

マシナブルセラミックスの加工技術の革新と「O2センサー」の品質向上への貢献

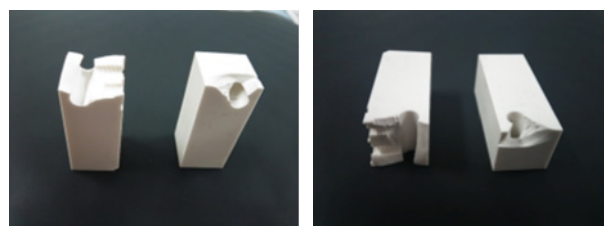
概要

高回転の高性能立形マシニングセンタを導入し、マシナブルセラミックスを安定的に加工する技術革新を行い、自動車部品の「O2センサー」の製造に使用する治具を現在のインコネルからマシナブルセラミックスに切り替え、「O2センサー」の性能向上を実現する。

取り組みのきっかけ

当社では自動車の燃費効率を向上させる「O2センサー」の製造に使用する治具を現在のインコネルからマシナブルセラミックスへ切り替えることで性能向上提案を行っている。インコネルの耐熱性能は1,000℃までだが、マシナブルセラミックスは1,500℃以上の耐熱性能を有し、この耐熱性能の温度差が「O2センサー」の性能向上に寄与する。しかしマシナブルセラミックスは耐熱性は高いが素材の強度が弱いため、安定的に加工するために高速回転のマシニングセンタ導入に取り組んだ。

〈現マシニングセンタでのマシナブルセラミックス加工実験〉



* ドリルの回転速度が低いので壊れた

取り組みの目標

マシナブルセラミックスを安定的、効率的に加工するためには、主軸の回転速度が10,000回転/分の高性能立形マシニングセンタの導入が必要不可欠である。また、10,000回転/分の立形マシニングセンタの導入は、現在、治具制作等で使用している耐熱樹脂の加工にも応用することが可能である。

耐熱樹脂は、摩擦熱で変形しやすい性質を持っており、高速加工することで変形等のリスクを抑制することができ、今まで外注に出していた加工を内製化することができる。また、切削能力・真円度なども格段に向上するとともに、総電気量の低減、省スペース化、潤滑油の消費量低減などの環境負荷の抑制を目指す。

1. 取り組みスケジュール

取組内容	実施者	2/5 2月	3月	実施時期 4月	5月	6/30 6月
①設備の発注	三嶋良平 城田祐樹					
②加工時間・安定加工（不良率）・潤滑油消費量の検証	城田祐樹 社長					

2. マシニングセンタ導入による目標

受注するO2センサーの治具は、1ロット10個以下で、種類が約100種と、多品種少ロットのため、生産性、効率化の向上、低コスト化が課題となっていた。新設備導入により加工時間の短縮を図り、生産性・効率化の向上、低コスト化、潤滑油消費量の削減を目指した。

目標事項	現在	目標
加工時間	約60分	約40分
安定加工（不良率）	10%	5%
潤滑油消費量の低減	5ℓ/月	3ℓ/月

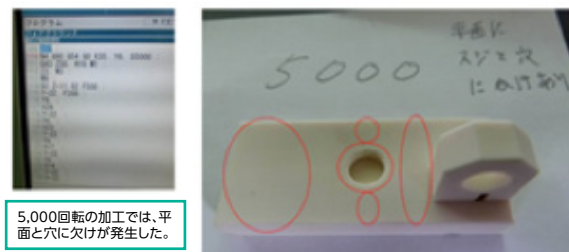
取り組みの内容

1. 導入した高性能立形マシニングセンタ



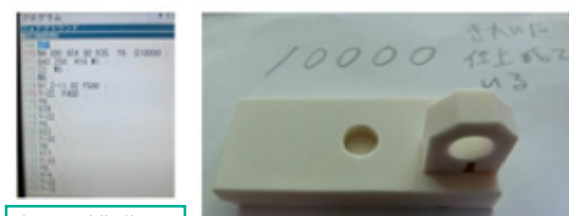
2. 高回転加工による完成品比較

現【5,000回転の加工】



5,000回転の加工では、平面と穴に欠けが発生した。

新【10,000回転の加工】



良品として出荷可能なレベルの加工ができた。

※同じ物を10個試作した同様の物ができた。

有限会社ケイオー技研

代表取締役 森田 久人

所在地：三重県いなべ市大安町石榑東2507-2

連絡先：TEL 0594-78-3818 FAX 0594-78-3822

E-mail：ctys1207009@m3.cty-net.ne.jp

URL：http://www.keio-giken.com/

企業情報

従業員数：9名

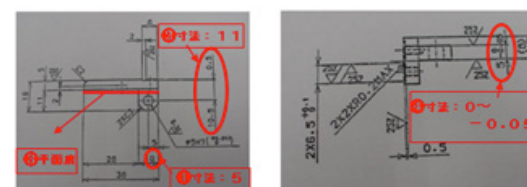
資本金：300万円

業種：治具・精密機械部品の製作

特色：創業以来、「創意工夫」を大切に、積み上げてきた技術と経験を活かし「ものづくり」で皆様のお役に立てる企業をめざしています。

3. 精度測定

フェロー3次元測定器を使用して精度確認を実施。

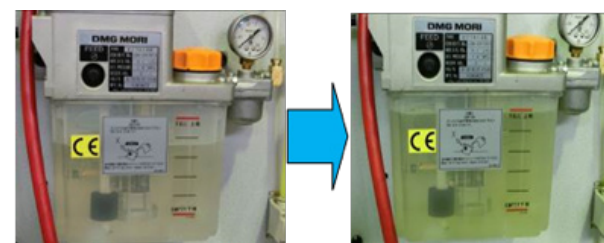


	導入機	現行機
①寸法:5	測定結果 5.007 精度は問題なし	測定結果 5.007 良品と同精度で問題なし
②寸法:11	測定結果 11.010 精度は問題なし	測定結果 11.027 良品より劣ったが、精度は問題なし
③平面度	測定結果 0.004 精度は問題なし	測定結果 0.004 良品より劣った
④寸法:5 0~-0.05	測定結果 4.960 精度は問題なし	測定結果 4.960 良品と同精度で問題なし

現行機、導入機とも③平面度以外は、精度の差は出なかった。ただし、10,000回転にて加工した場合は、より高品質な部品製作が可能であることを確認した。

4. 潤滑油消費量の検証

運転時間146時間に対して、5ℓタンクで約1.3ℓを消費した。



取り組みの成果

〈マシニングセンタ導入による効果分析〉

	現在	目標	検証結果
加工時間	約60分 (稼働930分、加工30分)	約40分	45分 (稼働930分、加工15分)
安定加工（不良率）	10%	5%	0% (0/10)
潤滑油消費量の低減	5ℓ/月	3ℓ/月	約1.3ℓ/月

従来の機械では安定的に加工できる最高回転数は5,000回転なので、回転数不足による、カケ・表面のデコボコ等が発生し、安定加工ができず、約10%の不良率が発生していた。また、加工時間についても約60分かかっていたが、新設備では、10,000回転で連続使用できるので、従来機で発生した不良がなくなり、加工速度も従来機の2倍の速さで加工できることが実証できた。

潤滑油消費量についても、稼働時間146時間（約1ヶ月分に相当）で約1.3ℓの消費量で、従来の74%低減が確認できた。

開発製品・技術等のアピール

設備導入当初はマシナブルセラミックの引き合いはあったが、高度な技術が必要であり人材不足で対応出来なくなった。事業計画の中にも明記し、比較的簡単に加工できる耐熱樹脂に力を入れている。

まだまだ十分とはいえないが、受注も順調に伸びており成果を上げている。

今後の展望

小規模企業にとって高度な技術の承継者不足は深刻で、仕事があってもこなすことが出来ない状態で事業の存続にも危惧している。今後は高度な技術、知識が無くても取り組めるようにA Iを活用した設備投資、製品開発を目指していく。