

7P-6

機能獲得と新しい汎用ロボット*

熊野和恵, 山本吉伸, 安西祐一郎†

慶應義塾大学‡

1 はじめに

汎用型ロボットとは広くいろいろの用途に使えるロボット、一台で様々な作業を行えるロボットである。これまでロボットは多機能であるほど汎用性があるとされてきた本研究では、ロボットの汎用性を異なる視点で考えることにより、物体機能をロボットが取り込む「機能獲得」の概念を提案する。又この概念に基づき、物体の機能を獲得することの出来る、機能獲得型ロボットを設計実装し、有用性を検討、評価する。

2 汎用型ロボット

汎用とは「一つのを広く諸種のことに用いること」(広辞苑)である。汎用型ロボットとは広くいろいろの用途に使えるロボット、つまり様々な作業能力のあるロボットと言うことが出来る。例えば、極限作業ロボット [1]、建築用ロボット [2]、などが汎用ロボットと言われている。

これらの汎用ロボットは人間が行っていた作業を、あるいは人間が行えない作業までも肩代りすることを目的としており、人間と同じように一台で多種多様な作業をこなせることを理想としている。

2.1 機能付加型ロボット

ここで一つの作業能力しかないロボットの汎用性を考える。ほとんどの汎用ロボットは人間の脚の機能に当たる移動機能と腕の機能に当たる作業機能(ロボットハンドなどにより)を有している。この二つの機能のうち、移動機能を単純化したロボット、シールロボット(図1.左)を考える。

シールロボット シールロボットは車輪で走行する自律移動ロボットで通信機能を有し、リモコンなどの操作により動かすことができる。これを移動機能を持たせたい物体(又はロボット)の底に取り付けると、ロボットを操作することによりその物体を移動出来るようになる。大きな物体は複数のシールロボットを取り付けるとロボットが協調することにより物体を移動出来るようになる。(図1.右)

例えばゴミ箱やポットなどをシールロボットに乗せると、ロボットを操作することによりゴミ箱、ポットを移動でき

る。これは、シールロボットを取り付けることによりポットなどが移動機能を得る、と考えることが出来る。

このように、物体に機能を付加するロボットを機能付加型ロボットと呼ぶ。

機能付加型ロボットの特徴は

- ・ロボット自体の機能は単純である
 - ・ロボット以外の物体にも取り付けられる
- ということである。

機能付加の考え方はロボットをモジュールに分けて階層制御する分散ロボットシステム(DRS) [3]の考え方と似ている。機能付加とモジュール化との違いは、機能付加はロボット以外のものにも行えるということと、機能付加後も上に乗っている物体と通信を行ったりしない(独立に機能する)、ということである。

機能付加型ロボットは(単純な機能しか有していないにも関わらず)様々な物体に取り付けられることから、非常に汎用性の高いロボットと言える。

2.2 機能獲得型ロボット

前節では、多機能性を重視した今までの汎用型ロボットと違ったアプローチとして機能付加型のロボットを提案した。

このアプローチを更に進めるために「機能獲得」の概念を提案する。

機能獲得

単独で機能する物体AとロボットBを一体化させる。すると、AB両方が機能することによってそれぞれ単独では出来なかった仕事が出来ようになる。これが機能獲得で、ロボットBは物体Aの機能を獲得したことになる。

例として移動ロボットによる球の機能獲得を考える。

球はその形状の持つ特性(機能)により、様々なことに利用できる。一つの例として、敷き詰めた球の上に荷物を乗せると荷物を前後左右に容易に動かすことが出来る。(図3)これは軸がなくても回転できると球の特性による球の機能である。

一方、ロボットBは車輪による移動機能を持つロボットである。このロボットを球の中に入れて動かすと、球を自動的に回転させて、前後左右自由に荷物を運ぶことが出来る。

*Acquisition of Function and New Omnipotent Robot

†Kazuo KUMANO, Yoshinobu YAMAMOTO, and Yuichiro ANZAI

‡Keio University

この機能獲得の考え方を基に、ロボットに周辺の物体の機能を獲得させて物体を制御可能にする。

Intern. Conf.on Robotics and Automation,pp.1914-1920,1991

3 設計と実装

前章で挙げた機能獲得を行うロボットを実装する。

駆動

ミニロボットには車輪が左右についている。これをステッピングモータにより駆動して前進、後退する。左右のモータは独立に制御できるので片方だけを動かすことによりその場で回転することができる。

制御

CPUはZ-80、ROM 256 Kbit、RAM 256 Kbit、CTC × 4、PIO × 2、SIO × 2を持つ

ワークステーションから

- ・進む方向（前後左右）
- ・速度
- ・動作時間

の三種類の指示を打ち込み制御する。

のワイヤレスコネクタを使い9600bpsの無線通信を行う。

電源

本機は6Vリチウム電池二個を積んでいる。

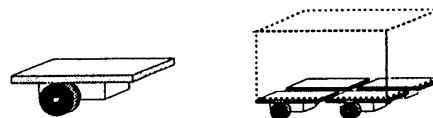


図1: シールロボットの図

3.1 利用法

球コンベアー

球を床に敷き詰めて上に荷物をおく。この荷物を押すと荷物は楽に動く。この球を自動で動かすと、荷物は自動的に送られる。この時ベルトコンベアーと違って前後左右に自在に動かすことができる。

ミキサー

凹凸のある球を複数調理用のボールの中に入れる。球が自動的に回転すると中のものを混ぜ合わせることができる。業務用などの規模の大きいものなどに使えば従来のミキサーより衛生的であるという利点がある。

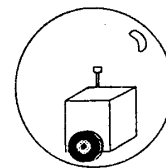


図2: ミニロボットによる球の機能獲得

4 おわりに

機能獲得型ロボットを実装することによりその可能性を示した。このような機能付加型、機能獲得型のロボットは将来開発実用化されていくであろうと考えられる。

参考文献

- [1] 高野政晴:極限作業ロボットプロジェクト,日本ロボット学会誌,Vol.9,No.5,pp.614-618,1991
- [2] 新井一彦:建築用ロボットの技術開発状況,日本機械学会,ロボティクス・メカトロニクス講演会,pp.197-204,1992
- [3] G.Beni,J.Wang "Theoretical Problems for the Realization of Distributed Robotic Systems".Proc.of IEEE

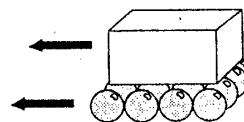


図3: 球コンベアー