

第3章 消防機関における複合災害時の課題解明

第1節 検討する複合災害の組合せと課題解明手法の選定

1 課題解明の検討手法

東京で起こり得る複合災害に関して、発生事象や対応時の障害等を整理し、消防防災対策上の課題（以下まとめて「課題等」という。）から対策まで検討した。まずは消防機関にとって重要（致命的）な課題等を漏らさず抽出することに留意した。

しかし、複合災害は事例が乏しく、知見・経験が蓄積されていない未知の災害事象である。くわえて、災害種別の組合せや前後関係、時間間隔なども踏まえると膨大な状況が想像される。そのような実事例等が乏しい上に膨大な状況を想定しなければならない複合災害について、重要な課題等を漏らさずに検討するために、既知の災害を参照して、想定される災害様相を組み合わせることで、複合災害の状況を想像・整理し、時系列的に被害状況や消防機関に関連する事象及び対応等を網羅する手法としてストーリーシミュレーション¹²⁾を用いた。

本検討では、より詳細な状況、関係機関等の行動等を整理・設定し、俯瞰してストーリーシミュレーションを実施することによって、複合災害時の状況を具体的かつ網羅的に想定した。そのために、過去の災害事例の収集や既往研究（単独災害、複合災害問わず）などの幅広い調査を実施し資料としてまとめ、ストーリーシミュレーションを実施する際の想像の種とした。

2 優先して検討する複合類型の選定

第2章の検討のための枠組みを踏まえて、複合災害をストーリーシミュレーションにより想像し課題抽出を試みたが、災害種別、前後関係、時間間隔等を設定しても、多数のストーリーシミュレーションを実施することが懸念された。

そこで、検討する複合災害を時間間隔によって設定した型（以下「複合類型」という。）の中から、優先的にストーリーシミュレーションを実施する類型（以下「優先検討対象」という。）を選定した。優先検討対象は、消防防災対策を検討する上で、消防機関にとって特に対応が困難な状況に陥ると推測される組合せ及び他の類型への汎用性が高いと考えられるものを選定し、複合災害の課題等を把握した。

優先検討対象以外の複合災害は、条件の違いを考慮し優先検討対象のストーリーシミュレーションから把握した課題等を適用しつつ、各組合せ独自の課題等の有無を検討した（図3-1-1）。

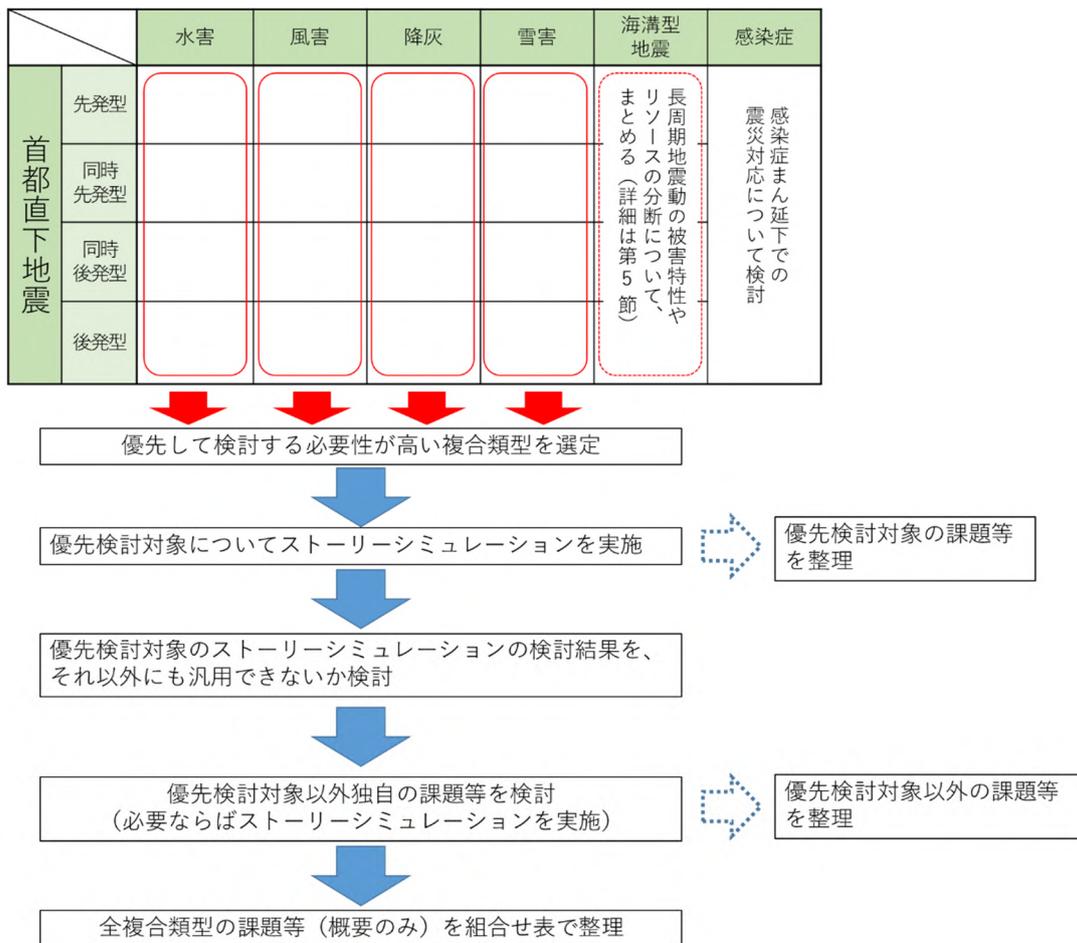


図 3-1-1 複合災害の課題等の整理手順

3 優先検討対象選定のための整理

首都直下地震と組み合わせる自然災害（風害、水害、降灰、雪害）のそれぞれの優先検討対象の選定に先立って、表 3-1-1～表 3-1-16 のように、複合前のシーンや各災害が発生したとする定義等の設定を行い、2つの災害の複合時の状況を簡易的に検討することで選定した。特に、ストーリーシミュレーションを実施する上で、中林の定義を外さない程度の時間間隔を設定し、その時間間隔上での各機関の対応状況等を文献^{3)～19)}を参考に想定した。その状況の中、災害の複合時（後）に想定される事象等を簡易的に検討し、優先検討対象を選定する目安とした。

なお、海溝型地震に関しては、首都直下地震との複合が想定されるが、地震×地震の複合災害は、地震が繰り返される（余震）ことが想定される首都直下地震単独の対応と被害や対応事象の重複が多いと思われ、ストーリーシミュレーションの実施による網羅的かつ詳細な検討を行うことの優先度は低いと判断した。しかし、南海トラフ地震²⁰⁾のような海溝型地震では、長周期地震動が発生し東京（島しょ部除く）で各種被害が発生することが懸念される。特に、高層建物や石油コンビナート、橋梁等の長大構造物は長周期地震動の被害を受けやすい。また、海溝型地震と首都直下地震による被害状況と発生の前後関係によってはリソース分断も懸念される

(詳細は第 5 節)。よって、海溝型長周期地震動は高層建物や石油コンビナート、長大構造物（橋梁等）などが被害を受けやすいことが考えられるため、特に長周期地震動の被害特性に対する課題をまとめた。

感染症と首都直下地震の複合災害に関しては、複合類型に当てはめて検討するより、長期間継続する感染症まん延下において首都直下地震の発生が、確率的かつ現在（令和 3 年 8 月時点）の社会情勢上の観点から重要と判断した。

表 3-1-1 地震×水害（地震）先発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れによりぜい弱な状態となっており、大規模災害発生したら被害が増大する可能性がある状況 | |
|----------------------------|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細設定条件） | ライフライン | 概ね復旧している（被害甚大箇所は未復旧） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧が完了しているが、本復旧はしていない 鉄道は橋梁や高架橋が被災した路線では長期の運行停止が発生（被害が軽微であった一部区間では運行を再開） 優先再開道路は概ね機能、地先道路は未再開箇所あり（一部がれきや損傷で通行不能あり） |
| | 避難者 | 自宅の損傷が激しい人は避難所にて生活中。地震による建物被害が軽微であり、自宅から避難していた人は、ライフラインが復旧次第、住民・事業者や工事事業者を中心に順次避難所から帰郷し、昼間人口が増大 水災避難時のリードタイムがあるが、広域避難手段（鉄道）が一部限定される可能性あり |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢又は震災配備態勢で対応（ただし、全消防力対応から規模は縮小している） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は平時の体制レベルで対応している（救助活動従事中の部隊が配置の可能性はある） インフラ・ライフライン施設管理者は設備系被害甚大箇所の仮復旧後も継続的に復旧作業中。事前情報以降は仮復旧作業停止中 |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の応急処置後の後方搬送を概ね完了 |
| | ボランティア等 | 一般ボランティアの活動等により住宅等の復旧活動を行わなければならない状況だが、水害の事前情報で活動は停止している |
| | がれき等 | 集積場所に集められている |
| 緊援隊 | あり（一部救助活動中だが規模は縮小） | |
| 後発災害の発生タイミング | 堤防の破堤が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生後、1週間程度～1ヶ月程度（インフラ仮復旧が終了～本復旧が順次開始（進行）する期間） （ストーリーシミュレーションを実施する上では、地震発生から3週間程度での後発災害を想定） | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 越流・越波／構造物被害（河川・海岸堤防、防波堤等）／橋梁への土砂流木集積等による河道閉塞／地盤の緩み／用排水路等の機能超過 等 ②：被害項目 人的被害（氾濫による流出・溺死、漂流物による死傷、土砂災害による埋没等）／市街地浸水（医療機関、防災機関施設の浸水等）／構造物倒壊・流出／インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止（道路冠水・漂流物の堆積による閉塞・公共交通機関の運行停止等による交通支障、施設等の浸水による機能停止（ガス、電力、水道、通信等）等）／河道閉塞に伴う土砂・洪水氾濫の発生 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・インフラ/ライフラインの順次復旧に伴い市街地内における住宅・事業所の再建に向けた人口回帰により水害での被害者が増加 ・地震に伴う避難所の使用により水害時の避難所の不足、使用不能や交通インフラ未復旧地域の避難の困難化 ・水害被災者の増加及び救出・救助対象者の増加 ・修繕工事等を実施中の建物における高層階避難の困難化 ・先発地震での避難により後発水害の浸水区域外への避難が完了し、引き続き留まっている場合は、水害による被災者数が減少 | |
| 想定する上での留意点 | 水害のリードタイムが地震後の仮復旧の開始前に掛からないように時間間隔を設定 | |

表 3-1-2 地震×水害 同時(地震)先発型の状況整理

| | | |
|-------------------------------------|---|--|
| 複合前の想定シーン | 大規模地震直後の災害最盛期は過ぎたが、消火・救助・救急活動の事案が発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況 | |
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 未復旧の地区が多く、重要施設（庁舎施設・病院・避難所等）のライフラインについては、優先的に復旧が行われている、又は、非常用発電設備や電源・応急給水車両の活用等により代替的対応で機能を維持・継続している（燃料備蓄の枯渇のおそれあり） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了（もしくは着手中）しているが、本復旧はしていない 鉄道は未復旧な区間が中心 優先啓開道路は概ね機能しているが、それ以外の道路は未啓開 |
| | 避難者 | 地震後の水害の事前情報を受け、地震による被災地内（かつ浸水想定区域内）から広域避難者が発生する状況（ただし公共交通機関の停止により、避難手段が制限）。しかし、広域避難が困難なため、重大被災地域周辺の避難所・自宅避難者（要配慮者も多い）が多く発生 被災地内の事業所従業員は地震時の滞留者が残存している |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢で対応中（全消防力対応から規模は縮小している場合あり） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は救助活動中 自治体の指定避難所等の多くは、地震による避難により使用中 インフラ・ライフライン施設管理者は被害甚大箇所の仮復旧作業中（事前情報以降では仮復旧作業停止中） |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の受入継続、及び応急処置後の後方搬送を開始 |
| | ボランティア等 | 応急復旧期の専門ボランティアを中心に被災地内で活動を継続中 近隣他県等からの支援者による応急活動を実施 |
| | がれき等 | 倒壊建物等のがれきが市街地内にも残存 啓開が進む道路では集積 |
| 緊援隊 | あり（水災の事前情報で一部自己自治体へ撤収している隊あり（詳細不明）） | |
| 後発災害の発生タイミング | 堤防の破堤が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生後1週間程度 | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 越流・越波／構造物被害（河川・海岸堤防、防波堤等）／橋梁への土砂流木集積等による河道閉塞／地盤の緩み／用排水路等の機能超過 等 ②：被害項目 人的被害（氾濫による流出・溺死、漂流物による死傷、土砂災害による埋没等）／市街地浸水（医療機関、防災機関施設の浸水等）／構造物倒壊・流出／インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止（道路冠水・漂流物の堆積による閉塞・公共交通機関の運行停止等による交通支障、施設等の浸水による機能停止（ガス、電力、水道、通信等）等）／河道閉塞に伴う土砂・洪水氾濫の発生 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・地震による避難所の使用・避難手段の不足に伴う避難の困難化 ・水害被災者の増加及び救出・救助対象者の増加 ・河川・海岸構造物（堤防）等が先発地震により被災し、後発水害の事前情報により仮復旧が中断する場合、機能低下に伴う後発水害の被害の拡大 ・地震と水災の対応方法の違いから、同時対応による人的・物的リソースの分散 ・消防水利が使用不能となる中で、地震火災の対応 ・先発地震での避難により、後発水害の浸水区域外への避難が完了している場合は、水害による避難者数が減少 | |
| 想定する上での留意点 | 水害のリードタイムが避難等の事前準備を行う要因となり得るため、リードタイムの開始が地震発生の前にならない程度に時間間隔を設定 | |

表 3-1-3 地震×水害 同時(地震)後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 堤防破堤等の洪水・浸水被害や土砂災害等が起こった、3日～1週間後くらいの救助活動対応中（ただし、発生直後ではない）に大規模地震が発生する 浸水地域はまだ、水が引いておらず、山間部も土壌の含水量が多く残っている状況 | |
|-----------------------------------|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 越流・越波／構造物被害（河川・海岸堤防、防波堤等）／橋梁への土砂流木集積等による河道閉塞／地盤の緩み／用排水路等の機能超過 等 ②：被害項目 人的被害（氾濫による流出・溺死、漂流物による死傷、土砂災害による埋没等）／市街地浸水（医療機関、防災機関施設の浸水等）／構造物倒壊・流出／インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止（道路冠水・漂流物の堆積による閉塞・公共交通機関の運行停止等による交通支障、施設等の浸水による機能停止（ガス、電力、水道、通信等）等）／河道閉塞に伴う土砂・洪水氾濫の発生 等 | |
| 複合前の状況の詳細 （ストーリーシミュレーションの設定条件） | ライフライン | 未復旧の地区が多く、重要施設（庁舎施設・病院・避難所等）ライフラインについては、湛水解消地域から優先的に復旧が行われている 非常用発電設備や電源・応急給水車両の活用により代替的対応で機能を維持・継続しているが、燃料備蓄の枯渇のおそれあり |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 被災地域内の道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧進行中 被災地域内の湛水区域は高架道路及び一部堤防天端の道路のみ利用可、陸路は主に対岸ネットワークで江東デルタ内へアクセス可能 被災地域周辺の市街地は浸水・湛水区間を除き、優先開閉道路は概ね機能 |
| | 避難者 | 広域避難や避難所への避難により浸水想定区域内居住者は概ね避難所等へ避難済み 避難所から自宅への帰省者はいない（垂直避難者や避難未実施の場合は、自宅等に留まっている状況） 広域避難により一定数の人口減が見込まれるが、広域避難ができなかった住民・要配慮者等が上層階避難（自宅避難）で残存 |
| | 東京消防庁 | 水防態勢で対応中 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊では災害派遣部隊による救出救助活動を実施 インフラ、ライフライン施設管理者は、被害甚大箇所の仮復旧を目指し作業を継続的に実施 |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の受入継続、及び応急処置後の後方搬送を開始 浸水想定区域内の長期湛水が見込まれる医療施設では、上層階避難後の再度の避難のニーズが高まっている |
| | ボランティア等 | 応急復旧期の専門ボランティアを中心に被災地内で活動を継続中、近隣他県等からの支援者による応急活動を実施 |
| | がれき等 | 流出したがれき等が堆積、一部開閉が進み集積されている地域あり |
| 緊援隊 | あり（水災の救助活動に実施） | |
| 後発災害の発生タイミング | 水害発生後、堤防等の仮復旧終了後までの期間において首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 水害発生後、3日～1週間程度 | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象 （被害拡大・副次効果等） | ・ 防災拠点運用地域の浸水による使用可能範囲の減少 ・ 土壌の含水増加による土砂災害や沈下等の発生可能性の増加 ・ 地震と水災の対応方法の違いから、同時対応による人的・物的リソースの分散 ・ 浸水地域内での自宅避難者（特に高層階）が地震により受傷すること地震火災の発生等 ・ 水災がれきによる延焼遮断効果の低下 ・ 消防水利が使用不能となる中で、地震火災の対応 ・ 水害の避難時に、堅牢な避難所等に避難を実施している場合は、地震時の倒壊や延焼火災等の被害減少 | |
| 想定する上での留意点 | 湛水が継続中の大規模地震発生を想像 | |

表 3-1-4 地震×水害（地震）後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 堤防の破堤、土砂災害が発生した場所の仮復旧は完了したが、地盤はぜい弱（特に山間部）な状態であり、住宅等の復旧作業は完了していない状態 | |
|----------------------------|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 越流・越波／構造物被害（河川・海岸堤防、防波堤等）／橋梁への土砂流木集積等による河道閉塞／地盤の緩み／用排水路等の機能超過 等 ②：被害項目 人的被害（氾濫による流出・溺死、漂流物による死傷、土砂災害による埋没等）／市街地浸水（医療機関、防災機関施設の浸水等）／構造物倒壊・流出／インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止（道路冠水・漂流物の堆積による閉塞・公共交通機関の運行停止等による交通支障、施設等の浸水による機能停止（ガス、電力、水道、通信等）等）／河道閉塞に伴う土砂・洪水氾濫の発生 等 | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細の設定条件） | ライフライン | 概ね復旧しており、浸水解消後の被災地内の復旧作業が活発化（被害甚大箇所は未復旧） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了しているが、本復旧はしていない 鉄道は橋梁や高架橋が被災した路線では長期の運行停止が発生。被害が軽微であった一部区間では運行を再開しており、被災地内の生活・事業再建のため、被災地内に公共交通手段での帰りが順次始まった状況 長期湛水区間を除き、優先啓開道路やそれ以外の道路は概ね啓開済み |
| | 避難者 | 自宅から避難している人のうち甚大な被害を受けた人は避難所等にて生活 自宅・事業所復旧作業（清掃等）のため住民・事業所や工事事業者等を中心に昼間人口が帰帰・増大 |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制で対応中 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は、平時の体制レベルで継続的に対応中 インフラ、ライフライン施設管理者は、被害甚大箇所の仮復旧後も継続的に復旧作業中 |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の対応後の後方搬送を概ね完了 |
| | ボランティア等 | 一般ボランティアを中心に、住宅等の復旧作業や避難所運営支援のため、多くのボランティアを受け入れ |
| | がれき等 | 湿潤したがれきの腐敗等による衛生環境の悪化 湛水解消後の啓開、復旧作業に伴い、乾燥した泥が付着したがれきが一部分散 |
| | 緊援隊 | 撤収済み |
| 後発災害の発生タイミング | 水害発生後のインフラ仮復旧等終了後から、本復旧終了までの期間において首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 水災発生後、1週間～インフラ・ライフライン等の本復旧終了（1ヶ月程度） （ただし、ストーリーシミュレーション実施上は2週間程度を目安とする） | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・防災拠点運用地域の浸水による使用可能範囲の減少 ・土壌の含水増加による土砂災害や沈下等の発生の増加 ・応援関係機関や自宅復旧中の避難者の被災リスクの増加 ・仮復旧箇所が再損傷 ・水災による地盤、構造物の耐力低下、地震で構造物倒壊の拡大 ・浸水による設備被害の甚大な地域においては、修繕工事及び利用再開の遅れにより、被災人口が減少 | |
| 想定する上での留意点 | 排水・仮復旧は完了しているが、本復旧は完了してはいない期間で、地盤の降雨によるぜい弱化（特に山間部）の期間を考慮する必要がある | |

表 3-1-5 地震×風害（地震）先発型の状況整理表

| | | |
|----------------------------|--|--|
| 複合前の想定シーン | 大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れによりぜい弱な状態となっており、大規模災害発生したら被害が増大する可能性がある状況 | |
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）／地盤沈下／液状化／出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等）等 ②：被害項目 死者・負傷者の発生（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細設定条件） | ライフライン | 概ね復旧している（被害甚大箇所では未復旧） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所では復旧で完了しているが、本復旧はしていない 鉄道は橋梁や高架橋が被災した路線では長期の運行停止が発生。被害が軽微であった一部区間では運行を再開している |
| | 避難者 | 自宅の損傷が激しい場合は避難所にて生活中、地震による建物被害が軽微であり、自宅から避難していた人は、ライフラインが復旧次第、順次避難所から帰宅（被災者が自宅・事業所の再建・事業継続のため、被災地に内に公共交通手段での回帰が順次始まった状況） |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢もしくは震災配備態勢で対応（ただし、全消防力対応から規模は縮小している） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は平時の体制で対応中（救助活動従事中の部隊が配置の可能性はある） インフラ、ライフライン施設管理者は被害甚大箇所の復旧後も継続的に復旧作業中 |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の応急処置後の後方搬送を概ね完了 |
| | ボランティア等 | 一般ボランティアの活動等により、住宅等の復旧活動を行わなければならない状況だが、強風・暴風で活動を停止している |
| | がれき等 | 河川敷等の集積場所に集められている |
| | 緊援隊 | あり（一部救助活動中だが規模は縮小） |
| 後発災害の発生タイミング | 首都直下地震の被災後に、強風による被害（屋根や看板等の飛散）が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生後、1週間程度～1ヶ月程度（インフラ復旧が終了～本復旧が順次開始（進行）する期間） （ストーリーシミュレーションを実施する上では、地震発生から2週間程度での後発災害を想定） | |
| 後発災害の単独の発生事象 | ①：外力による事象 風力による構造物（建物・電柱・屋根 等）被害／飛散物の発生／強風・暴風による歩行・走行の困難 等 ②：被害項目 死者・負傷者の発生（構造物の落下・飛散物の衝突・転倒 等）／インフラ・ライフライン被害（電線等の寸断による停電や出火、通信用基地局の倒壊等による通信不通、構造物や街路樹の倒壊による道路閉塞、火災発生時の延焼拡大） | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・地震後の建造物の耐力低下や地盤のぜい弱化による強風・暴風時の建造物（建物、電柱など）倒壊の増加 ・風害での電柱等の倒壊による停電の発生及び地震時対応における非常用発電機等の燃料の使用・対応後の未充填に伴う燃料の枯渇、施設の機能停止 ・強風でのがれきの飛散による、交通支障、負傷者の発生、建物被害の拡大（衝突等） | |
| 想定する上での留意点 | 地震と風害の時間間隔が風害単独の災害にならないくらいに想定 | |

表 3-1-6 地震×風害 同時(地震)先発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 大規模地震後の消火・救助・救急活動の事案が多く発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況 | |
|---|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | <p>①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）／地盤沈下／液状化／出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等）等</p> <p>②：被害項目 死者・負傷者の発生（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／インフラ・ライフライン機能の停止 等</p> | |
| （ストーリーリレーションシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 未復旧の地区が多く、重要施設（庁舎施設・病院・拠点避難所等）については、優先的に復旧が行われている、若しくは、非常用発電設備や電源・応急給水車両の活用等により代替的対応で機能を維持・継続している |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了（又は着手中）しているが、本復旧はしていない 鉄道は未復旧な区間が大半である |
| | 避難者 | 自宅から避難している人は避難所等にて生活 |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢で対応中 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は救助活動中 自治体の指定避難所等の多くは、地震による避難により使用中 インフラ・ライフライン施設管理者は被害甚大箇所の仮復旧作業中（事前情報以降では仮復旧作業停止中） |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の受入継続、及び応急処置後の後方搬送を開始 |
| | ボランティア等 | 応急復旧期の専門ボランティアを中心に被災地内で活動を継続中、近隣他県等からの支援者による応急活動を実施 |
| | がれき等 | 倒壊建物等の瓦礫が市街地内にも残存 啓開が進む道路では集積 地先道路においてがれきによる道路閉塞が一部あり |
| | 緊援隊 | あり |
| 後発災害の発生タイミング | 首都直下地震に起因する火災・救助事案等が発生している状況で、強風による被害（屋根や看板等の飛散）が発生（地震の影響で避難所へ避難している住民多数） | |
| 時間間隔の目安 | 地震の発生から1～2日程度 | |
| 後発災害の発生事象 | <p>①：外力による事象 風力による構造物（建物・電柱・屋根 等）被害／飛散物の発生／強風・暴風による歩行・走行の困難 等</p> <p>②：被害項目 死者・負傷者の発生（構造物の落下・飛散物の衝突・転倒 等）／インフラ・ライフライン被害（電線等の寸断による停電や出火、通信用基地局の倒壊等による通信不通、構造物や街路樹の倒壊による道路閉塞、火災発生時の延焼拡大）</p> | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> 地震後の建造物の耐力低下や地盤のぜい弱化による強風・暴風時の建造物（建物、電柱など）倒壊の増加 電柱の倒壊による停電発生及び各種施設の機能停止（非常電源のない箇所） 強風によるがれきの飛散によって、車両運行時の障害、負傷者の発生、建物被害を増長する 震災後の交通支障や強風下での車両速度の低下など、災害対応への障害の増長 震災時に消防水利不足等の対応中に、強風による延焼の激化、飛び火の発生、消防放水の拡散が発生し、延焼阻止の難化 | |
| 想定する上での留意点 | 地震による火災が収束する前に強風が重なることを想定 | |

表 3-1-7 地震×風害 同時(地震)後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | <p>強風・暴風時の対応</p> <p>平常時の体制</p> <p>地震の影響が風害の被害を増大</p> <p>単独災害で生じない事象の発生</p> <p>風害の影響で地震の被害が増大</p> <p>震災非常配備態勢等で対応</p> | |
|----------------------------|--|---|
| 先発災害単独の発生事象 | <p>①：外力による事象 風力による構造物（建物・電柱・屋根 等）被害／飛散物の発生／強風・暴風による歩行・走行の困難 等</p> <p>②：被害項目 死者・負傷者の発生（構造物の落下・飛散物の衝突・転倒 等）／インフラ・ライフライン被害（電線等の寸断による停電や出火、通信用基地局の倒壊等による通信不通、構造物や街路樹の倒壊による道路閉塞、火災発生時の延焼拡大）</p> | |
| （ストーリーリレーションシミュレーションの設定条件） | ライフライン | 電気設備の損傷(送電線の断線や鉄塔等の倒壊)により停電が発生している可能性あり 強風が継続している状況のため復旧対応が実施されず、停電の長期化に伴い通信障害等が連鎖的に発生 |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 強風により鉄道の運休、高速道路の通行規制等が発生している。また、大型車の走行が困難な状況である 強風により樹木や電柱が倒れ、道路や線路をふさいでいる |
| | 避難者 | 大半の住民は、強風により屋内で待機している状況 公共交通機関の停止や通勤・通学抑制等の影響で多くの住民が自宅にて待機 |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制で対応中 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は通常通り 自治体は避難所運営、災害情報収集は実施中 |
| | 医療機関 | 平常通り |
| | ボランティア等 | 支援なし |
| | がれき等 | 発生中 |
| | 緊援隊 | なし |
| 後発災害の発生タイミング | 屋根や外壁、看板等の損傷が発生するくらいの強風・暴風が吹いている中で首都直下地震が発生（風害での構造被害が著しい住家での居住者を除き、大半の住民は自宅避難を実施している状況） | |
| 時間間隔の目安 | 風害による被害の発生から1日以内（強・暴風継続中） | |
| 後発災害の発生事象 | <p>①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）／地盤沈下／液状化／出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） 等</p> <p>②：被害項目 死者・負傷者の発生（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／インフラ・ライフライン機能の停止 等</p> | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> ・強風時に参集が始まるため、参集遅延や職員の受傷が発生する ・強風下の車両速度の低下、地震後の交通障害、水利不足など災害対応への障害の増長 ・強風時に地震が起きることによって、火災の急激な延焼促進、多数の飛び火が発生し、初動の平常時の消防力では対応しきれない（地震単独より厳しい状況） ・地震後の建造物の耐力低下や地盤のぜい弱化による強風・暴風時の建造物（建物、電柱など）倒壊の増加と飛散物の増加 ・電柱の倒壊による停電発生及び各種施設の機能停止（非常電源のない箇所） ・強風下での飛散物が多い中で、倒壊家屋等からの救助活動や地震火災対応などの受傷危険 ・強風・暴風により、公共交通機関が停止し通勤・通学が抑制されている場合は、帰宅困難者等の発生が抑制される可能性 | |
| 想定する上での留意点 | 強風下での地震の発生となるため、時間間隔はほぼ無し | |

表 3-1-8 地震×風害（地震）後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 強風・暴風時は止んだが、建物、構造物への損傷は未復旧（住宅屋根のビニールシート被覆後の修繕や大規模建造物の損傷に対する復旧は未実施）の状況 | |
|------------------------------|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 風力による構造物（建物・電柱・屋根 等）被害／飛散物の発生／強風・暴風による歩行・走行の困難 等 ②：被害項目 死者・負傷者の発生（構造物の落下・飛散物の衝突・転倒 等）／インフラ・ライフライン被害（電線等の寸断による停電や出火、通信用基地局の倒壊等による通信不通、構造物や街路樹の倒壊による道路閉塞、火災発生時の延焼拡大） | |
| （ストーリーリーシミュレーションの状況の詳細の設定条件） | ライフライン | 復旧済み（甚大な被害の場合は未復旧あり） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 仮復旧済み（一部未復旧） |
| | 避難者 | 風害により、自宅の損傷が激しい人は避難中 |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制で対応中 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は通常通り 避難所運営、インフラ復旧の対応部署は対応している場合あり |
| | 医療機関 | 平常通り |
| | ボランティア等 | 都民やボランティアが住宅等の復旧作業を行っている |
| | がれき等 | 集積場所に集められている |
| | 緊援隊 | なし |
| 後発災害の発生タイミング | 風害による被害発生後、住宅等の本復旧が完了していない中で首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 風害による被害の発生後、3日～1週間程度（強・暴風は停止） | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）／地盤沈下／液状化／出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） 等 ②：被害項目 死者・負傷者の発生（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・風圧により耐力低下した構造物への地震動による倒壊の拡大 ・電柱等の倒壊によるライフライン（電力）停止の再発及び停電の長期化による非常用発電機等の燃料の枯渇（先発風害時の対応等にて燃料を消費し、その後未充填の場合） ・風害の仮復旧から本復旧まで地震の被害の影響で時間がかかる、もしくは再度損傷する | |
| 想定する上での留意点 | 強風による構造物等のダメージ残存期間中に地震が発生することを想定 | |

表 3-1-9 地震×降灰（地震）先発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れにより弱い状態となっており、大規模災害発生したら被害が増大する可能性がある状況 | |
|----------------------------|--|---|
| 先発災害単独の発生事象 | <p>①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等）</p> <p>②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等</p> | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細設定条件） | ライフライン | 概ね復旧している（被害甚大箇所は未復旧） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了しているが、本復旧はしていない 鉄道は橋梁や高架橋が被災した路線では長期の運行停止が発生。被害が軽微であった一部区間では運行を再開しており、被災地内の生活・事業再建のため、被災者が自宅・事業所の再建・事業継続のため、被災地に内に公共交通手段での帰帰が順次始まった状況 |
| | 避難者 | 自宅の損傷が激しい場合は避難所にて生活中。地震による建物被害が軽微であり、自宅から避難していた人は、ライフラインが復旧次第、順次避難所から帰郷 |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢又は震災配備態勢で対応（ただし、全消防力対応から規模は縮小している） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は平時の体制で対応中。（救助活動従事中の部隊が配置の可能性はある） インフラ設備系の復旧作業中もしくは事前情報で停止中 |
| | 医療機関 | 災害拠点病院等においては、重篤な負傷者の応急処置後の後方搬送を概ね完了 |
| | ボランティア等 | 一般ボランティアの活動等により、住宅等の復旧活動を順次開始 |
| | がれき等 | 集積場所に集められている |
| | 緊援隊 | あり（一部救助活動中だが規模は縮小） |
| 後発災害の発生タイミング | 噴火による都内への降灰観測時 | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生後、1週間程度～1ヶ月程度（インフラ仮復旧が終了～本復旧が順次開始（進行）する期間） （ストーリーシミュレーションを実施する上では、地震発生から3週間程度での後発災害を想定） | |
| 後発災害の発生事象 | <p>①：外力による事象 降灰の堆積</p> <p>②：被害項目 降灰による人的被害（目、鼻、のど気管支等の損傷等）／降灰除去による人的被害（屋根からの落下など）／堆積降灰による構造物の倒壊（特に降雨時には長スパン屋根の建物）／降灰によるインフラ・ライフライン被害（鉄道の停止、道路交通マヒ・支障、電線の絶縁低下による停電、通信障害、上下水道の機能停止）／消火栓・自然水利、受水槽等の使用不能／飲料用水の不足／降灰による土砂災害の発生／資機材の故障</p> | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> 地震動における耐力低下構造物への降灰の堆積により、建物倒壊・道路閉塞が拡大（※堆積降灰による倒壊（平時）：降雨時30cm以上の堆積厚で木造家屋の倒壊の可能性） 地震動による消火栓の被災及び降灰後の自然水利の使用不全に伴う水利不足の発生（出火時の延焼リスクの拡大） 震災廃棄物等の集積による、除灰した火山灰の仮置場所の不足、除灰対応による道路啓開等の作業速度の低下、緊急時の車両走行への支障 停電発生時に各施設の発電設備の故障、燃料切れ等により発電できず、各種設備・器具（医療器具等）が使用困難となる 避難所や一時滞留施設等の備蓄が地震で枯渇し、補充が間に合わないならば、備蓄不足となる（降灰下での補充は困難） | |
| 想定する上での留意点 | 降灰のリードタイムが地震より前に重ならないように設定 ストーリーシミュレーションを実施する際は、降灰後に雨が降ることを想定 | |

表 3-1-10 地震×降灰 同時(地震)先発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 大規模地震直後の災害最盛期は過ぎたが、消火・救助・救急活動の事象が発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況 | |
|-----------------------------------|---|--|
| 先発災害単独の発生事象 | <p>①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等）</p> <p>②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等</p> | |
| （ストーリーシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 未復旧の地区が多く、重要施設（庁舎施設・病院・避難所等）のライフラインについては、優先的に復旧が行われている、又は、非常用発電設備や電源・応急給水車両の活用等により代替的対応で機能を維持・継続している |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了（もしくは着手中）しているが、本復旧はしていない 鉄道は未復旧な区間が中心 |
| | 避難者 | 自宅から避難している人は避難所等にて生活 |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢で対応中（全消防力対応から規模は縮小している場合あり） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は救助活動中 自治体等は復旧活動、避難所運営、ボランティア受け入れ運営等実施中 |
| | 医療機関 | 地震による負傷者、避難所からの搬送等、通常時より対応業務増加 |
| | ボランティア等 | 受け入れが始まっており、他県からの支援者が集まりつつある |
| | がれき等 | 道路脇等に散乱している |
| | 緊援隊 | あり（事前情報で撤収する可能性あるが、詳細不明） |
| 後発災害の発生タイミング | 噴火による都内への降灰観測時 | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生から1週間程度 | |
| 後発災害の発生事象 | <p>①：外力による事象 降灰の堆積</p> <p>②：被害項目 降灰による人的被害（目、鼻、のど気管支等の損傷等）／降灰除去による人的被害（屋根からの落下など）／堆積降灰による構造物の倒壊（特に降雨時には長スパン屋根の建物）／降灰によるインフラ・ライフライン被害（鉄道の停止、道路交通マヒ・支障、電線の絶縁低下による停電、通信障害、上下水道の機能停止）／消火栓・自然水利、受水槽等の使用不能／飲料水の不足／降灰による土砂災害の発生／資機材の故障</p> | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> 地震動における耐力低下構造物への降灰の堆積により、建物倒壊・道路閉塞が拡大（※堆積降灰による倒壊（平時）：降雨時30cm以上の堆積厚で木造家屋の倒壊の可能性） 地震時のがれき等の堆積物や降灰に伴う視界不良による交通支障の発生、緊急車両等の走行不能、復旧作業の遅延 長スパン屋根の体育館等については、倒壊リスクの増加のため避難所としての使用不可、避難先の不足（地震動での損傷により、自宅避難が困難となる場合等含む） 降灰/粉塵等による震災対応機材、車両等の故障及び自然水利/屋外プールなどの消防水利の使用不能による震災対応力の低下（地震動に起因する火災の延焼リスクの拡大） 降灰による水道施設の機能不全に伴う上水道（飲料水等）の使用不能、停電の発生などによる長期活動の困難化、燃料等の枯渇 自宅避難の長期化に伴う備蓄の不足、避難の困難化（体育館の使用不能、道路上のがれき・灰の堆積） | |
| 想定する上での留意点 | 降灰のリードタイムが地震より前に重ならないように設定 ストーリーシミュレーションを実施する際は、降灰後に雨が降ることを想定 | |

表 3-1-11 地震×降灰 同時(地震)後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 都内でも3～10cm程度の降灰が積もり、交通機関の麻ひや建物倒壊、視界不良、呼吸器系の傷病者の増加、自然水利の使用不能などが発生している状況 | |
|-----------------------------------|--|---|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 降灰の堆積 ②：被害項目 降灰による人的被害（目、鼻、のど気管支等の損傷等）／降灰除去による人的被害（屋根からの落下など）／堆積降灰による建造物の倒壊（特に降雨時には長スパン屋根の建物）／降灰によるインフラ・ライフライン被害（鉄道の停止、道路交通マヒ・支障、電線の絶縁低下による停電、通信障害、上下水道の機能停止）／消火栓・自然水利、受水槽等の使用不能／飲料用水の不足／降灰による土砂災害の発生／資機材の故障 | |
| （ストーリーシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 大規模・広域的な機能停止・未復旧 |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 除灰作業をを繰り返す実施中 各交通網：機能停止（鉄道は微量の降灰で地上路線の運行が停止。停電エリアでは地上・地下路線共に運行が停止。道路は視界低下による通行の困難化、堆積降灰による速度低下や渋滞の発生（乾燥時10cm以上、降雨時3cm以上で二輪駆動車が通行不能）。降灰継続期間中は空路拠点の利用不可） |
| | 避難者 | 多くの場合は自宅等に留まっている状況（徒歩にて自宅から避難している人は避難所等にて避難） 交通支障により、移動手段が徒歩に制限 家庭用自家発電機の燃料も枯渇が生じている状況であり、自宅避難者の多くはろうそくやカセットコンロ等火気を使用 |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制（特別な態勢の明記はなし） |
| | 関係機関 | 自衛隊は活動不明、警察は交通整理等の活動を基本とし、被害甚大箇所で救助活動 自治体は地域防災計画を準用し活動中（住民への周知） インフラ・ライフライン施設管理者は除灰等の復旧作業中 |
| | 医療機関 | 降灰による負傷者の対応発生 インフラ（電力等）の停止や設備故障、物資支援の状況に応じ、非常用発電機の燃料や医療品の枯渇 |
| | ボランティア等 | なし |
| | がれき等 | なし（降灰の堆積箇所はあり） |
| | 緊援隊 | なし |
| 後発災害の発生タイミング | 富士山噴火から1週間程度において、首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 降灰が降り積もりはじめ、降灰期間が終了（噴火から1～2週間程度（参考：宝永噴火16日））するまで（ストーリーシミュレーションを実施する上では、降灰観測から1週間程度で想定） | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、建造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> 堆積降灰による地震動での被災箇所（道路等）の不明瞭化、点検・仮復旧作業等の遅延 降灰が堆積した構造物への地震動の影響による倒壊・道路閉塞の拡大 降灰の堆積・地震時の損傷により、避難所機能が低下する場合は、他の避難所への移動を検討（降灰中の地震による避難のため、徒歩での避難に制限され、長距離の避難や要配慮者等の避難が困難となる） 地震による建物開口部の損傷、避難の必要性の発生に伴う降灰での負傷者の発生 屋根上の除灰作業中の地震による落下・負傷者の発生 消防水利が使用不能となる中で、地震火災の対応（地震動に起因する延焼リスクの拡大） 道路状況の悪化による車両の使用不全及び歩行者の困難化と職員負傷者の増加 降灰による停電区域では、非常用発電機の燃料の枯渇が発生（降灰による停電、地震による道路状況の悪化等から補給困難） 交通支障に伴う膨大な避難者・滞留者の発生（堅牢な構造物に避難している避難者を除く） 空路の利用不可による後方搬送の困難化・遅延 降灰での交通支障により、通勤・通学が抑制されている場合は、帰宅困難者等の発生が抑制される可能性 | |
| 想定する上での留意点 | 自衛隊も災害派遣要請で活動に当たる可能性があるが、降灰時は自衛隊の活動は発生していない程度の降灰を想定（想像の複雑化を防ぐため） ストーリーシミュレーションを実施する際は、降灰後に雨が降ることを想定 | |

表 3-1-12 地震×降灰（地震）後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 噴火による都内への降灰が止み、除灰作業を順次実施している状況（インフラ・ライフラインの復旧を並行して実施） | |
|----------------------------|---|--|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 降灰の堆積 ②：被害項目 降灰による人的被害（目、鼻、のど気管支等の損傷等）／降灰除去による人的被害（屋根からの落下など）／堆積降灰による建造物の倒壊（特に降雨時には長スパン屋根の建物）／降灰によるインフラ・ライフライン被害（鉄道の停止、道路交通マヒ・支障、電線の絶縁低下による停電、通信障害、上下水道の機能停止）／消火栓・自然水利、受水槽等の使用不能／飲料用水の不足／降灰による土砂災害の発生／資機材の故障 | |
| （ストーリーシミュレーションの詳細の設定条件） | ライフライン | 概ね復旧しているが、除灰状況等によっては停電が継続（電力、上下水道等） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 緊急輸送路をはじめとする主要路線においては、道路啓開完了。その他路線は順次除灰による啓開を実施している 鉄道については、堆積厚0.05cm以上の区間では運行停止を継続 |
| | 避難者 | 避難所へ避難していた人は自宅等へ帰宅の上、住家等の除灰作業を開始 |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制 |
| | 関係機関 | 自衛隊、警察は通常通り 道路管理者は除灰の対応中 |
| | 医療機関 | 通常通り（一部施設・故障設備の復旧の可能性あり） |
| | ボランティア等 | 受け入れが始まっており、他県からの支援者が集まりつつある |
| | がれき等 | 堆積降灰による倒壊建物・堆積火山灰の撤去（集積）あり |
| | 緊援隊 | なし |
| 後発災害の発生タイミング | 富士山噴火による都内への降灰が止み、地域住民による住家等での除灰作業が開始される状況で首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 都内への降灰が止み、1～2週間程度 | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 建造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路建造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、建造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・降灰によるライフラインの途絶後の未復旧エリアでは、地震被害によるライフライン停止の長期化の可能性が増加 ・応援関係機関や自宅復旧中の避難者の被災リスクの増加 ・屋根上の除灰作業中の揺れによる転落受傷 ・山中には灰が残っており、降雨や地震動により土砂災害が発生リスクが増加 ・除灰した火山灰の集積による、震災廃棄物の仮置場所の不足及びそれに伴う地震時の道路啓開等の作業速度の低下、緊急時の車両走行への支障 | |
| 想定する上での留意点 | 山間部の道路以外の場所に降灰の堆積が継続 ストーリーシミュレーションを実施する際は、降灰後に雨が降ることを想定 | |

表 3-1-13 地震×雪害（地震）先発型の状況整理表

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| 複合前の想定シーン | 大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れにより弱い状態となっており、大規模災害発生したら被害が増大する可能性がある状況 | |
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 停止 等 | |
| （ストーリーシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 復旧している（被害甚大箇所は未復旧） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は仮復旧は完了しているが、本復旧はしていない 鉄道は橋梁や高架橋が被災した路線では長期の運行停止が発生。被害が軽微であった一部区間では運行を再開しているが、雪害の事前情報で停止している可能性あり |
| | 避難者 | 自宅の損傷が激しい場合は避難所にて生活中、地震による建物被害が軽微であり、自宅から避難していた人は、ライフラインが復旧次第、順次避難所から帰宅（被災者が自宅・事業所の再建・事業継続のため、被災地に内に公共交通手段での回帰が順次始まった状況） |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢又は震災配備態勢で対応（ただし、全消防力対応から規模は縮小している） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は平時の体制で対応中（救助活動従事中の部隊が配置の可能性はある） インフラ設備系の復旧作業中もしくは事前情報で停止中 |
| | 医療機関 | 地震によるけが人のうち、入院・通院が必要な人の対応を実施 |
| | ボランティア等 | 住宅等の復旧を行わなければならないが、雪害の事前情報で活動は行われていない |
| | がれき等 | 河川敷等の集積場所に集められている |
| | 緊援隊 | あり（一部救助活動中だが規模縮小） |
| 後発災害の発生タイミング | 都内で積雪を観測（車両走行や消防活動に影響が出始める頃） | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生後、1週間程度～1ヶ月程度（インフラ仮復旧が終了～本復旧が順次開始（進行）する期間） （ストーリーシミュレーションを実施する上では、地震発生から2週間程度での後発災害を想定） | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 路面凍結、積雪・雪崩による道路閉塞／雪泥流による河道閉塞による土砂・洪水氾濫／融雪氾濫／豪雪地域以外での大規模な降雪による積雪荷重での建物倒壊 ②：被害項目 人的被害（雪泥流による埋没、倒壊建物による圧死等）／融雪氾濫による市街地浸水 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・地震動での構造物の耐力低下による、積雪量の増加に伴う倒壊リスクの増加（多雪区域以外に属する都内構造物における地震動での耐力低下及び耐力低下後の設計積雪荷重を超過する降雪時） ・復旧作業中の路面への積雪による被災箇所・復旧箇所の不明瞭化・路面凍結等による車両の速度低下、復旧作業及び災害対応等の遅延 ・地震動での交通支障・消火栓等の被災及び積雪による消火設備等の埋設に伴う消火活動への影響（出火時の延焼リスクの拡大） ・地震動により軟弱化した地盤への積雪及び融雪時の土砂災害リスクの増加（土中の含水量の増加） ・地震の土砂災害による表層地盤の崩落による雪崩の発生、融雪時の土砂災害の発生 ・先発地震により避難所等へ避難を実施している場合は、孤立集落における救助対象者数が減少 | |
| 想定する上での留意点 | 雪害として捉えるのは積雪が発生する頃とし、交通障害や消防水利の埋設等が発生する頃 | |

表 3-1-14 地震×雪害 同時(地震)先発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 大規模地震直後の災害最盛期は過ぎたが、消火・救助・救急活動の事案が発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況 | |
|-------------------------------------|---|---|
| 先発災害単独の発生事象 | <p>①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等）</p> <p>②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 停止 等</p> | |
| （ストーリーリーシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 未復旧の地区が多く、重要施設（庁舎施設・病院・拠点避難所等）については、優先的に復旧が行われている、又は、非常用発電設備や電源・応急給水車両の活用等により代替的対応で機能を維持・継続している |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 道路、堤防等の甚大な被災箇所は復旧は完了（もしくは着手中）しているが、本復旧はしていない 鉄道は未復旧な区間が中心 |
| | 避難者 | 自宅から避難している人は避難所等にて生活 |
| | 東京消防庁 | 震災非常配備態勢で対応中（全消防力対応から規模は縮小している場合あり） |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は救助活動中 自治体等は復旧活動、避難所運営、ボランティア受け入れ運営等実施中 |
| | 医療機関 | 地震による救助者、避難所からの搬送、等の通常時より対応業務増加 |
| | ボランティア等 | 受け入れが始まっており、他県からの支援者が集まりつつある |
| | がれき等 | 道路脇等に散乱している |
| 緊援隊 | あり | |
| 後発災害の発生タイミング | 都内で積雪を観測（車両走行や消防活動に影響が出始める頃） | |
| 時間間隔の目安 | 地震発生から1週間程度 | |
| 後発災害の発生事象 | <p>①：外力による事象 路面凍結、積雪・雪崩による道路閉塞／雪泥流による河道閉塞による土砂・洪水氾濫／融雪氾濫／豪雪地帯以外での大規模な降雪による積雪荷重での建物倒壊</p> <p>②：被害項目 人的被害（雪泥流による埋没、倒壊建物による圧死等）／融雪氾濫による市街地浸水</p> | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | <ul style="list-style-type: none"> 地震動での構造物の耐力低下による、積雪量の増加に伴う倒壊リスクの増加（多雪区域以外に属する都内構造物における地震動での耐力低下及び耐力低下後の設計積雪荷重を超過する降雪時） 復旧中の路面への積雪による路面の被災箇所・復旧箇所の不明瞭化、路面凍結等による車両の速度低下、復旧作業及び災害対応等の遅延 地震動により軟弱化した地盤への積雪及び融雪時の土砂災害リスクの増加（土中の含水量の増加） 長スパン屋根の体育館等については、倒壊リスクの増加のため避難所としての使用不可、避難先の不足（地震動での損傷により、自宅避難が困難となる場合等含む） 自宅避難の長期化に伴う備蓄の不足、避難の難化（体育館の使用不能、道路上のがれき・灰の堆積） 地震の土砂災害による表層地盤の崩落により雪崩等の発生 先発地震により避難所等へ避難を実施している場合、孤立集落における救助対象者数が減少 | |
| 想定する上での留意点 | 雪害の発生時期が地震の発生時期に近すぎると、雪害の事前情報による社会影響（出勤の抑制など）が地震の被害に影響するため、想定が複雑にならないよう1週間程度に設定 雪害として捉えるのは積雪が生じる頃とし、交通障害や消防水利の埋設等が発生する頃 | |

表 3-1-15 地震×雪害 同時(地震)後発型の状況整理表

| 複合前の想定シーン | 積雪し、路面凍結や消火栓の埋設等がある中で消火活動等を実施している期間に、大規模地震が発生する 複合前は通常の生活を行えるように除雪作業も実施中の状況 | |
|-------------------------------------|---|-------------------------------------|
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 路面凍結、積雪・雪崩による道路閉塞／雪泥流による河道閉塞による土砂・洪水氾濫／融雪氾濫／豪雪地域以外での大規模な降雪による積雪荷重での建物倒壊 ②：被害項目 人的被害（雪泥流による埋没、倒壊建物による圧死等）／融雪氾濫による市街地浸水 | |
| （ストーリーリーシミュレーションの設定条件） 複合前の状況の詳細 | ライフライン | 住宅の水道管凍結が発生（山間部） |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 鉄道は運休、減便あり 路面凍結や山間部における積雪による道路閉塞 |
| | 避難者 | なし（自宅に被害を受けた方は避難中） |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制 |
| | 関係機関 | 警察、自衛隊は通常通り 道路啓開に関する部署は対応中 |
| | 医療機関 | 平常通りの体制 |
| | ボランティア等 | なし |
| | がれき等 | なし |
| 緊援隊 | なし | |
| 後発災害の発生タイミング | 都内で積雪（車両走行や消防活動に影響が始まる頃）が発生している状況において、首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 雪害(積雪)発生中～1、2日程度以内 | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のばい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | ・積雪時の構造物における地震動の入力に伴う倒壊リスクの増加（多雪区域以外に属する都内構造物における地震動での耐力低下及び耐力低下後の設計積雪荷重を超過する降雪時） ・積雪・地震時の損傷により、避難所機能が低下する場合は、他の避難所への移動を検討（降・積雪中の地震による避難のため、交通状況に応じ、徒歩での避難に制限され、長距離の避難や要配慮者等の避難が困難となる） ・積雪時の雪下ろし、屋根からの落屑による人的被害の発生 ・交通支障（路面凍結や道路閉塞、公共交通機関の運休等）による参集が困難化 ・積雪時の地震動による被災箇所の不明瞭化・対応の遅延 ・路面凍結による地震火災への対応障害 ・暖房器具の使用の増加による地震火災発生件数の増加 ・積雪時の地震動及び土砂災害（表層崩壊等）による雪崩の誘発、地震動により軟弱化した地盤に対する融雪時の土砂災害リスクの増加（土中の含水量の増加） ・空路の利用不可による後方搬送の難化・遅延 ・降・積雪での交通支障により、通勤・通学が抑制されている場合、帰宅困難者等の発生が抑制される可能性 | |
| 想定する上での留意点 | 東京における積雪の発生を考えると、同時後発型の複合災害として起こり得る期間は短い | |

表 3-1-16 地震×雪害（地震）後発型の状況整理表

| | | |
|----------------------------|---|------------------------|
| 複合前の想定シーン | 路面の凍結、道路閉塞は解消されているが、山間部へは残雪、地盤のぜい弱化が起きている（一部の住宅には被害がある状況） | |
| 先発災害単独の発生事象 | ①：外力による事象 路面凍結、積雪・雪崩による道路閉塞／雪泥流による河道閉塞による土砂・洪水氾濫／融雪氾濫／豪雪地域以外での大規模な降雪による積雪荷重での建物倒壊 ②：被害項目 人的被害（雪泥流による埋没、倒壊建物による圧死等）／融雪氾濫による市街地浸水 | |
| （ストーリーリシミュレーションの詳細の設定条件） | ライフライン | 復旧済み |
| | インフラ（道路、鉄道等） | 山間部の一部で残雪による道路閉塞が残っている |
| | 避難者 | なし（自宅に被害を受けた方は避難中） |
| | 東京消防庁 | 平常時の体制で対応中 |
| | 関係機関 | 平常時の体制 |
| | 医療機関 | 平常時の体制 |
| | ボランティア等 | なし |
| | がれき等 | なし |
| | 緊援隊 | なし |
| 後発災害の発生タイミング | 融雪による地表の軟弱化・水位上昇が顕在化している状況において、首都直下地震が発生 | |
| 時間間隔の目安 | 積雪後3日～5日程度 | |
| 後発災害の発生事象 | ①：外力による事象 構造物被害（倒壊・耐力低下）／地盤のぜい弱化及び土砂災害の発生（土石流、地すべり急傾斜地崩壊、表層・深層崩壊等）・地盤沈下・液状化、出火／インフラ・ライフライン施設・設備の被害（道路構造物の被害・倒壊物による閉塞、公共交通機関の停止・麻痺、通信・電力・水道・ガス施設・設備等） ②：被害項目 人的被害（転倒、構造物の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害による埋没等による死傷者の発生）／倒壊物への延焼／インフラ・ライフライン機能の停止 等 | |
| 複合時（後）に想定される事象（被害拡大・副次効果等） | 融雪・地震動により緩んだ地盤での土砂災害の発生 | |
| 想定する上での留意点 | 山間部での被害が出る可能性 | |

4 選定した優先検討対象

(1) 地震×水害

ア 基本条件

地震と水害の複合災害の4つの類型を簡易的に整理した結果は表3-1-1～表3-1-4のとおりである。水害に関しては台風や集中豪雨による高潮、洪水、浸水が考えられ、事前情報により水害への態勢が発令されており、浸水被害等が生じた状況をイメージした。検討上では、「堤防が破堤し、市街地に甚大な浸水被害が発生した時点」を水害の発生タイミングの定義とした。

イ 優先検討対象

地震×水害は、昨今の水害の発生頻度が高いことに加え、地震と台風を想像しているため、両災害ともに地盤、道路等の構造物に甚大かつ長期的な影響を与え、対応を困難化させることが想像できる。さらに関係機関の動きや都民の避難行動、被害様相も地震が先発か後発かによって明確な違いが出ることが考えられること、消防機関の対応が、地震（主に火災）と水害への対応で異なることから、全4ケースを優先検討の対象とした。

(2) 地震×風害

ア 基本条件

地震と風害の複合災害の4つの類型を簡易的に整理した結果は表3-1-5～表3-1-8のとおりである。風害に関しては、突風や竜巻のような瞬間的、局所的な風害ではなく、ある程度継続（長くても1日間）して発生している強風・暴風下での被害が発生する状況を想定した。台風に伴う強風（例：令和元年台風15号）²¹⁾も想定されるが、水害の検討と差別化するため、強風・暴風が主の事象となるように降雨の影響は考えずに想定した。ここでは、風害の発生タイミングの定義として、「屋根や看板、外壁などに強風・暴風による破損が生じた時点」を想像するものとした。

イ 優先検討対象

地震×風害の複合災害は、関東大震災のようなケースを考え、強風・暴風の中で地震が発生することで、地震火災の急激な延焼拡大、強風による消防活動の障害が想定される。さらに、複合時に平時の消防力で対応を始めなければならないこと、強風による在宅避難者が多く地震火災も発生しやすくなると想定し、同時後発型が最も対応困難で被害が大きく、他の3つの類型への汎用性も高いと推測した。

なお、地震×風害の同時型（強風下における震災対応）に関しては、延焼シミュレーションを用いて詳細に被害様相のイメージ化を実施した。（第4章参照）

(3) 地震×降灰

ア 基本条件

地震と降灰の複合災害の4つの類型を簡易的に整理した結果は表3-1-9～表

3-1-12 のとおりである。富士山が噴火すると、噴石、火砕流、溶岩流など様々な現象が発生すると想定されるが、地域防災計画¹⁹⁾や中央防災会議²²⁾の想定から東京に影響がある降灰を対象に検討を行う。微量の降灰でも都内で様々な被害や障害の発生が予想されるため、「富士山の噴火から東京に降灰が到達した時点」を降灰としての災害発生と捉えることとした。

イ 優先検討対象

降灰は、微量（例：鉄道 0.05 cm以上）の堆積でも交通機関や自動車の走行等に影響を与え、道路渋滞などを誘発する。降雨時には、灰が水分を含み、重量が増加すること、凝固することから、更なる状況の悪化が想定されている。

降灰が堆積した状況で地震が発生する同時後発型は、徐灰中の突発的な地震による被害に加え、灰災害で道路状況が悪化した中で、参集や消防活動の展開が求められる。地震と降灰の組合せは特に停電が発生しやすく長期間継続する懸念、それらの長期化により備蓄等の問題が顕在化するなど、全体的に対応が長期化すると予想される。地震発生時の甚大な被害が集中することと消防力が平常時の態勢であることを踏まえて、地震後発型を優先検討対象とした。

(4) 地震×雪害

ア 基本条件

地震と雪害の複合災害の 4 つの類型を簡易的に整理した結果は、表 3-1-13～表 3-1-16 のとおりである。雪害は、大雪、雪崩、暴風雪、路面凍結等が発生し、物的被害や人的被害が起こる²³⁾。東京では積雪が長期化することは考えにくいだが、少量の積雪でも交通網の麻痺など、恒常的な積雪のない地域ゆえのぜい弱性がある。ここでは、雪害の発生タイミングとしては、積雪が観測され、交通網や消防活動等に支障が出始めた時期を捉え、その後も甚大な積雪があったと想定することとした。

イ 優先検討対象

地震×雪害の複合災害に関しては、地震発生時の初動期の対応条件の悪さ、積雪による在宅避難者による暖房器具の使用増加に伴う地震火災の発生増が想像される同時後発型を優先検討対象として選定した。

(5) 優先検討対象の選定のまとめ

水害は、発生頻度が高いこと、首都直下地震との前後関係によって河川敷の活動拠点の使用状況や避難状況が異なること、消防活動の内容が地震とは大きく違うことから、全ての複合類型を優先検討対象に選定した。

水害以外についての優先検討対象は、被害の甚大さと消防機関における対応の困難性が高いと予想される複合分類、他の複合分類への汎用性が高いものを選定とした場合、消火・救出・救助対応の（最）盛期に複合化する同時先発型と同時後発型が該当する。その中でも、先発災害による劣悪な環境下で首都直下地震が後発し、複合災害への対応を余儀なくされる同時後発型が消防機関として最も対応が困難であると想定し、優先検討対象として選定した。

以上より、選定した優先検討対象は表 3-1-17 のとおりである。時間間隔の設定は、本震議会で一定の対策の方向性が示せるように、また、リードタイム中に地震が発生する条件が複雑化しすぎるような期間とならないように配慮した。

表 3-1-17 優先検討対象の選定結果

| | | 水害 | 風害 | 降灰 | 雪害 |
|--------|-------|---------------------------------|--|-------------------------------------|-----------------------------------|
| 首都直下地震 | 先発型 | 地震発生後、 1週間～1か月程度 【3週間を想定】 | | | |
| | 同時先発型 | 地震発生後、 1週間程度 【1週間を想定】 | | | |
| | 同時後発型 | 水害発生後、 3日～1週間程度 【1週間を想定】 | 風害発生から、 1日以内 (強風・暴風継続中) 【1日以内程度を想定】 | 富士山噴火後、 1週間～2週間程度の期間 【1週間を想定】 | 雪害発生後、 1,2日以内 【1,2日以内程度を想定】 |
| | 後発型 | 水害発生後、 1週間～1か月程度 【2週間を想定】 | | | |

赤：ストーリーシミュレーションを活用し重点的に検討する。

白：災害の同様の組合せの優先検討対象の検討結果から適用できるか確認する。

【】：ストーリーシミュレーション実施上の時間間隔

第2節 ストーリーシミュレーションの実施

1 ストーリーシミュレーションの準備

(1) 災害事例等の収集及び整理

災害が複合化した状況を想定するため、過去の単独災害の事例、複合災害の事例（複合災害になり得た災害含む）を収集し、発生した事象、被害状況等を整理した。防災白書²⁴から昭和20年以降の主な自然災害を網羅し、特筆すべきものを詳細にまとめた（以下、詳細にまとめた資料を「事例カルテ」、収集した資料全てを「事例カルテ等」という。）。事例カルテ等は、複合災害になった・なり得た災害事例や各災害の被害想定等の既往研究、東京消防庁の災害対応の資料等をまとめ、ストーリーシミュレーションを実施する上での地震と地震以外の自然災害が複合した状況を想像するための基礎資料とした。

(2) 想定する地域の選定

ストーリーシミュレーションで複合災害の発生事象や対応を想像し課題等を検討するには、想定する主体に関する具体的な場面設定が必要となる。首都直下地震と組み合わせる災害種別（水害、風害、雪害、降灰）の特徴を踏まえ、甚大な被害が発生すると推測される地域（以下「重大被災地域」という。）を選定した（図3-2-1）。

ア 首都直下地震×水害（4つの優先検討対象）

首都直下地震と水害の複合災害では、大規模河川の堤防破堤を条件としており、大規模河川沿いの流出物被害・倒壊建物からの出火が見込まれる住宅密集市街地を有する地区や長期湛水が見込まれる市街地を選定した。

特に、先発型、同時先発型、後発型には、地域危険度²⁵による危険度が高い市街地が広がっており、一破堤の浸水区域が一様に広く、破堤箇所による浸水範囲の違いが少ないことから荒川左岸の地域（特に、芝川合流より下流かつ綾瀬川合流より上流の地域）を選定した。同時後発型には、時間間隔を1週間としているため、長期湛水が見込まれ、被害が甚大化する荒川右岸の江東デルタ地帯を選定した。

なお、東京湾北部地震を想定地震とした。

イ 首都直下地震×風害（同時後発型）

首都直下地震と風害の複合災害では、強風・暴風による地震火災の急激な拡大が懸念事項として考えられる。よって、重大被災地域として23区内の木密地域など延焼拡大懸念が大きい地域を選定した。

なお、東京湾北部地震を想定地震とした。

ウ 首都直下地震×降灰（同時後発型）

中央防災会議²²の想定によると多摩地区の方が、火山灰の堆積量が多く、降灰による土砂災害のリスク増大となり、交通麻痺が特徴的である。よって、首都直下地震と降灰の複合災害は、多摩地域でも山間部に近く、かつ住宅も多い

都市型の地域を想定した。

なお、首都直下地震は多摩直下地震を想定地震とした。

エ 首都直下地震×雪害（同時後発型）

首都直下地震と雪害の複合災害では、積雪量が多くなると予想される地域と、地震火災の出火・延焼リスクも高い地域を踏まえて、山間部に近い木造系住宅が密集している地域を選定した。

なお、多摩直下地震を想定地震とした。

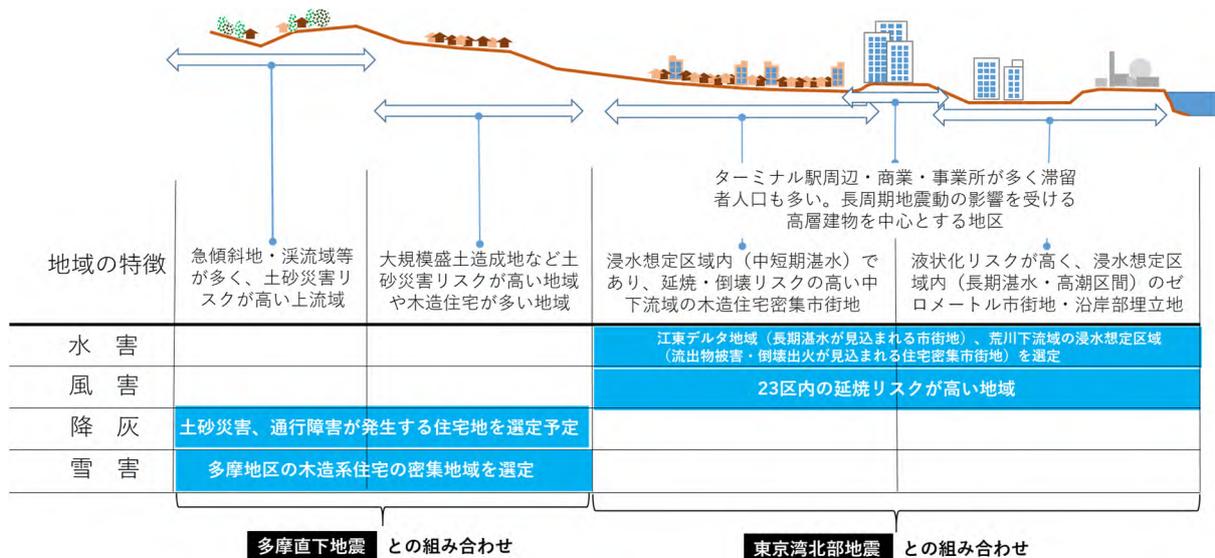


図 3-2-1 ストーリーシミュレーションの対象とする重大被災地域の選定場所

2 ストーリーシミュレーションの実施

(1) 実施の経過

前1のストーリーシミュレーションの準備や実施日、実施要員は、図 3-2-2 のとおりである。防災コンサルタント会社職員及び東京消防庁職員でストーリーシミュレーションを実施し、その結果を土台として都市防災を始めとした学識経験者を交えて再度確認し、重要な課題の漏れがないよう、繰り返し検討した。



ストーリーシミュレーション



図 3-2-2 ストーリーシミュレーションの準備・実施行程

(2) ストーリーシミュレーションにおける主体

高野¹⁾²⁾によると、ストーリーシミュレーションは想像主体が設定した条件等のもとで、どのように行動するかを時系列的に想像する手法である。本検討では、個人を設定して想像するのではなく、組織対応を主体として複合災害の状況を想像した。

(3) 複合災害の状況をイメージするためのワークシートの作成

ストーリーシミュレーション実施に当たり、複合災害の状況を具体的かつ検討実施者で共通にイメージするためのワークシート（図 3-2-3）を作成した。ワークシートは、事例カルテ、各機関に関する文献やヒアリング結果、被害想定から発生事象や各関係機関の対応を時系列的に整理（ワークシート上に配置）した。

また、東京消防庁の BCP（注：BCP で策定済みは震災と水災のみ）や単独災害時の活動マニュアル等から既往の任務を紫字で表記しワークシート上に配置した。なお、ストーリーシミュレーションは前(2)のとおり消防機関の動きに着目して実施する。

| | | | |
|----------|---|---|---|
| 前提条件 | 目安となる対象期間・複合化タイミング | | |
| | 被害想定 | <p>地震</p> <ul style="list-style-type: none"> 震度5弱以上の発生 震度5弱以上の発生 震度5弱以上の発生 震度5弱以上の発生 | <p>水災</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川氾濫による被害 高層ビル倒壊による被害 地下鉄の冠水による被害 地下鉄の冠水による被害 |
| 対応主体別の状況 | 被災者・負傷者・避難者等の状況 | <p>地震非常配備態勢</p> <ul style="list-style-type: none"> 避難者の確保 避難者の確保 避難者の確保 避難者の確保 | |
| | 都民（自助・共助） | <p>水防態勢</p> <ul style="list-style-type: none"> 水防活動の展開 水防活動の展開 水防活動の展開 水防活動の展開 | |
| 消防機関 | 東京消防庁本部～方面本部意思決定レベル | <p>消防機関の態勢</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防機関の態勢 消防機関の態勢 消防機関の態勢 消防機関の態勢 | |
| | 警隊本部意思決定レベル | <p>消防機関の態勢</p> <ul style="list-style-type: none"> 消防機関の態勢 消防機関の態勢 消防機関の態勢 消防機関の態勢 | |
| 各重要施設管理者 | 自治体（区市町村） | <p>自治体の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 自治体の対応 自治体の対応 自治体の対応 自治体の対応 | |
| | 公共交通 | <p>公共交通の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 公共交通の対応 公共交通の対応 公共交通の対応 公共交通の対応 | |
| | 道路管理者 | <p>道路管理者の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 道路管理者の対応 道路管理者の対応 道路管理者の対応 道路管理者の対応 | |
| | 河川管理者 | <p>河川管理者の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 河川管理者の対応 河川管理者の対応 河川管理者の対応 河川管理者の対応 | |
| | ライフライン管理者 | <p>ライフライン管理者の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> ライフライン管理者の対応 ライフライン管理者の対応 ライフライン管理者の対応 ライフライン管理者の対応 | |
| 医療施設管理者 | <p>医療施設管理者の対応</p> <ul style="list-style-type: none"> 医療施設管理者の対応 医療施設管理者の対応 医療施設管理者の対応 医療施設管理者の対応 | | |

災害様相や人口回帰状況の前提条件について記載

都民の状況について記載

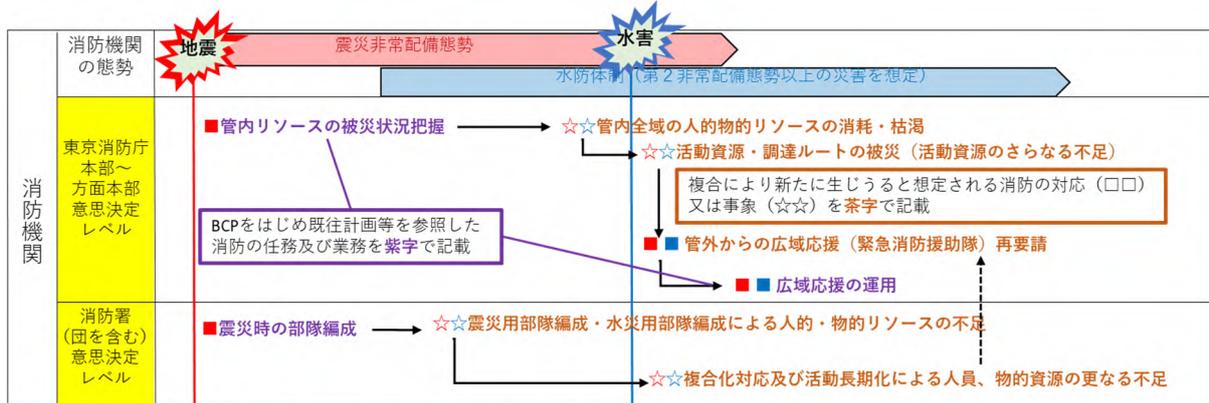
消防機関の対応状況について記載。ストーリーシミュレーション実施箇所

関係機関の対応状況について記載

図 3-2-3 ワークシート構成全体図

(4) ストーリーシミュレーションの実施方法

前(3)のワークシートを活用して、首都直下地震と水害、風害、雪害、降灰が複合した際の状況を想像した。具体的には、首都直下地震とその他の自然災害が複合した際の状況を、ワークシート上に配置した既往任務（紫字）のマイルストーンを目標にして、上下の被害状況や関係機関等の対応の動きを俯瞰しながら、マイルストーン同士の間もしくは前後で「新たに発生すると思われる事象や対応」、紫字の任務を難しくする「不測の事態」を想像して、ワークシート上に追加（茶色字）していくこととした（図 3-2-4）。



消防機関の任務・業務をマイルストーン（目印）とし、複合により新たに生じうると想定される消防の対応または事象を想像

〈テキストに関する凡例〉

- 紫文字：消防機関の任務・業務（東京消防庁既往計画（地震・水害）を基に記載した内容）
- 茶文字：新たに生じうると想像された発生事象又は消防の対応（東京消防庁既往計画（地震・水害）を基に新たに想像した内容）
（注：風害、降灰、雪害は各々の明文化されている活動基準や災害調査文献等から想像）
- 緑文字：学識経験者と共に想像した発生事象又は消防の対応
- ：発生事象・消防の対応状況の関連が、東京消防庁本部・方面本部又は消防署内の事象
- ：関連する発生事象・消防の対応状況（東京消防庁本部・方面本部と消防署の間を跨ぐ事象）

〈文頭の記号に関する凡例〉

- ☆：首都直下地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）
 - ☆：それ以外の自然災害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）
（自然災害別の色分け 風害：緑、水害：青、降灰：黄土色、雪害：灰色）
 - ☆☆：複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）
 - ：首都直下地震による対応状況
 - ：それ以外の自然災害による対応状況
 - ：複合化による対応状況
- ※特記的な事象（類型による固有な事象、消防機関への影響性などから判断）を塗りつぶし（例：★、■、★★、■■）
- ※☆☆「複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）」や、□□「複合化による対応状況」は発生した順番に応じてマーク色字を記載（例：（☆☆・□□）では、首都直下地震が先発し、水害が後発して複合したこと表記）

図 3-2-4 実施手順と凡例の説明

(5) ストーリーシミュレーションのための想像の尺度 需要と供給の関係の式

複合災害時の消防機関の課題等を抽出するストーリーシミュレーションを実施する前に、客観性と再現性を担保するため発生事象等を想定する基本概念を定めた。

単独災害時における災害対応の困難度を表す基本概念を式としてあらわすと、図 3-2-5 に示す要請量（≡需要）と対応可能量（≡供給）のような関係で表現できると考えられる。

「災害対応に係る消防活動の対応困難度」

災害対応に係る要請量（物的被害・人的被害の規模）

消防機関の対応可能量（力）

図 3-2-5 単独災害時の災害対応に関する概念式

次に、複合災害時の対応の困難度を表す基本概念を想定するために図 3-2-5 の単独災害時の概念式を修正した。複合災害は先発災害と後発災害の影響が合わさることにより、要請量や対応可能量に何らかの変化が起こり得ること（第一項部分）、複合化によって想定していなかった新たな事象の発生が想定されること（第二項部分）を踏まえ図 3-2-6 のようになると考えられた。

「複合災害時の対応に係る消防活動の対応困難度」

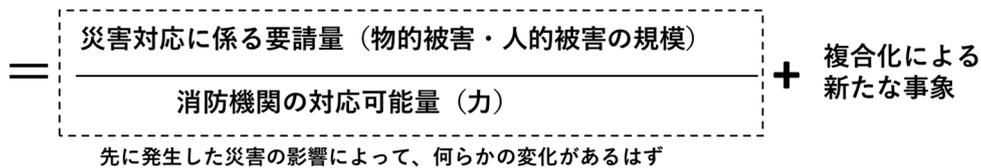


図 3-2-6 複合災害時の災害対応に関する概念式

図 3-2-6 の概念式を想起の尺度とし、頭の片隅に置きながら前(4)の手法でストーリーシミュレーションを実施した。

(6) 実施後の精査

ストーリーシミュレーションを実施後、「主な災害状況像」を整理し、検討した複合災害の特記的な事象を抽出するとともに、上段の被害想定、下段の消防機関の対応状況との整合を確認し、再現性を高めた（図 3-2-7）。

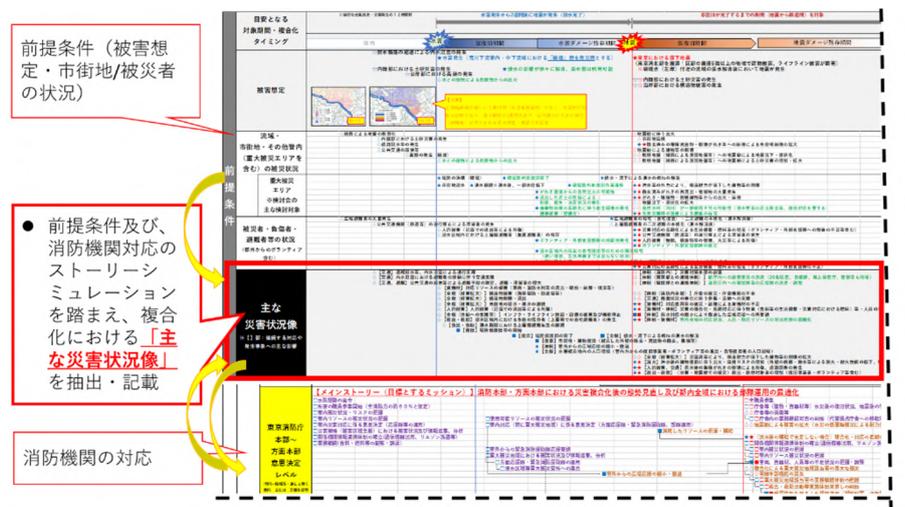


図 3-2-7 実施後の確認・精査手順

3 実施結果概要（作成したワークシートは P54～P69、データは巻末資料）

(1) 地震×水害：（地震）先発型

本複合災害は、首都直下地震発生から 3 週間程度経過した頃に水害（堤防の破損）が発生することを想定している。その頃には、住民が避難先から自宅に戻りはじめ、自宅復旧に取り掛かっていると想像される。さらに、道路啓開もある程度進み、復旧事業者やボランティアも被災地に順次、作業に駆け付けていることが想像された。

そのような人口回帰が進んだ状況であるが、地震時の被害の未復旧による鉄道の運行停止や車両の渋滞などによる避難上の問題がある中、地震で建造物の耐力が低下している分、水害の発生に伴い甚大な被災者が発生すると想像した。復旧応援事業者やボランティアといった外部からの人口流入が、新たな被災者を発生させる可能性が特徴的である。

ただし、水害発生前のリードタイムが人々の避難や消防機関の対応準備などに好影響を与えることも想像された。

【複合時に想定された発生事象★☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★☆☆の抜粋】

- ・震災用部隊編成と水災用部隊編成による人的・物的リソースの不足（ただし、同時型より時間間隔はあるため、軽微と推測される）
- ・地震による交通支障が広域避難者の移動に伴う支障
- ・避難ができなかった住民の浸水地域内での孤立
- ・地震動での堤体被害による洪水リードタイムの短縮、決壊リスクの増大
- ・地震動による堤体被害・地盤沈下による被害拡大（浸水範囲、浸水深、継続時間の増大。ただし、仮復旧は済んでいるため同時先発型よりは被害が軽微）
- ・地震動と水害による土砂災害の発生箇所が増加
- ・撤去（堆積）済みの地震によるがれきが流出し救命ボートの使用困難
- ・河川水位の上昇に伴う、高水敷の震災対応利用の中止

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■□の抜粋】

- ・震災のダメージ、水災の被害拡大、長期対応を見越した業務継続の見直し、関係機関との連絡調整
- ・水災被害による緊急消防援隊（以下「緊援隊」という。）の再要請の要否判断と都内被災状況を踏まえた部隊配置、集結拠点の見直し

(2) 地震×水害：同時（地震）先発型

本複合災害は、首都直下地震発生から 1 週間程度後に水害（堤防破堤）が発生することを想定している。震災への対応中に、水害のリードタイムが重なり、徐々に水害への対応を始めなければならない状況が想像された。震災と水害に関する情報収集等を行い、両方の対応を強いられ、首都直下地震のダメージが水害からの避難等の障害となることが想像される。

地震の影響により水害の被害が拡大すること、消防機関の人的・物的リソースの消耗・不足によって対応力が低下している。そのような中で、水害が発生する

と浸水地域の救出救助活動が困難化することや、活動拠点の被災、撤去済みのがれきが流出するなど、水害の単独発生時より、被害拡大と対応困難化が際立つと考えられる。

【複合時に想定される発生事象☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★★の抜粋】

- ・ 緊援隊が自己管内の水害発生リスクに伴い撤退し、再応援等の調整（水害のリードタイム中）
- ・ 震災、水害への両局面への対応による人的・物的リソースの不足
- ・ 地震による堤防損傷、地盤沈下によって、浸水等の被害が既往の想定より拡大
- ・ 地震で鉄道等の運行が停止しているため、水害からの広域避難の困難化や高層階居住者の自宅避難の増加
- ・ 地震で使用している避難所から水害時でも使用できる避難所への再避難
- ・ 撤去済みのがれきの再流出と救命ボートの使用困難
- ・ 地震動での地盤の緩みに伴う、水害による土砂災害の発生増加

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・ 水災リスクの高い地域の把握と業務継続計画の見直し（代替拠点への移動、車両の退避等）と燃料等のリソースの補給
- ・ 緊援隊の受入れ、撤退、再要請に伴う部隊運用の見直し
- ・ 震災、水災の同時運用の調整（部隊、資機材、リエゾン派遣等、水災リードタイム中に準備）
- ・ 震災で使用中の高水敷等の水災リスクに伴う、拠点の見直し
- ・ 管内全域の被害状況及び重大被災地域の被害状況、リソースの早期把握に基づく部隊運用の見直し

(3) 地震×水害：同時（地震）後発型

本複合災害は、水害（堤防破堤）の発生から仮復旧が完了する時期（1週間）前後の、広い範囲で湛水が継続している状況で、突発的に首都直下地震が発生することを想定している。

水害の台風接近に伴うリードタイムで対応の態勢が敷かれ、情報収集等が開始される。実際に水害が発生すると、消防機関の対応リソースの低減（被災、消耗等）、人的・物的被害が発生する。時間が経ち、堤防は仮復旧するが、湛水は続いている。

その中で、首都直下地震が発生すると、湛水地域への進入手段がボートやヘリに限定される上、高層建物の上階で自宅避難している被災者宅で地震による出火も起こり得る。先発水害に伴う緊援隊の応援を受けているが、地震による被害が広域に発生することで、緊援隊の自己管内対応のための撤退や追加要請に伴う部隊運用の見直し等が発生する。

水害と地震に伴う道路やライフライン等のインフラの損傷は、消防職員・団員の消防活動に加え、参集や活動の継続にも影響し、湛水地域の被災状況と地震による管内全域の被災状況、活用可能なリソースの把握を早期に行うことが求めら

れる。

【複合時に想定された発生事象★☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★☆☆の抜粋】

- ・氾濫流などによる建物倒壊の増加
- ・河川施設（ポンプ施設など）の地震動での被災、地盤沈下による湛水の長期化
- ・水害に伴う上層階での自宅避難者宅からの地震火災の発生
- ・沿道等に撤去積みの浸水がれきの地震動による倒壊、道路閉塞の発生
- ・降雨による土砂災害リスクが増大し地震により土砂災害の発生、拡大
- ・水害に伴う緊援隊の地震時に撤退と再要請（自己管内での対応、資機材の不整合、派遣隊員の受傷等）
- ・湿潤した倒壊がれき等の腐敗による、衛生環境の悪化
- ・水災から突発的な震災への両局面对応による人的・物的リソースの不足
- ・浸水継続及び地震動によるアクセス路減少に伴う消防活動の困難化

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・水災による人的物的リソース被害と震災による人的物的リソース被害の迅速な状況把握
- ・水災、震災の同時運用に伴う調整（部隊、資機材、リエゾン派遣等）
- ・水災、震災の被害状況の早期把握と活動拠点、活動路の見直しと重大被災地域への進出手段の確保
- ・水災に伴う緊援隊の継続、撤収の調整と追加要請
- ・広域的な被災状況の把握に伴う優先度検討

(4) 地震×水害：（地震）後発型

本複合災害は、水害の発生から2週間程度経過した頃に首都直下地震が発生することを想定している。その頃には、市街地の中でも湛水が解消され、浸水した家具や家電等のがれきが沿道に積み上がり、住宅の低層階部分は浸水後の修復作業中により構造耐力や防火性能が低下した状態のものである。そのような中、地震が発生すると、建物の倒壊が起こりやすく、防火性能が低下した建物や沿道のがれき等、燃えやすいものが多く点在することにより延焼拡大危険が増大する。

そのような、延焼への対応や倒壊によって救出・救助の要請量の増大や活動困難の発生が地震×水害の後発型の特徴である。

【複合時に想定された発生事象★☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★☆☆の抜粋】

- ・浸水等の影響により構造耐力が低下した建物の地震時の倒壊
- ・水災で悪化したアクセス路等の活動環境が地震によりさらなる悪化
- ・洪水後の建物復旧に伴う延焼リスクの増加（外壁剥離・除去に伴う防火性能の低下、乾燥した集積がれきの延焼等）
- ・水害復旧事業者、ボランティア等の被災
- ・水災後、未復旧の消防水利（自然水利の活用拠点等）の使用不能

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・水害対応の縮小により撤退した緊援隊の再要請

- ・再受援の体制と水害被害を踏まえた部隊運用（部隊配置、集結拠点、労務管理等）の見直し

(5) 地震×風害：同時（地震）後発型

本複合災害は、強風・暴風が1日程度継続している中で、首都直下地震が発生することを想定している。風害では、屋根・外壁の剥離による建物の耐力や防火性能の低下、停電の発生、強風・暴風による火災の平常時の急激な延焼拡大が発生している可能性がある。また、強風による交通機関の停止や飛散物が多い状況であることから、自宅避難者の増加が考えられ、停電の発生に伴うろうそく、カセットコンロの使用によって出火リスクが増大していることが想像された。

そのような中、さらに首都直下地震が発生することを想定すると、先発風害により、防火性能の低下した建物への飛び火等による着火など地震火災の急激な拡大が考えられる。また、建物の倒壊や道路閉塞などが発生、がれき等の飛散物による消防職員・団員の負傷、車両の損傷、強風による消火能力の低下が、更なる延焼拡大に拍車をかけることが想像された。

【複合時に想定された発生事象☆★、本複合災害の特記的な発生事象★★の抜粋】

- ・風害による建物の構造耐力低下が、首都直下地震による建物倒壊を助長
- ・がれきの発生散乱・飛散の増加に伴う消防職員・団員の受傷リスクの増加、路面状況の悪化
- ・強風による自宅避難者の増加と停電に伴う裸火、火気器具使用による地震火災の増加
- ・風害による地震火災の延焼拡大、延焼方向の変化の発生
- ・停電の長期化に伴う資機材、燃料、食料、装備品の不足
- ・停電の長期化に伴う自宅避難者の裸火使用による地震火災発生リスクの増加、火災覚知の遅延（通信機器、自動火災報知設備等の使用不可）

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・長時間対応を想定した水利の選定や充水
- ・風向変化、延焼拡大に伴う延焼範囲の早期把握、警戒区域（飛び火等）、延焼阻止線の見直し

(6) 地震×降灰：同時（地震）後発型

本複合災害は、富士山噴火から1週間程度後に首都直下地震が発生することを想定しており、その間に降雨が一度はあることを付加条件として加えた。火山灰の性質上、水を含むと粘性、比重が増大し凝固する可能性があり、被害及び対応の困難性の増加が懸念される。

複合前の降灰単独の災害状況として、交通麻痺による人の移動手段の限定、消防車両等（特に救助ヘリ）の運行困難、インフラ・ライフライン施設の機能停止、土砂災害の発生が考えられる。くわえて、降灰を吸い込んでの受傷者、自宅避難者が多数発生すると想像された。

その中で首都直下地震が起こることから、避難生活中の火気使用による出火・

延焼リスクの増大、交通網の麻痺や資機材・設備の機能不全の継続による、消防隊等の地震対応の困難化が想像された。首都直下地震と降灰の複合災害では移動の困難さが際立っており、活動・搬送・避難に大きな影響があると想定された。

【複合時に想定された発生事象☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★★の抜粋】

- ・降灰堆積と地震動による路面状況の悪化と渋滞の発生
- ・降灰中の震災対応に伴う職員受傷、車両の損傷、水利の使用不能等の増加
- ・降灰の飛散、堆積による被災箇所不明瞭化（ヘリの飛行不能も含む）
- ・降灰に伴う停電の震災による更なる長期化
- ・停電の長期化に伴う備蓄品の枯渇、庁舎等の機能低下
- ・停電の長期化に伴う自宅避難者の裸火使用による地震火災発生リスクの増加、火災覚知の遅延（通信機器、自動火災報知設備等の使用不可）
- ・山間部に堆積した降灰と地震による土砂災害の発生（道路、河道閉塞等の発生）
- ・降灰の堆積、地震動による避難所（体育館等の長スパン屋根建物）の使用不可
- ・路面悪化等による地震時に要請した緊援隊の到着時間の遅延

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・降灰と震災の同時対応に伴う車両、資機材の不足状況の把握
- ・活動長期化、受援体制を見据えた部隊運用（配置、活動拠点、労務管理等）

(7) 地震×雪害：同時（地震）後発型

本複合災害は、雪害から1、2日程度で首都直下地震が発生することを想定している。積雪による交通障害、車両等の運行困難など、降灰と同様の事案が想像され、移動の困難化により自宅避難者の増加と、暖房器具使用の増加が想像された。

そのような中で、首都直下地震が発生すると、地震火災の発生の増加が想像され、消防車両等の移動が困難な状況に加え、消防水利の埋没等による火災対応力の低下が懸念される。

【複合時に想定された発生事象☆☆、本複合災害の特記的な発生事象★★の抜粋】

- ・積雪による被災箇所不明瞭化
- ・通行支障による活動不全・遅延
- ・参集の困難化の継続による人員の不足（交代要員の不足）
- ・通行支障複合化による部隊編成装備変更に伴う派遣の所要時間の増加
- ・停電の長期化（降雪の継続、複合化による復旧の困難化、遅延）及び停電の長期化による燃料の枯渇（非常用発電機等）
- ・降積雪における装備品、対応資機材等の不足

【複合時に想定された対応状況□□、本複合災害の特記的な対応状況■■の抜粋】

- ・降雪時の対応車両、装備品の確保及び車両、資機材の不足状況の把握と調整の必要
- ・積雪後の地震動による雪崩・道路閉塞の増加、孤立者・車両内立ち往生等の救出救助者の把握

・管外からの緊援隊の応援要請

4 結果概要まとめ

7つの優先検討対象の複合災害について、ストーリーシミュレーションを実施し、東京都全域の対応と重大被災地域の被害、対応状況に焦点を当てて特徴をまとめた。首都直下地震とそれ以外の自然災害の複合は都内各地で様々な被害が発生すると想像されるため、広域的な視点で複合災害の特徴を捉える必要がある。

また、災害が連続する複合災害は拡大、長期化する被害に対して人的・物的リソースを有効に活用しリソースの維持、機能回復をいかに迅速・効率的に行うかが、消防機関が対応する上で重要である。くわえて、消防職員等の長期的な対応に伴う体調管理（疲労、衛生環境の悪化）にも注意を払う必要がある。複合災害への対応は、時間間隔が短いほど「被害が拡大する両災害への同時対応」が求められ、時間間隔が開けば、「先発災害による被害」と「先発災害の影響により単独で発生する場合よりも拡大困難化する後発災害の被害」への対応と捉えることができる。

複合災害の発生状況、対応状況は、本節で実施した7つのストーリーシミュレーションによって約700項目（明文化されている既往任務含む）想像された。それらをデータとして、消防防災対策上の課題を更に検討していく。

I 地震先発型 ～荒川左岸・中下流域（木造住宅密集市街地）における甚大な被害を例に状況を想起～

凡例（文頭の記号） 業各種複合化ケースの典型的な発生事象・対応については要りつなし（★等）で表裏
 ☆：地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特例的な事象：★） □：地震による対応状況（特例的な対応：■）
 ☆：水害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特例的な事象：★） □：水害による対応状況（特例的な対応：■）
 ☆☆：地震→水害の複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特例的な事象：★★） □□：地震→水害の複合化による対応状況（特例的な対応：■■）

凡例（テキスト）
 緑字：主要事象見 紫字：緊急決断の防災計画（対象災域：震災、水災）に関連する消防の対応又は発生事象 茶字：新たに生じると想定される消防の対応又は事象
 ☆：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防本部・方面本部又は消防署（図説）内）
 ☆☆：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防本部・方面本部及び消防署（図説）間）

| 前提条件 | 地震発生から3週間以内水害が発生（主要道路啓開完了・地先道路アクセス可） | | 水害発生後の洪水が解消し、自宅復旧が始まる時点までを対象 | |
|--|--|--|---|---|
| | 地震 | 水害 | 水害 | 水害 |
| 目安となる対象期間・複合化タイミング | 地震発生から3週間以内 | 水害発生から3週間以内 | 水害発生から3週間以内 | 水害発生から3週間以内 |
| 被害想定 | <ul style="list-style-type: none"> ★東京における直下地震（東京湾北部を震源：巨部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著） ★余震の継続 ★建物等の倒壊 ★倒壊物等による道路閉塞 ★地盤沈下・液状化 ★堤体被害 ★その他構造被害（道路、鉄道、耐水化設備） ★地震動に伴う出火 ★市街地延焼 | <ul style="list-style-type: none"> ★降雨による地盤の軟弱化 ★市街地内の内水被害（低地、沈下面所） ★内陸部における大規模・広域の土砂災害の発生 ★海岸防波堤の破綻に伴う沿岸部における高潮の発生（越波） ★水との接触による危険物からの出火 ★【復旧】地先道路の啓開完了 ★【復旧】河川施設の概ねの復旧完了 | <ul style="list-style-type: none"> ★排水機能の超過による内水氾濫の発生 ★余震の継続 ★破壊した土砂災害の発生 ★水との接触による危険物からの出火 ★地盤沈下等による洪水の長期化 ★沿岸部における高潮氾濫・渇水期間の長期化 | <ul style="list-style-type: none"> ★余震の継続 ★水との接触による危険物からの出火 ★地盤沈下等による洪水の長期化 ★沿岸部における高潮氾濫・渇水期間の長期化 |
| 流域・市街地・その他管内（重大被災エリア含む）の被災状況 | <ul style="list-style-type: none"> ★建物等の倒壊 ★倒壊物等による道路閉塞 ★地盤沈下・液状化 ★堤体被害 ★その他構造被害（道路、路線等含む） ★地震動に伴う出火 ★市街地延焼 | <ul style="list-style-type: none"> ★降雨による地盤の軟弱化 ★市街地内の内水被害（低地、沈下面所） ★海岸保全施設の破綻に伴う沿岸部における高潮の発生（越波） ★水との接触による危険物からの出火 ★地盤沈下等による洪水の長期化 ★沿岸部における高潮氾濫・渇水期間の長期化 | <ul style="list-style-type: none"> ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動で構造耐力が低下した建物等の流出 ★流出物・倒壊物（がれき・堆積物）の大量発生 ★渇水の長期化 | <ul style="list-style-type: none"> ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 重大被災エリア ※検討会の主な検討対象 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生 | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 被災者・負傷者・避難者等の状況（都内外からのボランティア含む） | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生 | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 主な災害状況像（全般） | <ul style="list-style-type: none"> ★地震動による出火・延焼 ★建物倒壊 ★倒壊物、火災発生による交通支障の発生 ★公共交通機関の停止 ★多数の滞留者の発生 ★余震の継続 | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 主な災害状況像（消防活動関連） | <ul style="list-style-type: none"> ★災害対策本部の設置 ★都庁内への調整委員の派遣 ★消防庁内への応援隊等の応援隊の派遣・調整 ★行先の被災、行先確保の不全 ★消防水利（水利利用拠点・上水道等）の被災 ★余震による消火・救出救助活動の困難化 ★余震による活動拠点、資機材等の被災 ★余震による受傷（隊員含む） ★余震による受傷（隊員含む） ★余震による受傷（隊員含む） ★余震による受傷（隊員含む） | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 消防機関の態勢 | <ul style="list-style-type: none"> ★震災非常配備態勢・震災配備態勢 | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |
| 東京消防庁本部～方面本部意思決定レベル（管内・間城市：最しよしく都内または方面本部管轄） | <ul style="list-style-type: none"> 【メインストーリー（目標とするミッション）】消防本部・方面本部における災害複合化後の態勢見直し及び都内全域における部隊運用の最適化 ★全職員参加開始 ★庁舎等（建物・資機材等）被災状況、管内地域被災状況の把握 ★庁舎等の損傷等 ★庁舎内の業務継続可否の判断（代替拠点庁舎への移転等） ★情報連携体制の確立 ★避難の判断に必要な活動現場の被害状況の区市等への発信 ★業務継続体制の確保（食料・燃料等の配布・調達） ★管内リソースの被災状況の把握（人的要員・動産（資機材・車両・食料等）・不動産（庁舎等）） ★余震による活動拠点、資機材等の被災 ★余震による受傷（隊員含む） ★管内対応に係る意思決定（方面応援隊・緊急消防援助隊、部隊運用） ★重大被災箇所への進出 ★管外からの緊急消防援助隊の応援要請 ★方面応援隊・緊急消防援助隊の運用 ★管内全域における水災対応要員の不足 ★必要要員の職員参加開始 ★水防態勢の発令・切り替え ★関係機関との情報連携体制の確立 | <ul style="list-style-type: none"> ★本復旧（生活・事業再建）対応主体による地震被災地の本復旧、堅牢な家屋等への避難者の帰宅（自宅復旧・在宅避難への移行） ★地震被災地内の本復旧（生活・事業再建）対応主体の洪水被災リスクの増加 ★通行支障（道路閉塞、公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化・長時間化、一時帰宅住民による混乱発生 ★通行支障、広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生 ★要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による避難環境の悪化） ★避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 ★避難者の滞留（地震）の使用による水害時の避難所の容量不足、避難者の滞留 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 | <ul style="list-style-type: none"> ★人的被害（転倒、構造物等の倒壊等による死傷） ★浸水区域内における土層崩壊（準浸水被害）の発生・増加 ★余震（余震含む）による堤体被害に伴う洪水リードタイムの延長 ★地震動で機能低下した堤防（河川、海岸）の決壊（破綻） ★堤体被害・地盤沈下による被害の拡大（浸水範囲、浸水深、浸水継続時間の増大） ★地震動（余震含む）で構造耐力が低下した建物等の流出 |

消防機関

対応主体別の状況

| | | |
|---|---|--|
| <p>重大被災地域管轄の消防署意思決定レベル (管内-消防署管轄区域)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地震動による内陸部土砂災害発生 地震動による車両、資器材の被災 倒壊発生・火災による通行支障 庁舎等の損傷等 管内被災状況の確認 庁舎内の業務継続可否の判断(代替拠点庁舎への移転等) 業務継続体制の確保(食料・燃料等の配布・調達) 関係機関連携体制の確立 管内被災状況の把握 参考者を含めた部隊編成・仮設場所設定 管内対応に係る意思決定(部隊運用等) 消防水利(水利利用拠点・上水道等)の被災 管内リソースの被災状況の把握 余震による消火・救出救助活動の困難化 余震による活動拠点、資器材等の被災 余震による受傷(隊員含む) 消火・救出・救助活動 出火延焼箇所への鎮圧 倒壊建物等からの救出・救助活動の順次収束 消防機関の活動拠点の概ねの復旧完了 | <ul style="list-style-type: none"> 地震後の復旧状況・災害情報の把握 震災による被災状況を踏まえた水災被災リスクの高い地域の判断 複合化による被災を想定した活動検討 方面応援隊の運用の見直し 県外からの広域応援の継続の検討・調整 降雨の予測を踏まえた広域応援(県外応援隊)における自管内対応のための派遣規模縮小 さらなる土砂災害の発生(拡大) 避難情報の把握(広域避難レベル) 避難情報の把握(区市町村レベル) 水災被災リスクを踏まえた庁舎内の業務継続可否の判断(代替拠点庁舎への移転等) 業務継続体制の補完(食料・燃料等の配布・調達) 水災被災要員の不足 必要の職員参集開始 水防態勢への切り替え・周知 水防態勢発令に伴う部隊編成・運用、資器材準備 関係機関との連携体制の確立 地震後の復旧状況・水害に関する災害情報(気象情報等)の把握 震災による復旧状況を踏まえた水災被災リスクの高い地域の判断 被災地内の避難手段(鉄道・道路等)の復旧状況の把握 避難情報の把握(広域避難レベル) 避難情報の把握(区市町村レベル) 現場等における避難情報の伝達 水防活動の実施 河川水位の上昇・気象予報・河川管理者の指示等を踏まえた高水数等の継続利用可否の把握、逃避 応急復旧による通行支障の解消(主に道路)に応じた応援事業者・ボランティア等の進出による被災地内人口の増加 被災地内住民の自宅復旧等による人口回復 避難情報の伝達・誘導対応等の負荷の増大(都内外の応援事業者、ボランティア等) 救出救助要請の増加(地震被災地内の応援事業者・ボランティア等を含む) 救出救助活動(応援部隊による活動を含む) 流連低下後の水路(ボート)による救出救助 洪水解消後の陸路による上層階避難者の救出 洪水解消後の重大被災地域内への要救助者の捜索・救助 危険物の流出及び事故 |
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 要配慮者の避難支援 倒壊建物等からの救出・救助・救援活動(地域共助) 地震動による出火時における初期消火の実施(自衛消防、自主防災組織等) 水防活動の実施(自衛消防、自主防災組織等) 本復旧(生活・事業再建) 水防活動の実施(自衛消防、自主防災組織等) | <ul style="list-style-type: none"> 人的被害(氾濫等による死傷、避難者・地震被災地内の応援事業者・ボランティア等を含む) 水災被災地内における上層階避難者(無事避難者)の残存 避難者の帰宅(自宅復旧) 上層階避難者の二次避難の本格化 |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> 災害対応態勢の構築(震災対応態勢) 避難所の設置・運営支援(浸水区域外)、都区備蓄の開放 地震被害を踏まえた風水害警戒態勢へ早期移行 地震被害を踏まえた情報発信対応(検討)の増大 各自治体管内の避難支援に関する情報発信(風水害) 河川水位の上昇による高水数の防災拠点利用の中止 | <ul style="list-style-type: none"> 流域自治体における高水数利用(地震時の一時避難等の利用)不可 |
| <p>公共交通施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> 鉄道の運行停止 (地震後に運行を再開した路線がある場合)鉄道の計画運休(減便等の開始) | <ul style="list-style-type: none"> 地震動及び浸水による鉄道等の公共交通網の運転再開に係る所要時間の長期化 |
| <p>道路管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> 重要路線の被災(高次規制道路、緊急輸送路、優先啓開道路等における被災・倒壊物による閉塞の発生) 主要道路の啓開完了 地先道路の啓開完了 | <ul style="list-style-type: none"> 流出物・倒壊物(がれき・堆積物)の大量発生による多数の道路閉塞 重要路線の被災(高次規制道路、緊急輸送路、優先啓開道路等における浸水区域・流出堆積物の発生) 全重要路線の啓開 |
| <p>河川管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地震沈下・液状化 堤防被害 河川施設(排水機場等)の一部被災 暫定基準水位の設定(地震動による) 堤防復旧の開始、緊急排水活動の準備 堤防復旧(仮設箇所)の完了(ヒーリングより) その他河川施設の一部被災箇所の復旧 河川施設の概ねの復旧完了 市街地復旧に応じた高水数等の利用(資器材置き場等)の増大 河川水位の上昇・気象予報を踏まえた高水数等の継続利用可否の意思決定・周知 河川水位の上昇 河川施設の被災状況を踏まえた区市町村への避難情報発信の助言 資器材・撤去がれきの流下・流出による被害(河川施設・市街地)の拡大 区市町村への避難情報発信の助言(水門操作、排水機場稼働継続、排水ポンプ車の配備) 堤防復旧の実施 道路閉塞・浸水による復旧活動の困難化 道路閉塞・浸水による復旧活動の困難化 暫定基準水位の設定(堤防の決壊等による) | <ul style="list-style-type: none"> 地震動で機能低下した堤防の決壊(破堤) 地震沈下による被害の拡大(浸水範囲・浸水深・浸水継続時間の増大) 高水数・緊急用河川敷道路、船着場・消防水利(河川利用拠点)の浸水による被災 浸水後のアクセス環境の悪化による排水機場への燃料供給の困難化 |
| <p>ライフライン管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地震動によるライフライン被害(上水道・電力等) 浸水による停電被害の発生 ポンプの浸水による上下水道の停止 ライフライン優先復旧対象施設(重要施設の電気復旧等)の増大 | <ul style="list-style-type: none"> 非常用発電機の燃料枯渇 非常用発電機の燃料枯渇(食料・医薬品) DMAT・救護班の受入れ DMAT・救護班の受入 非常用発電機の燃料枯渇 非常用発電機の燃料枯渇(食料・医薬品) |
| <p>医療施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> 地震動によるによる病院機能の低下(災害拠点病院以外) DMAT・救護班の受入れ 入所・入院患者等の避難 | <ul style="list-style-type: none"> DMAT・救護班の受入 DMAT・救護班の受入 非常用発電機の燃料枯渇 非常用発電機の燃料枯渇(食料・医薬品) |

II-① 同時（地震先発）型 ～荒川左岸・中下流域（木造住宅密集市街地）における甚大な被害を例に状況を想起～

凡例（文頭の記号） 兼者複合化ケースの典型的な発生事象・対応については建りつづし（★等）で表現
 ☆：地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：地震による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆：水害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：水害による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆：地震→水害の複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：地震→水害の複合化による対応状況（特徴的な対応：■）

凡例（テキスト）
 緑字：委員等意見 紫字：策定済みの防災計画（対象災害：震災、水災）に関連する消防の対応又は発生事象 茶字：新たに生じうると想定される消防の対応又は事象
 ——：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防庁本部・方面本部又は消防署（団含む）内）
 -----：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防庁本部・方面本部及び消防署（団含む）間）

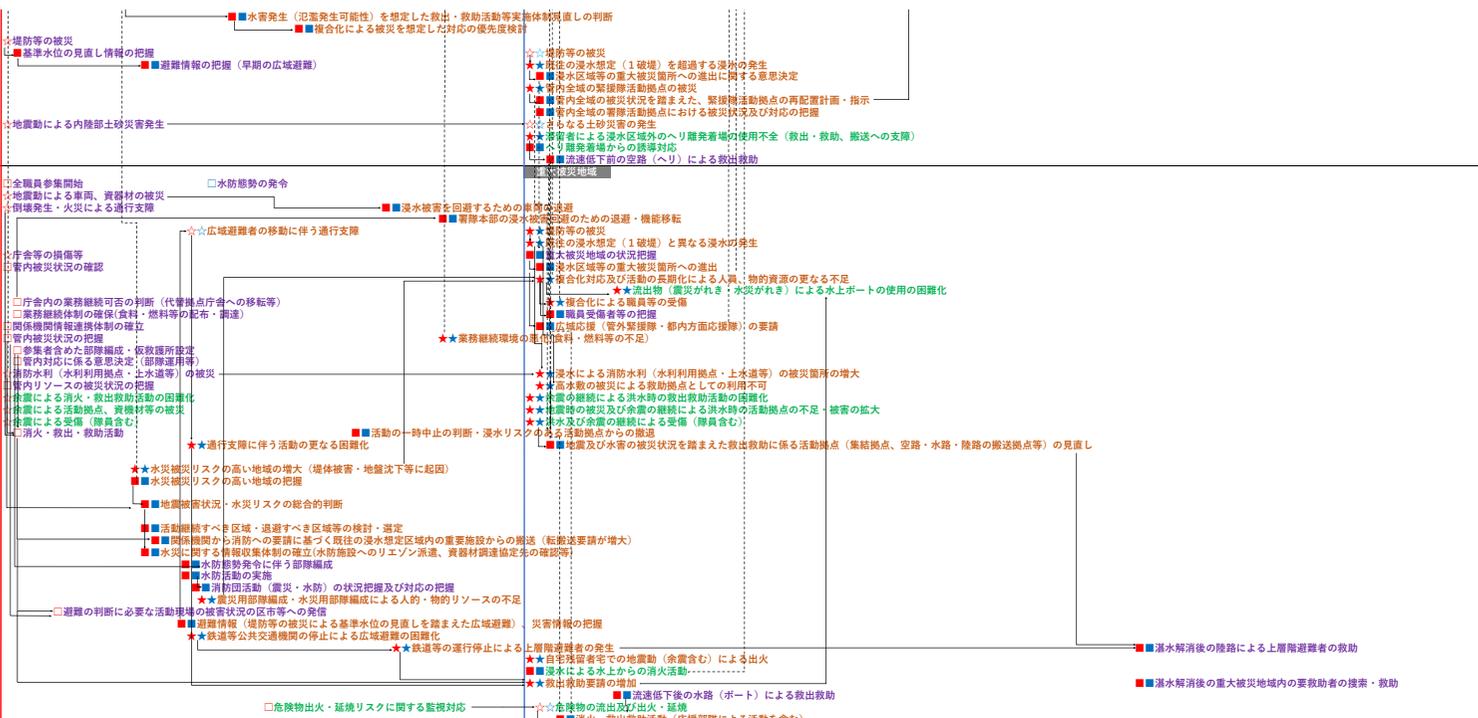
| | |
|---|--|
| <p>目となる 対象期間・複合化 タイミング</p> | <p>地震発生から1週間以内に水害が発生（主要道路再開完了、地先道路はアクセス困難）</p> <p>水害発生後の洪水が解消し、自宅復旧が始まる時点までを対象</p> <p>※【参考】猛烈な台風接近・泥氾発生時の72時間前（江東5区広域避難共同検討開始（水害単発の場合）） ※【参考】泥氾発生時の72～24時間前（自主的な広域避難の呼びかけ（水害単発の場合））</p> <p>インフラ・ライフライン回復旧集中期間</p> <p>降水</p> <p>水害</p> <p>復旧旧期間</p> <p>地震ダメージ残存期間（復旧未完了の施設が多く、洪水解消後も復旧旧継続）</p> <p>水害ダメージ残存期間</p> |
| <p>被害想定</p> | <p>★東京における直下地震（東京湾北部を震源：区部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著） ☆余震の継続 ☆構造物の被災（建物等の倒壊・耐力低下） ☆倒壊物等による道路閉塞 ☆地盤の脆弱化、地盤沈下・液状化 ☆内陸部における大規模・広域的な土砂災害の発生 ☆市街地内での水被害（低地・沈下箇所） ☆降雨による地盤の更なる脆弱化 ☆内陸部における大規模・広域的な土砂災害の発生 ☆市街地内での水被害（低地・沈下箇所） ☆海岸保全施設の被災に伴う沿岸部における高潮の発生（越波） ☆水との接触による危険物からの流出 ☆沿岸部における高潮浸水・湛水期間の長期化（水道は一部地域が未復旧）</p> <p>★既往の浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生</p> |
| <p>市街地・その他管内 （重大被災エリア含む）の被災状況</p> <p>重大被災 エリア ※検討会の 主な検討対象</p> | <p>★建物等の倒壊 ☆倒壊物等による道路閉塞 ☆地盤沈下・液状化 ☆構造物の被災（道路、鉄道、耐火設備含む） ☆地震動に伴う出火 ☆市街地浸水</p> <p>☆降雨による地盤の脆弱化 ☆市街地内での水被害（低地・沈下箇所） ☆堤防等被災復旧完了（本復旧未着手）</p> <p>★海岸保全施設の被災に伴う沿岸部における高潮の発生（越波） ☆水との接触による危険物からの流出 ☆沿岸部における高潮浸水・湛水期間の長期化</p> <p>★地震動による浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生</p> <p>★地盤沈下・液状化による浸水の拡大 ☆浸水範囲の拡大 ☆浸水期間の長期化</p> |
| <p>被災者・負傷者・ 避難者等の状況 （都内外からの ボランティア含む）</p> | <p>★人的被害（転倒、構造物の倒壊、落下物、事故、火災、土砂災害等による死傷） ☆公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生</p> <p>★地震避難所から水害時避難所への二次避難 ☆余震・停電等の影響による気象、広域避難情報等の取得の困難化 ☆通行支障（道路閉塞・公共交通機関の運行停止）に伴う広域避難の困難化 ☆通行支障・広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生及び混乱 ☆要配慮者の避難支援の困難化（避難支援に係る地域の対応力の不足） ☆避難者（地震）の使用による水害時の避難所の容量の不足 ☆上層階避難のリスクの増大（家屋の耐力低下による倒壊、流出リスクの増大）</p> <p>★既往の浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生 ☆人的被害の増加（死傷での発生等による死傷） ☆避難ができなかった上層階避難者の残存 ☆救助対象者の増加</p> <p>★既往の浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生 ☆人的被害の増加（死傷での発生等による死傷） ☆避難ができなかった上層階避難者の残存 ☆救助対象者の増加</p> <p>★既往の浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生 ☆人的被害の増加（死傷での発生等による死傷） ☆避難ができなかった上層階避難者の残存 ☆救助対象者の増加</p> |
| <p>主な 災害状況像 （全般）</p> | <p>★地震動による出火・延焼 ☆倒壊物、火災発生による交通支障の発生 ☆公共交通機関の停止 ☆多数の滞留者の発生</p> <p>★降雨に伴う水災被災リスクの高い地域の増大（堤体被害・地盤沈下等に起因）</p> <p>★地震動による浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生 ☆人的被害の増加（死傷での発生等による死傷） ☆避難ができなかった上層階避難者の残存 ☆救助対象者の増加</p> |
| <p>主な 災害状況像 （消防活動関連）</p> | <p>□災害対策本部の設置 □部内への調整委員の派遣 □消防庁内への緊要連絡等の伝達・調整 □建物倒壊に伴う救出・救助 □人命の被災・行方不明の発生 □消防水利（水利利用拠点、上水道等）の被災</p> <p>★気象情報を踏まえた広域応援（管外緊要隊）の自管内対応・派遣規模縮小希望 ☆震災発生要となる水防体制の検討・構築 ☆震災発生要となる水防体制の検討・構築 ☆震災発生要となる水防体制の検討・構築</p> <p>★浸水想定区域 ☆浸水範囲の拡大 ☆浸水期間の長期化 ☆救助対象者の増加</p> <p>★浸水想定区域 ☆浸水範囲の拡大 ☆浸水期間の長期化 ☆救助対象者の増加</p> |
| <p>消防機関 の 態勢</p> | <p>震災非常配備態勢</p> <p>水防態勢（第2非常配備態勢以上の災害を想定）</p> <p>【メインストーリー（目標とするミッション）】消防本部・方面本部における災害複合化後の態勢見直し及び都内全域における部隊運用の最適化</p> <p>□全職員参集開始 □水防態勢の発令 □庁舎等（建物・資器材等）被災状況、管内地域被災状況の確認</p> <p>★行舎等の損傷等 □行舎内の業務継続可否の判断（代替拠点行舎への移転等） □関係機関情報連携体制の確立 □二選選の判断に必要となる現場の被災状況の区市等への発信 □管内全域の被災状況の把握 □業務継続体制の確保（食料・燃料等の配布・調達）</p> <p>★水災被災リスクを踏まえた行舎内の業務継続可否の判断（代替拠点行舎への移転等） ☆業務継続体制の確保（食料・燃料等の配布・調達） ☆業務継続体制の確保（食料・燃料等の配布・調達）</p> <p>★管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇</p> <p>★管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇</p> |
| <p>東京消防庁 本部～ 方面本部 意思決定 レベル （管内・管内市、最上級は 都内または方面本部管 轄）</p> | <p>★重大被災地域の状況把握 ☆複合化による重大被災地域該当の甚大な被災（管轄本部機能の喪失含む） ☆重大被災地域該当の業務継続体制の把握 ☆水害発生後の救出・救助活動等実施体制見直しの判断 ☆業務継続体制を踏まえた部隊運用（部隊配置・ローテーション等）の見直し</p> <p>★複合化による長期浸水解消後の検査・救出救助活動に向けた広域応援の継続要請</p> <p>★管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇</p> <p>★管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇 ☆管内全域の人的・物的リソースの消費・枯渇</p> |

消防機関

重大被災地域
管轄の消防署
意思決定
レベル
(管内-消防署管轄区域)

対応主体別の状況

| | | |
|---|---|--|
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★ 人的被害 (転倒、構造物等の倒壊・落下物、事故、火災、土砂災害等による死傷) <ul style="list-style-type: none"> 要配慮者の避難支援の実施 倒壊建物等からの救出・救助・救助活動の実施 (地域共助) 地震動に伴う出火時の初期消火の実施 (自衛消防) ★ 公共交通機関 (鉄道等) の運行停止による滞留者の発生 <ul style="list-style-type: none"> ★ 避難 (水害に対する広域避難、上層階避難、通常の避難等) の開始 ★ 地震避難所から水害時避難所への二次避難 ★ 余震・停電等の影響による気象、(広域) 避難情報等の取得の困難化 ★ 通行支障 (道路閉塞、公共交通機関の運行停止) に伴う広域避難の困難化 ★ 通行支障・広域避難の困難化による膨大な滞留者の発生及び混乱 ★ 要配慮者の避難支援の困難化 (避難支援に係る地域の対応力の不足、市街地の被災・混乱による移動環境の悪化) ★ 避難者 (地震) の使用による水害時の避難所の容量の不足 ★ 上層階避難のリスクの増大 (家屋の耐力低下による倒壊、流出リスクの増大) ★ 上層階避難者が増大 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 人的被害の増加 (冠窓での転出等による死傷) ★ 浸水区域内における上層階避難者 (垂直避難者) の残存 ★ 救助対象者の増加 ■ 広域避難者の帰宅 (自宅復旧) ■ 広域避難者の二次避難の本格化 (浸水解消後) ■ 上層階避難者の二次避難の本格化 (浸水解消後) |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 災害対応態勢の構築 (震災対応態勢) ■ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外) ★ 地震被害を踏まえた情報発信対応の増大 ■ 地震被害を踏まえた各自治体管内の避難情報の早期発信 (風水害) ★ 河川水位の上昇による高水敷の防災拠点利用の早期中止 ★ 地域の水防活動の早期中止 (破壊リスクが高くなる前) ★ 地震被害を踏まえた風水害警戒態勢へ非常配備態勢への早期移行 | <ul style="list-style-type: none"> ○ 流域自治体における高水敷利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 |
| <p>公共交通 施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★ 鉄道の運行停止 ■ (非被災路線、地震後の運行再開路線における) 鉄道の計画運休 (減便等の開始) | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動及び浸水による鉄道等の公共交通機関の運転再開に係る所要時間の長期化 |
| <p>道路 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★ 重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先幹線道路等における被災・倒壊物による閉塞の発生) ■ 主要道路の器閉完了 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 流出物・倒壊物 (がれき・堆積物) の大量発生による多数の道路閉塞 ★ 重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先幹線道路等における浸水区間・流出堆積物の発生) ■ 浸水区間の器閉 ■ 全重要路線の器閉 |
| <p>河川 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 地盤沈下・液状化 ○ 堤体被害 ★ 河川施設 (排水機場等) の一部被災 ■ 暫定基準水位の設定 (地震動による) ■ 堤防仮復旧の開始、緊急排水活動の準備 ★ 河川水位の上昇 ■ 河川施設の被災状況等を踏まえた区市町村への避難情報発令の助言 ■ 河川水位の上昇による高水敷の防災拠点利用の早期中止に関する情報提供 ■ 堤防仮復旧 (仮堤岸前) の完了 (セリアンクより) ■ 水位上昇を踏まえた、その他河川施設 (一部被災) の復旧対応の判断 ■ 地震動での堤体被害・河川水位の上昇に伴う復旧活動の中止 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動での堤体被害による浸水発生までのドタイムの縮減 ■ 浸水区間の器閉 ■ 全重要路線の器閉 ★ 既往の浸水想定 (1 破壊) を超過する浸水の発生 ★ 地盤沈下による被害の拡大 (浸水地帯、浸水深・浸水継続時間の増大) ★ 高水敷・緊急排水活動・給排水・消水利用 (河川水利用地点) の浸水による被災 ★ 浸水後のアクセス環境の悪化による排水機場への燃料供給の困難化 ■ 緊急排水活動の実施 (水門操作、排水機場稼働継続、排水ポンプ車配備) ■ 堤防仮復旧の実施 ★ 道路閉塞・浸水による復旧活動の困難化 ■ 暫定基準水位の設定 (堤防の決壊等による) |
| <p>ライフライン 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 地震動によるライフライン被害 (上水道・電力等) ■ 地震動での堤体被害 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 応急復旧の開始 (浸水解消後) ○ ポンプの浸水による上下水道の停止 ○ ライフライン優先復旧対象施設 (重要施設の電気復旧等) の増大 |
| <p>医療施設 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ○ 地震動による病院機能の低下 (災害拠点病院以外) ■ 入所・入院患者等の避難 ■ DMAT・救護班の受入れ | <ul style="list-style-type: none"> ○ 浸水による病院機能の更なる低下 ★ 非常用発電機の燃料枯渇 ★ 備蓄の枯渇 (食料・医療品) |



Ⅱ-② 同時（地震後発）型 ～荒川右岸・高潮区間流域（江東デルタ）における甚大な被害を例に状況を想起～

凡例（文頭の記号） 各種複合化ケースの特徴的な発生事象・対応については通りつし（★等）で表現
 ☆：地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：地震による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆：水害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：水害による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆★：水害→地震の複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★★） □□：水害→地震の複合化による対応状況（特徴的な対応：■■）

凡例（テキスト）
 緑字：委員等意見 紫字：策定済みの防災計画（対象災害：震災、水災）に関連する消防の対応又は発生事象 茶字：新たに生じると想定される消防の対応又は事象
 ー：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防庁本部、方面本部又は消防署（団含む）内）
 -----：関連する発生事象、消防の対応状況（東京消防庁本部、方面本部及び消防署（団含む）間）

| | | |
|--------------------------------|--|--|
| 前提条件 | 目安となる対象期間・複合化タイミング | <p>水害発生から1週間後に地震が発生（漏水継続）</p> <p>復旧が完了するまでの期間（地震から数週間）を対象</p> <p>※【参考】騒動台高潮津波・近海発生時の72時間前（江東5区広域避難共同検討開始（水害発生の場合）） ※【参考】近海発生時の72～24時間前（自主的な広域避難の呼びかけ（水害発生の場合））</p> <p>降雨</p> <p>水害</p> <p>仮復旧期間</p> <p>地震</p> <p>水害ダメージ残存期間</p> <p>仮復旧期間</p> <p>地震ダメージ残存期間</p> |
| | 被害想定 | <p>降雨による地盤の軟弱化</p> <p>内陸部における土砂災害の発生</p> <p>★排水機能の超過による内水氾濫の発生</p> <p>★道路冠水等の発生</p> <p>★公共交通の減便等</p> <p>★高潮の発生（越流）</p> <p>★水との接触による危険物からの出火</p> <p>★水害発生（荒川下流管内、下流域（高潮区間）における「破損したポンプ室」として）</p> <p>★建造物被害（河川・海岸堤防・防波堤等）</p> <p>★市街地浸水</p> <p>★建造物倒壊・流出</p> <p>★インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止</p> <p>★市街地浸水（江東デルタの漏水）</p> <p>★江東デルタの漏水（継続）</p> <p>★東京における直下地震→江東デルタの漏水継続期間において地震が発生</p> <p>★東京北部を震源：区部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著</p> <p>★構造物の被災（建物等の倒壊、耐力低下）</p> <p>★地震動に伴う出火</p> <p>★市街地浸焼</p> <p>★余震の発生</p> |
| | 流域・市街地・その他管（重大被災エリア含む）の被災状況 | <p>★降雨による地盤の軟弱化</p> <p>内陸部における土砂災害の発生</p> <p>★排水機能の超過による内水氾濫の発生</p> <p>★道路冠水等の発生</p> <p>★公共交通の減便等</p> <p>★高潮の発生（越流）</p> <p>★水との接触による危険物からの出火</p> <p>★水害発生（荒川下流管内、下流域（高潮区間）における「破損したポンプ室」として）</p> <p>★建造物被害（河川・海岸堤防・防波堤等）</p> <p>★市街地浸水</p> <p>★建造物倒壊・流出</p> <p>★インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止</p> <p>★市街地浸水（江東デルタの漏水）</p> <p>★江東デルタの漏水（継続）</p> <p>★東京における直下地震→江東デルタの漏水継続期間において地震が発生</p> <p>★東京北部を震源：区部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著</p> <p>★構造物の被災（建物等の倒壊、耐力低下）</p> <p>★地震動に伴う出火</p> <p>★市街地浸焼</p> <p>★余震の発生</p> |
| | 重大被災エリア ※検討会の主な検討対象 | <p>★降雨による地盤の軟弱化</p> <p>内陸部における土砂災害の発生</p> <p>★排水機能の超過による内水氾濫の発生</p> <p>★道路冠水等の発生</p> <p>★公共交通の減便等</p> <p>★高潮の発生（越流）</p> <p>★水との接触による危険物からの出火</p> <p>★水害発生（荒川下流管内、下流域（高潮区間）における「破損したポンプ室」として）</p> <p>★建造物被害（河川・海岸堤防・防波堤等）</p> <p>★市街地浸水</p> <p>★建造物倒壊・流出</p> <p>★インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止</p> <p>★市街地浸水（江東デルタの漏水）</p> <p>★江東デルタの漏水（継続）</p> <p>★東京における直下地震→江東デルタの漏水継続期間において地震が発生</p> <p>★東京北部を震源：区部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著</p> <p>★構造物の被災（建物等の倒壊、耐力低下）</p> <p>★地震動に伴う出火</p> <p>★市街地浸焼</p> <p>★余震の発生</p> |
| 被災者・負傷者・避難者等の状況（部外からのボランティア含む） | <p>★広域避難者の大量発生</p> <p>★公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生</p> <p>★人的被害（氾濫での流出等による死傷）</p> <p>★漏水区域内における上層階避難者の残存</p> <p>★地震発生による上層階避難・広域避難の長期化</p> <p>★地震動による出火（高層階からの出火、浸水範囲外での出火等）</p> <p>★火災発生箇所における地震動に伴う出火時の初期消火の困難化（自衛消防）</p> | |
| 主な災害状況像（全般） | <p>■広域避難の実施</p> <p>★交通機関の運行停止による浸水区域内における上層階避難者の発生</p> <p>★広域避難による避難者の移動に伴う交通支障</p> <p>★道路冠水による通行支障</p> <p>★内水氾濫における避難者の移動に伴う交通支障</p> <p>★公共交通の減便等による避難手段の</p> <p>取込・避難・滞留者の増大（上層階避難者含む）</p> <p>★建造物倒壊・流出</p> <p>★人的被害（氾濫での流出等による死傷）</p> <p>★漏水によるアクセス環境の悪化</p> <p>★インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止</p> <p>★漏水区域内における多数の残存者（上層階での自宅避難者）の発生</p> <p>★漏水期間における上層階避難生活の継続</p> <p>★ライフライン等が停止する状況下での自宅避難の長期化に伴う出火リスクの増加・要配慮者（HOT患者等）の体調悪化</p> | |
| 主な災害状況像（消防活動関連） | <p>★活動拠点の被災（車両・消防水利等の流出・破損・故障・埋没等）</p> <p>★対応資機材の被災</p> <p>★上層階避難者（特に体調悪化した避難者）の救出・救助</p> <p>★上層階出火に伴う消火活動の実施</p> <p>★水害時の避難による初期消火の担い手の不足</p> <p>★浸水の継続・地震動による活動拠点の被災</p> <p>★避難者等の滞りにより、避難可能箇所への制限・使用不可</p> <p>★（水害・地震動での被災）救出・救助対象者の増加</p> <p>★浸水中の高層建築物における消火、居室内地震動による被災者等の救出・救助活動</p> | |
| 消防機関の態勢 | <p>水防態勢（第2非常配備態勢以上の災害を想定）</p> <p>震災非常配備態勢</p> | |
| 東京消防庁本部～方面本部意思決定レベル | <p>【メインストーリー（目標とするミッション）】消防本部・方面本部における災害複合化後の態勢見直し及び都内全域における部隊運用の最適化</p> <p>□全職員参集</p> <p>□所要の職員参集開始（全消防力の約60％と仮定）</p> <p>□管内被災状況・リスクの把握</p> <p>□管内リソースの被災状況の把握（人的要員・動産（資機材・車両・食料等）・不動産（庁舎等）、以下同様）</p> <p>□管内災害対応に係る意思決定（応援等の運用）</p> <p>□災害現場（被災区域全般）における被害状況及び情報収集、分析</p> <p>□関係機関情報連携体制の確立（通信機器活用、リエゾン派遣等）</p> <p>□業務継続（食料・燃料等の配布・調達）</p> <p>□使用可能リソースの把握</p> <p>■管内対応（特に重大被災地域）に係る意思決定（方面応援隊、緊急消防援助隊、指揮運用）</p> <p>★行舎等の損傷等</p> <p>■管内の業務継続可否の判断（代替拠点庁舎への移転等）</p> <p>★地震動による被害の拡大と被災地域の広域化</p> <p>□関係機関情報連携体制の確立（通信機器活用、リエゾン派遣等）</p> <p>■管内被災状況の把握</p> <p>■管内リソース被災状況の把握</p> <p>★複合化による重大被災地域被害の甚大な被災</p> <p>□消防本部機能の状況把握（機能喪失の発生有無等）</p> <p>■重大被災地域被害の業務継続体制の把握</p> <p>■救出・救助活動等実施態勢の見直しと判断</p> <p>■支援体制を確めた部隊運用（部隊配置・ローテーション等）の見直し</p> <p>★活動資源の調達困難化</p> <p>■資機材の不足状況の把握・調整</p> <p>★余震による建物倒壊・地盤沈下・土砂災害等の拡大</p> <p>★洪水後の未復旧の活動拠点における地震動（余震含む）による被害の拡大・資機材等の不足</p> <p>★活動時の余震による受傷（隊員含む）</p> <p>■管外からの広域応援（緊急消防援助隊）継続・追加要請</p> | |

消防機関
対応主体別の状況

| | | | |
|--|--|--|--|
| <p>重大被災地域 管轄の消防署 意思決定 レベル (管内一消防署管轄区域)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 所要の職員参集開始 (全消防力の約60%と仮定) □ 管内被災状況・リスクの把握 (管内全域) □ 管内リソースの被災状況の把握 □ 管内災害対応に係る意思決定 (管内部隊の運用) □ 災害現場 (被災区域全般) における被災状況及び情報収集・分析 □ 関係機関情報連携体制の確立 (通信機器活用、リエゾン派遣等) □ 業務継続体制の確保 (食料・燃料等の配布・調達) □ 危険物の流出及び出火・延焼リスクに関する監視対応 | <p>■ 管外からの緊急消防援助隊応援要請</p> <p>■ 重大被災地域における被害状況及び情報収集、分析</p> <p>□ 方面応援隊、緊急消防援助隊の運用</p> <p>■ 浸水区域等重大被災箇所への進出</p> <p>★ 活動拠点の不足 (浸水区域内の拠点利用不可)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 管外からの広域応援 (緊急消防援助隊) 追加要請・交番 ★ 避難者等の滞留によるヘリ離発着可能箇所の制限・使用不可 ★ 洪水及び地震動による漂流物の増加に伴う救出・救助活動の更なる困難化 (救助用ボートの破損による使用不全の発生に加入、高層建物地域では救助ヘリの飛行が不能) ■ 災害現場 (江東デルタ内 (上層階避難者が集積するエリア)、地震被災箇所) における被害状況及び情報収集、分析 ■ 広域的な被災における対応の優先度検討 (江東デルタ内、江東デルタ周辺等) □ 方面応援隊：緊急消防援助隊の運用 ★ 活動拠点の甚大な不足 ■ 被災状況を踏まえた、活動拠点の再配置計画・指示 |
| | <ul style="list-style-type: none"> □ 浸水区域の範囲・救助者等の早期把握 ★ 消防水利 (水利利用拠点・上水道等) の被災 ★ 流出物等の道路閉塞による通行支障 □ 浸水区域等での救出救助に係る活動拠点確保 □ 水路・空路による救出・救助・搬送対応 □ 方面応援の要請、資機材の調達 ★ 広域避難の実施 ★ 交通機関の運行停止による浸水想定区域内における上層階避難者の発生 ■ 浸水想定区域外へ車両の退避 □ 水防活動等の実施 ★ 漏水期間における上層階での自宅避難生活の継続 ★ 出火リスクの増加、要配慮者 (HOT患者等) の体調悪化 ★ 漏水継続による高層建物等へのアクセス困難の継続 (困難な状況下での消火・救助の実施) ■ 漏水中の自宅避難生活者が多い高層建築物における出火、居室内の地震動による被災 (負傷等) ★ 漏水及び地震動による漂流物の増加に伴う救出・救助活動の更なる困難化 ■ 救助用ボートの破損による使用不全等が発生 ■ 屋上広場や避難階等の避難支援 (水路 (ボート) による救出救助) ★ 潤滑した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 ■ 浸水区域内の漏水解消後の要救助者の提案 ★ 自家避難時の衛生環境悪化、長期自家避難に伴う傷病者の発生 <p>参考：江東デルタ周辺の住宅密集市街地 (浸水区域外)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■ 全職員参集 ★ 水災・震災による路面状況の悪化、通行支障の拡大に伴う参集困難 ■ 水災用、震災用部隊編成 ★ 水災用部隊編成、震災用部隊編成による人的・物的リソースの不足 ■ 水災部隊との車道、資機材調整 ■ 管内被災状況の確認 ■ 庁舎内の業務継続可否の判断 (代替拠点庁舎への移転等) ■ 業務継続体制の確保 (食料・燃料等の配布・調達) □ 参集者を含めた部隊編成、仮設場所設定 □ 関係機関情報連携体制の確立 (通信機器活用、リエゾン派遣等) ■ 管内被災状況・使用可能リソースの把握 ★ 緊要時の被災・資機材不足 ★ 複合化による職員等の受傷リスクの増大 ★ 余震による建物倒壊・地震次下・土砂災害等の拡大 ★ 洪水後の未復旧の活動拠点における地震動 (余震含む) による被害の拡大・資機材等の不足 ★ 余震の継続による消火・救出救助活動の困難化 (漏水継続地域における水路・空路からの活動の困難化) ★ 活動時の余震による受傷 (隊員含む) ★ 消防水利の更なる被災による漏水活動の困難化 ★ 長期活動に伴う人的・物的リソースの不足 ★ 漏水継続及び地震動による道路閉塞箇所増大に伴う救出・救助活動の困難化 ■ 水害及び地震の被災状況を踏まえた救出救助に係る活動拠点 (集結拠点、空路・水路・陸路の搬送拠点等) 及び活動路の検証し、重大被災地域への進出手段の確保 ★ 複合化時の危険物の流出 ★ 漏水解消後の道路における倒壊・流出がれきの堆積による閉塞 ★ 堆積したたれがれきの乾燥による出火リスクの増加 ★ 市街地復旧完了の遅延による漏水解消後の活動の困難化 | |
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 避難 (水害に対する広域避難・上層階避難、通常の避難等) の開始 ★ 広域避難者の大量発生 □ 要配慮者の避難支援 ★ 公共交通機関 (鉄道等) の運行停止による滞留者の発生 ★ 人的被害 (記憶での流出等による死傷) ★ 浸水区域内における上層階避難者の残存 ■ 漏水期間における自宅避難生活の継続 ★ 自家避難の継続に伴う出火リスクの増加、要配慮者 (HOT患者等) の体調悪化 | <ul style="list-style-type: none"> ★ デルタ内事前避難準備の地震動による被災 ★ 地震発生による上層階避難、広域避難の長期化 ★ 地震動による出火 (高層階からの出火、浸水区域外での出火) ★ 火災発生箇所における地震動に伴う出火時の初期消火の困難化 (自衛消防) ★ 救助対象者の増加 ★ 潤滑した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 ★ 災害対応態勢の再構築 (震災対応態勢) □ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外)、都区備蓄の開放 ★ 流域自治体における高水取利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 | <ul style="list-style-type: none"> ■ 倒壊建物等からの救出・救助・救援活動の困難化 (地域共助) ★ 地震発生による上層階避難、広域避難の長期化 ★ 地震動による出火 (高層階からの出火、浸水区域外での出火) ★ 火災発生箇所における地震動に伴う出火時の初期消火の困難化 (自衛消防) ★ 救助対象者の増加 ★ 潤滑した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 ★ 災害対応態勢の再構築 (震災対応態勢) □ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外)、都区備蓄の開放 ★ 流域自治体における高水取利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 各自治体管内の避難支援に関する情報発信 □ 風水害警戒態勢～非常態勢に移行 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 水害時の広域避難 ★ 水害時の広域避難による初期消火の担い手の不足 ★ 水害時の広域避難による初期消火の担い手の不足 ★ 地震動に伴う出火、居室内の被災 (受傷等) ★ 出火件数、延焼の増加 ★ 地震による救出救助要請の増加、高水取の浸水影響継続による活動拠点としての利用不可 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 倒壊建物等からの救出・救助・救援活動の困難化 (地域共助) ★ 地震発生による上層階避難、広域避難の長期化 ★ 地震動による出火 (高層階からの出火、浸水区域外での出火) ★ 火災発生箇所における地震動に伴う出火時の初期消火の困難化 (自衛消防) ★ 救助対象者の増加 ★ 潤滑した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 ★ 災害対応態勢の再構築 (震災対応態勢) □ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外)、都区備蓄の開放 ★ 流域自治体における高水取利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 |
| <p>各重要施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 鉄道等による広域避難 ■ 鉄道の計画運休 (減便等の開始) | <ul style="list-style-type: none"> ★ 浸水による鉄道の公共交通網の被災 ★ 重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先啓開道路等) における浸水区域、流出堆積物の発生 ★ 流出物・倒壊物 (がれき・堆積物) の大量発生による多数の道路閉塞 ★ 浸水区域の迂回路となった重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先啓開道路等) ■ 非浸水区域間の閉塞 ■ 重要路線の閉塞 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 浸水及び地震動による鉄道の公共交通網の運転再開に係る所要時間の長期化 ★ 倒壊建物等からの救出・救助・救援活動の困難化 (地域共助) ★ 地震発生による上層階避難、広域避難の長期化 ★ 地震動による出火 (高層階からの出火、浸水区域外での出火) ★ 火災発生箇所における地震動に伴う出火時の初期消火の困難化 (自衛消防) ★ 救助対象者の増加 ★ 潤滑した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 ★ 災害対応態勢の再構築 (震災対応態勢) □ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外)、都区備蓄の開放 ★ 流域自治体における高水取利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 |
| <p>河川管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★ 排水機場の停止 ★ 破壊・越流による堤防の被災 ★ 高水取・緊急用河川敷道路・船着場・消防水利 (河川水利利用拠点) の浸水による被災 □ 緊急排水活動の開始 □ 堤防修復開始 □ 復旧状況を踏まえた暫定基準水位の運用 ■ 堤防修復の完了 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 復旧未完了の場所への地震動による被災 ★ 地震動による新たな河川施設の被災 ★ 河川施設 (排水機場等) の一部機能低下 ★ 河川施設の被災・地震次下による浸水の長期化 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 復旧未完了の場所への地震動による被災 ★ 地震動による新たな河川施設の被災 ★ 河川施設 (排水機場等) の一部機能低下 ★ 河川施設の被災・地震次下による浸水の長期化 |
| <p>ライフライン管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★ 浸水による停電被害の発生 ★ ポンプの浸水による上下水道の停止 □ 応急復旧の開始 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動によるライフライン優先復旧対象施設 (重要施設の電気復旧等) の増大 ★ 地震動による上下水道の更なる被災 (漏水解消後) | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動によるライフライン優先復旧対象施設 (重要施設の電気復旧等) の増大 ★ 地震動による上下水道の更なる被災 (漏水解消後) |
| <p>医療施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 入所・入院患者等の避難 ★ 浸水による病院機能の低下 (災害拠点病院以外) ★ 非常用発電機の燃料枯渇 ★ 備蓄の枯渇 (食料・医薬品) | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動による病院機能の更なる低下 □ DMAT・救護班の受入れ | <ul style="list-style-type: none"> ★ 地震動による病院機能の更なる低下 □ DMAT・救護班の受入れ |

Ⅲ 地震後発型 ～荒川左岸・中下流域（木造住宅密集市街地）における甚大な被害を例に状況を想起～

「水害による低層階の弱体化（出火・着火・倒壊）及び人口回帰による消火・救出・救助活動負担の増大」

凡例（文頭の記事） 各種複合化ケースの典型的な発生事象・対応については通りつし（★）で表し
 ☆：地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特異的な事象：★） □：地震による対応状況（特異的な対応：■）
 ☆：水害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特異的な事象：★） □：水害による対応状況（特異的な対応：■）
 ☆：水害→地震の複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特異的な事象：★） □：水害→地震の複合化による対応状況（特異的な対応：■）

凡例（テキスト）
 緑字：委員等意見 紫字：策定済みの防災計画（対象災害：震災、水災）に関連する消防の対応又は発生事象 赤字：新たに生じると想定される消防の対応又は事象
 関連する発生事象・消防の対応状況（東京消防本部・方面本部又は消防（指合）内）
 関連する発生事象・消防の対応状況（東京消防本部・方面本部及び消防（指合）間）

| | | | |
|------|--|---|--|
| 前提条件 | <p>目安となる 対象期間・複合化 タイミング</p> <p>※経年台風経路・地震発生7.2時間前</p> <p>水害発生から2週間後に地震が発生（排水完了）</p> <p>本復旧が完了するまでの期間（地震から数週間）を対象</p> | <p>降雨</p> <p>水害</p> <p>仮復旧期間</p> <p>水害ダメージ残存期間</p> <p>地震</p> <p>仮復旧期間</p> <p>地震ダメージ残存期間</p> | <p>※排水機能の超過による内水氾濫の発生</p> <p>※水害発生（荒川下流管内・中下流域における「破壊」時を発生時とする）</p> <p>※内陸部における土砂災害の発生</p> <p>※沿岸部における高潮の発生</p> <p>※水との接触による危険物からの出火</p> <p>※浸水の影響が徐々に解消、高水敷は利用可能</p> <p>※東京における直下地震（東京北部を震源：区部の震度6強以上の地域で建物被害、ライフライン被害が顕著）</p> <p>※破壊点（左岸）付近の流域の洪水解消後において地震が発生</p> <p>※内陸部における土砂災害の発生</p> <p>※沿岸部における構造物被害の発生</p> <p>※余震の発生</p> |
| | <p>流域・市街地・その他管内（重大被災エリアを含む）の被災状況</p> <p>重大被災エリア ※検討会の主な検討対象</p> | <p>※降雨による地盤の軟弱化</p> <p>※内陸部における土砂災害の発生</p> <p>※道路冠水等の発生</p> <p>※公共交通の高便等</p> <p>※高潮の発生（暴走）</p> <p>※水との接触による危険物からの出火</p> <p>※堤防の決壊（破壊）</p> <p>※市街地浸水</p> <p>※漏水継続※漏水後、一部水位低下</p> <p>※破損箇所仮復旧完了</p> <p>※排水・流下による</p> <p>※漏水の緩むの解消</p> <p>※冠水等の発生により、構造耐力が低下した建築物等の倒壊の拡大（余震による拡大含む）</p> <p>※土壌崩れ等の発生</p> <p>※がれきり置場からの自然発火の可能性</p> <p>※流出した泥土の乾燥による粉塵、衛生・治安状況の悪化</p> <p>※廃棄物処理の長期化に伴う衛生環境の悪化（悪臭被害（結露臭））</p> <p>※地震動に伴う出火</p> <p>※市街地延焼</p> <p>※余震の発生による構造物の倒壊、倒壊がれきり等への延焼による市街地延焼の拡大</p> <p>※高水敷の増大による延焼</p> <p>※地震動による建築物等の倒壊</p> <p>※軟弱地盤（降雨による湿潤地盤等）への地震動による地盤沈下・液状化</p> <p>※軟弱地盤（降雨による湿潤地盤等）への地震動による土砂災害の増加・拡大</p> <p>※湿潤地盤への余震の継続による土砂災害の拡大</p> | |
| | <p>被災者・負傷者・避難者等の状況（都外からのボランティア含む）</p> | <p>※広域避難者の大量発生</p> <p>※公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生</p> <p>※人的被害（冠水での流出等による死傷）</p> <p>※浸水区域内における上層階避難者（垂直避難者）の残存</p> <p>※ボランティア・外部支援部隊の活動活性化</p> <p>※浸水区域内の住居の自宅復旧等のための二次帰宅（遅い復旧、生活再建までは至らない状況）</p> <p>※水害対策未対応マンションにおける復旧の長期化（避難所から長らくに状況もある）</p> <p>※広域避難者の帰宅（自宅復旧）、二次避難の本格化（洪水解消後）</p> <p>※上層階避難者の二次避難の本格化（洪水解消後）</p> <p>※上層階避難者の二次避難の本格化による生活必需品・燃料等の枯渇（ボランティア・外部支援部隊の不足）</p> <p>※公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生</p> <p>※人的被害（転倒、構造物等の倒壊、火災等による死傷）</p> <p>※ボランティア・外部支援部隊の被災</p> | |
| | <p>主な災害状況像（全般）</p> <p>主な災害状況像（消防活動関連）</p> | <p>※堤防仮復旧等の開始</p> <p>※堤防仮復旧の完了</p> <p>※市街地・建物倒壊（被災した外壁の除去、流出物の撤去、集積等）</p> <p>※破損箇所仮復旧作業進捗</p> <p>※排水・流下による</p> <p>※漏水の緩むの解消</p> <p>※冠水等の発生により、構造耐力が低下した建築物等の倒壊の拡大</p> <p>※余震による建物倒壊・地盤沈下・土砂災害等の拡大</p> <p>※洪水後の集積がれきの倒壊による死傷、道路閉塞の発生</p> <p>※公共交通機関（鉄道等）の運行停止による滞留者の発生</p> <p>※人的被害（転倒、構造物等の倒壊、火災等による死傷）</p> <p>※ボランティア等の発生・自宅復旧者の人口回帰（遅い復旧、生活再建までは至らない状況）</p> <p>※ボランティア・外部支援部隊の被災</p> <p>※庁舎の被災・庁舎機能の不全</p> <p>※災害対策本部の設置</p> <p>※都庁内への調整委員の派遣</p> <p>※消防内への支援部隊等の応援隊の派遣・調整</p> <p>※道路状況の悪化に伴う参集・活動への支障</p> <p>※対応車両等の被災・故障による資機材の不足</p> <p>※応急処置（消火栓・防火水栓等の使用環境確保）等</p> <p>※災害の複合化・長期対応に伴う物資（食料等の生活必需品、災害対応における燃料）等・人員の不足</p> <p>※洪水対応の縮小により搬送した広域応援への再要請</p> <p>※管内全体の対応状況、人員・資機材リソースの把握の困難化</p> <p>※洪水後の建物復旧に伴う延焼リスクの増加（外壁の剥離・除去等による防火・耐火性能の低下、乾燥した集積がれきりへの延焼等）</p> <p>※ボランティア等の発生・自宅復旧者の人口回帰</p> <p>※地震動による被災の拡大（復旧事業者・ボランティア等含む）</p> <p>※洪水後の未復旧の活動拠点における地震動（余震含む）による被害の拡大・資機材等の不足</p> <p>※余震の継続による救出救助活動の困難化</p> <p>※活動時の余震による受傷（隊員含む）</p> <p>※人口回帰、火気の使用及び余震の継続に伴う出火件数の増加</p> <p>※地震動による出火・延焼（高層階からの出火、浸水範囲外での出火含む）</p> | |

消防機関
対応主体別の状況

| | | | |
|--|---|---|--|
| <p>レベル (管内一階建市、最上層市、郡内、または、市消防本部等)</p> | | | <ul style="list-style-type: none"> □ 警隊本部機能の状況把握 (機能喪失の発生有無等) □ 重大被災地域担当等の業務継続体制の把握 □ 救出・救助活動等実施体制の見直しと判断 ■ 課体制を踏まえた部隊運用 (部隊配置、活動拠点、ローテーション等)の見直し、広域応援の再要請の検討 ■ 管内対応に係る意思決定 (方面応援隊・緊急消防援助隊、部隊運用) ■ 管外からの緊急消防援助隊の応援の再要請 ★ 複合化による部隊編成・装備変更に伴う派遣の所要時間の増加 ■ 方面応援隊・緊急消防援助隊の運用 ☆ 広域的な被災における対応の優先度検討の発生 ■ 対応の収束状況に応じた広域応援 (管外応援隊・都内方面応援隊)の規模縮小・撤収 |
| <p>重大被災地域 管轄の消防署 意思決定 レベル (管内一階建消防区域)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 避難情報の伝達 □ 所要の職員参集開始 (全消防力の約60%と仮定) □ 管内被災状況・リスクの把握 (管内全域) □ 管内リソースの被災状況の把握 □ 管内災害対応に係る意思決定 (管内部隊の運用) □ 災害現場 (被災区域全般)における被害状況及び情報収集・分析 □ 関係機関情報連携体制の確立 (通信機器活用、リエゾン派遣等) □ 業務継続体制の確保 (食料・燃料等の配布・調達) □ 水防活動等の実施 ☆ 広域避難の実施 (一般住民) ☆ 浸水区域内における上層階避難者の発生 □ 浸水想定区域外へ車両の運送 □ 浸水区域等の救出活動に係る活動拠点の確保 □ 水路、空路による救出・救助・搬送対応 □ 危険物の流出及び出火・延焼リスクに関する監視対応 | <ul style="list-style-type: none"> □ 方面応援要請、資器材運送 ■ 水防部隊の縮小・撤退 ■ 管内使用可能リソースの把握・補給・応急処置 (消火機) ★ 緊急復旧による通行支障の解消 (主に道路)に応じた復旧対応者の進入 ★ 復旧による沿道へのがれき集積 | <ul style="list-style-type: none"> □ 全職員参集 □ 地震動による車両、資器材の被災 □ 建物倒壊・火災等による通行支障 □ 防火機等の使用環境確保等 □ 水災後、未復旧の消防水利 (水利利用拠点・上水道等)の使用不全 □ 管内被災状況の確認 □ 庁舎内の業務継続可否の判断 (代替拠点庁舎への移転等) □ 業務継続体制の確保 (食料・燃料等の配布・調達) □ 影響を最小限に抑えるための復旧活動 (仮復旧所設定) □ 関係機関情報連携体制の確立 (通信機器活用、リエゾン派遣等) ★ (洪水後の補給が不足しない場合)複合化・対応の長期化による対応資器材・物資 (食料・燃料等)の不足・枯渇 □ 管内被災状況・使用可能リソースの把握 ■ 管内対応に係る意思決定 (部隊運用、応援の再要請の要否等) ■ 方面、警備隊等の広域応援の拠点等の確保 ■ 事業者・ボランティア等の参入、自宅復旧者の人口回帰による被災地内人口の増加 ■ 本格化 (浸水被災地内人口の更なる回帰・増加) (洪水解消後) ★ 管内の復旧事業者・ボランティア、自宅復旧者等の被災 ★ 余震による建物倒壊・地盤沈下、土砂災害等の拡大 ★ 洪水後の未復旧の活動拠点における地震動 (余震含む)による被害の拡大・資器材等の不足 ★ 余震の継続による消火・救出救助活動の困難化 ★ 活動時の余震による受傷 (隊員含む) ★ 人口回帰、火気の使用及び余震の継続に伴う出火件数の増加 ★ 地震動による出火 ★ 外壁の剥離・除去による耐火・防火性能が低下した建物への延焼の拡大 ★ 出火及び集積がれきへの延焼による火災の拡大 ★ 延焼火災の長期化 ★ 地震動・降雨により耐力低下・地盤の脆弱化が生じた構造物への地震動による倒壊 ★ 集積がれきの倒壊による道路閉塞 ★ 消火・救出・救助要請の増加・困難化 |
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 広域避難者の実施 □ 水防活動の実施 (消防団) □ 要配慮者の避難支援 □ 上層階避難の実施 □ 地域の水防活動の中止 (破壊リスクが高くなる前) | <ul style="list-style-type: none"> □ 浸水区域の救助・避難活動 (地域共助) ■ 広域避難者の参入 (自宅復旧)の本格化 □ 上層階避難者の二次避難の本格化 (洪水解消後) ■ ボランティア・外部支援部隊の活動活発化 ■ 浸水区域内の住民の自宅復旧等のための順次帰宅 (古い復旧、生活再建までは至らない状況) | <ul style="list-style-type: none"> □ 地震動による出火時における初期消火の実施 (消防団、自衛消防) □ 倒壊建物等からの救出・救助・救助要請 (地域共助) □ 災害対応態勢の再構築 (震災対応態勢) □ 避難所の設置・運営支援 (浸水区域外)、都区備蓄の開放 ☆ (☆) 流域自治体における高水敷利用 (地震時の一時避難等の利用) 不可 |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 各自自治体管内の避難支援に関する情報発信 □ 風水害警戒態勢→非常配備態勢に移行 | | |
| <p>公共交通 施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 鉄道等による広域避難 □ 鉄道の計画運休 (減便等の開始) | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 浸水による鉄道等の公共交通網の被災 ■ 浸水被害が軽微であった路線等での運行の再開 | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 浸水及び地震動による鉄道等の公共交通網の運転再開に係る所要時間の長期化 |
| <p>道路 管理者</p> | | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先幹線道路等)における浸水区域・流出堆積物の発生 ☆ 流出物・倒壊物 (がれき・堆積物)の大量発生による多数の道路閉塞 ■ 浸水区域の空間の開始 (漏水解消後) ■ 重要路線の堰の再開完了 | <ul style="list-style-type: none"> ★ 倒壊物 (地震動での倒壊建物、洪水後の集積がれき等)の大量発生による多数の道路閉塞 ★ 浸水区域の迂回路となっていた重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先幹線道路等) □ 非浸水区域の空間 |
| <p>河川 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 排水機場の停止 ☆ 破壊・越流による堤防の被災 ☆ 高水敷・緊急用河川敷道路・船着場・消防水利 (河川水利利用拠点)の浸水による被災 ■ 緊急排水活動の開始 ■ 漏水の順次解消 ■ 緊急河川敷道路 ■ 堤防復旧開始 □ 復旧状況を踏まえた暫定基準水位の運用 ■ 堤防復旧完了 | | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 復旧未完了の堤防への地震動による被災 ☆ 地震動による新たな河川施設の被災 ☆ 河川施設 (排水機場等)の一部機能低下 ■ 高水敷等の一部運用 □ □ 一部利用可能な緊急用河川敷道路・高水敷・アクセス坂路・緊急用船着場 (岸壁型)等の運用 □ (地震動による)堤防復旧・緊急排水活動の開始 □ □ (地震動による)暫定基準水位の設定 (見直し) |
| <p>ライフライン 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 浸水による停電被害の発生 ☆ ポンプの浸水による上下水道の停止 | <ul style="list-style-type: none"> □ 応急復旧の開始 (漏水解消後) | <ul style="list-style-type: none"> ☆ ライフライン復旧優先復旧対象施設 (重要施設の電気復旧等)の増大 ☆ 地震動による上下水道の被災 |
| <p>医療施設 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> □ 入所・入院患者等の避難 | <ul style="list-style-type: none"> ☆ 浸水による病院機能の低下 (災害拠点病院以外) ☆ 非常用発電機の燃料枯渇 ☆ 備蓄の枯渇 (食料・医薬品) | <ul style="list-style-type: none"> □ DMAT・救護班の受入れ ☆ 地震動によるによる病院機能の更なる低下 |

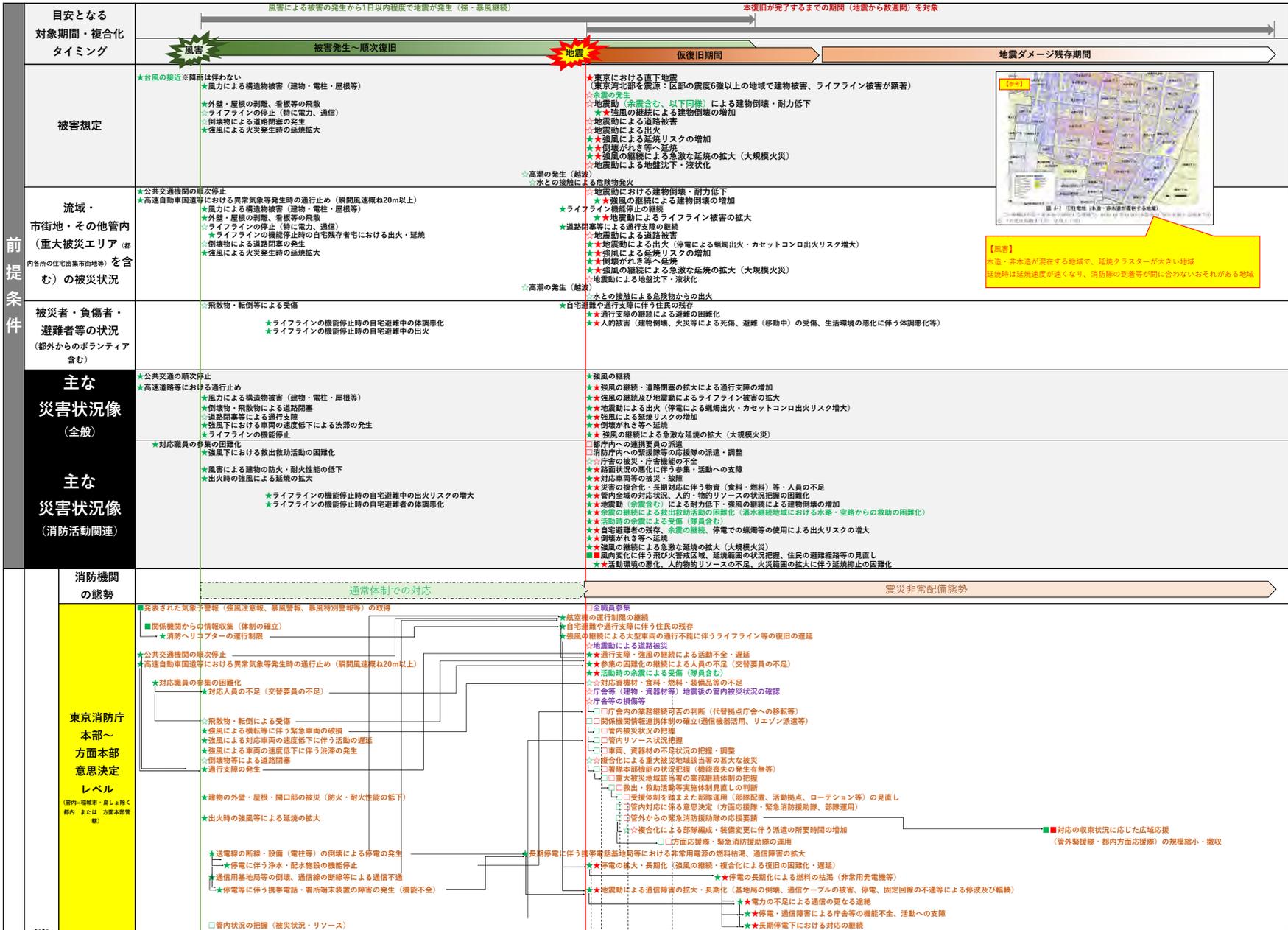
II-② 同時（地震後発）型 ～住宅地（木造密集地域、木造・非木造が混在する地域）における強風継続時の甚大な被害を例に状況を想起～

風害（地震同時後発）

「屋根や外壁、看板等の損傷が発生する強風・暴風中における直下地震の発生」

凡例（文頭の記事） 各種複合化ケースの典型的な発生事象・対応については通りつし（★等）で表現
 ☆：地震による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：地震による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆：風害による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★） □：風害による対応状況（特徴的な対応：■）
 ☆★：風害→地震の複合化による発生事象（各主体の対応に係る障害・問題）（特徴的な事象：★★） □□：風害→地震の複合化による対応状況（特徴的な対応：■■）

凡例（テキスト）
 緑字：委員等意見 紫字：策定済みの防災計画（対象災害：震災、水災）に関連する消防の対応又は発生事象 茶字：新たに生じうると想定される消防の対応又は発生事象
 ——：関連する発生事象・消防の対応状況（東京消防庁本部、方面本部又は消防署（図含む）内）
 -----：関連する発生事象・消防の対応状況（東京消防庁本部、方面本部及び消防署（図含む）間）



消防機関
対応主体別の状況

重大被災地域
管轄の消防署
意思決定
レベル
(管内一消防署管轄区域)

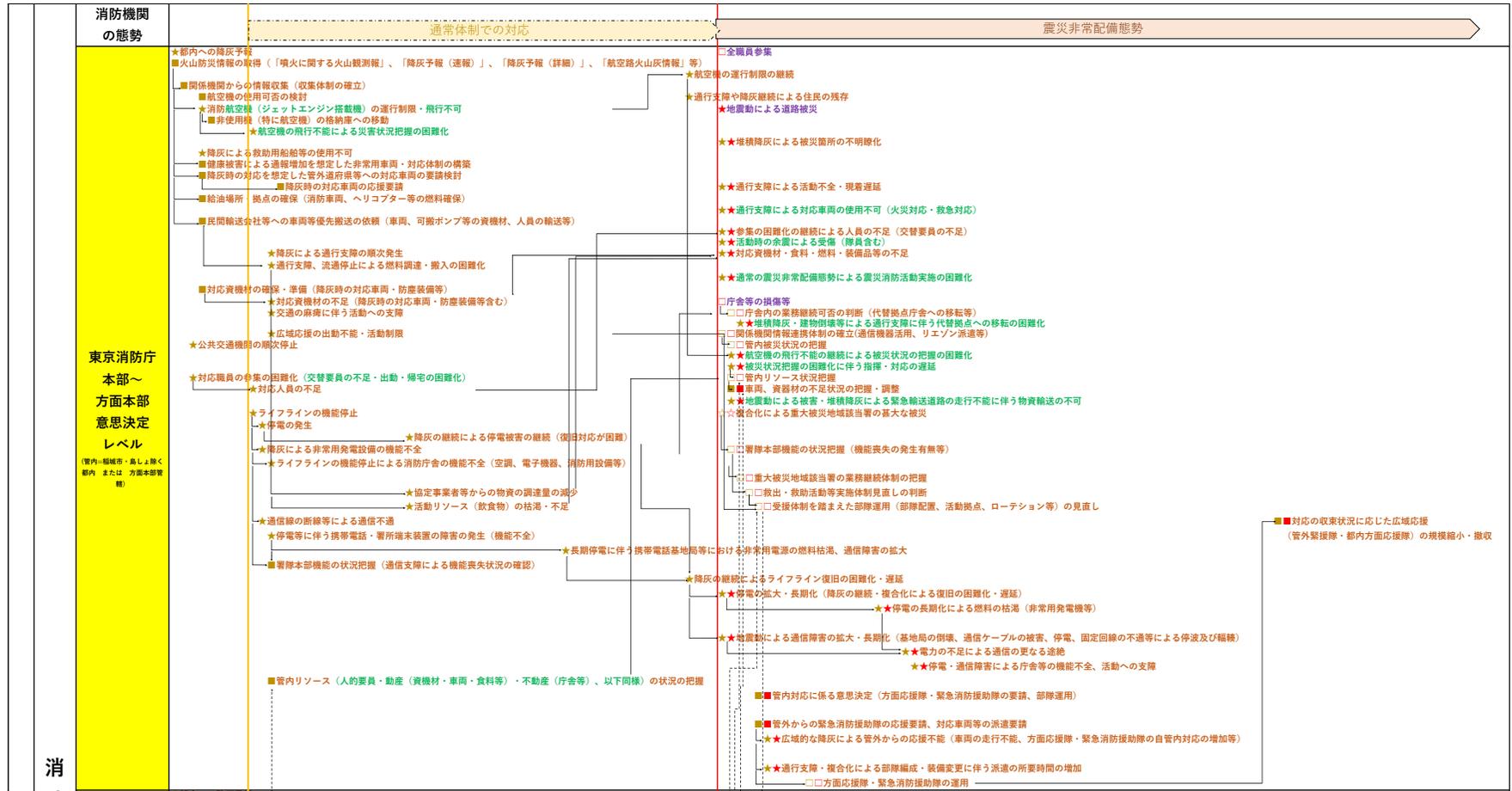
| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> ■発表された気象予警報（強風注意報、暴風警報、暴風特別警報等）の取得 ■関係機関からの情報収集（体制の確立） ★公共交通機関の順次停止 ★高自動車国道等における異常気象発生時の通行止め（瞬間風速概ね20km以上） ★対応職員の手配の困難化 ★対応人員の不足（交替要員の不足） ★飛散物：転倒による受傷 ★強風による構造物等に付着緊急車両の破損 ★強風による対応車両の速度低下に伴う滞滞の遅延 ★強風による車両の速度低下に伴う渋滞の発生 ★倒壊物等による道路閉塞 ★強風下における高層階建物等からの救出・救助活動の困難化 ★通行支障の発生 □管内状況の把握（被災状況・リソース（人的要員・財産（資機材・車両・食料等）・不動産（庁舎等））、以下同様） ★建物の外壁、屋根、開口部の被災（防火・耐火性能の低下） ★出火時の強風等による延焼の拡大（輻射熱、飛火等） ■延焼拡大に伴う長時間の対応を想定した水利選定の実施（大量：長時間放水可能な水利の選定） ★強風による放水圧縮、飛び火等に伴うホースの破損 ★飛び火警報区域の変更 ★送電線の断線、設備（電柱等）の倒壊による停電の発生 ★60分以上の停電による自動火災報知設備の機能不全 ★自動火災報知機の機能不全等に伴う火災告知の遅延 ★水エレベータの閉じ込めの増加 ★停電に伴う浄水・排水施設の機能停止 ★通信用基地局等の倒壊、通信線の断線等による通信不調 ★停電等に伴う携帯電話・簡所端末装置の障害の発生（機能不全） ★消防水利の機能不全（消火栓の圧力低下、水量不足、防火水櫃等への充水支障等） ★風電等の利用増加による出火リスクの増加 ★人的被害（ライフラインの機能停止に伴う要配慮者等の体調悪化） | <ul style="list-style-type: none"> ■全職員参集 ★航空機の運行制限の継続 ■自宅避難や通行支障に伴う住民の滞留 ★強風の継続による大型車両の通行不能に伴うライフライン等の復旧の遅延 ■地震動による道路被災 ★通行支障による活動不全・遅延 ★参集の困難化の継続による人員の不足（交替要員の不足） □対応資機材・食料・燃料・装備品等の不足 □庁舎等（建物・資機材等）地震後の管内被災状況の確認 □庁舎等の損傷 □庁舎内の業務継続可否の判断（代替拠点庁舎への移転等） ■地震時に被災した消防水利（水利利用拠点・上水道等）の使用不可 □管内被災状況の確認 □業務継続体制の確保（食料・燃料等の配布・調達含む） □参集者を含めた部隊編成、仮設場所設定 □関係機関情報連携体制の確立（通信機器活用、リエゾン派遣等） □管内被災状況・使用可能リソースの把握 □管内対応に係る意思決定（部隊運用等） □方面隊・緊援隊等の広域応援の拠点等の確保 ■延焼拡大に伴う長時間の対応を想定した水利（防火水櫃）選定の実施（大量・長時間放水可能な水利の選定） ★災害被災エリア内における被災者の増加 ■地震動による建物倒壊、耐力低下 ★強風の継続による建物倒壊の増加 ★救出・救助対象者の増加 ■地震による道路閉塞、強風の継続による救出・救助活動の更なる困難化（はしご車の使用不可等） ★活動時の要員の確保リソースの増大 ★余震の継続による消火・救出救助活動の困難化 ★活動時の余震による受傷（隊員含む） ★長期停電に伴う非常用電源の燃料枯渇、通信障害の拡大 ★停電の拡大・長期化（強風の継続・複合化による復旧の困難化・遅延） ★地震動による通信障害の拡大・長期化（基地局の倒壊、通信ケーブルの被害、停電、固定回線の不調等による停波及び輻射） ★電力の不足による通信の更なる途絶 ★停電・通信障害による庁舎等の機能不全、活動への支障 ■地震動（余震含む）による出火 ★消防水利・車両等の機能不全に伴う消火活動の支障 ★出火リスク・延焼件数の増加（住民等の自宅待機に伴う火気使用率の増加、住家等の構造被害に伴う防火・耐火性能の低下等） ★閉じ込め等への延焼 ★強風の継続による延焼リスクの増加、急激な延焼の拡大（輻射熱、飛火等） ■南向化に伴う飛び火警報区域、ホース延長、住民の避難経路等の見直し ★活動環境の悪化、人的リソースの不足、火災範囲の拡大に伴う延焼抑制の困難化 ■延焼抑制策の変更、延焼状況の把握 ★強風の継続による地震被災者の後方搬送の困難化 |
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■窓ガラス等の飛散防止（養生） ■交通の停止、強風による外出の抑制、早期帰宅 ■自宅等の屋内待機（残存） ■停電の発生に伴う炊飯機、カセットコンロ等の使用 ★停電の発生に伴う自宅避難者の体調悪化 |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> □情報収集・連絡体制の確保 □発表中の気象予警報の住民への周知 □災害対応態勢の構築（災害警戒本部、対策本部等の設置） |
| <p>公共交通 施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■強風に伴う鉄道等の順次運行停止 ■航空機・船舶等の欠航 ★架線の断線や倒木による路線の閉塞の発生 |
| <p>道路 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■強風に伴う通行止め ★強風による飛散物、倒木等に伴う道路閉塞の発生 |
| <p>河川 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■情報収集・連絡体制の確保 ■災害対応態勢の構築（災害警戒本部、対策本部等の設置） ★強風による飛散物、設置物損傷等に伴う天端道路、防炎用坂路・緊急用河川敷道路の一部通行支障の発生、高水敷の一部利用制限の発生 ★強風の継続に伴う飛散物除去・利用環境復旧活動着手の遅れ ■停電に伴う非常用発電機による庁舎・河川管理施設の機能継続 |
| <p>ライフライン 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★送電線の断線、鉄塔の倒壊等による停電の発生 ★停電に伴う浄水・排水施設の機能停止 ★強風に伴う通信用基地局の倒壊 ★停電・施設被害・輻射による通信障害の発生 ★強風の継続に伴う復旧対応の困難化・遅延 |
| <p>医療施設 管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■入所・入院患者等の避難 ★停電による病院機能の低下（災害拠点病院以外） |
| <p>自宅等の屋内待機（残存）の継続</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★強風の継続に伴う初期消火の困難化（自衛消防） ★強風の継続に伴う倒壊建物からの救出・救助活動の困難化（地域共助） ★公共交通の運行停止、強風の継続に伴う避難（移動）の困難化 ★人的被害（建物倒壊、火災等による死傷、避難（移動中）の受傷、生活環境の悪化に伴う体調悪化等） □災害対応態勢の再構築（被災対応態勢） □避難所の設置・運営支援、都区備蓄の開放 |
| <p>強風の継続による運行停止の継続</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★強風の継続による運行停止の継続 ★複合化による運行停止の長期化 ■被災箇所への復旧対応 |
| <p>重要路線の被災（高次規制道路、緊急輸送路、優先警戒道路等）における被災、道路閉塞等の発生</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■（強風が小康状態となった後、）被災箇所の点検 ★重要路線の被災（高次規制道路、緊急輸送路、優先警戒道路等）における被災、道路閉塞等の発生 ★強風の継続に伴う復旧対応車両の横転リスクの増加（被災箇所への進入の困難化） ★復旧対応の遅延 ■地先道路の復旧 ■（強風が小康状態となった後、）重要路線の復旧開始 |
| <p>河川施設（排水機場等）の一部被災</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★河川施設（排水機場等）の一部被災 ■河川施設の概ねの復旧完了 |
| <p>河川施設（排水機場等）の一部被災</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★河川施設（排水機場等）の一部被災 ★強風の継続に伴う復旧対応車両の横転リスクの増加（被災箇所への進入の困難化） ★強風の継続及び道路の復旧遅延に伴う復旧対応の遅延 ■（強風が小康状態となった後、）堤防復旧の開始、緊急排水活動の準備 □暫定基準水位の設定 □堤防復旧（破堤箇所）の完了 |
| <p>非常用電源の燃料枯渇・機能停止（小規模局舎等）</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★長期停電に伴う非常用電源の燃料枯渇・機能停止（小規模局舎等） ★地震動による施設・設備の被災、機能停止 ★発電所の安全装置の作動による停電の発生 ★停電の長期化による電力需要・供給の不均衡 ★大規模停電の発生 ■（強風が小康状態となった後、）復旧対応の順次実施 |
| <p>地震動による病院機能の更なる低下</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★地震動による病院機能の更なる低下 ★強風の継続、地震動での被災によるDMAT等の受け入れの遅延 □DMAT・救護班の受け入れ ★非常用発電機の燃料、備蓄の枯渇（食料・医薬品）枯渇 |

II-② 同時（地震後発）型 ～富士山噴火後の都内への降灰期間中の甚大な被害を例に状況を想起～

「都内においても3～10cm程の火山灰が堆積し、なお、降灰が継続する状況下における直下地震の発生」

降灰（地震同時後発）

| 目安となる対象期間・複合化タイミング | | 噴火後、降灰期間が終了するまで（約2週間程度を想定）の間において地震が発生 | | 本復旧が完了するまでの期間（地震から数週間）を対象 | |
|--------------------------------|---|---|--|---------------------------|--|
| 被害想定 | | 噴火 降灰 | | 地震 | |
| 被害想定 | <p>※降灰期間中、大雨・降雪あり</p> <ul style="list-style-type: none"> ※富士山における噴火発生（西南西風が卓越し、神奈川県、東京都を中心に火山から東北東方面に降灰が飛散） ※降灰 <ul style="list-style-type: none"> ※都内への降灰（都内では、凡そ0.13mm～0.25mm程度の粒径の火山灰（＜2mm）が降下） ※降灰の堆積による道路閉塞 ※降灰の堆積による道路閉塞・車両の走行不能 ※降灰の堆積による建築物倒壊（木造、長スパン屋根等） ※降灰の堆積による排水路の閉塞・内水氾濫 ※降灰の堆積による河床の上昇（中小河川） ※降灰及び降雨による火山灰の凝固・塗着 | <p>※東京における直下地震（多摩地域を震源；市部を中心に震度6強以上、区部西部・市部全域にかけて縦断路の閉塞やライフライン被害が顕著）</p> <ul style="list-style-type: none"> ※余震の発生 ※地震動（余震含む、以下同様）による建築物倒壊 ※地震動により耐力低下した建物への降灰の堆積による建築物倒壊 ※地震動による出火 ※ライフラインの機能停止時の自宅残存者宅での出火件数の増加・延焼の拡大 ※地震動による土砂流発生の増加 ※河道閉塞及び地震動による土砂洪水氾濫の発生 ※土砂災害による道路閉塞箇所・孤立集落の増加 ※地震動による地盤沈下・液状化 ※地震動における建築物倒壊 |  <p>【降灰】 ある程度木造建築物が多く（延焼危険度が高い）、平時から土砂災害が懸念され、降灰の堆積及び降雨（通常降雨を想定）により被害が拡大されるおそれがある地域</p> | | |
| | <p>※公共交通機関の順次停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ※ライフラインの機能停止 ※降灰の堆積による道路閉塞 ※降灰の堆積による建築物倒壊（木造、長スパン屋根等） ※降灰の堆積による排水路の閉塞・内水氾濫 ※降灰の堆積による河床の上昇（中小河川） | <p>※ライフラインの機能停止の継続</p> <ul style="list-style-type: none"> ※降灰の堆積による建築物倒壊 ※降灰の堆積による排水路の閉塞・内水氾濫 ※降灰の堆積による河床の上昇（中小河川） ※地震動による地盤沈下・液状化 ※地震動による土砂流発生の増加 | | | |
| 流域・市街地・その他管内（重大被災エリアを含む）の被災状況 | <p>※公共交通機関の順次停止</p> <ul style="list-style-type: none"> ※ライフラインの機能停止 ※降灰の堆積による道路閉塞 ※降灰の堆積による建築物倒壊（木造、長スパン屋根等） ※降灰の堆積による排水路の閉塞・内水氾濫 ※降灰の堆積による河床の上昇（中小河川） | <p>※ライフラインの機能停止の継続</p> <ul style="list-style-type: none"> ※降灰の堆積による建築物倒壊 ※降灰の堆積による排水路の閉塞・内水氾濫 ※降灰の堆積による河床の上昇（中小河川） ※地震動による地盤沈下・液状化 ※地震動による土砂流発生の増加 |  <p>【降灰】 ある程度木造建築物が多く（延焼危険度が高い）、平時から土砂災害が懸念され、降灰の堆積及び降雨（通常降雨を想定）により被害が拡大されるおそれがある地域</p> | | |
| 重大被災エリア ※検討会の主な検討対象 | <ul style="list-style-type: none"> ※（降雨に伴う）土砂流の発生 | <ul style="list-style-type: none"> ※地震動による土砂流発生の増加 | | | |
| 被災者・負傷者・避難者等の状況（都外からのボランティア含む） | <ul style="list-style-type: none"> ※人的被害（火山灰の吸い込みによる健康被害等） ※降灰作業中の受傷 ※建築物倒壊による死傷 ※交通事故の増加 ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の体調悪化 ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の出火 ※生活備蓄の枯渇による体調不良者の増加 | <ul style="list-style-type: none"> ※降灰継続による住民の残存 ※通行支障の継続による避難の困難化 ※人的被害（建築物倒壊、火災等による死傷、生活環境の悪化に伴う体調悪化等） ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の体調悪化 ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の出火 ※生活備蓄の枯渇による体調不良者の増加 | | | |
| 主な災害状況像（全般） | <p>※降灰期間中、大雨・降雪あり</p> <ul style="list-style-type: none"> ※公共交通機関の減便等による避難手段の限定、避難・滞留者の増大 ※航空機の飛行制限 ※都内への降灰 ※降灰の堆積による道路閉塞 ※境界不良による車両の速度低下・堆積降灰による走行不能 ※交通事故の増加 ※降灰による健康被害（呼吸器等の病状）の増加 ※健康被害に伴う搬送の増加による病床の逼迫 ※人的被害（建築物倒壊・除灰作業中の死傷） ※インフラ・ライフライン施設・設備の被害及び機能停止（上下水の断水・停電等） ※上下水の断水による衛生環境の悪化 ※水道水等のライフライン途絶による熱中症リスクの増加（盛夏時） ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の体調悪化 ※降灰継続による住民の残存 ※ライフラインの機能停止時の自宅避難中の出火リスクの増大 ※（降雨に伴う）土砂流の発生 ※降灰の堆積・土砂流による河道閉塞 ※降灰の堆積・土砂流による河床の上昇（中小河川） | <ul style="list-style-type: none"> ※降灰の堆積による被災箇所の不明瞭化 ※航空機の飛行不能 ※地震動で耐力低下した構造物の降灰の堆積による建築物倒壊の拡大 ※病床の逼迫による傷病者の受入れの困難化 ※人的被害（建築物倒壊、火災等による死傷、生活環境の悪化に伴う体調悪化等） ※地震動による土砂流発生の増加 ※河道閉塞及び地震動による土砂洪水氾濫の発生 ※土砂災害による道路閉塞箇所・孤立集落の増加 ※停電の拡大・長期化（降灰の継続・複合化による復旧の困難化・遅延） ※停電に伴う初期消火の困難化（自衛消防） ※除灰作業中の受傷・救助要請の更なる増加 ※停電に伴う初期消火の困難化（自衛消防） | | | |
| | 主な災害状況像（消防活動関連） | <ul style="list-style-type: none"> ※対応職員の参集の困難化 ※航空機の飛行不能による災害状況把握の困難化 ※対応資機材・活動リソース（食食物）等の調達困難化、枯渇・不足 ※消火水利の埋没・機能不全 ※人的被害（ライフラインの機能停止に伴う要配慮者等の体調悪化） ※交通の麻痺に伴う活動への支障（物資輸送、傷病者搬送、緊急走行の不可） ※生活備蓄の枯渇による体調不良者の増加 | <ul style="list-style-type: none"> ※災害対策本部の設置 ※都府県への調整要員の派遣 ※消防庁内への緊要隊等の応援隊の派遣・調整 ※航空機の飛行不能の継続による被災状況の把握の困難化 ※庁舎の被災・庁舎機能の不全 ※資機材の悪化に伴う参集・活動への支障 ※降灰による対応車両等の被災・故障 ※災害の複合化・長期対応に伴う物資（食料・燃料）等・人員の不足 ※活動中の職員の受傷（火山灰の吸い込みによる呼吸器への支障、道路面の不明瞭化による事故等） ※管内全域の対応状況、人的・物的リソースの状況把握の困難化（ヘリの飛行不能等） ※余震の継続による救出救助活動の困難化（溺水継続地域における水路・空路からの救助の困難化） ※活動中の余震による支障（傷病者含む） ※救出・救助対象者の増加・困難化 ※通行支障による地震被災者の後方搬送の困難化 ※消防水利・車両等の機能不全に伴う消火活動の支障 ※自宅残存者の火気の使用による出火件数の増加、消火活動の困難化 | | |

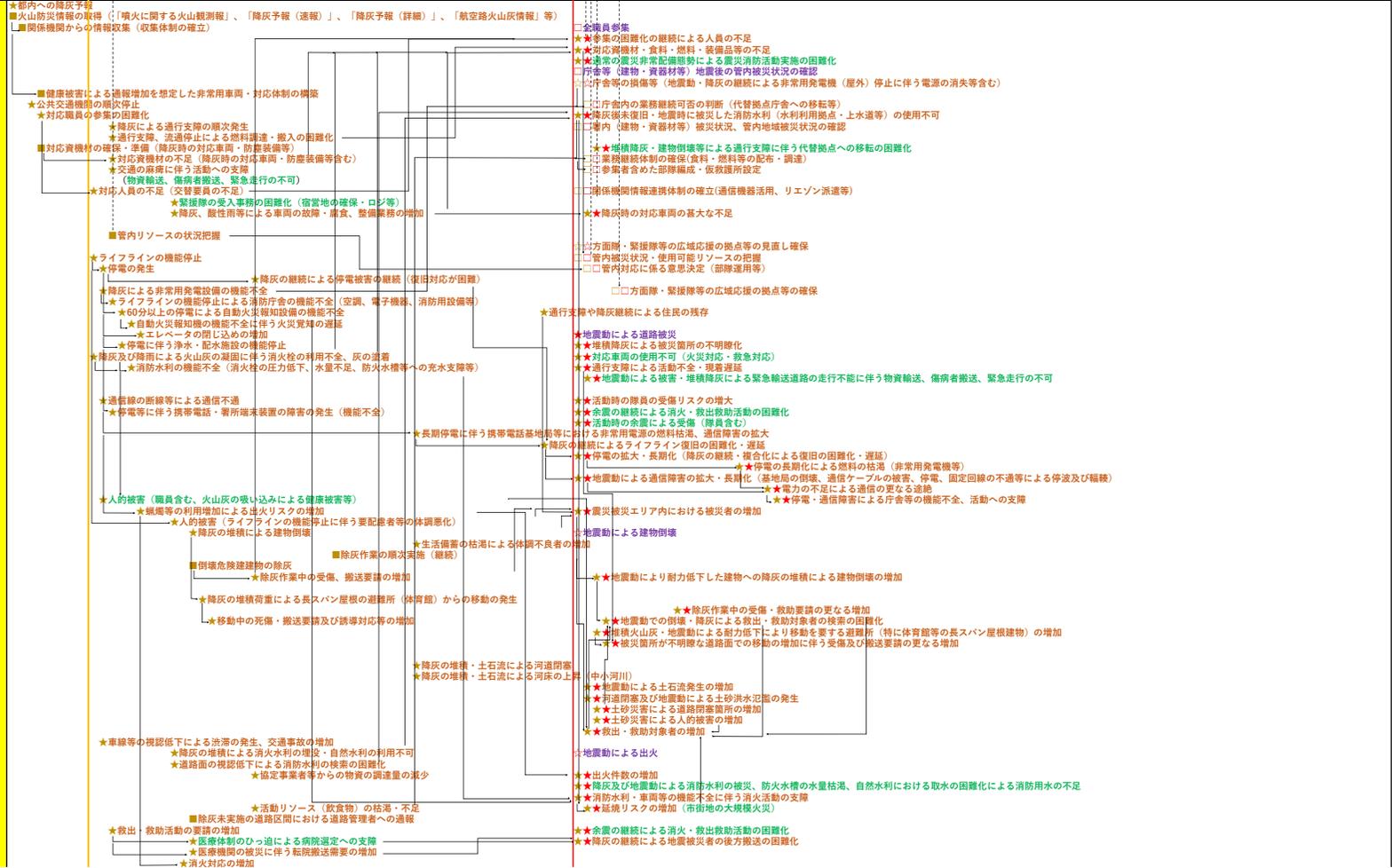


消

防機関

対応主体別の状況

重大被災地域
管轄の消防署
意思決定
レベル
(管内消防署管轄区域)



防機関
対応主体別の状況

| | | |
|---|---|--|
| <p>防機関</p> <p>重大被災地域 管轄の消防署 意思決定 レベル (管内一消防署単位)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ★降電 ■発表された気象予報 (大雷注意報、大雷 (特別) 警報等) の取得 ■関係機関からの情報収集 (体制の確立) ★路面凍結の発生 ★高速自動車国道等における異常気象等発生時の通行止め (路面凍結又は積雪が著しい場合は境界100m未満) ■非常用緊急警報等の発令 ■住民等への出火・事故防止等の周知 ■降電用資機材の整備、消防・救急車両の立ち上げ防止措置の実施 ■対応資機材の確保、消電 (降電時の対応車両・設備等) ★対応資機材の不足 (降電時の対応車両・設備等含む) ★公共交通機関の順次停止 ★対応職員の手配の困難化 ★事故防止のための対応車両の速度低下 ★降電による運行支障の順次発生 (立ち止る増加等) ★運行支障、交通停止による燃料調達、搬入の困難化 ★運行支障に伴う活動への支障 ★対応人員の不足 (交更要員の不足) ★事故現場の発生 ★ライフラインの機能停止による消防庁舎の機能不全 (空調、電子機器、消防設備等) ★電柱の折断等による通信不通 ★停電等に伴う携帯電話、署所端末装置の障害の発生 (機能不全) ★管内リソースの状況把握 ★人的被害 (転倒、事故等による死傷) ★水路凍結、破断等による上水道の停止 ★人的被害 (浄水の供給停止に伴う体調悪化等) ★住民の自宅残存、避難器具の使用率の増加による出火リスクの増加 ★前降電を超過する積雪による建物倒壊 (木造建物、長スパン屋根等) ■除雪作業の順次実施 (継続) ★積雪荷重による長スパン屋根の避難所 (体育館) からの移動の発生 ★移動中の死傷、搬送要請及び誘導対応等の増加 ★車線等の視認低下、通行規制による渋滞 (立ち往生) の発生、交通事故の増加 ★消防水利 (消火栓等) の埋没 ★通過面の視認低下による消防水利の供用の困難化 ■降電による消防水利の復旧対応 | <ul style="list-style-type: none"> ★降電の継続による住民の残存 ★作業の困難化の継続による人員の不足 (交更要員の不足) ★対応資機材・燃料・燃料・燃料・燃料等の不足 ★対応資機材等の確保 ★降電未対策、地震時に被災した消防水利 (水利用拠点・上水道等) の使用の困難化 ★管内状況把握、復旧リソースの把握 ■庁舎内の業務継続可否の判断 (代替担当庁舎への移転等) ■業務継続体制の確保 (燃料、燃料等の配布・調達) ■非常用電源の確保 (燃料、燃料等の確保) ■関係機関情報連携体制の確立 (通信機器活用、リエゾン派遣等) ★水防対策、緊要時の広域応援の拠点等の見直し確保 ★情報提供における発信品、対応資機材等の不足 ■管内対応に係る意思決定 (部隊運用等) □ 一方部隊、緊要時の広域応援の拠点等の確保 □ 他方部隊、緊要時の広域応援の拠点等の確保 ★積雪による被災箇所不明確化 ★道路面の視認低下による復旧の遅延 ★運行支障による活動不全、現場遅延 ★活動時の要員の要員リスクの増大 ★交通渋滞、事故の増加 (寒冷地仕様車両含む) ★非常用電源の燃料枯渇、通信障害の拡大 ★降電の継続によるライフライン復旧の困難化、遅延 ★停電の拡大、長期化 (降電の継続、積雪による復旧の困難化、遅延) ★地震動による通信障害の拡大、長期化 (基地局の倒壊、通信ケーブルの破断、停電、固定回線の不通等による停電及び機能) ★地震被災エリア内における被災者の増加 ★停電、通信障害による庁舎等の機能不全、活動への支障 ★地震動による建物倒壊、耐力低下 ★地震動により耐力低下した建物への積雪による建物倒壊の増加 ★地震動による避難所 (体育館) の倒壊、避難所の変更の増加 ★余震の継続による消火 (救出救助活動の困難化) ★活動時の余震による受傷 (隊員含む) ★地震動での倒壊、降電による救出、救助対象者の検索の困難化 ★積雪荷重、地震動による耐力低下により移動を要する避難所 (特に体育館等の長スパン屋根建物) の増加 ★被災箇所不明確な道路網での移動の増加に伴う変更及び搬送要請の更なる増加 ★地震動による出火 ★出火件数の増加 ★消防水利、車両等の機能不全に伴う消火活動の支障 ★火災リスクの増加 ★地震動による道路閉塞、雪崩の発生 ■雪崩、道路閉塞による立ち往生、立ち往生車両等の把握 ★救出、救助対象者の増加 ★降電の継続による地震被災者の後方搬送の困難化 ■雪崩、土砂災害等の要救助者の検索 |
| <p>都民 【自助・共助】 (自主防災組織含む)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■発表中の気象情報・予報等の確認 ■降電による屋内待機 (残存) ■交通の停止、降電による外出の抑制、早期帰宅 ★人的被害 (転倒、交通事故等による死傷) ★積雪・通行規制による車庫内での立ち往生の発生 ★人的被害 (車庫凍結、停電による浄水の供給停止に伴う体調悪化) ★人的被害 (建物倒壊による死傷) ★自宅残存、避難器具の使用率増加に伴う出火リスクの増加 | <ul style="list-style-type: none"> ■自宅等々屋内待機 (残存) の継続 ★降電の継続に伴う倒壊建物からの救出、救助活動の困難化 (地域共助) ★公共交通の運行停止、降電の継続に伴う避難 (移動) の困難化 ★人的被害 (建物倒壊、火災、雪崩、土砂災害、避難 (移動中) の転倒等による死傷、生活環境の悪化に伴う体調悪化等) ★車両立ち往生の増加 ★積雪・土砂災害の発生及び死傷 |
| <p>自治体 (区市町村)</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■強風・連絡体制の確保 ■発表中の気象予報等の住民への周知 ■災害対応態勢の構築 (災害警戒本部、対策本部等の設置) ■除雪作業の開始 ■ドライバーへの情報提供 ■除雪作業の実施 ■除雪作業の継続 ■災害対応態勢の構築 (災害警戒本部、対策本部等の設置) ■除雪作業の開始 ■ドライバーへの情報提供 ■予防的な通行規制 (主に高速道路、補助国道、都道県道等) ■除雪作業の継続 ■災害対応態勢の構築 (災害警戒本部、対策本部等の設置) ■除雪作業の開始 ■予防的な通行規制 (主に高速道路、補助国道、都道県道等) の機能確保 ■停電に伴う非常用発電機による庁舎、河川管理施設の機能確保 ★運行支障に伴う対応の困難化、遅延 ■雪捨て場としての河川敷の提供 ★送電線の断線等による一部停電の発生 ★停電、施設被害、橋脚による通信障害の発生 ★降電の継続に伴う復旧対応の困難化、遅延 □ 入所、入院患者等の避難 □ 停電による病院機能の低下 (災害拠点病院以外) | <ul style="list-style-type: none"> ■災害対応態勢の構築 (震災対応態勢) ■避難所の設置、運営支援、緊急物資の開放 ■降電の継続による運行停止の継続 ★地震動による運行停止箇所の増加、運行停止の継続 ★積雪による被災箇所不明確化に伴う降電作業、復旧の遅延 ★積雪が小震状態となった後、) 降電対応の本格化、被災箇所の点検 ■降電作業の継続 ★降電の継続による運行支障の継続 ■重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先警戒道路等) における被災、道路閉塞箇所の増加 ★地震動、降電の継続による運行支障の継続 ★積雪による被災箇所不明確化に伴う降電作業、復旧の遅延 ■ (降電が小震状態となった後、) 重要路線の復旧開始 ■ 延滞報告 ■河川敷 (排水機場等) の一部被災 ★降電の継続に伴う復旧対応態勢の被災箇所への進入の困難化 (道路被災箇所の不明確化等) ★降電の継続及び道路の復旧遅延に伴う復旧対応の遅延 ■ (降電が小震状態となった後、) 堤防復旧の開始、緊急排水活動の準備 □ 暫定基準水位の設定 □ 他河川施設の一部被災箇所への復旧 ★地震動による雪崩、土砂災害の発生及び河川閉塞の発生 ★降雨及び降雪による積雪・河川閉塞に伴う降電作業の発生 (主に中小河川) ★送電線の断線等による一部停電の発生 ★非常用発電機の燃料枯渇、機能停止 (小規模発電等) ★地震動による施設、設備の被災、機能停止 ★非常用電源の確保の必要性による停電の発生 ★停電の長期化による電力需要、供給の不均衡 ★大規模停電の発生 (ブラックアウト等) ■ (降電が小震状態となった後、) 復旧対応の順次実施 ★地震動による病院機能の更なる低下 ★降電の継続、地震動による被災箇所不明確化によるDMAT等の受け入れの遅延 □ DMAT・救護班の受け入れ ★長期の停電に伴う非常用発電機の燃料、備蓄 (食料・医薬品等) の枯渇 |
| <p>各重要施設管理者</p> | <ul style="list-style-type: none"> ■降電に伴う積雪等の発生 ■航空機、船舶等の欠航 ■降電作業の実施 ■降電作業の継続 ■情報収集、連絡体制の確保 ■災害対応態勢の構築 (災害警戒本部、対策本部等の設置) ■降電作業の開始 ■ドライバーへの情報提供 ■予防的な通行規制 (主に高速道路、補助国道、都道県道等) ■降電作業の継続 ■情報収集、連絡体制の確保 ■災害対応態勢の構築 (災害警戒本部、対策本部等の設置) ■降電作業の開始 ■予防的な通行規制 (主に高速道路、補助国道、都道県道等) の機能確保 ■停電に伴う非常用発電機による庁舎、河川管理施設の機能確保 ★運行支障に伴う対応の困難化、遅延 ■雪捨て場としての河川敷の提供 ★送電線の断線等による一部停電の発生 ★停電、施設被害、橋脚による通信障害の発生 ★降電の継続に伴う復旧対応の困難化、遅延 □ 入所、入院患者等の避難 □ 停電による病院機能の低下 (災害拠点病院以外) | <ul style="list-style-type: none"> ■降電の継続による運行停止の継続 ★地震動による運行停止箇所の増加、運行停止の継続 ★積雪による被災箇所不明確化に伴う降電作業、復旧の遅延 ★積雪が小震状態となった後、) 降電対応の本格化、被災箇所の点検 ■降電作業の継続 ★降電の継続による運行支障の継続 ■重要路線の被災 (高次規制道路、緊急輸送路、優先警戒道路等) における被災、道路閉塞箇所の増加 ★地震動、降電の継続による運行支障の継続 ★積雪による被災箇所不明確化に伴う降電作業、復旧の遅延 ■ (降電が小震状態となった後、) 重要路線の復旧開始 ■ 延滞報告 ■河川敷 (排水機場等) の一部被災 ★降電の継続に伴う復旧対応態勢の被災箇所への進入の困難化 (道路被災箇所の不明確化等) ★降電の継続及び道路の復旧遅延に伴う復旧対応の遅延 ■ (降電が小震状態となった後、) 堤防復旧の開始、緊急排水活動の準備 □ 暫定基準水位の設定 □ 他河川施設の一部被災箇所への復旧 ★地震動による雪崩、土砂災害の発生及び河川閉塞の発生 ★降雨及び降雪による積雪・河川閉塞に伴う降電作業の発生 (主に中小河川) ★送電線の断線等による一部停電の発生 ★非常用発電機の燃料枯渇、機能停止 (小規模発電等) ★地震動による施設、設備の被災、機能停止 ★非常用電源の確保の必要性による停電の発生 ★停電の長期化による電力需要、供給の不均衡 ★大規模停電の発生 (ブラックアウト等) ■ (降電が小震状態となった後、) 復旧対応の順次実施 ★地震動による病院機能の更なる低下 ★降電の継続、地震動による被災箇所不明確化によるDMAT等の受け入れの遅延 □ DMAT・救護班の受け入れ ★長期の停電に伴う非常用発電機の燃料、備蓄 (食料・医薬品等) の枯渇 |

第3節 消防機関における複合災害時の困難性の要因と構造体系の解明

1 課題解明にあたって

7つの優先検討対象のストーリーシミュレーションから、消防機関を中心とした複合災害に伴う発生事象や必要な任務等に関して、約700項目（既往任務含む）の事象を網羅的に想像し把握した。その結果、7つの複合災害に関しての一連のシナリオを作成することができた。

このストーリーシミュレーションで想像した発生事象等で構成されている一連のシナリオを基に複合災害における「消防防災対策上の課題」を解明するが、まずは、シナリオから複合災害における消防機関の対応を困難化する要因の把握を行った。

2 抽出した複合災害時の消防機関の対応困難度に係る要因

第2節第2項(5)の想像の尺度の概念式（図3-2-6）を念頭に置き、ストーリーシミュレーションを実施した結果、複合災害に係る消防機関の対応困難度に影響を与える以下の要因が想定された。概念式（図3-2-6）と同様に要請量（分子）、対応可能量（分母）、新たな事象に関して整理した（図3-3-1）。

(1) 要請量（分子）に関する要因

ア 複合による被害全体の規模・分布の変動（通称：『被害規模・分布の変動』）

複数の自然災害が複合することで、物的被害の規模や分布が変動することが想定される。先に発生した災害の影響により構造物の耐力、地盤が脆弱化するなど、先発災害の影響が残存した状態で、後発災害の外力が上乗せされることによって、被害の拡大や発生箇所が増加するといった事象が想定された。

イ 複合化時（直前）の被災地内滞在人口規模の変動

（通称：『人口分布の変動』）

前アの『被害規模・分布の変動』に伴い、人的被害にも影響（被害拡大）が起り得ることが想像された。さらに、先に発生した災害によっては、避難所への避難、自宅での避難といった避難状況が原因となって被災地の人口の変動が起き、人的被害につながる人の滞留状況が災害の種別や時間間隔によって様々な様相になることが想像された。

本ア、イの要因を総じて「**I：地域特性を考慮した災害対応に係る要請量**」とした。単独災害も含めて大規模災害時には、どのような被害が発生するかは地域特性によって異なり、複合災害時では、物的被害の拡大や発生箇所等の分布が変動し、それに伴って人的被害へ影響する。また、被災地の滞留者の変動も要請量（分子）に影響する。なお、要請量は消防機関へ顕在化した要請量だけでなく、通信障害や通報自体出来ないという潜在的な要請も含まれていることに留意が必要である。

(2) 対応可能量（分母）に関する要因

ア 活動環境の悪化による対応困難化と事前計画との不整合

（通称：【活動環境悪化】）

先に発生した災害により、災害対応に必要なアクセス路や活動場所等が劣悪な環境になり、後に発生する災害（複合時）の対応が困難になることが想定された。また、単独での発生では使用できたが、複合災害が重なることで、活動場所等が複合時には使用できなくなることが起こり得ると考えられた。

イ 消防機関リソース消耗と回復困難（通称：【リソース低減】）

先に発生した災害により、使用した資機材や燃料等が消耗し、後に発生する災害（複合時）の対応に支障が出るのが想定された。また、時間間隔が短いほど、前アの影響により、十分な補給が望めず、リソース不足という支障が長期的かつ多岐にわたり対応に甚大な影響を及ぼすことが想定された。

本ア、イの要因を総じて「Ⅱ：消防の対応可能量」とした。複合災害時の消防機関の対応力は、先に発生した災害の活動環境悪化、リソースの消耗とその回復困難が複合災害時には円滑な対応を行うことへの支障となる。

(3) 複合化による新たな事象に関する要因

複合災害特有の被害等への新たな対応負荷（通称：【新たな被災】）

単独災害時には起こり得ない被害様相が複合災害時には考えられた。湛水期間中に首都直下地震が発生すると、湛水区域内の高層階で火災が発生してしまうことなど、組み合わせる災害のそれぞれの現象が、複合することによって単独災害では起こり得ない被害様相を生み出し、新たな対応への負荷が発生することが想像された。本要因を「Ⅲ：複合災害特有の新たに発生する障害等への対応負荷」とした。

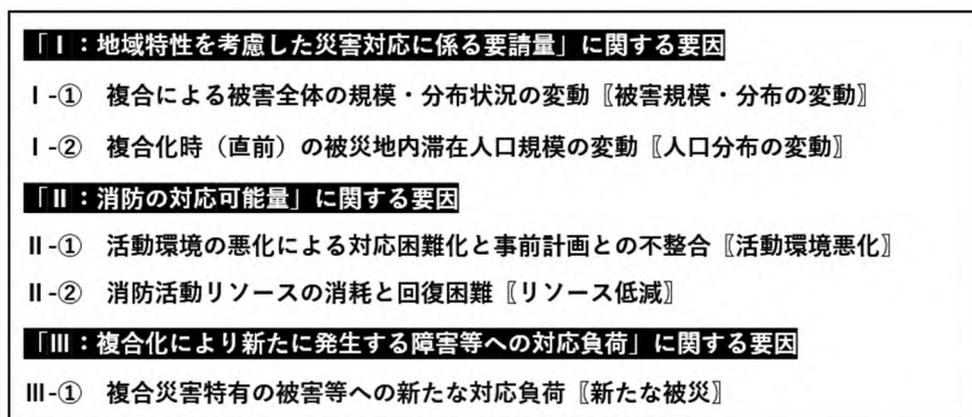


図 3-3-1 複合災害時の消防機関の対応困難度に係る要因

(4) 消防機関の対応の困難性を示す概念式

ストーリーシミュレーションを実施後、想像の尺度に用いた図 3-2-6 の概念式を再整理した。複合災害時の消防機関の組織としての対応（以下「マネジメント」

①アクセス路や活動拠点が先に発生した災害で被災し、使用できない状態で後に発生した災害の対応を強いられるもしくは②先発災害の影響下における活動環境が劣悪な中で、後発災害への対応が必要となる、③関係機関の活動拠点等が先に発生した災害の対応で活用されており、後発災害の対応時に活用できないといったことが考えられた。

(4) 【リソース低減】

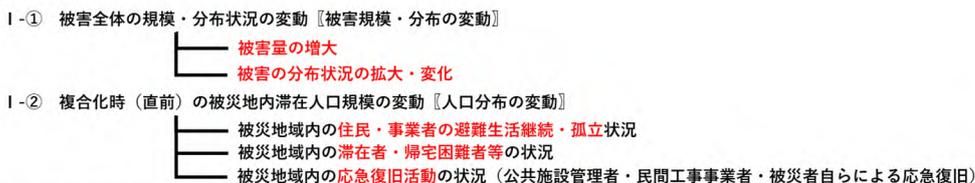
複合災害では、消防機関が保有するリソース（人材・車両・資機材・消防署所等）の被災や活動長期化に伴う消耗により、さらなる不足、補充の困難化の発生が推測される。特に人的リソースに関わることとして、①活動できる消防職員の消耗（疲労や受傷等）、緊援隊の撤退、到着遅延等が考えられる。

物的リソースに関することとしては、②消防機関（緊援隊含む）の保有資器材の消耗、消防署所の機能不全等の単独災害時以上の深刻化、③流通や応援機関（協定事業所等）の機能停止等による消耗した物資の補充困難により、複合災害時の対応に影響が生じる。

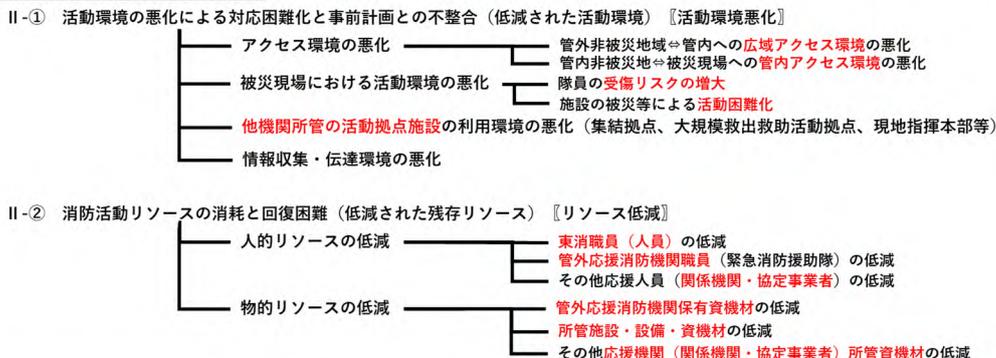
(5) 【新たな被災】

複合災害時には、単独災害では想像していない、新たな被害様相の発生が考えられる。組み合わせる災害の被害拡大に係る要因と対応困難にする要因が組み合わせられることによって、新たな対応負荷となり、消防活動そのものが対応不能となることや大幅に阻害されること、消防機関の任務以外の対応の発生が考えられる。（例：水害×地震の湛水地域での高層階出火の対応、降灰×地震の車両、舟艇、ヘリの使用困難化など）

「Ⅰ：地域特性を考慮した災害対応に係る要請量」に関する要因



「Ⅱ：消防の対応可能量」に関する要因



「Ⅲ：複合化により新たに発生する障害等への対応負荷」に関する要因

- III-① 複合災害特有の被害等への新たな対応負荷【新たな被災】

図 3-3-3 複合災害時の消防機関の対応困難性に関する要因の構造体系図

第4節 複合災害時の消防防災機関における課題の解明手法

1 5つの困難化要因と複合災害の課題

前節のストーリーシミュレーションで想像した約700項目（既往任務含む）の発生事象等から、消防機関における複合災害時の5つの困難化要因と構造体系を把握した。本節ではその5つの要因を解消するための、複合災害時の消防機関における課題を解明した。

2 課題解明手法

(1) キーワードの設定及び付与

ワークシート上で端的に記載されている消防機関における発生事象等を、疑似的に文章化することを目的にキーワードを付与した。キーワードに関しては、ワークシート全体を俯瞰し、5つの要因をキーワード（【】）の内容設定の参考としながら、「どのような事案」で、「どのような対象」に、「どのような影響等を想定しているか」といったことを見定めて、設定した（図3-4-1、キーワード一覧は表3-4-1）。

また、発生事象等へのキーワード（【】）の付与は前後関係とのつながりとワークシートに記載されている単語についての一定のルール（表3-4-2）を用いてワークシート上に追記した。ワークシートへキーワード（【】）を付与した状況は図3-4-2のとおりである。

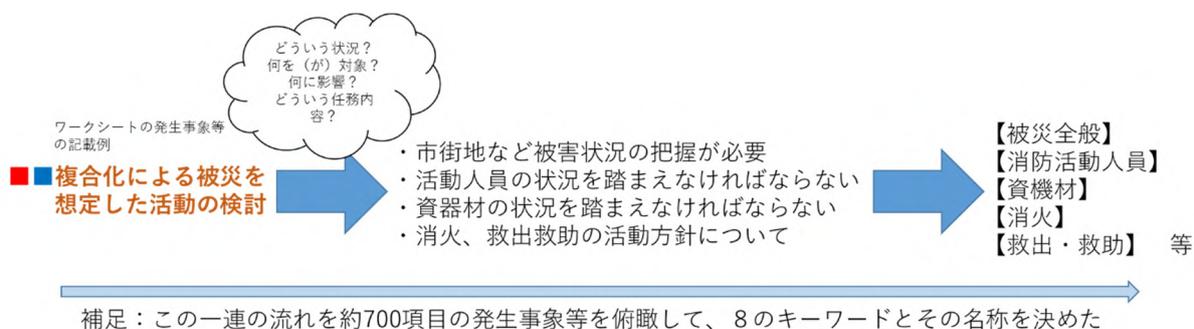


図3-4-1 キーワード設定方法のイメージ

表 3-4-1 キーワード一覧（キーワード【】と発生事象等の内容（対象）対応表）

| | キーワード | キーワードの対象 | キーワードの対象に関連する単語の例 | |
|--------------------|----------------------------------|--|---|--|
| 被災状況 | 【被災全般】 （主に活動環境等に影響する物的被害） | 被災地域・市街地等 （空間全般） | 事象（☆・☆☆） | 被災/被災範囲/悪化/拡大/ライフラインの停止/流出・漂流物/環境悪化/復旧遅延/復旧状況/インフラ構造物被災/がれきの発生 等 |
| | | | 対応（□・□□） | 復旧の状況把握 |
| | | アクセス環境 （水路、陸路、空路等） | 事象（☆・☆☆） | 被災/悪化/拡大/閉塞/湛水・浸水/通行支障/復旧遅延/復旧状況の把握/がれきの流出/公共交通の停止 等 |
| | 対応（□・□□） | | 進出/降灰/除雪/復旧状況の把握 等 | |
| | 施設（不動産・設備等） [注：水利関係は【資機材】に分類] | 事象（☆・☆☆） | 被災/機能不全/停止 等 | |
| | | 対応（□・□□） | 機能移転/復旧/改善/体制の見直し（施設に関するもの） 等 | |
| 【被災者等】 （主に人的被害） | 住民/避難者/在宅避難者 /復旧/事業所/ボランティア等 | 事象（☆・☆☆） | 被災/避難（移動）/受傷（職員は含まない）/発生/滞留/（避難の）困難化/人口回帰/体調悪化/救出・救助/自宅残存 等 | |
| | | 対応（□・□□） | 避難/受傷（職員は含まない）/待機/人口回帰/救出・救助/自宅残存/体調悪化 等 | |
| 消防リソース | 【消防活動人員】 | 人員/要員/職員/部隊/体制・態勢/応援隊・緊援隊 等 | 事象（☆・☆☆） | 被災/受傷/不足 等 |
| | | | 対応（□・□□） | 運用・編成/構築/参集/補充/応援/追加/体制の見直し（人員・編成・ローテーション等に関するもの） 等 |
| | 【資機材】 | 車両/消防水利/装備/活動物資（燃料・食料等） /部隊/体制・態勢/応援隊・緊援隊 等 | 事象（☆・☆☆） | 被災/不足/枯渇/破損 等 |
| 対応（□・□□） | | | 運用・編成/構築/準備/補充/応援/追加/体制の見直し（資機材に関するもの） 等 | |
| 【情報】 | 情報/状況/応援要請 等 | 事象（☆・☆☆） | 困難化/要請の増加/遅延 等 | |
| | | 対応（□・□□） | 収集/覚地/把握/取得/共有/要請/周知/発信・調整 等 | |
| 消防活動 | 【消火】 | 消火活動 | 事象（☆・☆☆） | 消防水利の被災/出火/延焼/（資機材の損失等による）困難化/増加/撤退・中止/遅延 等 |
| | | | 対応（□・□□） | 消防水利の復旧/対応/活動/消火/撤退・中止/遅延 等 |
| | 【救出救助】 | 救出・救助・救急活動/搬送 | 事象（☆・☆☆） | 困難化/増加/撤退・中止/遅延/体調悪化/人的被害 等 |
| | | | 対応（□・□□） | 対応/活動/搬送/救出・救助/撤退・中止/遅延 等 |
| | 【危険排除等】 | 危険物流出/水防活動/誘導/除雪・徐灰 | 事象（☆・☆☆） | 対応の増加/受傷 等 |
| | | | 対応（□・□□） | 実施 |

表 3-4-2 キーワード付与のためのルール

| No | 対象とした文言 ※類する表現も含む | 分類（【】） | 備考 |
|-----|--|---|--|
| (1) | ・（対象災害）による被災・被害 ・複合化による被災 等 ※被害の対象や発生による影響が明記されていない場合 | 【被災全般】のみ | ○すべての分類に該当すると思われるが、包括的な内容であり、ワークシート上の他の記載項目において消防対応に係る「発生事象」・「対応状況」を明確にするため、【被災全般】のみの分類とした |
| (2) | ・管内（の）被災状況の把握 ・リスクの高い地域の判断 等 例：震災による被災状況を踏まえた水災被災リスクの高い地域の判断 等 | 【被災全般】 【消防活動人員】 【資機材】 【被災者等】 【情報】を併記 | ○「管内全体の状況の把握」と「リソース（人的・物的（不動産・可搬物（資機材等））」の状況の把握」のように、対象とするものの差異が明確であるため、（2）・（3）の間記載については【被災者等】のみ区分した ○【情報】は「把握」の文言に対応 |
| (3) | ・管内リソースの被災状況の把握 等 | 【被災全般】 【消防活動人員】 【資機材】 【情報】を併記 | |
| (4) | ①人的リソース ②物的リソース ③リソース/管内リソース | ①【消防活動人員】のみ ②【被災全般】 【資機材】を併記 ③【消防活動人員】【被災全般】【資機材】を併記 | ○「物的リソース」は庁舎等の施設（不動産）及び対応装備・車両等の資機材を含め左記②のとおり分類した |
| (5) | ・被災状況を踏まえた「・・・」（対応・発生事象等） 等 | 「・・・」部分の分類に従う | ○「被災状況を踏まえた」といった文言が包括的な内容であるため、後段（「・・・」）の内容によって、分類者ごとに想起する内容が異なるおそれがあるため、後段の記載に関係する分類のみに従うこととした。 ※「消防水利の被災状況を踏まえた『・・・』」等、前段部分が具体的に明記されている場合は、当該記載に関する分類も併せて整理 |

図 3-4-2 ワークシートへキーワード【】を付与した状況

(2) 発生事象等の 5 つの要因への分類

図 3-4-2 の状態のワークシートでの消防機関に関する発生事象（☆マーク）、対応状況（□マーク）の項目を該当する 5 つの要因に分類した。一覧表（エクセル表）に全て転記し、キーワード（【】）と 5 つの要因（【】）を併記した上で、発生事象等、キーワード、5 つの要因の関係の整合性を確認した（図 3-4-3）。発生事象等に分類した 5 つの要因のうち、（この時点で 1 つの発生事象に複数の要因が紐づいている。）構造体系等を踏まえて、主たる要因と従たる要因に分けた（主は●、従は○）。再度ワークシート上でも整理の妥当性を確認した。

なお、単独災害時のみに該当する発生・対応状況や既往計画上の任務そのものなど、消防機関の対応の困難性に影響がないと推測した事象は 5 つの困難化要因への分類対象外にした。その結果ワークシート上の全 551 項目を分類した。

（ワークシートの発生事象等にキーワード（【】）と 5 つの要因（【】）を分類は、巻末資料に一覧表として掲載。）

| 通し番号 | ワークシート上の記載項目 | 項目 | 対象 | 印 | 発生事象 の 主たる 要因 | キーワード | | | | | | | | | | 5 つの要因 | | | | | | | | |
|------|--|--------|--------|---|------------------------|-----------------------------------|--------|----------|--------|------|------|--------|-------|--------|--------|--------------------------|--------|--------|--------|--------|--|--|--|--|
| | | | | | | 消防機関の対応に係る「発生事象」・「対応状況」のキーワード（【】） | | | | | | | | | | 課題の発生も発生し得る5つの要因（課題内容【】） | | | | | | | | |
| | | | | | | 【被災全般】 | 【被災者等】 | 【消防活動人員】 | 【消防機材】 | 【情報】 | 【火災】 | 【救助活動】 | 【危険物】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | 【救助活動】 | | | | |
| 16 | 【被災全般】 1階外壁面・室内大規模損壊の被害減少に繋がる 調査・取組実施 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 17 | 【被災全般】 被災者に対する生活支援の充実 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 18 | 【被災全般】 被災者に対する生活支援の充実 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 19 | 【被災全般】 被災者に対する生活支援の充実 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 20 | 【被災全般】 被災者に対する生活支援の充実 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 21 | 【被災全般】 被災者に対する生活支援の充実 | 【被災全般】 | 【被災者等】 | ● | ● | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

図 3-4-3 キーワード【】と 5 つの要因【】の対応状況に一覧表

(3) 複合災害の課題の取りまとめ方法

発生事象等、5 つの要因（【】）、キーワード（【】）を活用し、5 つの要因ごとに、その要因を構成している課題を課題整理表としてまとめた。

一覧表を用いて、5 つの要因の 1 つ 1 つでフィルターをかけて、複合災害の類型（ケース）ごとにキーワード（【】）の集まり具合の傾向を見定め、発生事象等の記載内容のグルーピング化を行い、個別課題としてまとめた。さらに個別課題が複数の複合災害に共通化しているものを共通課題としてまとめた（図 3-4-4）。

また、個別課題、共通課題に一覧表の番号を記載し、課題整理表から一覧表、一覧表からワークシート上へ振り返り確認できるように作成していく。一連の流れ図 3-4-5 に示し、課題整理表のイメージ（一部抜粋）を表 3-4-3 に示す。

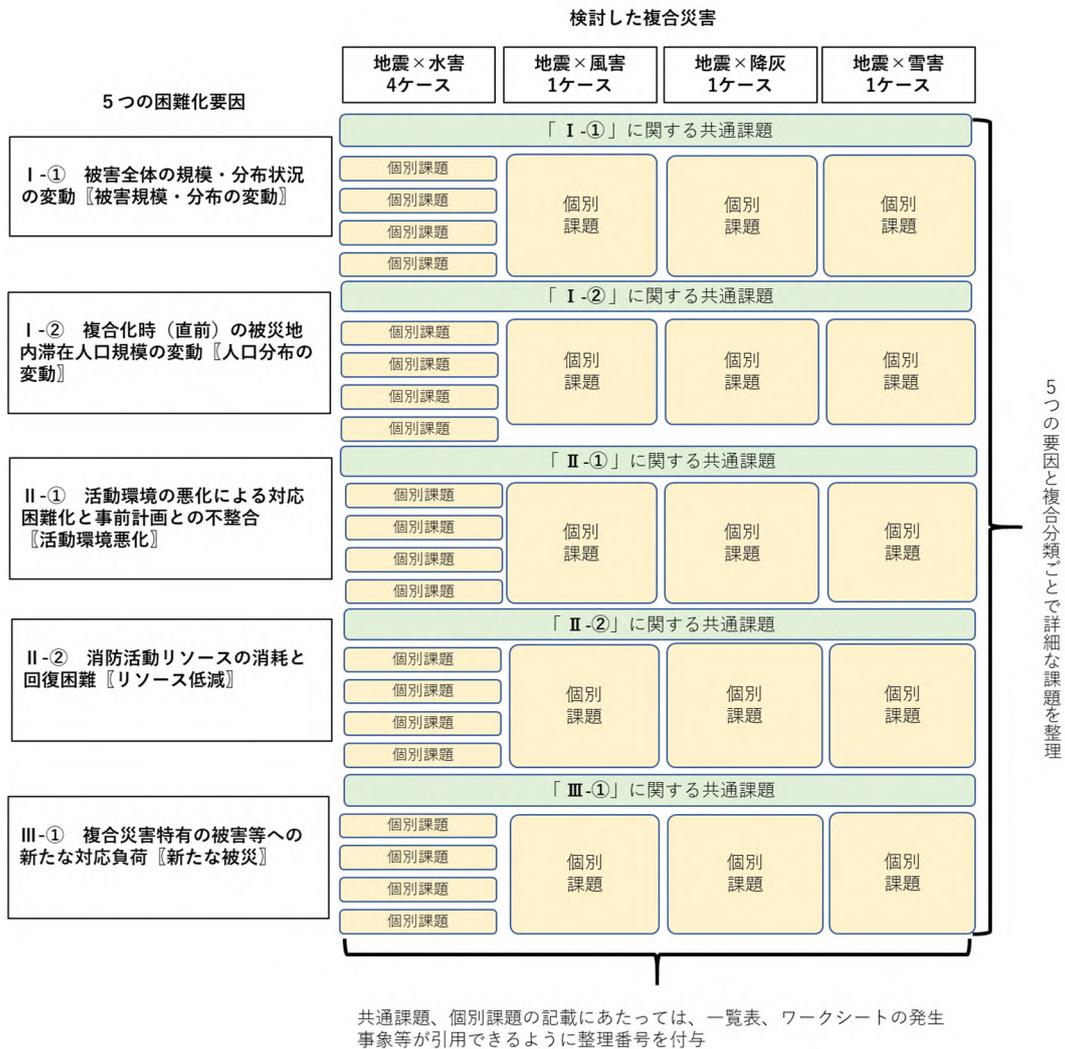


図 3-4-4 課題整理表の構成

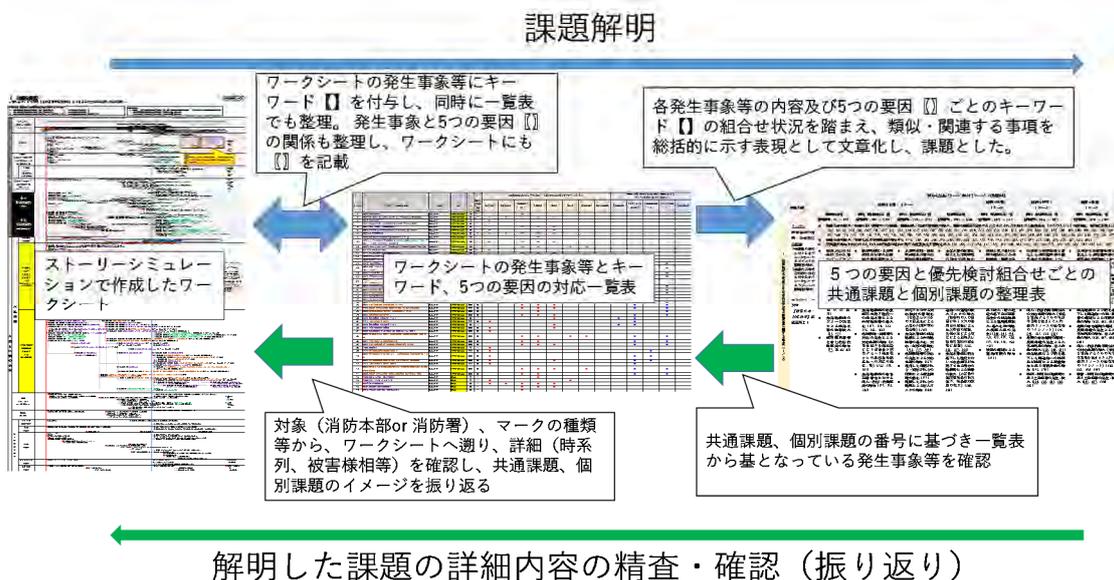


図 3-4-5 課題説明手法と解明した課題の確認

表 3-4-3 課題整理表の例 (I-①のみ抜粋)

<凡例>

[1]: ケースごとの各課題 (記載内容) に関連するワークシート (WS) 上の記載項目の「整理番号」(巻末資料「ワークシート記載項目一覧表」を参照)
 ・発生事象 (★★・☆☆・★・☆) に関するものは下線 ([1]), 対応状況 (■ ■ ・ □ □ ・ ■ ・ □) に関するものは斜字 ([I]) にて記載

- ①: 構造体系に基づく番号
- : 各ケースにおいて共通する課題 (共通課題)
- : ケースごとに生じる課題 (個別課題)

| 困難性の要因 L: 中項目 L: 細項目 | | 複合類型 (検討 7 ケース) における課題 (消防活動上の困難性・重大性をもたらす具体的な事項) | | | | | | |
|--------------------------------------|-----------------------------|--|--|--|--|--|---|---|
| | | 地震×水害: 4 ケース | | | | 地震×風害: 1 ケース | 地震×降灰: 1 ケース | 地震×雪害: 1 ケース |
| | | (地震) 先発型 整理番号: [1] ~ [89] | 同時 (地震) 先発型 整理番号: [90] ~ [192] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [193] ~ [287] | (地震) 後発型 整理番号: [288] ~ [366] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [367] ~ [457] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [458] ~ [596] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [597] ~ [702] |
| I 地域特性を考慮した災害対応に係る要請量に関する事項 (1/2) | I-①: 被害全体の規模・分布状況の変動 | <ul style="list-style-type: none"> ● 被害分布の拡大・変動に伴い把握すべき情報、情報収集・伝達の困難性の増大、情報の輻輳が発生するとともにそれらを踏まえた意思決定 (マネジメント) の困難化・複雑化が生じる [22, 30, 32, 70, 103, 106, 107, 110, 117, 122, 132, 146, 147, 150, 157, 170, 210, 215, 216, 219, 223, 226, 257, 260, 313, 324, 340, 350, 351, 367, 368, 386, 399, 400, 401, 402, 406, 407, 408, 413, 417, 419, 432, 434, 435, 436, 437, 458, 459, 460, 486, 506, 507, 510, 511, 520, 521, 523, 531, 565, 567, 568, 598, 599, 612, 631, 632, 634, 635, 648, 671, 673] (①・②) ● 被害分布の拡大・変動に伴う活動要請が増加する [179, 182, 185, 186, 275, 282, 283, 360, 361, 425, 428, 442, 534, 538, 541, 544, 554, 585, 613, 656, 666, 692, 694] (①・②) ● 要請量の増加に対応するための各本部機能 (東京消防庁本庁本部、署隊本部等) の維持に関する意思決定が困難化する [19, 105, 212, 218, 314, 315, 316, 398, 403, 404, 405, 504, 513, 514, 515, 562, 595, 630, 633, 701] (①・②) | | | | | | |
| | L①被害量の増大 L②被害の分布状況の拡大・変化 | <ul style="list-style-type: none"> ● 震災対応の収束状況や水害のリードタイムを踏まえた対応検討の困難化 [16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 35, 36, 37, 43, 44, 60, 62, 63, 64, 68, 74] (①・②) ● 先発地震の影響を踏まえた活動環境選定の困難化 [19, 40, 41, 67, 70, 76] (①・②) ● 先発地震後のダメージ残存による後発水害の被害拡大 [31, 42] (①・②) ● 復旧事業者等を含む救出救助要請の増加 [77, 78, 82, 83] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 震災用部隊・水害用部隊及び管外応援隊の同時運用によるマネジメントの困難化 [112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 129, 131, 134, 135, 148, 151, 153, 167, 171, 174] (①・②) ● 水害のリードタイムを踏まえた対応の検討・判断の困難化 [105, 108, 109, 110, 149, 161] (①・②) ● 先発地震後の応急復旧未完了施設への後発水害による市街地被害の甚大化 [127, 128, 133, 145, 165, 166] (①・②) ● 危険排除・誘導等の対応の発生による対応負荷の増加 (水防活動や先発地震により避難者が蟻集するヘリ発着場からの誘導危険物流出への対応の発生、等) [152, 176, 181] (①・②) ● 先発地震後の自宅残留者宅における消火・救出・救助要請の増加 [177, 179, 182] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 水害用部隊・震災用部隊及び管外応援隊の同時運用によるマネジメントの困難化 [202, 220, 221, 224, 227, 231, 232, 256] (①・②) ● 長期湛水の継続下における自宅残存者における消火・救出救助要請の増加 [250] (①・②) ● 長期湛水区域における移動が困難な状況下における対応検討の困難化 (陸路及びがれきの大量流出による水路の利用不可の場合等) [266] (①・②) ● 先発水害後の後発地震による市街地被害の甚大化、対応・判断の困難化 [213, 217, 284] (①・②) ● 危険排除等の対応の発生による対応負荷の増加 [267] (①・②) ● 湿潤した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 [277] (①・②) ● 堆積したがれきの乾燥による出火リスクの増加 [280] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発水害の影響を踏まえた活動環境の選定の困難化 [352] (①・②) ● 水害対応の収束時の突発的な後発災害 (地震) の発生による体制構築・対応の困難化 [302, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 339] (①・②) ● 外壁の剥離及び撤去により、耐火・防火性が低下した建造物への延焼の拡大リスクの増大 (復旧時の人口回帰に伴う火気の使用率の増加による出火件数の増加、先発水害による被災による剥離及び復旧作業時の撤去等に起因) [355, 356, 357, 366] (①・②) ● 先発水害後に耐力低下した施設において応急復旧が未完了である場合の地震動による被害の拡大 (水災後の低層階構造の耐力低下、建造物の倒壊の拡大) [308, 358] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 強風に伴う通行支障の継続による部隊編成・派遣に係る所要時間の増加 [409, 410] (②) ● 先発風害における建造物の構造被害に伴う防火・耐火性能の低下及び風害発生中の後発地震による延焼規模拡大・甚大化 (市街地大規模火災の発生) [380, 381, 420, 421, 422, 427, 438, 447, 448, 449, 450, 452] (①・②) ● 強風の継続による建造物倒壊の増加 [441] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 広域的な降灰被害を想定した部隊運用等の意思決定の困難化 [465, 466, 467, 468, 473, 501, 508, 509, 516, 517, 522, 527, 542, 569, 570, 580] (①・②) ● 降灰により陸路・空路・水路の移動が極めて困難となる状況下における情報収集・活動の困難化 [472] (①・②) ● 降灰時の健康被害・停電等に伴う救出救助活動、搬送活動の増加 [552, 553, 555, 557] (①・②) ● 消火・救出救助活動以外の対応負荷の増大 (活動を実施するための除灰作業等を踏まえた人的・物的リソースの確保等のマネジメント) [546, 548, 551, 556, 592] (①・②) ● 住民の自宅避難の継続・長期停電の発生による火気使用率の増加、出火件数の増大 [657, 686, 687, 689] (①・②) ● 消火・救出救助活動以外の対応負荷の増大 (活動を実施するための除灰作業等を踏まえた人的・物的リソースの確保等のマネジメント) [659, 662, 667, 695] (①・②) ● 融雪・降雨及び地震動に伴う土砂災害の発生・拡大 [558, 559, 581, 582, 584] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 広域的な降積雪被害を想定した部隊運用等の意思決定の困難化 [603, 604, 636, 637, 638, 639, 640, 643, 647, 649, 652, 672, 675, 676] (①・②) ● 陸路・空路移動の支障による震災対応の検討・実施の困難化 (地震後の道路被災箇所の不明瞭化、立ち往生車両による緊急車両の通行不能、視界不良による走行速度の低下及び航空不能等) [685, 691, 702] (①・②) ● 先発地震により耐力低下した建造物への降・積雪の継続による倒壊件数の増加 [658, 682, 684] (①・②) ● 住民の自宅避難の継続・長期停電の発生による火気使用率の増加、出火件数の増大 [657, 686, 687, 689] (①・②) ● 融雪・降雨及び地震動に伴う土砂災害の発生・拡大 [690, 696, 697] (①・②) |

第5節 優先検討対象以外の複合災害の困難化要因、課題の確認

1 優先検討対象以外の課題整理

優先検討対象以外の複合災害の中に、優先検討対象とは異なる独自の消防機関の対応の困難性に係る要因等が埋もれていないか、5つの要因と整合するかについて検討した（図3-5-1）。検討にあたっては優先検討対象を選定する際に設定した前提条件の下、簡易的に定性的なシナリオを検討した。優先検討対象以外の困難性に係る要因を整理する際の時間間隔は図3-5-2のとおりとした。

また、海溝型地震と首都直下地震の複合についても併せて検討した。

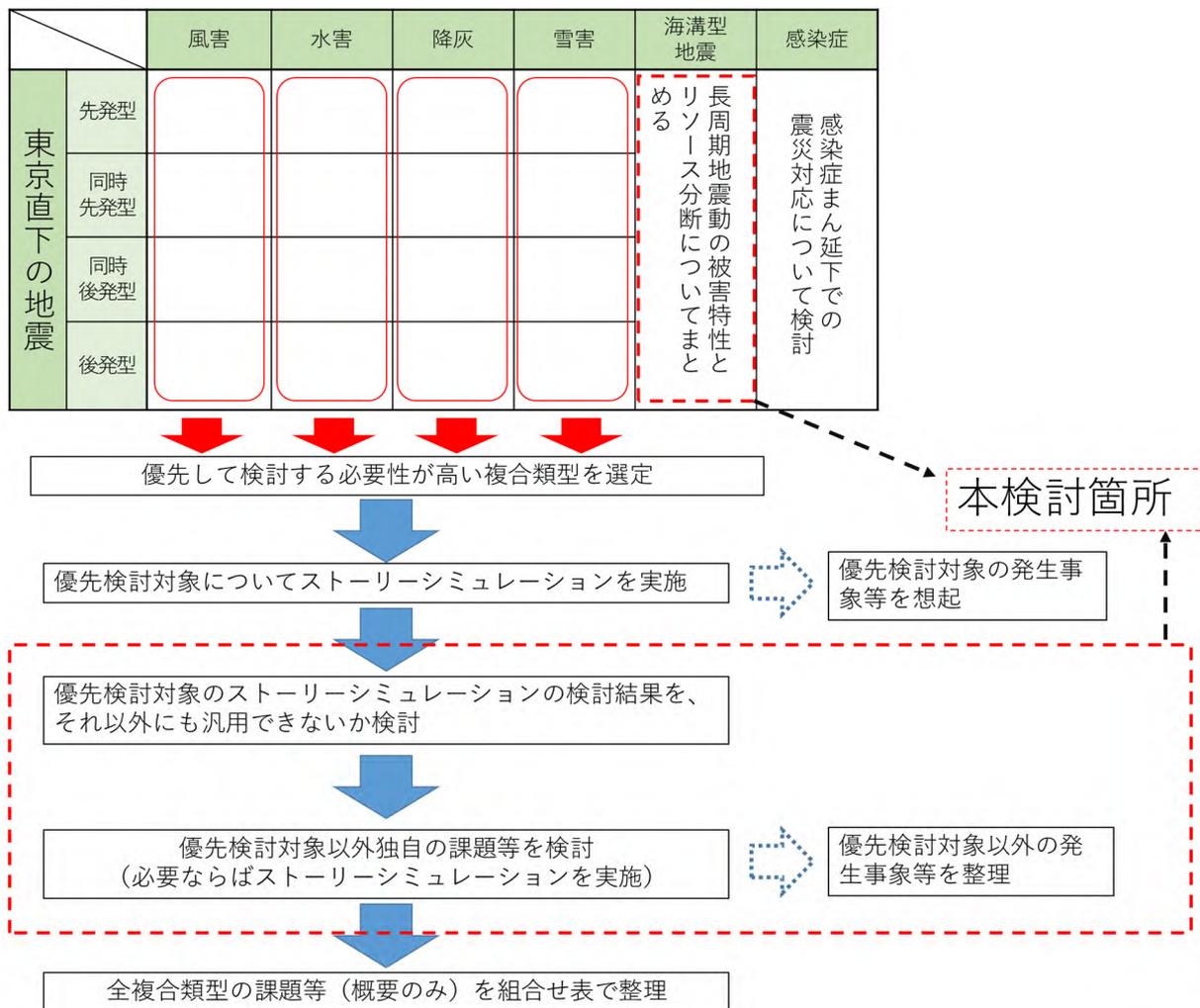


図3-5-1 優先検討対象以外の複合災害の検討

| | | 水害 | 風害 | 降灰 | 雪害 | 海溝型地震 |
|--------|-------|----|---|---------------------------------|--------------------------------|---|
| 首都直下地震 | 先発型 | | 地震発生後、 1週間～1か月程度 【2週間を想定】 | 地震発生後 1週間～1か月程度 【3週間を想定】 | 地震発生後 1週間～1か月程度 【2週間を想定】 | 断に長 期地 震動 の被 害特 性 とリ ソ ー ス 分 断に つ い て ま と め る |
| | 同時先発型 | | 地震発生後、 1, 2日程度以内 【1, 2日以内程度を 想定】 | 地震発生後、 1週間程度 【1週間を想定】 | 地震発生後、 1週間程度 【1週間を想定】 | |
| | 同時後発型 | | | | | |
| | 後発型 | | 風害発生後、 3日～1週間程度 (強風・暴風停止) 【1週間を想定】 | 降灰停止後、 1週間～2週間程度 【1週間を想定】 | 積雪後、 3日～5日程度 【3日を想定】 | |

赤：ワークシートを用いたストーリーシミュレーションを実施

白：前提条件等を精査した上で、発生事象等を整理

枠内の記載は時間間隔の目安（【】は発生事象等を想起する際の具体的な時間間隔）

図 3-5-2 優先検討対象以外の複合災害の想定した時間間隔

(1) 地震×風害（先発型、同時先発型、後発型）

首都直下地震と風害の3つの複合災害についての独自の発生事象等は表 3-5-1 のとおりである。同時先発型は同時後発型と同様に地震火災の急速な延焼拡大が懸念されるが、先発型と後発型では、地震火災と強風・暴風の複合は考慮する必要はなく、構造物被害や停電等の長期化が懸念と考えられた。同時先発型は同時後発型と同様に地震火災の急速な延焼拡大が懸念されるが、同時先発型は先の地震発生に伴う消防力が集結した状態である。そのため、対応力としても同時後発型より充足している。よって同時後発型の発生事象等で、地震と風害の複合災害時の困難化要因は概ね網羅できていると判断した。

(2) 地震×降灰（先発型、同時先発型、後発型）

首都直下地震と降灰の3つの複合災害についての独自の発生事象等は表 3-5-2 のとおり、降灰による活動障害が懸念され、車両運行や資機材の不具合など降灰の最中の震災対応は、同時後発型と同様に様々な活動に支障をきたすと考えた。

先に地震が発生する先発型と同時先発型は、避難所に避難した後に降灰が発生すると避難先の避難生活の継続が困難になる場合もあり、更なる広域避難が発生するといったケースも想定された。

そういった降灰が先に発生することの特有の発生事象等は考えられるが、同時後発型で想定された発生事象と類似しており、5つの要因に集約されると判断した。

(3) 地震×雪害（先発型、同時先発型、後発型）

首都直下地震と雪害の複合災害に関する優先検討対象以外の独自の問題・課題は表 3-5-3 のとおりである。降灰と同様に活動障害が懸念され、積雪による交通障害や地震による被災箇所不明瞭化などが起こり得る。しかし、雪害は降灰ほど、環境悪化が長期間継続しないこと、人体への影響も少ないと考えられた。

よって雪害の同時後発型の検討内容と降灰の検討内容から課題等は網羅できると判断した。

(4) 優先検討対象の汎用性の検討結果（風害、降灰、雪害）

優先的に検討した 7 ケースの複合災害とそれ以外の 9 つの結果では、独自の特徴的な発生事象等は散見されるが、優先検討対象で解明した 5 つの要因で包含できると考えた。特に、先発型、後発型といった時間間隔が開いている複合災害は同時型ほど対応が困難な状況にならないと考えられた。先発型や後発型は、先発災害の影響で被害規模等が拡大し、後発災害への対応が困難化すると想像され、リソース等の回復が重要であると想像された。優先検討対象以外の概要は表 3-5-4、優先検討対象との比較は表 3-5-5 のとおりである。

表 3-5-1 地震×風害の優先検討対象以外の整理（先発型、同時先発型、後発型）

| | |
|-------|--|
| | |
| 先発型 | <p>想定 大規模地震後の消火・救助・救出活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れによりぜい弱な状態となっており、大規模災害が発生したら、被害が増大する可能性がある状況</p> |
| 発生事象等 | <ul style="list-style-type: none"> 地震後の建造物の耐力低下や地盤のぜい弱化による強風・暴風時の建物、電柱等の倒壊が発生する。【被害規模・分布の変動】 地震時に消耗したリソース（燃料等）が十分でない場合、風害による停電の発生で、非常電源が機能せず施設機能が停止する。【リソース低減】 地震時に発生したがれきが強風により飛散し、交通支障、復旧活動従事者や職員の負傷者の発生、建物被害拡大等が発生する。【被害規模・分布の変動】【人口分布の変動】【リソース低減】 |
| | |
| 同時先発型 | <p>想定 大規模地震後の、消火・救助・救出活動の事案が多く発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況</p> |
| 発生事象等 | <ul style="list-style-type: none"> 地震後の建造物の耐力低下や地盤のぜい弱化による強風・暴風時の建物、電柱等の倒壊が発生する。【被害規模・分布の変動】 地震時の散乱したがれき等が、強風により飛散し、車両運行の障害、負傷者の発生、建物被害の増加など発生させる。【被害規模・分布の変動】 地震時の交通支障に加え、強風下での車両速度低下といった、災害対応への遅延【活動環境悪化】 震災時の消防水利が限られる状況に加え、強風による延焼の激化、飛び火の発生、放水の拡散により、被害が拡大する。【被害規模・分布の変動】【活動環境悪化】 |
| | |
| 後発型 | <p>想定 強風・暴風は止んだが、建物、構造物への損傷は未復旧（住宅屋根のビニールシート被覆後の修繕や大規模建造物の損傷に対する復旧は未実施。）の状況</p> |
| 発生事象等 | <ul style="list-style-type: none"> 強風により耐力が低下した構造物が地震動により倒壊することに加え、復旧支援ボランティア等が被災する。【被害規模・分布の変動】【人口分布の変動】 電柱等の倒壊によるライフライン停止の再発及び停電の長期化、非常電源の燃料の枯渇が発生する。（風害時の消耗した燃料が補給が十分でない場合）【活動環境悪化】【リソース低減】 |

条件の詳細は第1節参照

表 3-5-2 地震×降灰の優先検討対象以外の整理（先発型、同時先発型、後発型）

| | |
|--------------|---|
| | |
| <p>先発型</p> | <p>想定シナリオ 大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れによりぜい弱な状態となっており、大規模災害が発生したら、被害が増大する可能性がある状況</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震による耐力が低下した構造物に降灰が堆積することにより、建物倒壊、道路閉塞が拡大する。【被害規模・分布の変動】 震災廃棄物等の集積後、除灰の集積場所の不足の可能性があり、除灰の作業速度の低下が発生する。道路上の灰によって緊急車両の走行へ支障が生じる。【活動環境悪化】 地震で消耗した資源（燃料等）の補給が十分でない場合、降灰による車両運行困難により更なる補給の困難化する。【リソース低減】 自宅復旧者、避難所の滞在者、それぞれが再避難が必要となる。【人口分布の変動】 |
| | |
| <p>同時先発型</p> | <p>想定シナリオ 大規模地震直後の災害最盛期は過ぎたが、消火・救助・救急活動の事案が発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> 地震による耐力が低下した構造物に降灰が堆積することにより、建物倒壊、道路閉塞が拡大する。【被害規模・分布の変動】 体育館等の避難所が、降灰により使用が困難となり、地震で避難していた住民が再避難を強いられる。交通機関が機能していない場合は、避難先が不足し、傷病者が多数発生する（搬送が困難にもなる）。【新たな被災】 地震時のがれき等の堆積（散乱）物や降灰に伴う視界不良等による交通支障や車両の走行不能、復旧作業の遅延が発生する。【活動環境悪化】 |
| | |
| <p>後発型</p> | <p>想定シナリオ 噴火による都内への降灰が止み、除灰作業を順次実施している状況（インフラ・ライフラインの復旧を並行して実施）</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> 除灰した火山灰の集積による震災廃棄物の仮置き場の不足が発生し、それに伴う道路啓開が遅れる。【活動環境悪化】 山間部に積もった降灰により、地震動から発生する土砂災害リスクが増大する。【被害規模・分布の変動】 |

条件の詳細は第1節参照

表 3-5-3 地震×雪害の優先検討対象以外の整理（先発型、同時先発型、後発型）

| | |
|--------------------------|--|
| | |
| <p>先発型</p> <p>想定シナ</p> | <p>大規模地震後の消火・救助・救急活動が比較的平静を取り戻すが、建物やインフラ設備は地震の揺れによりぜい弱な状態となっており、大規模災害が発生したら、被害が増大する可能性がある状況</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震動で耐力が低下した構造物が、積雪により倒壊する。【被害規模・分布の変動】 ・地震の土砂災害により表層地盤が崩落し、積雪における雪崩の発生危険が高まる。【新たな被災】 |
| <p>同時先発型</p> <p>想定シナ</p> | |
| <p>同時先発型</p> <p>想定シナ</p> | <p>大規模地震直後の災害最盛期は過ぎたが、消火・救助・救急活動の事案が発生しており、ライフラインや交通機関等は本復旧していない状況</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・地震動で耐力が低下した構造物が、積雪により倒壊する。【被害規模・分布の変動】 ・地震からの仮復旧中の路面への積雪による影響（被災・復旧箇所の不明瞭化や凍結による車両運行低下等）で、災害対応や復旧作業の遅延が発生する。【活動環境悪化】 ・地震の振動による地盤のぜい弱化、積雪における雪崩の発生危険が高まる。【被害規模・分布の変動】 ・地震で避難所へ避難することで、地域住民による降雪への対応（雪かき等）がなされず、通行困難箇所が多く発生する。【活動環境悪化】 |
| | |
| <p>後発型</p> <p>想定シナ</p> | <p>路面の凍結、道路閉塞は解消されているが、山間部は残雪、地盤の脆弱化が起きている。一部の住宅には被害がある状況</p> <p>発生事象等</p> <ul style="list-style-type: none"> ・降雪により山間部の斜面の土壌含水量が高まり、地震動で土砂災害が発生する。【被害規模・分布の変動】 |

表 3-5-4 優先検討対象以外の課題の概要

| | | 水 害 | 風 害 | 降 灰 | 雪 害 |
|--------|---|---|--|---|--|
| 首都直下地震 | 先発型 | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧が完了しているが、ダメージの残存に伴い、後発水害の被害が拡大（活動環境の悪化、集積がれき流出等）し、消防の対応体制（震災非常配備体制・水防体制）やリソース（人的・物的）の再配備等に係る状況把握・意思決定等の困難性が増大する。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下地震後のインフラ・ライフラインの順次復旧に伴い、被災地内居住者やボランティア等が被災地域に回帰し、被災地内の人口が増大することで、後発水害による被災及び救出・救助対応が増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自管内対応、派遣規模縮小下での復旧事業者やボランティアの被災等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧が完了しており、地震による火災が鎮火している状況下での風害発生となる。地震動による耐力低下後の構造物への強風による構造物被害や飛散物による障害物等が主な発生事象となる。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の復旧作業者等の被災地内人口が増加することで、後発風害の人的被害が拡大し、救出救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】同時（地震後発）型に比べ、地震火災が収束していることから、対応の困難性や負荷が大幅に低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧（主要道路等の仮復旧）が完了しているが、後発降灰の影響で本復旧対応に遅延が生じる。また、地震動により構造被害が生じた建物（長スパン屋根構造物・木造家屋等）への降灰の堆積により、時間経過に伴い建物倒壊が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の復旧作業者等による被災地への流入による人口増加や、長スパン構造物の避難所（体育館等）からの再避難時に後発降灰の人的被害（呼吸器への影響等）が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】先発直下地震の仮復旧が完了していることから、消防の活動上、後発災害時は、降灰単独への対応が主となるため、困難性や対応負荷は、同時（地震後発）型と比べて大幅に低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧（主要道路等の仮復旧）が完了しているが、後発雪害の影響で本復旧対応に遅延が生じる。また、地震動により構造被害が生じた建物（長スパン屋根構造物・木造家屋等）への積雪により、時間経過に伴い建物倒壊が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の復旧作業者等による被災地への流入による人口増加や、長スパン構造物の避難所（体育館等）からの再避難時の負傷等により、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】先発直下地震の仮復旧が完了していることから、消防の活動上、後発災害時は、雪害単独の対応が主となるため、困難性や対応負荷は、同時（地震後発）型と比べて大幅に低減されるケースとなる。</p> |
| | 同時先発型 | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害後の仮復旧段階から後発水害のリードタイムが開始するため、震災用/水災用緊援隊等の同時運用をはじめ、消防活動環境（拠点・アクセス・リソース）の制限（低減）により消防対応量・配備に係る状況把握・意思決定等の困難性が増大する。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下地震によるインフラ（鉄道・道路）の未復旧に伴う広域避難の困難化により、増大した自宅避難者宅からの出火箇所の消火活動や流出物の増大による救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、先発直下型地震後の本復旧前であり、浸水被害の甚大化が見込まれ、さらに、自宅避難者が多く残る重大被災地域周辺では自宅避難中での出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害への仮復旧作業中であり、消防機関は、救出救助・消火活動中において後発風害が発生する状況となる。地震による火災が鎮火していない場合、強風により、構造物被害に加え、延焼の拡大が懸念される。</p> <p>【人口分布の変動】先発直下地震で構造被害を受けた地域住民は、避難所へ避難していることから、被災地内居住者（風害による構造物被害が予測される建物居住者）は、一時的に減少している。</p> <p>【優先検討対象との比較】地震後の火災が鎮火していない場合、延焼の拡大が懸念される一方、同時（地震後発）型に比べ、先発直下地震への初動対応に必要な消防力が確保されていることや、一部地域住民が避難している状況を考慮し、対応の困難性や負荷が低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害への仮復旧作業中に後発降灰が開始することで、応急対応や仮復旧の更なる遅延（積灰荷重による構造物被害の増加、降灰・倒壊による道路状況の悪化等）、救出救助・消火活動に支障が生じることが懸念される。また、地震動により構造被害が生じた建物（長スパン屋根構造物・木造家屋等）への降灰の堆積により、時間経過に伴い建物倒壊が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】先発地震後の在宅避難者や長スパン構造物の避難所では再避難の必要性が生じるが、降灰・積灰により移動が困難となり、降灰による呼吸器への影響等のほか、避難中の負傷等が発生する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】同時（地震後発）型に比べ、先発直下地震への初動対応に必要な消防力が確保されていること（都内への降灰開始までの期間は救助ヘリが利用可能等）や、一部地域住民が避難している状況を考慮し、困難性や対応負荷が低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】火山降灰同様、先発直下型地震による被害への仮復旧作業中に後発雪害が発生することで、応急対応や仮復旧の更なる遅延（積雪荷重による構造物被害の増加、積雪・倒壊による道路状況の悪化等）、救出救助・消火活動に支障が生じることが懸念される。また、地震動により構造被害が生じた建物（長スパン屋根構造物・木造家屋等）への積雪により、時間経過に伴い建物倒壊が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】長スパン構造物の避難所では再避難の必要性が生じるが、降積雪により移動が困難となり、避難中の負傷等が発生する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】先発直下地震への初動対応に必要な消防力が確保されていること（救助ヘリの利用可能等）や、雪害のリードタイム等を考慮し、困難性や対応負荷は、同時（地震後発）型に比べて低減されるケースとなる。</p> |
| | 同時後発型 | <p>【被災・復旧状況】先発水害による浸水被害が未復旧（重大被災地域：江東アルタ）の状況下で、突発的に直下地震が発生することにより、震災用/水災用緊援隊等の同時運用の準備期間がなく、消防活動環境（活動拠点・アクセス・リソース）が制限（低減）される中、消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が増大する。</p> <p>【人口分布の変動】先発水害により、広域避難は一定数実施され、後発地震被災地内残存者が一部低減されるものの、浸水の長期化（ゼロメートル市街地等）に伴う自宅避難者（垂直避難者）をはじめとした被災地内残存者の火気の使用による出火に対する、消火活動や残存者の救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅避難者が多く残る高層建築物（アクセス困難な長期浸水区域内）の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】強風による被害後の仮復旧が未完了であり、強風が継続している状況下で、突発的に後発直下型地震が発生することにより、地震による出火後の飛火・輻射熱の広範な伝播、放水の拡散等により火災の拡大（延焼）が甚大となり、消火活動が困難となる。また、通信障害や活動環境の悪化（空路制限や倒壊建物に伴うアクセス路の閉塞等）により、消防活動が困難化する。</p> <p>【人口分布の変動】先発風害後は、著しい構造被害を受けた住家等の居住者を除き、停電の状況下で自宅避難を実施していることから、避難者の屋内火気等の使用による後発地震時の潜在的出火リスクが増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、構造被害（外壁剥離・開口部・屋根等の破壊等）を受けた市街地内建築物の出火件数の増加・延焼等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】火山降灰によるインフラ・ライフラインの停止等の被害が継続する状況下で、突発的に後発直下型地震が発生することにより、管内の活動現場へ移動（陸路・水路・空路）・広域応援（緊援隊）等に係る移動や（特に航空機を用いた）被災地内外の状況把握が困難化し、消防活動全般へ甚大な支障が生じる。</p> <p>【人口分布の変動】都内全域における降灰継続及び除灰対応の遅延に伴う避難の困難化により、増大した自宅避難者の火気使用による出火件数の増加や建物倒壊（積灰荷重に伴う）等による救出救助活動の要請件数が増加し、対応負荷が増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、広域的な降灰の継続による、移動手段や経路をはじめとした活動環境の悪化等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】火山降灰同様、雪害による被害後の仮復旧が未完了かつ降積雪が継続した状況下で、突発的に後発直下型地震が発生することにより、管内の活動現場へ移動（陸路・水路・空路）や広域応援等に係る移動、被災地内外での状況把握が困難化する。</p> <p>【人口分布の変動】また、都内全域での降雪継続及び除雪対応の遅延に伴う避難の困難化により、増大した自宅避難者の火気使用による出火件数の増加や建物倒壊（雪荷重に伴う）等による救出救助活動の要請件数が増加し、対応負荷が増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、積雪の継続による、移動手段や経路をはじめとした活動環境の悪化等による対応負荷が顕著となるケース</p> <p>※火山降灰時と比較して活動環境の悪化に関する影響の程度は小さい（被害規模・被害スパン等）</p> |
| 後発型 | <p>【被災・復旧状況】先発水害による被害後の対応が概ね収束している状況であり、先発対応していた管外からの広域応援（緊援隊）の規模が縮小（撤退）した状況下で、突発的に直下地震が発生することで、管外からの広域応援（緊援隊）の再要請や管内態勢の再配備、消防活動環境（活動拠点・アクセス・リソース）の制限（低減）による消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が増大する。</p> <p>【人口分布の変動】また、被災地内の人口の増大や水害後の自宅復旧作業（低層階部の剥離・除去等）に伴う構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の残存、火気の使用率の増大により、後発直下地震の被害による消火及び救出・救助対応の増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅等の復旧のために回帰した地域内人口の被災（構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の倒壊・出火含む）等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】後発首都直下地震直前の状況は、強風は停止し、市街地の復旧は進んでいるが、先発風害による構造的被害（外壁剥離に伴う耐震性、防・耐火性の低下等）の残存により、後発直下地震の被害拡大が想像される。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の復旧作業者等による被災地内への流入が開始された地域では、被災地内人口が増加することで、後発首都直下地震の人的被害が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】先発風害による構造被害から概ね市街地の復旧が進む状況であり、同時（地震後発）型に比べ強風の小康に伴う消防活動環境の改善（着火・延焼リスクの低減、救助ヘリの利用等）が見込まれることから、対応の困難性や負荷が低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】後発首都直下地震直前の状況は、降灰が停止している一方、降灰が堆積した構造物への地震動に伴う被害拡大（耐力低下に伴う積灰荷重の残存による建物倒壊等）や活動障害（道路への積灰による被災箇所の不明瞭化、通行支障等）により、後発直下地震の対応が困難となり、被害の拡大が想像される。</p> <p>【人口分布の変動】降灰の停止により、被災地内の除灰作業が進む一方、ボランティア等の復旧作業者等の被災地内流入により人口が増加するため、後発首都直下地震による人的被害が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】降灰の停止や、除灰作業等の継続により、市街地被害（停電、交通麻痺等）が改善されている地域では同時（地震後発）型に比べ、消防機関の活動環境の改善が見込まれることから、対応の困難性や負荷が低減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】後発首都直下地震直前の状況は、降雪が停止している一方、積雪した構造物への地震動に伴う被害拡大（耐力低下に伴う積雪荷重の残存による建物倒壊等）や活動障害（道路への積雪による被災箇所の不明瞭化、通行支障等）により、後発直下地震の対応が困難となり、被害の拡大が想像される。また、融雪・地震動に伴う雪崩等が一部で発生する。</p> <p>【人口分布の変動】降雪の停止により、被災地内の除雪作業が進む一方、ボランティア等の復旧作業者等の被災地内流入により人口が増加するため、後発首都直下地震による人的被害が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】積雪が解消された状態における後発直下地震の発災であるため、消防機関の活動環境（路面の凍結、主要道路の閉塞等）の改善が見込まれることから、困難性や対応負荷は、同時（地震後発）型に比べて低減されるケースとなる。</p> | |

表 3-5-5 優先検討対象とそれ以外のケースの比較

| 凡例 | 優先検討対象: □ | 水害 | 風害 | 降灰 | 雪害 |
|--------|---|--|---|---|---|
| 首都直下地震 | 先発型 | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧が完了しているが、ダメージの残存に伴い、後発水害の被害が拡大(活動環境の悪化・集積がれき流出等)し、消防の対応体制(震災非常配備体制・水防体制)やリソース(人的・物的)の再配備等に係る状況把握・意思決定等の困難が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下地震に伴い、被災地内居住者やボランティア等が被災地域に回帰し、被災地内の人口が増大することで、後発水害による被災及び救出・救助対応が増大するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自管内対応、派遣規模縮小下での復旧事業者やボランティアの被災等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧が完了しており、地震による火災が鎮火している状況下での風害発生となる。地震動による耐力低下後の構造物への被害による構造物被害(散物による障害物等)が主な被害となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下地震に伴い、被災地内居住者やボランティア等の被災地内人口が増加することで、後発風害の人的被害が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧(主要道路等の仮復旧)が完了しているが、後発降灰の影響で本復旧対応に遅延が生じる。また、地震動により構造物が生じた建物(長スパン屋根構造物・木造家屋等)への降灰の堆積による活動環境の悪化・集積がれき流出等による被害が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の被災地内流入による人口増加や、長スパン構造物の避難所(体育館等)からの再避難時に後発降灰の人的被害(設備等への影響等)が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下地震による被害から概ねの復旧(主要道路等の仮復旧)が完了しているが、後発雪害の影響で本復旧対応に遅延が生じる。また、地震動により構造物が生じた建物(長スパン屋根構造物・木造家屋等)への積雪の堆積による活動環境の悪化・集積がれき流出等による被害が拡大する。</p> <p>【人口分布の変動】ボランティア等の被災地内流入による人口増加や、長スパン構造物の避難所(体育館等)からの再避難時に後発雪害の人的被害(設備等への影響等)が拡大し、救出・救助の要請量が増大する可能性がある。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> |
| | 同時先発型 | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害後の仮復旧段階から後発水害のリードタイムが開始するため、震災用/水災用緊援隊等の同時運用をはじめ、消防活動環境(拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)により消防対応量・配備に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下型地震によるインフラ(鉄道・道路)の未復旧に伴う広域避難の困難化により、増大した自宅避難者宅からの出火箇所の消火活動や流出物の増大による救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、先発直下型地震後の本復旧前であり、浸水被害の甚大化が見込まれ、さらに、自宅避難者が多く残る重大被災地域周辺では自宅避難中の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害後の仮復旧段階から後発風害のリードタイムが開始するため、震災用/水災用緊援隊等の同時運用をはじめ、消防活動環境(拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)により消防対応量・配備に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下型地震によるインフラ(鉄道・道路)の未復旧に伴う広域避難の困難化により、増大した自宅避難者宅からの出火箇所の消火活動や流出物の増大による救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害後の仮復旧段階から後発降灰のリードタイムが開始するため、震災用/水災用緊援隊等の同時運用をはじめ、消防活動環境(拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)により消防対応量・配備に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下型地震によるインフラ(鉄道・道路)の未復旧に伴う広域避難の困難化により、増大した自宅避難者宅からの出火箇所の消火活動や流出物の増大による救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> | <p>【被災・復旧状況】先発直下型地震による被害後の仮復旧段階から後発雪害のリードタイムが開始するため、震災用/水災用緊援隊等の同時運用をはじめ、消防活動環境(拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)により消防対応量・配備に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、先発直下型地震によるインフラ(鉄道・道路)の未復旧に伴う広域避難の困難化により、増大した自宅避難者宅からの出火箇所の消火活動や流出物の増大による救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【優先検討対象との比較】被災地内人口の増加により、(地震後発)型に比べ、先発直下地震型に比べ、対応の困難性が軽減されるケースとなる。</p> |
| | 同時後発型 | <p>【被災・復旧状況】先発水害による浸水被害が未復旧(重大被災地域:江東デルタ)の状況下で、突発的に直下地震が発生することにより、震災用/水災用緊援隊等の同時運用の準備期間がなく、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)が制限(低減)される中、消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】先発水害により、広域避難は一定数実施され、後発地震被災地内残存者が一部低減されるものの、浸水の長期化(ゼロメートル市街地等)に伴う自宅避難者(垂直避難者)をはじめとした被災地内残存者の火気の使用による出火に対する、消火活動や残存者の救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅避難者が多く残る高層建築物(アクセス困難な長期浸水区域内)の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発風害による被害後の仮復旧が未完了であり、強風が継続し、突発的に後発直下型地震が発生することにより、震災用/水災用緊援隊等の同時運用の準備期間がなく、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)が制限(低減)される中、消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】先発風害により、広域避難は一定数実施され、後発地震被災地内残存者が一部低減されるものの、浸水の長期化(ゼロメートル市街地等)に伴う自宅避難者(垂直避難者)をはじめとした被災地内残存者の火気の使用による出火に対する、消火活動や残存者の救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅避難者が多く残る高層建築物(アクセス困難な長期浸水区域内)の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発降灰による被害後の仮復旧が未完了であり、降灰が継続し、突発的に後発直下型地震が発生することにより、震災用/水災用緊援隊等の同時運用の準備期間がなく、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)が制限(低減)される中、消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】先発降灰により、広域避難は一定数実施され、後発地震被災地内残存者が一部低減されるものの、浸水の長期化(ゼロメートル市街地等)に伴う自宅避難者(垂直避難者)をはじめとした被災地内残存者の火気の使用による出火に対する、消火活動や残存者の救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅避難者が多く残る高層建築物(アクセス困難な長期浸水区域内)の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発雪害による被害後の仮復旧が未完了であり、降雪が継続し、突発的に後発直下型地震が発生することにより、震災用/水災用緊援隊等の同時運用の準備期間がなく、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)が制限(低減)される中、消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】先発雪害により、広域避難は一定数実施され、後発地震被災地内残存者が一部低減されるものの、浸水の長期化(ゼロメートル市街地等)に伴う自宅避難者(垂直避難者)をはじめとした被災地内残存者の火気の使用による出火に対する、消火活動や残存者の救出救助活動が困難化するケースである。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅避難者が多く残る高層建築物(アクセス困難な長期浸水区域内)の出火等による対応負荷が顕著となるケース</p> |
| | 後発型 | <p>【被災・復旧状況】先発水害による被害後の対応が概ね収束している状況であり、先発対応していた管外からの広域応援(緊援隊)の規模が縮小(撤退)した状況下で、突発的に直下地震が発生することで、管外からの広域応援(緊援隊)の再要請や管内態勢の再配備、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)による消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、被災地内の人口の増大や水害後の自宅復旧作業(低層階部の剥離・除去等)に伴う構造物の倒壊・出火(含む)による対応負荷が増大する可能性がある。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅等の復旧のために回帰した地域内人口の被災(構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の倒壊・出火含む)等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発風害による被害後の対応が概ね収束している状況であり、先発対応していた管外からの広域応援(緊援隊)の規模が縮小(撤退)した状況下で、突発的に直下地震が発生することで、管外からの広域応援(緊援隊)の再要請や管内態勢の再配備、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)による消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、被災地内の人口の増大や水害後の自宅復旧作業(低層階部の剥離・除去等)に伴う構造物の倒壊・出火(含む)による対応負荷が増大する可能性がある。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅等の復旧のために回帰した地域内人口の被災(構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の倒壊・出火含む)等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発降灰による被害後の対応が概ね収束している状況であり、先発対応していた管外からの広域応援(緊援隊)の規模が縮小(撤退)した状況下で、突発的に直下地震が発生することで、管外からの広域応援(緊援隊)の再要請や管内態勢の再配備、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)による消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、被災地内の人口の増大や水害後の自宅復旧作業(低層階部の剥離・除去等)に伴う構造物の倒壊・出火(含む)による対応負荷が増大する可能性がある。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅等の復旧のために回帰した地域内人口の被災(構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の倒壊・出火含む)等による対応負荷が顕著となるケース</p> | <p>【被災・復旧状況】先発雪害による被害後の対応が概ね収束している状況であり、先発対応していた管外からの広域応援(緊援隊)の規模が縮小(撤退)した状況下で、突発的に直下地震が発生することで、管外からの広域応援(緊援隊)の再要請や管内態勢の再配備、消防活動環境(活動拠点・アクセス・リソース)の制限(低減)による消防対応量の確保・維持に係る状況把握・意思決定等の困難性が顕著となる。</p> <p>【人口分布の変動】また、被災地内の人口の増大や水害後の自宅復旧作業(低層階部の剥離・除去等)に伴う構造物の倒壊・出火(含む)による対応負荷が増大する可能性がある。</p> <p>【本複合分類の概要】特に、自宅等の復旧のために回帰した地域内人口の被災(構造耐力や耐火・防火性が低下した建物の倒壊・出火含む)等による対応負荷が顕著となるケース</p> |

2 首都直下地震×海溝型地震

首都直下地震と海溝型地震の複合災害は、首都直下地震と南海トラフ地震を具体的な災害として設定し検討した。2つの大規模地震が繰り返し発生することによって被害が甚大化することは容易に想定できる。しかし、同種の自然災害の複合であるために被害の特徴が類似すると想定し、発生事象については、地震の特性（長周期地震動等）の違いに絞ってまとめた。

首都直下地震と南海トラフ地震が複合するタイミングは、救出・救助活動が行われ、緊援隊を応援・受援している状況（同時先発、同時後発）を想定した。

その場合、首都直下地震と南海トラフ地震の複合災害では、東京消防庁の震災時の態勢を踏まえて、首都直下地震が先発するか後発するかで対応状況が変わってくる。首都直下地震が先発した場合、東京消防庁管内対応が主眼となり、後発の南海トラフ地震が発生すると受援している緊援隊が撤退し、リソースの補充が難しくなる。

南海トラフ地震が先発した場合、東京消防庁管内の被害状況によって対応状況が変わってくる。先発の南海トラフ地震時の管内の被害が甚大な場合、南海トラフ地震を対象とした対応を行い、後発の首都直下地震の対応を継続して行うこととなる。先発の南海トラフ地震の被害が、東京消防庁管内では軽微な場合、甚大な被害の自治体へ緊援隊として応援に派遣されている状況が想定され、その後の首都直下地震は、リソースが分断された状態で震災対応を行うことになる。概要を表 3-5-6 に示す。

検討の結果、首都直下地震と海溝型地震の複合災害の大まかな問題・課題等は、単独の首都直下地震より被害が膨大（要請量の増加）になること、単独地震の活動環境悪化・リソース低減に加えて緊援隊の受援不可やアクセス路の限定など対応力が低下することが考えられた。

以上より、優先検討対象以外の複合災害についても、7ケースの優先検討対象についてのストーリーシミュレーション実施結果から抽出した、複合災害時の困難性に係る5つの要因に集約できると考えられる。

表 3-5-6 首都直下地震と海溝型地震の複合時の特徴（リソース分断と長周期地震動に着目）

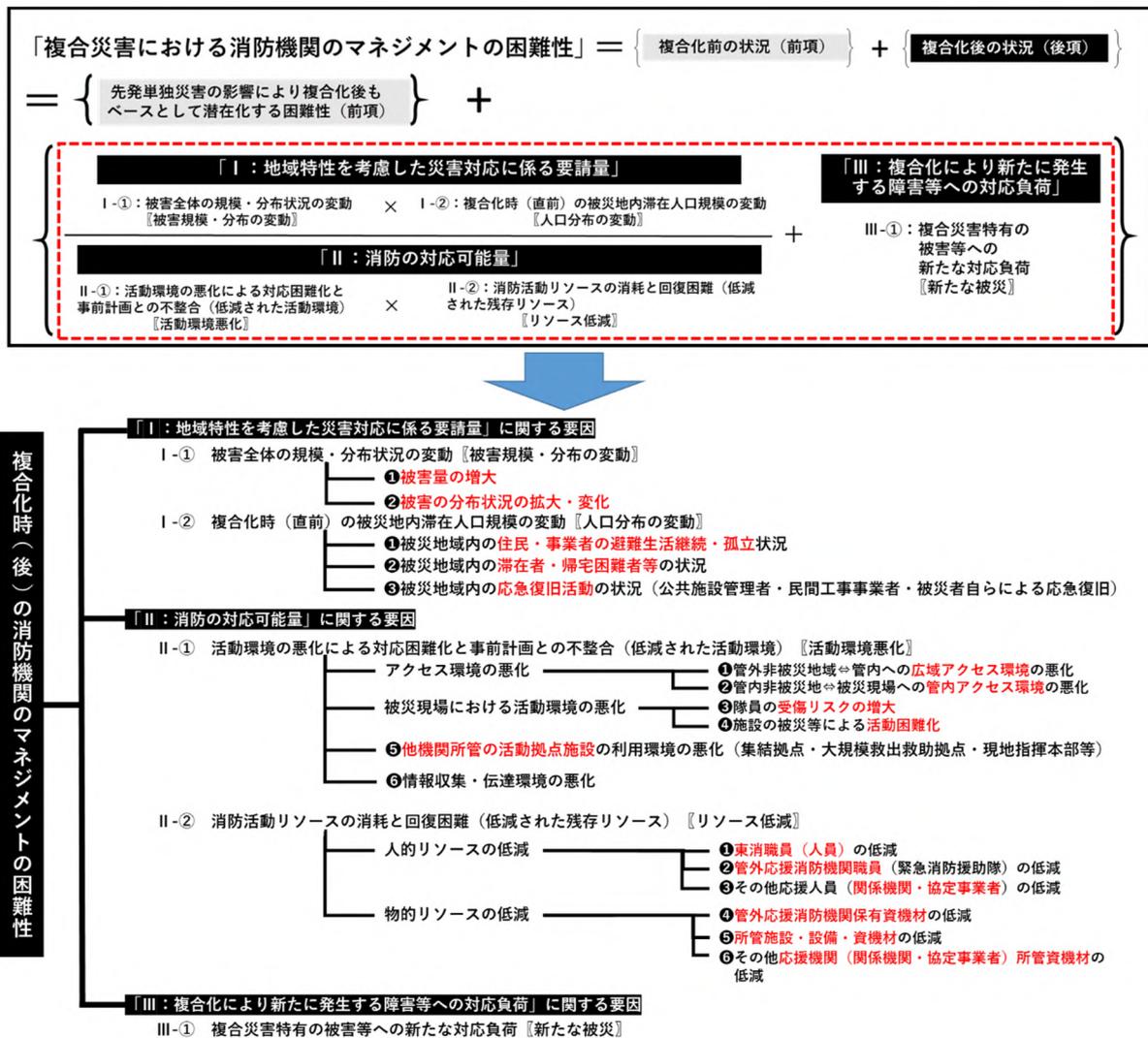
| 番号 | 先発 | 後発 | 概要 | 考え方 | 想定される問題・課題等 |
|----|---------------------------------|----------------------|---|---|---|
| 1 | 首都直下地震 | 南海トラフ地震 (管内被害大) | <u>首都直下地震×管内対応の大規模地震</u> →激しい地震の揺れが複数回発生し被害が増大する。タイムスパンが短いと、甚大な被害をもたらした首都直下地震で緊援隊等を受援し、全消防力を挙げての対応中に、南海トラフ地震が発生する状況 | 首都直下地震単独の対応中に、海溝型の地震との複合は、揺れの甚大さや異なる波形の地震による建物等への被害増大、長周期地震動特有の被害が懸念される。 | <ul style="list-style-type: none"> 先発地震でぜい弱になった構造物が後発地震によって更に被害量が増大する。特に高層ビル等では、自宅避難者が長周期地震動に人的・物的被害が増加する。 後発地震（長周期地震動）によって、特に橋梁/堤防等の長大構造物の被災や、アクセス可能箇所減少や津波被害の増加の可能性がある。 先発地震によって受援した緊援隊等が、後発地震による撤退等が発生する。 |
| 2 | 首都直下地震 | 南海トラフ地震 (管内被害限定的) | <u>首都直下地震×管外での大規模地震</u> →首都直下地震の対応が優先される。首都直下地震時の本震・余震の状況と同様と考える。（先発地震の対応に余力があるならば後発地震の他県等への応援はあり得るが、考慮しない。） | 南海トラフ地震で都内に被害が限定的と仮定すると、番号1の軽微な類型であり、内容が重複すると推定する。 | 番号1で網羅されていると判断した。 |
| 3 | 南海トラフ地震 (管内被害大) | 首都直下地震 | <u>管内対応の大規模地震×首都直下地震</u> →激しい地震の揺れが複数回発生し被害が増大する。甚大な被害をもたらした南海トラフ地震の対応中に首都直下地震が発生する。先発・後発地震ともに緊援隊等は必要な分だけ受援できない可能性がある。 | 被害の総量については、概ね番号1と同意とする。番号1と比べ、前後関係の差異により、先発地震によって他県からの受援が困難になること（特に関東以外からの広域応援）、長周期地震動の特有の被害が懸念される。 | <ul style="list-style-type: none"> 先発地震で脆弱になった構造物が後発地震によって、さらに被害量が増大する。特に高層ビル等では、自宅避難者が長周期地震動に人的・物的被害が増加する。（番号1の再掲） 先発地震により、特に長大構造物の被害によるアクセス路の減少、関東以外からの広域応援の困難化が発生する。 後発地震時には受援隊が減少し、想定している消防力には至らず被害が増加する。（関東圏内で自立的に対応する必要がある。） |
| 4 | 南海トラフ地震 (管内被害限定的) *緊援隊派遣可 | 首都直下地震 | <u>管外での大規模地震×首都直下地震</u> →南海トラフ地震への対応を行いながら、島しょ部への応援や他県への緊援隊としての派遣を開始する。その後、リソースが分断した状態で首都直下地震が発生する。 | 南海トラフ地震でリソース（緊援隊等）分断後、首都直下地震の対応が始まるため、後発の首都直下地震時では、消防力の低下が懸念される。 | <ul style="list-style-type: none"> 先発地震により他県や島しょ部へリソースが分断する中、首都直下地震の対応が始まる。管外へ応援している部隊を引き戻す時間を要するため、消防力が低下している状態となり、被害抑止することができず、被害が拡大する。 |

第6節 課題解明のまとめ

消防機関のBCP等の既往計画を活用したストーリーシミュレーションを通じて、複合災害時のマネジメントを困難化する5つの要因を把握した。それらを概念式に当てはめることで、要請量（Ⅰ）、対応可能量（Ⅱ）、新たな対応負荷（Ⅲ）の3つにカテゴリー化し、さらに、5つの要因をストーリーシミュレーションの結果から構造的に整理することで、複合災害時の消防機関のマネジメントの困難性を総括する構造体系図を作成した（図3-6-1）。

また、5つの要因ごとに、ストーリーシミュレーションで想像した発生事象等を集約することで、各々の要因に該当した「複合災害時の課題」としてまとめた（表3-6-1）。

以上より5つの要因で全122項目の消防機関のマネジメントを困難化する複合災害時の課題（一部ストーリーシミュレーションで想像していない課題を加えた）として解明した。



複合化時（後）の消防機関のマネジメントの困難性

「Ⅰ：地域特性を考慮した災害対応に係る要請量」に関する要因

- Ⅰ-① 被害全体の規模・分布状況の変動【被害規模・分布の変動】
 - ①被害量の増大
 - ②被害の分布状況の拡大・変化
- Ⅰ-② 複合化時（直前）の被災地内滞在人口規模の変動【人口分布の変動】
 - ①被災地域内の住民・事業者の避難生活継続・孤立状況
 - ②被災地域内の滞在者・帰宅困難者等の状況
 - ③被災地域内の応急復旧活動の状況（公共施設管理者・民間工事事業者・被災者自らによる応急復旧）

「Ⅱ：消防の対応可能量」に関する要因

- Ⅱ-① 活動環境の悪化による対応困難化と事前計画との不整合（低減された活動環境）【活動環境悪化】
 - アクセス環境の悪化
 - ①管外非被災地域⇄管内への広域アクセス環境の悪化
 - ②管内非被災地⇄被災現場への管内アクセス環境の悪化
 - 被災現場における活動環境の悪化
 - ③隊員の受傷リスクの増大
 - ④施設の被災等による活動困難化
 - ⑤他機関所管の活動拠点施設の利用環境の悪化（集結拠点・大規模救出救助拠点・現地指揮本部等）
 - ⑥情報収集・伝達環境の悪化
- Ⅱ-② 消防活動リソースの消耗と回復困難（低減された残存リソース）【リソース低減】
 - 人的リソースの低減
 - ①東消防職員（人員）の低減
 - ②管外応援消防機関職員（緊急消防援助隊）の低減
 - ③その他応援人員（関係機関・協定事業者）の低減
 - 物的リソースの低減
 - ④管外応援消防機関保有資機材の低減
 - ⑤所管施設・設備・資機材の低減
 - ⑥その他応援機関（関係機関・協定事業者）所管資機材の低減

「Ⅲ：複合化により新たに発生する障害等への対応負荷」に関する要因

- Ⅲ-① 複合災害特有の被害等への新たな対応負荷【新たな被災】

図3-6-1 消防機関における複合災害の構造体系

表 3-6-1 複合災害の困難性の要因ごとの課題整理表 (1/5)

<凡例>

[1]: ケースごとの各課題 (記載内容) に関連するワークシート (WS) 上の記載項目の「整理番号」(巻末資料「ワークシート記載項目一覧表」を参照)
 ・発生事象 (★★・☆☆・★・☆) に関するものは下線 ([1]), 対応状況 (■・□・■・□) に関するものは斜字 ([1]) にて記載

- ①: 構造体系に基づく番号
- : 各ケースにおいて共通する課題 (共通課題)
- : ケースごとに生じる課題 (個別課題)

| 困難性の要因 L: 中項目 L: 細項目 | | 複合類型 (検討7ケース) における課題 (消防活動上の困難性・重大性をもたらす具体的な事項) | | | | | | |
|--------------------------------------|--|--|---|--|--|--|--|------------------------------------|
| | | 地震×水害: 4ケース | | | | 地震×風害: 1ケース | 地震×降灰: 1ケース | 地震×雪害: 1ケース |
| | | (地震) 先発型 整理番号: [1] ~ [89] | 同時 (地震) 先発型 整理番号: [90] ~ [192] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [193] ~ [287] | (地震) 後発型 整理番号: [288] ~ [366] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [367] ~ [457] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [458] ~ [596] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [597] ~ [702] |
| I 地域特性を考慮した災害対応に係る要請量に関する事項 (1/2) | I-①: 被害全体の規模・分布状況 の変動 L-①被害量の増大 L-②被害の分布状況の拡大・変化 | <ul style="list-style-type: none"> ● 被害分布の拡大・変動に伴い把握すべき情報、情報収集・伝達の困難性の増大、情報の輻輳が発生するとともにそれらを踏まえた意思決定 (マネジメント) の困難化・複雑化が生じる [22, 30, 32, 70, 103, 106, 107, 110, 117, 122, 132, 146, 147, 150, 157, 170, 210, 215, 216, 219, 223, 226, 257, 260, 313, 324, 340, 350, 351, 367, 368, 386, 399, 400, 401, 402, 406, 407, 408, 413, 417, 419, 432, 434, 435, 436, 437, 458, 459, 460, 486, 506, 507, 510, 511, 520, 521, 523, 531, 565, 567, 568, 598, 599, 612, 631, 632, 634, 635, 648, 671, 673] (①・②) ● 被害分布の拡大・変動に伴う活動要請が増加する [179, 182, 185, 186, 215, 282, 283, 360, 361, 425, 428, 442, 534, 538, 541, 544, 554, 585, 613, 656, 666, 692, 694] (①・②) ● 要請量の増加に対応するための各本部機能 (東京消防庁本庁本部、署隊本部等) の維持に関する意思決定が困難化する [19, 105, 212, 218, 314, 315, 316, 398, 403, 404, 405, 504, 513, 514, 515, 562, 595, 630, 633, 701] (①・②) | | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ● 震災対応の収束状況や水害のリードタイムを踏まえた対応検討の困難化 [16, 18, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 35, 36, 37, 43, 44, 60, 62, 63, 64, 68, 74] (①・②) ● 先発地震の影響を踏まえた活動環境選定の困難化 [19, 40, 41, 67, 70, 76] (①・②) ● 先発地震後のダメージ残存による後発水害の被害拡大 [31, 42] (①・②) ● 復旧事業者等を含み救出救助要請の増加 [77, 78, 82, 83] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 震災用部隊・水害用部隊及び管外応援隊の同時運用によるマネジメントの困難化 [112, 113, 115, 118, 119, 120, 121, 124, 125, 126, 129, 131, 134, 135, 148, 151, 153, 167, 171, 174] (①・②) ● 水害のリードタイムを踏まえた対応の検討・判断の困難化 [105, 108, 109, 110, 149, 161] (①・②) ● 先発地震後の応急復旧未完了施設への後発水害による市街地被害の甚大化 [127, 128, 133, 145, 165, 166] (①・②) ● 危険排除・誘導等の対応の発生による対応負荷の増加 (水防活動や先発地震により避難者が蟻集するへり発着場からの誘導危険物流出への対応の発生、等) [152, 176, 181] (①・②) ● 先発地震後の自宅残留者宅における消火・救出・救助要請の増加 [177, 179, 182] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 水害用部隊・震災用部隊及び管外応援隊の同時運用によるマネジメントの困難化 [202, 220, 221, 224, 227, 231, 232, 256] (①・②) ● 長期湛水の継続下における自宅残留者の増加による要請の消火・救出救助要請の増加 [250] (①・②) ● 長期湛水区域における移動が困難な状況下における対応検討の困難化 (陸路及びがれきの大量流出による水路の利用不可の場合等) [266] (①・②) ● 先発水害後の後発地震による市街地被害の甚大化、対応・判断の困難化 [213, 217, 284] (①・②) ● 危険排除等の対応の発生による対応負荷の増加 [267] (①・②) ● 湿潤した倒壊がれき・流出がれきの腐敗による衛生環境の悪化 [277] (①・②) ● 堆積したがれきの乾燥による出火リスクの増加 [280] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発水害の影響を踏まえた活動環境の選定の困難化 [352] (①・②) ● 水害対応の収束時の体制構築・対応の困難化 [302, 317, 318, 319, 320, 321, 322, 323, 324, 339] (①・②) ● 外壁の剥離及び撤去により、耐火・防火性が低下した構造物への延焼の拡大リスクの増大 (復旧時の人口回帰に伴う火気の使用率の増加による出火件数の増加、先発水害による被災による剥離及び復旧作業時の撤去等に起因) [355, 356, 357, 366] (①・②) ● 先発水害後に耐力低下した施設において応急復旧が未完了である場合の地震動による被害の拡大 (水災後の低層階構造の耐力低下、構造物の倒壊の拡大) [308, 358] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 強風に伴う通行支障の継続による部隊編成・派遣に係る所要時間の増加 [409, 410] (②) ● 先発風害における建物の構造被害に伴う防火・耐火性能の低下及び風害発生中の後発地震による延焼規模拡大・甚大化 (市街地大規模火災の発生) [380, 381, 420, 421, 422, 427, 438, 447, 448, 449, 450, 452] (①・②) ● 強風の継続による建物倒壊の増加 [441] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 広域的な降灰被害を想定した部隊運用等の意思決定の困難化 [465, 466, 467, 468, 473, 501, 508, 509, 516, 517, 522, 527, 542, 569, 570, 580] (①・②) ● 降灰により陸路・空路・水路の移動が極めて困難となる状況下における情報収集・活動の困難化 [472] (①・②) ● 降灰時の健康被害・停電等に伴う救出救助活動、搬送活動の増加 [552, 553, 555, 557] (①・②) ● 消火・救出救助活動以外の対応負荷の増大 (活動を実施するための除灰作業等を踏まえた人的・物的リソースの確保等のマネジメント) [546, 548, 551, 556, 592] (①・②) ● 住民の自宅避難の継続・長期停電の発生による火気使用率の増加、出火件数の増大 [539, 587, 590] (①・②) ● 発地震により耐力低下した構造物への降灰及び降雨による荷重増加に伴う倒壊件数の増加 [545, 577] (①・②) ● 降灰・降雨及び地震動に伴う土砂災害の発生・拡大 [558, 559, 581, 582, 584] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> ● 広域的な降積雪被害を想定した部隊運用等の意思決定の困難化 [603, 604, 636, 637, 638, 639, 640, 643, 647, 649, 652, 672, 675, 676] (①・②) ● 陸路・空路移動の支障による震災対応の検討・実施の困難化 (地震後の道路被災箇所の不明瞭化、立ち往生車両による緊急車両の通行不能、視界不良による走行速度の低下及び航空不能等) [685, 691, 702] (①・②) ● 先発地震により耐力低下した構造物への降・積雪の継続による倒壊件数の増加 [658, 682, 684] (①・②) ● 住民の自宅避難の継続・長期停電の発生による火気使用率の増加、出火件数の増大 [657, 686, 687, 689] (①・②) ● 消火・救出救助活動以外の対応負荷の増大 (活動を実施するための除雪作業等を踏まえた人的・物的リソースの確保等のマネジメント) [659, 662, 667, 695] (①・②) ● 融雪・降雨及び地震動に伴う土砂災害の発生・拡大 [690, 696, 697] (①・②) | |

表 3-6-1 複合災害の困難性の要因ごとの課題整理表 (2/5)

<凡例>

[1]: ケースごとの各課題 (記載内容) に関連するワークシート (WS) 上の記載項目の「整理番号」(巻末資料「ワークシート記載項目一覧表」を参照)
 ・発生事象 (★・☆・☆☆・★・☆) に関するものは下線 ([1]), 対応状況 (■・□・□・■・□) に関するものは斜字 ([1]) にて記載

①: 構造体系に基づく番号

■: 各ケースにおいて共通する課題 (共通課題)

□: ケースごとに生じる課題 (個別課題)

| 困難性の要因 └: 中項目 └: 細項目 | | 複合類型 (検討7ケース) における課題 (消防活動上の困難性・重大性をもたらず具体的な事項) | | | | | | |
|--------------------------------------|---|---|--|---|--|---|--|---|
| | | 地震×水害: 4 ケース | | | | 地震×風害: 1 ケース | 地震×降灰: 1 ケース | 地震×雪害: 1 ケース |
| | | (地震) 先発型 整理番号: [1] ~ [89] | 同時 (地震) 先発型 整理番号: [90] ~ [192] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [193] ~ [287] | (地震) 後発型 整理番号: [288] ~ [366] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [367] ~ [457] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [458] ~ [596] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [597] ~ [702] |
| I 地域特性を考慮した災害対応に係る要請量に関する事項 (2/2) | I-②: 複合化時 (直前) の被災地内滞り者規模の変動 | <ul style="list-style-type: none"> 先発災害による交通機関の停止に伴う、住民の移動が困難化する [158、242、370、388、470、492、607] (①・②) 先発災害から短いタイムスパンで後発災害発生する場合、後発災害 (地震) による被災地域内の人口規模は先発災害による在宅避難者や避難所等の人口規模に依存する [162、241、242、439、492、621] (①・②) 先発災害後の通行支障の解消に伴う被災地域への人口流入 (復旧事業者やボランティア、自宅復旧者等) により、後発災害時の被災者が増加する [58、59、341、343、353] (③) | | | | | | |
| | <ul style="list-style-type: none"> ①被災地内の住民・事業者の避難生活継続・孤立状況 ②被災地内の滞留者・帰宅困難者等の状況 ③被災地内の応急復旧活動の状況 (公共施設管理者・民間工事事業者・被災者自らによる応急復旧) | <ul style="list-style-type: none"> 市街地の応急復旧活動の本格化 (公共施設管理者・民間工事事業者・被災者自らによる応急復旧) に伴う被災地への人口回帰 (後発水害の広域避難を要する人口規模大) [58、59] (③) | <ul style="list-style-type: none"> 先発地震発生による帰宅困難者・滞留者の大量発生 (公共交通機関の停止、後発水害の広域避難を要する人口規模大) [158] (②) 公共交通機関未復旧による広域避難が困難な中、構造耐力が低下した建物設備被害のある建物等の垂直避難者・自宅避難者が発生 [162] (①) | <ul style="list-style-type: none"> 長期湛水区域 (ゼロメートル市街地等) における孤立した垂直避難者・自宅避難者の大量発生 (避難先・自宅における被災者大) [242、249、268、274、278] (①) | <ul style="list-style-type: none"> 市街地の応急復旧活動の本格化 (被災者自らによる被災地への人口回帰 (先発水害による低層階の構造耐力低下・外壁等の剥離した建物・集積がれき等、後発地震による倒壊・延焼被災者大) [341、343、353] (③) | <ul style="list-style-type: none"> 事前の気象情報、暴風下における公共交通機関の停止、市街地停電による屋内避難者 (自宅・避難所) の増大 (停電に伴う屋内での火気利用者大。先発風害により着火・延焼しやすい外壁剥離した建物が多い市街地の避難者人口大) [370、388、439] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> 都内全域の降灰による公共交通や車での移動困難化に伴う、屋内避難者の増大 (停電に伴う屋内での火気利用者大。先発降灰により積灰した市街地 (建物・道路) の人口大) [470、492、575] (①・②) 降灰による避難者の再避難時 (他の避難所への移動等) の後発地震による被災リスクの増大 (倒壊リスクが大きい長スパン屋根構造物 (体育館等) からの再避難等) [547] (①・②) | <ul style="list-style-type: none"> 停電及び都内全域の積雪による公共交通や車での避難が困難なため、屋内避難者が増加 (停電に伴う屋内での火気利用者大) [607、621、680] (①・②) 雪害時の避難者の再避難時 (他の避難所への移動等) の後発地震による被災リスクの増大 (倒壊リスクが大きい長スパン屋根構造物 (体育館等) からの再避難等) [661] (①・②) |

表 3-6-1 複合災害の困難性の要因ごとの課題整理表 (4/5)

<凡例>

[1]: ケースごとの各課題 (記載内容) に関連するワークシート (WS) 上の記載項目の「整理番号」(巻末資料「ワークシート記載項目一覧表」を参照)
・発生事象 (★★・☆☆・★・☆) に関するものは下線 ([1]), 対応状況 (■・□・□・■・□) に関するものは斜字 ([1]) にて記載

- ①: 構造体系に基づく番号
- : 各ケースにおいて共通する課題 (共通課題)
- : ケースごとに生じる課題 (個別課題)

| 困難性の要因 └: 中項目 └: 細項目 | | 複合類型 (検討7ケース) における課題 (消防活動上の困難性・重大性をもたらす具体的な事項) | | | | | | |
|--------------------------------|---|--|--|--|--|---|--|--|
| | | 地震×水害: 4ケース | | | | 地震×風害: 1ケース | 地震×降灰: 1ケース | 地震×雪害: 1ケース |
| | | (地震) 先発型 整理番号: [1] ~ [89] | 同時 (地震) 先発型 整理番号: [90] ~ [192] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [193] ~ [287] | (地震) 後発型 整理番号: [288] ~ [366] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [367] ~ [457] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [458] ~ [596] | 同時 (地震) 後発型 整理番号: [597] ~ [702] |
| II 消防の対応可能量に 관련된事項 (2/2) | II-② 消防活動リソース の消耗と回復困難 (低減された残存 リソース) | <ul style="list-style-type: none"> ● 単独災害時と比較して、被災状況の甚大化・長期化により、対応人員の負傷・不足、活動のための物資 (隊員等の飲食物・車両の燃料等) の被害・消耗・枯渇が生じる。[71、72、85、116、123、154、164、168、169、172、192、222、244、253、261、262、263、264、287、365、374、375、395、414、444、457、524、574、596、644、678、699、700] (①・②・③・④・⑤・⑥) ● 後発災害発生による先発災害対応後の人員・資機材・物資等の迅速な補填・確保の困難化 [20、28、114、258、303、433、469、500、564、670] (①・②・③・④・⑤・⑥) | | | | | | |
| | └ 人的リソースの低減 └ ①東消職員のリソース低減 └ ②管外応援消防機関職員 (緊急消防援助隊) のリソース低減 └ ③その他応援人員 (関係機関・提供事業者) のリソース低減 └ 物的リソースの低減 └ ④管外応援消防機関保有資機材のリソース低減 └ ⑤東消所管施設・設備・資機材のリソース低減 └ ⑥その他対応機関 (関係機関・協定事業者) のリソース低減 | <ul style="list-style-type: none"> ● 地震対応後の水害対応への態勢の再編に伴うリソース不足 [15、17、55、57、61] (①・⑤) ● 地震時の他県緊急消防援助隊の撤退とロードタイム中の再編に伴う所要時間の増大 [15、17、57、61] (②・③・④・⑥) | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発地震による道路被災・公共交通の運行停止による対応職員参集の遅延 (①) ● 浸水被害拡大を想定した資機材等の退避によるリソースの低減回避 [160] (①・②・③・④・⑤・⑥) ● 震災用部隊・水害用部隊の同時運用による人的・物的リソースの不足 [154] (①・②・④・⑤) | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発水害による湛水継続及び地震動による被害に伴う通行支障・公共交通の運行停止による対応職員参集の遅延 [209] (①) ● 先発水害後により被災した消火栓等消防用水利の利用不可 [263] (⑤) ● 長期湛水区域における水路・空路移動手段 (リソース) の不足 (①・②・③・④・⑤・⑥) ● 先発水害時の退避車両の被災による後発地震時の運用可能台数の低減 [238、272] (⑤) ● 水害用部隊・震災用部隊の同時運用による人的・物的リソースの不足 [254、255] (①・②・④・⑤) | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発水害時に管外から派遣された広域応援 (緊急消防援助隊) の規模縮小・撤収後の大規模地震発生に伴う再要請の発生 (②・③・④・⑥) ● 先発水害対応時のリソース消耗後、物資等の充足、資機材の応急復旧等が不十分な状態における地震の発生に伴う、甚大な人的・物的リソース不足 [309、346] (①・②・③・④・⑤・⑥) | <ul style="list-style-type: none"> ● 強風による道路閉塞・公共交通の運行停止による対応職員参集の遅延 [372、373、394] (①) ● 強風の継続及び地震火災発生に伴う市街地大規模火災時の消火水利の不足 (機能不全、大量放水による消火栓の圧力低下・水量不足等) [426、446] (⑤) | <ul style="list-style-type: none"> ● 降灰による道路閉塞・公共交通の運行停止による対応職員参集の遅延・困難化 [471、499、528、530、560] (①) ● 甚大な通行支障に伴う流通路の停止における物資・資機材等の確保の困難化 [475、476、488、489、512] (④・⑤・⑥) ● 降灰・積灰期間における走行可能な消防車両台数の低減 [543、566、572] (④・⑤) ● 移動手段の断絶による管外応援隊の現着不能及び後発地震発生時の人的・物的リソースの不足 [478、479、593] (①・②・③・④・⑤・⑥) ● 降灰の堆積による後発地震時の消防水利の利用不可 (埋没、降雨に伴う灰の凝固、灰の混入等) [536、537、549、563、588、589] (⑤) | <ul style="list-style-type: none"> ● 降雪・積雪時の対応資機材・車両等の不足 [605、606、628、650] (④・⑤・⑥) ● 降雪・積雪による道路閉塞・公共交通の運行停止による対応職員参集の遅延 [608、611、627、668] (①) ● 降雪・積雪期間における走行可能な消防車両台数が不足 [609、688] (④・⑤) ● 先発雪害 (積雪) による消防用水利が埋没し後発地震時に利用困難となる [655、663、665、669] (⑤) ● 通行支障に伴う流通路の停止における物資・資機材等の確保の困難化 [610、674] (④・⑤・⑥) |

表 3-6-1 複合災害の困難性の要因ごとの課題整理表（5/5）

<凡例>

[1]: ケースごとの各課題（記載内容）に関連するワークシート（WS）上の記載項目の「整理番号」（巻末資料「ワークシート記載項目一覧表」を参照）
・発生事象（★★・☆☆・★・☆）に関するものは下線（ ）、対応状況（■●・□○・■・□）に関するものは斜字（）にて記載

①: 構造体系に基づく番号

■: 各ケースにおいて共通する課題（共通課題）

□: ケースごとに生じる課題（個別課題）

| 困難性の要因 | | 複合類型（検討7ケース）における課題（消防活動上の困難性・重大性をもたらす具体的な事項） | | | | | | |
|-----------------------------------|----------------------------|---|---|--|---|---|---|--|
| | | 地震×水害：4ケース | | | | 地震×風害： 1ケース | 地震×降灰： 1ケース | 地震×雪害： 1ケース |
| | | （地震）先発型 整理番号：[1]～[89] | 同時（地震）先発型 整理番号：[90]～[192] | 同時（地震）後発型 整理番号：[193]～[287] | （地震）後発型 整理番号：[288]～[366] | 同時（地震）後発型 整理番号：[367]～[457] | 同時（地震）後発型 整理番号：[458]～[596] | 同時（地震）後発型 整理番号：[597]～[702] |
| Ⅲ 複合化により新たに発生する障害等への対応負荷に関する課題 | Ⅲ-① 複合災害特有の被害等への新たな対応負荷 | <ul style="list-style-type: none"> ● 単独災害では対応できるため顕在化しない事案が、災害が複合することによって、対応方法が限定的（もしくはなくなる。）になる。また、対応する主体が決められていないといった、新たな状況・不測の事態が発生する [27、77、128、184、229、268、269、270、355、358、366、443、447、449、451、497、508、573、578、588、625、674、683、702] | | | | | | |
| | | <ul style="list-style-type: none"> ● 後発水害に対する広域応援（管外緊援隊）の自管内対応・派遣規模縮に伴う人的・物的リソースの低減 [(16)、27] ● 先発地震後の復旧事業者・ボランティア等の後発水害による被災及び救出・救助対応の増大 [(58)、(59)、77] ● 市街地の本復旧に向け先発地震により発生した市街地内の倒壊がれきと集積がれきが後発水害により大量に流下 | <ul style="list-style-type: none"> ● 地震動に伴う既往の浸水想定（1破壊）を超過する浸水の発生（堤体の被災、地盤沈下等）及び震災がれきを含む大量の流出物の漂流に伴う水上ボートの使用困難化、救出救助活動の困難化 [(127)、128、184] | <ul style="list-style-type: none"> ● 湛水地域の自宅退避者宅（特に高層建物内）における出火や負傷者発生による対応（消火・救出救助）の困難化（高層建物地域においては、救助ヘリの飛行が困難となることも踏まえ、アクセス手段の確保が著しく困難）[229、268、269、270] | <ul style="list-style-type: none"> ● 建築物低層階の清掃・復旧・修繕準備時の剛性低下による、建物倒壊リスクの増大 [358、(362)] ● 自宅復旧時の建築物低層階の清掃・復旧・修繕（被災した外壁の撤去等）による耐火・防火性能の低下、人口回帰による火気の使用率の増加及び余震の継続に伴う出火件数の増加、延焼の拡大 [355、366] | <ul style="list-style-type: none"> ● 先発風害時の停電に伴う自宅避難者の屋内火気使用による後発地震時の（出火確率）の増大、先発風害による外壁剥離、開口部・屋根等の破壊により、後発地震時の着火・延焼リスクの増大 [(380)、(388)、(427)、447、449] ● 後発災害との複合化によるリソース低減、活動環境の悪化時の市街地大規模火災への発展に伴う延焼抑制の困難化 [449、451] ● 強風に伴う高所活動の困難化（はしご車、空路等の利用不可、放水の拡散等） [(388)、(389)、443] | <ul style="list-style-type: none"> ● 道路啓開（点検・除灰）の困難性が高く、降灰期間の継続により通行障害が長期化、移動手段の断絶（陸路・空路・水路）に伴う現着遅延、人的・物的リソースの基大な不足、活動環境確保の困難化（通行支障による対応車両の使用不可・航空機の飛行不能に伴う物資輸送、傷病者搬送への支障、緊急車両の走行負荷、消防水利の利用不可） [497、508、573、588] ● 広域降灰による搬送不能または搬送先重要施設までの搬送距離の増大 [(494)、(495)、(496)、573] ● 降灰の堆積に伴う救出・救助対象者の検索の困難化 [578] | <ul style="list-style-type: none"> ● 降雪・積雪、視界不良に伴う陸路・空路移動の支障による活動不全、現着遅延 [625、702] ● 積雪時の対応車両・資機材等の不足に伴う活動の困難化 [674] ● 積雪に伴う救出・救助対象者の検索の困難化 [683] |

参考文献

- 1) 高野公男：ストーリーシミュレーションに関する研究（その1）一場の想像の組織化ー，日本建築学会論文報告集，第265号，pp153～161，1978.3
- 2) 高野公男：ストーリーシミュレーションに関する研究（その2）ケーススタディ・地震時の下町住宅地の状況像とその分析，日本建築学会論文報告集，第277号，pp107～116，1979.3
- 3) 江東5区広域避難推進協議会：江東5区大規模水害広域避難計画，2018.8
https://www.city.edogawa.tokyo.jp/documents/10884/koto5_main.pdf
- 4) 東京都：東京都業務継続計画（都政のBCP），2017.12
https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/common/BCP/00ikkatu.pdf
- 5) 東京都福祉保健局：避難所管理運営の指針，2018.3
<https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/joho/soshiki/syoushi/syoushi/hinanjo-shishin/index.html>
- 6) 国土交通省：鉄道の計画運休の実施についてのとりまとめ，2019.7
https://www.mlit.go.jp/report/press/tetsudo02_hh_000111.html
- 7) 東京都建設局：緊急輸送道路，2020.4
https://www.kensetsu.metro.tokyo.lg.jp/jigyo/road/kanri/kinkyu_yusou/kinkyu_home.html
- 8) 警視庁：緊急自動車専用路・緊急交通路，2019.4.1
https://www.keishicho.metro.tokyo.lg.jp/kurashi/saigai/shinsai_kisei/emergency.html
- 9) 国土交通省関東地方整備局首都直下地震道路啓開計画検討協議会：首都直下地震道路啓開計画（第3版），2021.8
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000810910.pdf
- 10) 国土交通省関東地方整備局：首都圏広域地方計画～対流がもたらす活力社会の再構築～，2016.3
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000643635.pdf
- 11) 東京都防災会議：[本冊] 東京都地域防災計画 震災編，宮嶋印刷株式会社，2019.7 修正
- 12) 東京都防災会議：[別冊①資料] 東京都地域防災計画 震災編，宮嶋印刷株式会社，2019.7 修正
- 13) 荒川下流防災施設運用協議会：荒川下流防災施設活用計画〔第6番〕【運用マニュアル概要版】，2019.1
https://www.ktr.mlit.go.jp/ktr_content/content/000645963.pdf
- 14) 東京都防災会議：首都直下地震等による東京の被害想定 報告書，エム・アール・アイビジネス株式会社，2012.5
- 15) 中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ：首都直下地震の被害想定と対策について（最終報告），2013.12

- https://www.bousai.go.jp/jishin/syuto/taisaku_wg/pdf/syuto_wg_report.pdf
- 16) 厚生労働省 DMAT 事務局：日本 DMAT 活動要領, 2016.3.31
<https://www.mhlw.go.jp/content/10800000/000898830.pdf>
 - 17) 東京都福祉保健局：災害時医療救護活動ガイドライン（第2版）, 2018.3
<https://www.fukushihoken.metro.tokyo.lg.jp/iryo/kyuukyuu/saigai/guideline.html>
 - 18) 東京都防災会議：南海トラフ巨大地震等による東京の被害想定について, エム・アール・アイビジネス株式会社, 2013.5.14
 - 19) 内閣府災害情報：令和元年台風15号に係る被害状況等について, 2019.12.5
https://www.bousai.go.jp/updates/r1typhoon15/pdf/r1typhoon15_30.pdf
 - 20) 東京都防災会議：[本冊] 東京都地域防災計画 風水害編, 宮嶋印刷株式会社, 2021.1 修正
 - 21) 東京都防災会議：[本冊] 東京都地域防災計画 火山編, (株)プライムステーション, 2018.12 修正
 - 22) 中央防災会議 防災対策実行会議大規模噴火時の広域降灰対策検討ワーキンググループ：大規模噴火時の広域降灰対策について－首都圏における降灰の影響と対策－～富士山噴火をモデルケースに～（報告）, 2020.4
<https://www.bousai.go.jp/kazan/kouikikouhaiworking/index.html>
 - 23) 総務省消防庁：防災・危機管理 e カレッジ 一般コース 雪害対策
<https://www.fdma.go.jp/relocation/e-college/ippan/>（2022.9月時点）
 - 24) 内閣府：令和3年版防災白書 附属資料6 我が国における昭和20年以降の主な自然災害の状況, 2021
https://www.bousai.go.jp/kaigirep/hakusho/r03/honbun/3b_6s_06_00.html
 - 25) 東京都都市整備局：あなたのまちの地域危険度 地震に関する地域危険度測定調査 [第8回], 株式会社能登浦, 2018