

# RoboCup Rescue Virtual Robot Leagueを使った教材開発 の検討

## A Proposal of a robotic educational material with RoboCup Rescue Virtual Robot League Environment

西村 秀樹<sup>1\*</sup> 清水 優<sup>2</sup> 高橋 友一<sup>1</sup>

Hideki Nishimura<sup>1</sup> Masaru Shimizu<sup>1</sup> Tomoichi Takahashi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> 名城大学 理工学部 情報工学科

<sup>2</sup> 中京大学 工学部 機械システム工学科

<sup>1</sup> Meijo University, Department of Information Engineering

<sup>2</sup> Chukyo University, School of Engineering

**Abstract:** RoboCup world champion ship has the Rescue Virtual Robot League(RVRL). The simulation environment of RVRL consists of USARSim and WSS, ROS. USARSim is a realistic physical simulator with several rescue robot models and victims, sensors, obstacles, convenience parts for making disaster field model. WSS is Wireless Simulation Server to realize the controllable wireless environment. For example, depending on the distance of robots, WSS can connect and disconnect wireless communication between a couple of robots. ROS is a kind of Robot Operating System Library. It makes easy to write some nice robotic softwares. Those RVRL simulation environment is good at an education scene in robotics. The realistic simulator's representation increase will not only keep but also increase student's motivation. WSS will change the simulated disaster field into challenging and wondering one. Students will be able to make robotic programs more fast and easy than before. Those are reasons to propose making an educational simulation environment with the RVRL simulation environment.

### 1 はじめに

2011年3月に発生した東日本大震災では、福島第一原子力発電所が被災し、地震災害に加えて放射能汚染の影響があった。福島第一原子力発電所内部と原子力発電所から飛散した放射性物質により人が立ち入れない地区が発生し、それら放射能による立ち入り禁止区域ではロボットによる作業が必要となった。今後は、全国あるいは全世界に多数存在する原子力発電所や人が立ち入れない極限空間でのレスキュー活動に対応するためのロボット開発がよりいっそう求められる。レスキューロボットの開発は、災害の発生時期を予見できないことから、常に短い開発サイクルで行う必要に迫られている。さらに特定の災害現場に特化したロボットの開発が求められる事もあり、短期間でのロボット開発手法の確立も必要である。また、ロボット開発にたずさわる研究者・技術者の育成過程においても、期間並

びにコスト的な問題がある。近年のレスキューロボット開発においては、自動的に情報を収集し地図を構築する機能を中核とした自律型探査ロボットに見られるソフトウェア開発の比重も大きくなってきている。そこで筆者等は、前述のレスキューロボット開発に関わる要素を俯瞰し、シミュレータを活用したレスキューロボット開発環境の導入を提案する。

RoboCup世界大会にはRescue Virtual Robot League(RVRL)があり、USARSimというレスキューロボットに特化したシミュレータをプラットフォームとしている。USARSimはサーバ・クライアント型のデータ送受信方式を採用しているため、USARSim内部にロボットハードウェアが存在し、USARSim内部のロボットとネットワークを用いて通信する形式でロボット制御部分は別途に開発者が用意できる自由度があり、その点では通常のロボット開発と同様である。またUSARSimには、代表的な移動機構を持つ数種類のレスキューロボットとセンサ、要救助者、災害現場を構築するための障害物などのモデルが既に含まれている。無線障害を模倣するためのプログラムWSS(Wireless Simulation Server)

\*連絡先：名城大学 理工学部 情報工学科  
〒468-8502 名古屋市天白区塩釜口 1-501  
E-mail: 133430011@ccalumni.meijo-u.ac.jp

も実装され、ロボットシステムの無線障害への対応も評価できるようになっている。さらに、シミュレータを用いるメリットである開発準備期間の短縮および低コスト化もあり、教育現場での活用も期待できる。

本報では、この USARSim によるレスキューロボット開発教育教材を提案する。

## 2 これまでの開発環境の問題点

これまでのロボットシミュレータには、ODE(Open Dynamic Engine) のような災害現場およびロボットの構築にコーディングが必要な開発環境が使用されていた。主に特定の仮想環境と仮想ロボットを対象とし、物理演算を主体としていたので、それで十分であった。しかし次の問題点がある。

- リアルではない＝ロボットカメラからの映像を使ったロボットビジョンプログラム開発が困難、ロボットビジョンを使用したロボット制御プログラムの開発が困難
- リアルタイムではない＝現在の環境をもとにしたロボットの制御プログラムを開発し難い
- ロボットのプログラムを構築するのが難しい＝初心者向きでは無い
- 実際の災害現場の再構築が難しい
- 同時に使用できるロボットの種類が少ない
- 実際のレスキューロボットのモデルでは無い
- 災害現場の状況が再現できてない
- 検証したロボット制御プログラムを実機に搭載する際には、何らかの移植作業が必要

それらの点が USARSim では克服できる。

## 3 提案する学習用ロボット環境のメリット

- リアルなシミュレーション画像が得られる
- USARSim は、レスキューロボット用に調整されており、実際のレスキューロボットのモデルが多数用意されている
- サーバークライアントモデルなので、1つのシミュレーション環境中で複数のロボットを参加させることができる(現実世界中での競争のようなことも実現できる)

- USARSim では、制御プログラムの接続先を USARSim 内部のロボットにするか、実機にするか切り替えられるようにしておくと、USARSim で理論検証の済んだ制御プログラムを容易に実機での検証へ進める事が可能である。

## 4 USARSim および WSS

### 4.1 USARSim

### 4.2 WSS

### 4.3 ROS

## 5 まとめ

十分にリアルでかつ実際の災害現場を模した学習用ロボット仮想環境の提案をした。

## 参考文献