

1 はじめに

1995年1月17日未明に発生した阪神・淡路大震災は神戸市を中心とする広い地域に未曾有の被害をもたらした。近年世界中でこのような災害が頻発しており、それに対する備えの重要性はここに述べるまでもない。

多岐にわたる調査・ディスカッション・研究の結果、AIとロボティクスの方法論が、このような大規模災害時の緊急対応問題に対して、さまざまな点において大きな貢献を果たすことができる、ということが明らかになってきた [1, 2, 3, 4]。

これに基づき、講演者らは **RoboCup-Rescue** と名付けた国際共同研究プロジェクトをスタートさせた。現在は4つのプロジェクトが計画されている。

1. Simulation Project
シミュレーションベースでの多目的意思決定の研究
2. Robotics & Infrastructure Project
ロボットと情報強化された環境による緊急対応行動の研究
3. Integration Project
上記2つの結合による災害に対してロバストな総合環境の研究
4. Operation Project
実用化研究

本論文は、このうち Simulation Project の概要を紹介するものである。

2 シミュレーションプロジェクト概要

シミュレーションプロジェクトの全貌を Fig. 1 に示す。その要点は次の通りである。

1. 分散計算機の中に包括的都市災害シミュレーションモデルが用意される。
2. その中で多数かつ多様な知能エージェントが防災・救命救助活動を行い、仮想災害環境を形成する。
3. リアルワールドインターフェースによって、仮想環境が現実の災害現場と接続される。
4. ミッションクリティカルマンマシンインターフェースによって、仮想環境が災害対策本部や救助隊などと接続される。

3 本プロジェクトがもたらすもの

このプロジェクトは従来のシミュレーションシステムや防災システムと次の点で大きく異なる。

The RoboCup-Rescue Project (1st Report)
AI-Robotics Challenge to Emergency Response Problem
Satoshi Tadokoro, Dept. Computer & Systems Eng., Kobe Univ., Rokkodai, Nada, Kobe 657-8501 Japan
Hiroaki Kitano, JST Kitano Symbiotic Systems Project, 6-31-15 Jingumae, M-31 Suite 6A, Shibuya, Tokyo 150-0001 Japan

1. 多様な災害事象の連関のプラグインシミュレーション
複雑に事象間が連関し合う災害現象を、個別モデルをプラグイン統合した分散シミュレータにより取り扱う。シミュレーション精度の向上、目的に応じた構成の柔軟性が図られる。
2. 緊急対応活動のシミュレーション
従来取り扱われなかった緊急対応活動の効果がシミュレーションされる。
3. 複雑な多目的決定問題
活動エージェントの行動計画は極めて複雑な多目的決定問題であり、緊急対応のための最適行動を明らかにする。
4. マルチメディア災害情報の収集
リアルタイムに災害情報が収集される。
5. 仮想世界と現実災害の同期シミュレーション
収集された情報により、災害進行とシミュレーションの同期が図られ、緊急対応活動の有効性の検証がなされる。
6. 意思決定支援
それはとりもなおさず、緊急対策本部などにおける意思決定を支援する。
7. インフラ機器の統括と制御
都市環境に存在する災害制御設備などを統括する。
8. 救助隊、ロボットなどの活動支援
ウェアラブル計算機によるオーグメントドリアリティインターフェース、ロボット言語に基づくセンシングと行動の司令、などにより活動支援を行う。
9. 分散計算機による信頼性・可搬性・分散性の確保
ユービキタスでポータブルなシミュレーション/マンマシンインターフェース/ネットワーク環境により、災害対策本部が地理的に固定されず、実情に応じた意思決定サイトの分散化を可能にする。
10. 世界的研究協力とデファクトスタンダードの形成
緊急対応分野の Linux となり、世界標準を形成する。
11. 次世代情報関連技術の開発と新産業への貢献
次節で述べるような多くの問題に解を与えることとなり、本研究の他分野への波及効果は大きい。

4 技術的チャレンジ

本研究は、次のように技術的に極めて興味深い問題を取り扱う。

1. 超大規模マルチエージェントを取り扱うためのアーキテクチャ
2. 寸断と遅延を伴うネットワークによる情報配信と分散シミュレーション
3. 時々刻々と変化する目的、複雑でモデル化が困難な制約条件、などの特性を持つリアルタイム行動

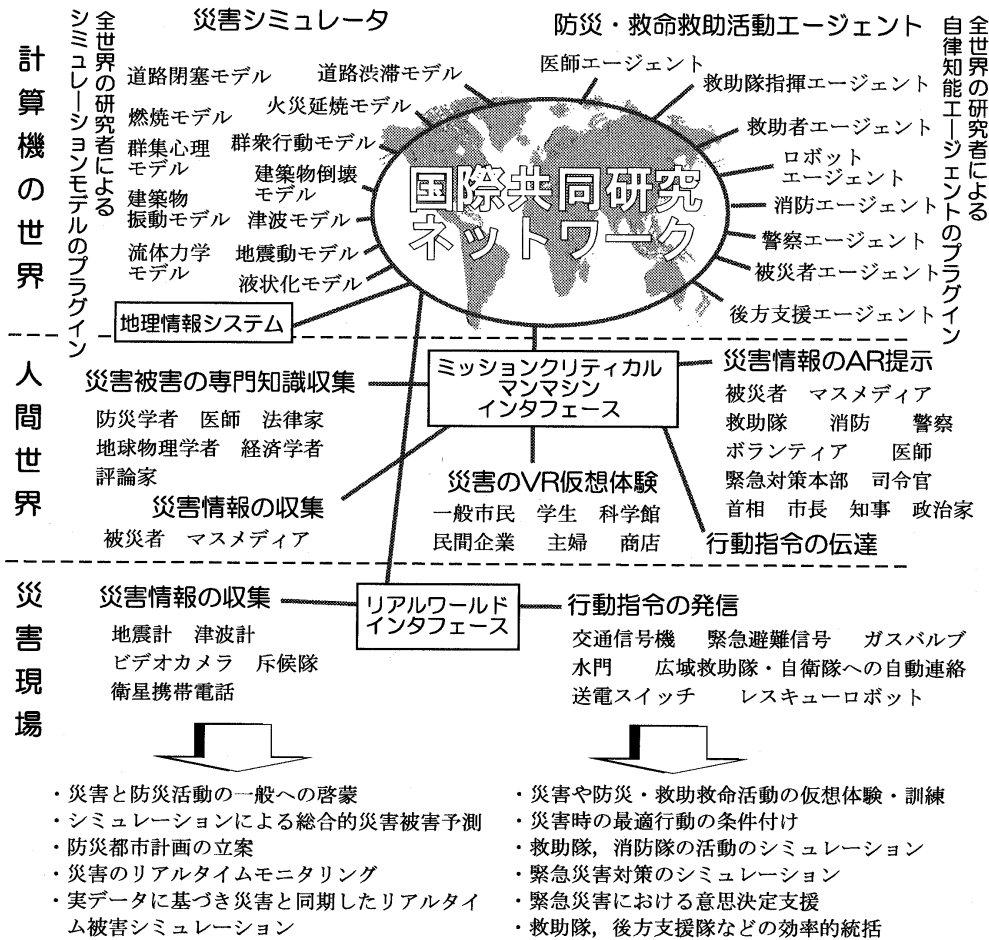


図 1: The RoboCup-Rescue Project.

決定問題

4. 仮想世界と、現実環境・インフラストラクチャ・ロボットなどの統合のためのアーキテクチャ
5. 緊急対応活動隊や災害対策本部などにたいする効果的な情報強化の方法論

5 ロードマップ

次の計画で研究が行われる。

1. 簡単な問題を設定したプロトタイプシミュレータの開発によるフィージビリティスタディ (-2000.4)
2. プロトタイプの公開と、国際的研究ネットワークの組織 (-2000.8)
3. 限定した災害、限定したエージェントによるシミュレータの開発と第1回研究評価会議の開催 (-2001.7)
4. 本格的な災害シミュレータ、多様なエージェントによるシミュレータの開発 (-2005.4)
5. シミュレーションプロジェクトの完成 (-2020)

6 おわりに

このプロジェクトは開かれたものであり、広い分野からの多くの研究者の参加を歓迎する。多くの人々による積極的な取り組みが、安全で安心して暮らせる社会の創出に貢献すると信じる。

参考文献

- [1] レスキューロボット機器研究会報告書, 日本機械学会, 1997
- [2] レスキューロボット RC 分科会報告書, 日本機械学会, 1999
- [3] H. Kitano et al., RoboCup-Rescue: Search and rescue in large-scale disasters as a domain for autonomous agents research, Proc. IEEE SMC, 1999
- [4] RoboCup-Rescue 委員会, RoboCup-Rescue プロジェクト— RoboCup の大規模災害救助への挑戦, 第8回 AI チャレンジ研究会論文集, 1999