

7.2 システム統合実験と減災効果の検証（東京大学情報理工学系研究科）

7.2.1 研究の概要と目標

災害情報共有プラットフォームの研究開発において、各サブテーマの業務進捗状況を把握するとともに、サブテーマ間の調整を行ない、効率的な業務の推進を図ることを目的とする。また、複数の機関で実施するシミュレーションや現地テストなどより効率的かつ効果的な減災効果の確認活動の共同実施をコーディネートし、効果確認を行なうことも目的とする。本テーマでは適切な広さのモデル地域データを災害情報共有プラットフォーム上に実装、モデル災害として代表的な自然災害と人為的災害を想定、プラットフォーム上に時空間的災害空間を設定する。この災害空間の中でマルチエージェントが避難、あるいは消火するなどの防災対応行動をとるシミュレーションを行ない、災害情報共有プラットフォームにより災害情報が適切に与えられた場合と、部分的な情報しか与えられない場合の避難行動の差、防災力運用の巧拙を実験で明らかにする。この実験により、本プロジェクトで開発された全システムの機能を確認し、減災の効果を検証する。

上記の目的を達成するために、エージェントを用いた情報共有の減災効果の研究について、年度当初に次のような目標を立てた。まず、前年度に行った予備的な実験システムを増強し、シミュレーションの精度を上げ、より徹底した情報共有の評価実験を行なうことである。次に、エージェントシミュレーションにおける情報共有の減災効果を測定するために、高度な判断が行なえる災害対策本部エージェントを開発することである。なお、全研究機関の成果をつないだ最終的な統合実験は次年度の課題となる。

7.2.2 研究の方法と成果

エージェントを用いた情報共有の減災効果の実験は、前年度と同様、RoboCupRescue シミュレーションの枠組で、情報共有の効果についてシミュレーションを行なった。

本年度エージェントシミュレーションによる検証の対象としたのは、本部による大局的判断と、現場の局所的判断のバランスについてである。シミュレーションは、消防本部と消防隊、救急本部と救急隊の状況判断について行なった。本部は報告が集まって十分な情報があると判断したところで、大局的な状況判断を行なう。例えば、同時多発の火災に関して、どちらの消火を優先し、消防力をどのように配分するかなどである。現場の小隊は基本的に眼前の火災グループを優先的に消火するので、大局的判断ができない。逆に、大局的判断は散発的な情報に基づいて行なわれるので常に正確とは限らない。

4種類の仮想的な震災空間について、(A) 大局的判断を行なう本部と局所的判断に基づいてたまたまに本部の指令に従わない現場の小隊の組み合わせ、(B) 小隊間の通信を媒介するが大域的な判断を行なわない本部と、他小隊との通信と局所的判断に基づいて行動する現場の小隊の組み合わせ、(C) 大局的な判断を行なう本部と、それに全面的に従う現場の小隊の組み合わせ、の3種類の組み合わせについて、各空間30回、計120回のシミュレーションを繰り返した。

実験から、組み合わせ(A)が最も減災性能が優れており、組み合わせ(B)と(C)の間には有意な差がないものの、(A)には確実に劣ることがわかった。分析から得られた結論は以下のとおりである。

- ・ 不完全情報制約、通信制約があるマルチエージェント環境において大局的行動判断が有用である。しかし、大局的行動判断に拘束されない柔軟な局所的行動判断も必要である。
- ・ 不完全情報制約下で大局的な行動判断を下すには情報収集と情報共有が必要不可欠である。詳細な行動判断はより正確な情報をもつ側に任せるべきである。

このようなシミュレーションによって、情報収集と情報共有の必要性・有用性が明確になったことは、本プロジェクトにおける情報共有による減災効果の検証に大いに役立ったと考える。