

鹿児島県地震等災害被害予測調査検討有識者会議（第 5 回）

交通施設被害等の予測手法

令和8年8月19日

1. 被害想定予測手法の基本的な考え方

- 検討委員会の意見を踏まえ、最新の科学的知見、手法等を反映する。
 - 令和7年3月31日に公表された「南海トラフ巨大地震モデル・被害想定手法検討会」等の最新の知見を加味した想定を行うものとする。
 - 既往の国、都道府県による地震被害想定調査の手法を参考に必要に応じて更新する。
 - 平成28年熊本地震、令和6年能登半島地震等、近年国内で発生した地震の被害状況等の知見を反映する。
- 基本的な想定単位は250mメッシュとし、項目によって、市・区・地域等、個別（箇所別）等の単位で想定を行う。

2. 交通施設被害等の予測手法の変更点まとめ

※前回調査との変更点は赤字で記載

		前回調査手法	今回調査手法
交通施設被害	道路	道路延長と道路施設被害率より算定 震度別道路施設被害率は中央防災会議(2013)	変更なし
	鉄道	鉄道延長と鉄道被害率より算定 震度別鉄道被害率は中央防災会議(2013)	変更なし
	港湾・漁港	係留施設数と岸壁被害率より算定 防波堤延長と防波堤被災率より算定 岸壁被害率はKojiICHII(2004)、防波堤被災率は国交省(2013)	変更なし ※離島部の孤立リスクについて評価
	空港	津波浸水の有無、建物の耐震化、滑走路の液状化対策状況に基づき評価	変更なし
	道路ネットワーク	—	石川県(2025)より算定
災害廃棄物		中央防災会議(2013)より算定 津波堆積物は東日本大震災の事例より算定	鹿児島県災害廃棄物処理計画(H30.3)の推計手法より算定

2. 交通施設被害等の予測手法の変更点まとめ

※前回調査との変更点は赤字で記載

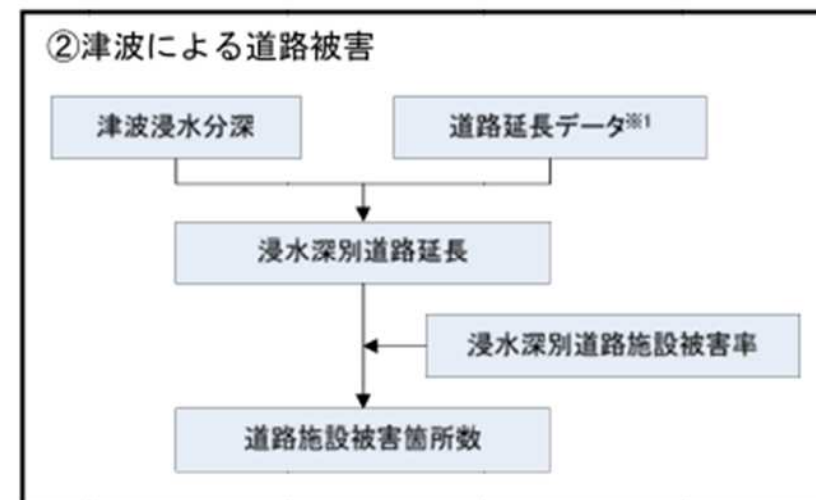
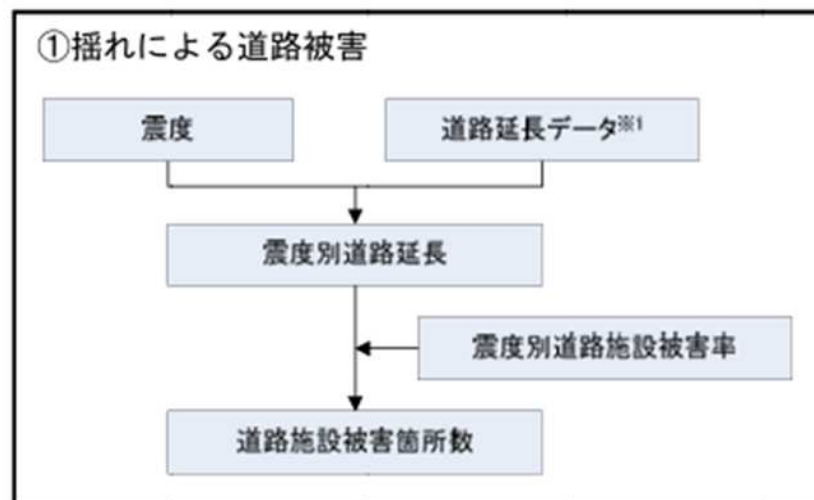
		前回調査手法	今回調査手法
その他被害	エレベータ内閉じ込め	中央防災会議(2013)より算定	変更なし ※各種係数は最新のものに更新
	長周期地震動	—	定性評価
	孤立集落	中央防災会議(2013)より算定	変更なし
	細街路道路閉塞	—	幅員別道路延長と建物被災率に応じた閉塞率より算定
	道路上の自動車への落石・崩土	—	定性評価
	交通人的被害(道路・鉄道)	—	定性評価
	要配慮者	—	避難者と災害時要援護者の人口比率を乗じて算定
	宅地造成地	—	※地震動・液状化の評価に考慮
	危険物施設等	—	各施設におけるハザードリスクを評価
	大規模集客施設等	—	定性評価
	地下街・ターミナル駅等	—	定性評価
	文化財	—	各文化財におけるハザードリスクを評価
	災害応急対策等	—	定性評価
	堰堤・ため池等の決壊	—	定性評価
	地盤地下による長期湛水	—	定性評価
	複合災害	—	定性評価 ※特に風水害について検討
	漁船・船舶・水産関連施設	—	定性評価 ※養殖業についても検討
	治安	—	定性評価
	観光	—	死傷者数における観光客数を算定
	農畜産業	—	各施設におけるハザードリスクを評価
経済被害	直接経済被害	中央防災会議(2013)より算定	変更なし ※原単位は最新のものに更新

3. 交通施設被害の予測手法

変更なし

(1) 道路

①前回調査手法



直轄国道の震度別道路施設被害率(浸水域外)			
震度	被害箇所※1	道路延長※2 (km)	原単位 (箇所/km)
震度 4 以下	5	—	—
震度 5 弱	9	256	0.035
震度 5 強	87	767	0.11
震度 6 弱	135	832	0.16
震度 6 強	25	149	0.17
震度 7	1	2	0.48

※1 直轄国道の災害復旧申請数(浸水域除く)

※2 災害復旧申請の箇所が含まれる直轄国道路線の震度別延長

直轄国道の道路施設被害率(浸水域)			
浸水深	被害箇所※5	道路延長※6 (km)	原単位 (箇所/km)
1m 未満	9	68	0.13
1m～3m	19	51	0.37
3m～5m	9	14	0.65
5m～10m	35	23	1.52
10m 以上	39	15	2.64

※5 直轄国道の災害復旧申請数(浸水域のみ)

※6 災害復旧申請の箇所が含まれる直轄国道路線の浸水深別延長

補助国道・県道・市町道の震度別道路施設被害率(浸水域外)	
震度	原単位(箇所/km)
震度 4 以下	—
震度 5 弱	0.016
震度 5 強	0.049
震度 6 弱	0.071
震度 6 強	0.076
震度 7	0.21

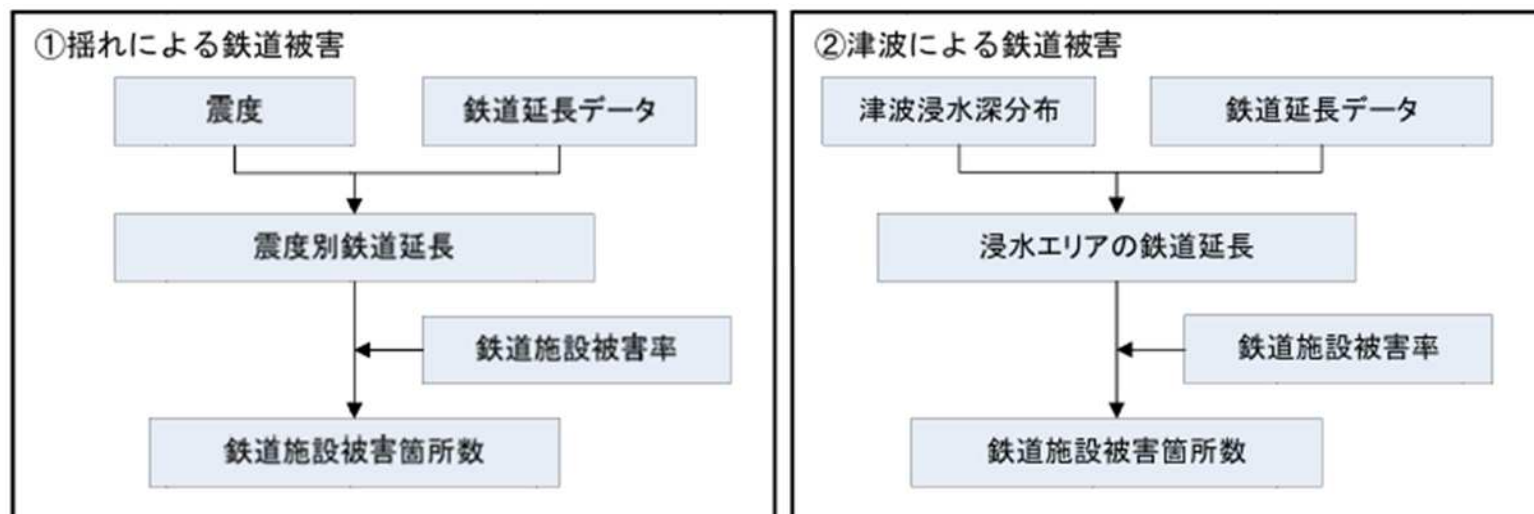
※3 東日本大震災の道路施設被害率(浸水域外)を用いる

補助国道・県道・市町道の道路施設被害率(浸水域)	
浸水深	原単位(箇所/km)
1m 未満	0.058
1m～3m	0.16
3m～5m	0.29
5m～10m	0.68
10m 以上	1.17

※7 補助国道・県・市町道は、直轄国道の被害率に道路種別の被害傾向の違いに基づく補正を行った被害率を用いる。

(2) 鉄道

①前回調査手法



鉄道被害率(浸水域外)

震度	新幹線被害率 (箇所/km)	在来線等被害率 (箇所/km)
震度 5 弱	—	0.26
震度 5 強	0.26	1.01
震度 6 弱	0.4	2.03
震度 6 強以上		2.8

※JR 東日本の被害データ(浸水域除く)に基づく(土木・保線のみ)

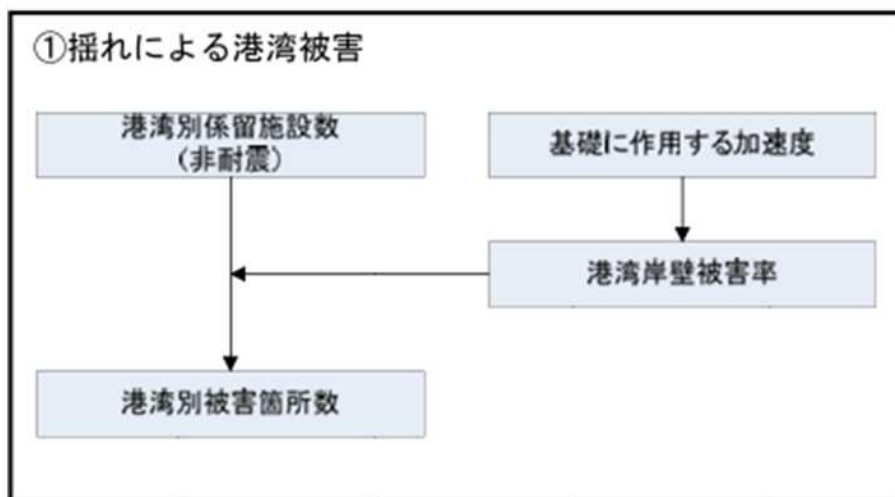
鉄道被害率(浸水域)

	被災箇所	鉄道延長	原単位(箇所/km)
津波被害を受けた線区	640	325	1.97

※「津波を受けた7線区の主な被害と点検状況」¹⁹⁾により推計(土木・保線のみ)

(3) 港湾・漁港

①前回調査手法



港湾岸壁被害率

$$F(a) = \phi [\{\ln(a/c)\}]/\zeta$$

$F(a)$: 被害率、 a : 最大加速度、 $C=414.8$ 、 $\zeta=0.45$ を用いる。

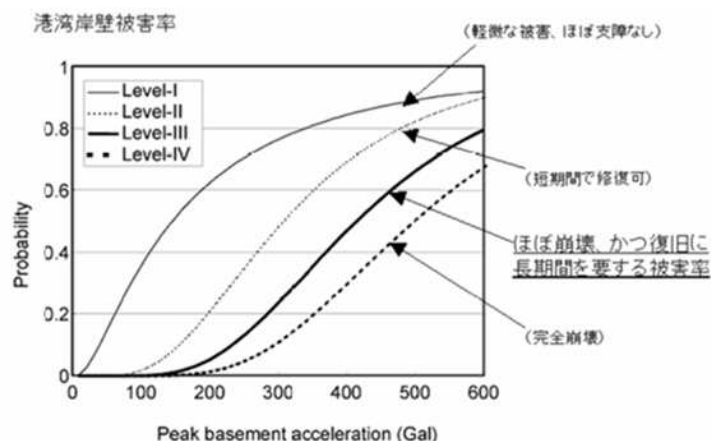
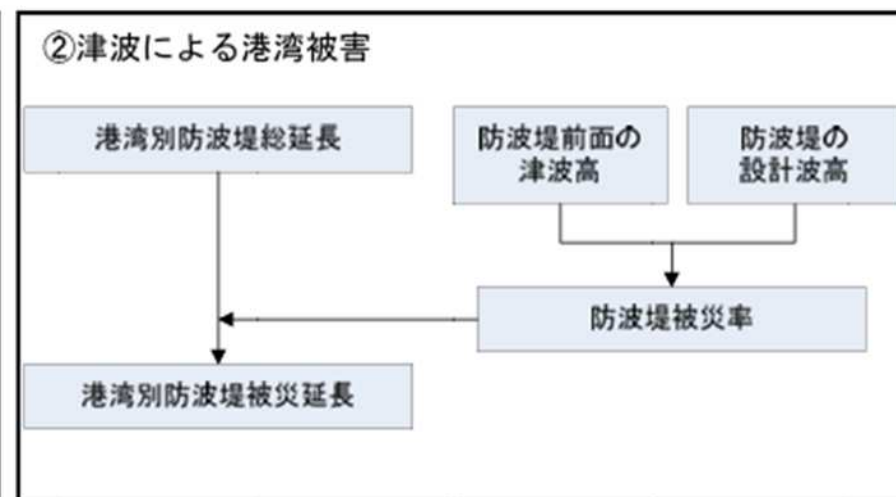


図 6.3-2 加速度と港湾岸壁被害率の関係

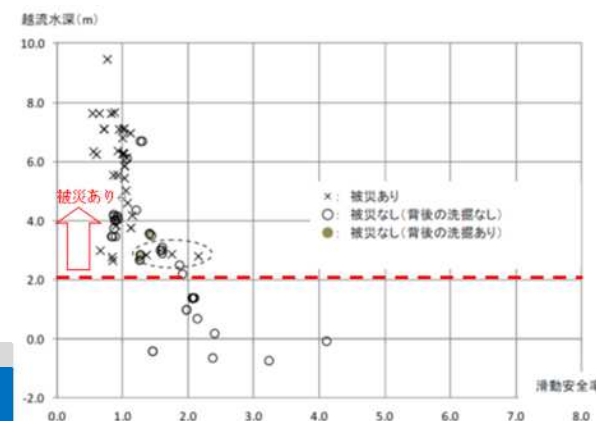
Koji ICHII (2004) ²⁰に一部加筆



防波堤被災率

越流水深(m)(防波堤前面の津波高m－防波堤の天端高m) > 2.0m
⇒ 被災あり(防波堤被災率100%)

越流水深(m)(防波堤前面の津波高m－防波堤の天端高m) ≤ 2.0m
⇒ 被災なし(防波堤被災率0%)



(4) 空港

① 前回調査手法

① 空港敷地内浸水

津波浸水深分布と空港位置を重ね合わせ、各空港の津波による浸水の有無を評価する。

津波により空港建物や滑走路等が浸水する空港では、漂流物や土砂の漂着、漂流物による施設の破損などにより、閉鎖する可能性が高いと想定する。

② 施設機能支障

震度分布と各空港建物の耐震化状況に基づき、空港施設(旅客ターミナルビル、管制塔等)の機能支障について検討する。

震度6強以上、かつ建物(旅客ターミナルビル、管制塔等)の耐震化が行われていない空港では、施設機能支障により閉鎖する可能性が高いと想定する。

③ 滑走路機能支障

液状化の可能性と滑走路の液状化対策状況に基づき滑走路の機能支障について検討する。

液状化の可能性が高い空港では、滑走路機能支障により、閉鎖する可能性が高いと想定する。

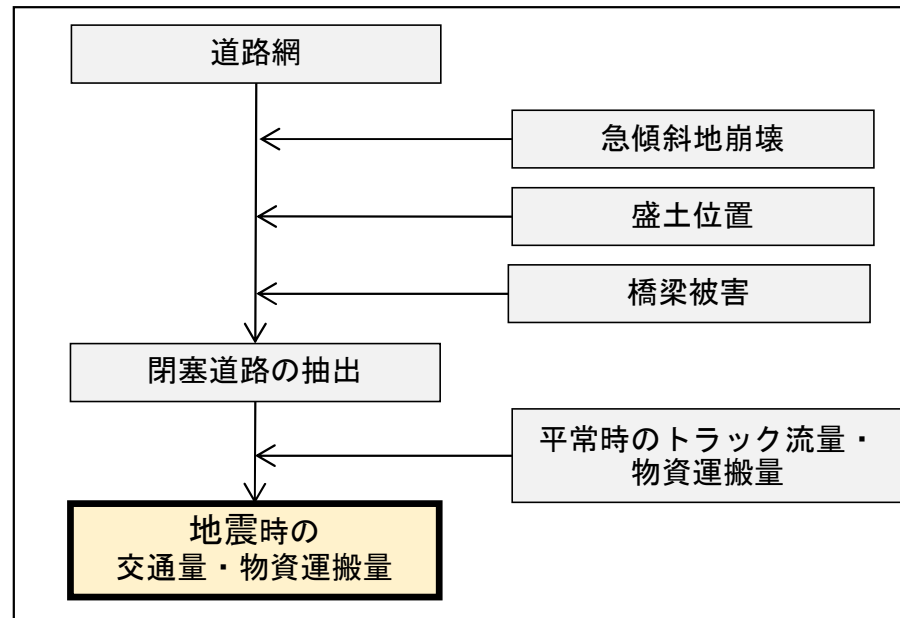
3. 交通施設被害の予測手法

(5) 道路ネットワーク

①前回調査手法

未算定

②今回調査手法



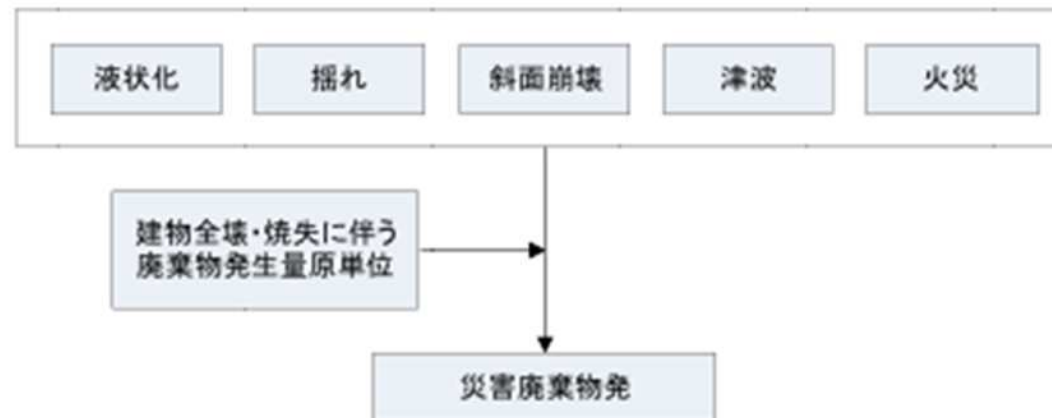
- ① 斜面災害の発生可能性大となるエリアに交わる道路、道路橋梁被害が大規模損傷以上となる道路を、道路閉塞が発生する可能性が高い道路として抽出する。
- ② ①にて抽出された閉塞道路におけるトラック台数・物資運搬量を被害量として評価する。

4. 災害廃棄物の予測手法

(1) 災害廃棄物量

①前回調査手法

(1)災害廃棄物



がれき発生量(t)

= 1棟あたりの平均延床面積($\text{m}^2/\text{棟}$) $\times$ 単位延床面積あたりのがれき発生量(t/m^2) $\times$ 全壊棟数(棟)

(2)津波堆積物

津波堆積物の重量(t)

= 津波堆積高(2.5～4cm) $\times$ 津波浸水面積 $\times$ 津波重量換算係数($1.46\text{t}/\text{m}^3$ 、 $1.10\text{t}/\text{m}^3$)

4. 災害廃棄物の予測手法

(1) 災害廃棄物量

②今回調査手法

(1)災害廃棄物

全壊による災害廃棄物発生量(t) = 全壊棟数 × 117(t/棟)

半壊による災害廃棄物発生量(t) = 半壊棟数 × 23(t/棟)

焼失(木造)による災害廃棄物発生量(t) = 焼失棟数(木造) × 117(t/棟) × (1 - 0.34)

焼失(非木造)による災害廃棄物発生量(t) = 焼失棟数(非木造) × 117(t/棟) × (1 - 0.16)

廃棄物発生量(t)	算出式(全壊・半壊)	算出式(焼失)
可燃物	災害廃棄物発生量(全壊 + 半壊) × 0.18	災害廃棄物発生量(焼失木造) × 0.001 災害廃棄物発生量(焼失非木造) × 0.001
不燃物	災害廃棄物発生量(全壊 + 半壊) × 0.18	災害廃棄物発生量(焼失木造) × 0.649 災害廃棄物発生量(焼失非木造) × 0.2
コンクリートがら	災害廃棄物発生量(全壊 + 半壊) × 0.52	災害廃棄物発生量(焼失木造) × 0.31 災害廃棄物発生量(焼失非木造) × 0.759
金属くず	災害廃棄物発生量(全壊 + 半壊) × 0.066	災害廃棄物発生量(焼失木造) × 0.04 災害廃棄物発生量(焼失非木造) × 0.04
柱角材	災害廃棄物発生量(全壊 + 半壊) × 0.054	災害廃棄物発生量(焼失木造) × 0.0 災害廃棄物発生量(焼失非木造) × 0.0

4. 災害廃棄物の予測手法

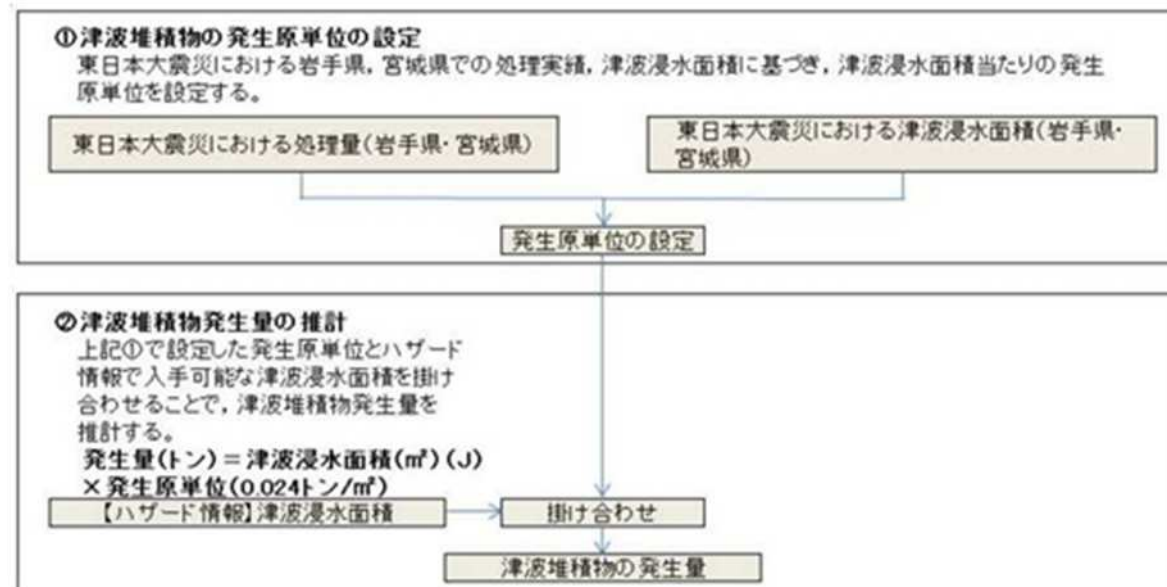
(1) 災害廃棄物量

②今回調査手法

(2)津波堆積物

津波堆積物発生量(m^3) = 津波堆積物発生量(t) / 津波重量換算係数($1.46\text{t}/\text{m}^3$ 、 $1.10\text{t}/\text{m}^3$)

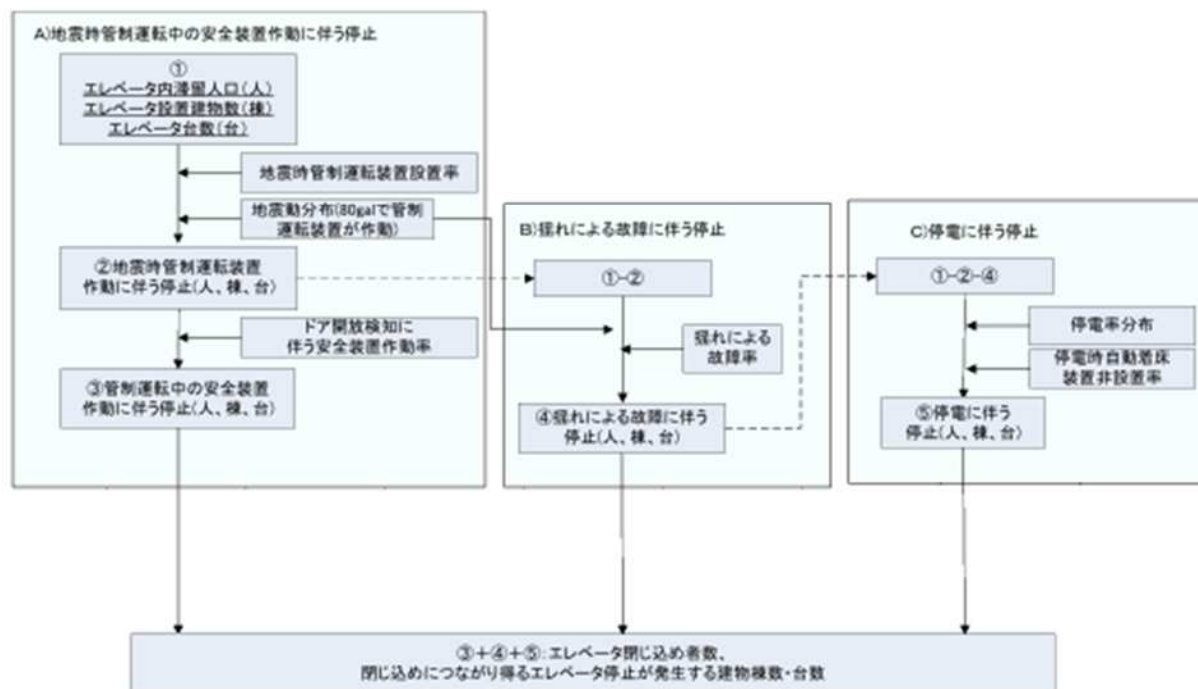
津波堆積物発生量(t) = 市町村面積(km^2) $\times 10^6 \times$ 津波浸水面積割合(%) $\times 0.024(\text{t}/\text{m}^2)$



5. その他被害の予測手法

(1) エレベータ閉じ込め

①前回調査手法



地震時管制運転装置設置率

63.77%

(428,621 台/全国 672,097 台)

出典：日本エレベータ協会(2012)²⁴

67.0%に更新
※2023調査報告より

0.439%に更新
※2018大阪北部地震の
じっせきより

ドア開放検知に伴う安全装置作動率

0.114%

(2005 年千葉県北西部地震では、地震時管制運転装置が作動して緊急停止した台数 64,000 台のうち 73 台で閉じ込めが発生)

震度	故障率
7	24%
6 強	22%
6 弱	15%
5 強	8%
5 弱	1%

停電時自動着床装置非設置率

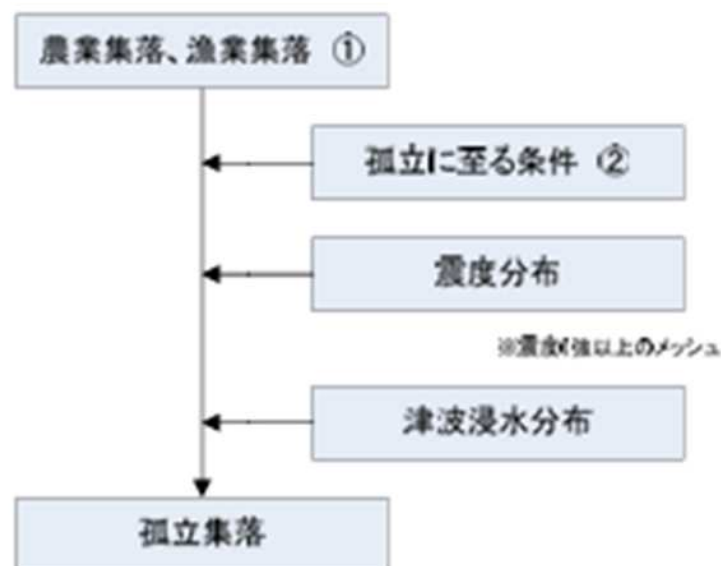
68.4%

(中部・近畿圏の内陸地震の被害想定(H20.12)で用いられた値)(2005 年千葉県北西部地震では、地震時管制運転装置が作動して緊急停止した台数 64,000 台のうち 73 台で閉じ込めが発生)

出典：日本エレベータ協会の東京 23 区における調査資料

(2) 孤立集落

① 前回調査手法



【孤立に至る条件】

- ① 農林業センサス、漁業センサスの調査対象集落をもとに、内閣府(2010)において孤立の可能性があるとされた集落を被害想定の対象とする。
- ② 孤立に至る条件は、次の2つとする。
 - ・ 集落へのすべてのアクセス道路が土砂災害危険箇所等に隣接しているため、地震に伴う地災害等の要因により道路交通が途絶し外部からのアクセスが困難となるおそれのある集落
 - ・ 船舶の停泊施設がある場合は、地震または津波により当該施設が使用不可能となり、海上交通についても途絶するおそれのある集落
- ③ 震度6強以上の分布、津波浸水エリアの分布に孤立に至る条件を加味し、孤立する可能性のある集落を抽出する。離島の集落においては、最寄りの船舶の停泊施設が地震または津波により使用不可能になると想定される場合、島外へのアクセスが困難となるため、孤立する可能性があると判断する。

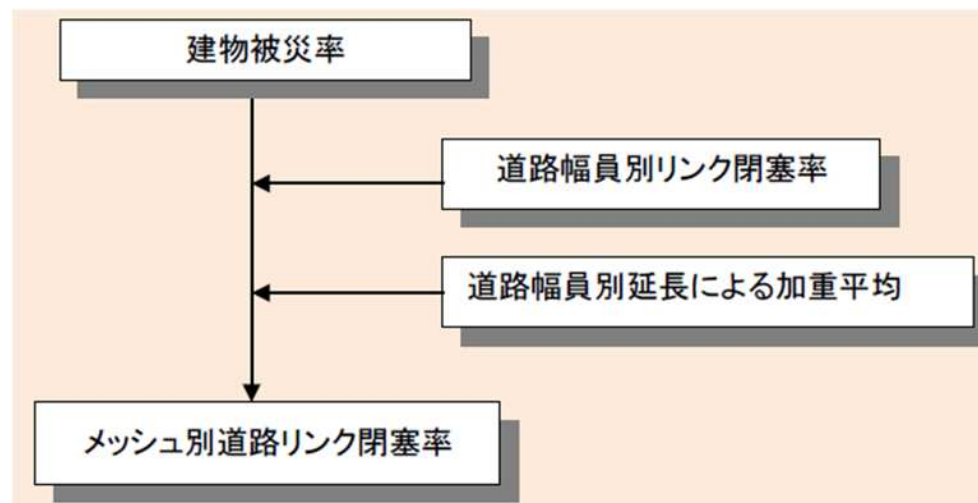
5. その他被害の予測手法

(3) 細街路道路閉塞

① 前回調査手法

未算定

② 今回調査手法



【幅員3m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = $1.28 \times$ 建物被災率(%)

【幅員3m以上5.5m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = $0.604 \times$ 建物被災率(%)

【幅員5.5m以上13m未満の道路】

道路リンク閉塞率(%) = $0.194 \times$ 建物被災率(%)

(メッシュ別道路リンク閉塞率)

$$= \frac{\sum \{ (\text{道路幅員別延長}) \times (\text{道路幅員別リンク閉塞率}) \}}{\sum (\text{道路幅員別延長})}$$

5. その他被害の予測手法

(4) 要配慮者

②今回調査手法

避難者における要配慮者数＝避難者数×要配慮者割合(市町村別)

(5) 危険物施設 (6) 文化財 (7) 農畜産業

②今回調査手法

各施設位置と地震動、液状化、土砂災害、津波のハザード分布を重ね、機能支障について評価

※施設位置についてはデータ作成中。情報が不足する場合は定性評価とする。

(8) 観光

②今回調査手法

観光客における死傷者数＝死傷者数×観光客割合(市町村別)

6. 経済被害の予測手法

直接被害額の算出に用いる原単位

(1) 直接経済被害額

① 前回調査手法

原単位は調査のうえで
更新予定

定量評価対象項目	①被害量	②原単位	原単位の値	備考
建物	木造住宅 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新築1棟あたり 工事必要単価【都府県別】 (木造住宅の工事費予定額の合計 ÷木造住宅の数の合計)	鹿児島県で 約1,582万円/棟	・「建築統計年報」
	木造非住宅 (事務所、工場建屋)	新築1棟あたり 工事必要単価【都府県別】 (木造非住宅の工事費予定額の合計 ÷木造非住宅の数の合計)	鹿児島県で 約1,896万円/棟	・「建築統計年報」
	非木造住宅 (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新築1棟あたり 工事必要単価【都府県別】 (非木造住宅の床面積あたり工事費予定額 ×1棟あたり床面積)	鹿児島県で 約5,587万円/棟	・「建築統計年報」
	非木造非住宅 (事務所、工場建屋)	新築1棟あたり 工事必要単価【都府県別】 (非木造非住宅の床面積あたり工事費予定額 ×1棟あたり床面積)	鹿児島県で 約8,722万円/棟	・「建築統計年報」
資産	家庭用品 (最大の被害のあった住宅数 (倒壊棟数+全壊棟数-倒壊棟数) ×0.5)	1世帯あたり評価単価【全国】	単身世帯300万円/世帯 家族世帯の世帯主年齢 29歳以下500万円/世帯 30代300万円/世帯 40代1,100万円/世帯 50歳以上1,150万円/世帯	・「国税庁 東日本大震災に 係る経費控除の適用におけ る「損失額の合理的な計算 方法」について(指示)」
	建物被害率 (非住宅の全壊建物率 +半壊建物率)	償却資産評価額【都府県別】 (産業分類別従事者1人あたり評価額【全国】 ×産業分類別従事者数【都府県別】)	鹿児島県で 約1,857億円	・国土交通省「治水経済調 査マニュアル(案)」各種資 産評価単価及びデフレー ター ・「経済センサス」
	棚卸資産(在庫)	在庫資産評価額【都府県別】 (産業分類別従事者1人あたり評価額【全国】 ×産業分類別従事者数【都府県別】)	鹿児島県で 約861億円	・国土交通省「治水経済調 査マニュアル(案)」各種資 産評価単価及びデフレー ター ・「経済センサス」
ライフライン	上水道	新水人口	人口当たり復旧額 (阪神淡路大震災時)	・東日本大震災は復旧中の ため阪神・淡路大震災の実 績値を採用。
	下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり 約31.97万円/m (東日本大震災時)	・東日本大震災における復 旧額(国土交通省災害査定 等)から、原単位を算出。
	電力	被害電柱数	電柱1本あたり復旧額 (東日本大震災時)	・東日本大震災における実 態データから、原単位を算 出。
	通信	不通回線数	回線あたり復旧額 (阪神淡路大震災時)	・東日本大震災は復旧中の ため阪神・淡路大震災の実 績値を採用。
	都市ガス	供給停止戸数	戸数あたり復旧額 (東日本大震災時)	・南海トラフ巨大地震の被害 想定結果から原単位を算 出。
交通施設	道路	被害箇所数	箇所あたり復旧額 (国土交通省資料より、東日 本大震災における三陸鉄 道、山形空港アクセス鉄道 等の被害額から算定。	・東日本大震災における復 旧額(国土交通省災害査定 等)から、1箇所あたりの復 旧額を採用。
	鉄道	被害箇所数	箇所あたり復旧額 (国土交通省資料より、東日 本大震災における三陸鉄 道、山形空港アクセス鉄道 等の被害額から算定。	・東日本大震災における復 旧額(国土交通省災害査定 等)から、1箇所あたりの復 旧額を採用。
	港湾	被災岸壁数 防波堤被災延長	岸壁あたり復旧額 防波堤被災延長あたり復旧額 (東日本大震災時)	・東日本大震災における復 旧額(国土交通省災害査定 等)から、1箇所あたりの復 旧額を採用。
	その他の公共土木施設	東日本大震災の事例により、道路・港湾・下水道の被害額に対する比をもとて、 被害額を算定	その他の土木施設復旧額 376,163(百万円)/ 道路・港湾・下水道復旧額 884,394(百万円)=0.4253	・東日本大震災における宮 城県の復旧実績に基づ き、「その他の土木施設」復旧 費を、道路・港湾・下水道開 復旧費で除して、係数を 算定する。
土地	農地	浸水被害推定面積	浸水被害面積あたり復旧事業費 (東日本大震災時)	・東日本大震災における津 波被災市町村における被害 額に基づき、原単位を算定。
その他	災害廃棄物	災害廃棄物発生量	トンあたり処理費用 (東日本大震災時)	・阪神・淡路大震災における 平均的な廃棄物処理費用を 採用。