

地震時等における火災情報等の活用方策

— 火 災 予 防 審 議 会 答 申 —

平 成 3 1 年 4 月

火 災 予 防 審 議 会

は じ め に

平成 24 年に東京都が公表した「首都直下地震等による東京の被害想定」では、最大 811 件の火災が発生し、焼失する建物が 20 万棟、火災による死者が 4,000 人を超え、さらに、同時多発した火災が合流拡大し、甚大な被害を及ぼすことが想定されております。

地震火災における人的被害の軽減に向けて、東京消防庁では消防隊がより効果的に活動できる体制の強化に努めているところです。一方、情報社会の更なる高度化が進む中、火災などの災害の情報を各関係機関と共有し、適時適切に活用することで更なる被害の軽減を図ることも重要となっています。

こうした状況を踏まえて、東京都知事から火災予防審議会に対して「地震時等における火災情報等の活用方策」について諮問がなされ、2 年間にわたる審議、検討を経て、ここに答申をいただきました。

本答申では、東京消防庁と東京都、区市町村が災害情報を共有し、効果的に活用することで、人的被害を軽減するための具体的な方策に加え、首都直下地震における火災の危険性を踏まえた取り組みのあり方についても提言を頂いております。

東京消防庁では、本答申を踏まえ、災害情報の共有による地震時の被害軽減に効果的に活用する体制の構築を東京都や区市町村と連携して進めてまいります。

結びに、ご多忙の中、本答申のためにご尽力いただきました火災予防審議会の中林会長、長谷見副会長、地震対策部会の糸井川部会長をはじめ、各委員や関係者の皆様に深くお礼申し上げます。

平成 31 年 4 月

東京消防庁

消防総監 安 藤 俊 雄

ま え が き

平成 7 年に発生した阪神・淡路大震災では、地震による建物倒壊に加え、同時多発火災により大きな被害が発生しました。

東京においては、首都直下地震の発生が危惧され、東京都が平成 24 年に公表した「首都直下地震等による東京の被害想定」では、最大で 811 件の火災が都内で多発するとされています。

こうした中、東京都知事から火災予防審議会に対して「地震時等における火災情報等の活用方策」について諮問を受けました。

火災予防審議会では、より多くの災害を把握することを目的とした災害情報収集体制の機能強化や、震災時において消防機関が収集した情報を集約・整理し、震災対応の判断材料として東京都や区市町村と共有するための方策やその仕組みのあり方について、提言にとりまとめました。この提言では、消防機関のみならず、全ての関係機関が地震火災に対する危機意識を共有し、連携して対策に取り組むことの重要性についても言及しています。

本答申が、今後の東京都における消防機関と各関係機関との災害情報共有によって地震災害における被害軽減の一助となることを強く望むものであります。

おわりに、本審議会の答申にあたり、ご協力いただきました委員の皆様、関係各方面の方々に深く感謝申し上げます。

平成 31 年 4 月

火災予防審議会

地震対策部会

部会長 糸井川 栄一

地震時等における火災情報等の活用方策

目 次

第 1 章	諮問と審議の概要	
第 1 節	諮問の内容	1
第 2 節	審議会の概要	3
第 3 節	審議の方針等	6
第 4 節	用語の定義	8
第 2 章	地震時等における火災情報等の活用に関する課題	
第 1 節	現状の災害情報伝達計画	9
第 2 節	地震災害における災害情報の評価	12
第 3 節	災害時における情報共有の必要性	17
第 4 節	地震火災被害のイメージ共有	27
第 3 章	関係機関等に対する調査	
第 1 節	関係機関に対するヒアリング調査	46
第 2 節	区市町村に対する災害情報アンケート調査	53
第 3 節	区市町村の災害情報に関するヒアリング調査	83
第 4 章	人的被害リスク評価の検討	
第 1 節	災害情報加工過程の必要性	95
第 2 節	災害情報加工過程に関するケーススタディ	139
第 3 節	火災情報の取扱いにおける課題と留意事項	145
第 5 章	課題の解決	
第 1 節	災害情報活用における課題整理の考え方	148
第 2 節	災害情報活用における課題解決の方向性	149
第 6 章	今後推進すべき対策への提言	
第 1 節	はじめに	169
第 2 節	地震火災への対応における情報の課題	170
第 3 節	地震時等における火災情報等の活用方策	173
第 4 節	今後の課題	179
巻末資料		
1	地震火災被害のイメージ共有資料	181
2	区市町村アンケート調査シート	193
3	人的被害リスクのケーススタディ図	199
4	課題解決表	226

第 1 章 諮問と審議の概要

第 1 節 諮問の内容

1 諮問事項

火災予防条例（昭和 37 年東京都条例第 65 条）第 55 条の 7 の規定に基づき、下記の事項について諮問する。

平成 29 年 7 月 3 日

東京都知事 小池 百合子

記

- 1 「建築物の効率的な維持管理による防火安全性の確保」について
- 2 「地震時等における火災情報等の活用方策」について

諮問事項

- 1 省略
- 2 平成 24 年に発表された首都直下地震等による東京の被害想定では、最大 811 件の火災が発生し、焼失する建物が 20 万棟、火災による死者が 4, 000 人を超えるとされている。

東京消防庁では、大規模地震発生時、119 番通報や消防署への駆付け等により災害情報を覚知するほか、早期災害情報システム、地震被害判読システム等の震災消防対策システムを活用するなど、効果的な消防活動に資するため、情報収集体制の強化を図っている。

さらに、他の防災関連機関や電気・ガス・通信等のインフラに関連する企業などからの情報についても即時に、多角的に活用できるよう考慮する必要がある。

地震火災による被害の軽減には、消防隊がより効果的に活動できる環境を整備することに加え、住民の適正な避難行動の可否も大きく影響する。

避難行動が適正に行われるためには、収集した災害情報の効率的な共有体制を構築するとともに、区市町村と連携した避難誘導體制等を強化し、住民に対し災害の情報と進展予測を適時適切に伝達することが重要となる。

以上のことから、「地震時等における火災情報等の活用方策」について諮問するものである。

2 諮問の背景

首都直下地震等、震災時における火災被害の甚大さを鑑み、東京消防庁では火災の発生状況等を早期に把握し、迅速かつ効果的な消防活動に資するため、早期災害情報システム、地震被害判読システム等の震災消防対策システムを活用するなど、情報収集体制の強化を図ってきたところである。

一方、首都直下地震時における人的被害の軽減には、消防機関が収集した火災をはじめとする災害情報を東京都や区市町村等と共有し、活用することが重要といえる。

3 審議の目的

首都直下地震時等の火災による人的被害の軽減には、消防隊による効果的な消火活動等に加え、区市町村が避難勧告や指示を発令し、住民が避難すること等、関係機関がそれぞれの対応を適時適切に行うことが重要である。

関係機関による対応が適正に行われるためには、消防機関の持つ災害情報を効率的に共有できる体制の構築と、共有した災害情報を基に関係機関がとるべき行動を判断し、住民等、ターゲットとする対象に適時適切に伝達することが重要である。

地震時等における火災情報等の活用が人的被害の軽減に資するよう、消防機関から区市町村等に災害情報を提供するに際しての、情報収集や情報共有のあり方等、運用上の課題を整理するとともに、対策を具体的に検討することを目的とする。

第2節 審議会の概要

1 審議会の概要

審議体制

火災予防審議会に人命安全対策部会と地震対策部会の2部会を設置し、人命安全対策部会が諮問事項「建築物の効率的な維持管理による防火安全性の確保」を、地震対策部会が「地震時等における火災情報等の活用方策」をそれぞれ審議した。

また、各部会の下に小部会を設置し、細部にわたる審議を行った（図1-2-1）。

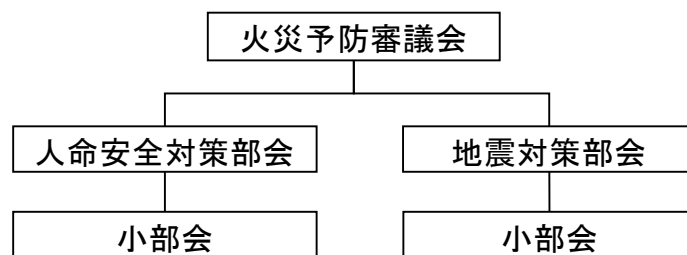


図1-2-1 審議の体制

(1) 火災予防審議会委員

氏名		所属等
会 長	中林 一樹	首都大学東京名誉教授
副会長	長谷見 雄二	早稲田大学教授
部会長 (人命安全)	野口 貴文	東京大学大学院教授
部会長 (地震対策)	糸井川 栄一	筑波大学教授
委 員	青柳 一彦	東京都都市整備局市街地建築部長
	妹尾 高行 (前任)	
〃	新井 雄治	前公益財団法人東京防災救急協会理事長
〃	有金 浩一	東京都総務局総合防災部長
	梅村 拓洋 (前任)	
〃	池上 三喜子	公共財団法人市民防災研究所理事
〃	石中 良治	一般社団法人日本火災報知機工業会
〃	市古 太郎	首都大学東京教授
〃	大宮 喜文	東京理科大学教授
〃	大佛 俊泰	東京工業大学教授
〃	鍵屋 一	跡見学園女子大学教授
〃	加藤 孝明	東京大学教授
〃	唐沢 かおり	東京大学大学院教授
〃	佐伯 正人	一般社団法人東京ビルディング協会

〃	鈴木 恵子	消防研究センター主任研究官
〃	鈴木 康幸	総務省消防庁予防課長
〃	関谷 直也	東京大学大学院准教授
〃	高橋 寛(前任)	一般社団法人東京ビルディング協会
〃	関 俊介	板橋区危機管理室防災危機管理課長
	古巻 祐介(前任)	品川区防災まちづくり部防災課長
〃	田中 淳	東京大学大学院情報学環 総合防災情報 研究センターセンター長
〃	石毛 しげる	東京都議会警察消防委員会委員長
	大津 ひろ子(前任)	
	田中 たけし(前々任)	
〃	玉川 英則	首都大学東京大学院教授
〃	西澤 真理子	リテラジャパン代表
〃	平田 京子	日本女子大学教授
〃	廣井 悠	東京大学大学院准教授
〃	深作 昌弘	一般社団法人東京警備業協会 施設警備 委員株式会社小田急ビルサービス
〃	藤野 珠枝	主婦連合会
〃	三井 雅貴	一般社団法人東京都建築士事務所協会
〃	宮崎 緑	千葉商科大学教授
〃	山岸 敬子	明治大学法科大学院教授
〃	山崎 登	国士舘大学教授
〃	渡辺 美智子	慶応義塾大学大学院教授

○ 地震対策部会委員

	氏名	所属等
部会長	糸井川 栄一※	筑波大学教授
小部会長	加藤 孝明※	東京大学教授
委 員	新井 雄治※	前公益財団法人東京防災救急協会理事長
〃	有金 浩一	東京都総務局総合防災部長
	梅村 拓洋(前任)	
〃	池上 三喜子	公益財団法人市民防災研究所理事
〃	市古 太郎※	首都大学東京教授
〃	大佛 俊泰	東京工業大学教授
〃	鍵屋 一※	跡見学園女子大学教授
〃	関 俊介	板橋区危機管理室防災危機管理課長
	古巻 祐介(前任)	品川区防災まちづくり部防災課長
〃	関谷 直也※	東京大学大学院准教授

〃	田中 淳	東京大学大学院情報学環 総合防災情報 研究センターセンター長
〃	玉川 英則※	首都大学東京大学院教授
〃	中林 一樹	首都大学東京名誉教授
〃	平田 京子	日本女子大学教授
〃	廣井 悠	東京大学大学院准教授
〃	山崎 登	国土舘大学教授

委員五十音順（前任除く） ※印は小部会員の兼任を示す

2 審議経過

(1) 総会

諮問 平成 29 年 7 月 3 日

答申 平成 31 年 4 月 17 日

(2) 地震対策部会

第 1 回 平成 29 年 8 月 2 日

第 2 回 平成 30 年 1 月 15 日

第 3 回 平成 30 年 3 月 20 日

第 4 回 平成 30 年 8 月 24 日

第 5 回 平成 30 年 11 月 26 日

(3) 地震対策部会小部会

第 1 回 平成 29 年 10 月 13 日

第 2 回 平成 29 年 12 月 4 日

第 3 回 平成 30 年 6 月 4 日

第 4 回 平成 30 年 7 月 31 日

第 5 回 平成 30 年 10 月 29 日

第3節 審議の方針等

1 審議の方針

現状の災害情報の取り扱いに関する計画の確認や、過去の災害時における災害情報の取り扱い状況の考察、関係機関へのヒアリング、アンケート調査を通じ、情報共有や災害情報の活用に関する課題やニーズを把握した。

発災時に関係機関が災害情報の共有を円滑に行い、活用できるよう、把握した課題の解決方針やニーズを満たすための対策について、検討を行った。

2 審議事項

審議の流れについて図 1-3-1 に示す。

(1) 地震時等における火災情報等の活用に関する課題

現状の災害情報伝達計画の整理及び過去の地震災害における災害情報の評価を行い、災害時における情報共有の必要性を把握した。

また、関係機関や区市町村に対し、ヒアリング調査、アンケート調査を行い、災害情報のニーズと課題を抽出した。

(2) 地震時等における火災情報等の活用に関する課題解決

情報の過程別に、課題やニーズの解決方針・対策を検討し、災害情報活用の方向性を示すとともに、人的被害リスク評価に関するケーススタディを通して、災害情報の整理・加工する必要性と、その手法について検討した。

(3) 地震時等における火災情報等の活用方策

地震時等における災害情報の活用方策について、地震火災の特性を踏まえたうえで、情報の過程別及び平常時から取り組むべき事前対策に整理し、提言を行う。

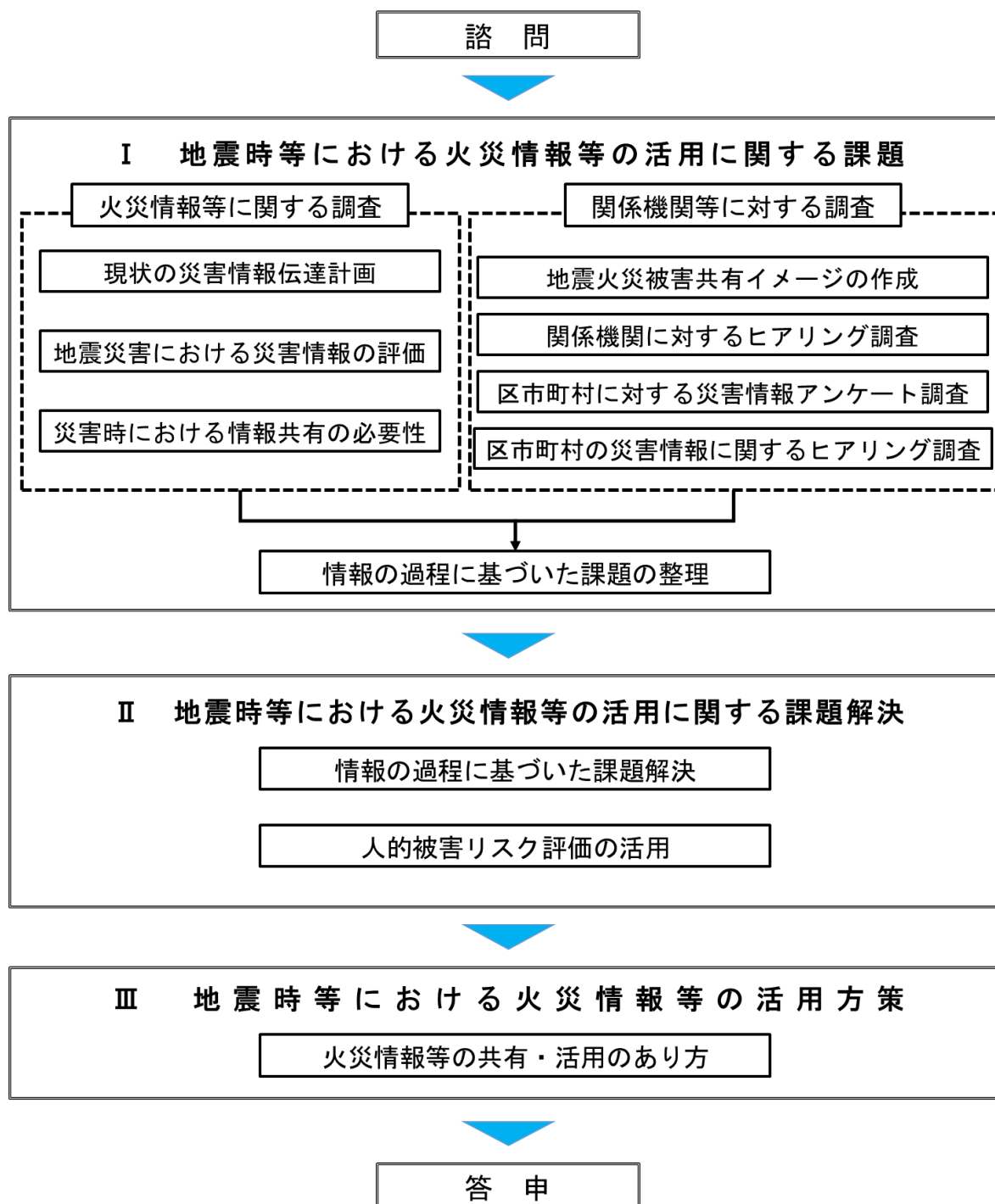


図 1-3-1 審議フロー

第4節 用語の定義

本報告書において用いている用語について、次のように定義し使用する。用語後のページは初めて使われるページを示している。

■ 東京消防庁管内

東京都内から稲城市及び島しょ部を除いた地域を指す。

■ 覚知

消防機関が火災等の通報を受け、確認したことをいう。

■ 火災情報等

火災の出火点（場所）、延焼状況や延焼方向、延焼範囲の情報。

■ 災害情報

発生場所や状況、活動状況等、消防の持つ災害関連情報をいう。

■ 関係機関

災害時に東京消防庁が連携する東京都及び区市町村の自治体、警視庁等の行政機関並びに、ライフライン及び交通網に係る指定公共団体等を指す。

■ 延焼シミュレーション

市街地の建物の形状、構造、階層等を基に、地震時の建物被害や気象条件に応じて延焼範囲の面積、火災の拡大状況を予測するものである。

■ 東京都DIS(東京都災害情報システム)

災害時に防災機関や区市町村から収集した災害情報等を都災害対策本部が一元的に管理し、行政機関等の効果的な連携や都の災害対処活動、都民への防災情報提供に役立てるシステムである。

■ 駆け付け通報

通信機器を用いず、発見者等が直接、消防機関に火災等を通報してきたもの。

■ 消防部隊運用

火災等による被害を軽減するために必要な消防部隊の選定、出場指令、出向制限及び通信運用を行うことをいう。

■ Lアラート

災害発生時に、自治体や指定公共団体が、放送局やアプリ事業者等の多様なメディアを通じて住民等に対して情報を迅速かつ効率的に伝達する共通システムを指す。

第2章 地震時等における火災情報等の活用に関する課題

第1節 現状の災害情報伝達計画

災害情報論における「情報の過程」に従い、現状の災害情報伝達計画をそれぞれ整理する。

1 「情報の過程」について

災害情報論によれば、情報の過程は「生産過程」、「伝達過程」、「受容過程」の3つに分けられるとされている。

本検討では、消防機関等における災害情報の流れをイメージし「生産過程」をさらに「収集過程」と「加工過程」に分け整理を行う。

「収集過程」は、伝達対象に何を伝達したいかに合わせて、必要な情報を収集する過程とした。

「加工過程」は、収集された情報を、伝達対象が受容できる形に整理、加工する過程とした。

「伝達過程」は、伝達対象に届く手段を選択する過程とした。

「受容過程」は、伝達対象が情報を受容できる過程とした。相手が理解し、発令者が期待する行動をとる事ができる形で伝わって、初めて情報が届いたといえることから「受容過程」を考えた情報の加工が重要になると考えられる。

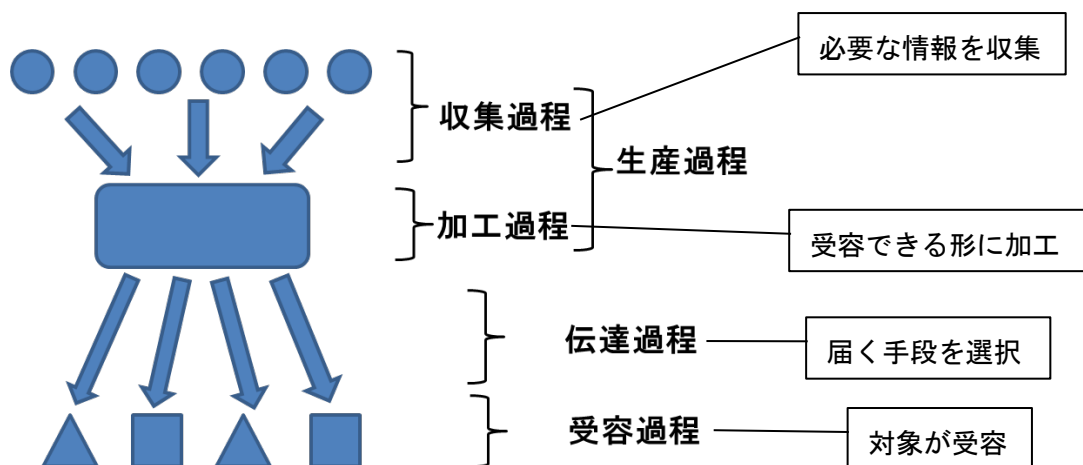


図 2-1-1 情報の過程の分類

2 東京都における災害情報の流れ

(1) 地域防災計画等における災害情報の流れ

東京都地域防災計画（平成26年修正版）震災編では地震火災の情報の流れについて特記されていない。火災や建物倒壊、津波などの様々な災害についての情報は、災害情報や被害情報として混在しつつ、様々な機関の役割等に記載されている。そのため、全てを網羅できてはいないが消防機関と区市町村を中心とした災

害情報の流れを図式化したものが図 2-1-2 である。

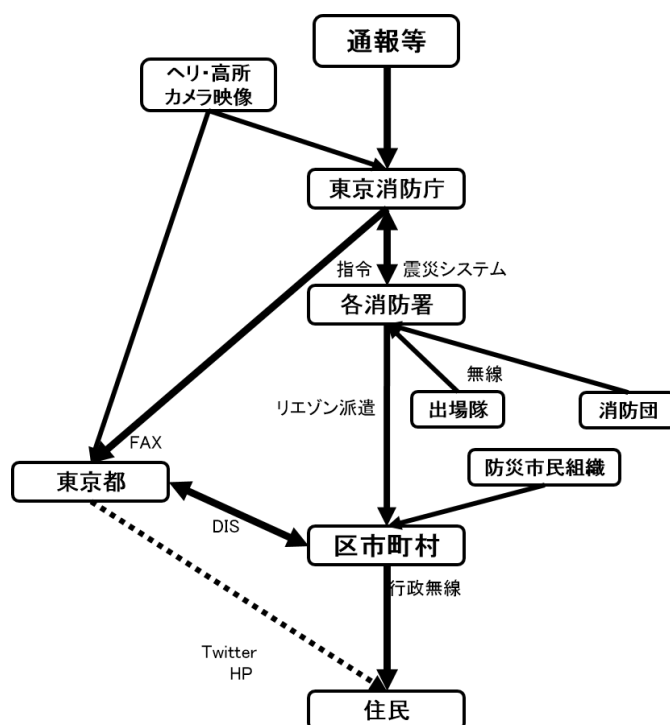


図 2-1-2 東京都地域防災計画における消防機関と区市町村を中心とした災害情報の流れ

東京消防庁には、平時から災害に対応している性質上、多数の 119 番通報が入電し災害情報が集まる。また、ヘリコプターに装備された地震被害判読システムやビルの屋上などに設置された高所カメラ等などを活用し、災害情報を収集する。

東京消防庁では、指令室からの指令や無線を通じて各消防署に災害情報を伝達するほか、FAX や電話により東京都へ災害の発生状況と消防隊の活動状況を報告する。

各消防署は、指令室からの指令の他に、災害出場した消防隊や、情報収集に出向した隊、消防団などから地域の災害情報が集まる。東京消防庁本部へは震災システムによる入力の際に無線等で災害の状況を報告する。区市町村へは情報連絡員（以下「リエゾン」という。）を派遣し、消防署が有する災害情報を伝達する。

区市町村は、消防署からの災害情報の他に、防災市民組織や各区市町村の出張所などからの災害情報が収集されと考えられる。それらの災害情報や避難所の開設情報は東京都 DIS を通じて東京都へ報告される。

住民の避難勧告や誘導の責務を有する区市町村はそれらの情報から判断し、防災行政無線等を通じて住民に伝達される仕組みになっている。

現状の仕組みでは、様々な機関を介して情報が伝達されており、即時性が失われるとともに、機関ごとの情報の過程の中で情報の損失が起きる可能性がある。

(2) 平常時の東京消防庁における通報から出場までの災害情報の流れ

ア 収集過程（主に住民からの通報）

通常の災害の場合、「119 番通報」によって災害情報が収集される。他には住

民が直接消防署等に来て通報する「駆け付け通報」や、出向中の隊や職員、消防署所からの「その他覚知」などがある。覚知手段による違いはあるが、出場隊の決定と出場先についての情報が収集される。

イ 加工過程（指令室による隊の決定）

消防機関における災害情報の流れの場合、出場隊の決定という意味が介在する。そこで加工過程で情報を整理し、伝達対象を決定するとともに、対象が受容できる形、すなわちここでは指令に加工される。

ウ 伝達過程（指令室による出場隊への指令）

伝達過程では、出場隊に対して出場のために必要な情報が伝達される。

通常は待機している消防署所に指令されるが、出場・出向中などの場合は無線指令が行われるなど、出場隊に伝わる手段が選択される。また速やかに出場できるように指令は無線用語に変換されて、出場に必要な情報が簡潔、明瞭に伝達される。

エ 受容過程（出場隊による受命）

この過程において、出場隊が速やかに出場するために必要な情報を、不足なく受け取れる形で伝わって、初めて情報が伝達できたといえる。

つまり、必要な隊が速やかに出場するという目的を達成するために、出場隊という対象に対し、収集した情報を、理解できる内容に加工し、伝わる手段を選択して伝達することが重要だと考えられる。

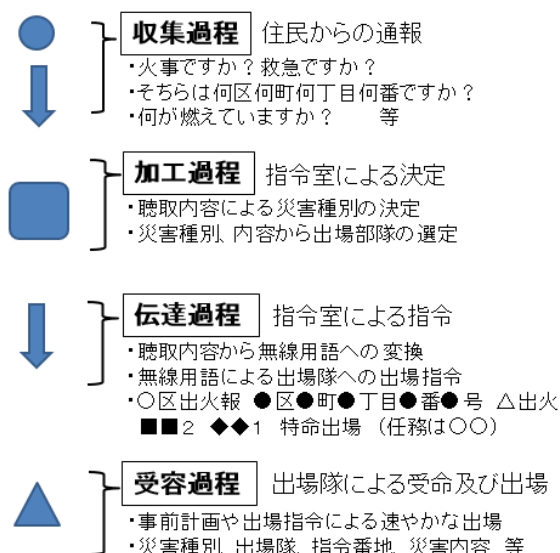


図 2-1-3 通常時における通報から消防隊出場までの災害情報の流れ

第2節 地震災害における災害情報の評価

1 阪神・淡路大震災における災害情報等

神戸市消防局における震災当日の火災把握状況を報告書等からまとめた。

(1) 通報状況の概要

被災当日の119番通報は、神戸市消防局で6,000件（前年1日平均の10倍超）を超え、尼崎市消防局、西宮市消防局、芦屋市消防本部などでも通常時の10～20倍であった。

神戸市消防局では、地震発生から午前7時までに441件の通報があり、うち267件の約60%は非緊急通報の無応答などと判断された。通報があった174件は、火災通報11件、救急要請17件、その他災害47件で、その他は問合せなどであった。無応答と判断されたものは、電話はつながったものの応答がないものであった。17日だけで2,700件にものぼったこの現象は、中央区にあるNTT施設の装置が地震で故障したことを伝える回線異常の警報音だったが、これが119の受信音と同じだったことから、消防局管制官が通報と間違え、混乱に輪をかけた。

一方で、兵庫県警の110番受付業務担当職員はNTTと連絡をとる一方で障害回線を切り離して警報音の発生を止め、正常な受付ができるようにしたとされている。

(2) 神戸市消防局警防部司令課等における状況

神戸市内では震災の5時46分から6時00分までの間に54件、6時00分から7時00分までの間に10件の火災が発生したと報告されており、7時00分までに64件の火災が発生していた。

震災数分後の管制室内は、あらゆる警報音、着信音が鳴り、市内全域から119番通報が着信し、ほとんどの回線が満杯状態になった。家屋倒壊やガス漏れの通報が相次ぐ中、長田消防署の目の前で火災が発生しているとの通報が火災発生の第一報であった。すぐに隣接する兵庫、須磨、灘管内からも火災発生の無線通信が入った。指令系コンピューターには支障はなかったが、全ての災害を管制室で管理しきれないことは明白だった。地震の対応マニュアルはなかったが、管制係長は咄嗟の判断で、水防活動時用の部隊運用に切り替え、管制室で受信した119番通報はそのまま署に指令され、各署単位で車両運用することとなった。

本部では7時10分には64件の火災のうち火災24件、その他災害108件と把握していた。しかし、神戸市消防局に119番通報で入った火災は11件だけであった。

午前7時20分ごろ、無線とカメラを手にした職員が市役所1号館24階の展望室に向かった。停電でエレベーターが動かず、非常階段を駆け上がった。展望室からは東と西に火柱が計7本見えた。「火柱3本で市内の消防車は出払う。これは他都市の応援がいる」と判断し、シャッターを2回だけ押した後、非常階段を

駆け下りた。設置されていた監視カメラは、停電により一時映像が途切れたが、自家用発電装置から電源が供給されてカメラが作動した。しかし、初期設定である昼用カメラに切り替わったため、光量不足ですぐには映像をとらえることはできなかった。夜明けと共に光量が増し、7時27分に監視カメラで映像をとらえた。出火箇所は25カ所。最悪の事態だった。

空からの情報収集のためヘリの出動命令を出そうとしたが、ポートアイランドの液状化による参集職員の到着遅れ、停電による格納庫のシャッター開放不能などにより、離陸は9時24分となった。9時40分にヘリから「市内で20数件の炎上火災を認める。家屋の破壊は市内全域にわたるも東部で著しい。」との情報が入った。

(3) 火災発生状況

発生日別及び神戸市消防局消防署別の火災発生状況を表2-2-1、火災種別毎の発生状況を表2-2-2、建物火災の規模別発生状況を表2-2-3に示す。なお、表中の数値は速報値のため最終報告値と異なる場合がある。

表 2-2-1 発生日別・署別火災発生状況 ¹²⁾

所属	合計	17 日					18 日~25 日 (合計)	棟数	焼損面積
		~6:00	~7:00	~8:00	~9:00	17 日(合計)			
合計	175	60	70	77	95	109	66	7,392	642,215 □
東灘	28	10	11	13	14	17	11	380	32,886 □
灘	22	13	13	14	15	17	5	564	65,318 □
葺合	19	5	7	9	9	12	7	87	9,202 □
生田	11	3	4	4	4	6	5	23	1,655 □
水上	5	0	1	1	2	2	3	5	3,685 □
兵庫	28	11	11	13	14	17	11	1,097	127,055 □
北	2	0	0	0	0	1	1	3	54 □
長田	27	13	14	14	14	17	10	4,073	303,558 □
須磨	20	4	8	8	12	13	7	1,149	98,552 □
垂水	11	0	0	0	0	6	5	9	173 □
西	2	1	1	1	1	1	1	2	77 □

表 2-2-2 火災種別毎の発生状況

区分		~17 日 6:00	~17 日 23:59	~27 日 5:45
火災種別	総数	60	109	175
	建物火災	57	104	158
	車両火災	0	0	5
	その他火災	3	5	12

表 2-2-3 建物火災の規模別発生状況

区分		~17 日 6:00	~17 日 23:59	~27 日 5:45
火災種別	総数	57	104	158
	小火	4	12	31
	1,000 ㎡未満	24	47	76
	1 万㎡未満	19	33	39
	1 万㎡以上	10	12	12

2 現状の仕組みにおける課題

阪神・淡路大震災の事例を東京都の現状にあてはめ、課題を整理した。

(1) 災害情報の収集段階における課題

阪神・淡路大震災では、午前 7 時までに発生した火災 64 件のうち、通報で入電したものは 11 件と少なかった(※同じ火災を複数通報している可能性もある)。

また、NTT の回線異常や回線のパンクが発生したことを考えると、通報を試みたが繋がらなかった事例も多数あったと考えられる。

よって震災直後は、東京消防庁であっても半数以上の火災を把握できない可能性があり、119 番通報による災害の覚知はさらに限定的になる可能性が高い。

表 2-2-4 神戸市消防局における阪神・淡路大震災

当日午前 7 時までの火災件数と覚知状況

7 時時点の火災件数	64 件	
	覚知件数	覚知割合
119 番による覚知	11 件	17%
119 番以外の覚知	13 件	21%
覚知していた火災	24 件	38%

表 2-2-5 神戸市消防局における阪神・淡路大震災
当日午前 7 時までの通報状況等

		通報件数	通報割合
災害通報等	火災	11 件	2%
	救急	17 件	4%
	その他	146 件	33%
	計	174 件	39%
無反応		267 件	61%
通報総数		441 件	100%

(2) 災害情報の加工段階における課題

東京消防庁では、速やかに消防隊を出場させるために災害情報を活用している。そのため区市町村等に消防機関が有する災害情報をそのまま提供しても、その後の災害の進展の判断がつかず、有効に活用されない可能性がある。

このことから、災害情報を提供する対象に合わせて、対象が受容できる形への加工が必要になると考えられる。

(3) 災害情報の伝達段階における課題

消防から区市町村への情報伝達を考えた場合、現行ではリエゾンの口頭による伝達、東京都へは FAX による紙での伝達、または電話による伝達がメインとなる。

音声または文章による伝達は、伝達できるデータ量に限界があり、多くの情報はその過程において損失することもあると考えられる。

また、阪神・淡路大震災の事例によると、区職員は震災当日の出務率が 24% であったとの記録がある。初動期に区市町村のマンパワーが不足する可能性があり、伝達手法によっては処理が追いつかず受容されないことも考えられる。

(4) その他の課題

ア 火災等の災害情報を提供する対象について

住民の避難に責務を有する東京都や区市町村の他にも様々な機関、団体に火災等の災害情報のニーズがあると考えられる。

このことから東京都と区市町村を第一の提供対象と考えるほかに各防災機関や医療機関、避難場所の管理者等のニーズについての調査が必要である。

イ マスコミに提供する災害情報について

現在の計画では災害の件数や活動状況などのほかに、地域防災計画で

- ・ 出火防止、初期消火の呼びかけ
- ・ 救出救護及び要配慮者(高齢者・身体障害者等)への支援の呼びかけ
- ・ 火災及び水災に関する情報
- ・ 避難勧告又は指示に関する情報

- ・救急告示医療機関等の診療情報
- ・その他都民が必要としている情報

これらを消防車両による拡声や報道機関、HP、SNS などを通じて情報提供することとなっている。しかし、それらの内容、手段については詳細に決められておらず、検討が必要である。

第3節 災害時における情報共有の必要性

1 災害情報を相互に共有する必要性

首都直下地震等、大規模災害発生時に一人でも多くの命を救うためには、発災後の円滑なオペレーションを行う必要があることが東京都地域防災計画震災編（平成26年修正）に示されている。震災時、火災から都民を守るには、東京消防庁、東京都、区市町村等による各々の役割に応じた対応が不可欠である。そのため、情報収集体制のさらなる充実強化を図るとともに、東京消防庁が収集した災害発生状況について、東京消防庁と東京都（区市等含む）間でリアルタイムに情報共有できる仕組みを構築する必要がある。

(1) 情報の過程の再整理

第2章第1節で整理した情報の流れの過程の「伝達」のうち、消防機関から東京都・区市町村等への伝達は「共有」として、東京都・区市町村等から都民等への伝達は「伝達」として図2-3-1のとおり再整理する。

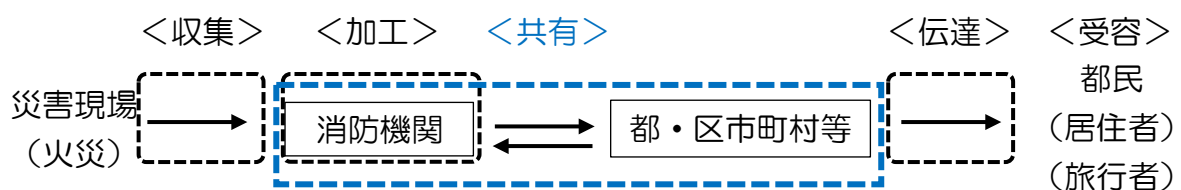


図2-3-1 情報の流れの過程での組織間＜共有＞の位置付け

(2) シームレスな情報共有システム

理想的な情報共有システムとは図 2-3-2 の様に、どの組織からもアクセスでき、フィルターや権限により、参照可能な情報を制限、許可して、組織ごとに把握したい情報に応じて、それぞれが引き出して使えることが望ましい。しかし、現行システムを度外視して、1 から防災情報共有システムのハードを作るには、莫大な費用と時間を要する。現行のシステムを繋ぎ合わせ、情報共有可能な環境を構築することが、現実的な解決方法といえる。

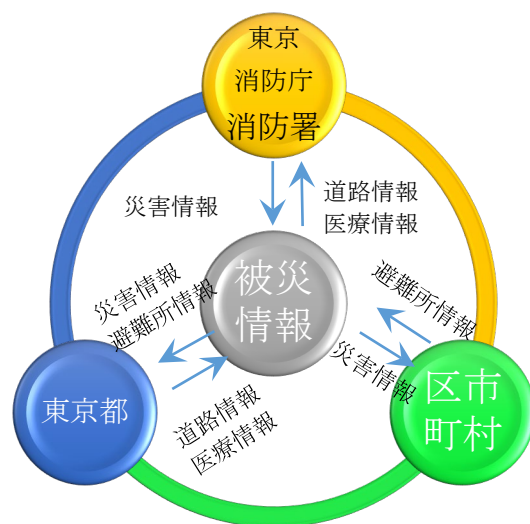


図 2-3-2 理想的な災害情報管理・共有システム（例示）

(3) 継続的な課題

第 8 期火災予防審議会答申（平成元年）※¹

東京消防庁が保有している情報の中で重要なもののひとつに、地域住民に対する避難勧告・指示の伝達がある。この勧告・指示の直接の権限者は区市町村長であるが、これらを行う前に地元消防署長及び警察署長と協議を行うこととなっている。このため、区市町村災害対策本部、管轄警察署へ、地図情報や火災拡大予測情報が直接伝達できる、データ系通信とする必要がある。また、将来的には当該三者が方針決定のための会議を行えるような通信設備の導入も望ましい。

（第 4 節 今後推進すべき対策の提言から抜粋）

上記にあるとおり、従前からデータ系通信による情報の伝達は課題となっていた。近年、情報を直接伝達できる環境が整ってきたことから、「防災関係機関相互の災害情報リアルタイム共有体制の構築」が進められている。

※¹ 昭和 62 年に諮問された「地震時における災害情報に関する課題と対策について」への答申。

2 東京消防庁及び東京都が保有するシステムの現状

(1) 東京消防庁における災害情報の管理

東京消防庁では、通常時の災害（119 番通報等）は「指令管制システム」で受付し、部隊運用を行っている。これとは別に、地震による被害を軽減するため、地震発生直後から震度情報の収集、被害予測、指揮支援、部隊運用支援を行うことを目的とした「震災消防対策システム※²」が存在する。

震災時には、119 番通報で受付ける災害のほか、消防署所への駆付け、出場部隊から報告される災害情報等が震災消防対策システムに集約される。

(2) 東京都における災害情報等の管理

東京都は、区市町村と情報を共有するシステムとして、「東京都災害情報システム（通称「DIS」）」（以下「東京都 DIS」という。）を活用している。

東京都 DIS は、区市町村によって入力された被害状況、避難所の開設状況及び災害対策本部の開設状況等の情報を集約するほか、気象庁等の各種観測情報、ライフライン情報の収集や、Lアラートを活用した情報発信機能等を有している。

※² 震災消防対策システム…東京消防庁独自のシステムで、地震発生直後から震度情報の収集、被害予測、指揮支援、部隊運用支援を行うことを目的に、地震計ネットワーク、地震被害予測システム、震災消防活動支援システム、延焼シミュレーションシステム、消火栓活用情報システム、停電情報収集システム、ガス供給停止情報システム、地震被害判読システム、緊急地震速報伝達システム及び早期災害情報システムの 10 のシステムで構成されている。

(3) 現在の組織間の情報共有

現在、東京消防庁の震災消防対策システムと東京都 DIS は、災害情報等を集約するという共通点はあるものの、それぞれが独立して運用されている。

地震時における東京消防庁と東京都災害対策本部との情報共有は、都庁内にある東京消防庁の都庁連絡室から、東京都災害対策本部へ、職員により報告用紙（伝票や FAX 用紙）の手渡しで共有されている。図 2-3-3 に示すように、災害情報等はアナログな方式で共有されており、共有された後も、それぞれの機関が地図などに落とし込んだ上で、全体像や被害像の把握が行われている。

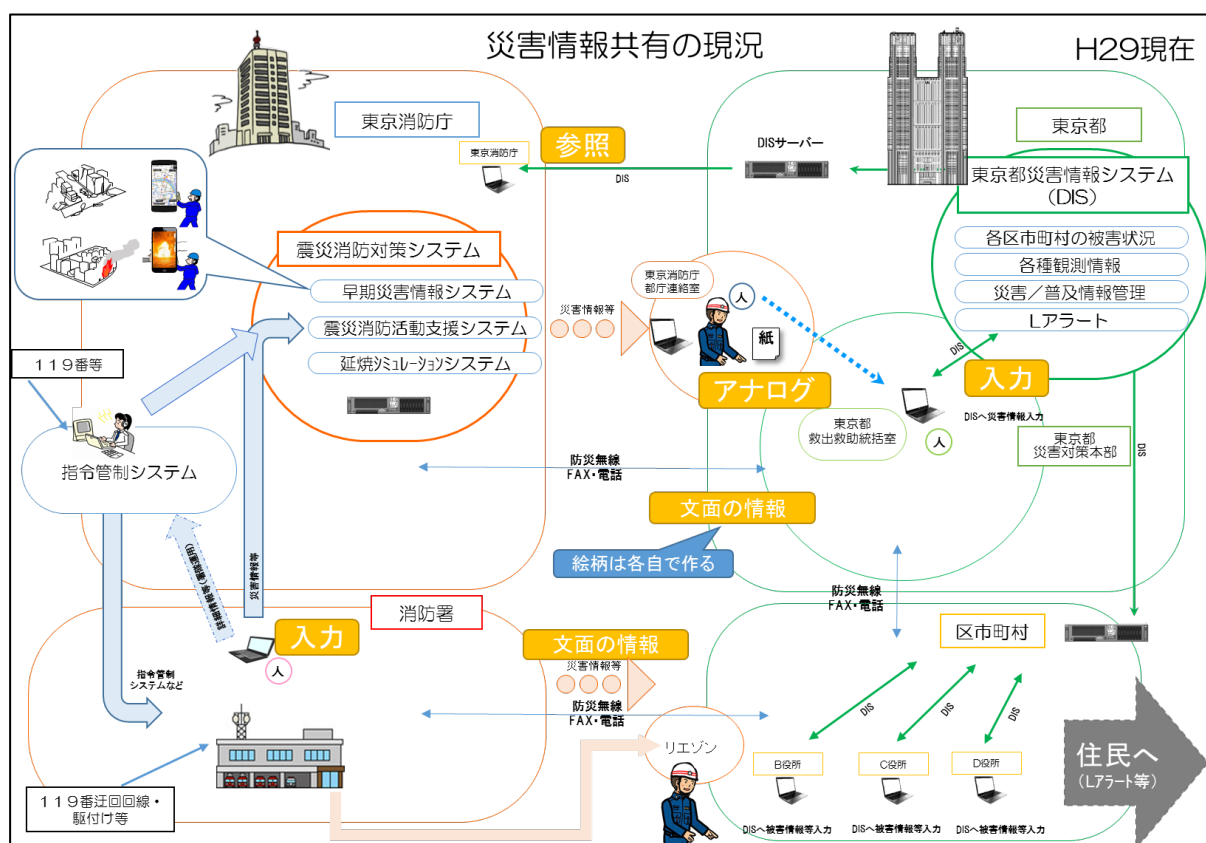


図 2-3-3 災害情報等の共有の現況

3 災害情報等共有体制の構築

東京都の実行プラン※³内の政策目標である「防災関係機関相互の災害情報リアルタイム共有体制の構築」の実現に向け、4年間をかけて各区市町村等が利用しやすい情報提供環境を構築している。まず、東京消防庁保有の3システム（延焼シミュレーションシステム、震災消防活動支援システム、早期災害情報システム）を都・区市等と共有することを確認し、共有に向けた課題の整理等を行っている。延焼シミュレーションシステムは平成29年7月までに都・区市等へ整備を終えており、今後は残る2システムの共有化に向け、都等と調整している。

(1) 災害情報の共有システムの概要

現状の情報共有体制では、情報提供に時間を要する可能性がある。そこで、東京消防庁が保有する災害情報及び東京都及び区市町村が集約した情報について、データ連携することで、リアルタイムでの情報共有体制を構築する。

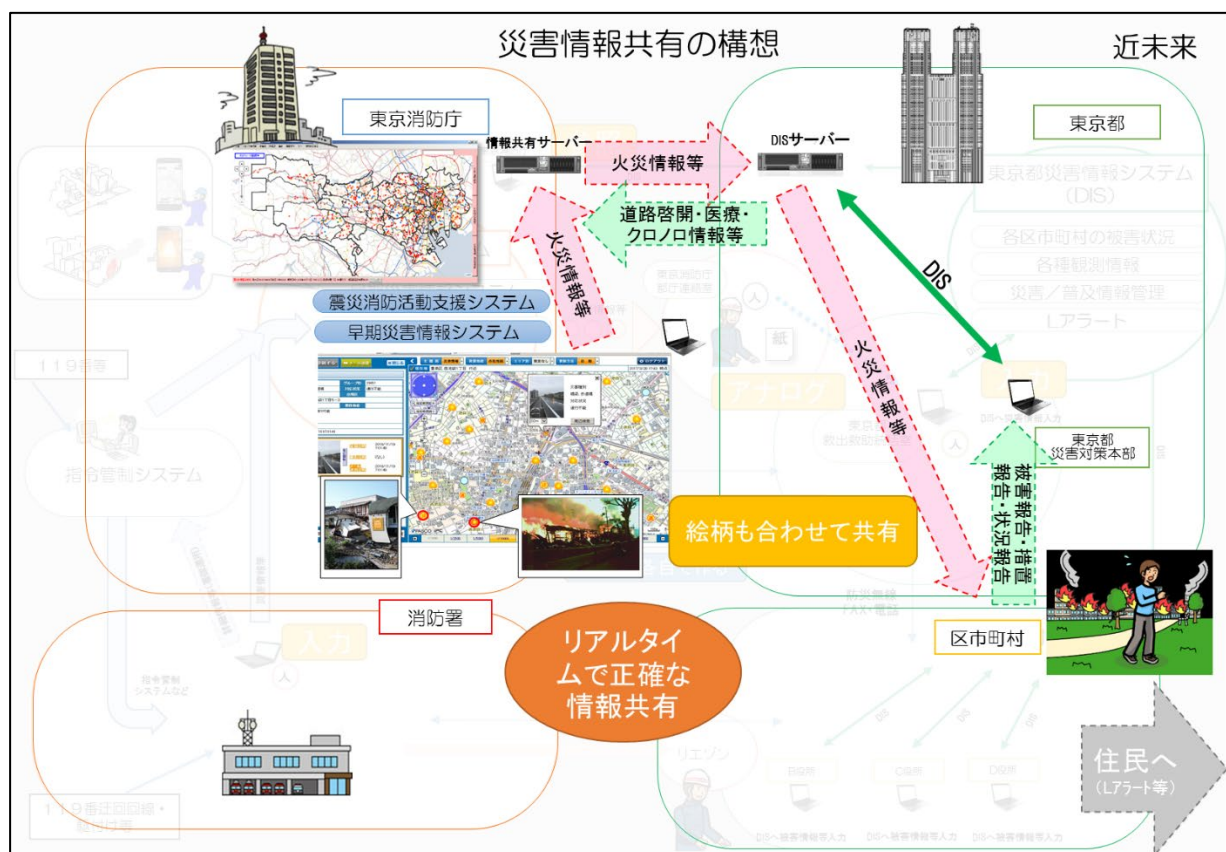


図 2-3-4 災害情報共有の構想

※³ 2020 年に向けた実行プラン：東京都の都政の具体的な政策展開を示す新たな 4 か年の実施計画として 2016 年 12 月に策定されたもの。

具体的には、震災消防対策システムが保有する災害情報データの東京都 DIS への提供により、都や区市町村との災害情報の共有化を検討している。

また、参集途上の消防職員や消防団員等の信頼性の高い情報源から画像情報、位置情報を付加した被害情報を収集することができる早期災害情報システム上の情報の共有についても検討している。一方で、東京都及び区市町村が集約する道路啓開情報、医療情報、避難所開設情報データなどの消防活動に必要な情報が、震災消防対策システムに提供されれば、地域ごとの被災状況が俯瞰的に把握でき、更なる効果的な消防活動が可能となる。関係機関が各々に収集・管理する情報が共有されることで、更なる迅速・効果的な災害対応が期待されている。

(2) 延焼シミュレーションシステムの提供

災害情報等の共有化の取り組みは、随時計画的に進められており、平成 29 年度には、火災の出火点情報から延焼の動向を予測することが可能なシミュレーションシステム（図 2-3-5）を東京都へ提供し、区市町村に設置されている東京都 DIS 上でも使用することができる。

今後、東京消防庁から火点情報等が提供されると、区市町村は、自ら延焼拡大予測を行うことが可能となることから、避難指示等、意思決定に資することが期待できる。

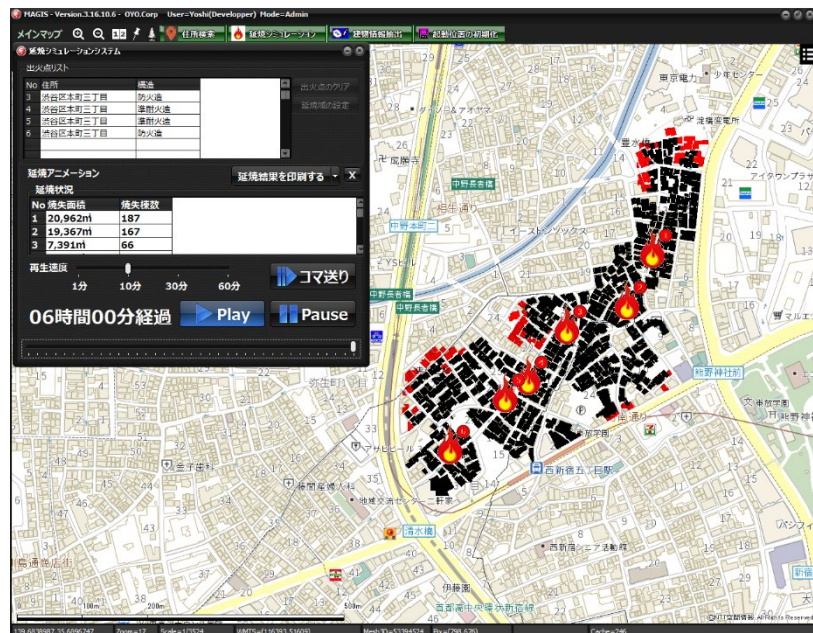


図 2-3-5 延焼シミュレーションシステムのイメージ

(3) 早期災害情報システムの共有

早期災害情報システムは、発災直後における被害状況をいち早く把握するため、消防職員及び消防団員等が携帯情報端末（携帯電話等）を活用し、火災や救助・救急、建物倒壊、道路損壊等の被害現場の画像及び位置情報を送信し、クラウド上のサーバに集約するシステムである。

災害情報は図 2-3-6 の様に、参集職員・団員等が現場で撮影するため、位置情報が付与されており、火災、建物倒壊情報のほか、道路や橋梁の通行可否、渋滞情報など災害対応に必要な情報の集積が期待される。

早期災害情報システムのネットワークを東京都 DIS と接続することで、都や区市町村は、インターネットに氾濫する匿名性の高い情報より、防災関係者が収集した信用性の高い情報を活用できる。



図 2-3-6 早期災害情報システム

4 情報提供方式（Push／Pull）のあり方

発災した場合には、行うべき作業が増大し、情報収集に専念することが困難な状況になる。そのため、他の作業中であっても、アラート音などにより、重要情報が通知される仕組みが望ましい。

一方で、情報はそれぞれの立場によってニーズもタイミングも異なるため、情報を整理せず大量の情報を通知してしまうと、かえって弊害となる可能性がある。

こうした課題に対応できる代表的な提供方法として、Push／Pull 方式があり、ここではそれを導入した場合について検討する。

(1) 災害情報の取り扱い

災害時に共有する情報には、積極的に通知すべき緊急的な内容と、必要な時に必要な情報を引き出して活用すべき内容がある。

ア Push 情報のやり取り

Push 情報とは、情報発信者が能動的に送る方式で、受信者側に自動的に配信される仕組みである。

着信時、PC 画面等アラート音とともに「ポップアップ表示」されるなど、重要な情報が届いたことを受け手がすぐに認知できる仕組みの下で行う。

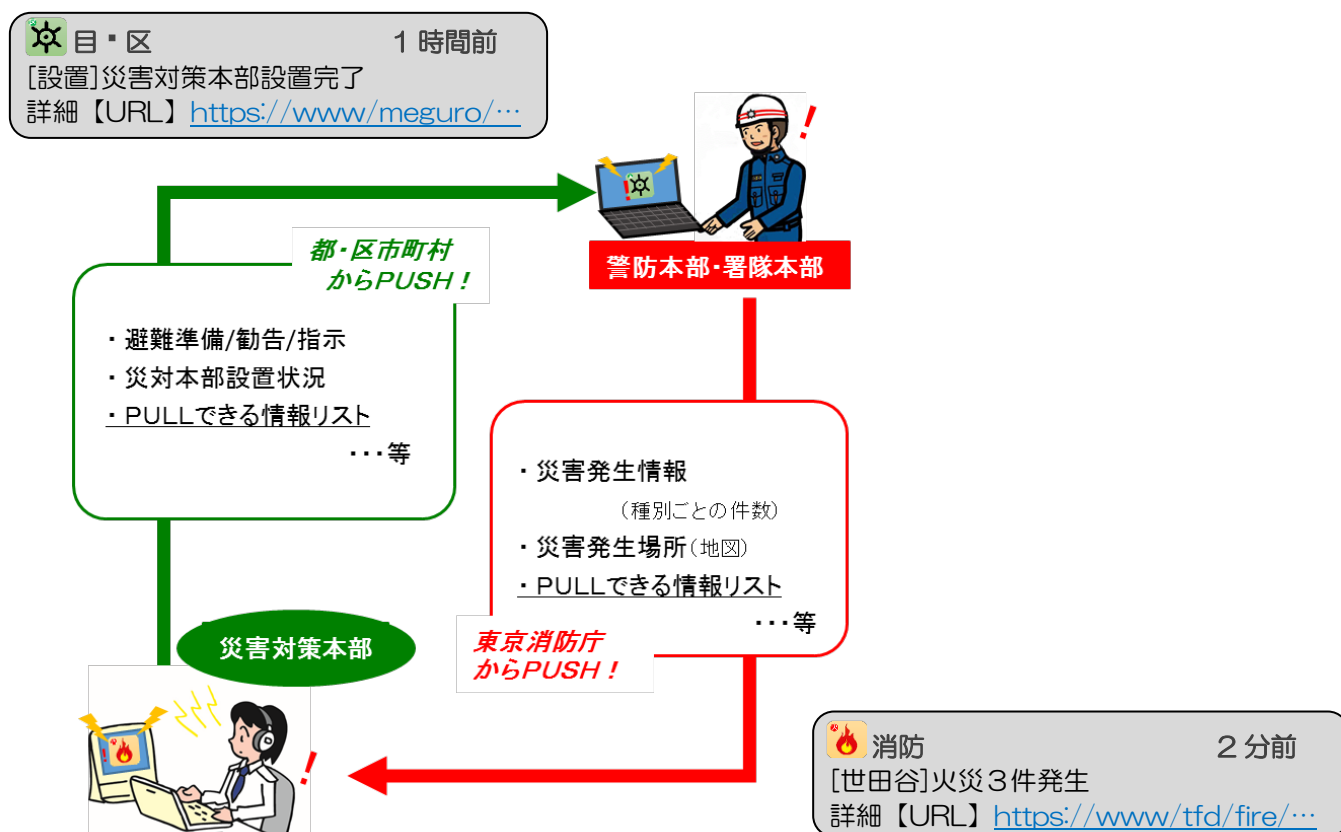


図 2-3-7 ポップアップ表示のイメージ

イ Pull 情報

Pull 情報とは、情報を受け取る側が欲しい情報を選択し、ダウンロードして取得出来る仕組みの下で行う。

Pull にすべきと考えられる情報は、文字数や情報量が物理的に多いもの。重要度や緊急性が低いものであり、情報を受け取る立場によって、各々が Push / Pull を選択できる必要がある。

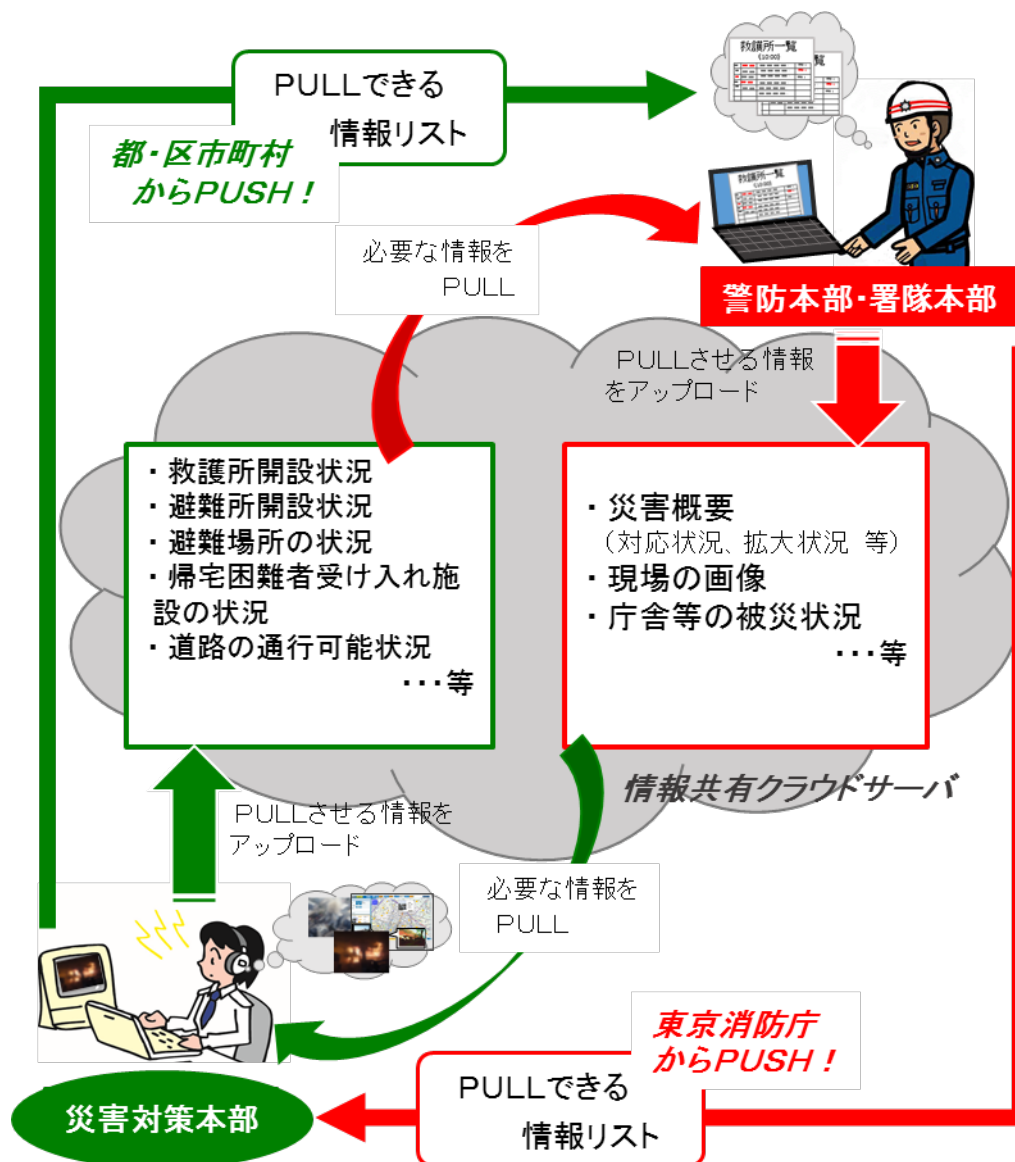


図 2-3-9 Pull 方式で扱う情報のイメージ

表 2-3-1 消防と区市町村が扱う情報の具体例

情報元	Push に適する／すべき情報	Pull に適する／すべき情報
消 防	・ 災害発生情報（種別別の件数） ・ 延焼拡大地域（地図） ・ Pull できる情報リスト ・ 都民の命に直結する情報… 等	・ 災害概要 （位置、対応状況、拡大状況など） ・ 現場の画像 ・ 庁舎等の被災状況 ・ ・ ・ 等
区 市 町 村	・ 避難準備／勧告／指示の発令 ・ 災対本部設置状況 ・ Pull できる情報リスト ・ 消防へ強く知らせる情報 ・ ・ ・ 等	・ 救護所開設状況 ・ 避難所開設状況 ・ 避難場所の状況 ・ 帰宅困難者受け入れ施設の状況 ・ 道路の通行可否状況 ・ ・ ・ 等

表 2-3-2 Push／Pull 方式で扱う情報の特性

	Push に適する／すべき情報	Pull に適する／すべき情報
特 性	・ 担当者が知っておくべきこと （緊急性・重要性が高い） （人命危険・災害拡大に繋がる情報） ・ Pull の通知（トリガー）となる	・ 情報量（文字数・データ量）が多い ・ 緊急を要しない共有情報 ・ 受け手側が Push でないと判断
備 考	・ Push 情報が来たことを知る仕組みが必要（アラーム等） ・ 特に重要かつ緊急性が高い情報に限定する（必要に応じ、URL リンクをつける） ・ Push させたい情報にはフラグを立てる（受け手側が選択できる） ・ 情報は最小限とし、高い頻度で通知することの信頼（意識）低下を予防する ・ 通知を受けた側がアクション（アクセス）するまでスヌーズ機能が働く	・ インターネット上にあるような汎用性の物は除く（情報過多をさける） ・ インデックスや目次を付け、どこにあるか直感的にわかる

(1) 平常時からの利用及び改良

平常時から情報共有の仕組みを活用し、双方の活動状況や態勢を Push／Pull 方式で共有する。そこで、生じた課題など相互の意見を反映し、都度改良を重ねていくことで、真の災害時に使える仕組みとして機能充実させていく必要がある。

第4節 地震火災被害のイメージ共有

1 地震火災被害のイメージの作成

(1) 地震火災被害イメージ共有の必要性

災害情報を共有・活用し、命を守るためには、東京消防庁だけではなく東京都各局、区市町村等が、首都直下地震が発生した場合の火災被害がどのようなものなのか共通のイメージを持つ必要がある。そこで今後の検討に資するため、下記に示す設定で、被害イメージを作成した。

(2) 想定地震の選定

「首都直下地震等による東京の被害想定」のうち、特に東京に大きな被害を及ぼす東京湾北部地震を、共通するイメージを持つための想定地震とした。

(3) 被害想定における時間別延焼状況の試算

「首都直下地震等による東京の被害想定」によると、東京湾北部地震（冬 18 時・風速 8m/s）で、811 件の火災が発生するとされている。

時間別の延焼拡大状況を把握するために、出火及び延焼についてそれぞれ時間別に検討した。

ア 出火点の設定

出火については、町丁目ごとの構造別出火件数期待値、町丁目ごとの建物構造混成比率、阪神・淡路大震災における出火時間の分布（表 2-4-1）及び Excel の疑似乱数等から計算し、被害想定における区ごとの出火点数を、時間別に案分した。

表 2-4-1 阪神・淡路大震災時の出火時間分布及び換算した被害想定 の時間別出火数

阪神・淡路大震災 神戸市内時間別出火数			被害想定 時間別換算 出火数（件）
時間経過	出火数（件）	全出火件数に対する 割合[累積]（%）	
発災	53	30.3%	246
1 時間	12	37.1%	55
2 時間	6	40.6%	28
3 時間	10	46.3%	46
4 時間	10	52.0%	47
5 時間	4	54.3%	18
6 時間	3	56.0%	14
7 時間	0	56.0%	0
8 時間	3	57.7%	14
9 時間	2	58.9%	9
10 時間	1	59.4%	5
11 時間	0	59.4%	0
12 時間	1	60.0%	5
13 時間以降	70	100.0%	324
合計	175		811

イ 延焼範囲の試算

被害想定は、時間概念のない延焼クラスターを用いて延焼拡大について評価しているが、今回は時間ごとの被害イメージを共有するために延焼シミュレーションシステムを用いた。

設定された出火点に対して、被害想定上の震度及び風速で延焼シミュレーションを行い、各出火点の時間別の延焼範囲を試算した。

なお、消防活動は考慮されておらず、また、情報が少なく混乱すると思われる発災初期を対象とし、発災後 12 時間までを試算した。

(4) 地震火災被害の視覚化及び延焼状況の把握

前 3 で試算した延焼範囲を GIS でポリゴンデータ化し、時間別の都内全域の延焼範囲を作成するとともに、延焼範囲面積及び延焼範囲周長を計算した(表 2-4-2)。次項以降に都内(島しょ部を除く)及び特別区の出火状況及び延焼状況を示した。(図 2-4-1～図 2-4-4)

表 2-4-2 作成されたデータの延焼面積と火面周長の合計

	延焼範囲面積(□)	延焼範囲周長(m)
発災後 1 時間	454, 964	38, 313
発災後 2 時間	1, 429, 668	71, 093
発災後 3 時間	2, 759, 653	99, 502
発災後 4 時間	4, 333, 942	128, 191
発災後 5 時間	6, 276, 978	161, 068
発災後 6 時間	8, 620, 734	194, 107
発災後 7 時間	10, 673, 495	217, 933
発災後 8 時間	13, 452, 496	249, 186
発災後 9 時間	15, 433, 443	267, 156
発災後 10 時間	17, 907, 298	292, 714
発災後 11 時間	20, 512, 822	319, 512
発災後 12 時間	22, 359, 828	332, 736
参考		
阪神淡路焼失面積(大規模火災のみ)	576, 891	—
東京消防庁放水可能火面長(理論値)	—	66, 770

(5) 課題となる事例

被害想定を視覚化した結果から見られた、災害情報の活用及び避難において課題となる事例を次項以降に示した。

ア 複数の消防署管轄、区市町村、消防方面にわたる火災 (図 2-4-5)

イ 避難場所付近で発生し拡大する火災 (図 2-4-6)

ウ ある地点を包囲するように発生する複数の火災 (図 2-4-7)

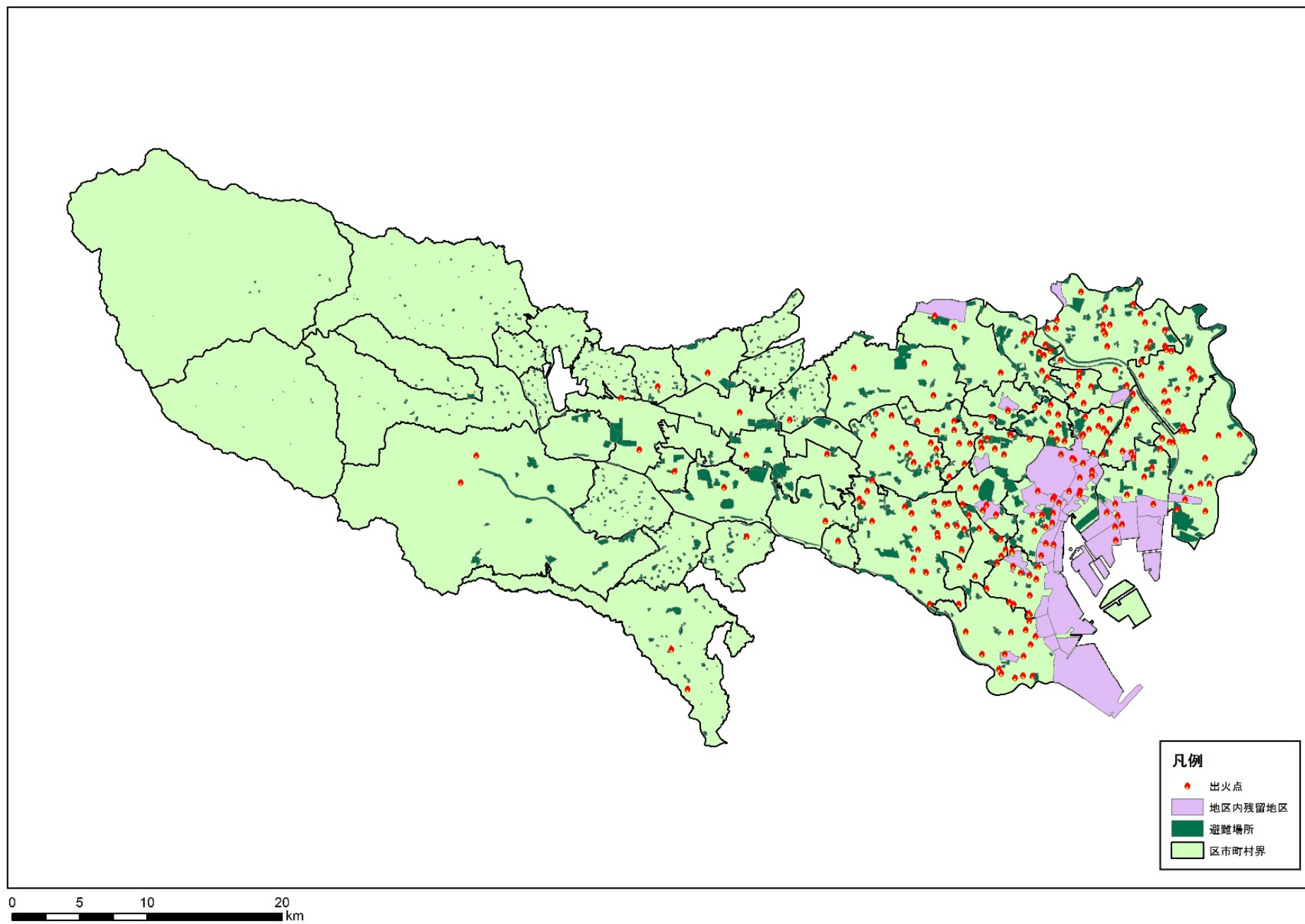


図 2-4-1 発災時の出火点状況

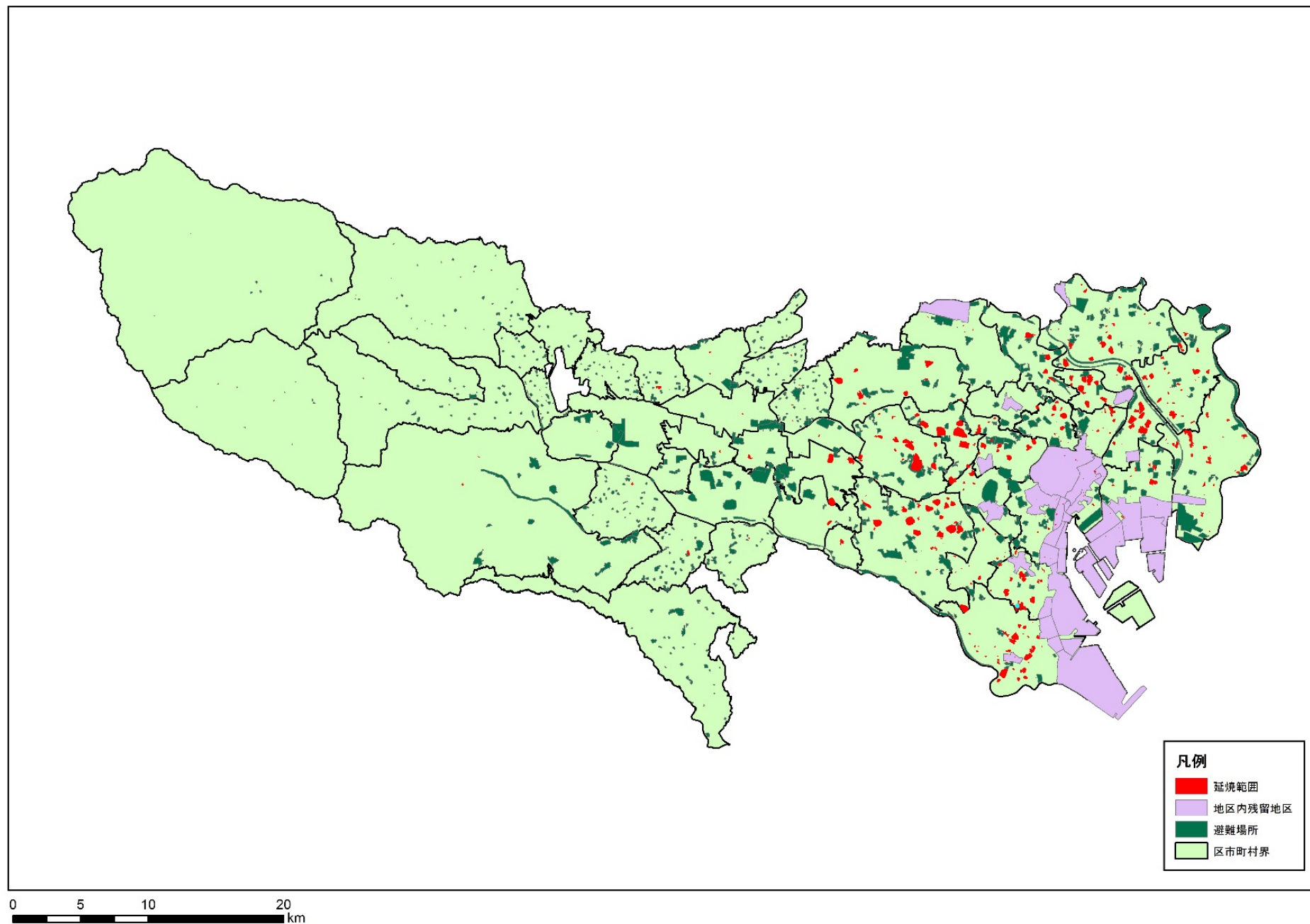


図 2-4-2 発災後 12 時間時点の延焼状況

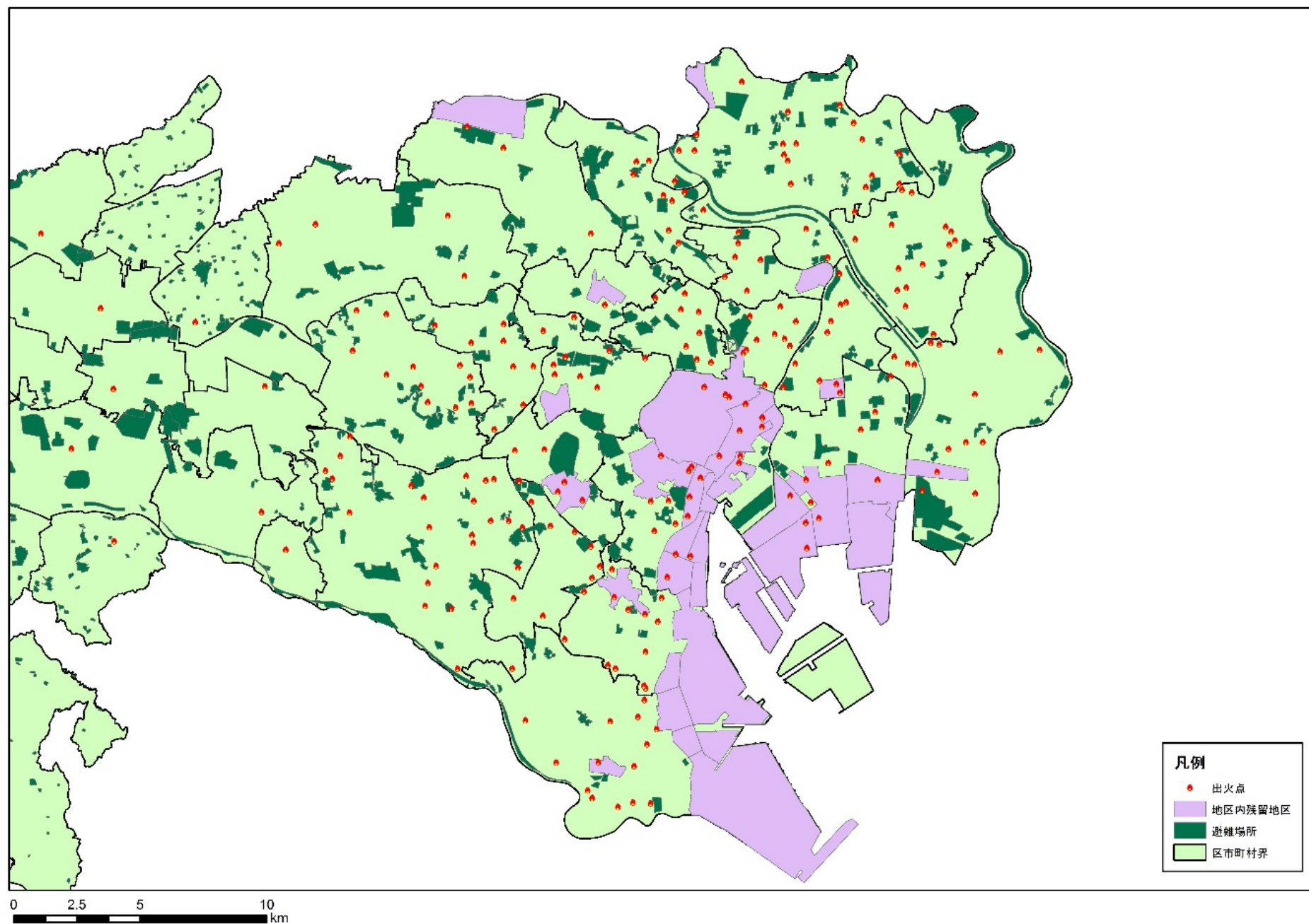


図 2-4-3 発災時の出火点状況（特別区）

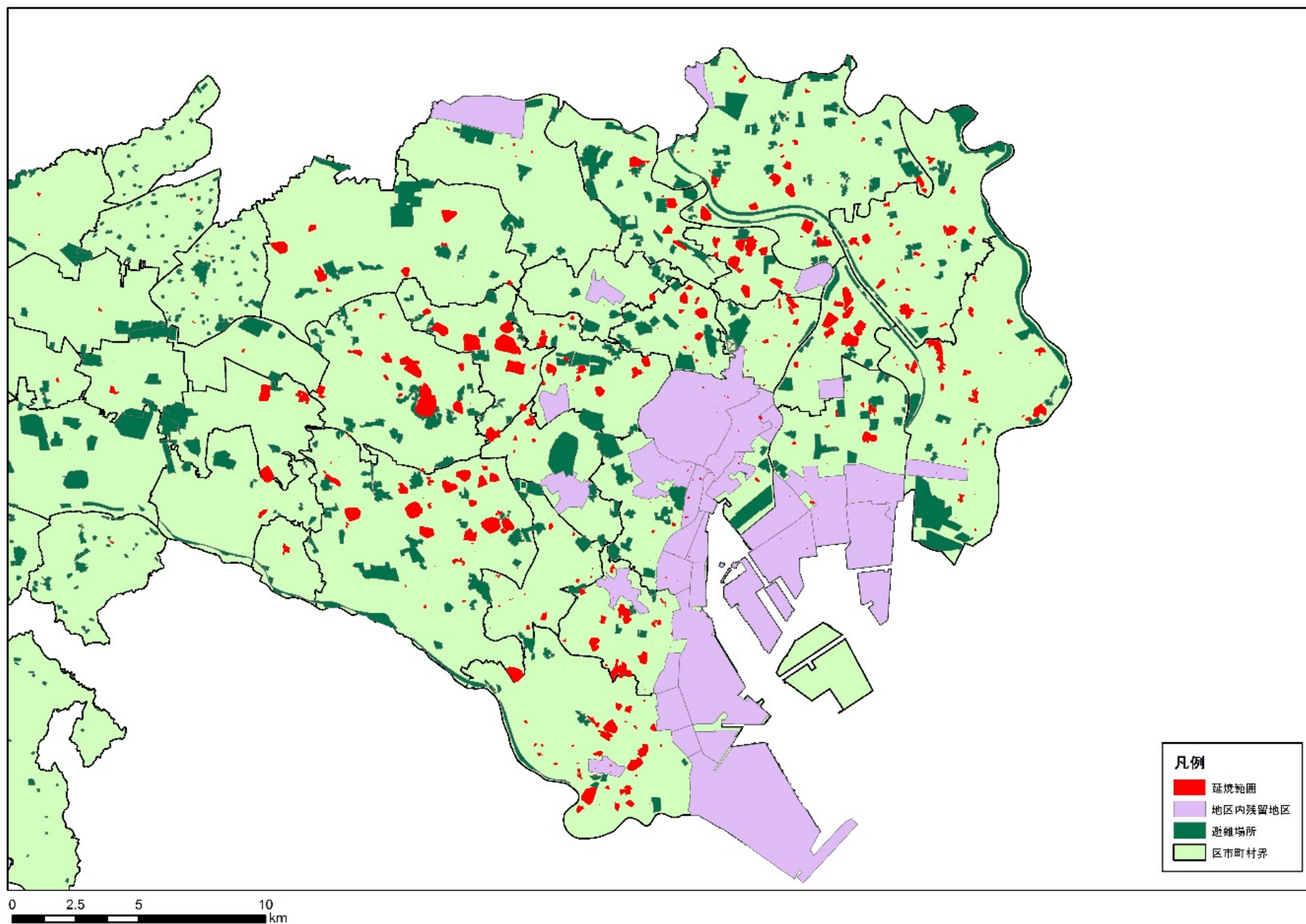


図 2-4-4 発災後 12 時間時点の延焼状況（特別区）

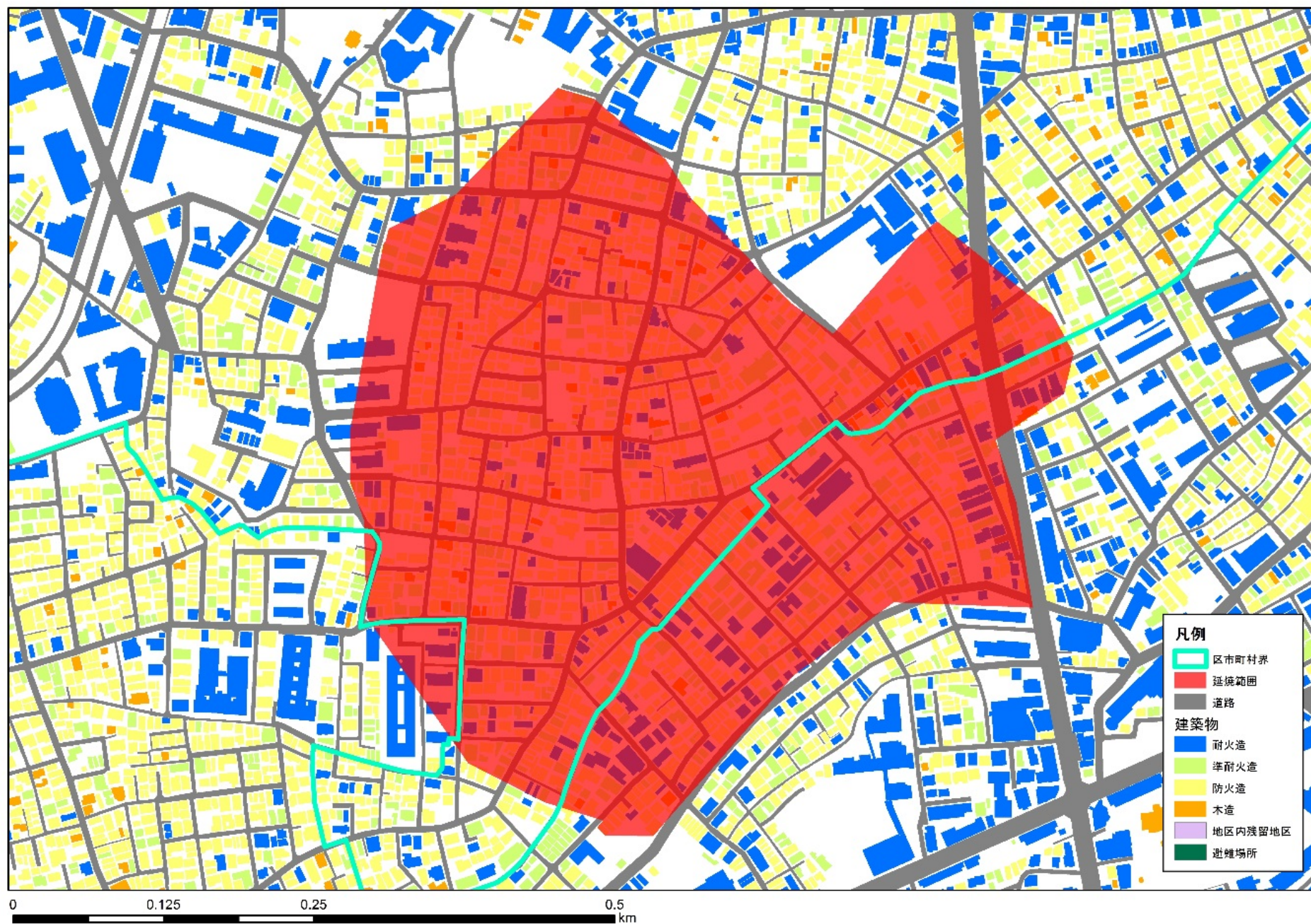


図 2-4-5 複数の消防署管轄、区市町村、消防方面にわたる火災（渋谷区、中野区、杉並区）

中野区

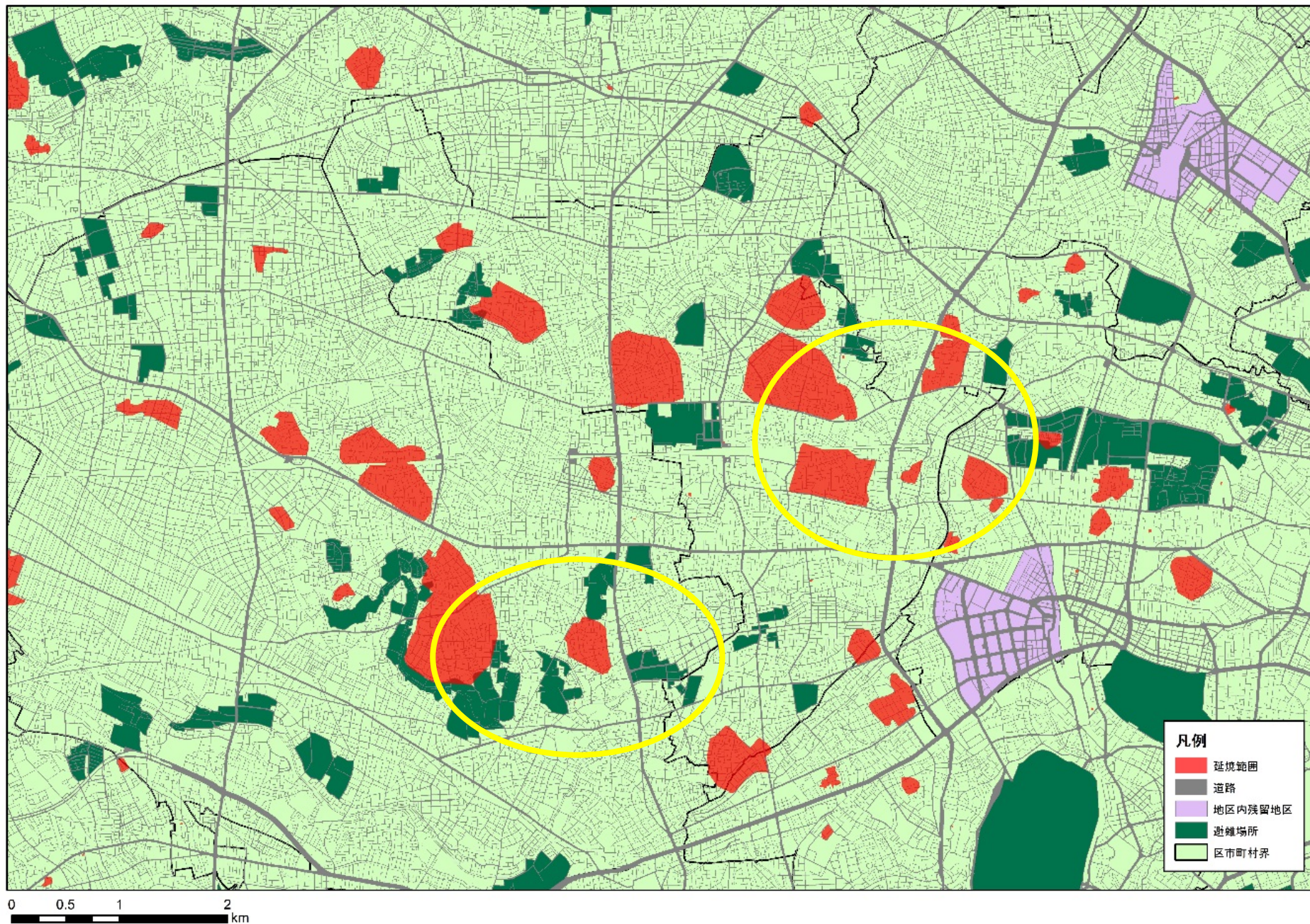


図 2-4-6 避難場所付近で発生し拡大する火災（中野区周辺地区）

墨田区

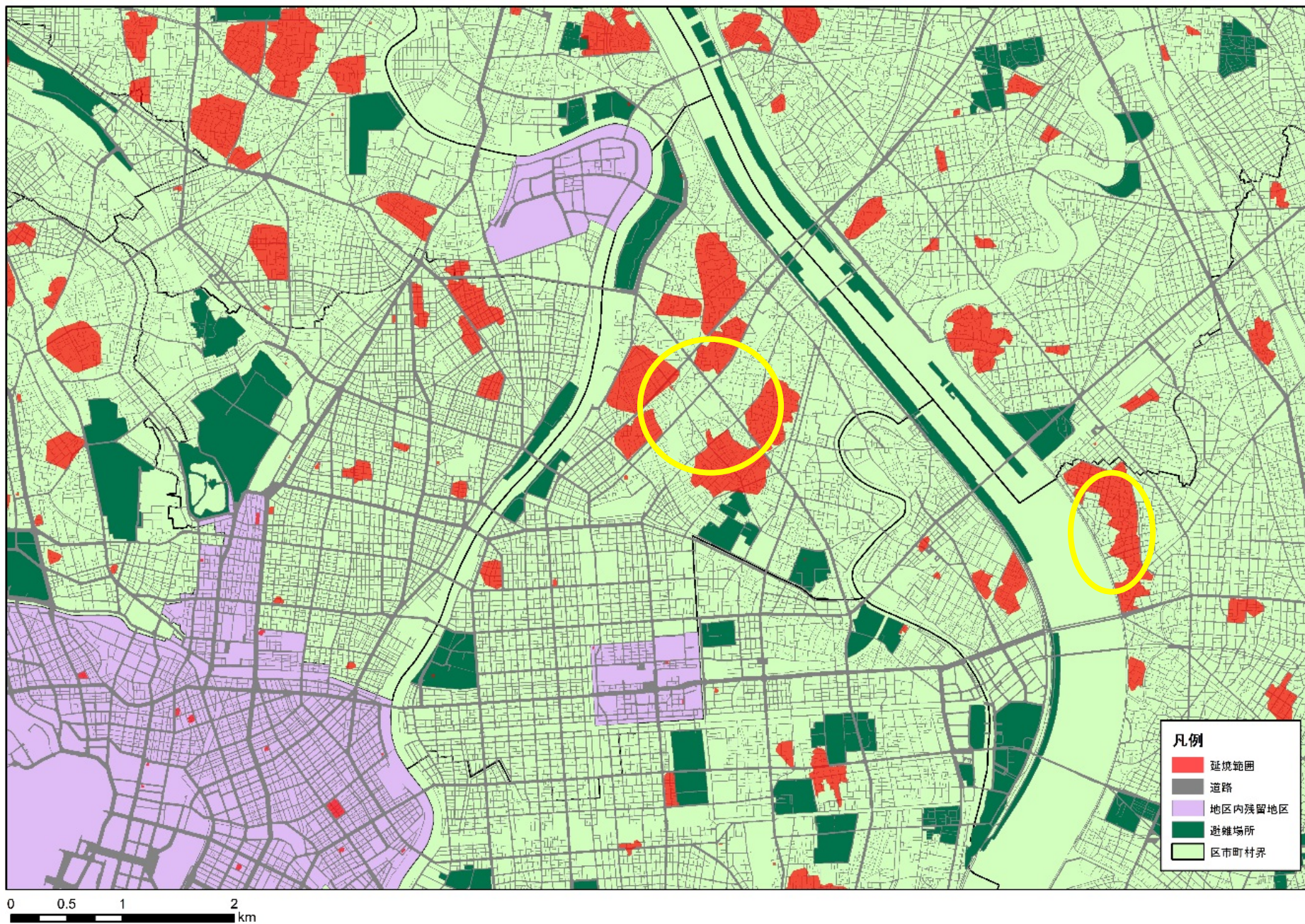


図 2-4-7 ある地点を包囲するように発生する複数の火災（墨田区周辺地区）

2 被害イメージの共有結果から読み取れた課題

(1) 情報の収集に関する課題

前1で作成した被害イメージでは、消防活動が全く行われなかった場合、2時間で延焼範囲周長が70,000mを超える。

東京消防庁管内のポンプ車及び小型ポンプの放水可能口数（ポンプ車3口、小型ポンプ2口）から計算した担当可能火面長（1口10m）の長さの合計は約65,000mとなることから、消防活動が全く行われなかった場合、2時間以内に全てのポンプ車等を活用しても火災の包囲が不可能となる。

発災後、早急かつ効率的な部隊の運用が重要であり、それによって延焼の拡大を遅らせることができるが、本検討において部隊の運用は対象としないため詳細な分析は実施しない。

災害イメージの共有結果から考えられることとして、発災後2～3時間以内に東京消防庁管内の消防隊は、そのほとんどが火災の対応をする必要があり、その後、消防隊による新たな火点の発見や情報収集に割く事がほとんど不可能になると考えられる。

このことから、発災直後で、かつ、火災が拡大する前の短い間に、どのように火災の情報を収集するか、また、消防隊のほとんどが火災への対応を行わなければいけなくなった後に、どのように新たな火点の情報を消防隊以外から収集するかを考える必要がある。

(2) 情報の加工に関する課題

被害イメージの共有結果では、複数の火点が同時多発し火災に囲まれる危険のある場所、複数の区市町村にわたって延焼拡大する場所、避難場所の近辺で大規模に延焼拡大する場所が確認された。

発災後の早い時間に消防隊のほとんどが火災の対応をする可能性が高いこと、時間とともに火災は拡大し、出火点も増えていくことを勘案すると、時間とともに消防機関が災害情報を精査してから避難情報として発信することは困難になっていくと考えられる。つまり、災害情報の加工にかけられる時間とリソースは非常に少ないと考えられる。

3 災害情報に関する課題

イメージ共有で確認された課題と検討の方向性を、後に行うヒアリング調査、アンケート調査における質問の項目出しのため下記のとおり整理した。

(1) 収集に関する課題

ア 東京消防庁における 119 番通報の受信回線能力

大規模災害時に、多数入電する通報を受信できるかどうかは、交換機等の機械的な故障が発生しなければ東京消防庁の回線能力とマンパワーに依存する。

東京で大規模な地震が発生した際、どの程度の人数が通報を行うか、現時点で推定するのは難しいが、仮に東海豪雨のように市民の 1%が通報しようとした場合、10 万件を超える通報が集中することとなる。大規模災害時等に発生する膨大な量の通報に対応するために平時から回線数と指令室要員を確保することは現実的ではない。

よって、受信能力を可能な限り上げるべきという提言は必要だと考えられるが、大規模地震時の 119 番通報は受信回線能力を超えるという前提に立つ必要がある。

イ 119 番通報による火災通報が少ない可能性

阪神・淡路大震災では、午前7時までの通報件数441件のうち、火災の通報はわずか11件と2%程度であった。これは同一の火災を通報していなかったとしても、その時に発生していた火災64件のわずか17%に過ぎなかった。

多くの怪我人や脱出不能者の発生を考えると、火災以外の通報を抑制することは難しい。不要不急の通報を控えるよう広報する必要はあるが、それによって火災の通報割合が増えることはないと考えられる。そのため 119 番通報による火災の覚知は限定的であるという前提で考える必要がある。

ウ 様々なセンサーによる火災覚知の可能性

携帯電話の基地局などのセンサーによる火災の覚知について、1 つのセンサーが異常をきたした場合にそれが火災によるものか停電や機械的故障によるものかを確実に判断することが難しく、補助的な災害情報になると思われる。

しかし、複数のセンサーが近い場所で異常を示した場合には火災による影響の可能性が高くなることから、どのようなセンサーがどこにあるのかについて調査を行い、活用の可能性について検討する。

エ ヘリによる災害情報の収集の可能性

ヘリは高度からの視認により比較的広い範囲の火災を確認することができる。現行の計画では大規模地震発生時に環状 7 号線沿いを飛行し、災害状況を収集する計画となっている。

しかし、具体的にどの位の時間までに、どの程度の範囲を、どのくらいの精度で火災の発生地点を特定できるかはわからない部分があるため、災害イメージの共有結果を使用し、航空隊へのヒアリングを実施する。

オ 収集に関する課題のまとめと今後の方向性

過去の災害事例から通常時の災害覚知体制では、大規模地震時の同時多発火災の多くが把握できない、または覚知が遅れる可能性が高い。地震火災の通報は通常時とは違った形で覚知する方法も検討が必要である。

また、早い段階で火災に対しほとんどの隊を投入しなければならない可能性が高く、消防隊が全て火災出場した後、消防が劣勢な状況でも、火災に関する情報を収集できる手段についての検討が必要だと考えられる。

住民の避難を考えた場合、未把握の火災が多数ある状況では誤った避難情報になってしまう可能性が高く、できる限り発生した火災を早期に把握、共有できる状況が望ましい。

自主防災組織や関係機関との連携のほか、センシングなどの新たな技術も含めて検討を行う。

(2) 加工に関する課題

ア 東京消防庁内の情報の加工に関する時間とリソースの課題

発災後 2 時間程度の早い段階で火災対応に全消防力を投入するため、災害情報を精査し、住民の避難に活かすための情報に加工する時間的、人的余裕がなくなる可能性がある。

そのため、消防機関で確認した火災情報を自動的に加工し、伝達できる仕組みが必要だと考えられる。

イ 住民の避難に活用するための災害情報の加工手法に関する課題

現在、地震時の火災の地点情報を提供する仕組みは始まっているが、火災の拡大により避難が必要となるエリアの情報は提供されていない。

そのため災害情報の加工手法について第 4 章で検討する。

(3) 共有に関する課題

避難勧告等を出すべき区市町村は、特に夜間において人員的余裕がなく、災害情報を提供されても処理対応ができない可能性が高い。

(4) 伝達に関する課題

ア 住民に対し災害情報が伝わらない可能性

過去の事例から災害情報を地域住民に対し伝達しても、伝わっていない場合があり、災害情報が住民に伝わらないことを前提とすべきという意見があった。

被害が発生してからでは、リアルタイムの情報が伝達されない住民が発生することも考えられるため、事前の広報、避難のための防災教育も含めて検討する必要がある。

イ SNS やホームページなどによる災害情報伝達の可能性

これまでの避難情報の提供は、防災行政無線や車両等による広報など音声に

よる伝達を中心に考えられてきた。しかし、情報機器が進化した昨今、エリアメールや SNS、ホームページなど様々な手段による情報提供が可能である。

そこで従来手法である防災関係機関からの Push 型の災害情報提供手法だけでなく、住民自ら災害情報が取得できる場所を提供する Pull 型の情報提供についても検討する必要がある。

(5) 受容に関する課題

過去の災害事例では避難情報が届いても避難行動をとらない住民が確認されている。つまり、情報を受けても避難が必要と判断しない住民が一定数いる可能性がある。

住民に避難行動をとってもらうためには事前の啓発が重要だと考えられることから、火災の避難に関する事前広報と防災教育についても検討を行う必要がある。

(6) 不完全情報に関する課題

未覚知の火災が多くある状態で、不完全な災害情報を伝達した場合、危険な方向に住民を誘導してしまう可能性がある。これには未覚知の火災を減らすことが最も重要であるが、地震時の様相を考えると全ての火災を早期に覚知することは困難だと考えられる。

また、災害情報の精度をあげてから伝達しようとするリアルタイム性が失われ、避難に活用できない情報となる恐れもある。

そのため、火災を覚知する手段とともに、未覚知の火災のリスクをどのように評価するかについても検討する必要がある。

(7) 抽出された課題の整理と調査・検討すべき事項

これまでに抽出された課題のうち、調査すべき事項を表 2-4-3 に、検討が必要な事項について表 2-4-4 に整理を行い、ヒアリングを実施した。

表 2-4-3 課題から得られた調査すべき事項の整理

	調査項目	調査対象等
収集	東京消防庁の災害情報収集能力	東京消防庁 指令室
		東京消防庁 航空隊
		通信事業者
加工	東京消防庁の災害情報加工能力	東京消防庁 指令室
	区市町村の夜間等の避難判断能力	区市町村
伝達	区市町村における災害情報の伝達能力	区市町村
	東京都における災害情報の伝達能力	東京都

表 2-4-4 課題から得られた検討すべき事項の整理

	検討項目	調査対象等
収集	センシング技術による火災の発見	インフラ事業者
	高所カメラによる火災の覚知	事業者
	自主防災組織による情報収集	関係機関
伝達	大規模火災避難に関するリスク評価手法	別途検討
	不完全情報に対するリスク評価	別途検討
	PULL 型の災害情報提供手段	検索サイト、SNS
受容	地震火災に関する事前広報	関係機関

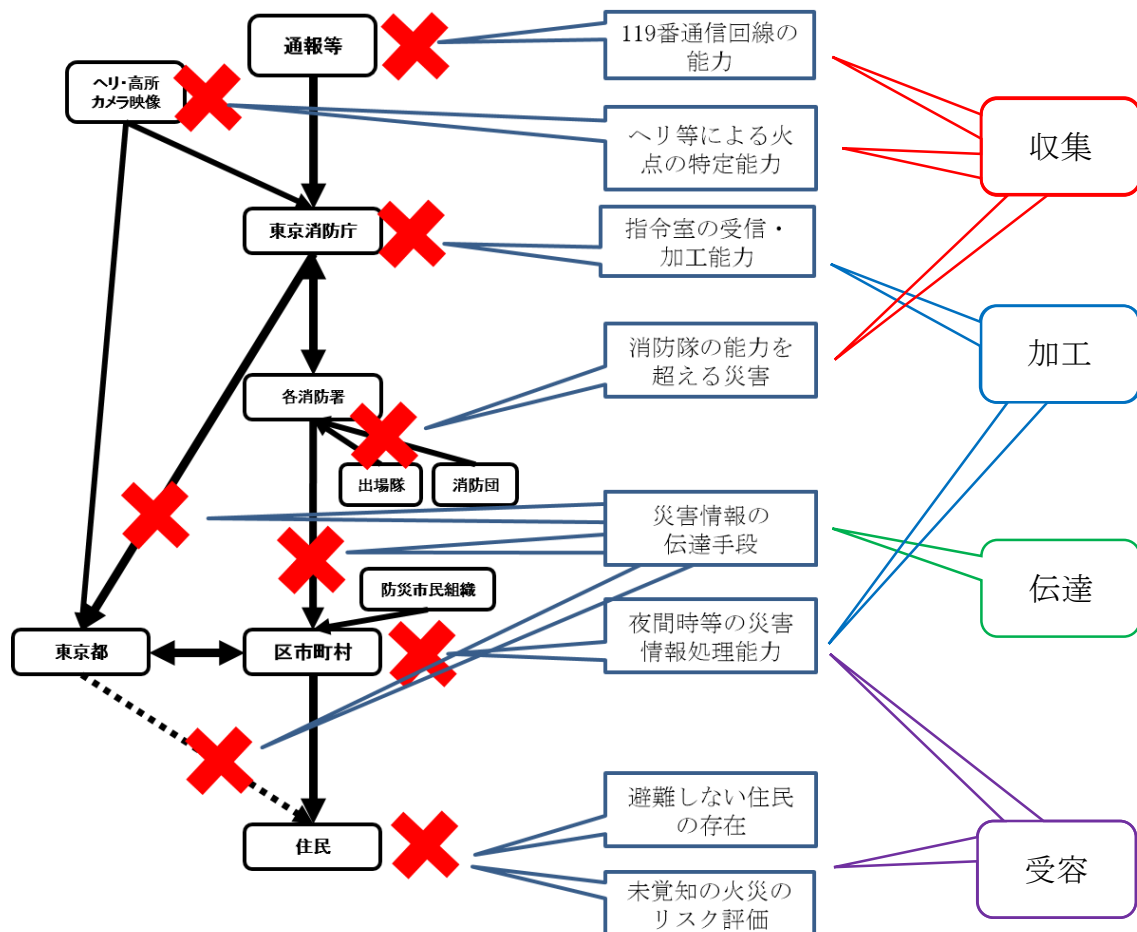


図 2-4-8 災害情報の過程における課題の整理

4 同時多発火災時の消防機関による覚知の検討

119 番通報以外の火災覚知について、被害イメージを活用し、下記内容について検討する。

(1) 地震時における 119 番通報

大地震発生時には 119 通報が集中することが予想され、受信回線能力を超えると考えられる。また、阪神・淡路大震災での通報覚知状況から思慮すると、119 番による通報において、火災の割合が少ない可能性が高い。これらのことから、火災情報を活用する前提として、覚知率を上げるために 119 番通報以外の火災覚知手段について検討する必要がある。

(2) 地震時における同時多発火災の覚知手段

被害イメージ共有で示した地震発生 1 時間後の出火状況を図 2-4-9 に示す。この図を基に火災に関する情報収集について検討する。

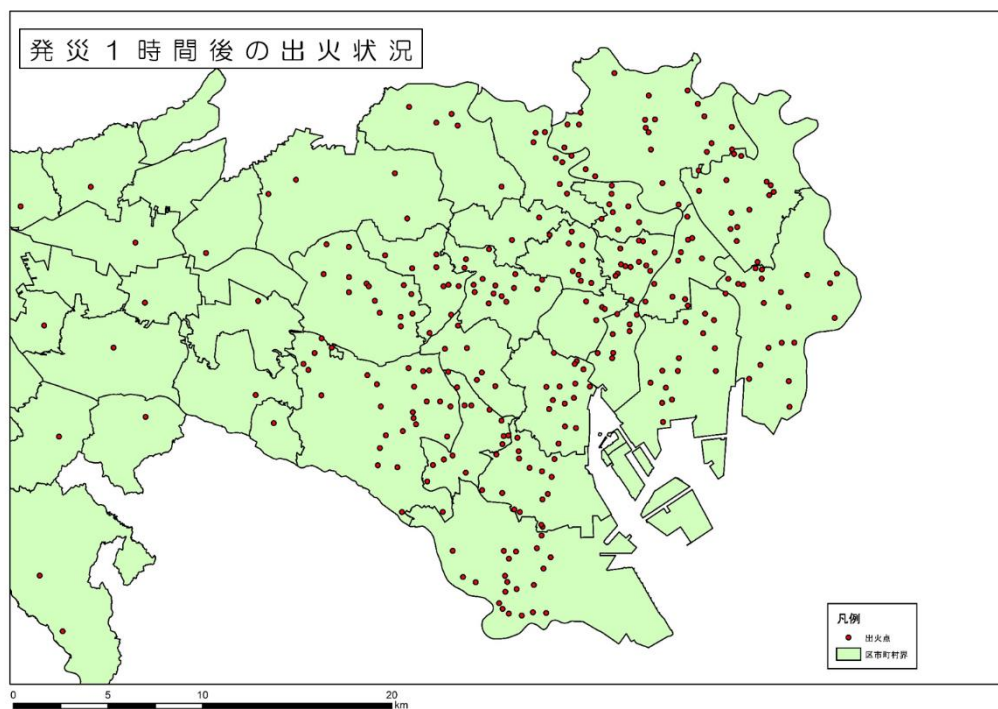


図 2-4-9 発災 1 時間後の出火状況

ア 消防署所への駆付通報

付近住民が火災を発見し、徒歩による駆付通報が可能な距離を、消防署所から500mと仮定し、図2-4-10に示す。これは特別区の面積621.79 km²の27.0%にあたる。この消防署所からの500mのバッファは図2-4-9で示した都全体の1時間後の火災301件のうち110件(36.5%)を内包する。(表2-4-10、2-4-11)

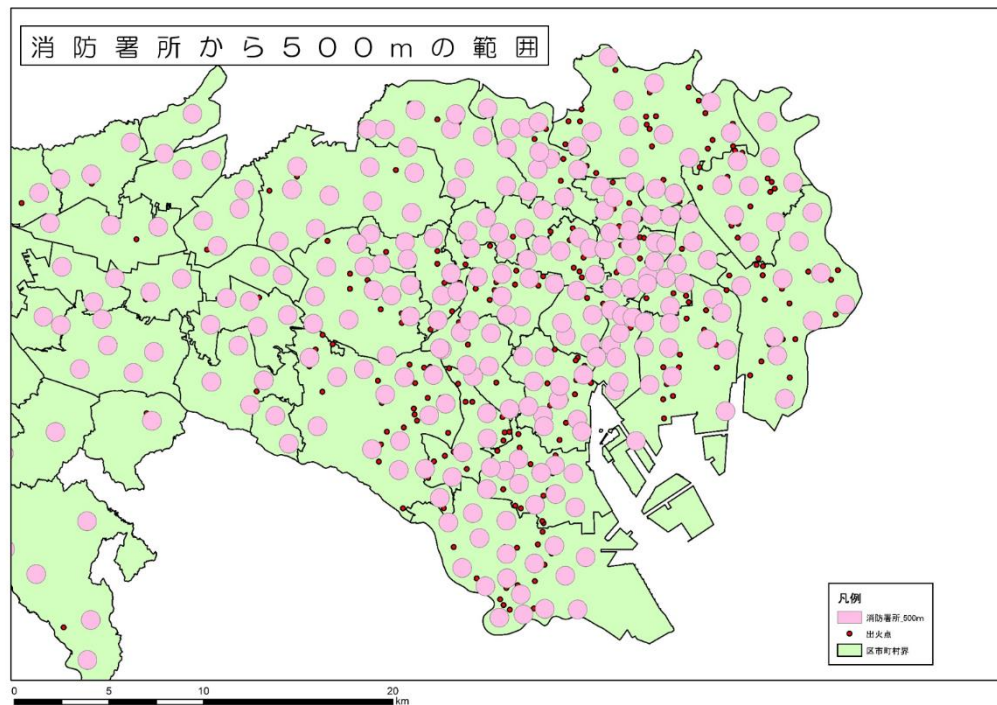


図2-4-10 消防署所から500mの範囲

イ 消防団分団本部への駆付通報

前アと同様に、消防団の分団本部でも、徒歩による駆付通報が可能な距離を分団本部から 500m と仮定し、図 2-4-11 に示す。これは特別区の面積 621.79 km² の 56.3%にあたり、図 2-4-9 で示した都全体の 1 時間後の火災 301 件のうち 205 件 (68.1%) を内包する。(表 2-4-5、2-4-6)

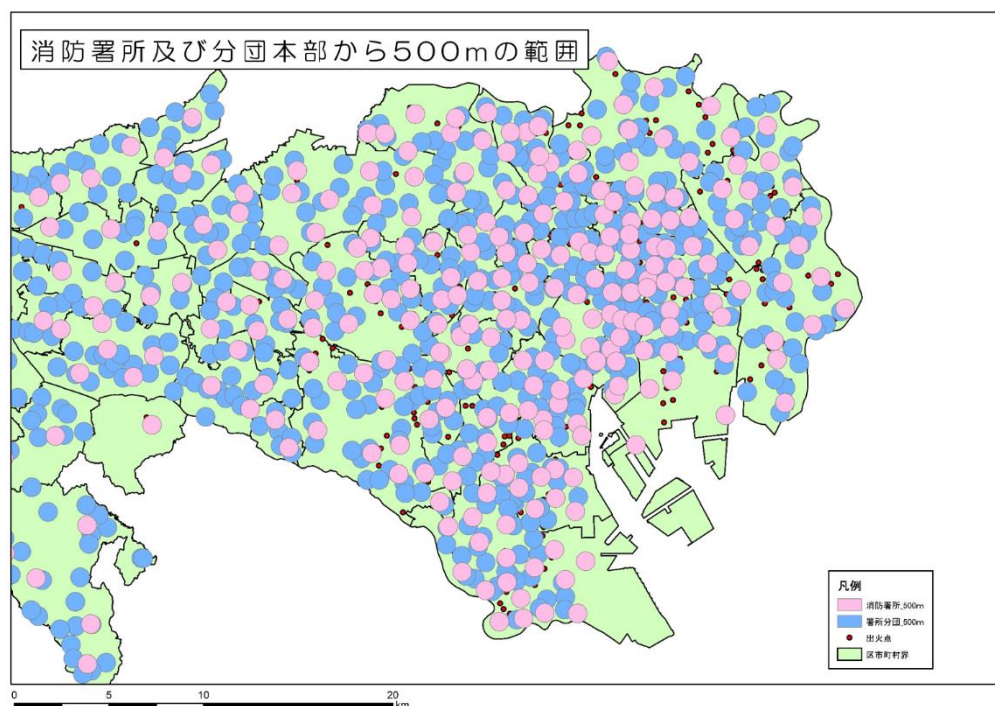


図 2-4-11 消防署所及び分団本部から 500m の範囲

表 2-4-5 消防署所及び消防団分団本部から 500m 範囲の面積（特別区のみ）

	消 防 署 所 から 500m 範囲	消防署所及び分団本 部から 500m 範囲	特別区全体
面積（割合）	167.59km ² (27.0%)	350.12km ² (56.3%)	621.79km ² (100.0%)

表 2-4-6 発災 1 時間後の消防署所及び消防団分団本部から
500m 範囲に内包される火災件数（都全体）

	消 防 署 所 から 500m 範囲	消防署所及び分団本 部から 500m 範囲	都全体
内包火災件数（割合）	110 件 (36.5%)	205 件 (68.1%)	301 件 (100.0%)

ウ ヘリを併用した火災情報の収集

ヘリでの情報収集に関して、図 2-4-12 のとおり視界を、高度 700m、見渡せる角度を 15 度、水平距離は 2,500m と仮定した。

前(1)、(2)で検討した消防署所及び消防団本部の 500m 範囲の火災 205 件を併せると、1 時間後の火災 301 件のうち 256 件(85.0%)がこれらの範囲に含まれる。(図 2-4-13、表 2-4-7)

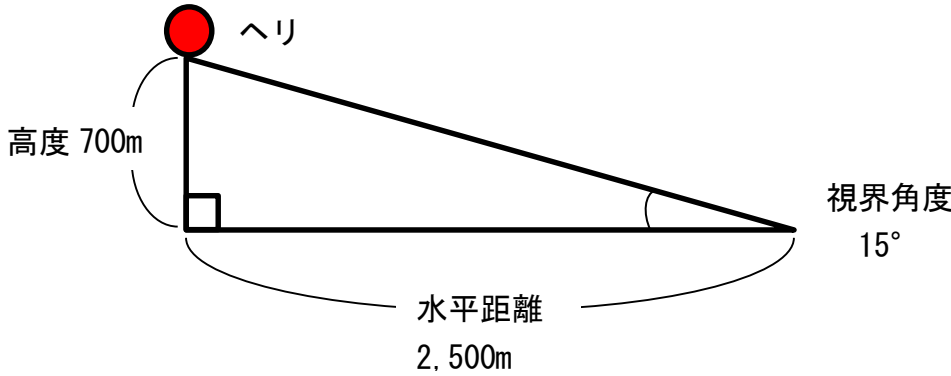


図 2-4-12 ヘリからの視界

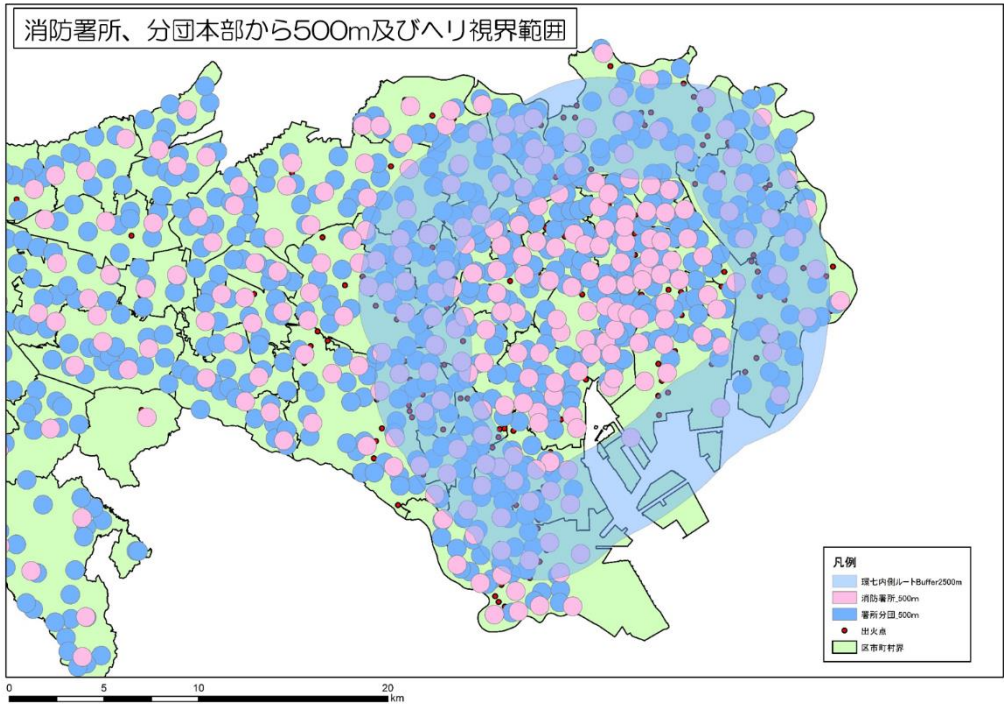


図 2-4-13 消防署所、分団本部から 500m の範囲及びヘリ視界範囲

表 2-4-7 発災 1 時間後の各覚知手段を併用した場合の覚知割合（都全体）

	消防署所、分団本部から 500m 及びヘリの視界範囲	都全体
内包火災件数 (割合)	256 件 (85.0%)	301 件 (100.0%)

(3) 同時多発火災の覚知手段に関する考察及び検討課題

ア 考察

前(2)から、消防署所、消防団分団本部及びヘリを活用した情報収集により、8割以上の火災を発見できる可能性が示唆された。

イ 検討課題

(ア) 消防署所等への通報

地震発生時は通信障害等により電話による通報ができない可能性がある。このことから地震発生時に火災を発見した場合は近くの消防署所等へ駆け付けて通報するよう、住民に予め周知しておくことが重要となり、住民の通報のあり方についても検討する必要がある。

(イ) 火災情報の集約

現段階では、消防署所、消防団分団本部及びヘリや高所カメラ等から効率的に情報を集約できる環境は整っているとは言い難い。今後、分団本部から消防署所への情報を伝えられる仕組みや、消防署所から東京消防庁本部庁舎へ情報を集約できる仕組みについて検討する必要がある。

第3章 関係機関等に対する調査

第1節 各機関に対するヒアリングの結果

1 各機関に対するヒアリング

(1) ヒアリングの概要

災害情報に関係すると考えられる様々な機関に対し、ヒアリングを行った。

ヒアリングは、災害情報の収集に関する機関と災害情報の伝達に関する機関の大きく2つに分けて実施した。

(2) 災害情報の収集に関する機関

ア 東日本電信電話株式会社（NTT 東日本）

平成29年10月20日 15時00分から16時00分まで

平成29年11月2日 10時00分から11時00分まで

営業担当者等 4名

イ 株式会社NTT ドコモ

平成29年11月17日 16時00分から17時30分まで

営業担当者

ウ 東京ガス株式会社

平成29年10月25日 10時30分から12時00分まで

防災担当者等 5名

エ 東京消防庁総務部情報通信課

平成29年11月10日 13時00分から14時00分まで

高所カメラ担当者等 3名

オ 東京消防庁警防部総合指令室

平成29年10月17日 13時00分から15時00分まで

指令管制システム担当者等 2名

カ 東京消防庁装備部航空隊

平成29年11月7日 9時30分から11時30分まで

操縦士、整備士等 5名

(3) 災害情報の伝達に関する機関

ア ヤフー株式会社

平成29年10月31日 13時00分から14時00分まで

Yahoo!天気・災害、Yahoo!防災速報担当者等 5名

イ Google Japan

平成29年12月6日 13時00分から14時00分まで

Google クライシスレスポンス担当者

2 ヒアリング結果

(1) 火災の覚知に活用可能なセンシング技術

ア NTT ドコモの基地局

NTT ドコモでは、携帯電話などの基地局には温度計などのセンサーを設置してあるものは存在する。しかし、降水量や花粉等の環境測定用のセンサーであること、全国で 4,000 か所（将来は 9,000 か所まで拡大）と密度がそれほど高くない（図 3-1-1）。



図 3-1-1 NTT ドコモの設置している環境センサー（出典：NTT ドコモ HP）

イ NTT 東日本の監視

NTT 東日本では、電話回線やサービスの監視を実施している。回線障害では、障害対応の職員が現地に行かないと切断された原因などがわからないため、火災の検知は難しい。

断線した場合、抵抗値によってどのあたりで切れたかはわかるが、リアルタイムでの把握は難しい。さらに都心部では回線の地下化が進んでいるため特定が難しくなっている。

ウ 東京ガスの地震計（SI センサー）

東京ガスではガス供給用の地区ガバナが 4,000 基設置されている。地区ガバナには地震を検知し、供給を停止するために SI センサー（地震計）が設置されているが、温度計などは設置されていない。

(2) ヘリによる火災の覚知

東京消防庁航空隊では、中型機と大型機が 1 機ずつそれぞれ江東航空センターと立川にあり、平日昼ならば 4 機運用可能。夜間休日は江東 1 機、立川 1 機の 2 機体制となる。

通常は離陸まで 10 分程度だが、震災後は 15～20 分程度を要するものと思われる。

震災発生時は環状 7 号線沿いや青梅街道沿いを飛行する。環状 7 号線を 1 周するには 20 分くらい必要である。無線は副操縦士が入れるが、火災の発生場所の住所や延焼範囲を無線では伝達することは難しい。

仮に飛行 20 分の間に 100 ヶ所以上の火点情報を発見したとしても、無線（音声のみ）ですべて伝達するのは不可能である。特に視界不良時や夜間は、場所を特定するのは不可能である。

ヘリに搭載されている被害判読システムは、カメラが真下を向いているため、火災発生場所の直上付近を飛行する必要があるが、火災が大規模になると、熱や煙の影響で撮影が困難になる。



図 3-1-2、3-1-3 阪神・淡路大震災時の上空からの視認状況（池上委員提供）

(3) 東京消防庁における高所カメラによる火災の覚知

消防署に設置してあるもの 9 か所（表 3-1-1）、東京消防庁が消防署以外に設置したもの 2 か所以外に他の機関が設置し閲覧可能なもの 2 か所がある。

表 3-1-1 高所カメラのある方面

方面	消防署数
2 方面	1 消防署
3 方面	1 消防署
4 方面	1 消防署
5 方面	1 消防署
6 方面	1 消防署
7 方面	2 消防署
8 方面	1 消防署
9 方面	1 消防署

高所カメラの設置目的は、火災を発見覚知するためではなく、すでに覚知している火災の現況を把握するためである。

設置後に高層マンション等が建設され、画角が取れないものもある。特に都心部は死角が多い。

他の機関が設置し、閲覧可能なものは、現在、操作権がなく、基本的には他機関が操作、取得している映像の閲覧しかできない。

東京消防庁が消防署以外に設置してある 2 か所のカメラは住所を入力することでその方向にカメラを向けることができる。

(4) 通報に関する情報通信

NTT 東日本における優先回線とは、緊急通報が輻輳時にも優先的につながるというものではなく、障害発生時に優先的に復旧するというものである。

輻輳時の制限の解除は回線ごとに手作業で行われる。

NTT ドコモの優先回線は、輻輳時でも優先的につながりやすくなるものである。しかし、基地局の混雑状況次第では、端末と基地局の通信ができず（端末で電波がなくなる表示）、優先回線でも通話できなくなる恐れがある。

通信事業者によって優先回線などの規格や取り扱いはさまざまである。

(5) アプリを活用した災害情報の伝達

ア Yahoo!防災速報

Yahoo!防災速報の利用者は全国で 1,100 万人であり、東京都内で登録（自宅や勤務先など最大 3 地点を登録可能）している利用者は、236 万人いる。

Yahoo!防災速報で自動配信している情報は、主に避難情報、地震情報、津波予報、豪雨予報、土砂災害などがある。

配信エリアは災害の大きさに合わせて、区市町村、都道府県、全国エリアの順に配信範囲を広く設定することが可能。

行政などが Yahoo! のホームページにログインして、配信ツールから情報を流すことが可能。

利用者が多いため誤った内容を流さないように、配信時には人が介在した方がよい。技術的には API（web 上でソフトウェアの情報や機能を共有できるインターフェース）などを活用することで自動的に流すことも可能。

イ Google Map

Google Map 上で災害情報等をプロットできることから、社内で、追加された情報に基づき更新された最適ルートを提供するなど、ダイナミックな情報提供について検討することもできる。

(6) その他

ヤフー株式会社では、行政機関と協定を結んでおり、災害発生時などにキャッシュサイト（元となるサイトと同一の内容を持つサイト）を立ち上げることができる。キャッシュサイトはヤフーのサーバーがダウンしない限り利用することが可能である。

Yahoo!混雑レーダーは今どこに人が多く集まっているのか、100mメッシュで表せるようになっている。また、情報入手の一貫として、Yahoo!カーナビアプリでも道路の通行実績や混雑情報を入手することも可能。

また、Google My Business に、東京消防庁の情報を適切に入力することで、例えば地震、災害、消防、東京消防庁というワードで検索した時に、検索画面右側のナレッジパネル Knowledge panel という表示枠に優先して表示させることができる。ただし、効果的に活用するためには、平時からの広報が必要となる。Post on Google（Google への投稿）で、Google の検索結果もしくは Knowledge panel に直接投稿できる機能があり、災害情報を投稿することで、ユーザーに優先的に触れさせられることが可能である。

Youtube で区市町村の防災カメラ映像を統合し、見ることは可能であり、アカウント制御ができる。これを利用し、平時は行政担当者のみ、災害時はユーザー全員が見られるような設定も可能であり、俯瞰的情報の共有伝達に効果的である。

3 ヒアリング結果を受けての方向性

(1) センサーを活用した火災の覚知について

これまでのヒアリング調査の結果、火災の検知に転用できる密度(およそ数 100m 単位)、性能(温度計など)を有しているセンサーは存在しなかった。

電話や通信の有線回線は、抵抗値を測定することにより、およそどのあたりで切断されたかを検知することが可能なことから、地震時の火災の検知に転用できる可能性がある。

しかし、現行の仕組みでは、切断された地点の情報を収集することができないため、新たな技術・システムの開発が必要となる。

現時点において、既存のセンサーを活用した火災の検知は困難であるが、今後の技術革新等によって火災の検知に活用できるものの普及もあり得るため、その可能性については引き続き、検討する必要がある。

(2) ヘリを活用した火災の覚知について

天候が良ければ、ヘリから火災を見つけることは可能である。しかし、上空から地点を特定することは難しく、かつ、その情報を無線のみで伝達することは現状では不可能である。

そのため、上空からの映像を見て地点を特定することが可能な仕組みが必要である。



図 3-1-4 上空からの映像で地点を特定できるシステムのイメージ
(ヘリの GPS 情報や高度、カメラの角度から地図情報を合成するシステムのイメージ)

(3) 高所カメラによる火災の覚知について

高所カメラも現行のシステムでは、死角などが多く、有効な火災覚知の手段とはならないと考えられる。

しかし、上記のヘリテレビのシステムと同様に地点特定できるシステムを導入することで有効な手段となる可能性が高い。

設置場所については別途検討が必要ではあるが、環状7号線等から都外に向けて設置することで延焼の危険性が高いエリアをカバーすることができると考えられる。

(4) 様々な手段で収集した災害情報を集約する手法の検討

ヘリや高所カメラ、また消防団本部などを活用することで、広範囲にわたり火災情報を収集できる可能性が示された。

しかし、現行のシステムでは様々な手段や機関が収集した情報を一元的かつ効率的に集約することはできない。そのため火災情報を関係機関で共有し、各機関の災害対応に活用できる形に集約できるシステムについて検討する必要がある。

(5) アプリ等を活用した災害情報の伝達について

Yahoo!防災速報を活用することで、多くの人に災害情報を伝達することができる。地点を登録していない場合でも、エリアメールと同様に、その地域にいる人に伝達することができるため、有効な情報伝達手段だと考えられる。

地震により通信が途絶することも考えられるため、アプリによって全ての課題が解決するわけではないが、都内 236 万人の登録者に情報が伝達できることは非常に有効だと考えられる。

しかし、送信されるのは文字情報であることから、火災からの避難を考えた場合には、どの方向に逃げればよいかなどの地理的な情報量が不足すると考えられる。

Google Map や Youtube を活用した情報共有は、日常から使っているアプリが、災害時に重要な情報を提供できるツールとして活用できること、さらに優先的にユーザー側に表示をさせる機能があることなど、事前に利用する仕組みを検討すれば、有効な手段となると考えられる。

第2節 区市町村（役所）に対するアンケート調査

1 目的と実施方法

災害時の情報活用方策に関して、区市町村の災害対策本部のニーズと課題を把握し、今後の検討に活用するために、アンケート調査を実施した。

調査は平成30年5月から6月まで、東京都内の全区市町村（島しょ部を除く）の防災担当者を対象にアンケートを配布した。都内53区市町村に配布し、52票を回収した。

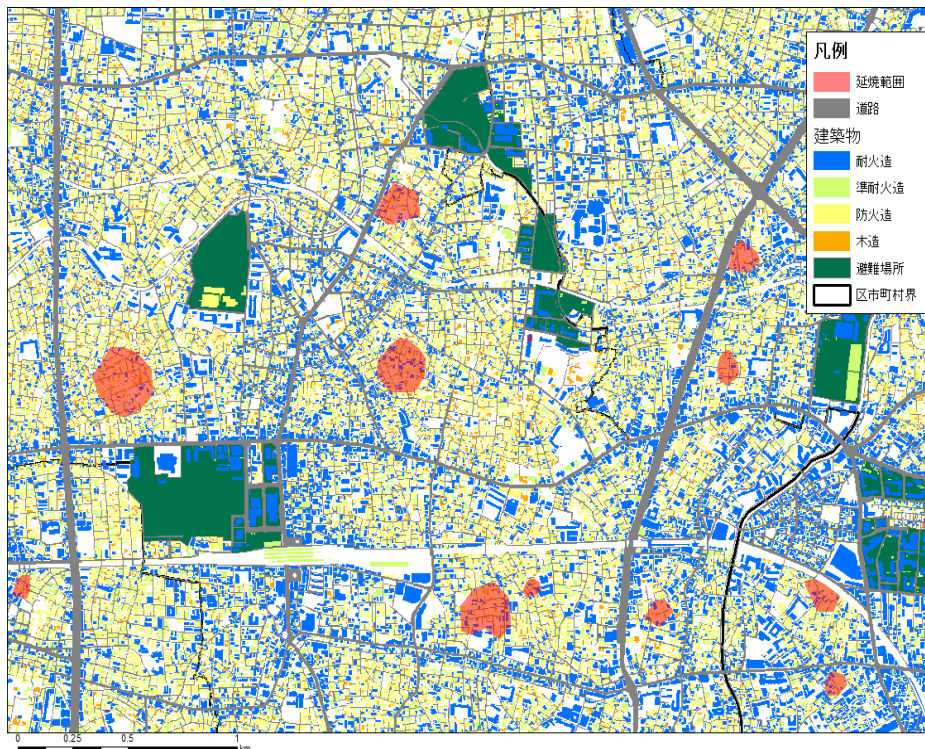
回答者に対しては、首都直下地震で火災が同時多発した混乱する状況を想像した上での回答を依頼した。

2 アンケートの想定

アンケート想定 《次の状況をイメージして、回答して下さい》

冬の土曜日の夜に、東京都を中心として M7 クラスの地震が発生し、あなたの区市町村内で震度6強が観測されました。

- ・あなたの区市町村内及びその周辺の区市町村でも多数の家屋が倒壊し、複数の火災、大規模な停電も発生しています。
- ・すでに多数の死傷者が発生しているとの情報もあります。
- ・消防隊も活動をしているようですが、いくつかの火災は大規模に拡大をしている模様です。
- ・携帯電話も輻輳が発生しており、大きな混乱が発生しています。
- ・風の影響で火災が拡大し、人命に危険が迫っている可能性があります。



複数火災発生状況イメージ図

3 アンケートの設問及び集計結果

設問及び主な集計結果は以下のとおりである。

表 3-2-1

		回 答	未回答
区市町村		52	1
	2 3 区東部	7	
	2 3 区西部	16	
	多摩地区	29	1

問 1 あなたの区市町村では、想定した地震で、火災発生した場合に適時・適切な避難準備情報・避難勧告・避難指示を発することができると思いますか。

(Q1)

1. 問題なく発令できると思う (19 件)
2. 発令は難しいと思う (20 件)
3. わからない (13 件)

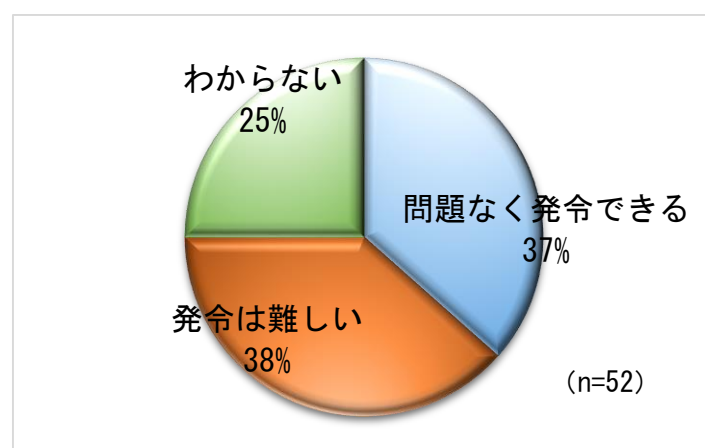


図 3-2-1

附問 1－1 それはなぜですか。その理由をお書きください。(Q1-1)

A 「問題なく発令できると思う。」と回答した区市町村は全体の 37%を占める。(Q1)

問題なく発令できると回答した理由 (Q1-1)

- ・警察や消防等の関係機関とともに作成する地域防災計画において、大規模災害時の避難準備・高齢者等避難開始、勧告又は指示（緊急）等の実施主体や手順について定めているため。
- ・地域防災計画の想定で 1 時間以内に 41.7%の職員参集が可能とあるため。
- ・受信機が各戸にあるため。
- ・伝達手段が複数あるため。

- ・訓練をしているため。
- ・マニュアルや判断基準があるため
- ・情報提供があれば可能である。

A 「発令は難しいと思う。」と回答した区市町村は全体の **38%**を占める。(Q1)

発令は難しいと思うと回答した理由 (Q1-1)

- ・休日や夜などに発生すれば、初動の情報収集に時間がかかり、正確な情報も管理が難しく、適切に発することは難しい。
- ・火災の発生状況を的確かつ迅速に把握することが難しいため。
- ・地震による火災が発生した場合に、どの程度の規模で避難情報を発するかといった判断基準を設けていないため。

A 「わからない。」と回答した区市町村は全体の **25%** (Q1)

わからないと回答した理由 (Q1-1)

- ・火災による避難情報は、津波や洪水と異なり警報等の明確な基準がなく、さらに現場の状況、気象条件及び地域危険度など、複数の情報を収集整理して判断する必要があることから区独自の決断に不安があるため。
- ・判断基準があるが、実際に発令したことがないため。
- ・発令できる場合とできない場合とがある。
- ・消防署等公共機関から区に対し連絡があり、火災の発生場所、延焼状況、危険な方向等発令するために必要な情報を得られれば発令できるが、必要な情報を得られず、正確に把握できない場合には発令することが困難である。
- ・想定日に職員が何人参集できるか不明。停電により、住民への各情報発信が可能か分からない。などにより、被災状況により適時・適切な情報発信（受信）については分からない。

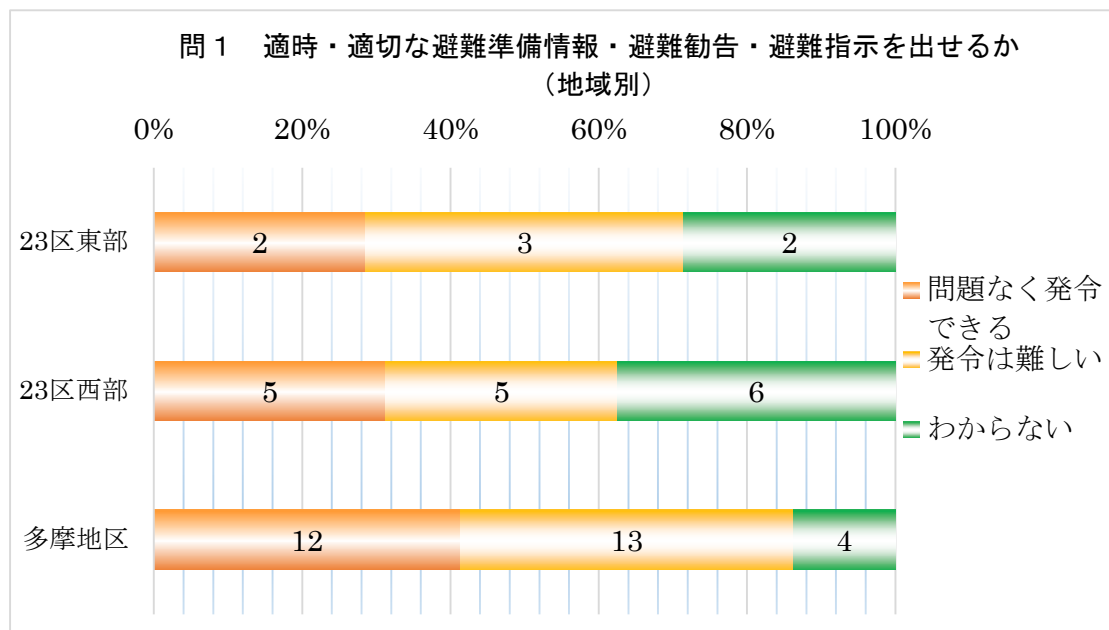


図 3-2-2

地域（23 区東部・23 区西部・多摩地区）での回答に大きな差異は無い。

着目回答

- ・昨年、台風 21 号接近に伴い、避難準備情報を防災行政無線で発信したが、住民から「何の放送だったのか？」という情報内容に関する問合せが多数あった。

問2 地震火災時に避難準備情報・避難勧告・避難指示を発する際の情報手段についてお伺いします。(Q2)

・防災行政無線 ・区市町村ホームページ ・広報車 ・登録型安心安全情報メール
 ・SNS ・緊急速報メール ・ケーブルテレビ ・マスコミ ・コミュニティFM
 ・Lアラート ・デジタルサイネージ ・その他（ ）

(1) 区市町村からの避難準備情報・避難勧告・避難指示を発する際、計画上の情報伝達手段は何ですか。(Q2-1)

防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急速報メール	CATV	マスコミ	コミュニティFM	Lアラート	サイネージ	その他自由記述
52	49	46	49	48	44	38	20	17	40	9	14

(2) 区市町村からの避難準備情報・避難勧告・避難指示を発する際、現実的に実施できる情報伝達手段は何だと考えていますか。(Q2-2)

防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急速報メール	CATV	マスコミ	コミュニティFM	Lアラート	サイネージ	その他自由記述
52	48	42	46	44	41	32	16	11	41	10	12

(3) 区市町村からの避難準備情報・避難勧告・避難指示を発する際、住民への伝達を行き届かせる効果的な情報伝達手段は何だと考えていますか。(Q2-3)

防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急速報メール	CATV	マスコミ	コミュニティFM	Lアラート	サイネージ	その他自由記述
44	28	40	32	33	42	22	27	12	32	6	12

「その他」の回答の内訳

- ・ 「全てを複合的に行うこと」
- ・ 「防災行政無線移動系により、各自治会長に伝達」
- ・ 直接的な呼びかけなど
 - 「消防団、地域住民同士の呼びかけ」
 - 「自主防災組織等の協力を得て、戸別に伝達」
- ・ 「関係機関広報車による広報」
- ・ Lアラートなど
 - 「防災ラジオ」

「防災アプリ」

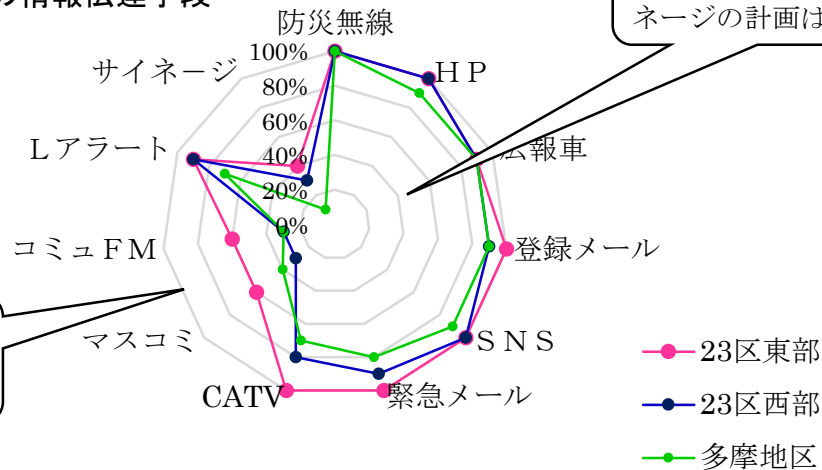
「街頭ビジョン、防災ポータルサイト」「エリアメール」

- ・ 掲示など

「避難所への掲示」

「公設掲示板および町会・自治会の回覧板、区立施設における掲示」

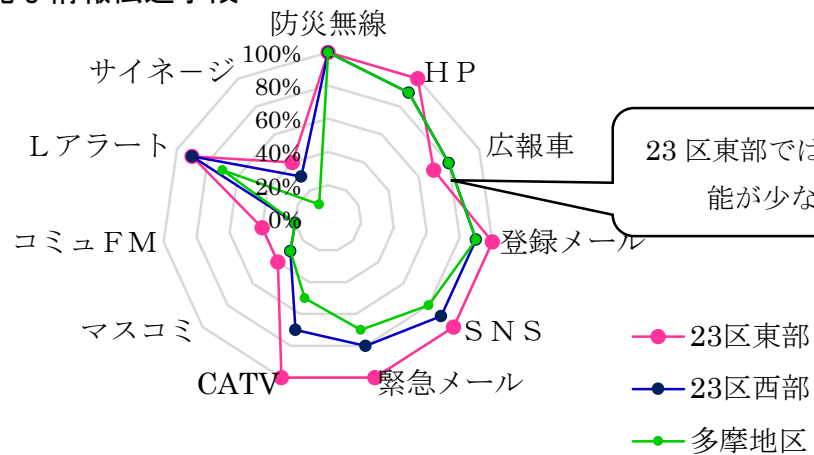
計画上の情報伝達手段



多摩地区はデジタルサイネージの計画は少ない

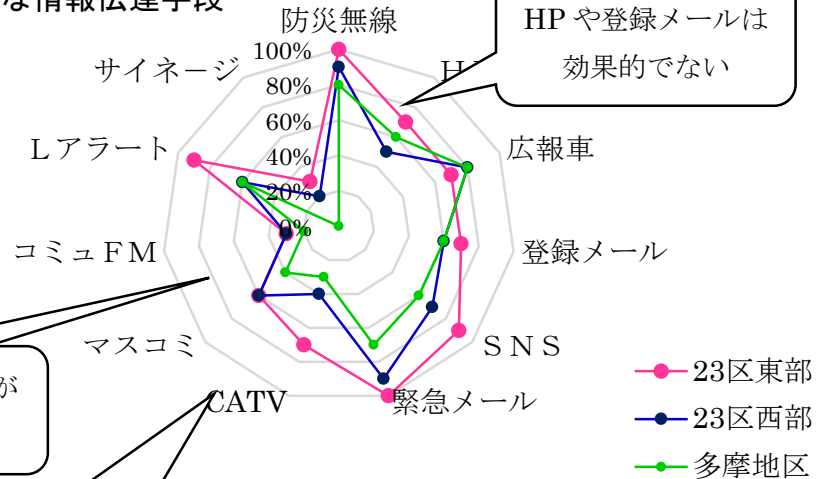
23区東部で、コミュFM・マスコミ・CATVの計画が多い

実施可能な情報伝達手段



23区東部では実施可能性が少ない

効果的な情報伝達手段



HPや登録メールは効果的でない

マスコミは計画や実施ができなくても効果的

ケーブルテレビは効果的でないが多い

図 3-2-3

(4) 問2のクロス集計

①計画上の情報伝達手段であり、現実的に実現できる情報伝達手段

②計画上の情報伝達手段であり、効果的な情報伝達手段

計画ありで実施可能 計画ありで効果的	計画上の情報伝達手段と回答(Q2-1が○)										
	防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急	CATV	マスコミ	コミュFM	アラート	サイネージ
現実的に実施できる 情報伝達手段(Q2-2が○)	52	46	42	45	43	40	31	14	11	36	9
効果的な情報伝達手段 (Q2-3が○)	44	27	40	31	33	37	20	15	9	27	4

③現実的に実施でき、効果的な情報伝達手段と回答

実施可能で効果的	現実的に実施できる情報伝達手段と回答(Q2-2が○)										
	防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急	CATV	マスコミ	コミュFM	アラート	サイネージ
効率的な情報伝達手段 (Q2-3が○)	44	28	34	32	32	37	20	14	9	32	4

④計画上の情報伝達手段だが、現実的に実施できない

⑤計画上の情報伝達手段だが、効果的でない

計画ありで実施不可 計画ありで効果的でない	計画上の情報伝達手段と回答(Q2-1が○)										
	防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急	CATV	マスコミ	コミュFM	アラート	サイネージ
現実的に実施できない情報伝達手段 (Q2-2が×)	0	3	7	4	5	4	7	5	6	4	0
効果的でない情報伝達手段 (Q2-3が×)	8	21	10	18	15	7	18	5	8	13	5

⑥現実的に実施できる手段だが、計画上にない手段

⑦現実的に実施できる手段だが、効果的でない手段

実現可能で計画なし 実現可能で効果的でない	現実的に実施できる情報伝達手段と回答(Q2-2が○)										
	防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急	CATV	マスコミ	コミュFM	アラート	サイネージ
計画上にない情報伝達手段 (Q2-1が×)	0	2	0	1	1	1	1	2	0	5	1
効果的でない情報伝達手段 (Q2-3が×)	8	19	8	14	12	4	12	2	2	9	6

⑧効果的な情報伝達手段だが、計画上にない手段

⑨計画上にあり効果的な手段だが、現実的に実施できない手段

効果的で実現不可 効果的で計画ありで実現不可	効果的な情報伝達手段と回答（Q2-3が○）										
	防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊急	CATV	マスコミ	コミュFM	Lアラート	サイネージ
計画上にない情報伝達手段 （Q2-1が×）	0	1	0	1	0	5	2	12	3	5	2
計画上にあるが 現実的に実施できない情報伝達手段 （Q2-1が○でQ2-2が×）	0	0	5	0	1	1	0	2	0	0	0

問3 あなたの区市町村では、Lアラートを活用して適時・適切に災害に関する情報を発信できると思いますか。

1. はい（35件） 2. いいえ（16件） 3. Lアラートを知らない（0件）
どちらともいえない（1件）

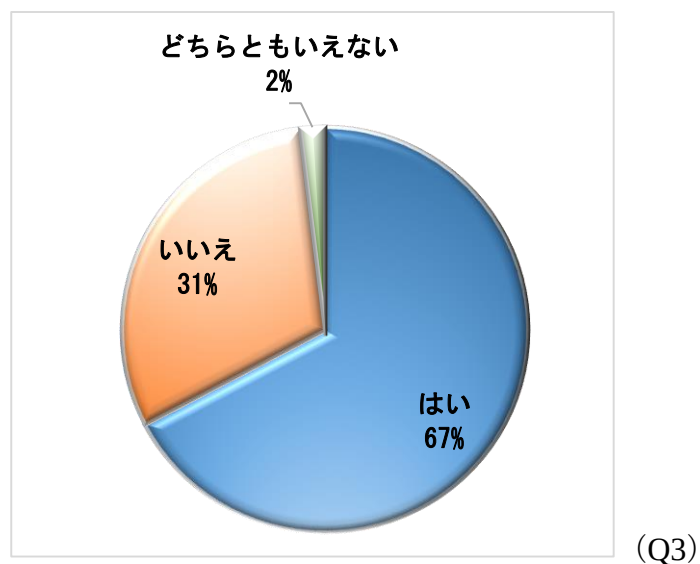


図 3-2-4

附問3-1 それはなぜですか。

はいと回答した理由（Q3-1）

記述回答の趣旨例	回答数
訓練をしっかりしている	20
システムが整備されている	6
過去に発令した（水害時）経験がある	3
規定されている	3
適時適切にできるかは疑問が残る	1
想定できている	1
回答なし	1

具体的な回答（抜粋）

- ・ 東京都災害情報システム（DIS）の入力訓練を実施しており、かつ、風水害時において DIS を活用して避難勧告等の発令を実施しているため。
- ・ 定期的な講習等により、Lアラートの活用方法について担当職員が把握していること。市庁舎敷地内に防災センターが設置され、担当部署（職員）を常時配置し、日頃から非常時の対応について情報を共有していること。
- ・ 操作が DIS の入力のみで済むため。

いいえと回答した理由（Q3-1）

記述回答の趣旨例	回答数
操作が未熟	3
適時適切にはできない	3
確信は持てない	2
情報量が乏しい	2
人員不足	2
まだ参集していない可能性がある	1

具体的な回答（抜粋）

- ・ 人員が確保できるのか懸念がある。また操作に習熟した人間がその時にいるかどうか
- ・ 混乱する中、適時の対応は困難。
- ・ Lアラートをはじめ、市が情報発信を行う際に専属で職員を配置することは難しいため。
- ・ Lアラートについて、市民等に対して情報を発信できる一つ手段としては役立つものだと考えますが、適時・適切に発信できるとは考えにくいと思います。
- ・ 都へは避難情報報告のみがLアラートと連携しており、それ以外の情報はLアラートでは発出できないため。
- ・ 様々な初動対応に追われ、確実に劣勢の状況で、Lアラートでの情報を発信するには、そこに数名の職員を張り付けなければいけないことと、地震時等の大規模災害時において、その時に要支援者（お年寄り、障害者、子供等）に対する情報を TV や携帯電話に発信したところで、その情報が適時・的確な時期に活用されるとも考えにくいと思う。
- ・ 風水害に関する災害に対しては、すばらしいものであると思うが、地震に対しては、適時的確というところでは、あまり期待できるものではないと個人的には思う。
- ・ 都へは避難情報報告のみがLアラートと連携しており、それ以外の情報はLアラートでは発出できないため。

どちらともいえないと回答した理由（Q3-1） 1 件

- ・ 発令できる場合とできない場合とがある。災害が小規模であれば、情報をＬアラートにより発信できる可能性はあるが、区内で広範囲に被害が発生した場合には、大量の情報を即時住民に伝達することが困難になるときが想定される。

問 4 地震火災時に避難準備情報・避難勧告・避難指示を出す際の懸念材料や課題はありますか。(抜粋)

避難準備情報、避難勧告、避難指示等を出すときの懸念事項を記述式で調査した。また、比較のため同一回答者の問 1（避難準備情報、避難勧告、避難指示を適時・適切な発令に関する設問）の回答を記載した。

表 3-2-2

問 4 地震火災時に避難準備情報・避難勧告・避難指示を出す際の懸念材料や課題はありますか。	問 1 適時・適切な避難情報の発令
・複数の広報媒体に対して、それぞれタイムリーに適切な情報発信ができるかという点が懸念材料である。また、避難行動要支援者等への対応や、火災延焼による避難所自体の安全性の確認、さらに、緊急速報メールを使用した情報発信について、実例がまだ少ないため、操作に習熟していくことが今後の課題だと考える。	問題なく発令できると思う。
・市内は大きな通りが少なく、該当区域に避難時の道路状況等については早期把握が困難である。 ・幹線道路が都心から神奈川県に続いており、帰宅困難者が殺到した場合、狛江市の地名や道路状況を把握していない帰宅困難者に対する具体的な周知が困難である。 ・市の面積が狭く、避難準備情報等を出す際の避難先について、選択肢が限定されること。（近隣区市との連携が不可欠である。） ・近隣区市の火災が当市に延焼拡大する可能性がある場合を想定した避難準備情報、避難勧告、避難指示が想定されていないこと。（災害発生後に消防との情報共有が容易であれば、問題なく発令できると考えられます。）	問題なく発令できると思う。
・火災の発生場所が正確に把握できない可能性がある。 ・災害の今後の進展が予想できない可能性がある。 ・火災発生時の広域避難場所への誘導や指示がうまくいかない可能性がある。 ・避難所を開設する場合、避難所となる施設の施設管理者との調整に時間がかかる可能性がある。 ・防災行政無線スピーカーが火災による被害を受けて機能しなくなる可能性がある。 ・他区で火災があった際、延焼に関する情報が入ってこない可能性がある。	問題なく発令できると思う。

・火災の発生場所、そもそも発生しているのかすらわからない可能性がある。それらの情報が入ってくるのか疑問 ・火災の進展を予測することはできないと思う ・住民に避難情報を届けることができる手段が課題 ・区役所の実際の参集人員がどのくらいになるのかわからない	問題なく発令できると思う。
・火災発生場所、延焼危険区域、避難勧告等対象となる区域に発令するにあたり、整理する情報が多いため、発令のタイミングが遅れる可能性がある。	問題なく発令できると思う。
・延焼シミュレーションを活用することになるが、火災が多数発生した場合に、場所の特定が困難となり時間を要する。 ・シミュレーションと違った想定外の延焼経路が発生する場合がある。	問題なく発令できると思う。
・火災が発生した際には、一先ず広域避難場所への誘導を行うが、ルート案内など個々への対応が難しいと考える。	問題なく発令できると思う。
・防災システム等は整備されているが、それを職員が活用できるかが課題である。	問題なく発令できると思う。
・地域防災計画で定める被害想定避難者数より、躊躇なく速やかに避難準備情報・避難勧告・避難指示を出す。	問題なく発令できると思う。
・火災の発生場所がわからない可能性がある。 ・災害の進展が予想できないと思う。 ・避難誘導を適切に行えるか懸念がある。	発令は難しいと思う。
・火災発生時の風向き、風速や地域特性によって、延焼する方向・範囲、速さが変わるため、それらの諸条件を勘案することが困難と思われる。	発令は難しいと思う。
・区では火災の発生場所がわからない可能性がある。また、情報の信ぴょう性もわからない。このため、火災の進展が予想できないと考えられる。 ・避難指示等を発令するにあたり、避難指示先の安全を確認することが難しい。また、区境の場合、他区の発令状況を加味し避難指示等を発令しなければならないため、より困難なことが予想される。	発令は難しいと思う。
・火災発生の状況を正確に把握できるのかが不明である。 ・東京消防庁延焼シミュレーションシステムの操作に不慣れであり、また、天候等により延焼範囲に及ぼす影響等の知識がない。	発令は難しいと思う。

・火災の発生場所、延焼拡大の危険性が市として把握しづらいこと。 ・延焼場所での状況や火災旋風等の影響により、火災の進展が予想できないこと。 ・同時に多くの火災が発生することを予想すると、情報が混在し正確な情報が得られにくいこと。 ・あいまいな情報を元に、市民に<u>必要以上の危機感を煽る</u>場合があり、甚大な被害が及ぶおそれがあること。（「共助」で逃げ出してしまう可能性も） ・119番通報がさらに多く入電する可能性があること。 ・避難準備情報、勧告、指示の基準が曖昧であり、区市町村の判断要素が大きくなるため、区市町村の了承を得るのに難しいと思うことと、責任の所在が区、または市であることから、最終的に納得しないと思うこと。	発令は難しいと思う。
・各情報の判断基準がなく、火災延焼予測についての<u>専門的知識もない</u>ため、情報発令の<u>判断は困難</u>である。 ・都 DIS で火災延焼シュミレーションは、<u>平時の参考にはなる</u>が、情報発令の基準にはできない。	発令は難しいと思う。
・災害の進展が予想できないため、安全な避難経路の確保に課題がある。	発令は難しいと思う。
・山間部であり、火災の発生状況を把握できない可能性がある。	発令は難しいと思う。
・区で火災発生時の避難情報発令の<u>判断基準を設けていない</u>ため、火災情報の収集は消防との連携が必要不可欠となる。また、発令までのタイムラグが懸念される。	発令は難しいと思う。
・ヘリテレ映像や、東京消防庁の災害救急システムの地図情報の様な、タイムリーな情報を得るソースがない。受令波の傍受や、消防署への問い合わせが頼りになっている	発令は難しいと思う。
・避難区域の設定について延焼等を予測しておこなう必要があるため、困難が生じる可能性がある。 ・避難準備情報等を発令した際、実際の避難誘導等にあたり必要な人員の確保ができない可能性がある。また要援護者等の避難誘導にあたり車両などの確保も懸念材料である。	発令は難しいと思う。
・火災発生場所の特定（同時多発を含む） ・避難勧告エリアの設定 ・<u>発令判断の迅速化</u> ・延焼規模の予測 ・<u>発令手順の明確化</u>（マニュアル作成など）	わからない

・避難場所・避難所の違い、避難準備情報・勧告・指示の違いを認識していない区民が多いと思われるため、勧告等の発令が、必ずしも区民の避難につながらない可能性がある。 ・災害の進展が予想できず、避難中に被災する可能性がある。	わからない
・延焼が予想される限定の地域を対象に、適切に避難指示等を出すことができるかがわからない。 ・DIS を活用した<u>訓練を実施していない</u>ため、延焼を予測した対応ができない可能性がある。 ・木密地域を有する杉並区と隣接しているが、連携訓練等を実施していないため、延焼した場合の避難指示等が遅れる可能性がある。 ・駅前エリアで火災が発生した場合、来街者が多い地域かつアーケード街であることから、火災の発生場所がわからない可能性がある。	わからない
・「火災」という分野で個別具体的な基準が定められていない。震災や風水害等に関しては、避難勧告及び避難指示発令時の基準(例えば河川の水位など)が明確になっているが、こと火災に関しては、何㎡焼損し、何棟焼損していれば発令するなどの規定はない。 ・あくまでも消防から得た情報をもとに総合的に判断し避難勧告等を実施することとなることから、タイムラグも生じる。避難勧告等を出した時点では、鎮圧に向かっているようなことにもなりかねない。	わからない
・情報収集にあたる<u>職員の不足</u>が考えられる。 ・火災の延焼の速さを予想できない。 ・市内には狭い道路が多く、またオープンスペースが少ないことから、適切な避難路や避難場所を選定することに不安がある。	わからない
・附問 1－1 での回答のとおり、避難情報を<u>決断するまでの過程</u>に懸念がある。 ・情報発信を一括して行うシステム導入が進んでおらず、<u>複数システムを都度操作する</u>必要があることから、発信業務に手間と人員を要する。	わからない
・市地域防災計画では、避難勧告、避難指示及び警戒区域の設定基準として、 ① 建物の倒壊及びそれに準ずる被害が、相当数発生しているとき。 ② 火災発生時において、周辺に拡大する恐れがあるとき。 ③ 周囲の状況から判断して危険が想定されるとき。 ④ 地震後の降雨の継続や台風の襲来により、土砂災害及び水害等の二次災害の発生が予想されるとき。	わからない

の4点を掲げており、特に②及び③にあるとおり火災情報及び延焼拡大情報については、市役所のみでは情報を得ることが難しい状況であり、消防署、消防団及び警察署との連携を図る必要があると認識しています。	
・ 正確な町内の被害状況の情報収集に時間がかかる事が想定されること。 ・ 情報を発信する際に、<u>最終権限者</u>及び担当者が参集できているか不明。	わからない

問5 災害対策本部を運営するにあたり、東京消防庁に期待すること（情報提供・その他）はありますか。

表 3-2-3 情報提供について（抜粋）

・どの地域が危険になるのか、どれくらい避難までに時間的猶予があるのかを教えてください ・消火の見込みの有無を教えてください ・消防無線を上り・下りの両方受信できるようにしてほしい
・各行政機関で得た情報を全て共有でき、また対策を連携して行えるようにしてほしい ・消防及び消防団の動きを事後でなく、リアルタイムに教えてください
・住民の避難誘導、被災者の支援、医療機関との連携等のための情報を多く必要としている ・そういう観点で、発生場所、延焼状況、被災者の数等の情報が必要となるので、できる限り適時に必要な情報を提供していただきたい
・避難勧告等を発令するにあたり必要となる包括的な助言 ・（消防法23条の2に基づく火災警戒区域を設定していただき、市は消防の助言に基づき発令する）
・ヘリテレ映像による情報提供が自治体に配信できれば、より確実な対応が可能となる
・火災・傷病者等の状況を地図上で情報提供いただきたい
・東京ガスから提供される区内各地点の震度情報の提供 ・火災や建物の倒壊など、全ての災害情報の提供
・当町ではドローンを保有していないので、災害情報として自治体内の空撮状況の提供をしてほしい
・例えば、地震だけでなく国民保護の事態認定前に確認を求められる「避難に関する事項」のうち、消防で持っている情報を速やかに区へ提出してほしい
・地域防災計画の定めによる市災害対策本部員となる消防吏員については、地域防災計画及び消防団の運用並びに活動を熟知し、市と消防署の情報連携、活動連携を迅速的確に指揮の取れる消防吏員を派遣してほしい ・市内災害情報はすべて教えてください ・物資情報、医療情報、帰宅困難者情報など各種情報を教えてください ・都内大規模災害の情報提供をお願いしたい ・東京消防庁としての活動状況の情報提供をお願いしたい ・東京消防庁が市に対して支援できる活動内容や情報を提供してほしい

・避難指示発令の判断材料とするために、どの地域が危険になるのかを教えてください ・火災警戒区域の設定状況を教えてください ・倒壊建物により道路が封鎖されている場合や、倒壊危険のある建物がある場合などで、行政機関として対応の必要があるが、消防で対応ができるのか否かを教えてください。（消防署と区役所での重複の対応を避けるため） ・災害の情報（特に火災場所・火災規模・今後の延焼可能性）は全て教えてください
・近隣区市を含めた災害情報の情報共有
・避難所運営、支援物資輸送、被災者再建が主な役割になる ・道路状況、救急対応状況、災害発生状況等の情報提供をお願いしたい

表 3-2-4 その他について（抜粋）

・区と消防は双方向の情報のやりとりをすることになっているが、情報の種別や情報提供など、具体的な 意見交換が必要 であると考えてる
・災害対策本部において、火災の対応状況など、消防に係る住民からの問い合わせについて、 直接対応 をしてほしい
・ 消防団の活動 に期待している
・現在、災害時情報管理システムを更新中であり、そこに貴庁が所有する 火災情報等のデータを連携 させていただきたい。（具体的な相談をさせていただきたい）
・消防の専門的観点からのアドバイス等
・大規模に延焼拡大した（する恐れがある）場合の、 延焼阻止線活動 や安全な避難場所・避難道路の防護活動
・大地震発生時には、近隣の消防署より情報連絡員（リエゾン）が来ていただくことになっている ・情報連絡員を通じ、適時的確な区内の火災発生状況、消防部隊の活動状況を教えてください
・地震火災時における 避難指示等の発令に関する基準例 を示して頂きたい
・消防団本部と連携した災害対応 ・図上訓練等における区市町村との連携訓練 （防災面については区市町村の温度差があるので合同訓練は難しい）
・市地域防災計画では、 消防署、消防団、警察署等 と連携して広報活動を実施することについて策定されており、連携を図らせていただきたいと考えます

問 6 東京消防庁が火災情報を住民に提供することについてどう思いますか。

1. 賛成 (38 件) 2. 反対 (1 件) 3. わからない (13 件)

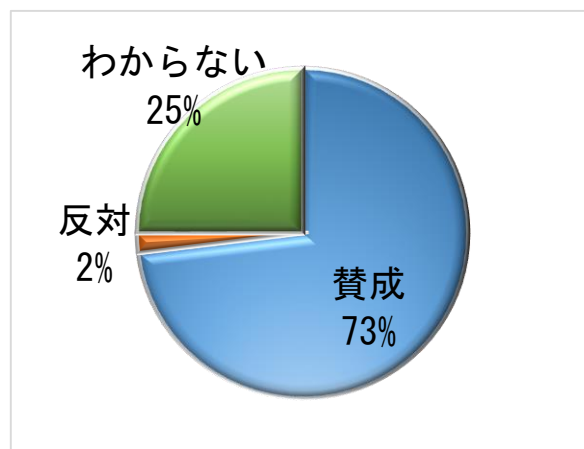


図 3-2-5

附問 6-1 それはなぜですか。問題点なども含め、その理由を具体的にお書きください。(問 6 の回答に関わらず、内容別で分類)

表 3-2-5

回答キーワード		回答数
プラス	情報の多重化	9
	タイムラグがなくなる	18
	被害軽減	13
マイナス	混乱	5
	消防未覚知火災があれば不正確な情報となり住民が困惑する	1
	生活への支障 (騒音)	1
	不要な不安を与える	1
	野次馬発生	1
要望	区市町村へも同時に配信	4
	個人情報に配慮	3
	事前協議は必要	1
	提供方法の検討を	1
	デジタル情報で	1
限定	震災時の火災避難なら	1
	問題ない	2
分からない	手段が不明	2
	具体例がない	1
	稲城市は提供済み	1
	回答する立場にない	1

表 3-2-6 具体的な回答（抜粋）

東京消防庁が火災情報を住民に提供することについて、問題点なども含めて具体的にお書きください。（抜粋回答）		問1 適時・適切な避難情報の発令
賛成	・近隣の火災情報を住民が把握することで、被害拡大を防ぐことができる。 ・問題点としては、時間帯によっては、騒音等により住民の生活に支障が出てしまうことがある。	問題なく発令できると思う。
賛成	・情報の共有が行える。	問題なく発令できると思う。
反対	・情報発信源が多岐に渡ると、情報内容に不整合が生じる恐れがある。 ・発災時に情報が錯綜すると、住民にとっては大きな不安であり、より混乱し、收拾がつかない事態に陥る危険がある。 ・火災に関する情報は非常に重要な情報であるため、情報提供していただきたい。しかし、火災情報を含め、全ての情報はまず各市の災害対策本部にて一元管理すべきと考えているため、本設問事項については反対である。	発令は難しいと思う。
わからない	・区から意見を述べる立場にないため。	わからない
わからない	・利点として、情報提供することで、避難行動開始の動機づけとなることが考えられる。 ・問題点として、地震発生時に同時多発する火災の中には、消防機関が覚知していないものを含むと想定され、正確性を欠いた情報に住民が困惑すると考えられる。	わからない

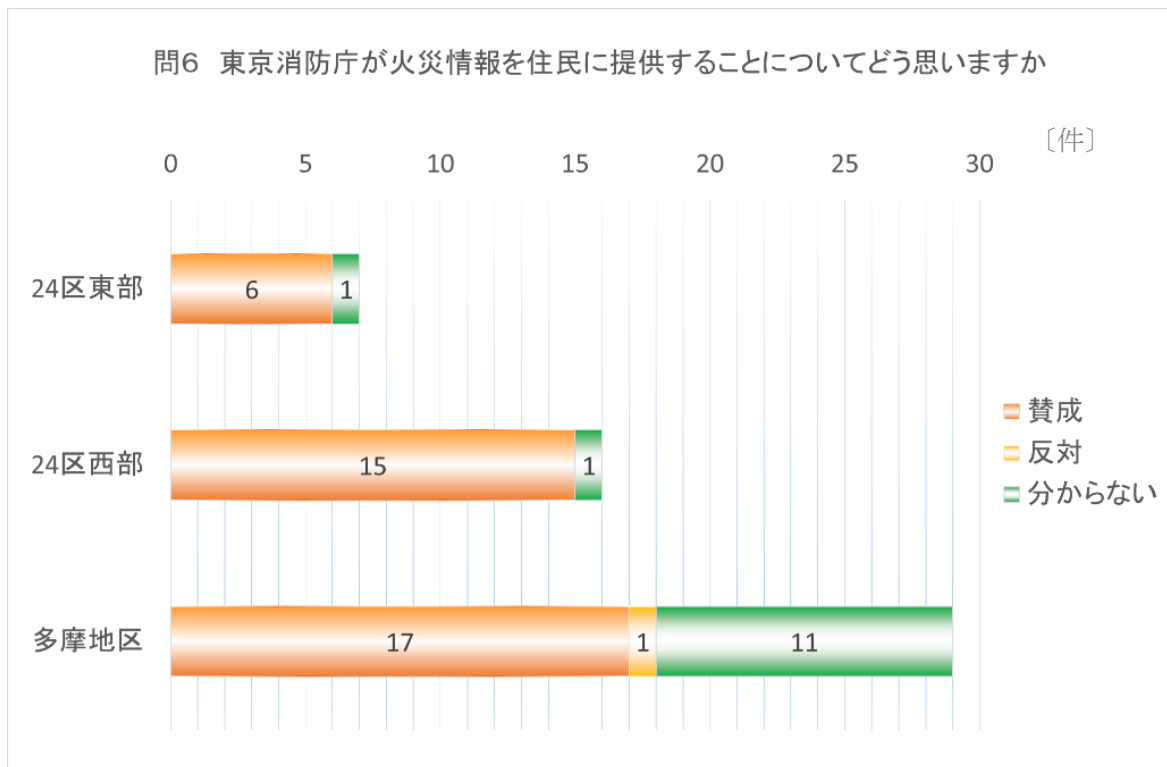


図 3-2-6

地域（23 区東部・23 区西部・多摩地区）の回答を比較すると「わからない」は多摩地区に多い。

問7 あなたの区市町村では、震災や水災の際に、東京都の DIS 以外の情報共有システムはありますか？

1. ある(19 件) 2. ない(31 件) 3. わからない(4 件)

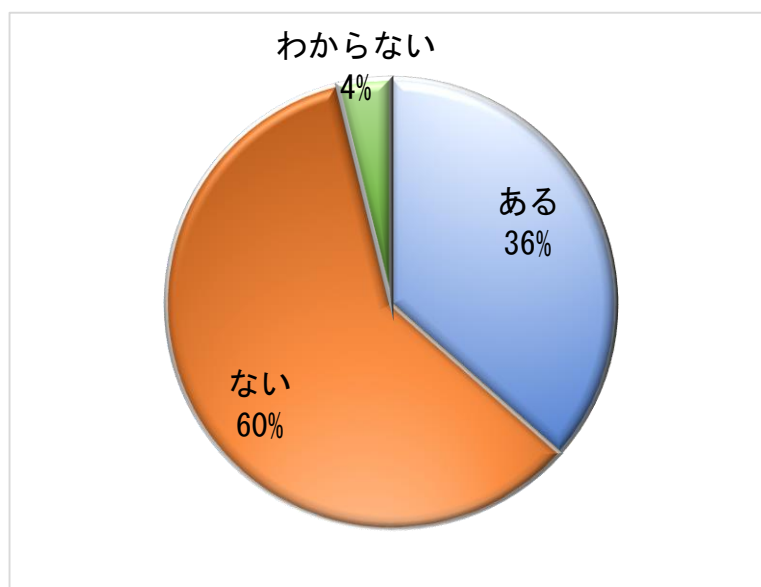


図 3-2-7

附問 7－1 名称及びシステムの概要など簡単にお書きください。

表 3-2-7

災害情報支援システム 災害時における活動拠点となる区施設間に端末を設置し、施設間の情報共有を行うもの。
①災害情報システム 災害時の被害情報の収集及び管理、避難所に関する情報の管理、備蓄物資の管理及び避難行動要支援者の情報管理等を主に行うシステムである。区職員であれば ID、パスワードを入力することで、平常時より操作することができる。 またシステム内には防災ホームページが作成されており、これを介して区民に防災情報の提供を行っている。
②水防災監視システム 区内に雨量計及び水位計を設置しており、時間単位で広範囲の雨量や水位の計測が可能であるため、水害発生の予測だけでなく、水害発生後の検証時に活用されるシステムである。 また、河川監視カメラが配備されており、神田川の現況を確認することができる。 上記情報については、新宿区、中野区、杉並区等の他自治体と共有化されている他、災害情報システム内防災ホームページを介し、区民へ提供されている。
被災情報管理システム 住民からの連絡等により得た区内の被災状況を地図データ上に表示し、区内被害状況を把握および区の活動等を管理するためのシステムである。
〇〇区防災システム 被害現状・避難所等から収集された災害情報を電子地図上に集約・表示することにより、関係者間での情報共有を可能にし、災害対策本部における検討を支援するもの。 また、DIS へ区側での避難所運営情報・災害統括情報を伝達し、都との間で災害情報を共有する。
市防災行政無線メールシステム 登録者に対して、一斉メールにて災害情報等を提供する。
「災害時情報管理システム」 職員が把握した被害情報や住民からの通報情報等を登録・集約し、庁内で情報共有を図るとともに災害対策本部運営を補助するシステム。（現在、システム更新中） また、災害時情報管理システムで把握した情報のうち、住民に公開する必要があると判断した情報をスマートフォンアプリ、防災専用ポータルサイト、SNS 等を通じて住民に周知することが可能。（現在、機能拡張中のものあり）
災害情報システム 災害時の情報や平常時の防災設備管理情報を地図上で表示でき、災害時にはこのシステムにより被害状況を視覚的に認識することができる。 また、移動系無線のメッセージ（メール）機能との連携を行っている。そのほか、一斉急報システムがあり、あらかじめ登録したグループ宛に電話・メールを一斉に送付することができる。
区民との情報共有 ①〇〇ナビ 避難所や安全な避難経路など、災害時に有用な情報を入手できるアプリ。 火災等の情報もアプリに掲載でき、アプリを通じて災害情報を区民に伝達できます。 ②防災行政無線 ③SNS

【防災対策支援システム】（区内部での情報共有システム） 発災時、災害対策本部に寄せられた災害情報を集約・登録し、災害対策本部内で情報分析、情報伝達、対応指示等の共有・管理・整理を行う。
防災情報システム（TUMSY） 災害時に災害対策本部と各部間において災害対応の指示・報告をおこなうとともに、GISに避難所等の施設情報や地域の被害情報等をおとしこみ、全庁で情報共有をおこなうシステム <連絡機能> ・被害概況の確認 ・本部への要請・連絡事項 ・本部からの指示・情報提供 ・被害情報の入力・確認 <GIS 機能> ・避難所・施設状況の確認 ・家屋・道路等の被害状況の確認
〇〇市災害情報システム 被害情報を収集・集約し、市災害対策本部間で情報共有ができるとともに、視覚的にも被害をわかり表示できるシステム
〇〇市防災情報システム 参集状況、災害の状況、被害状況、対応状況、避難所開設情報、発令判断情報等を管理可能で、東京都のDISともリンクしています。
<市防災情報システム> ・被害情報の入力、管理（簡易な地図画面への反映可能） ・避難所情報の入力、管理 ※平成 31 年度以降に更新予定

地域別比較

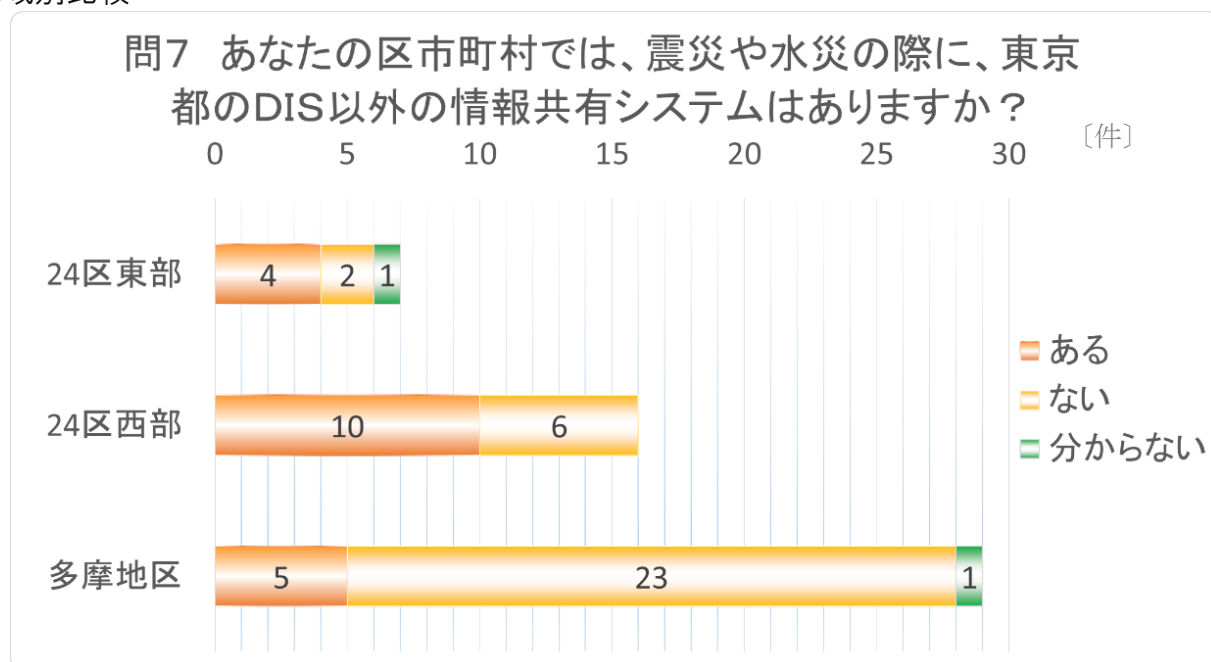


図 3-2-8

地域（23 区東部・23 区西部・多摩地区）の回答を比較すると「ない」は多摩地区に多い。

4 アンケート結果からの考察

(1) 適時・適切な避難準備情報・避難勧告・避難指示の発令

問1 「火災が発生した場合に適時・適切な避難準備情報・避難勧告・避難指示を発令ができると思いますか。」という設問に対し、「問題なく発令できる」は**37%**、「発令は難しい」は**40%**、「わからない」は**23%**との回答だった。

附問 1-1 ではそれぞれの選択理由を確認した。

「問題なく発令できる」を選択した主な理由は、「実施主体、手順が定められている」、「規定されている」となっている。

「発令は難しい」と選択した主な理由は、「正確な把握が困難」、「参集に時間を要し、適時適切にはできない」、「発令基準がない」、「情報量が乏しい」との回答であった。

「わからない」を選択した理由は、「必要な情報を得られない、正確に状況を把握できない」との可能性からの記述のほか、「何人参集できるか不明」「決断に不安」との回答があった。

実際には「発令は難しい」と近いイメージで回答されていると言える。

このことから、「わからない**23%**」と「発令は難しい**40%**」の回答を合わせると、**63%**が発令に対して不安を感じていると言える。

「問題なく発令できる」と回答した中でも、「情報提供があれば可能」との記述もみられ、大規模災害時に情報が得られず、状況把握が出来ない、発令は難しいと危惧していると言える。

⇒発令には不安がある

⇒正確な情報が欲しい

なお、地域別（23 区東部、西部、多摩）で比較したが大きな差異は無い。

(2) 避難勧告等の情報伝達手段

問2(1)では、地域防災計画等で示されている計画上の情報伝達手段を、問2(2)では現実的に実施できる情報伝達手段を、問2(3)では現状で、区市町村が有効だと考えている情報伝達手段をそれぞれ把握した。

表 3-2-8 計画上・実施できる・効果的な情報伝達手段の回答数一

(Q2-1) 避難準備情報・避難勧告・避難指示を発する際、計画上の情報伝達手段

防災無線	HP	広報車	登録メール	SNS	緊速メール	CATV	マスコミ	コミュニティFM	Lアラート	デジタルサイネージ
52	49	50	49	48	44	38	20	17	40	9
100%	94%	96%	94%	92%	85%	73%	38%	33%	77%	17%

(Q2-2) 避難勧告等が発する際の、現実的に実施できる情報伝達手段

52	48	42	46	44	41	32	16	11	41	10
100%	98%	84%	94%	92%	93%	84%	80%	65%	103%	111%

(Q2-3) 避難勧告等が発する際の、効果的な情報伝達手段

44	28	40	32	33	42	22	27	12	32	6
85%	57%	80%	65%	69%	95%	58%	135%	71%	80%	67%

各回答数の比較の結果、計画上の情報伝達手段として定められているが、一部で現実的に実施する際や、効果の面で課題のあることが読み取れる。

(Q2-1) と (Q2-2) の比較

計画上にあり、現実的にも実施できるとの回答が多かったのは「**防災無線**」「**ホームページ**」「**Lアラート**」「**デジタルサイネージ**」がある。これらの手段は災害対策本部室内で、操作が完結する手段といえる。

一方、現実的に実施する際の課題があると考えられている手段は「**広報車**」、「**コミュニティFM**」、「**ケーブルテレビ**」である。これらの手段は区市町村の災害対策本部室での端末操作等による対応だけでは、収まらないものが挙げられている可能性が考えられる。

(Q2-2) と (Q2-3) の比較

実施できる手段と効果的な手段との比較から、実施可能な効果的な手段として考えられているのは、「**防災行政無線**」、「**広報車**」、「**マスコミ**」、「**Lアラート**」であった。特に「マスコミ」は、計画にはないが効果的だという回答があった。これらの手段

はある程度の強制力を持って広く発信できる手段と考えられる。

一方、「区市町村ホームページ」「登録型安心安全情報メール」「SNS」「ケーブルテレビ」「コミュニティFM」「デジタルサイネージ」については、受け手に Pull を求めたり、受け手が限定的になったりするために効果が低く捉えられていると考えられる。

(1) Lアラートの活用

問3で、「Lアラートを活用して適時・適切に災害に関する情報を発信できると思いますか」との設問に対し、「発信できる」は67%、「発信できない」は31%、「どちらともいえない」は2%との回答であった。

附問3-1

「発信できる」主な理由は、「訓練をしっかりとっている」、「システムが整備されている」「規定されている」「操作がDISの入力のみで済むため」であった。

「発信できない」主な理由は、「操作が未熟」、「適時適切にはできない」、「情報量が乏しい」というものであった。

「どちらともいえない」理由は、「災害規模が大きくなれば、大量の情報を即時住民に伝達することは困難となる」であった。

問2・問3の回答から、計画上の多様な情報伝達手段を準備しているものの、区市町村の災害対策本部室での端末操作等による対応だけで、完結する手段が使われやすいと考えられる。

また、「効果的」と考えられている手段は、ある程度の強制力を持って広くタイムリーに発信できる手段と考えられた。

⇒災対本部室で一括対応できる情報伝達手段が使いやすい

⇒強制力をもって広く受け手に伝達できる手段が効果的

(4) 懸念事項

問4では、「地震火災時に避難準備情報・避難勧告・避難指示を出す際の懸念材料や課題はありますか。」という設問で、避難勧告等を出す際の懸念事項を記述式で調査した。

主な懸念事項、課題

- ✓ 伝達手段が多く、対応が煩雑
- ✓ 複数の広報媒体に対して、それぞれタイムリーに適切な情報発信ができない
- ✓ 参集人数が不明であり、情報が入らない可能性がある。
- ✓ 情報を処理する職員が不足
- ✓ 誤った情報を伝えること、それによる混乱への不安がある
- ✓ 判断する災害対策本部長（権限者）が不在の可能性はある
- ✓ 避難勧告等の発令における判断基準がない

⇒マンパワー不足への懸念

⇒情報不足への懸念

⇒発令体制への懸念（基準未整備、権限者不在）

この結果から、情報伝達に関するニーズや課題が表面化した。

(5) 問1及び問4から見える発令の難しさ

次に、問1と比較することで、各種発令の対応への自己効力感を問い、発令への困難さを確認した。

(1)では、既述のとおり発令に対して「63%が不安と感じている」。

そして、問1で「問題なく発令できる（19件）」と回答した37%のうち、附問1-1の記述では発令に対する「懸念事項がある（2件）」、問4で「懸念材料、課題がある（10件）」と回答している区市町村があり、「22%が不安と感じている」ことから、実質的には「発令は難しい」感じていると考えられる区市町村は85%と言える。

⇒85%が実質的に「発令は難しい」と感じている

(6) 東京消防庁への期待

問5では、災害対策本部を運営するにあたり、東京消防庁に期待することはあるか区市町村の消防機関に対するニーズを記述式で把握した。

情報提供については、「災害情報のすべてが欲しい」との回答が多い。その中身としては、「被害の全体像」「活動状況」「拡大・進展状況」が特に強く求められている。

提供方法としては、「リアルタイムで」「ヘリテレ映像」や「ドローンの空撮状況」、「地図上で」の提供を求めている。

⇒災害情報のリアルタイム共有への需要

その他については、「情報連絡員（リエゾン）」や「避難指示等の発令基準例の提示」、「意見交換」、「都区市町村・警察等との連携」が求められており、災对本部の運営に専門的な助言が欲しいというニーズが伺えた。

⇒災对本部運営への専門的助言が欲しい

(7) 東京消防庁の住民への情報提供

問6では、「東京消防庁が火災情報を住民に提供することについてどう思いますか」という設問で、東京消防庁が直接住民に災害情報を提供することへの区市町村の認識を確認した。

情報提供することへ賛成が **73%**を占める結果となった。

その理由としては、「情報の多重化」、「タイムラグがなくなる」、「避難行動開始の動機づけとなる」、「被害軽減」に繋がるとの回答だった。要望としては「区市町村へも同時に配信」や「個人情報に配慮」との意見もある。

一方で、わからない **25%** 反対 **2%**の回答があった。

その理由としては、「情報錯綜により住民に混乱と不安を与える」とのことだった。さらに「火災情報を含め、全ての情報はまず各市の災害対策本部にて一元管理すべきと考えている」と、市での情報一元化を求める意見もあった。

同様の意見は賛成の中でも見られることから、提供自体は賛成が多い一方、実際に行うには課題もあると捉えられている。

⇒火災情報の提供には肯定的であるが、課題も存在する

(8) 東京都 DIS 以外の情報共有システム

問7では、「あなたの区市町村では、震災や水災の際に、東京都の DIS 以外の

情報共有システムはありますか？」の設問に対し、ある **35%**、ない **57%**、わからない **8%**であった。

附問 7 - 1 「名称及びシステムの概要」については、職員や住民登録者への「情報送信メールシステム」や、管轄内の被災情報など「集約・管理するシステム」を保有しているとの回答だった。

先進的なものでは、GIS を活用して地図上に落とし込み、庁内で共有できるシステムを保有している。これを日常的に業務で使用している区も存在した。

独自の情報共有システムを保有する目的としては、災害対策本部の運営に必要な、管轄内のローカルな災害状況を集約・管理するためと考えられる。

一方で、複数システムが存在するデメリットとしては、災害情報や被害情報などを入力する作業や「複数システムを都度操作する必要がある」（問 4 回答）ことから、重複した作業が発生することなどが考えられる。また、入力に際しては、内容や時間の誤差による錯綜に、注意を払う必要がある。

「保有している」の回答内を地域別で比較すると、23 区では **60%**、多摩地区では **17%**、と地域差が表れた。

⇒ローカルな災害状況を集約・管理したい

⇒複数システムが、重複作業や錯綜を発生させる危険性

5 まとめ

- ① 問1 適時・適切な避難準備情報・避難勧告・避難指示の発令
 - ⇒ 発令には不安がある
 - ⇒ 正確な情報が欲しい
- ② 問2 避難勧告等の情報伝達手段
- 問3 Lアラートの活用
 - ⇒ 災対本部室で一括対応できる情報伝達手段が使いやすい
 - ⇒ 強制力をもって広く受け手に伝達できる手段が効果的
- ③ 問4 懸念材料
 - ⇒ マンパワー不足への懸念
 - ⇒ 情報不足への懸念
 - ⇒ 発令体制への懸念（基準未整備、権限者不在）
 - ⇒ 85%が実質的に「発令は難しい」と感じている
- ④ 問5 東京消防庁への期待
 - ⇒ 災害情報のリアルタイム共有への需要
 - ⇒ 災対本部運営への専門的助言が欲しい
- ⑤ 問6 東京消防庁の住民への情報提供
 - ⇒ 火災情報の提供には肯定的であるが、課題も存在する
- ⑥ 問7 東京都 DIS 以外の情報共有システム
 - ⇒ ローカルな災害状況を集約・管理したい
 - ⇒ 複数システムが、重複作業や錯綜を発生させる危険性

以上からの考察をすると、現状で区市町村の 2/3 が地震火災の避難勧告等の発令に対して不安を感じている。残りの 1/3「問題なく発令できると思う。」と回答した区市町村であっても、問4では懸念や課題を記載しており、実質的には「発令は難しい」と感じている区市町村は 85%であった。

その背景としては、参集が間に合わないなどの理由で人手不足、かつ情報発信手段の操作に精通した職員がいない可能性があるだけでなく、そもそも発令の判断材料となるリアルタイムの情報の入手が困難なことがある。

このことから、東京消防庁のもつ火災情報を共有することのニーズは高いと言える。災害情報をリアルタイムに、かつ分かりやすく地図上への情報表示をした状態や、状況がわかるヘリテレ等の画像を付加した状態で、提供してほしいとの要望がある。正確な情報を区市町村と共有できれば、避難勧告等の適切な発令に資する可能性がある。

一方で東京消防庁が火災情報を住民に提供することに、区市町村は概ね肯定的であるが、情報の錯綜への懸念といった課題も存在する。

第3節 区市町村の災害情報に関するヒアリング調査

1 目的

第2節の区市町村に対するアンケート（回答数 52）から、地震火災時の避難勧告等に対して不安があるとの回答が 85%を占める中、15%は「適時適切に発令できる」との回答が見られた。その回答理由を把握することを目的に、区市町村災害対策本部の体制、情報活用状況、地震火災時の避難勧告等の発令基準や意思決定過程及び担当者の意識調査の確認のため、ヒアリング調査を実施した。また、東京都 DIS 以外の独自の情報管理システムを保有する区市町村も存在しており、そのシステムの役割を聴取した。

2 実施方法

調査は平成 30 年 9 月に、都内 3 区市町村の防災担当者を対象にヒアリングを行った。アンケートで「問題なく発令できる」と回答した 19 区市町村のうち 2 区市町村（23区内1区と多摩地区内1市）を対象とし、「発令は難しい」と回答した 1 区市町村についても参考にヒアリングを実施した。その他、独自の情報共有システムを保有する 19 区市町村のうち 2 区市町村には、運用実態の把握のため、システムの視察と概要を聴取した。

ヒアリング対象

- ・問題なく発令できる（アンケート回答）…19 のうち 2 区市町村
- ・独自の情報共有システムを保有している…19 のうち 2 区市町村
各 1 区市町村（地区ごと）に選出（表 2-1）

表 3-3-1 アンケートの回答

			発令できる	独自システム保有
区市町村	地 区			
	23区	A 区	○	○
	多摩地区	B 市	○	×
	23区	C 区	×	○

ヒアリング回答者は、第2節の区市町村に対するアンケートに回答した担当者も含まれており、アンケート回答時の被害イメージを確認し、具体的な発災対応と、災害時の情報伝達の計画について聴取した。

3 ヒアリング結果

本結果は属性別に回答差が出なかったため、内容を統合している。

(1) 担当者が想定する被害像（アンケート回答時のイメージ）

・「首都直下地震等による東京の被害想定」で示されている数字以上の事は起こらない。
・「東京都地域危険度測定」で危険度の高い地域や木密からの出火では延焼拡大する可能性はあると思う。
・建物が倒壊し道路閉塞が発生し、参集できないような危機的状況にはならないだろうとイメージしている。
・同時多発火災までは、想像していなかった。避難とは風水害時の避難を想定していた。

災害対策本部が機能できない状況を想像した担当者はいなかった。また、道路閉塞や停電が起こらないという考えでアンケート回答していた。

⇒災害対策本部は、計画通り機能すると考えていた。

発令できるとアンケート回答した担当者は、地震火災時も、風水災害時と同様に情報が自然と集まってくる。水位情報などの様に明確な判断要素もあると考えていた。

その結果、適切に避難勧告も発令ができるという回答に繋がっていた。

⇒災害を漠然と捉えており、過小にイメージしていた。

(2) 担当者が答えた区市町村の役割

・ 災害対策本部の運営
・ 地域防災計画に書かれている役割
・ 住民などからの通報内容への対応
・ 避難所運営、被災者支援と物資管理
・ 避難勧告を出せば、避難所を開設しなければならないため、避難所の開設が可能になってから避難勧告を出すという流れである。
・ 避難準備情報、避難勧告、指示は区市町村（災害対策本部）長が判断し発令する。
・ 避難所からの要望に、適切に対応する。要望を集約して効率的に行う。

災害対策本部はすぐに立ち上がり、避難所運営と被災者支援が主な役割であり、備蓄品と支援物資の管理が重要と考えている。

⇒発災後の対応では、避難所運営や備蓄の管理などに意識が向いている。

(3) 避難勧告等の発令時における課題や懸念

・ 職員が実際に参集して活動できるか。
・ 人事異動により役割が変わった新任職員は、まだ訓練が十分に行えていない。
・ 正しい予測が出来ないと考えている。
・ 区境の情報が入って来ない。消防からの情報が頼り。
・ 震災時の混乱する中、限られた情報や、多量の情報から発令の判断材料となる情報を精査し、発令決権者に伝えられるか。
・ 現在の複雑な操作が必要な独自システムは全てを熟知している職員がいない。
・ 図上訓練で表面化した、庁内での情報共有という課題が解決していない。
・ 職員の当事者意識が低く、現在のシステム（メール配信、防災無線、割り込み FM ラジオ、ホームページ更新など）を操作できる職員が 2 人しかいない。
・ 防災行政無線による放送は音が反響してしまい、よく聞き取れないとの問合せが多い。
・ ただし、行政が情報を出していることだけは伝わり、情報収集を始めるきっかけとはなっている。
・ 情報の提供は防災行政無線を利用するが伝わらないので、サイレンが聞こえたら情報を取りに来てくださいと伝えている。L アラートや HP、メールや FM かつしか、J-com など。

職員が参集できるか、計画通りの活動ができるかを懸念している。

震災時の混乱する中、限られた情報や、多量の情報から発令の判断材料となる情報を精査し、発令決権者に伝えられるかを懸念している。

⇒計画実施への不安

判断に資する情報として、消防からの火災情報が頼り。特に区境付近の他管轄の情報は入手ルートが少ない。

⇒判断材料入手への不安

避難勧告等を発信する手段が複数あり、その操作方法もそれぞれ異なっており、全てを操作できる職員は僅かしかいない。

防災行政無線は、詳細な情報内容の伝達手段としては不向き。

⇒伝達手段への不安

アンケートでは懸念材料に記載が無く、発令は出来ると回答していた区市町村も、ヒアリングの結果、避難勧告等の発令には不安があると回答している。

⇒発令ができるとアンケート回答した区市町村も、課題や懸念がある。

(4) 参集計画

- | |
|--|
| ・ 職員の参集計画は「災害対策本部」「避難所」「出張所」等に、震度 5 弱又は 5 強で自動的に参集することになっているが「避難場所」に向かう職員はいない。 |
| ・ 避難所に 3 ～ 5 人ずつ参集するが、避難所の鍵は各区域の支部長(自主防の長)に配置している。 |
| ・ 災害対策本部には、災害対策本部長、部長の他は危機管理課の職員約 10 名のみ。人員を増強する計画はない。先日の水害でも何とかあったが、人手不足を感じた。 |
| ・ 防災住宅に 20 名が住んでおり、発災時には 15 分以内に災害対策本部を立ち上げが可能。 |

災害対策本部に全ての職員が無事に参集できる前提であり、災害規模の大小に関わらず、人員の増強計画はない。

⇒災害状況によっては、災害対策本部が対応の限界を超え、マンパワー不足に陥る恐れがある。

(5) 情報収集・内容

・ 行政として収集すべき情報を収集する。被害状況、避難所情報、物資情報は情報管理システムで集約でき庁内共有する。（例えば、被害情報や避難所の情報）
・ 職員から報告される情報のほか、住民からの通報や関係機関から情報提供により災害対策本部に情報が集まってくる。過去の風水害時では、住民から通報があった場合には、現地へ職員を派遣して確認を行っている。
・ 災害対策本部で収集できる情報を収集するが、初期はテレビ、インターネットで収集できる情報のみである。その後、避難所等に参集した職員から設置の無線等で被害報告がされ、現状を把握する。
・ 保有施設の被害、人的被害、管轄内の被害状況（避難所の無線等による報告）
・ 避難所の開設状況、避難人数、怪我人の有無
・ 物資の過不足、支援物資の受け入れ
・ 市内消防団からの報告内容
・ 管轄内の消防署からの情報は、一定時間たって報告が無ければ問い合わせる。消防の活動内容が分かれば、その先の意思決定をしやすい。

初期はマスコミ、インターネット、職員や住民からの通報で情報収集する。

現地確認には、職員を向かわせている（水災時）。

過去の水害の情報収集を元に考えており、主旨も避難所運営寄りの情報収集になっている。

⇒被災情報を集めるが、避難勧告等のためではなく避難所運営等の目的に主眼が向いている。

(6) 延焼火災の情報

- ・ 消防からの報告及び各所有施設からの報告により情報収集する。高層建物の屋上に高所カメラを設置しており、延焼していれば煙は確認できるが、それを起動するきっかけは、やはり消防からの情報である。その情報で職員を向かわせるか判断する。
- ・ 火災進展予測も欲しいが、それを住民にどう伝えるかは工夫が必要。地区ごとに避難先を細かく分けて発令することや、地図上に延焼拡大危険の方向などを示した情報伝達方法の検討が必要。

避難勧告の判断に資する火災情報の入手は消防機関からが頼りとなっている。また、職員が情報収集に向かうか否かについても、消防機関からの情報を基に判断している。情報を取りに行くというよりは、受ける姿勢が強い。

火災進展予測についても提供を望んでいる。

⇒火災に関する情報は消防に頼っている。

(7) 避難勧告等の発令計画

- ・ 地震火災の避難勧告等の発令基準は地域防災計画に書かれている。それ以上の運用計画や要綱はない。
- ・ 集まった情報から、部長等で協議し、発令を具申して災害対策本部長が決定する。
- ・ 災害対策本部長が外出中であれば携帯電話で連絡を取る。災害対策本部長への連絡は携帯電話回線を活用し、衛星電話など特殊な連絡手段は準備していない。
- ・ 決定権者の緊急的代行の計画などはない。連絡が取れない場合には、発令が遅れる可能性もある。
- ・ 判断要素は、水災害であれば、上流の水位の状況、気象情報などであるが、地震災害の時は、特に決まっていない。土砂災害危険の情報や、消防や警察からの情報で判断する。

通信網の途絶や、災害対策本部長代行の対策はなく、判断は本部長に一任されている。意思決定への次善策が無く、発令に苦慮する可能性がある。

⇒地震火災に対する避難勧告等の具体的な発令基準が不明確かつ、決定への参考情報が少ない。

(8) 伝達方法

- | |
|--|
| ・ 防災行政無線、Ｌアラート、安心安全メール、ＦＭラジオ、ホームページ、デジタルサイネージ、広報車で伝達する。ＦＭラジオには、「割り込み放送機能」を使用できる協定を放送局と組んでいる。 |
| ・ 防災行政無線の戸別受信機を自主防災組織の会長宅に配置している。 |
| ・ 広報車は広報班が運用するが、地震後の運用は定めていない。 |
| ・ 広報車による広報は、人手も時間も割かれるため停電時などの最終手段であり、基本的には、一斉同報サービスを活用して、防災行政無線、Ｌアラート、ホームページ、安心安全メール、ツイッター等で発信する。 |
| ・ 停電した場合には、非常用電源により可能な手段で、可能な限り発信する。広報車も有効活用する。 |
| ・ 発令時の放送文言などは決まっている。市民にタイムラグなしでの発令は難しい。 |

伝達手段は、防災行政無線等の災害対策本部内で完結する手段が使われる。
発令が判断されてから、それぞれの伝達手段を操作する。

⇒持っている手段を駆使して発令するが、タイムラグなしでは難しい。

(9) 情報管理システム

- | |
|--|
| ・ 独自システム保有している目的は、東京都 DIS では管理できないローカルで細かな情報を管理し、庁内で情報共有するためである。 |
| ・ 東京都 DIS への報告に、重複作業が発生しないよう用語を統一して構築している。 |
| ・ 東京都 DIS に送る情報にはタイムラグが生じる。リアルタイムではない。 |
| ・ 独自の防災システムは良いものだが、実際に使える職員は少ない。人事異動があつてからは、そのシステムの説明は行つたが、訓練はまだ実施していない。 |
| ・ 独自の防災システムは通常時に使うものではなく、運用もまだ決まっていないことから、発災時に適切に使用されない可能性がある。 |
| ・ 独自の防災システムは日常に使うものではないので、習熟でなく、フィーリング（直感）で操作できるシンプルなシステムを開発している。避難勧告等の発令では、情報伝達手段を一括して行うことが可能で、情報発信の際の煩雑な操作を省力化し、複数ある発信システムの連携を図っている。 |

独自のシステムは、詳細なローカル情報を扱うために開発されている。

しかし、訓練が実施されておらずシステムを使える職員が少ない、運用が決まっていないといった区市町村が見られる。

⇒独自システム整備によるマンパワー不足解消、省力化、効率化を図っているが、運用状況に課題がある。

(10) 消防との情報共有

① 消防に望む情報

- | |
|--|
| ・ 災害情報（出火場所）、延焼危険、対応状況（出場隊数）、顛末（ぼや・延焼）、救急隊の待機状況、被災世帯数をリアルタイムに欲しい。 |
| ・ 危険な情報はより早く出してもらいたい。 |
| ・ 火災の判断は分からないので、避難が必要かも教えてほしい。 |
| ・ 空からの俯瞰情報や地図上に示す形での情報が欲しい。 |
| ・ 無線や電話の音声は、聞き取り間違いがある。 |
| ・ デジタルの情報で提供されるなら、既存システムに移行が可能だと重複作業が不要となる。 |
| ・ 現場付近で火災の危険が迫っている場合、消防から直接、住民へ情報を伝えてほしい。
ただし、市全域に情報を出す場合は、情報錯綜や混乱を招く可能性もあることから、
情報を出す前に協議してもらいたい。 |

② 消防に提供可能な情報

- | |
|--|
| ・ 消防側に自治体独自の情報管理システムのIDを付与したい。 |
| ・ 消防が求める情報があるか分からないが、収集していれば提供する意向である。 |

情報利用側がその時々で求めている情報が異なるため、必要なタイミングで必要な情報を Pull 出来る環境が望ましい。

提供される情報には、火災の対応状況や推移の情報も望んでいる。火災の判断は分からないので、避難が必要かの判断支援も合わせて求めている。

⇒火災情報には、対応状況や推移の情報、判断支援も求めている。

(11) 震災訓練等

・ 訓練は年に 1 回だが、今年はまだ行っていない。
・ 昨年の震災訓練は、テレビ会議システムを活用した訓練を行った。職員の当事者意識が低いこと、各システムの操作に習熟した職員が 2 名しかいないこと、情報の共有が課題となった。
・ 消防署との訓練はあまり行っていない。総合防災訓練で救助訓練程度。
・ 年に 2 回震災訓練を行っているほか、無線の試験を月 1 回程度行っている。
・ 水害は、土木部門の対応であり、土のう対応なども土木部が行っている。今後対応は変わってくる可能性はあるが、現在の災対本部に水害対応ノウハウが少ない。

災害の種別によって対応部局が異なる区市町村が存在し、管轄内で水害が発生しても災害対策本部が対応していない区市町村がある。区市町村の災害対策本部の設置基準により、運営経験を積みにくい場合があるため、ノウハウの蓄積を目的に実戦的訓練など新しい取組みを始めている区市町村もある。

⇒水害は対応部局が違う区市町村もあることから、災害対策本部運営経験が十分でない。

4 まとめ

- (1) 担当者が想定する被害像（アンケート回答時のイメージ）
⇒災害対策本部は、計画通り機能すると考えていた。
⇒災害を漠然と捉えており、過小にイメージしていた。
- (2) 担当者が答えた区市町村の役割
⇒発災後の対応では、避難所運営や備蓄の管理などに意識が向いている。
- (3) 避難勧告等の発令時における課題や懸念
⇒発令ができるとアンケート回答した区市町村も、計画実施等への課題や懸念がある。
- (4) 参集計画
⇒災害状況によっては、災害対策本部が対応の限界を超えたり、マンパワー不足に陥ったりする恐れがある。
- (5) 情報収集・内容
⇒被災情報を集めるが、避難勧告等ではなく避難所運営等の目的に主眼が向いている。
- (6) 延焼火災の情報
⇒火災に関する情報は消防に頼っている。
- (7) 発令計画
⇒地震火災に対する避難勧告等の具体的な発令基準が不明確かつ、決定への参考情報が少ない。
- (8) 伝達方法
⇒持っている手段を駆使して発令するが、タイムラグなしでは難しい。
- (9) 情報管理システム
⇒独自システム整備によるマンパワー不足解消、省力化効率化を図っているが、運用状況に課題がある。
- (10) 消防との情報共有
⇒火災情報には、対応状況や推移の情報、判断支援も求めている。
- (11) 震災訓練等
⇒水害は対応部局が違う区市町村もあることから、災害対策本部運営経験が十分でない。

ヒアリングの結果、第2章でのアンケート考察と同様の内容であったことが確認できた。アンケートで「適時適切に発令できる」と回答した区市町村であっても、発令には不安があることが判明した。

災害対策本部担当者は発災後、職員全員が参集し、災害対策本部が問題なく設置できると考えており、避難所運営や被災生活の支援等に意識が向いている傾向が強

い。収集する情報は、避難勧告等の発令や地震火災からの緊急的な避難のための情報でなく、避難所運営、被災生活の支援をイメージしている傾向にある。

避難勧告等の発令においても、決定権者への連絡手段を特別に確保していないことや、決定権者の代理計画なども不足している。

災害対策本部の運営については、災害の種別によって対応部局が異なっており、管轄内で水害が発生しても対策本部が対応しない区市町村もある。このため災害対策本部員が、運営経験を積みにくい区市町村もある。

東京都 DIS 以外の情報管理システムを保有する区市町村は、ICT 技術でマンパワー不足を解消、省力化効率化を図っていた。ただし、そのシステムを使いこなせる職員が少ないとの課題もあった。ある区市町村では、習熟することなくフィーリング（直感）で操作できるシンプルなシステム開発を進めていた。

さらに、危機意識を持った一部の区市町村では、少ない訓練や経験を補うため、コンサル業者や外部視察者を入れて新たな取組みを始めていた。

ヒアリングを通じて、区市町村の担当者は「避難勧告等の発令に対する考えが十分で無いことに気が付き、東京消防庁の火災情報はとても重要な情報だと認識をした。」、また「既定の計画では、火災時の対応が十分に出来ないこと、解決すべき課題が多いことを認識するきっかけになった」との発言もあった。

以上のように、区市町村の防災担当者を対象としたヒアリング調査により、区市町村の災害対策本部を運営する担当者が、災害発生初期の対応は、避難所運営や備蓄の管理などに意識が向いていること、火災に関する情報を活用して避難勧告等を発令する意識が低い傾向にあると考えられる。

これらのことから、地震発生初期の対応に関する課題を整理し、解決していく必要がある。

第4章 人的リスク評価の検討

第1節 災害情報加工の必要性

1 災害情報加工の必要性

消防機関から都・区市町村等へ、都・区市町村等から住民へという情報の流れを、一つの情報の流れとして考えた。

その情報の流れについて、火災情報等を消防機関が収集し、東京都や区市町村等の外部の機関が理解・活用できる形に加工し、消防機関、東京都、区市町村等が共有し、更に住民に伝達し受容する、という過程に分けて検討してきた。

消防機関が収集した情報を、東京都や区市町村等と共有し活用するためには、わかりやすく活用しやすい状態に加工する必要がある。

加えて、情報を整理、分析、評価し、他の情報と重ね合わせることで、新たな情報を生産することができると考えられる。

そこで、同時多発火災における住民避難をケーススタディとして、情報加工について検討した。

2 災害情報加工の検討

災害情報の提供により人的被害を軽減するために、出火場所等の火災の情報に加えて、建物状況、道路ネットワーク等の情報を重ねた分析による、人的被害のリスクに対する情報への加工について検討した。

事前に人的被害のリスクを要素ごとに分析し、可視化する人的被害リスクマップと、災害時において覚知された火災の情報と潜在的な火災発生リスク（出火危険度）から分析する人的被害リスクシミュレーション手法について、次のとおり検討した。

(1) 人的被害リスクマップを活用した事前評価

道路ネットワークや建物情報等の基盤情報を基に地域別のリスクを試算し、事前に地震火災時の人的被害リスクマップとして活用することを検討する。道路の勾配、避難場所からの距離、道路通行人数、道路閉塞率、避難経路の選択肢数等の要素を分析し、リスクの高い地域については、地震火災に対する消防戦略樹立支援、地域のリスクに応じた防災指導等への活用が考えられる。

(2) 人的被害リスクシミュレーション手法による地震時の情報活用

地震発生時に、出火場所や出火時間、風向、風速等、その時点でわかっている情報を基にリスクを評価する手法を検討する。評価した結果を区市町村や東京都等の関係機関と共有し、それぞれの機関による地震時の対応へ活用することが考えられる。

3 人的被害リスクマップの検討

地震時における住民の火災からの避難行動に影響を及ぼし、人的被害が発生し得る、市街地の持つリスク要素を抽出し、その人的被害リスクを地域ごとに評価したマップ化することについて検討する。

図 4-1-1 に市街地の持つリスク要素の例を挙げた。

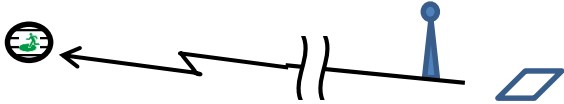
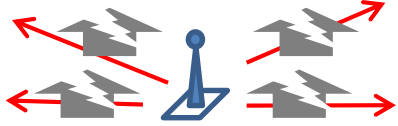
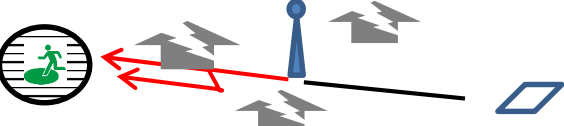
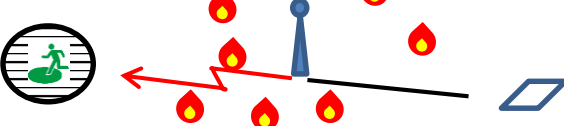
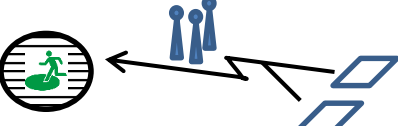
(1) 避難場所までの距離  ・指定避難場所までの最短距離を算出	(2) 道路閉塞（メッシュ内）  ・建物倒壊により避難開始点から出られない（街区から出られない）リスク
(3) 道路ネットワークの脆弱性  ・経路選択枝が少ない（指定避難場所までの中途が道路閉塞しやすい、地域の道路密度が疎）	(4) 火災リスクが高い  ・指定避難場所への経路上に火災の起きやすいエリアがある ・周辺の延焼速度が速い
(5) 人の多さのリスク  ・人口をメッシュに按分し、按分した各点から指定避難場所までの最短距離経路を作成、経由する道路区間ごとに、通行人数を集計する。	(6) その他のリスク  例) 避難場所自体のリスク（周辺の燃えやすさ、周辺道路の閉塞しやすさ、キャパシティ不足） ・避難圏域内の人口を集計する。圏域が指定されていない市部については、全員が最寄りに避難した場合とする

図 4-1-1 市街地の持つリスク要素例

(1) 人的被害リスクマップの活用用途

市街地のリスク要素を抽出し、人的被害リスクマップ化するにあたり、使用用途によって、パラメータやアウトプットを切り替える必要がある。

そこで、リスク評価結果の活用用途について、消防活動戦略樹立、避難行動の改善及び防災都市づくりの3つの観点から整理する。

ア 地震火災に対する消防戦略樹立支援

地震時に消防部隊を運用し人的被害を減らすために、同時多発した火災に対して延焼危険度、出火危険度、避難場所及び避難道路の状況等を考慮する。そのうえで優先的に延焼拡大を防ぐ地域、優先的に救助活動が必要な地域の把握等、地震火災に対する消防戦略樹立を支援する。

イ 住民の地震火災からの避難行動改善

住民が地震火災から身を守るために、住民自身がどのような状況におかれているのか、どの地域が危険なのか、地震火災に対してどのような行動をとるべきなのか等について周知し、地震火災からの避難行動を改善する。

ウ 防災都市づくり推進への反映

地域の地震火災に関する危険性、消防活動の困難性、住民の避難行動の困難性等を把握し、防災都市づくりに関する行政機関や協議会等に提言及び要望を行うことで、防災都市づくりの効果的な推進に反映させる。

(2) 活用用途別の各リスク要素の活用イメージ及びアウトプット

前(1)で示した各活用用途について、市街地の持つ各リスク要素の評価がどのような意味を持つのか、アウトプットとしてどのようにリスクを表現するのかなどについて整理する。

ア 地震火災に対する消防戦略樹立支援における整理

地震火災に対する消防戦略樹立支援を目的として、各リスク評価要素について表 4-1-1 のとおり整理した。

表 4-1-1 地震火災に対する消防戦略樹立支援における整理

リスク要素	活用イメージ	アウトプット
避難場所までの距離	火災からの避難中に経路が通れなくなる可能性が高い地域の把握	避難場所までの所要時間 250m メッシュ毎
道路閉塞 (メッシュ内)	身動きが取れなくなる可能性が高い地域の把握	道路閉塞率 250m メッシュ毎
道路ネットワークの脆弱性	火災から避難する経路の選択肢が少ない地域の把握	具体的な経路図 250m メッシュ毎
火災リスク	火災からの避難中に別の火災に遭遇する可能性が高い地域の把握	出火危険性、延焼危険性 250m メッシュ毎
人の多さリスク	避難行動中に身動きが取れなくなる可能性の高い地域の把握	予想通行人数 道路毎
その他のリスク		

イ 住民の地震火災からの避難行動改善における整理

住民の地震火災からの避難行動改善を目的として、各リスク評価要素について表 4-1-2 のとおり整理した。

表 4-1-2 住民の地震火災からの避難行動改善における整理

リスク要素	活用イメージ	アウトプット
避難場所までの距離	「避難場所に向かうときは時間的余裕を持って出発する」	避難場所までの所要時間 250m メッシュ毎
道路閉塞 (メッシュ内)	「安全な通り道を確認しておく」	道路閉塞率 250m メッシュ毎
道路ネットワークの脆弱性	「安全な回り道を確認しておく」	具体的な経路図 250m メッシュ～ 街区毎
火災リスク	「安全な回り道を確認しておく」	具体的な経路図 250m メッシュ～ 街区毎
人の多さリスク	「避難場所の周辺は混雑するおそれがある」 「お年寄りや小さな子供は早めに避難する」	予想通行人数 道路毎
その他のリスク		

ウ 防災都市づくり推進への反映における整理

防災都市づくり推進への反映を目的として、各リスク評価要素について表 4-1-3 のとおり整理した。

表 4-1-3 防災都市づくり推進への反映における整理

リスク要素	活用イメージ	アウトプット
避難場所までの距離	(避難場所活用における注意点)	避難場所までの距離 250m メッシュ毎
道路閉塞 (メッシュ内)	(耐震化の推進)	道路閉塞率 250m メッシュ毎
道路ネットワークの脆弱性	(道路ネットワーク分析に基づく優先的耐震化)	具体的な経路図 250m メッシュ～ 街区毎
火災リスク	(道路ネットワーク分析に基づく優先的不燃化)	具体的な経路図 250m メッシュ～ 街区毎
人の多さリスク	(道路拡幅、道路状況改善)	予想通行人数 道路毎
その他のリスク	(避難場所活用における注意点)	避難有効面積余裕度 避難場所毎

(3) 人的被害リスクマップ

避難場所までの距離・勾配・段差等、建物の倒壊リスク、道路ネットワークの脆弱性、火災発生リスク、人の多さのリスク等が人的被害リスク評価の要素になると考えられる。

さらに、それぞれの要素を分析し、重ね合わせることで、潜在的なリスクを可視化し、対策を検討することができると考えられる。

以降に、各リスク要素のマップと活用のイメージを示す。

ア 倒壊建物と人口

地震が発生した際に建物倒壊に巻き込まれ、火災からの避難行動を取ることができず、延焼拡大した火災による人的被害の発生に至る可能性がある。(図 4-1-2)

このような建物倒壊危険度が高く、かつ、人口も多い地域については、出火した場合の出場優先順位を高くするなど、消防部隊運用の判断支援に活用することが対策として考えられる。

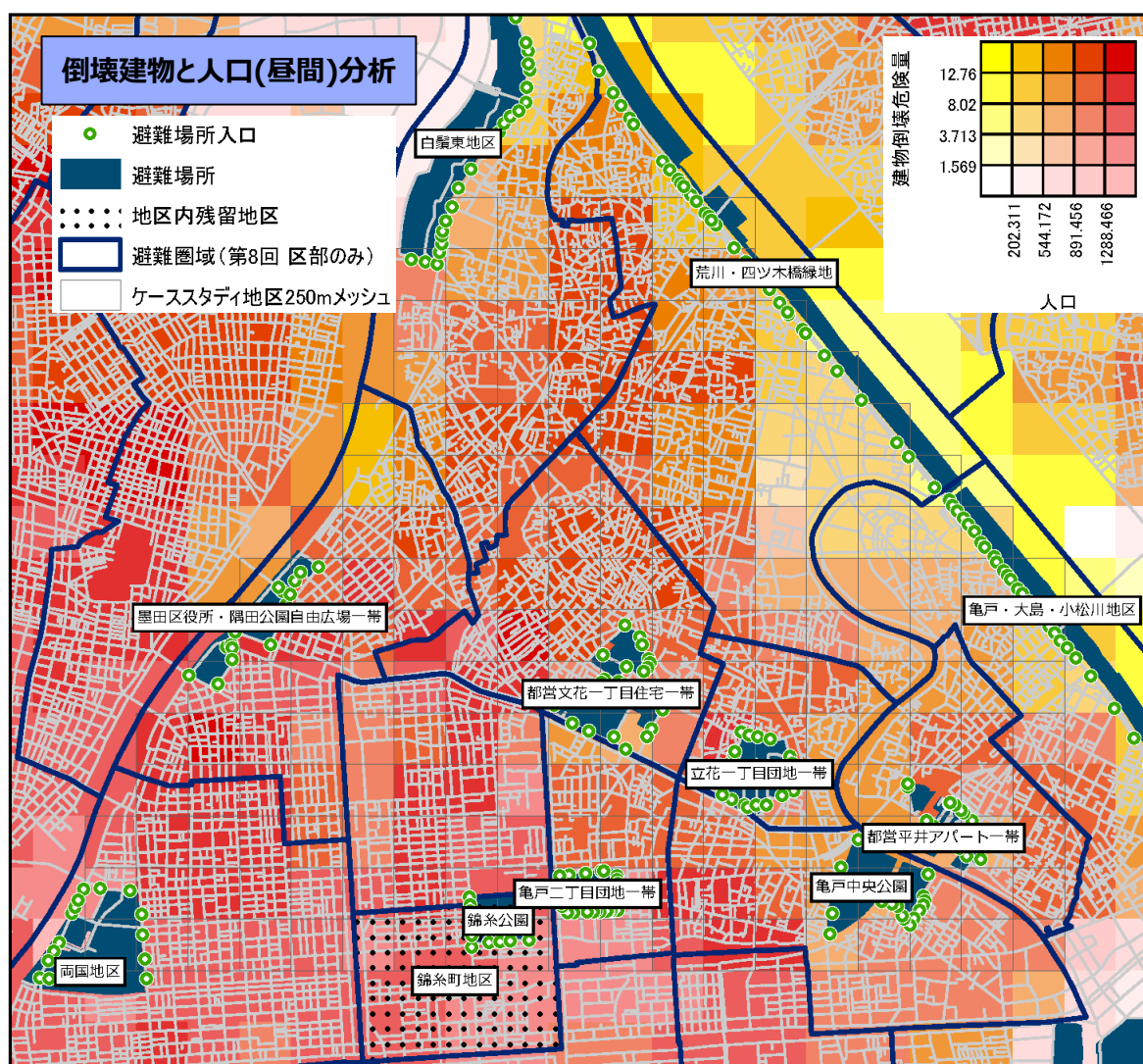


図 4-1-2 倒壊建物と人口（昼間）の分析

イ 勾配

火災からの避難行動を取っている際、勾配、段差、瓦礫等により歩行速度が低下している間に火災が延焼拡大し、避難経路が閉ざされて人的被害の発生に至る可能性がある。(図 4-1-3)

特に避難行動要支援者への影響が大きいと思われるため、地域のリスク特性として勾配、段差、瓦礫等について把握しておく必要性が高いと考えられる。

現状では、道路上に影響を及ぼす段差や瓦礫等のデータ入手や予測は困難であるため、勾配について分析した。

指定された避難場所までの経路に勾配の影響度が高い地域については、避難行動要支援者及びその支援者への防災指導や訓練、勾配の大きい地区への消防部隊運用の判断支援に活用することなどが対策として考えられる。

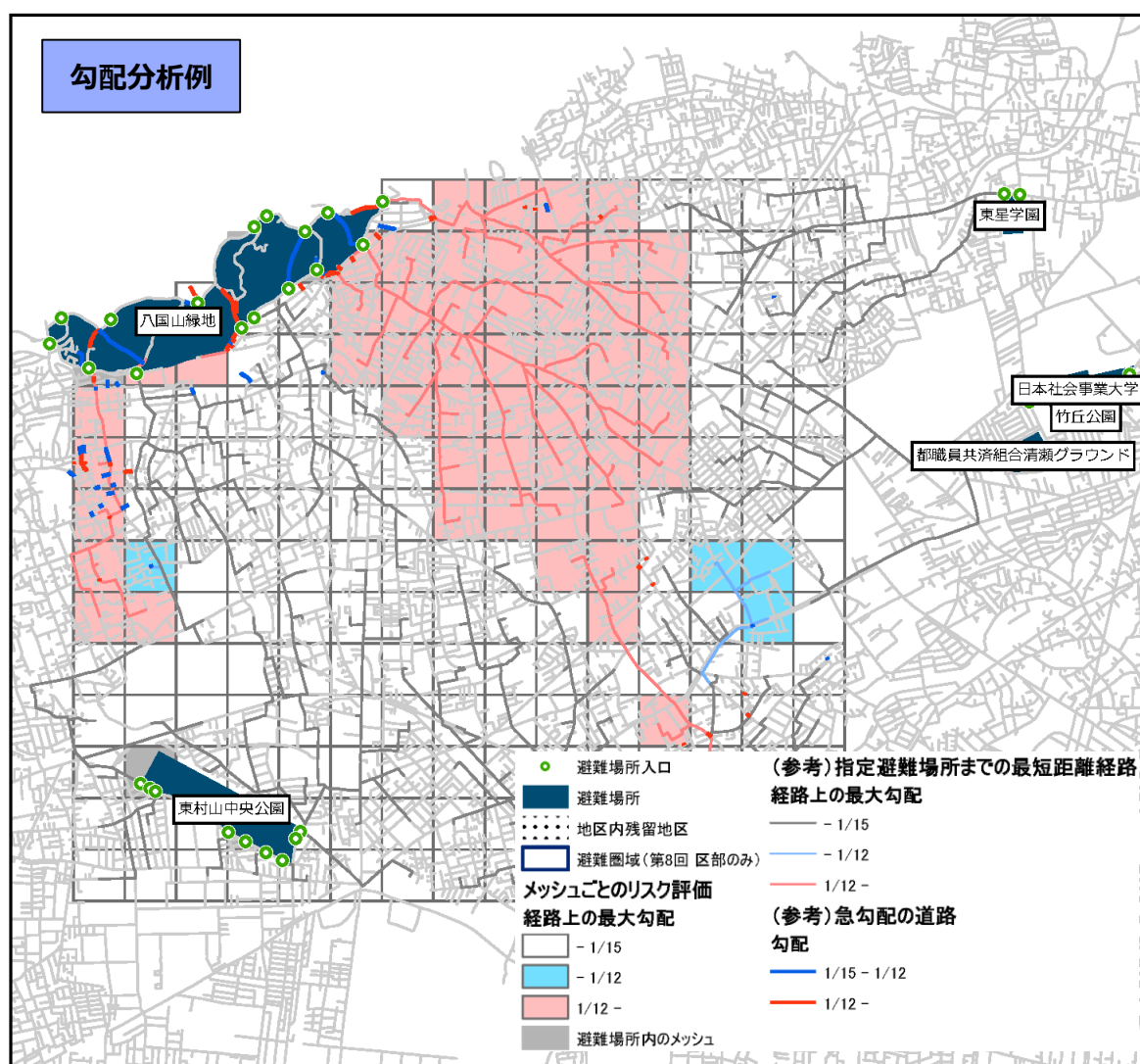


図 4-1-3 勾配の分析

ウ 道路通行人数

火災からの避難行動を取っている際、指定された避難場所までの経路を進むにつれて避難者が集中して群衆となり、歩行速度が下がったところで火災が延焼拡大し、行き場を失った避難者が巻き込まれ、人的被害の発生に至る可能性がある。

また、避難場所に近い道路、地域ほど通行人数が増加し、リスクが高くなる傾向にある。

道路単位で分析し、当該道路の通行人数を表現するものと、避難場所までの経路の通行人数を分析し、経路中の通行人数の最大値を出発地点のメッシュに表現するものについて検討した。(図 4-1-4)

通行人数が多い地域は、避難者が集中する可能性があり、避難場所に近くなるほど身動きが取れなくなる。その危険性についての防災指導や、群衆の発生しやすい地域への消防部隊運用の判断支援に活用することなどが対策として考えられる。

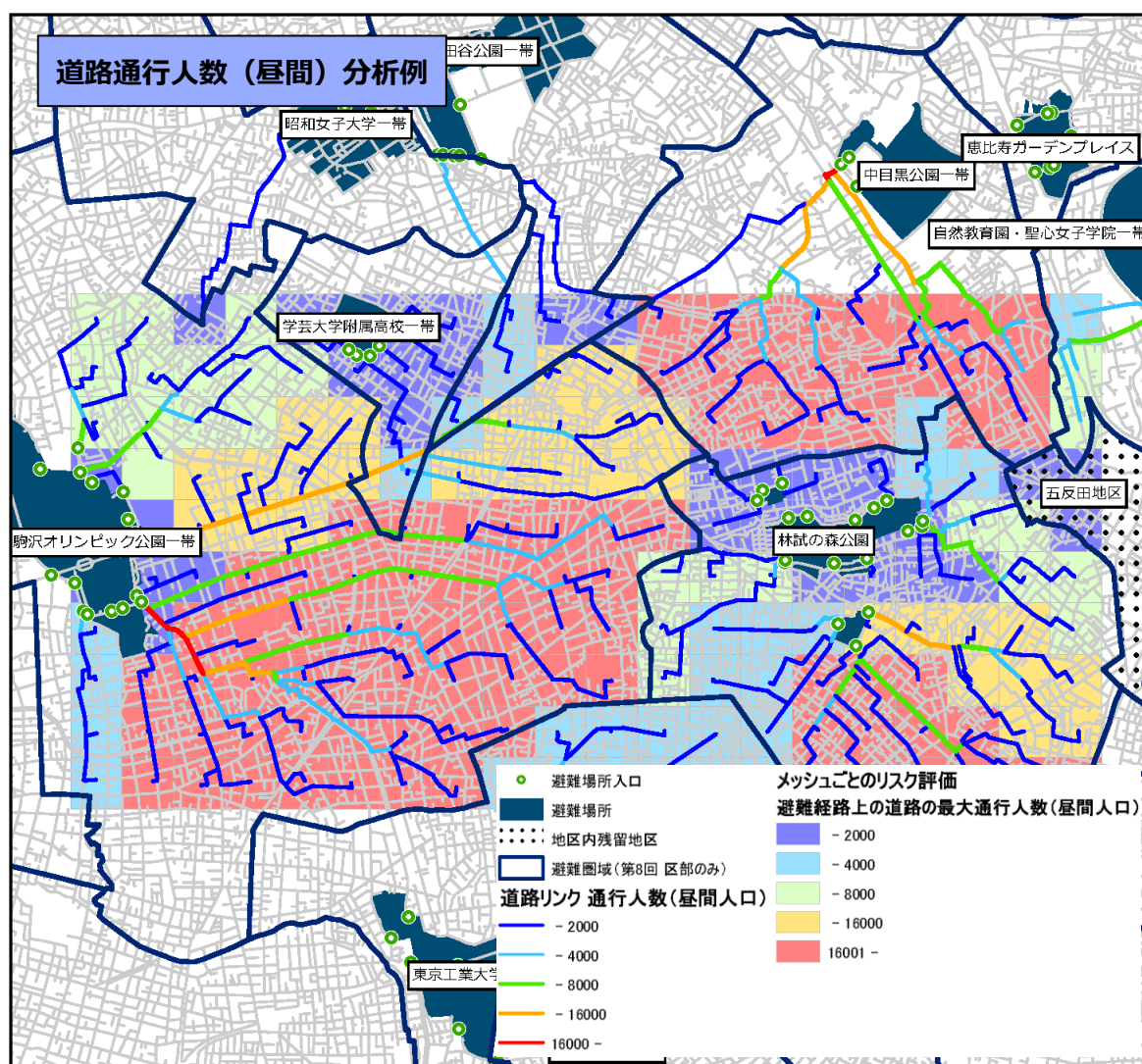


図 4-1-4 道路通行人数の分析（道路単位）

エ 避難場所までの距離

火災からの避難行動を取っている際、指定された避難場所が遠く、たどり着くまでに時間がかかっている間に、火災が延焼拡大し、避難経路が閉ざされて人的被害の発生に至る可能性がある。(図 4-1-5)

指定された避難場所までの距離が長い地域については、早めに避難行動をとることに関する防災指導や、長距離避難者集団を守るような消防部隊運用の判断支援に活用することなどが対策として考えられる。

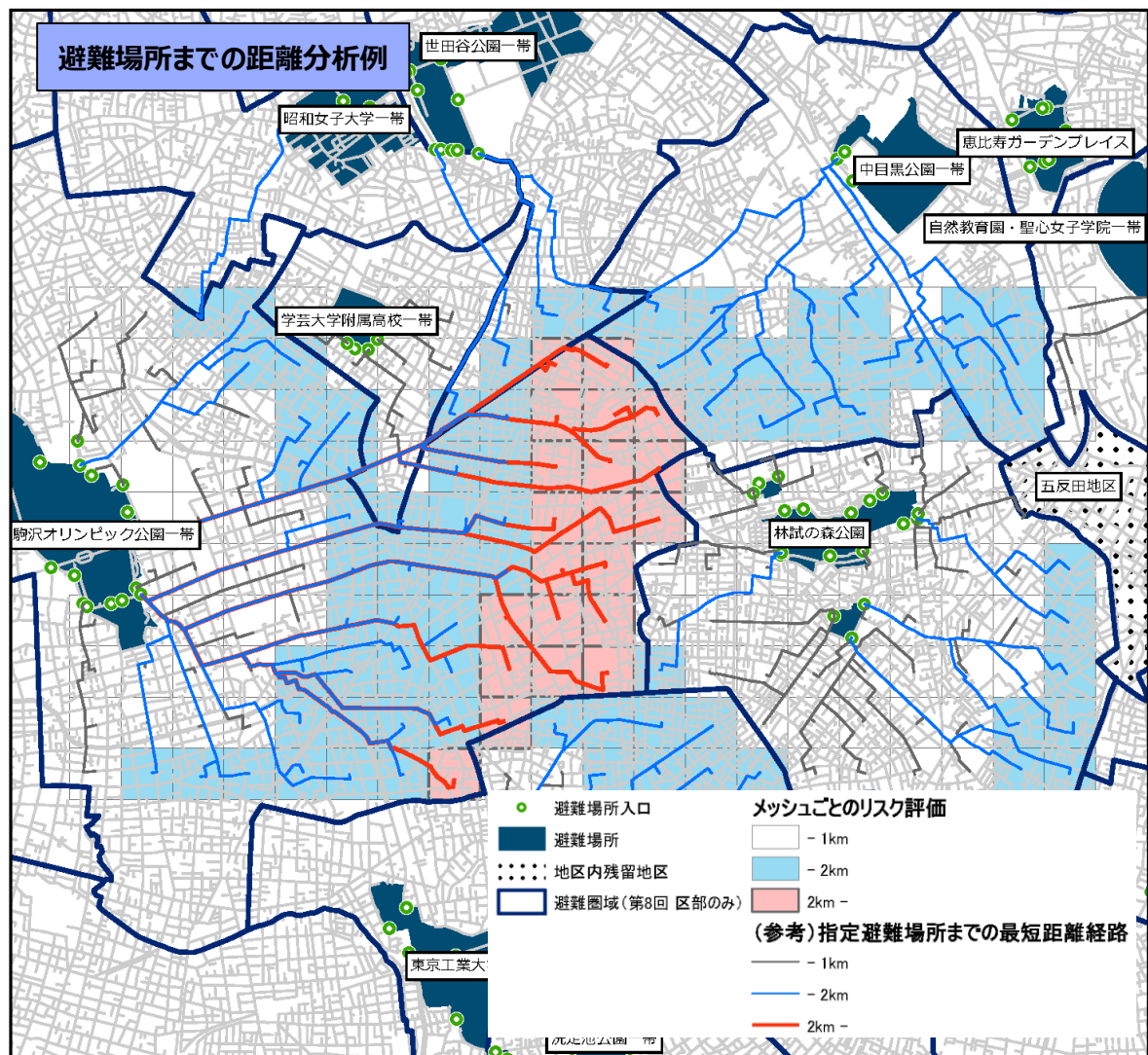


図 4-1-5 避難場所までの距離の分析

オ 道路閉塞率

火災からの避難行動を取っている際、考えていた経路が建物倒壊により閉ざされ、迂回している間に、火災が延焼拡大して巻き込まれ、人的被害の発生に至る可能性がある。(図 4-1-6)

道路閉塞率が高い地域については、完全閉塞しにくい広い道路での避難を意識付けする訓練や防災指導、道路閉塞しやすい地域への消防部隊運用の判断支援に活用することなどが対策として考えられる。

図 4-1-6 のメッシュは経路上の最大の道路閉塞率に応じて分類し表現しているが、この他に、各道路リンクの閉塞確率の掛け合わせや足し合わせの結果により分類し表現する方法も考えられる。

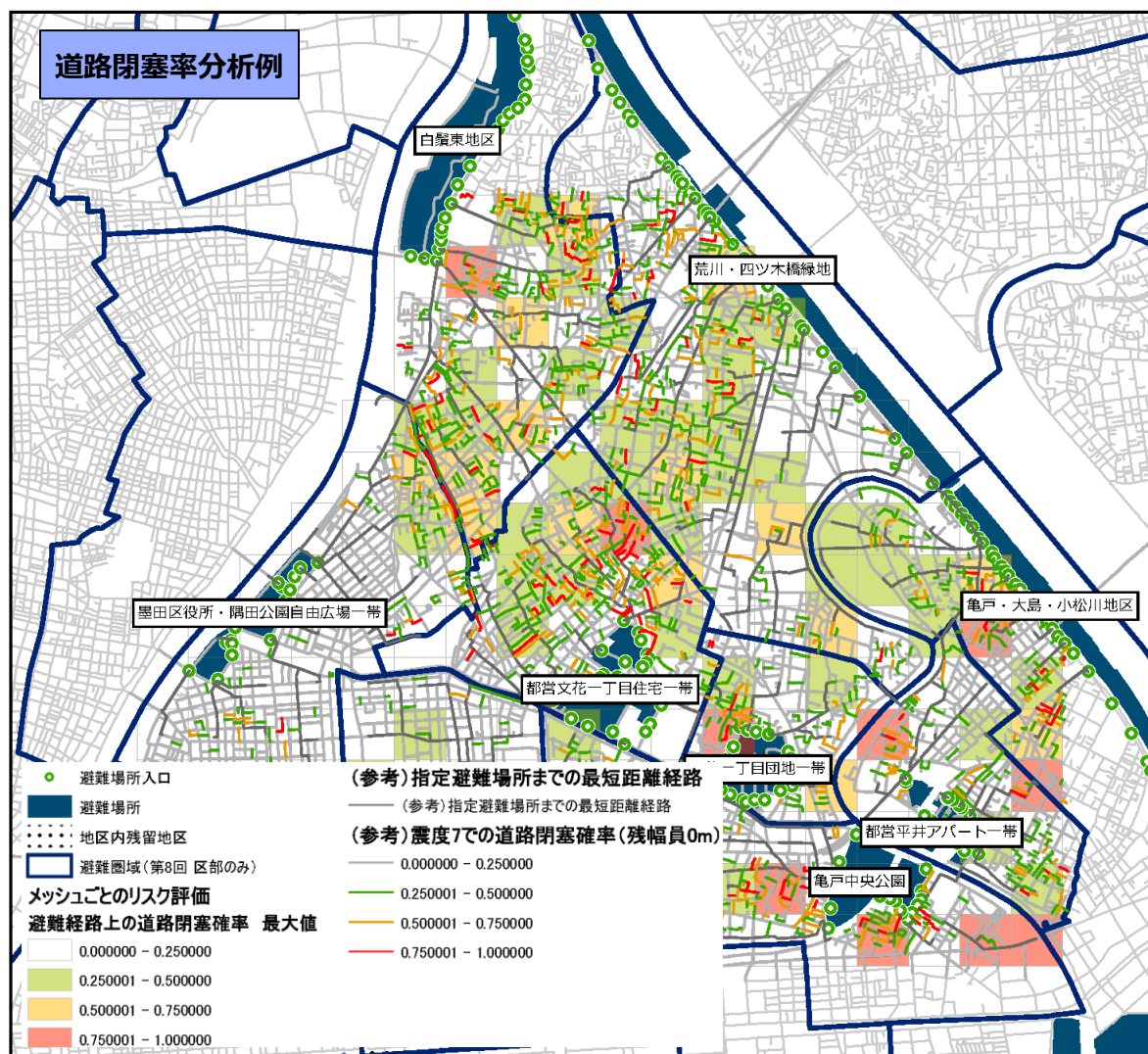


図 4-1-6 道路閉塞率の分析

カ 経路の選択肢

地震が発生し、周囲に火災が発生した際、避難場所への経路の選択肢が少ない場合、建物倒壊や火災による経路遮断によって延焼拡大した火災から逃げ切れなくなり、人的被害の発生に至る可能性がある。(図 4-1-7)

経路の選択方法は後述する排他経路検索手法を用いている。

避難場所への経路の選択肢が少ない地域については、防御する道路を明確化した消防部隊運用の判断支援に活用するなどの対策が考えられる。

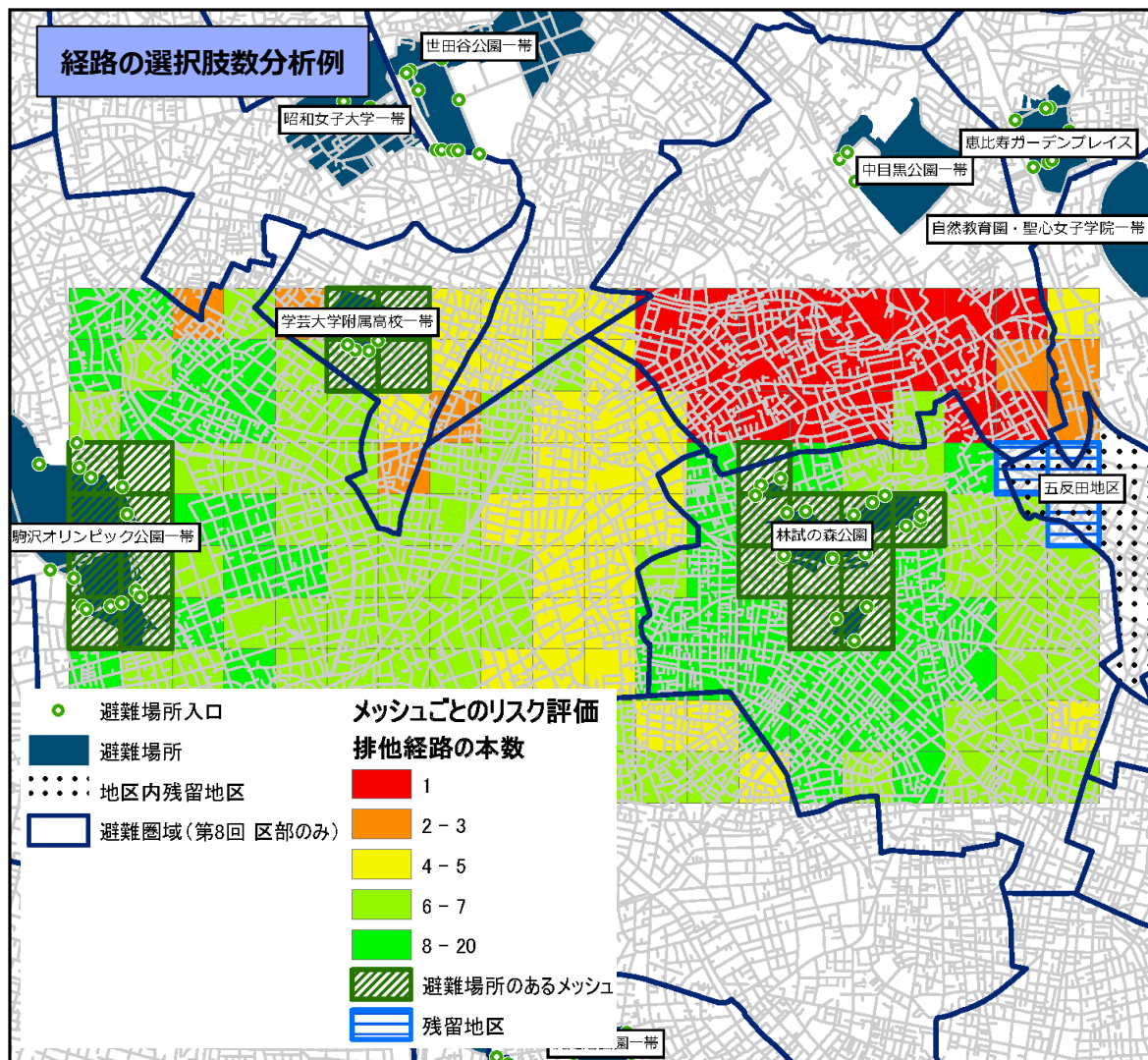


図 4-1-7 経路の選択肢数の分析

4 人的被害リスクシミュレーション手法の検討

(1) 地震火災発生時におけるリスク評価の必要性

地震時の人的被害を軽減するためには、収集した火災等の情報を活用した効果的な部隊運用や迅速な消防活動はもちろんのこと、区市町村や東京都等の関係機関と火災等の情報を共有し、有効に活用することが必要となる。

しかし、地震時における同時多発火災に関する避難勧告等の発令基準や手順が明確に決められていない自治体もあり、また、区市町村長や防災担当者は火災の性状について深い理解があるわけではないため、地震発生時に同時多発し延焼拡大していく火災に対してどう対応すべきか適切に判断できない可能性がある。

これらのことから、区市町村等と共有する情報には、出火場所の情報だけではなく、延焼の進展予測に加えて道路ネットワークや避難モデルを踏まえた火災に囲まれるリスク等の情報を付加することが望ましいと考えられる。

そこで、情報加工過程の課題解決の方向性のひとつとして、地震時の同時多発火災に対する人的被害リスクをシミュレーションする手法の確立について検討する。

(2) 人的被害リスク評価手法に関する検討概要

人的被害リスクの評価手法を検討するにあたり、時間別延焼エリア、時間別使用可能道路ネットワーク、目的地とする避難場所、避難場所までの経路検索手法、リスク評価方法（絶対または相対）等について検討した。

ア 検討手順と処理フロー

地震時の火災避難における地域リスクの評価手法の検討として、図 4-1-8 の手順で進める。

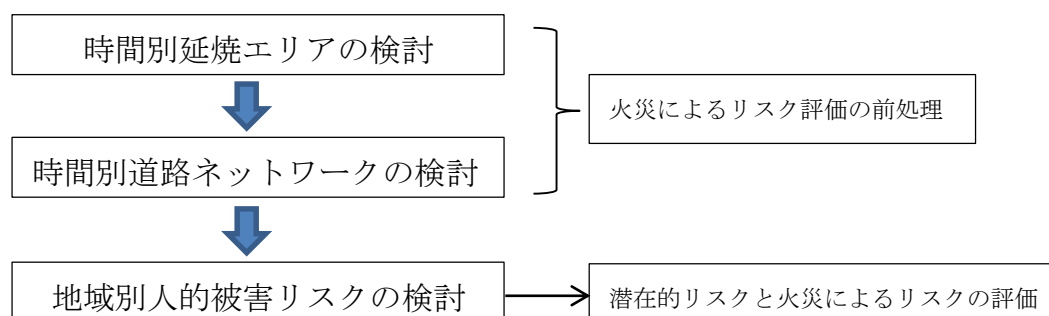


図 4-1-8 検討手順

地震時の火災避難における地域リスクの評価にあたって、処理フローを図 4-1-9 に示す。

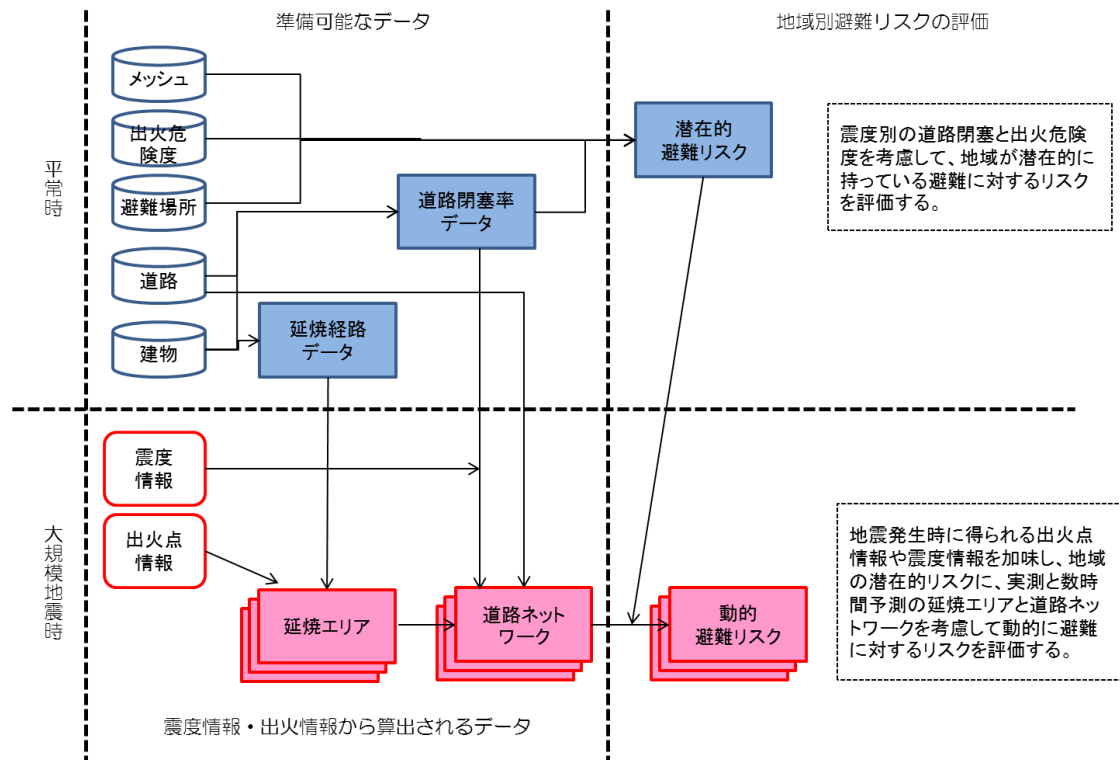


図 4-1-9 処理フロー

イ 時間別延焼エリアの算出

地震時に同時多発する火災や時間差で発生する火災等について、できる限りリアルタイムに延焼拡大する範囲を算出する。(図 4-1-10)

風向は、必ずしも同一方向に吹き続けるとは限らないため、安全側を考慮して全方向に吹いているものとする。風速については、災害時の風速を延焼シミュレーション上で設定するものとする。

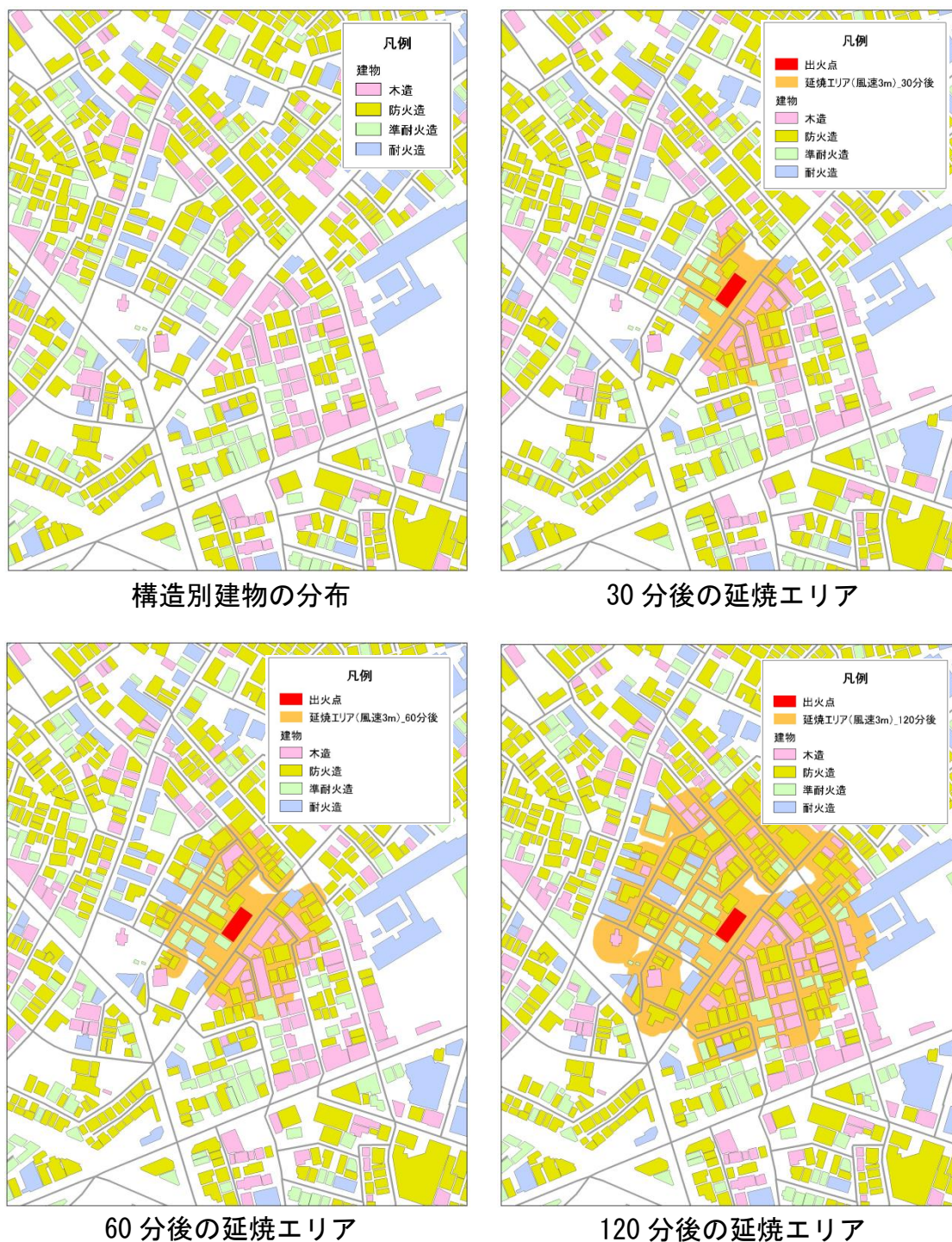


図 4-1-10 時間別延焼エリアのイメージ

ウ 時間別道路ネットワークの算出

火災の延焼拡大によって人が通行不可となる道路を迅速に抽出し、安全な避難経路として使える道路ネットワークを把握する。

延焼中の建物から、人の許容輻射受熱量を考慮した距離に火災拡大の効果を加味するため 1.5 倍を掛け合わせた領域と道路が重なった場合に通行できないものとして検討した。

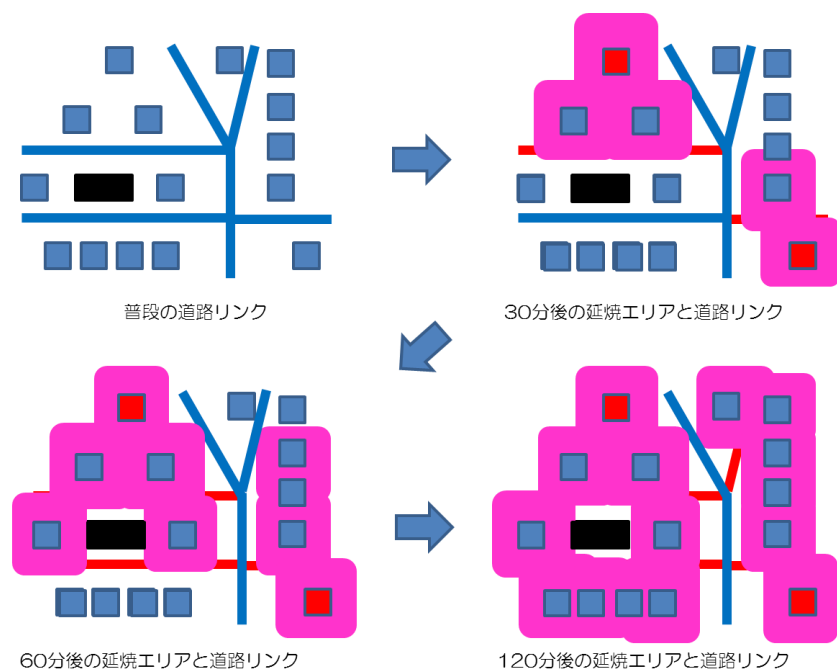


図 4-1-11 時間別延焼エリアと通行不可能となる道路リンク

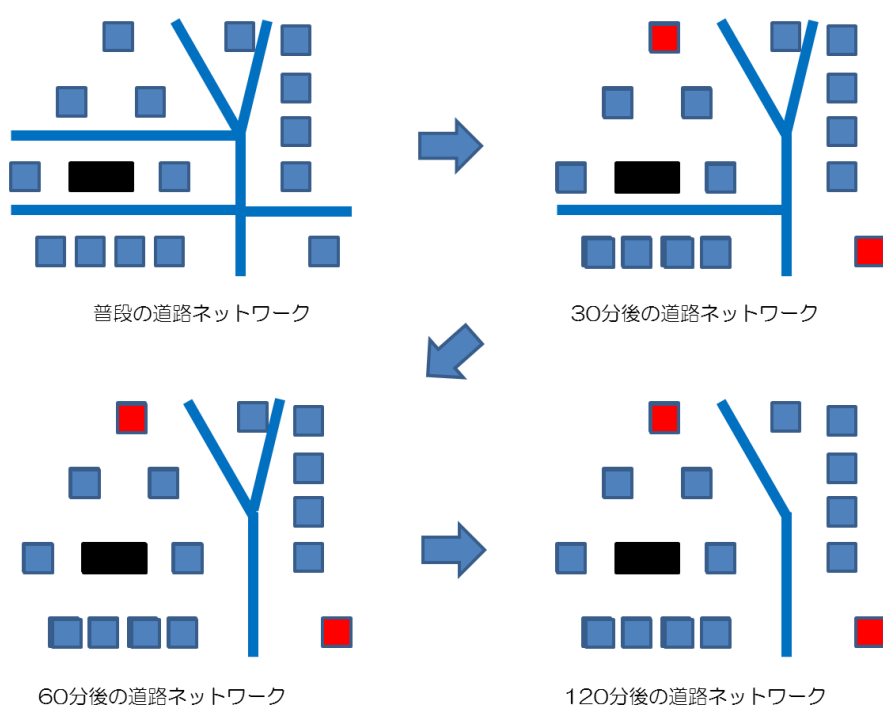
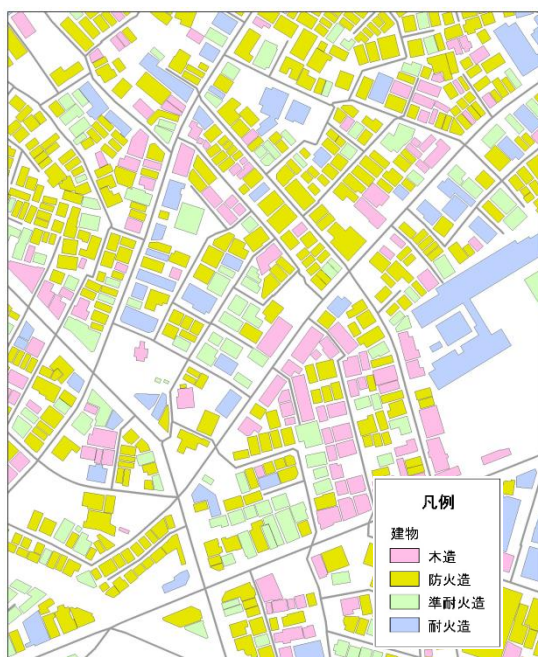
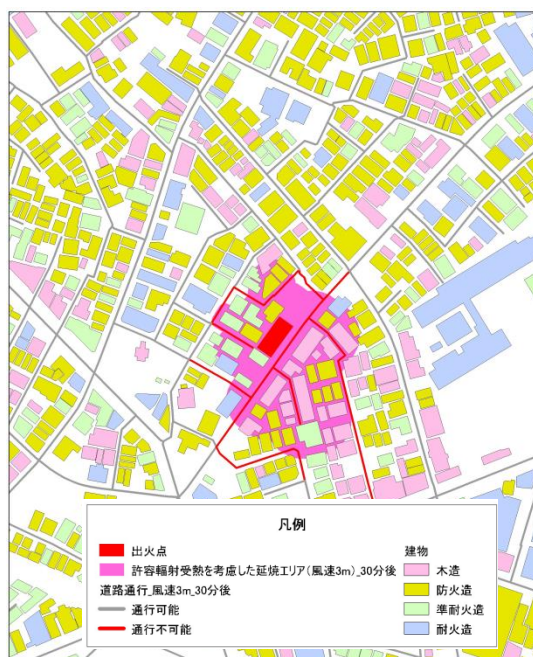


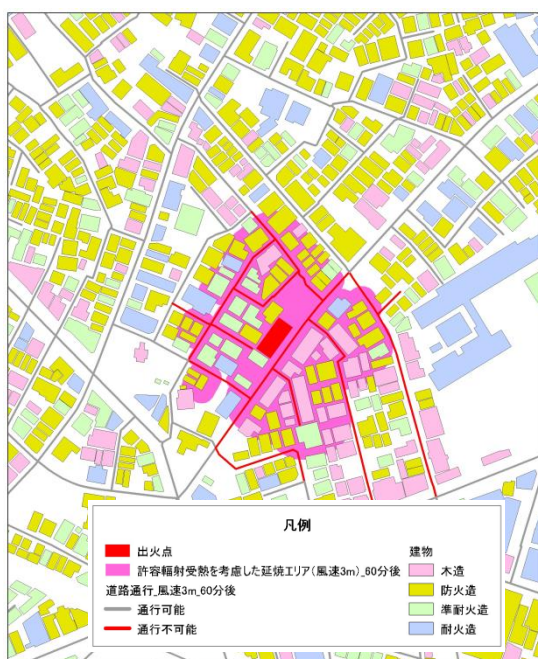
図 4-1-12 時間別道路ネットワーク



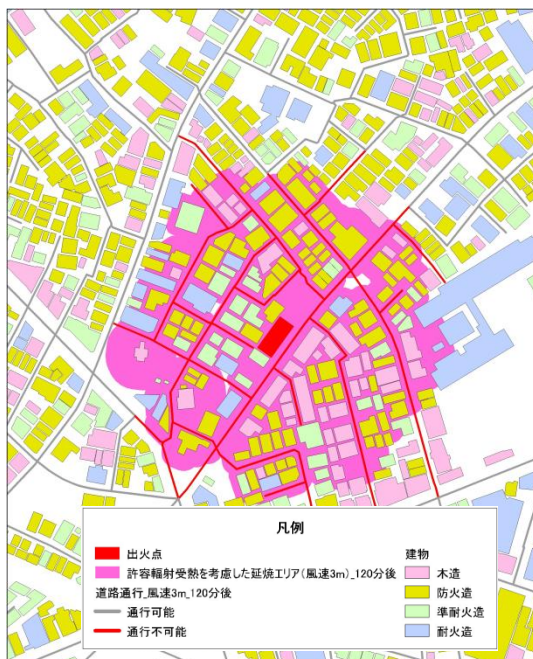
構造別建物と道路リンク



30 分後の延焼エリアと道路リンク



60 分後の延焼エリアと道路リンク



120 分後の延焼エリアと道路リンク

図 4-1-13 時間別延焼エリアと通行不可能となる道路リンク

エ 地域別人的被害リスクの評価方法

地域に潜在的にある避難行動を阻害する要因を考慮し、地域のリスクを可視化するとともに、火災の進展状況に応じたリスクをできる限り動的に評価する。また、自治体担当者が避難誘導等の対応を行う際に、直観的な判断が可能な表現とする。

人的被害リスク評価は道路ネットワーク単位を中心に行うが、最終的に区市町村へ提供する情報はメッシュ単位として検討した。

(ア) 算出手順

地域別避難リスクは、図 4-1-14 の手順で算出する。

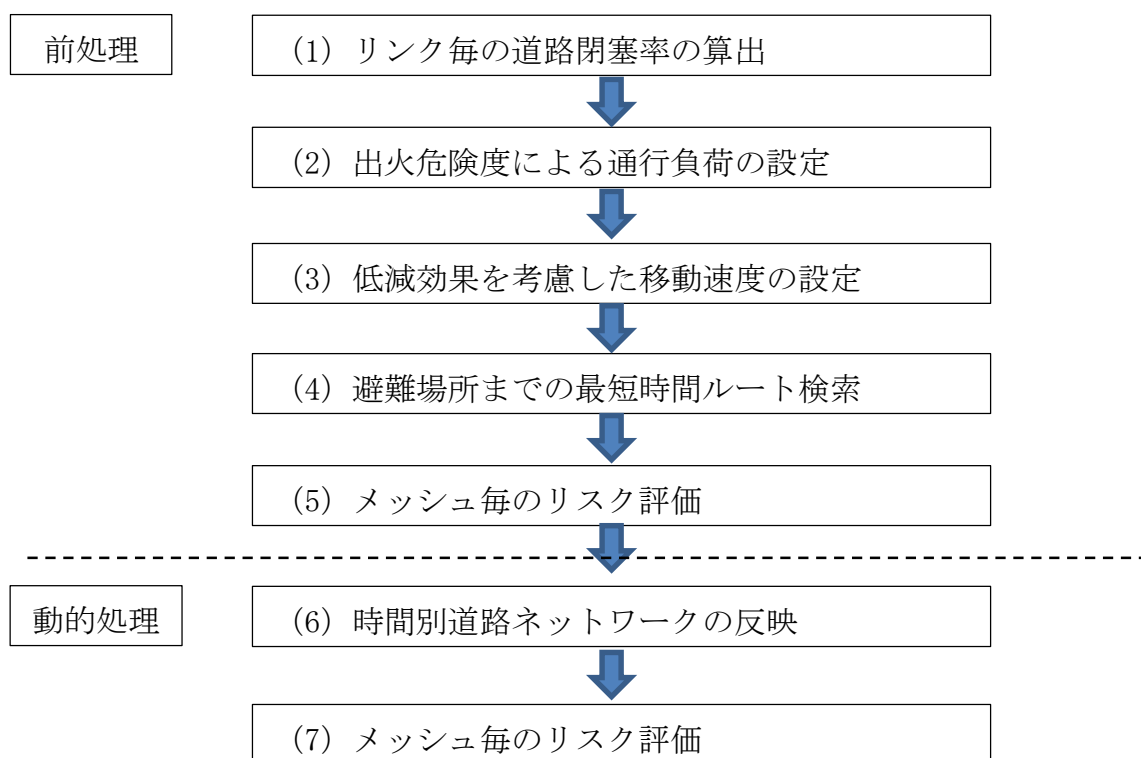


図 4-1-14 算出手順

人的被害リスクの評価項目は以下の3項目について検討し、メッシュ毎に評価を行う。

【評価項目】

- ①避難場所への避難経路（もしくは避難方向）の数
- ②避難場所までの移動時間
- ③ゴールとなる避難場所の数

(イ) 避難リスクの評価

地震時の火災避難では、避難経路の選択肢が多い地域であれば避難リスクが低いと考え、地域の避難経路の選択しやすさを分析し、避難リスク評価に用いることを検討した。

また、建物における火災避難の考えである複数方向避難経路の確保を応用し、複数箇所の避難場所への経路が確保されていれば安全性が高いとした避難リスクの評価についても検討した。

評価した結果は、図 4-1-15 に示したイメージのように、避難リスク評価区分ごとに色分けし表現する。

なお、イメージ上では評価区分を 10 段階としているが、避難勧告等に対応させた 3 段階の評価区分についても検討が必要であると考えられる。

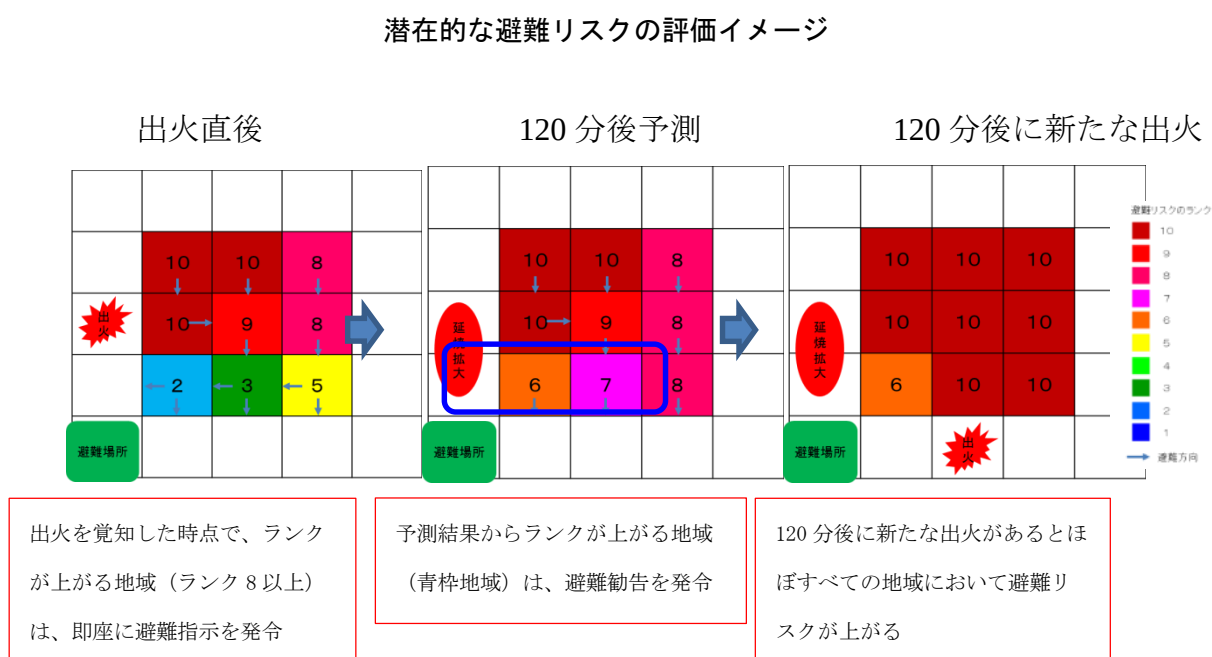
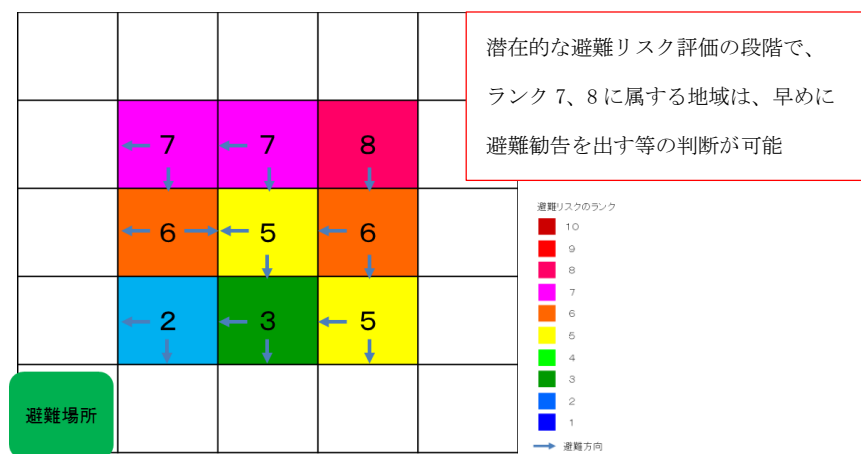


図 4-1-15 動的な避難リスクの評価イメージ

オ 避難経路検索手法の選択

避難経路の検索手法は、大きく分けて排他経路検索手法と複数方向避難検索手法の2つが考えられる。

排他経路検索手法の経路検索のイメージは図 4-1-16 のように、火災避難方向に火災があった場合、その火災を避けた経路を選び、指定された避難場所に向かう方針となる。

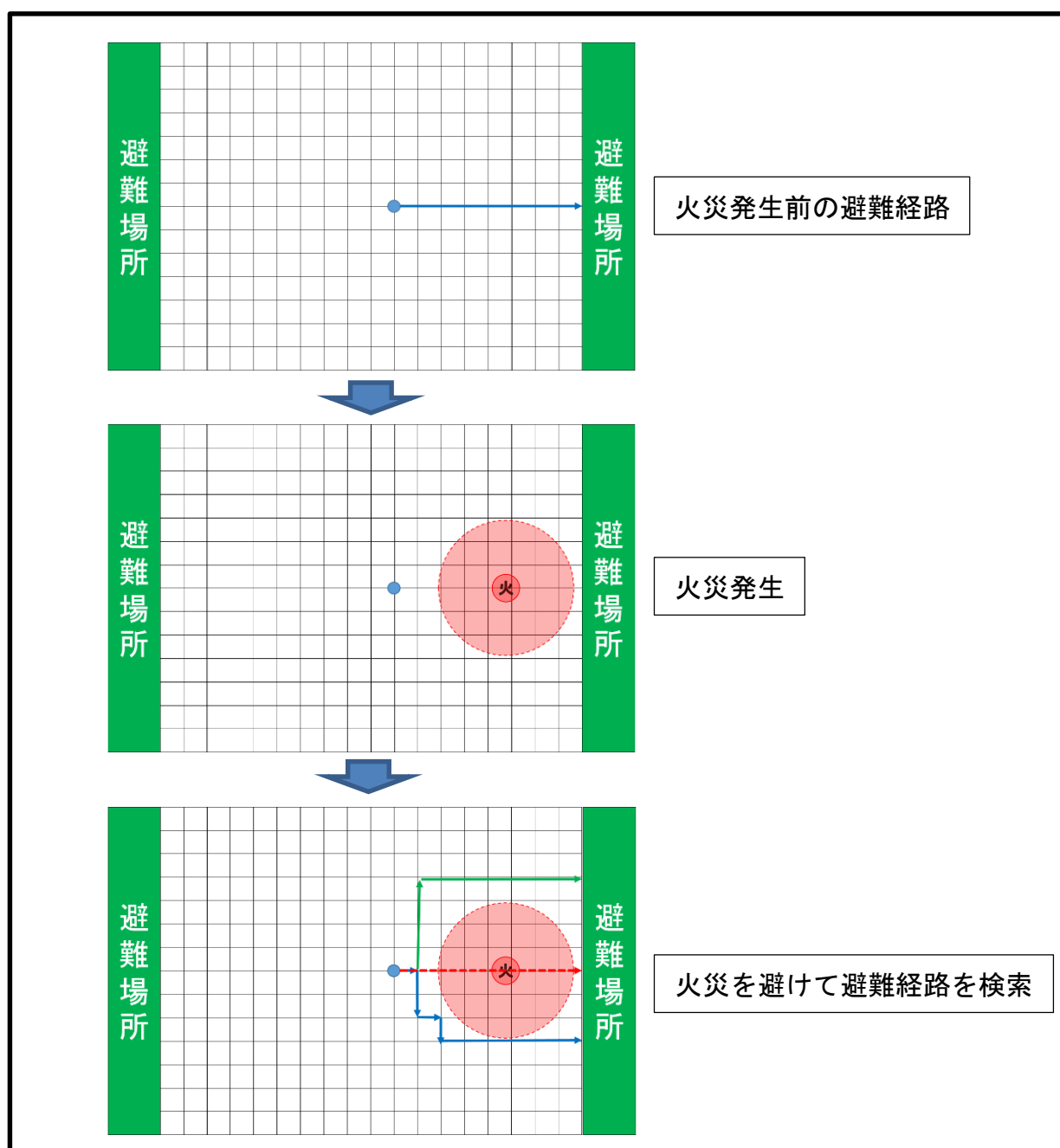


図 4-1-16 排他経路検索イメージ

複数方向避難検索手法の経路検索のイメージは図 4-1-17 のように、近い避難場所の方向に火災があった場合、火災の無い避難場所の方向に向かう方針となる。

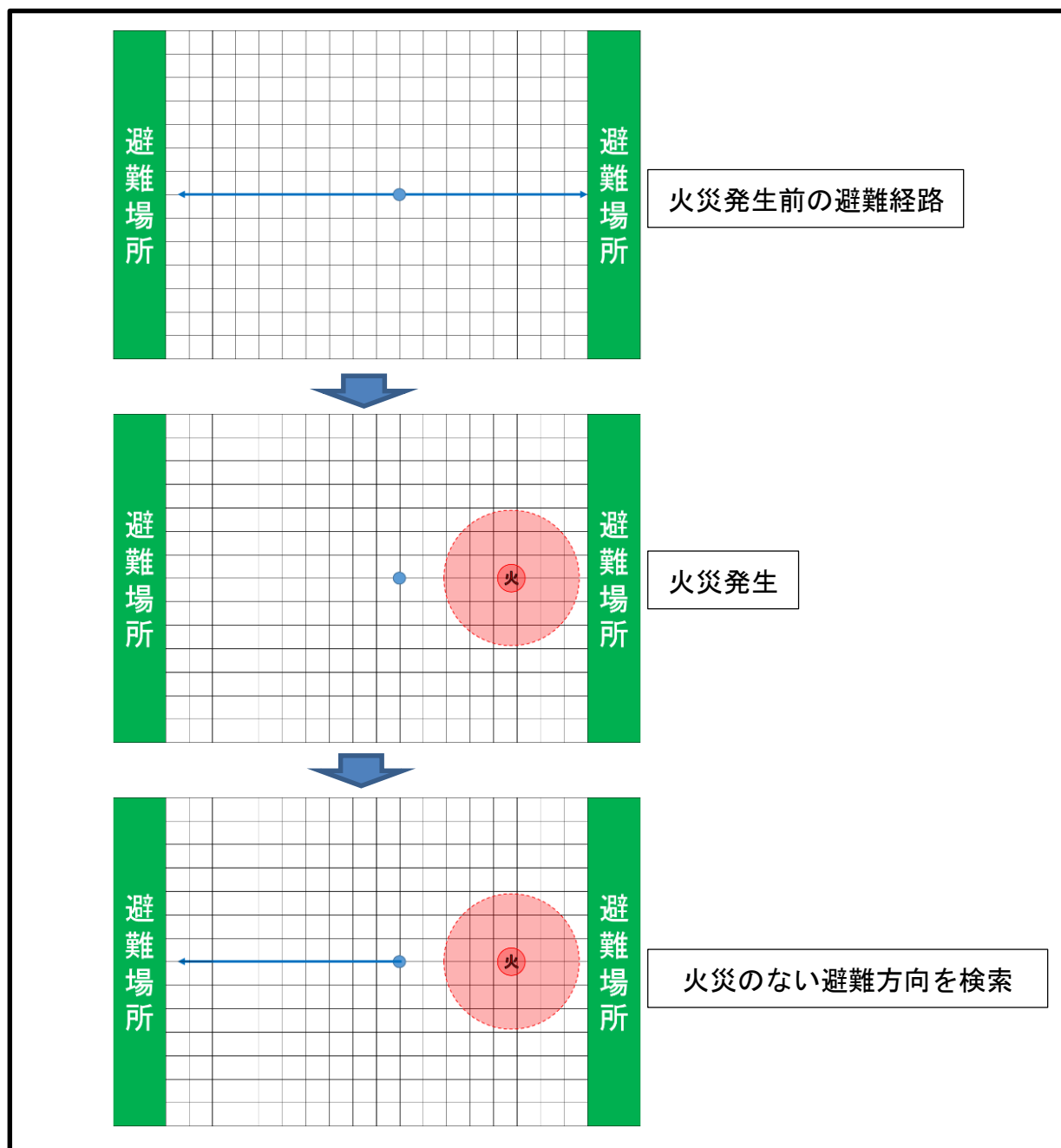


図 4-1-17 複数方向避難検索イメージ

ここで、それぞれのメリット・デメリットを踏まえ、どちらの手法を採用すべきか検討した。

カ 排他経路検索手法の特徴

排他経路検索は、メッシュ中心点から避難場所までの最短時間経路を検索し、それに対して排他的な経路の中から、次善の最短時間経路を検索する。これを一定回数繰り返し、得られた経路の本数、所要時間、到達避難場所の数を算出する手法である。

【特徴】

- ・当該地域の道路基盤のポテンシャル評価に適している。
- ・互いに排他の経路を検索することで、道路ネットワークの冗長性を評価できる。
- ・延焼速度と避難所要時間を考慮した通行禁止範囲を用いることで、道路閉塞のしやすさを評価できる。
- ・避難場所の近隣メッシュにおいては、入口違いで同じ避難場所に避難する経路が複数生成される。この経路付近に火災が発生した場合、ある時点で避難リスク評価が極端に変化する可能性がある。
- ・火災延焼が経路に影響する時刻は、当該時点の分析を実行するまで分からない。
- ・計算負荷は比較的高い。

この手法は、経路別にどれだけのリスクがあるのかを評価しやすく避難経路ナビゲーションのようなものに向いている手法といえる。

しかし、火災付近を通過する経路であっても、通ることさえできれば避難可能とされるため（図 4-1-18）、覚知されていない火災と遭遇した結果、ルートを変更しようとしても複数の火災に囲まれてしまう危険性がある。（図 4-1-19）

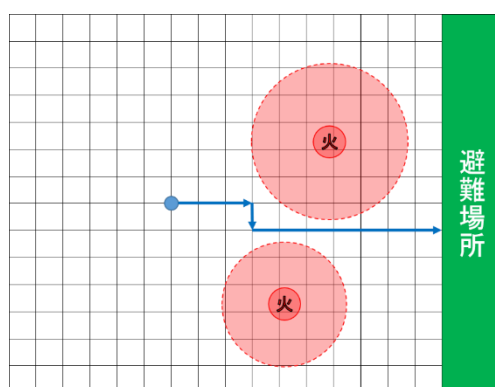


図 4-1-18 火災付近を通る避難経路

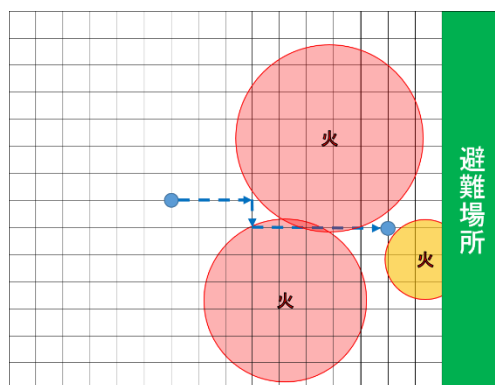


図 4-1-19 覚知していた火災を回避した後に囲まれるケース

図 4-1-20 のように、火災に関する情報を発信した後、住民の避難行動が集中し、火災付近で滞留してしまい火災に巻き込まれてしまう可能性も考えられる。

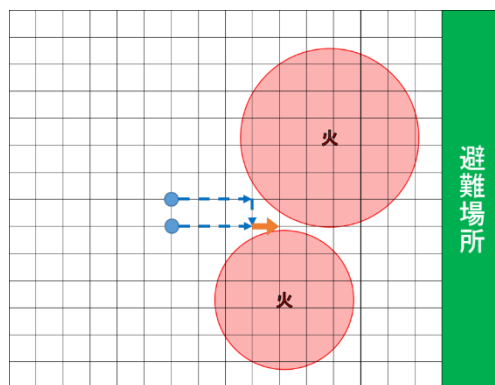


図 4-1-20 情報を基に避難している住民が滞留し火災に巻き込まれるケース

また、避難時の行動としては、普段使う道を選んで避難場所に向かうことが多いと考えられる。しかし、排他経路検索では普段使われない細街路であっても、計算上の避難所要時間が短ければ、避難可能経路として扱われるが、避難行動に適合するのかという疑問が残る。

これらのケースは、住民の安全な避難行動のための情報発信としては、フェイルセーフとフルプルーフの観点でデメリットといえる。

以上のように課題は残されてはいるものの、将来的にリアルタイム避難ナビゲーションシステム等の構築を見据えた場合、発展性の高いアルゴリズムであると考えられる。

キ 複数方向避難検索手法の特徴

メッシュ中心点から周辺の全ての避難場所までの最短時間経路を作成し、最も所要時間の短いものが到達する避難場所を「第1避難場所」とする。それ以外の方角（仮に相対角度 90 度以上）で最も所要時間の短い避難場所を「第2避難場所」とする。得られた避難場所の方向数、各避難場所への避難経路群の各所要時間を算出する。

【特徴】

- ・避難誘導の観点で、比較的分かりやすい手法である。
- ・火災延焼が経路に影響する時刻を、発災後ゼロ時間（延焼範囲を加味しない）の経路検索結果と延焼範囲予測の重ね合わせで予測することができる。
- ・1つの避難場所に対し複数経路を検索するので、避難者が通りうる地域範囲をつかむことができる。
- ・1つの避難場所に対し複数経路を検索するので、経路に対する延焼範囲の影響の判定が複雑になる。
- ・計算負荷は比較的低い。

複数方向避難検索手法は、避難する方向数を算出するアルゴリズムであり、細かい避難経路検索ではなく、マクロな視点で避難する方向を示すという性格が強い。（図 4-1-21）

そのため、明らかに燃えている方向に誘導するという危険性を回避できる要素を持ち、住民や区市町村担当者にも理解しやすいと考えられる。

また、排他経路検索と比較して計算負荷が軽いため、実装しやすいというメリットも挙げられる。

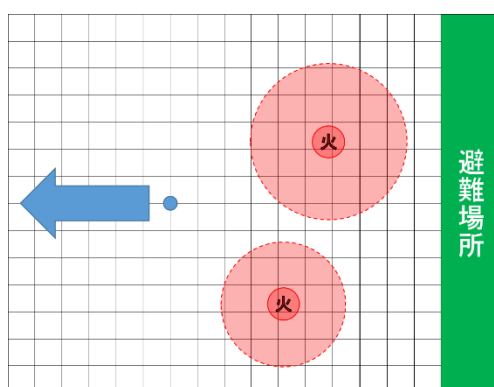


図 4-1-21 マクロ的に避難方向を示すイメージ

ク 避難経路検索手法の手順

(ア) 排他経路検索

① 最短時間経路を検索

始点から、最短時間で到達できる避難場所出入口までの経路を取得する。

(ルート A)

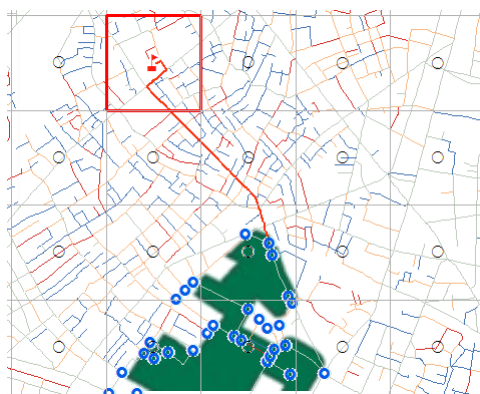


図 4-1-22 第 1 優先経路の検索

② 最短時間経路が通行不可能になるような火災の発生範囲を作成

最短経路(ルート A)が通行不可能になるような火災が発生すると仮定し、その火災の発生地点の取りうる範囲(火災範囲 A)を作成する。

最短経路が直線の場合、火災範囲 A は、図 4-1-23 の網点で示された範囲と考えられる。

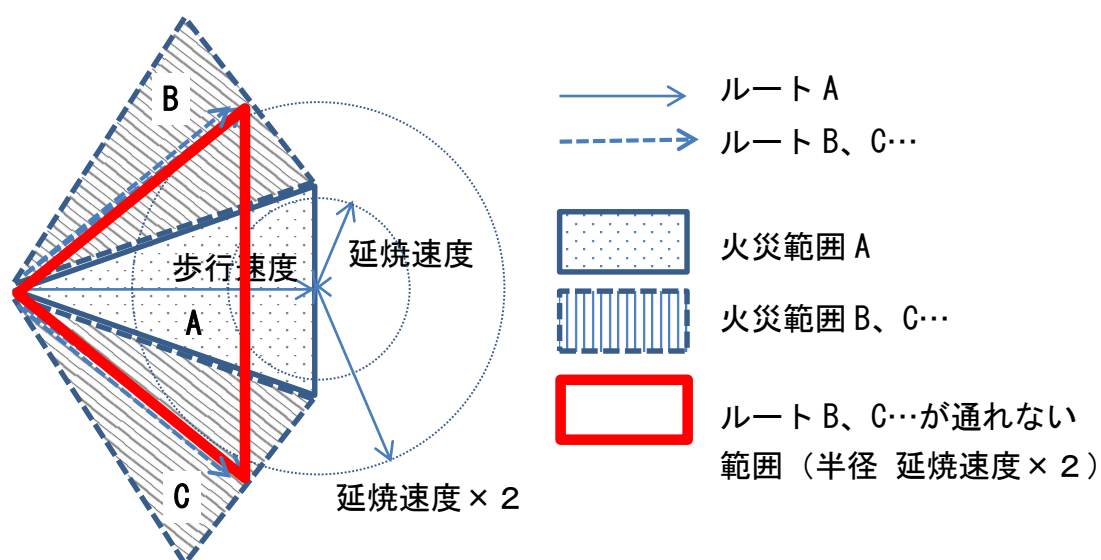


図 4-1-23 火災の危険性を回避した経路検索イメージ

③ 第 2 優先の経路が通行可能な範囲を作成

さらに、この後に作成する経路(ルート B、C...)を通行不可能にする火災発生地点の取りうる範囲(火災範囲 B、C...)が、火災範囲 A と重複しな

いたためには、ルート B、C…はルート A から半径がおおよそ延焼速度×2 の円より外側にある必要がある。

④ 第2優先の経路（ルート B）を検索

前項②の道路ネットワークで、最近の終点への経路を保存する。（ルート B）

⑤ 以降、一定回数繰り返す。

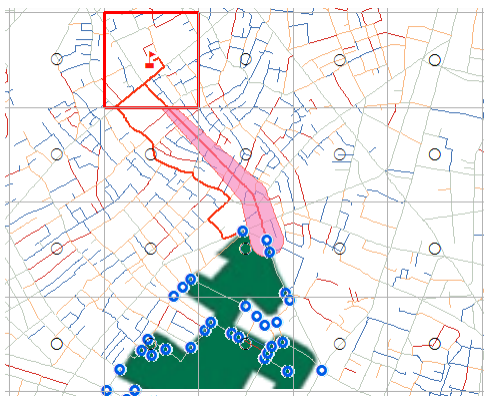


図 4-1-24 第2優先経路の検索

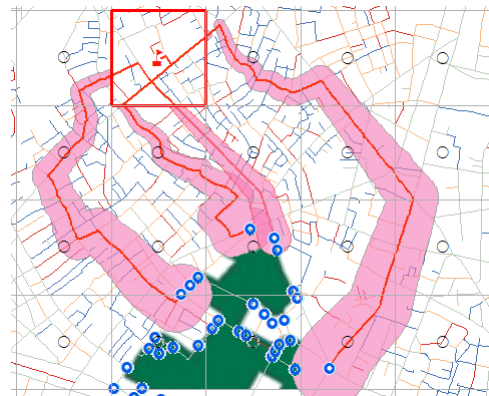


図 4-1-25 第4優先経路まで検索した結果

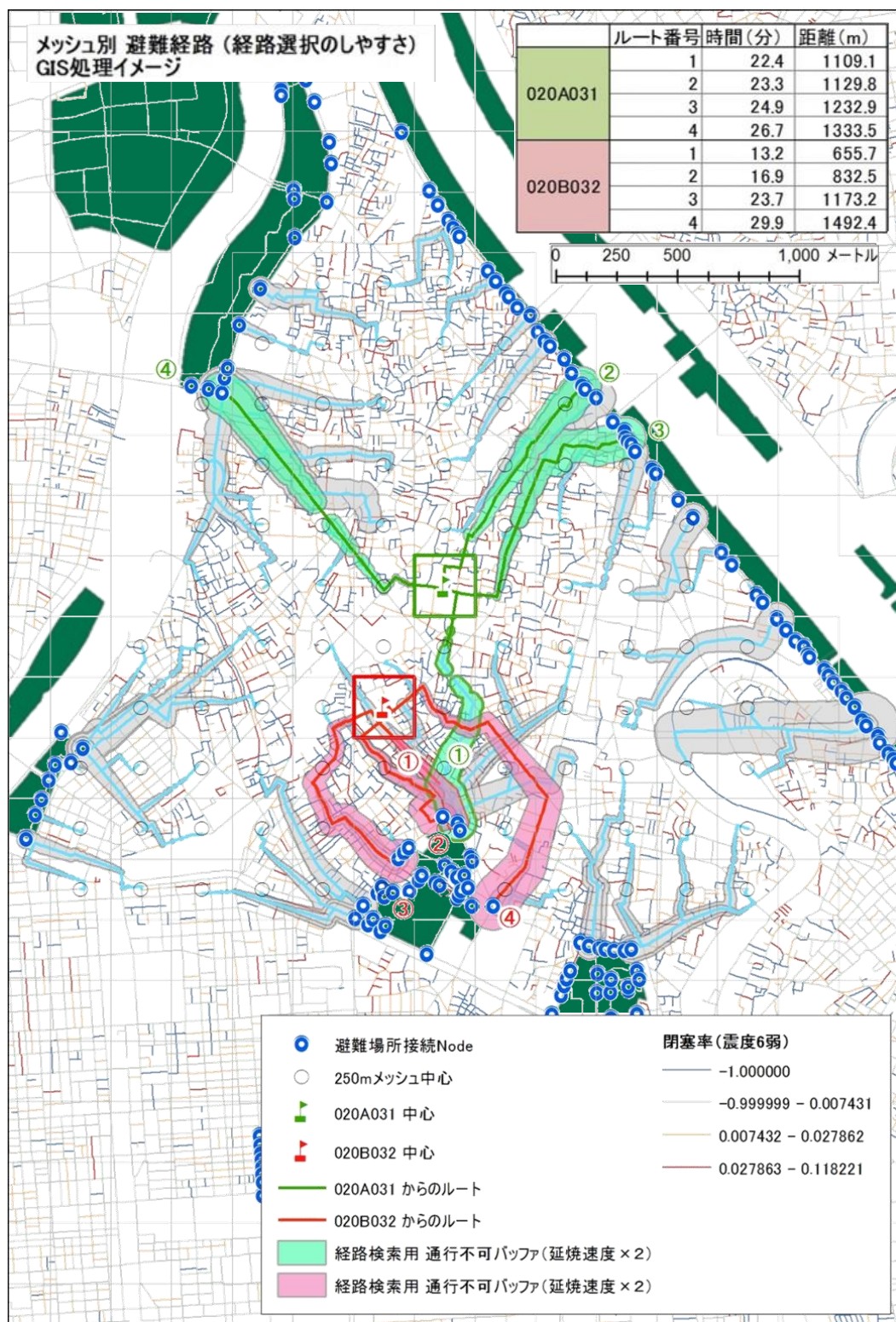


図 4-1-26 2つの 250m メッシュ中心点で各 4 経路作成した例

(イ) 複数方向避難検索

① 避難場所への最短時間経路を作成

メッシュ中心から周辺の全ての避難場所出入口への最短時間経路を作成する。

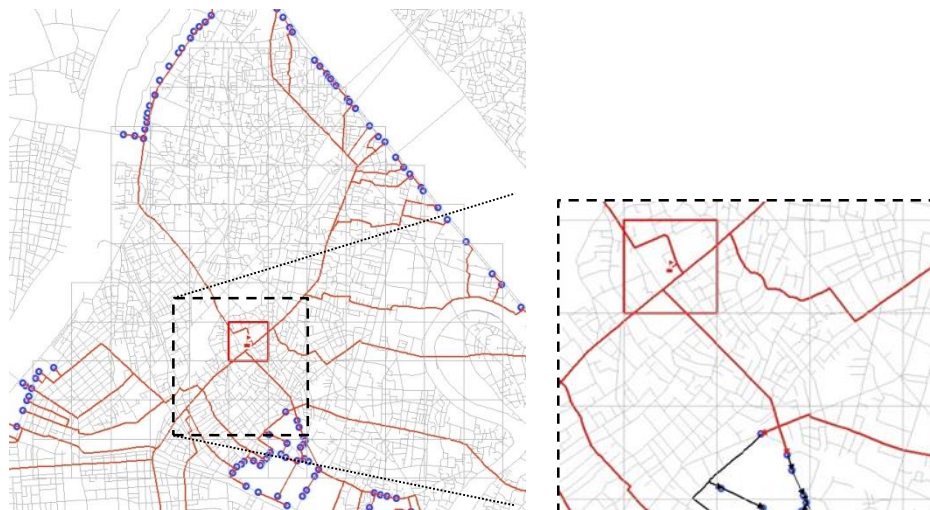


図 4-1-27 最短時間経路の作成

② 重複の削除

避難場所出入口を経由した後に別の出入口へ到達する経路を削除する。

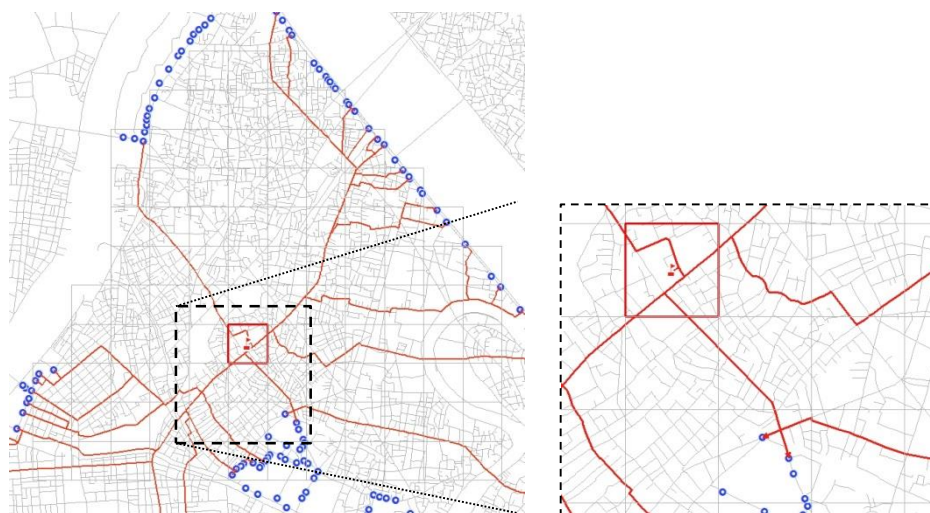


図 4-1-28 重複の削除

③ 2方向の避難場所および経路の抽出

最も所要時間の短い経路が到達する避難場所を「第1避難場所」とし、異なる方角（相対角度 90 度以上）の避難場所のうち最も所要時間の短いものを「第2避難場所」とする。

各避難場所に属する出入口へ到達する経路を抽出し、本数と所要時間を取得する。

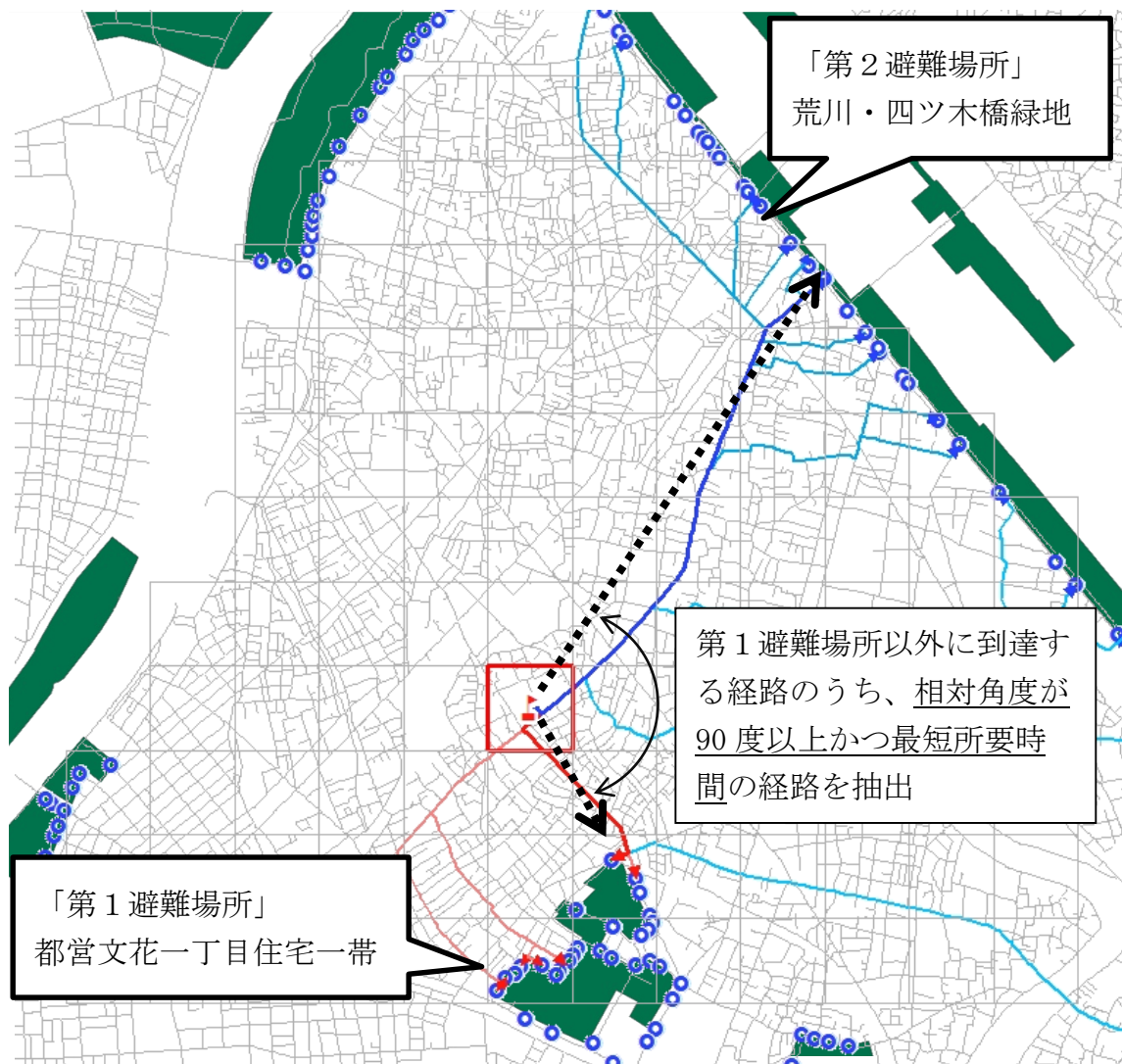


図 4-1-29 2方向の避難場所および経路の抽出

ケ 評価方法の選択

(ア) 人的被害リスク評価方法の特徴

人的被害リスクの評価方法については、相対評価と絶対評価の2つが考えられる。

ここでは、それぞれのメリット・デメリット（表 4-1-4）を踏まえどちらの手法を採用すべきか検討する。

表 4-1-4 評価方法ごとのメリットとデメリット

評価方法	メリット	デメリット
相対評価	・順位を決めやすい。 ・評価区分ごとのメッシュが分散しやすく時間経過による人的被害リスクの変化を捉えやすい。	・危険があってもランクが変化しない場所が現れる可能性がある。
絶対評価	・住民の避難判断や区市町村の避難勧告等の判断材料としやすい。 ・隣接するメッシュでランク値のギャップが大きい箇所があり、リスクの濃淡は把握しやすい。	・評価項目を明確に決める必要がある。

相対評価は東京都全体でどの地域が危険なのかという順序がわかるというメリットがあるが、住民の避難判断や区市町村の避難勧告等の判断材料を目的とした場合は適当ではない。

一方、絶対評価については、評価項目を明確にすることで、人的被害リスクを伝達できる。

そのため、可視化した際にそれぞれの色別に、どのような災害状況を表しているのか、区市町村が発令すべき避難勧告等は何なのか、できるだけ明確に対応していることが望ましい。

そこで、地震火災時の状況と避難勧告等の判断基準及び判断材料から、人的被害リスクの評価区分が表す状況や解釈について検討が必要となる。

(イ) 風水害における避難勧告等の判断基準の基本的な考え方

「避難勧告等に関するガイドライン」（平成 29 年 1 月 内閣府）によると風水害における避難勧告等の判断基準の基本的な考え方に次のようなものがある。

- ・避難準備・高齢者等避難開始、避難勧告の発令基準は、避難のための準備や移動に要する時間を考慮して設定する。

- ・避難指示（緊急）は、災害が発生している、もしくは発生するおそれが極めて高い状況において、発令することを想定している。
- ・避難勧告等の発令基準を具体的でわかりやすいものとして、事前に設定しておくべきである。

以上は、風水害における避難勧告等に関する考え方であるが、地震火災については、出火場所や件数、市街地状況や気象条件等の不確実な要素が多く風水害と同様に取扱うことは困難であることを考慮して、災害情報を消防機関から区市町村に伝達する必要がある。

(3) 人的被害リスク評価手法の選択

前(2)で検討した内容に踏まえて、経路検索に使用する道路ネットワーク、経路検索方法、リスクの検出方法等を組み合わせ、避難モデルを検討し選択する。

ア 人的被害リスク評価の概要

リスク評価は、図 4-1-30 のとおり大きく分けて3つのプロセスで行う。

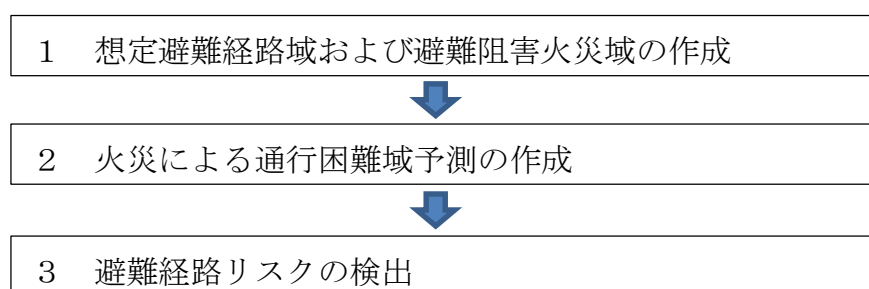


図 4-1-30 地震火災における人的被害リスクの検出手順

(ア) 想定避難経路域および避難阻害火災域の作成

避難場所を目的地として、利用可能な道路ネットワーク、移動速度、経路検索方法等を設定し、経路を検索後、経路に対して避難阻害火災域を作成する。

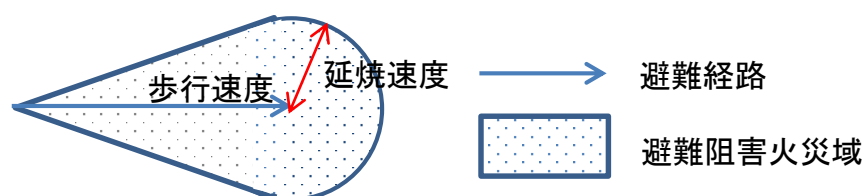


図 4-1-31 避難阻害火災域のイメージ

(イ) 火災による通行困難域予測の作成

避難リスクを評価するための具体的な出火点を設定し、設定した出火点に対して、延焼シミュレーションシステムを使用し時間別の延焼進展予測を行

ったうえで、人の許容輻射受熱量を考慮した通行困難域予測を行う。

なお、実際の地震発生時には、様々な手段により覚知・集約された出火地点の情報の入力を想定するが、本検討では「地震火災被害のイメージ共有のための仮想出火点」を設定し、活用する。

(ウ) 避難経路リスクの検出

避難障害火災域と、火災による通行困難域予測の重ね合わせによって、各避難開始点（メッシュ中心点）からの避難経路に対し、現在覚知されている火災がおよそ何時間後に影響を及ぼすかを予測する。

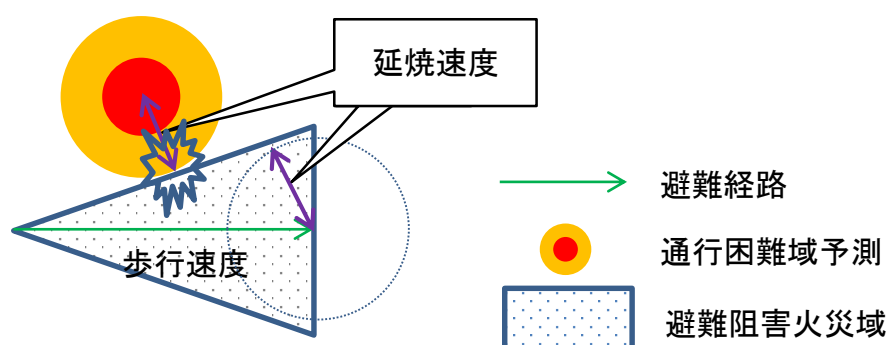


図 4-1-32 避難障害火災域と通行困難域予測の重ね合わせ

イ 避難モデル選択に関する検討

特別区において、現行の計画では地域ごとに避難場所が指定されており、そこに避難することとされている。

一方で、指定避難場所の方向で大きな火災が発生している場合、その方向に避難していくことで危険な状況に陥るケースを考慮し、指定避難場所以外への避難も視野に入れて検討を行った。

それぞれ、使用する道路ネットワークデータ、経路検索方法、リスクの検出方法を組み合わせ、指定避難場所避難モデル、複数避難場所避難モデルとして検討した。

表 4-1-6 使用する道路ネットワークデータによる特徴

使用道路 データ	経路検索結果の特徴	
	利点	注意点
全ての道路 (閉塞率の 高い細街路 を含む)	最短距離のルートが作成できる。	ルートの安全性が低い（災害時には閉塞して通れない）可能性がある。
頑健な道路 (閉塞率： 低)	- 検索されるルートの安全性が高い。 - 避難場所への移動以前に<u>街区からの脱出が困難な地域の抽出</u>に応用できる。	- いわゆる賑やかな大通りが頑健とは限らないので、<u>事前の教育と組み合わせての使用が望ましい</u>。 - 閉塞度の閾値の検討が必要。 - 非現実的な迂回をする場合があるので、避難経路として利用する場合は一定の基準で絞込が必要。

表 4-1-7 経路検索方法による特徴

検索方法	経路検索結果の特徴	
	利点	注意点
両立	<u>ネットワークの脆弱性を意識しない場合に選択しやすいと思われるルート</u>が検索できる（自然な行動に近い）。 - より短時間で目的地に到達する。 - 演算処理が比較的軽い。	重複区間を許容するので、1箇所の閉塞で複数のルートが使用不能になる可能性がある。
排他	- 検索される複数ルートの安全面での独立性が高い（ルート単体の安全性が高いわけではない）。 <u>道路ネットワークが脆弱な地域の抽出</u>に応用できる。	- 人が想起しにくい迂回をする場合があるので、<u>事前の教育と組み合わせての利用が望ましい</u>。 - 演算処理が比較的重い（<u>災害時の即時処理には不適</u>）。 - 非現実的な迂回をする場合があるので、避難経路として利用する場合は一定の基準で絞込が必要。

表 4-1-8 リスクの検出方法の特徴

リスク検出方法	特徴	
	利点	注意点
AND 検出	・リスクを<u>敏感</u>に検出できる。 ・<u>判断基準と結果がシンプル</u>で伝達が容易。	・実際には通行可能な避難経路が多数残っている状況も生じ得る。
OR 検出	・許容するリスクに幅を持つことができる。 ・より複雑な避難リスク状況（火災に囲まれる等）に対応できる。	・用途によっては<u>具体的な経路の伝達が必要な場合</u>があり伝達難易度が高い。 ・用途によっては<u>経路ごとの利用可能性評価が必要</u>になり、解釈と運用の難易度が高い。

(ア) 指定避難場所避難モデル

指定避難場所避難モデルでは、避難者は地域指定の避難場所へ移動する。避難者は地震による道路閉塞や火災の詳しい情報は持たず、大きく迂回するような経路を自ら取ることにはないものとする。避難経路については複数本を想定し、避難のためにはある程度の広さを持った範囲が安全である必要があると想定する。この範囲に火災リスクが及ぶことが想定される場合、避難経路リスクとして検出する。

避難者に対して広く告知するシンプルなリスク分析を目的とし、リスクに対して敏感な検出方法であるべきと考えられる。

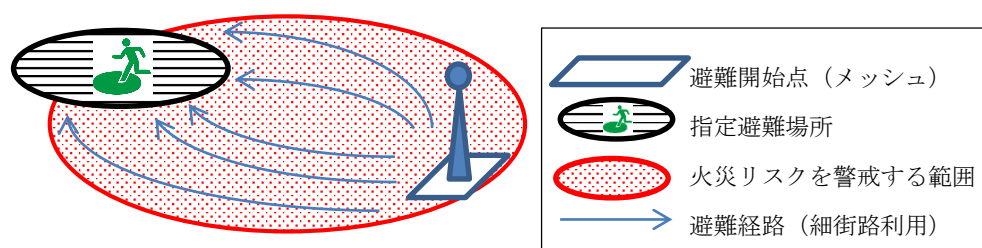


図 4-1-33 指定避難場所避難モデル イメージ

指定避難場所避難モデルでは、避難者は地震時においても日常通行している道路が使用できると考えて、各自の知りうる最短経路または最短に近い経路を通行しようとし、自主的に大きく迂回した経路を取ることはしないものとして避難経路を想定した。そのため、避難経路想定には、閉塞率を考慮しない道路ネットワーク（全ての道路が通行可能）を使用した。

また、リスクの検出については、敏感にリスク検出でき、伝達もしやすい手法として、複数の避難経路群全体と火災との位置関係に着目し、ごく一部にでも火災の影響が予測されればリスク有りとした。

(イ) 複数避難場所避難モデル

複数避難場所避難モデルでは、避難者は周辺の到達可能な避難場所へ移動する。ある程度遠方まで避難する体力と、比較的頑健なルートを選択して迂回できる知識を有するものとする。避難経路については到達避難先1箇所につき1本を想定し、その周辺の火災リスクが及ぶことが想定される場合、避難経路リスクとして検出する。

リスクをある程度許容する手法であり、マクロな観点で避難誘導する側が内部情報として活用することを想定する。

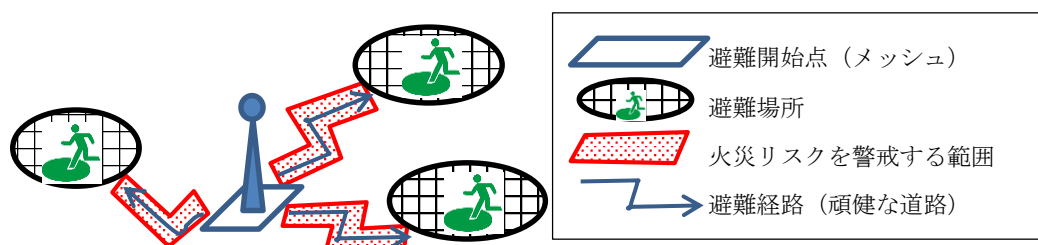


図 4-1-34 複数避難場所避難モデル イメージ

複数避難場所避難モデルでは、避難者は指定避難場所避難モデルよりは遠方へ避難する体力があり、ある程度頑健な道路を選択し迂回した経路を取れるものとして避難経路を想定した。そのため、避難経路想定には、頑健な道路ネットワーク（震度7が発生した際の道路閉塞確率が5%未満の道路）を使用した。

また、リスクの検出については、個別の避難経路と火災との位置関係を考慮した。火災が影響しない経路が残っていればリスクなしと判定することも可能だが、通行可能な経路の特定や評価が必要な場合は注意が必要である。

そのため、リスク許容度に幅を持つことができるが、伝達の難易度は高い手法と考えることができる。

表 4-1-9 道路ネットワークと経路検索方法の組合せによる特徴

			経路検索方法	
			両立	排他
			行動として自然・同時閉塞 リスクあり	各ルート of 安全面の独立性高い・事前教育が望ましい
道路ネットワーク	全ての道路	行動として自然・閉塞リスクあり	・避難者が想定しやすいルート（実際には通れない確率が高い）	・出発地点や閉塞箇所によってルートが大きく変動し、かつ閉塞リスクもあるため、避難経路としては実用的でない。 ・道路ネットワークの脆弱性分析に有用
	頑健な道路	閉塞リスク低い・事前教育が望ましい・ネットワーク分析に応用可	・閉塞に遭遇した避難者が結果的に通れるルート ・経路が出発地点によって大きく変わることがないので、<u>地図形式等で事前教育が容易</u> 複数避難場所避難モデルに相当	・<u>最もリスクが低いルート</u> ・道路ネットワークの脆弱性分析に有用 ・出発地点、閉塞箇所によって経路が大きく変わるので、事前教育では地域ごとに個別の資料提供が必要。
			指定避難場所避難モデルに相当	

ウ 実際の運用をイメージした人的被害リスクシミュレーション

実際に運用する際には、各種情報収集手段からの情報集約のタイミングや、各種情報伝達手段との連携等の制約もあることから、常に情報を発信し続けるのではなく、一定時間ごとに情報を更新し、発信する可能性が高い。

そのため、一定時間ごとの評価によるアラート情報をアウトプットとする手法を検討する。

また、避難モデルについては、現行の特別区の計画では避難場所を指定していること、相対的にリスクが高い評価になりやすく安全側に立てること、区市町村の火災に対する判断材料を目的としていること、情報を受け取る住民の混乱を防ぐことなどの観点から、指定避難場所避難モデルをベースに検討する。

なお、火災が拡大し、指定避難場所への避難が困難になる状況では、複数避難場所避難モデルをベースにした対策が必要だと考えられるため、将来的には

両モデルを併用した評価及び情報発信や消防機関や区市町村等の内部で消防部隊運用や避難誘導の判断材料としての活用などを見据えて検討することが望ましい。

(4) 人的被害リスクシミュレーション

同時多発火災からの避難については、火災の発生箇所や覚知率等によって避難猶予時間や避難方向等が時々刻々と変化すると考えられる。

地震発生時は、出火に関する情報が十分に収集できるとは限らないため、覚知できた火災以外のリスクを含めて、地域の避難リスクを予測できる仕組みが求められる。

そこで、実際に覚知された火災による避難リスクとは別に、出火危険度測定を基にした未覚知火災からの避難リスクの算出方法を設定し、地域の避難リスクをこの2つのリスクを踏まえて評価することを考える。(図 4-1-35)

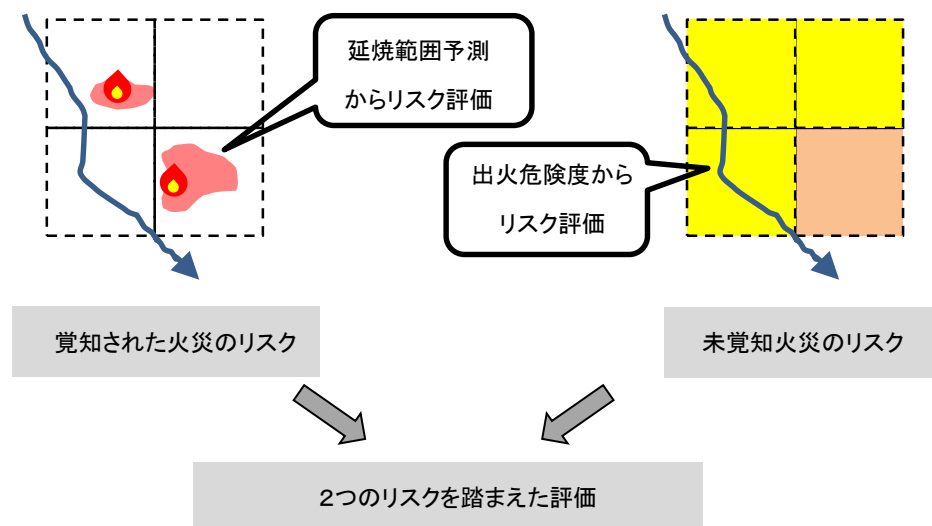


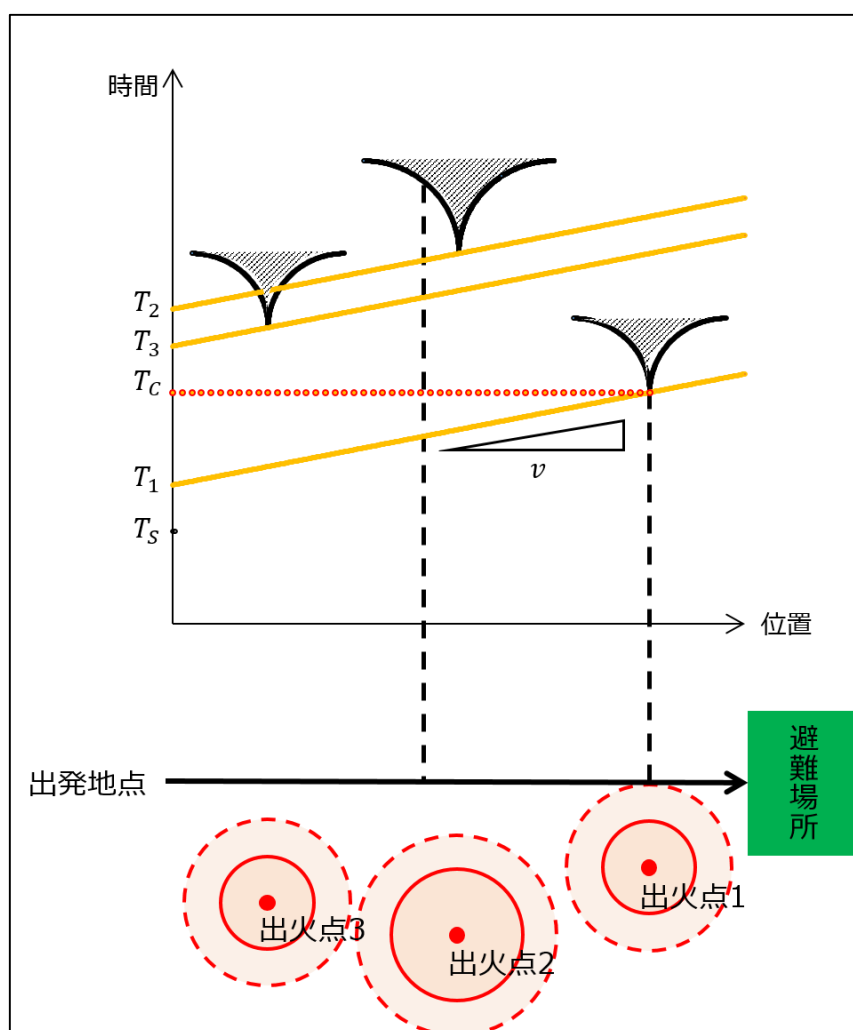
図 4-1-35 覚知火災・未確知火災双方のリスク考慮イメージ

覚知された火災のリスクと未覚知火災のリスクの両方を合わせて評価するために、それぞれ避難開始までの猶予時間を共通の評価項目とする方法を検討した。

ア 覚知された火災に関するリスク評価手法の概念

図 4-1-36 のように、覚知した各火災の延焼範囲が最も早く避難経路に到達する時間を T_c としたとき、歩行速度 v で、その当該延焼範囲と避難経路が交わる位置を通過できる最遅出発時間が T となる。

したがって、避難開始時間を T_s としたとき、猶予時間は $T - T_s$ となり、これを覚知された火災に関する猶予時間 T_a とする。



v = 歩行速度

T_c = 火災が最も早く避難経路に達する時間

T_n = 火災が避難経路に到達する前に通過できる出発時間

$T = \min(T_1, T_2, T_3, \dots, T_n)$

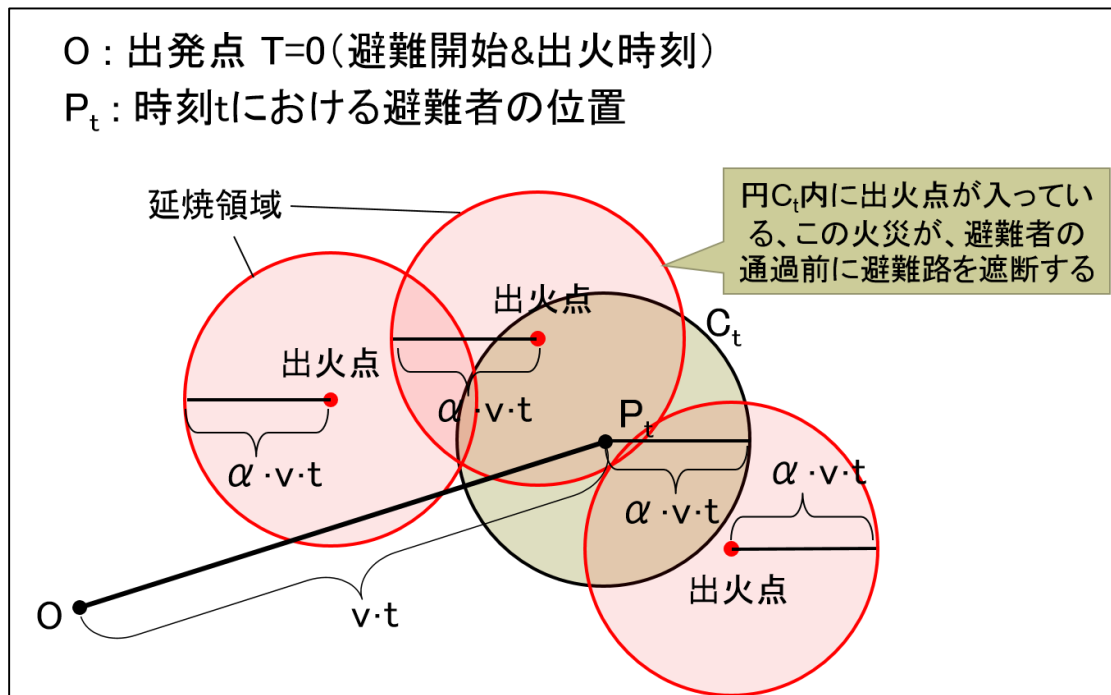
T_s = 避難開始時間

$T - T_s$ = 猶予時間

図 4-1-36 覚知された火災による避難経路リスク (イメージ)

イ 未覚知火災に関するリスク評価の概念

避難者が避難場所までの直線上を移動することを考えたとき、一様にランダムに出火点が分布し、地震発生時刻($T=0$)で出火してから同心円状に等速度で延焼拡大、避難開始も同時刻と仮定すると図 4-1-37 のようなイメージとなる。



: 歩行速度 v (m/s) : 延焼速度 $\alpha \cdot v$ (m/s) ($0 \leq \alpha \leq 1$)

図 4-1-37 避難経路と出火点延焼領域のイメージ

延焼領域に入らずに避難する条件は、連続的に T を変化させたときに、各時刻 T の円 C_T の中に出火点がひとつも存在しないこととなる。

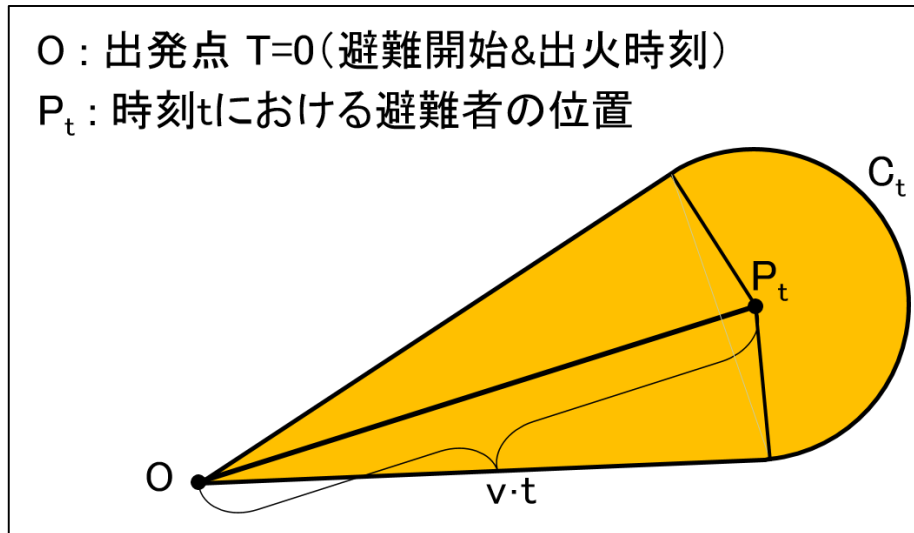


図 4-1-38 避難経路と出火点が存在してはいけない領域のイメージ

したがって、図 4-1-38 のような出発点 O から到達点 P_t に至るためには紡錘形の図形の中に出火点がひとつも存在してはならないということになる。

ここで、避難開始時に出火が生じてはいけない領域を算出し、出火するリスク R_{OG} がある値 (r) 以下となる t_0 を求める。

各領域 A_i に出火点が含まれる確率はポアソン分布に従うと仮定すると、 R_{OG} は次のように書ける。

$$R_{OG} = 1 - \exp\left(-\sum_{i \in A} \rho_i A_i(t_0)\right) \quad [4-1-1]$$

R_{OG} が r 以下であればリスクを許容するとしたとき、

$$R_{OG} = r \quad [4-1-2]$$

となる t_0 を未覚知火災のリスクに関する猶予時間 T_b とする。

(0 以上 1 未満の許容リスク値 r を設定すると、 r に応じた t_0 が求まる)

許容するリスクと猶予時間のイメージは図4-1-39、図4-1-40のようになる。

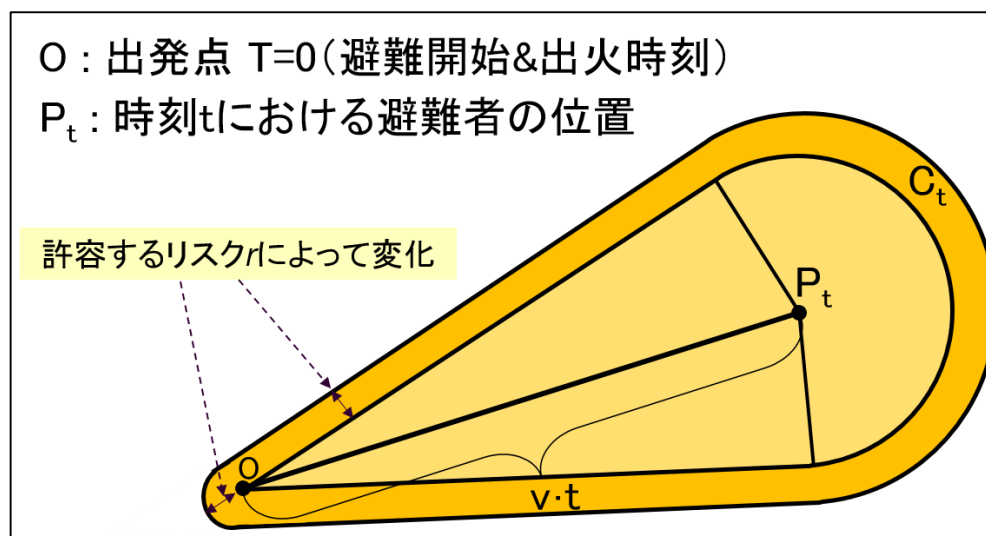


図4-1-39 出火点が存在してはいけない領域の変化イメージ

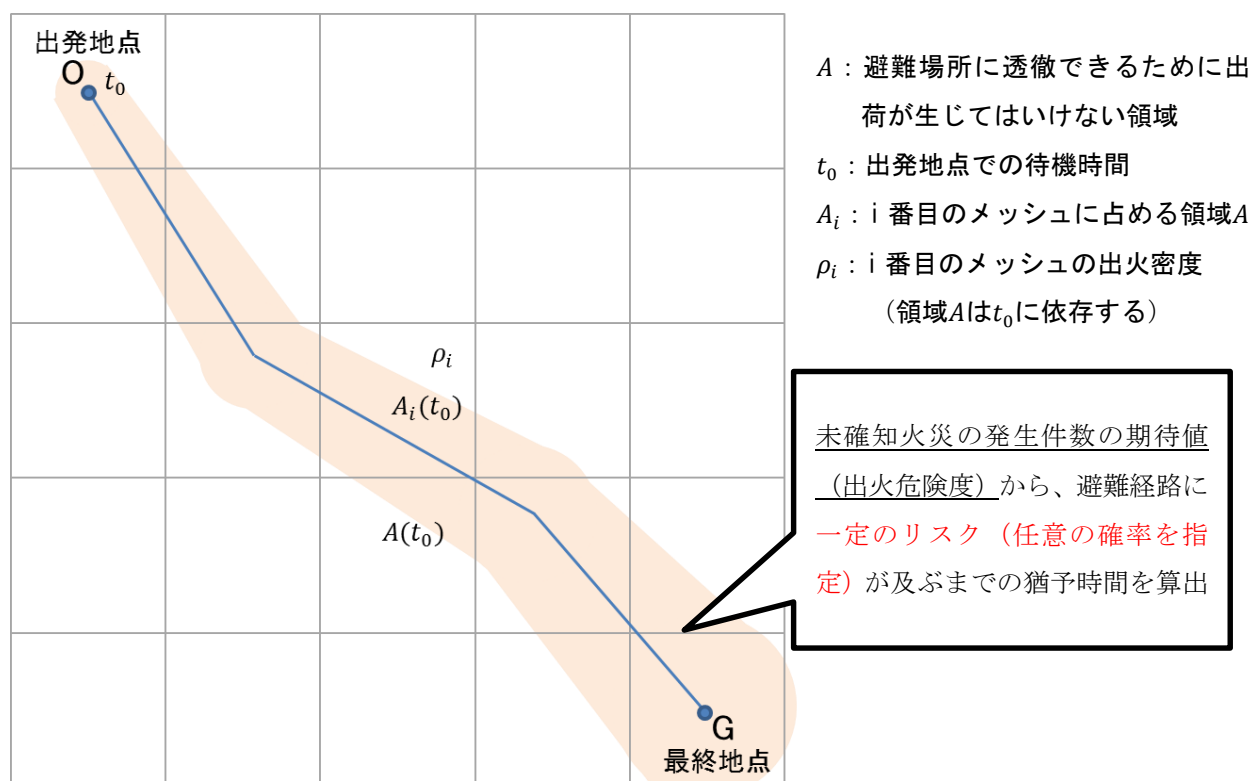


図4-1-40 未覚知火災による避難経路リスク (イメージ)

$T_b = t_0 = 0$ の場合でも、 $r_0 > 0$ となる。

そのため、許容するリスクの設定は、 $r \geq r_0$ とせざるを得ない。

なお、メッシュの出火件数 ρ_i は「東京都の地震時における出火危険度測定」の出火件数期待値を利用し、250 メッシュ 1 枚あたりに換算して利用した。(図 4-1-41)

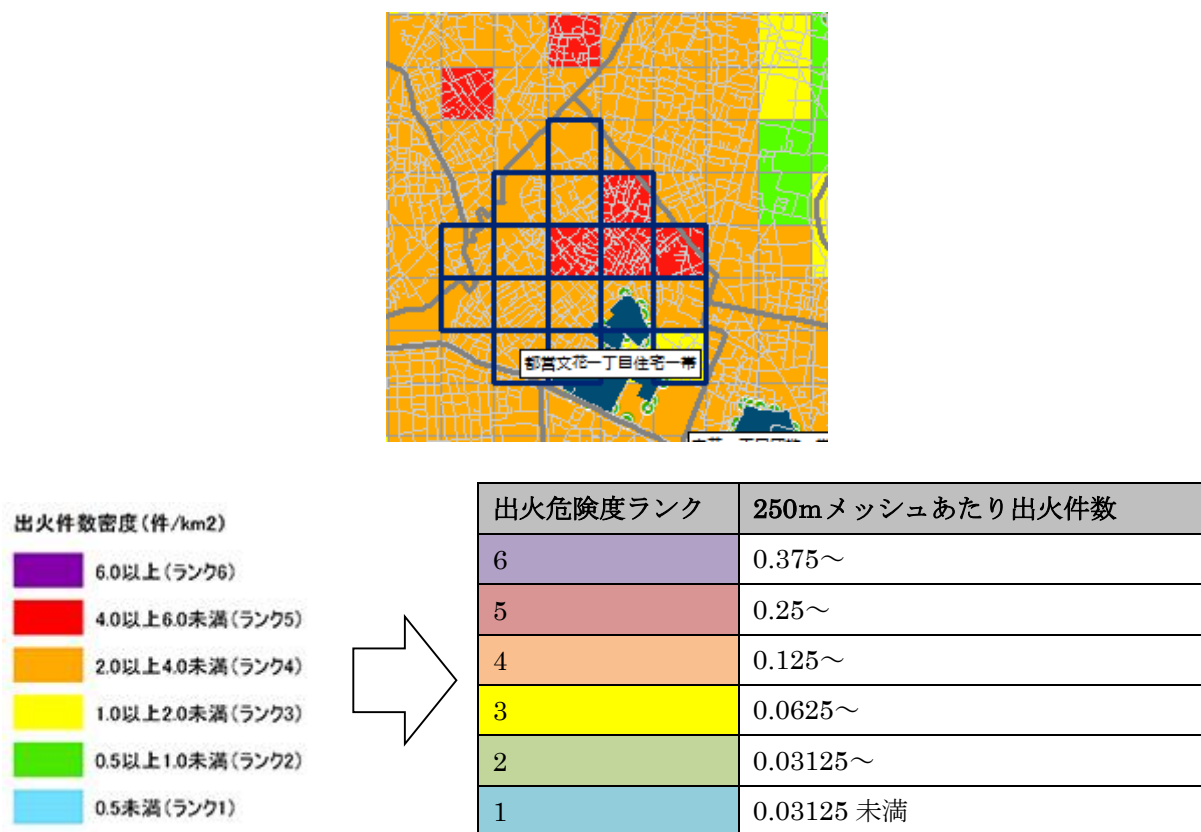


図 4-1-41 出火危険度と期待値

ウ 覚知された火災及び未覚知火災を踏まえたリスク評価方法

「覚知された火災のリスクに関する猶予時間： T_a 」と「未覚知火災のリスクに関する猶予時間： T_b 」を比べて、より短い方が覚知された火災及び未覚知火災を踏まえた猶予時間と考えられる。

したがって、避難経路が閉塞するまでの時間 T^* は、

$$T^* = \min(T_a, T_b) \quad [4-1-3]$$

となる。

ここで、覚知された火災と未覚知火災のリスクをそれぞれ試算した。

覚知された火災のリスク試算に際しては、避難経路はメッシュ中心から指定避難場所までの最短距離経路、火災位置は地震火災被害イメージ共有で使用した仮想出火点、延焼範囲予測は延焼シミュレーション（東消式 2001）を利用した。（図 4-1-42）

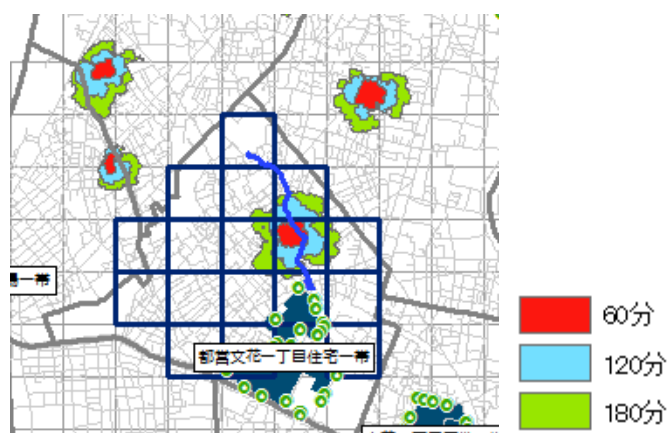


図 4-1-42 覚知された火災（延焼範囲予測）と避難経路のイメージ

未覚知火災のリスク試算に際して、避難場所に到達できるために出火が生じてはいけない領域Aは、避難経路の周囲に避難速度を2km/h、延焼速度を100m/hとしてバッファを発生させ設定した。

図 4-1-43 のようにそのバッファを 250m メッシュで切断した領域が前イのAiとなる。

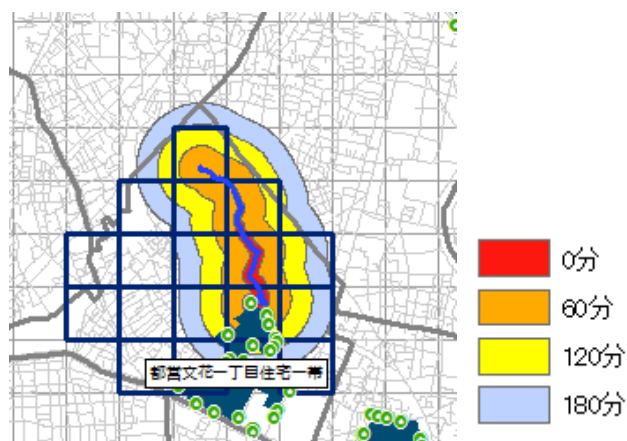


図 4-1-43 出火が生じてはいけない領域（猶予時間毎）

また、ここでは前イの許容リスク値 r に関して、0.1 と 0.5 の 2 パターンで試算した。図 4-1-44 のとおり r が小さいほど敏感なリスク評価になる。

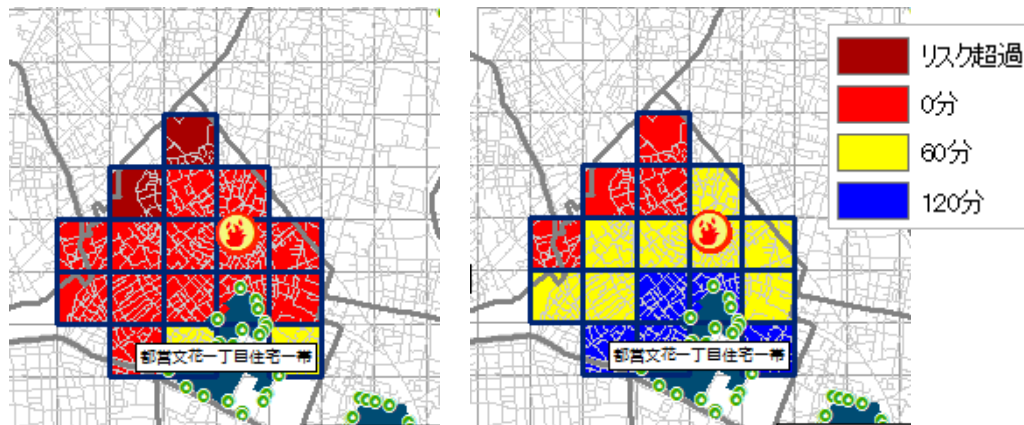


図 4-1-44 許容リスク値 r による猶予時間の違い（左： $r=0.1$ 、右： $r=0.5$ ）

r は任意に設定が可能であるが、例えば、要配慮者等に適したリスク評価を想定するのであればより低い値に設定する等の調整が可能になる。逆に高いリスク値を設定すれば、未覚知火災のリスクの考慮度合いを下げ、覚知された火災のみで評価されたリスクに近づくことになる。

最終的に、それぞれの猶予時間を試算した後、250m メッシュごとに、覚知された火災に関する猶予時間と、未覚知火災に関する猶予時間のうち、短い方をそのメッシュの猶予時間として表現する。

第2節 災害情報加工過程に関するケーススタディ

人的被害リスクマップで検討した要因別分析（前章第1節3、(3)ア～カ）を、ケーススタディとして3つの地域（向島、目黒区・品川区・世田谷区境界、東村山）において行い、各地域において、どのような要因に関連したリスクが高いのか視覚的に把握するとともに、それぞれの対策について検討した。

1 目黒区・品川区・世田谷区境界地域

目黒区・品川区・世田谷区境界地域のケーススタディ結果を図4-2-1～8に示した。

避難場所の一つである林試の森公園北東の地域に標高差があり、勾配に関するリスクが高くなっている。

また、同じく避難場所のひとつである駒沢オリンピック公園の避難圏域が東側に広いため、避難圏域東端で避難場所までの距離に関するリスクが高くなっていることが見られる。

林試の森公園南東の地域では、道路閉塞率に関するリスクが高くなっている。林試の森公園北側では、避難経路選択肢が少ない地域が見られ、この地域は一部で勾配のリスクと重複している。

目黒区・品川区・世田谷区境界地域では、林試の森公園の南北及び駒沢オリンピック公園の東側で避難経路の混雑が予想される地域が広がっており、勾配や経路選択肢が少ない、道路閉塞率等の他のリスクが高い地域とも重複しており、より混雑しやすくなっている可能性がある。

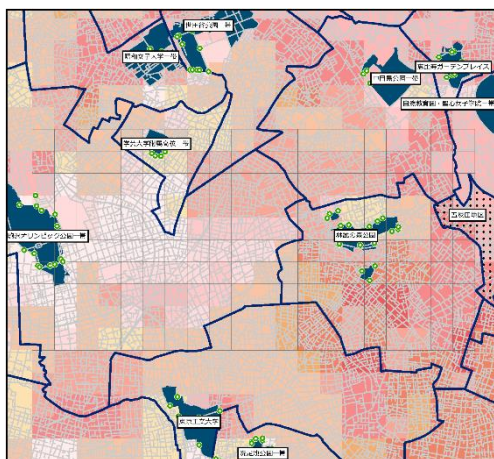


図4-2-1 倒壊建物と昼間人口

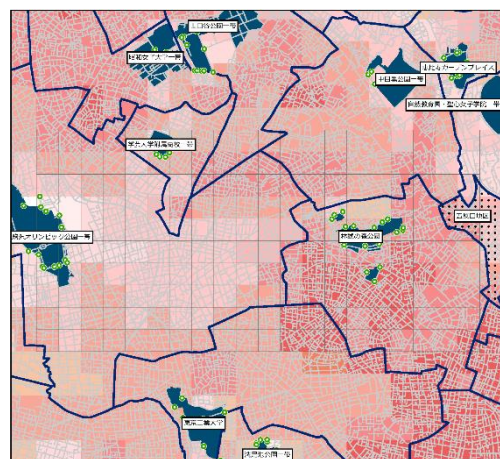


図4-2-2 倒壊建物と夜間人口

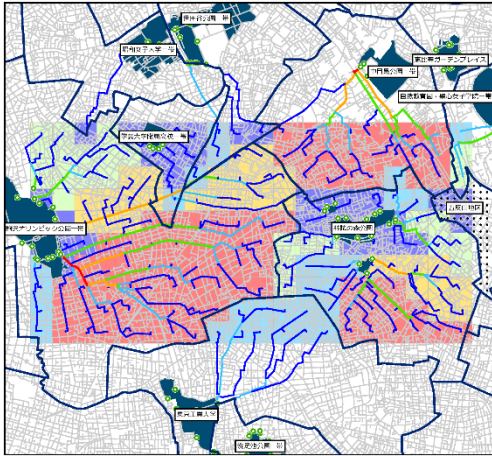


図 4-2-3 避難経路通行人数(昼間)

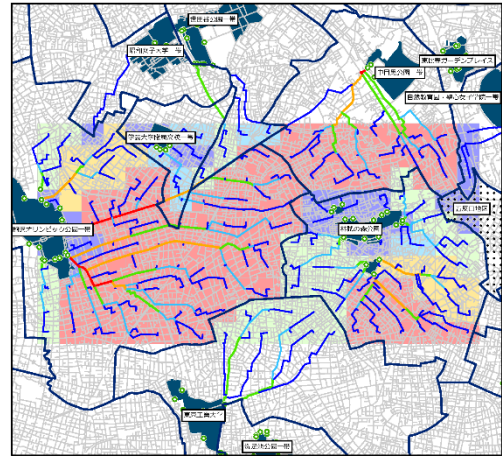


図 4-2-4 避難経路通行人数(夜間)

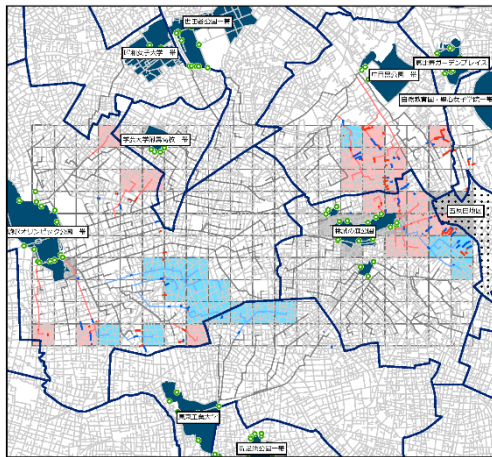


図 4-2-5 避難経路勾配

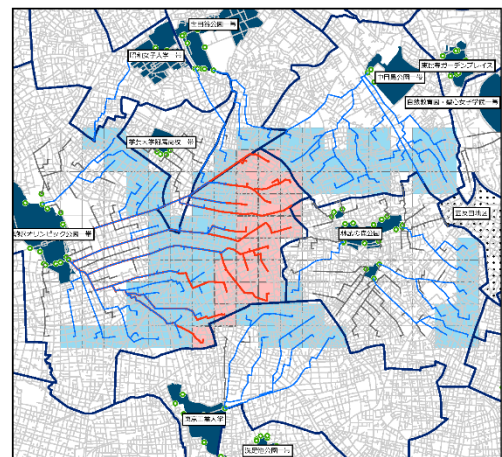


図 4-2-6 避難場所までの距離

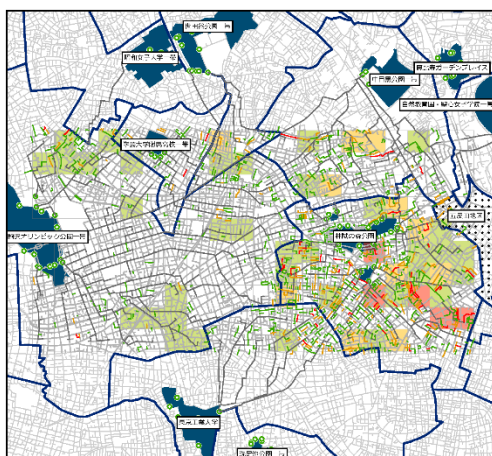


図 4-2-7 避難経路道路閉塞率

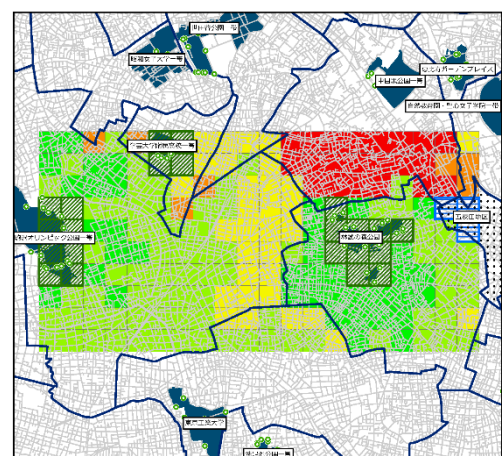


図 4-2-8 避難経路選択肢

2 向島地域

向島地域のケーススタディ結果を図 4-2-9～16 に示した。

向島地域では勾配や避難場所までの距離のリスクについては、さほど高くない結果となった。

一方で、隅田川と荒川に挟まれている地域で、倒壊建物と人口に関するリスクが高い地域が広範囲に見られる。

また、荒川沿いの広範囲に道路閉塞率が高い地域も存在し、先述した倒壊建物と人口に関するリスクが高い地域と一部重複している。

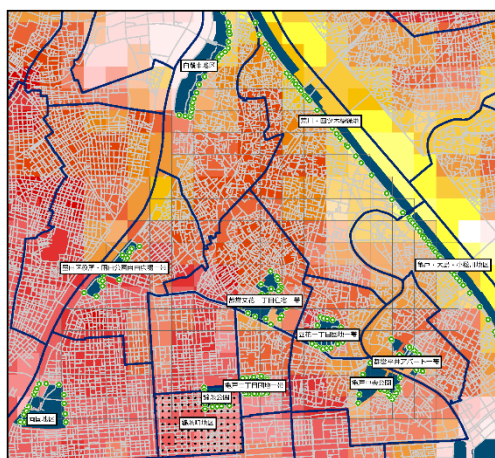


図 4-2-9 倒壊建物と昼間人口

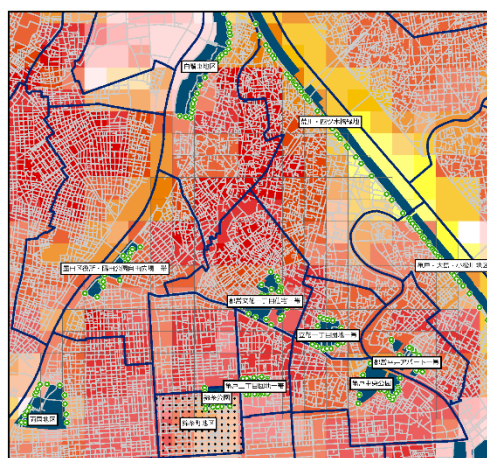


図 4-2-10 倒壊建物と夜間人口

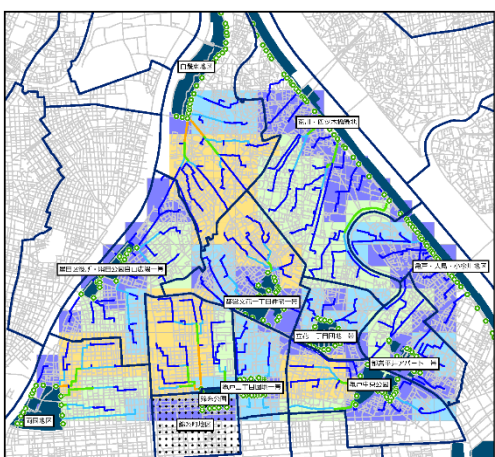


図 4-2-11 避難経路通行人数(昼間)

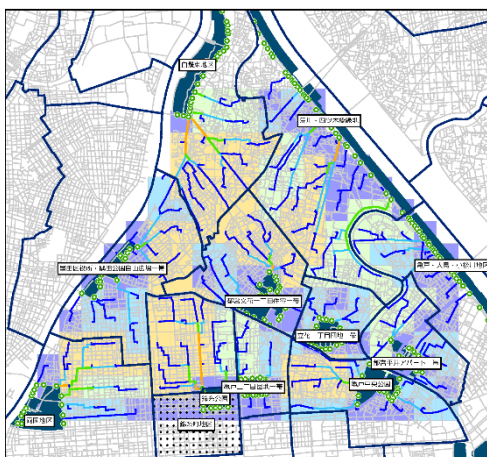


図 4-2-12 避難経路通行人数(夜間)

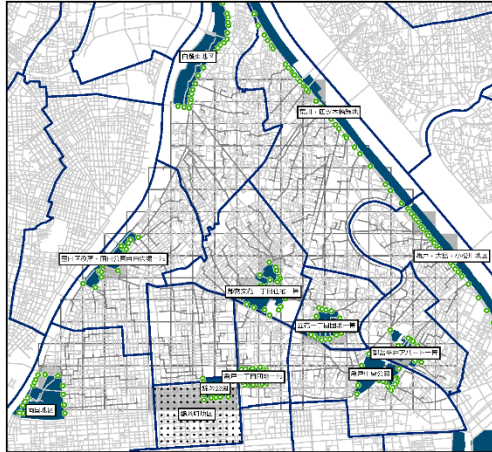


図 4-2-13 避難経路勾配

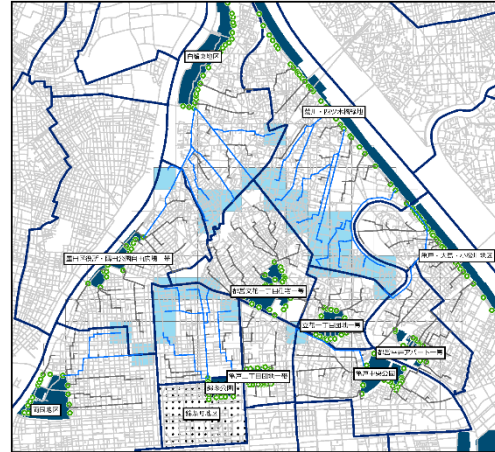


図 4-2-14 避難場所までの距離

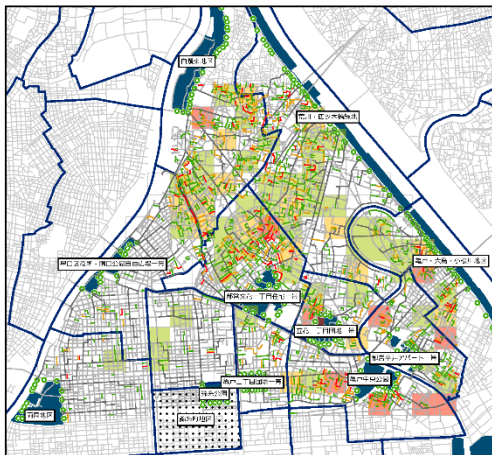


図 4-2-15 避難経路道路閉塞率

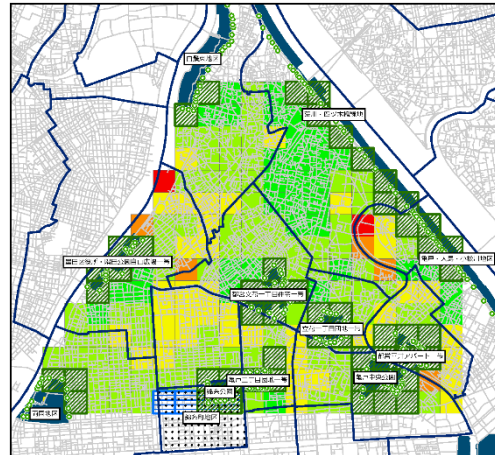


図 4-2-16 避難経路選択肢

3 東村山地域

東村山地域のケーススタディ結果を図 4-2-17～24 に示した。

東村山地域では、避難場所までの距離や道路閉塞率に関するリスクは比較的低い傾向にあった。

一方で、避難場所の一つである八国山緑地南東に勾配に関するリスクが高い地域が見られた。これは八国山緑地が狭山丘陵の東端に位置しているため、避難場所に近づくにつれ標高が高くなっているためと考えられる。

また、北東に避難経路の選択枝が少ない地域が見られる。これは、この地域から避難場所への間に道路ネットワークが疎である地域があるためと考えられる。

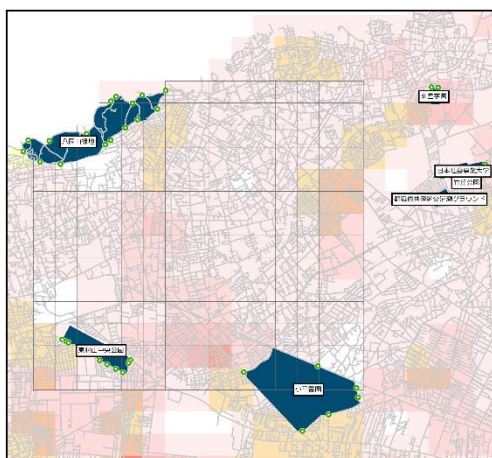


図 4-2-17 倒壊建物と昼間人口

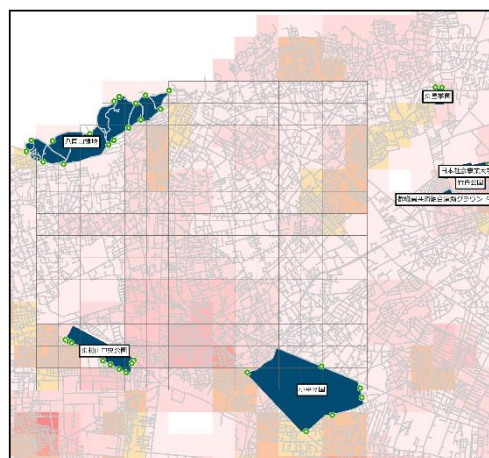


図 4-2-18 倒壊建物と夜間人口

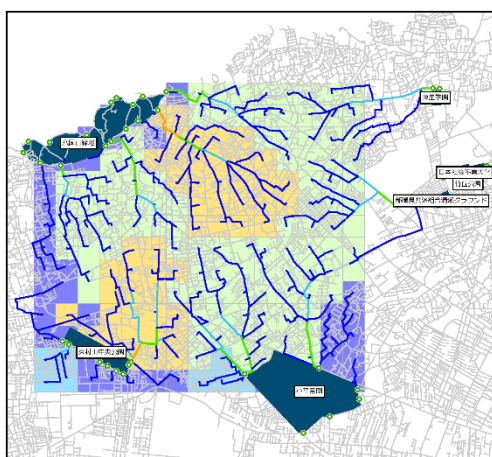


図 4-2-19 避難経路通行人数(昼間)

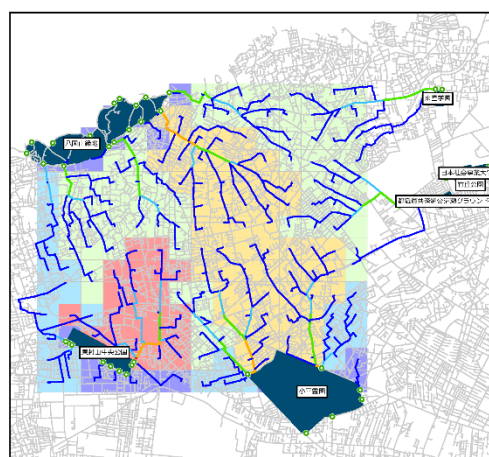


図 4-2-20 避難経路通行人数(夜間)

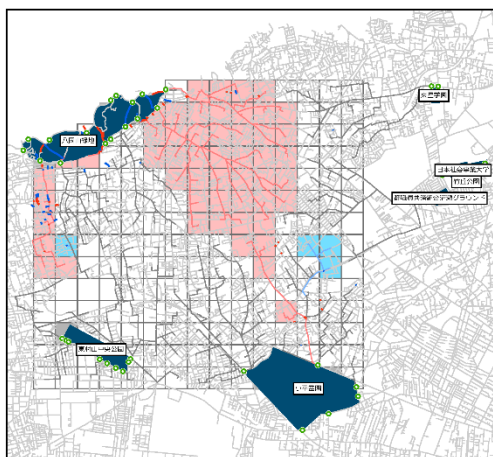


図 4-2-21 避難経路勾配

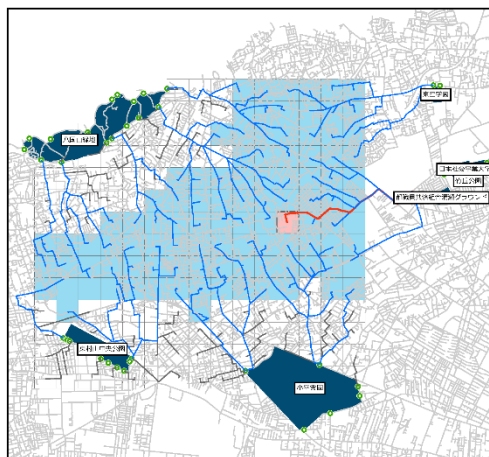


図 4-2-22 避難場所までの距離

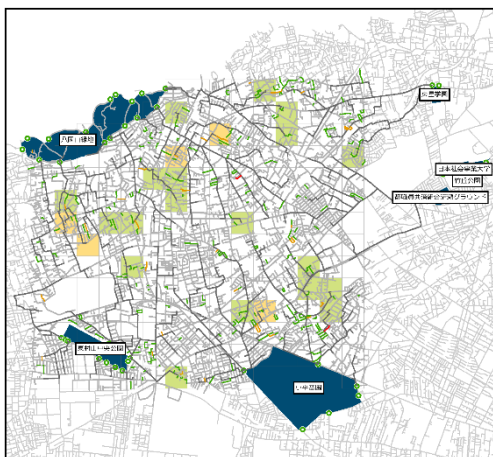


図 4-2-23 避難経路道路閉塞率

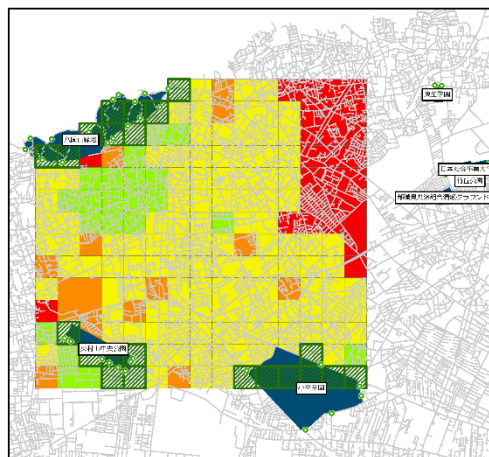


図 4-2-24 避難経路選択肢

第3節 火災情報の取扱いにおける課題と留意事項

1 台風予報との比較

人的被害リスク評価の理想形は、火災を覚知し、加工・評価し、その結果を東京都や区市町村等と共有し、それぞれの目的のために活用されることと考えられる。

この理想形のイメージに近い情報のひとつが台風予報であると考えられる。台風予報は、台風の発生を把握（覚知）し、観測及び予測（加工・評価）し、警戒情報として提供（共有）しており、それを受けた行政や、公共交通機関等がそれぞれの目的に応じて活用、判断し対応している。（表 4-3-1、図 4-3-1）

台風の予想についてもバタフライエフェクト（些細な変化によって、その後の状態が大きく異なってしまうこと）などに見られるように、正確な予測が困難な部分はあるものの一定の信頼が置かれている。一方で、地震時の同時多発火災に関する情報は、台風予報と同程度の段階までは至っていないのが現状である。

そこで、台風予報と地震火災に関する人的被害リスク評価とを比較し、課題を整理した。

表 4-3-1 台風と地震火災の情報比較

台風	地震火災
中心位置	出火点
気圧配置	風向風速、周辺建物状況
予報円	予測延焼範囲
暴風警戒域	人的被害リスク（道路ネットワークを考慮）

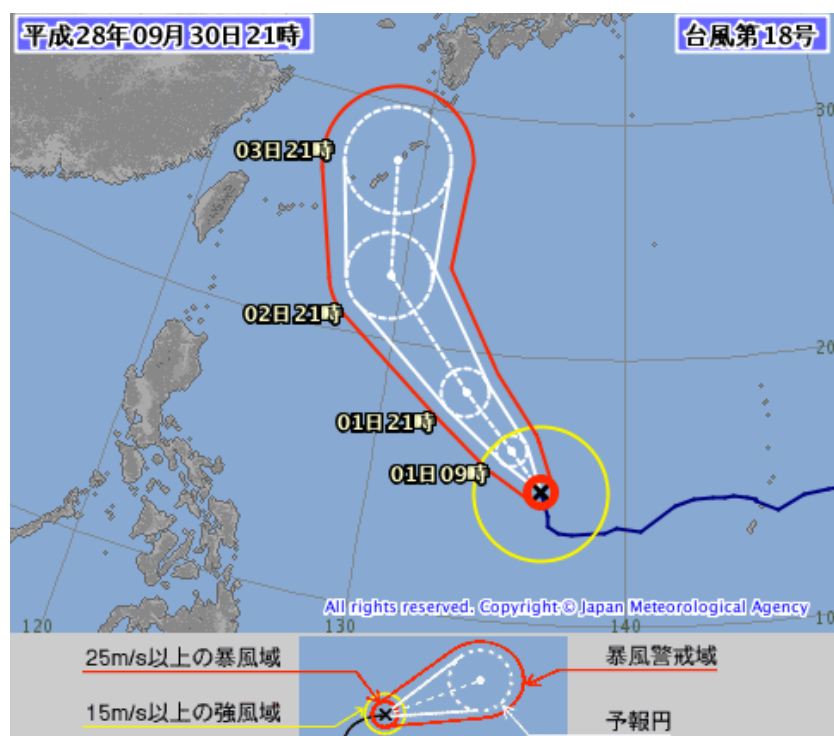


図 4-3-1 台風情報の表示例（気象庁 HP より）

2 災害情報加工の課題

(1) 火災はいつ発生するのかわからない

台風は気象衛星の観測による監視体制を確立しており、発生 of 初期の段階から把握できるのに対して、地震火災は発生から把握できない可能性がある。

(2) 火災の発生場所がわからない

台風は気象衛星による観測により、どこで発生したのか把握できるのに対して、地震時の火災はどこで発生しているのか把握できない可能性がある。

出火危険度測定結果の活用により、出火する可能性の高い地域の予測をすることで、この課題の解決について検討している。

(3) 発生した火災の延焼拡大予測が難しい

台風は継続した観測により常時参考とする実測データがあるのに対して、地震火災は、局所的な風の影響や倒壊建物の影響等、不確定かつ多くの変数が関係するため延焼拡大の予測が難しい。

(4) 火災が多発する可能性

台風は同時発生したとしても2つから3つ程度であるのに対して、地震時の火災は大量に発生すると考えられる。

特に首都直下地震発生時は数百件以上の火災の可能性があるので、予測や分析を行うのがより困難となると考えられる。

(5) 風水害と比べて過去のデータ蓄積が少ない

台風をはじめとした風水害は、地震と比べて発生頻度が高く、実災害のデータが蓄積されているのに対して、地震火災については、データ蓄積が少ない。

(6) リードタイムが少ない

台風が発生し、接近、上陸し、人的被害が発生してしまうまでのリードタイムは、数日から数週間である。

それに対して、地震時の同時多発火災は、地震が発生し、出火、延焼拡大し、人的被害が発生してしまうまで1時間から数時間であると考えられ、リードタイムが少ない。

(7) リアルタイム性

台風は、継続した観測により常時実測データがあるのに対して、地震時の同時多発火災については、東京都全域の出火状況及び延焼状況を随時把握することが難しい。

3 火災情報を取り扱う上で留意すべき事項

前2で示した特性及び課題があるため、地震時の同時多発火災については、完全な情報を提供するのには困難である。

そこで、火災情報を取り扱う上で留意すべき点について整理した。

(1) 未覚知災害の影響

行政や住民が火災情報を基に何らかの行動を取ろうとした時、その火災情報は地域の状況を網羅した完全な情報であるとは限らない。

そのため、場合によっては火災情報を基に判断し、行動した結果、未把握の災害に巻き込まれ、人的被害が拡大する可能性があることを留意する必要がある。

(2) 災害進展予測誤差

出火していることがわかっている火災については、延焼シミュレーション等により延焼拡大をある程度予測できる。しかし、その予測も変数や不確定要素が多いため、誤差が生じる可能性がある。

(3) 情報伝達時点以降に発生する災害

行政や住民が火災情報を基に何らかの行動中に、別の火災が発生するケースも考えられる。

数時間前の情報が更新されないまま伝わり、現在の情報だと勘違いされることでリスクを高める可能性や、更新情報に気づかない、または見られないことにより、後から発生した災害に巻き込まれる可能性があるため、リアルタイム性が重要となる。

(4) 火災情報の解像度

情報の収集状況によっては、細かい解像度で精緻な情報を提供することは困難であることから、火災からの避難については、細街路単位の評価や10mメッシュ等よりも、250mメッシュや町丁目単位等での評価及び表現が適当だと考えられる。

また、さらに情報が不足している段階では大きなメッシュで表現し、情報の充実に伴い小さなメッシュで表現するなど、情報の不確実さに応じた解像度の使い分けという発想も必要であると考えられる。

今後、上記の(1)から(4)に挙げた留意すべき事項を踏まえ、地震火災に関する人的被害リスク評価手法や、情報加工に関する検討を継続する必要がある。

また、現時点で地震が発生した場合、消防機関、東京都、区市町村等の関係機関は課題や留意すべき事項を踏まえて火災に関する情報を取り扱う必要がある。

第5章 課題解決

第1節 災害情報活用における課題整理の考え方

1 災害情報の活用に向けた検討

これまでの審議の中で、東京都地域防災計画（平成26年修正版）震災編等に記載されている地震火災時の情報に関する計画、阪神・淡路大震災等の過去の災害時における情報の評価、地震火災被害イメージの作成、関係機関へのヒアリング、区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査等から火災情報等の活用に関する課題を抽出した。

これらの課題を情報の過程ごとに表で整理するとともに、対策案及び課題解決の方針について検討する。

2 情報の過程について

地震時等における災害情報の活用に関する課題について、図5-1-1に示す「収集」、「加工」、「共有」、「伝達」、「受容」の5つの情報の流れの過程別に整理する。

なお、第2章第1節図2-1-1で整理した「伝達」のうち、消防機関から東京都・区市町村等への伝達は「共有」として、東京都・区市町村等から都民等への伝達は「伝達」として再整理した。

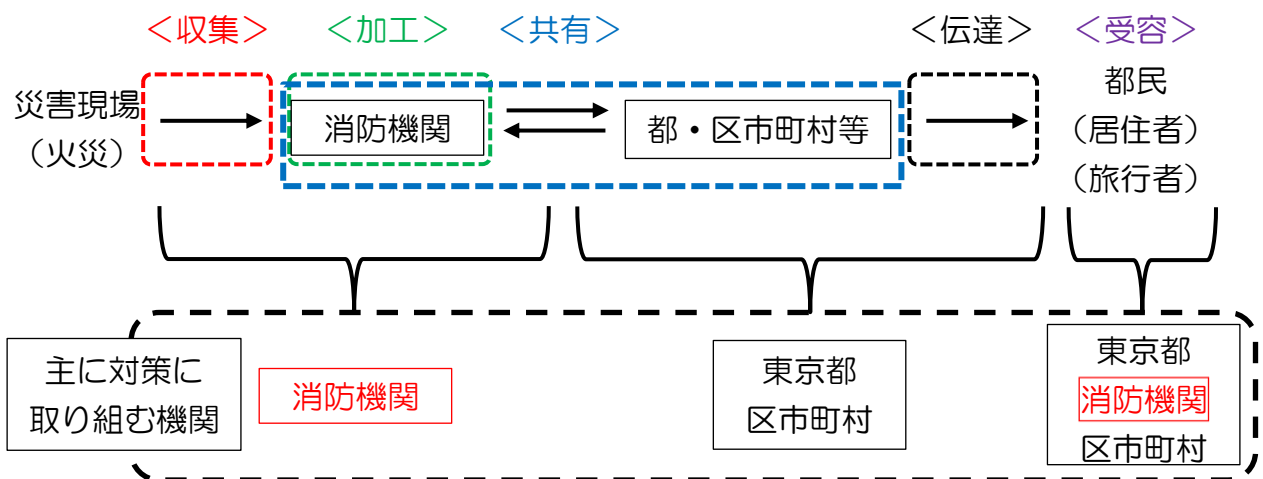


図 5-1-1 情報の流れの過程と対策に関わる主たる関係機関

第2節 災害情報活用における課題解決の方向性

1 情報の収集過程

情報収集過程については、これまでの審議及び区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査結果等から、すべての火災を覚知することは困難、災害受信体制への懸念、情報収集能力への懸念といった課題を抽出した。

(1) すべての火災を覚知することは困難

地震時には多数の119番通報の入電等により受信体制の限界を超えてしまうことが想定され、取りきれない通報の中に火災通報が含まれる可能性がある。また、高所カメラやヘリテレ等の火災の発見に活用できる手段も準備されているが、東京消防庁に1台のみ存在する被害判読システムを除き、火災発生地点の特定を行う機能はないのが現状である。

解決の方針は、「消防機関等が積極的に火災の覚知を図る」ことが必要である。高所カメラやヘリからの空撮により火災の地点特定ができる仕組みの構築等、既存の手法を発展させることに加え、ドローンやSNSからの画像の活用など、新たな技術や知見の活用も考えられる。

図5-2-1に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】すべての火災を覚知することは困難

- 大規模地震時等の119番通報は受信回線能力を超える
- 発生した全ての火災が通報されるとは限らない
- 現行のヘリテレや高所カメラだけでは、火災の地点特定や延焼規模に関する地理情報を十分に収集できない

【解決方針】消防機関等が、積極的に火災の覚知を図る

- 複数かつ任意のヘリによる同時多発火災の画像及び座標情報等の収集、伝送
- 火災発生 of 正確な覚知を目的とした高所カメラ配置
- ドローンやSNSをはじめとした最新の技術・知見の情報収集への活用
- ビッグデータ等を活用した火災覚知に関する検討

図5-2-1 情報収集過程における課題と解決方針

(2) 災害受信体制への懸念

地震が発生し、火災が同時多発するとともに建物が広範囲において倒壊するなどの状況下では、前(1)の 119 番通報と同様に消防署所への駆け付け通報が増加することが予想される。

しかし、消防隊が現場へ出場するなど現場活動対応に追われ、通報のために駆け付けた住民に十分に対応できない可能性がある。また、住民の行動できる範囲が限られるため、消防署所周辺の火災しか駆け付け通報されない可能性も考えられる。

そこで、解決の方針として、「災害受信体制を強化する」ことが必要となる。消防団員の支援等による、消防署所における駆け付け通報対応能力の強化や、消防団施設に駆け付け通報に対応するための通信インフラを整備するなど、周辺の住民が駆け付けできる仕組みづくり等が考えられる。

図 5-2-2 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】災害受信体制への懸念

- 消防署員だけでは、駆け付け通報対応に限界がある
- 消防署所周辺の火災しか通報されない可能性

【解決方針】災害受信体制を強化する

- 消防団員による対応能力強化
- 消防団施設の活用

図 5-2-2 情報収集過程における課題と解決方針

(3) 情報収集能力への懸念

都や区市町村等は、自ら火災情報等を収集する手段や人員が充実していないため、消防機関等から情報が提供されないと、延焼火災に関する危険性は適時適切に把握することが困難であるのが現状である。また、地震等発生直後は、区市町村は様々な初動対応に追われている可能性が高く、情報収集は困難であることに加えて、前(1)、(2)のとおり消防機関だけでは、全ての火災を把握するのは難しいと考えられる。

そこで解決の方針としては、「収集した火災情報等を共有する仕組みを作る」ことが必要である。消防職員、都職員、区市町村職員等のそれぞれが得意とする分野の情報収集や、区市町村等だけが知り得た災害の情報の集約、消防機関等が現場や上空から収集した情報の自動的な提供等が考えられる。

図 5-2-3 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】情報収集能力への懸念

- 延焼火災に関する危険性は消防機関からの情報が無いと把握することが困難
- タイムリーに情報を得ることが困難
- 区市町村は様々な初動対応に追われる

【解決方針】収集した火災情報等を共有する仕組みを作る

- 消防機関と都・区市町村の特性を活かした情報収集
- 現場や上空からの映像情報の提供

図 5-2-3 情報収集過程における課題と解決方針

2 情報の加工過程

情報加工過程については、これまでの審議及び区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査結果等から、情報がわかりづらいため判断が困難、広域的な情報が無いため判断が困難、人員不足への懸念、情報量への懸念、災害状況や経過時間等の違いによる情報内容ニーズの変化といった課題を抽出した。

(1) 情報がわかりづらいため判断が困難

区市町村は、高所カメラを有する自治体はあるものの、上空からの映像や地図上で管理できる地理情報など、管轄内を俯瞰できるような情報を得にくい環境にあり、また、現場の画像や映像などの視覚的な情報を得にくいのが現状である。

解決の方針は、「火災情報の画像・地図情報での提供について検討する」ことが必要である。ドローン等の活用による上空からの画像情報やタブレット等の活用による現場の画像情報の集約に加え、地理情報システム（GIS）を活用した地理情報の集約、整理等が考えられる。

図 5-2-4 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】情報がわかりづらいため判断が困難

- 管轄内を俯瞰できるような情報を得ることが困難
- 上空からの映像情報がない
- 現場の映像情報がない
- 火災、傷病者等の情報が地図上で管理できる自治体は少ない

【解決方針】火災情報の画像・地図情報での提供について検討する

- ドローン、高所カメラ等の活用による上空からの画像情報の集約
- タブレット等の活用による現場の画像情報の集約
- G I Sを活用した地理情報の集約

図 5-2-4 情報加工過程における課題と解決方針

(2) 広域的な情報が無いため判断が困難

区市町村は、周辺の自治体で発生した火災に関する延焼危険性や、周辺の自治体がどのような情報を発信しているのか等を把握することが難しく、地震発生時に広域的な状況を把握することができないと考えられる。

そこで、解決の方針として「消防機関により広域の火災情報を一元化し提供する」ことが必要である。東京消防庁は区市町村に比べて広域を管轄としており、情報を集約・一元化できる可能性があることから、東京都全域の火災情報や、自治体の情報発信状況を一元的に管理し、それを基に各自治体の情報を補完することが考えられる。

図 5-2-5 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】広域的な情報が無いため判断が困難

- 周辺の自治体で発生した火災に関する延焼状況がわからない
- 周辺の自治体の情報発信状況がわからない
- 広域的に被災状況がわからない
- 地域特性により火災の発生状況がわからない

【解決方針】消防機関により広域の火災情報を一元化し提供する

- 管轄を超えた情報の一元化
- 自治体の情報発信状況の一元化
- 広範囲の情報の一元管理
- 情報が入らない地域への補完

図 5-2-5 情報加工過程における課題と解決方針

(3) 人員不足への懸念

区市町村において、休日や夜間は宿直の職員しかおらず、他の職員の参集も時間を要することが予想される。また、人員が順次そろったとしても様々な初動対応に追われてしまうと考えられる。よって、消防機関で情報を区市町村が使いやすい状態に加工し提供するのが望ましい。しかし、消防機関もまた限られた人員の中で災害に対応していることから情報処理に人手を割くことが難しい。

そこで、解決の方針として、「人手をかけることなく情報を加工・共有する態勢等を作る」ことが必要となる。消防機関で収集した情報を、自動的に整理・加工し共有するなど省力化するとともに、それぞれの機関が災害時に取り組む業務や扱うシステムの効率化等が考えられる。

図 5-2-6 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】人員不足への懸念

- 職員の参集に時間を要する
- 夜間休日などは地震後すぐに対応できる区市町村職員が少ない
- 区市町村は様々な初動対応に追われる

【解決方針】人手をかけることなく情報を加工・共有する態勢等を作る

- 収集した情報の整理・加工・共有を自動化または省力化する
- 災害時に扱う業務やシステムの効率化

図 5-2-6 情報加工過程における課題と解決方針

(4) 情報量への懸念

地震には、様々な情報が消防機関や区市町村等に集中することが予想される。また、前3の情報収集における課題を解決し、収集できる情報が増加することで更に情報を処理することが困難になると考えられる。

そこで、解決の方針として、「人手をかけることなく短時間で情報集約できる仕組み等を作る」ことが必要となる。消防機関で収集した情報について、例えば同一事象の情報などを自動的に取捨選択することで整理・加工し、共有する、それぞれの機関が災害時に取り組む業務や扱うシステムの効率化等が考えられる。

図 5-2-7 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】情報量への懸念

- 広範囲に被害が発生した場合、必要な情報を住民に伝達することが困難
- 大量の被害情報が集中することが予想される

【解決方針】人手をかけることなく短時間で情報集約できる仕組み等を作る

- 収集した情報を自動的に取捨選択し共有する
- 災害時に扱う業務やシステムの効率化

図 5-2-7 情報加工過程における課題と解決方針

(5) 災害状況や経過時間等の違いによる情報内容ニーズの変化

地震時には、災害の規模や、震源からの距離、発災からの経過時間等により情報に関するニーズは変化すると考えられる。

解決の方針としては、「関係機関相互のニーズに応じた情報に整理・加工する」ことが必要となる。緊急度や、情報活用の目的等からなる相互のニーズに対応した情報の整理・加工、時間経過に応じた動的な情報の更新等が考えられる。

図 5-2-8 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】災害状況や経過時間等の違いによる情報内容ニーズの変化

- 災害の状況、経過時間によって情報に関するニーズは異なる

【解決方針】関係機関相互のニーズに応じた情報に整理・加工する

- 相互のニーズに対応する情報の整理及び加工
- 時間経過に応じた動的な情報の更新

図 5-2-8 情報加工過程における課題と解決方針

3 情報の共有過程

情報共有過程については、これまでの審議及び区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査結果等から、関係機関相互の意思疎通の必要性、判断への懸念、情報の発信に対する懸念、経験不足への懸念、機器操作に関する習熟不足への懸念、複数のシステムへの重複作業への懸念、災害状況や経過時間等の違いによる情報提供・共有ニーズの変化といった課題を抽出した。

(1) 関係機関相互の意思疎通の必要性

地震発生時は、情報連絡員（リエゾン）を通じて火災発生状況や消防部隊の活動状況などを伝えることとなっている。しかし、消防機関、東京都及び区市町村等が、それぞれ収集した情報や、対応状況について、リアルタイムに共有することは現状では困難である。延焼予測や住民に危険が及ぶまでの時間等について関係機関が共通して理解するのは、更に困難であると考えられる。

そこで、解決の方針として、「情報を共有する仕組みを作り、関係機関連携訓練等を行う」ことが必要となる。災害発生時の運用を明確にイメージした上で、関係機関が情報を共有する仕組みを構築するとともに、平常時からその仕組みを活用するとともに関係機関が連携した訓練を実施することで共通意識の醸成を図ることなどが考えられる。

図 5-2-9 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】関係機関相互の意思疎通の必要性

- 各行政機関で得た情報が共有できておらず連携が困難
- 消防機関及び消防団の活動状況がリアルタイムでわからない
- 情報連絡員（リエゾン）を通じた、火災発生や消防活動の状況の連絡が必要
- いつ、どこまで延焼するのか、どれくらい避難までに時間的猶予があるのかわからない

【解決方針】情報を共有する仕組みを作り、関係機関連携訓練等を行う

- 情報共有の仕組みづくり
- 情報共有の仕組みの平常時からの活用
- 連携訓練による共通意識の醸成

図 5-2-9 情報共有過程における課題と解決方針

(2) 判断への懸念

区市町村等において、地震火災にどのように対応するのか判断基準が設けられていない場合が多い。また、地震火災は、津波や洪水と異なり、警報等の明確な指標が無く、延焼状況や風位風速、地域特性などの複数の情報を基に対応を判断することが求められるため、不安を感じている区市町村が多く存在する。さらに、区市町村等は、地震火災について出火場所や延焼状況及び消防機関の活動状況等を把握するのが難しく、延焼拡大を予測することは困難であるのが現状である。

解決の方針としては、「消防機関の状況を区市町村等がわかる仕組みを作る」ことが必要となる。このためには、判断に資する情報に関する調査研究を継続的に行うことに加え、消防機関の活動状況や延焼阻止に関する方針等について区市町村等が適時適切に把握できる仕組みづくり、延焼予測に関する情報のわかりやすい表示方法の検討、情報を共有し活用するための実践的な訓練の実施等が考えられる。

図 5-2-10 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】判断への懸念

- 地震火災時の判断基準を設けていない
- 地震火災は、津波や洪水と異なり警報等の明確な基準がなく、複数の情報を収集整理して判断する必要がある不安がある
- 火災の延焼状況がわからない
- 消防活動状況がわからない

【解決方針】消防機関の状況を区市町村等がわかる仕組みを作る

- 判断に資する情報に関する継続的な調査研究
- 区市町村等に消防機関の状況を提供する
- わかりやすい形での情報共有
- 情報の共有や活用のための実践的な連携訓練の実施

図 5-2-10 情報共有過程における課題と解決方針

(3) 情報の発信に対する懸念

区市町村が住民に火災等による危険が迫っているなどの情報を伝達する際に、いつ、どの地域に、どの程度の情報を発信しなければならないのか判断するのは困難だと考えられる。また、どの地域や場所が安全なのかということについても同様に判断が困難であるのが現状である。

解決の方針としては、「区市町村が効果的に情報発信できる仕組みを作る」ことが必要となる。いつ、どの地域に、どのような人的危険が発生しうるのかが分かる仕組みづくりに加え、その情報を効果的に伝達できる仕組みづくり等が考えられる。

図 5-2-11 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】情報の発信に対する懸念

- 情報を発信すべき地域の特定が困難
- 安全な地域・場所がわからない

【解決方針】区市町村が効果的に情報発信できる仕組みづくり

- いつ、どの地域に人的危険があるかわかる仕組みづくり
- 区市町村が効果的に情報発信できる仕組みづくり

図 5-2-11 情報共有過程における課題と解決方針

(4) 経験不足への懸念

区市町村等は平常時に火災対応をするわけではなく、大規模な地震災害であれば尚更対応した経験がないのが現状である。さらに、多くの区市町村等で隣接自治体との連携訓練が充実していないこと、災害対策本部運営時に関係機関との連携に不安を感じていることなども考えられる。

解決の方針としては、「関係機関が連携した、実戦的な訓練を実施する」ことが必要となる。地震が発生した場合にどのようなことが起こりうるのか、シナリオを具体的に作成したうえで、隣接自治体や関係機関と連携した実践的な訓練を実施し、各機関においてどのような場面でどのような課題があるのかを明確に認識し、災害対応について習熟を図ることなどが考えられる。

図 5-2-12 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】経験不足への懸念

- 地震に関する実災害での経験がない
- 隣接自治体等との連携訓練を実施していない自治体がある
- 災害対策本部運営において関係機関との連携に不安がある

【解決方針】関係機関が連携した、実践的な訓練を実施する

- 地震災害シナリオを明確化した訓練の実施
- 隣接自治体との連携訓練の実施
- 関係機関との連携訓練の実施

図 5-2-12 情報共有過程における課題と解決方針

(5) 機器操作に関する習熟不足への懸念

情報を伝達、共有する手段の中には、普段から使い慣れていないと操作に手間取ってしまうものがある。すでに防災システム等のハード的な整備はされているものの、実際に使用する機会が少ないため操作に習熟しておらず、災害が発生した時に、情報を円滑に伝達、共有することができない可能性がある。

そこで、解決の方針として、「関係機関が日常的に情報共有の仕組みを活用する」ことが必要となる。使いやすい情報共有の仕組みを構築することに加え、情報共有のための機器操作習熟訓練をするとともに日常的に情報共有のための機器を使用する環境を作ることなどが考えられる。

図 5-2-13 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】機器操作に関する習熟不足への懸念

- 情報伝達手段の中には専門的で操作が難しいシステムがある
- 防災システム等のハード的な整備はされているが、実際に使用する機会が少ないため操作に習熟していない

【解決方針】関係機関が日常的に情報共有の仕組みを活用する

- 使いやすい情報共有の仕組みの構築
- 情報共有のための機器操作習熟訓練の実施
- 日常的な情報共有機器の使用

図 5-2-13 情報共有過程における課題と解決方針

(6) 複数のシステムへの重複作業への懸念

地震等の災害が発生した際に、消防機関や多くの区市町村等は関係機関との情報共有や住民への情報を伝達のために、複数のシステムへ入力しなければならないのが現状である。その結果、適時適切に情報を共有、伝達発信することが困難になっている。

解決の方針としては、「関係機関が連携した、効率的な情報共有の仕組みを作る」ことが必要となる。災害対応に必要なシステム同士が連携し、関係機関との情報共有や住民への情報伝達等が円滑に行える仕組みづくり、汎用性が高く一般的な情報形式での提供等が考えられる。

図 5-2-14 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】複数のシステムへの重複作業への懸念

- 情報発信を一括して行うシステムの導入が進んでいない
- 複数の広報媒体に対して、タイムリーに情報発信することは難しい

【解決方針】関係機関が連携した、効率的な情報共有の仕組みを作る

- 関連システムの効果的な連携
- 柔軟で汎用性の高い情報形式での提供

図 5-2-14 情報共有過程における課題と解決方針

(7) 災害状況や経過時間等の違いによる情報提供・共有ニーズの変化

地震が発生し、火災が同時多発するとともに建物が広範囲において倒壊するなどの状況下では、災害の規模や、震源からの距離、発災からの経過時間等により情報に関するニーズは変化すると考えられる。

解決の方針としては、「関係機関相互のニーズに応じた情報提供・共有方式を確立する」ことが必要となる。緊急度や、情報活用の目的等からなる相互のニーズに対応する提供・共有方式の検討及び構築等が考えられる。

図 5-2-15 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】災害状況や経過時間等の違いによる情報提供・共有ニーズの変化

- 災害状況によって情報ニーズは異なる

【解決方針】関係機関相互のニーズに応じた情報提供・共有方式を確立する

- 相互のニーズに対応する提供・共有方式の検討及び構築

図 5-2-15 情報加工過程における課題と解決方針

4 情報の伝達過程

情報伝達過程については、これまでの審議及び区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査結果等から、伝達手段への懸念、把握できていない危険に対する懸念といった課題を抽出した。

(1) 伝達手段への懸念

防災行政無線等の音声情報は地域やタイミング等により聞こえない、緊急速報メール等の文字情報は伝達できる文字数に制限がある等、伝えたい内容を的確に伝達することについて、それぞれの手段において限界があると考えられる。また、防災行政無線や、通信機器の基地局等が火災などによる被害を受けて伝達手段自体が機能しなくなる可能性や、区市町村職員が少なく伝達が困難である可能性も考えられる。

解決の方針としては、「災害の状況に応じて有効な伝達手段を検討する」ことが必要となる。音声情報、文字情報、画像情報等のそれぞれで、現行の伝達手段における制限や限界の検討に加え、どのような情報の提示の手法であれば必要な情報が伝わるかの検討、少ない人員でも情報を伝達できる仕組みの検討などが考えられる。

図 5-2-16 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】伝達手段への懸念

- 情報の内容を的確に住民に伝えることが困難
- 防災行政無線スピーカー等が火災による被害を受けて機能しなくなる可能性がある

【解決方針】災害の状況に応じて有効な伝達手段を検討する

- 伝達手段ごとの特性や限界に関する検討
- 少ない人員でも情報を伝達できる仕組みの検討

図 5-2-16 情報伝達過程における課題と解決方針

(2) 把握できていない危険に対する懸念

地震等の大規模な災害が発生した場合、全ての火災等を把握するのは現実的に困難であり、常に不完全な情報のもとで行動を強いられることとなる。情報を伝達する際に、伝達された情報以外に危険が存在することを伝えられないと、被害が拡大する恐れがある。また、不完全な情報を伝達することにより、その情報自体の信頼性の低下も懸念される。

解決の方針としては、「把握できていない危険性について併せて伝達する」ことが必要となる。把握した危険に関する情報と併せて、覚知できていない火災、情報を伝達した後に発生する火災及び延焼拡大が予想以上に早い可能性等について伝達することなどが考えられる。

図 5-2-17 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】把握できていない危険に対する懸念

- 全ての火災等を覚知することは困難
- 判断や伝達をした後に、火災等の状況が変化する可能性がある
- 不完全な情報を伝達することによる、その情報自体の信頼性の低下

【解決方針】把握できていない危険性について併せて伝達する

- 把握した危険に関する情報と併せて、その情報以外の危険性について伝達する

図 5-2-17 情報伝達過程における課題と解決方針

5 情報の受容過程

情報受容過程については、これまでの審議及び区市町村の災害時の情報伝達手段に関するアンケート調査結果等から、情報の受容への懸念、伝達された情報以外の危険に対する懸念といった課題を抽出した。

(1) 情報の受容への懸念

関係機関や住民に対して、火災等の情報が届いたとしても、十分に理解されなければ、活用されたとは言えず、被害の軽減にはつながらない。例えば、住民の、避難場所・避難所の違い、避難準備情報・勧告・指示の違い等に関する認識が足りなければ、正しい行動を取ることができず、危険から逃れられない、被害が拡大してしまうことすらあり得る。

解決の方針としては、「住民が、情報を理解できるように、事前広報・指導を実施する」ことが必要となる。地震火災に関する情報や行動に関する事前教育、広報周知に加えて、それらを基にした訓練指導等が考えられる。

図 5-2-18 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】情報の受容への懸念

- 住民が、避難場所・避難所の違い、避難準備情報・勧告・指示の違いを認識していない
- 情報の内容が正しく受け取られない可能性がある

【解決方針】住民が、情報を理解できるように、事前広報・指導を実施する

- 地震火災に関する情報や行動に関する広報周知
- 地震火災に関する情報や行動に関する事前教育
- 地震火災に関する情報や行動に関する訓練指導

図 5-2-18 情報受容過程における課題と解決方針

(2) 伝達された情報以外の危険に対する懸念

地震時には、行政から危険に関する情報を伝達するが、その情報以外にも危険がある可能性を住民自身も理解していなければ被害が拡大すると考えられる。

解決の方針としては、「把握できていない危険性について、事前広報・指導を実施する」ことが必要となる。覚知できていない火災、情報を伝達した後に発生する火災及び延焼拡大が予想以上に早い可能性等に関する事前教育、広報周知に加えて、それらを基にした訓練指導等が考えられる。

図 5-2-19 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】伝達された情報以外の危険に対する懸念

- 行政から発信した情報以外の火災等の存在
- 情報を受け取った後に火災等の状況が変化する可能性

【解決方針】把握できていない危険性について、事前広報・指導を実施する

- 全ての情報を把握するのは困難だということの広報周知
- 全ての情報を把握するのは困難だという前提での防災教育
- 全ての情報を把握するのは困難だという前提での訓練指導

図 5-2-19 情報受容過程における課題と解決方針

6 情報の収集・加工・整理における省力化、自動化

地震時には消防機関や区市町村に様々な情報が集中する。加えて、収集過程を充実させることで、扱う災害情報が莫大になると考えられる。そもそもマンパワーが不足する中で情報の加工や処理に人手を割くことは非常に困難である。

消防機関は区市町村が情報を速やかに理解できる形に加工することに加え、その整理・加工には人手をかけることなく省力化、自動化を図る必要がある。例えば、収集した複数の火災画像のうち、同一のものは人工知能（AI）による画像解析を活用して集約するなど、最新の技術の活用も視野に入れた積極的な対策が求められる。

図 5-2-20 に課題と解決策の詳細を示す。

【課題】消防機関や区市町村に様々な情報が集中

- 地震時には消防機関や区市町村に様々な情報が集中
- 収集過程を充実させることで、扱う災害情報が増加

【解決方針】情報整理を省力化、自動化する

- 人工知能（A I）による画像解析の活用
- R P Aの活用によるシステム横断的な自動化

図 5-2-20 情報の収集・加工・整理における省力化、自動化

第6章 今後推進すべき対策への提言

第1節 はじめに

これまで、消防機関が地震発生時に把握した火災等、災害情報は、主に消防機関自らの対応に活用することを想定してきた。しかし、災害情報を関係機関と積極的に共有し、互いに活用することが被害量全体の軽減に有効である。

特に地震火災については、「首都直下地震等による東京の被害想定」で最大約20万棟の建物が焼失し、約4,000人の死者が発生するとされている。その被害の大きさからも対策が強く求められるが、地震火災はその被害イメージが捉えにくく、その対応は非常に複雑かつ困難である。

風水害はその原因となる台風等の気象状況の変化を兆候の段階から観測・監視する体制が確立されていることから、事前からの警戒や準備により、被害発生に備えられる可能性がある。

一方、地震火災は、その被害発生の根源である地震の兆候を捉えることは極めて困難である。また、突発的かつ同時多発的に発生する出火点を逐次、把握することは困難であり、把握できた火災がすべてであるとは限らない。把握できた火災についても、風向、風速の変化や倒壊建物の影響等によって、その延焼拡大の予測が難しい。

こうした不確実性があるため、関係機関が地震火災に対応するための明確かつ客観的な基準を作ることは困難であることを、関係機関が強く認識した上で、その情報の取り扱い等、対策を検討していく必要がある。

本審議会を通じ、地震時における火災情報の取り扱いの困難さ、および関係機関の現状と課題が明らかとなったが、その解決に向けた検討は関係機関による情報共有を考えるための「入り口」の部分といえる。そのため、本提言を契機として、消防機関と都、区市町村の情報共有が進展し、人的被害の軽減に資する、より具体的な議論の進展と課題解決が図られていく必要がある。

第2節 地震火災への対応における情報の課題

首都直下地震時、消防機関を始めとする関係機関は、地震の発生をトリガーとして災害への対応を行うこととなる。早期に被害状況を把握し、その情報から対応へと速やかにつなげていくことが、効率的な災害対応、及び被害の拡大防止、軽減において重要である。

災害時の情報共有に関する現状の計画では、通報やヘリ、高所カメラ等によって消防機関に集まった災害情報が各消防署に伝達されるとともに、FAX や電話、リエゾン（情報連絡員）を通じて東京都や区市町村と共有される。

区市町村はそれらの情報から避難勧告や避難誘導、避難場所や避難所の開設等を判断し、防災行政無線等を通じて住民に伝達する。そして、これらの区市町村の動きは、東京都災害情報システム（DIS）を通じて東京都と共有される。

しかし、特に不確定要素が多い地震火災への対応という命題の下、関係機関がどのような情報を必要とし、それを活用する上でどのような課題があるか、把握、検討を行ったところ、現状の計画に基づいて情報共有を円滑に行うには、解決すべき多くの課題がある。

1 地震火災時における情報の取り扱いに関する課題

ここで、災害情報論に基づき、「収集・加工・共有・伝達・受容」の5つの情報過程の段階別に、現状の課題を整理する。

(1) 収集における課題

「収集」は、状況判断の材料となる情報を集める最初の段階であり、ここで多くの正しい情報が集められなければ、以降の段階にも支障が生じる。

しかし、マンパワーの不足等の理由から区市町村が火災情報を独自に収集することは難しく、消防機関からの情報提供が頼りとなるのが現状である。

また、消防機関にとっても119番通報や駆けつけ通報への対応能力を超えてしまう可能性や、ヘリ、高所カメラ等による地点の特定が困難であることにより、全ての火災を把握することは困難である。

情報収集に活用する既存の手段の改善や新たな手段の導入を通じて、以降の段階に受け渡す情報の量や信頼性を増すことが強く求められる。

(2) 加工における課題

「加工」は、収集した情報を提供するにあたり、提供を受ける側が的確に理解でき、活用しやすい形へと加工、整理する段階である。

区市町村は、入手した大量の情報から、被害状況や被害の全体像をイメージし、次にとるべき行動を判断することへの不安や、行政界を越えて拡大してくる火災等、周辺自治体の情報の入手が困難であるとの問題意識を有している。

火災をはじめ、災害の情報が最も集まる消防機関において災害情報を集

約・一元化し、関係機関が活用しやすく、都民が理解でき、受け入れやすい形へ整理、加工することが求められる。

(3) 共有における課題

「共有」は、情報を関係機関と適時的確に共有する段階である。

現状、FAX や電話、リエゾン（情報連絡員）の派遣等、アナログの手段により、災害時の情報共有体制が構築されているが、各関係機関のもつ情報をリアルタイムかつ効果的に共有する体制としては十分ではない。

区市町村にとって、提供を受けた情報を基に避難情報等を発することや、的確な判断と対応を行うことへの不安が大きい。その背景には災害対策本部の運営を経験する機会が少なく、特に地震火災の経験のある区市町村は限られることや、各種情報機器の取り扱いに不慣れであることといった問題がある。

今後はリアルタイム性の高い大容量のデジタル情報を、関係機関のニーズに応じて柔軟に共有していくためのインフラと体制の整備が必要である。

(4) 伝達における課題

「伝達」は、住民等に災害情報を伝える段階である。

区市町村は防災無線や緊急メール、SNS 等、多様な情報伝達の手段を整備しているが、それぞれの機能には一長一短があり、伝えたい情報を的確に伝えることは容易ではない。また、伝達する人員の不足とともに、伝達手段自体が被災し、使えなくなる可能性もある。

住民等への伝達を主体的に行う区市町村等は、情報の性格に見合った伝達手段を災害時に選択し、活用できる体制を確立しておく必要がある。

(5) 受容における課題

「受容」は情報過程の最終段階であり、命を守る行動をとることができるように、災害情報を受け取った住民等が理解することである。

住民等が危険から逃れるためには、伝達された情報を正しく理解するための事前知識を持ち、正しく行動できることが前提となるが、それが十分に満たされているとは言えない。

被害イメージの共有を前提に、全ての人が災害時における情報を正しく理解し、それに基づく身を守るための行動が正しく取れるよう、都民等への啓発が必要である。

2 地震火災に対する危機意識の重要性

このように、「収集・加工・共有・伝達・受容」の情報の流れは、切れ目なく、同時並行的に進んでいくことになり、そのうちの 1 つでも欠けてしまうと、情報の流れが滞る危険がある。

本審議会を通じて行った区市町村へのアンケート、ヒアリング調査（以下、「区市町村調査」という。）から、各段階に存在する多くの課題の結果、大多

数の区市町村が地震火災に対しての避難勧告等を適時・適切に出すことについて不安をもっている、との指摘もあった。

しかし、地震時に火災に伴う避難勧告等が発せられる事態は当然、あるものと考えておかなければならない。

JR 鷹取駅を過ぎると、そこは修羅場であった。猛火があたり一面の家屋をなめ尽くしていた。(中略) 東、西、南、北にも炎が見える。このままだと、いったいどれだけの家屋が焼けてしまうのか、恐ろしさがこみあげてくる。 火事の熱を浴びながら、ひたすら歩き続ける。JR 神戸駅を通過する頃には、家を出てから 5 時間近くかかっていた。(中略) 対策本部の電話は不通で、本庁との庁内電話しか使えず、中央区の被災状況がつかめなかったが、TV が詳細に伝えていたので、初めて被災の全体像がおぼろげながらつかめた。電話が不通であったため、昼間は対策本部も比較的静かだった。(中略) 18 日には電話も使えるようになり、いっきに情報が入るようになる…

(「阪神・淡路大震災－中央区の記録－」より)

これは、阪神淡路大震災時における神戸市職員の手記である。地震火災の同時多発等による被害が明らかに生じている中、情報の不足によって災害対応は停滞し、職員の参集も困難を極めたことが記されている。

火災に伴う避難勧告が発せられた近年の事例として、平成 28 年に糸魚川市で 147 棟が焼損した市街地延焼火災がある。ただし、この時の火災は平常時に発生したものであり、かつ、出火点は 1 点のみであった。それに対し、地震時にはマンパワーの不足や情報収集に支障がある中、火災が同時多発的に発生する危険性が高い。さらに、建物の倒壊等の影響も含めて広域に延焼拡大することにより、火災への対応がさらに困難となる可能性がある。

首都直下地震発生時には、糸魚川市はもとより、阪神淡路大震災の事例とも桁違いの件数の火災が同時多発することが想定される。加えて、手記にあるような大地震による混乱の中での対応が求められる。このような状況に備え、全ての関係機関は危機感を持ち、発災時のイメージを共有しつつ、連携して対策に取り組まなければならない。

現在、災害情報をよりリアルタイム、かつデジタル的に消防機関から提供するためのインフラの整備が東京都や区市町村、東京消防庁の間で進められているが、関係機関自身の対応力や連携の限界等、こうした現状の問題を認識・共有した上で、その整備を進めていくことが重要である。

以上を踏まえ、今後推進すべき対策等について、「収集・加工・共有・伝達・受容」の 5 項目に整理し、記載する。

第3節 地震時等における火災情報等の活用方策

災害時における情報共有のあり方として、まずは質の高い情報を1つでも多く収集し、各関係機関が状況の把握と「取るべき行動」の判断を行える形へと加工され、それが災害時でも適時・的確に共有できる体制が確保されなければならない。次に、住民等に現在の状況や「今、行うべきこと」が適時・適確に伝えられ、住民等が正しく理解し、行動するという一連の流れが円滑に進む状態を整えていくことが必要である。

情報の効果的な活用により、一人でも多くの住民等の命を守るため、常に上記の一連の流れを途切れなく保つことが、その目指すべき姿といえる。

ここでは、発災時に関係機関が情報共有と状況判断の共通化を円滑に行うために整備しておく事項について、将来的な発展のあり方も含め、整理する。

1 収集過程の強化による災害情報の充足

(1) 消防機関等による積極的な災害の把握

地震時には119番通報等が集中し、消防機関の災害受信体制を上回ることも想定され、通報を待ち受ける平常時の体制に加え、火災情報等の収集・把握のために、より積極的に行動する必要がある。

具体的には、情報を収集する「手段を増やすこと」と、情報を発信する「情報源を増やすこと」である。

「手段を増やすこと」については、これまで主に情報収集や状況確認のために活用されてきた高所カメラや早期災害情報システム等に、災害発生地点を特定できる機能や発見時に通知する（アラート）機能等を追加し、速やかに災害対応に移行できる情報として取り扱えるようにすることが望ましい。

さらに、今後はドローン等の新たな資機材の導入に加え、住民がSNS等に投稿したコメントや画像のモニタリング、警備会社からの通報や民間企業の持つセンシングデータ、IoTからのビッグデータ等のあらゆる手段を、災害把握に活用・転用し、その信頼性に十分留意しつつ、災害の状況を的確に把握していくべきである。

「情報源を増やすこと」については、早期災害情報システムを活用する消防団員の増加に加え、自治体職員にも活用の幅を広げることや、地域に広く居住する消防団員間、また消防団本部との情報連絡体制の強化を図る等、情報の量と質を確保しつつ、きめ細かく収集ができる体制をとることが必要である。

(2) 駆けつけ通報の効果的な活用

大地震時には消防署所への駆けつけ通報の増加も予想されるが、そこから把握できるのは消防署所周辺の災害に限られる。また、災害対応に追われる中、消防署員が通報への対応にも人手を割く事態が生じる。

このためには消防団施設に通信インフラを整備し、駆けつけ通報に対応で

きる拠点を増やすことや、消防団員の支援を得て消防署所における駆け付け通報への対応力を強化することなどに加え、都民に対して消防署所及び消防団施設に駆け付けることでも通報できることを周知するなど、駆けつけ通報をより効果的に活用できる体制づくりが必要である。

(3) 情報の空白域の把握

大地震時には被害が極めて甚大となった地域からの通報等が入らない、いわゆる情報の空白域が発生する可能性が高い。優先的な災害対応が必要な地域が取り残されることを避けるため、情報の空白域の把握についても情報収集の一環として取り組む必要がある。

消防機関は、収集した災害情報を逐次、系統的に集約・監視することで情報の空白域を最小限にするよう努めるとともに、情報の空白域の有無や、実際にそこに被害が発生しているか否かを明確に確認できる体制を整えることが望ましい。

(4) 火災の進展状況の把握

地震火災は風向や風速等の影響で延焼速度や方向が変化する。その状況により、関係機関の対応は大きな影響を受けることになる。そのため、拡大危険のある火災についてはその進展を継続的に把握する必要がある。

また、既存の高所カメラの活用に加え、長時間の活動が可能な有線ドローンの導入等、継続的な状況把握に適した資機材の導入を併せて検討する必要がある。

2 災害情報の的確な共有に向けた加工と整理

(1) 災害情報の一元化

区市町村は、行政界を超えて延焼してくる火災や周辺の自治体の対応状況等、広域的な情報を把握しながら災害対応を行う必要がある。しかし、区市町村調査では、そうした情報の収集を区市町村が行うことに対する不安が見られた。

東京消防庁は、区市町村の行政境界を超えた広域を管轄し、かつ災害の情報、特に火災に関する情報が最も集まる組織である。火災に関する情報を集約・一元化し、各自治体が入手できない情報を補完することで、各区市町村が適切に対応できるよう積極的に支援していくべきである。

(2) 消防機関の活動状況を区市町村等がわかる仕組みづくり

災害は時間の経過とともにその状況が変化し、それに合わせて災害への対応の状況も推移していく。

災害と直接、対峙する消防機関は、関係機関がスムーズに連携した活動を行えるよう、災害の推移や消防活動の状況を適時・的確に情報提供していく必要がある。

(3) 画像・地図情報での災害情報の提供

区市町村調査から、災害対応への判断材料として災害の状況を映像で把握することや、被害の全体像を俯瞰して把握すること等、被害のイメージを視覚的に理解したいというニーズが挙げられた。

集約・一元化された液状化や火災など災害情報の場所や種別等を地理情報システム（GIS）によりデジタルマップ上に整理、表示することで、関係機関が被害状況を俯瞰して把握できるようにすること、また、表示した個別の災害状況図に収集した災害現場の画像を関連付けて整理すること等、被害状況を理解しやすい形にまとめるべきである。

(4) 「取るべき行動」を伝えるための情報の加工

地震火災の発生時には、その状況に応じて避難勧告等の発令も必要である。

しかし、区市町村調査では、地震火災の延焼方向や拡大範囲等、不確定な要素が多く、火災に対する避難勧告等の発令等、次にとるべき行動に不安を感じている区市町村が大半である。

本審議を通じて行った地震火災に伴う人的被害リスク評価手法は、地震火災に対する消防活動の優先付けや活動方針の決定に活用する可能性がある一方、区市町村にとっては住民に火災からの避難情報を出す際の参考情報としても活用できる可能性がある。そのため、今後も地震火災に対する人的被害リスクの軽減に向けた判断材料を得るための調査研究を継続的に行っていく必要がある。

3 災害情報の適時・的確な共有

(1) 情報を共有する仕組みづくり

地震発生時における関係機関の情報共有は主に電話やFAX、伝票、連絡員（リエゾン）の派遣等の手段を通じて行われているのが現状である。

一方、より多くの情報や地図、画像といった大容量の情報を可能な限りリアルタイムに共有することは、災害情報の効果的な活用と災害対応の充実に不可欠である。今後は災害情報のデジタル的な共有を主とできるよう、その仕組みの構築に取り組まなければならない。

現状では情報共有体制の早期構築のために既存の東京都災害情報システム（DIS）の枠組みを活用する一方、将来的にはクラウドサーバを活用した、より高度な情報共有体制を構築する等、充実した仕組みづくりを継続的に推進する必要がある。

また、この「仕組みづくり」については、情報共有の受け皿となるシステム（ハード）の整備に加え、災害発生時に関係機関の人員が効果的に運用できる体制（ソフト）を整備することが非常に重要である。

(2) 関係機関相互のニーズに応じた情報提供・共有方式の確立

災害の状況や規模、対応状況、地域特性等によって災害情報へのニーズは

関係機関ごとに異なってくる。すべての関係機関が知っておくべき重要な情報は確実に共有しつつ、要／不要や活用のタイミング等が分かれる情報は、活用する側が選択的に取得するなど、柔軟な共有方式について検討する必要がある。

こうした情報の提供・取得方法として、Push／Pull 方式がある。これは、特に重要かつ緊急性の高い情報は相手機関に強制通知（Push：プッシュ）して自動で表示するとともに鳴動音等で通知先に確実に伝え、その他の必要な情報は各機関がニーズに応じて取得（Pull：プル）する方式である。

消防機関から Push する情報と Pull させる情報の種別、また、都や区市町村から Push してほしい情報と Pull したい情報の選別、提供方式に合わせた加工方法等、情報の整理のルールづくりを関係機関の間で事前に協議し、連携する必要がある。

また、独自の情報管理システムや複数の情報発信システム等を運用している関係機関も少なくない。共有する災害情報は汎用性が高く、一般的な情報形式での加工とし、受け取った側のシステムで速やかに反映、活用できることの確認とその準備も重要である。

(3) 現行の情報共有体制の維持による補完

本審議会では、関係機関の情報をデジタル的に共有し、有効活用して減災を図ることを検討の中心としてきたが、一方で、大地震の際には、地震動被害や停電等に起因するシステムダウンが長時間にわたり発生する可能性もある。そうした影響が少ない、電話やFAX、伝票、連絡員（リエゾン）の派遣等の現行の情報共有手段については、今後も維持、併用するとともに、確実に情報が共有できる体制を維持すべきである。

4 災害情報の適切な伝達と受容

(1) 災害の状況に応じた有効な伝達手段の検討

災害情報は各種伝達手段を通じ、音声情報や文字情報、画像情報で住民や事業所等に伝達される。伝達を主体的に行う区市町村等は各手段の長所・短所を理解した上で、情報の性格に見合った伝達手段を選択し、活用する必要がある。

また、L アラートは放送メディアを介した情報伝達手段として期待でき、伝達における波及力からも重要である。L アラートの今後の発展も含めて、各種メディアとの連携についても更なる深化を図るべきである。

一方、伝達手段が地震の被害により使えない、また、火災の延焼による被害で段階的に使えなくなる、といったケースも考えられる。VHF 帯域を活用した震災時にも有効な情報伝達手段等、新たな手段の導入を検討することや、最適な伝達手段が使用できない場合の補完についてもあらかじめ検討しておくことが望ましい。

(2) 住民等による災害情報の正しい受容と行動

区市町村等が伝達した災害情報を住民等が理解し、正しい行動を取ることができて始めて被害の軽減につながる。特に、避難場所と避難所の違い、避難準備・高齢者等避難開始情報、避難勧告、避難指示（緊急）の違い等を住民が事前に十分に理解しておくことが重要である。

住民等がこうした事前の知識を保有した上で、伝達された情報に基づいて適切に判断、行動する等、学ぶ要素を発災対応型訓練等に組み入れて行うことが効果的である。

また、防災訓練に参加しない住民等には広報を通じて、身を守るための情報に触れる機会を積極的に作っていくことも必要である。

区市町村は、このような住民に対する広報、啓発、訓練について、積極的に取り組んでいく必要がある。

5 情報の収集・加工・整理における省力化、自動化

地震火災の被害を軽減するためには、消防機関が区市町村に情報を収集し、整理・加工して渡す際には人手をかけることがないよう、省力化、自動化を図る必要がある。

地震時には消防機関や区市町村に様々な情報が集中する。加えて、収集過程が充実していくにつれ、扱う災害情報が莫大になると考えられる。そもそもマンパワーが不足する中で情報の収集、加工や共有に人手を割くことは非常に困難である。

例えば、収集した複数の火災画像のうち、同一事象の情報は人工知能（AI）による解析を活用して集約するなど、最新の技術の活用も視野に入れた積極的な対策が求められる。

6 平常時から取り組むべき事前対策

発災時に情報共有の仕組みを効果的に運用するため、平常時から取り組んでおくべき事項について、以下に記載する。

(1) 関係機関が連携した実戦的な訓練の実施

区市町村等が災害対策本部を設置する規模の地震の発生は稀であり、現状では発災時の対応について十分な経験を持っていない。

こうした経験不足を補うため、具体的なシナリオを作成したうえで、関係機関や隣接自治体と情報共有を含めた実戦的な訓練を重ねる必要がある。

例えば、区市町村と管轄消防署が共有した情報に基づく連携訓練を行うことで、情報の取り扱いとその後の対応についての認識を事前に共有することができる。これによって発災時の円滑な対応が可能になるとともに、災対本部運営上の課題を洗い出し、検討、調整する機会にもなると考えられる。

(2) 地震以外の大規模災害時における情報共有の仕組みの活用

大地震以外でも、風水害等の大規模災害発生時において、関係機関との情報共有やそれに基づく災害対策本部での各種判断が求められることに変わりはない。

関係機関は風水害等の地震以外の大規模災害時にも情報共有の仕組みを積極的に活用して被害の軽減を図ることに加え、収集、共有した情報から各種判断を下すことについて、経験を深めておくことが重要である。

(3) 日常業務における情報共有の仕組みの活用

情報を収集、伝達、共有する手段や仕組みは、実際に使用する機会が少ないと発災時に有効に機能しない可能性がある。

関係機関は震災時に使いやすい情報共有の仕組みを構築するだけでなく、訓練及び平常時に発生した風水害など災害時の情報共有等に活用すること等、職員が日常業務を通じてシステム操作や情報の取り扱いに慣れておくことが重要である。

(4) 活用を通じた運用上の課題抽出と改善の継続

情報共有の仕組みは、訓練や日常からの情報連携に活用することで、ハード面や運用面の課題が把握できる。情報共有を円滑に図っていくには、抽出された課題を検証し、解決を図っていく必要がある。

しかし、情報共有に活用するインフラの維持管理や発展といったハード面の改善、情報共有のルールづくりや共有の仕組みの効率化、さらには各機関が策定した事前計画に整合性を持たせる、といった運用面の改善には、単独の機関による個別解決が困難であるものも多い。

都と区市町村、東京消防庁は情報共有における課題を共有し、連携した解決の継続と、発災時に向けた緊密な関係性の構築を図ることが求められる。

第4節 今後の課題

最後に、将来的に対策を進める上で、さらに検討が必要な事項や、今後の技術の進展を踏まえて対策を進めていくべき事項をまとめる。

1 覚知できない火災の取り扱い

大地震に伴って発生する全ての火災を把握することが困難であることも事実である。しかし、人命に関わる情報を住民まで伝達する場合には、高い信頼度が求められる。

解決の方向性として、緊急に人命に関わると判断する基準の明確化や、未把握の火災のリスクを踏まえた災害情報の提供等が考えられるが、火災の発生状況や風の状況、人の行動等の不確定要素の多さにより、予測誤差や基準の複雑化が生じることなどから、実現には多くの課題が存在する。

これらのことから、大地震発生時にどのような状況下で人的被害が増大するのか等の分析や、収集した出火地点情報と延焼予測及び各種危険度予測結果等を活用したリスク評価等に関する検討を継続し、情報の信頼度を高める必要がある。

2 火災覚知技術の向上

火災覚知はすべての関係機関が対応のトリガーとする情報であり、その迅速性・確実性の向上が効果的な人的被害の軽減に不可欠である。

情報収集手段の充実に加え、AI を活用した予測手法によって重点的に火災の発見にあたる地域を選定する等、今後の技術革新に合わせて覚知率を向上できるよう、検討の継続が必要である。

3 人的被害リスクの軽減方策の検討

風水害時の避難情報等の発令には降水量や河川の水位等の基準を設けてきた。しかし、地震時等における同時多発的な延焼火災は出火時刻、発生場所や延焼拡大状況等が不確定であるため、避難に関する情報をいつ、どの地域に、どのレベルで発信しなければならないのか、明確な基準を作ることは極めて困難である。

本審議を通じて行った人的被害リスク評価の調査研究、さらにはリアルタイム災害情報に基づいて避難する住民等の安全確保を図る方策等についての検討の継続が必要である。

4 地震火災発生時を想定したタイムラインの整理

地震火災の不確実性のため、避難の勧告等、関係機関による対応の明確かつ客観的な基準を作ることは極めて難しい。しかし、関係機関が人命を守るために早めに広域避難を行うなどの地震火災への対応を計画的に行うためには、

タイムラインのような状況判断のための指標の整備が必要である。

整備するタイムラインについては、事前からの準備を含めることができる風水害のようなものでなく、事後対応が中心とならざるを得ない等、地震火災の特性を踏まえて、検討・整備する必要がある。

5 住民等に向けた地震火災発生時の行動シナリオの整理

前4で述べた関係機関向けのタイムラインの整理とは別に、地震火災時に発生する事象と、住民が取るべき対応を時系列に並べた「行動シナリオ」を整理することも必要である。

例えば、地域で初期消火を行うに際して、身体・生命に危険が及ぶ前に消火活動を中止し、適切な場所に避難しなければならない等、地震火災時にどのようなことが起こり、何を考えて行動するべきか、住民等が次の行動を理解しておくために、行動シナリオを整理し活用していくことが地震火災の被害軽減に有効だと考えられる。

6 住民等への災害情報の伝達のあり方

区市町村調査の結果から、火災に関する情報を消防機関が住民等に伝達することについて、区市町村を介さない分、タイムラグが少なく伝わる点等から、肯定的な意見もあった。消防機関としては、把握している災害情報を住民等と速やかに共有し、そこに含まれない災害の通報を呼びかけることで、災害覚知を効率的に向上できるメリットも考えられる。

一方、情報の錯綜への懸念や区市町村との連携の必要、また、消防機関が情報伝達手段を持つ必要等の課題があり、住民等への伝達の是非については検討を継続する必要がある。

7 地震火災への正しい理解

区市町村調査からも分かるように、区市町村では地震火災が発生した場合の被害イメージを捉えられていない現状がある。

対応を進める第一歩として、関係機関、さらには情報を取り扱うメディアが同時多発する地震火災という現象や、それに伴う逃げ遅れや逃げまどいによる人的被害の発生、大地震発生時における災害情報を把握することの困難性等、大地震発生時に予測される被害や地域としての被災状況等について理解しておくことが重要である。

このためには、関係機関合同での勉強会等を通じ、理解と認識の共通化を図り、市街地延焼火災に対する体制づくりを積極的に進めていく必要がある。