

3.2.2 広域連携体制の構築とその効果の検証

(1) 業務の内容

(a) 業務の目的

広域連携体制を実現するための情報共有プラットフォームを構成する情報コンテンツの枠組み（災害時に共有が求められる情報コンテンツの整理とその利活用技術など）を構築する。首都直下地震に関するこれまでの検討で欠落あるいは不足している事象について、資料収集、調査ならびに分析を行い、情報コンテンツとして整理する。3.1 一元的危機管理対応体制の確立では広域連携に必要な共有情報、3.3 相互に関連したライフラインの復旧最適化に関する研究ではライフライン事業者の共有情報、3.4 地域・生活再建過程の最適化にする研究では地域・生活再建の情報が整理されるので、これらの情報コンテンツについて、情報の構造を情報テーブル（災害時に共有化が求められる情報項目やその内容を整理したもの）の形でまとめる。また、災害対応の中核となる地方自治体や消防関係機関の支援システムに求められる仕様を明らかにする。災害対応において主たる役割を果たす地方自治体災害対応管理システムおよび消防関係機関が利用する消防力最適配備支援システムのソフトウェア上の機能拡張を行う。最終的に、情報共有プラットフォームを活用した広域連携体制を構築した上で、多くの防災関係機関の協力の下で、その検証を行う実証実験を実施することを目的とする。

(b) 平成19年度業務目的

広域連携体制に必要な災害情報に関する既存の研究成果をレビューするとともに、災害情報テーブルの拡充を行う。首都直下地震で発生する死者の6割を占めるとされる地震火災について実態調査を行い、広域連携・情報共有を想定した火災情報を抽出するとともに、既開発の消防力最適配備支援システムの機能拡張について検討する。道路交通情報や航空機運航支援情報については、首都直下地震時に必要となる情報項目の抽出を行うとともに、情報コンテンツとして流通させるための仕組みについても検討し、広域連携システムに求められる要件についてコンテンツの面から整理を行う。

実証実験の参画候補とする防災関係機関をリストアップし、実証実験開始に向けて関係機関との調整に着手する。関係機関の地域防災計画や災害対応マニュアルを入手するとともに、防災担当者との意見交換を行い、実証フィールドとなる関係機関の諸事情を把握し、実証実験の基本方針を策定する。

(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 都市 基盤安全工学国際研究センター	センター長	目黒 公郎	
同上	助教	大原 美保	
東京大学生産技術研究所	研究員	小玉乃理子	
同上	研究員	秦 康範	

同上	研究員	川崎 昭如
同上	大学院生	阿部真理子
人と防災未来センター	主任研究員	近藤 伸也
山梨大学大学院	教授	鈴木 猛康
総務省消防庁消防研究センター	上席研究官	座間 信作
同上	主任研究官	新井場公德
同上	研究官	高梨 健一
同上	研究官	篠原 雅彦
同上	部長	山田 實
同上	主任研究官	西 晴樹
同上	部長	関沢 愛
同上	部長	山田 常圭
同上	所長	室崎 益輝
同上	主任研究官	松島 早苗
(独) 宇宙航空研究開発機構	研究員	小林 啓二
東京大学工学系研究科都市工学専攻	研究員	山瀬 敏郎
消防防災科学技術寄付講座		
同上	研究生	諸隈 貴寛
同上	助教	廣井 悠
(財) 消防科学総合センター	研究員	胡 哲新
同上	研究員	平野亜希子
東京経済大学コミュニケーション学部	教授	吉井 博明
東京大学工学系研究科航空宇宙工学専攻	准教授	西成 活裕
アドバンスリアルゴリズム&システムズ	主任研究員	篠原 修二

(2) 平成19年度の成果

(a) 業務の要約

広域連携体制に必要な災害情報に関する既存の取り組みや研究成果についてレビューを行い、災害情報テーブルの拡充を行った。首都直下地震で発生する死者の6割を占めるとされる地震火災について実態調査を行い、広域連携・情報共有を想定した火災情報を抽出するとともに、既開発の消防力最適配備支援システムを100件以上の同時多発火災に対応できるように機能拡張した。道路交通情報や航空機運航支援情報については、首都直下地震時に必要となる情報項目の抽出を行うとともに、情報コンテンツとして流通させるための仕組みについても検討し、広域連携システムに求められる要件についてコンテンツの面から整理を行った。

評価実験の対象地域として、神奈川県内の3区市（神奈川県、横浜市、川崎市）を選定し、評価実験の実施に向けて3区市の防災部局と調整を行った。8都区市と3区市の地域防災計画や災害対応マニュアルを入手するとともに、防災担当者との意見交換を行い、実証フィールドとなる関係機関の諸事情を把握し、評価実験の基本方針を策定した。

(b) 業務の成果

1) 既往の広域連携に関する検討

広域連携に係る体制は、平成7年の阪神・淡路大震災を境に大きく変化している。ここでは、阪神・淡路大震災前後で、広域連携に係る自治体防災計画について整理する。

a) 阪神・淡路大震災以前の広域連携

i) 全体の状況

阪神・淡路大震災以前は、それほど自治体間の広域連携を意識した防災計画はあまり無く、自治体間の相互応援協定や関係機関との個別の協定が主である。昭和59年度版「地域防災データ総覧 地震災害・火山災害編」によると、都道府県や規模の大きい市が結んでいる主な協定として、以下のものを挙げている¹⁾。

- ・ 7大都市震災相互応援に関する覚え書き（東京都、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市、神戸市）
- ・ 震災時等の相互応援に関する協定、震災時における相互応援協定
- ・ 災害応援に関する協定、災害時における相互援助協定、災害相互応援協定
- ・ 防災対策連絡協議会（東北6県、北海道、新潟県）、災害対策協議会（近畿7府県）
- ・ 消防相互応援協定
- ・ 航空消防応援協定（市間）
- ・ 相互応援協定
- ・ 指定都市災害相互救援に関する覚え書き
- ・ 7大都市水道災害相互援助に関する覚え書き
- ・ 水道相互援助協定、水道災害相互応援協定
- ・ 災害時における食糧確保に関する協定

ii) 東京都地域防災計画²⁾

昭和61年度版東京都地域防災計画では、「相互協力・派遣要請計画」に広域連携に係る記述がある。この中で、「地方公共団体との相互協力」として、4つの覚書等をあげている。

● 1都9県の震災時等の相互応援

東京都、茨城県、栃木県、群馬県、埼玉県、千葉県、神奈川県、山梨県、静岡県及び長野県が昭和52年6月に「震災時等の相互応援に関する協定」を締結し、食糧、飲料水及び生活必需品の供給、医療救護等を中心とした応急要請手続き、費用の負担等についてとり決めている。

● 7大都市震災相互応援

東京都、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市及び神戸市が、大規模な震災が発生した場合で、被災都市のみでは十分に応急措置が実施できないときにおいて、7大都市が友愛的精神に基づき、相互に救援協力し、応急措置が円滑に実施できるように昭和50年に「7大都市震災相互応援に関する覚え書き」を交わしている。

● 7大都市水道局震災相互援助

災害が発生した際の水道施設の応急復旧活動及び給水活動の相互協力とその円滑かつ迅速な実施を図るため、東京都、横浜市、川崎市、名古屋市、京都市、大阪市及び神戸市

が昭和 50 年に「7 大都市水道局震災相互援助に関する覚書」を取り交わしている。

●東京消防庁における相互応援

東京消防庁は、広域大規模災害に対処するため、消防組織法の規定に基づき、隣接市町村と相互応援協定等を締結している。また、地域防災計画には記述されていないが、関東圏の都県市の広域連携として、昭和 54 年頃から 7 都県市（東京都、埼玉県、神奈川県、千葉県、横浜市、川崎市、千葉市）で災害、騒音、ゴミなどの広域的な政策について話し合いが続けられている。

iii) 静岡県地域防災計画³⁾

昭和 62 年度版静岡県地域防災計画では、「広域応援活動」の「他の都道府県に対する応援要請」という項目で「知事は、他の都道府県知事とあらかじめ災害時の応援に関する協定を締結し、災害応急対策を実施するため必要があると認めるときは、この協定に基づき応援を要請する。なお、協定に基づく応援で不足する場合は、協定外の県に対して応援を要請する。」と記述されているが、具体的な計画とはなっていない。

b) 阪神・淡路大震災以降の広域連携計画と実際の対応状況

i) 災害対策基本法⁴⁾及び防災基本計画⁵⁾における広域応援

阪神・淡路大震災を契機に、「災害対策基本法」の部分改正や地方公共団体間で災害時における応援の協定が締結されるなど、広域的な災害に向けての取り組みが活発化してきた。災害対策基本法は、1958 年の狩野川台風や 1959 年の伊勢湾台風災害の教訓を元に制定されが、広域にわたる大規模都市災害に対応したものではないことが阪神・淡路大震災によって顕在化し、1995 年 6 月と同 12 月の 2 度にわたり大幅な改正が行われ、特に 12 月の改正時では、第 5 条の 2 において、「地方公共団体は、第 4 条第 1 項及び前条第 1 項に規定する責務を十分に果たすため必要があるときは、相互に協力するように努めなければならない」と追加された。また、同法第 74 条においては、「都道府県知事等は、当該都道府県の地域に掛かる災害が発生した場合において、応急措置を実施するため必要があると認めるときは、他の都道府県知事等に対し、応援を求めることができる。この場合において、応援を求められた都道府県知事等は、正当な理由がない限り、応援を拒んではならない」と制定されている。さらに、同法第 8 条第 2 項第 12 号においては、国、地方公共団体が、相互応援に関する協定の締結に努めることを制定しており、広域応援体制の推進に努めるよう定義されている。

また、中央防災会議が作成する防災に関する基本計画である「防災基本計画」も、1995 年 7 月に、阪神・淡路大震災の経験等を踏まえ、全面的な修正が行われた。修正された防災基本計画には、災害応急対策として広域的な応援体制について各機関が平常時から相互応援の協定を締結しておき、災害時には速やかな応援体制整備や応援要請を行うという内容が組み込まれている。

ii) 都道府県相互の応援計画

都道府県相互の広域連携として、都道府県相互の応援協定がある。阪神・淡路大震災の教訓を元に、全国知事会や各地域の知事会において都道府県相互の応援協定等が締結されてきている。また、この応援協定に基づき、都道府県防災会議の協議会が都道府県相互間地域防災計画を作成することとなっている。都道府県間地域防災計画の作成は、平常時か

らの災害予防対策として人材育成、防災訓練、住民への啓発活動、防災教育、防災施設・防災資機材整備などを定め、災害応急対策の受援計画、情報収集体制、広報体制、合同災害対策本部の設置、緊急輸送計画等についても事前に取り決め、掲載することで、あらかじめ大規模で広域的な災害対応に当たる連携の基本的方針や運用計画を明確にしている。また各都道府県自治体が保有する防災計画の共有化につながるという利点もある。表1に、都道府県間相互の応援の種類とその具体的な内容を示す。

iii) 防災機関等の広域連携計画

災害時には救助・救出活動等の実働部隊として警察・消防・自衛隊は活動を行なう。それぞれの機関の広域連携は以下のようになっている。

①警察庁

阪神・淡路大震災後の1995年に都道府県の枠を越え、広域的に即応でき、かつ高度の救出・救助能力と自活能力を有する専門部隊として警察の広域緊急援助隊が設置された。広域緊急援助隊は被災地を管轄する都道府県公安委員会からの援助の要求により派遣され、当該都道府県公安委員会の管理下で情報収集、救助救出、緊急交通路の確保の活動を行なう。

②消防庁

消防の広域応援体制の仕組みとしては、都道府県下の全市町村及び消防の一部組合等が参加した消防相互応援協定がある。しかし、大規模な災害時において市町村の相互応援だけでは十分機能しない場合を想定し、都道府県が国と連絡調整機能をする仕組みとして、都道府県内の消防力では対応不可能な場合は消防庁長官へ応援の要請を行い、他都道府県からの協力を得ることになっている。

また、阪神・淡路大震災後には、緊急消防援助隊が創設された。緊急消防援助隊は、消防庁長官の要請又は指示によって出動し、被災地に関わる市町村長の指揮の下に活動を行う。緊急消防援助隊は、消火部隊、救助部隊、救急部隊に加えて、情報収集や現地消防本部の指揮支援を行う指揮支援部隊、応援部隊が被災地で活動するために必要な食糧などの補給業務を行う後方支援部隊等が編成に加えられており、指揮支援部隊は全国8ブロックに分けた地域別に編成されている。

③防衛省

自衛隊は自衛隊法第83条に基づき、基本的に都道府県知事の要請があった場合に災害派遣を行う。しかし、緊急を要する事態の場合は、要請を待たず部隊を派遣することができる自主派遣が自衛隊法第32条第2項ただし書において定められている。自衛隊が災害時に行う活動としては、情報の収集・伝達、救援活動、救助活動、避難の援助、緊急輸送や炊飯、給水活動などが挙げられる。

iv) 都道府県間の広域連携の現状

阪神・淡路大震災とそれに伴う災害対策基本法の改正に伴って、1995年中に、北海道・東北、中部、北陸、近畿、中国・四国、九州等で都道府県間の協定締結が相次いだのははじめ、1996年7月には、全国知事会で全都道府県による応援協定が締結され、日本全国の隣接する地域ブロック及び全都道府県での広域防災応援協定の締結がなされた。協定の内容は、モデル協定を参考にしているため、同様のものが多く、食糧及び飲料水及び生活必需物資の提供、被災者の救出・救護・防疫等災害応急活動に必要な資機材の提供、職員

派遣、避難者・傷病者の受け入れ等である。

表1 広域応援の種類⁶⁾

種類	人的応援ニーズ	物的応援ニーズ
発災直後の 情報収集	1 被災情報の収集 2 航空統制、管制	1 航空機、ヘリコプター、 通信機器
救助・救急、 医療及び消火 活動	3 消火活動 4 救助活動 5 医療救護活動（救護班） 6 救急活動（重傷者の搬送） 7 重傷者の後方医療機関への搬送 8 医療品の搬送	2 消防車両 3 救急車両 4 震災工作車（救助資機 材） 5 後方医療機関 6 医薬品
緊急輸送の ための交通の 確保、緊急輸 送活動	9 道路、海上交通規制 10 航空統制 11 道路、港湾、漁港、鉄道、空港等 応援復旧	7 応急仮設住宅建設資機 材 8 航空機、ヘリコプター、 船舶トラック等
避難収容活 動	12 災害時要援護者の搬送 13 避難所の管理・運営 14 応急仮設住宅建設 15 広域的避難収容 16 災害時要援護者等の安否確認	9 応急仮設住宅建設資機 材 10 後方避難収容機関 11 災害時要援護者のショ ートステイ用施設
食料・飲料 水等の調達、 供給活動	17 飲料水、食料の搬送 18 衣料品、寝具、その他生活必需品 の搬送	12 飲料水、食料 13 衣料品、寝具等生活必 需品 14 給水車
保健衛生、 防疫、遺体の 処理等	19 災害時要援護者等巡回健康診断 20 避難所の防疫活動 21 仮設トイレ設置 22 し尿汲み取り 23 遺体の搬送と火葬 24 ゴミ収集・運搬	15 防疫用薬品、防疫資機 材 16 仮設トイレ 17 バキュームカー 18 霊柩車 19 広域火葬計画に基づく 棺、ドライアイス、骨壺等葬 祭用品
社会秩序の 維持、物価の 安定等	25 パトロール活動	
施設、設備 の応急復旧活 動	26 電気、ガス、水道等のライフライ ン施設の復旧	20 応急復旧用資機材
二次災害の 防止活動	27 河川・海岸保全施設、土砂災害防 止施設等点検・応急修理 28 被災建築物応急危険度判定調査、 応急修理	21 応急修理用資機材
自発的支援 の受入	29 ボランティア受入・活用、義援物 資・義援金等受入	
その他	30 倒壊家屋廃材搬送 31 倒壊危険家屋解体関係事務 32 家屋被害状況調査・再調査 33 生活保護・老人・障害福祉事務	

	34 各種受付（義援金の交付含む）・貸付事務	
	35 建築確認審査、再開発事業関係事務	
	36 災害復旧事業	
	37 災害復旧事業査定	

v) 都道府県間の広域的な応援体制の整備に向けた取り組み

都道府県間の広域的な応援体制の整備に向けた取り組みが、全国的に協定締結団体間で行われている。

近畿圏では、近畿2府7県の防災担当課が窓口となって組織した「近畿府県災害対策協議会」があり、年2回の課長レベルの会議、年数回の担当者レベルの会議を開催し、協定の適用、広域防災訓練、広域防災に関する課題について協議している。また、各府県の防災担当課長、近畿圏の国関係機関、ライフライン事業者により組織した「近畿ブロック広域防災体制検討委員会」で、年数回の課長会議、担当者によるワーキング会議等を開催し、広域防災機構等について検討している。

首都圏では防災対策等の向上のため、埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・横浜市・川崎市・千葉市・さいたま市の8つの自治体が地震災害に関する総合的な防災対策の共同研究、相互応援、合同防災訓練等について検討し、「八都県市首脳会議⁷⁾」に報告することを目的に「八都県市首脳会議防災・危機管理対策委員会」が設立されている。八都県市域において災害等が発生し、被災都県市独自では十分な応急措置ができない場合は、八都県市の相互連携と協力のもと、被災都県市の応急対策及び復旧対策を円滑に遂行するため、協定を締結している。

また、単独都県市では対応が困難な大規模災害が発生した場合に備えて、八都県市広域防災プラン^{8)、9)}が、2004年に震災編が、2006年に風水害編が策定されている。広域防災プランでは、発災時、平常時の具体的行動指針が示されるとともに、「共通のルール」、「共通のツール」、「共通の情報」が定められており、これらを相互に共有することで災害時の迅速な対応と連携が図られるよう計画されている。

2) 評価実験の基本方針

本研究のミッションは、首都直下地震に備え、情報共有技術を用いた広域連携体制の枠組みを構築することである。そのため、本研究では、研究参画者らがこれまで開発してきた各種情報共有技術¹⁾を広域連携システムとしてさらに発展させ、これを首都圏に適用することによる広域連携支援体制の構築(図1)を予定している。5年間の研究期間の中で、最初の2年間で情報共有技術を用いた基本的な広域連携システムを構築し、残りの3年間でこれを拡張するとともに、広域連携支援体制の構築を進める。

広域連携に関する検討を行うため、①県・市の連携について検討できること、②被害が広域に発生すること、③広域的に防災機関の情報共有や連携が必要となること、④緊急消防援助隊の発動されるような被害事象とすること、以上を基本的な評価実験の要件として

¹ 減災情報共有プラットフォーム <http://admire.or.jp/gensai.html>

検討した。その結果、神奈川県、横浜市、川崎市の3県市を対象に、横浜市あるいは川崎市直下の地震を対象とした神奈川県内の応急対応時の連携について、神奈川県、横浜市、川崎市の3県市を中心とした広域連携システム評価実験を実施する基本方針を策定した（図2、図3）。

評価実験の基本方針：

- 評価実験の実施時期：平成21年度
- 想定シナリオ：建物倒壊、同時多発火災、臨海部コンビナート火災等が発生
- 実験内容：災害対応における防災関係機関間の情報共有と連携について、開発したシステムやツールを適用し、減災効果の検証を行う。
- 参画研究機関：
 - 東京大学、山梨大学、消防庁消防研究センター、産業技術総合研究所
- 参画防災関係機関（予定）：
 - 神奈川県、横浜市、川崎市、神奈川県警察本部



図1 情報共有による広域連携体制の枠組みの概念図（8都県市情報共有プラットフォーム）

広域連携システムの評価実験（平成21年度実施予定）

想定する状況：首都直下地震による災害への対応
 ・建物倒壊 ・市街地同時多発火災 ・臨海部石油コンビナート火災
 参加機関（予定）：神奈川県、横浜市、川崎市、神奈川県警察本部

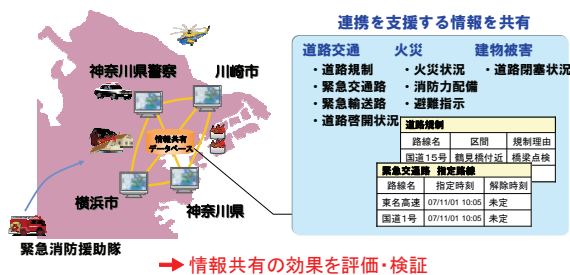


図2 評価実験の内容（案）

広域連携システム 実験実施計画

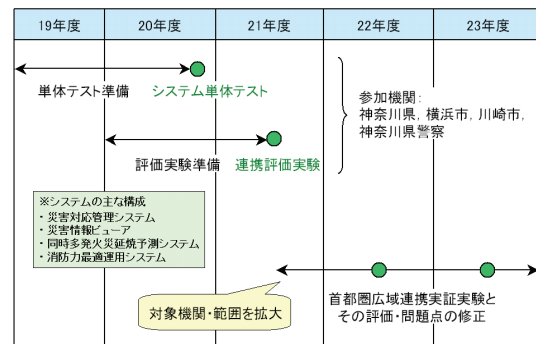


図3 実験実施計画（案）

3) 情報システム導入による効果の検証

a) はじめに

本項目では、平成20年度以降に実施する実証実験において、本研究プロジェクトで構築する情報システムの導入による効果の検証手法について検討する。具体的には、新潟県が2004年新潟県中越地震（以下中越地震）での被災経験から何を学び、どのようにカイゼン（改善）したのか、2007年新潟県中越沖地震（以下中越沖地震）の対応で、カイゼンがどのように生かされたのかを分析する。さらに、新潟県のカイゼンから抽出される教訓などの成果を踏まえて、災害時における組織能力の検証手法を、情報システム導入による効果に加え、組織構造の改革による効果の視点からも検討する。

b) 組織能力の5つのカイゼン

「カイゼン：KAIZEN」という言葉は、1980年代にMITが中心となって研究を進めた結果、日本の製造業の強さを支える重要な要素がカイゼンであると解明されている¹⁰⁾。カイゼンとは悪いところを改めて良くすることであり、目標に到達するための試行錯誤の繰り返しである。ここではまず組織能力の視点から新潟県危機管理体制を分析して明らかになった5つのカイゼン、「組織デザイン」、「マトリクス組織」、「情報プロセス」、「情報マネジメント」、「時間と目標」を紹介する。

i) カイゼン1：組織デザイン

首長をトップとするピラミッド型の階層的・縦割りの組織デザインが中越地震時にも適応されたが問題点が多々生じた。官僚的な組織デザインの階層や構造は、災害対応業務の迅速性や効率性を損なうだけでなく、縦割りによる部門間の壁から組織としての情報プロセスに無駄を生じさせた¹¹⁾。中越地震では、被災社会のニーズに合わせて災害対策本部の構成を変化させ、対応していた（図4）。そこで新潟県は、災害対策本部を中心とする災害時の県庁の組織デザインをインテグラル（擦り合わせ）型とモジュラー（組み合わせ）型が共存する構造にカイゼンした。平時と災害時の各部署の役割や領域を重んじ、災害対応業務別に積極的な助け合い構造を県全体でデザインしている。例えば、被災者救援部の避難者対策や食料物資部の救援物資班などの災害時特有の業務はインテグラル型、生活基盤対策の公共土木や農林水産対策の通常業務や標準化された業務はモジュラー型となっている。后者では、平時の執行室で災害対応業務を行うなど、物理的な移動の無駄も軽減している。当然ながら、本部との情報交換を逐次担当する職員は別途指名されている。責任の所在が不明瞭になるというモジュール化の一般的なデメリットは見当たらない。

ii) カイゼン2：マトリクス組織

組織における情報プロセスの必要量を増加させる最大の要因は、業務間の相互依存性である。ある業務を達成するために複数部署間の相互依存性がある場合には、情報交換の回数が増える。中越地震の際に、被災社会へのサービス提供には部署間の業務に係る相互連携が必要不可欠であったが、事前の地域防災計画にはそれが無かった。そして、部署横断的なプロジェクトである災害対応業務のための組織：マトリクス組織を構築するカイゼンを行った。平時の部署による縦割り業務分類の解消し、災害対応業務の体系化と関係部署の連携の明示を行った（図5）。

プロジェクト単位で業務を進める優位性は2つある。第一は、機能部門間の壁を越えた統合が効果的に実施可能で、プロジェクトとしての一貫した取り組みができることである。

第二は、時間フェーズごとの目標に向けた、部署間の調整が効率的にできることである。結果として、サービス提供までの期間が短縮され、必要なコストも削減される。

一方でプロジェクト組織には本質的なマネジメントの難しさがある。それは、恒常的な組織ではないために、必要なきに組織化され、終了すると基本的には解散してしまうことである。災害対策の基本システムとされる米国の危機管理ICS(Incident Command System)の危機管理体制はその典型である。日本への適応に向けた考察¹²⁾がなされているが、ICSはあくまでも危機対応のみを前提としており、平素からの組織構造と並存しつつ移行する必要がある自治体にとっては組織体制や業務継続に関する一定の修正が必要である。各災害対応業務プロジェクトを持続的に運営するには成功体験が必要であり、それを持続可能な組織としての平時からの存在意義と正当性を担保する必要がある。そのためには防災訓練や研修等日頃の備えが必要不可欠である。

iii) カイゼン3：情報プロセス

災害時の自治体の最も重要な役割は、被災社会のニーズに対する業務を効果的・効率的に遂行することであり、この業務の遂行には情報を効率よく伝達・共有・加工することが求められる。つまり、災害時の組織の役割とは情報プロセスを効率よく実施するためのシステムとしての機能である。「情報プロセスの必要量<情報プロセスの組織能力」の条件を満たさなければ、組織は機能しない。特に災害時には膨大な量の情報が発生するために、情報プロセスの組織処理能力を大幅に超え機能不全となりやすい。図6は、新潟県中越地震での新潟県の情報プロセスを可視化したものであるが、現場からの情報が複数の担当班に報告されているなど情報の流れが錯綜していることがわかる。このため、初動期の情報プロセスの必要量が増大した時期に新潟県は機能不全に陥ってしまった。この問題を解決するために、新潟県は災害対策本部の指揮系統（統括調整部）の機能を大幅に強化し、情報収集・分析のみを担当する班を確立させるカイゼンを行った(図7)。情報収集・分析班は、災害対策本部の情報プロセスに係るハブという位置付けである。各応急対策部と連携して被害情報の要求や収集を行うだけでなく、意思決定のための情報整理・分析・評価や広報のための重要情報の提供の役割を担う。また、情報プロセスの機能を組織全体として効率的に行うために、情報プロセスルールを事前に決定し、訓練で検証している。

iv) カイゼン4：情報マネジメント

これまでに我々の研究グループでは、情報の視点から業務を分析し、情報共有の効果検証や情報流通、情報価値を解明し、組織としての情報マネジメントの重要性を示している¹¹⁾。組織としての目標を達成するためには、情報プロセスを効率よくマネジメントする視点が必要不可欠である。これを踏まえて、新潟県は情報の流れを明示するカイゼンを行った。応急対策各部の災害対応業務に対して、情報発信者と受信者、情報項目を明示している。既存の計画には各応急対策業務のレベルで情報に関する計画は一切無かった。また先述したように、情報収集・分析班の確立により、情報プロセスを組織として効率的・効果的にマネジメントできる体制が整備された。

v) カイゼン5：時間軸と達成目標の導入

既存の防災計画には時間の概念がないために、いつ何をしたらよいか分からない、先が見えないという災害対応業務の当事者側の問題があった。同時に被災住民としては不安や行政への不満があった。また、具体的な目標が無いために逐次浮上する問題に対して場

当たりの対応する、被災社会とのタイムラグが必然的に生じ後追いの対応になっていた。これに対し、応急対策業務別に時間（3時間、6時間、12時間、24時間、3日、7日、1ヶ月、3ヶ月以内）フェーズを区切り、それまでの達成目標を導入するカイゼンを行った。これにより、災害応急対策の各業務の整合性に留意した新潟県の時系列的進行目標が構築された。組織の視点から危機を捉えると、新潟県のカイゼンされた災害対応業務は、部分最適よりも全体最適の道筋を考えていると言える。すなわち、膨大な業務量や平時とは異なる業務が発生する緊急時の前に、防災資源（特にヒト）を業務ごとに適切に分配して、役割や責任を計画し、有機的にそれらを組み合わせている。

c) 情報システムの導入効果の検証手法の検討

今後は、情報システム導入の効果とともに、今回の新潟県の事例分析で明らかになった5つのカイゼンについて、組織構造の改革などの項目を首都圏の自治体に導入し、その効果の定量的な評価を行う。評価手法としては、PERT(Program Evaluation and Review Technique)¹³⁾を用いて業務の前後関係、論理的なつながりを可視化して災害対応に要する時間を定量化する。時間短縮による影響は、業務予定表を用いて表現する予定である。図8の上部は、例として情報分析から計画実行までの業務をアローダイアグラムで表現したものである。ここで情報システムを導入することで情報が早期に入手できることから作業A、Bの時間が短縮すると仮定すると、図8の下部の業務予定表より、本部会議までの準備時間が短縮できることがわかる。これに加えて組織構造をカイゼンした場合は、業務手続きも改善されて作業Cより作業Dを先に実施することが可能になる。そのため、本部会議から計画実行までの時間を短縮できることが業務予定表から読み取れる。

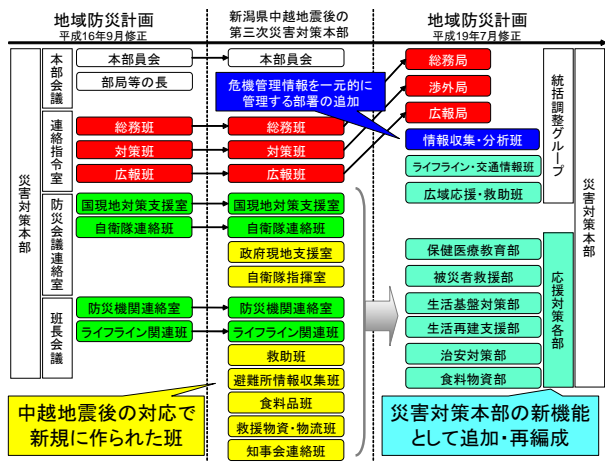


図4 災害対策本部構成班の変遷

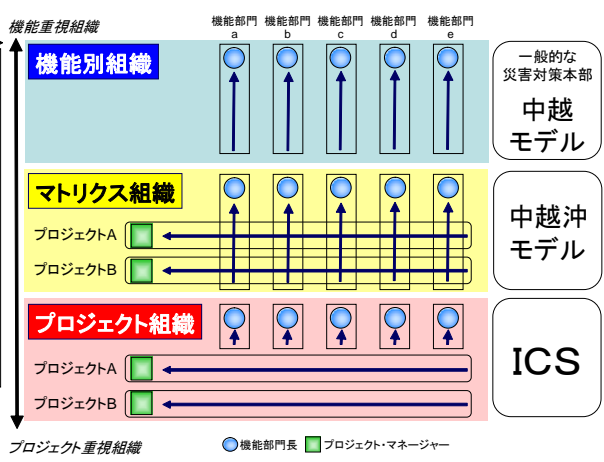


図5 組織分類図

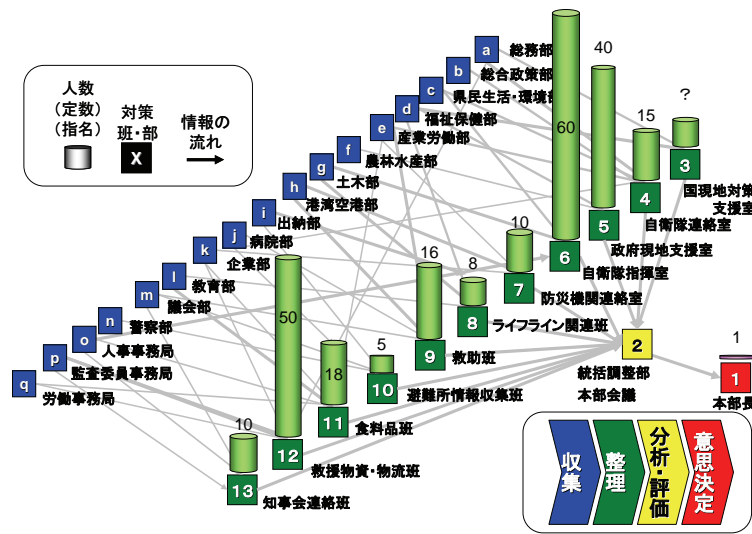


図6 新潟県中越地震当時の災害対策本部の情報プロセス

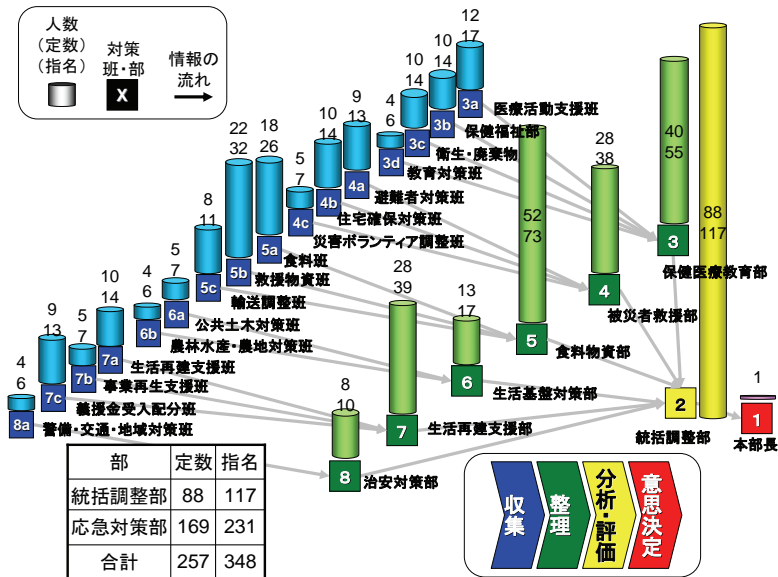


図7 新地域防災計画の災害対策本部の情報プロセス

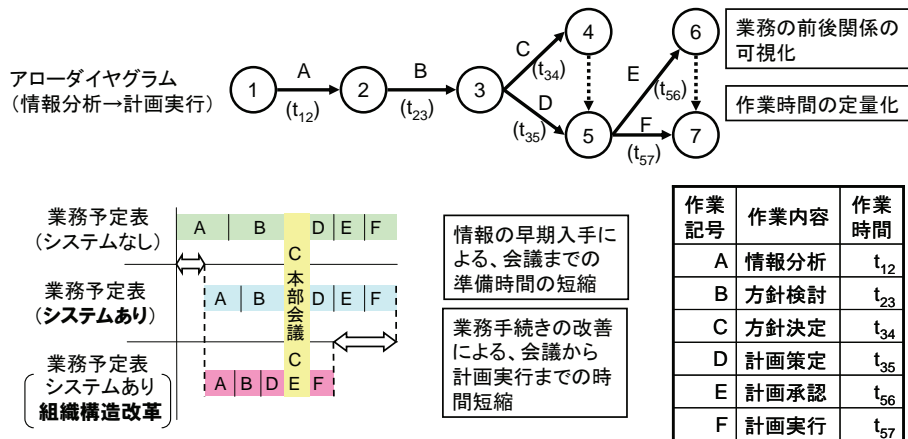


図8 提案する評価手法

4) 情報コンテンツ

a) 地方自治体（神奈川県・横浜市・川崎市）

i) はじめに

本項目では、首都直下地震などの大災害時における、複数の地方自治体間の災害情報の最適な連携のあり方について検討する。具体的には、2004年10月に発生した新潟県中越地震時における新潟県災害対策本部の対応記録をデータベース化し、情報マネージメントの視点から分析/評価する。そして首都圏の複数自治体を対象として地域防災計画をデータベース化してから同様な視点で分析し、道路業務を実行する際の問題点を抽出してから、広域連携システムに求められる要件について整理する。

ii) 業務の構造化と情報の連携

データベース化した対応記録と新潟県中越地震における参考資料^{14), 15)}をもとに、災害対応業務の構造化を行った。業務の構造化とは、大業務（地域防災計画に記載されている部署レベルでの分掌業務）、中業務（大業務と小業務の中間業務に相当）、小業務（具体的なアクション）という様に、災害対応時に求められる業務を階層化し、1つの計画業務が具体的なアクションに繋がるまでを徐々に精緻化したものである。図9は、例として土木部建築住宅課の応急仮設住宅の建設・提供という大業務を、用地の確保・予算の算出・メーカーの選定・入居者の選定・住宅の発注という中業務に業務レベルを下げ、さらに用地の確保に関して、避難者世帯数調査・用地被災程度調査というアクションレベルまで業務を構造化したものである。次にアクションレベルの業務に対して必要な情報を連携する。例えば避難者世帯数調査では、避難者世帯数（図9では避難とする）という情報が必要である。この作業を組織全体で行うと、業務主体別に必要な情報が図10の上段のように整理される。ここで1つの情報に着目すると、その情報を必要とする/提供できる業務主体と業務内容を図10の下段のように時系列に整理できる。これにより現場から入手した情報が、管理・伝達・共有・活用されるまでの過程を追跡できる。本研究ではこれを情報トレーサビリティと呼ぶ。

iii) 情報マネージメントの視点からの業務分析

上記を踏まえて、新潟県中越地震における新潟県での災害対応業務を、情報マネージメントの視点から分析した。図11は、上段に「避難に関する情報」、下段に「道路被害情報」に対する業務分析表を並べて比較したものである。地震発生から12時間後に必要な業務に着目すると、「道路被害情報」を利用する業務が多いことがわかる。この情報は、被害情報収集、通行規制、交通情報公開など早期の道路への対応業務の他に、被災地への導線/迂回道路の選定など、支援物資の輸送などの業務に必要となる業務、および孤立集落状況把握など、住民の被災状況を把握する業務に用いられる。これらは、県全体の対応方針を決めるために必要であることから、「道路被害情報」を初動期から共有できる環境整備が重要性であることがわかる。

図12は「避難に関する情報」に着目して情報トレーサビリティを見た結果である。災害時特有の「避難」に関する業務に対して数多くの部署が携わってサービスを提供していることがわかる。情報の視点を持つことで、従来の多くの地域防災計画や防災マニュアルでは認識が難しかった部署間の関連を見出すことができる。すなわち、各部署で実施する業務の全体像と関連する部署と業務を時系列的に認識できる部署横断の業務フローが整備

される。これにより業務当事者として先が見えないとか、業務の全体像が見えないなどの問題が解消される。

iv) 情報マネジメントと組織構造の相互関連

組織として適切な対応を行うには、平時から情報マネジメントと役割分担、業務内容、業務量との相互関連を分析する必要がある。今回はグループごとの役割分担を明確にする組織構造と情報マネジメントとの相互関連について分析した。図13は「道路被害情報」を対象として左側に情報を提供する部署、上側に情報を受け取る部署を設定した情報関連表である。この図からは、土木部道路管理課が中心となって関連組織から「道路被害情報」を入手して提供していることが読み取れる。つまり、土木部道路管理課は、多数の情報源からの情報を収集し、これを多数の部署へ発信する部署であり、このような特徴を持つ部署が情報流通においてボトルネックとなる可能性が高い。このような部署は、平時から適切に情報を取り扱う業務フローの作成とマニュアル整備、訓練による習得を繰り返し行わなければならない。

v) 首都圏の自治体への適用を目指して

これまでに述べた新潟県中越地震における新潟県の対応を分析した手法を首都圏にある県と政令指定都市（神奈川県、横浜市、川崎市）に適用した。はじめに各県市の現行の地域防災計画に記載されている道路に関連する業務を表2の構造でデータベース化した。そして初動期の道路業務に着目して、組織間の情報のやりとりについて分析した。図14は例として被災情報の収集から対策方法整理までの業務を分析したものである。市の土木事務所など、現場を持っている部署から県土整備部指令班に情報が上がり、広域道路情報が市に伝達されている状況がわかる。これが広域道路情報が同一自治体の異なる部署に伝達される現状のシステムであるが、このままでは災害対応時に情報を送るべき県土整備部指令班の業務量が増大し、対応が困難となる。しかし情報システムを導入することで、県土整備部指令班はシステムに情報を入力するだけでよく、他組織は情報システムによって神奈川県が発信した広域道路情報を確認できる。すなわち、神奈川県の業務量が削減できることがわかる。一方でシステムには、情報入力前後で状況が変化したことが読み取れる機能と、それぞれの情報に対して発信者の属性を付加する機能が必要であることがわかる。以上より、広域連携に係る自治体防災計画にある業務を情報マネジメントの視点から分析することにより、現場から市、市から県、県から市に伝達される情報項目が抽出されることが示された。また広域連携システムには、組織で共有すべき情報は全ての部署での閲覧が可能である機能、情報を共有できる情報入力前後で状況が変化したことが読み取れる機能が求められることがわかる。今後も広域応援に関連する業務を対象として同様の分析を進めることで、広域連携システムに求められる要件について整理する予定である。

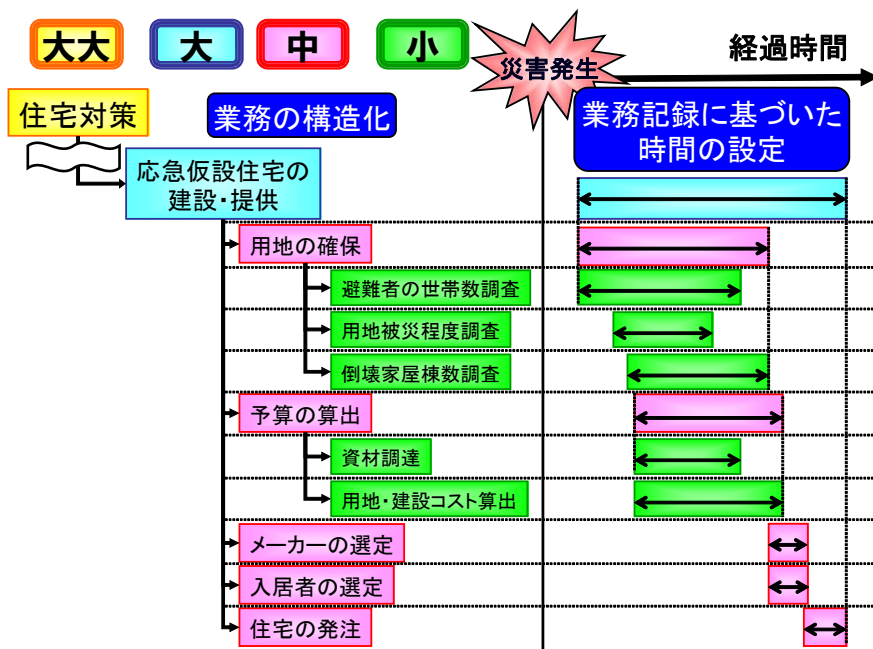


図9 業務の構造化

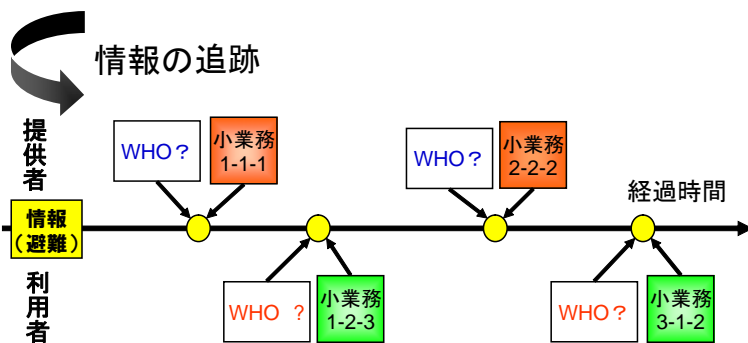
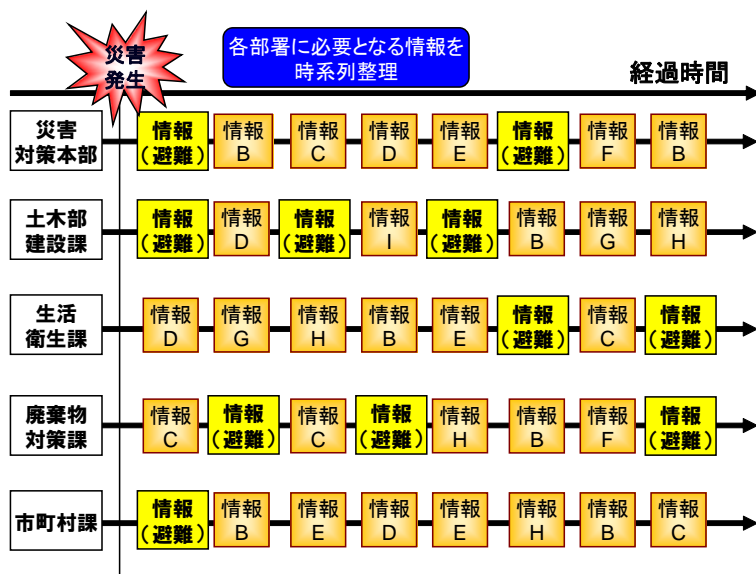


図10 情報トレーサビリティ

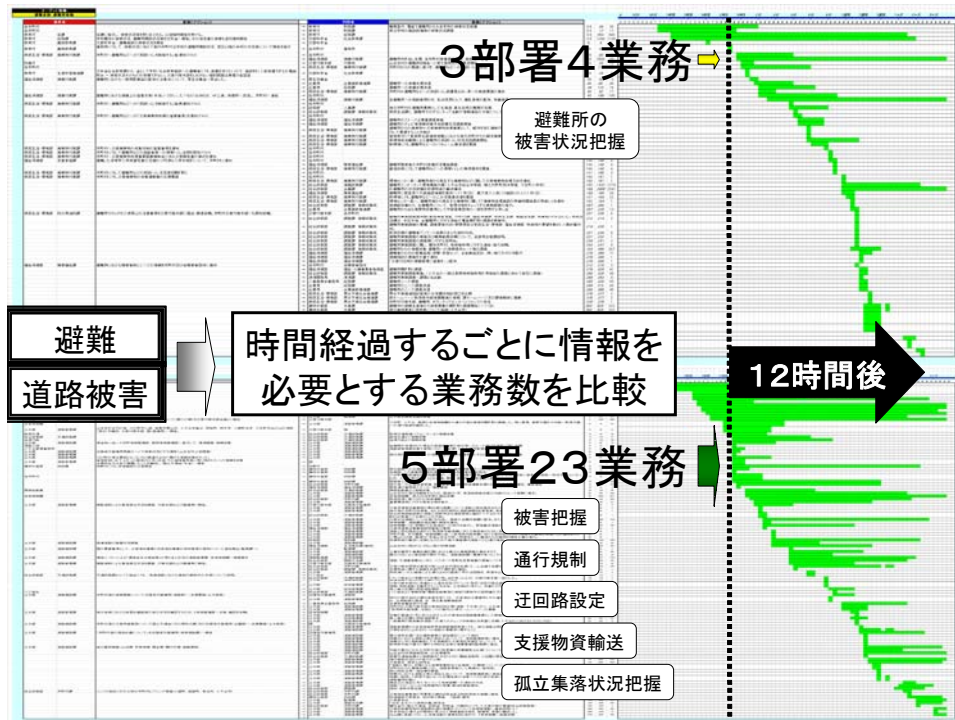


図 1 1 情報の視点からの業務分析

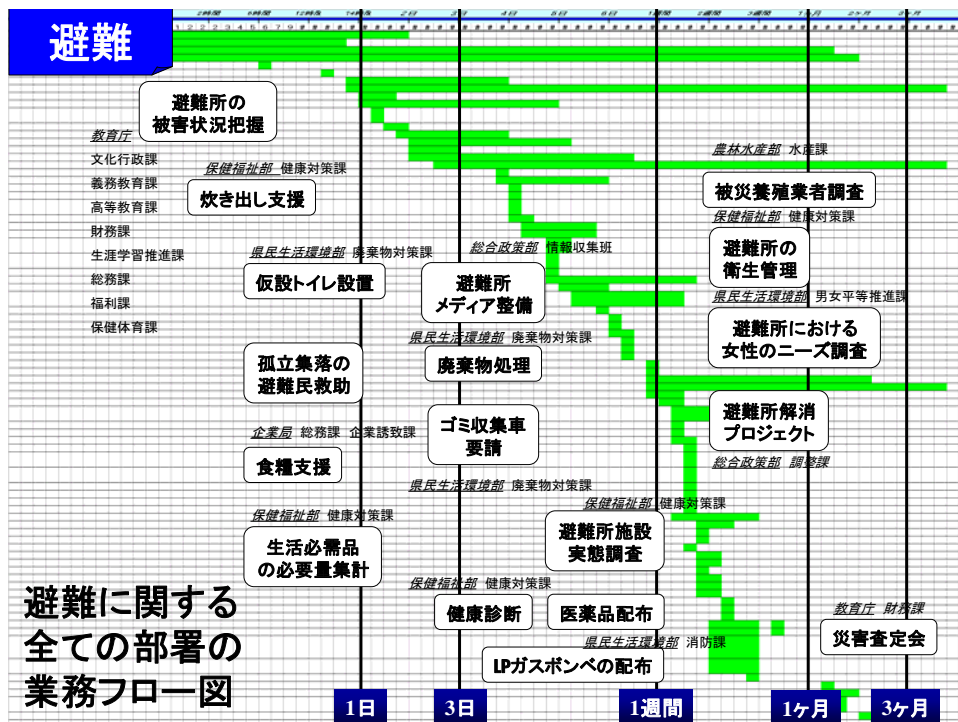


図 1 2 「避難」に関する情報トレーサビリティ

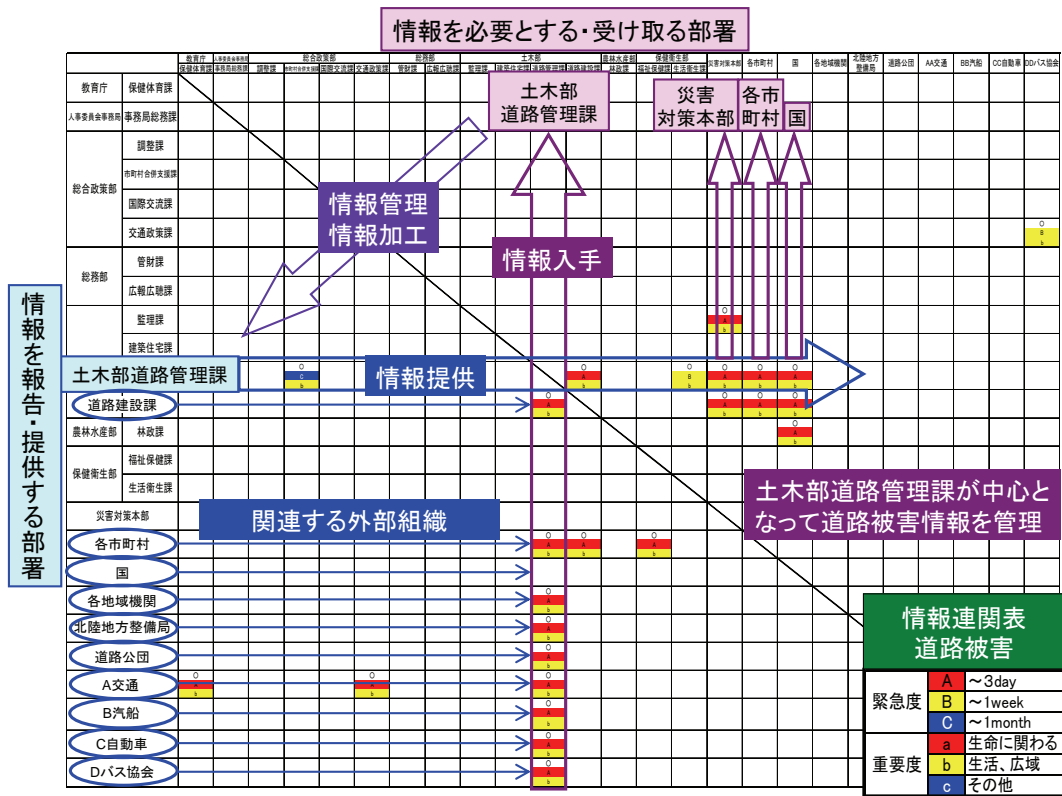


図 1 3 情報連関表「道路被害」

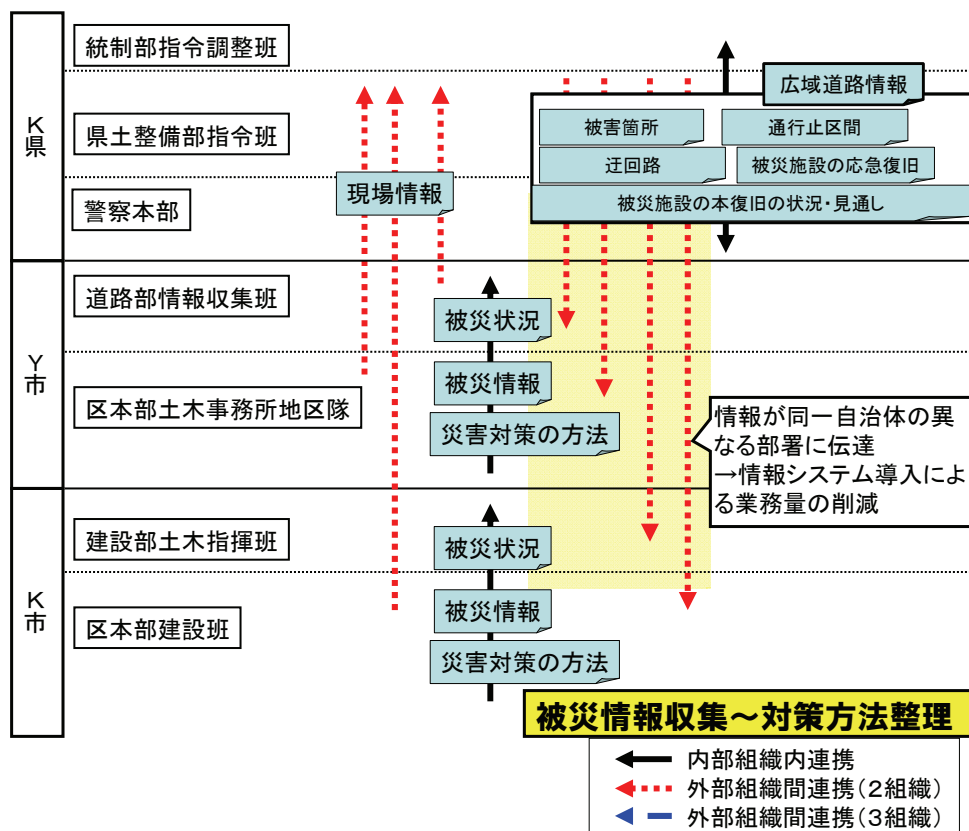


図 1 4 首都圏の県市間の道路業務に関する情報のやりとり

b) 地震火災への円滑な対応のための支援情報の創出

i) 目的

中央防災会議による被害想定でも示されているように、木造密集市街地を多く抱える首都圏では、大規模首都直下地震に襲われた場合、公設の消防力を上回る同時多発火災が発生し、兵庫県南部地震時に見られた以上の甚大な延焼被害を受け、火災だけでも 6,000 名を超す死者が発生すると予測されている。ここでは、地震火災に係る被害想定で扱われていないが極めて重要と考えられる課題を検討するとともに、広域応援を最大限有効化するために必要な情報を創出することを目的とする。

ii) 能登半島地震における火災抑止要因調査

平成 19 年 3 月 25 日午前 9 時 41 分（日曜日、午前 9 時の輪島の気象状況、気温 9.1℃、曇り、降雪なし、積雪なし¹⁶⁾）に発生した能登半島地震では、全壊住宅 684 棟、半壊住宅 1731 棟の被害が発生したにもかかわらず、住宅火災は一件も発生しなかった¹⁷⁾。しかし、過去の地震において、出火率は建物全壊率と高い相関があることがわかっている¹⁸⁾。例えば、阪神淡路大震災での出火率（1 万世帯あたりの出火件数）は、阪神地域 7 市で 1.7 件、関東大震災では約 2 件といわれている¹⁹⁾。仮に、今回の地震での輪島市（13,232 世帯²⁰⁾）の出火率が阪神淡路大震災程度であったとすると、2 件の出火となる。

今回の地震で住宅被害が大きかったにも拘らず住宅火災が発生しなかった原因を調べることは今後の地震火災対策のために極めて重要である。そこで、仮設住宅の住民すなわち住宅の被害が大きかった住民を対象にアンケート調査を行った。調査対象は、輪島市内 4ヶ所、穴水町内 1ヶ所の仮設住宅、合計 295 戸で、アンケート回収数は 143 票である。それによると、家屋被害は、全壊 75 棟（54%）、半壊 40 棟（29%）、一部損壊 21 棟（15%）であった。今回のアンケート調査の範囲では、

- 地震発生時の外出者が多かったとはいえない。
- 表 2 の暖房器具の所有・使用・停止・転倒の状況から、暖房器具使用率が低かったとはいえない。
- 表 2 の火気調理器具の所有・使用・停止・転倒の状況から、地震発生時の火気調理器具使用者は少なかったといえる。
- 表 2 によれば、使用中の火気暖房器具の大半は自動で消えている。
- 自動で消えたのではない石油ストーブ、石油ファンヒーター・電気ストーブ・プロパンガスコンロについては、人によって地震の最中または地震後消されており、消されなかった火気器具はなかった。ただし、電気コタツ・ホットカーペット等の電気器具については、消されなかったものがある。
- 地震発生時に自宅にいた人が、揺れが収まった後（地震発生後約 10 分間）にとった行動で最も多いものは、図 1 5 のようにガスや火の始末であり、揺れている最中にガスや火の始末・確認をした人と合わせると 50%になる。したがって、住宅被害の大きかった家庭を対象とした今回の調査の範囲では、ガス・火の始末をした人は多かったといえる。
- 避難する時にブレーカーを切らなかった人は、全回答者のうちの 69%、切った人は 22%で、切らなかった人の方が圧倒的に多かった。この傾向は、家屋の被害状況によらない。

表2 火気・電気器具の所有・使用・停止・転倒の状況（単位：件数）

		質問A	質問B	質問C				質問D	
火気・電気器具名		所有している物	地震時使用していた物	地震の最中消した物	地震の後消した物	自動で消えた物	消さなかった物	ぼやになって火を消した物	地震によって倒れたり落ちたりした物
暖房器具	石油ストーブ	102	38	11	3	25	0	0	8
	石油ファンヒーター	79	24	8	1	19	0	0	11
	電気ストーブ	38	2	1	0	1	0	0	6
	都市ガスストーブ	0	0	0	0	0	0	0	0
	プロパンガスストーブ	7	1	1	0	0	0	0	0
	都市ガスファンヒーター	0	0	0	0	0	0	0	0
	プロパンガスファンヒーター	1	1	1	0	0	0	0	0
	電気コタツ	105	51	18	16	3	8	0	3
	ホットカーペット	87	30	12	9	2	6	0	1
	その他	3	3	0	0	0	2	0	0
調理器具	プロパンガスコンロ	98	12	7	4	1	0	0	6
	都市ガスコンロ	1	0	0	0	0	0	0	1
	電気コンロ	10	1	0	1	0	0	0	2
	都市ガス湯沸かし器	1	0	0	0	0	0	0	0
	プロパンガス湯沸かし器	44	1	1	0	0	0	0	3
	炊飯器	113	20	10	2	0	4	0	23
	トースター	91	1	1	0	0	0	0	27
	電子レンジ	103	1	1	0	0	0	0	27
	その他	2	0	0	0	0	0	0	1
	その他	プロパンガス風呂釜	15	1	1	0	0	0	0
都市ガス風呂釜		0	0	0	0	0	0	0	0
灯明・ろうそく		27	0	0	0	0	0	0	5
観賞魚用ヒーター		1	0	0	0	0	0	0	1
その他		2	0	0	0	0	0	0	0

■北陸電力へ問い合わせたところ、今回の地震では、停電からの復旧時の電力再通電時に、a)倒壊家屋には通電しなかった、b)損壊家屋については、家人立ち会いのもとで電気設備の安全確認を行い再通電した、との回答を得た。したがって、電力会社が各住宅の安全確認を行ってから再通電したため、通電火災を防ぐことができたといえる。

■コンロ、ストーブの上に落ちてきたり、倒れ掛かったりしたものがあつた家庭は33棟で、家屋被害の程度によら

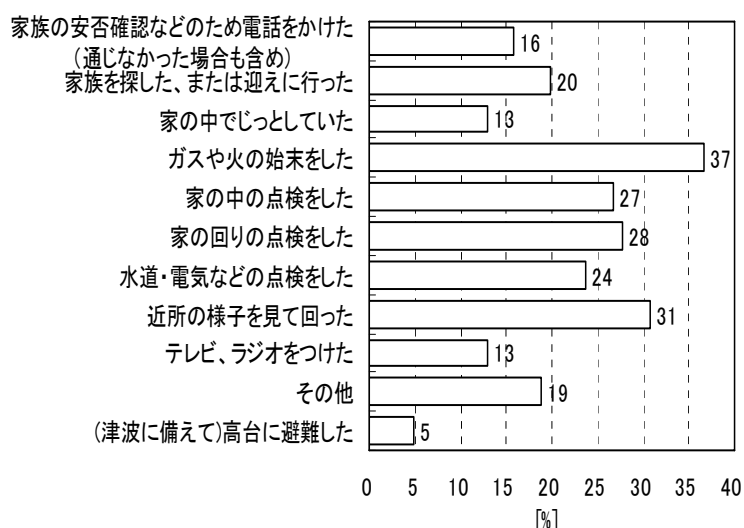


図15 地震発生時自宅にいた人が、揺れがおさまった後(地震発生から約10分間)とつた行動。複数回答。

ず 25%程度であった。しかし、上述したように火気器具はすべて、地震発生後、自動または手動で消されたため、火災は発生しなかった。
等が明らかとなった。

iii) 産業施設（特に石油タンク）からの油漏洩危険の評価と広域応援支援情報に関する検討

東京湾岸の石油コンビナート等特別防災区域（以下、石油コンビナート）を対象として、強い地震動を受けた際の石油タンクに係わるリスクを評価し、その上で、防災力、対応必要時間等の調査を踏まえ、発災時の応急対応のあり方、広域応援支援情報について検討することを目的とする。今年度は、神奈川県内の石油コンビナートを対象として、地震による石油タンク危険度の調査を行った。

神奈川県下には京浜臨海、根岸臨海および久里浜の3つのコンビナートがある。神奈川県資料²¹⁾によれば、石油・高圧ガスの取扱量は表3となっている（H19.4.1）。

表3 各コンビナートにおける石油・高圧ガス取扱量²¹⁾

	石油貯蔵量(kl)	高圧ガス貯蔵量(m ³)	危険物施設数(貯蔵所)
京浜臨海	10,530,120	1,193,820,589	2,799
根岸臨海	4,567,977	615,561,925	326
久里浜	528,459	0	18

平成17年度に行われた防災アセスメント結果²²⁾によれば、容量1,000kl以上の特定屋外タンク1,025基を対象として、中央防災会議「首都直下地震対策専門調査会」が発表した予防対策用震度分布（H16.11）を用いたリスク評価が行われ、第1段階の災害（現実的に起こりうると思われるべき災害で、災害の発生確率 10^{-3} 程度（ 5×10^{-4} 以上 5×10^{-3} 未満）以上）が表4のように与えられている。

表4 油流出に伴う火災となるタンク基数

	少量流出火災	中量流出火災	仕切堤内流出火災	防油堤内流出火災
京浜臨海	462	344	4	29
根岸臨海	162	26	2	3
久里浜	16	15	0	0

また、京浜臨海地区において、1度の地震での同時発生件数(期待値)を求めると、少量流出37.6件、火災2.0件、中量流出31.5件、火災1.3件、防油堤内流出1.0件、火災0.1件等となることが分かった。なお、1000kl未満のタンクも800基程度あるため、この2~3倍の発生が予想される。

長周期地震動によるスロッシングについては、その影響が懸念される浮屋根式タンク313基、内部浮屋根式タンク81基の内、周期6秒以上のタンクは、京浜臨海136、根岸臨海43、久里浜7基であった。消防法の一部がH17年1月に改正・施行されたことから、管理液面の低減が該当タンクで実施された。当該地区に対しては周期7秒から11秒までのス

ロッキング固有周期を持つ石油タンクに対しては従来の2倍の速度応答値(210cm/s、減衰0.5%)を想定することになり、内容液の溢流の危険は相当小さくなったものと考えられる。内閣府によれば、首都直下地震による長周期地震動評価値は、神縄・国府津-松田断層帯の地震での汐留で最大となり、周期10秒で速度応答100cm/s(減衰5%)程度となっている²³⁾。減衰係数の相違を考えると、スロッキングに対して180cm/s程度の速度応答値に換算される。しかし、現在の地震動の予測精度からすれば、全く溢流しないとは必ずしも言えないことに留意する必要がある。

iv) 緊急消防援助隊等の広域応援部隊を考慮した消防力最適配備支援情報の創出

本研究は、同時多発火災や多数の生き埋め事案に対し、迅速な延焼動態予測をもとに近隣市町村を含む広域の応援部隊を最大限有効に運用するための情報支援システムの構築を目指すものであり、平成19年度は、首都圏大都市の1つである川崎市を対象に、以下の検討を行った。

- ①消防隊(市管内消防)の最適配備を検討するために必要な基礎データ
- ②多数の炎上火災に対して迅速な延焼動態の予測が可能なシミュレーションモデル

①基礎データの整備

●建物データ

延焼シミュレーションの基礎データとして、川崎市全域で建物1棟毎の形状データ(ポリゴン)と構造データ(木造/非木造)の整備を行った。形状データについては、既存の数値地図から該当するポリゴンを抽出した。また、構造データは、川崎市から入手した防火対象物の構造付ポイントデータを形状ポリゴンに重ねることにより木造・非木造の判定を行い、防火対象物に該当しない建物については、ポリゴン面積が500m²以上のものを非木造とみなした(図16)。

●消防署所・水利・道路データ

地震時の多発火災への部隊配備や運用効果を検討するために、消防署所の位置と部隊数、道路ネットワーク、消防水利(地震時に利用可能な防火水槽、プール等)の位置と水量に関するデータ整備を行った(図17~図19)。

②延焼シミュレーションモデル

●シミュレーションモデルの概要

これまでに消防研究センターが開発してきた1棟単位の延焼シミュレーションモデルを、大都市における100件程度の同時多発火災に対しても高速に処理できるように改良した。このモデルの延焼速度式は、東京消防庁によるマイクロ延焼速度式に基づいている²⁴⁾。

ただし、この延焼速度式は風速に対する感度が低いことが指摘されていることから、風速に依存する部分は従前の浜田式のもの置き換えて用いている。なお、本モデルの妥当性については、酒田大火(1976)や兵庫県南部地震での火災(1995)の延焼動態記録と本モデルによる計算結果との比較によって確認を行っている。



図 1 6 建物の形状・構造データ



図 1 7 消防署所データ(位置と部隊数)



図 1 8 道路ネットワークデータ



図 1 9 消防水利データ(位置と水量)

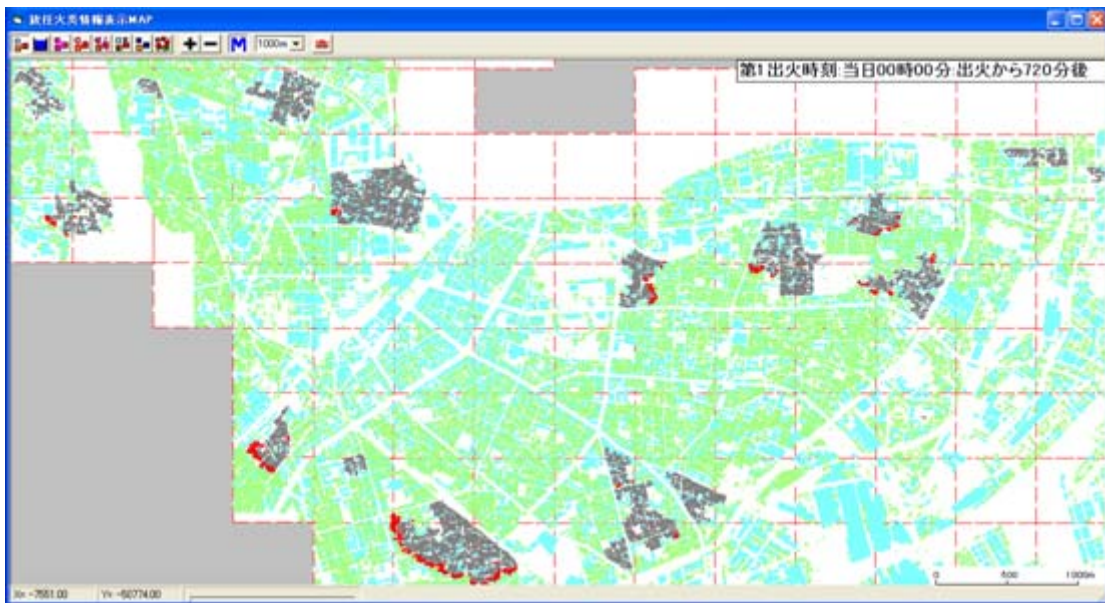


図 2 0 延焼シミュレーション結果の例(南東の風 8 m/s)

また、出火建物の設定については、現時点ではマウスによる直接入力と、出火点数を与えて確率的に発生させる2通りの方法を用いている。前者の方法では、出火建物とあわせて出火時刻も設定でき、発災して時間が経過した後の出火にも対応できるようにしている。後者の方法では、まず木造建物数を重みとして乱数により出火街区(メッシュ)を決め、さらに街区内でランダムに出火建物を与えている。今後、情報共有プラットフォームの仕様

にあわせた設定方法(例えば住所に基づいた設定、炎上建物群としての面的な設定など)を取り入れていく予定である。

●シミュレーション結果

川崎市を対象に、100 件の出火建物(発災直後の同時多発)を設定して延焼シミュレーションを行った例を図 20 に示す。この例では、南東の風 8m/s とし、出火後 12 時間までのシミュレーションを行っている。この計算に要した時間は、パソコンのスペックにもよるが概ね 1～2 分程度である。ただし、安定した動作を行うためには 1 GB 以上のメモリを必要とする。

●シミュレーション結果の集約

広域応援部隊運用のための情報支援を行うためには、延焼シミュレーション結果やそれにもとづいた必要部隊数などを集約してわかりやすく提示する必要がある。情報集約の単位としては、メッシュ、街区、町丁目などが考えられる。図 21 はメッシュ単位(標準 1/2 メッシュで約 500m)に集約した例である。また、各メッシュ毎の出火・延焼状況、あるいは、これらを足し合わせた市域全体の出火・延焼状況を一覧リストとして提示することもできる。なお、街区や町丁目の形状をポリゴンデータとして作成することにより、これらを単位とした集約も可能になる。

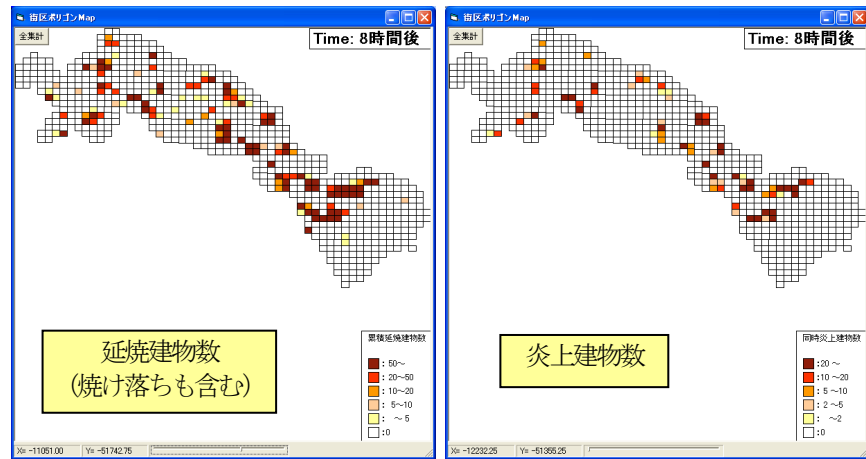


図 21 延焼シミュレーション結果の集約例(8時間後)

左 延焼建物数 右 炎上中建物数

c) 道路交通情報項目の抽出

首都直下地震時の緊急輸送に必要な道路情報項目を抽出する。はじめに、平常時にあっては、基礎的な道路情報と、緊急交通路や緊急輸送道路としての利用を想定した路線の情報を整備しておくことが可能である。

道路の基礎情報としては、路線名、路線番号、橋梁名および道路区分(国道 | 首都高速道路 | 県道 | その他一般道)のほか、道路ネットワーク情報としてのリンク ID、始終点ノード ID、開始地点名、終了地点名、距離、幅員および頂点数が必要である²⁵⁾。

緊急交通路は被災者の避難および救助隊、消防隊およびそれらの広域応援隊をはじめとする緊急通行車両が利用する道路であり、緊急交通路(東京都²⁶⁾、千葉県²⁷⁾、埼玉県²⁸⁾)または緊急交通路指定想定路線(神奈川県²⁹⁾、³⁰⁾)として指定されている。一方、緊急輸送道路は被災者の避難および被災者の生活を確保する物資輸送のために利用する道路であり、緊急輸送道路(神奈川県³⁰⁾、埼玉県³¹⁾)、緊急輸送ネットワークの緊急輸送道路(東京都³²⁾)、緊急輸送ネットワーク(千葉県³³⁾)として指定されている。緊急輸送道路は各都県とも重要度に応じて分類されている(表 5)。なお、東京都の緊急輸送道路は、陸・海・空・水・

地下にわたり多ルート化した緊急輸送ネットワークの一部として位置づけられている³²⁾。

また東京都では、緊急輸送の実効性を担保するため、緊急交通路や緊急輸送ネットワークの緊急輸送道路等の重要路線を、優先的に障害物を除去する緊急道路障害物除去路線として指定しているほか、市区町村においても地域の実情にあわせて閉塞を防ぐべき道路を指定している³²⁾。

表5 緊急輸送道路の分類

都道府県	分類名称	分類の意味
東京都	第1次緊急輸送ネットワーク	応急対策の中枢を担う都本庁舎、立川地域防災センター、重要港湾、空港等を連絡する路線
	第2次緊急輸送ネットワーク	1次路線と区市町村役場、主要な防災拠点(警察、消防、医療等の初動対応機関)を連絡する路線
	第3次緊急輸送ネットワーク	その他の防災拠点(広域輸送拠点、備蓄倉庫等)を連絡する路線
千葉県	緊急輸送道路1次路線	隣接都県との連携強化及び県庁と主要都市等を相互に結ぶ高速道路、一般国道及びこれらを連絡する幹線道路と、これらの道路から県の本庁舎及び県土整備部出先機関や空港及び主要港湾へ通じる道路
	緊急輸送道路2次路線	1次路線と市町村役場、主要な防災拠点(救急物資等の備蓄地点等)を相互に連絡する幹線的な国・県道、市町村道
埼玉県	第一次特定緊急輸送道路	高速道路や国道など4車線道路とこれらを補完する広域幹線道路
	第一次緊急輸送道路	地域間の支援活動としてネットワークされる主要路線
	第二次緊急輸送道路	地域内の防災拠点(県庁舎、市町村役場、公立病院、警察署など)を連絡する路線
神奈川県	第1次緊急輸送道路	高規格幹線道路、一般国道等で構成する広域的ネットワーク及び港湾等に連絡する路線で緊急輸送の骨格をなす路線
	第2次緊急輸送道路	第1次緊急輸送道路を補完し地域的ネットワークを形成する路線及び市町村庁舎等に連絡する路線

発災後の緊急輸送には、道路閉塞の情報とともに、実際に通行可能な道路の情報が重要となり、さらにその変化をリアルタイムに入手できることが望ましい。救助隊、消防隊およびそれらの広域応援隊をはじめとする緊急通行車両が道路を円滑に利用するには、道路被害情報(路線名、区間、被害箇所住所、被害確認時間、被害原因)、道路渋滞情報(路線名、区間、渋滞箇所住所、渋滞原因)のほか、警視庁ならびに各県警察本部が災害対策基本法に基づき交通規制を実施し、利用可能となった緊急交通路(路線名、区間、指定日時、解除日時)の情報が必要である。

さらに、実際に火災等の現場へ到着するためには、緊急交通路や緊急輸送路のような幹線道路のみならず、細道路に関する通行可否の情報が重要であるが、そのような細道路を含めた道路情報を得る手段として、プローブカー情報の利用を検討している³⁴⁾(3.1.5 参照)。一例として、車両のリアルタイム位置情報を交通量と走行速度に加工し、道路リンクのある車線に対応させた表6のような情報を作成した場合、図22に示すような車線ごと

の交通情報の表示が可能となり、通行可能な道路の把握が容易となる。

表 6 プローブカー情報を利用した交通流情報

項目	データ型	備考
道路 ID	string	
車線 ID	integer	
路線名	string	
道路区分	string	国道 首都高速道路 県道 その他一般道
単位時間	float	交通量および平均走行速度を計測する時間幅
プローブカーの交通量	integer	単位時間に通過したプローブカーの台数
平均走行速度	float	単位時間に通過したプローブカーの平均走行速度

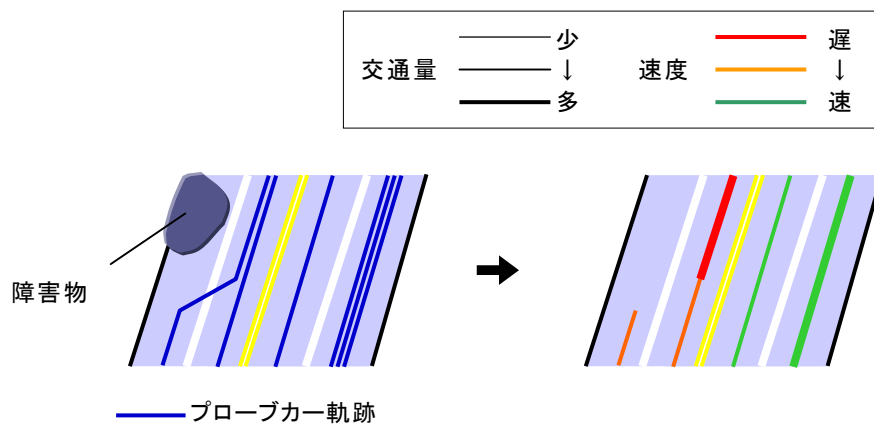
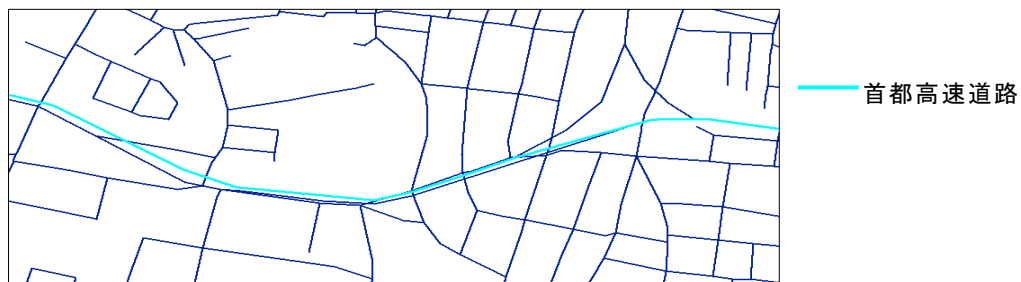


図 2 2 プローブカー情報の利用例

このような緊急車両向けの道路情報のほか、帰宅困難者が利用することを想定した道路被害情報および道路混雑情報も重要であり⁸⁾、歩行者向けの道路被害情報、道路混雑情報および通行可能な道路の情報を別途用意する必要がある。

最後に、首都圏の道路ネットワークは図 2 3 の例に示すように平面部と高架部やトンネル部が複雑に重なりあっているため、道路情報を GIS で描画する際や、地図上から特定の道路をクリックで選択できるようなアプリケーションを作成する場合には、視認性と操作性に留意する必要がある。



(国土地理院 数値地図2500 関東-3 平成15年より作成)

図 2 3 道路ネットワークから高速道路の本線を選択する例

d) 航空機運航支援

地震等の大規模災害発生時には、多機関・多数の災害救援航空機が現場空域内を飛行することが予想されている。しかしその一方で、夜間や悪天候時の運航を阻害する技術的課題や、特にヘリの特性を活かした運航を実施するために解決すべき法制度上の問題も残されているのが現状である。

独立行政法人 宇宙航空研究開発機構（以下、JAXA）では、航空機の安全性・利便性を向上する次世代運航システム「DREAMS (Distributed and Revolutionary Efficient Air-traffic Management System (分散型高効率航空交通管理システム)」の研究開発を進めている。DREAMS では、航空機同士、および航空機－地上局間の情報通信インフラであるデータリンクシステムの整備を前提とし、アビオニクス（航空機に搭載される電子機器）の機能・性能を向上することによって、悪気象条件（低視程）時にも航空機間の安全な間隔を自動的に確保し、安全で高密度（狭い空域で多数の航空機が飛行する状態）な運航を実現するシステムの開発等を目指している。

このような次世代運航技術の国内における最初の適用先の一つとして、JAXAは京都大学防災研究所と共同で次世代運航技術を適用した災害救援航空機情報共有ネットワーク（D-NET）を提案している（図24）。



図24 D-NETシステム概念図

JAXA は本プロジェクトにおいて、機体－機体間および機体－地上間の情報共有を実現するネットワーク「D-NET」と、他の情報コンテンツを連携させることで、より効率的な航空機運航支援を実現するシステムを構築することを目標としている。

新潟県中越地震時には、新潟県庁の現地災害対策本部内にヘリを保有する関係部署が集結したヘリ運航調整所が設置された。消防・警察・自衛隊・海上保安庁など、多機関のヘリを一元的に把握するために、1日2回以上の調整会議が実施され、情報共有が図られた。調整所内での情報共有にはホワイトボードが活用され、外部との調整には主として電話が使用された。新潟県中越地震におけるヘリ運航支援体制は、非常に有効に機能したことが現地調査から判明している。

しかし、首都直下地震が発生した場合は、新潟県中越地震時よりも多くの災害救援ヘリ

が被災地に集結することが予想されるため、飛行安全を維持しかつ効率良く運航させていく必要がある。JAXAはこのようなニーズに対応するために、平成19年度は現在研究開発しているD-NETに減災情報共有プラットフォームを通じて自治体や医療機関等の地上側の情報を共有する体制を構築した(図25)。

JAXAでは、平成20年度にD-NETと減災情報共有プラットフォームを連携させて災害救援航空機と地上との情報共有を実現するシステムの実証実験を計画している。本実証実験において、D-NETが持っている情報「多機関(消防・防災、自衛隊等)が保有する機体の仕様・性能」と減災情報共有プラットフォームから得られる情報「災害情報(傷病者の発生、病院の収容状況)」等を活用して、救援航空機の最適な任務割り当ての判断支援を行う運航管理システムの有効性を実証する予定である。

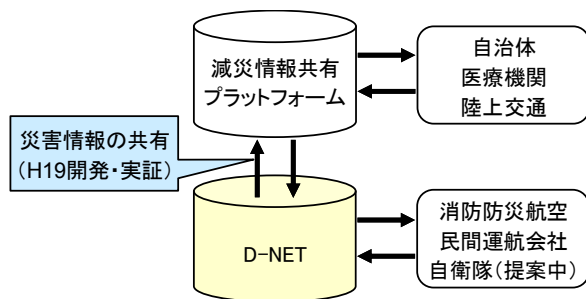


図25 情報共有体制

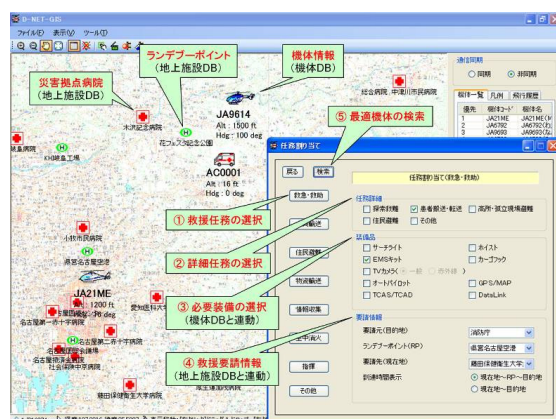


図26 D-NET 運航管理システム画面

e) 鉄道事業者との情報共有

中央防災会議は、首都直下地震による帰宅困難者の数を、M7.3の東京湾北部地震が昼12時に起こるケースで、約650万人と想定している。このうち、公共交通機関を利用している帰宅困難者は約480万人とされており、その多くは鉄道を利用している。

JR東日本では、地震計が検知した地震動の速度値に基づいて、表7に示すような地震発生後の安全確認を行っている。したがって、震度5強の地震が発生した場合、社員の徒歩による点検を必要とするため、施設被害がなくとも運転再開には多大な時間を要することになる。震度6強では、点検の所要時間だけでなく、施設被害が発生することになる。鉄道車両は1両30ton以上の重量があり、信号設備も複雑である。施設の復旧には多大な時間を要し、1995年兵庫県南部地震では約3ヶ月、2004年新潟県中越地震で約2ヶ月とされている。

表7 地震発生後の安全確認

分類 対応	地震計による観測値	
	新幹線	在来線
<ul style="list-style-type: none"> 徐行により運転再開 異常がなければ所定速度で運転再開 	9(cm/s)以上 18(cm/s)未満	6(cm/s)以上 12(cm/s)未満
<ul style="list-style-type: none"> 徐行により運転再開 社員の徒歩等による点検 異常がなければ所定速度で運転再開 	18(cm/s)以上	12(cm/s)以上

科学技術振興調整費・重要課題解決型研究「危機管理対応情報共有技術による減災対策」³⁵⁾では、危機管理対応の情報共有プラットフォーム構築を目的として、プラットフォームで流通させる情報コンテンツについて検討を行った。地方自治体の災害対応に資する情報コンテンツとしてライフライン情報が不可欠であることから、東京電力、東京ガス、NTT東日本に道路管理者、交通管理者である国土交通省と警察庁を加え、さらに内閣府を含めたライフライン分科会を構成し、意見交換を行った。その結果、各ライフライン事業者が災害時に把握している情報と、災害時に必要とする情報を、表として整理することができた³⁶⁾。しかしながら、地方自治体、とくに近年の大きな災害を受けた地方の自治体を対象とした調査では、鉄道情報は電力、ガス、通信の情報に比べて需要が少ないため、この分科会には鉄道事業者は参加しておらず、したがって道路情報とともに交通情報として住民の生活に不可欠な鉄道情報の調査を行っていなかった。そこで、本研究では、鉄道事業者が災害時に把握している情報と災害時に必要とする情報を、JR東日本を対象としてアンケート調査を実施し、整理することとした。

表8に整理した結果を示す。最下段に今回実施したJR東日本の調査結果をまとめている。災害時に把握している情報としては、列車の運行情報、事故情報、旅客の人的被害情報。設備被害情報であるが、これらの情報はJR東日本司令室で集約されている。これらの情報の収集には、社員の徒歩による点検作業を伴うため、リアルタイムに司令室へ伝達されるわけではないが、運行情報、事故情報、人的被害情報については、社内一斉放送や輸送管理システムを用いた社会における情報共有のみならず、監督官庁や地方自治体、警察、消防等の救援・救護に当たる機関と、速やかな情報共有を図る仕組みが必要とされる。一方、近年では、土砂災害や河川増水などの災害を検知し、信号により列車の進入を防止するシステムも、一部で採用されている。これらの情報も指令室で集約されているが、道路管理者や河川管理者に対しても有益な情報となるため、共有化を行うと、減災に大いに役立つと思われる。

表8 ライフライン事業者が災害時に把握している情報ならびに必要なとする情報の整理表

主体	把握している情報		必要とする外部情報（共有化を期待する情報）			
	情報項目	内容と精度	情報項目	用途	時間フェーズ	現状・備考
警察庁	交通規制情報、道路被害情報	幹線道路	ライフライン途絶情報	部隊運用判断	地震直後～	
国土交通省	道路交通情報 CCTV(Closed Circuit Television)情報	幹線道路 直轄国道2kmピッチ	ライフライン途絶情報	初動判断[1]	地震直後	ニュース映像や警察・ライフライン事業者の提供情報を参考にしている。
東京ガス	供給停止地域	ブロック単位	火災情報	復旧作業	地震直後	東京消防庁間で構築済。
	地震情報	50mメッシュ単位、SI値・Gal値	ガス漏洩情報	緊急供給停止判断	地震直後～数日	119番通報の情報共有は未だ。
			道路情報（渋滞・通行止）	緊急漏洩対応[2]	地震直後～	テレビニュース、各機関からのファックス、ホームページ提供情報
			電力情報	緊急漏洩対応 二次災害防止[3]	地震直後～ 電力復旧前	内閣府を通じて交渉中。 復電による通電火災を防ぐため。
			上水道情報	緊急供給停止判断[4] 復旧計画[5]	地震直後～	
			航空写真	被害状況把握	地震直後～	
東京電力	供給停止情報	配電線単位	道路情報（幹線道路）	復旧作業	地震直後～	テレビニュース、ホームページ提供情報など。
	重要施設の停電状況・非常用発電機稼働状況[6]	病院・避難所など	道路情報（施設周辺）	復旧作業	地震直後～	道路が通じていれば、被害箇所の確認作業を行う。
			航空写真・衛星画像	被害状況把握	地震直後～	直後の被害把握に有効であるが、高価なこともあり利用していない。
			現場に入れない被害情報	復旧作業	地震直後～	現場で施設被害の把握を行っているため、現地入りできる地域の被害状況は掴んでいる。
			二次災害の予測情報	復旧作業	地震直後～	洪水や土砂災害などの災害予測情報。
NTT東日本	通信装置の故障・アラーム情報 通信装置への停電の有無 交換機[7]間等の通信拠点間の途絶情報	リモート管理しており、災害直後から把握可能。	道路情報（幹線道路・県道）	復旧作業	地震直後～	複数のホームページから入手。入手に時間がかかる、情報の信頼性、タイムリー性で問題がある。通行に制限がある場合は車両情報も必要（10トン車、2トン車や大型車、小型車など）。
	携帯電話基地局のアラーム・停電情報	1機で半径500m～1kmをカバーすることが可能。	電力情報	復旧作業	地震直後～	町目単位など交換所を特定できる大きさの情報がほしい。また、電力会社の復旧見通しに基づいて復旧戦略
			避難所情報	特設公衆電話の設置	地震直後～	被災自治体に職員を派遣して、避難所ならびに避難者へ提供される情報の収集。
				二次災害の予測情報	復旧作業	地震直後～
JR東日本	列車運行停止・事故情報	輸送管理システムや防災情報システムと乗務員からの無線による報告を、司令室にて集約	電力情報 通信情報	事業継続には電力が不可欠 社内の情報伝達に電話が必要	地震直後	テレビニュース、ホームページ提供情報、事業者と直接電話連絡
	観測情報	地震動（速度値）、降雨量等 目撃的に列車を止める信号を出す。司令室で把握	道路情報	鉄道設備の点検・調査のためのアクセスの確保、帰宅困難者への情報提供	地震直後～	テレビニュース、ホームページ提供情報、建設会社から情報入手
	災害検知情報	司令室にて集約され、本社・支社の関係箇所へ連絡	ライフライン被害情報	復旧作業における事業者間調整	地震直後～	テレビニュース、ホームページ提供情報、建設会社から情報入手
	旅客の人的被害	地上点検作業員または乗務員からの情報を輸送指令室で集約	病院の受け入れ体制	負傷した旅客の搬送・治療のため	直後～数日	テレビニュース、ホームページ提供情報

[1] 道路被害と関連が大きいと考えられるので、「どこを調査したらいいの？」、「どこが危ないの？」を判断する材料として活用。

[2] 道路の状況がわからないと、漏洩対応能力の評価ができない。漏洩対応能力の評価は、緊急措置をする上で極めて重要。

[3] 復電による火災事故の防止。

[4] 断水情報から類推される消防活動の状況は、ガスの緊急供給停止の判断の上で重要な情報。

[5] 市民生活の利便性から電気や水道の復旧と歩調をあわせた復旧の実現。

[6] 災害時には電話等により個別に確認することになっている。リモート把握できるわけではない。

[7] 交換機、交換所は、1カ所あたり5千戸～3万戸を管理。交換機の先の200戸程度を管理しているRSBMという装置がある

災害時に必要とする情報としては、やはりライフライン情報が挙げられている。電力と通信は事業継続に直結するものであり、電力情報、通信情報は欠かせない。また道路情報は、鉄道設備の点検・調査のためのアクセスの確保、帰宅困難者への情報提供のため、必要不可欠な情報である。他のライフライン事業者の被害情報についても、復旧作業における資材調達や機材、物流が競合した場合の調整のため、必要とされている。病院の情報については、電力や通信、水道等の事業者が病院の機能維持を図るための供給による支援を目的としているのに対して、鉄道事業者は病院のユーザーとして負傷者を搬送するための受け入れ体制を確認するために必要としており、この点は地方自治体や消防と同様な立場にある。

災害時に必要とする情報の入手方法は、テレビニュースやインターネットのホームページ提供、あるいは事業者と直接電話連絡を行う等、他のライフライン事業者と同様である。復旧作業を委託する建設会社から情報を入手している場合もあるが、建設会社も現地確認あるいは事業者、地方自治体等へ問い合わせを行うので、情報量がとくに多いわけではない。

以上のように、今回、鉄道事業者を対象とした災害情報について調査を行った結果、他のライフライン事業者と同様に、鉄道事業者でも電力、通信、水道等のライフライン情報が、共有情報として必要とされていることが示された。また、列車運行停止、人的被害情報等、司令室を介した適切な情報発信を自動的に行う仕組みの早期構築が望まれる。

(c) 結論ならびに今後の課題

広域連携体制に必要な災害情報に関する既存の取り組みや研究成果についてレビューを行い、災害情報テーブルの拡充を行った。評価実験の対象地域として、神奈川県内の3県市（神奈川県、横浜市、川崎市）を選定し、評価実験の実施に向けて3県市の防災部局と調整を行った。8都県市と3県市の地域防災計画や災害対応マニュアルを入手するとともに、防災担当者との意見交換を行い、実証フィールドとなる関係機関の諸事情を把握し、評価実験の基本方針を策定した。

評価実験の際の評価手法の検討として、情報システム導入による効果と、組織構造の改革による効果の視点から分析を行い、そのカイゼン項目を抽出するとともに、評価手法を提示した。既開発の消防力最適配備支援システムを100件以上の同時多発火災に対応できるように、機能拡張するとともに、実証フィールドでの検討が可能な環境を構築した。産業施設（特に石油タンク）からの油漏洩危険の評価と広域応援支援情報の抽出を行った。首都直下地震時に必要となる道路情報項目として、道路基礎情報、道路被害情報、道路混雑情報、緊急交通路情報、緊急輸送道路情報を抽出した。さらに、プローブカー情報による交通流情報の利用可能性について示した。航空機支援情報については、機体－機体間および機体－地上間の情報共有を実現するネットワーク「D-NET」に、減災情報共有プラットフォームを通じて自治体や医療機関等の地上側の情報を共有する体制を構築した。道路交通情報や航空機運航支援情報については、首都直下地震時に必要となる情報項目の抽出を行うとともに、情報コンテンツとして流通させるための仕組みについても検討し、広域連携システムに求められる要件についてコンテンツの面から整理を行った。

以上のように、本年度の研究目標はほぼ達成されたと言える。今後の課題としては、以下のようなものが挙げられる。平成 20 年度の検討事項とする予定である。

- ・ 首都圏を中心とした広域連携の既存取り組みや研究成果のさらなる収集を行うとともに、広域連携と情報共有という視点から課題を抽出する。
- ・ 評価実験に向けて関係機関との調整を進めるとともに、現実的かつ適切な検証を可能とする実験シナリオを作成する。
- ・ 横浜市についても川崎市と同様の基礎データの整備を行い、発災初期の消防隊の最低配備、必要応援部隊の算定、広域応援部隊の到着分布等の検討・開発する。
- ・ 首都圏での広域災害で特に課題となる鉄道情報についての検討を行う。

(d) 引用文献

- 1) 消防科学総合センター：地域防災データ総覧 地震災害・火山災害編，pp. 142-143, 1984
- 2) 東京都防災会議：東京都地域防災計画 震災編（昭和 61 年修正），1985
- 3) 静岡県防災会議：静岡県地域防災計画 東海地震対策編，1987
- 4) 防災行政研究会：逐条解説 災害対策基本法＜第二次改訂版＞，ぎょうせい，2002
- 5) 内閣府 HP：防災基本計画 (<http://www.bousai.go.jp/keikaku/kihon.html>)
- 6) 総務省消防庁：東海地震に係る広域的な地震防災体制のあり方に関する調査検討報告書，2003
- 7) 八都县市首脳会議防災・危機管理対策委員会 (<http://www.8tokenshi-bousai.jp/>)
- 8) 埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・横浜市・川崎市・千葉市・さいたま市：八都県市広域防災プラン（震災編），2004
- 9) 埼玉県・千葉県・東京都・神奈川県・横浜市・川崎市・千葉市・さいたま市：八都県市広域防災プラン（風水害編），2006
- 10) 例えば，KAIZEN Institute: <http://www.kaizen.com/>
- 11) 近藤伸也・目黒公郎・蛭間芳樹：新潟県中越地震における新潟県の災害対応記録の分析，土木学会地震工学論文集 Vol. 29，土木学会地震工学委員会，12-0016，2007
- 12) 例えば，東山・牧・林：ICS の枠組みに基づく効果的な危機対応を可能とする情報過程（インテリジェンス・サイクル）のあり方-神戸市の防災対応マニュアルの分析から-，地域安全学会論文集 No. 8，2006
- 13) 例えば，坂本碩也：機械工学入門シリーズ 生産管理入門，理工学社，1989.
- 14) 新潟県地域防災計画 震災対策編 平成 16 年 9 月修正版
- 15) 新潟県中越大震災に関する情報：
http://www.pref.niigata.jp/content/jishin/jishin_1.html
- 16) 気象庁ホームページ>気象統計情報>過去の気象データ検索>1 時間ごとの値
- 17) 消防庁 平成 19 年(2007 年)能登半島地震(第 47 報)，2007. 11. 28.
- 18) 関沢愛，震災時の火災被害と消防に期待される役割，予防時報，220 号，pp. 52-57，2005
- 19) 日本火災学会，1995 年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書，p46，1996.
- 20) 輪島市ホームページ，地区別人口 平成 19 年 3 月 1 日.
- 21) 神奈川県コンビナート等防災本，神奈川県コンビナート等防災計画(資料編)，H19. 11

- 22) 神奈川県, 神奈川県コンビナート等防災アセスメント調査報告書, H18.3
- 23) 内閣府, <http://www.bousai.go.jp/jishin/chubou/shutochokka/12/shiryo2-2.pdf>
- 24) 東京消防庁:地震時の延焼シミュレーションシステムに関する調査研究・検討会報告書, 平成元年3月
- 25) 防災科学技術研究所他(2007), 危機管理対応情報共有技術による減災対策, 平成18年度委託業務成果報告書.
- 26) 警視庁 HP:大震災発生時の交通規制はこうなります 緊急交通路, <http://www.keishicho.metro.tokyo.jp/kotu/kamae/sinsai2.htm>, 2008.4.3(参照日).
- 27) 千葉県警察本部 HP:大震災時の交通規制, http://www.police.pref.chiba.jp/safe_life/earth_quake/, 2008.4.3(参照日).
- 28) 埼玉県警察本部 HP:大地震発生時の交通規制, http://www.police.pref.saitama.lg.jp/kenkei/sinsai_taisaku/kisei.htm, 2008.4.3(参照日).
- 29) 神奈川県警察本部 HP:大地震が発生したら 緊急輸送道路指定想定路(54路線) <http://www.police.pref.kanagawa.jp/mes/mesf3046.htm>
- 30) 神奈川県防災会議:平成19年 神奈川県地域防災計画 一地震災害対策マニュアル・資料一, 2007.
- 31) 埼玉県 HP:埼玉県の緊急輸送道路 http://www.pref.saitama.lg.jp/A08/BF00/gyoumu/gp6/yusou/fp_y.htm, 2008.4.3(参照日)
- 32) 東京都防災会議:東京都地域防災計画震災編(平成19年修正)[別冊資料], 2007
- 33) 千葉県:緊急輸送ネットワーク図, 2006.
- 34) 秦康範, 小玉乃理子, 鈴木猛康, 末富岩雄, 目黒公郎:走行車情報を用いた災害時道路情報共有化に関する研究, 土木学会地震工学論文集, Vol.29, pp.801-809, 2007
- 35) 鈴木猛康, 後藤洋三:減災情報共有プラットフォームの枠組み, 第12回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.1346-1349, 2006
- 36) 秦康範, 末富岩雄, 鈴木猛康, 菜花健一:減災情報共有プラットフォームによるライフライン情報の共有化に関する研究, 第12回日本地震工学シンポジウム論文集, pp.1342-1345, 2006

(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	国内・外の別
災害時の道路情報提供の試み 新潟県中越沖地震における取組みと今後の展開（口頭）	鈴木猛康, 秦康範, 下羅弘樹	日本災害情報学会第9回学会大会, pp.187-190	2007.11	国内
プローブカー情報の減災利用の取組み - 新潟県中越沖地震における通れた道路マップの提供-（口頭）	秦康範, 鈴木猛康, 菅原愛子, 野川忠文, 今井武, 目黒公郎, 小玉乃理子	第6回ITSシンポジウム, pp.399-404	2007.12	国内

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	国内・外の別
柏崎刈羽原子力発電所内における屋外タンク貯蔵所等の地震被害調査	山田 實・西晴樹・座間信作・吉原浩・笠原孝一・藤原正人	消防研究所報告, 104, pp.9-16	2008.3	国内

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

(3) 平成20年度業務計画案

(a) 広域連携体制の構築とその効果の検証

1) 評価実験シナリオの構築と評価

平成21年度に実施を予定している神奈川県を対象とした広域連携の評価実験について、神奈川県、横浜市、川崎市等と十分協議を重ねた上で、システムの効果を示すシナリオを構築する。評価実験で想定する火災被害の進展及び緊急消防援助隊等広域応援部隊の必要部隊数予測と部隊配備に関する検討を行い、評価シナリオの拡充を図る。評価実験に関わる関係機関と共有する情報を決定し、概略の実験計画立案に着手する。また、評価実験の検証方法について検討し、評価実験計画に反映する。

2) 広域連携のための情報コンテンツの構築

平成21年度に神奈川県を対象とした広域連携の評価実験を実施するに当たり、(a) 1) の研究と連携して、評価実験に必要とされる情報コンテンツを抽出、整理する。前年度の研究成果で拡充された情報テーブルをもとに、道路交通情報や航空機運航支援情報について、評価実験のシナリオの構築に合わせて具体的な情報項目を抽出する他、首都直下地震で検討が不可欠である鉄道運輸機関との情報共有についても、JR 東日本等に対して調査を行い、情報テーブルの補充を行う。