



慶應義塾大学ビジネス・スクール

鍋屋バイテック会社 (A)

私たちの企業像を求めて

私たちは創業以来、時代にあわせながら幾度となく自社製品を変えてきました。これまでの450年は、そうした前向きな試行錯誤と自分たちの可能性への挑戦の歴史だったといえます。

新しいことに挑戦する人は、失敗する権利もある……。私たちは、失敗を糧として、つぎの新しい挑戦に活かしてきました。つねに時代のニーズに応じてくることができたのも、その糧がしっかりとエネルギーになってきたからだと思います。

多品種少量から多品種微量へ。いま、私たちはオン・デマンド生産をも視野に入れた「寿司バーコンCEPT」というこれまでにない、新しい“ものづくり”のスタイルを確立。そして、お客さまひとりひとりのコミュニケーションを大切に、さらに信頼いただける関係づくりをめざします。

製品開発における「顧客志向」とともに、「自然環境との共生」「地域社会への貢献」を企業理念とし、歴史と伝統に誇りを持ち、つねにプロセスを大切にしながら、私たちらしい企業像の実現にじっくりと取り組み、これからもゆるやかに成長していきます。

岡本 太一

代表取締役 岡本太一
(同社社内パンフレットより)

本ケースは、標記企業の全面的な協力を得て、慶應義塾大学大学院経営管理研究科の河野宏和教授が作成した。本ケースはクラス討議の資料として用いるためのもので、経営管理の良否あるいは関係者の判断の適否を示唆するものではない。本ケースは慶應義塾大学ビジネス・スクールが出版するものであり、複製等についての問い合わせ先は慶應義塾大学ビジネス・スクールまで（〒223-8526 神奈川県横浜市港北区日吉4丁目1番1号、電話 045-564-2444、e-mail: case@kbs.keio.ac.jp）。慶應義塾大学ビジネス・スクールの許可を得ずに、いかなる部分の複製、検索システムへの取り込み、スプレッドシートでの利用、またいかなる方法（電子的、機械的、写真複写、録音・録画、その他種類を問わない）による伝送も、これを禁ずる。ケースの購入は <http://www.bookpark.ne.jp/kbs/> から。

Copyright ©河野宏和（2006年9月作成、2018年7月改訂）

沿革と事業の概要

鍋屋バイテック会社は、岐阜県に生産拠点をもち、伝動・制御機器、機械アクセサリ部品、特殊ネジなど、合計約 40,000 種類を開発・製造・販売するメーカーである。従業員 300 名、年間売上高 61 億円（単独、2005 年 12 月期）で、多品種少量をコンセプトに成長している。バイテックとは、ラテン語・英語の bi（2 つ）と technology（技術）を組み合わせた造語で、伝統の鋳物技術に培われたものづくりの精神と、最先端の技術・ハイテクとを兼ね備えた会社であることを表している。鍋屋バイテック会社は、古さと新しさ、伝統と先進の両者を融合させながら、時代に応える会社を目指している。

なお、通称に鍋屋バイテック会社と「会社」を使っているのは、「会社・Kaisha」という言葉が福澤諭吉の造語であり、いまでは英語になっているからである。そして「会社」には、人が会い・集う、という意味と、一緒にパン（付加価値）を分かち合う（Company）、一緒に働き考える（Corporation）、という意味がある。

鍋屋バイテック会社のものでづくりは、織田信長が桶狭間で勝利した 1560 年（永禄 3 年）まで遡ることができる。「鍋屋」とは鋳物で鍋を作っていたことに由来する創業者岡本家の屋号であり、1749 年（寛永 2 年）に「御鋳物師」の免状（写真 1）を授かり、鍋、釜、燈籠などの鋳物製品を作り販売していた。鋳物は、熱で溶かした金属（青銅、鉄、アルミニウム合金など）を鋳型（砂型、石膏型、金型など）に流して固めた物で、紀元前のメソポタミア以来、5000 年以上の歴史があると言われており、エンジンブロックやクランクシャフトといった自動車の主要部品、工作機械のベースなど、工業製品として、また日本全国にある大仏像、さらには門扉、マンホール、風鈴などに現在も幅広く使われている。鍋屋バイテック会社の古い製品としては、1748 年（寛政元年）に京都御所御用達として作られた燈籠が現存している（写真 2）。また、寅さんシリーズの映画で有名な東京の柴又帝釈天の梵鐘（ぼんしょう）も、鍋屋バイテック会社の本家筋にあたる株ナベヤで 1953 年に鋳造されたものである。「鍋屋」は、鋳物屋として規模が大きくなると「のれん分け」することを慣例としており、鍋屋バイテック会社は 1940 年にのれん分けされ、鋳鉄製のプーリーを製造・販売する伝動機器メーカー鍋屋工業として設立された。そして、2001 年に社名を鍋屋工業から鍋屋バイテック会社に変更した（英文社名 Nabeya Bi-tech Kaisha の頭文字をとってロゴは NBK である）。すなわち、鍋屋バイテック会社は鋳物屋として 450 年、伝動機器メーカーとして 60 年以上の歴史を有している。同社はその伝統を重んじるため、ホームページの URL にもメールアドレスにも、「nbk1560」というドメインを使用している。

鍋屋バイテック会社は、生産拠点として岐阜県各務原（かかみがはら）市に各務原工場（鋳物工場）、その北約 20 分の岐阜県関市に（本社機能および機械加工工場、自機開発部など）、東京・名古屋・大阪・北関東の 4 カ所に営業所を有している。資本金 9,600 万円、売上高は 61 億円（2005 年 12 月度、2006 年 12 月度見込み 70 億円）、従業員数は約 300 名（各務原工場:70 名、関工園:210 名、

全国の営業所：20名）である。付属資料1に会社の沿革、付属資料2に売上高と経常利益の推移、付属資料3に組織図を示してある。

主な製品

鍋屋バイテック会社の製品は、3つのカテゴリーに分類することができる。第1は、プーリーと呼ばれる同社で最も伝統のある製品である。プーリーとは、モーターやエンジン（原動機）の動力を、ベルトを介して機械に伝えるための回転体（滑車）で、1950年に鍋屋バイテック会社が国内で初めてメーカー標準品として市場に送り出した製品（鋳物部品）である。プーリーは、送風機やポンプなどの動力伝達部品として広く使用されており（写真3、写真4）、その代表例は、ビル・地下街などの空調・給排水ユニットや、半導体や液晶パネルの製造工場にあるクリーンルームの空調設備などである。東京ドームに設置されている36台の送風機のプーリーも全て鍋屋バイテック会社の製品である。プーリーは、ベルトを巻くV溝部分の形状が8種類、そのV溝数が1本から10本まで、さらに直径が50mmから1250mmまでであるため、標準品はそれら3要素の組み合わせで、3000種類近くになる（写真5）。

鍋屋バイテック会社は、これらを完成品または半製品で在庫し、売れた製品を後補充生産し、全アイテムで当日出荷体制を整えている。顧客要求による製品の軸穴追加加工（モーターやファンのシャフトを取り付ける穴をあける加工）といった個別受注対応が必要な場合には、受注3日後の出荷で対応している。また、顧客が直径を1mm単位で指定する特殊品の場合には、注文から5日後の出荷で対応している。したがって、Vプーリーは在庫補充の見込生産だけでなく、受注生産やBTO（Build-To-Order、受注組立）が混在した製造環境となっている。

プーリー市場は、アメリカでは50%、ヨーロッパでは約95%が安価な中国製品で占められている。しかし、中国製品は数量をまとめて発注しなければならず、顧客は1度に何十日分・何ヵ月分ものプーリーをまとめて買いすることが必要になる。鍋屋バイテック会社は、その品揃え、短納期対応、品質、さらには後述するように1個でも受注して出荷する小ロット対応により中国製品との差別化を図り、国内のライバルメーカーが次々と撤退していく中で、プーリー総合メーカーとして独占的な地位を築き、日本市場では80%を超えるシェア（大型プーリーでは100%のシェア）を確保している。プーリーの売上げは工場（特に最近ではクリーンルーム）やビルの建築件数に左右されるので、近年は増加傾向にあるが、鍋屋バイテック会社が製品ラインを多様化する中で、売上げ全体に占める比率は、設立当初の95%から、2000年以降は年商20億円前後と3割程度の水準に低下してきている（付属資料4を参照）。

製品ラインの第2のカテゴリーは、フレキシブル・シャフトカップリング（たわみ軸継手）など、モーターの回転運動を直接（ベルトを介さずに）機械に伝達するための部品である（写真6）。モーターのシャフトと機械のシャフトを連結するとき、軸心がずれてしまうことが一般に避けられない。しかし軸心のずれ

は、振動・騒音の原因となり、また軸受けの寿命、ひいては機械システム全体の精度と寿命に悪影響を及ぼすことがある。フレキシブル・シャフトカップリングは、軸心のずれを補正・吸収し、モーターの回転力をスムーズに機械に伝え、機械システム全体の信頼性を確保する重要部品である。

鍋屋バイテック会社は、1963年にポンプ用のフレキシブル・シャフトカップリング（鋳物製）を開発・標準化した後、20年ほど前から、ミニチュア & プレシジョン・シャフトカップリングの開発・事業化に着手した。これは、動力伝達ではなく、制御・位置決めを目的とした技術である。ステッピングモーターやサーボモーターとボールネジを連結して、モーターの正方向と逆方向の回転をボールネジの前進・後退という直線運動に変換するシステムが、その代表例である。現在、半導体製造装置、液晶・プラズマパネル製造装置、産業用ロボット、工作機械など、高精度のモーションコントロールが必要な市場で用途が広がっており、剛性、応答性、追従性、軽量性などの点で各社が技術進歩を競っている。鍋屋バイテック会社の場合、マーケットシェア 40%程度を占め、売上構成比で約 30%を占める分野となっている。

第3の категорияは Man & Machine Elements (M&M 製品) と呼ばれる、ネジ、ハンドル、ノブ、取手、レバー、ヒンジなどのアクセサリ部品である (写真 7)。これらの製品は、大半がアルミニウム製やステンレス製で鋳鉄製品ではないが、プーリーと同様に、社内デザイン、内製、1 個販売というポリシーを受け継いでいる。これらの一部 (約 3 割) は、海外の提携メーカーから輸入販売している商品であり、M&M 製品全体は、鍋屋バイテック会社の売上構成比で 3 割を超えて増加しつつある。2005 年 12 月には、液晶・プラズマパネルディスプレイを裏から支えて止める支え台「画 N 固 (ガンコ: 写真 8)」を開発し、順調に受注を伸ばしている。

以上の 3 つの категория (プーリー、カップリング、M&M 製品) を合わせると、カタログに載っている標準品 (当日出荷対象品) は、現在 40,000 品種に上っている。

また、鍋屋バイテック会社では、ネジに関して、標準品ではなく、顧客が求める仕様のネジを 1 個でも短納期で提供するという戦略で、「e-nedzi.com」を 2000 年に立ち上げ、売上げを大きく伸ばしている。通常、JIS 規格 / ISO 規格のネジは何万個、何十万個と大量に作り、客先にも大きな単位で納品し、その代わり値段は銭単位である。「e-nedzi.com」はこれとは全く異なる発想で、お客様の「無理難題」「ネジこみ」を歓迎するというコンセプトのもと、規格品ではなく、材質も形状も表面処理も特殊仕様のネジを、1 個から届けるというビジネスモデルであり、半導体製造装置や FPD (フラットパネルディスプレイ) 製造装置など、最先端産業分野での需要開拓に成功している。なお、Web 上でのオンラインショップも立ち上げ、従来の直販、代理店販売に加えて、ネット販売による販路拡大にも注力している (付属資料 5)。

また、これら鍋屋バイテック会社の商品は、いずれも機能面に加えてデザインにも工夫が施され、付属資料 6 に示すように様々なインダストリアルデザイン賞を受賞している。

かがみがはらこうじょう
各務原工場

鉄を溶かし形にする、私たちの“ものづくり”の原点を引き継いだ鑄造プラント。鑄物工場のイメージを一新するクリーンで明るい快適な生産環境を実現し、鑄物づくりに共感する若い男性社員・女性社員が日々“ものづくり”に丹精しています。最新の情報技術を駆使したハイテク鑄造ラインをはじめ、金型・鑄造機械・搬送ラインの自社開発・自社製作を進めることで、鑄物製品の「多品種・微量生産」を実現しています。

(同社ホームページと会社パンフレットより)

鍋屋バイテック会社 各務原工場（付属資料 7）は、愛知と岐阜の県境に近い岐阜県各務原市に 1958 年に設立された、敷地面積 2,500 坪の鑄物工場である。日本国内の鑄物工場が次々と廃業し、鑄物メーカーがピーク時の 2,000 社から 500 社に減少し、近い将来 300 社に減るといわれる中、鍋屋バイテック会社では、鑄造ラインを内製するなどの工夫を行ない、独自の生産体制を構築し、素材としての鑄物の受注でも付加価値を高めている。

ここで、鑄物の生産プロセスを改めて確認しておこう（以下、付属資料 8、付属資料 9 参照）。まず、生産する鑄物製品と同じ形状の主型（オス型と呼ばれる）を製作する。主型の精度は、当然ながら製品の形状・寸法と出来映えを左右する大切な要因である。主型の材料としては、加工しやすさや価格の点から、木、樹脂、アルミが広く用いられている。次に、主型の周囲を砂で囲み、主型の形状を砂型（メス型）に転写する。このとき、次のステップで砂型から主型を取り外さなければならないので、砂型は上型と下型の 2 つに分けて作られ、後に溶けた鉄を流し込む前に上型と下型が一体化され鑄型となる（付属資料 10）。砂には、粘土や黒鉛などが添加されて混練され、圧力をかけて固められる（写真 9、写真 10）。続いて、鑄型に予めあけられた注湯口から、高温に溶けた金属を流し込む。そしてしばらく放置して冷却した後、鑄型を取り除くと、目的とする鑄物製品が形成されている。必要であれば、バリとりや表面研磨といった後加工が行われる。花びんのような中空の鑄物製品を作る場合には、鑄型の中に「中子」と呼ばれる型をセットして、そこに鑄鉄が流れ込むのを防いでいる（付属資料 11）。

高温の金属が鑄型の隙間に流れ込んでいくので、隅々まで均等に流れるように主型の形状や湯道を設計すること、鑄型の中で発生する蒸気（ガス）の逃げ道を考慮して鑄肌（鑄物の表面）のムラを防ぐこと、鑄鉄に炭素やケイ素を適量加えて融点温度や凝固点温度をコントロールすること、鑄鉄成分の制御により製品の強度や耐久性を保証することなど、鑄物の生産技術には、奥深い知識の体系と、経験に裏づけられた技能が必要である。

各務原工場は、中子を作る Core Shop の他に、製品サイズにより、小物、中物、大物、超大物に分けられた 4 つの造型ラインが設けられている。これらの造型ラインは、隣の建屋にある鑄機開発グルー

プ（後述の関工園の自機開発部と同様に各務原工場の設備内製を担当する部門）により全て自社で作られたもので、1パレットずつの微量流しラインとなっている。全てのパレットにはICチップが付けられ、そこに製品（溶鉄）の重量や造型条件がインプットされ、1パレットごとに異なる品種の1個流しを実現している。

5 5 鑄鉄は、銑鉄、鋼くずを主原料に、カーボンやシリコンなどを添加するが、鉄に加える成分によってその特性が大きく変化する。カーボンを適正比率（約4%）加えると融点が下がって加工しやすくなる上に、冷却時の縮みが少なくなる。添加される成分によって材質も大きく変化し、例えば、マグネシウムを加えると、鉄以上に引張強さが向上し、硬度も増す。また、溶けた鉄を流し込む鑄型は、水分、粘土、石炭粉などと共に混練した砂を使用しているが、各務原工場では、鑄型に組み込む中子も同様の砂を使用し、遠心力と圧力を調整しながら、きわめて強度の高い中子を成型するという、他の鑄物メーカーにはないノウハウを有している。

プーリーについては、その溝形状を中子で作ることにより、歩留りを向上させると共に、後の切削工程の加工工数を削減してコストを下げ、他社と差別化する1つの要因として機能している。

15

せきこうえん 関工園

豊かな自然に恵まれた「NBK 関工園」。生産の場としての機能性と公園のもつ快適性を高次元で融合した、工場でもあり公園でもあるガーデン・ファクトリー。自由で柔らかな創造力をのびのびと活かす、理想のクリエイティブ・スペースです。美しい緑と澄んだ空気、ゆとりある空間……。働く環境、日常を過ごす環境が豊かであればあるほど、私たちの思考は解放され、人が本来もっている感性を呼び醒まします。

（同社ホームページおよび会社パンフレットより）

25 関工園（付属資料 12）は、55,000 坪（その内平地は 12,000 坪）という緑豊かな山の中に位置し、1974 年、まだ地球環境という概念が希薄な頃に、岡本社長が関市と公害防止協定を結んで開設された。日本の重心に位置し、高速道路のインターに近く、物流上便利な立地である。電線は全て地下に配し、地上配線が全くない、自然と一体化した工場公園という意味から「工園」と命名されている。周囲を囲む森が天然の防音壁となり、静かな敷地の中に独特のデザインの建屋（延べ床面積 6,000 坪）が点在している。事務所の屋根はカマボコ型、天井照明はなく全て間接照明、目の高さは全てガラスで外の景色が見え、まるで公園の中にいるように設計されている（写真 11）。この事務所に入っ

30 普通

普通の会社であれば受付係のいる場所に社長席があり、会社に来られたお客様には、まず初めに社長があいさつすべきという考えを具現化している。

敷地内には、プーリーを加工する機工部、自機開発部が設備を内製する自機開発棟、M&M 製品を加工する MMC 棟に加え、2004 年には建屋全体がクラス 1 万のクリーンルーム工場のバイテック工場が建設された。続いて 2005 年には、建屋全体が外気に比して加圧され、外部からのゴミの侵入を防ぐと共に恒温恒湿の環境を保つ陽圧プレイスが建設され、すでに稼働をスタートしている。これらの生産棟の他に、福利厚生施設として利用されている元気亭（ジム、サウナ、ジャグジー、電動マッサージ卓などが備えられている）、加工工場の管理棟である MEME Center（全てガラス張りで太陽光を採り入れている）、160 名を収容できグランドピアノのあるコンサートホール、そこに流れ込むせせらぎの水流とプールなど、ユニークな建物が並んでいる。コンサートホールの壁には、抽象画で有名な篠田桃紅の絵が並び、絵画展にも使用されている。こうした施設のコンセプトについて、岡本社長は次のように語っている。

「これらの建物のさまざまな建築金具が、各務原工場で作られる鋳物を活用し、内製されています。また、いくつかの建物は、**付属資料 1** に示すように、通産大臣賞などのデザイン表彰を受賞しています。当社の社員は、全員が車で通勤しているので、仕事が終わるとすぐに自宅へ戻ることになり、会社の人同士で話す機会が少なくなりがちです。だから、社内で集まれる元気亭やコンサートホールは、社員間のコミュニケーションの場として大切な役割を果たしています。7 月最後の週末には、プールの周りに屋台を並べ、地域の方に来てもらい、プールサイドパーティーを楽しんでいます。プールに流れ込む水は、石を配してせせらぎの音が出るように工夫したり、建物のデザインや絵画にもこだわっています。仕事の場に、そうした楽しみもあっていいでしょう。そこから感性が磨かれ、商品の開発やデザインにも独創的なアイデアが生まれてくるのです。それから、バイテック工場にはクラス 10,000/500/10 のクリーンルームも作ってあります。お客様がクリーンな環境で使う部品を、クリーンルームで洗浄・梱包して出荷します。お客様はその部品をそのまま使えるから利便性が高まるはずですが、日本の産業の向かう方向の一つが「ハイテク」「ナノ」「クリーン」といった言葉に表わされる分野であることを見据え、大きな建屋に 10 億円近くも先行投資したんです。お客様に言われてから、つまり市場ができてしまってから建屋を作るという姿勢では、新たな受注なんて取れません。そういう先見性こそが、ビジネスの面白さだと思うんです。」

事業の転換と設備の内製化

今から 25 年程前の 1980 年代初め、数社の自動車メーカーに納入していたプーリーの注文を断わったことが、鍋屋バイテック会社のビジネスの転換点となった。自動車用プーリーは、現在では鋳物ではなく鋳金加工品に変わっているが、当時は鍋屋バイテック会社にとって大量ロットの安定収入源であり、受注量は年々増えていた。しかしその一方で、納入価格は毎年少しずつ下落していた。量産品は、いくら納入サイドが原価を下げても価格がどんどん下がり、いつまで経っても自社に余裕が生まれない。

そこで岡本社長は、こうした大量生産品に見切りをつけ、これからは一般産業用の商品、少量品（基本は1個から数十個まで）に特化しようと決断した。その意思決定が、鍋屋バイテック会社のビジネスの分水嶺になっている。それ以来、特殊ネジ1本でも生産・販売するが、反対に数百個という大量注文は断わる形でビジネスを展開している。オーダー当たりのロットサイズは、数個から30個が中心である。

5 少量品を生産する場合、汎用の工作機械では段取時間の比率が大きくなって効率的でない。また、汎用機を用いると、設備が大型になり、償却費負担と投資資金が経営を圧迫する。そこで鍋屋バイテック会社では、加工用設備を徹底的に内製し、償却費負担を極力小さくすると共に、1個単位の注文を、初工程から仕上げ・検査まで1個流しによる短いリードタイムで生産し、短納期で顧客の注文に応えることを目指した。設備の内製化は1980年代中頃にスタートし、後述するように今日まで徹底的に継続され、現在の水準に到達している。

Vプーリーの製造工程

●製造工程と加工設備

15 Vプーリーは、鋳造、切削、塗装という3つの工程を経て完成し、製品在庫に補充される。Vプーリーの製造工程は、古くはすべてが手作業で行なわれていたが、徐々に自動化設備が導入され、人手をかけずに大量に生産できるようになった。1970年代には塗装工程も自動化され、現在とほぼ同等の生産能力になった。

20 Vプーリーのような円形の部品は、粗材を回転させ刃具を当てて削る旋削加工が行なわれる。そのための工作機械として、歴史的に古い順から普通旋盤(写真12)、油圧単能機(写真13)、NC(Numerical Control)旋盤(写真14)が使用されている。油圧単能機とは、旋盤の送りの機構を油圧制御で自動化した設備で、プログラムで動くNC旋盤のように複雑な動きはできないものの、普通旋盤よりはるかに速く大量に加工できる工作機械で、1970～80年代に広く出回った。鍋屋バイテック会社も当時、油

●油圧単能機による切削

30 油圧単能機によるVプーリーの切削は、切削工程を裏側、表側、溝部分の3つに分け、3台の単能機でライン化して加工するのが、一般的な方法である(写真15)。3台の設備をV字にレイアウトして多台持ちすることにより、人件費が抑制される。鍋屋バイテック会社では、Vプーリー用の切削加工の主要設備だけでも現在400台以上あり、数十のU字ラインが形成されている

(写真 16)。1つのラインでは10～30種類のVプーリーを加工対象としている。1970～80年代には、1ライン3台の油圧単能機の段取り（工具交換や寸法調整）には約半日を要し、段取りを終えてから1日半で生産が行なわれた。つまり、1種類の切削加工を行なうのに2日間が必要となり、ロットの大きさは1日半分の生産数量で決められ大ロットとなっていた。そして鋳造工程も塗装工程も、このロットサイズで処理されていた。

5

プーリー製造工程での加工設備の内製化

●自機開発部の発足

現在、鍋屋バイテック会社では、新品で購入した設備をそのまま使用するケースは稀で、大抵の設備は、自機開発部で何らかの手が加えられている。自社で設備を製作するようになったのは今から23年前の1983年で、製造現場から3人が選任され、古い旋盤や単能機をベースにして、工具交換や寸法調整などの内段取時間を短縮するシングル段取りの設備を製作した。これが、リードタイムの短縮、小ロット生産対応を可能にする自前設備の1号機となった（写真 17）。

10

この部署は、自社で使用する設備を自前で開発し製作する部門ということで、自機開発部（当時は自機開発課）と呼ばれている。その後、鋳造設備も製作するようになり、鋳機開発グループが組織化され、現在では両組織の総勢は20名を超えている。自機開発部の建屋内には、加工用の設備（マザーマシン）、レトロフィット中の設備、自社開発のTCM（後述）などが、それぞれピンク、グリーン、紫に塗られ、整然と配置されている（写真 18）。

15

20

自機開発部の発足当初は、当時の切削加工の主要設備であった油圧単能機をシングル段取化することが主な仕事であり、専用棚や台車なども製作していた。単能機のシングル段取化により、ワンタッチで工具交換ができ調整も不要となり、生産ロットサイズはNC旋盤なみに小さくなった。

しかし、1980年代後半には、単能機よりも精度が高く小ロット生産ができるNC旋盤が急速に普及し、一部を除いてNC旋盤へと代わっていった。この結果、自機開発部の仕事も単能機のシングル段取化から、様々な専用機の製作や、普通旋盤をNC旋盤に改造するレトロフィットへと変化していった。

25

●レトロフィット

NC旋盤が次第に増えていく中で、1980年代中頃に、鍋屋バイテック会社では比較的大型のNC旋盤を数台導入した。価格は1台2,000万円を超えていた。加工対象となるVプーリーは、直径700mm以上の大物である。しかし、Vプーリーは大物になるほど平均出荷量が少なくなり、当然、設

30

備の稼働率も低くなる。その結果、期待された投資効果が得られないことが分かり、稼働率を上げるために、中物の V プーリーを加工するなど、ムリな運転が続いた。結局、大物の V プーリーの切削加工は、依然として大型の普通旋盤を使って人手で行なわれ、単能機や NC 旋盤での自動化は進まなかった。

5 そうした中で、岡本社長は、大型普通旋盤を NC 旋盤に改造するよう自機開発部に指示し、直ちに、そのために必要な NC 装置を 3 台分、数百万円（1 台当たり 150 ～ 200 万円）で購入した。しかし、当時の自機開発部には、NC 装置を用いて設備を改造するための知識も技能もなく、自社製 NC 旋盤のレトロフィット 1 号機が完成するまでには半年を要した。1989 年、ようやく完成したレトロフィット 1 号機は、現場に導入されると大きな工数低減をもたらした。1 人で 2 種類の V プーリーを同時に加工できるようになり、生産性は一挙に 1.5 倍以上に向上した
10 （写真 19）。

失敗を繰り返し悪戦苦闘の末にできあがったレトロフィット 1 号機は、自機開発部のメンバーのスキルを飛躍的に向上させることになり、彼らの大きな自信となった。その後、現在までに延べ 32 台のレトロフィットが行なわれている。その中には、古い NC 旋盤やレトロフィット機のリニューアルも含まれているが、中心は、普通旋盤の摩耗した土台を研削して寸法を整え、ハンドルを取り払い、代わりに NC コンピュータを付け、サーボモーターとボールネジで刃具の動きを制御する改造である。レトロフィット機は、
15 NC コンピュータ・ディスプレイ、サーボモーター、ボールネジの合計投資額、約 200 万円で作製される。すなわち、購入すると 1,500 万円以上の設備も、社内で改造すれば人件費込み 300 万円以下で調達することができる。

20 ●自機開発によるスキル向上

自機開発部では、設計から調達、部品加工、電気組立など、全てのプロセスを基本的に 2 人（大きなプロジェクトでは数名）のチームで担当している。彼らは、全て高卒のメンバーである。2 人でチームを組み、電気回路図を除いて一切図面を描かずに定盤上に罫書きで位置決めし、現物で位置合わせし、2 ヶ月で設備を改造して作り上げている。レトロフィットする設備は全て 1 台ごとに仕様が異なるので、現物の設備が図面そのものという考え方である。

もともと自機開発部のメンバーは製造現場から選抜されているので、モノづくりを熟知している。しかし設備づくりとなると、専門的な知識や高い技能が要求される。そのための教育は、購入する部品メーカーが主催するセミナーなどの外部教育が中心となっているが、社内での OJT 教育は、それ以上に効果が
30 大きい。2 名のチームメンバーの 1 名は原則として入社 2 年目の新人で、熟練者と初心者がペアになり、設計から試運転に至るまで一貫した設備づくりを行なうので、初心者であっても、1 台の設備が完成する頃には相当にスキルが向上する。自機開発部では絶えず人材のローテーションが行なわれ、メンバー

は3年～5年を自機開発部で過ごして熟練者になると再び製造現場に戻り、生産を担うことになる。そして、現場で設備のメンテナンスや修理も行なう。自機開発部には代わりに初心者が入ってきて、自然に技能が伝承される。さらに、こうしたローテーションにより、現場で設備が故障しても自分たちで修理することができる。メンバー各人のスキルは、スキルマップに明示されている（写真20）。

自前で設備を作ることのメリットについて、自機開発活動に当初から携わっている佐藤雅英常務は、次のように語っている。

「自社でこうして製作される設備の最大のメリットは、コストが安いということです。レトロフィットの場合、減価償却の終わった普通旋盤にNC装置とボールネジを購入して取り付けるだけなので、市販の工作機械と比べれば、価格は1/5～1/8と格段に安くなります。大物の設備ほど、自前で作るコストメリットは大きくなります。特殊専用機に至っては、専用機メーカーの見積りの1/10～1/30のコストで製作することができます。見方を変えれば、市販されている工作機械は、当社にとってはあまりにも過剰品質なのです。Vプーリーは、高い精度で速くたくさん作る必要はありません。Vプーリーの寸法精度は、 μm までを要求される訳でもありません。求められている精度が出て、少ない出荷量に合わせてゆっくり作れる安価な工作機械は市販されておらず、あるのはオールマイティの高価なものばかりです。安い設備ならば止めておいても気になりません。元を取るために設備稼働率を高める、その結果として余分なモノを作り余分な在庫がたまる、という“稼働率の呪縛”から完全に自由になることができるのです。」

● Two Chuck Machine (TCM) の開発

従来から、プーリーの加工工程では、工程別に設備を分け、U字型に設備をレイアウトして1個流しによりリードタイムを短縮し、1人が多台持ちすることで生産性を向上させる考え方が主流である。鍋屋バイテック会社では、2000年に入った当時、400台以上の加工設備を40人の作業員で担当していた。

1999年、それは社長自らが描いた1枚のポンチ絵（写真21）から始まった。3台の単能機の動きが1台でできる、段取り不要のVプーリー微量生産設備の構想図であった。刃具が下から対象部品を削るなど、従来の工作機械の常識を覆す発想に自機開発部の面々は驚いたが、決して切削加工の原理、原則から外れたものではなかった。段取りがゼロであれば、どんなモノでも1個から生産対応でき、自動販売機のように、ボタンを押すだけでVプーリー1個が完成することになる。

市販のNC旋盤は横型が多いが、構想図は縦型となっていた。市販の工作機械は、シャフトのような長い部品も加工できるよう汎用性を重視して横型となっている。しかし、鍋屋バイテック会社のように円盤形状のVプーリーだけを切削するのであれば、モノを水平において取り付けられる縦型とする方が、作業が楽になり、設置スペースも少なく、将来の無人化・全自動化も可能であるなど、メリットが大きい。

設備は2つのチャック機構を持つNC旋盤ということで、TCM（Two Chuck Machine）と呼ばれている（写真22）。TCMとは、1台で表面、裏面、溝部分、さらにバランス穴あけという加工を全てこなしてしまう複合機である。従来の単能機を並べる加工工程に比べて、縦型でコンパクトなのでスペースは5分の1、設備コストは3分の1で済み、生産リードタイムも短くなる。設備間での受け渡しに伴う位置ぎめの誤差がなくなり、油圧からNC制御になってチャッキング誤差が少なくなるので、加工寸法のバラツキは1/5に縮小（精度向上）、段取時間に至っては1/100以下となり、生産ロットの大きさは、従来の1/7～1/10の5～50個に減らすことができる。ポンチ絵に基づいて試作機の製作や試験が行なわれ、2003年の実用化までには3年の期間を要したが、その後2年強を経た2006年時点では合計約30台のTCMが現場で稼働しており（写真23）、プーリーの製造現場は「要るだけ微量生産」という姿に近づきつつある。受注してから作り始めても間に合うので、素材在庫も3分の1に減らすことができる。製品在庫も減少し、従来、棚置きで段積みされていた棚（写真24）が全て撤去され、同じスペースの中のパレット上に平置きされ、在庫量が一目で分かるように改善されている（写真25）。

2005年8月、「Vプーリーの多種要るだけ微量生産を実現した、ゆったり自働加工設備の開発とコスト削減」というテーマにより、鍋屋バイテック会社でTCMの開発に携わった自機開発部6人のメンバーが、経済産業省から総理大臣表彰「第1回ものづくり日本大賞」優秀賞を受賞した。同社はさらに、2006年3月に中小企業庁から「元気なモノ作り中小企業300社」に選ばれ、また同月に、デザイン&ビジネスフォーラムからデザイン・エクセレント・カンパニー賞を受賞している。

M&M 製品での小ロット生産

鍋屋バイテック会社は、M&M製品においても、設備を内製して小ロット生産に取り組んでいる。

●取手

従来の取手の生産体制は、5,000本単位で棒材をカットし、それをプレス工場に出して曲げ加工、そこからネジ穴加工外注、次にメッキ工場という流れで、横持ちが4回あり、常に製品在庫1,000個を抱えていた。しかし、1件当たり平均5～10個の出荷に対して明らかに作りすぎであり、鍋屋バイテック会社では、コイル材の切断からネジ穴加工まで一貫自動生産する加工ラインを内製した。購入したものはモーターと油圧ユニットだけで、その他は全て内製した（写真26）。岡本社長は、「速く作る必要はない、もっと遅く作れ。そうすればモーターが小さくなり、省スペースで安く作れる」とさらなる改良を求めている。

●プランジャ

プランジャとは、位置決め・割り出しなどの目的で、自動機・専用機などに組み込まれる部品であり、ネジに穴をあけ、その中にスプリングとボールを組み込んで製作する。従来は、ネジを専門メーカーから1万本単位で購入し、穴をあけ、そこにスプリングとボールを入れてカシメ加工していた。鍋屋バイテック会社では、ネジを1万本単位で購入することは無駄で1個流しの原則に外れると考え、コイル材をネジの長さに1個1個切断し、転造という方法でネジを作ることにした。そして、ネジを1個ずつ製作し、ネジに穴をあけ、スプリングとボールを組み込んで完成品にするまでの全工程だけでなく、全数検査も必要との考えから、最終工程で検査して、良品と不良品を区別して搬出できる全自動設備を6台開発した(写真27)。これらの設備は売れる分だけ作るためにあるので、注文がなければ止まっている。

●真空ネジ

真空ネジとは、液晶・プラズマディスプレイ製造装置、半導体製造装置など、真空環境で使用される設備のためのネジである。真空環境下では、設備のどこかに僅かの空気が残っていても製品(半導体や液晶)に悪影響を及ぼすので、稼働する前に設備のあらゆる部分から空気を完全に取り除いておかなければならない。ネジ締結部においても、メネジ穴に残っている空気を除去する必要がある。そのため、オネジの中心に穴をあけ、そこから空気を抜くのである。真空ネジの材質は、ステンレス、アルミニウム、チタンなどで、金メッキや銀メッキを施すこともある。穴あけ加工は、ネジの材質、長さ、あける穴の径によりドリリングの条件が変化し、場合によってはドリルの刃が曲がったり折れたりするトラブルもある。鍋屋バイテック会社では、現物で加工条件を変化させて実験を繰り返し、それをNCデータとして蓄積し、トラブルが発生したら機械が止まる「自動化」を導入して穴あけ加工機を開発した(写真28)。一般のネジであれば1本1~2円という価格だが、中央に穴をあけるだけで、それを必要としているユーザーには1本200~300円(ネジによっては1000円以上)で売れる。その点では、自社で値段を決められる商品を生産・販売するという、鍋屋バイテック会社の伝統をそのまま引き継いだ商品である。現在は生産能力が受注に間に合わず、3台の追加設備を自機開発部で製造している。

寿司バーコンセプト

●寿司バーとは多品種微量

5 鍋屋バイテック会社が目指すモノづくりは、カウンターに腰掛けて好きなものを注文する寿司屋のように、注文を受ける都度（多頻度）、様々な（多種）、新鮮な（スピード）ネタの寿司を、1個2個（微量）、その場で握って出す形態であり、そのようなモノづくりのやり方は“寿司バーコンセプト”と名づけられている（写真 29）。その基本コンセプトは、以下のようにまとめられている。

- 1) お客様の注文に応じて作って出します。
- 10 2) 14時までの注文は当日に出荷します（この文言は商品カタログの全ページに繰り返し印刷されている）。
- 3) プーリーの外径（通常5～10mm単位）は1mm単位で指定可能です。1個でも受注して5日で納入します。

ちなみに、Vプーリーを客先で使用するには、取り付けられる軸に合わせた軸穴追加工（写真 30）が必要になる。鍋屋バイテック会社では、追加工のない製品は受注当日、追加工のある製品は受注15 3日後、直径が1mm単位の特種品は受注5日後に出荷されている。現在では、プーリー、カップリング、M&M製品合わせて、受注全体の70%以上が当日受注・当日出荷となっている。

商品を1個だけ欲しい顧客にとっては、モノの値段よりも、幅広い品揃えから欲しいモノが選べること、それがすぐに手に入ることが重要な購入要件である。したがって、顧客のカスタマイズ要求に迅速20 に対応できれば、単価が少し高くても受注することが可能になる。鍋屋バイテック会社の製品の中には、顧客要求で製品に追加工するモノも少なくない。これらを含めると、製品マスターデータの数は、12～13万種類になる。

鍋屋バイテック会社は、伝統的に、一時期の自動車用プーリーを除いて、大量に作る製品は取り扱っておらず、製品の出荷ロットが1個から最大でも50個をドメインとしている。こうした多種で微量の販売25 を実現するモノづくりは、一般に言われる「多品種少量生産」とは異なり「変種変量生産」に近いが、大量を含まないので、「変種微量生産」という呼び方が正しいかもしれない。

寿司バーコンセプトについて、佐藤常務は次のように語っていた。

「寿司バーコンセプトという言葉は、かなり以前に社長が言い出したものですが、TCM1号機が完成した2004年ごろから明確に意識的に使うようになりました。セル生産とか1個流しという言葉が一般に30 流布してきたこともあり、それらとの違いを際立たせる必要もありました。会社案内パンフレットの冒頭にも、社長自身がカウンターでミニチュアカップリングの寿司を握っている写真を載せる程のこだわりがあります（写真 31）。最近では、1個を作ってもうけるためにはどうしたらいいか、という方向に考えが進化してい

ます。寿司バーコンセプトの「要るだけ微量生産」を実現するためには、1個づくりの設備が不可欠で、そのためには段取時間を限りなく短くするか、1種類しか加工しない専用機としなければなりません。ただし、モノを加工する時間は可能な限り遅い方がいいのです。これは、1日分の出荷量を1日かけて生産するゆっくりした設備という意味で、それ以上の生産能力があっても、設備は停止しているか、余分なモノを作ってしまう、生産能力が高い分だけ設備が高価になるからです。逆に、生産能力の低い、すなわち遅い設備はコンパクトになり、安く製作できることになるのです。」

統合マネジメントシステムと改善活動

● ISO 認証取得

鍋屋バイテック会社では、1960年代から環境負荷を考え、プーリーの切削の際に油を使わず、切り粉を鋳物工場へ戻して再利用できるように配慮していた。切削油を使わないことでスピードは低下するが、油が付いた切り粉は、再溶解する際に有害な煙を出して環境にとってマイナスとなる。そして、2000年12月にISO 9001とISO 14001を同時認証取得、2004年6月には労働安全衛生マネジメントシステムのOHSAS 18001の認証を取得した。これらの認証は、品質、環境、安全に対する鍋屋バイテック会社の姿勢を社内外に示すと同時に、製品ラインが多様化し、納入先も多様である同社における仕事の進め方を標準化し、若手に伝承していく上で大切な役割を果たしている。同社では、単に認証をとるだけでなく、それを活用して仕事のやり方を改善・伝承していくために、LRQA (Lloyd's Register Quality Assurance Ltd.) という審査機関により、上記3規格の同時定期継続審査を受審している。そして、これらを統合マネジメントシステムと称して、CSRの一環と位置づけ推進すると同時に、社長の考え方のシステム化、社長のビジョンを含めた仕事の仕組みづくりに取り組んでいる。

また、鍋屋バイテック会社では、改善活動も、TQM (Total Quality Management) と TPM (Total Productive Maintenance) をベースに活発に行なわれている。TQMは25年前から継続され、「ジャンプNBK作戦」と称してQCサークルによる全社的な自主改善活動を推進し、年4回の発表会を開催している他、全社で改善提案制度を展開している。TPMは3年前に導入されたばかりである。自動化、無人化、ロスゼロを目指し、全社的な設備の予防保全活動を展開、日本プラントメンテナンス協会のセミナーに参加している。また、社長が1日に3回は現場を回って現場現物主義を徹底し、全員参加をベースに儲ける企業体質づくりを進めている。

鍋屋バイテック会社の社風と社長の経営方針

岡本太一社長は、大学卒業後、三井物産に入社し、31才で鍋屋バイテック会社に入社、1980年に39才で社長に就任した。入社したとき、昔はエリート扱いであった鋳物職人が全くプライドをなくし、5 言われた作業だけこなしている姿を目の当たりにして、職人が胸を張れる鋳物メーカーを作り上げることを目標と考えた。鍋屋バイテック会社は、先代の社長の時代に、自社ブランドで売れる商品としてプーリー

10 15 20 25 30

の生産・販売に進出した。岡本社長は、オイルショックを経て、世の中が多品種少量生産に移っていく変化を感じ、早くたくさん作るのではなく、多品種少量を安く作るためにどうしたら良いかを考えることが大切であると目覚め、そこから段取り短縮、さらには設備を安くするための工夫へと進んでいった。そして、プーリーの市場だけでは将来の発展がないと考えていた頃、多品種少量の機械部品として、IT産業のメカ部門（現在のM&M製品）に着目した。

一方で、鍋屋バイテック会社では、1560年以来、屋号である鍋がそうであったように、自社ブランド名が入る商品を、自社でデザインして作り、サイズと値段を自分たちで決め、販売も自ら行なうという社風が引き継がれている。自社ブランドで販売できる商品を、自社で開発し、自社で作

15 20 25 30

り、自社の販売力で販売する、という考え方である。そうした思想で経営してきた結果、プーリーの品種が3,000種類に増え、特殊ネジなどのM&M製品や各種ミニチュアカップリングが開発されてきた。その伝統は、大企業が参入してこないニッチなマーケットを探そうという姿勢に明確に現れている。一つの目安として、市場規模が50億円以上の商品は扱わない方針で、事実、プーリーの市場規模は20億円、カップリングは40億円と言われている。

以下では、岡本社長の経営に対する考え方を、彼の発言から引用して要約して示しておこう。

●自然と不自然

「自分が物事を判断するときの尺度は、自然か不自然か、それだけです。自然なことにはムリがない。25 一方で不自然なことにはムリがあるからやらないのです。例えば、日本人は農耕民族だから、太陽が出たら働き、陽が沈んだら家へ帰るのが自然、だから我々はどんなことがあっても2直シフトはやりません。楽しく働くことが、自然で人間的だと考えています。在庫や工数も、絞りすぎると不自然になると感じています。在庫は当社では品揃えだと考えています。関工園の木も人手では一切剪定しません。10 種類以上の木を植えて、環境に合ったものが生き残る。人がこの木を残そうと決めるのは、自然界の摂理として不自然です。それから、木よりも高い建物は作らない、これも工園として不自然になるからです。30 決算も、12月31日に1年が終わるのが自然だという考えで、12月末締めをしています。」

●計画は立てない

「我が社には、売上目標とか予算はありません。目標を立てると、それを達成するという手段が目標になってしまう、だから立てないんです。売り込むのではなく売れる、利益を出すのではなく利益が出る、結果は景気にも左右されます。結果を目標にするとムリが生まれます。それに、ムリに売ろうとするとどうしても安くしてしまう。安くして数を売っても仕方ない。緩やかに、自然に伸びていきたいと考えています。そういうあり方を、すぐに結果を求めないという意味で、三角形の二辺を行く迂回路作戦と呼んでいます。自機開発部の予算管理もしていません。何を自機開発するかは、製造リーダーと自機開発部で相談して決めています。外から購入したままで使っている設備はほとんどありません。生産計画も、あるのは指示書に書かれた情報だけで、日単位で進捗を見れば充分だと考えています。」

●失敗を咎めない

「自機開発部での生産設備の開発、製作の歴史は失敗の歴史でもあります。個別に言うなら枚挙にいとまがありません。たとえば数百万円もかけて製作した設備が1ヵ月も使用しない内に壊れてしまったケースもあります。そうした場合、誰かが責任をとるのが一般的ですが、私は失敗を一切咎めません。反対に、失敗したら皆の前で大きな声で褒めるようにしています。彼らは失敗を恐れず、失敗を繰り返し、失敗を活かしながら、「要るだけ微量生産」により近づいた設備を作り続けているのです。」

●図面を書かない

「当社では、設備の内製に当たって図面を書きません。もちろん、鍋屋バイテック会社が販売する40,000種類の製品について、すべて2D・3DCADデータを揃えています。しかし、自前の設備については、電気回路図を除けば、きちんとした図面は1つもありません。定盤上での現物合わせで充分なのです。自社で使用するものであれば、設備自身が図面の役割を果たすことになります。緻密な設計図を描いていると立派なものにしようと思ひ、ついついオーバースペックになります。細かい精度が必要な部分以外は手書きで十分なんです。」

●教育重視

「当社では、社員の平均年齢が31才と若いので、彼らの教育を重視しています。自機開発部以外でも、部門間や営業部門内で積極的に人材をローテーションし、職場間での多能化を進め、同時に1つの

部門に長くいて名主となることを防いでいます。英会話や簿記、コンピュータなど、自分の仕事に直接関係ない通信教育や研修も社費でサポートし、500近い資格プログラムを準備し、全員の資格リストをスキルマップとして食堂や現場に掲示しています（写真 32）。資格を取れば、月額 500 円～ 30,000 円の手当てを出しています。微量の注文を受注するためには、顧客のニーズをくみとり、それに細かく
5 応えていくコミュニケーション能力が不可欠です。そうした能力を身につけてもらうためにも、社員への教育には十分に投資し、働く環境を整えることが出発点になるのです。また、ここでは、都会と違って
10 転職のチャンスも少ないので、競争をあおるよりも皆に長く会社においてほしいという考えから、ボーナスの一部が業績に連動している以外、給与はほぼ完全に年功制です。業績がよければ大入り袋を支給しています。定年は最近 65 才に延長しましたが、それ以後も働きたい人はパートとして来てもらっています。
他にも立派な社長は日本に数多くいますが、私には誰よりも会社と社員のことを考えているという自信があります。」

●社風も経営資源

15 「鍋屋バイテック会社には、鋳物屋としての伝統、自分で開発・設計した物を売るという伝統があります。最近では、1 個からでも受注して利益が出るように、いろいろと工夫してきています。こういった歴史とか風土、企業文化も、広い意味では大切な経営資源だと考えています。

それから、当社では全ての仕事を自社で行なっています。開発、設計、デザイン、カタログ作り、機械製作、営業、輸出入、アフターサービス、情報システム、全てです。アウトソースは、自社に余
20 程の実力が無いとうまくいかない信じているからです。」

いくつかの課題

●商品アイテムの増加

25 部品メーカーとして顧客の求める品揃えに応えようとすると、どうしてもカタログに載せる品目が増え、今では 40,000 品種になっている。その内、M&M 製品では、海外からの輸入品が約 3 割を占めており、様々な受注に即納で応えるためには、在庫が多くなりがちである。また、ワンストップ・ショッピングのニーズをはじめ、顧客の利便性を高めていくためには、もっと取り扱い商品を増やしていかなければ
30 ならない。しかし、商社となってしまうことは避けなければならない。社長は品目数の問題に対して、品種を増やすときには同数の品種を減らすという意味で「サンライズ・サンセット」という方針を出している。最近では、約 7 万人の顧客（ユーザーの開発担当者ならびに購買担当者）に対して、カタログに載

せる前の新製品を4～8ページのフライヤーとして配り、その反響を見てカタログに追加すべきかを判断しているが、品目数の増加に歯止めをかけるべきか否かは、鍋屋バイテック会社のビジネスの根幹に関わっている。7万人の顧客リストは、専属の社員が2カ月ごとにDMを送付して最新情報に更新している。

5

●需要予測の難しさ

全体で40,000種類の製品は、あらゆる顧客のニーズに対応できる鍋屋バイテック会社独自の販売システムと、シンプルな発注点計算ロジックにもとづく生産管理システムで管理されており、MRPのようなパッケージソフトは導入されていない。生産計画に必要な需要予測は、過去6カ月（実働120日分）の出荷データをもとに、現在庫がゼロになる月日を40,000品目全てについて毎日予測している。その日から各品目の製造リードタイム（日数）を遡れば発注点が求められる。したがって、発注点は出荷量の変化に応じて毎日変動している（付属資料13）

10

ロットの大きさ、リードタイムはマスターデータとして登録されており、現場で改善が行なわれると、マスターデータが変更される。近年、当日受注・当日出荷体制が進むにつれて、需要予測の精度はますます低くなっている。このため、しばしば欠品や在庫過多が発生している。月内で見ると、月初に比べて月末が1.5倍、週の中で見ると月曜の受注は少なく金曜は多いというように、受注の変動は月間、月内、週内の各レベルで発生している。もっと言えば、1日の中でも、14時までの受注を当日出荷するという方針から、朝の内は受注が少なく昼過ぎに注文が殺到する傾向がある。需要予測システムは、様々な変動を取り入れたシステムに向けた改善の途上であり、近いうちに安全率の計算方法を改訂し、需要予測システムを全面的にリニューアルすることが計画されている。

15

20

●寿司バーコンセプトの課題

どんな受注でも1個から生産して納入するという寿司バーコンセプトにより、受注の70%は当日出荷されているが、限られた時間帯、特に昼過ぎから14時の間に注文が殺到したらどういった優先順で処理するかは明確になっておらず、声の大きい顧客からの注文を優先して良いのかという課題がある。また、プーリーを生産する際には casting・機械加工・塗装というプロセスを経なければならず、注文が多くなると、生産能力の点から後補充までに期間を要することになってしまう。トヨタ生産方式の趣旨に沿えば、製品在庫を持つことは悪であり好ましくない。事実、トヨタの人が見学に来ると、必ず、工数や在庫をもっと減らせるという指摘を受けている。自動倉庫を導入して製品在庫を管理するというアイデアも一時期検討されたが、倉庫に入れると在庫が見えなくなって余分な在庫が増えてしまうという考えで導入されてい

25

30

ない。したがって、今日でも写真 25 に示すように、V プーリー全品目の在庫を床置きで保管しているが、注文が増えてくると欠品が増え、欠品が溜まると翌日の受注がさらなる欠品を生じてしまうなど、欠品対応という課題も残されている。一つ一つをていねいに、手際よく腕を振るう寿司職人は、日本だけでなく世界中で評価される可能性をもつ一方で、鍋屋バイテック会社の“寿司バー”は、カウンターで1個
5 ずつ注文できる江戸前寿司を目指しているものの、まだコンビニで売られている寿司パックか回転寿司のレベルであるという厳しい意見が見学者から出ることもある。

●増産への対応

10 最近、受注が伸びて仕事が増えているが、社長方針として夜や休日に働くのは自然に反するというこ
とで、2シフトは一切行なわれていないので、残業を行なっても生産能力の増加分は10%に限られて
いる。そこで、最近ではパートさんと派遣社員（計30人強）を加え、総勢300人体制となっている。派
遣社員など外部人材を活用する際には、安全教育を徹底しているが、一方で設備は安価なNCでボ
タンを押すだけで加工してくれるので、教育は容易である。社長自身が、従業員1人1人の体調やス
15 キルに細かく気を配り、彼らの誕生日と結婚記念日には手書きのカードを送ることを日課としていることも
あって、適正な社員数の上限を250名と考えているが、現在、その規模を超えてきていることも1つの
課題となっている。

20

25

30

付属資料 1 会社の沿革

- 1560年 永禄3年 創業。岐阜市金屋町1丁目にて鑄造業を始める。
- 1749年 寛延2年 御鑄物師免状を授かる。
- 1940年 鍋屋工業株式会社を設立。 5
- 1947年 鑄鉄製平プーリーの製造・販売を開始。
- 1948年 鑄鉄製割プーリーの製造・販売を開始。
- 1950年 Vプーリーを国内初のメーカー標準品としてシリーズ化、製造・販売を開始。
- 1957年 朝顔ハンドル・平ハンドルを標準化。
- 1963年 フランジ形たわみ軸継手 (JIS B 1452) の製造・販売を開始。 10
- 1967年 JIS Vプーリー (JIS B 1854) の製造・販売を開始。
- 1971年 ウェッジ®プーリー (JIS B 1855) の製造・販売を開始。
- 1974年 関工園第1期工事完成。
- 1980年 中国冶金進出口公司 (中国) とVプーリーの製造に関し、業務提携。
- 1983年 東京営業所を開設。 15
- 1984年 岡本友吉記念NBK 伝動研究所を開設。
- 1985年 プーリー選定のためのコンピュータソフトウェアを開発、販売を開始。
大阪営業所を開設。
- 1987年 Ganter社 (ドイツ) とM&Mシリーズの販売に関し、業務提携。
カプリコン®ミニおよびクランプロック®ブッシングの製造・販売を開始。 20
各務原工場第1期全面更新工事完成。
名古屋営業所を開設。
- 1988年 金型アルミ鑄造を開始。
カプリコン®ミニの〈MST〉が1988年度通商産業省グッドデザイン商品に選定。
- 1991年 カプリコン®ミニの〈MST〉がハノーヴァ・メッセの“iF- 優秀工業デザイン賞”で 25
“ザ・トップ・テン・オブ・ザ・イヤー1991”を受賞。
M&Mシリーズの“デインプルノブ”“プラクランプレバー MK- II”およびカプリコン®ミニ
の〈MOL〉が1991年度通商産業省グッドデザイン商品に選定。
- 1992年 関工園事務棟・ホール棟が完成。
Rogan社 (アメリカ) とM&Mシリーズの販売に関し、業務提携。 30
Atoms Monaco社 (フランス) とM&Mシリーズの販売に関し、業務提携。
- 1993年 カプリコン®ミニの〈MOL〉〈MHW〉〈MHS〉がハノーヴァ・メッセの“iF- 優秀工業デザ

イン賞”を受賞。

関工園事務棟・ホール棟が1993年度の“日経ニューオフィス推進賞”および“中部建築賞”を受賞。

5 1994年 関工園が、1994年度通商産業省グッドデザイン施設（第1回）に選定され、また、緑化優良工場として1994年度“財団法人日本緑化センター会長表彰”を授与される。

1995年 代表取締役岡本太一が“科学技術振興功績者”として1995年度の科学技術庁長官賞を受賞。

NBK 団地工場（各務原市金属団地）を開設。

10 1996年 インドネシアに合弁会社 PT.Himalaya Nabeya Indonesia を設立。

1997年 関工園に自社機械の開発・製作を行う専用工場が完成。

関工園に機工部事務棟“MEME Center”および厚生施設“元気亭”が完成。

1998年 MEME Center および“元気亭”が1998年度“中部建築賞”を受賞。

2000年 e-nedzi.com ®（ネジコム®）の製造・販売を開始。

15 2001年 ISO9001・ISO14001 全社統合同時認証取得。

2001年 鍋屋バイテック株式会社（通称：鍋屋バイテック会社）に社名を変更。英文社名：Nabeya Bi-tech Kaisha。

2003年 MEME Center および“元気亭”が第5回“岐阜県21世紀ふるさとづくり芸術賞”優秀賞を受賞。

20 2004年 労働安全衛生マネジメントシステム OHSAS 18001 の認証を取得。

統合マネジメントシステムとして運用を開始。

超精密加工が可能な恒温・恒湿のバイテック工場が完成。クラス10のクリーンルームも併設。

2005年 陽圧プレスが完成。寿司バーコンセプトを実現するロジスティックシステムが稼動。

内閣総理大臣表彰「第1回ものづくり日本大賞」優秀賞を受賞。

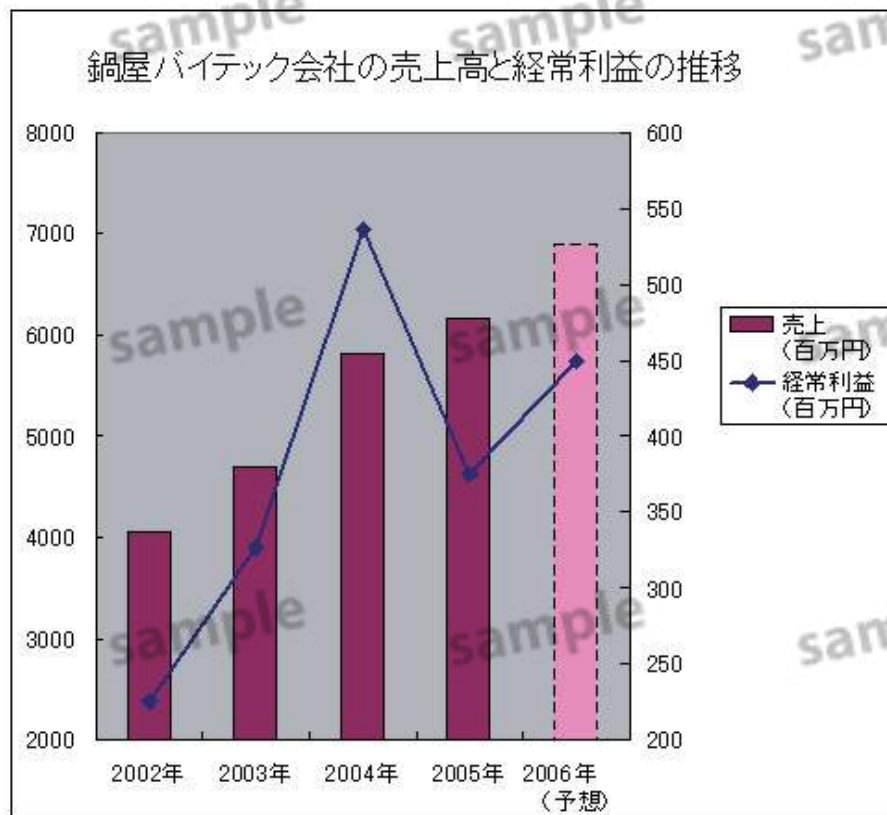
25 2006年 『Vプーリの多種要るだけ微量生産を実現した、ゆったり自働加工設備の開発とコスト削減』
経済産業省中小企業庁の「明日の日本を支える元気なモノ作り中小企業300社」に選定される。

鍋屋バイテック会社（企業）および岡本太一（経営者）が「2005年度 デザイン・エクセレント・カンパニー賞」を受賞。

30 (同社ホームページより抜粋)

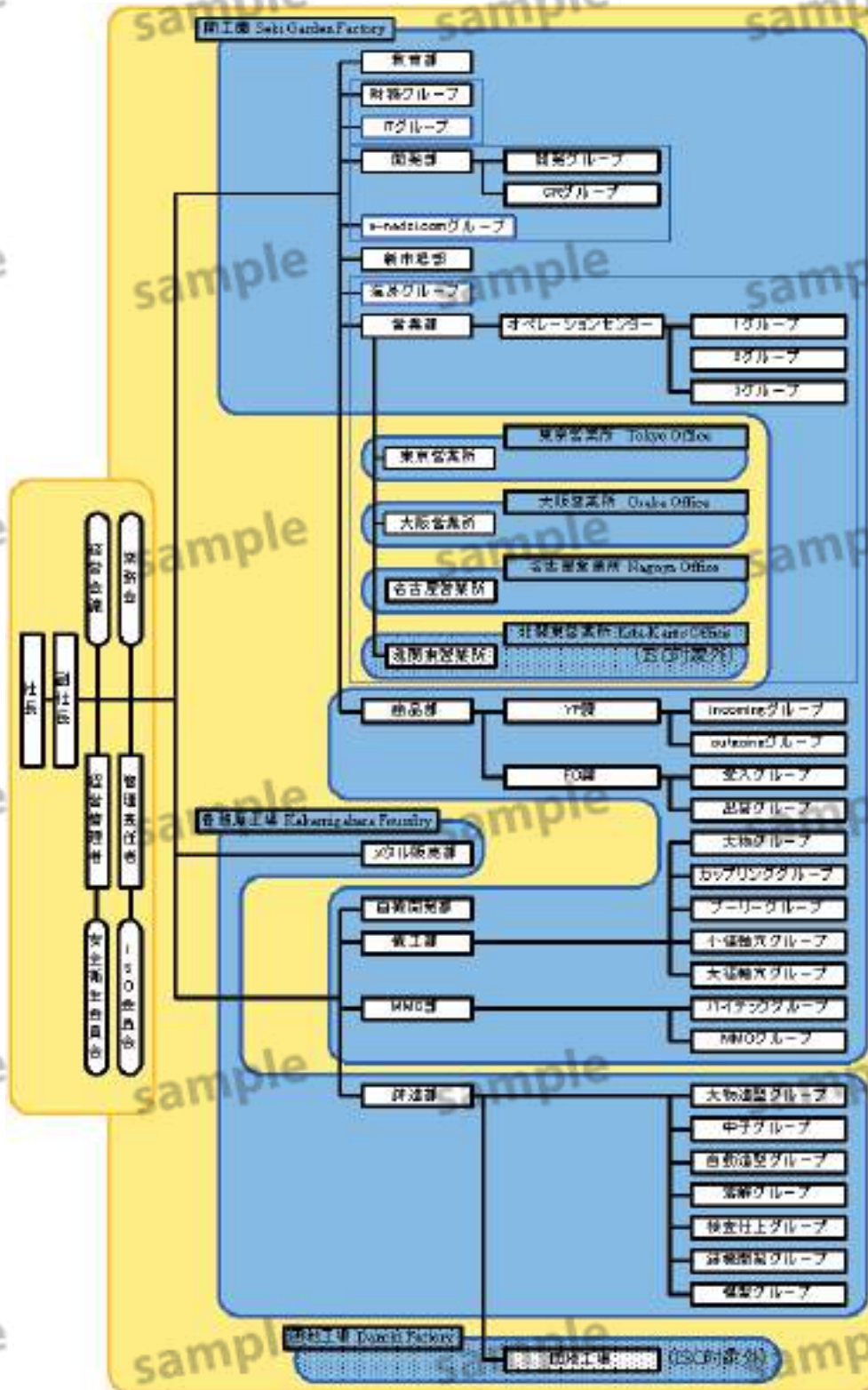
付属資料 2 売上高と経常利益の推移

(出典：会社資料)



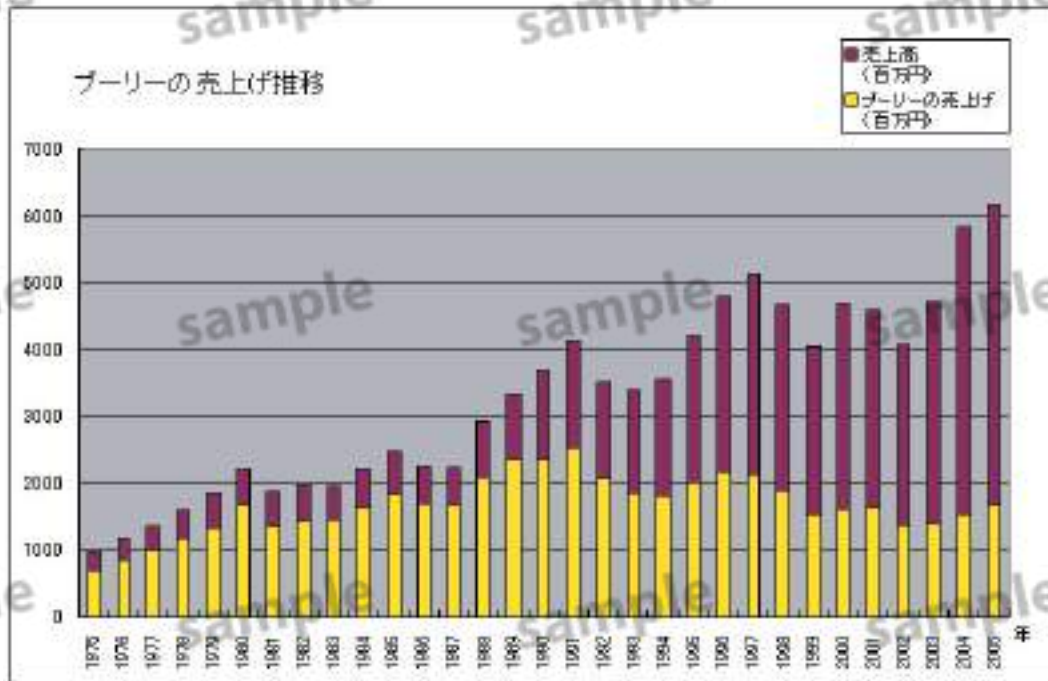
付属資料 3 組織図

(出典：会社資料)



付属資料 4 プーリーの売上げ推移

(出典：会社資料)



付属資料 5 e-nedzi.com のカタログと Web 画面



特種ねじのオンラインショップ e-nedzi.com

Special none, 1 screw, it will be made.

77で航空宇宙・半導体製造装置やコンピュータ通信機器用の特殊ネジ、医療・食品・化学機器用の特殊ネジなど、一般では入手困難なネジをお客さまのご要望に合わせて、1本でもご購入する特殊なサービスです。

新着情報

- 2016年 1月 6日 e-nedzi.com トップページをリニューアルしました。
- 2015年 12月 16日 0100シリーズのステンレス製特殊ネジが追加されました。
- 2015年 8月 11日 サイトリニューアル！ 最新情報を追加しました。
- 2015年 6月 22日 e-nedzi.comの検索機能が強化されました。
- 2015年 3月 11日 e-nedzi.comの検索機能が公開されました。
- 2015年 4月 28日 e-nedzi.comの検索機能が公開されました。

製品一覧から選ぶ

真空装置用ねじ
半導体・医療装置製造など、クリーンルーム内の真空装置・真空容器のガス抜きに、ネジト（ネジを締めたときに、ネジの下の下に溜まったガスの除去が必要）真空装置・真空容器に不可欠な特殊ネジです。

特殊材質用ねじ (特殊材質用ねじの特色)
各種特殊材質で、様々な用途に使用されます。用途に合わせて適切な特殊材質ネジを選定していただきます。

特殊表面処理用ねじ (特殊表面処理用ねじの特色)
特殊表面処理により、摩耗耐性が向上し、ネジの腐食・錆びつき防止効果が実現されます。用途に合わせて適切な特殊表面処理ネジを選定していただきます。

インチねじ
インチねじの仕様・特長・用途について。

真空 クリーン

耐熱性 耐薬品性

非磁性

かじり・振つき 反射防止

(出典： 同社ホームページ、URL: http://www.e-nedzi.com/)

付属資料 6 グッド・インダストリアル・デザイン賞受賞製品



Couplicon mini MST
1988年度 通商産業省選定グッド・デザイン商品
Industrie Forum Design Hannover Award for
good industrial design 1991



Couplicon mini MOL
1991年度 通商産業省選定グッド・デザイン商品
Industrie Forum Design Hannover Award for
good industrial design 1993



M&M デインブルノブシリーズ
1991年度 通商産業省選定グッド・デザイン商品



M&M ブラクランプレバー
1991年度 通商産業省選定グッド・デザイン商品



Couplicon mini MHS/MHW
Industrie Forum Design Hannover Award for good
industrial design 1993



ServoMax
Good Design Award 2002

(出典：会社パンフレット)

付属資料 7 各務原工場



各務原工場



工場内部



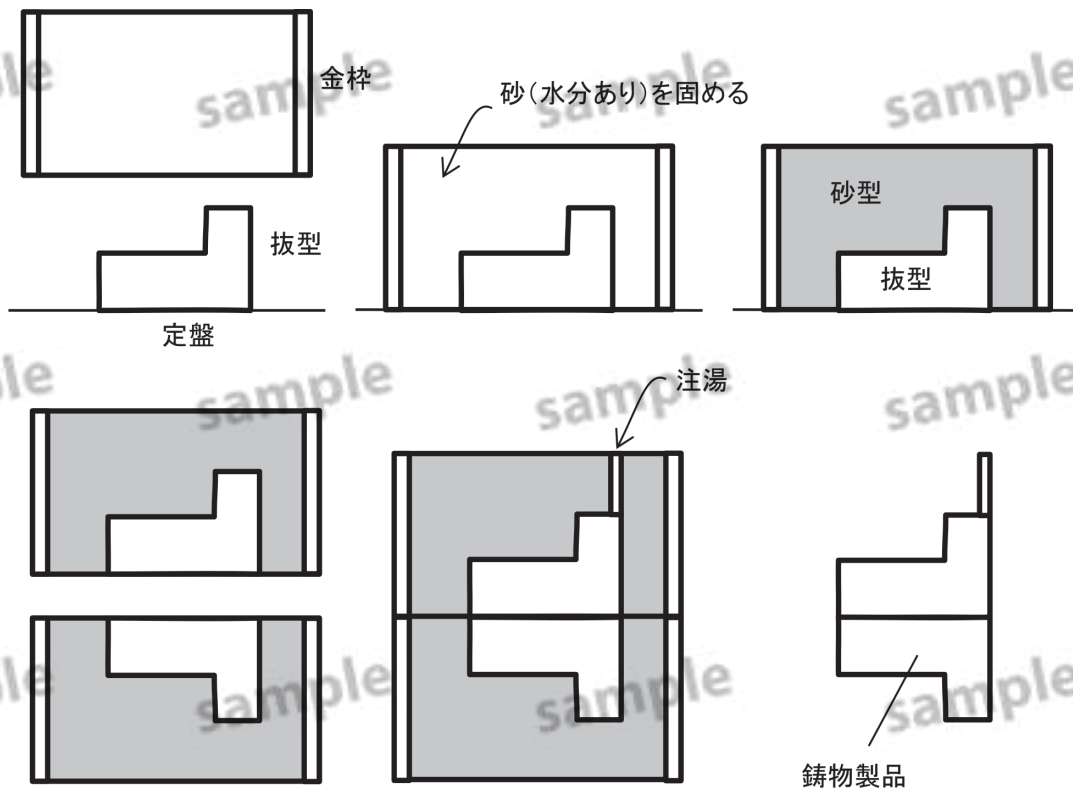
熱風キューボラ



電気炉

(出典：同社ホームページ、URL：<http://www.nbk1560.com/>)

付属資料 8 鑄型の原理



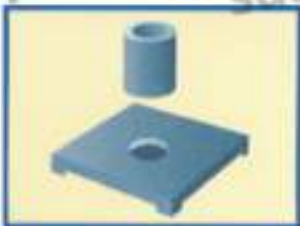
付属資料 9 鋳物の作り方

(一般社団法人 日本鋳造協会 <http://www.foundry.jp/operation.html> より一部修正して作成)



1. 鋳造方案

生産個数や要求される材質、形状、寸法精度などに応じて、どのように製造するかを決める。



2. 模型製作

製品図面に忠実に、仕上げ代、寸法許容差、溶湯（溶かした金属）の凝固収縮などを考慮に入れて、主型、中子（空洞部をつくるための型）の模型をつくる。
量産品は金属型、単品・少量品は木型。



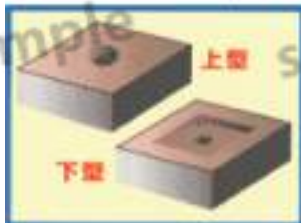
3. 鋳物砂調整

型をつくる鋳物専用の砂に粘結剤や添加剤を配合する。



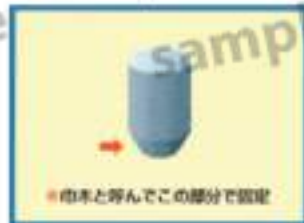
4. 溶解

必要な化学成分を右つように配合した材料を、溶解炉で溶かして、高温の溶湯をつくる。



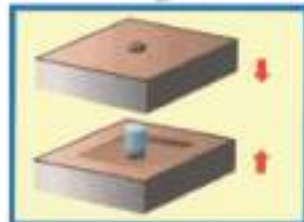
5. 主型造型

鉄製の枠の中に模型を置き、砂をつめて、上下型をつくる。



6. 中子造型

主型と同様に、中子をつくる。



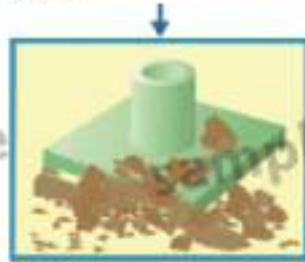
7. 型合わせ

下型に中子をセットし、上型をかぶせて、鋳型を組み立てる。



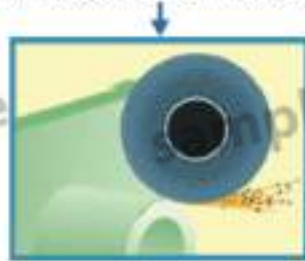
8. 注湯

型に溶湯を注入する。注湯後は適切な時間で冷却。



9. 型ばらし

上下の型を分離し、製品を取り出す。

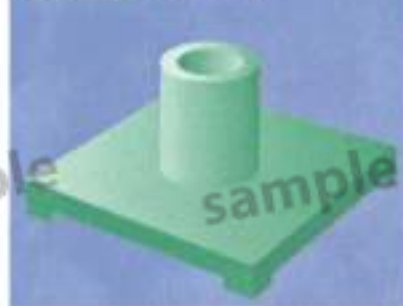


10. 錆仕上げ

製品の表面についている砂を落とし、不要な突起などを削りとる。



完成品イメージ



付属資料 10 素材別の主型（上型と下型）

①木材



②アルミ



③樹脂



④ケミカルウッド（木+樹脂）

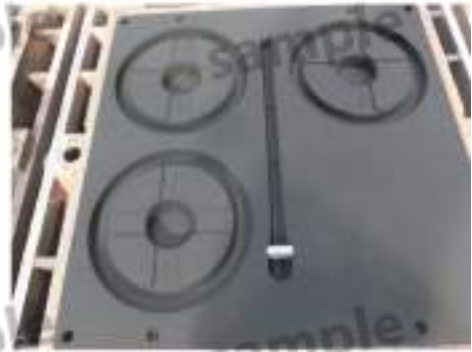


付属資料 11 鑄型と中子

主型（Ⅲ型＋Ⅳ型＋Ⅳ型）



転写された鑄型（砂型）



中子を用いる場合

①砂型成型材の例

GS 中子



シェル中子



②砂型成型作業



CO₂ 中子



付属資料 12 関工園



事務棟・ホール棟



MeMe Center・元気亭



バイテック工場

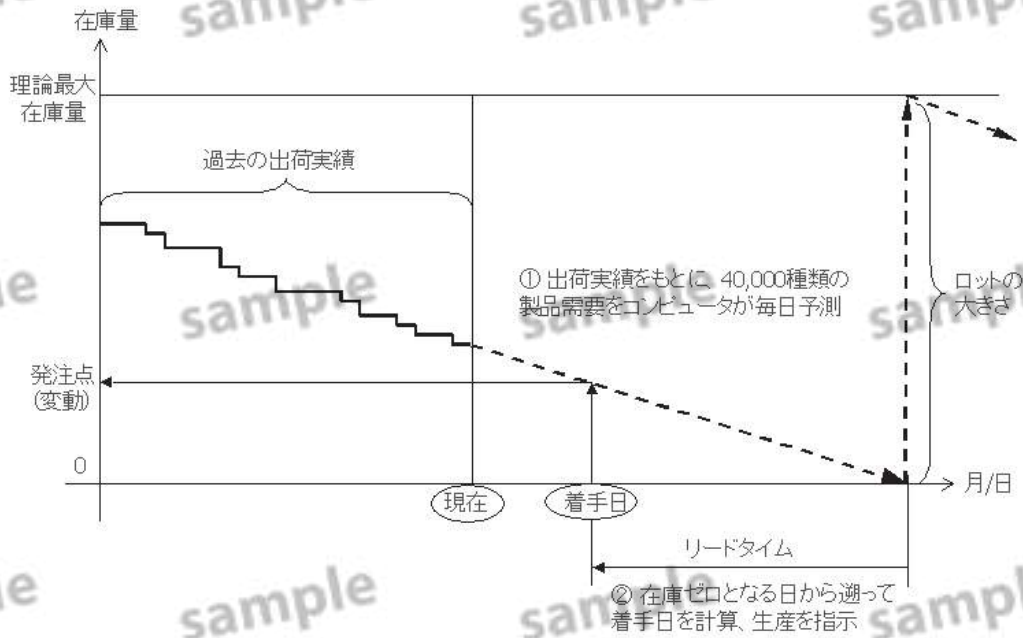


陽圧プレイス

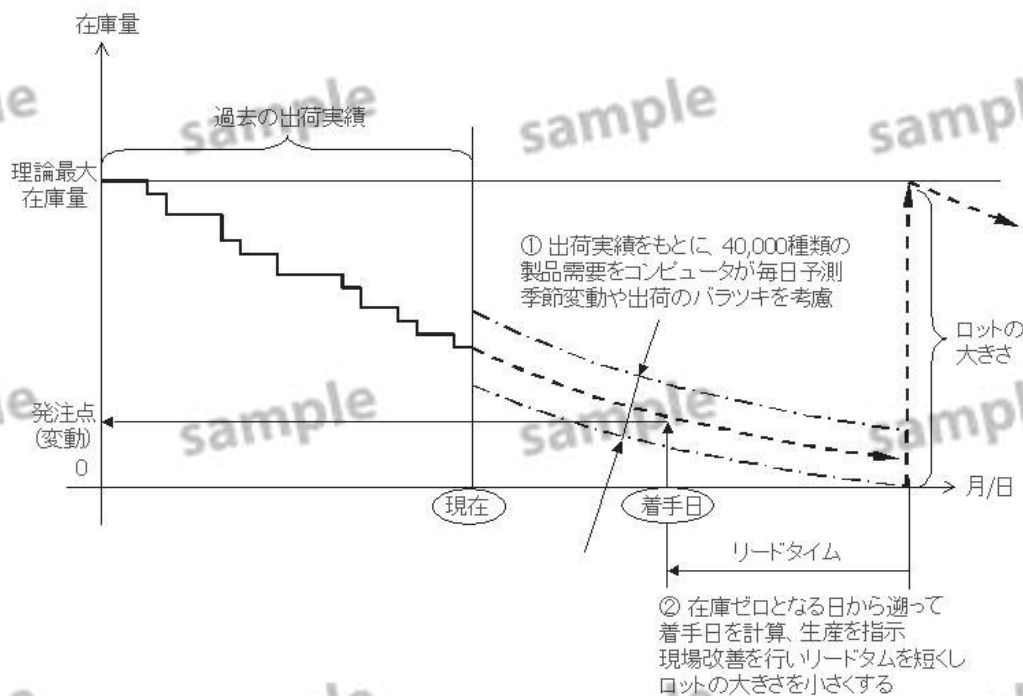
(出典：同社ホームページ、URL: <http://www.nbk1560.com/>)

付属資料 13 発注点計算ロジック

従来の発注点計算ロジック



季節変動や出荷のバラツキを考慮した発注点計算ロジック





岡本太一社長



佐藤雅英常務



写真1 「御鑄物師」免状



写真2 京都御所御用達の燈籠



写真 3 送風機に使用される V プーリー



写真 4 発電機に使用される V プーリー



写真 5 Vプーリー



写真 6 シャフトカップリング



写真7 M&M 製品

information

2005.10 Vol.17

FPD固定部品
がんこ
画N固

適合!!
RoHS指令

2005年12月発売



FPDをがんこに固定!!

写真8 画N固



写真 9 造型・砂処理ライン



写真 10 造型



写真 11 関工園事務棟



写真 12 普通旋盤



写真 13 油圧単能機



写真 14 NC 旋盤



第1工程
裏側切削



第2工程
表側切削



第3工程
溝部切削

写真 15 単能機による V プーリーの切削



写真 16 機工部のレイアウト



写真 17 自前の機械 1 号機



写真 18 自機開発棟



写真 19 レトロフィットされた NC 旋盤



写真 20 自機開発部のスキルマップ

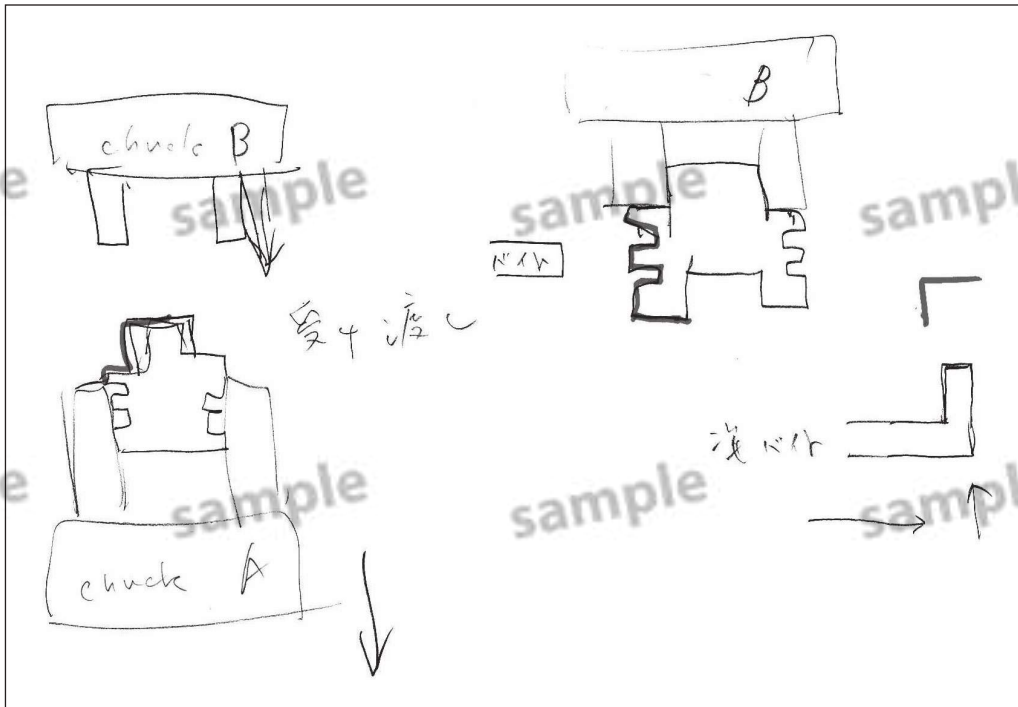


写真 21 社長が描いたポンチ絵



写真 22 自社開発された TCM



写真 23 TCMライン



写真 24 プーリーの棚置き在庫



写真 25 床置きされたプーリーの在庫



写真 26 取手の一貫生産設備

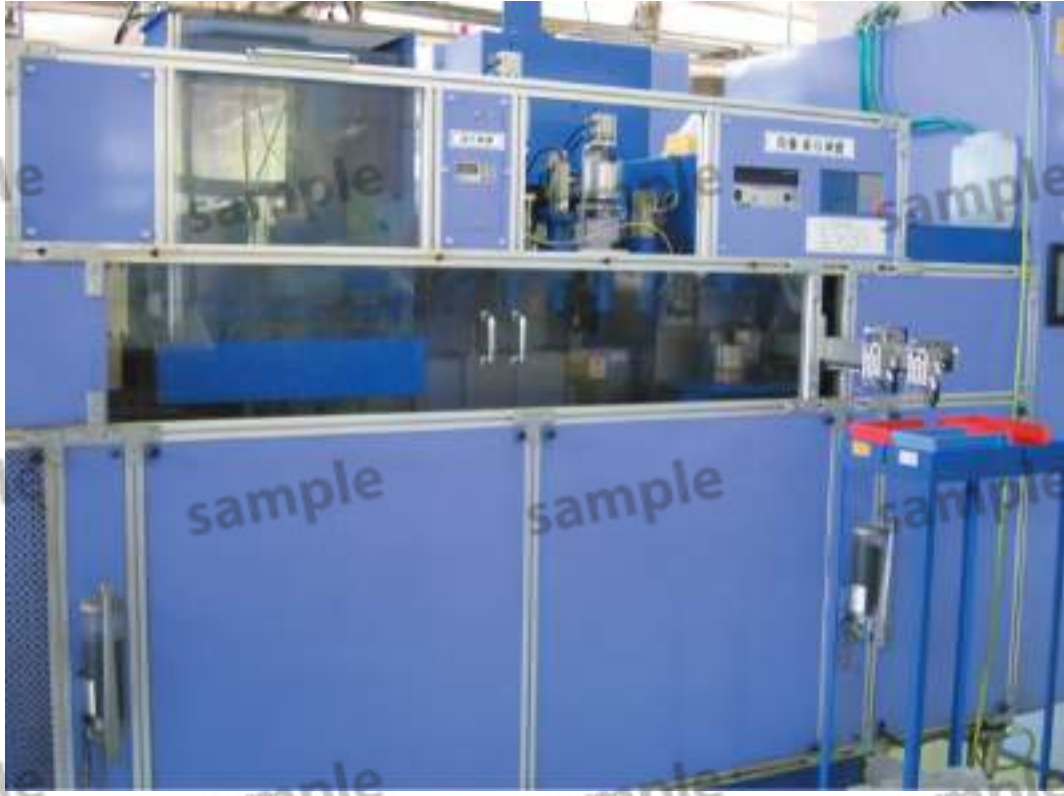


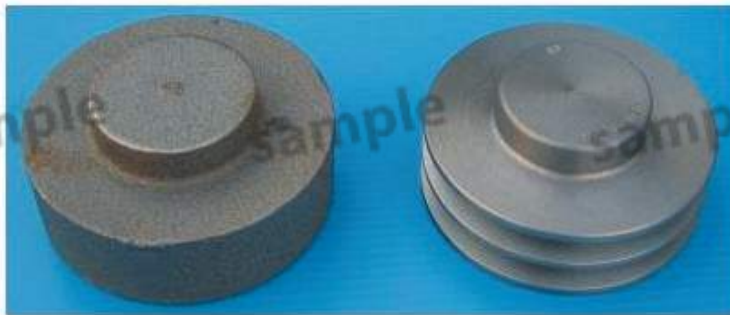
写真 27 プランジャ加工設備



写真 28 真空ネジの自働加工機



写真 29 寿司バーコンセプト



材料
(鋳鉄)

切削加工品

塗装

軸穴加工



軸穴完成品

写真 30 製造工程 (切削加工)



写真 31 社長が職人を演じる寿司バーのイメージ



写真 32 食堂に掲示されたスキルマップ

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

sample

不 許 複 製

慶應義塾大学ビジネス・スクール
