

日本海沿岸の被害想定 (被害想定項目) について

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22回)

第21回WGにおける主なご意見等

被害想定的前提条件

地震断層モデル	断層パラメーターなどの詳細な設定方法を整理
---------	-----------------------

被害想定項目

1. 想定地震の発生確率	1-1. 被害の大きさだけではなく発生周期や発生確率などの情報も必要。 1-2. 比較的発生周期が短い地震による被害の情報も、現実的な対策を取る上で重要。
2. 揺れによる道路被害	内陸側に迂回路が少ない地域的な特性を有する日本海沿岸では急傾斜地崩壊に伴う道路閉塞は重要な問題。
3. 津波による建物被害	河川の結氷に伴い、冬季における津波による建物被害に影響が生じる恐れがある。
4. 火災による建物被害	暴風雪や積雪量についても考慮する必要がある。
5. 津波による人的被害	過去の避難経路の活用など、地域特性に応じた避難計画を策定する必要がある。
6. 観光客の被害想定	観光客が多い地域はその避難について考える必要がある。
7. 施設の避難確保計画	洪水対策や土砂災害に比べて遅れているため要配慮者施設への丁寧な説明が必要。

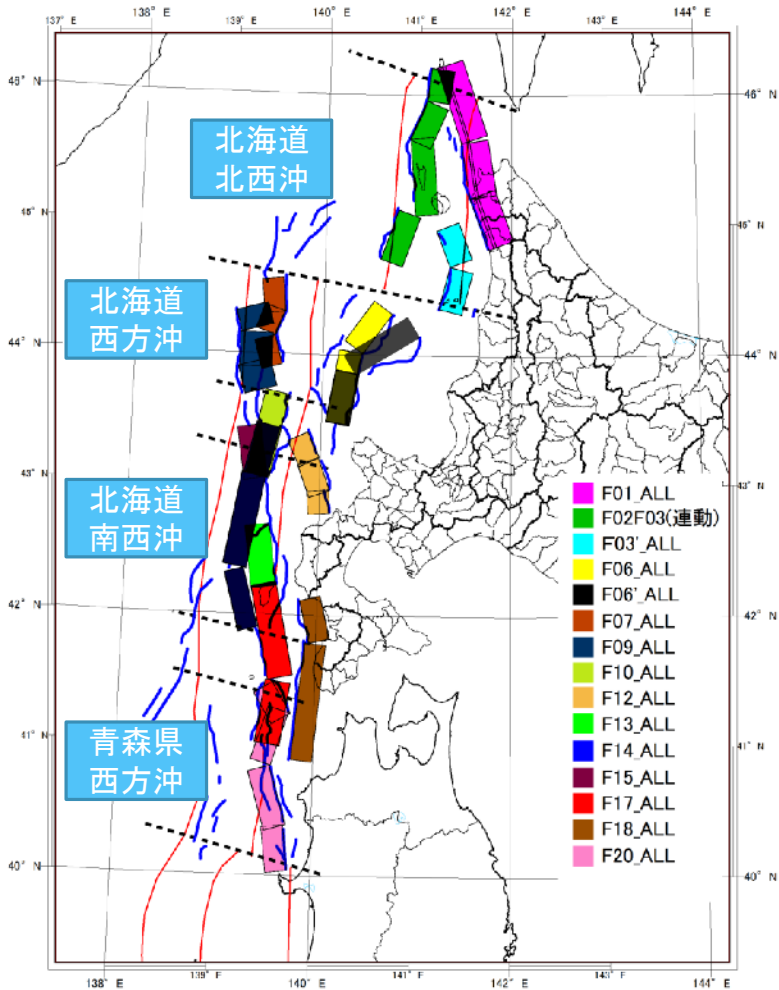
被害想定項目及び算定手法

※青字は定量的な評価、黒字は定性的な評価

第15回減災WG（令和3年10月29日開催）において決定された、日本海溝・千島海溝周辺海溝型地震の被害項目及び算定手法を用いて被害想定を推計する。

- 1 建物被害
 - 1.1 津波による被害
(流水を考慮した場合)
 - 1.2 揺れによる被害
 - 1.3 液状化による被害
 - 1.4 急傾斜地崩壊による被害
 - 1.5 地震火災による被害
 - 1.6 津波火災による被害
 - 1.7 ブロック塀・自動販売機等の転倒
 - 1.8 屋外落下物の発生
- 2 人的被害
 - 2.1 津波による被害
 - 2.2 建物倒壊による被害
 - 2.3 急傾斜地崩壊による被害
 - 2.4 火災による被害
 - 2.5 ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害
 - 2.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害
 - 2.7 負傷者
 - 2.8 揺れによる建物被害に伴う要救助者
 - 2.9 津波被害に伴う要救助者・要搜索者
 - 2.10 低体温症要対処者
- 2 人的被害
 - 2.11 災害関連死
 - 2.12 その他の人的被害
- 3 生活への影響
 - 3.1 避難者
 - 3.2 要配慮者
 - 3.3 帰宅困難者
 - 3.4 医療機能
 - 3.5 保健衛生・防疫・遺体処理等
 - 3.6 エレベータ内閉じ込め
- 4 インフラ・ライフライン被害
 - 4.1 道路・橋梁被害
 - 4.2 鉄道
 - 4.3 港湾
 - 4.4 空港
 - 4.5 上水道
 - 4.6 下水道
 - 4.7 電力
 - 4.8 通信
 - 4.9 ガス（都市ガス）
- 5 その他施設等の被害
 - 5.1 災害廃棄物等
 - 5.2 道路閉塞
 - 5.3 道路上の自動車への落石・崩土
 - 5.4 交通人的被害（道路）
 - 5.5 交通人的被害（鉄道）
 - 5.6 宅地造成地
 - 5.7 危険物コンビナート施設
 - 5.8 大規模集客施設
 - 5.9 地下街・ターミナル駅
 - 5.10 文化財
 - 5.11 孤立集落
 - 5.12 災害応急対策等
 - 5.13 堰堤ため池等の決壊
 - 5.14 地盤沈下による長期湛水
 - 5.15 漁船船舶・水産関係施設
 - 5.16 治安
 - 5.17 複合災害
 - 5.18 時間差での地震の発生
 - 5.19 長周期地震動
 - 5.20 農業被害

【日本海東縁部の長期評価】



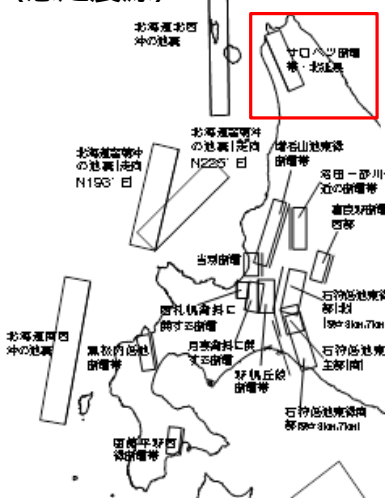
想定震源	地震の規模	地震の発生間隔	最新の発生時期	発生確率 (30年以内)
北海道北西沖	M 7. 8程度	3 9 0 0年程度	約 2 1 0 0年前	0. 0 1 ~ 0. 2%
北海道西方沖	M 7. 5程度	1 4 0 0 ~ 3 9 0 0年程度	8 2. 4年前	ほぼ0%
北海道南西沖	M 7. 8程度	5 0 0 ~ 1 4 0 0年程度	2 9. 5年前	ほぼ0%
青森県西方沖	M 7. 7前後	5 0 0 ~ 1 4 0 0年程度	3 9. 6年前	ほぼ0%

地震調査研究推進本部

【事務局案】 国の長期評価に基づき各海域における発生確率を付記

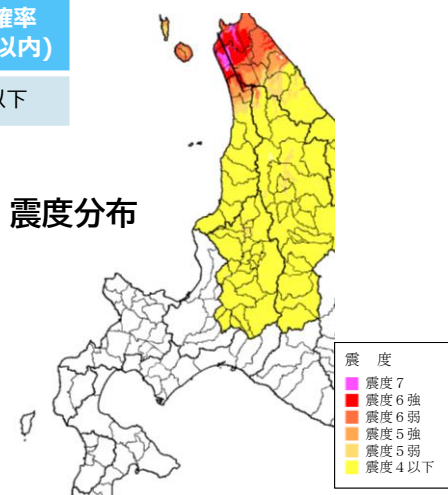
【地震被害想定等調査研究業務報告書(H25~H29)】

〈想定震源〉



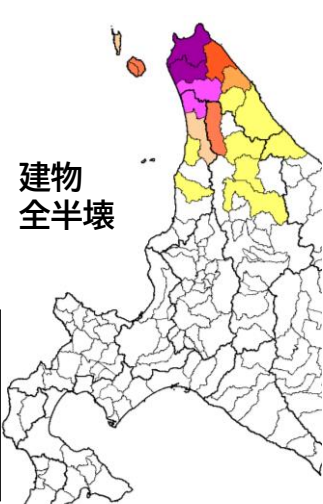
発生確率
(30年以内)
4%以下

震度分布



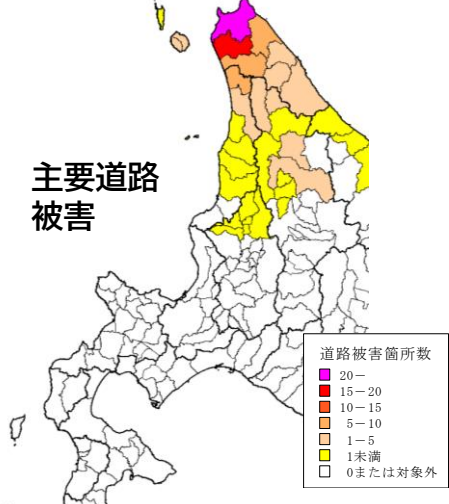
建物
全半壊

全半壊棟数
500-
100-500
50-100
10-50
5-10
1-5
1未満
0または対象外



主要道路
被害

道路被害箇所数
20-
15-20
10-15
5-10
1-5
1未満
0または対象外



〈被害想定項目〉

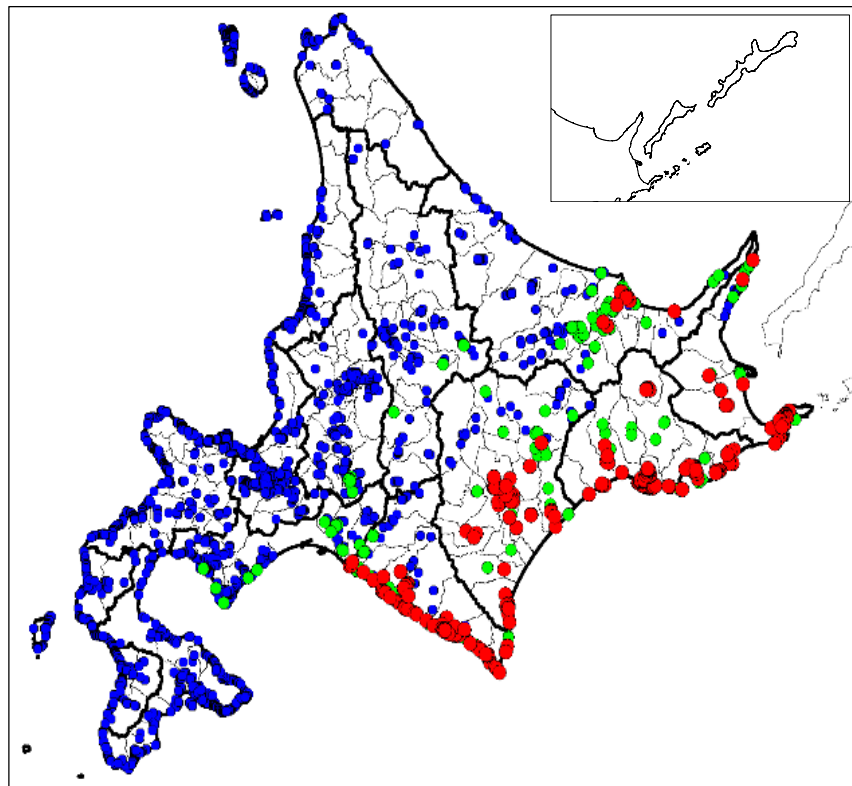
被害想定項目		被害想定項目
(1)地震動		地表における震度
(2)液状化危険度		液状化発生確率
(3)急傾斜地崩壊危険度		急傾斜地における崩壊危険度
(4)建物被害		揺れ(震度)、液状化、急傾斜地崩壊による全壊・半壊棟数
(5)火災被害		全出火件数、炎上出火件数、焼失棟数
(6)人的被害	人的被害	揺れ(震度)、急傾斜地崩壊、火災被害による死者数、負傷者数
	避難者数	避難者数(避難所避難者数と避難所外避難者数の合計)
(7)ライフライン被害	上水道の被害	管路被害箇所数の割合(被害1箇所当たりの管路長さ)、断水人口、最大復旧日数(管内の作業員のみが対応した場合の日数)
	下水道の被害	管路被害箇所数の割合(総数に対する被害数の割合)、下水道の機能支障人口、最大復旧日数(管内の作業員のみが対応した場合の日数)
(8)交通施設被害	道路の被害	道路被害箇所数の割合(被害1箇所当たりの道路長さ)
	橋梁の被害	橋梁被害箇所数の割合(総数に対する被害数の割合)

【事務局案】 比較的に発生確率の高い地震として再度周知

【意見】 内陸側に迂回路が少ない地域的な特性を有する日本海沿岸では急傾斜地崩壊に伴う道路閉塞は重要な問題

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定】

千島海溝モデルの急傾斜地崩壊危険度



急傾斜崩壊危険度

- A (崩壊の可能性が高い)
- B (崩壊の可能性がある)
- C (崩壊の可能性が低い)

定性的な評価

道路閉塞

沿道の構造物の倒壊、火災等による道路閉塞の発生。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 幅員の狭い道路を中心として、沿道の建物被害や雪崩等により道路が閉塞し、緊急通行車両等の通行が妨げられる。 ・ 閉塞の程度によっては、人の避難が妨げられる。
消火活動への影響。	道路閉塞により、消防自動車が行き止まりとなり延焼が拡大する。
救命・救急活動の遅れ。	救急自動車の通行が困難となり、負傷者等の医療機関への搬送が遅れ、人的被害が拡大する。

道路上の自動車への落石・崩土

道路上の自動車への落石・崩土による巻き込まれ。	走行中の自動車が、地震による落石、崩土、雪崩に巻き込まれ、死傷者等が発生する。
救命・救急、復旧作業のための人的・物的資源。	<ul style="list-style-type: none"> ・ 落石、崩土、雪崩に巻き込まれた被災者を発見・救助するための赤外線探知機等の機材が必要となる。 ・ 危険な場所での作業となるため、レスキュー部隊等の特殊な人的資源が必要となる。 ・ 土砂の崩壊を避けるための適切な指示を行う専門家等の派遣が必要となる。
二次災害の危険。	救出・救助作業中の余震等により、落石、崩土、雪崩が再度発生し、被災者や救助部隊等が二次被災する。

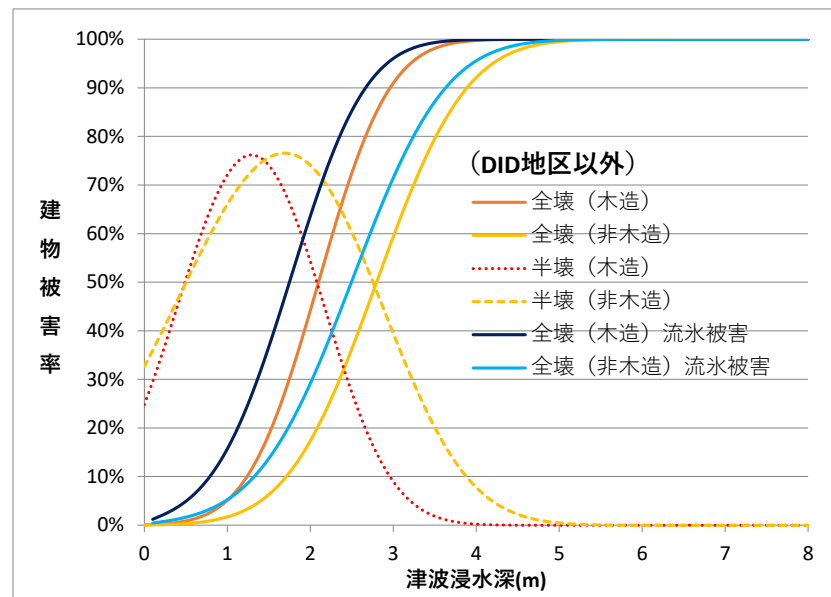
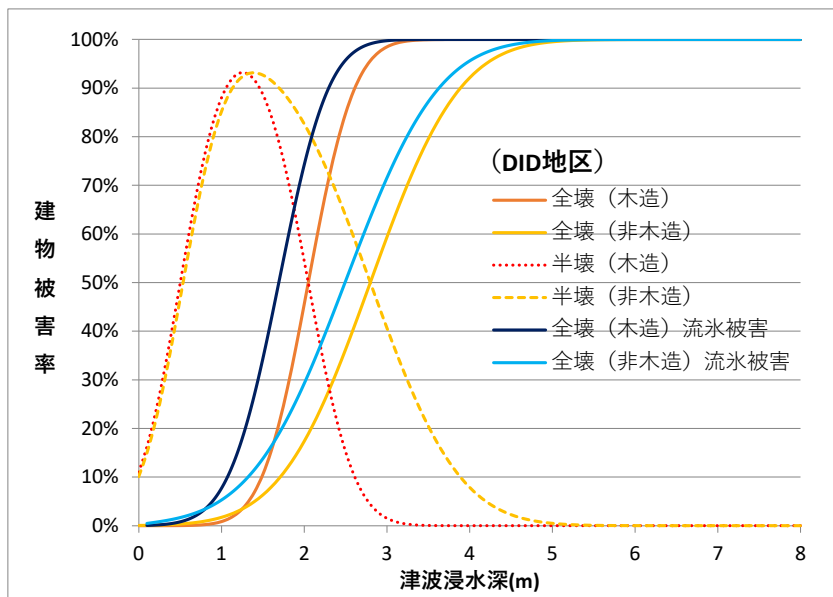
交通人的被害 (道路)

道路への落石、斜面崩壊、雪崩、道路の陥没等による交通事故。	揺れによって落石、斜面崩壊、雪崩、道路の陥没等が発生し、反応が遅れたドライバーが道路上の障害物を避けきれず、交通事故が発生する。
道路渋滞による緊急搬送車両 (医師や負傷者の搬送等) の遅れによる症状悪化。	倒壊した建物や落下物等による道路閉塞、交通事故の発生等により、緊急搬送車両 (医師や負傷者の搬送等) の通行の支障となり、二次的な人的被害が発生する。

【事務局案】 定量的な評価は困難であるが、道路途絶の定性的な傾向や対策を検討するための参考資料として、道路被害の想定結果 (メッシュごとの道路被害率等) を提供

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定】

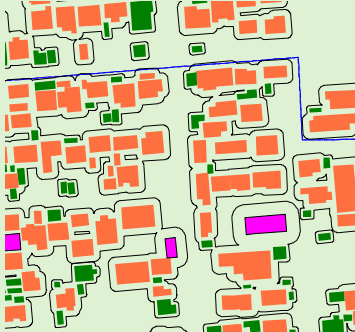
流氷を伴う建物被害は、寒地土木研究所が提案した流氷の衝突力を考慮した力（衝突力と水による抗力との合力）に等価な流氷がない場合の抗力に相当する浸水深から（流氷がない元の被害関数利用）被害率を算定し、これを流氷ありの被害関数とする。なお衝突力の算定式に含まれるパラメータ（不確定要素）は1952年十勝沖地震の被害率を根拠に推定。また半壊率の算定については本手法は適用せず、内閣府による方法を採用



【事務局案】河川の結氷と津波被害の相関、浸水シミュレーションや被害想定への反映等についてオブザーバーの協力を得ながら検討

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定】

国は、風速や出火源を設定した延焼シミュレーションを用いて、消防力の運用を考慮した火災被害の評価手法を用いているが、メッシュ単位の延焼計算のため都市の防火構造を十分に反映できない問題があることから、北海道では消防力が低く、火災被害には消防力よりも都市の防火構造の影響が大きいことから、太平洋沿岸の被害想定では、風速や出火源等の特定の条件を設定せずに、平均的な火災被害の期待値を計算する手法として、建物を単位とするGISデータを用いて都市の防火構造（建物分布や隣棟間隔）を詳細に考慮した火災被害の評価手法が採用された。

出火	消防運用	延焼
<ul style="list-style-type: none"> 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火、建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火、電気機器・配線からの出火の3つに分けて出火率を設定する。 建物倒壊しない場合の出火は、震度別・用途別・季節時間帯別の全出火率を設定し、算定する。 震度別の初期消火成功率を考慮して炎上出火件数を算定する。 	<ul style="list-style-type: none"> 現況の消防力と阪神・淡路大震災での消火実績等をもとにしたマクロ式を適用するものとする。 消防ポンプ自動車数、小型動力ポンプ数及び消防水利数をもとに、消防本部・組合ごとに消火可能件数を算定する。 各消防本部・組合について求めた消火可能件数と、想定される炎上出火件数を比較し、消火されなかった火災が延焼拡大すると考え、残火災件数（延焼拡大件数）を求める。 	<ul style="list-style-type: none"> 延焼クラスター※に基づく地震火災リスク算定手法（加藤ら、2006）を用いる。本手法は、建物単体のデジタルマップを用いており、市街地の空間特性をよく反映したものである。 <p>※ 延焼クラスター（延焼運命共同体）とは、物構造から延焼限界距離を求め、この距離内に連担する建物群を一体的に延焼する可能性のある塊としてみなしたもの</p>  <p>延焼クラスターの例</p>

【事務局案】定量的な評価は太平洋と同様。暴風雪による影響については定性的な評価を検討

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定】

【避難判定方法】

①要避難メッシュの特定

建物があるメッシュのうち津波浸水深30cm以上となる要避難メッシュを特定

②避難先メッシュの設定

自治体により定められた避難施設のうち浸水域外に立地するもの（避難施設）と道路と浸水域メッシュ・非浸水域メッシュ境界との交点（道路上）を設定

③避難ルート作成と避難距離の算定

各避難元から、最寄りの避難先までの道路上のルートを作成する。

避難距離は次式で計算する。

避難距離 = 建物から道路までの直線距離 + 避難ルートの距離

避難ルートの距離：各ルートの始点から最後に浸水域（浸水深30cm以上）を脱出するまでの距離

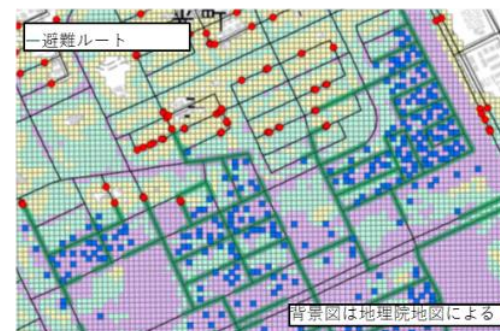
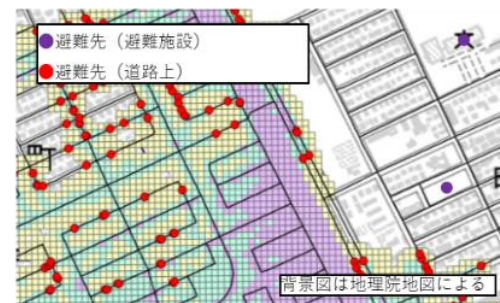
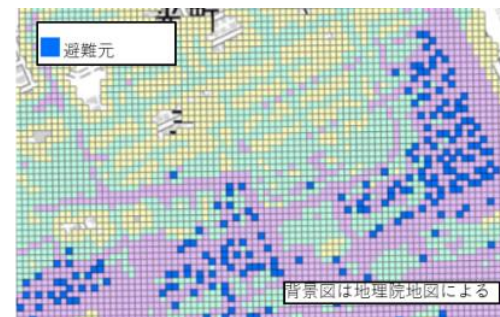
※避難先が避難施設となる場合は、道路から避難施設までの直線距離も加える。

④避難完了所要時間の算定

各要避難メッシュについて、避難距離を避難速度（次ページ参照）で割って避難完了所要時間を算出。

⑤避難成否の判定

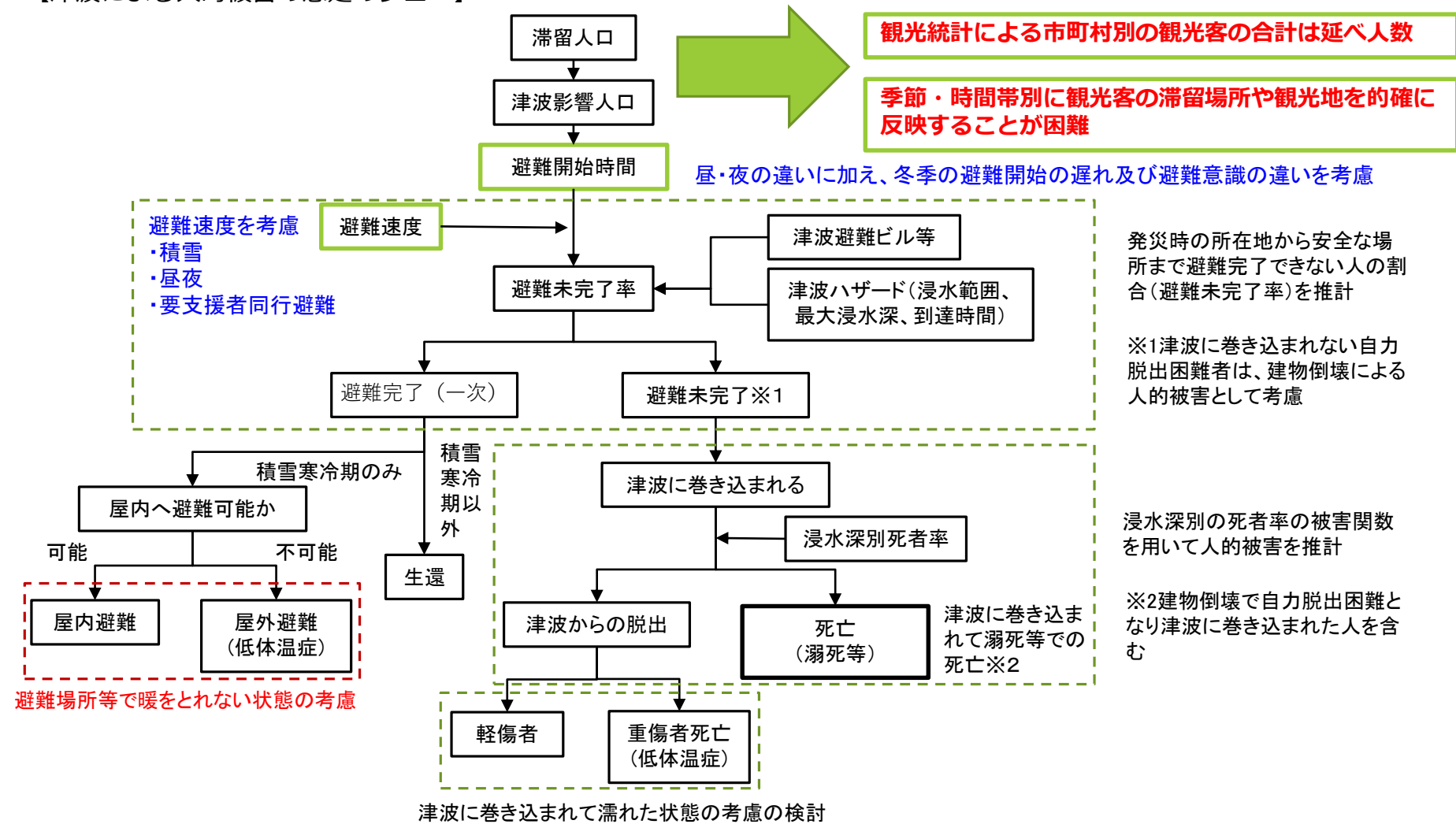
各要避難メッシュについて、避難先メッシュの隣接メッシュにおける浸水深30cm到達時間と避難先メッシュまでの避難完了所要時間を比較し、避難行動者別に避難成否を判定する。



【事務局案】条件によっては市町村や地域で整備された避難階段や傾斜路が避難経路として見なされていない可能性があることを市町村に伝達の上、被害想定の詳細なデータを提供し、地域における避難計画の策定を支援。

【日本海溝・千島海溝沿いの巨大地震の被害想定】

【津波による人的被害の想定のプロロー】



【事務局案】定量的な評価は精度的な問題があることから、定性的な評価を検討。

【意見】 洪水や土砂災害対策に比べて遅れているため要配慮者施設への丁寧
が説明が必要

根拠	津波防災地域づくりに関する法律 第71条	水防法 第15条の3	土砂災害防止法 第8条の2
対象施設	<p>津波災害警戒区域内の避難促進施設 【地下街等及び要配慮者利用施設（社会福祉施設、学校、医療施設その他の主として防災上の配慮を要する者が利用する施設）】のうち、市町村の地域防災計画に定められた施設</p>	<p>（洪水、雨水、高潮）浸水想定区域内の地下街等及び要配慮者利用施設のうち、市町村の地域防災計画に定められた施設</p>	<p>土砂災害警戒区域内の要配慮者利用施設のうち、市町村の地域防災計画に定められた施設</p>
計画の 主な内容	<p>防災体制に関する事項 利用者の避難の誘導に関する事項 避難訓練及び防災教育の実施に関する事項</p>	<p>防災体制に関する事項 利用者の避難の誘導に関する事項 避難の確保を図るための施設の整備に関する事項 防災教育及び訓練の実施に関する事項 自衛水防組織の業務に関する事項</p>	<p>防災体制に関する事項 利用者の避難の誘導に関する事項 避難の確保を図るための施設の整備に関する事項 防災教育及び訓練の実施に関する事項</p>

【事務局案】水防法や土砂法と同様に、市町村地域防災計画への位置づけを促す