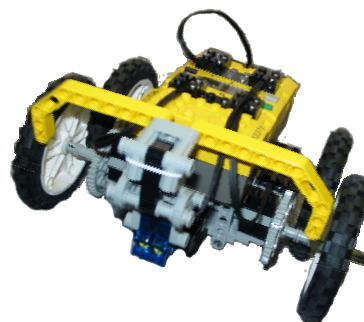
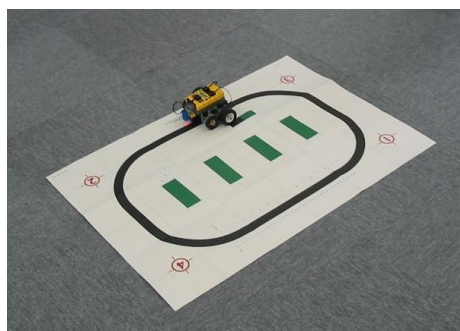
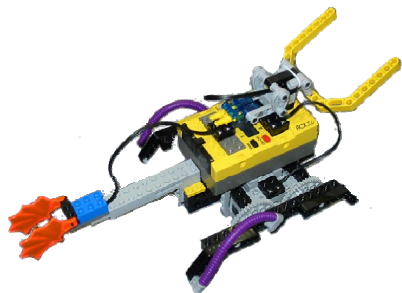
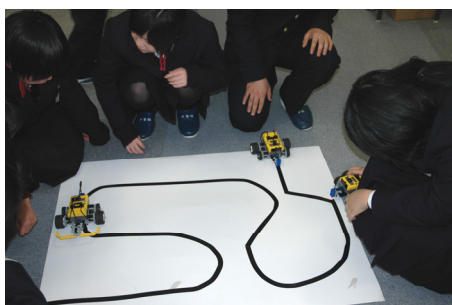


初心者のための 計測・制御用 プログラム言語 NQC

石塚 仁志 *Ishizuka Hitoshi*

伊藤 陽介 *Ito Yosuke*

大泉 計 *Oizumi Kei*



鳴門教育大学

まえがき

みなさんはコンピュータというどのような形を想像するでしょうか？ ほとんどの人はパソコンというでしょう。しかし、コンピュータは大きくわけて2種類の使い方がなされています。パソコンのように文書を作成したりインターネットを閲覧するような様々な情報を処理するコンピュータと、機械の中に部品として組み込まれて温度や音を読み取り、モータやヒーターを制御するコンピュータがあります。

身の回りにある機械をあげてみましょう。携帯電話、自動車、エアコン、電子炊飯器、洗濯機、電子レンジなどたくさんの種類があります。例えば、電子炊飯器は「はじめちよろちよろ中パッパ、赤子泣いてもふた取るな」といわれるような微妙な温度調整を行って、おいしいご飯を炊いています。単純な動作だけではなく、まわりの状態に応じて適切な働き方をさせるためには、コンピュータが必要です。また、ロボットにコンピュータを内蔵すると、自分で考えて行動できるようになります。

複雑な手順をコンピュータにさせるためには、それを表すための言葉を使います。その言葉のことをプログラム言語といいます。パソコンの文書作成用ソフトウェアやゲームなどもすべてプログラム言語で作られています。プログラム言語にはたくさんの種類がありますが、よく使われているものとしてC言語があります。プログラム言語を学ぶときに、実際にそれが自分の考えているとおりに動作するかどうか確かめる必要があります。パソコンには、本体にディスプレイやキーボード、マウス、スピーカが付いていますが、自分自身を移動させることはできません。プログラムの動作結果のほとんどはディスプレイに表示された絵や文字として反応があるだけです。

しかし、コンピュータを組み込んだロボットは、モータなどを使って移動することができます。例えば、「迷路を抜ける」というプログラムを実行すると、実際に迷路を探索しながら抜け出すような動作をロボットが行うと面白いと思いませんか？ 自分だけのロボットを作り、そして自分の思い通りにロボットを動かすための魂ともいえる計測・制御用プログラム言語を学びましょう。このテキストではC言語と似ている NQC という名前のプログラム言語を取り上げています。この言語を使うとブロックで作られたロボットの動きを簡単にプログラムとして作ることができます。

また、プログラム言語 NQC を作った米国の Dave Baum 氏、NQC の使いやすい環境を提供していただいたオランダ Utrecht 大学の Mark Overmars 教授、それを日本語化していただいた広島国際学院大学の神垣太持講師に感謝しましょう。

2005年5月

鳴門教育大学 技術教育講座
助教授 伊藤 陽介

初心者のための計測・制御用プログラム言語 NQC

目 次

第 1 章	ロボットの頭脳とプログラム	1
1. 1	ロボットの頭脳	1
1. 2	ロボット用プログラム言語	2
1. 3	プログラムを作るための準備	3
第 2 章	簡単なプログラム	5
2. 1	基本ロボット	5
2. 2	PBCC の使い方	6
2. 3	プログラムの新規作成	7
2. 4	プログラムの入力	8
2. 5	Program2-1 の解説	9
2. 6	プログラムのコンパイル・ダウンロード・実行	11
2. 7	プログラムにエラーが出たら	15
2. 8	プログラムの保存とプログラムを開く	17
2. 9	移動速度の設定	19
第 3 章	少し複雑なプログラム	21
3. 1	ロボットの移動方向を変える	21
3. 2	数値に名前をつける (記号定数)	24
3. 3	同じ動きの繰り返し	26
3. 4	入れ子を使った繰り返し	30
3. 5	コメントを使ってプログラムを説明	33
第 4 章	変数と乱数	35
4. 1	変数の使い方 (うずまきを描くロボット)	35
4. 2	乱数の使い方 (虫のように動くロボット)	39
第 5 章	制御文	41
5. 1	if 文	41
5. 2	条件の使い方	46
5. 3	while 文	48

5. 4	do - while 文	50
5. 5	until 文	52
第 6 章	センサ	53
6. 1	タッチセンサ	53
6. 2	光センサ	57
6. 3	周辺の明るさを検知	59
6. 4	ライントレース・ロボット	61
6. 5	ライントレース・ロボットのプログラム	63
第 7 章	タスクとサブルーチン	69
7. 1	タスク	69
7. 2	サブルーチン	73
7. 3	インライン関数	75
7. 4	マクロ定義	78
第 8 章	サウンド	79
8. 1	組み込みサウンド	79
8. 2	音楽の演奏	81
第 9 章	詳しいモータの使い方	85
9. 1	滑らかに停止	85
9. 2	モータを制御する基本命令	86
9. 3	回転速度の調整	89
第 10 章	詳しいセンサの使い方	95
10. 1	センサのモードとタイプ	95
10. 2	詳しくセンサを使うプログラム例	101
10. 3	角度センサを使うプログラム例	103
10. 4	接近センサの作成	105
第 11 章	タスク同士のつながり	109
11. 1	1 並列して実行するタスクの問題点	109
11. 2	2 並列して実行するタスクの改良	111
11. 3	3 並列して実行するタスク間をつなぐ変数	113

第 12 章 その他の命令	117
12.1 タイマー	117
12.2 ディスプレイ	120

付 録

計測・制御用プログラム言語 NQC リファレンスガイド	
(1) 制御文	A-1
(2) 条件式	A-1
(3) 定数と変数	A-2
(4) 演算子	A-2
(5) プリプロセッサ	A-3
(6) 命令 (API 関数)	A-3
(7) 命令 (API 関数) 用定数	A-5
(8) 予約語	A-6

