

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 11 日現在

機関番号：12601

研究種目：若手研究(B)

研究期間：2012～2013

課題番号：24710181

研究課題名(和文) 持続可能な災害対応危機管理システムの開発

研究課題名(英文) Development of sustainable disaster/emergency management system

研究代表者

沼田 宗純 (Muneyoshi, Numada)

東京大学・生産技術研究所・助教

研究者番号：00548711

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,500,000円、(間接経費) 1,050,000円

研究成果の概要(和文)：総合的な防災対策は、事前の被害抑止対策、被害軽減対策、発災直前の予知・予測技術に基づく警報と、災害発生時の被害評価、評価結果に基づく緊急対応、そしてスムーズな復旧・復興から構成される災害対応の循環体系によって達成される。

本研究が目指すシステムは、上記のプロセスを達成する環境を整備する「持続可能な災害対応危機管理システム」である。すなわち、現状の課題を正確に抽出し、平時にその課題の改善に努めるとともに、発災直前の警戒から発災後の正確な被害状況の評価と、その評価結果に基づいて、的確に対応する「平時から有事へのシームレスな対応」を実現するシステムである。

研究成果の概要(英文)：Our research aims to develop a 'sustainable disaster/emergency management system' to accomplish the disaster management cycle. By following this system, problems will be sorted out accurately, improvements made at ordinary times, warnings will be heightened before urgent timing, damage precisely assessed after disaster, and damage response conducted appropriately according to the assessments. It realizes 'seamless transfer from ordinary times to emergency situations'.

研究分野：複合領域

科研費の分科・細目：社会・安全システム科学 社会システム工学・安全システム

キーワード：危機管理

1. 研究開始当初の背景

2011年3月11日に発生したマグニチュード(M)9.0の東北地方太平洋沖地震は、多様で甚大な被害(東日本大震災)を広域にわたって及ぼし、今もその影響は続いている。防災先進国といわれてきたわが国ではあるが、想定外とも言われる有史以来最大級の巨大地震は、その危機管理能力の低さや防災上の多くの課題を突きつけた。

地震多発期を迎えたといわれる地震災害をはじめ、多様な自然災害に見舞われるわが国において、その影響を最小限にとどめ、人々が安全で豊かな生活を持続的に営むことのできる環境の実現は、先の東日本大震災を例示するまでもなく、国家の最重要課題のひとつといえる。その解決策としての総合的な防災対策は、事前の被害抑止対策、被害軽減対策、発災直前の予知・予測技術に基づく警報と、災害発生時の被害評価、評価結果に基づく緊急対応、そしてスムーズな復旧・復興から構成される災害対応の循環体系によって達成される。これは言い換えれば、対象とする地域や組織の特徴(事前のハード・ソフトの防災対策の実施状況と災害対応力を含む)と考慮すべきハザードの種類とその程度(強さと広がり発生確率)を踏まえた上で、不十分な対策を抽出し、与えられた時間と予算の制約の中で優先順位をつけ、最も遅れている対策から改善していくことである。

これは、「現在のありのままの姿」から「将来のあるべき姿」に向かって、効果的かつ効率的に状況を改善していくプロセスである。本研究が目指すシステムは、上記のプロセスを達成する環境を整備する「持続可能な災害対応危機管理システム」である。すなわち、現状の課題を正確に抽出し、平時にその課題の改善に努めるとともに、発災直前の警戒から発災後の正確な被害状況の評価と、その評価結果に基づいて、的確に対応する「平時から有事へのシームレスな対応」を実現するシステムである。これを実現する上で私たちが認識している最重要課題は、「災害状況の時間的・空間的な推移を正確に予測するモデル(以下では、災害の時空間推移モデルという)」の開発である。現在はこのモデルが整備されていないために、災害対応に関わる多くのステークホルダー(担い手)が、担い手ごとに平時から有事にいたる各フェーズで、具体的に何をすべきなのか、その行為がどのように減災に貢献するのかわからず、これが適切な災害対応の循環体系を実現できない原因となっている。災害の時空間推移モデルを構築する最大のポイントは、限られた情報から時間先取りで状況を正確に予測し、最適な災害対応を実現することにある。しかし、いくら災害の時空間推移が把握できても、担い手別の対応すべき災害状況の正確な認識がなくては適切な対応が不可能なことは言うまでもない。

2. 研究の目的

本研究では、平時には現状の課題を正確に抽出しその課題の改善に努めるとともに、発災直前の警戒から発災後には正確な被害状況の評価と、その評価結果に基づいて的確に対応する「平時から有事へのシームレスな災害対応」を実現する「持続可能な災害対応危機管理システム」を構築するとともに、プロジェクト終了時にこれが普及する体制を整えることを目標とする。これによって、災害対応に関わる多くのステークホルダー(担い手)が、「想定外の出来事」に戸惑ったり、適切な対応ができなくなる状況の回避が可能になり、担い手別に事前から事後に至るまでの効率的な活動が実現し、災害に対してレジリエントな地域社会の形成を目指す。

3. 研究の方法

上記の認識を踏まえ、本研究で目指すシステムは次のようなものである。「過去の実際の災害と災害対応のデータベース(以下ではRL 災害 DB という)」から、「災害の時空間推移モデル」を作成し、災害のたびにこのモデルの検証を行い、精度の向上をはかる。平時には想定を越えるハザードを含めた様々なレベルのハザードを入力とした「仮想の災害と災害対応のデータベース(以下ではVR 災害 DB という)」を整備するとともに、その結果に基づいて、潜在的な課題の抽出(組織体制や人員配置なども含む)と解決策の検討、およびその実施によって事前対策を充実させる。発災直後には、限られたハザード情報と「RL+VR 災害 DB」のパターンマッチングから被害を予測し、「災害の時空間推移モデル」にインプットする。

4. 研究成果

本研究では、東日本大震災を中心に行政の災害対応を分析し、それらをデータベース化するとともに、災害対応全体の業務フローを作成した。そして、これを地域防災計画との対比で整理し、地域防災計画の見直しにおいて活用した。

その中で、表1は福島県矢吹町の初動対応を分析したものであり、応急対応項目の時系列的な変化を見たものである。これは、各職員が各時間帯に行った対応を、集計したものであり、表の中の数値は、職員数である。表の縦列は、「合計(時間帯を基準とした作業延べ人数)」が高いものから順に表示している。

これによると、3月11日から同15日までの5日間全体では、「炊き出し」、「給水」、「被害調査」、「避難所」の順に作業延べ人数(合計)が多い。3月11日の発災「直後」は、33名の職員が町内の被害調査を行っている。

「炊き出し」については、3月11日から多くの職員が対応を行っているが、「給水」に関しては、3月12日の翌日から徐々に対応する職員が増え、14日に最も多くの職員が対応している。これは、発災直後は役場の屋上にある給水タンクが使用できたが、発災当日に使い切ったため、翌日12日から給水作業が多くなった。なお、給水は、トラックに給水タンクを載せて役場で給水を行った。

避難所については、物資の配布に加え、避難所の人数を確認するために、全ての避難所

を歩いて回った。

帰宅困難者の対応を3月12日に行っている。これは、JRの線路が被害を受け運転停止によるものであり、JRの車掌、乗客を矢吹町が受け入れ、発災の翌朝(3月12日)に町のバスで新白河駅まで移送したものである。

本研究では、これらの初動対応の分析などさまざまな災害対応を分析した。

表1 災害対応項目の時系列的な変化(単位は、「人」)

応急対応項目	3月11日			3月12日					3月13日					3月14日					3月15日					合計						
	直後	夕方	夜	深夜	朝	午前	昼	午後	夕方	夜	朝	午前	昼	午後	夕方	夜	朝	午前	昼	午後	夕方	夜	朝		午前	昼	午後	夕方	夜	
炊き出し		6	8	8	13	6	9	8	9	9	12	1	14	1	12	8	13	1	16	12	14	11	7	11	13	13	13	9	284	
給水		1	1		3	6	3	7	12	3	6	12	9	16	11	7	9	2	17	18	16	14	8	16	14	14	11	7	261	
被害調査	33	13	8	6	4	16	17	11	7	5	2	6	6	3	4	5	2	4	9	9	5	7	5	8	4	7	5	3	214	
避難所	1	7	11	5	4	6	3	5	4	8	4	11	9	9	4	2	5	7	4	5	5	5	5	6	5	6	6	9	161	
情報連絡	4	1	8	7	5	2	4	5	3	4	4	2	1	2	2	3	5	4	3	2	2	4	4	2	5	4	4	4	109	
物資		2	2		2	2	4	3	2			2	3	3	1		1	3	4	4	3	3	2	3	5	6	5	1	66	
応急危険度判定		1	1		2	3	3	3	3	1	2	3	3	3	3	2		2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	1	58
会議		1	1	2	3	2			5	1	4	2	2	1	8	1	3	1											1	57
自宅待機			6	1	5	4	3	2	4	4	2	4	4	4	5	4	1							1	1				2	57
復旧		2			1	1	3	3	2	1	2	2	2	3	2	1	1	2	1	2	2	2	1	4	4	4	4	3	55	
その他	5	2	3	2	3	3	2	1	2	4	4	1	1	2	1	2	4	1		1			2	1		1		2	50	
安否確認	1	2	2		6	5	7	6	3	1	3	2	3	1	1		1		1				1						47	
窓口業務	2										1	2	1	1			1	3	2	3	3	3	2	3	3	3	2		35	
交通整理	2	5	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		2	1	1	1	1		1	1	1	1	1		34	
防災無線	1	1	1		2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
片付け		1			1	2	2	4	3			4	2	2				1		1	1	1		1					26	
子供の引き渡し	6	8	2																										16	
消防巡回		1	1		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1													14	
災害廃棄物							1	1	1	1	1	1	1	1			1	1	1				1	1	1				13	
罹災証明書														1	1	1				1	1	1					1	1	1	9
仮設住宅					1	1								1			1	1	1										7	
連絡調整			1	1		2																		1	1	1			7	
広域支援の受入																			2	2	1		1						6	
避難誘導	4	1	1																										6	
議会対応	1	1			1												2												5	
要援護者対応	1				1						1							1					1						5	
ボランティア				1																1	1	1							4	
給食								1	1					1															4	
情報整理					1	1	1	1																					4	
仮設トイレの設置													1						1							1			3	
通園路確認						1	1				1																		3	
帰宅困難者					1	1																							2	
警備				1																					1				2	

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文](計 3件)

沼田宗純, 目黒公郎: ランニングスペクトル解析による災害状況進展過程の可視化システムの開発-福島民報を事例にした基礎的検討-, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学), Vol. 69, No. 4, pp.852-860, 2013. 査読あり

沼田宗純, 目黒公郎: 効果的な防災投資体制

を実現するための防災関連事業費の分析~福島県矢吹町における事例から~, 土木学会論文集 A1(構造・地震工学), Vol.70, No.4, 10pages, 2014. 査読あり

Muneyoshi Numada and Kimiro Meguro: Macro Analysis of Initial Responses from Yabuki Municipal Government After the 2011Tohoku Earthquake, Journal of Disaster Research, Vol.9, No.2, pp.149-160, 2014. 査読あり

[学会発表](計 2件)

野田哲司・沼田宗純・目黒公郎: 東日本大震

災における被災地支援分析に基づく協定締結支援システムの開発， -010，平成 24 年度土木学会年次学術講演会，名古屋大学，2012 年 9 月 5 日発表

沼田宗純・目黒公郎：地域防災計画の見直しに向けた東日本大震災における福島県矢吹町における課題の整理，日本地震工学会第 10 回年次大会 梗概集 pp.409-410，東京・国立オリンピック記念青少年総合センター，2013 年 11 月 11 日発表

〔図書〕(計 0 件)

〔産業財産権〕
出願状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

取得状況 (計 0 件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

〔その他〕
ホームページ等

6. 研究組織

(1) 研究代表者

沼田 宗純 (Muneyoshi Numada)

研究者番号：00548711