

# RSNP を利用したインタラクティブな見守りサービス

## Interactive monitoring service using RSNP

土屋 陽介<sup>\*1</sup>  
Yosuke Tsuchiya

加藤 由花<sup>\*1</sup>  
Yuka Kato

成田 雅彦<sup>\*1</sup>  
Masahiko Narita

<sup>\*1</sup> 産業技術大学院大学  
Advanced Institute of Industrial Technology

We suggest an interactive monitoring service as a one of the service of the robot service platform on the cloud-base. This service can easily build a robot system by combining some commodity devices. And, this service is the infant monitoring service that can manipulate the robot via the cloud by using the RSNP communication, which is a robot network protocol. In this paper, we present the system details and providing functions of the monitoring system.

### 1. はじめに

インターネットとロボットの融合は新しい分野であり、新しいビジネスの形としても期待されている。そのような中、ロボットサービスイニシアチブ(Robot Services initiative: RSi)[1]では、これまでロボットによるインターネットを活用した魅力あるロボットサービスを簡単かつ便利に利用できる社会を目指し、ロボットサービスの統合基盤としての RSNP (Robot Service Network Protocol)の仕様作成・普及に努めてきた。RSNP は、様々なロボットが簡単、効率的にインターネット上のサービスへ接続可能となるロボットサービス向けの通信プロトコル仕様で、「通信機能」「ロボット動作指示機能」「マルチメディア機能」「情報提供機能」などのインターネットを介したロボットサービスの基本機能を提供している。さらに現在では、これら基本機能を拡張・統合しクラウドベースのロボットサービス基盤の構築を目指している。

本研究では、このクラウドベースのロボットサービス基盤で提供するサービスの 1 つとして、双方向で対話ができるインタラクティブな見守りサービスを提案する。本サービスは、Android タブレットと掃除ロボットである iRobot 社の Roomba[2]を組み合わせたシステムに、ロボットのネットワークプロトコルである RSNP 通信を利用することで、クラウド経由での操作が可能な見守りサービスである。本論文では、本サービスのシステムの詳細をよび機能について紹介する。

### 2. サービス概要

#### 2.1 本サービスの背景

本サービスは、主に子供や赤ちゃんの見守りを想定したサービスとした。たとえば、家事で手が離せない親が子供の様子を遠隔で監視したいときに利用できるサービスである(図 1 参照)。移動可能なロボットとタブレット端末を組み合わせることで、移動可能な見守りシステムとする。見守りにはタブレット端末の機能を利用し、たとえば、マイクを利用した異常音の検知や、カメラを利用した映像の送信。さらにはタブレットの画面に映像を表示するなどして子供をあやす機能をそなえることにした。これにより育児をする親の負担を少しでも軽減することで、少子化に歯止めがかかる 1 つの手助けとなることを期待している。

また本サービスは一般家庭で利用されることを想定し、入手

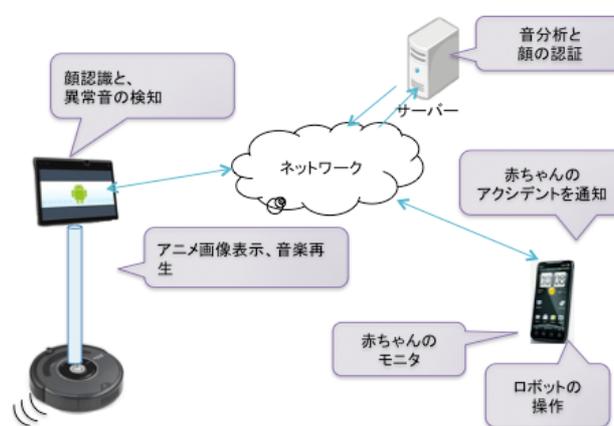


図 1 サービス概要図

が容易である、Android タブレットと、掃除ロボットである Roomba を組み合わせたコモディティなシステムとした。これにより利用者の拡大も狙う。

遠隔の操作には RSNP を利用した。これにより、簡単にロボットをインターネットに接続でき、かつ、どこからでも接続できるようになる。

#### 2.2 提供機能

本サービスは次の 5 つの機能を提供する。それぞれの機能について紹介する。

##### (1) ロボットによるリモートモニタリング

Android タブレットに搭載されているカメラを利用し、遠隔地からモニタリングできる機能である。Roomba にボールを設置しその上に Android タブレットを取り付けることで、高所から見下ろすアングルになる。これにより、ベビーベッドで寝ている赤ちゃんの見守りなども可能となる。

##### (2) 端末からの遠隔操作

インターネットを介し、見守りロボットを遠隔で操作ができる。固定式の見守りサービスとは違い、自由に動かせることで、1 台のカメラで広範囲を監視することが可能となる。また、見守り対象を追跡することも可能となる。見守り対象者だけでなく、まわりの状況を把握するときも遠隔操作により自由に見回すことが可能である。

連絡先: 土屋 陽介, 産業技術大学院大学, 東京都品川区東大井 1-10-40, 03-3472-7831, tsuchiya-yosuke@aait.ac.jp

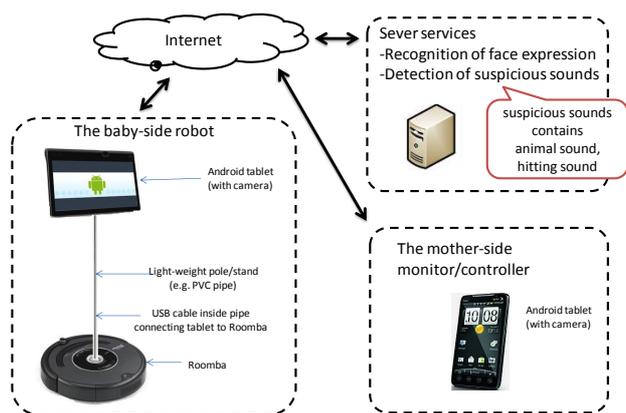


図 2 システム概要図

### (3) 不審者と表情認識による異常の検知

音声認識により、異常音が発生した時に検知する機能と、見守り対象の表情を読み取り異常を検知する機能を備える。異常音の検知では、例えば不審者などが屋内に侵入した際に発せられるであろう、ガラスが割れた音や、扉が明けられた音などを検知する。それ以外の音や会話などはプライバシーの観点から検知しない仕組みとする。表情認識による異常の検知では、例えば見守り対象者が苦痛の表情をしているときや泣いているときにその表情を読み取り、異常が発生したと認識する。この異常検知サービスは、クラウドサービスとして提供する。そのため、検知処理は、見守りロボット側ではなく、サービスサーバ側で検知する。これにより、本サービス以外の用途からでも利用可能となる。

### (4) ロボットから端末への通知

前項で検知した異常を端末に通知する機能である。カメラによる見守りでは、常に見守り対象を監視しておく必要があるが、本サービスは家事をしている親による子供の見守りを想定しているため、通常は端末の画面を注視せず、何か異常が発生した時だけ画面を見れば良いようにした。これにより、親は家事に集中できる。

### (5) 音楽、画像の表示などエンターテイメント機能

本サービスは見守り対象として、主に赤ちゃんを想定している。そこで、(3)で説明した表情認識で異常が検知された場合、まずは異常が発生したことを端末に通知するのだが、その通知を端末が受け取り、親が確認するまでの間、タブレット端末から赤ちゃんをあやすための音楽を再生することやアニメ画像を表示するなどして、落ち着かせることが可能となる。また、子守唄を再生するなど、操作している親の指示により赤ちゃんをあやす仕組みをいれることで、赤ちゃんを対象としたインタラクティブなサービスとなっている。

## 3. システム概要

本システムの構成を図 2 に示す。本システムは見守りロボット、操作端末、サービスサーバの 3 つの役割にわかれている。本節ではその役割について説明する。

### 3.1 見守りロボット

はじめに子供の近くに設置するロボットについて説明する。このロボットは遠隔からの操作命令に従って動作することができ、さらに子供を見守るための仕組みが搭載されているロボットとなる。ロボットの台座部分には掃除ロボットである Roomba を使用

し、その上にボールを取り付け、そのボールの先に Android タブレットを設置した。Roomba と Android タブレットはシリアルケーブルで接続されている。Android タブレットには、一般的にはカメラや Wi-Fi その他各種センサーなどが含まれている。本サービスではこの Android に搭載されている標準的な機能を使ってインターネットと接続し、遠隔地からの操作情報を Roomba にシリアル通信で送ったり、カメラを使って映像を監視側に送ったりすることが可能となる。

なお、見守りロボットを図 2 に示すような形状にしたのは、たとえばベビーベッドに寝ている赤ちゃんを見守るためには上からの視点でないと見えないため、ボールを取り付けることで高い位置から見守ることができるようにしたからである。

### 3.2 操作端末

次に遠隔地を見守るための端末について説明する。今回提案するサービスは Web サービスとなるため、インターネットに接続されている端末であれば特に機種は問わない。しかし、家事をしながらコントロールするとなった際には、タッチパネルで操作できる方が利便性が高いため、操作端末にも Android タブレットを使用した。Android タブレットを使用することでさらに子供側の映像を見ながら直感的に操作することが可能となる。

### 3.3 サービスサーバ

3 つ目として、サーバ側について説明する。このサーバはクラウド内に設置したサーバになり、見守りロボットと操作端末がこのサーバに接続することで見守りサービスを利用できる。このサーバの役割としては、見守りロボットからの顔画像の検知や、異常音の検知をロボットに設置された Android 端末に代わって実行する。そうすることにより、見守りロボットに設置された Android 端末では、画像認識や音声認識などの重い処理をする必要がなく、カメラで撮影された画像やマイクで録音された音声を単にサーバに送信するだけでよくなる。これにより操作端末のバッテリー消費を抑えることが可能となる。また、サービスサーバをクラウド上に用意することで、見守りロボットと操作端末を自由な組み合わせで利用することが可能となる。複数箇所の同時見守りなどが容易にできる。

これらの仕組みは RSNP を利用することで簡単に利用可能である。RSNP では、インターネット上のサーバとクライアント端末との接続を基本機能として提供しており、ロボットのサービスを Web サービスとして提供できる仕組みを持っている。

## 4. おわりに

本論文では、RSNP を利用したクラウドベースの見守りサービスについて提案した。本サービスは、クラウドサービスとして展開することで、1 対 1 だけの見守りサービスだけでなく、1 対多の見守りを容易に提供できる。また画像認識や音声認識など重い計算をクラウドサーバで処理することで、端末の要求スペックを低く抑えることや、バッテリーの消費も抑えることが可能となる。現時点では、遠隔操作機能のみの提供となっているが、今後は開発を進め、見守りサービス完成させるだけでなく、異常音の検知や顔画像の認識機能を他のサービスからも利用できるようにし、ロボットサービス基盤の 1 つとして提供していく。

### 参考文献

- [1] ロボットサービスイニシアチブ: <http://robotsservices.org/>
- [2] iRobot Roomba: <http://www.irobot-jp.com>