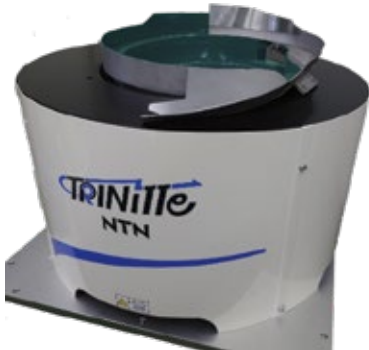


ピッキングロボット用フィーダTRINITTE(トリニッテ)の開発 Development of Feeder “TRINITTE” for Picking Robots

松井 周平 * Shuhei MATSUI



NTN では従来のパーツフィーダと回転円盤を組み合わせた新たなパーツフィーダ (TRINITTE) を開発し、従来のパーツフィーダの領域を超えた分野への展開を進めている。本稿では、TRINITTE の概要、特長、仕様について解説する。

NTN has developed a new parts feeder (TRINITTE) that combines a conventional parts feeder and a rotating disk, and is developing it to a field that transcends the field of the conventional parts feeder. In this article, I will explain the outline, features and specifications of TRINITTE.

1. はじめに

製造現場の生産性向上を目的として産業用ロボットを用いた自動化・省人化がグローバルで急速に進んでいる。背景には、消費者ニーズの多様化による、大量生産から「多品種少量生産」へのシフトがあり、特にパーツフィーダにおいては、多品種対応による段取り替えの削減、あるいはワーク詰まりによるチョコ停の低減（稼働率の向上）が求められている。

従来のパーツフィーダとピッキングロボットの組み合わせは、ボウルフイーダ内で選別・整列されたワークを直進フィーダに貯め込み、切り出し機構にてワークを切り出した後でピッキングロボットがピックアップするものであった。この場合、扱えるワークが限定されること、構成機器が多いこと、フィーダ内での整列や貯め込み時のワーク詰まりが課題であった。

一方、現在では、ビジョンセンシング技術とピッキングロボットとの組み合わせを前提としたロボット用部品供給装置が販売されている。ロボット用部品供給装置は、三軸振動技術によりピッキングエリア内のワーク姿勢の変換やワーク同士の重なりを崩し、カメラでワーク位置を検出してピッキングロボットがピックアップする。この方式は、ピッキング可能な姿勢のワークがピッキングエリア上に存在しない場合、姿勢変換のために装置が稼働するので、その間ロボットが停止することが課題である。

これらの課題を解決するため、TRINITTE の開発に至った。

2. 概要

システム構成を図 1 に示す。TRINITTE は従来のボウルフイーダの外周部にモータで駆動する回転円盤を配置した構成で、回転円盤にはエンコーダを取り付けてある。カメラおよびピッキングロボットと連携接続し、TRINITTE から出力するパルス信号とカメラから得られる画像処理信号をピッキングロボットに取り込む構成である。

TRINITTE とロボットを組み合わせたピッキングシステムの一連の流れは次の通りである。

ボウル内に投入されたワークはボウルフイーダで一列一層に整列し回転円盤上に供給される。回転円盤上に供給されたワークを、ロボットの円弧コンベアトラッキング機能^{※1}を使い、回転円盤を止めることなくピックアップし、次工程に供給する。また、ピックアップできなかったワークは回転円盤上に配置されたワーク回収口より、ボウルフイーダ内へ回収され、再びボウルフイーダを介して回転円盤上へ供給される仕組みとなっている。

※1：回転円盤上の任意の位置にあるワークをビジョンセンサで位置を検出し、その情報とエンコーダの情報を基にロボットが回転円盤に追従しながらワークをピックアップすることができる機能。

* NTN テクニカルサービス (株) 精機商品事業部

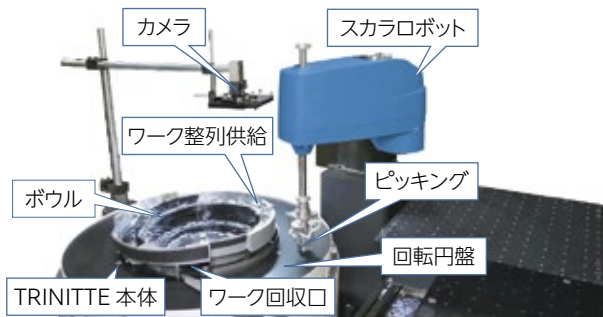


図 1 システム構成

3. 特長

TRINITTE の特長は次の通りである。

①省スペース

TRINITTE は、ワーク供給部分を回転円盤にすることで、従来のパーツフィーダと違い直進フィーダ、シュートや切り出し機構が不要となる。そのため、図 2 に示すように構成機器を削減でき専有面積を約 30% 小さくできる。

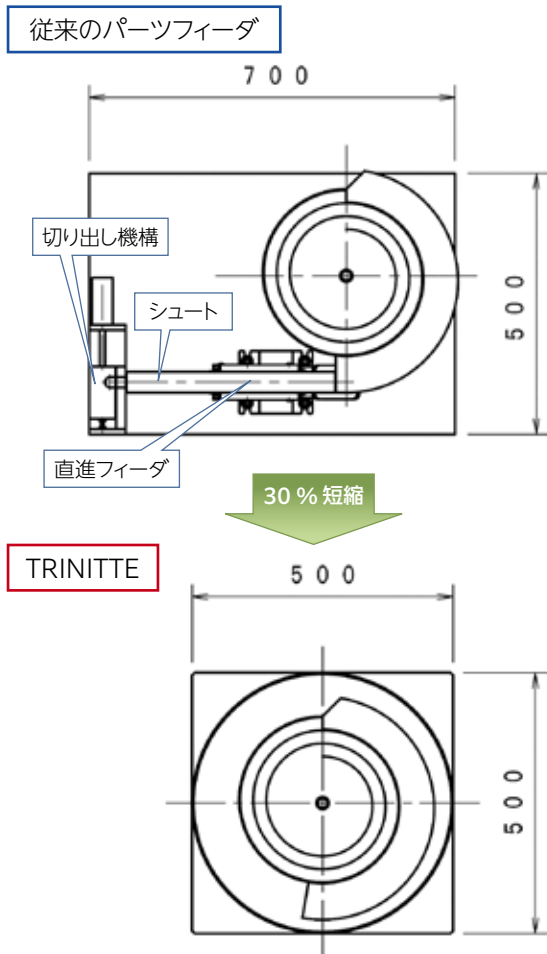
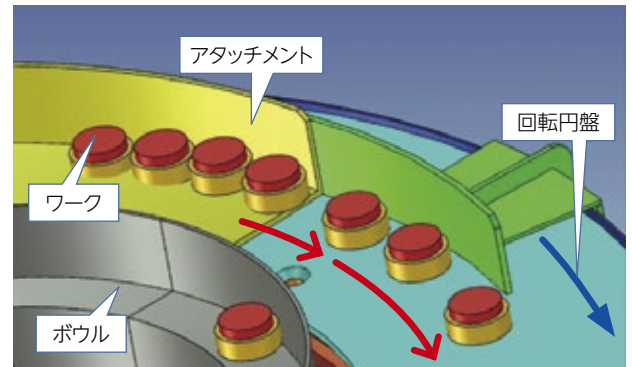


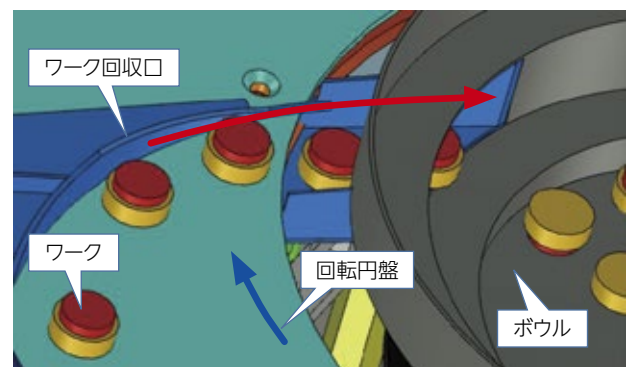
図 2 従来のパーツフィーダと TRINITTE のサイズ比較

回転円盤の「ロボットへのワーク供給」に加え、「ワークの分離」、「取り逃がしワークの回収」の 3 役を 1 台でこなすためシンプルでコンパクトな構造となる。

ボウルフィーダの供給速度より回転円盤の回転速度を速くすることで、繋がって出てきたワークを切り離すことができ、ロボットがピックアップしやすくなる。さらに、ロボットがピックアップできなかったワークはボウル内へ回収され、再び回転円盤上へ供給することができる (図 3)。



(a) ワークの分離



(b) ワークの回収

図 3 ワークの分離・回収

②チョコ停の低減

従来のパーツフィーダは、ボウルフィーダ内でワークの姿勢を整えるため、ボウルフィーダに取り付けるアタッチメントの構造が複雑になり、引っ掛かり等でワーク詰まりが発生しやすかった。

TRINITTE は、ビジョンシステムとピッキングロボットの連携により、ボウルフィーダに取り付けるアタッチメントはワークの表裏を揃えるなどの簡単なもののみとなる。アタッチメントを簡略化できるため、安定した部品の連続供給を実現する。

③ロボットの待ち時間を短縮

TRINITTE は、ワークを一列一層で表裏を揃えた状態にして、ピッキングロボットのピッキングエリアに連続して供給し続けることが可能である。そのため回転円盤上のワー

ピッキングロボット用フィーダTRINITTE(トリニッテ)の開発

クは常にピックアップ可能な状態になり、ロボットは連続してピックアップすることができる。さらに、前述のように、ピッキングロボットの円弧コンベアトラッキング機能を活用し、回転円盤の回転を止めることなく連続稼働できるため、設備稼働率の大幅アップを実現する。

④汎用性の向上

TRINITTEは、ボウルフィーダに取り付けるアタッチメントを簡略化することができるため、ボウルフィーダを取り換えることなく簡単な調整だけでワークの多品種対応(図4)が可能となり、段取り替えの時間を大幅に短縮できる。

また従来のパーツフィーダでは対応できなかった貯め込みができないワークや不定形のワークにも対応可能となり、汎用性が高い装置といえる。

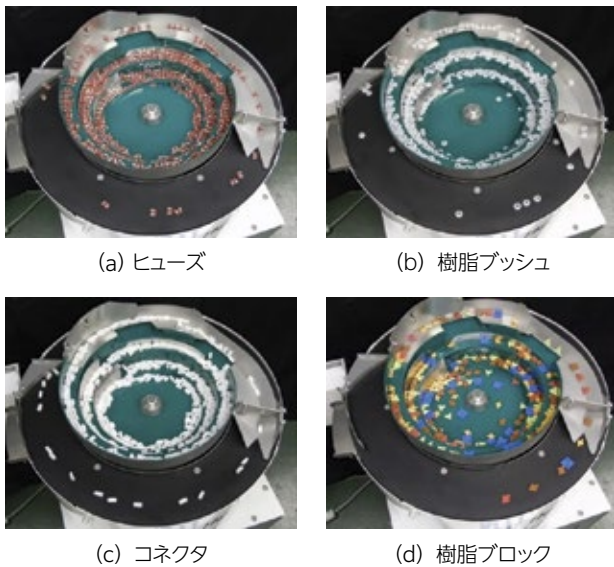


図4 同一ボウルによるワークの多品種対応

4.仕様

TRINITTEは、ワークサイズに応じてボウルサイズの異なる3種類をラインナップしている。主な仕様を表1に示す。

表1 仕様

| 品番 | K-UP301 | K-UP302 | K-UP303 | |
|----------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------------------------|---------------|
| 寸法 | 長さ350 mm 幅350 mm 高さ320 mm | 長さ500 mm 幅500 mm 高さ370 mm | 長さ700 mm 幅700 mm 高さ510 mm | |
| ボウル径 | φ190 mm | φ320 mm | φ420 mm | |
| 電源電圧 | AC200 V 50/60 Hz | | | |
| 質量 | 38 kg | 85 kg | 200 kg | |
| 回転円盤 | 外径 | φ344 mm | φ494 mm | φ694 mm |
| | 回転数 | 1.3~6.5 min ⁻¹ | | |
| | 回転速度 | 0.05~0.20 m/s | | 0.05~0.30 m/s |
| ボウルフィーダ用コントローラ品番 (NTN製) | K-ECL25 | | K-ECH45 | |
| モータ用コントローラ品番 (オリエンタルモーター製) | DSCD15JC | | | |
| エンコーダ品番 (オムロン製) | E6B2-CWZ1X 1000P/RO.5M | | | |

5.まとめ

本稿では、TRINITTEの概要や特長、仕様について解説した。

今後は新たなサイズ展開やユーザ要求に合った特殊用途向け等、新たな用途への適用を検討する。

当事業部では、今後さらにワークの小型化や複雑化などの多様化が進む状況変化に対応して、部品供給の安定した連続稼働を実現し、ロボットによる生産設備の自動化に貢献していく。

執筆者近影



松井 周平

NTNテクニカルサービス(株)
精機商品事業部