

## お客様のものづくり DX を実現する新世代 CNC OSP-P500

### —『CNC&工作機械』メーカーがつくるデジタルツイン革新—

オークマ株式会社は、新世代の CNC 「OSP-P500」を開発しました。IT 革命が叫ばれてから 20 年、現在は AI (人工知能) やビッグデータ、IoT (Internet of Things)、ロボットなど用いた大変革、第 4 次産業革命の真只中にあります。しかし、デジタル主導の変革に加え、“回復力のある”、“持続可能な”、“人間中心の” 産業へ変革することにより、「顧客や社員だけではなく地球環境も含めたすべてのステークホルダーへの長期的貢献が実現される世界を目指すべき」と第 5 次産業革命が提唱されています。

新世代 CNC 「OSP-P500」は、第 4 次産業革命でのデジタル技術を駆使し、加工の高速・高精度化や知能化 (AI)、デジタルツインの構築に加えて、人間中心のオペレーション、そしてセキュアな環境を備え、第 5 次産業革命が目指すエコシステムや持続可能な生産システムのコアとなります。そしてオークマの Green-Smart Machine (グリーンスマートマシン) を支えています。

#### 背景

工作機械メーカーである当社は、1963 年に自ら NC 装置「OSP」を開発して以来、常に加工現場での使い易さを最優先に考え、モータ、位置検出器、サーボ制御からソフトウェアに至る NC 装置全体を開発してきました。1990 年代後半から IT 革命が進む中、「OSP」を中心にエンジニアリングチェーンとサプライチェーンの最適化を目指し、3D データを活用した加工準備時間の短縮や、機械稼働状況の見える化による生産効率向上などに取り組んできました。また、「サーモフレンドリーコンセプト」「アンチクラッシュシステム」「AI 加工診断」をはじめとする知能化技術開発に注力し、時代を先取りしたスマートマシンを提供し、世界の工作機械の技術の潮流を形成してきました。

#### 開発のねらい

「OSP-P500」は、5 つのソリューションでお客様の生産性の向上と、ものづくりを取り巻く社会課題の解決に貢献します。

- ① **デジタルツイン革新**：機械も制御も創るオークマならではの精緻なモデルとリアルな制御で、機械&加工を忠実に再現。現場の作業をデジタルで支援する「デジタルツイン」
- ② **操作性革新**：初心者でも超簡単、熟練技術者の現場力を活かす「スマートオペレーション」
- ③ **加工革新を支える 2 倍の演算性能**。精密加工と快適な稼働を提供「スマートコントロール」
- ④ **「脱炭素ソリューション」**：高生産性・高精度と環境対応を機械が自律的に両立
- ⑤ **「強固なセキュリティ機能」**：ネットワークにつないでも安全、安心。安定稼働と資産を守る

## 特長と実現技術

### ① デジタルツイン革新：超高速、超高精度シミュレーションによる加工革新

- ・ CNC 上で加工時間を超高速（実加工時間の 1000 分の 1）・超高精度（誤差 1%以下）で見積可能とし、お客様の生産計画を支援、合わせて加工の問題をデジタル上で迅速解決
- ・ OSP-P500 内のデジタル空間にリアルと同等の NC 制御、サーボ制御、機械制御を持ち、最新の実機データと 3D モデルを活用して、仮想機械を忠実に再現。正確な加工時間見積により、加工スケジュールの策定や、迅速で正確な納期とコスト見積に寄与
- ・ 現場で発生した課題は、現場のオンマシンのシミュレーションで確認し迅速解決
- ・ 仮想機械はオフィスにも構築。PC 上での超高速シミュレーションにより、機械で行っていた初品加工の「加工」「確認」「改善」のサイクルを事務所で短時間に実施可能

### ② 操作性革新：初心者でも超簡単、熟練技術者の現場力を活かすスマートオペレーション

- ・ NC プログラム言語を全く知らない初心者でも迅速な加工準備が可能。熟練技能者による作業実績を保存し初心者も熟練技能者も誰でも再現可能
- ・ 機械の加工動作作成から、加工前の段取り作業、加工、加工後の検査まで、一連の部品加工作業を 1 つの画面で操作
- ・ 目的に合わせて作業手順をガイダンス、初心者にもやさしく加工をアシスト
- ・ 作業手順を進める中で、デジタルツインの 3D モデル配置など環境設定が同時に完了
- ・ 作業手順を統一することによる品質安定を実現
- ・ 視認性、操作性を追求、デザインを一新し、人にやさしい操作パネル

### ③ 加工革新を支える 2 倍の演算性能

- ・ 超高性能 CNC ハードウェアとソフトウェア制御の最適化により、一般部品加工における加工中の非切削時間を削減（従来モデル比・同一加工プログラムにて、5~15%のサイクルタイム短縮）
- ・ 高度なデジタル技術に基づく加工形状に最適な軸制御、そして主軸や加工物の加減速により生じる機械のたわみを補償して金型や自由曲面形状の加工性能を向上。往復加工における加工目幅の不揃いを抑制し加工面品位を向上するとともに（目幅比率、8.5 : 1.5 → 6 : 4）、加工時間も短縮（約 12%の加工時間短縮）。
- ・ AI を活用した加工中の工具折損の事前検知、主軸や送り軸の異常検知

### ④ 環境負荷低減に向けた脱炭素ソリューション

- ・ ECO suite plus を標準搭載。CO<sub>2</sub> 排出量の見える化に加え、周辺機器の間欠運転を強化、更に加工準備中の操作状況にあわせて周辺機器をアイドルストップ。改善サイクルの実行により、当社工場設置の門形マシニングセンタで 30%の CO<sub>2</sub> 削減効果
- ・ 高速・高精度な加工は維持しつつ、脱炭素に貢献
- ・ 仮想機械で CO<sub>2</sub> 排出量を見積もり。加工条件の変更による排出量の変化も事前に把握

### ⑤ サイバーレジリエンスを高める強固なセキュリティ機能

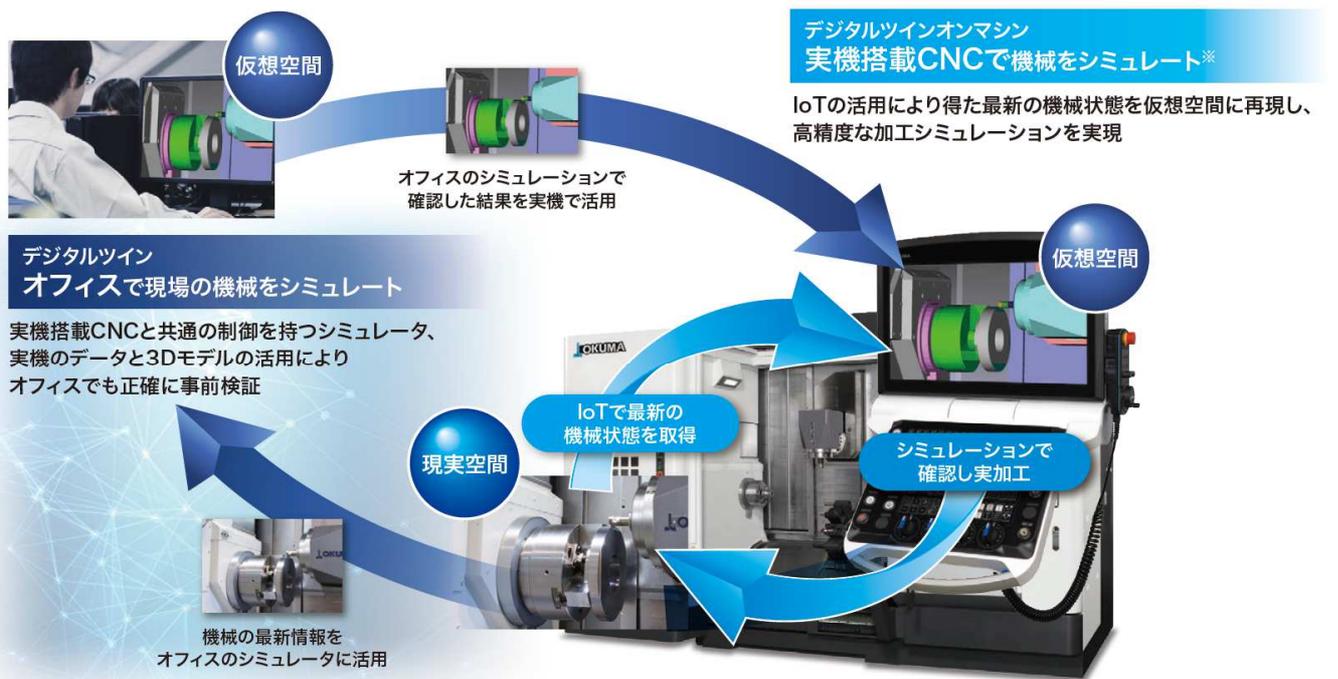
- ・ デジタルツイン環境の構築にあたって、サイバーレジリエンスを高める脆弱性対策と、防衛・防御・復旧に関わる強固なセキュリティ機能を搭載し、機械の基本性能や加工プログラム等の大切な資産をサイバー攻撃から守ります

以下、OSP-P500 の特徴のうち、ポイントとなる 3 つを取り上げ紹介いたします。

◆デザインを一新、視認性、操作性を追求した、人にやさしい操作パネル



◆加工現場の CNC とオフィスに設置の PC で「2つのデジタルツイン」を実現  
・実機に搭載の CNC とオフィスに設置の PC で同一のシミュレーションが可能



※シミュレータはOSP-P500の特別仕様です。

## ◆スマートオペレーション

初心者でも、NCプログラミングを知らなくても、高度な加工を簡単操作可能。

- ・機械の加工動作指令から、加工前の段取り作業、加工、加工後の検査まで、一連の部品加工作業において、目的を選択することで工程表に作業手順を表示、アシスト
- ・作業ごとに画面、操作を覚えなくても同じ画面、同じ操作で全ての作業が可能
- ・機械の加工動作は、画面に表示される項目を設定するだけのノンプログラミング
- ・OSP-P300 同等の操作も可能、従来モデルの操作に慣れたオペレータも安心

自動運転

OKUMA 2022.08.25 13:58:20

運転 1mm 段取り ワーク段取り 加工 検査

現在位置 1/2

| Co: | 現在位置      | 残り距離   | 目標位置      | 負荷 % |
|-----|-----------|--------|-----------|------|
| XA  | 386.0000  | 0.0000 | 386.0000  | 0    |
| ZA  | 189.0000  | 0.0000 | 189.0000  | 0    |
| YIA | 0.0000    | 0.0000 | 0.0000    | 0    |
| CA  | 0.0       |        |           |      |
| WA  | 1524.0000 | 0.0000 | 1524.0000 | 0    |
| BA  | 0.0000    |        |           |      |

| 指令値 | 現在値   | 状態    | 巻線/ギヤ | 負荷 % |
|-----|-------|-------|-------|------|
| S   | 0     | 停止    | 定速    | 0    |
| MA  | 0     | 停止    | 定速    | 0    |
| Fr  | 0.000 | 毎回転送り |       |      |
| V   | 0     | 定周速切  | Tr    | 0    |

| 目的 | 工程  | 作業単位 | 工具 | E | P | 手動 | 目標位置        | ワレット後の座標値  | 原点ワレット量 |
|----|-----|------|----|---|---|----|-------------|------------|---------|
|    |     | S1 A |    |   |   |    |             |            |         |
|    |     | S1 A |    |   |   |    |             |            |         |
|    |     | S1 A |    |   |   |    |             |            |         |
| 2  | 2-1 | S1 A |    |   |   | 手動 |             |            |         |
|    |     | S1 A |    |   |   |    |             | Z          | 0.0000  |
|    |     | S1 A |    |   |   |    | X 2000.0000 | Z 500.0000 |         |

端面を切削して下さい。完了したら「手動操作終了」を押してください。

手動操作終了 F1

目的に合わせた作業順序を表示、ガイド

ツールリスタート F7

ウィンドウ切替 F8

2/4

- ・加工現場でのセッティング変更による影響をその場で迅速にチェック

選択中: PRCTBL-3.PET

再取 高速

|                |            |
|----------------|------------|
| 総加工時間[h:m:s]   | 00:10:27.7 |
| 総消費電力[kWh]     | 0.084      |
| CO2排出量[kg-CO2] | 0.046      |

| 工具種類  | 工具 | E | 切削長[mm] | 切削時間       | 非切削時間      | 同期待ち時間     |
|-------|----|---|---------|------------|------------|------------|
| 荒外溝 ↓ | 1  |   | 41.400  | 00:00:14.2 | 00:00:07.3 | 00:00:00.0 |
| 荒外 ←  | 2  |   | 264.229 | 00:01:36.4 | 00:00:09.1 | 00:00:00.0 |
| 荒内 ←  | 3  |   | 131.181 | 00:00:37.3 | 00:00:08.6 | 00:00:00.0 |
| 仕上外 ← | 4  |   | 61.759  | 00:00:30.5 | 00:00:07.8 | 00:00:00.0 |

閉じる