

第2章 複合災害の検討における想定概念と枠組み

第1節 複合災害に関する認識

1 はじめに

複数の災害が複合し、甚大な被害をもたらすことが懸念されている「複合災害」に関しては、社会的に様々な考え方で認識されている。本審議会では、地震と地震とは発生原因が異なる自然災害が複合する「複合災害」について検討を進めたが、まずは、「複合災害」の概念に関して、一般的な認識及び消防機関における認識を整理した。

2 複合災害の一般的な認識

文献¹⁾では、複数の性質の異なる災害事象が密接にかかわりあって発生する災害を複合災害と呼称している。複合災害は、「①任意の自然災害現象が連鎖的に別の自然災害現象を引き起こし被害が拡大する複合災害（例：地震後の津波による被害）」、「②発生原因が全く異なる複数の自然災害が偶然重なることによる複合災害」など、種類の違う複合災害が世間には認識されている。また、地震後の危険物施設火災、感染症まん延時の自然災害発生など、必ずしも自然災害同士に限定されるわけではない。複合災害という用語は、様々な捉え方、使い方がある。

3 東京消防庁における複合災害の既往の捉え方

東京消防庁震災警防規程²⁾では、震災とは「地震により発生する火災、救助、救急事象等の災害」と明文化されており、東京消防庁内の震災時の活動基準には火災、救助、救急事象と同列で土砂災害や津波などの活動要領が記載されている（注：津波は震災時に起こる水災として扱われる）。同様に、東京消防庁水災警防規程³⁾では、水災とは「洪水、高潮、津波、暴風雨、豪雨等により被害が発生し、又は発生のおそれがある事象」と明文化されており、水災時の活動基準、マニュアル等に土砂災害に関して記載されている。

つまり、東京消防庁では、前第2項①の複合災害を任意の自然災害の中の事象と捉えて、災害対応の行う上での規程等を整備している。一方、前第2項②の複合災害は、東京消防庁の規程等において対応方法や基準等の明確な整理がされていない。

4 東京消防庁における発生原因が異なる自然災害の複合化に関する認識

発生原因が異なる複数の自然災害の複合化に関しては、事例が乏しいため災害対応を検討することが困難であったと想定される。加えて、この種類の複合災害は発生確率も不明であり、災害の前後関係や複合する時間間隔等を踏まえると無限の組合せとなるためイメージや概念が共通化されていないと推測される。

「複合災害」に関して、消防機関における現況の認識イメージを図 2-1-1 に示す。

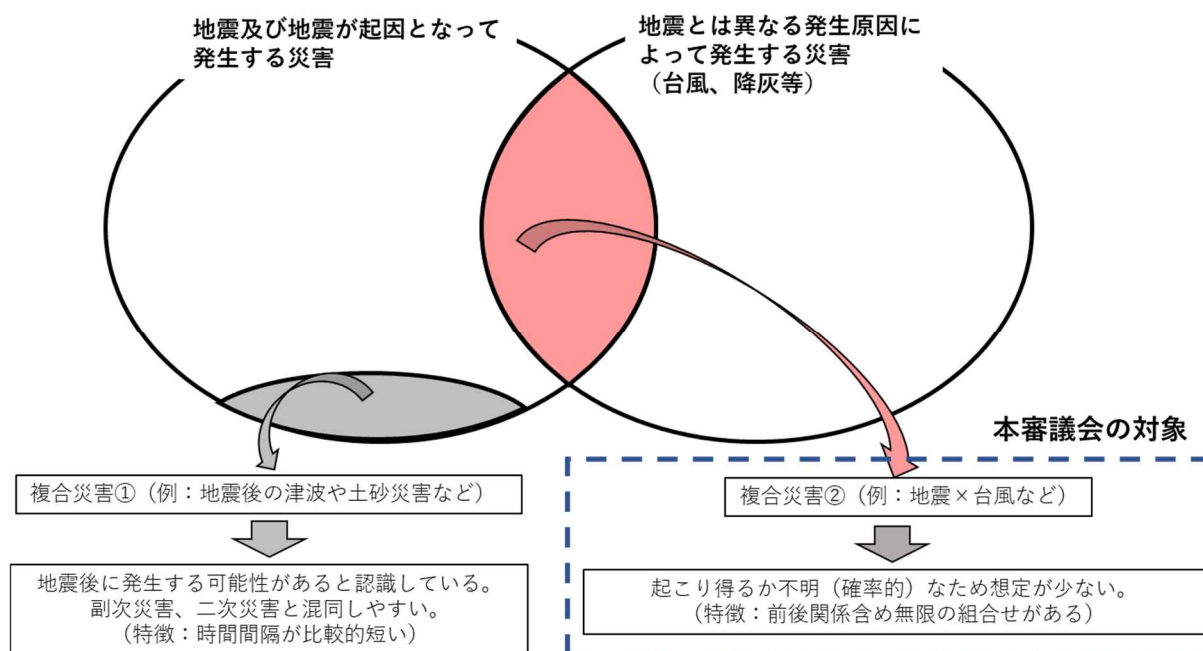


図 2-1-1 消防機関における複合災害の現状の認識イメージ

5 審議の対象とする複合災害の想定概念

本審議会では検討の対象としている発生原因が異なる複数の自然災害の複合化による「複合災害」は、消防機関にとっても概念が未整理の災害である。その複合災害を検討する上では、消防機関における任意の自然災害への対応の捉え方を踏襲する必要がある。消防機関の災害対応の規程等における考え方と同様に、任意の自然災害によって連鎖的に発生する災害は全て、その自然災害における発生事象の1つと捉えた。複合災害の検討を行うにあたって、単独の自然災害の捉え方及び複合災害の想定概念を図 2-1-2 に示す。

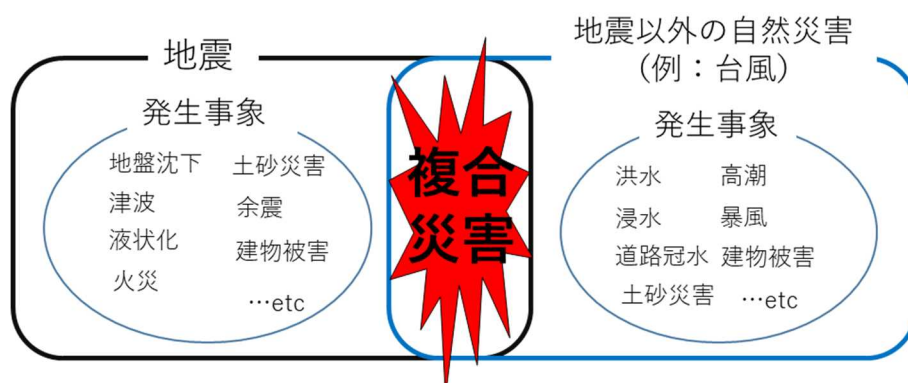


図 2-1-2 単独自然災害の捉え方及び複合災害の想定概念

第2節 複合災害の検討における枠組み

1 検討における枠組み設定の意義

検討の対象としている複合災害に関しては、災害の前後関係、複合するまでの時間間隔によって状況が多様に想像され、「複合災害像」のイメージが共通化されていない。したがって複合する災害の前後関係等の議論を行う上での具体的な条件を固定し、検討の焦点を絞る必要があった。

まずは、「複合災害」を検討・議論するために想定する枠組みを設定した。その枠組みを基本にして複合災害に関する消防機関の課題、対策まで検討を続けることで、検討を通しての「消防機関における複合災害」を具体化（可視化）することを目指した。

2 検討に際して踏襲した複合災害に関する既往の定義

中林⁴⁾によると複合災害に関する定義を「複数の災害に同時あるいは連続して被災して①被害が拡大し、②災害対応の困難性が増す災害事象」としている。自然災害としての発生事象だけではなく、自治体等の災害対応を踏まえた定義と捉えており、以下のように複合タイプが分けられている。

(1) 同時被災型複合災害／空間的複合

「空間的複合化で、同一被災地域が一定の期間内に複数の災害によって被災することで被害が激甚化し、新たな様相を来たして、その対応・復旧・復興が困難となる災害事象」と分類されている。イメージを図2-2-1に示す。このタイプは、同じ地域（空間）で、どの程度の時間間隔で複合するかが重要である。

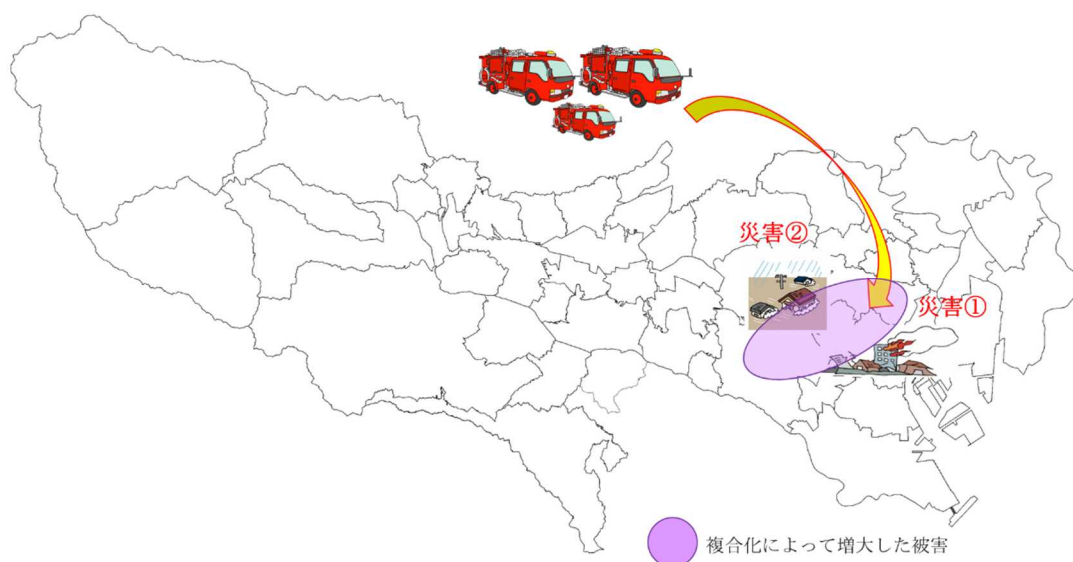


図2-2-1 東京における同時被災型複合災害/空間的複合のイメージ

(2) 同時対応型複合災害／時間的複合

「時間的複合で、同一行政地域内で異なる地域が一定の期間内に別々に被災し人材や物資を分散せざるをえず、それぞれの対応・復旧・復興が困難となる災害事象」と分類されている。イメージを図 2-2-2 に示す。このタイプは、同じ時間帯で、どの地域（空間）で複合するかが重要である。

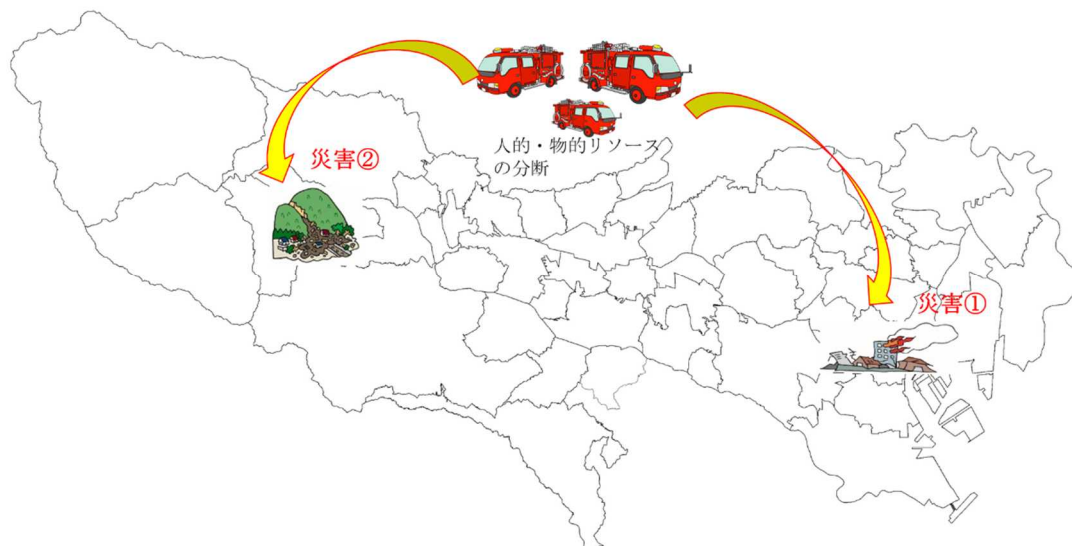


図 2-2-2 東京における同時対応型複合災害/時間的複合のイメージ

(3) 同時被災・対応型複合災害

前(1)及び(2)の両方を兼ねる複合災害と分類されており、最も対応が困難になることが予想される。イメージを図 2-2-3 に示す。



図 2-2-3 東京における同時被災・対応型複合災害のイメージ

本審議会では、中林の複合災害の定義を踏襲した上で、複合災害の検討の枠組みを定めた。基軸とする地震と地震以外の自然災害の複合を検討するためには、複合する自然災害の種別、被災地域（空間）、発生の前後関係を含めた時間間隔などの具体的な条件を設定し、「①被害が拡大し、②災害対応の困難性が増す災害事象」という定義の本質を外さない枠組みを設定した。

3 複合災害を検討するための枠組み

検討のための枠組みに関しては、東京都が公表している文献や東京消防庁の震災時の態勢などを踏まえて設定した。（注：令和 3 年 8 月末時点の公表文献等を参照）

(1) 基軸とする地震について

複合災害の基軸にする地震は、東京の被害想定⁵⁾で主として扱っている東京直下の地震（以下「首都直下地震」という。）とした。

(2) 組み合わせる自然災害について

複合災害の検討で扱う地震以外の自然災害は、1 種類による複合を対象とした。首都直下地震に起因する被害は全て首都直下地震によるものとして扱い、複合災害と副次災害、二次災害を区別した。

なお、首都直下地震と組み合わせる自然災害にあっては、災害種別の一つとして地域防災計画等^{6)~9)}でも示されている「風水害（風害と水害に区別する）」、「火山（噴火に伴う降灰を扱う。以下「降灰」という。）」、平成 26 年豪雪（千代田区で 27 センチの積雪）¹⁰⁾のような「雪害」及び首都直下地震とは発生原因が異なる南海トラフ地震¹¹⁾のような「海溝型地震」とした。くわえて昨今の社会情勢を踏まえ「感染症」を対象とした。

(3) 空間の捉え方

首都直下地震を複合災害の基軸とすることから、管内で大規模な地震が発生した際の東京消防庁の態勢や対応を加味して被災空間の捉え方を整理した。

東京消防庁震災警防規程（表 2-2-1）では地震発生時の態勢が定められており、震源や地震のタイプ（直下型又は海溝型）によらず、都内（島しょ部除く）において震度 5 強以上の地震が観測された時点で、地震に伴う災害に備えるため、管内全域に対して一律に震災非常配備態勢が発令される（図 2-2-4）。

よって、検討する上では、東京消防庁管内全域を複合災害が発生している空間を対象とした（注：東京消防庁震災警防規程は令和 3 年 8 月末時点のものを参照）。

表 2-2-1 東京消防庁の震災時の態勢（一部抜粋）

区分	発令基準（いずれか該当で発令）	配備人員
震災態勢配備	1 気象庁の発表で、東京都23区、東京都多摩東部及び東京都多摩西部のいずれかに震度5弱の地震が発生したとき。 2 東京消防庁及び区市町村の地震計ネットワークによる震度のいずれかが震度5弱を示す地震が発生したとき。 3 1の地域に地震が発生し、当該地震による被害状況等により警防本部長が必要と認めたとき。	発令時に勤務している職員及び所要の職員
震災非常配備態勢	1 気象庁の発表で、東京都23区、東京都多摩東部及び東京都多摩西部のいずれかに震度5強以上の地震が発生したとき。 2 東京消防庁及び区市町村の地震計ネットワークによる震度のいずれかが震度5強以上を示す地震が発生したとき。 3 1の地域に震災が発生し、警防本部長が必要と認めたとき。	全職員及び全団員

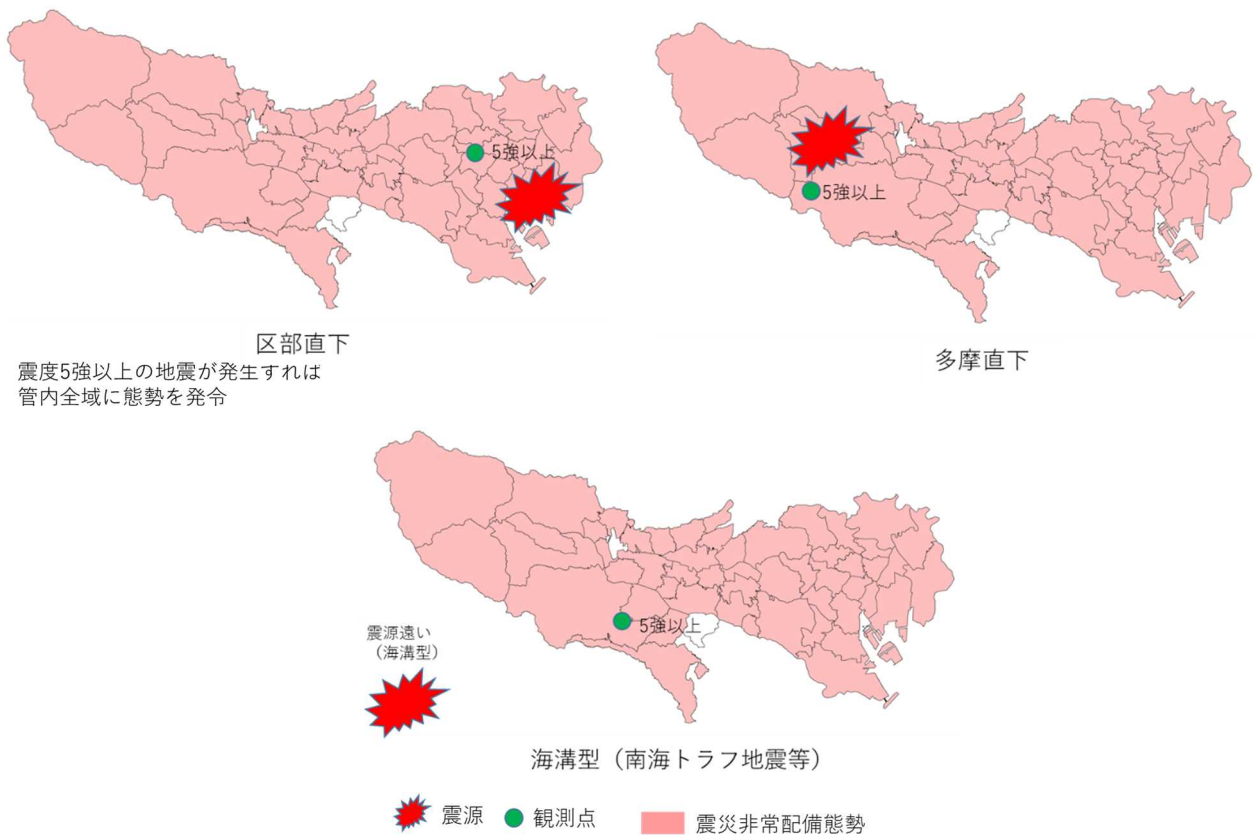


図 2-2-4 東京消防庁の地震発生直後の空間的捉え方

(4) 時間の捉え方

首都直下地震がそれ以外の自然災害に対し、先に発生するか、後に発生するかの「前後関係」と、複合するまでの間の時間間隔がどの程度かで、災害の様相が異なる可能性がある。中林の定義の「被害が拡大し、災害対応の困難性が増す災害」という部分を満たすように時間間隔を設定した。

時間間隔の基本概念として図 2-2-5 のような 4 つの時間的な区分け（以下「時間分類」という。）を設定した。時間分類の要素として「2 つの自然災害までに時

間隔があり、先に発生した災害ダメージ（都市構造のぜい弱化、消防機関のリソース消耗等）から回復していない状態」で複合する場合と、「先に発生した災害に対する消防機関の消火・救出・救助（以下「応急対応」という。）などの人命救助が継続して実施されている状態」で複合する場合の2つで区別し、基軸とする首都直下地震が「先」もしくは「後」に発生するかの計4分類を設定した。

首都直下地震発生時を基準に、「先発型」、「同時先発型」、「同時後発型」、「後発型」と呼称した。

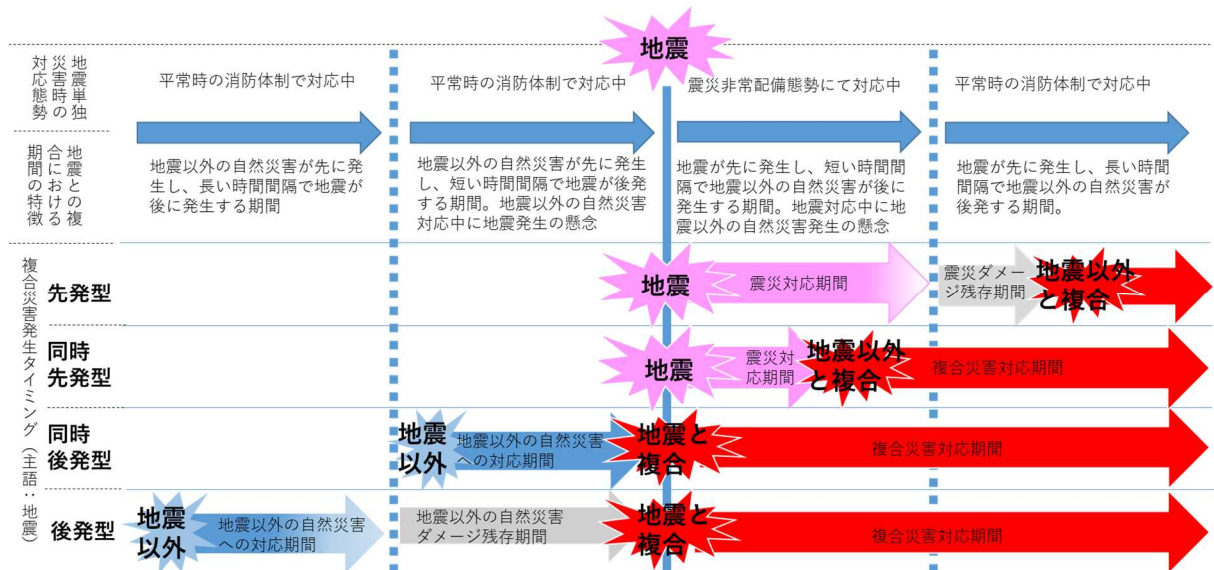


図 2-2-5 時間分類の基本概念図

ア 先発型

首都直下地震が先に発生し、その間、比較的長い時間間隔があり、消防機関等の応急対応といった震災対応は収束している状態である。

しかし、消防リソース又は社会基盤などは首都直下地震のダメージから完全に復旧しておらず、後に発生する災害の被害拡大リスクが残存している状態と想定した。先に発生した首都直下地震の影響が長期的に残り、後に発生する災害の被害拡大や対応にどのように影響するかが焦点となる。

イ 同時先発型

首都直下地震が先に発生し、消防機関等が地震に伴う対応中に首都直下地震以外の自然災害が複合する時間間隔を想定した。首都直下地震が先に発生しているため、消防機関は震災への態勢をとっており、全消防力で震災対応を展開している状態で複合災害の対応を要することになる。

ウ 同時後発型

消防機関等が首都直下地震以外の自然災害への対応中に、首都直下地震が後に発生し複合することを想定した。同時先発型との違いは、首都直下地震以外

の自然災害による劣悪な条件の下、後に発生する首都直下地震に伴い全消防力を集結させる場面から複合災害の対応が始まる。

エ 後発型

首都直下地震以外の自然災害が先に発生することによって消防リソースが消耗した状態又は社会基盤等へのダメージ等が残存した状態で、首都直下地震が後に発生する時間間隔を想定した。比較的長い時間間隔を想定するが、先に発生した首都直下地震以外の自然災害による構造物等への残存しているダメージが、後に発生する首都直下地震の被害拡大に影響を与える中、震災への対応を展開することが求められる状態である。

(5) 複合災害検討のための枠組み

ここまでの概念の整理から、複合災害の検討のための枠組みを次のように設定した。

【複合災害検討のための枠組み】

- 1 複合の基軸とする災害 : 首都直下地震とした。
(震源は地震以外の自然災害の種別によって異なる。
詳細は第3章)
- 2 複合する対象の自然災害 : 首都直下地震に起因しない自然災害を1つまでとし、風害、水害、降灰、雪害、海溝型地震、感染症を対象とした。
- 3 複合災害の対象空間 : 東京消防庁管内（稲城市、島しょ部除く都内）とし、首都直下地震とそれに複合する災害ともに管内での被害が発生すると想定した。
- 4 時間の基本概念 : 災害が複合するまでの時間間隔として「先発型」、「同時先発型」、「同時後発型」、「後発型」とする。なお、単独の災害扱いにならないように、組み合わせる災害ごとに具体的な時間間隔は異なる。

なお、今後、本答申書では以下の用語をそれぞれ次のように定義して用いる。

先発災害：複合する2つの自然災害のうち、先に発生する災害のこと。

先発 : 先に発生すること。

後発災害：複合する2つの自然災害のうち、後に発生する災害のこと。

後発 : 後に発生すること

参考文献

- 1) 寶馨ほか編：京都大学防災研究所監修，自然災害と防災の事典，丸善出版，p219，2011.12
- 2) 東京消防庁震災警防規程（平成6年11月30日東京消防庁訓令第39号）
- 3) 東京消防庁水災警防規程（平成24年3月26日東京消防庁訓令第22号）
- 4) 中林一樹、小田切利栄：日本における複合災害および広域巨大災害への自治体対応の現状と課題,地域安全学会論文集,No.11,pp.33-42,2009.11
- 5) 東京都防災会議（2012.5）首都直下地震等による東京の被害想定 報告書，正和商事株式会社，2012.5
- 6) 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
- 7) 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
- 8) 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
- 9) 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（2020.4）大規模噴火時の広域降灰対策についてー首都圏における降灰の影響と対策ー～富士山噴火をモデルケースに～（報告）
<https://www.bousai.go.jp/kazan/kouikikouhaiworking/index.html>
- 10) 内閣府災害情報（2014.3.6）平成26年2月14日からの大雪に関する対応状況等
https://www.bousai.go.jp/updates/h26_02ooyuki/taiou.html
- 11) 東京都防災会議：南海トラフ巨大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