

目的・背景

- 福島県では、浜通り地域の産業復興・発展を企図したイノベーションコースト構想が進展中である。それに呼応する形で、福島県は、ロボットバレー構想を推進している。
- 近い将来、人支援ロボットの普及し、人間の日常生活のさまざまな活動をロボットが支援する社会の実現が期待されている。

起立・着座動作



2輪倒立を行うロボットであるので、休止状態(着座)と動作状態(起立)の切り替えが必要。安定かつ高速な切り替えを実現。

荷物持ち上げ



自重を利用して、軽量の本体と非力なアームを用いた重い荷物の持ち上げやドア開けを実現。

段差センシング・乗り越え



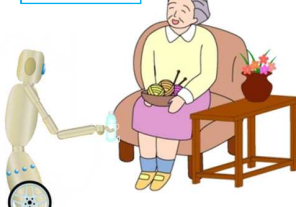
新規開発の接触センサを利用した段差検出と乗り越えを実現。

重い荷物の運搬



自重の約50%程度の重量がある荷物の運搬作業を実現。

受け渡し動作



手を差し出した人にペットボトルを手渡し動作を実現。

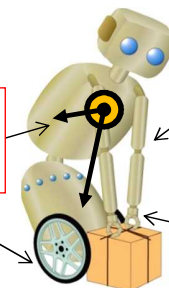
I-PENTARのコンセプト

※ 研究代表者らが提案する共存型人支援ロボット

安全性 ⇄ 作業性
これを両立させる方式

重心に発生する“倒れようとする力”を利用して、荷物を持ち上げたリドアを開けたりするために必要な力を、マニピュレータに頼らずに発生させる。

“倒れようとする力”を発生させるために、敢えて2輪でバランスをとる方式を採用



人との共存環境で作業を行う際に最も危険な部位となるアームは非力(軽量)

軽量(非力)なアームのコンセプトをスポイルしない器用で軽量のハンド

当面の課題

- 人支援ロボットに要求されるタスクの種類は極めて多様である。複数ロボットでのタスク実行のためには、ロボットの可操作性(移動能力)を向上させる必要がある。
- 坂道や段差、湾曲した床面などさまざまな床面に適切に対応して移動できないといけない。
- 必要とされるタスクを高信頼度で実行するためには、センシング機能が不足している。さまざまなセンシング機能の高度化(触覚、ビジョン等)が必要。

最終ゴールの姿

- これまでの研究成果を統合するとともに発展させた、実用試験機レベルのi-Pentarを実現する。

本研究で開発・改良・統合する要素技術

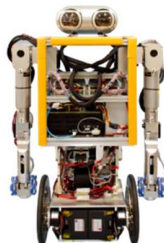
可操作性の向上

- 1台では実行が難しいタスクも、複数ロボットで協調することで実行できる可能性が上がる。そのためには、ロボットは自由に動ける移動性能が必要である。
- ブレーキ付全方向車輪を活用した新たな移動プラットフォームを試作し、その可能性を評価する。

ブレーキ付全方向車輪



✓ 真横方向を含む移動能力の獲得

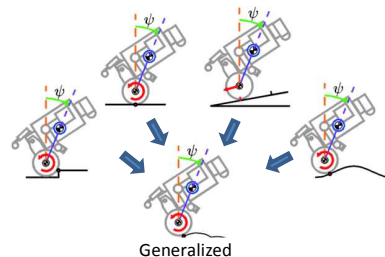


Current I-PENTAR

さまざまな移動床面への適応力向上

- スロープ、段差、湾曲した床面などでの移動制御法の開発を行う。

床面の統一的幾何表現



Generalized

触覚システム

- 衝突のタイミングや精密なハンドリング状況等の情報を得るために触覚センサが必要となる。
- ロボットのさまざまなパーツは複雑な形状をしており、触覚センサを装着するためには工夫が必要である。

コーティング式触覚センサ

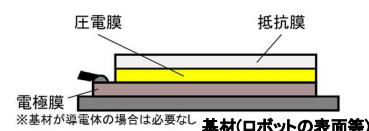
※ 塗布することでセンサを構成する新しい手法を用いた触覚センサ



Skin-like touch sensor

Grip verification for handling

Collision detection



電極膜 ※基材が導電体の場合は必要なし 基材(ロボットの表面等)

(株)ムネカタが開発したスプレーコーティング工法を用いた新しい接触センサであり、塗布することで接触センサを構成できるため、複雑な曲面にも容易に装着が可能。

期待される成果

- 2輪倒立型による安全な作業の実施という、人支援ロボットの新しいコンセプトを具体的な実現形態として示す。
- 東日本大震災からの復旧・復興をめざす政府ならびに福島県の施策の推進に資する。
- 研究代表者が本学着任以来継続してきた、人支援ロボット開発の中間的総まとめを行い、次の開発への指針を得る。

イノベーション・エコシステムの形成

- 大学が保有する要素技術を企業に技術移転し、参画企業は技術を習得しつつそれを高度化するとともに事業化し、近未来の人支援ロボット普及のトリガとなる。
- 大学は高度化した要素技術を用いて、人支援ロボットの高度化のための研究を進める。