

## 技術紹介

## NEXTAGE の操縦体験デモ

～国際ロボット展 2022 での API 活用システムの展示～

Exhibited a Prototype NEXTAGE Semi-Auto Manipulation System at the IREX 2022

村井 伸行 \*1  
MURAI Nobuyuki高野 義章 \*1  
TAKANO Yoshiaki大谷 優 \*1  
OTANI Yu

## 1. はじめに

産業用ロボットは様々な周辺機器などと組み合わせて初めて作業することが可能です。そのため、他のシステムと連携をとるための各種インターフェースをロボット側が備えていることが重要になってきています。

基盤技術研究室ではNEXTAGEのより高度な連携を可能とするソフトウェアインターフェースとして、NEXTAGE API (Application Programming Interface) の研究開発を進めてきました。

今回は試作版の NEXTAGE API を使って作成した操縦システムと、それをデモとしてまとめた国際ロボット展 2022 での展示について紹介します (写真 1)。

## 2. 展示デモ内容

NEXTAGE API を利用し、市販の空中ジェスチャ操作デバイス“LeapMotion” (以下 LeapMotion) の計測した内容を、ロボットの動作指令として送るシステムを作成しました。すなわち、センサに認識させた操縦者の手のひらの位置姿勢の動きに追従して NEXTAGE の腕が動く、ロボット操縦体験デモとなります (図 1)。

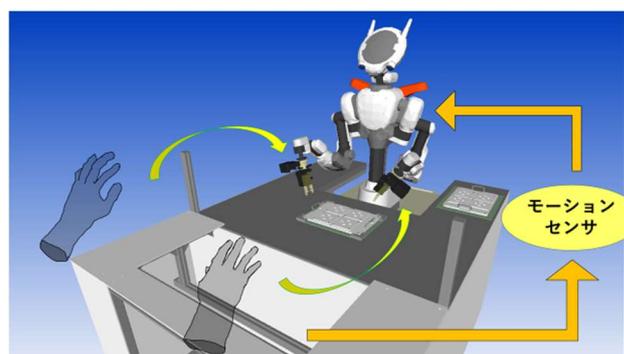


図 1 操縦システムイメージ

展示に向けて、複数のプレートの表裏に絵が描かれたパズル (写真 2) を用意し、来場者には NEXTAGE を操縦してパズルを揃えることに挑戦していただきました。



写真 1 展示デモ外観



写真 2 パズル

\*1 カワダロボティクス株式会社技術部技術二課 SI グループ

### 3. ソフトウェア構成

図 2 に操縦デモシステムのソフトウェア構成を示します。

テーブルに LeapMotion が設置されており、これにより操縦者の手の位置姿勢を計測します。デモアプリケーションは計測された位置姿勢を、ロボットの手先の位置姿勢に変換し、指令値として API を通してロボットコントローラに送ります。ロボットコントローラは次々と書き込まれる指令値に対してモータの角度を計算し、ロボット動作を制御します。これにより手のひらの動きによるロボット操縦が可能になっています。

また、デモアプリケーションは API を通してロボットの現在値などを取得しており、両腕がぶつからないよう指令値を制限したり、ロボットの状態を画面やテーブルの表示灯に反映したりして操縦者をサポートします。

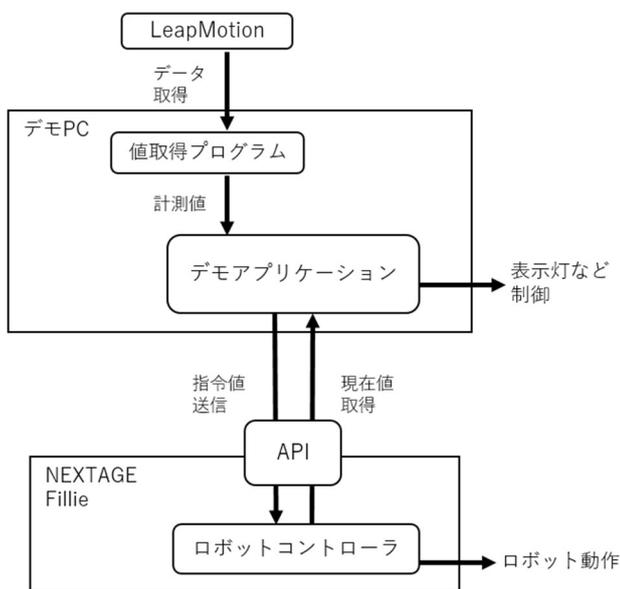


図 2 ソフトウェア構成

### 4. セミオート操縦

一方で、パズルのピースをはめ込むなど細かい作業を行う場合、操縦システムの遅延やセンサの誤認識、操縦への慣れ等があり、来場者にとって難しいという課題が残りました。

そこで操縦者が大まかに腕を動かし、細かい位置決めなどはロボットが自動で動くよう切り替える、セミオート操縦を構築しました。

セミオート操縦では、操縦者は拾いたいプレートの上までロボットの腕を持って行き、そこで操縦者の「つまむ」ジェスチャにより自動動作に切り替えます。NEXTAGE はあらかじめ登録しておいたプレートの形状をもとに、ハンドカメラでプレートを認識し、手先の

位置を補正しプレートを拾い上げます。

ロボット展での展示の際は、プレートの拾上げ、パネルへのはめ込み、プレートの両手での持替えなど 6 種の自動動作を前もって作成しました。

操縦されているロボットの手先の現在位置を API 経由で取得し、パネルの上空であれば、はめ込み動作を呼び出すなど、ロボットの作業空間を区切ったエリアでそれぞれ呼び出される自動動作を切り替えることで、より操縦が単純になるように設計しました。

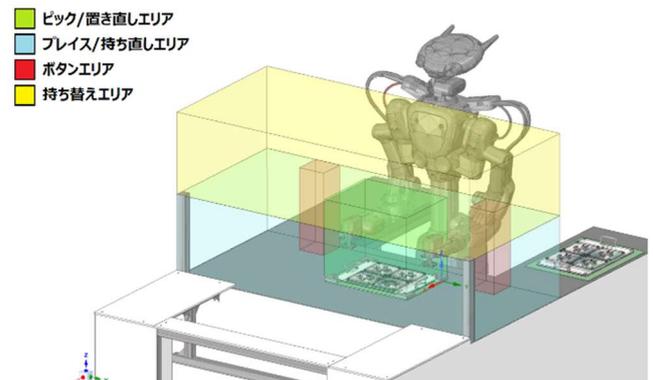


図 3 セミオートエリア区分

### 5. おわりに

研究開発中の NEXTAGE API の活用の一つとして、LeapMotion の計測内容をロボットとやり取りするシステムを作成し、ロボット操縦体験デモとして国際ロボット展で紹介しました。

また、操縦システムの遅延などの問題に対して、難しい動作はロボットの自動動作に切り替わる、セミオート操縦が有効であるとの知見を得ました。API を活用した NEXTAGE の新たな可能性を想像させる一助になっていれと思います。



写真 3 ロボット操縦体験デモを楽しむ来場者