

# hello robot™



## Hello Robot 株式会社について

Hello Robot™は、米国シリコンバレーにある会社で最先端の AI 技術と3D オブジェクト認識を使い、危険のないマニピュレータ(腕)とハンドで物を掴む、挟むなどの動作を行い、軽作業が可能なロボットを開発している開発志向会社です。創業者は元 Google で Robotics のディレクターであった CEO の Aaron Edsinger とジョージア工科大学の教授で CTO の Charlie Kemp の 2 名で設立されました。Hello Robot™は、ロボットに移動するという足機能に加え、腕を加えることで多くの人の仕事や生活を向上させる未来に取り組んでいます。

### 📌 設立:

2017 年、マサチューセッツ工科大学(MIT)の博士過程から一緒に研究してきたコンセプトを実現するべく Aaron Edsinger 博士と Charlie Kemp 博士により創業。

### 📌 経歴:

Aaron Edsinger 博士は Hello Robot を創業する前に以前に創業したロボット関係の2つの会社を Google に売却し、Google では Robotics 分野のディレクターとしてロボット開発を主導してきた。

### 📌 オフィス:

カリフォルニア州マルチネスとジョージア州アトランタの2カ所

### 📌 製品:

上下左右に平行移動するアーム上にハンドを載せた Stretch を 2020 年 5 月に出荷を開始。



## hello robot™ STRETCH™ RE

STRETCH™は、家庭や職場の人々と安全に連携するように設計された、アーム(モバイルマニピュレーター)を備えた有能なモバイルロボットです。

### STRETCH(アーム)について

#### 対応:

ストレッチは遠隔操作で、ものを掴んだり、乾燥機から洗濯物を取り出したり、テーブル上をふきんで拭いたり、文字を書いたり、棚を下から上に順番に写真を撮影し認識したり、子供とゲームをしたりするなど、さまざまな軽作業や便利なことを行うことが可能。

#### ポータブル:

STRETCH™は、持ち運びや輸送が容易(全体で 22 キロの重量)

#### オープン開発可能:

STRETCH™のソフトウェアは ROS2 に準拠し業界標準ですべてオープンソースのため開発が容易。

## 背景と分野

#### 背景の技術:

2次元 LiDAR と SLAM により人で言う足にあたる自立走行がロボットでも可能になってきていますが、これからは人の腕と手先がロボットにも求められます。この場合手軽にプログラムできるのに加えて、まわりの人には一切リスクを起こさないための曲げる関節がないようにすることが必須です。また目に当たるカメラ機能も奥行き情報を含めた3D 画像をリアルタイムに認識しながら腕と手をハンドリングする必要があります。これらをまさに従来は高価な産業ロボットのアーム機能を数分の一のコストで実現させます。

#### 応用分野:

弊社 AIM は、すでに AI 配膳ロボットでは多くの実績を持っております。

例えば下げ膳された後のテーブルの上をフキンで拭き掃除することや、配膳したバースデイケーキの上にチョコレートで名前を Stretch™が書き出したりすること、商品の棚割りを上下左右で順次チェックしていくことなど今後の利用分野を開拓していきます。

# HELLO ROBOT™ STRETCH™ の機能



## ① デプスカメラ

STRETCH™は、幅広い動きのパン/チルトヘッドに Intel RealSense D435iRGB-D カメラを搭載しています。カメラは地面から十分に高く、人間のような視点から世界を見ることができ、床とカウンタートップの両方がはっきりと見えます。STRETCH™の細身のデザインにより、カメラはロボットの体と周囲の優れた視認性を備えています。



## ② 接触感知

STRETCH™は、接触を検出することを可能にする、そのすべての関節にトルクセンシングを持っています。低いギア比、低質量、及び低摩擦は、ホワイトボード上に書き込みを差し伸べる又は表面を洗淨するためにダウン下げたときに、



接触するまで移動するストレッチを可能にします。

## IMU と加速度計

IMU と加速度計は、STRETCH™がバンプを検出し、その方向を感知するのに役立ちます。ベースの 9DOF IMU は、走行距離測定、バンプの検出、傾斜の検出に使用できます。手首の 3DOF 加速度計は、接触を検出し、人間とロボットの相互作用をサポートできます。上部の IMU は、3D カメラ画像と同期した高周波頭部姿勢推定をサポートします。



## ③レーザー

ベースの RP-LidarA1 レーザー距離計は、STRETCH™の精密な設計により、340 度の視野を提供します。これには、オドメトリ、マッピング、およびナビゲーション用の ROS2 パッケージなどの機能を搭載します。



## ④マイクアレイ

上部内の ReSpeakerV2 マイクアレイは、ROS2 を介した音声認識と音源定位をサポートします。プログラム可能なライトリングもできます。



## ⑤ハンドスイート

多種多様な手先を開発可能。すでに開発済みのものは3D プリンター情報を含めオープンします。

# HELLO ROBOT™ STRETCH™ RE 概要:仕様

# 一般仕様

メカニカル	<ul style="list-style-type: none"><li>•重量: 23 Kg</li><li>•高さ: 141cm</li><li>•フットプリント: 34cm W x 33 cm L</li></ul>
電気	<ul style="list-style-type: none"><li>•電圧: 12VDC</li><li>•バッテリー: 18 AH SLA</li></ul>
マニピュレータ リフト	<ul style="list-style-type: none"><li>•可動範囲: 109cm</li><li>•モーター電流による力の検出</li><li>•最大速度: 0.2 m / s</li></ul>
アーム	<ul style="list-style-type: none"><li>•可動範囲: 52cm</li><li>•モーター電流による力の検出</li><li>•ペイロード 1.5Kg(グリッパーなし)</li><li>•最大速度: 0.2 m / s</li></ul>
開発キット	<ul style="list-style-type: none"><li>•2xM4 取り付け穴</li><li>•1xAruco タグ</li></ul>
アームの先端	<ul style="list-style-type: none"><li>•手首のヨー: 330 度</li><li>•3DOF 加速度計</li><li>•ツールプレート: スルーボア付き M2 ボルトパターン</li><li>•ツールコントロール: DynamixelX シリーズ TTL</li></ul>
開発キット	<ul style="list-style-type: none"><li>•USB2.0-A ポート</li><li>•2xAruco タグ</li><li>•Arduino 拡張ヘッダー</li></ul>
頭(上部)	<ul style="list-style-type: none"><li>•IMU を搭載した IntelRealSense D435i</li><li>•ヘッドパン: 346 度 ROM</li><li>•ヘッドチルト: 115 度 ROM</li><li>•ランストップボタン</li></ul>
オーディオ	<ul style="list-style-type: none"><li>•4 チャンネル ReSpeakerMicArray V2.0</li><li>•音量調整付き 8W ステレオオーディオ出力</li></ul>
開発キット	<ul style="list-style-type: none"><li>•2xM4 取り付け穴</li><li>•USB2.0-A ポート</li><li>•12V @ 3A 電源ポート</li></ul>
ベース コンピュータ	<ul style="list-style-type: none"><li>•Intel i5-8259U</li><li>•16GB RAM; 480GB SSD</li><li>•Ubuntu 18.04 LTS</li><li>•ROS メロディック</li></ul> IMU: 9 DOF FXOS8700 + FXAS21002 レーザー距離計: Slamtex RPLidar A1
ドライブ	<ul style="list-style-type: none"><li>•ディファレンシャル 2 輪</li><li>•位置と速度の制御</li><li>•オムニホイールキャスター</li><li>•25mm の最低地上高</li><li>•最大速度: 0.6 m / s</li></ul>
開発キット	<ul style="list-style-type: none"><li>•2xAruco タグ</li><li>•8xM4 取り付けポイント</li><li>•6x USB3 ポート</li><li>•HDMI およびイーサネットポート</li></ul>

