

ロボット・高度ソフトウェア教室

IT(情報技術)とRT(ロボット技術)

九州大学大学院 工学研究院

(工学部 機械航空工学科)

知能機械システム部門

山本 元司

概要

- IT, RTとは
- IT, RT分野でのプログラムの重要性
- ロボット技術について
- 将来のロボット

IT(情報技術)とは

IT=Information Technology: コンピュータ, 情報通信に関する技術の総称

- ・ネットワーク技術: インターネット(TCP/IP, telnet, FTP, ...)
ウェブ・ブラウザ技術(検索サイト, ネットオークション, ...)
電子メール, 電子掲示板, ...
- ・デジタル信号処理技術: デジタル家電
(デジカメ, DVDレコーダ, 薄型TVなど)
- ・情報通信技術: 携帯電話, 電子商取引
- ・コンピュータ, グラフィックス技術: ゲーム・アミューズメント
- ・機器制御技術: マイクロプロセッサ, カスタムLSI



マイクロプロセッサ (コンピュータ)

コンピュータの心臓部

マイクロプロセッサ = マイコン



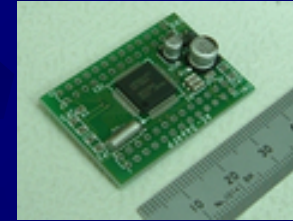
Intel Pentium



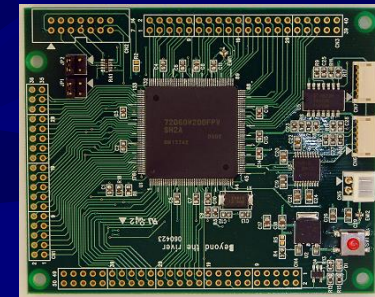
PIC 16F84A



AVR AT90S8535



H8



SH2

特別な処理に特化したコンピュータ

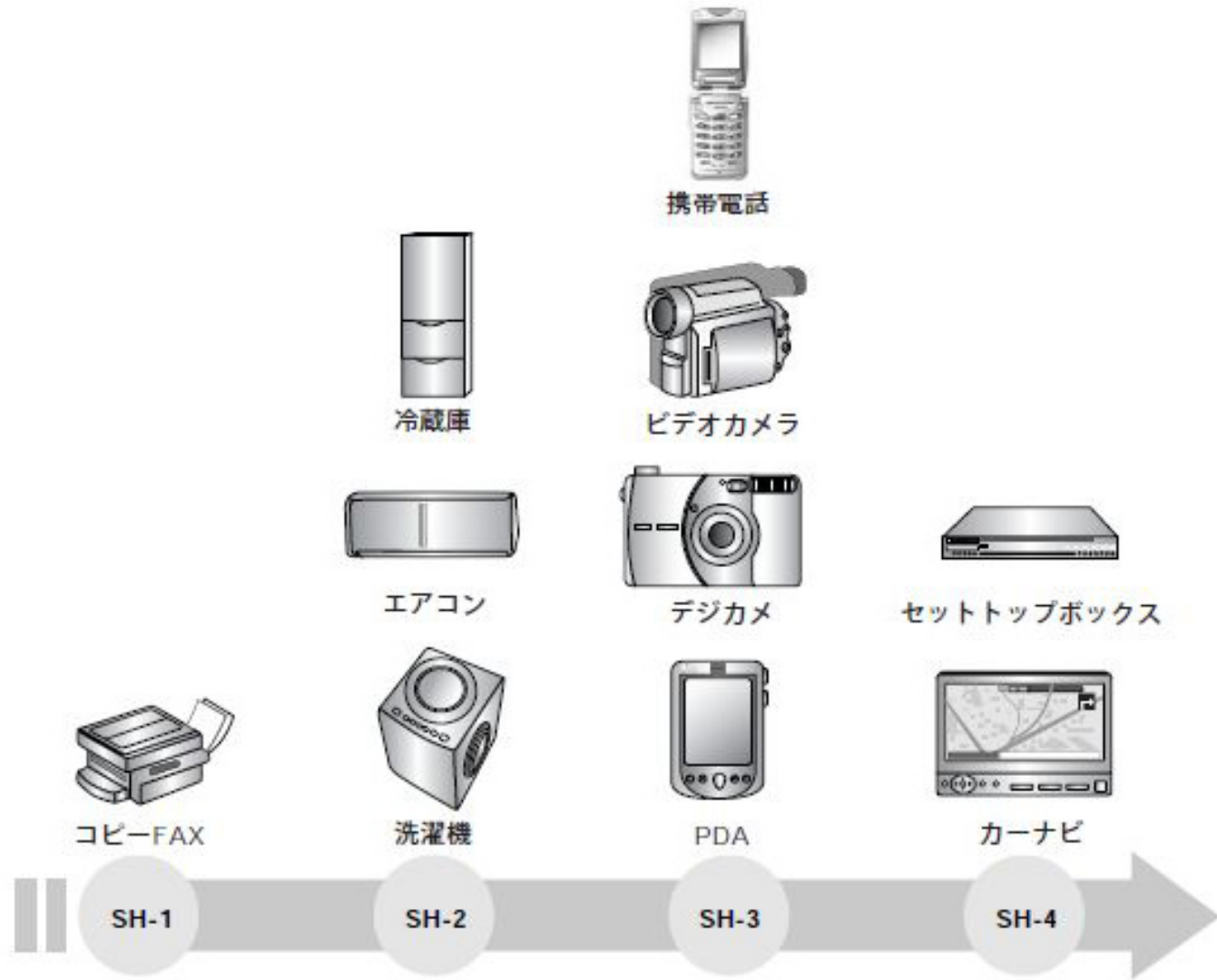
PLD (Programmable Logic Device)

FPGA (Field Programmable Gate Array)



XILINX:Spartan-3 4

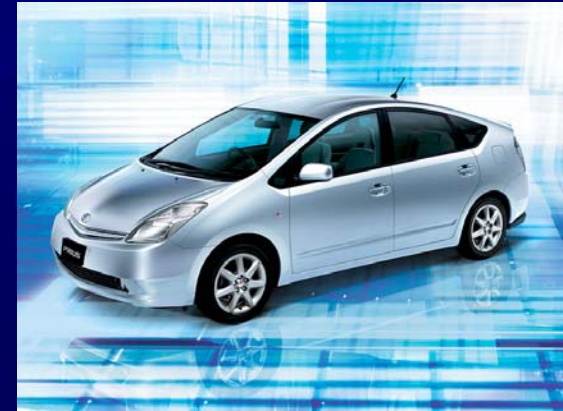
コンピュータは電子機器・機械を動かす！



コンピュータはあらゆる機械で使われている！



航空機



自動車



新幹線車両



家電(洗濯機)

RT=ロボット技術

RT=Robot Technology

- ・コンピュータによる機械制御技術
 - ・画像などセンサー技術
 - ・モーターなどアクチュエータ技術
 - ・ギヤ・メカニズムなど機械・機構技術



コンピュータを使うとは？

コンピュータが使える？

ゲームなどの機器操作ができる

相当間違った
イメージ

ワード, エクセル, ネットが使える

一般の人のイメージ

インストールができ, たいていの
ソフトウェアを使いこなせる

コンピュータが使える
と自覚している人の
イメージ

プログラムが作成できる

技術系の人
の一般的イメージ

ハードウェアを設計・制御できる

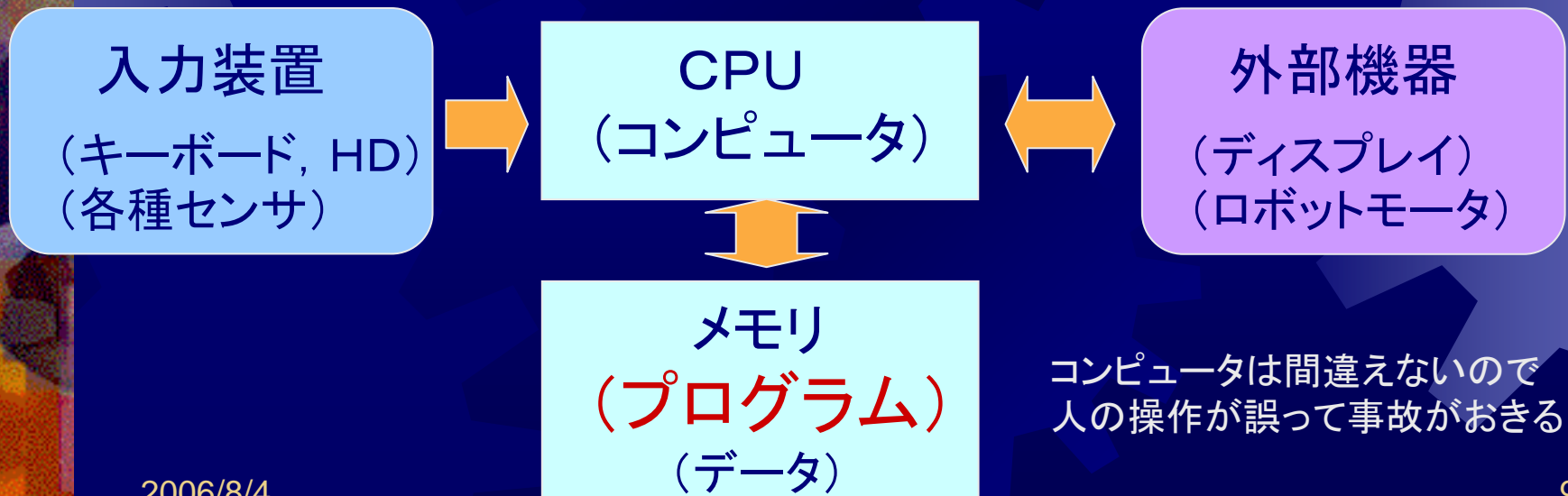
ハードウェア技術者
のイメージ

IT, RTとプログラム(ソフトウェア技術)

コンピュータ
(IT機器, ロボット) → プログラムがないと意味がない

- ・アナログコンピュータ
- ・デジタルコンピュータ

プログラム内蔵方式 (ノイマン型コンピュータ)



コンピュータは間違えないので
人の操作が誤って事故がおきる？

プログラムとは

入力



処理
(プログラム)



出力

元データ
タイミング
理由

処理の流れ
(アルゴリズム)

実現したいこと

成績処理

生徒の点数

合計, 平均, 標準偏差
など統計処理計算

志望校判定

ウェブ

PCのブラウザから
データ獲得要求

ネットからデータ取得
画像プログラムなど

ウェブデータ
表示

ロボット

目標とする動作
センサからの値

ロボットが倒れない
ように制御

ロボット動作

プログラムの実際

プログラム： プログラミング言語により実現

目的別： シミュレーションプログラム
グラフィックプログラム
ネットワークプログラム
データベースプログラム
組み込み機器プログラム
ハードウェア制御プログラム

プログラミング言語

高級言語



アセンブラ



機械語 (CPUのマシンコード) F3 A6 6C 21 8B

汎用言語 (C, C++, Java, Pascal, Perl, PHP,

専用言語 (SQL, S, Matlab, **タイルプログラムツール**,

CPUの種類ごと(ただし基本は同じ)

タイルプログラミングとC言語

タイルプログラムとは？

Key	Value
Name	.MotorDriverTIL...
MotorDriver	M1-MOTO...
Direction	Forward
PWM SpeedNu...	Middle
PWM DutyRatio	50%

TiColla

2006/8/4

Welcome to the new World "TiColla"!!

C言語の特徴

- ・あらゆる用途に利用可能
- ・ほとんどの商用ソフトウェアはC (C++) で書かれている
- ・ハードウェア制御のプログラム
使用されるCPUのアセンブラ
C→そのアセンブラ がある場合はCが使用される

```
#include <stdio.h>
#include <string.h>

#define MAX_LENGTH 256

void main() {
    char name[MAX_LENGTH];      /* 書籍名      */
    char publisher[MAX_LENGTH]; /* 出版社名   */
    int price;                  /* 価格       */

    /* データの入力 */
    strcpy(name, "憂鬱なプログラマのためのオブジェクト指向開発講座");
    strcpy(publisher, "翔泳社");
    price = 3500;

    /* データの表示 */
    printf("書籍名=%s\n", name);
    printf("出版社名=%s\n", publisher);
    printf("価格=%d円\n", price);
}
```

参考 (アセンブラ)

```
MIFES for Windows Version 5.0 - [新規:00]
ファイル(F) 編集(E) 検索・ジャンプ(S) ウィンドウ(W) マクロ(M) その他(O) ヘルプ(H)
行\桁      10      20      30      40      50      60      70      80      90
1 ; アセンブラサンプル PIC16F84
2     INCLUDE P16F84A.INC
3 ;
4 CNT1     EQU     H'0C'
5 CNT2     EQU     H'0D'
6         ORG     H'00'
7 ;
8 SETUP   BSF     STATUS,RP0
9         CLRF   TRISB
10        MOVLW  B'00001111'
11        BCF   STATUS,RP0
12        CLRF  PORTA
13        CLRF  PORTB
14 ;
15 MAIN    MOVLW  B'10111111' ;CODE0
16        MOVWF PORTB
17        CALL  TIMER5
18        GOTO  MAIN
19
20 ラベル, 定数
21  命令  オペランド      コメント
22 [EOF]
~
~
~
```

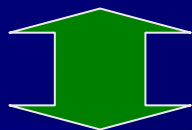
プログラムするときの道具

作成用コンピュータ
(PC)



開発用マイコン

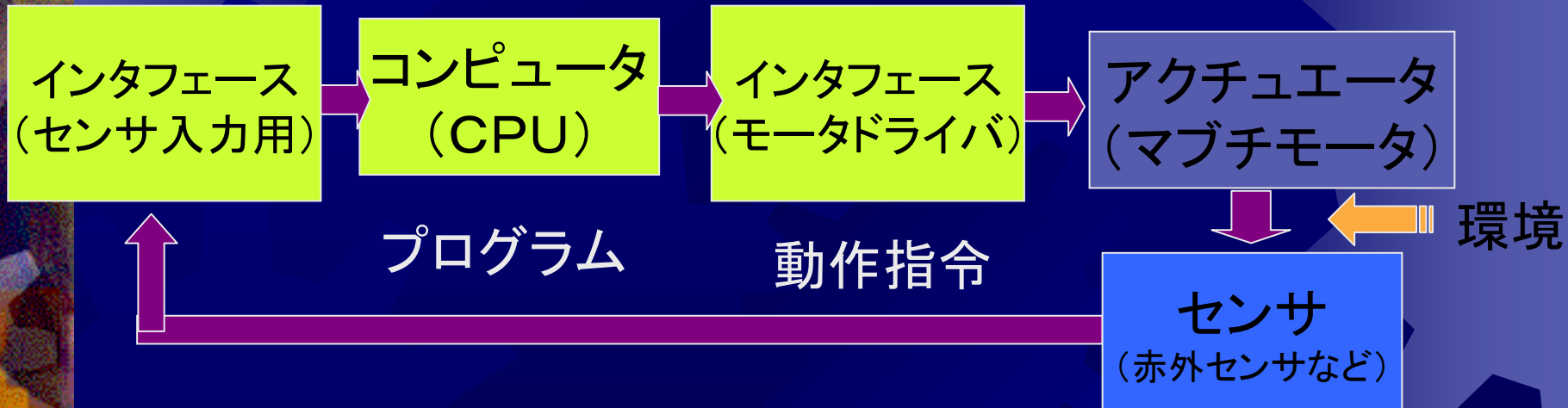
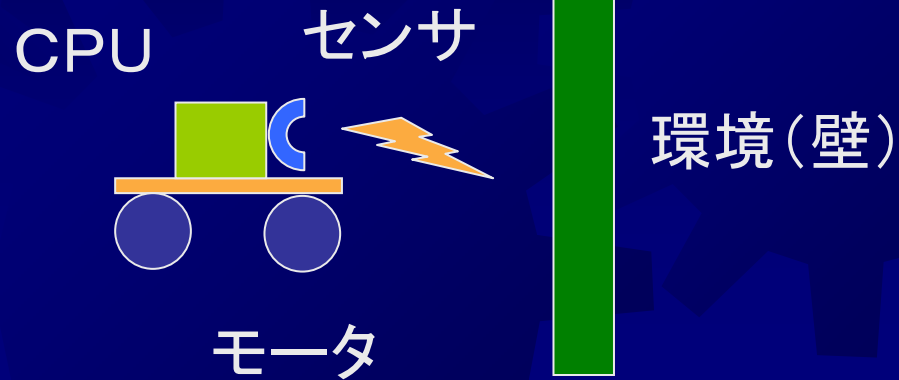
ターゲットCPUが異なる場合



開発環境

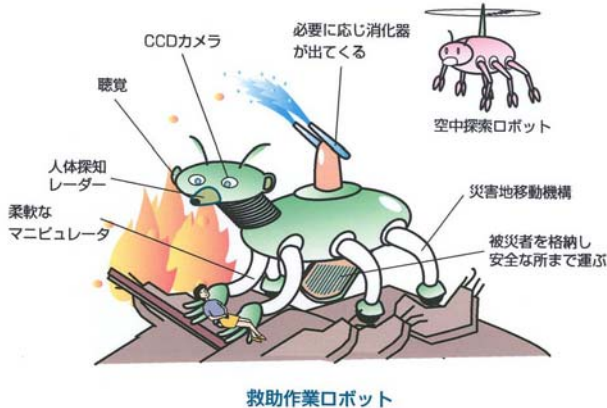
- ・エディタ(プログラム作成のためのワープロ)
- ・コンパイラ(プログラムを機械語に変換)
- ・リンカ(機械語を実行できるように変換)
- ・デバッガ(プログラム修正・確認のための道具)
- ・通信, 書き込みツール(マイコン開発の場合, ICEなど)

ハードウェア(ロボット) 制御プログラム



これからのロボット

災害救援分野：震災、風水害、火山噴火、火災等の災害における捜索・人命救助や消火、解体・整理等の復旧作業を行うためのロボット。



ホームオートメーション分野：高齢者・障害者の自立や共働き夫婦などの家事負担の軽減を目的とした家事（調理・片付け、掃除、育児、留守番等）支援を行うロボット。

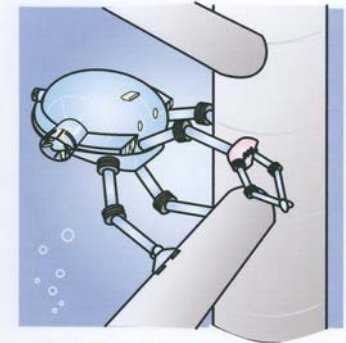


農業分野：農作業（田植え、農薬散布、果実・野菜の収穫等）や酪農作業（搾乳、糞尿処理等）、林作業（植林、伐採等）へのロボット技術の応用。



トマト収穫ロボット

海洋分野：水中構築物建設のための各種ハンドリングや溶接作業、海底ケーブルの敷設・補修、海底鉱物資源採取、多目的観測などを行うロボット。

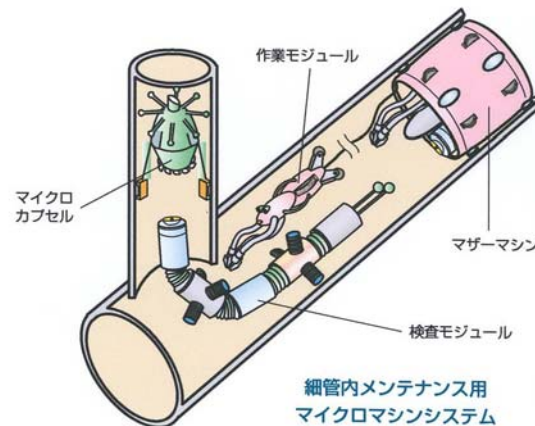


海中構築物のメンテナンス

医療・福祉分野：医療分野では、ロボット自身による手術、あるいは低侵襲医療や遠隔医療システムでの術者の支援としてのロボット。福祉分野では身体障害者や寝たきり老人の日常生活の介助・看護支援や、手足等が不自由な身体障害者の社会参加支援を行うロボット。



メンテナンス分野：社会資本（道路、鉄道、港湾、空港、放送・通信等の交通・通信施設、電力・ガスのエネルギー供給施設、上・下水道、廃棄物処理場、公園等の生活基盤施設等）の整備を行うにあたっての定期検査、保守、解体といった各種メンテナンスを行うロボット。



エンターティメント分野：日常生活における個人の癒しや娯楽、あるいは教育などを目的とするペット、学習トレーナー等のロボットやアミューズメント施設におけるロボット。



これからのロボット

製造業からサービス分野に拡大

- ・安心, 安全社会の実現

警備, 災害現場, インフラ検査, 監視

- ・少子, 高齢化社会への対応

医療, 介護, 看護, 育児, 家事

アイデアと優れたソフトウェアが重要