

株式会社 山中精工所

高速外観印字検査装置向け大型ベースプレート等の高精度加工技術確立計画

医薬品製造現場では、錠剤の外観検査及び印字を同時に行う装置の開発が求められています。本事業では、高精度立型マシニングセンタを導入し、装置性能を左右する大型ベースプレートの高精度加工体制を構築し、外観印字検査装置の実用化を目指します。

■ 代表者	代表取締役 山中 喜郎	■ 所在地	〒604-8492 京都市中京区西ノ京右馬寮町16-1
■ 設 立	昭和25年1月6日	■ TEL/FAX	TEL. 075-811-5101 / FAX. 075-811-7562
■ 資本金	45,000千円	■ URL	http://yamanaka-seikou.homepage.jp/
■ 従業員数	46人	■ E-mail	yoshiro@yamanaka-seikou.co.jp
■ 業 種	生産用機械器具製造業	■ 得意分野	当社は、多品種小ロットの部品製作や半導体製造装置・各種産業機器類の生産設備機械（マザーマシン）の設計から部品製作・組立までを一貫して対応することを強みにしています。また、精密部品の加工技術向上にも力を入れており、機械装置の核となるような主要部品は内製化にこだわり、品質維持・向上を図っています。これらの加工技術や品質管理が精密機械等の品質や性能にも繋がっていると自負しています。

目的、取組のきっかけ

◆ 補助事業の目的、取組のきっかけ

近年、ジェネリック医薬品の普及により、複数の会社から同じ効能の薬が商品化されるため、薬剤の種類も多様化しています。そのため、薬剤の取り間違いによる誤飲も増加傾向にあります。調剤現場でも、調剤間違いは重大事故に繋がる恐れがあるため、調剤過誤を防止するために入念なチェック体制が敷かれており作業負担も増しています。そのため、錠剤に薬品名・型式等を印字し識別性を高める取り組みが進められています。

一方、製薬会社の視点としては、毎年の薬価改定の影響でジェネリック医薬品の価格引き下げが進んでおり、製薬におけるコスト削減も重要な課題となっています。錠剤への印字は調剤過誤や誤飲防止の観点から非常に重要な取り組みである反面、印字の有無では薬価に差がつけられないので、「印字コスト」を如何に抑えられるかも重要になってきます。

◆ 企業の課題

また、裸錠（糖衣などのコーティングがない錠剤）などは錠剤表面に付着した粉が印字の妨げになったり、錠剤自体の強度不足で印字の際に錠剤が欠けたりする問題もあります。そのため、非接触での印字及び外観検査が同時にできる装置が医薬品製造現場で求められています。というのも現在の生産ラインでは錠剤の外観検査と印字検査を1台に集約した装置はまだ市場に出ておらず、商品化を求める声が多いのです。よって多種多様な錠剤に対して、正確かつ低コストで、同時に印字・識別検査ができる装置の開発が急がれています。

取組内容

◆ 具体的な内容、取組内容

当社の取引先で医薬関連機器を取り扱っている開発会社



大型ベースプレート

項目	仕様
主軸回転数	BT40 15,000m in-1
テーブルサイズ	2,200×850mm
加工ストローク	2050×850mm
高圧クーラント	1.5M Pa
熱変位対策	サーモフレンドリーコンセプト

導入マシニングセンタと仕様表

と共同で、製薬会社向けに錠剤外観検査及び印字装置を一体化した装置の試作開発を進めました。主に当社は、この装置の加工部品の製作及び装置組立を担当しています。高速かつ非接触での鮮明な印字及び検査となると、印字機構の吐出制御技術や画像処理技術だけでなく、機械装置本体のハード面（静的精度及び機械剛性）も重要になります。

具体的には、この装置は業界では高スペックの薬を超高速で検査、印字を行う設計のため、検査及び印字精度を高めるためには、その基礎となるベースプレートには高い位置決め精度や剛性が求められます。ベースプレートを装置単位で分けてしまうと、プレートの強度と相対位置精度が落ちるため、装置の高精度化を追求するために一体形状での設計製作が必要です。

◆ 工夫した点

- ① 加工可能サイズについて
今回の開発装置は印字機能が付加されるため、通常よりサイズが一回り大きくなり最大で、1600×650mmになります。これは当社の既存装置では加工可能範囲を超えてしまうため、プレートを180度反転させて2回に分けて加工するなど、特別な対応を取っていました。
- ② 加工精度について
このベースプレートにはCCDカメラや印字装置など

企業概要

当社は、昭和6年前身の（有）日本精密器械製作所として創業し、太平洋戦争時に一時休業しました。その後昭和21年に個人で山中精工所として再興し、昭和25年1月に株式会社山中精工所として法人設立しました。精密機械器具の設計、製造、組立を主な事業としています。



本社建物

2019年12月
完成新工場

主要製品

半導体製造装置から各種産業機器・精密機械類など、あらゆる分野に渡り設計～製造～組立～据付を行います。H25の補助事業では、極小半導体チップマウンティング装置を開発・製造しました。H27の補助事業では、自動車向け新素材ハーネスの自動防食機を開発・製造しました。



の精密機器を実装するために基準ピン穴を加工するため、穴位置及び穴ピッチ精度、穴径精度、平面度、平行度が重要になってきます。しかし、前述の加工方法では、加工基準（原点）が変わってしまうことや、プレートの加工姿勢が不安定なため、プレートに反りや振れが生じ加工精度が悪くなるという問題があります。

また段取替えのムダ、プレートの取り付け向きが180度変わること加工箇所の勘違いなど人為的なミスを引き起こす可能性が高くなります。

本事業では、上記の課題を解決するために、新規設備として高精度立型マシニングセンタを導入しました。



今回導入した立型マシニングセンタ MILLAC852V II と山中社長

成果と今後の展開

◆ 成果、効果

効果1. ベースプレート等の大型部品の生産体制構築

最大X軸2050mm Y軸850mmまでの大型ベースプレートを効率的に加工できる生産体制を構築することが出来ました。これにより、当社が取り扱う大型製品のほぼ全てを自社で加工できる体制が整うため、錠剤外観検査及び印字装置に関する部品の一貫生産体制の構築が実現しました。また、これまで半面ずつ加工していた大型ベースプレートを、段取替えすることなく、加工が可能となり、生産性を大幅に高めることが出来ると共に、同じ可能基準（原点）でプログラム作成及び加工ができるため、人為的ミスも防止することが出来ました。

効果2. ベースプレートの高精度加工技術の確立

図1に示すように大型ベースプレートでも加工テーブル

主要取引先

当社は大手3社の取引で全体売上の65%程度を占めます。その他大手企業含め約70社と取引しています。

主な保有設備

立型マシニングセンター、ワイヤー放電加工機、成形研削盤、平面研削盤、NCフライス汎用旋盤、加工設備全27台、CAD/CAM 9台 CAD 4台、三次元測定機、画像測定器等々



立型マシニングセンター MILLAC852V II



立型マシニングセンター MILLAC468V II



ワイヤー放電加工機 MV2400R



成形研削盤 MEISTER G3

内に収まるため、1回の段取作業で全ての箇所の連続加工が出来ました。これにより、ベースプレートの反りや振れのない安定した姿勢で加工ができるため、上面精度も高い加工精度を実現できました。芯出しに関しても、誤差を最小限に抑えられ、±0.01mmの精度を安定的に出すことが出来ました。また、加工基準（原点）を一つに定められることで、穴ピッチ精度もマシニングセンターの位置決め精度と同じ加工精度を得ることが出来ました。今回の事業で錠剤の識別性を高め、拡大する医薬品市場において優位性を構築することが可能となりました。

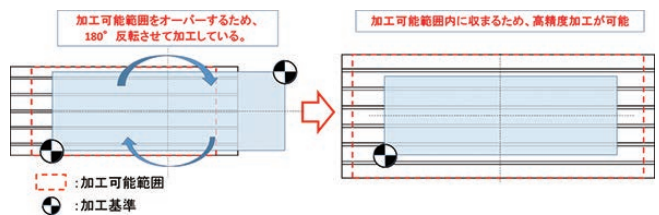


図1 ベースプレート加工イメージ

表1 設備導入による成果

	現状	設備導入後
加工可能最大サイズ	1,350×560mm	2,050×850mm
位置決め精度	±0.01mm	±0.003mm
穴ピッチ精度	±0.1mm	±0.01mm
平面度	0.05mm	0.01mm
加工方法	工程替え必要	1工程で完了

◆ 今後の展開

今回の事業を踏まえ、更なる品質向上を目指し、印字精度の向上のため印字方法の改良、インクの速乾性向上を行います。今後も最新の工作機械の設備投資を積極的図り、技術力・品質・生産性・納期対応を含めた向上に取り組んで社内の将来ビジョンとして少数精鋭の技術集団として社是の『和』をもってお客様の信頼を得、お客様の困りごとは先ず一番に当社にお任せいただけるよう、『Made in Yamanaka』ブランド構築を図りながら、社会に貢献できる企業を目指していきます。