

北海道防災会議地震火山対策部会地震専門委員会
地震防災対策における減災目標設定に関する
ワーキンググループ（第13回）

会 議 録

日 時：2020年8月13日（木）午後3時開会
場 所：北海道庁 地下1階 危機管理センター

1. 開 会

○事務局（横山地震津波係長）

定刻となりましたので、これより、地震防災対策における減災目標策定に関するワーキンググループを開催いたします。

本日は、ご多忙の中をご出席いただき、ありがとうございます。

私は、当ワーキンググループ事務局の横山と申します。

先に、資料の確認をさせていただきます。

配付資料については、資料1、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルについて、資料2、津波浸水想定設定ワーキンググループ第1回の開催結果について、資料3、令和2年度の減災ワーキンググループの議論等について、資料4-1、北海道の地震・津波被害想定項目の検討について、資料4-2、地震・津波被害想定項目南海トラフ手法・北海道の手法の比較・検討資料、資料5、令和2年度地震・津波対策推進に係る専門家派遣事業について、参考資料1、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について（概要報告）、参考資料2、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討について（参考図表集）、参考資料3、日本海溝（三陸・日高沖）モデル、参考資料4、千島海溝（十勝・根室沖）モデルとなっておりますが、不備等はありませんか。

開会に当たりまして、北海道総務部危機対策局危機対策課長よりご挨拶申し上げます。

○所危機管理対策課長

皆さん、お世話になっております。

道庁危機対策課長の所と申します。

本日は、大変お忙しい中、また、大変お暑い中をご出席賜りまして、誠にありがとうございます。

本ワーキングにつきましては、地震・津波の被害想定の方策を行い、地域における減災の数値目標や対策、達成時期などを決めるために設置されたものでありまして、平成25年5月に第1回ワーキングを開催しまして、平成29年度までには全道の地震被害想定について公表を行ってきたものでございます。

こうした中、国のほうでは、平成27年から検討を進めてきました日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルを今年の4月に公表し、北海道の高いところでは30メートル近い津波が予測されております。

また、この地震モデルの公表と同時に、国では巨大地震対策検討ワーキンググループを設置しまして、日本海溝、千島海溝沿いで想定される人的・物的・経済的被害や、これらから想定される被害を軽減する防災対策について検討を行い、今年度中をめどに取りまとめることとしており、ワーキングは既に2回開催されているところでございます。

今、国で議論している防災対策を踏まえた上で、今後、道としては、津波被害を想定し、その後、減災目標を策定することとしておりますが、津波被害を想定するに当たっての手

法の検討を少しでも早く行うという趣旨で本ワーキンググループを再開したいと考えたところでは。

特に、積雪寒冷地である北海道につきましては、冬期に想定される巨大地震が起きた場合に、暴風雪や凍結などでの避難、避難場所での寒さ対策など、多くの対応すべき課題があると考えられております。

本日の議題におきましては、北海道の地震・津波被害想定項目の検討について、北総研の戸松委員よりご提案いただくことになっておりますので、お集まりの皆様方におかれましては、効果的な地震防災対策を推進するため、地震・津波被害の軽減に向け専門的な見地からのご検討をお願いしたいと思っております。

以上、簡単ではありますが、ワーキンググループの開催に当たってのご挨拶といたします。

本日は、よろしく願いいたします。

○事務局（横山地震津波係長）

本日は、久々のワーキンググループ開催になりますので、委員の皆様をご紹介させていただきます。

北海道大学広域複合災害研究センター特任教授の岡田成幸氏でございます。

北海商科大学教授の田村亨氏でございます。

北海道大学大学院理学研究院教授の谷岡勇市郎氏でございます。

北見工業大学教授の高橋清氏でございます。

北海道大学大学院文学研究院教授の橋本雄一氏でございます。

地方独立行政法人北海道立総合研究機構エネルギー・環境・地質研究所地域地質部長の内田康人氏でございます。

地方独立行政法人北海道立総合研究機構北方建築総合研究所主任研究員の戸松誠氏でございます。

室蘭工業大学大学院工学研究科准教授の有村幹治氏でございます。

北海道大学大学院工学研究院准教授の中嶋唯貴氏でございます。

今日の会議の様子については、つながるねっとのシステムを使って、太平洋沿岸の振興局に配信しており、振興局の担当者、市町村担当者も視聴しております。

つきましては、発言の前にお名前を名乗りいただくとともに、必ずマイクをお使いの上、発言をお願いいたします。

それでは、以後の進行につきましては、座長の岡田委員をお願いいたします。よろしく願いいたします。

2. 報 告

○岡田座長

岡田です。

お盆休みの方もいらっしゃると思いますが、お集まりいただき、どうもありがとうございます。

今、所課長からお話がありましたように、2013年5月に第1回の減災ワーキングが開催されて、今回で通算13回目となるようです。

これまでは、想定していた地震に対する減災目標の設定が主な目標でしたが、今年度は、国の津波想定、被害想定を受けて北海道の津波被害を検討して、最終的には減災目標を設定することまでを目標といたします。

今回、新たに委員として加わっていただきました戸松委員、内田委員のほか、津波の浸水想定ワーキングの座長である谷岡先生もよろしくお願いいたします。

それから、今回のワーキングには、オブザーバーとして、札幌管区气象台、北海道開発局と北海道建設部維持管理防災課にも参加していただきます。

それでは、報告（1）及び報告（2）について、建設部維持管理防災課から一括でご説明をお願いいたします。

○オブザーバー（磯田北海道建設部維持管理防災課長）

北海道庁建設部維持管理防災課の磯田です。

先日開催いたしました津波浸水想定設定ワーキンググループで説明しました内容について報告させていただきます。

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルについてご説明いたします。

資料1になります。

国において、中央防災会議の東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会での報告を踏まえ、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大な地震・津波を想定した対策に見直すため、平成27年2月に「日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会」を開催し、これまで14回にわたり会合が重ねられてきていましたが、先日、4月21日に、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの検討についての概要報告が公表されたところです。

これを受けて、道は、国から示された津波断層モデルを基本として、道の地域特性等を勘案し、津波浸水想定を設定すべく、ワーキンググループを設置し、7月7日に第1回の会合を行ったところです。

資料1の1ページをご覧ください。

津波法に基づく全国の津波浸水想定は令和2年6月1日現在の設定状況を示しております。

北海道太平洋沿岸から東北の岩手・宮城の沿岸につきましては、国の巨大地震モデル検討会が行われていることから未設定となっており、北海道オホーツク海沿岸及び一部の都府県を除き、赤く表示されている道府県で津波浸水想定が設定済みとなっています。

2 ページをご覧ください。

今回、国が公表しました日本海溝・千島海溝沿いの最大クラスの地震の検討に係る基本的な考え方を示しております。

東日本大震災の教訓を踏まえ、おおむね過去6,000年間の津波堆積物に係る調査資料について、再現に使用する津波堆積物を精査し、これを再現する津波断層モデルとするため、新たな科学的知見をベースに、あらゆる可能性を考慮した最大クラスの巨大地震・津波について検討がなされました。

3 ページをご覧ください。

国におきまして、平成18年1月に公表された日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震に関する専門調査会で検討されました最大クラスの地震の検討対象領域と、今回、日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデル検討会で検討されました最大クラスの地震の検討対象領域を示しております。

平成18年に検討された際は、過去に大きな地震が繰り返し発生しているものについて、近い将来発生する可能性が高いと考え、①から⑧の八つの地震を検討対象地震として選定しておりました。

一方、今回、国で検討された最大クラスの地震の検討対象領域としては、日本海溝の北部から千島海溝にかけての領域としており、さらに日高地方沖合を含む日本海溝沿いの領域を日本海溝（三陸・日高沖）モデルとして、また、襟裳岬から東の千島海溝沿いの領域を千島海溝（十勝・根室沖）モデルとして区分けして検討されているところが特徴となっております。

日本海溝（三陸・日高沖）モデルと千島海溝（十勝・根室沖）モデルのそれぞれから推計される津波は、二つの領域での地震が連動したか否かにかかわらず、それぞれの領域における最大の津波によると考えられる津波堆積物を説明するモデルとなっています。

4 ページをご覧ください。

日本海溝（三陸・日高沖）モデルと、千島海溝（十勝・根室沖）モデルにおける、断層の滑り量分布と地殻変動量を対比できるよう示しています。

5 ページをご覧ください。

想定される沿岸での津波高さを示しており、黒で示しました日本海溝（三陸・日高沖）モデルでは襟裳岬より西側で影響が大きく、青で示しました千島海溝（十勝・根室沖）モデルでは襟裳岬より東側で影響が大きくなっております。

えりも町では、両方のモデルの影響を大きく受け、最大沿岸津波高が27.9メートルに達するとの想定が示されました。

日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震モデルの説明については以上となります。

引き続き、津波浸水想定設定ワーキンググループ第1回の開催結果についてご説明します。

資料2の1ページをご覧ください。

津波ワーキングのメンバーを示しております。

本日のワーキングでも委員となっております谷岡委員を座長に選出し、ここに示しております三つの議事について議論いたしました。

議事（１）については、先ほど説明いたしましたので省略します。

２ページをご覧ください。

議事（２）は、津波浸水想定 of 計算手法・条件等について、２ページから４ページに示しております。

順番に説明していきます。

１番、マニュアルについては、国で定めた津波浸水想定 of 設定の手引き（以後、「手引き」と呼ぶ）の最新版に準拠して行っていきます。

２番、地域海岸区分 of 設定については、手引きに準拠して、自然条件や津波履歴等から地域海岸ごとに区分を設定し、最大クラス of 津波を求めていきます。

ここで出てくる地域海岸区分について説明しますと、岬や海岸線の向きなどの自然条件及び過去に発生した津波の実績津波高さ及びシミュレーション of 津波高さなどから、同一 of 津波外力を設定し得ると判断される一連 of 海岸線に分割して検討するということです。

３番、最大クラス of 津波断層モデル of 設定については、国と同様、日本海溝断層モデルと千島海溝意断層モデル of 二つのモデルを設定します。

４番、計算エリアについては、手引きに準拠して、地域海岸区分ごとに設定いたします。

５番、浸水域／浸水深については、地域海岸区分ごとにシミュレーション結果を重ね合わせ、最大となる浸水域、浸水深とします。

３ページをご覧ください。

６番、断層パラメーターにつきましては、国と同様に、動的断層パラメーターを設定します。

７番、支配方程式については、国と同様に、非線形長波式で計算します。

８番、潮位条件については、国と同様に、朔望平均満潮位を採用します。

９番、境界条件について、陸側境界では、津波浸水シミュレーションにおいて陸上への引き波による干出を計算する必要があり、このような津波の先端条件 of 処理には、計算過程で時刻ステップ毎に各計算格子に水があるか否かを判別し、隣接する計算格子 of 水位との関係も考慮して流量を設定することが必要であり、国と同様 of 境界条件を採用します。

また、沖側境界では、計算領域は有限であるから沖側に人工的な境界を設定し、完全無反射で通過するものと仮定します。

１０番、初期水位については、国と同様とします。

１１番、計算格子間隔について、海域においては、外洋では津波 of 波長は数十キロメートルから数百キロメートル of オーダーですが、沿岸部で水深が小さくなるにつれて波長が短くなるため、これに合わせて、津波浸水シミュレーションでは、順次、細かい計算格子間隔を用いる必要があることから、異なる計算格子間隔 of 領域を接続して同時に計算する

方法としており、沖側から沿岸域に向かって成分格子間隔を3分の1の割合で小さくしています。

なお、沿岸域は10メートルとしています。

12番、対象地形については、海域では海上保安庁の海底地形データなど、陸域では国土地理院の航空レーザー測量結果など、最新情報を使用いたします。

4ページをご覧ください。

13番、構造物条件の設定については、手引きに準拠いたしまして、レベル2地震動に基づく耐震照査結果から条件を設定することとします。

補足して考え方を説明しますので、5ページをご覧ください。

レベル2地震動に関し、耐震性や液状化に対する技術的評価結果がある場合、耐震性が十分で沈下がないものをパターン1と評価、耐震性が十分で沈下がない以外のものをパターン2と評価し、評価結果による沈下量を考慮した天端高とします。

対して、耐震性や液状化に対する技術的評価結果がない場合、海岸堤防や河川堤防などの盛土構造物もパターン2に分類し、地震により75%沈下することとします。

なお、パターン1、パターン2ともに、津波が越流し始めた時点で比高ゼロまで破壊されることとします。

また、耐震性や液状化に対する技術的評価結果がないコンクリート構造物の場合、地震と同時に比高ゼロまで沈下することとし、パターン3に分類いたします。

6ページをご覧ください。

構造物条件の考え方は、レベル2地震動に関し、耐震性や液状化に対する技術的評価結果がない場合、盛土構造物は地震により構造物高が75%沈下するもラインデータとして考慮いたしますが、津波が構造物を越流すると同時に破壊するとしています。

同様に、耐震性や液状化に対する技術的評価結果がない場合のコンクリート構造物は、地震と同時に比高ゼロまで沈下、言い換えれば、津波到達時には構造物がない状態で考えています。

4ページに戻ります。

14番、地震動による地盤変動の扱いについて、地震によって陸域が沈降する場合には、その沈降量の分だけ地盤や線の構造物の高さが低くなり、津波がより陸域に遡上しやすくなる条件となることから、断層モデルから沈降量を算定し、その結果を用いて陸域の地形データの高さから差し引くことを基本といたします。

一方、地震による陸域の隆起が想定される場合には、津波がより陸域に遡上しにくくなる条件となりますが、津波浸水想定用途に鑑みまして、危険側を考慮し、想定される最大の浸水域・浸水深が得られるよう、国と同様に、隆起量は考慮しないこととします。

飛んで、7ページをご覧ください。

陸域及び海域の沈降と隆起を組み合わせた4パターンを図化しました。

先ほども説明しましたが、陸域の隆起は考慮しないこととし、海域の沈降と隆起を考慮

する場合は、海岸からの距離が10キロメートルの範囲で海底の沈降量や隆起量をスムーズに接続して扱うこととします。

再び4ページに戻ります。

15番、計算時間について、ここで言う計算時間とは、津波浸水シミュレーションの再現時間のことですが、津波は第1波が最大とは限らず、第2波以降に浸水の区域や水深が最大になることも考えられることから、最大の水深の区域及び水深が得られるように、十分な計算時間を設定することといたします。

16番、打ち切り水深について、津波浸水シミュレーションにおける陸上への遡上において、津波先端部での計算の打ち切りとする水深は1センチメートルといたします。

17番、計算時間間隔について、国は、CFL条件を満たすとともに計算の安定性などを考慮して設定するとしており、道も同様に設定します。

CFL条件とは、数値解析によるコンピューターシミュレーションにおいて、「情報が伝播する速さ」が「実際の現象の進む速さ」以上でなければならないという計算安定性の必要条件であり、実際に計算を行う場合は、計算時間間隔を十分小さく設定する必要があります。

18番、河川遡上の取扱いについて、震源から沿岸に達した津波の一部は、河口から河川内を遡上し、河川から溢れて浸水を引き起こす可能性があります。

津波浸水シミュレーションにおいては、河道平面形状や河床高など河川地形を考慮しないと河川から生じる浸水を適切に評価することができないことから、河川内を遡上する津波の取扱いについては、関係河川管理者と調整を図りながら、日本海沿岸と同様に河口幅50メートル以上の河川を対象に河川遡上解析を検討します。

19番、基準水位については、8ページで説明しますのでご覧ください。

基準水位は、津波の想定浸水深に建築物などへの衝突によって生じる津波の水位上昇を加えた水位で、避難や建築行為などの制限の基準となるものです。

左の図は、津波浸水想定としての浸水深が表示されますが、右の図では、津波災害警戒区域として建築物などの衝突によって生じる津波の上昇、堰上げ高が表示されます。この高さを示すことによって、避難場所の高さが明確になります。

基準水位の算定は、津波の堰上げ現象が、その地点で津波が有するエネルギーの大きさに起因すると考えられることから、津波浸水シミュレーションの結果から、比エネルギーを算定するものです。

9ページをご覧ください。

津波浸水想定浸水深と津波災害警戒区域の基準水位の平面地図への表示例を示しています。

表示は10メートルメッシュごとに行い、メッシュの中心の高さを示しています。

丸で囲ったところの高さを見ますと、上段の津波浸水想定浸水深は3.45メートル、下段の津波災害警戒区域の基準水位は4.4メートルとなっており、約1メートルの堰上

げ高が加算されています。

基準水位の算定は、津波浸水想定 of 浸水深を算定した範囲と同じ範囲で行うこととなります。

10 ページをご覧ください。

これまで説明してきました計算条件や条件等につきまして、先日開催しました津波ワーキングで説明を行い、国が今回公表した断層モデルを使用して津波浸水想定を設定すること、設定に当たっては、国の概要報告にある留意点に配慮し、凍結路面での津波浸水速度や融雪期の川の津波遡上など、北海道の地域特性を勘案することを検討することで了解をいただきましたので、次のステップの作業に進むことになりました。

今後のスケジュール等についてご説明いたします。

11 ページをご覧ください。

来年の3月までのスケジュール（案）を示しております。

現在は、国から資料を収集し、整理しているところです。

今回説明しました各種計算のための条件設定等の整理を進めていきます。

今回の津波ワーキングを9月下旬頃に予定しており、その後、最大クラスの津波の設定の手順や、計算条件設定など確認事項について、国土交通省に説明の後、津波浸水シミュレーションを実施し、津波浸水予測図（案）を作成して、津波Wに諮り、太平洋沿岸の市町に説明の後、地震専門委員会の承認を得て公表の予定で考えております。

12 ページをご覧ください。

今回の津波ワーキングの議事内容につきましては、一つは、国が公表しました断層モデル結果の再現の確認、もう一つは、地域海岸ごとの最大クラスの津波の設定について考えております。

最大クラスの津波の設定については、地域海岸ごとに設定することが基本とされております。

最大クラスの津波の設定手順としては、まず、痕跡高調査、津波堆積物調査、歴史記録・文献などを活用して、過去に発生した津波の実績津波高を整理します。

次に、過去に発生した津波については、地震発生の記録はあるが、津波高のデータがない場合は、津波堆積物などの調査結果から浸水範囲を明らかにした上で、津波浸水シミュレーションにより津波高を想定します。

今回、国が公表した最大クラスの津波を設定するためのデータを活用し、各地域海岸にとって最も条件が悪くなるよう場合とするなどして、津波高を整理します。

これらを踏まえ、地域海岸ごとに津波高グラフを作成し、津波高が最も大きい津波を、最大クラスの津波として設定いたします。

13 ページをご覧ください。

先ほど説明しました地域海岸の区分について、最大クラスの津波の設定に向けて、太平洋沿岸部の海岸線を分割いたします。

ここに表示しているものは、平成29年2月に道が公表した日本海沿岸の最大クラス津波の設定の際の地域海岸区分と津波高グラフとなっております。

太平洋沿岸の地域海岸の区分の結果につきましては、次回の津波ワーキングで説明する予定で考えております。

津波ワーキング第1回の開催結果についての説明は以上となります。

○岡田座長

ありがとうございました。

今、磯田主幹からご説明いただきましたけれども、国の検討委員会にも参加されている谷岡先生から何か補足することございましたらお願いします。

○谷岡委員

詳しく説明していただいて、ありがとうございます。

内閣府での検討というのは、今ご説明してもらったとおりですが、一つだけ、平成18年と現在というのが資料1にありますね。内閣府としてはこうなのですが、実際に北海道の場合はこの間にはまっているものがあります。平成26年でしたか、27年でしたか、この間にはまっているものがあるので、そこだけは気をつけておいてもらわなければいけません。平成18年のものを現在やっているわけではないので、笠原先生が当時決めたものが間に挟まっているということ覚えておいていただければと思います。

○岡田座長

覚えておくというのは、それも計算シミュレーションの中に入ってくるということですか。

○谷岡委員

平成18年のほうは、2011年の東北地方太平洋沖地震が起こる前なので、M9クラスの地震の想定はあまり入っていないのです。500年というのは入っているのですが、2011年の地震を受けて、道独自に非常に高い津波を想定して、現在の津波想定はそれで動いているということです。

この説明だと、現在、平成18年でやっているのではないかと思いますので、そうではないということを共有していただけたらと思います。

○岡田座長

確認ですが、最大津波を検討するときに、今回ご説明があったものに加えて、道独自でやっているものも検討の中に入ってくるということでしょうか。

○谷岡委員

いや、検討は内閣府の最新のものでやるのですが、現在は違います、現在の想定は平成18年のものではないということです。

それから、詳しいほう、これからの想定のほうですが、今、ちゃんと説明してもらったような手法でやっていくのですけれども、国のモデルを基本にするのですが、その留意点を国はいろいろと言っていて、その中の一つはちゃんとした海底地形を使って、構造物もちゃんと評価しなさいということになっていて、それはちゃんと盛り込まれています。

あとは、道独自に考えなくてはいけないこととしては、先ほど言った粗度係数です。道は、凍結とかを起こしたときに、粗度係数が低くなって、遡上がもっとしやすくなるようなことも考えられますので、そういうところをちゃんと考慮できるようにしてくださいよというのが第1回目の委員会で述べられていることです。

もう一つは、大きな川については津波の遡上を計算するのですけれども、融雪時とそうではないときで川の水量は大きく変わりますので、そういうこともちゃんと考慮した津波の計算をすると。どれぐらい変わるのかということもちゃんと計算してくださいということです。

もう一つは、先ほどご説明があったように、堤防について、評価されている部分についてはいいのですが、評価されていない部分については一律下げるとか全くなくしてしまうということになるのですが、実は、全くなくす場合よりもちょっと残ったほうが津波が大きくなってしまいうことも考えられます。ですから、例えば釧路であればどう影響を及ぼすのか、一部だけ壊れて一部だけ残った場合に、ある部分では大きくなったり、ある部分では小さくなったりするのです。そういう不確実性をちゃんと考慮したモデルにしてくださいというのが第1回目の趣旨です。

○橋本委員

北大の橋本でございます。

大変精密に計算されて、素晴らしいデータができて上がるようで、期待しております。

スケジュールですが、3月までに一応のデータができて、公開されると理解してよろしいですね。資料2の11ページ目になります。

○オブザーバー（磯田北海道建設部維持管理防災課長）

今のご質問ですが、2月に市町に説明ということになっておりますので、基本的にはその段階では整理できているという前提のスケジュールになっております。

市町の方々としても、できるだけ早くデータを提供してもらえるのであれば、ハザードマップの作成などに生かせると言われてるので、市町に説明する際には、そういうデータもご希望のあるところに提供していくことになりまして、最終的に3月の地震専門委員会の承認が得られた後には、その結果についても公表を考えておりますので、データにつ

きましても随時公表の形になると考えております。

○橋本委員

平成24年に作られた太平洋側のデータの公表は大変素晴らしいもので、多くの方が使えて、それによっていろいろな対策を考えるというふうに発展してまいりました。ぜひ、今回もそういうふうにオープンにして、多くの方が使えるようにしていただきたい。そのときにぜひ、平成24年ときのデータと同じように「1メートルの波が来るのがこの地点では何分」という時間データも併せて作られていると、防災上、大変有効ではないかと思えます。

行政の方々や役所の方々が分からないような津波の動き、西から来ると思っていたら東から来たとか、役所の方が想定していたイメージと違うという津波の動きが見えてきて、よりよい対策につながっていくと思えます。ですから、公開かどうかは別として、ぜひ時間データも併せて作り、利用できるようにしていただければと思えます。これは要望でございます。

それから、いろいろな役所の方とお話ししておりますと、平成24年に公開されたデータと新しいデータの差分をほしいという声を随分聞きました。つまり、前回から何が変わったのかということを知っておきたいという要望がございましたので、それも併せてお伝えしておきたいと思えます。

○岡田座長

今の要望についてはいかがでしょうか。

資料2の2ページ目に、計算手法・条件というものがありまして、5番目が出力結果だと思うのです。浸水域、浸水深というふうに、ここでもはっきりうたわれているのですが、今、橋本委員からありました時間ですね。到達時間がここには書かれていないのですが、計算上は出てきますね。それは公開するものなのですか、公開されないものなのですか。

○オブザーバー（磯田北海道建設部維持管理防災課長）

確かに、計算上は数値として出せるのですが、現段階では公表のところまでは明確に考えていません。データはいろいろな使い道があると思われまして、そのデータを活用するのは沿岸の市町で、どういうイメージで住民に伝えていくかというところを第一に考えていくのが適切かと思えます。私どもで考えているのは、今、日本海沿岸で出しているようなデータの公表をイメージしております。

○岡田座長

次の議題に関わってくるのですが、ここでは減災目標を立てなければいけないのです。

減らすためにはどういう対策を取ったらいいかという中に、当然、避難の仕方などが関わってきます。避難というのは、住民が避難に要する時間はどのくらいあるのかというところが非常に重要なポイントになってくるので、それがないと、何メートルのものがやってくると言われても、減災の方法につながっていかないのです。公表する、しないは別にしという話が橋本委員からありましたので、計算結果が出ているのであれば、ぜひ対策を練る段階で我々に教えていただきたいと思います。

到達時間ですけれども、津波が発生する時間が避難開始の時間とは一致しませんね。どうしたって気象庁が発表する時間遅れが出てきますから、そういうようなことを考慮した、住民にとってどのぐらいの避難の余裕時間があるのかを考えて時間データを計算していただきたいと思います。

ほかにいかがでしょうか。

スケジュールの話があったのですけれども、例えば、被害を減らすためには、場合によっては防潮堤をどのぐらいかさ上げしなければいけないというハード対策、あるいは、避難ビルを造るというお話も恐らく出てくると思いますが、そうすると、計算の条件が変わってきますね。そこで、スケジュールを見ますと、減災ワーキングと津波ワーキングとの関係が書かれていないのです。減災ワーキングの対策の中で津波の計算に関わってくるような話が出てきたときに、再計算は可能なのでしょうか。

例えば、減災ワーキングがいつ置かれるか分かりませんが、10月か11月頃にこのぐらいの防潮堤のかさ上げがあったならば、どのぐらい浸水深がおさまるのかという結果を出してくれといった場合、そういう要望は聞いてもらえるのでしょうか。減災ワーキングのフィードバックがこの中に考えられているかどうかということです。

○オブザーバー（磯田北海道建設部維持管理防災課長）

そういう形での検討ということであれば、このスケジュールでは恐らくできません。

単純に、津波浸水想定の設定を年度内に公表するという作業だけで年度内いっぱいまでかかると思いますので、減災ワーキングのほうでこれを検討してほしいという作業が入った場合は、うちのスケジュールが少しずれてしまうこともあると思います。

作業量にもよるのですが、そういう可能性もあるため、今後の作業の進捗の度合いも随時チェックしながらということで、現段階では明確にできない現状にあります。

○岡田座長

理解していただきたいのは、減災目標が設定された場合、それは目標設定で終わるわけではないのです。被害シミュレーションができてきて、それをいかに下げるかという対策が出てきた場合に、その効果評価を必ずやらないと、どういう対策を取ったらいいかという意思決定ができません。被害想定があったならば、その対策に対する効果評価をフィードバックしなければ対策に生かされないというステップを理解しておいていただければい

と思います。

それをこの段階でしろということではなくて、どうしてもそういう手続を踏まないと対策につながっていかないのだということを理解しておいていただければと思います。

ほかにいかがでしょうか。

○田村委員

商科大の田村です。

資料2の10ページ目に、北海道の地域特性を取り込むということで、融雪期の川の津波溯上は誰もが知るところですけれども、その前に書いてある凍結路面での津波浸水速度の部分、粗度係数との関係についての質問です。

東日本大震災のときには、凍結していたのだらうと思うのですが、津波は畑を走ったのです。道路は意外とセーフで、畑のところの速度がすごく速いのです。道路の対応ばかり考えていたけれども、畑などの影響も結構大きいということです。逃げることから考えると道路に着目するのは大事ですが、凍結路面によって津波浸水速度が増加して、それが問題となった事例があるのか。過去にそういうデータがあって、結構効きそうだとということで追加計算をすることになっているのでしょうか。

○オブザーバー（磯田北海道建設部維持管理防災課長）

ここにつきましては、谷岡委員からちょっと検討してほしいと言われていたところでした。我々のほうも、そういうことをもし考慮したときに、粗度係数をどのぐらい調整するのがいいのか、まだちょっと手探りの状態です。

ただ、いろいろな文献によりますと、土地利用的には、街中とか郊外の何もない所であればこのくらいの粗度係数ですというのはある程度出されているものがあります。それに冬場の分として、粗度係数をさらに小さくするのがいいのかについては、トライアルをしながら検討していく形になろうかと思います。

○谷岡委員

3ページの境界条件と書いてある小谷ほかというのが、東北大の人ですが、粗度係数を決めている文献なのです。

そこには、凍結はないのですが、畑の場合はどうというのがあって、そこに加える形で、凍結したときにどうなるのかということも考えられたらと思います。

○岡田座長

1952年の十勝沖地震のときには流氷も流れてきたということもあります。北海道はいろいろと条件が厳しいと思いますけれども、その辺の検討をよろしく願いいたします。

ほかによろしいでしょうか。

(「なし」と発言する者あり)

3. 議 事

○岡田座長

それでは、議題に移りたいと思います。

議題（１）について、事務局からご説明をよろしく申し上げます。

○事務局（平野危機対策課課長補佐）

北海道庁危機対策課の平野です。よろしくお願ひいたします。

議題（１）の今年度の減災ワーキンググループの議論等についてです。

データ自体は、今、モニターに映しています。

アニメーションが入っていたのですが、時間もないので、簡単に説明させていただきま
す。

今年度の一番左端が津波ワーキングで、今説明しましたとおり、今年度中に浸水想定は
完了する予定です。

それから、右側の国の動きに行きまして、私どもの課長の挨拶にもありましたとおり、
国のほうでワーキンググループを設置しまして、被害想定等々の検討にも入っており、こ
れも今年度中に被害想定等防災対策というものが取りまとめられる予定です。

また、令和３年度に、国のほうは中央防災会議で、南海トラフと同様の手法を使いまし
て、１０年間の減災目標の検討に入っていくと考えております。南海トラフのときは１年
間ですから、令和４年度から１０年間の目標が立つかと思ひます。

また、道のワーキングにつきましては、浸水想定ができましたら、防護措置を取るエリ
アが決まりますので、そのときに避難の検討、防災対策の検討、最終的に減災目標を設定
していくということで進めていただいておりますが、できるだけ早期に減災目標を策定し
たいということで、今年度、手法だけでも検討できないかということで、今日に第１回目
を開催させていただいております。

特に、今、国のほうでも被害手法の検討を行っていることから、あちらは南海トラフを
ベースに考えているということもありますので、今回の第１回目ないし２回目等で皆さん
に検討いただいたものについては、国のほうに情報提供させていただきたいと思ひていま
す。その後、残りの部分の被害想定等についても、国からのワーキングの情報をいただき
ながら引き続き検討しまして、今年度中もしくは来年度の早い段階で被害手法の検討ま
では進めさせていただきたいと考えております。よろしくお願ひしたいと思ひております。

以上でございます。

○岡田座長

ありがとうございました。

ご意見、ご質問はございますか。

減災目標と書いてあるのですけれども、国のほうでは10年間でどのくらいの目標にしているのですか。

○事務局（平野危機対策課課長補佐）

今は防災対策と被害だけを考えておりまして、数値的な目標の話はまだ出ておりません。

ちなみに、南海トラフでは33万人ぐらいを8割減までするという目標になっておりまして、この地域がどういうふうになるかは今後になります。まずは、今、どのような被害が起きるかということと、検討はまだ2回しかやってないので、今、想定される積雪寒冷期における対策や考えられることの議論が始まったばかりです。

○岡田座長

今、南海トラフの場合は死者8割減という話がありました。実は、この10年間で減災目標をどのくらいにするかというのは、2006年の耐震改修促進法制定のときにもなされていて、そのときは5割だったのです。ですから、これをさらに8割までにするということで、国はかなり本格的に考えているのではないかと思います。

恐らく、ソフト対策だけで8割減というのは、今回は8割になるかどうか分かりませんが、実行するのはかなり厳しいです。ですから、ハード的な対策も含めて、全市町村、全道で取り組んでいただければと思います。

そのときに、このグラフでは、減災目標の設定が令和3年度で止まってしまっていますが、これは目標を設定しただけでは意味がないのです。実際に10年間でどれだけ進んでいくかというチェックがどうしても必要ですから、年次チェックとか、隔年チェックでもいいのですけれども、目標に対して各市町村でどのくらい進んでいるのかというチェックもスケジュールの中に今の段階で入れておいていただきたいと思います。そうしないと、5割減も達成できなかったという経緯がありますので、スケジュールの中に入れておいていただければと思います。

ほかにいかがでしょうか。

（「なし」と発言する者あり）

○岡田座長

それでは、議題（2）の方法論に入ります。

これは、戸松委員からご説明をお願いいたします。

○戸松委員

北総研の戸松でございます。

私から、資料4-1と資料4-2についてご説明させていただきます。

まず、資料4-1からご説明をさせていただきたいと思います。

1ページ目は、今後、道で被害想定をやっていくに当たって参考となる南海トラフにおける被害想定項目になります。現在、北海道でも、揺れに伴う強震動の被害想定の結果につきましては、私ども道総研で計算しまして、今、道から公表しているところですが、それと比べて南海トラフでの被害想定項目は大変多くなっております。

ただ、1点ご注意いただきたいのは、これは全て定量的な評価をしているわけではなくて、定性的な評価でとどまっているものの中には含まれておりますが、南海トラフにおいては大変多岐にわたる項目でなされております。

これをベースとしまして、2ページ目以降ですが、先ほどまでは津波の話が中心でしたけれども、今回は揺れと津波をセットで検討していくというのがこれまで道でやってきた被害想定とは異なっておりまして、揺れに伴う被害と津波による被害をセットで考えていくということを想定して、現在、検討を進めております。

まず、2ページ目は新しく想定項目として検討していくものです。新規というのは、これまで道で公表してきました被害想定項目に加えて、今回、新たに想定を検討している項目について記載しております。

まず1番目として、物的な被害想定に関して、ライフラインの被害想定につきましては新たな追加を検討しています。これまで、上水道と下水道と道路、橋梁の被害想定を行ってききましたが、それに併せて、電力、通信、ガスについての検討もしていくことを想定しております。

直接的な被害の追加としましては、屋内、室内での被害の検討とブロックベイや自動販売機、屋外落下物等による直接的な被害の検討をしていくと。それから、人的被害としましては、自力脱出の困難者についても検討を加えていこうと思っております、それから、津波被害に伴う要救助者、要捜索者、帰宅困難者等についても新たな検討を行おうと思っております。

それから、生活への影響項目の追跡ということでは、備蓄物資、医療機能、災害廃棄物等についての検討もしてみようと思っております。

さらに大きく変わりますのは、2番目の経済被害の想定について検討していこうと思っております。まず、物的な被害に伴う被害額としては、こちらある項目についての検討を進めております。あわせて、間接被害の検討についても取り組んでみるということを道総研で進めております。

被害想定項目としては、これまで道が行ってきたものに加えて、国で行っている被害想定項目については網羅していきたいと考えております。

続きまして、3ページ目になります。

具体的に被害想定を同レベルで行うに当たって、当然、幾つか課題がありまして、それ

らについて整理したものが（２）からになります。

まず、（２）ハザードの評価の方法については、被害想定は強震動の部分ですけれども、今、国のほうでも被害想定を行うに当たって強振動の計算をしていると思います。これをそのまま使っているのか、今は津波のほうでも震源の検討をされていると思いますので、これをもって独自に地震動の再検査をしていくかというようなことは、今後、道の震源の設定に応じて検討していきたいと思っております。

それから、液状化による被害手法についても、現在、変更できるかどうかを検討している最中です。前回、地形分類に基づいて非常にマクロ的に評価する方法を使っていますので、今回は、P L / F L法という国が行っている方法ができるかどうかについて検討していきたいと思っております。

また、先ほどの議論にありましたけれども、津波による被害想定をする場合は、想定される震源ごとに浸水時刻歴のデータが必要となってきますので、公表されるかどうかは別ですが、計算していくに当たってはこのデータが必要になりますので、データについては、我々のほうで使える形にしますので、ワーキングでも検討して提供していただきたいと思っております。

これから最大津波の検討をされるということですが、断層モデルごとに全ての沿岸域の計算をしていないと、この後の防災や減災のときに必要な被害を受けない場所がどこかを特定できないという問題があります。市町村ごとの対策であれば最大値でいいのですが、全道レベルでの支援を考えるとときには、被災しないところはどこかということが出ないと、恐らく低いだらうという段階では対策の検討が片手落ちになってしまうという問題があります。今回、津波の検討をされると思いますけれども、できれば、全沿岸域については浸水の時刻をデータとしていただければ我々としても助かると思いますか、それができないので、そこは十分注意してご検討していただければと思っております。

揺れによる建物・人的被害の予測手法の検討についてですが、国の南海トラフのほうは、これまでの全国的な地震による被害の計算結果を使っていますので、北海道の積雪寒冷条件が十分評価されていないということがありました。

これにつきましては、北大や我々のほうで、寒冷地の住宅の仕様を考慮して、揺れの被害がどうなのかという関数を構築しておりますので、その適用を考えていきたいと思っております。

それから、揺れによる死傷者数の評価手法の高精度化ということですが、これについても、建物の倒壊や室内の被害に伴う評価手法の適用を検討しています。これは、北大のほうで岡田先生や中嶋先生も検討されていますけれども、負傷の度合いが数字できちんと出てくるということで、今の非常に大きくくりが人的リスクの評価から、もう少し詳細に負傷の程度を評価できる方法の適用を考えていまして、特に救急とか医療の関係においては非常に貴重なデータになる形で検討を進めていきたいと思っております。

それから、建物閉じ込め者の凍死の問題についても、はっきりした方法ができていない

のですが、冬期間に建物に閉じ込まれたときの凍死のリスク評価ができるかどうかについても検討していきたいと思っております。

3番目は、冬期間の避難者数の予測手法の検討につきまして、これまでもライフラインの停止に伴う避難者数については想定してきているところですが、北海道の場合は、特に冬期間の場合、暖房を停止することによって避難者がどの程度変わるかについてまだ検討してきていませんでしたので、停電による暖房停止に伴う避難者数をどう推定するかということについても検討していきたいと思っております。

一昔前になりますけれども、登別・室蘭で大規模停電があったときに、かなり寒いという問題があったようですので、その辺の情報などを組み込みながら検討していきたいと考えております。

最後の5ページ目になります。

津波による人的被害の予測手法につきましても、国の南海トラフとは別な方法を検討しています。

まず一つ目としては、積雪寒冷条件を考慮した冬場の避難速度の設定について検討していきたいということです。これは、私どもと北大の橋本先生と一緒に行った研究や、橋本先生は独自に釧路市で冬場に避難実験等をされていると聞いておりますので、その辺のデータを使いながら、冬の避難速度をどのように設定したらいいか、検討していきたいと思っております。

二つ目としては、年齢別の避難速度を考慮して避難計算を行ってみたいということがあります。というのは、南海トラフで行われている人的被害の評価方法は、避難速度を年齢にかかわらず平均的に計算しています。そして、最終的に出た結果を高齢者の割合で補正をして計算しており、ちょっと精度に問題があると認識しています。

どういうことかということ、特に、北海道の沿岸部で高齢化の進んだところで高齢者の補正をかけると総人口を超えるという非常に説明しづらい結果があります。せっかく年齢別の避難速度のデータが取れていますので、それをそのまま使えばこの辺の問題は普通にクリアできます。それについては検討していきたいと思っています。

それから、避難目標地点の設定ですが、浸水域外に出れば、経路を問わず、崖の上でも避難可能としてセーフという計算をしています。

さすがにこれを北海道でそのままやるのもいかなものかと思っております。実際に各市町村等では、避難目標地点の設定を津波避難経路の中で検討されているところも大変多いと思います。その具体的な避難目標地点をいわゆる避難所のゴールとして、避難の可否について検討をしていきたいと思っております。

あわせて、冬期間の積雪による避難階段や避難高台が利用できるかどうかについても、少し検討していきたいと思っております。

それから、冬期間の屋外避難の寒冷環境による凍死について、検討できるかどうかは今すぐにお答えができないのですけれども、少し方法がないかということを探していきたい

と思っております。

また、道の想定手法で国の南海トラフのことを書いてやっているところは、観光客の人的被害の計算をしております。昨今、観光客が非常に減っているということはありますけれども、観光客の入り込み数をベースに、これらの影響についても加味していきたいと思っております。

5番目は経済被害ということですが、国の手法をそのまま適用することが困難なものがありますので、これについては独自に検討を加えていきたいと思っております。

一つ目としては、経済被害については、それぞれ原単位を設定して、それから被害額を計算していくことになっています。この辺の原単位、特に復旧額の単価が国と同一以下というものについては検討していきたいと思っております。

問題の二つ目としては、経済被害のうち、間接的被害額の算出については、国は全国的に計算しますから経済的な中枢地域である東京都や大阪の被害、それから、サプライチェーン分析を全国レベルで検討しています。さすがに、それを北海道に持ってくるのは非常に困難だと思っておりますので、この辺の方法についてどうしたらいいかという検討をしているところです。

以上、ざっとご説明しましたが、まだ時間が多少ありますので、その辺を詳しく書いてある資料4-2を見ながら、少し詳しくご説明していきたいと思えます。

ページを振っていないのですが、地震動と書いている自然災害のハザードの評価について、少し独自に検討しているものを簡単にご紹介します。

まず、1ページ目の2段目ですが、道の場合は、EMPRというもので地震動計算、波形計算をしております。ただ、このときに、1発目から◆工学基盤に入力して地震動を計算しているということで、長周期の地震動の再現性はそれほど高くないと思っております。今回の日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震でもそれをそのまま使うのか、国のほうで計算される強震動の結果を使うのかについては、今後議論していきたいと思えます。

少なくとも、この方法が道内で起きた地震をどれほど再現するか、胆振東部地震のモデルを例に再計算してみて、胆振東部の結果と今まで道で使った結果がどのくらい合うのか、合わないのかについては、一度、次回のワーキングくらいまでには検討してお示ししたいと思っております。

次の増幅度については割愛させていただきます。

次のページをめくっていただきまして、上の段の液状化の部分です。

ここについては、先ほどお話があったとおり、基本的に南海トラフでは、FL値を出して、PL値から液状化指数を計算していくという方法でされていますので、この方法について検討していきたいと思っております。

実際にこれまで道でやってきたのは、その隣にカラーのグラフがありますけれども、微地形分類から液状化発生の確率を出して検討していきました。

今回、これを詳細にしていくに当たっては、どうしてもボーリングデータが必要になっ

てきます。これは、今、地質研究所の方に相談しているところですが、道内ですとボーリングデータに密度の差が大き過ぎて、液状化の計算をしていくときには、同質の地形で分けてボーリングデータが1本ぐらいしかない場合も十分考えられるので、液状化の手法はどちらでいくかについて完全な結論が出ておりません。今後、エネルギー・環境・地質研究所ともご相談をしながら、ボーリングデータの分布等を踏まえて手法について整理していきたいと思っております。

その下にある土砂災害（急傾斜地崩壊）については、国のほうでは急傾斜崩壊に伴う人的被害の計算をしているのですが、急傾斜地が崩壊するかどうかの公表は基本的にしておりません。ただ、道のほうは公表しています。基本的に同様の形で検討していくのですが、これは、あくまでも急傾斜地崩壊による土砂災害ですので、胆振東部地震で起きたような緩い傾斜面でついた評価と比べるのは難しいということで、この辺については定性的な評価で触れていくのかどうかについて議論が必要かと思っております。

一旦、ここまでとしたいと思えます。

○岡田座長

それでは、ここまででご意見、ご質問をお受けしたいと思えます。

○橋本委員

ご説明をどうもありがとうございます。

一つ確認させてください。

資料4-1の3ページ目の③津波のところにある浸水時刻歴データというのは、先ほど私が質問したデータとほぼ同じと考えていいですか。

○戸松委員

そうです。これは、津波ワーキングで検討した結果をご提供いただきたいということです。

○岡田座長

津波ワーキングのほうで時刻データを、しかも、全沿岸域について計算していただきたいということです。

○橋本委員

加えて言えば、数字はいっぱいあるけれども、どうやって使っていいかわからないデータも存在しますので、広く分析に使えるような形で作っていただくと大変ありがたいと申し上げておきます。よろしく申し上げます。

○岡田座長

谷岡先生、よろしくお願いします。

○谷岡委員

平成24年のときは出ていますよね。

○戸松委員

一応、いただいたのですけれども……。

○谷岡委員

日本海は出ないと思うのです。

○戸松委員

日本海の時刻歴データのアニメーション画像を作られているときのデータをいただきましたので、そこから読み取って出しています。

○谷岡委員

ただ、日本海は断層がめちゃくちゃたくさんあるので……。

○戸松委員

沿岸域は抜けているところがもちろんあります。

○谷岡委員

だから、津波到達時刻と言われたときには、とても小さい津波でも到達する可能性がある断層というものがあって、それが省かれてしまっています。高さを出すときにはね。だから、時刻を出すのは難しい状況があったのですが、太平洋側はないと思うのです。

○戸松委員

出していただければと助かりますので、よろしくお願いします。

○岡田座長

ほかはいかがでしょうか。

○中嶋委員

北大の中嶋です。

今の質問に関連するのですが、10センチ、1メートル、3メートル、最大深みみたいな

感じで、ある程度の区切りをつくっていただけると、津波被害の場合は到達して逃げられなくなるかどうか、死ぬかどうか、建物の一層部が潰されて建物が流れていくかどうか、最大で避難できるかどうかの4段階ぐらいに分かれると思うので、防災的というか、工学的に1メートルとか3メートルというので分類していただけるとありがたいです。

○内田委員

エネルギー・環境・地質研究所の内田と申します。

戸松さんの説明のということで、二つほどお話ししたいと思います。

まず、液状化に関することは、おっしゃられましたとおり、私どもエネルギー・環境・地質研究所のほうで、今、既存の地盤ボーリング資料に基づきましてリスク評価をするという課題に取り組んでいます。ただ、これは釧路・根室地域を対象にしているのですけれども、ここはたまたまボーリング試料の密度が非常に高いところになっています。ただ、この研究をほかの地域にも適用しようと考えているのですけれども、ボーリング資料の密度が非常に低いところもありますので、そこはどういう手法を取っていくかということは今後ご相談させていただきたいと考えております。

もう一つ、急傾斜地崩壊の評価について述べられました。

厚真町では、傾斜の緩いところが崩壊して、その評価が非常に難しいということだったのですが、実は、私どもで、来年度から、緩傾斜のところを対象とした地震・地滑りのリスクの評価をどうするかということの研究課題として考えております。

これは、緩い傾斜のところ全てが危ないというわけではなくて、胆振東部地震の調査を行った結果、特定の火山灰が積もっている層が滑り面となってあのような滑りが発生した可能性が高いということに基づきまして、主に道東の火山灰が厚く堆積する地域を対象として、どういうふうに評価していくかという手法の確立を試みますので、今後、その成果を反映することができればと考えております。

以上の二つです。

○岡田座長

資料4-1の1ページ目に被害想定項目をたくさん並べているのですが、これは基本的に全部計算しようということでしょうか。

○戸松委員

国も、全ての定量的にやっているわけではなくて、定性的に触れているものもあります。ですから、物によっては定性的な触れ方になると思います。この辺につきましては、次回のワーキングで少しご説明させていただいて、必要に応じては取捨選択するのかどうか、議論をさせていただきたいと思っています。

○岡田座長

増える可能性もあるということですね。

○戸松委員

そうです。手法等について、先生方からもご提案があって、なおかつデータの収集が可能かどうかというところを判断した上で、必要に応じて増やすことも可能ではないかと思っています。

○岡田座長

被害想定をどうやって減らしていくかというのがその次の課題として出てくるわけですが、一番困るのは、どういう対策をすれば被害は減るのか、よく分からないものもあるのです。

事務局へのお願いですが、この被害項目に関わっている担当部署はどのようなところなのか、そこでどういう対策を行っているのか、まとめて次回のワーキングで提出していただけないでしょうか。そうすると、減災目標なども考えやすくなると思います。よろしくお願いします。

それから、冬の問題ということで、季節の話は出てきたのですが、他にもいろいろな条件がありますね。それはどういう条件で計算しようとしているのか、説明していただけますか。

冬と夏の場合で計算するということですが、時間帯に関しては……。

○戸松委員

その辺は、次の被害想定の方のところで詳しく説明いたします。

○岡田座長

よろしくお願いします。

ほかによろしいですか。

○田村委員

資料4-1の2ページ目です。

ライフラインの追加ということで、上水、交通関係以外にも、電力、それから通信とありますね。ここの通信のところは重要と思うのです。国は今、新型コロナウイルスの関係もあって、デジタル・ニューディールに予算をつけようとしています。広域分散型の北海道におけるデジタル化について、防災面からの必要性を訴えられるといいなと思っています。

光ファイバーは、国道の路側に共同溝を作って、そこに入っていますので、そう簡単に

切断されないと思うのです。一方、Wi-Fiとかは基地局に問題がありそうで、そのあたりはどこまで調べられそうですか。

○戸松委員

今、国の南海トラフでは、通常の電話回線と携帯電話のところまでは検討しておりますが、まちの中のWi-Fiというところまでの計算はされていません。それ以外の項目については、正直、我々の知見を超えているところもありますので、いい方法があって、なおかつデータの収集が可能であれば、道として独自に検討することも可能かもしれませんが、今のところ、南海トラフでは、いわゆる携帯電話の基地局のリスクと固定の通信線の被害評価をしている状況です。

○田村委員

7月に2回開催されている国の委員会の議事録を読みますと、釧路市長の蝦名さんほか、道内の首長さんが出席されていて、住民と一緒に防災・減災対応を考えてと言っています。その際、避難のみならず死者数を減らすために、訓練の段階から、通信網の使い勝手の重要性について住民がどのように考えているのか、データを集めて頂くことはできないでしょうか。釧路市とは言いませんが、どこかの首長さんをお願いをして、Wi-Fiや携帯電話の基地局の強靱性についてのデータを収集して頂くことも、可能ではないかと私は思うのです。ちょっと検討してみただければと思います。

○岡田座長

ほかになれば、引き続きお願いします。

○戸松委員

続きまして、資料4-2の3ページ目になります。

これを全て説明していると時間が足りないので、北海道で独自に検討する項目を中心に説明させていただきたいと思います。

3ページの1の建物被害のうちの揺れによる被害の木造の部分になります。

この方法につきましては、先ほどの南海トラフの手法では建築年代ごとの被害関数、「中央防災会議2012」と書いてあるような被害関数を使っております。

実際に北海道でやったときには、道の行っている耐震震度の結果から、耐震診断値と建物被害の関係から関数を構築しまして、真ん中にあるような手法を使っています。

ご覧いただくと分かりますとおり、被害予測の率が低い、被害が出にくい傾向が出ていましたので、こちらの方法を使っております。

今回の検討事項としましては、実際に積雪状況の影響を考慮するという事で、中嶋先生や岡田先生が使われた手法を使って、積雪荷重として評価可能な形にして被害関数を構

築していきたいと思っております。

ですから、冬季のほうは、積雪荷重が載る分、被害が多く出てくるだろうという想定をしておりますが、一番右に書いているような手法を検討しながら、この手法を中心として、建物被害については北海道独自の特徴を捉えて検討していきたいと思っております。

建物被害については以上になります。あとは、南海トラフのものをそのまま準用していると思っております。

続きまして、3の人的被害についてご覧いただきたいと思います。

特に、木造住宅の死傷者数、負傷者数につきましては、南海トラフではこれまでの被害から、木造建物の時間による滞留率と揺れによる全壊数から死者を計算するという方法を使っております。

これにつきましても、北海道でも建物の損害の形態から、建物の全壊率は人の救助等によって人の死亡に関係するというので、そのまま方法を使って死者数の計算をしておりますが、この方法につきましても、もう一歩進めまして、先ほどお話ししました岡田先生のところで検討されていた死傷程度を、ISSというけがの重傷度を指標として計算していると考えております。

この辺も、建物の倒壊の形態、下にあるそのパラメーターを見ていただいて、在宅率も含めてきちんと計算していきたいと思っております。

ですから、先ほどもお話がありましたとおり、実際の被害予測に関しては、単純に季節だけではなくて、発生時刻についても入れていくつもりで検討を進めております。

もう一枚めくっていただきまして、津波による人的被害の計算の方法についてです。

これは、先ほど簡単にご説明しましたが、南海トラフのほうは、浸水が30センチに到達するまでに避難先に行けるかどうかで計算しております。ここについては、北海道でやったときも準用しています。ただ、前回は自力脱出困難者を想定していませんでした。

それから、津波避難ビルの効果については、南海トラフと違って、北海道では独自の方法を使って計算しておりました。

観光客についても、北海道独自で検討して、浸水域内の観光客を推計して、人的被害について補正していきました。実際の手法としましては、先ほどお話ししたとおり、年齢補正を行う場合に人口を超えてしまうということなので、これについては再検討が必要だろうということになります。

南海トラフでは、全壊は全て閉じ込めという計算をしていましたので、この辺についても、全壊ではない場合について、家具の転倒というのは閉じ込め等もありますので、こういうものを考慮できないかということも検討していく必要があると思います。

避難速度の設定ですけれども、この辺に冬季の設定がなかったということもありますので、検討していきたいと思っております。

先ほどの減災目標を作っていくという点で、今の被害想定手法の問題は、手法からの減災効果の検討について限界がありまして、今の南海トラフの方法だと避難箇所を増設した

としても、◆浸水域が出ればセーフという計算ですので、どれだけ増やしても実被害率は減らないというのが国の方法になります。ですから、道としては、具体的な目標地点を設定した上で計算していきたいというふうになります。

それから、観光客と海水浴客の避難行動について、道でシミュレーションをやったときも、国のほうもそうなのですが、避難後は地域住民と全く同じという計算の仕方になっています。これで本当にいいのかどうかというのは検証が必要かと思います。観光客数も海水浴客数も、別に人を弾いていますので、何らかの低減率を掛けていくということや、対策の効果の考え方も若干変えることができるのではないかと考えております。

また、家具の転倒の話や揺れによる避難場所の被害等についてどうしていくのか、土砂災害が発生した場合に避難箇所、避難階段が使えるかどうかとも検討していませんので、これについての検討も必要かと思っております。

特に、併せて地震動が発生したときに、傾斜のきついところにあるのが避難階段などですので、それが使えるかどうかにつきましては、エネ環地研のほうで、定性的な方法なのですけれども、チェックリストを作っていただいております。それをそのまま適用できるかどうかについては検討して、施設の利用の可否も検討していきたいと思っております。

また、避難速度の設定が一番右にあるのですが、積雪時の避難速度ということで、私どものほうで、2シーズンほど、何か所かにおいて避難訓練の中で避難速度を計測したデータになります。非常に特徴的なのは、80代ぐらいから一気に避難速度が下がってくるというデータが出ています。これは圧雪条件での避難速度ですから、その場合は夏季に比べてそれほど大きな低下は見られていません。ただ、これはどちらも人口密度が非常に低い地域ですから、群衆になるほどの避難者数ではないということです。そこは注意していきたいと思いますが、年代別の避難速度なども数字が出てきていますので、この数字をそのまま使うのか、この辺を低減率として検討していくのかは議論が必要だと思っておりますが、取れているデータがありますので、この辺について検討していきたいと思っております。

また、橋本先生の釧路市の中で冬場に避難実験された結果等もありますので、そういうことも踏まえながら、避難速度について、北海道として設定できないかどうかということを検討していきたいと思っております。

それから、次のページに行きまして、屋内収容物の転倒の被害方法になってきます。この手法についてどうしていくかについては、少し検討していきたいと思っております。家具の転倒に伴う負傷者の算定手法について、特に木造家屋の部分については検討していく必要があるかと思っております。これも岡田先生のところで検討された方法ですので、岡田先生とご相談しながら手法について検討していきたいと思っております。現在できるかどうかというのを検討していきたいと思っております。

要救助者のところも、南海トラフの方法のような詳細の方法でできるかどうか、検討していきたいと思っております。

次のページの交通施設被害につきましては、こちらにあるとおりです。我々のほうとし

ても、この辺について詳しい知見がありませんので、今日来られている先生方から、国の方法なども見ながら、新たにこんな方法が使えるというものがあれば、ぜひご提案いただいで、取り入れてまいりたいと思います。

交通施設被害については、道路、鉄道、港湾等について計算していくことを考えております。

最後に生活への影響がありますが、物的被害や人的被害などの直接被害のところまでで切らせていただきます。

○岡田座長

ありがとうございました。

交通施設被害のところまで説明がありましたので、ご質問、ご意見をお願いします。

市町村にアンケートをすると、被害想定として、交通障害の要求が一番大きいくらいです。ただ、今までの方法ですと、使える形ではなくて、キロメートル当たり何カ所という程度です。本当に知りたいのは、道路閉塞になるのがどのくらい続くのかという情報なのですが、そこまでの計算はできるのでしょうか。

○戸松委員

そこについては、我々も知見がなく、南海トラフと同じ検討をしています。左のほうを見ると南海トラフ手法で道路も鉄道もあるのですが、原単位を計算して掛けるというやり方になっています。ですから、どこかというのを特定するのは現状としては難しいです。単純に道路の延長に対して入力する地震動や津波の浸水高に応じて被害率を掛けてしまうだけの方法になってしまうので、我々としてはその方法の知見を持っていないのが現状です。

ですから、道路系の土木の先生方からご提案をいただいで、入れられるものであれば検討したいというのが我々側の本音です。

○高橋委員

北見工大の高橋です。

どこが壊れるというふうになると、それは道路ではなくて、橋とか斜面崩壊というところは事前に分かってくると思いますので、そこが止まって、通常の交通量がそこで遮断されるということになれば、被害想定を経済的に計算することはそんなに難しくないと感じます。

○戸松委員

ご相談させていただきながら検討したいと思います。

基本的に、急傾斜地の崩壊危険度は計算しますので、崩壊する確率は出てくるのですけ

れども、そこをどうやって道路閉塞率みたいなものに持っていくかについて、今後、先生方にご相談させていただければと思います。

○田村委員

高橋先生が言われたとおりなのですが、被災時の交通の把握には三つのポイントあります。一つは、災害が起きたときに、平時とは人の移動が変わってしまうことです。交通の出発点と到着点が変わる。要するに、行動しなくなるのです。二つ目は、ネットワークが外力によって遮断されてしまうということです。道路ネットワークでも空港網でもいいですが、使えなくなってしまいます。三つ目がすごく大事で、警察が規制してしまうのです。この警察の規制が結構効いていて、道路管理者といいますか、道路を造る側の土木屋さんとも協議はするのですが、最終的には警察権を使って交通管理者が通行止めを行うのが実態です。

ただし、これは有村先生が得意なのですが、今、携帯電話の位置情報を情報関連会社が吸い上げて、それを公表する時代になりました。例えば、2011年の東日本大震災のときは、いすゞなどのトラックに搭載しているナビシステムのデータをナビ情報会社が吸い出して集計し、Googleにお願いして無料で公開しました。これにより、リアルタイムでこの道路が通行できないかが把握できたのです。それから10年余りたっている今においては、災害が起きたら、どこで渋滞して、どこが通行止めになっているということを、道路管理者ではなくて、情報関係の方々から自動的に公開されると思います。ただし、今、それを我々道路管理者がコントロールできない状態にあります。

○岡田座長

今のお話は、地震が発生した時、つまりリアルタイムの情報を使っての予測の話ですね。事前評価とはまたちょっと変わってくるのですね。

○有村委員

東日本大震災のときには、確かにGoogleマップや各社のデータが出てきて、オープンデータのように使われたのですが、それを防災計画にどう生かすのかというところが問題です。

今、ここで問題になっているのは、南海トラフのこの算出手法は、原単位で計算するので、道全体とか沿岸地域一帯で計算するのであるならば、こういうざっくりとしたアプローチになると思うのですが、どこの橋が落ちるのか、どの道路が浸水するのか、何時何分ぐらいに来るのかという話になってくると話が異なります。例えば、先ほどの資料で10メートル四方のメッシュで、津波浸水想定の高さは分かるけれども、バッファタイムが分からないというところがあります。バッファタイムが分かってくれば、浸水区域の人々が一時避難のところまで徒歩で行くのか、車が混入すると思いますけれども、それで避難に

かかる時間はどのくらいか、そこで避難の移動需要が分かるということだと思います。

田村先生がおっしゃっているように、ODが変わりますので、ほぼほぼ浸水域から発生するOD量が、津波の場合は命の選択ですので、高台などに逃げるだろうということで、まず全体の避難量が分かって、それが全て道路に流れ込むというときに、どこがボトルネックなのかという、ある程度ミクロな話は、原単位を用いて評価するようなことではなくて、市町村の防災計画とか地域版の強靱化計画の中で市町村がしっかり示すべき内容ではないかと思います。

ですから、先ほどの時間のデータは一律で出していただけるとすごく助かるということと、この後の最後の説明で避難の話が出てくるとと思いますが、冬季の1次避難、2次避難のときに避難所として持つべき機能として、通信とか、自主電源とか、暖房がちゃんとあるのかというところで、全ての避難の需要を賄えるだけの設定が果たしてできるのかというところが横串で連動していくと思います。ですから、確かに通信の話、田村先生がおっしゃるデータの話というのはすごく大事だと思います。データの使い勝手の問題だと思います。

○岡田座長

大変核心に迫ってきているのですけれども、市町村の防災対策、防災計画をどう考えるかということではあるのですが、そこに関わっている施設は、市町村が把握しているものではなくて、道のものであったり、国のものであったり、いろいろ重なり合っています。それで、うまくコントロールできなくなって、結局は被害を受けた市町村がなかなか復旧していかないと、非常に難しい重層化したシステムの問題があります。

ここで、オブザーバーの方にお伺いしたいと思います。

今、道路の話があったのでお伺いしたいのですけれども、災害対応についてはそれぞれ独自で検討されていると思うのです。その被害評価がこことは違う、もしやり方が違うのであれば、ここが幾らこういうことをしてくれと減災ワーキングで出したとしても、俺たちは俺たちのやり方があるのだということで、なかなか進んでいかないところがあるのではないかと思うのです。

ぜひ部署に持ち帰っていただいて、この検討の仕方が本当にそちらのやり方と合っているのかどうか、もしも違うならば、そちらからの意見をぜひ我々に伝えていただきたいと思うのです。

今、この時点で何かご意見あれば発言していただきたいと思います。

開発局の林さん、いかがでしょうか。

○オブザーバー（林北海道開発局道路維持課道路防災対策官）

例えば橋梁などであれば個々の耐震性能の診断などをやっていますが、今までお話が出ているような、具体的にどの道路のどこが壊れるという検討は行っておりません。

○オブザーバー（高山北海道開発局道路防災課災害対策管理官）

防災課の高山と申します。

今、林対策官が言ったように、個々の橋梁における耐震対策の進捗はもちろんありまして、どこの道路が道路啓開で一番重要になるか、避難所につながるか、もしくは自衛隊、警察などの救援に対してどういうふうに有効か、緊急輸送道路や、災害復旧時に一番大事な道路の選び方等、道路啓開については検討しているところです。そういうところの整合も含めて、北海道さんと連携しながら検討すべきであると考えております。

○岡田座長

ぜひ連携をよろしくお願いします。せっかく参加していただいているので、部署のほうでもそういう議論をする機会を設けて、提言なり何なりしていただければと思います。よろしくお願いします。

時間がなくなってきたので、次の説明をお願いします。

○戸松委員

生活への影響について、避難者のところを簡単にご説明します。

国のほうでは揺れと浸水の両方で避難者数を計算しております。道のほうは揺れまでしか計算していませんでしたので、併せて検討していこうと思っております。

避難者数の計算に関わるものとしては、建物の全壊、半壊の棟数、それから、断水率が効いてきますので、この辺を考慮した方法を検討していきたいと思っております。

先ほどお話ししたとおり、検討事項としては、今回、津波の影響も加えていこうと思っておりますし、冬のライフライン停止による暖房停止の影響を加えていって、避難者数の予測を検討していきたいと思っております。

避難者数自体は、地震直後だけではなくて、地震4日後についても計算していきますし、避難所に避難する人と避難所外に避難する人についても分けて計算していこうと思っております。

本日お持ちした資料は以上ですが、今、ほかの手法について整理している最中ですので、その整理と併せて、次回には経済被害についてどう扱っていくかということもご提案していきたいと思っております。

○岡田座長

ありがとうございました。

ご意見、ご質問をお願いいたします。

○中嶋委員

これが減災戦略を見ていく上での基本になると思うのですが、これをまとめられるときに、どの項目で、どういう減災戦略の対策だったら検討できるという一覧を出していただけると、この被害想定手法がいいのか悪いのかの判断をしやすくなります。ですから、次回で大丈夫だと思うのですがけれども、どういう工学的なパラメーターとか、道路を強くしたら被害が減るとか、そういうものをまとめていただければと思います。

○戸松委員

分かりました。

一応、今の表でも減災目標達成手段という項目に、実際にどんなことをすればこのパラメーターを動かせるのかというものを整理しますけれども、ちょっと見づらいので、一覧で分かるような形にして、議論しやすいようにしておきます。

もちろん、我々も手法選定のときに、結局、いじれないパラメーターで被害想定をしても対策効果が出せないなので、手法選定のときには、必ずパラメーターを対策によって動かせるものであるということになるべく条件として手法の選定を進めていますので、今のご意見も踏まえながら手法について整理を進めていきたいと思っています。

○岡田座長

ありがとうございました。

先ほどのどの部署がどの被害に関わってくるかということも検討の中に入ってくると思いますので、よろしくお願いします。

○戸松委員

事務局と相談して資料を作成するようにしたいと思います。

○岡田座長

ほかにいかがでしょうか。

○有村委員

避難者数とか死者数等を計算するときのベースになる人口分布について、これはほとんど夜間で計算しますか。

○戸松委員

昼間の時間も計算します。昼と夜と計算してしまして、昼間人口も計算しています。

○有村委員

昼間人口はどのように計算していますか。

○戸松委員

公表されているもので、昼間人口のデータがあるのです。民間のほうで計算しているものですが、それをそのまま使うというよりは、昼夜間人口比率というか、比率に置き換えた上で、我々で集めている夜間人口に掛けて昼間人口に切り替えています。

○有村委員

分かりました。結構です。

○岡田座長

恐らく帰宅困難者の問題とつながってくると思いますので、一番最初に申し上げた被害想定をする際の季節の条件ですね。これは夏と冬です。それから、時間で夜間と昼間です。それから、火災の問題がある調理時ですね。その三つかと思います。

○戸松委員

基本的に、道の想定のと きも、夕方の計算もしていますので、時間的にはそういう分けになると思います。

○岡田座長

それに加えて、天候はどうでしょうか。

○戸松委員

確かにそうですけれども……。

○岡田座長

冬の場合は豪雪ということもありますね。これは、もろに避難に関わってきますね。

○戸松委員

定量的にできるかどうか、そのデータがあれば入れ込むことは可能かと思いますが、なかなか……。

○岡田座長

難しいですか。

○戸松委員

データとしてどうなのかというのは、難しいですね。

○岡田座長

例えば、土砂災害だと、長雨とか、雨の量によってリスクがどう変動するかというところも関わってきます。それは結構大きいのではないかと思います。

○戸松委員

年間知見等、いい方法があるかどうか、相談したいと思います。

○岡田座長

季節と時間と天候という三つの条件ですね。これを整理して、どういう過程で計算しているかという……。

○戸松委員

時間は認識していますが、天候ですね。定性的に増やすことはできるのですけれども、どこまで定量化できるか、先生方からもこんな方法があるというものを教えていただければ検討できると思います。すみません。今はそういう回答しかできない段階です。

○岡田座長

ほかにいかがですか。

○橋本委員

避難所の話ですけれども、北海道の特徴として、積雪時にはほぼ全員を収容しないと凍死の危険があります。ですから、収容能力の問題があると思います。あふれないように収容するにはどうするかという対策も必要だと思います。もう一つは、今回、熊本などで見られたように、感染症の問題がございます。避難所が足りないけれども、入れるだけ入れてしまうと、今度は感染症の危険が増えるというような現代的な課題もあります。

複雑にするつもりはないですが、そういうことを考える余地があるのであればお願いします。

○戸松委員

避難所でのコロナウイルスの問題は、今、道の危機対策課でも検討されていて、訓練もされていますし、いろいろな注意点も整理されています。我々も、そこから漏れているような小規模な避難所ですね。地区会館などでどう変わるかということも試しに幾つかのまちで検討しています。ですから、少なくとも定性的に触れることは可能だろうと思っています。

○橋本委員

そういうふうになると、収容能力がますます足りなくなるので、むしろ、そっちの対策が必要ではないかという意見です。

○戸松委員

そうですね。一部のまちで検討しまして、コロナの距離を取ったら数があふれ返るといふ結果が出ていますので、その辺をどうしていくかは検討が必要だと思います。

○岡田座長

それに加えて、冬の避難所ですから、根本先生もいろいろ調べられていますが、暖房設備がしっかりしていないほとんど使えないということです。ただスペースがあればいいというわけではなくなってくるので、そういった条件も考えてください。

○戸松委員

定量的な評価が可能かどうかは別としても、定性的にでも触れるようなことは必要だと思います。暖房についても調べ切れるとは思いますが。

○岡田座長

また、これは国のほうでもあまり重要視されていないのですが、医療機関ですね。医療機関の災害時の機能低下がほとんど検討されていませんけれども、大きな問題だと思います。

何を検討すればいいかというのと、空きベッド数と負傷者数との関係です。どれだけの負傷者数が出て運び込まれるかという検討が全くされていないのです。我々は、人的被害のところでI S Sで検討すると、死者数も分かるし、重傷者の程度も分かります。それによって、総合病院に運ばなければいけないのか、場合によってはテントの野戦病院で対応できる人数がどれくらいかも分かってくるのです。本当に必要な医療のベッド数が今どれだけあるのか、それが減災に非常に大きく効くのではないかと思うのです。

ですから、ぜひ国のほうにも負傷者をI S Sでちゃんと計算しろと。

そして、その使い方ですね。被害想定で計算された負傷者数をどう使うのか、現時点では何も使われていないですね。ただこれだけ出ましたというだけです。負傷者をどうやって医療的にメンテナンスしなければいけないかというのが負傷者数を出す意味ですから、ここは負傷者をI S Sで計算すべきであると、国のほうにもしっかり提言していただきたいと思います。

北海道のほうはいかがでしょう。よろしいですか。

最後に、全体を通して何かあればご発言いただきたいと思います。

(「なし」と発言する者あり)

○岡田座長

それでは、時間が少し超過してしまいましたが、どうもありがとうございました。
事務局から何かございますか。

○事務局（横山地震津波係長）

お時間が来ているのですが、議題（3）の専門家派遣事業について、私から簡単にご説明させていただきます。

資料5の1ページめくったところを見ていただければと思います。

本事業は、平成28年度から実施していきまして、道より市町村へ専門家を派遣して、地震・津波対策推進に係るアドバイス、支援を行っていただくということで進めております。

今年度については、3市町から希望がございました。釧路市からは、日本海溝、千島海溝沿いの巨大地震モデルのGISデータの活用方法について、浜中町からは津波ハザードマップの作成や避難経路、その方法に関する助言について、厚真町からは総合的な津波防災対策の助言、地区防災計画策定の留意事項、高齢者避難の在り方についての助言の要望が来ております。

3市町とも専門家の方を派遣させていただきたいと考えております。アドバイスを希望する内容から、釧路市は橋本委員に、浜中町は橋本委員と戸松委員に、厚真町は有村委員と戸松委員にお願いしたいと考えております。

今後につきましては、関係市町と詳細の整理を行った上で、派遣させていただく委員と個別に調整をさせていただきたいと思っておりますので、どうぞよろしくお願いたします。

3の過去の派遣実績については、別紙にまとめてございますので、後ほどご覧ください。
私からは以上です。

○岡田座長

橋本先生、有村先生、戸松さんには、よろしくお願いたします。

ほかになければ、事務局にお返ししますので、次回のことも含めてお願いたします。

○事務局（平野危機対策課課長補佐）

最後に、次回についてですが、今、国のほうの検討を進めていることでもありますので、そちらの状況と、今ご意見をいただいた部分の整理ができましたら、別途、皆様と日程調整をさせていただきたいと思っております。よろしくお願いたします。

4. 閉 会

○事務局（平野危機対策課課長補佐）

本日用意しました議題は全て終わりましたので、次回もまたよろしくお願ひいたしまして、ワーキングを終了させていただきます。

どうもありがとうございました。

以 上