

3.2.2.5 災害担当職員向け教育・訓練システムの開発

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

行政、医療機関等の防災担当者を対象に、東日本大震災をはじめとする過去の災害時の経験や教訓をもとに、災害の事前から事後までの災害対応を適切に行うための教育・訓練システムを開発する。このシステムは、「地域防災計画の策定・実施支援システム」で構成される。なお、本システムは、行政の防災担当者が、それぞれ、発災前の事前準備としてのトレーニングや計画の立案等に利用するとともに、発災後の迅速な対応等に利用することを目的としている。

(b) 平成 28 年度業務目的

平成 27 年度までの成果により、東日本大震災をはじめとする過去の災害時の地域防災計画の課題の整理に基づいて、地域防災計画の立案・実施に必要なとされる要件をまとめ地域防災計画の立案・実施支援システムを構築し、本システムの有効性を確認する。

(c) 担当者

所属機関	役職	氏名	メールアドレス
東京大学 生産技術研究所	教授	目黒 公郎	
東京大学 生産技術研究所	講師	沼田 宗純	

(2) 平成 28 年度の成果

(a) 業務の要約

地域防災計画の立案・実施に必要なとされる要件をまとめ、地域防災計画の立案・実施支援システムを構築し、本システムの有効性を確認した。

(b) 業務の成果

近年に発生した 2011 年東日本大震災や 2016 年熊本地震災害をはじめとして、過去の自治体の災害対応では、災害対策本部の立ち上げ、職員の参集、情報収集など、時々刻々と変化する状況に対し、適切な対応ができなかった自治体が多く存在している。災害対応に関する検証結果によると、「災害対応業務の全体像が把握できない」「不適切な人員配置による一部の職員への負担の集中」「非効率な組織運営」などの課題が指摘されている。これらの背景には、災害対応業務の明確化¹⁾、災害対策標準化検討会議による検討結果²⁾、防災計画の比較分析³⁾などの研究はあるが、標準的なフレームワークの定義と利活用までには至っていないことがあると考えられる。

そこで本研究では、地域防災計画をデータベース化し、地域防災計画の全体像を業務フローとして提示することで、地域防災計画の立案・実施を支援するシステムを構築した(図 1)。

本システムでは、地域防災計画の内容を規定する基になっている防災基本計画の枠組みの中で災害対応業務を 47 種類に細分化し、業務の全体像が容易に把握できるようにしている(表 1)。そして各災害対応業務をテキストマイニング手法で機械的に分類するために、各業務を特徴づけるキーワード集を用意し、これらのキーワードが含まれているか否かによって、地域防災計画の分析や比較などの集計を容易にしている(表 2)。

災害前の効果的なトレーニングや計画の立案、発災後の迅速な対応を実現するためには、事前対策の効果やハザードの規模によって変化する被害量を適切に評価するとともに、その被害量に応じた災害対応別の業務量を把握した上で適切な人材配置を行うことがキーとなるため、本システムでは図 2 に示すように、これを支援する機能を持たせている。また本システムの有効性は、業務の全体像（種類と量）の把握によって適切な人材配置が可能か否かを対象として検証した。検証に際しては、2016 年熊本地震後の熊本市の災害対応業務の調査結果を用いた。

熊本市（人口 733,137 人、平成 28 年 7 月時点）は、熊本地震により、死者 21 人、重傷者 254 人、軽傷者 943 人、全壊建物 2,411 棟、半壊 13,558 棟、一部損壊 78,594 棟の被害を受けた。熊本市には地震直後から様々な対応が求められた。そこで熊本市は災害対応の人員配置を把握するために、各課に対して人員投入量の調査を実施し、各課の災害対応の内容の把握に努めた。人員投入量調査は、いつ、何人で、何をしているのかを把握するものであり、本研究では 2,063 件の業務内容に対し、災害対応業務を分析した。

図 3 は表 2 に示すキーワード集を用いて、熊本市の人員投入量調査を分析した結果であり、47 種類の災害対応業務別に従事した職員数の時系列変化を示している。4 月 18 日には避難所運営に約 2,000 名もの職員が配置され、災害対応業務全体の中で避難所運営に多くの職員が配置されていることが分かる。発災から 5 月 8 日までは市職員全体の 30% を超える職員が避難所運営を行っている。図 4 を見ると初動 5 日間と 30 日間のいずれにおいても、避難所の運営に多くの人員を使っていることがわかる。

熊本市では、避難所運営に多くの職員が配置したことで他の業務に影響が生じた。図 5 は市民からの建物罹災調査の申請件数と、調査済み建物に対する罹災証明書の発行件数を示している。罹災調査の申請は 4 月 25 日には 4 千件を超えているにもかかわらず、罹災証明書の発行は数件に留まっている。これは罹災証明書の発行管理システムの稼働準備、罹災証明書の発行までの作業手順の確認など、複数の原因が考えられるが、この段階で配置された職員が少なかったことも原因の一つである。図 6 に示すように、4 月 18 日に 50 名以上の職員が配置され、徐々に増員されているとはいえ、4 月 22 日に 2 千件、4 月 25 日には 4 千件の申請があるにもかかわらず、このときでも市職員は 150 名に満たない。

熊本市へのインタビュー結果からは、避難所運営に人員を集中させるなどの人員配置は、建物罹災調査や罹災証明書の発行の必要性や重要性に対する認識不足が影響していたことが分かった。また災害対応業務の全体像が把握できていないため、限られた職員をどのように配置し全体最適を図ればいいのかを決定できず、発災後に多くの被災住民が集まる避難所運営に多くの職員が配置された。避難所運営に配置された職員は、避難所の設置、運営、避難者からの相談事など、多岐に渡る対応に追われ、24 時間体制での業務となり、避難所から戻ることも容易ではない状況に置かれた。しかし、このような避難所運営を市職員だけで行うための人員確保は容易ではなく、多くの応援職員も配置された。また、限られた空間における集団生活を円滑に運営する専門知識や経験を有していたわけでもないので、多くのトラブルに適切に対処できず、避難者の御用聞きとなってしまふなど、非効率な状況も発生した。

避難所対応に多くの職員が配置され、罹災証明書関係の業務が手薄になり、その発行が遅くなったことで、避難者が、減免、補助金、義援金などの各種行政支援を受ける時期が遅くなった。罹災証明書が発行されれば、避難者の多くは避難所生活から次の生活基盤を整備する行動に移行できるため、避難所に留まる者も減り、行政の避難所運営の負荷も減少する。

熊本市の職員を対象としたインタビュー調査からは、本システムにより 47 種の災害対応業務の全体像（種類と量）を把握した上で業務の優先順位付けをすることで、効果的な人員配置が

可能になることが分かった。但し、多数の職員を罹災証明書の発行業務に配置しても、地図、図面、カメラ、筆記用具、雨具、調査マニュアルなどの整備なしでは、建物被害認定調査を実施することはできない。本システムを平時から利用し、災害時に発生する業務の種類と量を把握して、それらを実施する上で必要となる機材などの準備と訓練をした上で、人員が確保されれば直後から建物被害認定調査が実施でき、罹災証明書の早期発行が可能となる。

上述の事前準備や訓練は、災害対応業務の全体像を把握した上での災害時の優先業務の抽出、事前の有効なトレーニングや計画の立案、災害後の迅速な対応など、BCP（業務継続計画）の構築においても有効である。

表1 47種の災害対応業務の分類表

大分類(防災基本計画)			中分類		小分類		
章	節	項目名	ID	分類名	ID	分類名	
第2章 災害 応急 対策	第1節	災害発生直前の対策					
	第2節	発災直後の情報の収集・連絡及び活動体制の確立	1	ハザード・被害情報	1	ハザード情報	
			2	通信の確保	2	被害情報	
			3	本部体制	3	通信確保	
			4	応援・受援・要人対応	4	災害対策本部	
					5	人員管理	
					6	相互応援	
					7	自衛隊・航空消防防災	
					8	要人対応	
	第3節	救助・救急、医療及び消火活動	5	救急・救助	9	救急・救助	
			6	医療・心のケア	10	医療・衛生・心理	
	第4節	緊急輸送のための交通の確保・緊急輸送活動	7	交通の確保・緊急輸送	11	道路	
					12	警備・交通	
					13	鉄道	
					14	障害物	
	第5節	避難の受入れ及び情報提供活動	8	避難・安否	15	避難・安否	
					9	避難所	
					10	要援護者支援	
					11	広報・マスメディア	
					12	相談窓口・電話対応	
	13	物資の調達、供給	20	物資の調達、供給			
	第7節	保健衛生、防疫、遺体対策に関する活動	14	保健衛生、防疫、遺体対策	21	遺体の処理	
	第8節	社会秩序の維持、物価の安定等に関する活動	15	財政・金融	22	財政・金融	
第9節	応急の教育に関する活動	16	文教	23	文教		
第10節	災害の拡大・二次災害・複合災害の防止及び応急復旧活動	17	インフラ復旧と災害の拡大防止	24	農地農業施設		
				25	上水道		
				26	下水道		
				27	電力		
				28	ガス		
				29	電気通信		
				30	河川・海岸		
				31	公共建物・施設		
				32	危険物		
				第11節	自発的支援の受入れ	18	義援金
19	自助・共助・ボランティア	34	ボランティア				
		35	自主防災				
		36	防災教育・訓練				
旧・災害復興 第3章	第1節	地域の復旧・復興の基本方向の決定	20	土地利用	37	土地利用	
	第2節	迅速な現状復旧の進め方	21	廃棄物	38	廃棄物	

	第3節	計画的復興の進め方	22	復旧・復興	39	復旧・復興
	第4節	被災者等の生活再建等の支援	23	罹災調査・生活再建	40	罹災調査・生活再建
			24	応急危険度判定・住居修理・解体	41	応急危険度判定・住居修理・解体
			25	応急仮設住宅	42	応急仮設住宅
	第5節	被災中小企業の復興その他経済復興の支援	26	その他	43	企業
					44	財源・基金
					45	出納
46					法令	
47					定例業務	

表2 災害対応業務の分類キーワード集（一部のキーワードを表示）

ID	業務	キーワード数	キーワード1	キーワード2	キーワード3
1	ハザード情報	17	震度	マグニチュード	余震
2	被害情報	72	現場状況確認	被災状況報告	被害情報
3	通信確保	22	情報機器	情報システム	通信
4	災害対策本部	33	調整	会議	指揮
5	人員管理	28	要望活動	参集	待機
6	相互応援	11	応援	協定	派遣
7	自衛隊・航空消防防災	5	防衛省	自衛隊	省庁
8	要人対応	13	要人	市長随員	来庁
9	救急・救助	12	救助	救援	救急
10	医療・衛生・心理	57	医療	生活不活発病対策	消毒
11	道路	24	道路	橋梁	特殊車両
12	警備・交通	36	警備	パトロール	交通
13	鉄道	3	鉄道	電車	軌道
14	障害物	6	倒壊物の片付け	障害物	漂流物
15	避難・安否	20	安否	避難	行方不明
16	避難所	22	避難所	避難世帯カード	避難者名簿
17	要援護者	39	高齢者	障がい	認知症
18	広報・マスメディア	32	広報	マスコミ	報道
19	相談窓口・電話対応	18	コールセンター	苦情	相談支援
20	物資の調達、供給	159	物品調達	炊き出し	物資
21	遺体の処理	23	遺体	火葬	死体
22	財政・金融	6	融資	金融	貯金
23	文教	17	通学路	学校	休校
24	農地農業施設	6	農地	農業	ため池
25	上水道	14	上水道	給水	断水
26	下水道	5	下水道	下水	トイレ
27	電力	7	電力	停電	電源車
28	ガス	2	ガス	瓦斯	
29	電気通信	9	通信	インターネット	基地局
30	河川・海岸	6	海岸	河川	漁港
31	公共建物・施設	11	公共物	公共建物	庁舎
32	危険物	7	危険物	爆発	アスベスト
33	義援金	12	義援金	義捐金	寄付金
34	ボランティア	3	ボランティア	NPO	NGO
35	自主防災	4	自主防災	消防団	自治区長
36	防災教育・訓練	5	教育	研修	訓練
37	土地利用	8	土地	空き地	宅地
38	廃棄物	16	瓦礫	ごみ	廃棄物
39	復旧・復興	12	復興計画	復旧	設計
40	罹災調査・生活再建	28	生活再建支援制度	保険料減免	罹災
41	応急危険度判定・住居修理・解体	13	家屋解体	住居解体	応急危険度判定
42	応急仮設住宅	6	市営住宅	仮設住宅	みなし仮設
43	企業	8	企業	会社	工場
44	財源・基金	6	国庫	基金	支援金
45	出納	4	財務	出納	会計
46	法令	12	法令	例規	救助法
47	定例業務	16	定例業務	通常業務	内勤

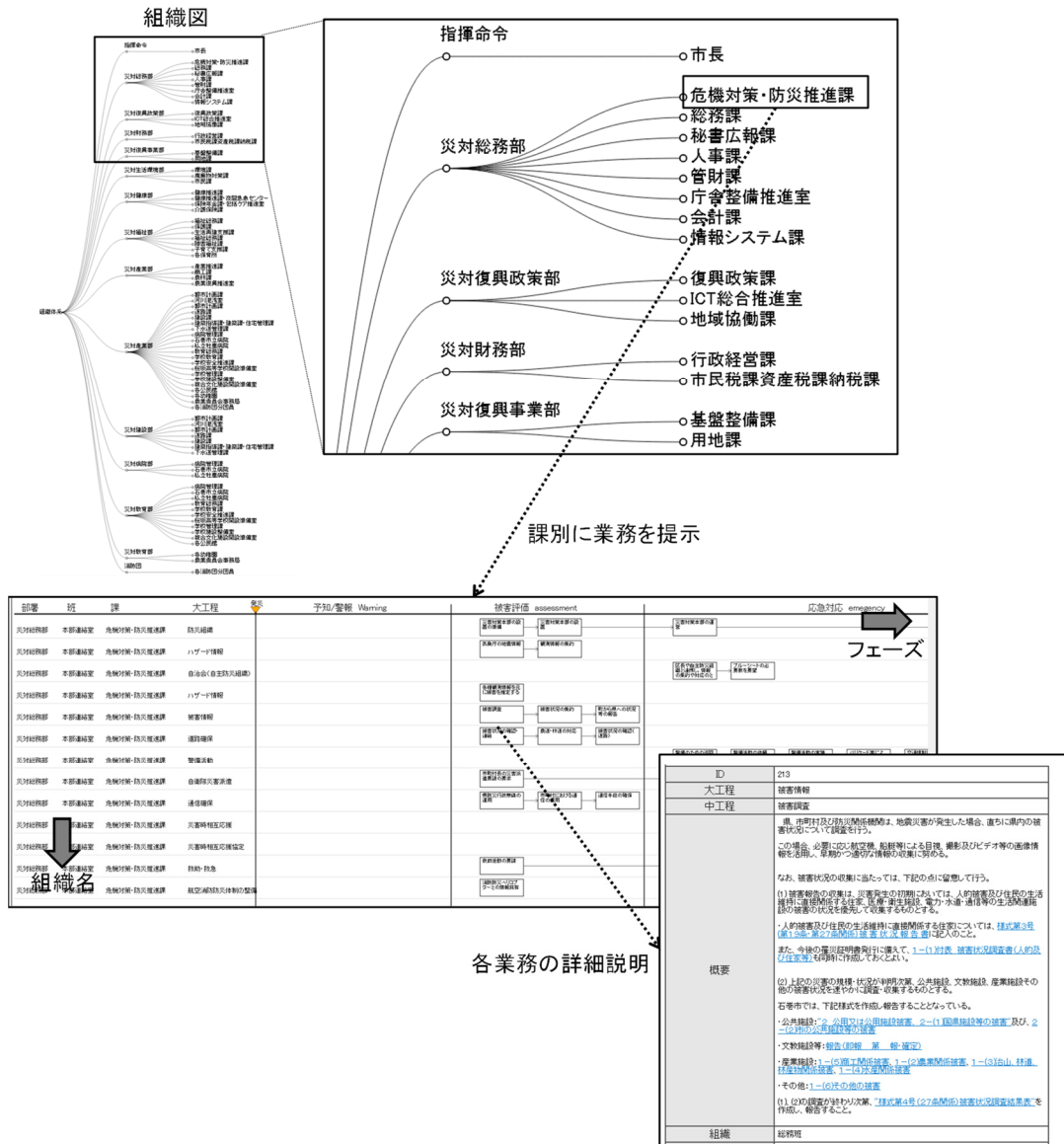


図1 地域防災計画の立案・実施支援システムの画面遷移図

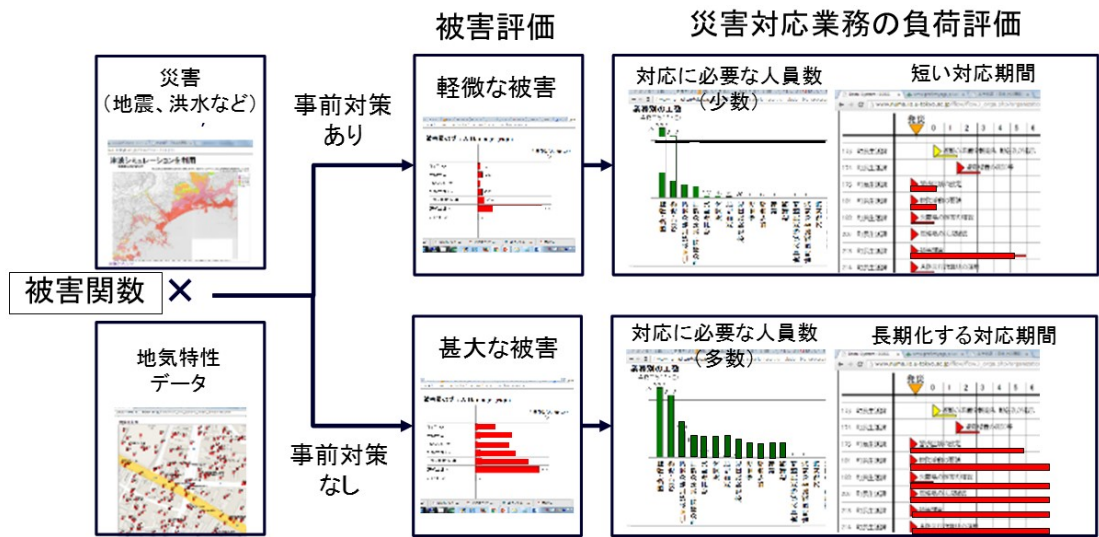
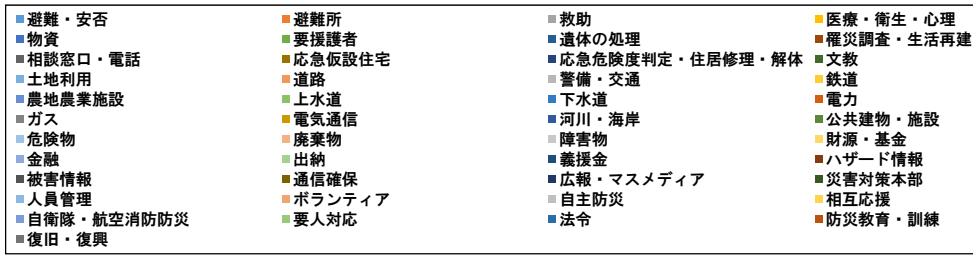


図2 事前対策やハザードの規模を考慮した被害評価と被害に応じた災害対応業務の評価



職員数（人）

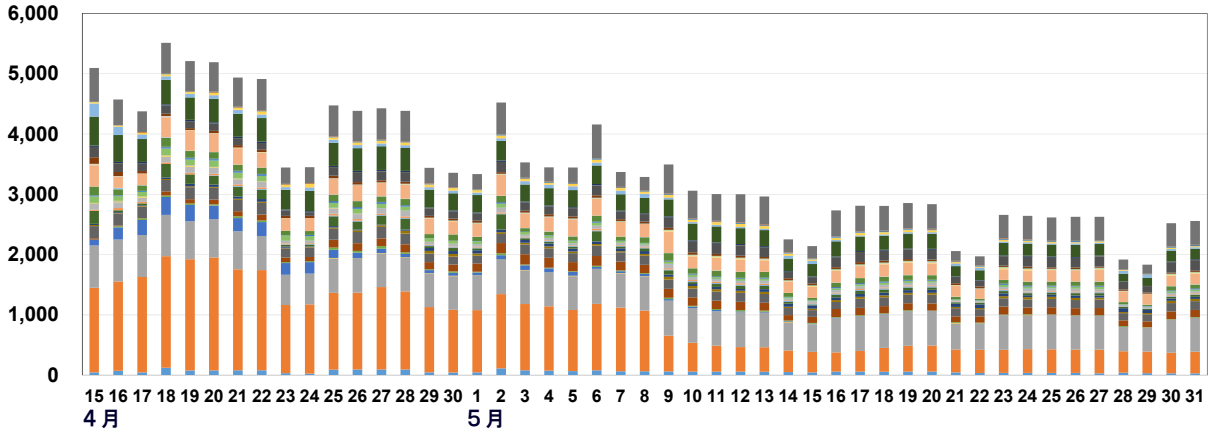


図3 2016年熊本地震時の熊本市の災害対応業務別の職員配置数の推移

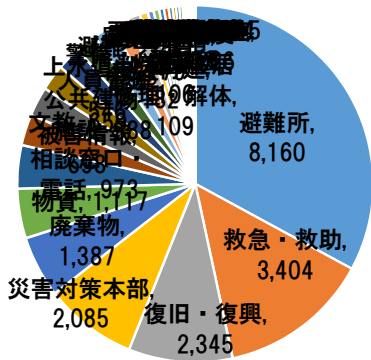


図4(a) 熊本市の初動5日間の業務（人・日）

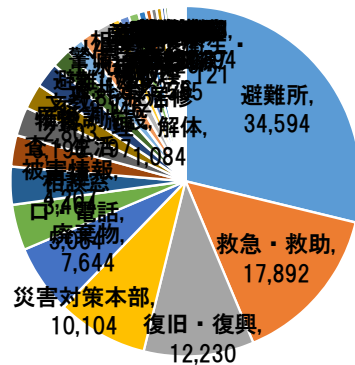


図4(b) 熊本市の初動30日間の業務（人・日）

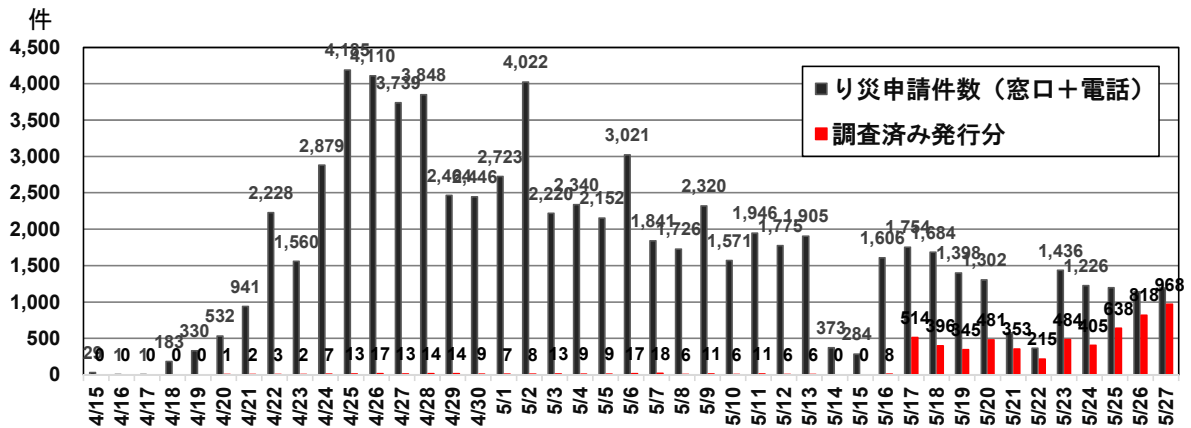


図5 建物罹災調査の申請件数と調査済み建物に対する罹災証明書の発行件数

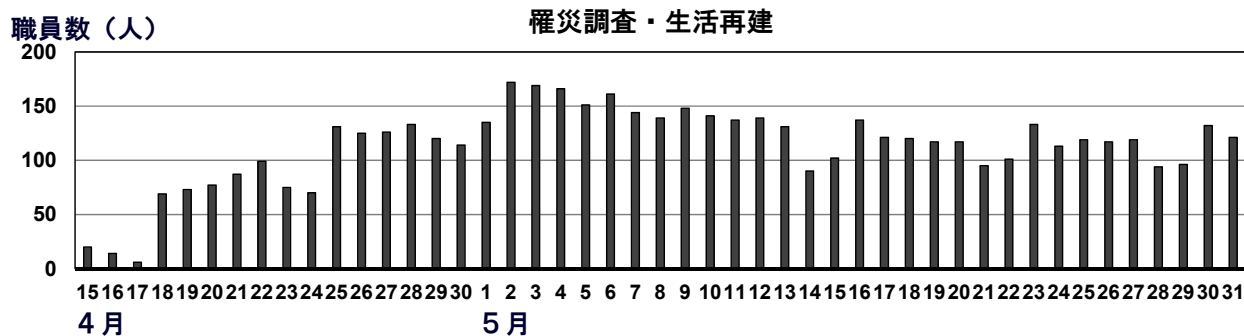


図6 建物罹災調査と罹災証明書の発行に配置された職員数

(c) 結論ならびに今後の課題

地域防災計画の立案・実施支援システムを構築し、2016年熊本地震における熊本市の災害対応業務の実績を用いて、本システムの有効性を確認した。今後は地域防災計画のデータベースを他地域へ展開し、全国の地域防災計画のデータを取り込むことで、地域防災計画の立案・実施を支援していく予定である。

(d) 引用文献

- 1) 沼田宗純・目黒公郎：防災プロセスシステムの開発に向けた基礎的検討，生産研究，Vol. 67, No. 2, pp. 227-231, 2015.
- 2) 内閣府：災害対策標準化検討会議報告書
- 3) Muneyoshi Numada, Shinya Kondo, Masashi Inoue, and Kimiro Meguro: Analysis of Description of Local Disaster Management Plan for Smooth and Effective Wide-Area Support System During Large-Scale Disaster, Journal of Disaster Research, Vol.7, No.2, pp. 147-159, 2012.

(e) 学会等発表実績

学会等における口頭・ポスター発表

発表成果（発表題目、口頭・ポスター発表の別）	発表者氏名	発表場所（学会等名）	発表時期	国際・国内の別
2011年東日本大震災・2015年関東・東北豪雨・2016年熊本地震の災害対応の分析に基づく災害対応業務のモデル化（口頭）	沼田宗純・井上雅志・目黒公郎	第36回地震工学研究発表会，A12-964，金沢，金沢歌劇場	2016年10月17日	国内
2016年熊本地震における西原村の災害対応と教訓（口頭）	井上雅志・大西修平・高津諭・沼田宗純・目黒公郎	JAEE 日本地震工学会・年次大会-2016, O1-7, 高知工科大学	2016年9月27日	国内
2011年東日本大震災と2016年熊本地震における行政の初動対応の基礎的分析（ポスター）	沼田宗純・目黒公郎・井上雅志	JAEE 日本地震工学会・年次大会-2016, P2-22, 高知工科大学	2016年9月26日	国内
2016年熊本地震におけるプッシュ型物資支援の考察とコンテナを用いた緊急支援物資の提案（口頭）	沼田宗純・目黒公郎・井上雅志	土木学会 第7回 インフラ・ライフライン減災対策シンポジウム，セッション2，熊本大学	2016年12月5日	国内

Disaster Response Modelling based on the Analysis of the past Disasters for Municipality (口頭)	Muneyoshi NUMADA, Masashi INOUE, and Kimiro MEGURO	15th International Symposium on New Technologies for Mega Cities in Asia, No. E_62, Tacloban City, Philippines	2016 年 11月8日	国際
Development of the Comprehensive Disaster Management Matrix for Efficient Measure Planning (口頭)	M. INOUE, M. NUMADA and K. MEGURO	15th International Symposium on New Technologies for Mega Cities in Asia, No. E_40, Tacloban City, Philippines	2016 年 11月7日	国際

学会誌・雑誌等における論文掲載

掲載論文（論文題目）	発表者氏名	発表場所 (雑誌等名)	発表時期	国際・国内の別
Knowledge based IT evacuation facility management system "COCOA"	Satoshi TAKATSU, Muneyoshi NUMADA, Kimiro MEGURO	16th World Conference on Earthquake Engineering, No. 1558, 12 pages.	January, 2017	国際
Development of the knowledge-based disaster management system "BOSS" for Japanese standard system	Muneyoshi NUMADA, Kimiro MEGURO	16th World Conference on Earthquake Engineering, No. 1602, 9 pages.	January, 2017	国際
Development of a web-based management system for disaster management plan/manual	Muneyoshi NUMADA, Kimiro MEGURO	16th World Conference on Earthquake Engineering, No. 2852, 10 pages.	January, 2017	国際

マスコミ等における報道・掲載

なし

(f) 特許出願, ソフトウェア開発, 仕様・標準等の策定

1) 特許出願

なし

2) ソフトウェア開発

なし

3) 仕様・標準等の策定

なし