

技術紹介

ヒト型協働ロボット「NEXTAGE Fillie」

Humanoid collaborative robot “NEXTAGE Fillie”

長田 継伸 *1
OSADA Tsuginobu

宮森 剛 *2
MIYAMORI Go

吉田 一平 *3
YOSHIDA Ippei

1. はじめに

当社では、NEXTAGE（ネクステージ）シリーズの新機種として、NEXTAGE Fillie（フィリー）を2022年3月にリリースしました¹⁾。NEXTAGE Fillieは、「コンパクトサイズ」「コストパフォーマンス」「親和性の高いデザイン」の3つの開発コンセプトと「実用性」を追求したヒト型協働ロボットです。

本稿では、NEXTAGE FillieとNEXTAGEシリーズの製品コンセプトや開発経緯、特徴、従来機種からの進化についてご紹介します。

2. NEXTAGE シリーズ

NEXTAGEは、腕部に該当する6軸マニピュレータを2本、頭部に該当する2軸の可動部とステレオカメラおよび腰部に該当する1軸の可動部を持つ15軸ヒト型ロボットです。ロボット本体と制御コントローラは一人でも移動可能な台座に搭載され、手先部にはカメラやエアツールを含む各種ツールなどを装着することで幅広い業務に対応でき、ロボットの移動・設置・立ち上げが容易に行えるオールインワン設計のロボットとなっています。

NEXTAGEの特徴の一つとして、全軸に80W以下の低出力モータを採用することで、労働安全衛生規則²⁾で規定される産業用ロボットとしての扱いを受けず、リスクアセスメントを実施すれば安全柵を設置せずに人と協働できる点が挙げられます。この特徴はNEXTAGEが広く知られるようになった初期モデルのNX01C、その後継モデルのNXA、そして新モデルであるNEXTAGE Fillieでも採用されています（写真1）。

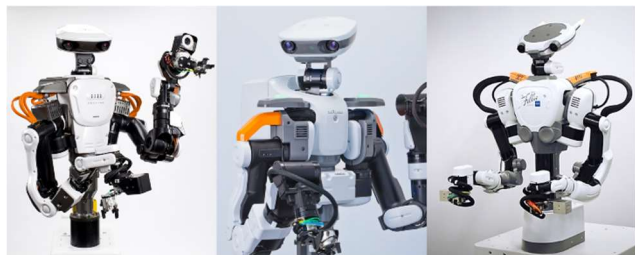


写真1 NEXTAGE シリーズ
(左からNX01C, NXA, NEXTAGE Fillie)

3. NEXTAGE Fillie のコンセプト

NEXTAGEシリーズはオールインワン設計のロボットとして主に生産現場を中心に導入されていますが、NEXTAGE Fillieでは新市場への進出のため、これまでのNEXTAGEの運用例に捕らわれずにNEXTAGEの役割をお客様に決めていただきたいという思いから、「NEXTAGE Fillie is my ...」を新たなキーワードに掲げました。「Fillie」の名称は「fill in the blank」を語源としており、お客様とNEXTAGEの関係性をどう築くかをお客様自身で考えて、その関係性を「埋めて」いただきたいというメッセージが込められています。このメッセージを体現するには、先に挙げた3つのコンセプトと実用性の追求が必要でした。

NEXTAGE Fillieの前モデルとなるNXAは、NX01Cから可搬重量・スピードともにアップグレードし、FA業界でより使いやすいロボットとして開発されました。片腕で最大3.0kg、両腕で6.0kgの可搬重量を持ち、重いワークを取り扱う機会の多いFA用途向けとして良好なパフォーマンスを発揮しています。一方でアップグレードに伴い外観はややがっしりとしたイメージとなり、「Fillie」のメッセージを体現するためには更なる進化が必要でした。

NEXTAGE Fillieでは、NEXTAGEシリーズの設計コンセプトを踏襲しつつ、これまでロボットの導入が少なかった食品、化粧品、医療品のいわゆる三品業界、そして今後利用がより期待される製造以外の新市場での利用拡大を視野に入れ、低可搬重量だが高速かつ正確に作業ができる実用性の高いロボットとして開発されました。また、近年普及が進んでいるAMR（自動自立移動ロボット）への搭載や、スマートファクトリーへの対応など、オールインワンの形態に捕らわれず様々な用途でご利用いただくため、機体サイズやコストパフォーマンスの改善、ソフトウェア開発に取り組んでいます。また、これまでのNEXTAGEシリーズとは趣向の異なるデザインのカバーを採用して差別化を図るなど、「Fillie」のメッセージを体現するため多くの取組みが採用されています。

*1 カワダロボティクス㈱技術部技術一課 係長

*2 カワダロボティクス㈱技術部技術一課 課長

*3 カワダロボティクス㈱技術部 主任技師

4. NEXTAGE Fillie の開発

「Fillie」のメッセージの体現には新たなアイデアと技術開発が重要になると考え、これまでの NEXTAGE シリーズの開発で得られた知見の上に、新たな着想を持つメンバーを中心とした体制で設計・開発を進めました。その結果、NEXTAGE Fillie は次章で示すように、様々な新規開発要素を持ち、従来の NEXTAGE シリーズとは異なる特徴を多数持つ機体となっています。

5. NEXTAGE Fillie の特徴

(1) センサ・制御基板の自社開発

NEXTAGE のように多数の関節軸や機能を持つロボットにおいて機体サイズやコストを抑えるには、部品レイアウトや機能の最適化が必要でした。NEXTAGE Fillie では、関節角度センサや通信ボード等の高度な処理を行う電子部品の多くを自社設計し、新規開発・実用化することでこの課題を解決しています（図 1）。

a) ロボット本体

部品レイアウトの最適化により、ロボット背面の制御ユニットを丸ごと省略しており、腕の可動範囲を広げ、デザインの親和性の向上にも貢献しています（図 1 ロボット外観の赤色点線部）。

b) ロボット用コントローラ

モータ 15 軸分の動力源となる電源やロボット本体から省略した制御ユニットを搭載した状態で、ミニタワー PC 並みの小型サイズを実現しています。コントローラの小型化と機能の最適化はコストパフォーマンスにも直結しています。また、AMR 等の移動ロボットと NEXTAGE を組み合わせる際にも、レイアウトの自由度を妨げずに配置が可能となっています。

(2) 機体構造

初期モデルである NX01C で採用した、体幹部に対して腕を斜めに取り付けるカント角構造を再び採用し、協働作業への安全性を向上させるとともに、威圧感を抑制しています。また、ロボットを構成するフレームにはカーボン素材と接着工法による構造を新たに実用化しました。この新たな構造の実用化により、必要な剛性を維持しつつ本体重量は NXA から約 25%軽量化され、高速かつ正確に作業を行える実用性の高いロボットの実現に貢献しています。

(3) モジュール構造

NEXTAGE Fillie の頭部や腕部などの各部位はモジュールとして構成され、容易に脱着可能な構造になっています。また、修理等における復旧作業についても新たな手法を採用し、モジュール交換による効率的な運用だけでなく保守・メンテナンス作業を行える構造となっています。

(4) ソフトウェア

専用ソフトウェアである NxProduction を、要望の高かった API 機能に対応させるための開発を進めています。API 機能への対応により、NEXTAGE を含めた生産システムの構築をお客様の任意の環境で行えるようになり、NEXTAGE Fillie のコンセプトと組み合わせることにより幅広い分野でご利用いただけます。

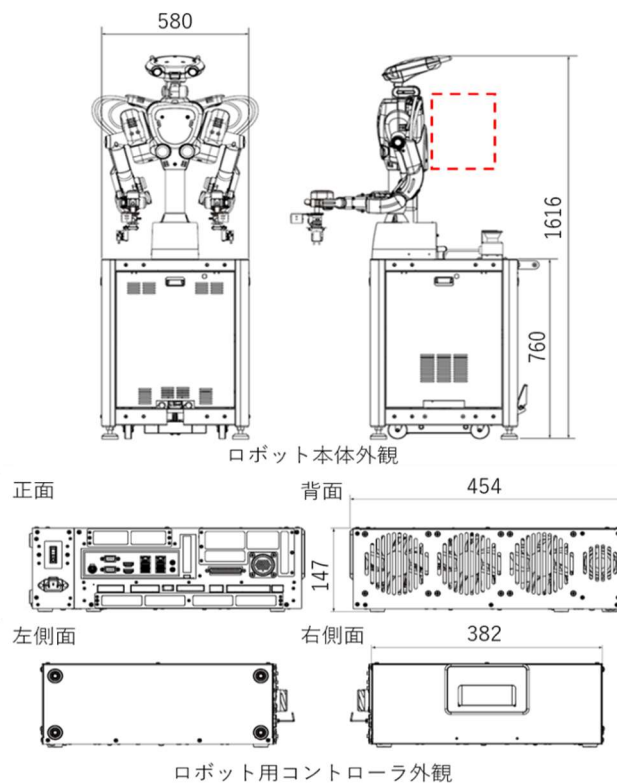


図 1 NEXTAGE Fillie 外観

6. 終わりに

当社では、「Unleash Human Potential, Excite the World：ひとの可能性を引き出すロボットで世界を驚かせる」をミッションに掲げ、人とロボットの協働の可能性を広げる挑戦を続けています。NEXTAGE Fillie はその挑戦の一歩として、研究用ロボットプラットフォームである NEXTAGE Fillie OPEN³⁾を始め、より多くのユーザーから愛されるようにさらなる展開を進めていきます。

参考文献

- 1) カワダロボティクス(株)「NEXTAGE Fillie」特設ページ, <https://nextage.kawadarobot.co.jp/fillie>
- 2) 労働安全衛生規則第 36 条第 31 号の規定に基づき、労働大臣が定める機械を定める件(昭和 58 年労働省告示第 51 号)本則第 3 号の機械について
- 3) カワダロボティクス「NEXTAGE Fillie OPEN」特設ページ, <https://nextage.kawadarobot.co.jp/fillie/open>