

# RSNP を活用したロボットによる 防災情報提供サービス実現の取り組み

A Study of a Platform for Disaster Prevention Information Service  
by Robot based on RSNP

鈴木昭二

SUZUKI Sho'ji

公立はこだて未来大学

Future University Hakodate

We propose a platform for disaster prevention information service by robot based on RSNP. Two servers, a service server and a disaster information proxy server, are introduced to assist service execution by robot. In the service server, task profile of RSNP are used to maintain service contents and service execution. In the disaster information proxy server, information to watch a disaster is corrected via the Internet. In our system, services of robot both in usual and emergent situations are maintained in the same manner.

## 1. はじめに

産業用途にとどまらないロボットの応用の一つとして大勢の人が集まる場所における情報提供サービスがある。例えば、[宮下 08] や [植木 10] は、ショッピングモールを対象としたサービスを提案し実証実験を行っている。これらの取り組みでは、ロボットの存在そのものが人目を引くこと、映像・音声などに加えてジェスチャによる情報伝達が可能な点にロボットを用いる意義を見いだしている。また、ネットワークを利用することで、他の機器やセンサと連携したサービスの高機能化や提供する情報の迅速な変更・更新を図っている。

これらのサービスは、施設を訪れる人々に対して日常的な活動の中で各人の目的や興味に応じた情報の提供を行っている。その一方で、頻度は高くないものの非日常的な状況（非常時）における情報提供が考えられる。例えば、(1) 工事や事故等の影響による施設周辺の道路の混雑や交通規制、(2) 近隣地域における大雨や竜巻に関する気象警報やそれに伴う避難勧告・避難指示の発令、(3) 火災の発生、などにおける情報提供は防災・減災に役立つと考えられる。これら非常時においてもロボットによる適切な情報提供ができればロボットの有用性を高められる。また、ロボットの存在感やジェスチャ等による多様な情報伝達およびネットワークを利用した迅速な情報更新など、ロボットならではの情報提供の特徴はここでも有効に働くと考えられる。

ショッピングモールなどの多くの人が集まる場所において非常時の情報提供を行う場合、施設の立地する地域や施設が有する設備などを反映した情報提供が重要となる。近年は携帯電話やスマートフォンなどの情報端末が普及し個人が外出先で手軽に情報収集できるが、特定の施設に即した情報を非常時に効率よく見つけられるとは限らない。また、施設に集まる人々は必ずしも施設の立地や設備に明るいわけではなく、情報端末を使って情報収集できる人ばかりでもないため、非常時において施設側で情報を選択して提供することには意義がある。

そこで本研究では、ロボットによる非常時のサービス実現を通じてロボットの用途の拡大を目指す。本稿では、そのために必要となるサービス実行の枠組みについて述べ、防災情報の活

用事例について検討を行う。

## 2. ロボットによる防災情報提供サービスを実現する枠組み

これまでの災害において、通常使っている機器やサービスが、日頃から稼働が確認されており使用法に習熟しているという点で非常時にも役立つ事例が多く知られている。したがって、ロボットによる防災情報提供サービスの実現にあたっても通常の情報提供サービスの枠組みに組み込む形で実現することが望ましい。ただし、通常時の対応と非常時の対応とを同時に考慮しながらロボットのサービスを開発することは設計、実装、動作確認が複雑になり困難を伴う。

そこで、ロボットサービスイニシアチブが提唱するRSNP(Robot Service Network Protocol)[成田 11] を利用し、通常サービスと非常時サービスを状況に応じて切り替えて実行する枠組みを提案する。この枠組みは、図 1 に示すように、実際にサービス提供を行うロボットの他にサービスサーバと防災情報プロキシサーバにより構成する。ロボットには通常サービスと非常時サービスを登録し、サービスサーバからの通知によってこれらを切り換えて実行する。また、非常時サービスを提供するタイミングの検知は、防災情報プロキシサーバがネットワーク経由で情報を収集した上で行う。以下に各サーバの詳細を述べる。

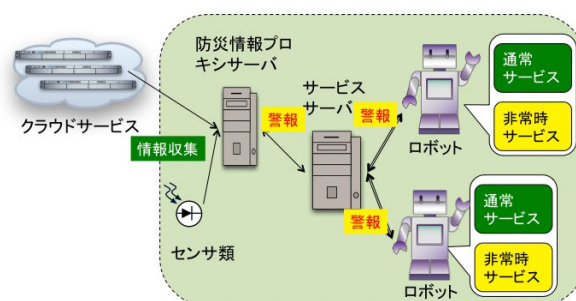


図 1: System Configuration

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

### サービスサーバ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] を用いて行う。タスクプロファイルは、サービスパッケージとしてサービス提供に必要となる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管理できる。また、サービスの実行に関しては、登録した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扱うことができる。

タスクプロファイルを利用することで、通常のサービスと非常時のサービスをサービスパッケージとして別々に作成してロボットに登録できる。非常時サービスの実行は、外部から通知されるイベントに対応づけることで通常のサービスからの切り替えを実現する。ただし、現在の RSNP のタスクプロファイルはロボット外部からのイベントの取り扱いが十分ではないため必要な仕様の拡張を行う。

非常時の速やかなサービス提供を実現するために、想定されるサービスは予めロボットに登録しておき非常時にはイベント通知のみの通信でこれを起動できるようにする。このとき、ロボットには常に現在位置に適したサービス内容を保持していることが求められる。そこで、サービスサーバには以下の機能を持たせる。

1. 通常時のサービスとともに想定される非常時のサービスをロボットに登録する
2. 施設内のロボットの位置を把握して位置に応じてサービス内容を随時更新する
3. 非常時の発生をイベントとしてロボットに通知する

サービスサーバが存在することにより、ロボットの台数の変化や、故障等によるロボットの交代にも柔軟に対応できる。

### 防災情報プロキシサーバによる情報取得

非常時の発生を検知するためには、検知対象に応じた情報の収集と判断処理が必要となる。検知対象は多岐にわたり検知する技術も多様であると考えられることから、これらの処理はサービスサーバとは独立に行う。そこで、非常時の検知処理のために防災情報プロキシサーバを導入しサービスサーバとやりとりする情報の形式を XML で定める。サービスサーバは防災情報プロキシサーバからの所定の情報の受信を受けてロボットに対して非常時サービスへの切り替えのイベントを通知する。防災情報プロキシサーバは次の機能を持つ。

1. 指定された情報源から情報を収集する
2. 施設の立地や状況に応じて取得した情報を選別し非常時の発生の判断を行う
3. 非常時を検知した場合は XML 形式で関連情報をサービスサーバに送信する

情報源としては施設内に設置された機器・センサとインターネットとが考えられる。前者の代表は火災報知器であり今後はセンサネットワークの活用も進むと考えられる。後者については、LOD(Linked Open Data) の取り組みが進み、今後防災に役立つ政府データが利用しやすくなっていくことが期待される [佐藤 11]。情報源や判断処理が多様化し処理が複雑化した場合は複数の防災情報プロキシサーバによる処理の分散化で対応できる。

### 3. ロボットによる防災情報提供サービスの活用

ロボットによる防災情報の提供の具体例として気象警報の通知が考えられる。気象警報はその後の経過次第では交通規制や洪水警報、土砂崩れ警報などの発令につながる可能性もあり、速やかな警報の通知は防災上有意義と考えられる。ショッピングモールなどの施設における警報通知は、そこに集まる多くの人の防災意識を高める効果が期待できる。

一方で、警報のとらえ方は住んでいる地域の違いなどから個人ごとに異なることが予想され、各人が必要とする範囲で情報取得できることが求められる。これらの施設には館内放送が備えられていることが多いが、個人の事情に応じた情報伝達には向いていない。ロボットの場合は、タッチパネルや音声認識などを利用することでこれを実現できる可能性がある。また、ジェスチャによって警報の発令をさりげなくアピールすることや大きくアピールすることもできる。したがって、ロボットを用いることで、館内放送を補完する形で非常時の情報提供が可能になると考えられる。

現在、気象庁が気象情報や気象警報を XML で配信する取り組みを始めていることからロボットによる気象警報の通知は容易に実現可能である。今後、政府データの公開が進めば、交通規制、洪水、土砂崩れなどに関する情報も入手できるようになり、防災情報の通知をより充実させることができると考えられる。

### 4. おわりに

本稿では、RSNP を活用しロボットにより防災情報を提供するサービスを実現する枠組みについて述べた。また、具体的な事例として気象警報の通知について検討した。

本当に役立つサービスを実現するには、サービス内容の検討と実証実験を通じた検証が必要であり、ここで提案した枠組みはこれらの取り組みを進める上で役立つと考えている。

### 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)
- [佐藤 11] 佐藤, 飯塚, 三島: オープンガバメントとオープンデータ, 情報処理, Vol. 52, No. 9, pp. 309-317 (2011)