

# 各業界で始まった “完全無人化”の最前線に迫る

人手不足から日頃の業務をロボットやコンピュータプログラムに代替させて人は一切関与しない。いわゆる「完全無人化」を導入する企業や現場が現れ始めている。コンビニではそのトライアルが一時話題になったが、コンビニ以外でも実際に完全無人化に取り組んでいる産業・企業がある。製造、住宅販売、スーパーの現場をレポートする。



24時間無人で加工機が稼働するアルミ試作品の加工現場

## 完全無人で機械加工するためにシステムをつくり上げる

「機械は自動で動かすために開発されたものなのに、新規品でもリピート品でも1つ目の加工に必ず人(作業員)が機械に張りついている。それでは機械化する意味がない。人は機械などに張りつかず、人にしかできない仕事をするべきです」

そう自らの信念を語るのは、アルミ試作品メーカー・HILLTOP SYSTEM(京都府宇治市)の山本昌作副社長。同社の機械加工を完全無人化に導いた張本人だ。同社はアルミ試作品の機械加工をすべて無人で行っている。それを実現したのが「HILLTOP SYSTEM」だ。

一般的に金属をNC加工機で加工するためには、使用する刃具の選定と回転数、送り速度など膨大なパラメータを入力して加工データ(加工用プログラム)を作成しなければならないが、HILLTOP SYSTEMはそれをすべて自動で作成する。

「HILLTOP SYSTEMの最大のポイントは、職人の加工ノウハウをデータ化し、機械加工のための標準データを構築したことです」(山本副社長)



加工する製品に対して刃具を選定するだけで、加工に必要なパラメータを自動でプログラミングするHILLTOP SYSTEM

HILLTOP SYSTEMは1986年から稼働しているが、そのきっかけが1982年に事業を自動車部品加工からアルミ試作品加工に転換したことだった。1961年に創業した同社(当時は山本製作所)は自動車関連部品の下請けメーカーだったが、山本副社長が家業に就いた82年に脱下請けとしてアルミ試作品メーカー

へと舵を切った。その際、職人の経験と勘(ノウハウ)に基づく機械加工から、標準化することにより誰でも同じ加工ができる機械加工を目指した。その目的が、加工は機械だけにやらせ、人は機械に張りつかずに人間らしい知的な作業をすることにあった。そこで山本副社長は、職人から数々の反発に遭いながらも機械加工のノウハウを聞き出し、それを整理整頓してエクセルに入力することで標準加工のためのデータベースとプログラムを築き上げた。

### プログラミングと 段取り替えの手間を削減する

HILLTOP SYSTEMでは、顧客から受け取った2次元図面をプログラマー(同社では機械加工者がプログラムもつくるため彼ら・彼女らを“プログラマー”と呼ぶ)が3次元モデルに変換し、そのモデルに対してどの刃具でどの面を加工するかを指定するだけだ。その刃具の最適な加工条件(回転数、送り速度、送り量、刃具の突出し量、ホルダの選択など)はHILLTOP SYSTEMにあらかじめ設定されているので、プログラマーは加工条件を知らなくてもプログラムを作成で

きる。そしてプログラミングが終わったら、加工シミュレーションで安全確認してあとは加工機を無人で稼働させるだけだ。

なお、HILLTOP SYSTEMは、加工プログラムの自動作成だけでなく、段取り替えの削減も開発コンセプトとされている

「アルミ試作品は多品種少量・単品加工なので段取り替えが多いのです。1回の段取り替えに2〜3時間かかり、段取り替えのたびに加工機に人がついていなければなりません」(同)

機械加工では、刃具を替えて加工する場合はいったんホルダから刃具を外して別の刃具につけ替える。その交換作業も段取り替えの1つだが、同社のアルミ試作品加工ではこの刃具の段取り替えが多いという。「機械に人を張りつかせない」「機械加工を完全に無人化する」ためにも刃具の段取り替えをなくしたい。そこで同社では、ホルダへの刃具の取付け・取外しをやめてホルダに刃具を取り付けたままの状態にする、パーマネントセットと呼ばれるツーリング(工具保持)スタイルにした。それにより加工途中で刃具を替える際のホルダへの脱着をなくし、同時に人の関与