各種マシニングセンター



補助事業の目的、取組のきっかけ

◆当社の事業とその強み

当社は各種発電機用のエッジワイズコイルを中心に生産を行い、発電機分野の大手の製造会社様に高い評価をいただき、「エッジワイズコイル製造のリーダー」としてその存在を認めていただいています。また、エッジワイズコイルのみならず、このコイルとセットとなる鉄芯（コア）の生産も併せて行い、組み立て後に完成品の回転子用界磁ポールとしてお客様に提供しています。

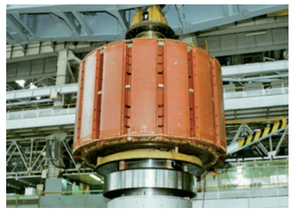

エッジワイズコイル

エッジワイズコイルは、平角銅線（断面が四角形）をエッジ側（短辺側）の方向に曲げたコイルであり、製造には特殊な技術と機械が必要です。当社の強みは、エッジワイズコイルの製造技術を持つ点と、大型のエッジワイズコイルを製造することができる点です。


全自動エッジワイズコイル巻線機

◆当社の経営的課題

コロナウイルスの影響で経済活動が低下し、使用電力量が減少し、発電機関係の市場は大幅に縮小しており、当社にもその影響が及んでいます。そこで、水力発電機関係の技術を生かし、今後市場の拡大が期待される風力発電機関係の市場へ進出し、その活動の中でこれまで受注のない大手の会社様と新たに取引を行い、新規顧客開拓をしていく予定です。当社の経営的課題は、風力発電機関係の市場への進出と、新たな大手取引先の開拓になります。


水力発電機ローターへの使用

補助事業の取組内容

風力発電機関係の市場への進出において、エッジワイズコイルと回転子用界磁ポールの生産等に関する技術的な課題は、①大型化、②高精度化、③短納期化・加工時間短縮になります。

◆技術的な課題

① 発電機等の製品の大型化に伴い、コイルや鉄芯も大型化し、その製造に関わる加工装置も大型のものが必要となっています。しかし、既存の汎用フライス盤では、お客様のご要望の大きなサイズの材料の加工ができませんでした。
② 既存の汎用フライス盤では直線方向の加工はできますが湾曲部に沿ったR精度の高い加工ができず、若手技術者が精度よく部品加工ができるようにする必要がありました。
③ サイズが大きい製品は社外メーカに加工を依頼している為、発注してから加工品の入手まで約1カ月掛かっており、納期が長くなっていました。さらに、熟練技能者が手動で都度位置補正をしながら加工しているため多くの段取り工数が発生していました。

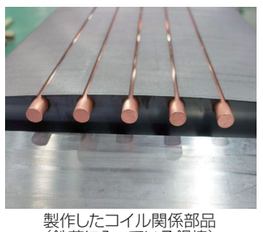
◆NCフライス盤の選定と導入

まず、市場からの大型化の要求に対応でき、加工品を外注する必要が無くなるＮＣフライス盤を選定するようにしました。その上で、求める加工精度±10μmが出せるＮＣフライス盤を抽出しました。さらに、手動操作とＮＣ制御操作の両方ができることで、熟練技術者の加工技術を記憶できて若手技術者に展開でき（ガイダンス機能）、必要に応じて付属のＮＣ制御によりリモート運転の設定が可能な機種を選定しました。これらの仕様・条件を満たすＮＣフライス盤として最終的に山崎技研のＹＺ－８ＷＲを選定しました。

◆NCフライス盤での試験加工

ＮＣフライス盤を設置後、基本操作・ガイダンス機能等を確認したのち、実際の設計図面を用いてエッジワイズコイル部品用の治具を試験加工しました。試験加工においてはＮＣ制御ソフトの加工ガイダンス機能による斜め加工、円弧加工、コーナー加工、ポケット加工の操作により、目標値である加工精度±10μmと位置決め精度±５μmが確保できるかの2点を確認しました。精度は１μmの単位まで計測できるダイヤルゲージで確認しました。


導入したNCフライス盤


製作したコイル関係部品
（鉄芯に入っている銅棒）


試験加工した部品の検査･測定

試験品の確認結果

項　目	曲面加工：治具	850×400㎜の加工：製品
目標（精度）	200㎜の板材Ｒ加工 （Ｒ精度±10μm以下）	Φ12.000㎜穴あけ加工５穴 （穴径精度±10μm以下）
製作時間	14分	５分
加工結果	200.005㎜	Φ12.005㎜
誤差（判定）	＋５μm（合格）	＋５μm（合格）

補助事業の成果と今後の展開

◆補助事業の成果

エッジワイズコイルや鉄芯の部品の大型化に関しては、加工できる大きさを、Ｘ方向が約1.5倍、Ｙ方向が約1.3倍に拡大できました。また、Ｒ加工に関する高精度化においては、従来±30μmであったものを±10μmまで高精度化できました。さらに、短納期化においては、外注に依頼していた鉄芯の加工を内製化することで、約１カ月の期間短縮ができ、納期（営業日）を120日から90日に短縮することができました。また、社内のフライス工程の全体の工数は、ワークのセット時間、データの確認時間、加工時間自体をそれぞれ短縮し、10時間から７時間に短縮できました。その結果、回転子用界磁ポール1個当たりの価格の粗利率を11%改善することができました。

補助事業の成果

項　目	従　来	目　標	結果
加工できる大きさ	Ｘ550mm Ｙ320mm	Ｘ850mm Ｙ400mm	達成
加工精度（Ｒ加工）	±30μm	±10μm	達成
納期（営業日）	120日	90日	達成
加工時間	10時間	7時間	達成

◆今後の展開

風力発電機関係での海外の新たな大手取引先の開拓は、コロナ禍の影響もあり、苦戦しています。しかし、国内の発電機のメンテナンス及び大型化の需要は根強く、特に大型化の需要に対して、導入したＮＣフライス盤を製造工程で有効に活用できています。また、新たな分野としてハイブリッドダムと地熱発電の発電機の需要が出てきています。特にハイブリッドダムは最近激甚化・頻発化する水害への対策のために治水機能を強化したうえで、発電容量をアップさせるもので、官民連携での展開がなされています。当社はこのハイブリッドダムの発電機への対応を強化することで、今後も企業の発展・成長を目指します。