

釧路市動物園におけるヒューマノイドロボットを用いた 施設案内システムの開発

Development of Facility Guidance System using Humanoid Robot at Kushiro City Zoo

獅畑 悟, 千田 和範

Satoru SHISHIHATA, Kazunori CHIDA

釧路工業高等専門学校

National Institute of Technology, Kushiro College

Email: p120219@cc.kushiro-ct.ac.jp

1. はじめに

近年,日本では人手不足や労働者の過重労働が社会問題となっている.ロボット技術は製造業や医療など幅広い分野で活躍することができることから,これらの社会問題を解決する可能性がある.また,ヒューマノイドロボットの特徴である親しみやすさの観点から,案内ロボットをはじめとするサービスロボットとしての運用が期待されているおり⁽¹⁾,最近では大型施設での案内ロボットの実証実験も行われつつある⁽²⁾.加えて,低価格かつ多数のセンサーを搭載したヒューマノイドロボットが入手しやすくなり,釧路市内の官民施設での導入も始まっている.

本研究ではサービスロボットに焦点を当て,釧路市動物園での運用を想定したヒューマノイドロボットによる施設案内システムを提案する.

2. 施設案内システムの概要

施設案内を行う場合,現在では地図やポスターの掲示による方法が一般的である.しかし,利用者によっては必要な情報を探せずに負担になる場合がある.そのため,興味のある情報を望んだタイミングで提供するオンデマンド型の案内システムを実現し,ヒューマノイドロボットとデジタルサイネージ技術を合わせた,動物園を利用する高齢者にも優しい案内システムを開発する.

本案内システムでは図1に示すヒューマノイドロボット,案内画面を制御する情報提示用PC,そして指示装置を使用する.指示装置は案内項目を選択するために使用する.案内システムの流れを以下に示す.

- ① 利用者がヒューマノイドロボットに近づいたとき,挨拶をして案内シーケンスを開始する.
- ② 利用者の接近を検出すると,希望する案内を入力するよううながす.
- ③ 利用者はモニターに表示されている項目をキーボード式の指示装置によって選択する.
- ④ 利用者の要望に応じて適切な案内画面を表示する.ヒューマノイドロボットも対応する案内を音声や身振りで説明する.
- ⑤ 利用者がヒューマノイドロボットから離れることでヒューマノイドロボットが待機中に戻る.

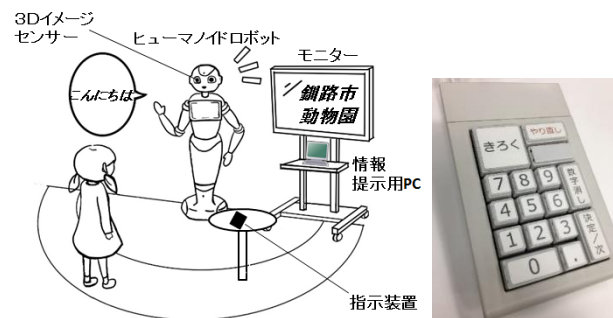


図1 案内システム構成図



図2 指示装置

3. 施設案内システムの実機概要

3.1 ヒューマノイドロボット Pepper

本案内システムで案内説明などを担当するロボットとして,SoftBankRobotics社製のPepperを用いる. Pepperは20の関節があり,人間のような動作が可能である.また,環境を検出するセンサーも複数搭載している.本システムでは利用者の接近が案内シーケンスの開始条件となるが,この検出をPepperに搭載されている3Dイメージセンサーを用いて行っている.今回は3Dイメージセンサーにより,エンゲージメントゾーンと呼ばれる半径2.5m以内の進入検出を行っている.

3.2 指示装置

本案内システムの案内情報の提示にはメニュー形式での項目選択手段をとる.項目選択にはキーボード式の指示装置を用いる.指示手段を検討する際,Pepperには音声認識機能やトラッキング機能も搭載されている.音声認識は誤検出が多く,トラッキング機能は複数人相手だと誤検出が増えてしまった.本案内システムではより確実なコミュニケーションを取ることに重点を置き,キーボード式の指示装置を採用した.実際に使用する指示装置を図2に示す.

4. 施設案内システムの実装方式

4.1 案内画面提示方法とPepper制御

案内画面の表示はProcessingを用いて開発している.まず,Pepperが待機中のとき,案内画面には図3の内容が表示されている.案内画面はツリー構造で構築している.この構造を図4に示す.利用者は知れた



図3 案内画面の状態例(抜粋)



図4 案内画面のツリー構造

い項目に対応する番号をキー入力によって選択する。入力内容に応じて案内画面が図3のように変化する。図3は項目1を選択した場合の状態遷移の様子である。なお、案内画面は追加することができ、施設によって使い分けることが可能である。

4.2 Pepper 案内制御

Pepper は開発環境の Choregraphe を用いて開発する。今回開発したプログラムの一部を図5に示す。案内制御プログラムは図で示す様に、案内音声や身振りを記述したボックスを繋げてプログラムを組む。本案内システムは6つのボックスから構成される。特に③のボックスはTCP通信モジュールであり、情報提示用PCから送信された命令をデコードして、指示に沿った動作を行わせるために用いている。例えば、指示装置で1を入力した場合、図6のように指示装置による信号をこのボックスによって処理することでPepperが案内画面に相応しい案内動作を実行する。④のボックスの中には案内プログラムが格納されている。本システムの用途によって、音声案内の内容を容易に変更可能である。⑤のボックスには利用者の接近を検出した際に実行される挨拶プログラムが格納されている。⑥のセンサーボックスは挨拶関係のボックスである。利用者の接近を3Dイメージセンサーで検出した場合、Pepperの挨拶ボックスが実行される。ただし、3Dイメージセンサーの仕様上、エンゲージメントゾーン内に利用者がある場合、制御周期ごとに反応するため、同じ利用者に何度も挨拶をしてしまう。そのため、この状態を解決し初回のエンゲージメントゾーン進入時にのみ信号を送るため、⑥のセンサーボックスを実装した。

5. 施設案内システムの検証

本システムを釧路市動物園の方々に体験していただき、感想をいただいた。動物園の展示説明に有効であるという感想や、過去に作製された釧路市動物園

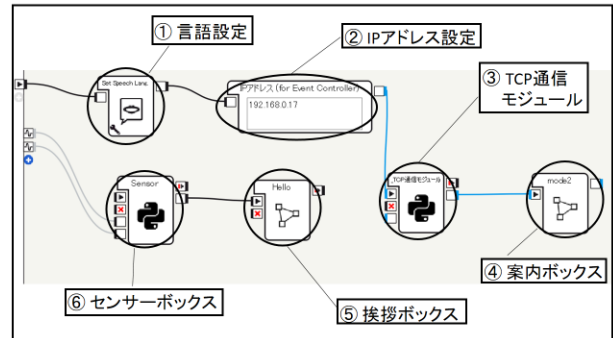


図5 Pepper 案内制御プログラム

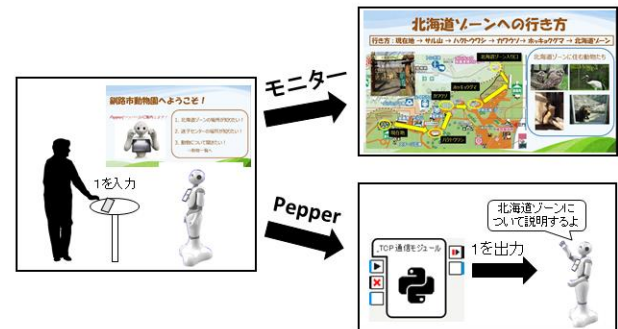


図6 案内画面と Pepper の連携

アプリとの連携等の提案をいただいた。

また、本システムでは案内画面の見やすさを考慮し、モニター等を使用しているが、Pepper 単体での利用も検討してほしいという意見もあった。この場合、Pepper の胸部ディスプレイに案内画面を表示することになる。このディスプレイは10インチであるため、案内画面を表示した場合見にくく感じてしまう恐れがある。よって、ディスプレイに案内を表示する場合は画像表示ではなく動画表示にし、情報量を増やすことが有効だと考えられる。

6. まとめ

本研究ではヒューマノイドロボットとデジタルサイネージ技術を併用した施設案内システムを開発した。また、オンデマンド型のシステムにすることで利用者の負担軽減を実現した。従来の施設案内に比べ、情報を探す手間が省け、かつ案内が伝わりやすいものとなった。また、本案内システムは案内項目の追加が可能のため、設置する施設に応じて案内内容が変更可能である。

謝辞

本研究は公益財団法人釧路根室圏産業技術振興センターとの共同研究による助成を受けたものである。ここに記して謝意を表す。

参考文献

- (1) 長谷佳明: “「サービスロボット」の最新動向”, 第233回 NR1 メディアフォーラム資料, pp.12-16 (2016)
- (2) 飛田和輝, 嵯峨山功幸: “視覚障がい者向けガイダンスロボットの実証実験”, 日本ロボット学会誌, Vol.33, No.8, pp.596-599 (2015)