

HILLTOP 株式会社

ICT技術活用による生産プロセスの革新

自動車や航空機等の最先端の試作品加工における顧客要求は、複雑形状の高精度化及び短納期化である。そこで最先端のICTを導入し、プログラム作業の自動化とテレワークでの労働力創出を図り、顧客要求に応え、売上を増加させる。

■ 代表者	山本 昌作	■ 所在地	〒611-0033 京都府宇治市大久保町成手1番地30
■ 設立	1980年9月1日	■ TEL/FAX	TEL. 0774-41-2933 / FAX. 0774-41-2926
■ 資本金	36,000千円	■ URL	https://www.hilltop21.co.jp/
■ 従業員数	123人	■ E-mail	hilltop@hilltop21.co.jp
■ 業 種	生産用機械器具製造業	■ 得意分野	アルミニウム合金の切削加工

目的、取組のきっかけ

◆ 経営的課題

当社の主たる事業は、小ロットのアルミニウム合金の切削加工です。アルミニウム合金の試作開発の市場は年々拡大しており、当社はそれに応えることで事業を拡大してきました。しかし、毎年の設備投資と人件費の増大により、労働生産性が低下しています。

労働生産性の低下に関して、MC (Machining Center) 3軸およびMC 5軸の単純形状のワークとMC 5軸の複雑形状のワークの利益率等の分析を行ないました。3軸および5軸の単純形状のワークでは、プログラム作成コスト比率が高く、利益率が低いことが分かりました。労働生産性向上の 위해서는 利益率の向上が必要で、利益率の向上の 위해서는 プログラミング工数低減による人件費の抑制が不可欠で、プログラム作成時間の短縮が必要です。

もし、プログラム作成時間の短縮が出来た場合、現在の受注率に対して5年後の受注率を約2倍に改善できます。その結果、受注件数が約2倍に増加します。受注件数の増加に対応し、プログラマーを約2倍に増員する必要があります。その半分以上を在宅でのテレワークとするためには、在宅でテレワークが出来る環境を整える必要が出てきます。



3軸と5軸の単純形状と5軸の複雑形状の加工品

ワーク毎の利益率等の分析			
比較項目 \ 加工品	3軸 単純形状	5軸 単純形状	5軸 複雑形状
受注割合	低い	低い	高い
プログラム作業のコスト比率	高い	高い	低い
受注単価	低い	低い	高い
利益率	低い	低い	高い

◆ 技術的課題

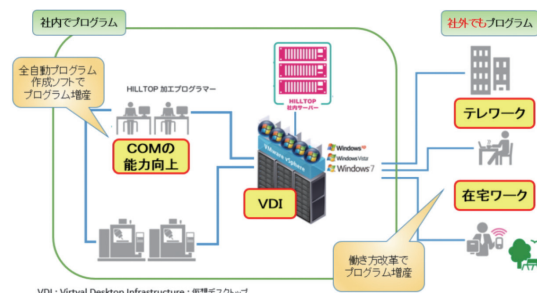
プログラム作成時間の短縮のため、現在使用している加工プログラム自動作成システムCOM (Computer Operated Manufacturing) について分析を行いました。その中で、まだ自動化ができていない穴加工プロセスに着目しました。穴加工プロセスの自動化の 위해서는、①穴加工形態の認識、②穴加工条件の最適化が技術的な課題となります。

また、テレワークが出来る環境を整えるため、VDI (Virtual Desktop Infrastructure) を開発する必要があります。VDIとは遠隔地に対して社内のコンピュータのデスクトップ環境を提供する仕組みを言います。VDIの実現が技術的な課題となります。

取組内容

本補助事業では、現在手作業が主体のプログラム作成工程をCOMにより自動化し、さらにVDIの開発に取り組みました。

まず、COM及びVDIを具現化する為の高機能サーバを導入しました。



COM 及び VDI を活用した革新的な生産体制

◆ COM開発

①穴加工形態の認識

穴には普通穴 (加工精度: ± 0.1 mm)、精度穴 (加工精度: ± 0.005 mm) 及びネジ穴 (加工精度: 不具合無きこと) の3つの形態があります。多種多様なCADモデルへ

企業概要

1961年創業。1983年企業内デジタル・HILLTOP System構築開始。1991年HILLTOP生産システムをスタート。2007年に宇治市に移転。2014年に現社名に変更。現在、機械加工事業、表面処理事業、装置開発事業を展開。



主要製品

自動車・医療機器・ロボット等の分野向けアルミニウム合金の切削加工品

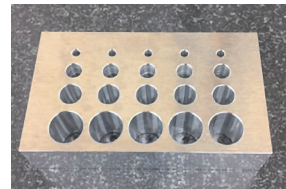


の対応を考慮した結果、穴に色により属性を与え、色をソフトウェアが識別し、それぞれの加工条件を自動で設定するようにしました。

②穴加工条件の最適化

穴加工条件の最適化を図るために、まず種々の条件でテストカットサンプルを作製しました。穴加工条件として、穴径Dと穴の深さ／穴径 (L/D) と主軸回転数と送り速度の4項目を選定しました。評価項目は、穴径精度と加工時の音・振動と表面アラサの3項目を選定しました。判定は良好○と不良×の2レベルで実施しました。テスト結果に対する妥当性等のコメントを、専門家 (群馬県産業技術センターの鍋木博士) からいただきました。

評価3項目の全てに○がついた条件を選定することで、穴加工条件の最適化が出来あがりました。その結果、穴加工の自動加工プログラムの作成に成功しました。



テストカットサンプル



専門家の指導の風景

◆ VDI開発

社外でのプログラム作業の処理速度を向上させるため、社外PCにデスクトップイメージを画像で伝送する仕組みの高度化について検討しました。当初予定していたサーバでは、複数台の外部PCを同時に操作した時の性能の低下が著しくCPUの再検討を行い、30台のCPU演算用サーバシステムを構成する仕組みに変更しました。

社外でのプログラム作業において、データの流出を防止し、セキュリティを確保するため、実際の処理作業はサー

主要取引先

自動車・医療機器・ロボット等の分野の大手製造メーカーへの試作品納入を行う代理店。最近では、ディズニー (USA) やNASA (USA) との直接取引もあり。

主な保有設備

5軸マシニングセンタ 7台
横型・立型マシニングセンタ 8台
複合加工機・NC旋盤・汎用旋盤 8台
NCフライス・立型フライス 6台
三次元測定器 3台 光造形機 1台



バ上で行い、社外PCではデータを保存できない仕組みを構築しました。

VDI上でCOMを社外のPCにて実際に運用し、その効果を検証しました。実現されたVDI上で3軸及び5軸の単純形状ワークで実際にプログラムの作成を行い、プログラム時間の大幅な短縮を実現しました。

成果と今後の展開

◆ 補助事業の成果

VDIの開発で作成したプログラムを用いて実際に加工を行い、試作品を作製しました。試作品に対して技術的目標値等の達成について評価を行ない、技術的目標値等は全て達成していることを確認できました。

また、ユーザに試作品を提示して評価を受け、事業化に問題ないことを確認しました。

技術的目標値等の評価表

評価項目	目標、目標値	達成度、達成値
穴加工精度	精度穴 ± 0.005 mm	精度穴 ± 0.005 mm
プログラム作成時間	現状の作成時間の50%改善	平均で55.4%改善
プログラム作成コスト	現状のコストの50%改善	55.4%改善
ワーク毎の利益率	社内目標値以上の健全化	社内目標値以上を達成

◆ 今後の展開

本補助事業で開発をしたCOMを活用した、部品加工工程の自動プログラミングサービス (名称: COMlogiQ (コムロジック)) を2022年に販売予定です。これにより事業範囲が、部品加工関係からソフトウェア販売まで大きく広がります。COMlogiQは、24時間生産システムHILLTOP SystemとAIを用いた自動加工プログラム作成システムを連動させることで、経験やノウハウが必要とされる工程設計・プログラムはクラウド上で自動処理されるので、NCデータと加工手順書が作成され、誰でも簡単にものづくりが可能となります。