

平成 21 年 6 月 5 日現在

研究種目：若手研究（B）
 研究期間：2007 ～ 2008
 課題番号：19710142
 研究課題名（和文） 人-システム-ネットワークを考慮した危機対応連携のモデリング
 研究課題名（英文） Modeling Emergency Response System Considering Human, Systems, and Networks.

研究代表者

菅野 太郎（KANNO TARO）
 東京大学・大学院工学系研究科・准教授
 研究者番号：60436524

研究成果の概要：危機対応における多組織連携をタスク、ヒューマン、ネットワークの観点からモデル化し、危機対応システムを評価するシステムの開発を目指した。上述の3要素を考慮した計算モデルを作成し、シミュレータの開発を行った。具体的には、1) 連携におけるタスクモデル構築、2) ヒューマンモデルの構築、3) ネットワークモデルの構築、4) 3要素を考慮した連携モデルを構築した。下層の連結性が上層の実行条件となるように実装した。また、各モデルの設定インタフェースとして拡張 PCANS モデルを用いた表現、記述を可能にした。各モデルのパラメータを変化させたシミュレーションを行い、以下のこと等が示された。状況依存ルールの有無によって連携パフォーマンスは大きく影響を受ける。既存の規範ルールをベースとしたコミュニケーションライン被害への対応は最適とはならない場合が多い。既存の災害対応訓練のシナリオはしばしば現実性が低い。本研究の結果、今後、訓練シナリオのみならず災害時の医療ネットワークといったコンテキストを絞った危機対応システムを対象することで、より詳細なシミュレーションモデルの構築と現場との連携への展開を図る目途がたった。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,700,000	0	1,700,000
2008年度	1,600,000	480,000	2,080,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,300,000	480,000	3,780,000

研究分野：複合新領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学

キーワード：危機対応，組織シミュレーション，ネットワーク，ヒューマンファクタ

1. 研究開始当初の背景

自然災害や大規模事故の被害を最小限に止めるための最後の砦となるのが発災後の危機対応である。米国多発テロ以降の社会情勢や、大都市近郊での大規模震災が予想されるなか、迅速かつ適切な危機対応を可能にする組織や社会制度（危機対応システム）整備の重要性は益々高まってきている。実際の大規

模災害・事故では、関連法規・防災計画に基づいて国や自治体、防災関係機関といった多種多様な組織間の連携が要求されるが、1) 制度不備や具体的運用方法の未整備（システムファクタ）、2) 各組織における不適切な対応（ヒューマンファクタ）、3) 通信設備の偏った整備やインフラ被害（ネットワークファクタ）、の連鎖によって計画された危機対

応システムが機能しないことが多々見受けられる。しかしながら、このような具体的運用上の問題点やヒューマンファクタの影響を事前に予測・評価し、修正することは難しく、危機対応システムの評価設計手法は未だ確立されていない。そのため、上述の3要素を伴う多組織間連携のメカニズムの解明や、様々な条件下における危機対応システムのパフォーマンスを評価できるようなシステムの開発が強く望まれている。

2. 研究の目的

以上のような背景から、本研究では上述の3要素(ヒューマン-システム-ネットワーク)を考慮した計算モデルを作成し、それを用いた計算機シミュレーションによって制度設計とヒューマンファクタ、ネットワークファクタに影響される多組織間連携のメカニズムを解明し、それに基づいた実践的ツールの基盤技術開発を目的とした。

3. 研究の方法

1) タスクプロセスモデルの開発

複数の災害時の危機対応から一般的タスクプロセスモデルを抽出し、制度設計パラメータを有した危機対応におけるタスクプロセスモデルを構築した。多組織間連携のタスクプロセスは大きく1)タスクの始動, 2)実行の判断, 3)計画, 4)調整, 5)実行の4要素からなるものとし、これらの各ステップの実行必要条件やプロセスパスの実情を把握することによってタスクプロセスモデル化した。

2) ヒューマンモデルの構築

連携におけるヒューマンファクタ要素の現状について調査を行った。関係者への聞き取り調査, 訓練の観察およびアンケート等を通して、過去の災害や訓練における他組織連携において経験した、あるいは経験から予想される問題点における、1)状況の詳細, 2)そのときの対応, 3)理想的対応を抽出し、内容分析をによってこれらの要素を記述するルールライブラリを作成し、ヒューマンモデルを構築した。これを基に危機対応オントロジを整備し、XMLスキーマを用いてモデルの記述を行った。以上により、ヒューマンファクタパラメータを有した危機対応におけるヒューマンモデルを構築した。

3) ネットワークモデルの構築

インフラ、特に情報伝達ラインの機能モデルをネットワークとして表現、実装した。

4) 3要素の統合

ネットワークモデル上にタスクモデル, ヒューマンモデルを連結し、3要素を考慮した連携モデルを構築した。下層の連結性が上層の実行条件となるように実装した。また、各モデルの設定インタフェースとして拡張

PCANS モデルを用いた記述を可能にした。

4. 研究成果

各モデルの変数を変化させシミュレーションを行い(結果例: 図1), 以下のこと等が示された。状況依存ルールの有無によってパフォーマンスは大きく影響を受ける。既存の規範ルールをベースとしたコミュニケーションライン被害への対応は最適とはならない場合が多い。既存の災害対応訓練のシナリオはしばしば現実性が低い。本研究の結果、今後、訓練シナリオのみならず災害時の医療ネットワークといったコンテキストを絞った危機対応システムを対象することでより詳細なシミュレーションモデルの構築と現場との連携への展開を図る目途がたった。

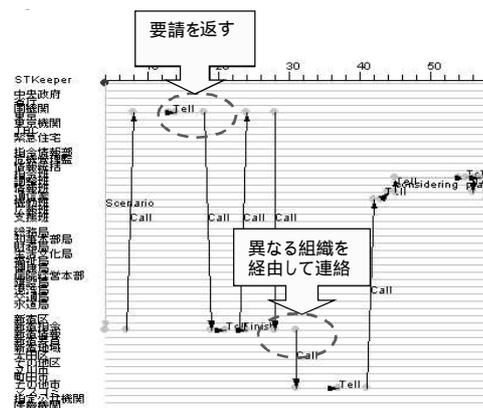


図1: 情報の流れの可視化

5. 主な発表論文等

[雑誌論文](計8件)

菅野太郎, 尾暮拓也, 古田一雄, 状況を考慮した危機対応における組織ヒューマンモデルの構築, 社会技術論文集, 5, 156-162 (2008), 査読有。

Kanno T., Makita J., Furuta K., Simulation of Multi-Organizational Coordination in Emergency Response for System Resiliency, Int. J. Technology, Policy and Management, 8, 442-259(2008), 査読有。

Kanno T., Hayano K., Ishida C., Kawahara K., Furuta K., Ontology Building for the Cognitive Task Analysis of Disaster Nursing, Proc. 9th. Int. Conf. Probabilistic Safety Assessment and Management, CD-ROM(2008), 査読有。

Nonose K., Kanno T., Furuta K., An Evaluation Method of Team Situation Awareness based on Mutual Belief, Proc. Int. Conf. Distributed

Human Machine Systems, 14 -19(2008) ,
査読有 .

Kanno T., Furuta K., The Notion of
Sharedness based on Mutual Belief,
Proc.Int. Conf. Human Machine
Interaction, 1347 -1351(2007) ,査読有 .

Kanno T., Furuta K., Interaction
Strategies for Smart AugCog., Proc.
Int. Conf. Augmented Cognition,
266 -271(2007) ,査読有 .

菅野太郎, 災害における緊急対応の組織
シミュレーション, 化学工業, 58(12),
903 -909(2007) ,査読無

古田一雄, 菅野太郎, ヒューマンモデリ
ングから社会デザインへ, 横幹,
1(2),67 -73(2007) ,査読無

[学会発表](計5件)

菅野太郎, 状況を考慮した危機対応にお
ける組織ヒューマンモデルの構築, 社会
技術研究シンポジウム. 2008年11月15
日 東京

Kanno T., et al., Ontology Building for
the CTA of Disaster Nursing, Int. Conf.
PSAM.2008.5.22 Hong Kong

Nonose K., Kanno T., Furuta K., An
Evaluation Method of Team Situation
Awareness based on Mutual Belief, IEEE
Int. Conf. Distributed Human Machine
Systems.2008.3.12 Athens

Kanno T., et al., The Notion of
Sharedness base on Mutual Belief, Int.
Conf. Human Machine Interaction.
2007.7.25 Beijing

Kanno T., et al., Interaction
Strategies for Smart AugCog., Int.
Conf. Augmented Cognition.2007.9.3
Baltimore

6 . 研究組織

(1)研究代表者

菅野太郎 (KANNO TARO)

東京大学・大学院工学系研究科・准教授

研究者番号：6 0 4 3 6 5 2 4