

5D-9

移動ロボットRokkey IIの 超音波による環境認識及び障害物回避

前川 禎男 齊藤 浩史

神戸大学

1. はじめに

我々の開発している移動ロボットRokkey IIは、センサから得られる様々な外部情報の融合によって、屋内廊下で自律移動することを目的としている。そして今回、超音波距離センサの機能を拡張し、ここから得られる情報のみによって環境認識を行い障害物を回避する、局所的な屋内環境での誘導を試みた。

機能拡張を行なった超音波センサは、ステッピングモータによる回転機能を持つものと、16個のセンサがアレイ型に並べられているものの2種類であり、主に、前者はロボットの方位制御と、曲がり角の探知に、後者は、前方の障害物探知と、前方の環境認識に用いられる。今回は、これらのシステム構成と、様々な機能についての説明を行なう。

2. システム構成

Rokkey IIのシステム構成に関しては、参考文献(1)(2)を参照されたい。ここでは、超音波センサモジュールに関して述べる。

回転型超音波距離センサシステムとアレイ型超音波距離センサシステムはV50ボードコンピュータによって制御されている。このボードコンピュータは、メインコンピュータであるPC-9801とはバス結合されており、データバスを通じて情報の伝送を行なう。(図1参照)また、各センサはそれぞれ複数の使用モードをもち、それらのソフトウェアは関数の形で、PC-9801上のメインルーチンから呼ばれる。

2.1 回転型超音波距離センサシステム

配置 本体の前方に左右それぞれ

1基ずつ取り付けられる。

機能 ステッピングモータは1.8度単位で任意の方向への回転が可能で、超音波距離センサの最大測定可能距離は約2mである。

動作 以下の機能をソフトウェア上のモジュールとしてそれぞれ実現している。

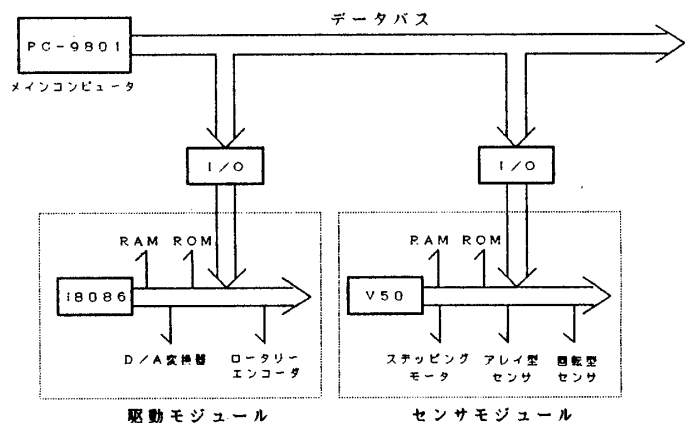


図1 システム構成

1) 本体の向きと廊下の壁の方向のずれを探知する (mode-1)

Return Value 角度 Arg

2) 走行中、壁の存在を監視し、曲がり角を探知する (mode-2)

Return Value メインCPUへの割り込み

3) 任意の方向の距離を測定する (mode-3)

Return Value 距離 Dis

2.2 アレイ型超音波距離センサシステム

配置 本体の前方に1基取り付ける。

機能 16個の受信トランスデューサと4個の発信トランスデューサからなる。発信側は4個のうちどれも任意に動作させることができる。また、受信側は16個のセンサの受信情報を16ビット、つまり2バイトのデータとして取り込み、メインCPUもしくはモジュールCPU上でデータ処理を行う。

動作 本モジュールは、2つの動作モードを持っている。

1) 前方障害物探知機能 mode-1 (通常走行時)

Rokkey II 走行時、常に20msec毎に発振する。そして受信データを常時監視し、障害物を探知するとメインCPUに対して割り込みを発生させ、次のモードに移る。

2) 前方障害物距離測定機能 mode-2

1)により障害物が探知されたのち、障害物までの距離を測定するため再び発振する。今回は0.1msec毎の受信データを一度RAMに蓄積した後、一括してメインCPUに伝送する。そしてメインCPU上でデータを解析し、前方の環境を認識する。

3. 局所的環境における誘導

通常走行時、Rokkey IIは常にアレイ型センサmode-1により前方障害物の探知を行なう。障害物発見時にはただちにセンサモードの変更が行われ、mode-2によって前方の環境を認識する。そしてその際、必要に応じてRokkey IIの壁に対する方位や(回転型センサmode-1)、任意の方向の距離(回転型センサmode-3)などの情報を得て、行動パターンの再構成を行なう。

走行時に壁を監視する機能(回転型センサmode-2)は、Rokkey IIを大局的に誘導する際に有効となる。

4. おわりに

今回は、超音波センサのみによる局所的な誘導を試みた。今後はこのシステムによる大局的な誘導や、画像情報との融合を計画している。

<参考文献>

(1) 前川、木下、依藤、"知能移動ロボットRokkey IIとその誘導系"

情報処理学会第37回全国大会予稿集、4W-3

(2) 前川、依藤、田村、"環境モデルを用いた移動ロボットRokkey IIの誘導"

情報処理学会本大会