



デジタルの力で経験に頼らない研削を 万を超える実例から作られた教科書

CASE STUDY 5

株式会社ナガセインテグレックス

株式会社ナガセインテグレックスは、超精密成形平面研削盤を中心に製造販売する工作機械メーカー。独自技術である油静圧案内を搭載した超精密研削盤を開発。さらに0.001 μm (1nm)制御の数値制御装置を、世界に先駆けて研削盤に搭載するなど、挑戦を続けてきた。そして今、挑戦するのはデジタル技術を用いた加工サポート+人材育成システム。

数値を入力すれば、誰でも一定レベルの高精度加工ができる。加えて、工作機械や砥石、研削条件などの最適な組み合わせを教えてもらえる。そんな製造業の未来を担うアプリ開発を行っている。

会社概要

創 立 1950年3月
代表者名 代表取締役会長 長瀬 俊泰
代表取締役社長 長瀬 幸泰
所在地 【本社・工場・中部・海外営業所】〒501-2697 岐阜県関市武芸川町跡部1333-1
【東京営業所】〒103-0006 東京都中央区日本橋富沢町7-7 タイヨービル5
【大阪営業所】〒543-0052 大阪府大阪市天王寺区大道2丁目3-21
【仙台営業所】〒982-0014 宮城県仙台市太白区大野田5丁目12-7
電話番号 0575-46-2323
資本金 5,000万円
H P <http://www.nagase-i.jp>

事業内容

各種の超精密研削盤、微細加工機、
レンズ、タービンプレード、
歯車等の加工機、
超精密測定システムなどの開発製造



0.001 μm (1nm) の超高精度制御装置を積んだ研削加工機械を開発 新たな価値を創造する「オプティマム・バリュー・クリエイター」

限りない精度をめざし
あくなき挑戦を続ける

株式会社ナガセインテグレックスは1950年に創業。戦後復興期の真っ只中に、青果店の軒先ではじめた機械加工業がはじまりだ。その社史を紐解くと、挑戦の連続。堅型鋸盤や全自動油圧横型鋸盤などの新製品を開発しており、特に全自動油圧横型鋸盤は搭載された鋸刃の触れ止め装置の開発により、創業者の長瀬登は後に黄綬褒章を受賞している。こうした開発能力を武器に、多彩な工作機械を製造するメーカーへ成長。よりよい製品を、より早く提供することを目指して合理化を進めた。しかし、1970年代にはニクソン・ショックやオイルショックにより大きな影響を受け、会社の方向性を模索。フィッシュミールプラントや回転寿司販売機、寿司用皿洗い機などの産業機械の開発を行ってきたが、1980年代から「オプティマム・バリュー・クリエイター」へ転換。クライアントに有益な価値の創造と提供を目的に、超精密加工機開発への挑戦を開始した。

わずかな誤差も許さず、限りなくゼロに近い高精度を追求する。その目的のため、研究機関や大学の協力を仰ぎ、多くの「業界初」を得てきた。1985年に自社の工作機械を用いてテスト加工を行うテクニカルセンターを設置。翌年には機械だけでなく、砥石や研削液などを含めてトータルで販売するnvacブランドを発足。さらに、油静圧案内面を登載した超精密研削盤を世界で初めて開発した。今では多くの工作機械に当たり前に使用されている0.1 μm (100nm) 制御の数値制御装置を研削盤に登載したのも、

さらに0.01 μm (10nm) 制御装置、0.001 μm (1nm) 制御装置を搭載した超々精密研削盤の製造販売も、ナガセインテグレックスが持つ「業界初」だ。

圧倒的な精度と品質で
国内メーカーからの信頼を勝ち取る

日本の工作機械は製造業にとって欠かせないものだ。日本国内はもちろん、海外の製造メーカーにも需要を見込める。そこで、多くの工作機械メーカーは規模の拡大と製造コストの低減を目的に、海外工場を建設。低価格機を大量生産してきた。

工作機械業界の納品先は、現在国内4割、海外6割といわれている。だが、ナガセインテグレックスは規模の拡大ではなく、超高精度超高品質にこだわり、他社と異なる道を進む。納品先は国内が9割で、国内でも大きな市場シェアを持っているといえない。しかし、電気、電子、航空宇宙、自動車、光学機器、エネルギーなど高い精度を求められる製造現場において、ナガセインテグレックスの工作機械は強い信頼を獲得している。

そんなナガセインテグレックスが、次に見据えるのはデジタルによる製造現場の改革。一定の精度の研削加工を、誰もができるようになるアプリケーション「GRINDROID (グラインドロイド)」の開発を始めている。





研削加工支援アプリの提供による、ものづくりDXの推進 — 熟練技能をデジタル化した超高精細精密加工支援・ 技術教育ツールの開発 —

株式会社ナガセインテグレックスは、創業以来、既存の概念にとられない発想で、新たな価値を提供してきた。今回は、製造業の未来を見据え、生産の効率化と教育の充実を叶えるアプリケーションを開発。膨大な組み合わせから最適な研削条件を提示する「GRINDROID」が登場した。

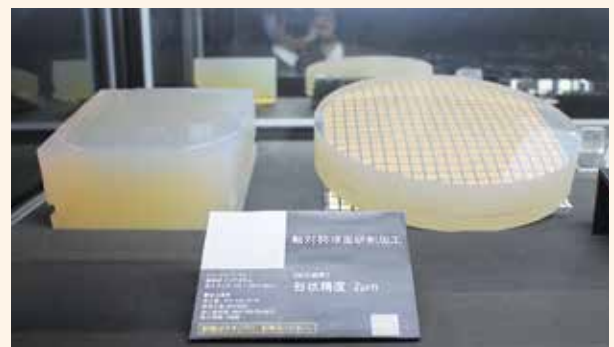
新たなビジネス開拓の背景とは？

研削加工の効率化と 人材育成を叶えるアプリ

製造業において、研削加工は不可欠な加工方法で、日本の基幹産業を支えるものだ。しかし、性能が高い工作機械を使ったとしても、高い品質のものを作れるわけではない。

研削加工は、図面に記載された加工寸法、加工精度、加工方位などをもとに行うが、ほかにも品質を決める要素がある。被削物の硬度や特性はそれぞれ違い、異なる素材、異なる仕様に合わせて、条件の合った砥石や研削助剤、工作機械などを選択しなければならない。組み合わせは万を超える。適切な答えを導き出すのに、熟練者の経験に頼っているのが現状だ。これらの技術についての詳細な解説書もなく、学ぶ機会は限られる。研削加工の熟練者と呼ばれるまでに10年程度の時間が必要という。

加えて、少子高齢化が進み、若い技術者が減っている。それでも日本の高度なものづくりを支える高精度の研削加工技術は守っていかなければならない。そこで、最低限の

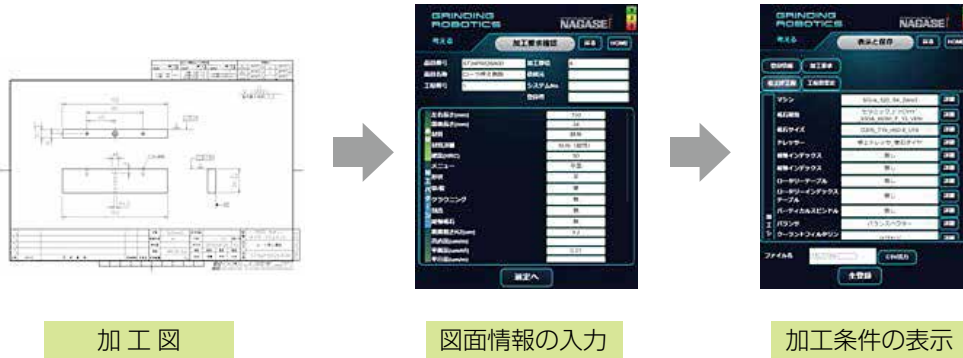


機械操作が可能なレベルの加工者であっても、誰でも一定レベルの高精度加工が行えるようにする必要があると考えて生まれたのが「GRINDROID」だ。

期待する効果は、経験の浅い技術者でも、取り敢えずの加工条件を導き出せること。現場が困るのは、経験したことのない素材の加工や条件の相談をできる技術者がいない時だ。次いで、技術教育用ツールとしての活用。条件を変更した時にどのような変化が起こるか、膨大な事例を検索できる研削加工の辞書、あるいは教科書としての役割を果たせると考えた。



GRINDROID の仕組み



- 研削加工の条件を即座に推奨するため、製造現場の生産性を向上させる
- 非熟練者の教科書として、加工能力の獲得に利用できる

現場からの要望に応え アップデートを続ける

「GRINDROID」のターゲットは研削盤のユーザー。アプリケーションを入れるハードウェアは主に市販のタブレットPCやスマートフォンを想定した。通信、記録、撮影など、ハードウェアの機能をそのまま活用することで、コストを抑えて提供できるようにしている。

加工条件を導き出すのに必要な入力数は、図面から読み取れる必要最低限の情報に絞った。加工素材と幾何精度、面品位などの加工要求と、経済性を考慮した目標加工時間といった11項目を入力することで、推奨される工作機械、砥石、研削条件、ドレス条件など、過去のデータから適用できる可能性のある組み合わせが表示される仕組みだ。ナガセインテグレックスで蓄積した最適解がすぐわかるだけでなく、使用者の都合に合わせて項目を変更することもできる。例えば、推奨された砥石がない時は、別の砥石を選

択すると研削条件を変更して表示する。

また、社内モニターからの意見により、さまざまな機能が追加されている。研削条件が提示できるようになると、実際の加工状況を確認したいという要望が届き、機械のアラーム情報を取得できる機能を追加。さらに、工程情報を見ることができるよう機能も付けるなど、改良を重ねている。今後、社外モニターも実施し、より多くの意見を求めて機能性を高めていく予定だ。より多くのユーザーを獲得できれば、データの収集・蓄積やノウハウのデジタル化も加速。製品開発へのフィードバックも進む。

「GRINDROID」は、工作機械というハードウェアを扱ってきたナガセインテグレックスにとって、初のソフトウェア製品となる。開発が進めば、従来の「研削盤の製造・販売+「対話型加工支援というビジネスモデルに、「+DX加工支援アプリ」を加えられ、より多くのシェア獲得が期待できる。



新たなビジネスへの期待と展望 「GRINDROID」に期待される「価値」は？

「GRINDROID」は、ユーザー側の製造効率の向上と人材育成において大きな価値がある。また、ナガセインテグレックスにとっても新たな事業展開への期待がある。

ユーザーのメリット

加工支援における効率向上

超高精細精密加工が、熟練者でなくても可能になることは、ユーザーにとって生産効率の向上が見込める。例えば、熟練技術者が休みの日や勤務時間外でも、一定以上のレベルの加工が可能になり、経験不足によるロスが少なくなる。また、熟練技術者がいない工場にとっては、これまで技術的に受けられなかった仕事にも対応できるようになり、新たな顧客開拓につなげることができる。

ユーザーへのメリット

研削加工のマニュアルが生まれる

研削加工をするには、素材性質、砥石、研削液の数多くの組み合わせからの選択、素材性質と形状から要求精度を維持できる保持の構想、加工条件の決定など、多くの選択が必要となる。しかし、その組み合わせを教育する資料はなく、経験に頼っていた。最適な組み合わせをデータベ-

ス化することで、教科書としての利用や、別の組み合わせの検討にも使える。さらに、データを収集していくことで、より精度の高いものへ成長し続ける。

ナガセインテグレックスのメリット

将来の柱となるビジネスモデルの構築

ナガセインテグレックスは「お客様にとって有益な価値の創造と提供」を目標に、これまでは有効なハードウェアとそれに限定的に紐づいたソフト情報(加工ノウハウ)を提供してきたが、様々な組み合わせを網羅したアプリケーションの開発は初めてだった。ソフトウェア開発を初めて実施したことは会社として大きな一歩であり、海外を含めた新たな顧客開拓に向けての武器になる。海外からの問い合わせも増えており、市場のグローバル化を目指し、将来的に現状の内外比9:1から7:3程度にシェアアップを図る。





担当者インタビュー

大学生とともにゼロからのアプリ開発

株式会社ナガセインテグレックス 製造本部
技術部 次長 村瀬 信義



—初のソフトウェア開発とのことですが、土壌はあったのでしょうか？

ナガセインテグレックスは、もともとチャレンジを推奨してきた企業です。ただ、アプリケーションの開発については、ノウハウもなく、ゼロからのスタートでした。こうしたことがやりたいという構想はあっても、そこに多くの人員を割けない。そのため、関わる社員は私を含めて最小限。あとは、大学生を雇い、プロジェクトチームを形成しました。

最初はお互いの認識の違いに苦労しました。私は工作機械の設計に関してはずっと携わってきましたが、プログラミングなどアプリ開発については、まったくの素人で何もわからない。学生の皆さんは、研削を知らず、なかなかうまく伝えることもできない。だからこそ、「GRINDROID」をどのようなものに作り上げていくか、徹底的に話し合いました。いろんな発想が出てきて、新鮮でした。それぞれの得意分野を生かし、アイデアを持ち寄れば、いいものができるかと強く確信しました。加えて、素人の指示に対して、方法を自ら考えて動いてくれた皆さんをありがたく思っています。

—「GRINDROID」の手ごたえはいかがでしょう？

現在、まだまだモニターによるテスト中で、完成した

とはいえません。

ただ製品として売り出した時が、ようやくスタートラインだと感じています。研削加工は、それ

ぞれの会社でやり方が微妙に違います。そのため、ユーザーから嵐のように要望が届くと思いますし、改良の余地はまだあります。さらに、「GRINDROID」を組み込んだ新たなビジネスも派生していく可能性もあります。

ただ、「GRINDROID」自体の発想は、間違いないものと確信しています。試作段階のデモ版を参考出展してお客様の反応を見た時は、「これは便利」、「入力項目が少ないのは助かる」、「分かり易い」など、多くのありがたい評価をいただきました。その多くは熟練技術者の引退に伴う技術者不足に悩む加工業者です。また、今回は研削加工ですが、その他の工作機械においても「GRINDROID」を活用できる可能性があります。日本の製造業の未来を明るくできる製品になるよう、これからも開発を続けていきます。

開発チームが語る裏話

ナガセインテグレックスには、社内にテスト加工を行う部門と、機械部品を加工する部門があります。「GRINDROID」の開発にあたり、この両部門でのモニターを依頼しました。

ただ、同じ加工でもそれぞれの部門で考え方が異なります。機械部品を加工する部門は、生産性を求められる一方、テスト加工の部門には生産性という概念はありません。ベストな答えを出すことに全力を尽くしています。

考え方が違う二部門ですので、「GRINDROID」のモニターについてもそれぞれ見るポイントが異なります。まったく違う考え方を一つのシステムにまとめていくのは、非常に大変でした。

同じ会社においても、他部署の考え方に触れる機会は非常に少ないです。さまざまな立場で加工する人たちが、何を考え、どのようなプロセスを踏んで生産しているかを勉強できたのは、アプリ開発においても、私自身の成長においても、非常にプラスに感じました。



株式会社ナガセインテグレックス
製造本部 技術部 制御設計課
小野江 佑太