

4W-2

ファンクションキー入力方式を用いた 日本語対話型プログラミングによる ロボット教示言語システム ロボットマスター

・安國 弘晃、・井上 俊男、
・株式会社 神戸製鋼所

・・山野 修、・宮本 孟
・・横河・ヒューレット・パカード株式会社

1. はじめに

ロボット言語は、ロボットに作業を教示するためのプログラムを作成する上で必要な言語である。実際にロボットを操作する現場の作業には、キーボードの操作に慣れていない人が多く、従来のロボット言語を使用してロボット教示のプログラミングをするためには、キーボードの操作方法、アルファベットのキー配列、ロボット言語の文法から習得しなければならず、長時間の学習が必要であった。しかも、従来のロボット言語の文法は、英語に準じた形態を採っているため、これも習得を困難にしている原因となっている。

そこで、従来のロボット言語の有する高度な機能¹⁾を持たせつつ、短時間で習得でき、しかも、操作性の良いロボット教示言語システムを開発した。以下にその内容を報告する。

2. システムの開発目標

本システムを使用する人として、プログラミングの経験のない人、キーボードに慣れていない人を対象とした。そこでおもに、以下のことを目標として開発を進めた。

- (1) 短時間で、コマンド体系やプログラムの文法を習得できること。
- (2) 簡単に操作、プログラミングができること、つまり、キーボードに慣れていなくても使えること。

3. 検討

3-1 コマンド体系とプログラムの文法の検討

まず、短時間で習得できるようなコマンド体系やプログラムの文法を検討した。ロボットを充分使いこなすためには、どうしてもある程度複雑な文法が必要である。英語をベースにしたPascalやBasicに近い文法をもつ従来のロボット言語²⁾では、ユーザが文法を覚えるために長時間の学習が必要となる。

そこで、コマンドやプログラムのための単語として日本語を採用した。また、本ロボット言語の文法およびコマンドの入力体系としては、ユーザが既に知っている日本語と同じ文法を採用した。例えば、英文では述語と目的語の語順は目的語が後であるが、本ロボット言語では日本語と同様、目的語が前にくるようにした。

3-2 入力方式の検討

従来の日本語プログラミング言語³⁾を使用する場合には、ワープロのようにキーボードからタイプ入力する必要があるため、ローマ字入力方式の場合、タイピング回数が、英文字の時よりも多くなり、操作が一段と複雑になる。また、カナ文字入力方式の場合、タイプのキーの配列を習得するのがさらに困難となる。

そこで、一般にプログラミング言語は自然言語に比べて強い制限のある文法をもっていることに着目して、新たな入力方法を検討した。たとえば、本ロボット言語では目的語が「ハンド」であれば、その次に続く単語は、ハンド幅を指定する「幅」か、全開する「開く」か、または完全に閉じる「閉じる」の3つに限られる。

そこで、システムの有するコマンド体系やプログラムの文法構造により、文法的に入力可能なコマンドやプログラムの単語をシステム側で抽出し、それらを画面に表示し、数個のファンクションキーで選択することのできる簡単な入力方式を開発し、本システムに採用した。

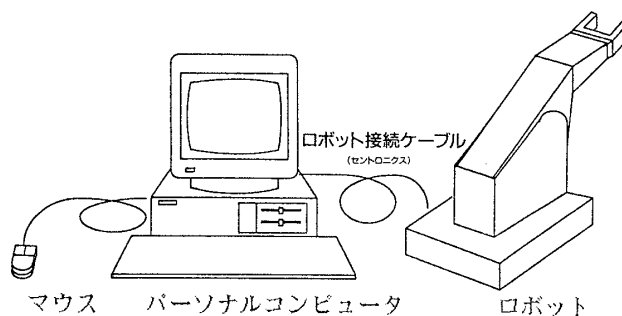
4. 実施例

4-1 ハードウェア構成

教育用ロボットを対象としたハードウェア構成例を第1図に示す。プログラミング装置としてのパーソナルコンピュータと位置入力装置としてのマウスとロボットとからなる。

4-2 画面構成

本システムの画面構成例を第2図に示す。入力は、メッセージ部の操作案内に従って行う。ファンクションラベルには、入力可能なコマン



第1図 ハードウェア構成例

New language system for robot teaching "ROBOT MASTER" with Japanese dialogic style commands designated by function keys

・H.Yasukuni ・T.Inoue ・・O.Yamano ・・T.Miyamoto

・Kobe Steel, Ltd. ・・Yokogawa Hewlett Packard

ドやプログラムの単語が表示され、ファンクションキーで選択することにより、コマンドや単語を入力することができる。テキスト部にはプログラムが表示される。プログラムは、自然な日本語の形式となっている。プログラムの実行に対応して、ロボットの動きおよびロボット先端の軌跡を表示する機能を有するシミュレータを備えている。ヘルプ機構も有しており、ファンクションラベルのコマンドやプログラムの単語の意味をいつでもシミュレータ部に表示することができる。マウスを用いてヘルプ画面のカーソルを上下して、コマンドやプログラムの単語を選択することもできる。

4-3 位置入力機能

位置データを容易に入力できるように、ハンド先端の座標を数値入力する方法とシミュレータによる方法とロボットとを可能とした。

シミュレータを用いる方法は、シミュレータ部のロボットモデルをマウスで動作させ位置データを取り込むことによりアナログ的に位置を教示させる方法である。

ロボットを用いる方法は、ロボットをマウスで動作させその位置データを取り込むことにより位置を教示させる方法である。この方法により現場での修正も容易にできる。

4-4 プログラミング環境

ファイル管理機能や構造エディタなどのプログラム開発環境も整備した。これらもファンク

ションキーとマウスだけで操作することができ、そのため容易にプログラミングできる。

5. むすび

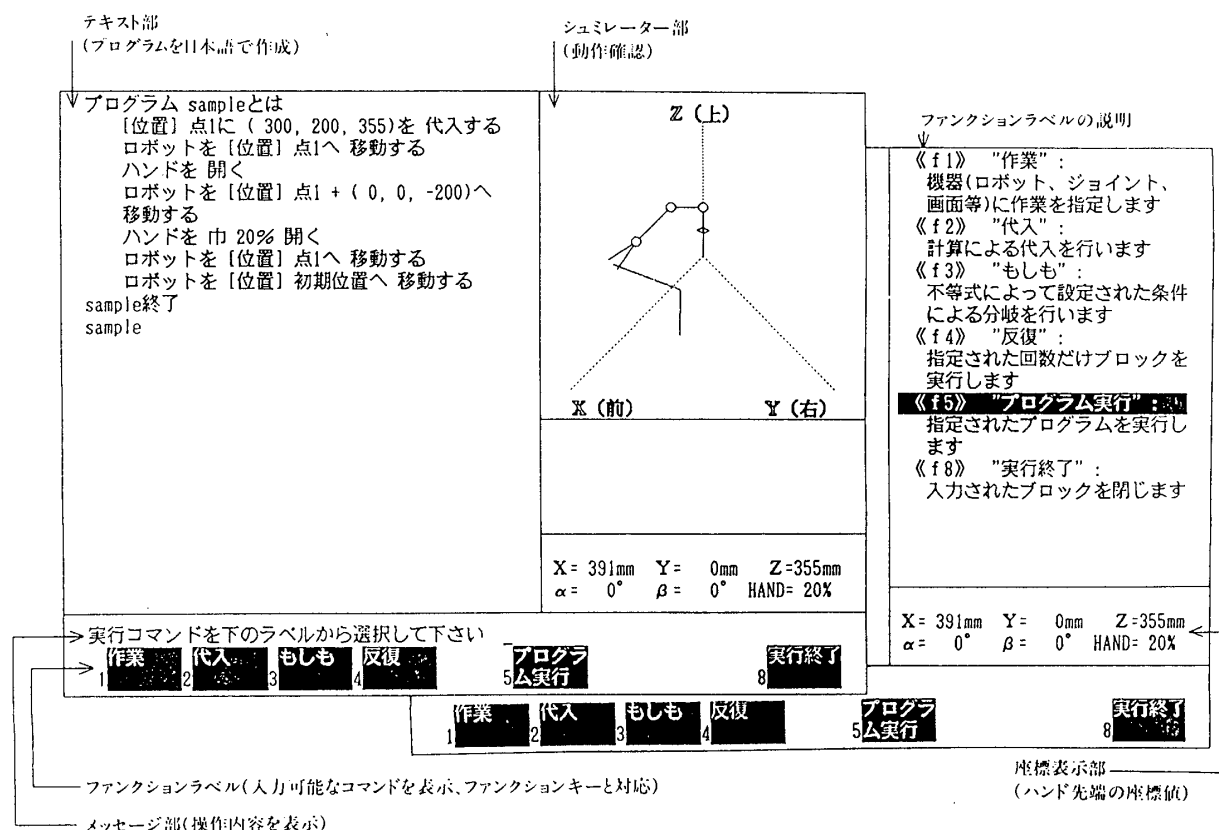
日本語での対話形式を採用することにより、初心者でも操作方法やプログラム言語の文法を3時間以内でマスターすることができた。

ファンクションキーでコマンド等を選択する入力方式により、従来のPascalライクのロボット言語を使用する場合と比較して、タイピング回数で約1/4、プログラミング時間で約1/3の効率化を達成することができた。また、文法上のエラーをプログラム作成段階から防ぐこともできた。

今後このシステムを他のロボットへも適用していく予定である。

参考文献

- 1) 井上、安國、中住、新井、松元：動作シミュレータ付ロボット言語システム、R & D 神戸製鋼技報、Vol.37, No.2 p47~49 (1987)
- 2) 平井：ロボット言語の開発動向、オートメーション、Vol.30, No.1 p26~30, (1985)
- 3) 片桐、木村：日本語プログラミング言語 Mind/その特徴と概要、パソコンワールド、No.2~4, (1986)



第2図 動作確認の画面イメージとヘルプ機能の画面イメージ