



CREATION 21

03





「感動価値」生産 ～変化と未知の時代への対応

シチズン精機事業グループの精密FAビジョン提示 「CFA70」イベントを開催

2001年5月17日・18日の2日間、シチズンの軽井沢工場(株式会社シチズン精機)において、CFA70(Citizen's FA ViewシチズンのFAビジョン)イベントを開催いたします。私どもシチズンの製品と事業をご紹介すると共に、精密FA分野における人と機械と工場の在り様を皆様と語り合う機会とさせていただきます、そして何よりも、皆様からの日頃のご愛顧への謝恩の心を込めて、このイベントは企画されました。過去から未来に連なる竜巻の中に、CFA70のキーワード=「感動価値」を見いだしていただけましたらと願っております。

シチズンは何をしてきたか?

シチズンの機械の歴史 (A会場)

シチズン時計の創立から今日までの70年間に製造された代表的な機械をご紹介します。時計生産に必要なとされる精密機械を「作る技術」とそれを「使う技術」を、私たちは綿々と培ってきました。時計部品を削り、測り、組立ててきた精機事業の原点がここにあります。

CFA60からの10年 (A会場)

1990年、シチズン時計(株)創立60周年の年に、シチズンFAフェアCFA60を開催し、シチズンの精密FAのビジョンを提示しました。それから10年間、私たちはCFA60で立てた「有人化工場」という機械と工場の目標に、誠実に向かってきました。10年の軌跡を追ってみます。

精機事業グループ (A会場)

シチズン時計の精機事業部を中心に、開発、製造、販売、サービスを共同で担うグループ会社が、「感動価値」の志を共にして「削る」「測る」「組立てる」の精密FA事業を展開してまいります。お客様のニーズにお応えするための、私どもの準備体制をご紹介します。

シチズンはどうあるか?

新しい機械製造工場 (フリーコース)

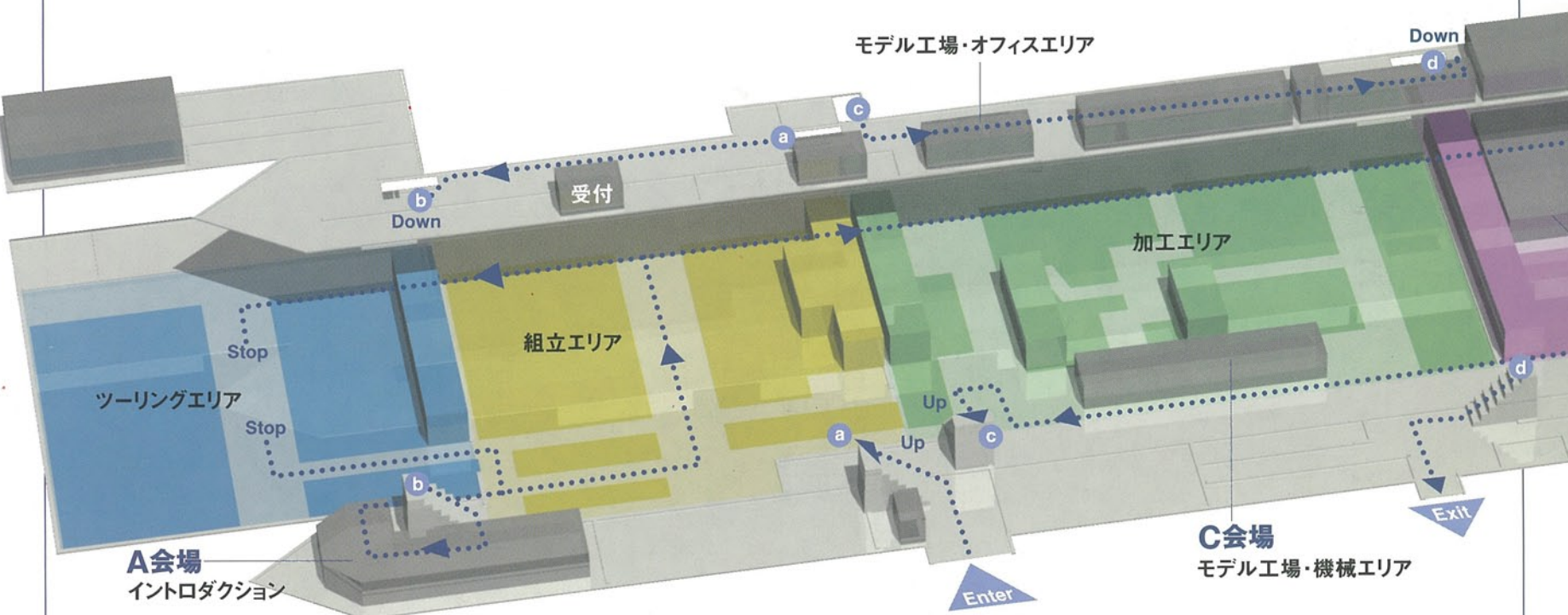
CFA70の会場となる軽井沢工場は、工作機械事業の生産戦略の要です。ここに板金エリアを新規増築し、加工・検査、組立・調整から生産管理、設計、ツーリング、出荷、保守パーツ管理に至る工場機能をいっそう強化しました。軽井沢から世界に高品位の機械をお届けします。

「削る」「測る」「組立てる」の技術と製品 (B会場)

シチズン精機事業グループの代表製品を展示します。工作機械では、主軸台移動形と主軸台固定形の2大製品群に加え、ツールホルダ・精密ツールや、セミドライ切削・超音波切削などの加工技術を紹介いたします。計測機器、組立機械も主力製品を一堂に出展します。

新製品発表 (B会場)

工作機械の新製品を3機種ご紹介いたします。「高性能高生産化」の代表でユーザ指向型のモジュール化設計を追求したCincom Cシリーズ、「超小径化」の機軸Cincom R04V、VI、「超高精度化」の新鋭Cincom BL20/25です。在来機種を無線LANに接続するalkapply新製品も登場します。



🕒 シチズンは何をしようとしているか？

次代につなぐ独自要素技術 (B会場)

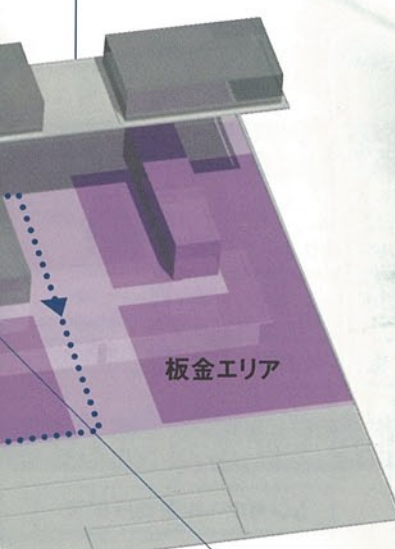
CFA60からの10年間に、シチズンは新しい技術要素の独自開発を継続的に進めてきました。これらは次世代の機械を実現するために、必ず必要とされるコア技術です。10アイテムに整理して、それぞれがどのような技術か、どのように発展させていくかを提示します。

シチズンの機械ビジョン (B会場)

シチズンは、これから私たちのめざす製品を3つの機軸としてターゲットを定めました。「高機能高生産化」「超小径化」「超高精度化」がそれであり、これを実現する裏付けは前述の10アイテムのコア技術です。近未来のラフスケッチを描きます。

シチズンの工場ビジョン (C会場)

ハードウェアの3つの機軸を取り巻くように、1つの大気層のごとく私たちシチズンはソフトウェアを提供してまいります。それは、周辺装置や加工技術、きめ細かいサービスを含む広義のソフトです。機械単体から工場へ。夢の工場をお客様とともに考えてまいります。



板金エリア

B会場
メインステージ

時計70年 & CFA60から10年

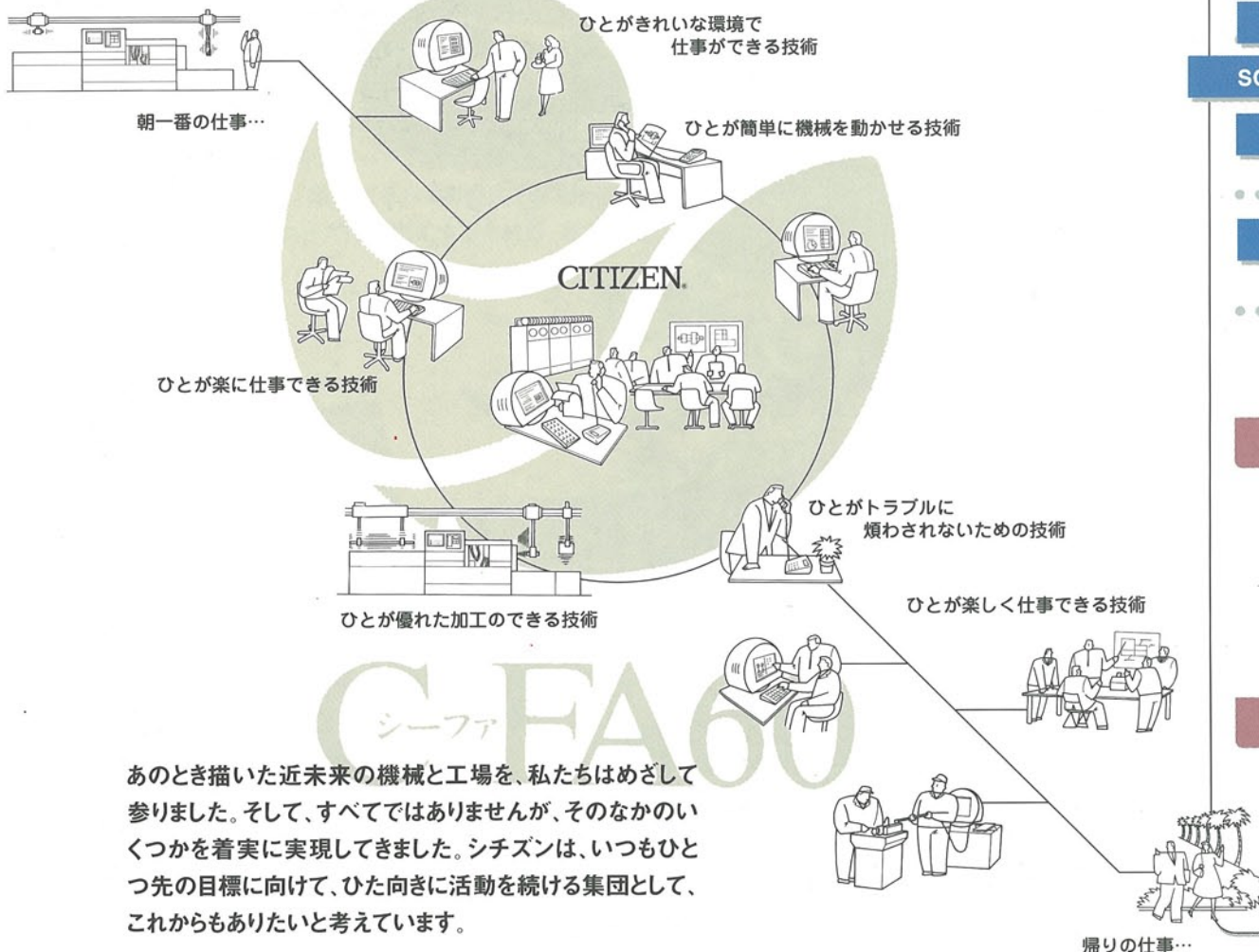
「有人化工場」から「感動価値」生産へ 時計工場から引き継がれる夢と実践

シチズンは時計の生産をベースに、精密FA分野の工場に必要な加工機械、組立機械、計測装置を数々開発・製造して参りました。その底流にあるものは、高い精度と品質、1秒でも時間を短縮する高生産性、使う人への心をこめた製品作りです。それが、「有人化工場」～「感動価値」生産に続く、私たちの製品作りの基点です。

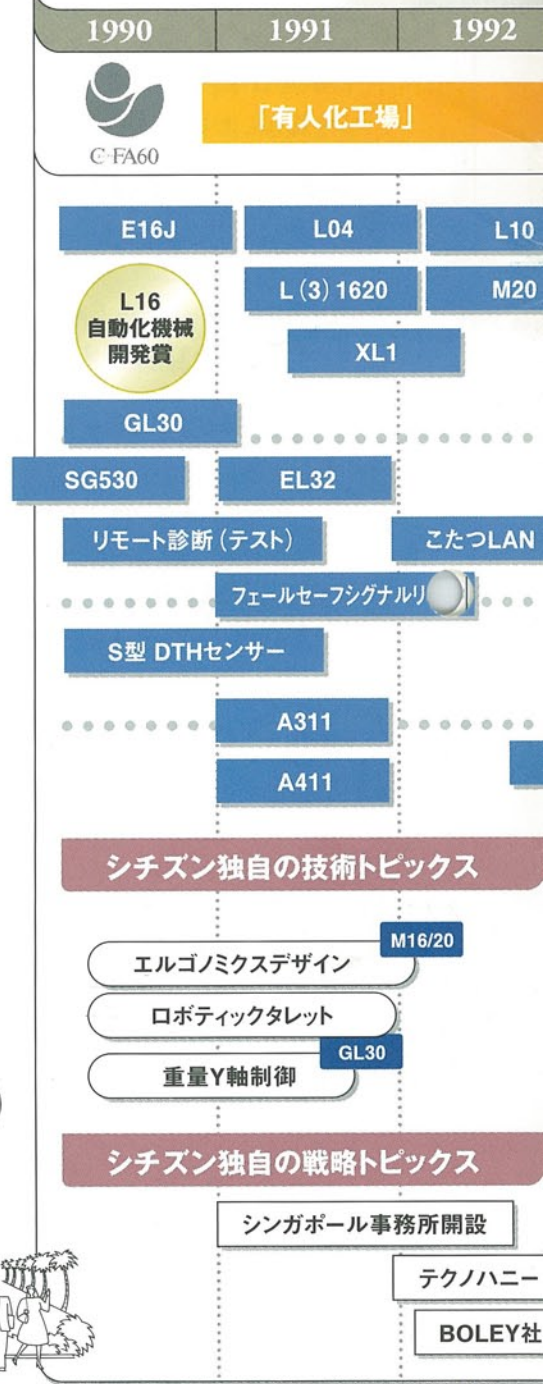
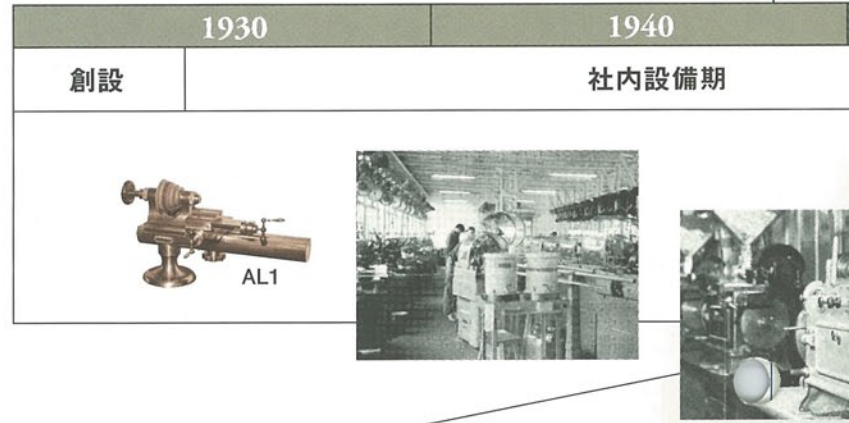
「有人化工場」～ひと・ゆめ・あんしん

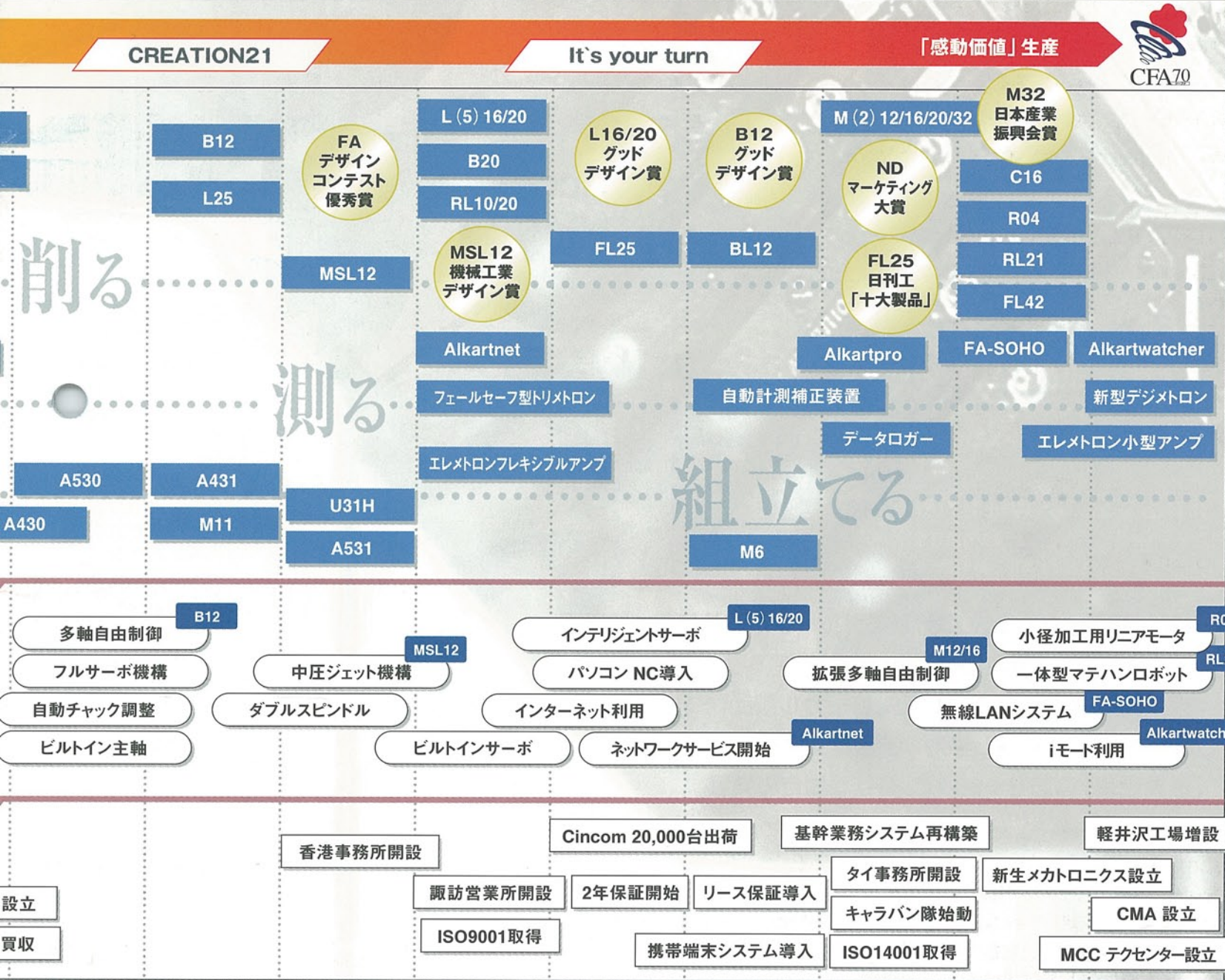
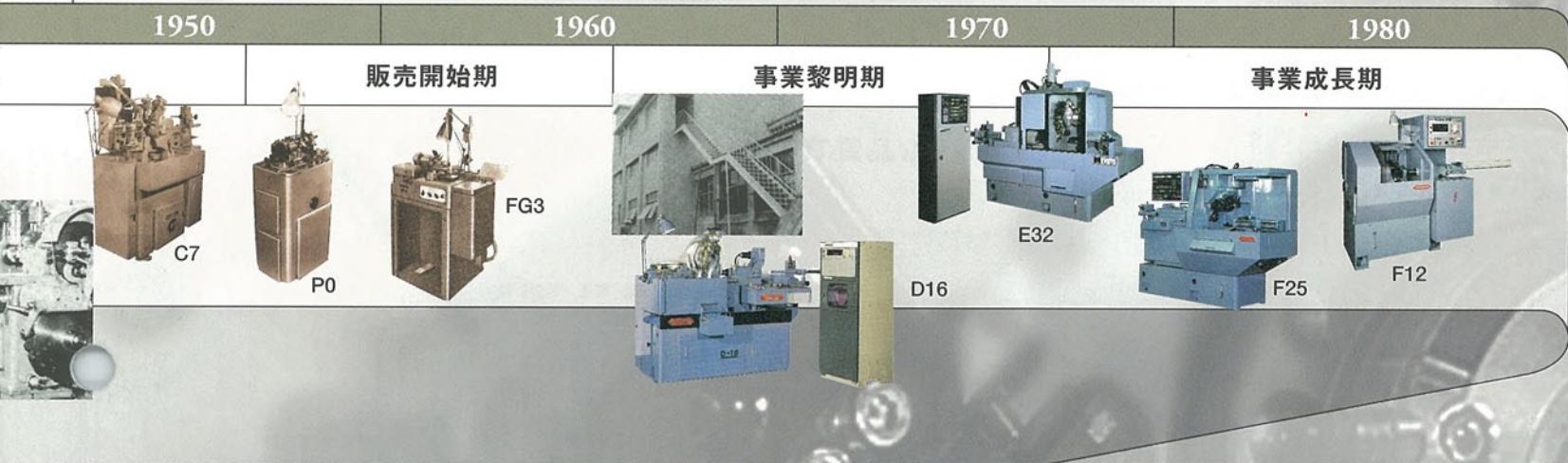
1990年に私たちが提起したテーマは、人中心の工場作りです。当時、工場の無人化が盛んに謳われ、一方で3Kと称して若者が工場から遠ざかっていこうとするなか、人の役割を重視し、人の存在を工場作りの中心においた機械の高度化、工場の自動化こそが、シチズンの製品づくりの基本であることを再確認しました。この考え方は、「感動価値」生産に引き継がれる、私たちの事業スタンスです。ひとが夢を抱き、安心して暮らせる場、としての工場… 10年前に私たちは下のような絵を描きました。

10年前に私たちはこんな絵を描きました…



あのとき描いた近未来の機械と工場を、私たちはめざして参りました。そして、すべてではありませんが、そのなかのいくつかを着実に実現してきました。シチズンは、いつもひとつ先の目標に向けて、ひた向きに活動続ける集団として、これからもありたいと考えています。





精機事業グループ、グループでひとつ

「削る」「測る」「組立てる」の融合と発展 精密FA製品を作り出す総合グループ

シチズンの精機事業グループは、精機事業部を中心に関連7社で構成され、力を合わせて世界の製品開発・製造・販売・サービスを展開しています。これら関連会社の共同作業により、精密FA分野で必要とされる加工機械、組立機械、計測装置を確かな品質で完成し、お客様にお届けすることができます。

組立てる

埼玉県所沢市
組立機械の開発/製造/設計/販売
工作機械の機械部品/電装部品製造

シチズン
メカトロニクス

MCC
(USA)
Tech Center

USA・ニュージャージー、シカゴ、カリフォルニア
工作機械の販売/サービス/設計

シチズン時計
精機事業部

埼玉県所沢市+全国6拠点
工作機械の開発/設計/販売/サービス
計測機器の開発/販売

BOLEY
(Germany)

ドイツ・エスリンゲン
工作機械の開発/設計/製造

削る、測る、組立てる、の3分野をグループが一体になって網羅
工作機械、世界で年4,000台の生産能力
世界各地のニーズを見据えたローカル製品作り
人材を相互に活用した強力なお客様支援体制
「感動価値」の志を一にして、各社が独自の発展

削る

シチズン精機

長野県北佐久郡御代田町
工作機械の本体および部品の製造/
設計/サービス

CMA
(Thailand)

タイ・アユタヤ
工作機械の製造/販売/サービス

測る

CME

ドイツ・エスリンゲン
工作機械の販売/サービス



組立エリア



組立作業



FMSシステム



携帯端末システム



板金エリア



ボールネジ加工/組立/検査



粉体塗装



従業員の憩い

軽井沢工場・ 新棟増築と工場ポリシー

シチズン精機・軽井沢工場は、シチズンの工作機械を製造し、機械に「感動価値」の息を吹き込んで完成させる重要な場所です。ドイツの生産拠点BOLEY社、アジアの生産拠点CMA (Citizen Machinery Asia)、そしてこの軽井沢工場で、年間合計4,000台の工作機械を生産する能力をもつことになりました。今回、およそ50m×100mの面積の工場を増築し、加工エリア、組立エリア、ツーリングエリアに次いで、板金エリアを設けました。この工場は、シチズンのNC自動旋盤を世界へお届けするための戦略拠点です。

3,500台/年生産できる工場

部品調達/加工/組立/調整/据付サービスの一貫システム
高度化を進めてきたFMS
スケジューリングシステム、携帯端末システムによる工程最適化

板金加工設備導入による加工一元化

全ての加工を集約、生産計画変更に対応
部品調達リードタイムの短縮

ボールネジ内製による部品安定供給

高周波焼入れ設備の導入
徹底した品質検査

粉体塗装導入による高品質化

塗装品質の向上
有機剤を使わず環境を害さない

徹底的な無人化と有人化の両立

環境を考慮した工場作り(切粉排出、空調)
働き易さを考慮した工場作り

世界の中核工場をめざして

ヨーロッパ工場(BOLEY社)との部品・技術の相互供給
アジア工場(CMA社)との部品・技術の相互供給

精機事業グループ、その製品ラインナップ

「削る」「測る」「組立てる」の代表製品 そこから「感動価値」を生み出せる製品たち

シチズン精機事業グループの「削る」「測る」「組立てる」の代表的な製品群を紹介いたします。精密FAの分野で、シチズンの機械、およびそれに関わるサービスでご満足いただくために、工作機械、計測機器、組立機械の個々の発展と融合とをめざしてまいります。

超小径

組立てる

工作機械：3つの新製品、Cシリーズ、R04VI、BL20/25を発表
計測機器：工場のための計測アプリケーションを提示
組立機械：総合ソーリング技術のアセンブリセンタ(AC)主力製品を出展
各製品群をつなぐ、周辺装置、ソフト&ネット、エンジニアリング
「感動価値」を生み出すことが製品作りの目標



Cincom **C16VIII** NEW



Cincom **B12VI**



Cincom **C16VI** NEW



Cincom **B12II**



Cincom **C12VII** NEW



Cincom **R04VI** NEW



Cincom **C16VII**



Cincom **R04II**



Board-Packer **M6**



Board-Packer **U31H**

Synecton

パラレルステージ

OEM

検査装置



新エレメトロン



Parts Feeder



デジメトロン

計装システム



データロガー

測る

削る

Cincom 新製品 (CFA70で発表)

「高機能高生産化」

Cincom Cシリーズ

(VI型/VII型/VIII型)

モジュール化設計を徹底し、お客様のニーズに応じたきめ細かいモデル設定を指向しています。新たにVI型、VIII型の2タイプとφ12mmサイズ機を追加し、全6機種の新Cシリーズが完成しました。多軸多系統制御、重畳制御など、シチズンのコア技術を駆使した各種の同時加工が可能です。

	VI型	VII型	VIII型
制御軸/系統数	4/3	5/3	6/3
主軸数/刃物台数	2/1	2/2	2/2
工具取付本数	17(6-3-4-4)	22(6-4-6-6)	22(6-4-6-6)

工具本数(外形バイト—回転工具—内径工具—背面工具)



高機能高生産



超高精度

加工技術

精密ツール

ツーリング

ソフト&ネット

「超高精度化」

Cincom BL20/BL25シリーズ

(III型/VI型)

高精度で好評のBL12シリーズに続き、新たにBL20/BL25をラインナップしました。III型、VI型では回転工具3本を使用可とし、より複雑な形状に対応できます。また2組重畳制御による同時加工も利用して高い生産性を追求しました。

	III型	VI型
制御軸/系統数	5/2	5/2
主軸数/刃物台数	1/2	2/2
工具取付本数	11(4-3-4-0)	BL20: 15(4-3-4-4) BL25: 14(4-3-3-4)

工具本数(外形バイト—回転工具—内径工具—背面工具)



「超小径化」

Cincom R04シリーズ

(V/VII型)

昨年秋に発表したR04II型に続き、背面主軸を備えたVII型をラインナップしました。20,000回転の高速ビルトイン主軸とリアモータ採用による応答性の高いスライドで、小径加工に最適な条件を整えました。小径の複雑加工に存分に威力を発揮します。

	I型	II型	V型	VII型
制御軸/系統数	5/1	5/1	6/2	6/2
主軸数/刃物台数	1/2	1/2	2/2	2/2
工具取付本数	10(7-0-3-0)	10(6-2-3-0)	15(7-0-3-3)	15(6-2-3-3)

工具本数(外形バイト—回転工具—内径工具—背面工具)



シチズンの機械ビジョン

3機軸の機械開発 展望 それを裏打ちする要素技術の10アイテム

シチズンは、工作機械を中心に「高機能高生産化」「超小径化」「超高精度化」の3つをターゲットにして製品開発を進めております。ここでは、この3機軸について近未来の機械の姿を描いてみました。

これまでにお客様から要望されてきた高機能化、小径化、高精度化の目標をより鮮明にして、加工製品に最適な条件を整えた機械を実現していきたいと考えています。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

高応答かつ
超高速

リニアモータ技術

時計部品に代表される小径部品の加工では、切削ストロークが短いため、応答性の高い加減速が要求されます。リニアモータを利用することで高速化と同時に機械小型化も果たします。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

超高精度を
めざして

高精度主軸、高精度送り軸
熱対称構造、主軸冷却
熱解析/熱制御

シチズンは長年にわたって積み重ねてきた高精度構造を洗練し、さらに新技術を加えて、基本に則った高精度な自動旋盤を開発してまいります。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

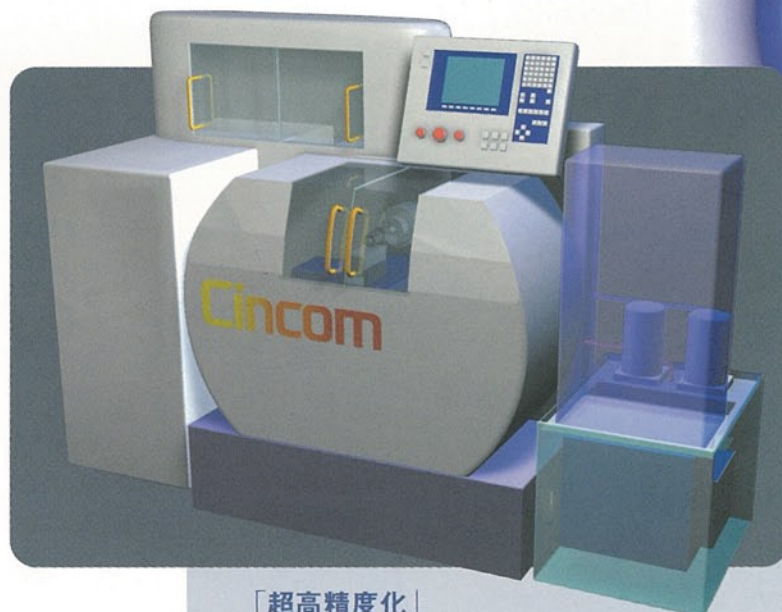
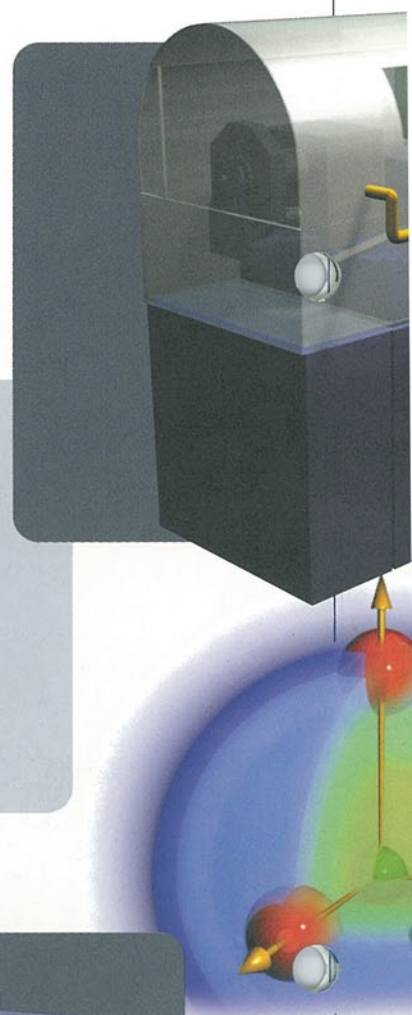
精度障害要因を
徹底的に除く

熱対称構造
主軸冷却
熱解析/熱制御

高精度を得るための製品作りは常に熱との戦いです。高精度を阻害する熱に対して、基本に則った熱対称構造とできる限りの熱の除去により、あくまでも高精度を追求していきます。

「超小径化」

超小径のポイントは、30,000ないし50,000回転の超高速主軸です。マイクロ工具などのツーリング技術、加工技術も機械と連動しており、また小径専用の材料供給、製品回収、切粉分離など製品の取扱いも徹底的に追求されています。機械サイズは2000年モデルの約半分のツインスタイル。背中合わせでレイアウトすれば効果的です。コピー機のような感覚、NC操作はウェアラブルPCで。



「超高精度化」

十分な解析と検証の結果、基本に極めて忠実に機械構造を構成します。回転主軸、送りスライドの精度は、部品単体で極めて丁寧に手入れされ、組付けも高精度生産ラインで慎重に行われます。真円度は0.1μm以下、位置決め精度も0.1μm以下とハイレベル。主軸冷却や本体の温度コントロールなどで熱的要因は極小、24時間安定して加工を続けることができます

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

小径ゆえの 奥深い技術

微細加工技術
ハンドリング

通信用のコネクターやプローブに代表される最近の超小径部品の市場は拡大しています。これらの部品を加工するには機械はもちろん、工具等についても高度な技術が要求されます。



CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

小径ゆえの 超高速回転

高速主軸

R04ではすでに20,000回転の主軸回転数を実現しています。主軸を高速化することによりφ2mm以下といった超小径領域の加工に関しても最適な切削速度を確保することができます。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

究極の速さを もとめて

プリプロセッシング

1994年に発売したB12の速さはセンセーショナルを巻き起こしました。そのコア技術のひとつがプリプロセッシングです。演算処理の削減で、加工の高速化をさらにはかります。



「高機能高生産化」

1チャックで工程を集約し、これを高速で仕上げるために、40本以上の工具を取り付けることができます。多軸多系統制御による徹底した同時加工(3工具以上の同時切削/同時移動)で、生産性が飛躍的に向上。ネットワークによる指示で複数の製品のスケジュール加工も。他の機軸の機械にも共通ですが、チャック駆動サーボ、ガイドブッシュ駆動サーボなどフルサーボ技術を駆使することで段取りの労力軽減、加工時間の削減をはかります。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

段取り時間は 最小に

ガイドブッシュ自動調整機能
自動ツールセット
チャック力調整

多品種少量化がさらに進み、段取り時間の短縮がますます重要になっています。シチズンは、実機での段取り作業短縮にも積極的な自動化技術を導入してまいります。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

工場トータル で合理化

ネットワーク技術
ソフトウェア技術
計測技術・周辺装置

シチズンは1996年にNMT(ネットワーク型工作機械)の提案を行いました。お客様の工場内、工場間、あるいはシチズンとの間をつないで工場の効率化をはかっていくことをめざします。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

もっと自由に、 加工したい

多軸多系統制御
重畳制御

1998年、シチズンは多軸多系統制御を開発してL20やE32に搭載しました。この独自技術をさらに発展させて、特有の同時加工・同時移動による大幅な生産性向上を果たします。

CITIZEN'S ORIGINAL TECHNOLOGY

もっと速く、 もっと賢く

チャック駆動サーボ
タレット駆動サーボ
ダイレクト駆動チャックサーボ

シチズンは1988年のB12の発売以来、油空圧シリンダーなどのアクチュエータを廃し、サーボモータでの制御を進めています。このシチズンの独自技術をさらに発展してまいります。

ここに描いた機械を開発するための技術の卵は、いますでに私たちの手の中にあります。これらは90年代に産み落とされた、これからまだまだ発展させられるもの、あるいはまだ完結していない有望な技術ばかりです。これらにさらに磨きをかけて、完成された高度高品位の機械としてお届けする計画です。

シチズンの工場ビジョン

小規模工場ソリューションのモデル提示 工場競争力の源泉は新しい価値を生む力

3つの方向の外側に、周辺装置、計測機器、ソフトウェア&ネットワークによる工場全体のソリューションを用意しています。

工場への視点は、次の3つです。

機械単体から工場全体へ

機械の性能向上はもちろんですが、材料供給から製品排出、製品検査までの全体をトータルに考えていきます。

受注から出荷まで

機械運転に関わる仕事の受注から部品の出荷までの作業全体を合理化していきます。

削る、そして測る・組立てる

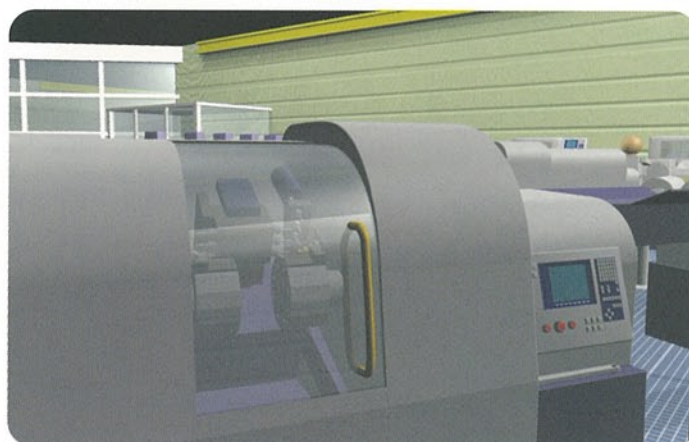
部品加工から、その高度な品質、より高い付加価値を得ていくための道具立てを用意していきます。



より少ないスペースに、

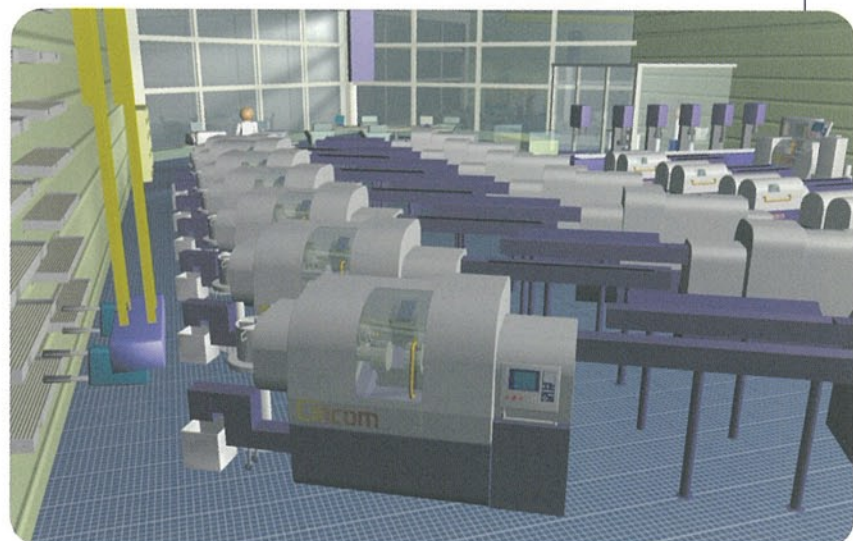
よりすぐれた機械を配置する

単位面積あたりの生産能力で生産性を評価して、コンパクトな工場経営ができるようにしていく必要があります。絵のように、機械のサイズを小さくし給材装置などの周辺装置も場所を取らないようにしたり、あるいは双子のように付けて両側から使用できる配置にすると、工場のレイアウト手法も少し変わってくるかもしれません。



一人でより多くの機械を受け持って少数精鋭化

機械が長時間安定して稼動することはもちろんのこと、1台の機械に段取りやトラブルで煩わされることのないよう、機械が発展していかなければなりません。ひとつは、治工具のセットを半自動化し、交換作業などに時間を取らないようにする必要があります。材料や製品の運搬などには、絵のような自動化された搬送装置があってもよいと思います。トラブルの対応には、ウェアラブルPCを使ったシチズンとの音声画像によるやり取りが効果的です。





削ったものを測ることで高品質に、組むことで高付加価値に

工作機械で削った製品は、必ず測定します。段取り時の精度測定、運転時の機械上での寸法測定、製品の品質検査等、測るステージを増強していくことで、よりいっそうの高品質化をはかれます。また、簡単なユニットやモジュールを組立てるステージを作っていくことで、工場の高付加価値化に弾みをつけていくことができます。部品加工工場の「削る」「測る」「組立てる」は、これからの精密FA工場の重要な技術要素になります。

工場トータルの生産性向上を次の目標に

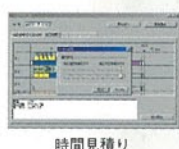
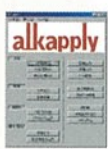


機械作業をサポートするための効率化手段が望まれます。工作機械は単独で動いていますが、情報はオフィスと、あるいは他の機械と、場合によっては外の工場や機械メーカーとつながっています。工場内の無線LANネットワークを利用して、受注から計画、管理、プログラミング、段取り、運転、運転監視、精度検査、出荷に至る工場内作業をいっそう合理化できるように、オフィスと機械の関係を変えていくことが重要です。

が重要です。

快適な工場環境とはそこで情熱を傾けられること

何よりそこでモノを作る人が、そのことに楽しさを感じ、感動と共感を覚え、優れた作品を作ったときに改めて喜びを得られれば、工場は魅力的な場に変化します。実は、この工場の絵、機械の絵を描いているときに、私たちのなかである躍動する気持ちが踊りました。次にこれを私たちの製品に転化することさえできれば、きっと工場に「感動価値」を満たすことができます。できうるならば、お客様とこの機械と工場と人の姿を描き直してみたい、と思いました。



●は実用化済み

「感動価値」生産

「感動価値」という言葉をはじめて聞いたとき、あるいは違和感を覚えたかもしれません。「感動」という人間の本質に属するものと、「価値」という経済の本質に属するもの。その一見相容れない2つの単語の並びは、やや奇妙に響きます。しかし、この言葉によりやく馴染んでくる頃に、ちょっとした発見を思うのです。

「感動価値」には新しい概念が与えられました。「感動価値」とは、ある意志と熱意を抱く者が、ある誠実さと真剣さによって、努力と能力を結実させたときに生まれる価値であり、それはわくわくするような躍動感から発して、くめどもつきぬ出水のように新しい価値を再生産するものです。

人間の「労働」が「価値」を生み出す、という古典経済学の「労働価値説」に倣えば、私たちが提案するのは「感動価値説」といってみてもいいかもしれません。機械に置き替え可能な労働力ではなく、コンピュータに代替できる知的労働でもなく、まさに何物にも置きかえられない「人の能力と感動・共感から生まれるもの」が現代の新しい価値のあり様ではないでしょうか。

私たちは、経済活動の中にいます。新しい価値を生み出すことは企業および工場にとって最も重要な働きです。21世紀、変化と未知の時代にあって、なお生き生きとした経済活動を続けていくためには、ある意志と誠意と能力を持ったよりたくさんの方が企業に存在していなければなりません。それが企業の競争力の源泉だろうと思います。故に「感動価値」が必要であり、「感動価値」を生み出せる人、人から「感動価値」を引き出せる機械や工場、文化や風土が必要となるのです。

私たちシチズンは、精密FAメーカとして「感動価値」を生み出せるような製品を作っていきたいと考えました。また我々の提供するサービスの中に「感動価値」を吹き込んでいきたいと。また、そのためにこそ、我々自身のなかに「感動価値」を生み出していこうと。

シチズンは、お客様のニーズを最も適切にとらえた製品とサービスを提供し、未知と変化に答を出せる力をそこに投入していきたいと願っています。これこそがシチズンの過去70年と将来にわたる顧客主義です。次の10年に向けて、私たちはそのことを改めて確認したいと思います。このCFA70という機会を通じて。



CITIZEN®

