

株式会社 中家製作所

精密部品切削加工

代 表 者 名	代表取締役 望月 英昭			
設立年月日	1962 年 3 月			
所 在 地	〒 409-3853 山梨県中巨摩郡昭和町築地新居 1641-8(釜無工業団地)			
T E L	055-275-5533	F A X	055-275-6155	
E - M a i l	design@nakayass.co.jp			
U R L	http://www.nakayass.co.jp			
業 種	生産用機械器具製造業	資 本 金 額	2,500 万円	
従 業 員 数	80 人			

テーマ

大物板状製品簡易側面切削加工機の開発

切削加工の会社でありながら専門外である工作機械を開発・製作。切なる必要性からはじまる無謀な挑戦は、理想通りのマシンHMC1255を誕生させた。

大物の板状製品の側面へ金属加工を施す場合、まず立型加工機で上下面を加工しその後、大型横型加工機（マシニングセンター：MC）に、製品を大掛かりな段取り替えの末再搭載して加工する。また簡単な加工であっても横型加工機を長時間占有することとなって、非常に作業効率が悪かった。そこで、「簡易側面切削加工機」を自ら開発することで、作業効率化、短納期化を図ろうというもの。

「使い易い工作機械をつくろう!!」切削加工専門の集団が工作機械を開発しようという大胆な挑戦をすることとなった。

以下に本機の特徴を記す

- ・大物板材（□1200mm）の側面加工に特化すること。専用機とすることで量産品の流れるMCに割り込み、さらに大がかりな段取り替えをせずに加工効率をアップさせる。
- ・重量物を駆動させるために低重心構造とし振動を抑える。
- ・切削抵抗や振動に耐えられる高精度な架台フレーム構造は、溶接構造を採用して低価格、短納期、高精度を得る。
- ・ワークを立て治具板に取り付けていたが、平置きできるレイアウトに変更し高効率を得る。また、ターンテーブル化することにより加工面角度を数値入力できるようにする。これにより段取り時間を大幅削減。（4側面が段取り替えなしで加工可能。また4側面に限らず任意の角度指定が可能となったことにより、複雑な形状と加工が可能となった。）
- ・主軸がツール交換位置まで移動する方式により低コスト化。（ツール交換アームの省略）
- ・切削液供給装置を搭載しているため、穴加工、タップ加工から簡単なフライス加工も可能と

なった。

- ・切削液はセミドライ加工を採用することで低コストと環境に配慮したものになる。
- ・既存保有するMCと共通のプログラム方式（Gコード）によって動作することでユーザーインターフェイスを構築。
- ・高価な専用NC装置を使用せず、汎用PLCにて制御することにより低コスト化を実現。

- ・非常ボタンを2か所設置することで、非常時に瞬時に機械停止ができるようになる。

かつて経験のない大型重量物の組み立ては、ホイストクレーンで吊り上げながらの作業もあり通常業務との違いはあったものの、安全に配慮し事故やけがもなく進化した。マザーマシンというものを理解して、ネジの締め付けにも細心の注意を払い、マーカーパーンでチェックしつつ作業を進める。

最終的な切削精度への影響も考え組立精度に注意を払い、各部位の位置合わせも注意深い作業を行った。また、外装部のカバーリングは、作業者に怪我のないことを最重要視し、切粉やごみが駆動部に入らない構造とした。

本機HMC1255は、必要性からの発想と設計、細心で工夫ある作業によりついに完成へと至ったのである。



完成した「簡易横型マシニングセンター」



インタビュー

装置技術部 リーダー

藤原 直樹

● 精密部品の小物量産から、しだいに少量多品種の大物加工へと推移する

創業は昭和37年、時計、カメラなどの精密部品の切削を行う会社として設立された。昭和40年から50年にかけて小物量産の時代から、しだいにOA機器・電気機器の加工やユニット組立製作、さらには半導体製造装置や自動化機器など少量多品種の大物加工やユニット組立製作へと移行していった。

めまぐるしい時代の変遷をうけて、工作機械は高性能化・高能率化し、それら機械を高精度に維持するため工場の恒温室化や三次元測定機の導入など、設備強化に取り組む。その強化の一環として「生産技術・設計部門」が設立された。ものづくりの総合的な環境が、こうして整えられていった。

今は主に半導体製造装置に使用される精密真

空部品の切削加工などを行っている。とくに真空装置内でも重要な部品「真空プロセスチャンバー」の切削加工を行い、近年では、真空チャンバーの大型化や3次元CADシステムによる部品形状の複雑化など、多くの課題と日々向き合っている。



簡易横型マシニングセンター「HMC1255」

● 社員の声に耳を傾けた！効率化への道は、技術部の大胆な発想から「工作機械、自分たちで作ってみよう！」

経済不況や海外からの格安部品に対抗するためコスト削減は大きな課題だろう。技術的な問題点、コスト意識、効率化など、お客様から寄せられる要望に応えるためにも、毎日の努力・工夫に終わりは無い。



精度出しが要求される組立調整作業

機械設計や図面を手書きしていた時代からCADを使った設計となり、複雑な設計が可能となった。そして二次元から三次元CADへ。設計者はあらゆる方向から製品の形態を見ることができて、その三次元CADで設計したものを具現化できる工作機5軸マシニングセンターなども登場してくる。

まさしくそんな中で、“切削加工の効率化”という「社員の声」を形にするべく、全社的に取り組むこととなった。それは…

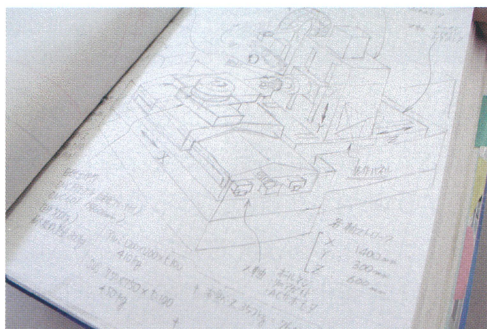
主力の複雑な大型真空チャンバーの切削加工を短時間で行うために、最新の大型工作機械の導入が進められていた。しかし、ある限られた切削加工を行うためにはその都度、段取替えの

工程が増え、また既存の段取りを崩したりするなど、効率の悪化という「声」が加工現場から次々と上げられてくる。

立型加工機で上下面を加工する。その後、側面にも加工が必要となると、それがわずかな加工であっても大型横型加工機（MC）に大掛かりな段取り替えの末、製品を再搭載して加工す

る。簡単に「段取り替え」とはとっても、ワークを立て治具版に取り付け、芯出し、平行出しと、熟練習熟が必要な作業となる。さらに量産品の流れているMCを止めて割り込みさせ長時間占有することとなり、多くの時間と労力の無駄遣いに現場での嘆きの声は日々大きくなってくる。

● 「±0.01mmの加工精度の出せる工作機械を作ろう!!」切削加工会社が工作機械を開発をする冒険の話



開発当初に描かれた構想案

技術部・藤原さんにうかがいました。手元には鉛筆書きの図面がある。

「これが初めて描いたマザーマシンの構想図ですね。」

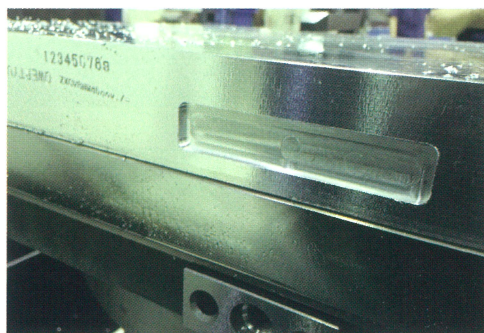
あくまで切削加工を専門とする社内の中で、最も使い勝手のいいMCは自分たちで作り出すことだ、と藤原さんを中心とする技術設計部門が立ち上がったのだ。

「このプロジェクトを進める中で、一番の苦労したことは、高精度な部品加工をする工作機械（マザーマシン）を作るといことです。部品の切削加工精度以上のもの（工作機械）を作らなければならないということですから。」

「当然、工作機械設計のノウハウなどもなく、『見よう見まね』『ネット検索』『工作機械メーカー様への相談』など、ありとあらゆる手段を使い、調査研究をおこない、形にしていきました。」

とはいえ、実は心ひそかに、必ず成功するという自負が藤原さんにはあった。日々切削加工の現場で求められる緻密な精度をクリアする技術者たちの熟練度。常にお客様からの不可能にまで思える高い要望に応えてきた実績。これらによる自信と、しかも今回のクライアントは自社自身。要求にいかに応えるかは肌身を持って感じているのだから、できないはずはない、と。

「工作機械部品メーカー様からは、『本当に自分で作るの?』とか『無理だから止めたほうが良いのでは…』などという意見を多くいただいたのも正直な話です。工作機械メーカーの方が見れば、笑ってしまう様な部品構成であったり、構造であったりするかも知れませんが、とにかく構想当初からの目標であった、『±0.01mmの加工精度の出せる工作機械を作ろう!!』という思いは絶対でしたから。」



組立完成後のテストカット

● 見事に目標達成！作業効率向上のためには、大胆な発想と行動力が必要だ

プロジェクトは見事に達成する。結果、加工現場から上げられた「作業効率の向上」も達成出来たことは言うまでもない。

現在は、社内で使用しながら、経年変化に

よる機械精度の狂いは無いかなどの検証中という。

今後は、社内で上げられた声を国内に多々存在する同様な形態を持つ切削加工メーカーに発

信していけたらと考えている。段取り替えの苦
労と手間は加工メーカーとしてよくわかってい
る。またその個々のメーカーごとに別の苦労も
あることだろう。まずは市場調査を行い、必要
の呼び掛けには設計変更も視野に入れたコスト
ダウンを十分に検討しなくてはならない。いよ
いよ次なる課題、市販化に向けた取組みに再び
力を入れて立ち向かっていこう。

「今回の事案で、望月社長より『自分達で工
作機械を作ってみろ!!』という声を掛けられ、
プロジェクトリーダーを任せられた事を非常

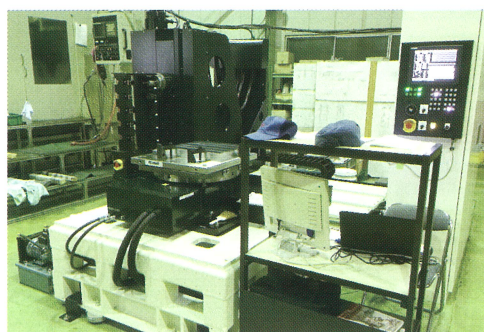
に嬉しく思っています。

補助金助成とは言うものの、多くの費用が
掛かったことも事実です。結果、目標である
『大型板状製品簡易側面切削加工機：HMC
1255』は完成しました。そして、間違いな
く私を含め本件に関わったメンバーの実績や経
験値が上がったことは、何にも増して非常に価
値のあるものだと思います。」

誇らしく語る藤原さんから、技術者としても
のづくり屋としての達成の喜びが伝わってき
た。



半導体製造装置の組立



完成後のデバッグ調整

沿 革

(概略)



1962 年 3 月 山梨県甲府市に自動旋盤を用いたカメラ部品等の
製作を第一歩として発足

1974 年 10 月 株式会社中家製作所とする（資本金 1000 万円）

1982 年 6 月 資本金 2000 万円とする

1982 年 11 月 甲府市本社工場と昭和分工場を統合。現本社所在
地釜無工業団地に移転

1987 年 12 月 資本金 2500 万円とする

1994 年 7 月 甲府工場稼働開始