

課題情報シート

テーマ名 :	ネットワークを用いた移動ロボット・プラットフォームの開発				
担当指導員名 :	渡邊 茂	実施年度 :	23 年度		
施設名 :	東北職業能力開発大学校 附属秋田職業能力開発短期大学校				
課程名 :	専門課程	訓練科名 :	電子情報技術科		
課題の区分 :	総合制作実習課題	学生数 :	2	時間 :	12 単位 (216h)

課題制作・開発のポイント

【開発（制作）のポイント】

今回無線 LAN の部分は WiPort®を用いています。この製品には2つの通信ポートがあり、シリアル通信を用いた制御が可能です。また、制御用パソコンの仮想通信ポートとして扱うことができるため、制御用パソコンに直接接続されているように見えます。従って、制御用パソコン上で動作する通信プログラムをそのまま活用できる利点があります。

制御用プログラムは Visual Basic2010®を使用して作成しています。ロボット本体には測距センサを付け、前後方に障害物がある場合にはロボット自身で判断して停止できるようにしました。

【訓練（指導）のポイント】

Visual Basic2010®のプログラミング技術を習得する必要があります。また、ロボット側のモータ制御にはマイコンを用いており、マイコン制御に関する知識も必要になります。難易度としては専門課程の学生も十分理解できる範囲と考えています。完成させ、実際に活用してみたことから、学生も興味を持って取り組むことができたものと考えます。今後様々な応用が考えられます。

課題に関する問い合わせ先

施設名 : 東北職業能力開発大学校附属秋田職業能力開発短期大学校
住所 : 〒017-0805 秋田県大館市字扇田道下 6-1
電話番号 : 0186-42-5700 (代表)
施設 Web アドレス : <http://www3.jeed.or.jp/akita/college/>

課題制作・開発の「予稿」および「テーマ設定シート」

次のページ以降に、本課題の「予稿」および「テーマ設定シート」を掲載しています。

ワイヤレスネットワークを用いた移動ロボット・プラットフォームの開発

－ 施設案内ロボットの製作 －

秋田職業能力開発短期大学校
電子情報技術科

1. はじめに

サービスロボットは 2005 年、愛・地球博において数多くの民生用ロボットが出展されてから広く一般にも認知されるようになった。現在、民生用ロボットは福祉サービス、エンターテイメント分野などにおいて「人の活動を支援するもの」として注目を集めている。

秋田校では昨年度から施設案内するサービスロボットを製作するため取り組んでいる。本報告では、今回開発したワイヤレスネットワークを用いた、低コストかつ短期間に製作可能な移動ロボット・プラットフォームを紹介する。

2. サービスロボットに求められる要件

サービスロボットに求められる要件としては、以下のことが挙げられる。

- ①センシング機能を持ち周囲の状況を把握することができる
- ②人間との協調動作が可能であること
- ③人間とのコミュニケーションが取れること
- ④緊急時の安全停止機能を有していること
- ⑤衝突防止など危機回避機能を有していること
- ⑥物理的な危険性が無いこと（鋭い突起、回転部分が露出していないなど）

人間と密接した空間で使用されるため、安全面での配慮が必要不可欠であり、かつ人間とのコミュニケーションなど知能処理が必要になるなど機能面での厳しい要求がある。これらを限られたロボットの空間内に収めることが求められる。

3. ワイヤレスネットワークの活用

本研究では、施設案内ロボットの製作を目指している。今回は、

- ・カメラで相手を認識し、案内を開始する
- ・音声認識機能により音声ガイダンスを行う

機能を持たせることを目指した。これら、すべ

ての機能を移動するロボット側に持たせ、自律的に制御できることが理想であるが、ハードウェア・ソフトウェアの開発に時間がかかることや、知能処理に CPU パワーを必要とし、電力消費など課題がある。したがって、ロボット側にはセンシング機能、モータ制御、衝突回避機能などの必要最低限の機能を持たせ、ワイヤレスネットワークで接続された制御用パソコン（以下 制御用 PC）にて音声認識や視覚処理などの知能処理を行わせることとした。

パソコンには OS が搭載され、タスク管理、データの保存・管理が容易であることや、各種データベース、インターネット上の様々なクラウド・アプリケーションと連携することが可能であり大きな可能性・拡張性を持っている。

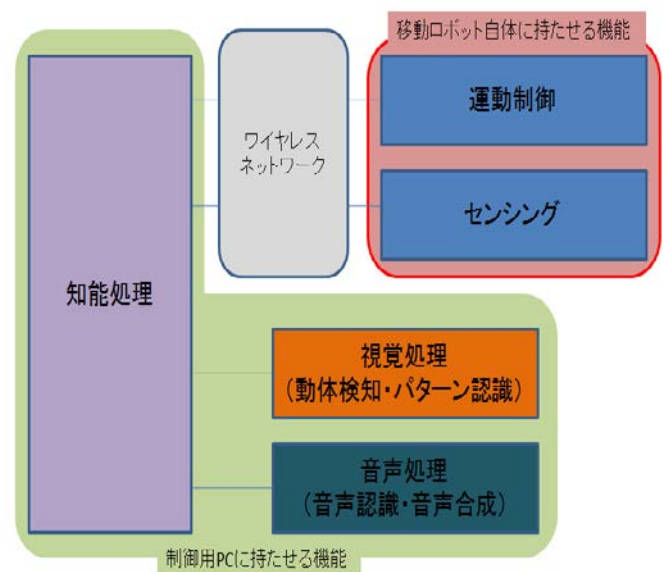


図1 施設案内ロボットの機能と処理範囲

4. 製作したロボットについて

製作した移動ロボットの主な仕様を表 1 に示す。ワイヤレスネットワークに接続するため、ロボット側には WiPort® (LANTRONIX) を用いた。このモジュールは、802.11 b/g での通信が可能である。制御用 PC とはアクセスポイント経由にて接続する。

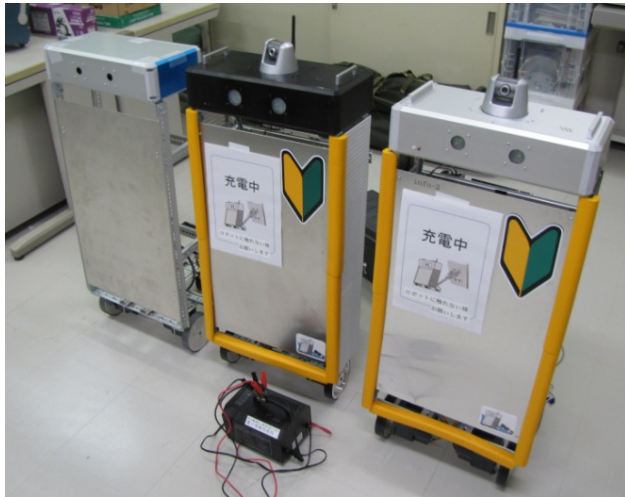


図2 製作した施設案内ロボット

WiPort®は2つのシリアルポートを有し、ネットワーク接続された制御用PCの仮想COMポートとして動作させることができる。今回は、1つを音声ガイダンス制御用、もう一方をモータ制御、センシング用として使用している。制御用PC側からは自身に制御対象が直接接続されているように見え、従来のシリアル通信のプログラムで対応できる。

音声ガイダンスは、あらかじめMP3フォーマットで保存された音声データを組み込み型MP3プレーヤーで再生することでおこなう。音声データはUSBメモリに格納され追加変更が可能である。

ロボット本体上部には、Webカメラを取り付け、モーションJPEG方式にて画像を送信できる。これは、周囲の状況の確認、動体検知用として用いている。

ロボットの運動制御や音声ガイダンスの制御として音声認識機能を活用した。登録した言葉をマイクから入力することにより、制御可能である。動体検知、音声認識は表2に示すAPIを活用した。制御用PC上で動作する制御プログラムはVisualBasic2010®により行った。

ロボットのフレームにはDINレールを使用しているため、端子台やセンサ、ロボットの外装の取り付けが容易で拡張性がある。今後、施設案内だけでなく、室内移動をするサービスロボットへの適用が可能である。

表1 施設案内ロボットの仕様

項目	仕様
大きさ	(D) 450×(W) 700×(H) 1100mm
重量	約30kg
移動速度	約10m/分
障害物検知	光学式測距センサ (GP2Y0A02YKSHARP) Webカメラ (CG-WLNCPTGL Corega)
駆動	左右独立2輪駆動、後輪補助車輪 車輪直径120mm
駆動用モーター	ブラシレスDCモーター (BLH230K-100 オリエンタルモータ) 回転数 30rpm
無線通信	Wiport®(LANTRONIX) IEEE 802.11b/g
制御MPU	H8/3694F(ルネサス)
音声ユニット	外部コマンド対応MP3モジュール NA-MP3PR (ネオテックス)
バッテリー	12V鉛蓄電池×3(2個 モータ用(24V)、1個 Webカメラ、マイコン用(12V))
フレーム	アルミフレーム
使用環境	屋内用(非防水仕様)

表2 制御用PCの仕様

項目	仕様
OS	Windows XP®
開発環境	Microsoft Visual Studio 2010® (Visual Basic 2010)
仮想COMポート	Com Port Redirector® (LNTRONIX)
動体検知	Msako 2.4.5 (大金システム設計事務所) MsakoAPI
音声認識	Microsoft Speech API 5.1®

6. まとめ

ワイヤレスネットワークを活用した移動ロボット・プラットフォームを開発し、高等学校のキャリア教育支援(3校)、オープンキャンパス等で施設案内のデモンストレーションをおこなった。

ネットワークを介した際の処理遅延など課題も多く、ロボットと人間が協働する難しさを感じている。今後、これらの課題を一つ一つ解決し、ロボットと人間が共存する先端的な環境を校内に構築していきたい。本研究を進めるにあたり協力いただきました電子情報技術科の教員の皆様、車輪製作をしていただきました生産技術科の教員に感謝申し上げます。

課題実習「テーマ設定シート」

作成日： 7 月 28 日

科名：電子情報技術科

教科の科目		実習テーマ名	
総合制作実習		ネットワークを用いた移動ロボット・プラットフォームの開発	
担当教員		担当学生	
○電子情報技術科教員		○電子情報技術科学生	
課題実習の技能・技術習得目標			
電子情報技術科で行われるセンサ回路、組込み機器開発に関する各種技術を総合的に理解し、施設案内用パートナーロボットを製作する。			
実習テーマの設定背景・取組目標			
実習テーマの設定背景			
施設案内、介護分野など人間と協調するロボット技術が注目され、試作、実用化が進んできている。そこで、本総合制作では施設案内を行うロボットを実際に試作し、上記ロボット開発のノウハウを蓄積するものとする。今年度は実際にオープンキャンパス、ポリテクニックビジョンなど各種イベントに使用できる完成度の高いロボットの製作を目指す。			
実習テーマの特徴・概要			
施設内を音声にて案内するロボットを試作し、実際に各種イベントにて運用し、人間と協調動作するロボット製作のノウハウを取得するとともに、組込み機器開発技術を向上させる。			
No	取組目標		
①	各種センサ技術について技術を習得します。		
②	人間と協調動作するロボットに求められる要件をまとめます。		
③	ロボットの安全性について文献等をしらべまとめます。		
④	電子系 CAD を活用して基板製作ができる技術を身につけます。		
⑤	各フロアにて来校者を案内するロボットの製作をおこないます。		
⑥	マイコン等を用いたプログラミング、デバッグ手法を学びます。		
⑦	報告書の作成、製作品の展示および発表を行います。		
⑧	5S(整理、整頓、清掃、清潔、躰)の実現に努め、安全衛生活動を行います。		