

技術紹介

ヒト型ロボットの可能性を追求する 双腕ロボット「NEXTAGE Fillie OPEN」

Dual-arm robot "NEXTAGE Fillie OPEN", pursuing potential of humanoid robot

茶木 亮 *1
CHAKI Akira

川角 祐一郎 *2
KAWASUMI Yuichiro

長嶋 功一 *2
NAGASHIMA Koichi

1. はじめに

カワダロボティクス㈱は、現行の NXA をベースとした NEXTAGE OPEN (以下, NXA OPEN) に続き、研究用ヒト型ロボットプラットフォームとして NEXTAGE Fillie OPEN (以下, Fillie OPEN) を新規にリリース¹⁾しました。

Fillie OPEN は NEXTAGE の最新型 NEXTAGE Fillie をベースとしており、産業界以外の業界でも受け入れやすい外観 (写真 1) と小型な形状をしたロボットとなっています。またロボット本体とコントロールボックスを最小構成として提供可能にし、様々な顧客ニーズに応じたカスタマイズや、最新のシステムやデバイスとの連携性の向上を行っています。



写真 1 Fillie OPEN 外観

2. NXA OPEN

NXA OPEN の元となる NEXTAGE は主に産業用途向けに展開されるヒト型の双腕ロボットであり、組立・検査・箱詰などの様々な作業に対して導入されてきた実績を持ちます。これに対し NXA OPEN は、産業界での汎用性・作業性の実績を持つ NEXTAGE をより自由な開発を可能とするオープンソースのロボット開発用ソフト

ウェア「ROS (Robot Operating System)」に対応させた研究用ヒト型ロボットプラットフォームです。カワダのロボット事業のルーツである研究用ヒト型ロボットプラットフォームの系譜を受け継ぐものとして、国内外の数十の研究機関において様々な用途での使用実績があります。

(1) 概要

ヒューマノイドロボット研究は長期的に拡大を続けている研究分野ですが、研究用に利用可能な「実際に作業可能な等身大のヒューマノイド」プラットフォームは多くありません。この研究には、ヒトと同じような身体構成であり、専有スペースや動作範囲がヒトと同等、そしてヒトと同等の作業を行わせることが可能なロボットが求められます。更に、ロボット特有のソフトウェアではなく、技術者が他のロボットの作業で習得・学習したソフトウェア技術を利用・適用可能なロボットプラットフォームが求められます。このような研究ニーズにマッチしているのが、Fillie OPEN を含む「NXA OPEN」シリーズになります。

(2) 特徴

NXA OPEN シリーズは、共通して以下の特徴を持っています。

- ・ ヒトと同じサイズの上半身型ヒューマノイドとして、マニピュレーションや上半身動作の研究プラットフォームとして活用可能
- ・ 産業レベルの実績を持つ作業性・精度・速度・ペイロードを有する
- ・ 共通のハードウェアを持つ NEXTAGE は産業向けとしてシリーズで約 1 000 台の出荷実績があり、安定性・安全性に対して強みを持つ
- ・ オープンソースのロボット開発用ソフトウェアである OpenRTM や ROS に対応しており、シミュレータも含めて国内外の多くの研究者や学生のユーザーに使用されてきた実績を持つ

*1 川田テクノロジーズ㈱基盤技術研究室 主任

*2 川田テクノロジーズ㈱基盤技術研究室 主幹

(3) 実績

- 国内では、奈良先端科学技術大学院大学 ロボットラーニング研究室²⁾ (写真 2), 大阪大学 原田研究室, 早稲田大学 尾形研究室, 信州大学 山崎研究室などの先端的研究教育機関で活用実績³⁾があります。



写真 2 深層強化学習と布操作ロボット応用の研究

- 国外においては、エジンバラ大学におけるカワダロボティクスとの共同研究⁴⁾ (写真 3) のように、欧州等での研究開発のニーズに活用されています。

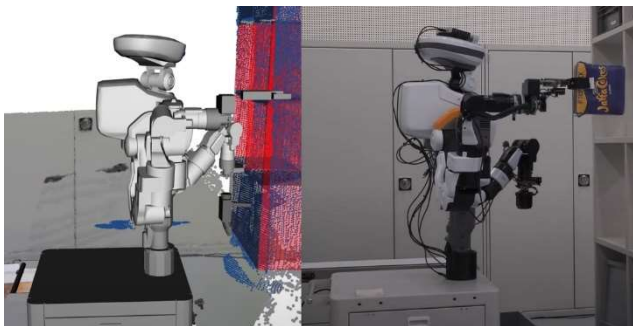


写真 3 インタラクティブな双腕作業における衝突回避

3. Fillie OPEN

今回紹介する Fillie OPEN は、現行の NXA OPEN と比較して以下の特徴を持ちます。

(1) カスタマイズを前提とする商品構成

Fillie OPEN は基本構成をロボット本体+コントロールボックスのみとし、その他の足回りやセンサなどのオプションに関する仕様変更やカスタマイズを最初から希望する顧客のニーズに対応しやすいという特徴を持ちます。

これはオールインワンで買ってすぐに動かせるが、用途によっては未使用の部品も含まれる場合がある NXA OPEN に対する、様々なカスタマイズに対応したいというニーズに応えての結果となっています。

(2) 受け入れやすい外見

Fillie OPEN は NEXTAGE Fillie と同じコンパクトなボディと汎用性の高い外見を持ち、FA の現場だけではなく工場以外にもさまざまな人達が居る場所においても共存を可能とするデザインとなっており、インタラクション分野などの研究により適しています。

(3) 作業性の高いペイロードと手首軸

NXA OPEN は定格 2.5 kg(最大 4.0 kg)/片腕のペイロードを持ち、多機能ハンドやセンサデバイス、あるいは重いワークなど、手先に重量物を装着する必要がある動作に適しています。また、三軸直交の手首軸を持つため逆運動学の計算などで有利であり、関連する研究テーマを取り扱う場合には NXA OPEN が適しています。

対して Fillie OPEN は 1.5 kg/片腕のペイロードを持ち、人間が手作業で取り扱うものをハンドリングするには十分な値を持っています。また腕先の形状が比較的スリムであるため、手元の作業や狭所を通るような動作に適しています。

4. おわりに

Fillie OPEN の展開はまだ始まったばかりです。これからは数少ない研究用ヒューマノイドロボットプラットフォームとして、これまでの NEXTAGE OPEN シリーズに続いて多種多様な研究者のニーズに対応してその研究の助けとなり、分野の発展に貢献していきます。

参考文献

- 1) "NEXTAGE Fillie OPEN" 特設ページ,
<https://nextage.kawadarobot.co.jp/fillie/open>
- 2) Yoshihisa Tsurumine and Takamitsu Matsubara: Goal-Aware Generative Adversarial Imitation Learning from Imperfect Demonstration for Robotic Cloth Manipulation, Robotics and Autonomous Systems, 158, 104264, 2022 (IF: 3.7).
- 3) "OPEN 導入事例集",
<https://nextage.kawadarobot.co.jp/open/videos>
- 4) "Nextage Interactive Collision-Free Bi-Manual Manipulation",
<https://web.inf.ed.ac.uk/slmc/research/projects-and-grants/kawada>