

[説明資料(提出ファイル)] 発明・工夫作品コンテスト 製作の動機または目的, 利用方法, 作品自体やその製作過程で工夫したことを, 文章, 写真, 図などで説明。この用紙1枚に記入し, PDFに変換した後, web提出フォームにて提出する。

学校名	静岡大学	個人・グループ名	石嶺 達騎	作品名	情報通信機能を取り入れた自律型ロボットの開発
-----	------	----------	-------	-----	------------------------

目的

平成23年3月の発生した東日本大震災では,地震や津波の被害により,通信環境が破壊され,安否情報や災害情報を取得することが困難であった。

このような事例からDelay Tolerant Networking技術と呼ばれる遅延耐性ネットワーク技術が注目されるようになった。そこで本研究では,中学生がDTN技術を体験的に学習し,ネットワークを安全に利用するための技術を学ぶための教材開発について述べる。

1 情報通信ネットワークの構造を理解できる教材の開発

- 学習者が情報通信ネットワークの仕組みを理解・活用する
- 学習者の発想を広げる

2 新しい情報通信ネットワークを活用

- 現在のインターネットなどのネットワークや別通信体系のネットワークとのつながり・差異に気づく

結論

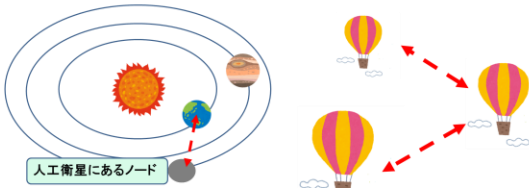
- 情報通信機能を取り入れた自律型ロボット教材を開発することができた
- 通信のコネクションを確立するために,環境の制約を受けられることが示すことができた
 - ビーコンによりロボットの位置を検知する距離はおよそ30cmのみ
 - 白色蛍光灯が点いている環境ではビーコンの検知率が著しく下がる

今後の展望

- 通信システムの向上
- 中学校での実践を通して,中学生に情報通信ネットワークの仕組みを理解させるために有効な教材であることを検証する

DTN技術とは

- DTN技術は,惑星間インターネット(IPN)技術から生まれた概念であり,データを蓄積転送,経路選択することで普段接続されていないネットワークでも条件を満たした時に通信を行うことのできるネットワークの手法である。
- データ通信の遅延を許容するため,通信環境が劣悪な場所でも一定の通信が期待できる。



地球にあるノードと人工衛星にあるノードが近づいたときに通信を行う。データを蓄積しているため幅大な遅延にも耐性がある。

災害時に気球を飛ばし即席のネットワークを作る。経路を選択することにより劣悪な通信条件を克服することが出来る。

開発する教材について

自律型ロボット教材

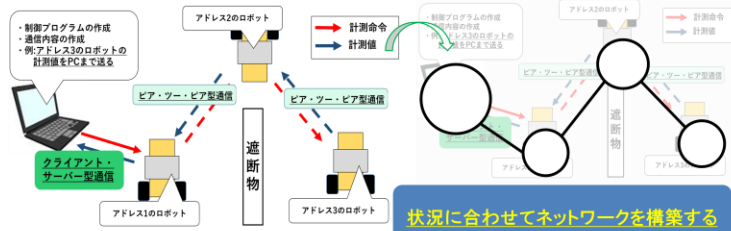
制御ロボットに動作プログラムを送信し,動作を確認する体験を通して,プログラミングの体験と計測・制御の知識を獲得させる。

ロボット間通信機能

ロボット間通信機能で情報通信することにより,学習者は情報通信ネットワークを構成するための具体的な動作や役割について体験的に学習する。

プログラミングの計測・制御と情報通信ネットワークを体験的に学ぶロボット教材

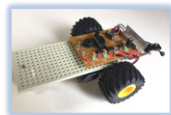
システムの概要



開発するロボット

自律型ロボット

- 紅林秀治らの『計測学習を取り入れたロボット制御教材』を使用。
- 制御用ICはPIC16F88を使用。
- PCで制作した制御プログラムを専用の送信機を介して受信する。



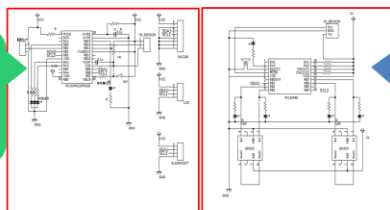
通信基板

- 通信用ICはPIC32MX220を使用。
- 赤外線通信でロボット同士でデータの保持・伝達を行う。
- 制御用ICと分けることにより,制御と通信を同時に行う。
- アドレスを設定できる。



通信用ICと計測モジュール

赤外線により計測命令・データの送受信を行う



自律型ロボット

モーターやセンサ等アクチュエーターの動きを制御する

ソフトウェア実行画面

- 制御ソフトウェアは教育用プログラム言語「ドリトル」を利用する。
- コマンドが日本語記述可能のため初心者でも理解しやすい

明るさや温度,距離など計測したい項目を選択する

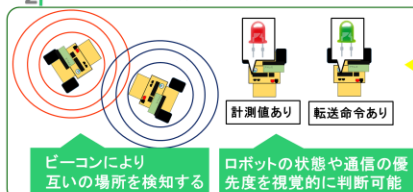


- ロボットのアドレス選択
- 制御プログラム送信ボタン
- 計測命令送信ボタン

コネクションの確立

- フルカラーLEDをビーコンとして扱い,ロボット同士の通信の確立を行う。

- ビーコンを付けることにより別のロボットを探すことが可能となる
- フルカラーLEDは赤外線とは異なる波長の光を出せるため通信での混信が起こりにくくなる。



フルカラーLEDをビーコンとして扱う際の現在の問題点

- ビーコンによりロボットの位置を検知する距離はおよそ30cmのみ
- 白色蛍光灯が点いている環境ではビーコンの検知率が著しく下がる