

低振動・低騒音な高精度ウォームギヤの革新的な高効率生産体制の構築に資する CNC 歯車試験機の導入

概要

精度に関する統一規格が存在せず「歯当たり評価」を目視で行っているウォームギヤについて、CNC歯車試験機の導入により歯面形状を自動的に数値評価できる歯車形状計測システムを構築する。加えて、既設のCNCウォーム研削盤と融合させ、高品質・高精度ウォームギヤを安定的に量産可能な高効率生産体制を確立した。

▼ 取り組みのきっかけ ▲

昭和15年の創業以来、歯車に関係する事業を堅実に展開しており、現在はウォーム減速機、スクリュージャッキ及びギアードモーター等を主力製品として製造している。これらの装置は機械要素部品であることから用途範囲が広く、当社の製品は一般産業界以外にも、回転寿司のコンベア、パラボラアンテナ駆動部など様々な分野で使用されている。

近年、エレベーター等で使用されるウォーム減速機の低振動、低騒音及び高伝導効率化への顧客要求が一段と高くなっている。これに対応するためにはウォームギヤの歯面形状精度の向上が必須であり、高精度かつ高効率な量産体制が確立できれば売上増加と試作時間の短縮や品質の安定化が達成されることが考えた。

▼ 取り組みの目標 ▲

ウォームギヤのメーカーでは精度に関する統一した規格がないため、「目視による歯当たり評価」を行っている。歯当たり評価は熟練を要し、作業者による評価にバラツキが生じ品質を安定させることが困難であった。

また、不具合が発生した場合、原因の特定及び修正が難しいという欠点もあった。今般、最新試験機の導入により、様々な課題を解決して高品質で安定的に大量供給可能な生産体制を確立することを目指した。

▼ 取り組みの内容 ▲

現有のCNCウォーム研削盤と負荷試験装置については、ウォームの形状に関する正確な数値データがあれば、極めて効率的な加工システムを構築することが可能であり、これらの機械装置を活用して新たに導入するCNC歯車試験機により、歯当りの数値化という課題が解決できるか検証した。

▼ 取り組みの成果 ▲

課題A・B・C・Dとも次のとおり目標とする値の達成や検証及び構築ができた。

＜課題A＞ウォームの加工品の歯面形状をCNC歯車試験機で計測し、当該試験機より出力された検査成績表により $0.1\mu\text{m}$ の最小測定値データを入力し要求されるウォーム諸元(スペック)との誤差を確認することが可能になった。

＜課題B＞目標時間はCNC歯車試験機より得られ

◆課題とその解決方法及び目標値◆

課題		解決方法	目標値
A	ウォームギヤ歯面形状測定の高精度化	測定精度の高いCNC歯車試験機を導入する。	$0.1\mu\text{m}$ の最小測定値を実現する。
B	ウォームの仕上げ研削時間及び段取り時間の削減	ウォーム歯面形状の数値データを基に、適切な研削条件を検討する。	現状で4～8hを要しているところ、1～4hに削減する。
C	ウォーム歯面形状測定データを用いたCNCウォーム研削盤による加工	CNC歯車試験機で得られる数値データをCNCウォーム研削盤の加工条件設定に使用する。	得られた形状測定データを既設のCNCウォーム研削盤に入力する。
D	最良の歯当たり状態が得られる歯面形状測定データのデータベース化	CNC歯車試験機で得られる数値データとCNCウォーム研削盤加工条件の関係を系統的にデータベース化する。	種々の形状及びサイズを有する各ウォームギヤに関して、最適な加工条件が選定できるデータベースを構築する。

株式会社マキシコー

代表取締役 牧村 順二

所在地：〒542-0012 大阪市中央区谷町7丁目3-4-206
〒518-0441 名張市夏見2832 名張工場

連絡先：TEL 06-6763-2101 FAX 06-6763-2100

E-mail：hsoumu@makishinko.co.jp

URL：https://www.makishinko.co.jp/

企業情報

従業員数：200人

資本金：1億円

創業：昭和15年1月1日

創業種：はん用機械器具製造業

特色：創業70年の歴史で培われたギアテクノロジーは、独自に構築された強固な組織力・仕組みにより研ぎ澄まされ、時代のニーズに即応する機器を生み出している。

た測定データと製作図面での要求される諸元との誤差データを認識し、再度CNCウォーム研削盤により修正データにて仕上げ研削することにより1～4hに設定した。しかし、実績値では大幅に所要時間を削減し0.9hにて最良の歯面形状のウォームが製作可能となり年間1,040千円の加工費用を削減することが可能になった。

＜課題C＞CNC歯車試験機とCNCウォーム研削盤の融合により製作したウォームギヤの「歯当り割合」は歯すじ方向に35%以上、また、歯たけ方向には30%以上を確保しており、JGMA1002-01で規定するB区分のウォームギヤを品質のバラツキがなく継続的に製作可能となった。

＜課題D＞当社で製造するMA80-50型を対象にCNC歯車試験機により得られた「歯形誤差」「歯すじ誤差」の測定データを、「歯車試験機 ウォーム測定データベース」のフォーマットにデータベース化した。今後、他の機種にも展開しデータベースの充実を図る事により、高品質なウォームギヤを継続的に製作することが可能となった。

この成果・目標達成要因は、従来から養ってきた職人の技術力や当社が保有している最新の機械装

置との融合により導き出された。

本事業により、ウォームギヤの高精度かつ高効率な大量生産体制が確立することができれば、減速機やジャッキの需要増加及び品質向上要求に対応することが出来る。また、具体的に量産が開始される予定であるが、エレベーター向けジャッキに騒音や振動に関して高い要求がなされており、本成果を持って対応していける。

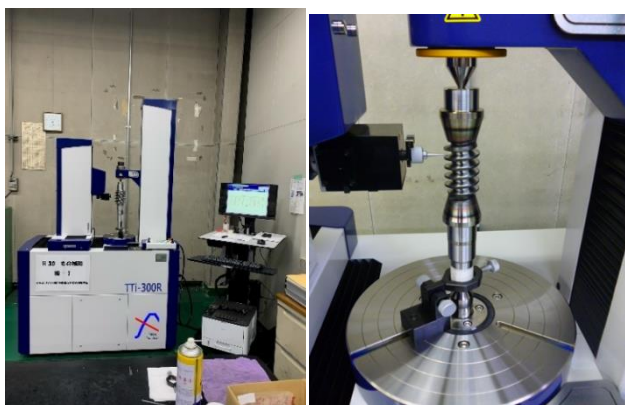
▼ 開発製品・技術等のアピール ▲

歯車が関係する事業を堅実に展開しており、製品は20万種類を超え、ユーザーの要望に応えるべくオーダーメイドでの製品需要にも積極的に応える事の出来る技術力を有している。また、特に得意としているウォーム減速機は「高減速比」、「コンパクト」、「角速度変動率が小さい」、「低騒音・低振動」、「衝撃荷重への耐力を有する」等の優れた特徴がある。

▼ 今後の展望 ▲

当社の競争力は「各種装置のシリーズ化による豊富な標準在庫」、「メンテナンスサービス力の強化」、「特注品への対応力」等によって維持され、これらの強みを活かして営業所を順次開設するとともに、代理店網を整えてきており、インドネシア、タイ、シンガポール、香港、アメリカ等の海外市場の獲得にも成功している。今後も強みを活かしながら、高品質な製品を安定的に供給できるよう努めていく。

経済産業省では標準化ビジネスに対して、積極的支援を実施している。現在の「歯車の歯当たりに関する規格（JGMA 1002-01）」を数値化し標準化できれば、当社の本業界でリーダーシップを発揮することが期待でき、国際的にみて日本の優位性が大いに発揮できると考えている。



CNC歯車試験機