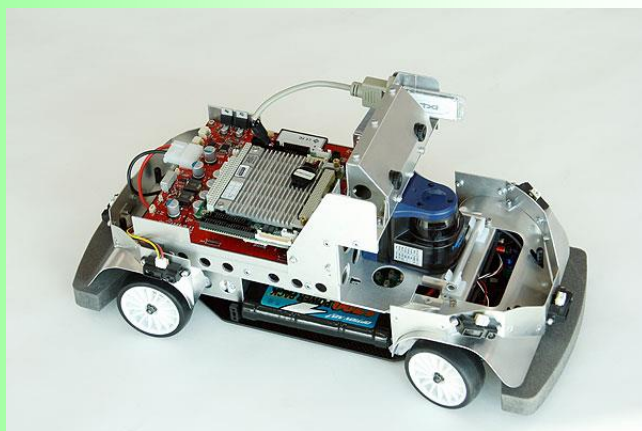


RoboCar 1/10 の使用事例

～学内の移動ロボット競技会にて～



1. プロジェクト型科目
2. プログラム作成
3. 移動ロボット競技会
4. 教育効果

成蹊大学 理工学部 システムデザイン学科

教授 柴田昌明 博士(工学)



成蹊大学（学校法人 成蹊学園，中学高校，小学校）





成蹊大学 理工学部

理工学部14号館

理工学部13号館

理工学部12号館

理工学部11号館

理工学部 研究棟

成蹊大学 理工学部



左上:実験棟(14号館)
右上:コンピュータールーム
左下:化学実験室



成蹊大学 理工学部

○物質生命理工学科

応用物理, 応用化学, 生命科学

ナノテクノロジー, バイオテクノロジー, 医薬品, 環境

○情報科学科

ソフトウェア, ハードウェア, ネットワーク, 数理科学

コンピュータプログラム, 携帯電話, インターネット

○システムデザイン学科

機械工学, 電気電子工学, 経営工学, 人間工学

電気自動車, ロボット, エネルギー, 福祉, 家電製品



講演概要

概要

学科の授業科目に、与えられた課題に対して学生たちがチームを組み、学生自身の創意と工夫で解決にあたるというプロジェクト型科目がいくつかある。

研究室に配属されたばかりの3年生に向けたプロジェクト型科目として、与えられた機材(RoboCar 1/10)を利用する「移動ロボット競技会」を開催した。

競技会では3つの研究室が参加し、3名ずつの複数チームを作って屋外コース(路上)を周回させる、という課題に取り組んだ。

一周30m程度のコースはレンガブロック路面であり、少し起伏のある地形となっている。路上や周囲には、落ち葉、植栽、境界ブロックなどがあり、屋外なので風を受けて枯れ葉が舞うこともある。

課題の難度をやや低くする目論見で、人による方向案内を許容したことにより、多くのチームが完走させることができた。



プロジェクト型科目

プロジェクト型科目

1年次:

フレッシュャーズ・セミナー

2年次:

システムデザイン実験I

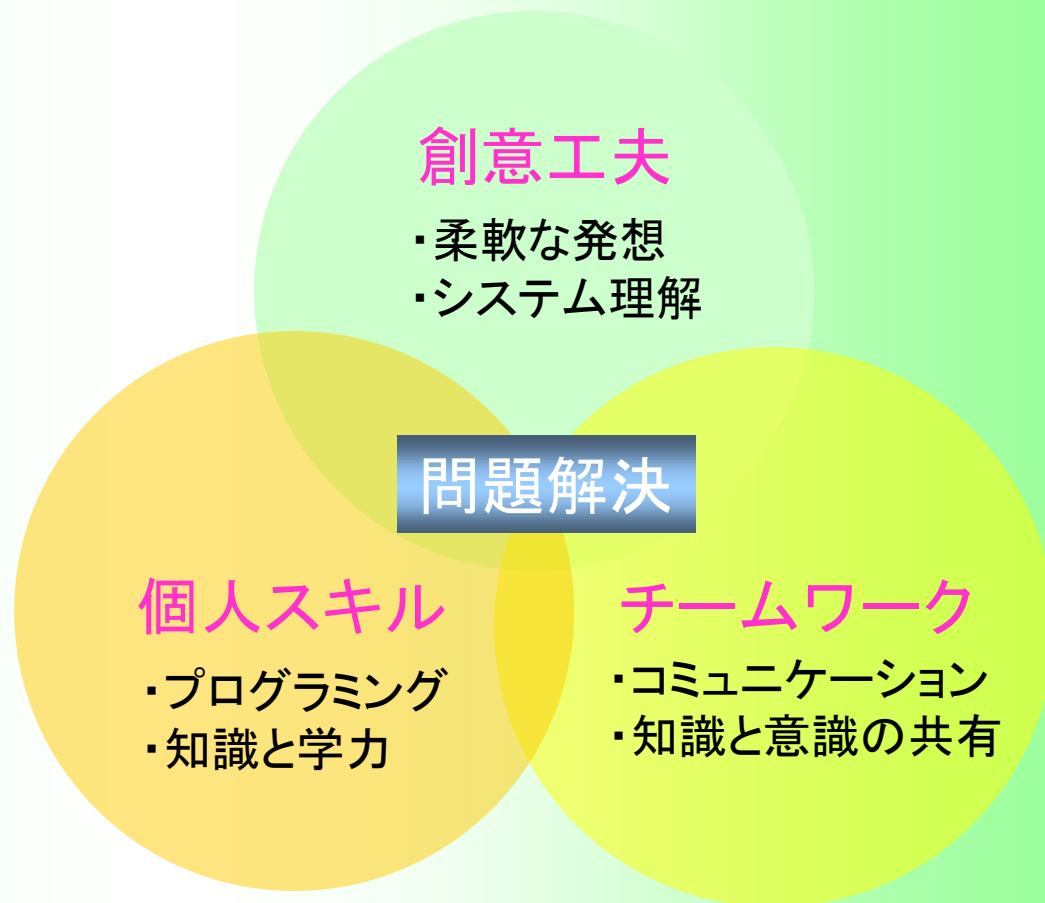
3年次:

システムデザイン実験II

プロジェクト実習

4年次:

(一部の)卒業研究



ロボカー 1/10 の導入

全長 43cm
重量 5kg

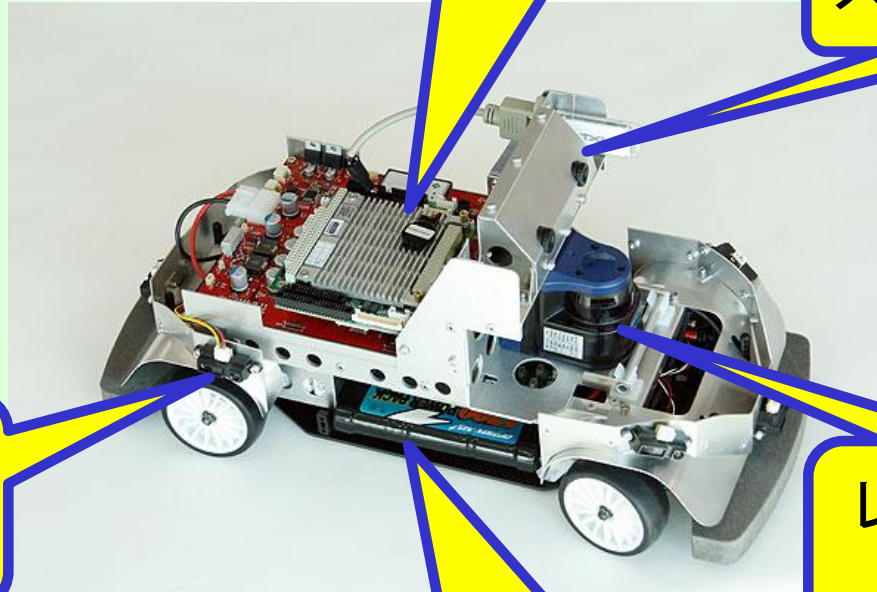
C言語・Linux

ステレオカメラ

赤外線測距
センサー

バッテリー駆動

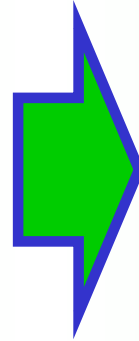
レーザレンジ
ファインダ



課題設定

【発足時プラン】

- ・チーム対抗競技会
3研究室合同開催
- ・屋外走行
陸上トラックを走行
- ・ナビゲーション
自律走行



【調整後プラン】

- ・チーム対抗競技会
◎ 3名ずつ9チーム
- ・屋外走行
→ 校舎前の舗装道路
- ・ナビゲーション
→ 人による誘導
(課題の平易化)

事前準備(教員による作業)

- ZMP担当者によるシステム紹介
 - ↑業務依頼
- 無線HUB1台(スタンドアロン, 持ち運び自由)
 - ↑無線設定
- ノートパソコン1台ずつ(持ち運び自由)
 - ↑無線設定
 - ↑通信アプリケーションソフトのインストール
- ロボカー1/10の初期設定
 - ↑無線設定



プログラム作成

サンプルプログラムで機能確認

○駆動部の活用

簡単. 単純.

○レーザレンジファインダ
の活用

視覚的に環境情報
が分かり易かった
ので, これを活用.

○赤外線測距センサの活用

○画像センサの活用

サンプルプログラムの改造

【当初プログラム】

- ・基本的に直進
ゆっくりと前進
- ・障害物を検知
舵角を制御(回避)

“回避”の逆で、正面に物体
をかざして誘導すれば良い。

【大雑把なアイデア (by学生)】

- ・基本的に直進
ゆっくりと前進
- ・対象物を検知(適切距離)
適切距離にある対象物に
追従させる。
- ・障害物を検知(危険距離)
停止, 後退, 進路変更...

誘導と危険回避のアルゴリズム概要

- ・追従対象物を検知

障害物と追従対象を区別しない.
適切距離範囲にある物体へ追従させる.

- ・障害物を検知

レーザレンジファインダで対象物の方向を検知できるので,
舵角を制御して追従させる.
適切距離を逸脱した場合は停止させる.

- ・障害物を検知

物体までの距離が近すぎる場合は, まっすぐ後退.
→ 誘導板を使って, 任意の位置まで下げることが可能.

- ・障害物の回避

側方や斜め前方の近すぎる物体に対して, 回避するよう
舵角を制御する.

誘導板を用いたナビゲーション



プログラム作成とパラメータ調整

・サンプルプログラムの改造

C言語の基本知識があれば理解できる, 分かりやすいプログラムが提供されていた.

とても簡単な改造で, 誘導プログラムを完成できた.

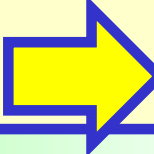
・実験室環境と屋外環境の違い

実験室内で走行するプログラムは簡単にできたが, 屋外で試走させるとパラメータが全く異なっていた.

→ 走行速度の感覚がまるで違った.

→ 誘導板までの適切距離の再設定で難航.

→ ノイズ除去のパラメータ調整で難航.



現地試験の重要性を実感.