

# RSNP を活用したロボットによる 防災情報提供サービスのプロトタイプ開発

Development of a Prototype System based on RSNP  
for a Disaster Prevention Information Service by Robot

鈴木昭二 \*1      仲尾裕樹 \*2      岡田一真 \*3  
SUZUKI Sho'ji      NAKAO Hiroki      OKADA Kazuma

\*1 公立はこだて未来大学      \*2 日立製作所      \*3 アドヴァンスト・ソフト・エンジニアリング  
Future University Hakodate      Hitachi, Ltd.      Advanced Soft Engineering

In this paper we describe about implementation of a prototype system for a disaster prevention information service by robot. The system was proposed in the previous work and it consists of a disaster information proxy server, a service server, and service robots. In the prototype system RSNP (Robot Service Network Protocol) is adopted for the communication between the service server and the service robot. We also implement an evacuation guidance as a sample of the service by robot.

## 1. はじめに

本研究では、ネットワークを活用したロボットによるサービスとして防災情報の提供に注目し、不特定多数の人が集まる大型の施設を対象としたサービスの実現を目指す。大勢の人が集まる場所におけるロボットサービスとして、ショッピングモールを対象とした施設案内や商品説明などの情報提供が提案され実証実験が行われている [宮下 08][植木 10]。我々は、非日常的な状況（非常時）においてもロボットによる情報提供は有用と考え、これを実現するための枠組みの提案を行ってきた [鈴木 14]。

本稿では、先行研究で提案したシステムの RSNP (Robot Service Network Protocol) [成田 11] を活用したプロトタイプ開発、およびサービス事例として実機のロボットによる避難誘導の実装について述べる。

## 2. 防災情報提供サービスを提供するシステムの プロトタイプ開発

ロボットが、通常の情報提供に加えて、防災情報の提供を可能にする枠組みとして図 1 に示すシステムを提案した [鈴木 14]。このシステムは、各ロボットが実行するサービスを管理するサービスサーバと、ネットワークやセンサから情報を収集し非常時のサービス提供のタイミングを検知する防災情報プロキシサーバにより構成される。サービスサーバは、ロボットごとに通常のサービスと非常時のサービスとを登録してロボットの位置に応じてサービス内容を更新するとともに、スケジュールの登録や非常時の発生によるサービス実行の管理を行う。

### タスクプロファイルによるサービスの管理

ロボットのサービス内容と実行の管理は RSNP のタスクプロファイル [植木 10] を用いて実現した。タスクプロファイルは、サービス提供に必要なロボットの移動や動作のパターン、映像・音声などのコンテンツ、動作実行やコンテンツ再生の手順などをひとまとめにしてサービスパッケージとして管理できる。これにより、通常のサービスと非常時のサービスを別々のサービスパッケージとして作成し管理できる。また、

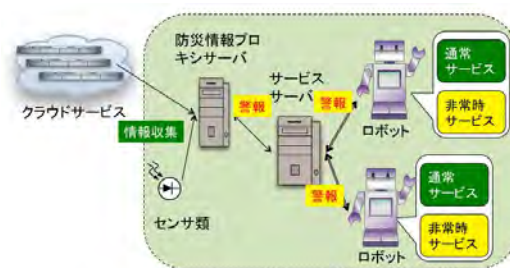


図 1: System Configuration

サービスの実行に関しては、スケジュールに沿った実行とイベント発生に対応した実行とを登録し管理することができる。

しかしながら、タスクプロファイルで扱えるイベントは、バッテリー残量低下などのロボット内部に予め登録されたイベントのみである。そこで、タスクプロファイルを拡張し、サービスサーバからの外部イベントの登録およびロボットに対して外部イベントの発生を通知する機能を追加した。非常時サービスの実行は、外部イベントに対応づけられて管理され、イベント通知のタイミングで通常のサービスから切り替えられる。

## 3. サービス事例の実装

### 3.1 ロボットとサービス内容

ロボットとして図 3(a) に示す富士通製の enon を用いた。このロボットは車輪で移動し、二本の腕とカメラを搭載した頭部が可動する。胸部にはディスプレイを搭載し、マイクとスピーカが内蔵されメディア再生機能を有する。

非常時にロボットが提供するサービスとして避難誘導を取り上げ、公立はこだて未来大学の研究棟内において図 2 に示す避難経路を想定した。ロボットは、次に示すように発話と図 3 に示すジェスチャを組み合わせる誘導を行うこととした。

1. 「ただいまより避難訓練を始めます。指示に従って避難して下さい。」(図 3(a))
2. 「部屋を出て左に。」(図 3(b))
3. 「突き当たりを右に。」(図 3(c))
4. 「そのまま直進し、突き当たりが非常口です。」(図 3(d))

連絡先: 鈴木昭二, 公立はこだて未来大学, 北海道函館市亀田中野町 116-2, TEL: 0138-34-6332, FAX: 0138-34-6594, e-mail: ssuzuki@fun.ac.jp

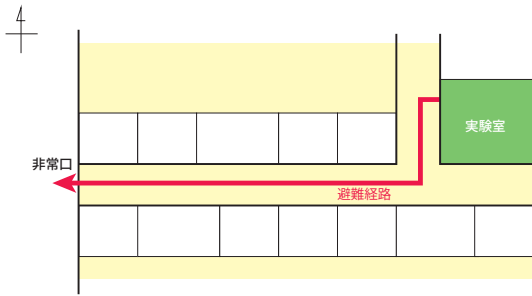


図 2: 避難経路



(a) (b)



(c) (d)

図 3: 避難経路の誘導

### 3.2 動作実験

避難訓練の実施を通じて開発したプロトタイプの動作確認を行った。サービスサーバとロボットの動作は次の通りである。

1. まず、サービスサーバからロボットに対し通常時サービスと非常時サービスの内容を登録する。通常時サービスの実行スケジュールの登録と、非常時サービスと外部イベントの対応づけも行う。
2. ロボットはスケジュールに従い通常サービスを実行し、定期的に自分の位置情報をサービスサーバに通知する。
3. サービスサーバは、ロボットの位置に応じて適宜非常時サービスの内容を修正する。
4. 通常時サービスの実行中は上記 2,3 を繰り返す。
5. 非常時はサービスサーバからロボットに外部イベントが通知され、ロボットは予め対応づけられている非常時サービスを実行する。

なお、ロボットの通常サービスは胸部のディスプレイとスピーカを利用した大学紹介ビデオの上映とした。

外部イベントの発生により、ビデオの上映が中断され、避難誘導サービスに切り替わった様子を図 4(a) に示す。図 4(b) はサービス提供時のロボットの位置を示しており、矢印はロボットの正面方向を示している。図 5 には図 4 と異なる位置でサービスが切り替わった場合を示す。これらの図からロボットの位置に応じた誘導が行われたことが確認できる。



(a) (b)

図 4: サービス実施例 1



(a) (b)

図 5: サービス実施例 2

## 4. おわりに

ロボットによる非常時サービスの提供を可能にするためのシステムのプロトタイプを RSNP を活用し開発した。また、非常時のサービス提供の事例として実機のロボットによる避難誘導を実現した。以上により、通常時のサービスに加えて非常時のサービスも提供可能にするロボットサービスのための枠組みを構築できることが示された。

## 参考文献

- [宮下 08] 宮下, 神田, 塩見, 石黒, 萩田: 顧客と顔見知りになるショッピングモール案内ロボット, 日本ロボット学会誌, Vol. 26, No. 7, pp.821-832 (2008).
- [植木 10] 植木, 村川, 岡林: RSNP によるサービスロボット無人運用へのアプローチ～ショッピングセンターでの運用実験～, 第 28 回日本ロボット学会学術講演会, RSJ2010AC2C1-2 (2010).
- [成田 11] 成田, 村川: ロボット技術の標準化と RSi(Robot Service Initiative) の取り組み, 日本ロボット学会誌, Vol. 29, No. 4, pp.353-356 (2011).
- [鈴木 14] 鈴木: RSNP を活用したロボットによる防災情報サービス実現の取り組み, 2014 年度人工知能学会全国大会 (第 28 回) 論文集, 2B1-NFC-03-2(2014).