

COMPANY PROFILE

株式会社 山本工作所

【所在地】高知県南国市田村乙1854番地2
【TEL】088-863-1162 【FAX】088-863-1165
【E-mail】akihiro-yamamoto@k-yamakou.jp
【URL】https://www.k-yamakou.jp/
【設立】1990年(平成2年)7月2日
【従業員】25名 【資本金】1,000万円
【主たる業種】生産用機械器具製造業



代表取締役 山本 明弘

企業概要 マシニングセンタやCNC旋盤などを用いて精密機械部品を製造。半導体や医療機器などの業界で使用される「タイミングプーリ」が主力製品。

事業類型：一般型（特別枠：サプライチェーンの毀損への対応） **事業分野：新たな生産方式の導入**

令和元年度 補正 2次

歯切工程の高速化・高精度化による産業機械部品の生産改善計画

事業計画概要 タイミングプーリは歯車状の部品であり、ベルトなどと組み合わせて使われている。近年のプラスチック製品の需要拡大に伴い、その製造工程で使用される射出成形機の一部品であるプーリの需要も高まっている。本事業でプーリ製造時の歯切工程を革新し、リードタイム短縮と精度向上を実現して他社との優位性を高める。

事業取組みの経緯

当社は、マシニングセンタやCNC旋盤などの生産設備を用いて精密機械部品の製造を行っている。主に製造しているプーリは、最終的に半導体業界や医療機器業界、自動車業界などで使用される産業機械の一部品となっている。

プーリが使われる産業機械の一つに、プラスチック製品を製造する射出成形機がある。プラスチック製品の販売実績は20年前に比べると約1.5倍に拡大しており、それに伴い射出成形機の出荷台数も右肩上がりで推移。部品であるプーリの需要も高まっている。

そうしたなか、主に自動車部品向けの射出成形機を製造している新規の取引先から山本工作所に対して以下のような要望が寄せられた。

① 納期の短縮

従来は7日間必要としていた納期を5日間に短縮してほしいとの要望。

② 精度向上

自動車部品の軽量化のために、素材変更と併せて、部品の小型化も推進されている。小型化に伴い、加工寸法は小径化・深孔化・薄肉化が進み、より高精度な技術が求められる。

射出成形機のプーリとベルトの精度が低いと、成形時に振動が生じ、射出成形機で製造されるプラスチック部品の精度が損なわれる。そのため精度を0.03mmから0.005mmまで上げてほしいとの要望。

これらの要望を実現するにあたり課題となったのは、円形の素材を削って歯車の溝をつくる「歯切工程」である。この工程は、プーリの品質に関わる重要な部分であり、完成までにかかる生産リードタイム336分／個のうち最大116分を要し、ボトルネックとなっていた。

従来の設備では熟練技術者の加工技術をもってしてもリードタイムの短縮は難しく、また、不良が2%程度発生しており、それもリードタイムが長くなる要因となっていた。

そこで本事業を活用して新たにCNCホブ盤を導入し、歯切工程の高速化・高精度化を目指すこととした。

実施内容



●CNCホブ盤 KL451型（株式会社カシフジ製）

歯切工程に株式会社カシフジ製のCNCホブ盤 KL451型を導入。

本機は広い加工領域を誇る汎用型ホブ盤で、小型・中型のプーリの加工を高効率で行うことができるのが特長。プーリを製造する際、寸法や形状に合わせてホブ盤の部品を設定・交換する必要があるが、本機はその一部を不要とする構造になっており、段取りにかかる時間を大幅に短縮できる。また、断続切削に対して減衰性・吸振性に優れた構造となっており、長期間使い続けても精度の高さを維持することができる。また、材料に刃先が触れたり離れたりを繰り返しながら切削する断続切削を行った場合、機械から伝わる振動によって精度に悪影響が生じるが、本機は振動に対して抵抗する減衰性や、振動を吸収・放出する吸振性に優れた構造となっており、長期間使い続けても精度の高さを維持することができる。

事業取組みの成果

新しい設備導入前の課題は、大きく分けて3つあった。

① 割出・差動の交換歯車の設定に時間がかかっていた

これまでは、割出交換歯車（歯数を設定する歯車）と、差動交換歯車（ねじれ角のあるプーリを加工する際に、歯車の回転速度に差を設けるための歯車）の設定や計算を手作業で行っており、熟練技術者であっても40分／個かかっていた。また、手計算のため設定と実際の加工において微妙なずれが生じるため、精度面でも課題があった。

② 加工速度が遅いため切り粉によって不良品が発生していた

これまでは手動で歯切加工をしていたため、加工速度が遅くなり、材料を削った際に出る「切り粉」の量が多くなりがちだった。この切り粉が発生すると、材料と工具の間に挟まってズレを生み、不良品が発生する原因となっていた。2%程度の不良発生を想定して予備を製造していたため、リードタイムに影響した。

③ 精度が安定しない

これまでは手動で加工する機械だったため、歯形精度・歯すじ精度・ピッチ精度・歯溝の振れにわずかな差が生じやすく、指定の寸法精度が出ないことがあった。熟練技術者が作業にあたっても精度は±0.03mmが限界で不良品となってしまう。求められる精度の製品を製造し続けると、熟練技術者への負担が増大、疲弊してしまう恐れもあった。

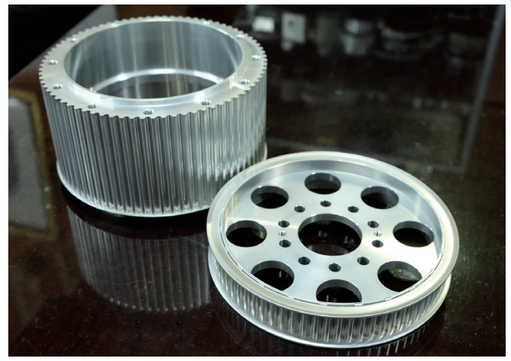
本事業によって新しいCNCホブ盤を導入したことで、上記の課題を解消することができた。具体的には、歯切加工のリードタイムは74.1％向上、加工精度は83.3％向上し、不良の発生は1％以下となった。新規取引先から要望された「納期の短縮」と「寸法精度±0.005mm」も実現できる見通しがたった。



また、これまでは手作業で歯切加工を行っていたが、本機はプログラム入力によって加工が行えるため、個々の技術者によって精度の差が生じることがなくなり、さらに、自動化によって加工中に別の段取りや工程を同時進行できるようになった。また、安全性やメンテナンスのしやすさも向上し、技術者の疲労度も軽減できている。



製品内容



●タイミングプーリ

半導体業界向け、医療機器業界向け、自動車業界向けなどで、最終的に使用される場に応じて、プーリに求められる形状や条件は異なる。いずれにおいても高い精度が求められるが、山本工作所は創業以来培ってきた技術力と経験で取引先からの要望に応えている。

今後の活動予定・販売計画

導入した設備によるリードタイム短縮や精度向上の利点を生かし、これまで求められる納期や精度に対応できなかったプーリについて積極的に受注を行っていく。また、高知県産業振興センターの支援を活用しながら商談会にも参加し、販路開拓にも取り組んでいる。

プーリを製造する事業所は全国的に限られており、今後増えることはないと言われている。一方で、自動車業界などにおいてプラスチック製品の導入推進は加速しており、プーリが必要な射出成形機の需要は依然として高く、精度のハードルも上がっている。人手不足や後継者問題といった課題はあるが、今後も製造の効率化に取り組み、高品質のプーリを製造し続けていくことを目指す。