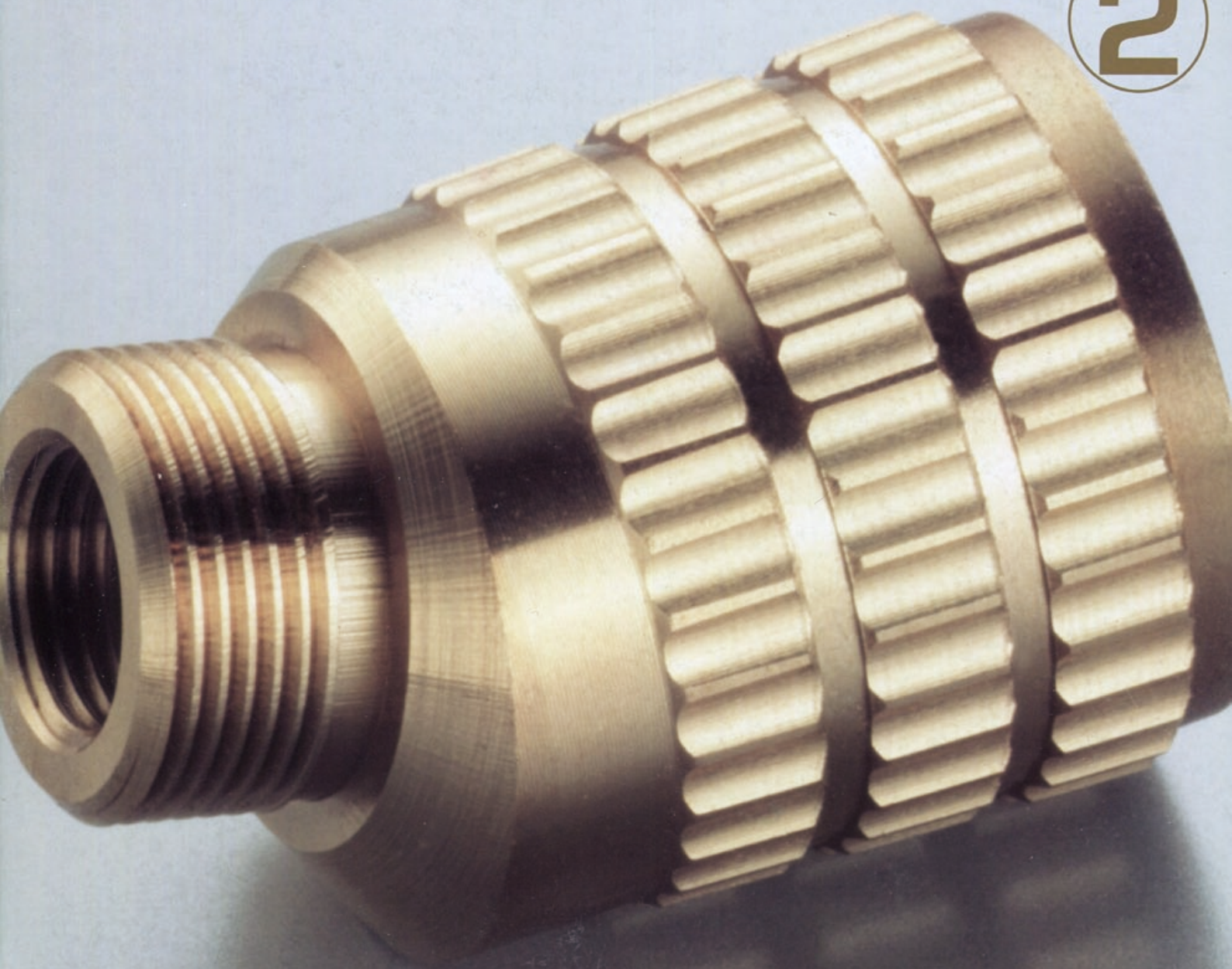


creation

Communication Media クリエーション: CITIZEN's FA View, Spring 2005

2



「感動価値」生産

響きあう心、かよあう技術。

三井物産戦略研究所 「創発空間」のメンバーが語る シチズン精機の魅力

【コメンテーター】前田 泰宏 経済産業省 ものづくり政策審議室 室長



日本のモノづくりは、その90%以上を中小企業が支えるといわれる。さまざまな部品生産が中国をはじめアジア諸国にシフトするなか、日本独自の技術やモノづくりの精神はどう活かされていくのだろうか。そして、高付加価値を生む生産体制と多品種少量生産が求められる国内の部品加工産業の未来は…。昨年12月18日、三井物産戦略研究所が主催する「創発空間」のメンバーが、「有人化工場」をそのコンセプトとするシチズン精機株式会社の本社軽井沢工場を訪れた。岩崎社長の案内のもと工場を見学され、シチズン精機を育ててくださった国内の部品加工メーカーの発展に、その技術を活かしたいと願うシチズンの思いの一端をご覧いただいた。年が明けた2月、その時の印象や感想を改めてメンバーの方々に伺い、日本のモノづくりの発展を標榜するなかで、シチズン精機グループのもつ魅力と可能性を探ってみた。

「創発空間」は、三井物産の研究員をはじめ、経済産業省の「ものづくり政策」担当官、民間からはメーカーを中心にさまざまな産業分野の戦略部門担当者によって構成される。それぞれの立場や経験をふまえ、独自の視点で感ずるところやアイデアを語りあい、日本のモノづくりの発展をはじめ技術の継承や進化など、未来へ向かう新しいビジョンを切り開こうという主旨で運営されている。

モノづくりの美学と 合理的経営のバランス

シチズン精機と岩崎社長に対する印象は、まず三井物産の榊原氏が語ってくれた。

「最初に思ったのは休みの学校という印象でした」これは、訪れた時とも関係があるのだろう。有人化工場という言葉に抱いていたイメージに反して、非常に高度に構築された生産システムの中で、人が機械を

制御する整然とした生産の流れに、何か静けさのようなものを感じたのかもしれない。「それと、静かな工場の中で、若い人が匠の技を感じさせる“きさげ”をやっている。伝統的なものを若い人が継承している頼もしさを感じました」

「シチズン精機と岩崎社長の印象として感じたのは、バランス感覚」と言うのは経済産業省の水口氏。「生産の現場では匠的な技術、そこに込められた作る人の思いが生きていて、経営という側面では非常に合理的なビジネス感覚が生きている。そのバランスがうまくとれていると感じたんですね。いわばモノづくりのDNAが感じられる“きさげ”のように、実際に人の手で作る世界はもちろん、オートマチックの機械を管理し操作するのは人間でしかないという、人と機械の役割分担を徹底しているようにも見えました」

これを受け神田氏は「モノづくりDNAという点では、いわゆる匠の技のようなものだけでなく、人が介在するもの、数値化して定形化できないもの、たとえば設計など創造的な要素が必要なことにも広げて考えるべきだと思う。シチズン精機は、設計も含め若手がその重要なポストの役割を担っている点が特徴的でした。そういう意味で日本のモノづくりを非常に現代的な形にしているという印象を受けたわけです」と語ってくれた。

機械に任せた時間を人が 新たな創造のために使う

「シチズン精機の工場は、岩崎社長の強力なリーダーシップのもと、きわめて、効率的で整然とした生産システムが構築されているという感じがしました」と印象を語るのは高塚氏。「工場内でさまざまな音の総体が聞こえているにもかかわらず、美的で静かな体系的な空間の中で、各工程がスムーズに進み、気がつくとうまく製品が生み出されている

という印象。たとえば、寺院や教会のような精神性と身体の立ち居振る舞いの一体化を象徴する空間のように思えました」

「それから」と高塚氏が続ける。「シチズン精機は、機械に任せた時間を使って、人が新しい技術や、よりコンパクト化・精密化を可能にする工夫、顧客がより満足するものを開発することに費やしてきた。それがビジネスに反映している。そして、この売上げは金銭的なものだけでなく、モノをつくる人間の満足感を伴っているように思う。効率化を求める点も、またそれで成立していると同時に、時間をかけたものがモノづくりを突きつめることに結びついている。そこが素晴らしいと感じますね」

「私は当日工場見学に伺えなかったんですが」と日本航空の岡田氏。「航空会社の旅客サービスという面で見ると、生産と消費が同時に実行されるので、なかなかモノ作りのコアとなる技術というものは育ちにくいと思います。サービスのさまざまな工夫は、それが評判ならば他社もまねできるものになってしまう。その点、シチズン精機は核となる技術が確固としてある。そして、若手も生き生きとしてそれを継承しつつ、新しいものを生み出している。それは将来的にも強みだと感じます」

新しい時代の モノづくりのヒントに

日本のモノづくりのこれからを標榜した時、シチズン精機に対してどのような役割や可能性を感じるか尋ねてみた。

水口氏が口火をきいて「お客様からクレームがあった場合、“お客様の意見を聞けるのだから営業だけではもったいない、開発設計の人間も一緒に行け!”という感覚がある。これには、現場のモノづくりの精神を突きつめていくというものを感ずる。ただ、それ



水口 伸平
経済産業省
製造産業局 参事官室
調査員

榎原 櫻
株式会社
三井物産戦略研究所
首席研究員

神田 正美
株式会社
三井物産戦略研究所
シニア・コーディネーター
研究主幹

高塚 博英
株式会社
三井物産戦略研究所
新事業開発部
ロジスティクス事業
推進センター
主任研究員 マネージャー
「創発空間」編集人

高瀬 幸子
株式会社
三井物産戦略研究所
新事業開発部
ロジスティクス事業
推進センター
(兼) 新事業戦略室研究員

岡田 祐二
株式会社 日本航空
戦略リサーチ部 部長

堀 明浩
シチズン時計株式会社
企画部 メディア事業企画
グループリーダー

柳平 茂夫
シチズン時計株式会社
精機事業部 企画室
室長

に応じた改良がビジネスとして採算がとれるかどうかという点を、岩崎社長は経営者として常に意識している。採算がとれれば積極的に進め、ビジネスとして成立しなければ成立する工夫を加える。そこにモノづくりのメーカーとして、これからますます必要なバランスを感じます」「それはユーザーニーズをいかにつかむか、ということを重要視しているからにはほかならない」と言うのは神田氏。「お客様が求めるものを開発者や設計者にズレることなく伝え、じかに顧客ニーズをつかむことの大切さの現れだと思う。これは多くのメーカーでやっているようで、それほど実現していないのではないかと思います。この点は他のメーカーに先んじている。この姿勢を次の世代にも受け継いでいければ、ひとつの模範的な、新しい時代のモノづくりの参考になるといえるでしょう」

榎原氏は「きざげ」という伝統的な部分も若い世代に伝え、これからの日本のモノづくりにとって、やはり大切な点もいかにされている。これが印象的でしたね」と語る。「また、岩崎氏が強力なリーダーシップを発揮しているけれど、その構築された世界でワンマン経営とならず、他の社員や若い人たちが生き生きとしてやっている。そこが、これから先も有望なところだと思います」

「多様な製品の部品をつくる工作機械を生み出すというのは、モノづくりの核になる部分」と岡田氏。「その核になる技術的競争力を備えているのを感じます。」

シチズン精機は、緻密さを必要とする技術、人と機械の役割分担、そして人が主役の生産システムと効率的な経営、それらの有機的な構築がなされている。アジア諸国では当面このような有機的構築をしていくことはできないと思うので、それを伸ばしていくと、日本ならではのモノづくりの強みというものが見えてくる気がします。このことは、これからの日本のモノづくりにとって大いにヒントになるでしょうし、期待できる点だと思います」

高塚氏は、「シチズン精機のいわば美的で機能的、そして整然とした生産システムと、効率的な経営感覚というバランスが保たれた中で、美しいものを理解し、それをムダなく機能的に、厳しく追求することが身についた人が、次の新しい時代に放たれて、新しい技術やシステムを構築するときに、まったく新しい創造や発想が生まれてくるのではないかという気がする」と語る。

思いを込める、 魂を込める

ここで、「創発空間」のメンバーでもあるシチズン時計の堀氏から説明があった。

「シチズン精機を語るにしても、設計から見て語ったり、マーケティングから語ることもできるが、いま、みなさんが語っているのは、工場から見たものだと思う。そこでシチズン精機の特長というか、信頼に足

り得る点を挙げるとすれば、製品を構成する部品の自社生産比率の高さだと思います。製造において自前による機械の部品生産が進んでいて、さらにそれを高めようとしているんですね。このことは、ネジ1本についても、自分たちの思いや魂を込めて作っているという点に象徴できるように感じます。いわば総合的なコンプライドさといえるでしょうか」

製品に思いを込める、魂を込めるということに関連して、高塚氏から、シチズン精機は工場のシステム自体に魂が込められていて、ある工程の、ある瞬間に製品(部品)に魂が込められるという感じではないように思えるが、という質問があった。

これに対し、シチズン精機グループの柳平氏がNC施盤の製品特性に関連して答えた。「生産工程の外側に出荷工程がありまして、その中のツーリングというプロセスなのですが、できあがった機械に刃物をレイアウトして、お客様の立会いのもとで、実際に切削テストを行うんですね。お客様の、よしこれだという納得の上で、製品として最終的に成立するという特徴があるわけです。このいわば火入れの部分が、機械に魂が吹き込まれる瞬間といえるでしょう」

この後、次代の新製品が生まれる土壌づくりや、日本のCincomユーザーの発展に役立ちたいと願うシチズン精機と岩崎社長の思いについて、貴重なご意見を伺った。さらに後日、経済産業省ものづくり政策審議室長の前田氏から、これからの日本のモノづくり政策とシチズン精機についてコメントをいただいた。次号の掲載にご期待ください。次号へ続く



生産性1.5倍を実現したCincomKシリーズ。ユーザーにとってのさまざまな利点と、これからさらに進化する方向は？シチズン精機(株)の製造本部長であると同時に品質保証部長でもある石井と設計者の露崎に、ユーザーの視点に立ちKの細部評価を行ってもらったなかで、Kシリーズに託すそれぞれの思いが伝わってきた。

朝の陽差しに道路端の雪がきらきらと輝いている。シチズン精機へ向かうタクシーの運転手は、「今年は雪が少ないほうです。あと数回降って春ですね」とこともなげに語る。訪問先に降り立つと、雪景色の美しさの一方で寒風が身にしみる。

社内は外と打って変わって暖かい。ほど良く空調のきいた一室に、CincomKシリーズの設計にあたった露崎が顔を見せた。若々しく、しかしあまりギラギラしたものない自然体の印象。余剰を取り払った冷静な顔つきの持ち主が、Kシリーズの誕生に熱い思いを秘めていたことはあとで知ることになる。

時を前後して、製造本部長の石井が姿を現した。彼こそ、シチズン精機の品質管理のオーソリティーとして、これまでの数々のCincomシリーズにダメ出しをし、それぞれの時代を代表するCincomをユーザーに愛される製品として世に送り出した人物である。石井はさまざまな意味でCincomの良し悪しすべてを知っている。そのいわばカミソリのような選択眼でKシリーズを徹底的に解剖し、設計者露崎の本音を引き出そうというのが今日の取材の狙いである。

生産性1.5倍の基準は…

露崎はこれまでBシリーズの発展とともに数々の設計にあたってきた。「B1・B2・B3…とBの基本構造をベースに、必要に応じてさまざまな機能を上積みする形で設計してきました。でも、ある限られたグラウンドで機能を重ねていくという形でしたので、どこかで設計上の無理が生じたりすることもあるわけで、結果としてその解決にエネルギーを注がなければならなかった。もっと広いバックグラウンドで思いきり設計したいという強い願いがありました」と彼は振り返る。

Kシリーズ開発時の最大のテーマである生産性1.5倍について、さっそく石井が鋭い質問を投げかけた。「生産性1.5倍とみんなうたい文句のように言うけれど、これは従来機に比べて1日の生産性が1.5倍なのか、1か月に1.5倍なのか1年ではどうなのか、5年、10年という長いスパンではどうなのかという点で、使う側から見るとKを導入して本当に良かったと思える具体的な基準を、設計者から示してほしいという気がする。その点はどうなのかな」

どちらかといえばエネルギーで押し出しのある石井の問いに露崎は淡々と答える。

「長いスパン、最終的には機械のライフサイクルという視野で、どれだけ生産性が上がるかということについては机上の理論的な計算では自信がありますが、お客様にお使いいただいて初めて見極められるもの

だと考えています。ただ、一番わかりやすい基準ということで、今まで1分で削れたものが40秒でできるというワークタイム、サイクルタイムの短縮を実現しました。確実に従来の1.5倍のスピードを確保できるということですね」

Kの生涯生産力をどう高めるか

「なるほど、そういう意味ではわかるんだけど、お客様にとっては、やはり、Kを導入して、これだけ収益が上がった。Kの生産力ってこんなにすごいんだというような実感が必要だと思うわけね、実際、たとえばある時までにはこういう部品の生産に非常に効率的な貢献をして、それ以降は、また違う対応にも十分応えるというような1粒で2度おいしいみたいな幅を持っているか、ということも、ユーザーにとっては、機械としての価値が高まるという気がするけれど」

「たとえば…」ほんの少し不満もあり気な表情で露崎が言葉を受けた。このほんの少しの不満は石井の言葉に対するものというより、石井のツッコミの鋭さに対して設計者のさまざまな努力や苦心から出たもののような気がする。「そう言われるのはもっともなことなのだが、やるべきことはやった自信はある。でも石井本部長のようにそう矢継ぎ早に言われても…」という露崎の心の声が聞こえるような気がする。

「ある時期までは、こういう部品の製造にこれまでのマシン以上に収益のあがる生産力を持つと同時に、その先は別の役割で生産性の高さを担えるような工

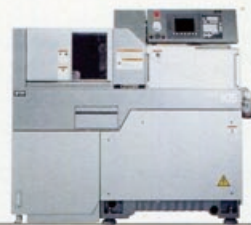


石井 正光
シチズン精機株式会社
製造本部 本部長
品質保証部 部長



露崎 梅夫
シチズン精機株式会社
製造本部
設計部 開発2課

[CincomKシリーズ誕生秘話1]
Bシリーズの限られたグラウンドから、
“K”というフルスペックの地平へ。
……Kにかける設計者の熱き思い。



作機械を開発することが、ユーザーに喜んでいただける条件の一つということは具体的に言うのは難しいですけど十分意識しています。それにKに限らず機械の生涯でいろいろな側面で使う人にどれだけ貢献できるのかをイメージして、具体化することも設計者としての誇りに繋がります。」

生産性の向上につながる 隠された工夫とは

現時点でのKの隠された工夫はどのようなだろう。

「一つには、ツーリングの自由度というか、たとえば出荷時は回転工具4本とバイト6本というセットですが、お客様の仕事の必要に応じてユーザー自身が自由にツールレイアウトを変えられるように設計してあります。さらに、オプションの「クイックチェンジシステム」というバイトのクランプシステムを使えばワンタッチでバイトが変えられるので、段取り時間が短縮できる。これも見えないところでの生産性アップにつながると思いますね」と露崎。

「あまり目立たないところでの生産性向上の工夫という点で…」今度は石井が興味深い指摘をした。従来機に比べKは、一度立ち上げて切削精度が安定したら、途中何かの都合で一度機械を止め、再スタートした時も再補正することなくそのまま行けるので、再度安定するまで機械に張りついて調整する必要がそれほどないというのだ。

「NC施盤はどうしても最初のスタート時に熱変移により精度が不安定となる。そこでオペレーターが側について微妙な調整をしている。これがより短時

間で安定してくると機械を離れて他の仕事ができるわけです。ところが何かの都合で一時的に機械をストップさせることがある。そうすると再スタートした時に、また安定するまでどうしても調整が必要だった。品質管理の人間として私がチェックすると、Kはこの点で、安定したまま再スタートできる特長がある。このことなどもっとお客様に知ってもらっていいことだと思う。これは私が言うより、むしろ設計者として露崎君なんかの方がもっとどンドンアピールしていいんじゃないの?」

「確かに、それはCincomの従来機や他社製品も含めて、Kの一つの強みであると言えます」と露崎。「それと、最初の立ち上げ時の安定までの時間をどれだけ短縮できるかについてもノウハウを注ぎ込みました。」それから、Kは潤滑油を自動給油する設計なので、給油時に機械を止めなければならない従来機に比べて、この点でも生産性の向上につながるメリットがありますよ。もともとは、各軸の早送り速度が相当スピードアップするため、剛性を高めると同時にその摩擦を防ぐためにボールネジへの強制給油を行った。それがメンテナンス性の向上とともに、機械を止める時間をできるだけ少なくするという点でも効果を奏したわけです」

求められるものに プラスαを

露崎は言う。「これまでBシリーズでやりたくても思うように実現できなかった設計上の工夫もあったし、いろいろな機能を足し算のように設計に取り入れて

きた気がして」どこか満たされないものがあったのかもしれない。そしていま、「最初からフルスペックでKを設計できて、そのさまざまなストレスやモヤモヤがすっきりした感じですね」と語ってくれた。

こうして2人の話を聞いていると、石井は非常にユーザーよりのスタンスでCincomを見ているのがわかる。「実際にCincomを使うお客様の要望に応えることを受身としてとらえるのではなくて、仮に10のことを求められたら10.5とか11というふうに、お客様自身もまだ気づいていないけれど、手にしたら『これいいよね』と思えるようなプラスαの工夫があればと思う。設計者も、市場のニーズに応えるのではあるけれど、それならどうしてやろうかと、手ぐすね引くというか、表立って派手に現れないけれど大事な工夫や隠れた緻密さなど、たくさんあるわけだから、設計者の主張や思いを積極的に表に出す、アピールしていく情熱みたいなものをもっともっと感じさせてほしいと思うんですよ」

今後のKの進化に、露崎は石井の言葉をどう活かし、設計者の思いを形にするかが期待される。

KというCincomシリーズに、静かな、熱い思いを抱く若き設計者露崎と、その思いの実現に厳しく温かい眼差しでエールを送る石井のやりとりは続く。まだあるKの隠れた工夫や利点、メタリックシルバー塗装誕生のエピソード、潤滑油無給油化へ向けてのビジョン、Kの進化の可能性などについて号を変えて掲載予定。 [次号へ続く](#)

【第2回】桑名精工株式会社様

自動盤の進化とともに培った技術が、 新しい発想と工夫を生む。



手入れが行き届き新品のような名機Fシリーズ



整然と並び新型シンコム



【出席者】

竹内 弘史 氏
桑名精工株式会社
代表取締役 社長



竹内 敏夫 氏
桑名精工株式会社
業務部 営業課
課長



加藤 有俊 氏
桑名精工株式会社
第一製造部 機械二課
課長



安藤 和男 氏
桑名精工株式会社
第一製造部 機械二課
課長



庭池 英治 氏
桑名精工株式会社
第一製造部 機械二課

2005年度、春一番の訪問先・桑名精工株式会社は、日本の旋盤の歩みとともに、その歴史を築いてきた精密機械部品加工の老舗である。Cincomの誕生以前から温かく、また厳しい眼差しを頂戴する同社から、Cincomの発展・進化に向けて貴重なアドバイスをいただいた。

歴史ある進取の気風

明治31年(1898年)、三重県桑名市・町屋川のほとりに桑名精工は誕生した。今年で創業107年目。精密加工技術を柱に、切削・歯切・プレス・射出成形・ユニット組立部品など幅広いレパートリーを持つ。創業当時は、スイス製時計の修理用部品を製造、時計店に供給していた。「大正13年頃、先代社長の父親がスイスのピーターマンから4本ソールのベルト掛け自動盤を5台、当時1万円で購入したそうです」と現社長・竹内弘史氏は語る。「当時は、その川で水車を回して、それを動力源に機械を動かしていたんですね。カムも設計して作っていました」。その後、昭和初期からミノルタカメラ(現コニカミノルタ)のシャッター部品の製造を開始した。昭和43~44年頃、竹内社長はシチズンの田無工場(現東京事業所)でCincomの原形にあたる機械を見たことがあるという。しばらくして、シチズンが当時の機械をライブチヒの見本市に出展した際、竹内社長が、シチズン精機社長の岩崎と松江精機の松本会長と一緒に撮った写真が現存する。このことにも、同社とシチズンの深いご縁と、長年にわたるご愛顧が伺える。その後、竹内社長は東京の見本市でF12と出会うことになる。

「驚きました。今までのカムの設計や製作、切削すべてを自動でここまでできるなら、ぜひ欲しい。その

場で購入を決めました」。しかし、F12導入当初は、製造部品の寸法にバラツキがあり、前シチズン精機社長の三ツ木と岩崎の両名が解決に注力したという。機械交換まで行き着きそうな時、岩崎の最終チェックで一挙に問題が解決。「それ以来、お二方への信頼は絶大でした。これはシチズンの技術力、顧客対応力、Cincomへの信頼でもあり、それは今でも変わりません」

歴史を感じさせるたたずまいは、今も社屋の一部として残っている。玉砂利のアプローチ、杉板の玄関口。磨かれた板張りの奥には、中庭を囲む回廊がある。小さく仕切られた窓ガラスの中では、さまざまな工作機械が今現在の時を刻んでいる。

高精度・難材加工が得意分野

道路を隔てた新社屋に案内された。こちらは平成元年(1989年)竣工の建物。Cincomは1階の奥と2階で34台が稼働している。大型機E32、そしてL16、B12、BL20、M20、GL30もある。80年代のFタイプも20年の時を経て働き続け、年月を感じさせないほど新しくきれいに見える。「これは手入れが行き届いている」というのが第一印象である。

案内してくれた加藤課長の話を伺った。「現在、理美容器具部品や釣具部品も製造し、最近では自動車用アルミ加工部品、それから空圧用電磁ステンレス部品など難削材の切削が得意分野となっています」

「アルミは傷つきやすいので、切粉の処理や掃除が大変です」と現場技術者の庭池氏。ベテランの安藤課長と同様、最新のCincomを4~5台担当している。加藤課長も「自動車部品は特に高精度が求められます。部品は加工後、丁寧に搬出したいものですから、現場は切粉処理に気を使っています」



平成元年竣工の新工場



由緒と歴史を感じさせる旧工場玄関アプローチ

桑名精工株式会社

所在地 〒511-0851 三重県桑名市西別所296
TEL 0594-22-6223 FAX 0594-23-4186

創業 明治31年
資本金 2,000万円
従業員数 男子52名 女子393名(2004年11月現在)

事業概要 精密機器部品・ユニット品製造
(理美容機器・OA機器・カメラ・医療機器・釣具・FA機器・自動車ほか)
特徴 精密加工技術を活かした小型・精密機部品品の生産
素材一貫加工・設備・金型・治工具内作化による安定品質・納期の確保
切削・プレス・研削・成形の加工技術と組立によるユニット部品生産

URL <http://www1.kuwana.ne.jp/ksk>

「NC旋盤は当社の第1号機からCincomで、慣れ親しんでいます」と安藤課長。庭池氏は「Fから使い始めて、今はMとLを扱っていますが、つきあいやすいです」

「威圧感がないですね」と言うのは竹内社長。「画期的だったのは、1980年代初期に、それまでのブルー系の暗い色が、クリーム色のオフィスマシンのようなデザインに一新したこと。驚くと同時に感動しました。工作機械もこういう時代に来たのかと…」

海外に進出せず国内で高精度技術を

加工技術などの技術・情報サービスについて「NC旋盤になってから、ある程度は誰でも扱え、ツーリング技術も一般化されてきた」と竹内社長。「プロとしてはさらに先に行く必要があり、加工技術の最新情報などもスピーディーに手に入れたいと思います」。

竹内営業課長は「今はこの機械を持っているから仕事に来るという時代ではないですね」と語ってくれた。「価格では、国外も国内も競争相手。自動化して長時間稼働で、サイクルをなるべく早くということを実践しないと、製造コストの優位性を打ち出せません」

「製品コストは重要です」と竹内社長も語る。「当社は、海外進出をせず、国内のこの地で頑張って利益を上げるというポリシーを持っています。それには、コスト管理をはじめ、短納期への対応、多品種少量生産への対応、高精度生産の技術力がポイントです。その意味で、より高度な加工技術や特殊なアタッチメントなど、カタログにも出ていないような詳細な情報を、インターネット経由で入手できるシステムが充実すると、大いに助かります」。シチズン精機としても、アルカーネットのハード・ソフト両面を、もっと充実させる必要がある。

「トラブル時に、サービスに電話がつながりにくいことがある」と言うのは安藤課長。これを受け、加藤課長が「現在、サービスに電話して、パラメータを見て状態を報告、対応策を得ている。これもインターネットなどで、すばやく解決できれば」。竹内課長は「トラブルマニュアルがあれば」と言う。「新機種を導入時も、新しくなった部分のみ読むことが多いですね。トラブル専用のマニュアルがあれば非常に助かります」

残材や機械のリユースも大切

「それから」と竹内社長が話題を転じた。「これはスイス型全般の弱点ですが、パーワークのNC旋盤は残



材が長く、300mm位残ってしまう。チタンやステンレスでこれだけ残ると、材料費も非効率ですし、何とかならないかと思えます」

「残材として出た短尺材をくわえてくれる機械があれば、材料のリサイクルも可能になります」と竹内課長。加藤課長は「機種が変わっても、今までのホルダーなども再利用できれば」と言う。竹内課長も「所有している機械を部分的にリメイク、リユースできる工夫があれば、給材機も他の機種に転用できるとありがたい」と口をそろえる。

スイス型のガイドプッシュタイプは、どうしても長めの残材が出てしまう。シチズンでは、Kシリーズも含め、ガイドプッシュタイプと平行してガイドプッシュレスタイプも開発・製品化しており、お客様の必要に応じて使い分けられることをお伝えした。

「しかし、1台でどちらにも、ユーザー側で使い分けられるわけではないですよ」と加藤課長。竹内課長も「ユーザーサイドから言えば、基本的に1台の機械でいろいろ使えれば一番ありがたいですね」。残念ながら、現在のところ、そこまでのメカニズムができていない。このテーマは、今後のCincom開発にとっても、大きな意味をもつ。

これからのCincomに望むもの

加藤課長から、Cincomのこれからの刃物台構成の方向について質問があった。クシ刃中心か、あるいはタレットを充実させるのかということである。また、竹内課長からはツインタレットの可能性は?という質問。クシ刃の速さ、タレットのフレキシブルな特性など、それぞれの良さがあるので、どちらかという方向でなく、お客様の用途に応じて、各刃物台の良さを活かして機械をアレンジしていきたい、というのがシチズンの考えだ。

竹内課長から、Mの形でもう少しタレットを使える機種の必要性、また、Eの発展型への要望をいただいた。さらに「マシニングセンターの要素が旋盤に入ってくる傾向など、両者の境目がなくなってきているようにも思われるんですが」と竹内課長。「Cincomの精度で、マシニングセンター的な機能がついてくると、新しい世界が生まれるような気がするし、魅力的ですね」今後のNC旋盤について示唆に富んだご意見をいただいた。シチズンとしても、自動盤メーカーの発想で、そういう傾向も念頭において今後の参考にしていきたい。

環境対応・新技術への高い関心

この後、竹内社長を中心に、切削油の水溶性への移行に対する対応や、セミドライ切削の可能性など、環境対応の研究動向やビジョンについてご質問があった。

桑名精工のみなさんのお話を伺い、自動盤を原点から知りつくしているお客様だからこそ生まれる、新しい時代に向けての発想や問題意識をたくさん学ばせていただいた。長年使ってくださるお客様にとってもCincomの進化と継続性の問題、給材機やホルダーなど機械ユニット・部品の汎用性の大切さ。工作機械にとどまらず、より広く世の中に目を向けて、さまざまな問題意識から、機械を使う側の視点で製品開発に活きるファクターをつかみとることの重要性を、改めて教わった気がする。



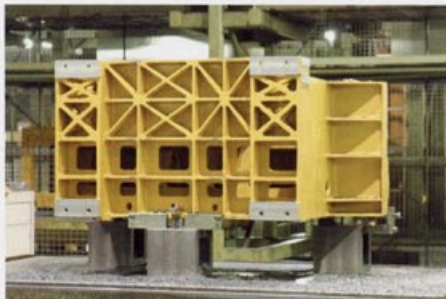
【取材】
金谷 昭秀
シチズン時計株式会社
精機事業部 開発部 部長

CINCOM FACTORY REPORT

シチズン精機工場紹介 ② ベッド加工工程

シチズン精機の工場紹介も2回目を迎え、今号からは工場内の具体的な生産工程や設備について、シチズン精機ならではの特徴的なものをピックアップして紹介していきたいと思ひます。

今回取り上げるのは、Cincomの構造ベースとして機械全体を下支えするベッド加工工程。高度な加工技術とシステムが一体となったマシニングセンターを中心にお伝えします。



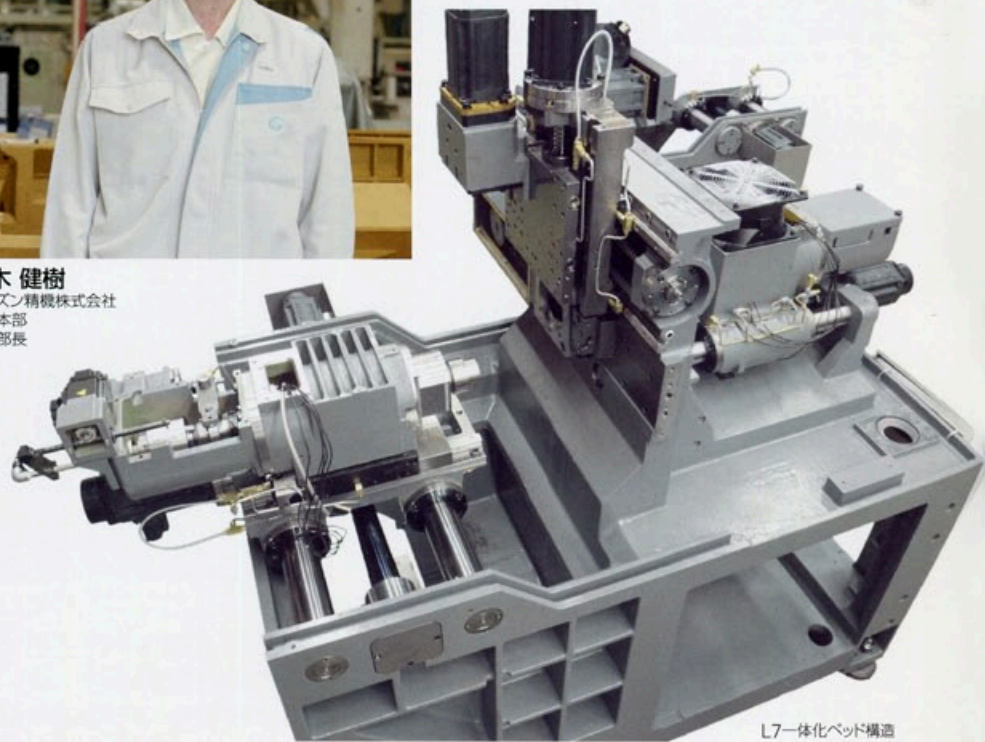
複雑形状のベッド

「進化する ベッド加工システム」

Cincomのベッドは軽量で高剛性を実現するため、裏から見ると写真のように複雑な形状になっています。また、一体化構造であることから、ますます厄介な形状となり、いわゆる鋳物屋さん泣かせの形。しかし、この構造こそがCincomの安定した品質と生産性を支えているのです。1988年にEシリーズの開発^(*)によって生まれたスラント(傾斜)ベッドをより高精度に、より効率良く加工するためには、ベッドが使われる姿勢で、すべての面が同一工程で仕上げられる生産設備が、どうしても必要でした。国内外の門型マシニングセンターメーカーに対して、ATC(自動工具交換)のできるユニバーサルヘッドスピンドル(B軸、C軸)を持った5軸マシニングセンターの開発を依頼し、大隈鉄工(現オークマ)だけが応えてくれました。



青木 健樹
シチズン精機株式会社
製造本部
副本部長



L7一体化ベッド構造

その後は安田工業製の模型マシニングセンターにユニバーサルヘッドスピンドルを搭載した5軸マシニングセンターも導入し、Mシリーズ、Cシリーズのスラントベッド生産に寄与しています。このマシニングセンターとスタックークレーン、パレットストッカーにより構成されるFMC(フレキシブル マニファクチャリング セル)は、100時間を越える稼働時間で、週末は完全無人で月曜日まで稼働し続けています。

「ベッド加工精度が 製品精度を左右」

1994年には工作機械の価格破壊とまでいわれたBシリーズの開発が行われ、常識を破るコストダウンを達成するため、部品点数を半減する設計が進められました。Bシリーズのベッドには、従来機の部品構成から見ると4つの機能を持った部品が集約されており、ベッドの加工精度で製品精度の大部分が決まっています。また、加工、組立工数を大幅に削減す

注:1982年にFシリーズが開発され、スラント構造を実現したが、Fシリーズはベッドではなく、ガイドバーによってこれを実現した。

るとともに、高剛性で安定した高精度を維持できるのが特徴で、最新鋭のL7、Kシリーズにもこの思想が受け継がれています。

「無人稼働を支える 周辺装置」

無人稼働で部品加工精度を維持するために、マシニングセンターには、次のようなさまざまな周辺装置を付加した設備が整っています。

- 自動計測装置:周囲の温度変化や機械自体の発熱、切削熱により変化する機械精度を計測し、フィードバックすることで、ワークの仕上げ精度を保障します。
- 工具管理機能:工具寿命・スペア工具管理機能、工具破損検知機能によって、工具トラブルによる大量の不良品の発生や機械の稼働停止を避けられます。
- 油温コントローラー:機械の発熱、切削熱による切削油の温度上昇を制御し、安定した加工精度が得られます。

●その他、切削油自動供給装置や切粉自動搬送装置を導入し、切削油のレベル低下や切粉の処理で機械が停止することをなくしました。

これらの取り組みは工場働く人を機械への付きっぱなしや過酷な夜勤から開放し、人にやさしい工場作りにもつながっています。①



ユニバーサルヘッドスピンドル(左)
8tスタックークレーンのFMS(右)

[CINCOM知っく情報]

ご存じですか? 効率的に使える 便利ツール

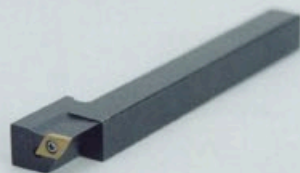
生産性の向上には、ワークタイムの短縮はもちろんですが、段取り換えの時間や製品と切粉の分離、NCプログラムの保管など、目立たないところでダウンタイムをどう減らすかも大切な要素です。今回は、煩雑な手間や時間の無駄を省いて、シンコムをより一層使いやすくする便利なツールをご紹介します。ぜひ実際に使ってみて、その小さいけれど大きな威力をお役立てください。

切粉処理に 威力を発揮する Y軸制御ホルダー

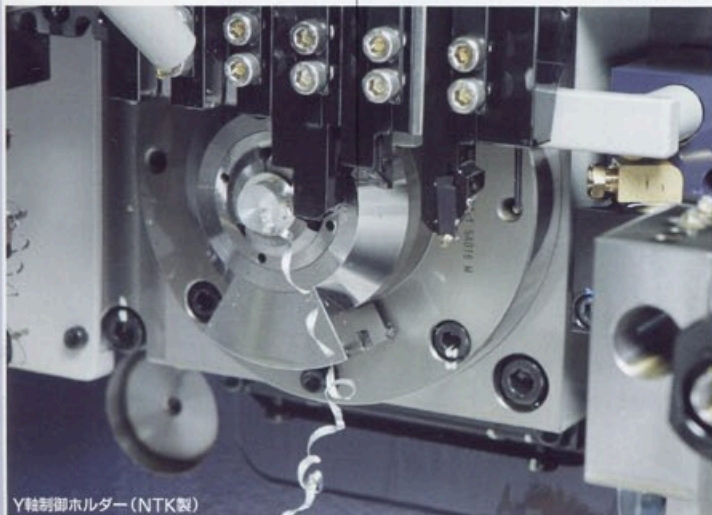
シンコムシリーズのクシ刃物台は全機種にわたって切粉は排出性を最大限考慮した構成になっています。しかし、難削アルミやクロモリをはじめ加工屋泣かせの材質も多々あるものです。今回ご紹介するY軸制御ホルダー（NTK製）は、バイトを垂直に立てた状態でセットするクシ刃型物台でありながらバイトのすくい面を下向きにしてセットできる特殊形状のバイトです。切削によって発生した切り屑は重力により何の障害もなく、真下の切粉タンクに落下していきます。重力に逆らわない理想的な構造により切り屑処理も大幅に改善されます。



伊奈 秀雄
シチズン精機株式会社
営業本部 技術・サービス部
部長



特殊形状のバイト



Y軸制御ホルダー（NTK製）

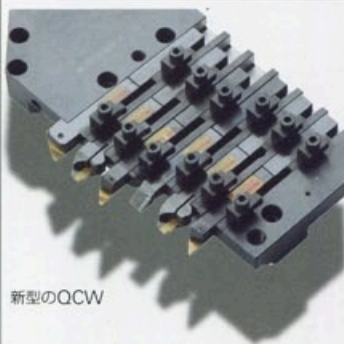
段取り時間の削減に ワンタッチ式 バイトホルダー

多品種少量生産への対応はお客様にとっても大きな負担になっていると思います。あるお客様は、1日2回の段取り換えが当たり前だよとおっしゃっていました。加工タクト（サイクルタイム）は常に脚光を浴びるのですが、段取り時間に関してはあまり興味をひいてはもらえません。しかし、シンコムシリーズでは常に操作に関する改良を行い段取り時間短縮にも真剣に取り組んできています。さて、今回紹介するQCW（クイックチェンジウエッジ）はバイト交換をすばやく行うため、工具メーカー（サンドビック社）と共同開発したクサビです。従来型のクサビは3本のネジを十分に暖めた後にネジ穴にネジを入れて



新型のQCWはネジ1本を緩めるだけでクサビは開放されバイトを取りはずすことができる。

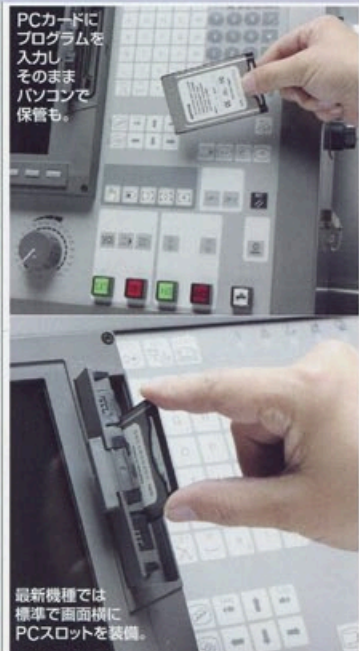
クサビを緩める必要がありました。新型のQCWではネジ1本を緩めるだけでクサビは開放されバイトを取りはずすことができます。しかも、クサビはバネの力でバイトを押し付けているのでバイトが落下してしまうことはありません。上部のクサビにストッパーをセットしておけば再取り付けも容易です。大量生産中のバイトのメンテナンスも機械のダウンタイムを最小限に抑えられます。



新型のQCW

プログラム管理は PCカードとパソコンで

日々増え続けるNCプログラムの管理はどうなさっていますか？昔はプログラムを紙テープで保管していました。次の世代では高額な入出力装置を使いフロッピーディスクで保管されている場合が一般的でした。シンコム最新機種では標準で画面横にPCスロットを備えているため、PCカードにプログラムを入力しそのままパソコンで保管できます。PCカードとの入出力には煩わしい通信条件の設定は必要ありません。もちろんパソコン内にフォルダーを用意して保管しておけばプログラム管理も完璧です。必要に応じてバックアップを行ってください。



PCカードにプログラムを入力しそのままパソコンで保管も。

最新機種では標準で画面横にPCスロットを装備。

One Point Maintenance

ワンポイント メンテナンス

フィルター交換

増田 雅彦 シチズン精機株式会社 営業本部 技術・サービス部 上司部長



保守説明書

求められる精度や品質を満たす製品を生み出し、納期限内に完納する。それには、常に機械の性能を十分に引き出し、故障などのトラブルもなく、最適なコンディションで機械を動かす必要があります。今回は、ほごりやオイルミストがたまりやすいエアフィルターと、潤滑油ポンプのフィルターの清掃・交換について、B12を例に、その方法と手順をご紹介します。

エアフィルターは月1回の点検、清掃または交換を

B12には、機械内部の冷却用に設けられた背面の吸気孔と右側面の排気口の2箇所にエアフィルターが取り付けられています。背面の吸気孔フィルターは、冷却ファンの外側にセットされており、工場内のほごりや微細な金属粉、油分などを取り除きます。右側面の排気孔フィルターは、機械の構造上、オイルミストなど空気中の油分の機械内部への浸入を防ぐ役割をもって

います。フィルターカバーはワンタッチで簡単にはずせませんので、フィルターの汚れ具合によって、中性洗剤などで洗浄するか、新しいものと交換してください。機械の設置環境によっても異なりますが、月に1回を目安にフィルターのチェックとメンテナンスをお忘れなく。

潤滑油の減り具合はこまめにチェック、ポンプのフィルターも年1回の清掃や交換を

潤滑油タンクは機種によって設置場所が異なりますが、B12は機械右上のカバーをスライドさせると現れます。(Lシリーズでは、右側面に外側から直接取り付けてあります。)

ポンプフィルターの交換手順は、

- ①まず、機械本体に固定してある2本の黒いボルトをはずし、タンクを本体から取りはずします。この時タンクが潤滑油供給用のパイプとつながっているため、注意してください。
- ②タンクの上蓋の四隅にあるボルトをはずします。上蓋を引き上げると、ポンプなどのアルミ製の構造物が上蓋と一緒に引き上げられます。
- ③オイル垂れに注意しながら、ポンプのシリンダー底面にあるフィルターを取りはずします。汚れの様子を確認してアルコールなどで洗浄するか、新しいフィルターと交換してください。
- ④フィルターの交換または洗浄後、③→①の手順で再セットしてください。

潤滑油は、機械を稼動していれば、必ず消費されるものです。タンクには満タンで800cc入ります。通常は30分に2cc消費されますので、仮に、24時間稼動なら1日で96cc、およそ1週間ほどでカラになってしまいます。定期的な補充でCincomの最適なコンディションを引き出してください。もし稼動し続けているにもかかわらず、潤滑油の減り方があまりに少なかったり、まったく減らないという場合は、フィルターの目詰まりや、ポンプの不具合などが考えられます。以下、潤滑油システムの簡単なチェック方法をご紹介します。

①潤滑油ポンプのヘッドを引き上げます。この時、持ち上げるのが異常に重い^(注)場合は、潤滑油系統の詰まりが考えられます。また、軽く持ち上がる^(注)場合も異常が考えられます。



B12の給油タンク

②持ち上げたヘッドから指を放します。ゆっくりとスムーズ^(注)にヘッドが降下すれば正常ですが、すばやく降下するときは潤滑油系統の漏れや、接続部の異常が考えられます。異常を感じた場合は、弊社サービス部までご連絡ください。



2本の黒いボルトをはずす

潤滑油は、機械の駆動部を中心に最適な運転に欠かせないもので、潤滑が正常に行われない状態で機械を使用し続けると、ベットの焼きつきなど重大なトラブルの発生原因となります。こまめなチェックと清掃や消耗品の交換で、機械寿命も大いに違ってきます。効率的で息の長いご利用のため、ぜひお役立てください。●



タンク上蓋の4隅のボルトをはずす

注:日常の点検で正常なヘッドの重さ、下降スピードを確認しておいてください。



シリンダー底面を洗浄する



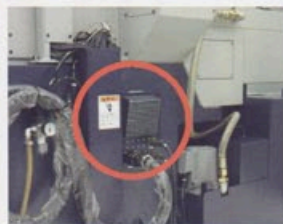
フィルターを交換する



ヘッドを引き上げる



ヘッドを放す



フィルターカバー



フィルターカバーを取りはずす



エアフィルターの汚れを確認



きれいなエアフィルターに取り替える

三井物産「創発空間」座談会レポートVol.1 モノづくりの未来とシチズン精機	02
三井物産戦略研究所「創発空間」のメンバーが語るシチズン精機の魅力	
○[コメンテーター] 前田 泰宏/経済産業省ものづくり政策審議室 室長	
○水口 伸平/経済産業省 製造産業局 参事官室 調査員	
○榊原 櫻/株式会社 三井物産戦略研究所 首席研究員	
○神田 正美/株式会社 三井物産戦略研究所 シニア・コーディネーター 研究主幹	
○高塚 博英/株式会社 三井物産戦略研究所 新事業開発部 ロジスティクス事業推進センター 主任研究員 マネージャー「創発空間」編集人	
○高瀬 幸子/株式会社 三井物産戦略研究所 新事業開発部 ロジスティクス事業推進センター(兼)新事業戦略室研究員	
○岡田 祐二/株式会社 日本航空 戦略リサーチ部 部長	
○堀 明浩/シチズン時計株式会社 企画部 メディア事業企画 グループリーダー	
○柳平 茂夫/シチズン時計株式会社 精機事業部 企画室 室長	
[CincomKシリーズ誕生秘話1]	04
Bシリーズの限られたグラウンドから、“K”というフルスペックの地平へ。 ……Kにかける設計者の熱き思い。	
○石井 正光/シチズン精機株式会社 製造本部 本部長 品質保証部 部長	
○露崎 梅夫/シチズン精機株式会社 製造本部 設計部 開発2課	
企業訪問:ユーザー企業見てある記 [第2回] 桑名精工株式会社 様	06
自動盤の進化とともに培った技術が、新しい発想と工夫を生む。	
○金谷 昭秀/シチズン時計株式会社 精機事業部 開発部 部長	
CINCOM FACTORY REPORT シチズン精機工場紹介	08
○青木 健樹/シチズン精機株式会社 製造本部 副本部長	
[CINCOM知っく情報] ご存じですか? 効率的に使える便利ツール	09
○伊奈 秀雄/シチズン精機株式会社 営業本部 技術・サービス部 部長	
ワンポイントメンテナンス	10
フィルター交換 ○増田 雅彦/シチズン精機株式会社 営業本部 技術・サービス部 上席部長	
シチズン精機本社周辺 花・散・策	11
季節の花「福寿草」 ○山本 武志/シチズン精機株式会社 取締役 営業本部 本部長	

- 微細精密加工技術展
日時:5月25日(水)~28日(土)/場所:インテックス大阪
- 自動車部品生産システム展
日時:6月15日(水)~18日(土)/場所:東京ビッグサイト
- METAL ASIA
日時:5月10日(火)~15日(日)/場所:シンガポール
- EASTEC (先端加工機器見本市)
日時:5月24日(火)~26日(木)/場所:アメリカ・ウェストスプリングフィールド
- AUTOMOTIVE MANUFACTURING
日時:6月16日(木)~19日(日)/場所:タイ・IMPACT

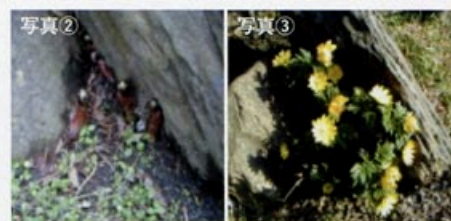


シチズン精機本社周辺
花・散・策 写真①

2月中旬からシチズン精機(株)軽井沢工場
周辺で一斉に芽を出し始める花が福寿草です。
この花は晩秋に芽を出し、冬に花が咲くことから、
春一番の新年を祝う花として福寿草の名がつけ
られています。お正月の寄せ植えの鉢に南天
の実と一緒に植えられ、“難を転じて福となす”と、
縁起物の花としても知られています。福を招く縁
起の良い花と喜ばれ、別名ガンジツソウ(元日草)
ともマンサクとも呼ばれるキンポウゲ科フクジュ
ウ属の多年草です。

筆者の庭先にも2月半ばには芽を出し始めま
した(写真②:2005.2.15)。3月には大きく開花し
ます(写真③:2004.3.10)。

壮観なのは工場から1時間ほどの東筑摩郡
四賀村の福寿草群。3月6日~26日には福寿草
祭りが開かれ、小高い丘の北向き斜面に自生
する数十万株の福寿草が咲く様は圧巻です。
この福寿草は日本の原生種の「エダウチフクジュ



写真② 写真③
ソウ)で長野県最大の自生地でもあります。●
(写真①)

追記:福寿草の花言葉は「永遠の幸せ」。万葉集等の古
歌に見当たらないのは、都の近くでは咲いていなかったた
めか、外来種で江戸時代以降に渡来したのでしょうか。

地の果ての日を抱きたる福寿草
稲畑汀子

季節の花 「福寿草」

山本 武志
シチズン精機株式会社
取締役
営業本部本部長

Cincom

「感動価値」生産
響きあう心、かよいあう技術。

小径精密部品加工における 高速・高精度を追求するRシリーズ。



小径部品加工に最適な構造

- スライドの駆動にリニアモータを採用。高速・高応答性と低騒音を実現。
- 小径高精度部品加工を実現するスケールフィードバック制御方式を採用。
- 高精度に組み付けられたビルドインスピンドルを採用。小径部品加工に最適な回転数での加工が可能。

非切削時間の短縮

- 超高速ビルトインスピンドルの回転数を下げることなくチャック開閉が可能なチャック機構を搭載。主軸加速時に生じる非切削時間の短縮を実現。
- 独立した2つの刃物台構造により、ツール交換動作がアイドルタイムとならない最適動作を実現。

さまざまな小径部品対応

- 主要機械構成部の小型化により、工場設置面積当たりの生産性を飛躍的に向上。
- さまざまな加工を実現する回転工具をラインナップ。ホリコン加工などの複雑な小径部品加工にも柔軟に対応。
- 適切な回収装置に簡単に段取り換えが可能な、独自の製屑回収装置を搭載。



新世代CNC自動旋盤Kシリーズ、 登場。



飛躍的、生産性1.5倍

- プログラム処理時間短縮、早送り速度の向上でアイドルタイムを大幅に削減。
- 独立した複数の刃物台で、ツール交換時間の短縮や加工のオーバーラップが可能。
- 組立に併せた刃物台構成を実現。ツール交換時間の短縮を実現。

高剛性・高精度の実現

- ベッドを始めとして、各部の剛性をアップ。重切削、加工精度の向上を実現。
- 取付ス핀の見直しその他、高精度に対する様々な配慮を満載。
- メイン主軸冷却に油冷式冷却装置を標準搭載。回転工具主軸モータ冷却も標準で装備。

長寿命化への対応

- ボールネジ径のサイズアップにより、長寿命を実現。
- 全ボールネジ軸への集中潤滑方式を標準装備し、日常メンテナンス作業を大幅に改善。
- ガイドブッシュ装置、背面主軸装置には、エアシールを標準で採用。



更なる進化を遂げた 最速L16/20シリーズ、登場。



高速・高生産性技術を満載

- 無駄なく、速く、滑らかな動作を実現する、新制御方式(ストリームラインコントロール)を開発。
- 補間周期、ラダー処理時間の高速演算処理を実現する最新NCを搭載。
- 刃物台や、軸移動のオーバーラップ機能で、アイドルタイムを大幅に短縮。

操作性・作業性の向上

- シンコム操作性を更に向上。最新NC搭載で、機械のON・OFF時間、画面遷移時間を大幅に短縮。
- 切削エリア開口部の拡大により、ツールセット時の作業性を向上。
- 自己診断機能を充実。信頼性とメンテナンス性を向上。

多彩なツーリング設定

- さまざまな加工内容に合わせて、くし刃刃物台のツーリング設定が可能。
- ツール取付本数が最大で21本まで増設可能。複合複雑加工にも柔軟に対応。
- 新たに、正・背両面同時加工可能な回転工具ユニットを開発。同時加工性能と生産性を大幅に向上。



シチズン時計株式会社
シチズン精機株式会社

精機事業部

〒188-8511 東京都西東京市田無町6-1-12

Tel.0424-50-0811 Fax.0424-50-1715

営業本部

〒389-0206 長野県北佐久郡御代田町御代田4107-6

Tel.0267-32-5901 Fax.0267-32-5908

東北営業所

〒981-3117 仙台市泉区市名坂字万吉前125-1 オークコートビル1F

Tel.022-773-6870 Fax.022-773-6873

東日本営業所

〒359-0001 埼玉県所沢市下富840

Tel.04-2943-6363 Fax.04-2943-6660

諏訪営業所

〒392-0012 長野県諏訪市四賀赤沼1642-1 Mビル2F

Tel.0266-57-2225 Fax.0266-57-2226

名古屋営業所

〒465-0009 名古屋市名東区一社3-108 オフィスクロンドビル5F

Tel.052-703-6660 Fax.052-703-9183

西日本営業センター

〒532-0013 大阪市淀川区西中島5-13-9 新大阪MTビル1号館内

Tel.06-6306-5621 Fax.06-6306-5631

ASIA SALES DEPT.

4107-6 Miyota, Miyota-machi, Kitasaku-gun, Nagano 389-0206, JAPAN

Tel.0267-32-5961 Fax.0267-32-5928

URL:<http://www2.citizen.co.jp/>
E-mail:cincom@citizen.co.jp