

ロボットシステム革新：スマート加工セルコントローラ

smarTwinCELL

－ 業界初 加工のプロが使いこなせる スマート加工セルコントローラ －

オークマ株式会社は、工作機械にロボットと周辺機器を加え、ワーク着脱、ワーク計測などの作業の自動化を図る加工セルをスマート化する加工セルコントローラ「smarTwinCELL」を開発しました。

本コントローラは、加工のプロである機械オペレータが、加工セルを簡単に安心して操作でき、業界初のデジタルツインによるフロントローディングも実現しました。オークマは、この革新的なスマート加工セルで、新たな自動化ソリューションを切り拓いていきます。

背景

超多品種少量生産の自社工場ドリームサイト（DS）においてロボットシステムを導入し、ワーク着脱、ワーク計測などの作業の自動化を図りました。多品種少量生産の事例としては、1つの加工セルで48品種、ロット数4～8程度等です。しかし、品種追加のたびに、ロボットや周辺機器の準備による長時間の稼働停止が多くなり、予定通りに生産が進まない課題を経験しました。その原因は、工作機械・ロボット・周辺機器からなる加工セルの稼働・運用には、工作機械における加工だけでなく、ロボットやシステムインテグレータの領域の専門知識が必要だったためです。これを解決すべく、加工オペレータにより稼働・運用できるスマート加工セルコントローラを開発。DSにおいて実証試験、改良を重ね、商品化に至りました。

開発のねらい

超多品種少量生産における品種追加での課題を解決し、作業時間従来比 1/10 を目指して開発を推進。DS での実証試験において実践、改良を重ね、スマート加工セルコントローラとして商品化しました。

表形式の加工セル工程表により加工オペレータが動作および動作順などを認識でき、簡単に加工セルを扱える操作性を備えています。加工のプロが自動運転時の様々なトラブル、例えば切粉などの加工要因による停止を極限まで減らす工夫やロボットの最適動作をライブラリ化し、加工セル工程表で簡単に指定できるようにしたことで加工セルの高品質化、安定動作を実現します。

また、加工セル動作の事前準備を、リアル空間の状態を忠実に再現したバーチャル空間で実現。加工セル（ロボット、工作機械、周辺機器）の稼働を事前に検証可能なシミュレータを備えており、徹底的な改善・試行錯誤を可能としています。その結果、品種追加による稼働停止を最小化し、安定生産の確保、生産高の向上が可能となります。

加えて、昨今増加しているサイバー攻撃に対して、強固なセキュリティ機能を搭載し、ネットワークにつないでも安全、安心で安定稼働と資産を守ります。

- ① 加工オペレータが簡単・安心に加工セルを扱える操作性
- ② デジタルツイン構成による事前準備の最小化と生産性改善の支援
- ③ 工場を止めない セキュリティ機能

特長と実現技術

① 加工オペレータが簡単に加工セルを扱える操作性「加工セルの操作性革新」

- 1 “加工セル工程表による加工セル操作（簡単・安心操作）”

加工セルの動作および動作順を示した加工セル工程表により、PLC ラダープログラムが作成出来なくても、読めなくても次の動作が確認できる安心操作

- 2 “ROID Navi（簡単・ティーチングレス）”

従来のロボット操作盤によるロボットティーチングに代わって、ロボット動作の始点と終点をパラメータ入力により設定することで干渉のない経路を自動生成

- 3 “パルスハンドルでロボット操作（簡単調整）”

工作機械と同様のパルスハンドルでロボット操作ができるため、簡単にロボットのワーク把持位置などを調整

② デジタルツイン構成による事前準備で生産性改善の支援「デジタルツイン革新」

・バーチャル空間で加工セルの工程動作とロボット動作を作成・確認し、ワーク把持位置改善などの試行錯誤も推進。

立上げ期間・稼働停止の短縮⇒安定生産の確保、生産高の向上

・加工セルのサイクルタイムをバーチャル空間で見積り⇒生産量予測

③ 工場を止めない セキュリティ機能 「サイバーセキュリティ」

・デジタルツイン環境の構築にあたって、サイバーレジリエンスを高める脆弱性対策と、防衛・防御・復旧に関わる強固なセキュリティ機能を搭載し、機械の基本性能や加工プログラム等の大切な資産をサイバー攻撃から守る

❖操作性、視認性を追求した、人にやさしい操作パネル



❖ 加工オペレータが簡単に加工セルを扱える加工セル工程表、ROID Navi、パルスハンドル



パルスハンドル

加工セル工程表

No.	業務工程	ラベル/共通PRG	O番号/共通PR
1	スタート		
	復旧ポイント		
	完了数確認、動作工程設定		
	復旧ポイント		
	ワークチェンジ (パレット→(素材計測)→持替え台)		

運転方式
F3

OP選択
F4

復旧ポイント
選択
F5

工程表非表示
F6

ROID Navi



❖ PCのシミュレータと実機のコントローラで「デジタルツイン」を実現

