

NACHI  
**TECHNICAL  
REPORT**  
Robots

Vol. **35** Cl  
May/2019

ロボット事業

トピックス

ものづくり革新への挑戦

「NACHIスマートソリューション」の開発

Challenge to Manufacturing Innovation  
Development of "NACHI Smart Solution"

〈キーワード〉 ロボット・IoT・AI・スマート化／スマートファクトリー  
生産革新／ものづくり革新

ロボット開発部／ロボット開発戦略部

林 豊 Yutaka Hayashi

## 要 旨

2018年11月に上海で開催された第一回中国国際輸入博覧会においてコンセプト展示を行なった「NACHIスマートソリューション」について紹介する。「NACHIスマートソリューション」は、ものづくりの現場である工場の生産情報(生産計画、在庫、実績など)と生産に伴う経営情報(受注、売上、利益など)をシームレスで接続することを特長とする。これにより、現場と経営とをリンクし、サプライチェーン全体を通じての効率化(全体最適化)を実現できる。

本技術は、まだまだコンセプト段階ではあるが、自社工場の活用などにより技術を研鑽することで、ロボット技術と組みあわせた自動化ソリューションとして、製造業のものづくりを革新する技術へと発展させていきたい。

## Abstract

Introduced here is “NACHI Smart Solution” and its concept was exhibited at the 1st China International Import Exposition (CIIE 2018) in Shanghai in November 2018.

“NACHI Smart Solution” is characterized by seamless connectivity between manufacturing data, such as production plans, inventories and results, and management data including orders, sales and profit associated with production. Thus it enables to link the production floor and management and to realize efficiency throughout the entire supply chain, meaning overall optimization. This technology is yet at the conceptual stage. However, my intention is to develop it into an innovative technology for manufacturing as a solution for automation, combined with robotic technology and by devoting myself to the study and utilizing the solution for our plant.

## 1. ものづくり現場のスマート化

人件費の高騰や少子高齢化による労働人口の減少に伴い、近年、生産現場の人手不足が深刻な問題となりつつある<sup>1)</sup>。生産技術・技能面においては熟練作業者の技術の資産化や継承、生産管理面においては多品種少量生産のような激しい変化に対応できる生産適用力の強化など、日本の製造業の強みでもある現場力の維持・強化が急務となっている。

一方、IoT技術の進展に伴い、ドイツの「Industrie 4.0」、中国の「中国製造2025」など、世界中で製造現場のデジタル化が急速にすすんでおり、人と人、機械と機械、企業と企業などがデータを介してつながる「スマートファクトリー」への注目が高まっている。しかしながら、製造に関わる多くの企業では、IT活用の経験が乏しいことから、その入口である「見える化」にとどまっているのが現状である。

そこで、自動化とスマートファクトリー化を実現するソリューションとして、NACHIのロボットとIoT技術を組みあわせ、活用方法の一例をパッケージ化した「NACHIスマートソリューション」の開発をすすめている。

本稿では、2018年に開催された第一回中国国際輸入博覧会においてコンセプト展示を行なった「NACHIスマートソリューション」のロボットセルについて紹介する。

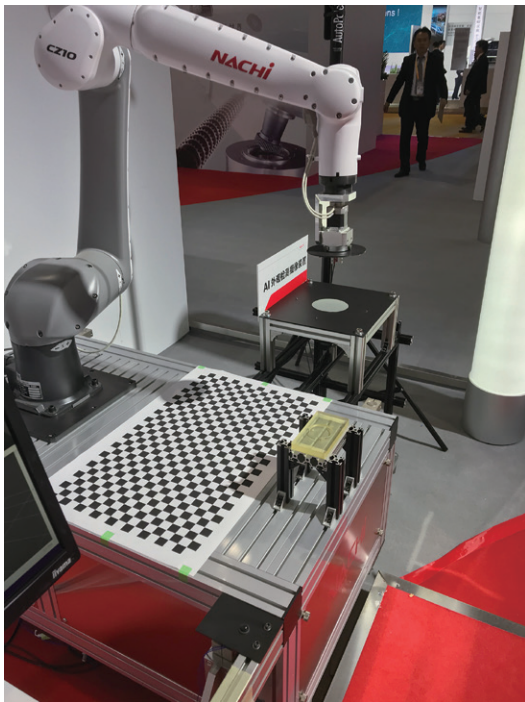


## 2. 第一回中国国際輸入博覧会について

2018年11月5日～10日の日程で、上海(国家会展中心)にて開催された輸入に特化した総合見本市であり、7分野(ハイエンド・インテリジェント機器、自動車、電子機器など)をテーマに展示が行なわれた。開催期間中に約80万人が来場し、NACHIブースは1,300m<sup>2</sup>の面積で、ロボット、工作機、軸受などの最新技術の紹介を行なった。今回の出展をきっかけに、多数の要望や引きあいをいただくとともにNACHIのブランドイメージを大きく高めることができた。(図1)



NACHIブースの様子



協調ロボットCZ10の展示  
(AI活用による外観検査セル)



SRA8台によるスポット溶接セル



MZ4台を用いた模擬生産ラインによる  
「NACHIスマートソリューション」の紹介セル

図1 中国国際輸入博覧会の様子

### 3. 展示セルの紹介

#### 1) 「NACHIスマートソリューション」のコンセプトについて

「NACHIスマートソリューション」は、生産の現場となる工場と経営の両者の視点からデータを分析し、全体最適を図れるようにすることをコンセプトとしている。具体的には、工場の生産情報(生産計画、在庫、実績など)と生産に伴う経営情報(受注、売上、利益など)をシームレスで接続することで、異なる立場で全ての情報を共有することができる。これにより、現場と経営の両面から改善作業の優先度を明確にし、効果的・本質的な改善を行なうことができ、組織全体を通じての効率化(全体最適化)を図ることができると考える。さらに、保守・アラーム履歴、故障予知などの機能も搭載し、効率的・効果的なサービスを提供することで、止まらない工場の実現にも寄与できる。

#### 2) 展示セルの概要

展示セルは、オーダーメイド(色、印字する文字を任意に設定)でスマートフォンリングの生産を行なう模擬的な工場を想定しており、全ての機器およびシステムは、IoT機器を通じて「NACHIスマート

ソリューション」に接続されており、情報取得や見える化、分析が自動で行なわれる。お客様は、まずタブレットを用いてオーダー情報(印字内容や色など)を入力する。入力情報は、生産情報として自動で生産計画に登録され、生産が開始される。生産は、4台のMZ07<sup>2)</sup>により構成される下記4工程により行なわれる。

①Loading :

ロボットがオーダー時に選択された部材をとり出し次工程に投入する。

②Printing :

部材をプリント部に投入し、オーダー時に指定した文字を印字する。

③Inspection :

印字完了後の部材を検査部に投入し、文字が不具合なく印字されているかを検査する。

④Palletizing :

検査後の部材をとり出し、出荷部に搬送する。

生産、経営に関するリアルタイム情報はセル外部に設置した大型ディスプレイに表示される。(図2)

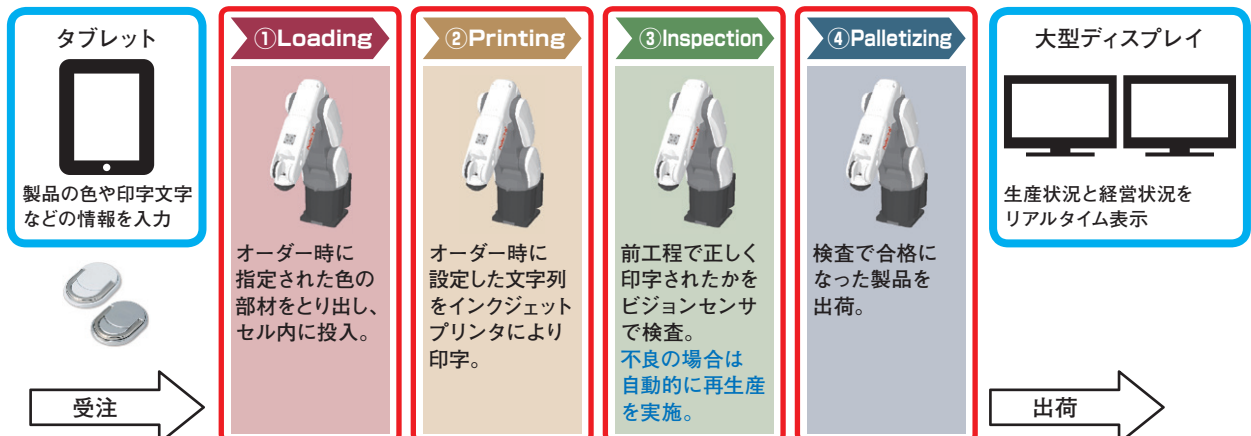
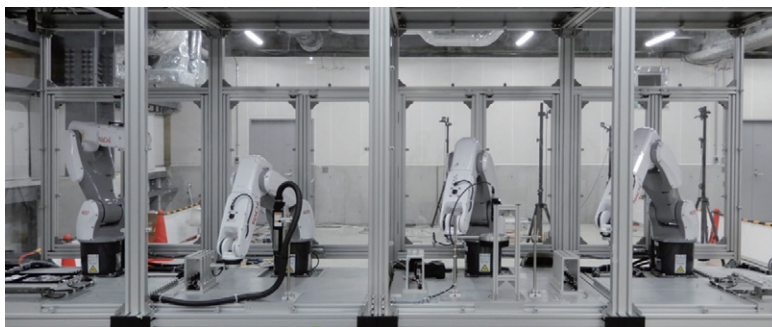


図2 スマートセルの構成と各ロボットの役割

# 4. 生産視点モニターについての紹介

生産視点モニターの基本機能は下記に示す4つのモニターにて構成される。

## 1) 作業員モニター (図3 ㉑)

部品数、在庫数、実績数、各工程の機械の状態を表示する。作業員は在庫、処理完了品、処理装置の状態や故障発生個所の傾向を、現場に行くことなく知ることができ、作業効率の向上に寄与できる。また、部品の在庫切れ予測機能、トレー満タン予測機能なども搭載し、在庫がいつ無くなるのか、出荷すべき時刻はいつなのかを事前に把握することができる。さらに、エラーの発生場所や発生回数などが赤字で表示され、発生中のエラー内容とその対策を表示することも可能である。

## 2) ロボット状況モニター (図3 ㉒)

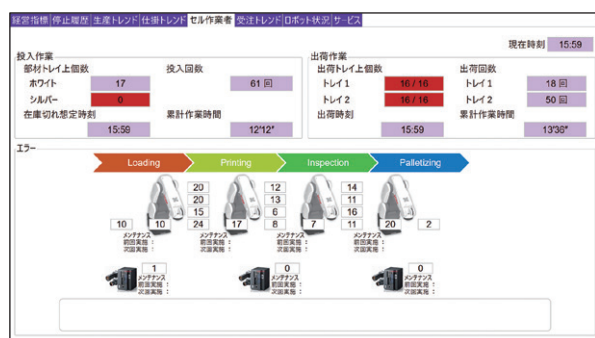
ロボットの状態(稼働状態、待機時間、処理時間など)をリアルタイムで確認できる。現状は、ロボットだけであるが、工作機など工場内のあらゆる周辺機器についてもモニタリングの対象とすることを検討している。

## 3) サービスモニター (図3 ㉓)

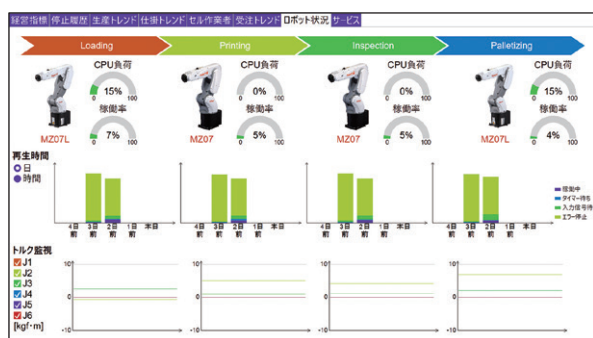
オーダーした商品の生産を開始した日時や生産経路、出荷された日時などを表示し、生産状況をいつでも確認できることで、商品のトレーサビリティを確保できる。

## 4) ライン停止履歴モニター (図3 ㉔)

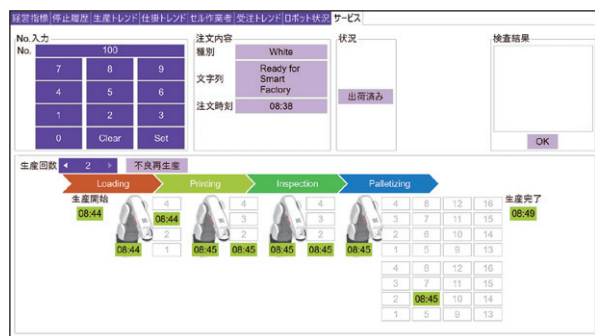
工場内の停止履歴を、ライン停止時刻と時間、その原因と共に一覧として確認することができる。停止した根本要因の追求を容易化し、対策を検討する一助となる。



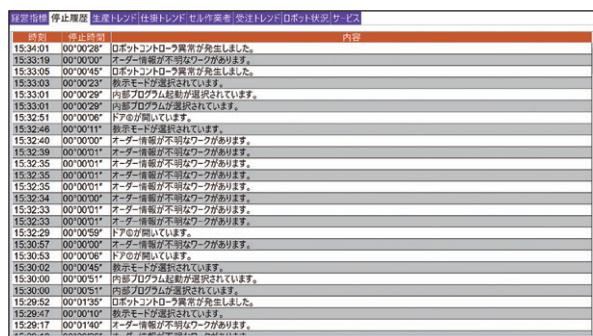
㉑ 作業員モニター



㉒ ロボット状況モニター



㉓ サービスモニター



㉔ ライン停止履歴モニター

図3 生産視点モニターの画面一覧

## 5. 経営視点モニターについての紹介

経営視点モニターの基本機能も生産視点モニターと同じく4つの基本画面にて構成される。

### 1) 経営指標モニター (図4 ㉑)

受注状況、在庫状況、生産・出荷状況を同一画面内で確認することができ、生産状況と経営状況をシームレスに共有することができる。生産数に応じた売上げと利益、生産・出荷数の目標と実績を可視化する。受注数と生産数は自動的にグラフとして表示することも可能である。

### 2) 生産トレンドモニター (図4 ㉒)

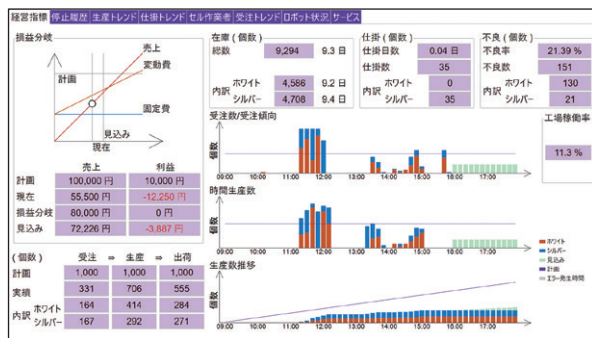
ロボットの稼働状態からラインバランスを確認することができる。どの工程がボトルネックになっているかを可視化することができ、ボトルネックになっている工程に対して改善策を検討するきっかけとなる。また、収集したデータの自動解析により、待機時間を含む/含まない状態でのスループットの平均/最短時間を表示するといった機能も備えている。

### 3) オーダー状況モニター (図4 ㉓)

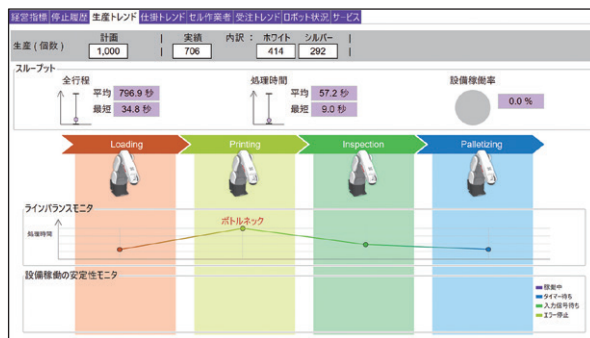
全オーダーの進捗状況(生産前、生産中、生産完など)を一覧表として確認することができる。納期に対する進捗確認(納期遅れチェック)や営業ツールとして活用することができる。

### 4) 仕掛トレンドモニター (図4 ㉔)

各工程の待機数推移をモニタリングすることにより、前工程が運転停止しても後工程が動き続けるために必要な工程間のバッファとなる待機数や適切な在庫数を抽出することができる。これにより、適切な在庫管理を実現する。



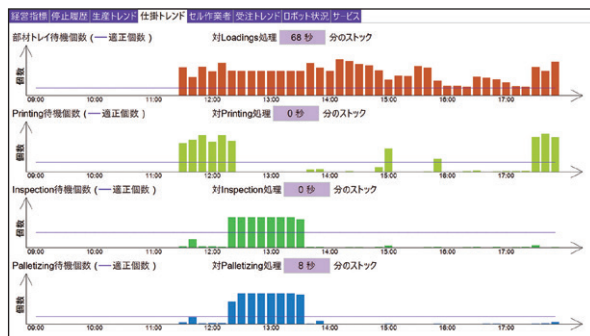
㉑ 経営指標モニター



㉒ 生産トレンドモニター

オーダーNo	オーダー詳細	時刻	結果	面数	不良	不良のみ表示
0418	White Advanced Factory Automatic	14:28				
0383	White NACHI Tawara	14:22	17:14			
0418	White Advanced Factory Automatic	14:28	17:13	17:14	17:15	異常 2 1
0383	White NACHI Tawara	14:22	17:13	17:13	17:14	異常 3 1
0418	White Advanced Factory Automatic	14:28	17:12	17:12	17:13	異常 3 1
0383	White NACHI Tawara	14:22	17:11	17:11	17:12	異常 1 1

㉓ オーダー状況モニター



㉔ 仕掛トレンドモニター

図4 経営視点モニターの画面一覧

## 6. 今後の開発に向けて

第一回中国国際輸入博覧会(上海)にて展示を行なった「NACHIスマートソリューション」のコンセプトセルについて紹介した。今後、スマートソリューションとして成熟させていくためには、工場内の生産機器やデバイスへの対応など、まだまだ多くの課題が存在する。自社生産工場の活用などにより、技術・ノウハウをより研鑽し、ロボット技術と組み合わせたNACHIの自動化ソリューションの一つとして、製造業のものづくりを革新する技術へと発展させていきたい。

#### 参考文献

- 1) 経済産業省:「ものづくり白書2018」
- 2) 小坂俊介・杉岡和実:世界最速、軽量コンパクトロボット「MZ07-CFD」  
NACHI TECHNICAL REPORT Vol.26 B2 Oct (2013)