

## 第 25 期火災予防審議会地震対策部会第 2 回小部会開催結果

### 1 開催日時

令和 4 年 2 月 24 日（木） 10 時 00 分から 12 時 00 分まで

### 2 開催場所

JA ビル 401A・B 会議室（東京都千代田区大手町一丁目 3 番 1 号）

### 3 出席者（※下線：リモート参加）

#### (1) 委員（敬称省略、五十音順）

市古 太郎、糸井川 栄一、大原 美保、加藤 孝明、平野 洪賓、廣井 悠、細川 直史

（計 7 名）

#### (2) 東京消防庁関係者

防災参事兼防災安全課長、震災対策課長、防災調査係長、防災調査係員 5 名

（計 8 名）

### 4 議事

#### (1) 地震対策部会第 2 回部会の開催結果概要

#### (2) 強風下における地震火災時の課題抽出

#### (3) 複合災害の課題解明

#### (4) 消防防災機関における複合災害の対策検討のための定義

### 5 配布資料

(1) 地震対策部会第 2 回部会の開催結果概要…………… 地小資料 2-1

(2) 強風下における地震火災時の課題抽出…………… 地小資料 2-2

別紙 1、2、参考資料

(3) 複合災害の課題解明…………… 地小資料 2-3

別紙 1、2、3、参考資料

(4) 消防防災機関における複合災害の対策検討のための定義…… 地小資料 2-4

参考資料

### 6 議事概要

#### (1) 開会

#### (2) 議事

##### ア 地震対策部会第 2 回部会の開催結果概要について

事務局より地小資料 2-1 についての説明がなされ、異議なく承認された。

## イ 強風下における地震火災時の課題抽出

事務局より地小資料 2-2、別紙 1、2、参考資料を用いて、説明がなされた。

### 【委員】

延焼シミュレーションの風速の設定だが、風速 20m/s になると歩行困難や立ってられない状態になっているかと思う。強風下の地震火災時の課題抽出が目的なので、実際の行動において強風による避難や消防の対応にどう影響しているのか。風速が増加するにしたがって、飛び火や延焼の確率が増え、最悪のケースとして、強風設定でシミュレーションを実施するには良いと思うが、もう少し起こり得る弱い風速でいくつかシミュレーションを行って、阻害要因と対応付けて検討する必要があるのではないか。

### 【事務局】

今回、強風下の地震火災での課題抽出ということでこの風速を設定した。先ほどの委員の発言のとおり、20m/s 以上の風が吹き続けるというのは、考えにくい。参考資料 11 ページで示すように過去 20 年のアメダスデータから統計分析を行った。平均の最大風速は 6m/s 程度となっている。

過去の大火事例や台風時の活動のヒアリングから収集した阻害要因は集めている。その中で、消防隊が行った活動としては、風が絶え間なく吹いているわけではない。風が吹いている時は、陰に隠れて退避し、風が弱まったところで、活動を行っている。そのような結果があるので、検討の中に入れて答申に繋げていきたい。

### 【議長】

先ほどの委員の指摘は、通常の消火活動でカバーできる風速の領域と、特別な体制を取らなければならない領域があって、風速 28m/s まで行くと行きすぎなので、その境界の辺りまで着目してはどうかということである。現状では、どのように考えているのか。

### 【事務局】

強風下の活動において、厳密に何メートルという基準が無い状態である。気象庁の資料を見ると、20m/s がギリギリ課題になるのではないかと感じられるので、検討する上では、20m/s は一つの目安にして良いのかと考えている。感度分析で活動の境目を決めることや都民の駆付も強風下においては難しい。多摩地域の署所の配置が粗になっている地域では、駆付はかなり難しいので、そういったところは考慮しておく必要がある。

### 【議長】

12 ページの表を見ると、風速 20m/s までは、通常モードの延長で活動できるが、それを超えると人が動けず、車も走りにくい。市街地側も木が倒れるなど、結構変わるような気がする。着火確率が 5 倍になるのは、恐らく屋根瓦がほとんど飛んでしまうことも想定しているのではないかと思う。通常モードと変わってしまうという意味で 20m/s 以上にターゲットを絞っているのではないかと思う。

**【委員】**

既に 6m/s の設定の時点で、強風と想定されていることが分かった。風速と設定した阻害要因のシナリオに、通報・覚知が遅くなる割合と風速に関係があれば、そこも含めて整理できればもう少し分かりやすいかと思った。

**【事務局】**

風速と覚知遅れの関係性は示せないが、あり得る事象として想定した。リンクできるものについては整理していきたいと思う。

**【委員】**

密集市街地だと車両が入れる道路が限られているので、どこに車両をおいて、どのようにホースを持っていき、ターゲットの区画に入るのかは、平常時から綿密にプランが組まれているのかと思う。風上や風下の影響を考慮すると、どこに車を置いて、どうやってホースで入れるのか複数のプランが必要であると思うが、そもそも密集市街地は、複数の所からホースを持ちこめる状況ではないので、どうなるのか心配になるので、教えてもらえればと思う。

**【事務局】**

当庁の計画では、密集市街地で一方向からしか攻められない地域など活動障害が多いところに対しては、事前の計画を作成して消火活動を行っている。しかし、道路工事や通行できない場合もあるので、臨機応変に運転手の機関員や隊長の判断でそれぞれ柔軟に対応している。今回のように風速・風向が変わる場合には、どう攻めるべきかという計画は無いため、今後検討が必要となる。

ただ、現場判断が重要になってくるので、その辺の計画をあまり決め過ぎないで、幅を持たせることも必要だと感じた。

**【議長】**

計算結果を見ると、サンプル③地区は、線路を越すような飛火もあり得るということである。場合によっては、強風下の風下方向では、捨てるに近いような対応もしていかなければならないのか。先ほどの委員が言ったように、風速が極めて強い時には、それなりの考え方が必要になってくるのかと思う。

**【委員】**

風速が速くなると、延焼量が増えることは分かった。風向が変わることによって、延焼が進んで焼け止まりになっていて、そこから風向きが変わると更に燃え残った方向に燃えるパターンが多く、延焼量が増える方向に行くというイメージを持ったのだが、そのようなイメージで良いか。

**【事務局】**

今回 6m/s、20.8m/s、28.4m/s の 3 つの風速で検討していて、当初 1~2 時間目まで北風だったものが、東風に変わったところで、風下側が丁度燃えやすい連担した建物がある地域に風向きが変わったことで、延焼拡大した。逆に道路や延焼遮断帯がある方向に風向きが変われば延焼を抑えられるメリットも考えられるが今回は、デメリット側の被害が大きくなる方を着目して考えている。

【委員】

複数回延焼シミュレーションを行って、風向きを変えると、偶然に平均的な延焼量が多くなったということによろしいか。

【議長】

風向きが変わると延焼棟数は、増える傾向になる。風下方向に、延焼が楕円型になっている状態で風向きが90度変わると、楕円の長辺の方が、新たな火元になって、風下の方向に行くので、延焼棟数は増える傾向にあると認識している。

【委員】

ある程度の時間経過で延焼遮断帯に到達すると、燃える速度が落ちて行って、そこに新たに横風が吹くと、更に延焼が広がっていく結果になり、風向きが変わることは、非常に危険なことであると考えます。低気圧や台風の通過で風向きが変わることが予測できているのであれば、避難や飛び火の警戒の仕方について、より警戒をする必要があることが示唆されたと思う。

【委員】

消防隊運用シミュレーションだが、それぞれの感度分析の結果は、同時発生すると掛け算で効くということが良いか。例えば、地小資料2-2の19ページの杉並だと、駆付移動速度を半分にすると、おおよそ延焼面積が2倍になって、走行時間を3倍にすると、延焼面積が3倍になる。駆付移動速度と走行時間の両方に影響がある場合は、2倍×3倍の6倍の計算だと考えて良いか。

【事務局】

単発に事象が発生するものとしてシナリオを作っている。事象が重なった場合は、延焼面積がそのまま掛け合わされるのではない。今回はどのシナリオが一番延焼面積を増やすか確認したものである。

【委員】

延焼シミュレーションに関しては、留意事項として補足する必要がある。結論から言うと、更に状況が酷くなる可能性がある。このシミュレーションは、7年前の火防審の中で、作ったのだが、あまり風速が高くない時の延焼面積の履歴をデータベースで持っていて、時系列変化で延焼面積が広がった時の消防運用をシミュレーションするものである。これに関して、例えば駆付通報時間や、走行速度、放水口数等が変化した時にどのように延焼面積が変わっていくのかというものである。今回の想定は、強風下ということなので、本来であれば、消防運用しない時の延焼面積は、もっと増えるはずである。その部分が今回のシミュレーションでは、考慮されていないことがあるので、状況的にはもっと悪くなるだろう。このシミュレーションの制約事項ということで、少し断り書きは必要になるのではないか。

もう一点、飛び火の問題で考えると、酒田大火の時は、新井田川を越えた飛火が相当発生した話を聞いているが、そこは飛火警戒で火の粉や着火した火災に関して、川を越えた形での新たな火災の拡大が無かったということはある。糸魚川火災の時に飛び火警戒そのものが無かったかもしれないが、隣接延焼・逐次延焼的なリスク

の無いかなり広幅員の路線を越えた風下側での新たな着火に関しては、逐次延焼のリスクは無いわけなので、新たに飛んできた火の粉に伴って発生する火災をかなりたたく必要がある。被害を考えると各町内会等の消火班や消防団等が強風下の消防活動としての役割について、飛び火警戒を一つの重点的な施策として展開していく必要があることは強調した方がいい。

延焼シミュレーションは、今回は 10 回行っている。全てのサンプル地域で数多くやることは難しいかと思うが、確率的にモンテカルロで一回一回サイコロを振りながらやっているシミュレーションなので、代表的な市街地に対して、もう少し回数を重ねた方がいい。

#### 【事務局】

消防隊運用シミュレーションは、火点の位置や延焼速度、風速はデフォルトのもので、パラメータの部分だけを今回変えている。住民による警戒や消火活動は、重要な部分なので、今後答申に反映させていきたい。

延焼シミュレーションに関しては、可能な限り増やせる部分は検証していきたいと思う。

#### 【委員】

10 ページで定性的な課題でまとめている中で上から 4 つ目に飛び火警戒範囲という表記があるが、経験則的、若しくは、内部のルールで基準があるのか教えてほしい。

住民の避難に関して、課題の 4 つ目の「通行中の道路が～」という文章の中で、火の粉による通行阻害が発生するのは大事な指摘だが、今期可能な限りで住民の火の粉に対する対処や不安などを集めておくのも大事であると感じた。もし、何か資料等あれば教えてほしい。

#### 【事務局】

飛火警戒範囲のルールについては、飛び火火災警戒実施要領という基準があり、その中で風速 10 m/s で、概ね 50～200m で警戒範囲を設定しなさいとされている。さらに、風が強くなればその範囲を広げていくということを行っている。警戒範囲においては、平時は消防隊が飛火警戒隊として現地を回って、消防団と協力しながら、火の粉を見つけて消すということを行っている。

避難においては、今回収集してきた過去の大火事例を見て、その中で住民が逃げなければいけない事例、初期消火した事例がそれぞれあるが、もう一度整理し、通行阻害の発生について確認していきたい。

#### 【議長】

岩見先生の論文で火の粉の飛散で、市街地の状況が決まると、火の粉の飛散範囲が決まっている、そういうものが参考になるかと思う。

### ウ 複合災害の課題解明

事務局より地小資料 2-3、別紙 1、2、3、参考資料を用いて、説明がなされた。

## 【議長】

複合災害における様々な課題や現象をストーリーシミュレーションで実施し、その手法をきちんと標準化したという説明がされた。その次に、優先的に検討した赤十字の部分と今後検討していく部分へどのように展開していくかという話、さらに、南海トラフと首都直下、最後に全体の課題の総括という説明であった。

## 【委員】

議長から検討の取りまとめについて言及であったが、私も方向性が見出せつつあるというのは同じ認識でいる。今後、取りまとめていくに当たり、表現についてはもう少し丁寧に精査していく必要があると思う。3点ほど指摘したい。地小資料2-3の2ページ目、図3-2の概念式のところに「災害対応に消防活動の対応の困難度」と書かれている「対応の困難度」の「の」を取り、「災害対応に消防活動の対応困難度」とした方が一般的には理解がしやすいように感じた。

もう一つは、5つの課題への分類とあるが、5つの課題が資料の中で唐突に出てくるので、5つの課題が抽出された経緯についても触れたほうが理解しやすい。また、資料の中で5つの視点という言葉が使われていたりもする。内容を見ると、課題という表現の時に「被害分布・対応負荷」、「活動環境の悪化」、「リソース低減」についてはマッチするネーミングであるが、「人口動態」、「新たな被災」に関しては課題という概念で受け止めづらいので、視点という表現で併用していると思われる。この部分のネーミングを分かりやすく定めていくのが重要なポイントになってくる。また、資料の表では人口動態という表現がされているが、別の部分では、異なる表現がされている。曝露人口動態や曝露人口といった表現であると、適切な表現だと思う。

## 【事務局】

了解した。現時点でも試行錯誤しながら進めており、言葉の精査ができていない。部会までには精査したい。

## 【委員】

700の発生事象が出てきたが、その位置づけについて聞きたい。これはまだまだ出てくる意味での700なのか、それとも、もうこれ以上は出てこないだろうという打ち止めの数字なのか。700の項目をどのように抽出したのか、方法も含めて教えてほしい。

## 【事務局】

700の発生事象に関しては、おそらく検討を続ければ続けるほど出てくると思われる。抽出方法については、ワークシートで災害の状況を俯瞰的に見るものを作成し、そこに当庁のBCPに記載されている任務を時系列的に落とし込んでいる。紫の文字が記載されている任務であり、それを目印にして、これ以外にどのような任務が発生するか、任務の障害となる発生事象は何があるのかなどを想像した。700という数は、紫の文字と新しく出てきた茶色の文字を全て合計した数となっている。つまり、複合災害に対応するための任務や複合災害時に起きる事象について700個

検討されたということになる。ストーリーシミュレーションを実施する人間が変わったり、より具体的に地域のことを知っていれば、まだ出てくるだろうが、今回、事務局で実施した検討ではこの 700 で完了したと思う。

**【議長】**

続ければ続けるほど出てくると思うが、現在、1、2割しか出ていないということではないと思う。実際にストーリーシミュレーションを実施した事務局の感覚ではどれくらいか教えてほしい。

**【事務局】**

あくまで、感覚だが、7、8割は出ていると思う。もっと具体的になったり、もっと細分化されていくことや、当然、時代の変化などで入れ替わっていくことも考えられるが、現時点でほぼほぼ検討に支障がない程度には網羅できたと考える。

**【議長】**

骨格的な部分は網羅していて、枝葉の部分に関してはまだまだ出てくるという捉え方でいいと思う。

**【委員】**

取りまとめとしては十分であり、新しく出てきても大きく全体の構造が変わるものではないという認識でよろしいか。

**【事務局】**

そのとおり。

**【委員】**

2点ある。1点目は概念式についてだが、最終的に数値として示すか、またその数値を使ってなにかを評価する予定はあるのか。複合災害のときに足し算になるのか、それとも、掛け算になるのかによって値が大きく変わる。なので、その値をどのように使っていこうと考えているのか教えてほしい。

2点目は、今後のことを考えると、この膨大な作業の成果をデータベース化し、整理していくのが良いのではないかと思う。

**【事務局】**

1点目の概念式についてだが、現在、これを数値化するのは第25期火災予防審議会では難しいと感じている。例えば、我々の資機材でも、分母のリソースの低減を、複合災害でどのように変わるのかを定量的に表すのは難しいと思う。今後の発展のために、こうした形で整理できるのではないかということを提示した。2点目について、データベース化は提言の具現化にも関わってくるので明言できないが、我々としても個別課題からワークシートへ遡ってどういう状況が想像できるのかを示す一つの資料として使いたいと考えている。また、このような作業を他の自治体や都民にも実施してもらい、自分たちのBCPなどを見直すツールとしても昇華できたら、今回の検討がより有意義なものになると思う。実現できるかどうかは様々な課題があるので分からないが、そのように考えている。

**【議長】**

今回の検討を起点に成長させられたらいいと思う。その方法も考えていければと思う。

**【委員】**

ぜひ、データベース化して、活用できるような形にした方が良くと思う。例えば、別紙1に被災全般や消防活動人員、資機材が記載されているが、別紙2だと项目的に記載されており、時間的な流れは別紙1の方が分かりやすい。被災全般に注目するとどうなのか、あるいは、資機材だけ見るとどうなっているのか、消防活動人員だけではどうなのかということが抽出されて出てくるような形になれば、様々な部局等々で非常に上手く使えるのではないかと思う。とても重要な資料だと思うので、データベース化して、活用できればいいと思う。

**【事務局】**

了解した。検討する。現在、課題整理表として各個別の課題に番号を付与し、その番号を活用して工夫できないか検討している。

**【議長】**

別紙1は作業の中間的な資料ではなく、今回の検討で得られたとても貴重なローデータである。今後、複合災害について様々な部局で延々と検討することになると思うが、その時に、この別紙1がベースになると思う。私もぜひ、データベース化すべきだと思っているが、インデックスをどのように付けていくのかというところが極めて重要、かつ、難しいと思っている。そのあたりの課題がある程度、解決されてくるとデータベース化というのも当然、現実味を帯びてくると思う。

**【委員】**

別紙1に記載されているような俯瞰的な概念が分かるように整理していただけるといいかと思う。

**【委員】**

データベース化については、エクセルの機能を増やせば、どういう風に整理していくのか見えてくると思う。

**【議長】**

今日いただいた意見も踏まえて、完成度を高めていただければと思う。

**エ 消防防災機関における複合災害の対策検討のための定義**

事務局より地小資料2-4、参考資料を用いて、説明がなされた。

**【議長】**

今回の答申における複合災害の定義とその捉え方という説明だった。印象としてはやや複雑だと感じた。基本的な定義は、中林の時間軸の話についてもここに定義として記載されている。最もシンプルな定義としては複数の災害が発生すると、単独災害と比べて災害対応の困難性が増す事象のことを複合災害と定義している。この



点に関しては中林の定義の一番シンプルな部分と今回の定義で、おそらく、一致していると思う。定義された複合災害のうち今回の議論ではどの部分を扱うのか資料にも記載されている。そして、もう一点はこの災害対応の困難性の捉え方として先ほどの資料に記載されていたとおりである。この部分は、今回の検討での捉え方で網羅できると思う。

複合災害という言葉自体は、マスコミが先行して使ったと記憶しているが、基本的には、今、説明されたような定義でいいと思う。唯一、共有しておかなければいけないこととして、地震に起因する原発災害や津波災害を複合災害と捉えるのか、それとも、二次災害、三次災害とするのか、そこは共有しておいたほうがいい。基本的には複合災害と、副次的災害の二つのグループがあり、津波災害と原発に関しては、両方に当てはまるというのが私の中での整理なのだが。他の委員はいかがだろうか。

**【委員】**

調査研究委員会の中では津波と原発をどのように位置づけたのか。

**【議長】**

入っていない。なので、枠外で構わないのだが、そもそもの定義のところ、少し迷うところがあるので、少なくとも、その点だけはここにいる全員で共有しておいたほうがいいと思い、発言した。

**【委員】**

それに関しては、最初の段階の整理として求められるので、入っていない理由も含めて説明が必要だと思う。確かに複合災害の一つのフィーチャーとして組み込むべき話なのだが、なかなか難しい問題が多いという話で考えていくのか、あるいは、この中で言及するか。分からないことが多いが言及していくという作業を行い、さらにその先の作業を進めていくのかを決めなければならない。個人的には、複合災害の中の一つとしてカウントすべき話だと思うが、判断が難しい。

**【委員】**

私は、個人的には津波は複合災害、原発は二次災害と考えていた。

**【議長】**

基本的に、地震による揺れに起因しているとする場合は、副次的な災害でいいと思う。

**【委員】**

東日本大震災を考えると、複合災害である津波に起因して原発災害が起きているわけなので、そのあたりが難しいと思う。

**【事務局】**

これについては、きれいには切り分けられないと思う。当初の検討のルールとして、一回目の部会の時に津波は地震に起因するものと設定し、この話は進めたという経緯がある。ただし、それはあくまでも検討をするうえでの話で、二次災害と複合災害をきれいに切り分けられないなか、一旦、切り離している。しかし、最終的

にそのあたりの区別が現実的には切っても切れないと考える。

**【議長】**

マスコミ的な扱いでは、原発災害や津波災害は、割と多くの人々が複合災害と呼んでいるような気がする。今回、東京消防庁として初めて複合災害というものをテーマに検討したという報道がなされたときに津波、原発というのが複合災害の対象の外側という説明でいいのかどうかというのも気になる。なので、定義はあいまいとしつつ、境界領域にある災害を複合災害側に入れるとすると、先ほど、他の委員が言われたように、今回は対象としないという説明がどこかにあったほうが良いと思う。あるいは、今回は複合災害に入れないという言い方もあり得る。

**【事務局】**

今の時点の整理では、後者の入れないという形で検討をしていくことを考えている。

**【議長】**

あくまでも、異なるハザード。地震を起因としない別の災害と首都直下地震が重なった場合に今回は限定しているとすると、原発、津波を入れなかったことが極めて分かりやすく説明される。

**【委員】**

一次的なハザードと自然災害を組み合わせ、複合災害として今回、検討したということであれば、原発にしる、津波にしる、地震というハザードに伴って発生する副次的なものということであるので、それは今回、なぜ、対象にしないのかを地震という話の中での記述として、説明が必要だと思う。

**【事務局】**

そちらの件に関しては、ストーリーシミュレーションするうえで東京湾北部地震と多摩直下地震というものを具体的に想定したので、そこでの津波というのが想定の中身として薄くなったと考えている。海溝型地震で想定すると、ある程度、津波被害があるだろうと思う。首都直下地震×海溝型地震で複合化すると、津波というのでも可能性はあり、堤防や水門などが被害を受ける。一応、被害が起きえるという記載はしてはいる。具体的に首都直下地震というものを東京湾北部地震と捉えた場合には、やはり津波は色合いが薄くなったというのは事実としてある。

**【議長】**

首都直下地震では被害が発生するような津波は生じなく、当然、原発事故も生じない。そうすると、首都直下地震と複合化する地震災害を考えると、南海トラフだけだと思う。南海トラフの場合は東京湾に入ってくる津波は、さほど大きくなく、被害が出るような津波ではない。原発に関しては、もしかすると、静岡のほうで何か被害があるかもしれないが、そこは想定として、今回は入れないという割り切りでいいと思う。いずれにしても、社会が注目している可能性があるなので、なにかしらの説明は必要だと思う。

**【委員】**

今回は、元禄型地震は考えないのか。

**【議長】**

今のところ考えていない。関東地震型以前、相模トラフの海溝型地震は考えないということによろしいと思う。

**【委員】**

関連したことで言うと、複合災害の先行研究の、ある論文では、地震津波と原発事故は複合災害としては扱っていないのだが、整理の中では地震後の津波を二次災害と定義していて、その中では副次災害というより、二次災害と整理されている。巨大災害を論じる論文の中で複合災害ということも表現はされていて、今の議論に照らし合わせると、あくまで、ハザードが2回来るのが複合災害だと、論文では整理されている。

**【議長】**

このパートに関しては、今出た意見を踏まえて、もう少し分かりやすく整理していくという形によろしいかと思う。

**(3) その他**

事務局より今後の会議の開催スケジュールについて、連絡した。

**(4) 閉会**