

南海トラフ巨大地震の被害想定項目及び手法の概要

～ライフライン被害、交通施設被害、被害額など～

平成25年3月18日

中央防災会議 防災対策推進検討会議
南海トラフ巨大地震対策検討ワーキンググループ

被害想定項目 一覧

1. 建物被害

- 1.1 揺れによる被害
- 1.2 液状化による被害
- 1.3 津波による被害
- 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

2. 屋外転倒、落下物の発生

- 2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒
- 2.2 屋外落下物の発生

3. 人的被害

- 3.1 建物倒壊による被害
- 3.2 津波による被害
- 3.3 急傾斜地崩壊による被害
- 3.4 火災による被害
- 3.5 ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による被害
- 3.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害
- 3.7 揺れによる建物被害に伴う要救助者（自力脱出困難者）
- 3.8 津波被害に伴う要救助者・要搜索者

4. ライフライン被害

- 4.1 上水道
- 4.2 下水道
- 4.3 電力
- 4.4 通信
- 4.5 ガス（都市ガス）

5. 交通施設被害

- 5.1 道路（高速道路、一般道路）
- 5.2 鉄道
- 5.3 港湾
- 5.4 空港

第一次報告
平成24年8月29日
公表

6. 生活への影響

- 6.1 避難者
- 6.2 帰宅困難者
- 6.3 物資
- 6.4 医療機能
- 6.5 保健衛生、防疫、遺体処理等

7. 災害廃棄物等

- 7.1 災害廃棄物等

8. その他の被害

- 8.1 エレベータ内閉じ込め
- 8.2 長周期地震動
- 8.3 道路閉塞
- 8.4 道路上の自動車への落石・崩土
- 8.5 交通人的被害（道路）
- 8.6 交通人的被害（鉄道）
- 8.7 災害時要援護者
- 8.8 震災関連死
- 8.9 宅地造成地
- 8.10 危険物・コンビナート施設
- 8.11 大規模集客施設等
- 8.12 地下街・ターミナル駅
- 8.13 文化財
- 8.14 孤立集落
- 8.15 災害応急対策等
- 8.16 堰堤、ため池等の決壊
- 8.17 地盤沈下による長期湛水
- 8.18 複合災害
- 8.19 時間差での地震の発生
- 8.20 漁船・船舶、水産関連施設
- 8.21 治安

9. 被害額

- 9.1 資産等の被害
- 9.2 生産・サービス低下による影響
- 9.3 交通寸断による影響
- 9.4 防災・減災対策の効果の試算

第二次報告

4. ライフライン被害

4.1 上水道

○基本的な考え方

- ・ 津波浸水、停電、揺れによる影響を考慮して、断水人口を算出する。
- ・ 津波浸水の影響は、エリア別の浸水率から浄水場の機能停止を判定する。
- ・ 停電の影響は、浄水場の停電の予測結果と非常用発電機の整備状況を考慮する。
- ・ 揺れの影響は、管種・管径別の被害率(首都直下地震防災・減災プロジェクト)を用いて管路被害を算出する。
- ・ 「断水人口」と「上水道の供給率曲線*」から、復旧に要する日数を算出する。

*首都直下地震 防災・減災特別プロジェクトにおける「東日本大震災におけるライフライン被害と今後の課題」を参考とした。

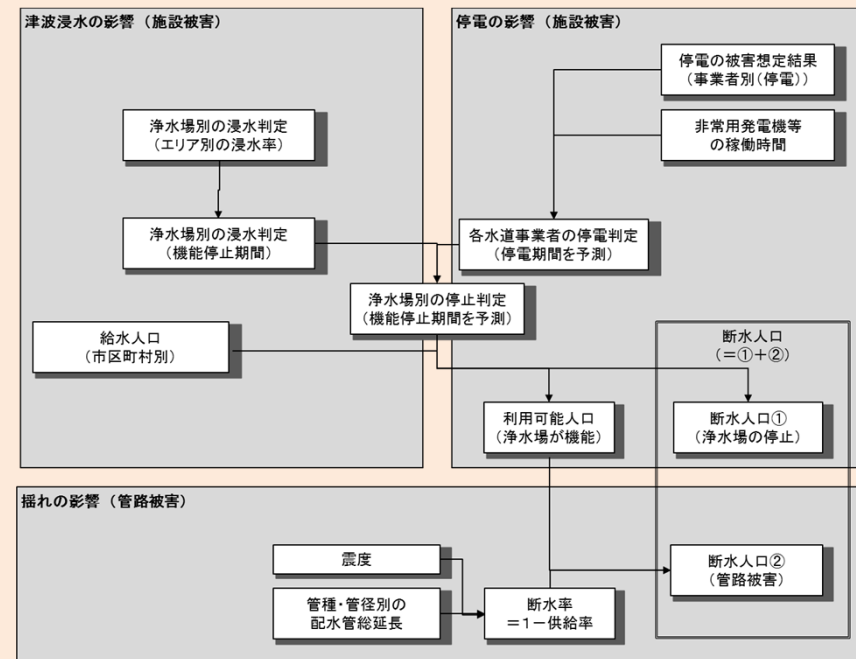
✓ 東日本大震災で得られた知見等

- ・ 揺れ(地震動)を原因とした導水・送水・配水本管の被害が数多く発生した。
- ・ 沿岸部では、津波により施設の崩壊・流失、設備故障が多数発生した。沿岸部付近の河川を横断する水管橋では、津波による流失等の被害が発生した。
- ・ 主要浄水場においては、非常用発電機の運転に必要な燃料の確保が困難を極めた。また、非常用発電機が未設置のため、断水が発生した施設もある。

(参考) 東日本大震災による断水は、停電によるものも含めて19都道県で最大約230万戸に上ったと見られ、阪神・淡路大震災の約130万戸を大きく上回った。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 津波浸水及び停電による施設被害、揺れによる管路被害から、断水人口を算出する。



注) 復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する断水人口を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

4. ライフライン被害

4.2 下水道

○基本的な考え方

- ・津波浸水、停電、揺れ・液状化の影響を考慮して機能支障人口を算出する。
- ・津波浸水の影響として、処理場の浸水を考慮する。
- ・停電の影響は、処理場の停電の予測結果から算出する。
- ・揺れ・液状化の影響は、震度別PL値別の管種・管径別被害率を用いて管路被害を算出する。
- ・復旧予測は、機能支障人口と東日本大震災等での復旧状況を考慮する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- ・東日本大震災の管路の被害総延長は、過去の地震をはるかにしのぐ規模であった。一方、被害率は過去の地震と同等以下であったが、被害の過小評価を避けるため、揺れ・液状化による管路の被害率は従来の設定のままとする。

管種別の被害率

	従来手法		東日本大震災	
	塩ビ管、陶管	その他の管 (PL値による)	揺れ(平均)	液状化
震度5弱	1.0	0.4 - 0.6	0.8	
震度5強	2.3	0.9 - 1.3	0.6	0.344※
震度6弱	5.1	1.9 - 3.0	3.1	
震度6強	11.3	4.2 - 6.5	2.6	
震度7	24.8	9.2 - 14.5	7.0	

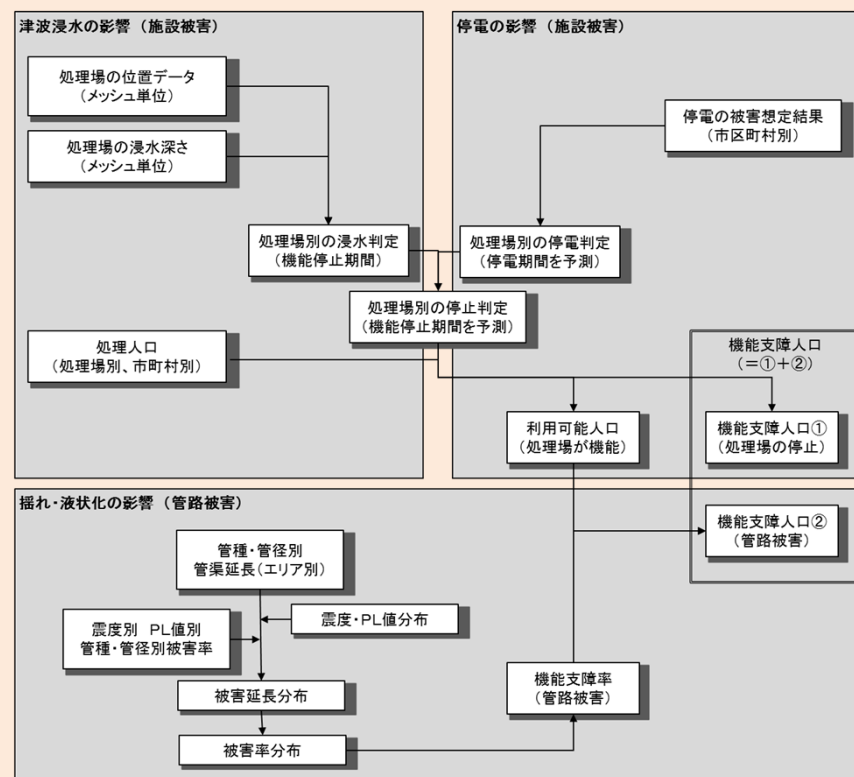
※最も被害率の大きい浦安市での被害率を適用

- ・津波による処理場やポンプ場の被害が発生しており、浸水深さが1m未満であれば一部機能停止で、1mを超えると全機能停止が約8割であった。
- ・停電の影響を受けた処理場もあった。

(参考) 管路の被害は1都10県に及び、被害総延長635km、人孔の被害は20,659箇所(12/1時点)であった(国土交通省公表資料:2次調査ベース調べ、平成23年12月1日現在)。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・津波浸水及び停電による施設被害、揺れ・液状化による管路被害を考慮して、機能支障人口を算出する。



注) 復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する機能支障人口を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

4. ライフライン被害

4.3 電力

○基本的な考え方

- 津波浸水と揺れによる電線被害等の影響を考慮して、停電軒数を算出する。
- 揺れの影響として、火災による延焼と電柱折損、変電所の機能停止を考慮する。
- 復旧予測は、停電軒数と東日本大震災等での復旧状況を考慮する。

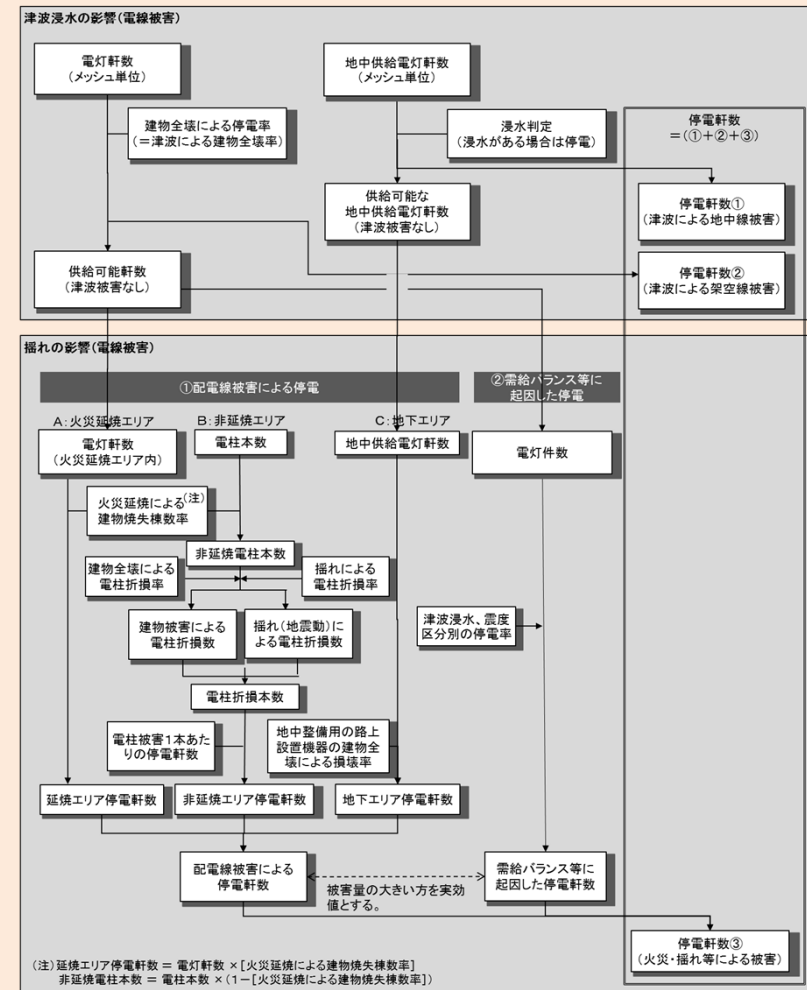
✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 揺れや液状化、津波等により電柱(=支持物)等の架空配電設備の被害が発生している。東北電力管内では津波による被害が大半を占め、浸水エリア内での被害率は16.3%であった。揺れによる被害率は、従来手法よりも小さな値となっている。

(参考)東北電力管内では、最大約466万戸の停電が発生した。3日後には被害全体の約80%を復旧。8日後には津波等の影響で復旧作業に入れない区域を除いて停電を解消した。東京電力管内では、最大約405万戸が停電したが、翌日には、60万戸、4日後には7,300戸まで減少し、7日後には全ての停電が復旧した。

◆ 今回想定で採用する手法

- 津波浸水及び揺れによる電線被害から、停電軒数を算出する。



注) 復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する停電軒数を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

4. ライフライン被害

4.4 通信

○基本的な考え方

- 固定電話は、津波浸水^{*1}、停電^{*2}、揺れの影響による屋外設備（電柱・架空ケーブル）の被害を考慮して、不通回線数を算出する。
 - 津波浸水の影響として、建物被害による架空ケーブル被害を考慮する。（建物全壊したエリアの架空ケーブルが流失したものと仮定）
 - 停電の影響は、各エリアの被害想定結果から算出する。
 - 揺れの影響による不通回線数は、火災延焼エリアにおける架空ケーブルの焼失と非延焼エリアにおける電柱折損から算出する。
- 携帯電話は、固定電話の不通回線率と停電の影響を考慮して、停波基地局率、携帯電話不通ランクを算出する。
 - 停電の影響は、基地局の停電の予測結果と非常用発電機の整備状況を考慮する。
- 復旧予測は、不通回線数と東日本大震災等での復旧状況を考慮する。

^{*1}: 交換機と需要家端末はほぼ同一地域にあり、交換機設置環境を考慮した場合、屋外設備（架空ケーブル）被害の影響の方が大きいと考えられる。

^{*2}: 固定電話は給電を要するため、非常用発電機を有する交換機と比較した場合、停電の影響は需要家端末のほうが大きいと考えられる。

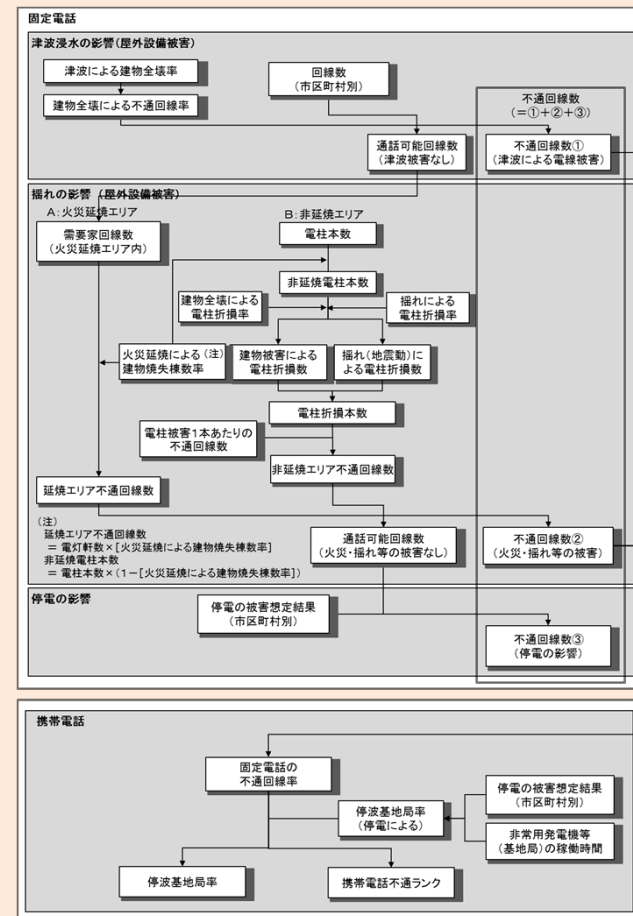
✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 地震及び津波の影響により、通信用建物の損壊や流失、電柱の倒壊や流失、架空ケーブルの流失、携帯電話基地局の倒壊・流失など、これまでに類を見ない被害が発生した。
- 広域かつ長時間の停電が発生したため、交換機を設置する通信用建物及び携帯電話基地局の双方で、バッテリーや非常用発電機の燃料等の枯渇により、機能が停止する設備も発生した。
- 固定電話及び携帯電話ともに、広範囲で輻輳が発生した。

（参考）東日本大震災では、最大約190万回線が被災し、固定電話では最大80～90%、携帯電話では最大70%～95%の規制が実施された。

◆ 今回想定で採用する手法

- 津波浸水、停電、揺れの影響による屋外設備被害から、固定電話の不通回線数を算出する。
- 固定電話の不通回線数、停電による停波基地局率から、停波基地局率、携帯電話不通ランクを算出する。



注1) 復旧予測にあたっては、津波浸水により建物全壊した需要家数に相当する不通回線数を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

注2) 回線が物理的につながっているかを評価するため、輻輳の影響は考慮しない。

4. ライフライン被害

4.5 ガス(都市ガス)

○基本的な考え方

- 地震動の強いエリアを中心として、安全措置としての供給停止を考慮して、都市ガスの供給停止戸数を算出する。
- 津波浸水の影響として、製造設備の浸水被害を考慮する。
 - 製造設備による供給ができない場合の臨時供給設備による代替供給を考慮する。
- 停電の影響は、製造設備の停電の予測結果から算出する。
 - 短時間の停電の場合、非常用発電設備で供給継続される。
- 安全措置としての供給停止の影響は、各供給ブロック内のSI値の60カインの超過率から判定する。
- 復旧予測は、供給停止戸数と東日本大震災等の過去の地震における復旧状況を考慮する。

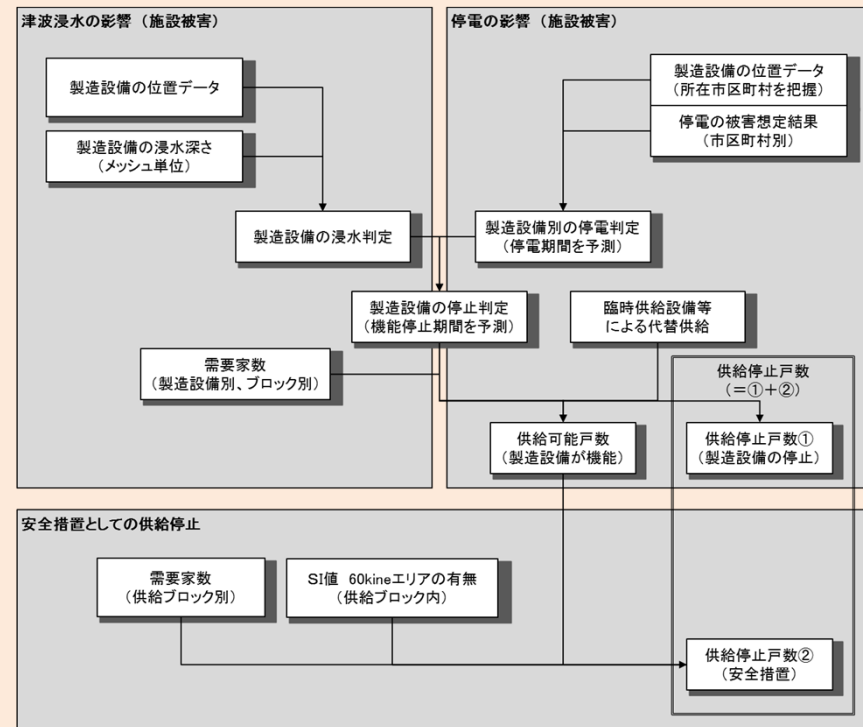
✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 導管網の被害は少なかったものの、5事業者において、津波によりガス製造設備が機能停止した。しかし、全国のガス事業者の協力により、臨時供給設備(移動式ガス発生設備、サテライト基地用気化装置)の搬入等、延べ10万人の応援隊による導管補修や開栓を行い、病院等の重要施設を優先して順次供給を再開した。
- 地震による導管網・製造設備・ガスホルダーなどの被害は軽微であったものの、津波により電気設備など一部の設備が損傷した。

(参考) 東日本大震災においては、8県16事業者の供給区域で約46万戸への供給が停止した。

◆ 今回想定で採用する手法

- 津波浸水、停電の影響及び、地震動の強いエリアを中心とした、安全措置としての供給停止から、供給停止戸数を算出する。



注) 復旧予測にあたっては、地震動や津波浸水等により建物全壊・半壊した需要家数に相当する供給停止戸数を別途算出し、復旧対象から除くものとする。

5. 交通施設被害

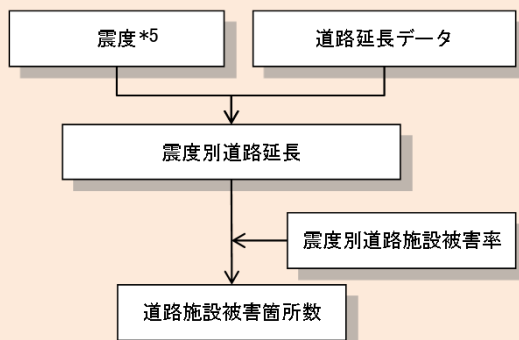
5.1 道路(高速道路、一般道路)

○基本的な考え方

- 揺れ・津波浸水による道路施設被害箇所数を算出する。
- 道路施設被害率(揺れ・津波)について、東日本大震災の実績を踏まえて設定する。

◆ 今回想定で採用する手法

①揺れによる道路被害



(被害箇所数)

$$= (\text{震度別道路延長}^{\ast 5} : \text{km}) \times (\text{道路施設被害率}^{\ast 6} : \text{箇所/km})$$

東日本大震災における道路施設被害率(浸水域外)

震度	被災箇所	道路延長(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

補助国道・都府県道・市町村道に用いる道路施設被害率(浸水域外)*8

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

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 震度別(浸水域を除く)及び浸水深別の直轄国道の被害率は以下のとおり。

東日本大震災における道路施設被害率(浸水域外) 東日本大震災における道路施設被害率(浸水域)

震度	被災箇所*1	道路延長(km)*2	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)

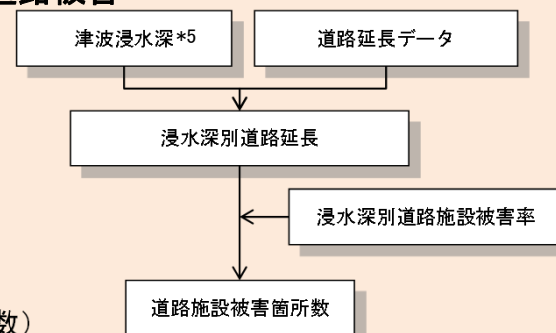
*2 災害復旧申請の箇所が含まれる直轄国道路線の震度別延長

*3 直轄国道の災害復旧申請数(浸水域のみ)

*4 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

浸水深	被災箇所*3	道路延長(km)*4	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

②津波による道路被害



(被害箇所数)

$$= (\text{浸水深別道路延長:km}) \times (\text{道路施設被害率}^{\ast 7} : \text{箇所/km})$$

東日本大震災における道路施設被害率(浸水域)

浸水深	被災箇所	道路延長(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 震度別・浸水深別建物棟数比率を用いて推計

*6 浸水域を除いた延長

*7 東日本大震災の道路施設被害率(浸水域外)を用いる

*8 東日本大震災の道路施設被害率(浸水域)を用いる

*9 補助国道・都府県道・市町村道は、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

補助国道・都府県道・市町村道に用いる道路施設被害率(浸水域)*8

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

5. 交通施設被害

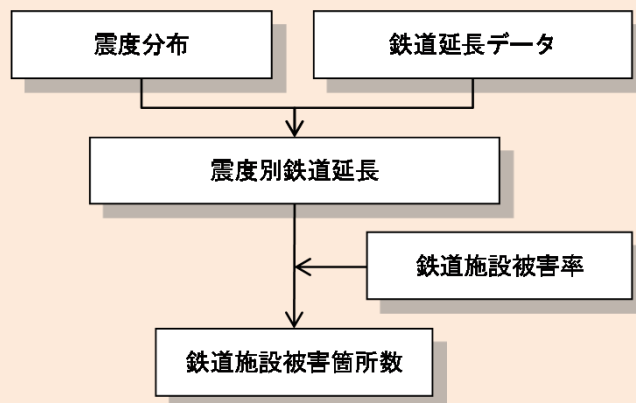
5.2 鉄道

○基本的な考え方

- 揺れ・津波浸水による鉄道施設被害箇所数を算出する。
- 鉄道施設被害率(揺れ・津波)について、東日本大震災の実績を踏まえて設定する。

◆ 今回想定で採用する手法

①揺れによる鉄道被害



(被害箇所数)

$$= (\text{震度別鉄道延長}^{*1}:\text{km}) \times (\text{鉄道施設被害率}^{*2}:\text{箇所/km})$$

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

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 震度別(浸水域を除く)、及び浸水域の鉄道施設の被害率は以下のとおり。

東日本大震災における鉄道施設被害率(浸水域外) 東日本大震災における鉄道施設被害率(浸水域)

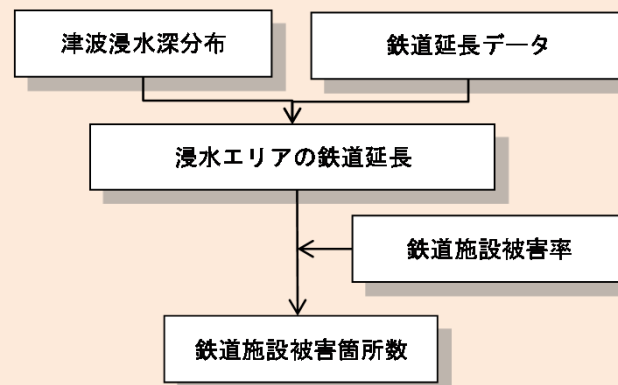
震度	新幹線被害率 (箇所/km)	在来線等被害率 (箇所/km)
震度5弱	—	0.26
震度5強	0.26	1.01
震度6弱	0.4	2.03
震度6強以上		2.8

※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)

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

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

②津波による鉄道被害



(被害箇所数)

$$= (\text{浸水域の鉄道延長}:\text{km}) \times (\text{鉄道施設被害率}^{*3}:\text{箇所/km})$$

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

*1 浸水域を除いた延長

*2 東日本大震災の鉄道施設被害率(浸水域外)を用いる

*3 東日本大震災の鉄道施設被害率(浸水域)を用いる

5. 交通施設被害

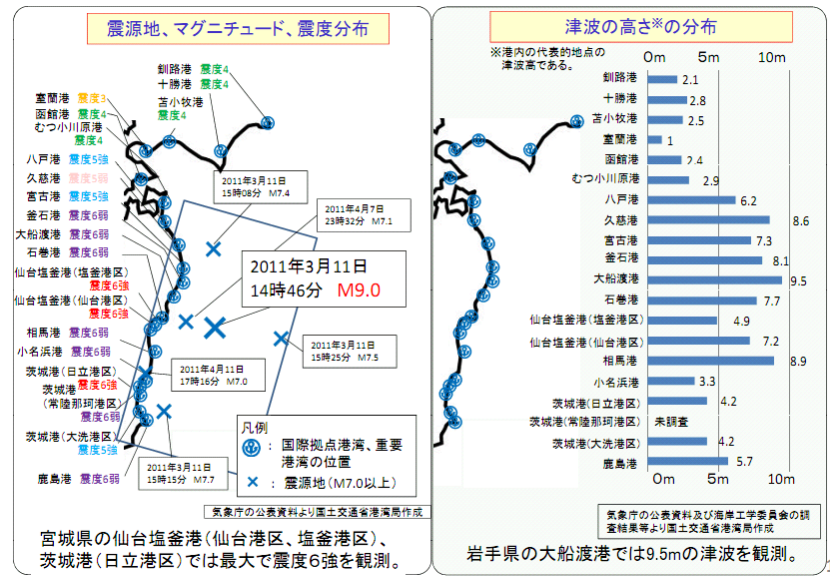
5.3 港湾

○基本的な考え方

- ・ 揺れによる係留施設の被害箇所数を算出する。
- ・ 津波による防波堤の被災延長を算出する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

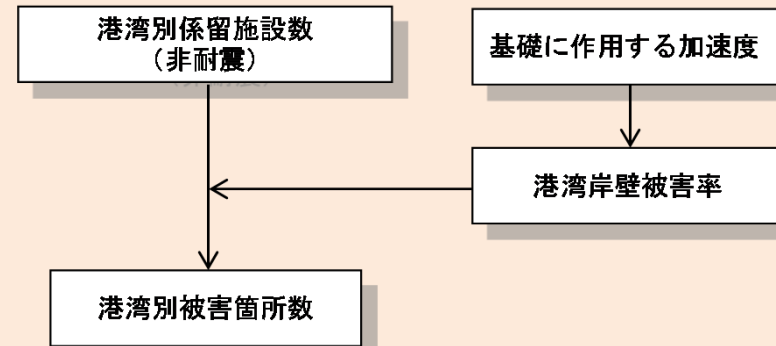
- ・ 東日本大震災においては、被災直後、青森県八戸港から茨城県鹿島港に至る全ての港湾機能が停止した。
- ・ 概ね震度5弱以上、津波高4m以上の港湾で機能が停止している。



(出典)国土交通省港湾局 東北地方太平洋沖地震および津波の概要

◆ 今回想定で採用する手法

①揺れによる港湾被害

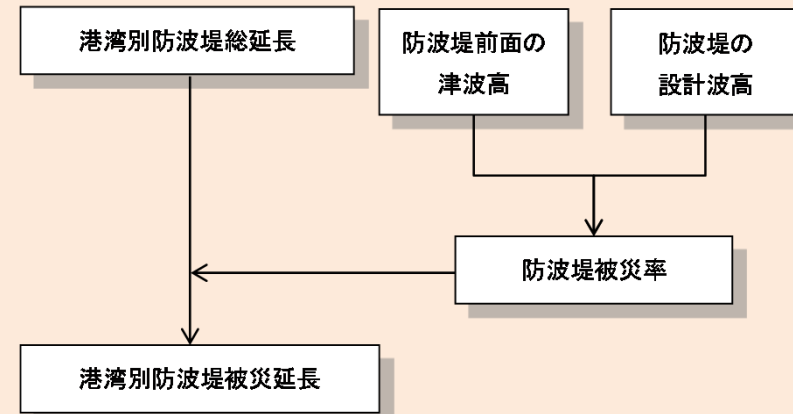


係留施設の被害箇所数

$$= \text{係留施設数(非耐震)} \times \text{港湾岸壁被害率}^*$$

(*Koji ICHII (2004) の研究により数式を設定)

②津波による港湾被害



$$\text{被災防波堤延長} = \text{防波堤延長} \times \text{防波堤の津波高別被害率}^*$$

(*港湾空港技術研究所が東北地方太平洋沖地震・津波による各港湾における被災実態から数式を設定)

5. 交通施設被害

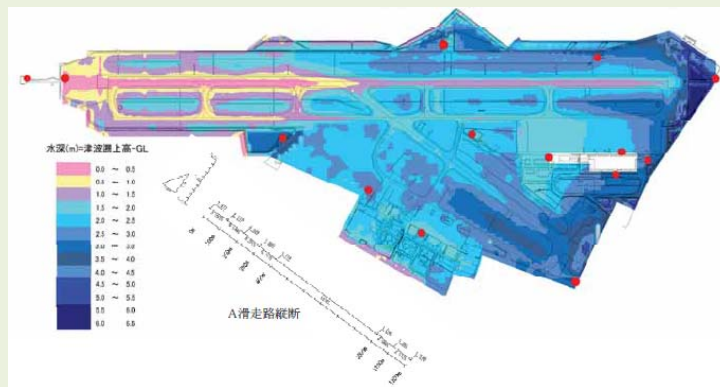
5.4 空港

○基本的な考え方

- 各空港の津波による浸水の有無を評価する。
- 各空港建物の耐震化状況及び滑走路の液状化対策状況に基づく評価を行う。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東北地方の仙台空港を除く空港は当日あるいは翌日に運用再開した。なかでも山形、花巻、福島空港については翌日あるいは翌々日に24時間体制の運用を実施した。
- 仙台空港では、津波によって空港全体が冠水して使用不可能な状態に陥ったが、空港ビルは旅客、住民、職員の避難場所となる役割を担った。空港復旧のため航空局及び米軍による土砂・がれきの除去作業が行われた結果、3月16日には1,500メートルの滑走路で救援機の暫定的な使用が開始され、29日からは3,000メートルでの使用が可能となった。その後航空保安施設等の復旧作業が完了し、4月13日からは、民間機の就航が再開されている。9月25日には空港ビルも完全復旧し、国際線定期便の運航が再開された。



仙台空港における津波浸水の状況

(出典)仙台空港復旧・復興のあり方検討委員会 第2回委員会資料

◆ 今回想定で採用する手法

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

6. 生活への影響

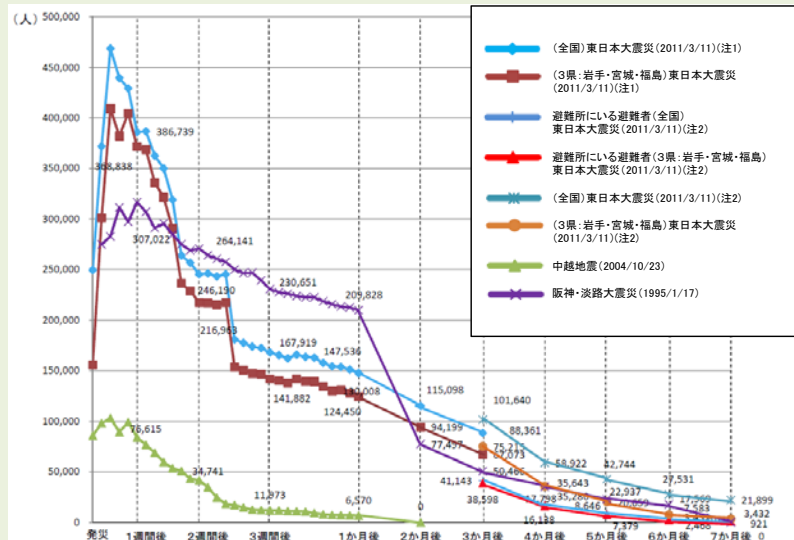
6.1 避難者

○基本的な考え方

- 津波浸水地域(沿岸部)と、津波の影響を受けない範囲(内陸部)の避難者数を区分して算出する。
 - 津波被災地の場合は、建物が全壊に至っていない場合でも、①浸水被害により屋内では生活が困難、②津波警報に伴う避難指示・勧告の発令等、建物被害やライフライン途絶以外に避難を決定づける要因があると考えられる。さらに、自宅に戻れない人の中でも、③自ら住宅を確保、親戚宅への疎開といった形で避難所を離れるケースが多数発生することが予想される。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災では、最大約47万人の避難者が発生しているが、津波被災による沿岸市町村の避難者が大部分を占めると考えられる。



注1) 警察庁集計:「公民館・学校等の公共施設」及び「旅館・ホテル」への避難者を中心に集計。
注2) 被災者生活再建支援チーム集計:①避難所(公民館・学校等)、②旅館・ホテル、③その他(親族・知人宅等)を集計。
(出典) 東日本大震災に関しては警察庁の発表資料等(注1)及び被災者生活再建支援チームで行った調査結果(注2)
中越地震に関しては新潟県HPを、阪神・淡路大震災に関しては「阪神・淡路大震災一兵庫県の1年の記録」を参照。

◆ 今回想定で採用する手法

- 内陸部(津波浸水地域外)における避難者数を算出する。

$$\text{全避難者数} = (\text{全壊棟数} + 0.13 \times \text{半壊棟数}) \times 1 \text{棟当たり平均人員} + \text{断水人口} \times \text{断水時生活困窮度}^{※2}$$

※1:断水人口は、自宅建物被害を原因とする避難者を除く断水世帯人員を示す。

※2:断水時生活困窮度とは、自宅建物は大きな損傷をしていないが、断水が継続されることにより自宅での生活し続けることが困難となる割合を意味する。時間とともに数値は大きくなる。阪神・淡路大震災の事例によると、水が手に入れば自宅の被害がひどくない限りは自宅で生活しているし、半壊の人でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っており、逆に断水の場合には生活困窮度が増す。

(当日・1日後)0.0 ⇒ (1週間後)0.25 ⇒ (1ヶ月後)0.90

- 阪神・淡路大震災の実績及び南海トラフ巨大地震による被害の甚大性・広域性を考慮して、発災当日・1日後、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合を以下のように想定 (避難所避難者:避難所外避難者)

(当日・1日後)60:40 ⇒ (1週間後)50:50 ⇒ (1ヶ月後)30:70

- 津波浸水地域における避難者数を算出する。

(1)地震発生直後(3日間)における避難者数の想定手法

①全壊建物、半壊建物

- 全員が避難する。 ※半壊建物も、屋内への漂流物等により、自宅では生活不可

②一部損壊以下の被害建物(床下浸水を含む)

- 津波警報に伴う避難指示・勧告により全員が避難する。

③避難所避難者と避難所外避難者・疎開者等

- 東日本大震災における浸水範囲の全人口は約60万人(総務省統計局の集計より)
- 内閣府の集計より、東日本大震災における最大の避難所避難者数は約47万人(3月14日)である。沿岸部の避難所避難者数は約40万人であることから、避難所避難者:避難所外避難者=40:(60-40)=2:1

避難所避難者数(発災当日～発災2日後) = 津波浸水地域の居住人口 × 2/3

(2)地震発生後4日目以降の避難者数の想定手法

$$\text{全避難者数} = (\text{全壊棟数} + 0.13 \times \text{半壊棟数}) \times 1 \text{棟当たり平均人員} + \text{断水人口} \times \text{断水時生活困窮度}$$

ここで、断水時生活困窮度は、(1週間後)0.25 ⇒ (1ヶ月後)0.90

- 東日本大震災の避難実績及び南海トラフ巨大地震による被害の甚大性・広域性を考慮して、1週間後、1ヶ月後の避難所避難者と避難所外避難者の割合を次のように想定 (避難所避難者:避難所外避難者)

(1週間後)90:10 ⇒ (1ヶ月後)30:70

6. 生活への影響

6.2 帰宅困難者

○基本的な考え方

- 居住ゾーン外への外出者は、発災後、むやみに移動を開始せず、少なくともしばらくの間は待機する必要があることから、これらの外出者数を算出する。
- 東日本大震災における当日帰宅困難状況も踏まえ、帰宅困難者数(地震後しばらくして混乱等が収まり、帰宅が可能となる状況になった場合において、遠距離等の理由により徒歩等の手段によっても当日中に帰宅が困難となる人)を算出する。
 - 従来手法は、帰宅距離10km以内の人は全員が帰宅可能、20km以上の人は全員が帰宅困難、その間は1km長くなるごとに帰宅可能率が10%ずつ低減するものとして計算(これは、1978年宮城県沖地震のデータにより、20km以遠では午後5時頃の地震発生後、翌朝までに徒歩で帰宅した人はなかったとの結果に基づくもので、被災後の路面歩行の困難性や群衆の通行状況、疲労などを考え、「帰宅困難」は徒歩帰宅で9時間以上かかる程度の困難性として定義されたものであり、東日本大震災発生当日に帰宅できなかった人に相当)。
 - 人口稠密地域で大規模地震が発生した場合の混乱防止等の観点から、首都直下地震のおそれが危惧されている首都圏では「むやみに移動を開始しない」という基本原則の下、政策的な一時待機の検討が進められている。公共交通機関が復旧しない段階においては、一斉帰宅は抑制されると考えられるものの、安全が確認され次第、徒歩等による自力での帰宅が可能の人が順次帰宅していくことが想定される。しかし、実際に帰宅可能かどうかは置かれた状況等に依って大きく異なると考えられることから、ここでは、東日本大震災における実績に基づく推定手法と、従来手法とで幅を持たせた推定結果とする。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災に際して発生した帰宅困難者を「3月11日のうちに帰宅ができなかった人」と定義した場合、首都圏における帰宅困難は約515万人(うち東京都約352万人)と推計される。

◆ 今回想定で採用する手法

- 主要な都市部について、外出者数・帰宅困難者数を算出する。(平日の日中に地震が発生した場合を想定)

①居住ゾーン外への外出者数

- 居住ゾーンの外へ外出している人を、地震後の混乱の中で安全確保等のために少なくともしばらくの間は待機する必要がある人として算定する。

②帰宅困難者数

- 代表交通手段が徒歩・自転車の場合、災害時においても徒歩・自転車で帰宅すると考え、全員が「帰宅可能」とみなす。
- 代表交通手段が鉄道、バス、自動車、二輪車の場合、公共交通機関の停止、道路等の損壊・交通規制の実施等のため、これら交通手段による帰宅は当面の間は困難であり、比較的近距离の場合は徒歩で帰宅し、遠距離の場合は帰宅が難しい状況となると考えられる。この点は、従来手法(左記参照)に加え、東日本大震災発災当日の状況も踏まえるものとする。
- 具体的には、東日本大震災の帰宅実態調査結果に基づく外出距離別帰宅困難率※を設定し、パーソントリップ調査に基づく代表交通手段が鉄道、バス、自動車、二輪車の現在地ゾーン別居住地ゾーン別滞留人口(=帰宅距離別滞留人口)に対して適用し、帰宅困難者数を算定。

$$\text{帰宅困難率}\% = (0.0218 \times \text{外出距離km}) \times 100$$

※東日本大震災当日は道路の交通規制がかからなかったことから自動車・二輪車等での帰宅が可能であった点を踏まえ、帰宅困難率は、代表交通手段が鉄道である外出者のデータをもとに当日に帰宅できなかった人の割合として設定

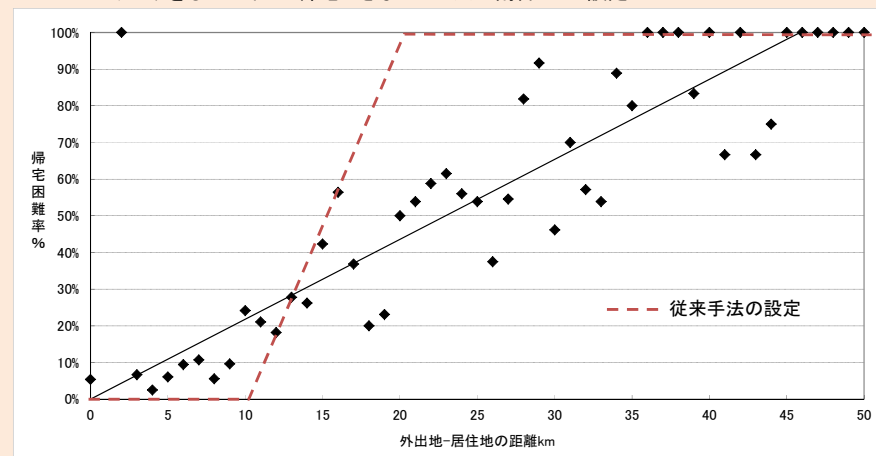


図 東日本大震災発災当日における外出距離別の帰宅困難率
(代表交通手段が鉄道の場合を抽出して分析)

6. 生活への影響

6.3 物資

○基本的な考え方

- 主要備蓄量(飲料水については給水可能量)と需要量との差から、それぞれの不足量を算出する。
- 東日本大震災で発生した燃料不足や被災地外への影響(商品不足等)について、被害の様相を記述する。

◆ 今回想定で採用する手法(不足量の算出)

- 被災都府県内の物資不足量を次の基本式で算出する。
「被災都府県内の物資不足量」
＝「需要量」－
「供給量」(「被災地域内の市町村の供給量」＋「被災地域内外の市町村からの応援量※」＋「都府県の供給量」)
※市町村の供給余剰の半分を不足市町村への応援量として拠出するものとする。
- 食料不足量に関する具体の設定は次のとおり。
 - 食料需要は阪神・淡路大震災の事例に基づき、避難所避難者の1.2倍を対象者として、1日1人3食を原単位と考える。
 - 食料の供給は、都府県・市町村の持つ自己所有備蓄量及び家庭内備蓄量を想定する。
 - 対象とする備蓄食料は、乾パン、即席めん、米、主食缶詰とする。
 - 需要量と供給量との差より、不足量を算出する。
- 飲料水不足量に関する具体の設定は次のとおり。
 - 断水人口を給水需要者として、1日1人3リットルを原単位とする。
 - 飲料水供給量は都府県・市町村によるペットボトルの自己所有備蓄量・家庭内備蓄量及び給水資機材による応急給水量を想定する。
 - 需要量と供給量との差より、不足量を算出する。
- 生活必需品不足量に関する具体の設定は次のとおり。
 - 生活必需品は毛布を対象とし、住居を失った避難所避難者の需要(1人2枚)を算出し、備蓄量との差から不足数を想定する。

◆ 今回想定で採用する手法(被害様相の記述)

- 過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述する。

【例】

①物資不足

- 食料は必要量が膨大であり、都府県・市町村の公的備蓄物資や家庭内備蓄による対応では大幅に不足する。
- 飲料水についても、都府県・市町村による災害用給水タンク等からの応急給水や備蓄飲料水、家庭内備蓄による対応では大幅に不足する。
- 膨大な数の避難者等が発生する中で、被災地内への物資の供給が不足するとともに、被災地内外での買い占めが発生する。
(参考)東日本大震災発災後の首都圏においては、米、水、レトルト食品(冷凍食品以外)、即席めん、パン、乾電池、カセットコンロ、トイレトペーパー・ティッシュ、生理用品、ガソリンなどがスーパー・コンビニ等で入手できない状態が長く続いたが、必要としている量が足りないだけでなく、大地震の発生や停電に対する不安等から需要が過剰に増大したことも一因であった。
- 飲食料品の製造工場のみならず農産物の生産地や包装材等の工場が被災し、食料等の生産・供給が困難となる。

②燃料不足

- 全国26製油所のうち12製油所が操業停止することにより、石油精製能力は被災前の5割強となり、自動車用燃料、発電用燃料、暖房用燃料等が不足する。
- 国家石油備蓄基地が被災し、備蓄原油の放出能力が低下する。

6. 生活への影響

6.4 医療機能

○基本的な考え方

- ・ 医療機関の施設の損壊、ライフラインの途絶により転院を要する患者数を算出する。
- ・ 新規の入院需要(重傷者数+医療機関で結果的に亡くなる者+被災した医療機関からの転院患者数)及び外来需要(軽傷者数)から医療機関の受入れ許容量を差し引いたときの医療対応力不足数を算出する。
- ・ 東日本大震災で課題となった、多数の転院を要する患者の発生や医療機関における燃料、水の不足等の被害様相を記述する。

◆ 今回想定で採用する手法(患者数等の算出)

- ・ **被災した医療機関からの転院患者数を以下の手法により算出する。**
 - 平常時在院患者数をベースに、医療機関建物被害率、ライフライン機能低下による医療機能低下率、転院を要する者の割合を乗じて算出する。
 - 医療機関建物被害率は、全壊・焼失率+ $1/2 \times$ 半壊率とする。
 - ライフライン機能低下による医療機能低下率は、阪神・淡路大震災の事例データを参考とし、断水あるいは停電した場合、震度6強以上地域では医療機能の60%がダウンし、それ以外の地域では30%がダウンすると仮定する。
 - 転院を要する者の割合は50%と設定する。
- ・ **医療対応力不足数を以下の手法により算出する。**
 - 医療対応力不足数(入院)は重傷者及び一部の死者への対応、医療対応力不足数(外来)は軽傷者への外来対応の医療ポテンシャルの過不足数を求める。
 - 入院需要は、震災後の新規入院需要発生数として、重傷者+医療機関で結果的に亡くなる者(全死者数の10%にあたる)+被災した医療機関からの転院患者の数を想定する。外来需要は、軽傷者を想定する。
 - 医療供給数は、医療機関の病床数、外来診療数をベースとして、医療機関建物被害率(全壊・焼失率+ $1/2 \times$ 半壊率)、空床率、ライフライン機能低下による医療機能低下率を乗じて算出する。
 - 需要数と供給数との差より、不足数を算出する。

◆ 今回想定で採用する手法(被害様相の記述)

- ・ 過去の災害時における被害状況等を参考に、被害の様相を記述する。

【例】

- 被災地内の医療機関においては建物被害やライフライン機能支障等により対応力が低下する中、重傷者や軽傷者などの膨大な数の医療需要が発生する。
- 医療機関自体の被災だけではなく、医師・看護師等の不足で診療機能が低下する。
- 救急車が不足し、道路被害や交通渋滞等により搬送が困難となる。
- 医療機関が被災するとともに、膨大な数の負傷者が発生し、被災地内の相当数の医療機関でトリアージを実施する必要がある。
- 地震や津波による重篤患者を広域医療搬送する体制が必要となる。
- 在院患者について、医療機関の建物被害、ライフライン機能低下によって転院を要する者が多数発生する。しかし転院を要する患者を移送させる手段(燃料含む)、移送先の確保・調整が困難となる。
- 非常用発電機を有する医療機関等では診療・治療が可能であるが、燃料不足等により機能が停止する医療機関も発生する。
- 医薬品不足が相当数の医療機関で発生する。
- 断水・停電が継続し、多くの人工透析患者が通院または入院している施設での透析が受けられなくなる。

(注)入院、外来の対応可能数については、地震による被災を免れた医療機関の空床数、外来患者対応可能数を基にしている。なお、発災当初の新規の医療需要としては、地震起因のものに優先的に対応することとしている。

6. 生活への影響

6.5 保健衛生、防疫、遺体処理等

○基本的な考え方

- 南海トラフ巨大地震の被災地では、東日本大震災をはるかに上回る死傷者、避難者、災害廃棄物の発生等が予想され、避難所における保健衛生の確保、浸水域等の防疫対策や遺体処理が困難となること等が予想される。東日本大震災をはじめとする過去の災害事象を参考に、被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 津波による死者は約1万6千人に達し、沿岸部の被災地では、地震発生直後、棺やドライアイスの不足が課題となった。また火葬場の被災や燃料不足により遺体の火葬が進まず、多数の遺体を長期間安置することも困難なことから、一時的に土葬が実施された。
(参考)阪神・淡路大震災においても、火葬場の不足により周辺自治体への広域搬送による火葬が行われている。
- 遺体の搜索が困難を極め、消防・警察・自衛隊が大量に動員されたにもかかわらず、1年以上経過しても見つからない行方不明者が約3千人に上っている。また、津波による遺体は損傷が激しく、検視による身元確認も困難を極めた。
- 避難所では、燃料不足等により暖房が利用できず、不衛生な状態のところもあり、インフルエンザやノロウイルスによる患者が発生した。気温の上昇とともに、災害廃棄物の仮置き場が近い避難所や仮設住宅では、蠅の大量発生等、保健衛生面での対応が求められた。

◆ 今回想定で採用する手法

- 過去の事例及び南海トラフ巨大地震の被災地域の特性を考慮して、被害の様相を記述する。

【例】

- 多数の避難者が避難所に避難し、一人当たりの居住スペースの減少、十分な数の仮設トイレ等の確保困難、健康管理のための医師・保健師等の不足、テントや車中泊による屋外生活者の発生など、保健衛生環境が悪化する。
- 死者・行方不明者の搜索範囲が極めて広範囲にわたり、消防・警察・自衛隊の人的・物的資源の多くを投入することが必要となり、復旧活動に支障が生じる。
- 死者数が膨大であり、迅速な遺体処理が困難になる。
- 遺体の安置場所、棺、ドライアイスが不足し、夏季には遺体の腐乱等による衛生上の問題が発生する。
- 検死が可能な人員等が不足し、多数の遺体の身元確認が困難となる。
- 夏季の避難所、仮設住宅における暑さ対策が求められるが、対応すべき場所が膨大な数となり、人的・物的資源の両面から対応が遅れる。その結果、高齢者・乳幼児を中心に熱中症や脱水症状、食中毒が発生する。
- 火葬場の被災、燃料不足等により火葬が困難となる。
- 1年を経過しても行方不明者の搜索が終わらず、消防・警察・自衛隊の人的・物的資源を引き続き投入することが必要となる。

7. 災害廃棄物等

7.1 災害廃棄物等

○基本的な考え方

- 建物の全壊・焼失等による躯体系の「災害廃棄物」、津波により陸上に運ばれて堆積した土砂・泥状物等の「津波堆積物」の発生量について算出する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災では、岩手県・宮城県・福島県の被災3県沿岸市町村で発生した災害廃棄物等の推計量は約2,667万トン（災害廃棄物約1,628万トン、津波堆積物約1,039万トン）（環境省、平成24年12月末現在）。

(2) 津波堆積物

- 東日本大震災における測定結果より津波堆積物の堆積高を2.5cm～4cmに設定し、それに浸水面積を乗じて津波堆積物の体積量を推定する。なお、堆積高の分布状況が把握できておらず平均堆積高の推定が困難であること等から、津波堆積高は幅を持たせて設定することとする。
- 推定された体積量に対して、汚泥の体積重量換算係数を用いて津波堆積物の重量を推定する。ここでは、体積重量換算係数として、国立環境研究所の測定結果（体積比重2.7g/cm³、含水率約50%）を用いて $(2.7+2.7)/(1.0+2.7)=1.46$ により算出した1.46 t/m³、ならびに産業廃棄物管理票に関する報告書及び電子マニフェストの普及について（通知）『（別添2）産業廃棄物の体積から重量への換算係数（参考値）』（環境省、2006）で示された汚泥1.10 t/m³を用いることとする。なお、体積重量換算係数は、時間経過や堆積土砂の圧密により変化すると考えられることから、幅を持たせて設定することとする。

（「津波堆積物処理指針（案）」（一般社団法人廃棄物資源循環学会）より）

◆ 今回想定で採用する手法

(1) 災害廃棄物

- 環境省「震災廃棄物処理指針」におけるがれき発生量の推定式を用いることとする。

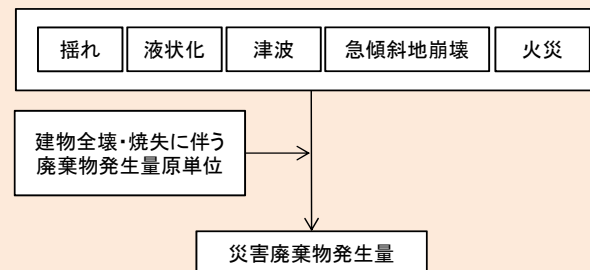
$$Q1 = s \times q1 \times N1$$

Q1: がれき発生量 (t)

s: 1 棟当たりの平均延床面積 (平均延床面積) (m²/棟)

q1: 単位延床面積当たりのがれき発生量 (原単位) (t/m²)

N1: 解体建築物の棟数 (解体棟数 = 全壊棟数) (棟)



(阪神・淡路大震災における廃棄物発生量原単位 (t/m²))

	木造可燃	木造不燃	鉄筋可燃	鉄筋不燃	鉄骨可燃	鉄骨不燃
神戸市	0.206	0.599	0.117	0.854	0.053	0.358
尼崎市	0.193	0.425	0.000	0.877	0.079	0.726
西宮市	0.180	0.395	0.140	1.426	0.140	1.131
芦屋市	0.179	0.392	0.148	1.508	0.139	1.125
伊丹市	0.134	0.373	0.108	1.480	0.106	1.136
宝塚市	0.179	0.392	0.053	1.321		
川西市	0.174	0.392	0.098	1.426		
明石市	0.264	0.430	0.140	1.330	0.140	1.130
三木市	0.225	0.489				
淡路地域	0.179	0.468	0.129	1.388	0.140	1.123
合計	0.194	0.502	0.120	0.987	0.082	0.630

8. その他の被害

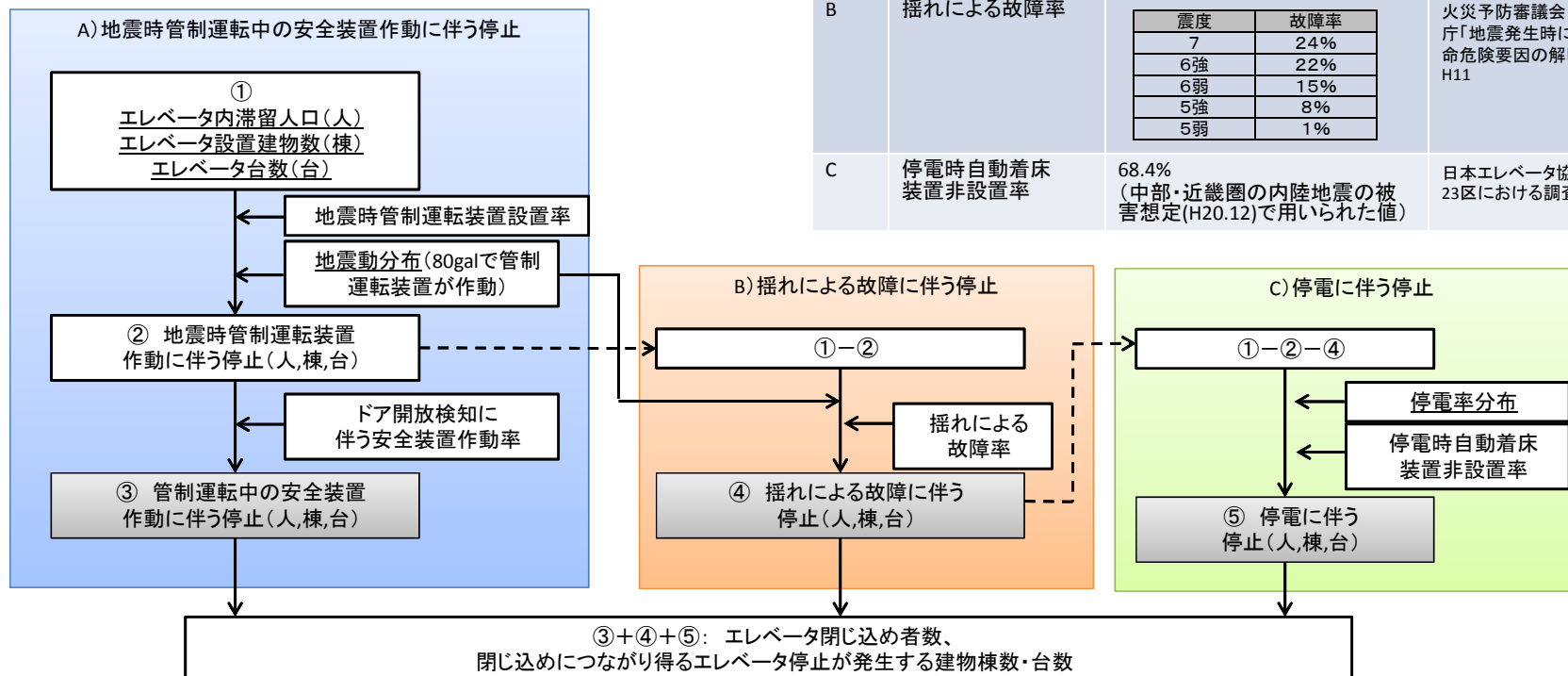
8.1 エレベータ内閉じ込め

○基本的な考え方

- 地震の揺れ・停電に伴うエレベータ閉じ込めを検討する。
- エレベータ閉じ込め者数、閉じ込めにつながり得るエレベータ停止が発生する建物棟数及びエレベータ台数を算出する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 大手5社が保守を行っているエレベータのうち、1都1道13県において計210台で閉じ込めが発生した。
- 都内で少なくとも84件の閉じ込めがあり、救出まで最大9時間以上を要した。



◆ 今回想定で採用する手法

閉じ込め事故に関連する3つの被害事象を取り扱う。

- A) 地震時管制運転中の安全装置優先作動に伴うエレベータ停止
 B) 揺れによる故障等に伴うエレベータ停止
 C) 地域の停電に伴うエレベータ停止

重複防止のため、被害事象A・B・Cの順に算定を行う。

事象	設定パラメータ	出典
A	地震時管制運転装置設置率	63.77% (428,621台／全国672,097台)
	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)
B	揺れによる故障率	震度
		7
		6強
		6弱
		5強
		5弱
		故障率
		24%
		22%
		15%
		8%
		1%
		火災予防審議会・東京消防庁「地震発生時における人命危険要因の解明と対策」H11
C	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)
		日本エレベータ協会の東京23区における調査資料

8. その他の被害

8.2 長周期地震動

○基本的な考え方

- 既往の災害事例等を参考にしつつ、長周期地震動によって高さ60mを超える高層ビルで発生する被害の様相を記述する。
 - － 高層ビルにおける発災直後の影響としては、構造被害や家具転倒被害等が考えられる。
 - － 一方、地震の揺れが収まった後の影響として、たとえ構造物が健全な状態であったとしても、非構造部材の被害等により、二次災害につながる可能性等を想定しておく必要がある。
 - － また、停電等によりエレベータが停止した場合、いわゆる「高層難民」(上層階で孤立する居住者)が大量発生することが懸念される。

◆ 今回想定で採用する手法

- 高層ビルで想定される被害の様相を記述する。

【例】

- 上層階の多くの人々が、揺れによって動作上の支障があり、吐き気やめまいを感じる人も発生する。
- 揺れに対する不安から、地上へ避難しようとする人が多数発生する。
- 建築物の防災設計は火災からの特定階避難を前提としている中、「全館一斉避難」が発生した場合、非常階段等に多数の在館者が殺到し、転倒等による二次災害が発生する。
- 地震動の卓越周期と建物の固有周期が一致した場合、揺れが大きく増幅する。
- 超高層免震建物では、免震層許容変位量を超える大変位やエキスパンションジョイント被害等が発生する場合がある。
- 固定していない家具・什器の転倒、コピー機等のキャスター付什器の滑りによって、人的被害が発生する。
- 被災の影響により技術者の数が不足し、構造安全性の詳細確認までに1週間以上を要する。
- オフィスビルでは、非常用発電機の無給油連続運転時間は最長3日間程度であり、系統電力の供給停止が長期化した場合、事業継続が困難となる。
- マンションでは、停電・断水等によりいわゆる「高層難民」となる上層階居住者が多数発生する。

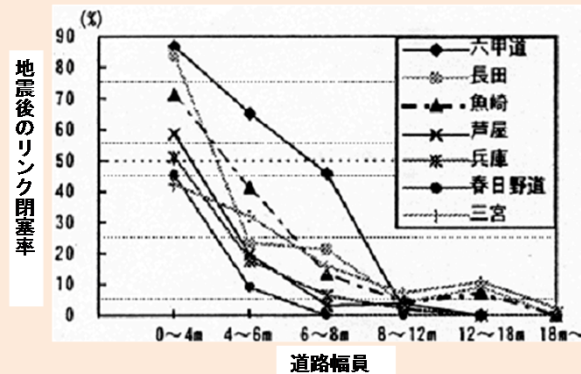
8. その他の被害

8.3 道路閉塞

○基本的な考え方

- 道路の閉塞により、人命救助、消防活動・避難等が困難となることから、阪神・淡路大震災時の調査データに基づき、家屋等の倒れ込みによる道路リンクの閉塞率をメッシュ毎に算出する。

阪神・淡路大震災時における道路幅員と道路リンク閉塞率の実態



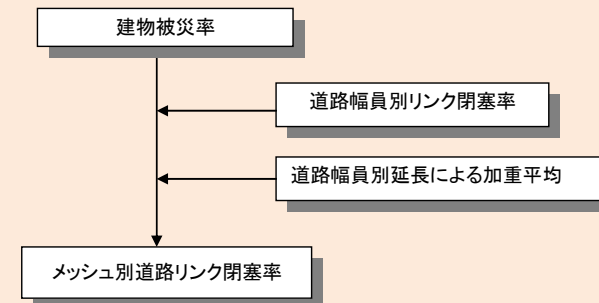
(出典) 家田ら「阪神・淡路大震災における「街路閉塞現象」に着目した街路網の機能的障害とその影響」
(土木学会論文集No.576, 1997)

◆ 今回想定で採用する手法

- 道路リンク閉塞の発生率を記載したメッシュ図を作成する。

- 幅員13m未満の道路を対象に、幅員別の道路リンク閉塞率※をメッシュ別に算定する。
- 道路リンク閉塞率は揺れ・液状化による建物被災率(=全壊率+1/2×半壊率)との統計的な関係から算定する。
- 幅員別延長で重み付け平均をとることで、メッシュ別の道路リンク閉塞率を算定する。

※ 交差点間の道路を1つのリンクと考え、閉塞によって残存車道幅員(遮蔽されていない幅員)が3m以下になったリンクの割合をリンク閉塞率とする。(家田ら(1997))



【幅員3m未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率}(\%) = 1.28 \times \text{建物被災率}(\%)$$

【幅員3m以上5.5m未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率}(\%) = 0.604 \times \text{建物被災率}(\%)$$

【幅員5.5m以上13m未満の道路】

$$\text{道路リンク閉塞率}(\%) = 0.194 \times \text{建物被災率}(\%)$$

(メッシュ別道路リンク閉塞率)

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

8. その他の被害

8.4 道路上の自動車への落石・崩土

○基本的な考え方

- ・ 伊豆大島近海地震、新潟県中越地震での被害事例をもとに、地震発生時の被害の様相を記述する。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 以下の事例等を参考に、被害の様相を記述する。
 - 走行中の自動車が、地震による落石や崩土に巻き込まれ、死傷者等が発生する。
 - 落石や崩土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。
 - 救出・救助作業中の余震等により、落石や崩土等が再度発生し、被災者や救助部隊等が二次被災する。

（事例1）伊豆大島近海地震

1978年伊豆大島近海地震の全死者25人のうちほぼ全員が土砂崩れによるものであった。道路走行中の自動車・バスが土砂崩れに巻き込まれて埋没する死亡事故が特徴的であった。

（事例2）新潟県中越地震

2004年新潟県中越地震では、長岡市妙見堰付近で土砂崩落が発生し、道路上の自動車を巻き込んだ要救助事案が発生。新潟県警察航空隊のヘリコプターが発見し、ヘリコプターから降下したレンジャー隊員が、発災当初から行方不明となっていた母子3人の車両の一部であることを確認。災害救助犬の捜索によって車内に生存者がいることがわかり、警察・消防等の関係機関が連携して救助活動に当たった結果、男児1人を4日ぶりに救出。

8. その他の被害

8.5 交通人的被害(道路)

○基本的な考え方

- ・ 東日本大震災、阪神・淡路大震災等、過去の災害時における交通人的被害(道路)及びその他災害時の交通人的被害(道路)を参考に地震時の被害の様相を記述する。
- ・ 過去に事例がない場合でも、想定的前提とする地震動等を踏まえて考えられる被害の様相について記述する。

- ・ 阪神淡路大震災では、3号神戸線及び5号湾岸線で16名の死者、79名の負傷者が発生(「大阪府地震被害想定調査」(H9大阪府))
- ・ 東日本大震災では、停電状況下で交通施設が機能停止することにより交通事故が発生した。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 過去の災害事例等を踏まえ、交通人的被害(道路)に関する被害の様相を記述する。

【例】

- ドライバーの運転ミスによる交通事故
- 橋梁の落橋・倒壊に伴う事故
- 道路への落石、斜面崩壊、道路の陥没等による交通事故
- 運転中に津波に巻き込まれる
- 交通施設が機能停止することによる交通事故
- 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
- 地下トンネルや地下駐車場の浸水による人的被害

8.6 交通人的被害(鉄道)

○基本的な考え方

- ・ 東日本大震災、阪神・淡路大震災等、過去の災害時における交通人的被害(鉄道)及びその他災害時の交通人的被害(鉄道)を参考に地震時の被害の様相を記述する。
- ・ 過去に事例がない場合でも、想定的前提とする地震動等を踏まえて考えられる被害の様相について記述する。

- ・ 東日本大震災では、JR仙台駅でホーム天井のパネルが落下する等の施設被害が発生した。(人的被害はなし)
→状況によってはけが人が発生する可能性がある

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 過去の災害事例等を踏まえ、交通人的被害(鉄道)に関する被害の様相を記述する。

【例】

- 運行中の揺れによる脱線・衝突事故
- 運行中の列車が津波にのみ込まれる
- 急停車等の措置にともなう人的被害
- 列車からの避難中のけが
- 車両の脱線・落下事故等による線路周辺の住民の人的被害

8. その他の被害

8.7 災害時要援護者

○基本的な考え方

- ・避難所避難者数の内訳として、人口比率より、避難所に避難する災害時要援護者数を算出する。
- ・避難所での対応等の参考に資するよう、幅広い災害時要援護者を対象に算出するものとし、重複の除去は行わない。

◆ 今回想定で採用する手法

・対象とする災害時要援護者

1. 65歳以上の単身高齢者 ※1
2. 5歳未満の乳幼児 ※1
3. 身体障害者 ※2
4. 知的障害者 ※3
5. 精神障害者 ※4
6. 要介護認定者(要支援者を除く) ※5
7. 難病患者 ※5
8. 妊産婦 ※6
9. 外国人 ※1

※1: 平成22年国勢調査

※2: 厚生労働省「身体障害児・者実態調査」(平成18年)、厚生労働省「社会福祉施設等調査」(平成18年)等(平成24年障害者白書 全国値)

※3: 厚生労働省「知的障害児(者)基礎調査」(平成17年)、厚生労働省「社会福祉施設等調査」(平成17年)(平成24年障害者白書 全国値)

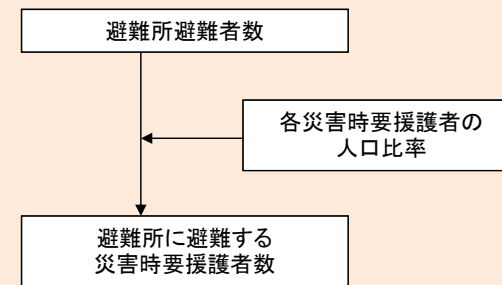
※4: 厚生労働省「患者調査」(平成20年)より厚生労働省社会・援護局障害保健福祉部が作成(平成24年障害者白書 全国値)

※5: 独立行政法人福祉医療機構HP(全国値)

※6: 平成22年人口動態統計の全国値

・避難所に避難する災害時要援護者数(全体の内数)

- 災害時要援護者の人口比率と避難所避難者数より、避難所に避難する災害時要援護者数を算出。



(被害様相の例)

- プライバシーの問題や衛生上の問題等、避難所生活にストレスが生じ、要援護者の健康や精神面で支障が出るおそれがあるため、プライバシーの保護や衛生面でのケアが健常者以上に必要となる。
- 生活不活発な状態に置かれることにより、要援護者の症状の悪化や、高齢者の要介護度の悪化等、心身の健康上の影響が発生する。

8. その他の被害

8.8 震災関連死

○基本的な考え方

- 東日本大震災、阪神・淡路大震災等、過去の災害時における震災関連死の発生状況を踏まえ、被害の様相を記述する。
 - 震災後の生活環境の悪化等に伴う疾病や、病院等医療機関の診療機能低下等、震災関連死の発生要因等を踏まえ、被害様相を整理する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災における震災関連死の死者数は2,303人と集計されている。(平成24年11月2日、復興庁発表)。

東日本大震災における震災関連死の死者数(都道府県別)
(平成24年9月30日現在)

(人)	
都道府県	震災関連死の死者数
岩手県	323
宮城県	812
山形県	1
福島県	1,121
茨城県	37
埼玉県	1
千葉県	3
東京都	1
神奈川県	1
長野県	3
合計	2,303

※注1 平成24年9月30日までに把握できた数。

注2 平成23年3月12日に発生した長野県北部を震源とする地震による者を含む。

注3 本調査は、各都道府県を通じて市区町村に照会し、回答を得たもの。

注4 「震災関連死の死者」とは、「東日本大震災による負傷の悪化等により亡くなられた方で、災害弔慰金の支給等に関する法律に基づき、当該災害弔慰金の支給対象となった方」と定義。(実際には支給されていない方も含む。)

◆ 今回想定で採用する手法

- 過去の災害事例等を踏まえ、震災関連死につながる被害の様相を記述する。

【例】

- 地震発生直後の病院の被害、停電・断水等ライフライン被害が継続し、人工透析ができずに患者が死亡する。
- 車中避難のように狭い場所で生活を続けた結果、静脈血栓塞栓症(エコノミークラス症候群)を発症し死亡する。
- 高齢者等が、トイレに行く回数を減らすために水分を取らず、脱水症状等により死亡する。
- 多数の避難者が共同生活を送る中で、インフルエンザが蔓延し、重症化して死亡する。
- 避難所生活等の強いストレスから、慢性的な疾患の悪化等により死亡する。
- 入院患者や、寝たきりの高齢者等が、津波の浸水地域や、ライフラインが途絶した地域から、バス等により長時間の避難をせざるを得なくなり、移動中に病状が悪化し死亡する。
- 家族や仕事を失う等の大きな精神的ストレスから、アルコール摂取量が増え健康を害する、悲観的になり自殺を図る等により死亡する。
- 生活不活発等により健康を害し、死亡する避難者や在宅者が発生する。

8. その他の被害

8.9 宅地造成地

○基本的な考え方

- 宅地造成地で想定される被害について、被害の様相を記述する。
 - ―東日本大震災における宅地造成地の被害状況を踏まえ、被害が発生する可能性が比較的高いと考えられる宅地造成地の様相等について整理する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 過去に被害を受けて対策工事を行った箇所では、被害を防いだケースが存在するが、被害が軽微であったことから対策工事を行わなかった箇所は、再び被害が発生しており、対策工事にはある程度の被害抑止効果が認められる。
- 造成地のうち被害が発生した箇所は、いずれも盛土高が高い箇所に位置している。

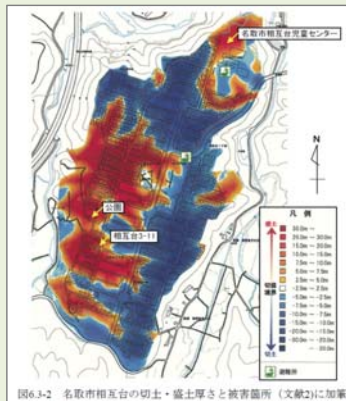


図6.3-2 名取市相互台の切土・盛土厚さと被害箇所（文献2）に追加）

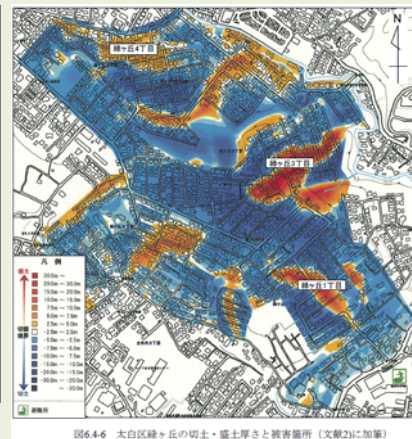


図6.4-6 太田区緑ヶ丘の切土・盛土厚さと被害箇所（文献2）に追加）

出典：土木学会東日本大震災被害調査団 緊急地震被害調査報告書「第6章造成地の被害」

◆ 今回想定で採用する手法

- 過去の災害事例等を踏まえ、宅地造成地に関する被害の様相を記述する。

【例】

- 宅地造成地の崩壊により建物被害が発生する。
- 全半壊に至らない建物についても、地盤変動に伴う地表面の傾斜の発生等により居住が困難となる。
- 崩壊した地盤が、降雨等によって再度崩れ、建物被害や人的被害が拡大する。

8. その他の被害

8.10 危険物・コンビナート施設

○基本的な考え方

- 揺れによる影響として、危険物施設数に震度別の被害率を乗じ、火災、流出、破損箇所の予測数を算出する。
- 従来手法では阪神・淡路大震災の被害率を採用しているが、今回は阪神・淡路大震災と東日本大震災の被害数を合算して被害率を設定する。
- 津波による影響は、東日本大震災の被災状況に関する情報やデータを踏まえて、被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 危険物施設(石油コンビナート地区以外も含む)で、大規模な地震や津波を原因として、火災、流出、破損等の被害が発生している。
- 長周期地震動の影響が大きい場合において、石油タンクの原油等が振動するスロッシングによる被害も発生している。
- 千葉県の石油コンビナート地区では、開放検査と重なったことに起因して、高圧ガス施設(LPGタンク)でも地震による火災が発生している。
- ブレースの交点を溶接接合しているタイプの球形貯槽1基で、地震によりブレースが破断する被害も発生している。

(参考)

- 大規模な石油タンク等は、おおむね耐震対策等が完了しており、既知の地震動による石油等の流出の危険性は極めて低い。
- 水を用いた開放検査時の事故発生防止措置については、昨年技術基準の例示を策定し、施行しているため、既知の地震動による同様な事故の発生の危険性は極めて低い。

◆ 今回想定で採用する手法

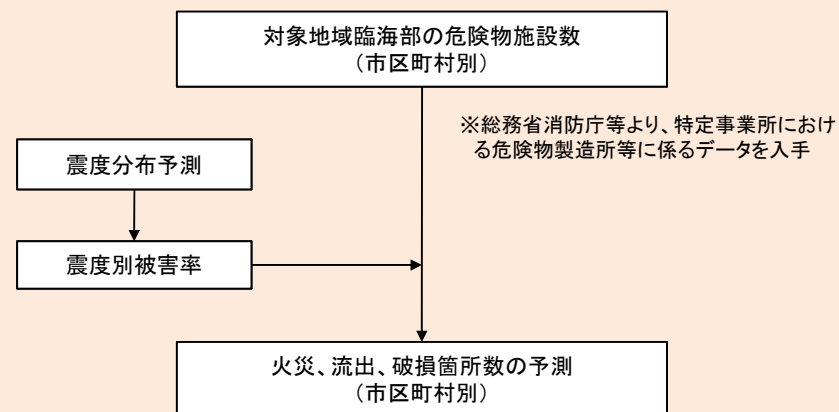


表 危険物施設の被害率

製造所等の区分	震度6弱								震度6強							
	施設数	被害数			被害率				施設数	被害数			被害率			
		火災	流出	破損等	火災	流出	破損等			火災	流出	破損等	火災	流出	破損等	
製造所	918	0	1	54	0.0%	0.1%	5.9%		177	0	0	17	0.0%	0.0%	9.6%	
屋内貯蔵所	7,160	0	27	24	0.0%	0.4%	0.3%		2,918	0	35	60	0.0%	1.2%	2.1%	
屋外タンク貯蔵所	6,988	0	10	254	0.0%	0.1%	3.6%		3,051	0	13	301	0.0%	0.4%	9.9%	
屋内タンク貯蔵所	1,758	0	1	1	0.0%	0.1%	0.1%		578	1	1	8	0.2%	0.2%	1.4%	
地下タンク貯蔵所	10,043	0	7	36	0.0%	0.1%	0.4%		5,176	0	16	98	0.0%	0.3%	1.9%	
移動タンク貯蔵所	6,970	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%		3,850	0	0	3	0.0%	0.0%	0.1%	
屋外貯蔵所	1,573	0	0	0	0.0%	0.0%	0.0%		904	0	0	33	0.0%	0.0%	3.7%	
給油取扱所	6,799	0	1	245	0.0%	0.0%	3.6%		3,572	0	5	329	0.0%	0.1%	9.2%	
移送取扱所	104	0	3	14	0.0%	2.9%	13.5%		29	0	2	8	0.0%	6.9%	27.6%	
一般取扱所	6,805	0	7	82	0.0%	0.1%	1.2%		3,556	4	14	153	0.1%	0.4%	4.3%	

注) 阪神・淡路大震災と東日本大震災の被害数を合算して被害率を求めた。

8. その他の被害

8.11 大規模集客施設等

○基本的な考え方

- ・ 大規模集客施設における被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- ・ 仙台空港が津波で浸水し、ターミナルビルが利用できなくなり、漂流物等で滑走路も利用できなくなった。
- ・ 東京都で、ホール・宿泊用の会館施設の天井が落下し、28名もの死傷者が発生した。
 - － 仙台空港、茨城空港、花巻空港等、天井のパネル等が落下する被害が各地の集客施設等で発生した。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 大規模集客施設等における被害の様相を記述する。

【例】

- 強い揺れに伴い建物が全半壊する。
- 天井のパネル、壁面、ガラス、商品、棚、吊りモノ等の非構造部材等が落下する。
- 揺れによる非構造部材の被害により施設利用者が死傷する。
- 低層階や地下階が津波によって浸水することにより、中長期の機能支障、営業停止となる。
- 非常用発電機や燃料タンク等が低層階や地下階に設置されている場合には、浸水によってそれらが使用できなくなるため、停電状況下では施設運営が困難となる。
- 大規模集客施設はエレベータ等が多く設置されている場合が多く、また営業中であれば搭乗率も高いことから、地震の揺れによりエレベータの閉じ込め事案が多数発生する。
- 施設内において、停電、水漏れ、ガス漏洩、火災等が発生する。
- ガス漏洩や火災が発生すれば、ガス爆発や大規模火災に拡大し、多くの人的被害が発生する。
- 人口密集地に立地する施設、地域の拠点となる施設等については、地震や津波の発生により周辺の住民が避難してくる。
- 多くの利用者が滞留した状況下において、停電や火災の発生、情報提供の遅れなど複数の条件が重なることにより、利用者の中で混乱、パニックが発生する。
- 高層ビル等の場合は心理面でパニックが助長される。
- 混雑状況が激しい場合、集団転倒などにより人的被害が発生する。

8. その他の被害

8.12 地下街・ターミナル駅

○基本的な考え方

- 地下街・ターミナル駅における被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災では、JR仙台駅でホーム天井のパネルが落下する等の施設被害が発生した。(人的被害はなし)

◆ 今回想定で採用する手法

地下街・ターミナル駅における被害の様相を記述する。

【例】

- 天井のパネル、壁面、ガラス、吊りモノ等が落下する。
- 揺れによる非構造部材の被害により施設利用者が死傷する。
- ターミナル駅等においても、非常用発電機や燃料タンク等が低層階や地下階に設置されている場合には、浸水によってそれらが使用できなくなるため、停電状況下では施設運営が困難となる。
- 浸水による人的被害が発生する。施設管理者等による利用者への津波警報伝達や避難誘導が遅れれば、利用者が逃げ遅れ、多くの人的被害が発生する。
- 施設内において、停電、水漏れ、ガス漏洩、火災等が発生する。
- 地下街の場合、一度停電になれば、昼間であっても採光が困難であり、大きな機能支障となる。
- ガス漏洩や火災が発生すれば、ガス爆発や大規模火災に拡大し、多くの人的被害が発生する。
- ターミナル駅には周辺地区から利用者が押し寄せる。また、停止した交通機関の乗客も押し寄せる。
- 人口密集地に立地する施設、地域の拠点となる施設等については、地震や津波の発生により周辺の住民が避難してくる。
- 多くの利用者が滞留した状況下において、停電や火災の発生、情報提供の遅れなど複数の条件が重なることにより、利用者の中で混乱、パニックが発生する。
- 地下空間の場合は心理的な側面でパニックを助長する。
- 混雑状況が激しい場合、集団転倒などにより人的被害が発生する。

8. その他の被害

8.13 文化財

○基本的な考え方

- 津波浸水エリア、震度6強以上または焼失可能性の高いメッシュに所在する国宝・重要文化財(建造物)の数を算出する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

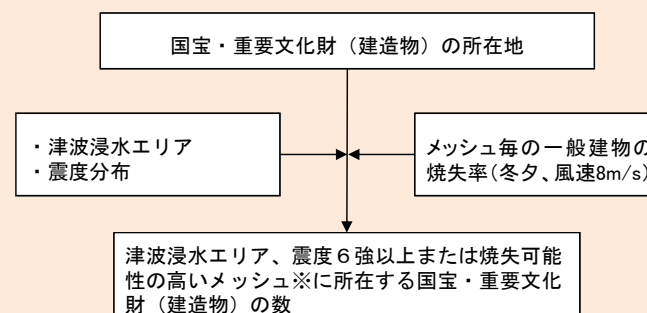
- 東日本大震災における「被害を受けた主な国指定等文化財」は以下のとおりである。

種 別	都道府県名	物件名 (カッコ内は主な被害状況)
国 宝	宮 城 県	瑞巖寺庫裏及び廊下 (漆喰壁に一部崩落・亀裂) 瑞巖寺本堂 (元方丈) (彫刻に軽微破損、一部の柱にずれ) 大崎八幡宮 (板壁・漆塗装・彫刻に破損)
	福 島 県	阿弥陀堂 (扉まわりに軽微な破損)
	山 梨 県	清白寺仏殿 (内部の欄間の破損等)
特別名勝	宮 城 県	松島 (各所で地震及び津波による甚大な被害)
	東 京 都	六義園 (ツツジ茶屋柱ずれ等)
特別史跡・重要文化財	茨 城 県	旧弘道館 (学生警鐘の全壊、弘道館の壁漆喰の落下等)
特別名勝・特別史跡	岩 手 県	毛越寺庭園 (庭園に配置している立石の傾斜)
	東 京 都	旧浜離宮庭園 (芳梅亭屋根へこみ、給水管破裂、灯籠倒壊) 小石川後楽園 (涵徳亭入り口階段ひび割れ等)
	宮 城 県	多賀城跡附寺跡 (整備した正殿基壇の舗装の亀裂の増大等)
特別史跡	東 京 都	江戸城跡 (石垣等崩落)

出典: 東日本大震災による被害情報について(第205報) (平成24年8月9日) 文部科学省

◆ 今回想定で採用する手法

- 国宝・重要文化財(建造物)の位置データと、津波浸水エリア、震度6強以上または焼失可能性の高いメッシュ※とを重ね合わせ、当該メッシュに所在する重要文化財(建造物)の数を被害数とする。



※焼失可能性の高いメッシュとは、震度6強の下限値における旧築年の木造建物の全壊率(=約20%)に相当する焼失率となるメッシュとする。

8. その他の被害

8.14 孤立集落

○基本的な考え方

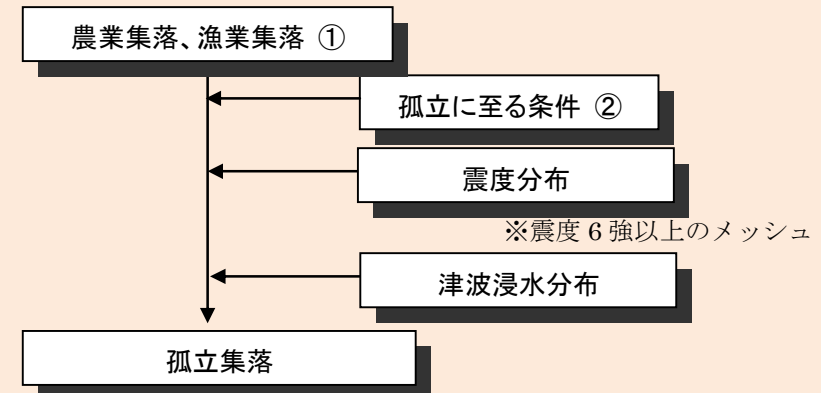
- 震災時にアクセス経路の寸断によって孤立する可能性のある集落を抽出する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災では、津波の警戒に加え、地震で各地の地盤が沈下し水が引かないことなどが被災者の救助を阻み、各地で孤立が発生した。

◆ 今回想定で採用する手法

- 震度分布図と津波浸水分布図とを重ね合わせ、孤立に至る条件を考慮して、孤立する可能性のある集落を抽出する。



① 農業集落、漁業集落

- 農林業センサス、漁業センサスの調査対象集落をもとに、「中山間地等の集落散在地域における孤立集落発生の可能性に関する状況フォローアップ調査」(内閣府、H22)において孤立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

- 次の条件に当てはまるものを孤立する可能性のある集落とする。
 - 一 集落への全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、地震に伴う土砂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
 - 一 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

8. その他の被害

8.15 災害応急対策等

○基本的な考え方

- 地方自治体の庁舎の被災により災害応急対策の拠点が失われ、災害応急対策が停滞するほか、復旧復興活動にも支障をきたすおそれがあることから、庁舎被害による被害の様相について記述する。
- 災害対策本部が計画どおりに設置できず対応が停滞する可能性や、職員・電力・通信等の業務資源の不足が考えられる。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 被災地の市町村の中には、庁舎が地震・津波等により大きく被災し、庁舎を移転せざるを得なくなった市町村が発生した。首長・職員も被災したこと等から、災害対策本部機能や行政機能の喪失、災害応急対策等に支障が生じた。

東日本大震災で本庁舎が被災した市町村数

震度6弱以上を観測した 都道府県	本庁舎が地震(津波)により被災した市町村数		
	合計	移転	一部移転
岩手県:全市町村数34	22(6)	2(2)	2(1)
宮城県:全市町村数35	32(3)	3(2)	2(1)
福島県:全市町村数59	36(0)	3(0)	3(0)
茨城県:全市町村数44	34(1)	3(0)	5(0)
栃木県:全市町村数27	26(0)	1(0)	2(0)
群馬県:全市町村数35	18(0)	0(0)	0(0)
埼玉県:全市町村数64	31(0)	1(0)	0(0)
千葉県:全市町村数54	38(0)	0(0)	1(0)



出典: 国土技術政策総合研究所、建築
研究所 平成23年4月4日
「白河市、須賀川市、仙台市におけるRC造、
S造、非構造部材を中心とした建築物被害調
査(速報)」

◆ 今回想定で採用する手法

- 過去の災害事例を踏まえ、庁舎の被災等による災害応急対策の支障に関する被害の様相を記述する。

【例】

- 津波により浸水する庁舎が発生する。
- 代替施設への移転作業により、作業量が増加する。
- 非常用電源が確保できないことにより庁舎内ネットワークがダウンし、各種証明書の発行や情報発信ができなくなるなど、業務が大混乱する。
- 被害情報収集、情報伝達、他市町村との情報交換ができなくなる。
- 連絡システムの不具合により住民等への適切な情報伝達等の初動対応が困難となる。
- 初動期に情報収集を行うべき自治体職員の多くが被災し、正確な情報を早期に収集することができない。
- 首長、幹部職員等の被災による指揮命令権者の不在により、災害応急対策や平常時業務が混乱する。

8. その他の被害

8.16 堰堤、ため池等の決壊

○基本的な考え方

- 堰堤やため池等において、揺れや液状化等により堤防が決壊して浸水被害が発生する様相について、被害の様相を記述する。
- 堰堤やため池の決壊により、周辺の住宅地等が浸水し、家屋の流失や死傷者が発生する事態が考えられる。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 福島県須賀川市の貯水池が決壊し、下流で死者7人、行方不明者1人、流失もしくは全壊した家屋19棟、床上床下浸水家屋55棟、田畑の土壌の流失という被害が発生した。被害調査の結果、地震動によって堤防が崩壊したと考えられている。

(参考)農林水産省および学術団体などで構成する日本大ダム会議によると、地震による貯水池・農業用ダムの決壊で死傷者が出たのは、1930年(昭和5年)以降、世界で報告例が無い。



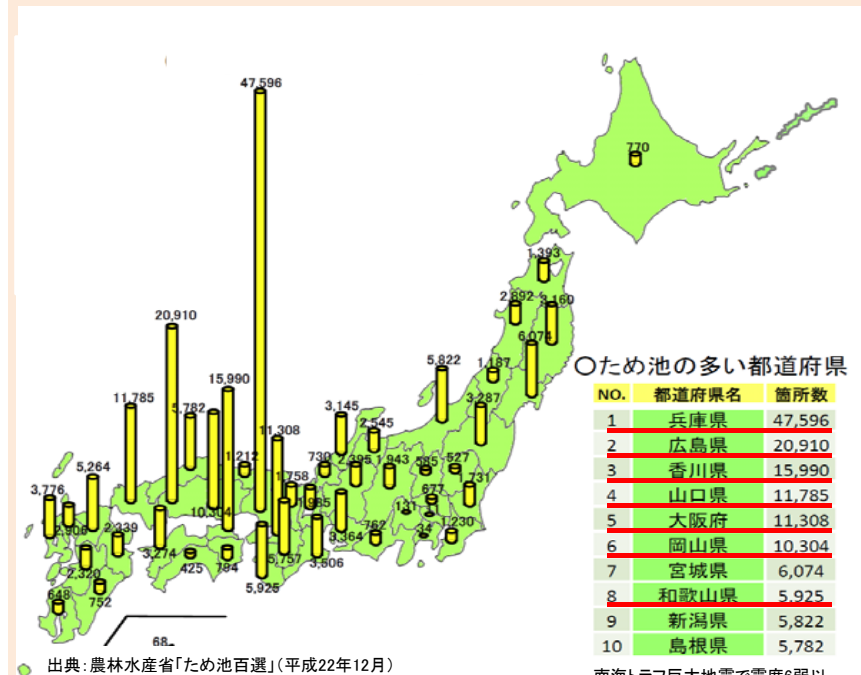
(出典)須賀川市ホームページ「須賀川市内における被災状況」

◆ 今回想定で採用する手法

- 過去の災害事例を踏まえ、堰堤、ため池等の決壊の被害様相を記述する。

【例】

- 施工年次の古いフィル型式の堰堤・ため池の中には、その当時の一般的な方法・技術水準で施工され、点検で異常が見られない場合であっても、築堤材料や締固め度によっては、強い地震動で決壊する。
- 決壊により下流域の住宅等が流失し、死傷者が発生する。



南海トラフ巨大地震で震度6弱以上の揺れが想定される府県

8. その他の被害

8.17 地盤沈下による長期湛水

○基本的な考え方

- 地盤沈下が発生し、津波等による湛水が引かない状態を想定し、被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 東日本大震災では、石巻市等で大規模な地盤沈下が発生し、満潮の度に市街地が浸水する事態となった。防潮堤・防波堤の洗掘、地盤沈下、液状化によって施設の機能が低下し、震災前に防いでいた水害等が発生することが懸念される。

－(参考)東北地方整備局の調査により(平成23年4月11日)、仙台平野ではゼロメートル地帯の面積が約5倍になったことが明らかになっている。

	地震前	地震後	増加した割合
平均海面 ^{※2} 以下の面積 ^{※3} (T.P.±0m)	3km ²	16km ²	5.3倍
大潮の満潮位 ^{※4} 以下の面積 (T.P.+0.7m)	32km ²	56km ²	1.8倍
既往最高潮位 ^{※5} 以下の面積 (T.P.+1.6m)	83km ²	111km ²	1.3倍

◆ 今回想定で採用する手法

- 地盤沈下によって発生する長期湛水による被害の様相を記述する。

【例】

- 避難者が増加する一方で、利用可能な避難所数が減少し、避難スペースの不足や被災地外への広域避難を余儀なくされる。
- 湛水エリアが通行できないことによる避難所等への物資配送が困難となる。
- 自宅等で生活可能な人々が、湛水エリアを通行できないことにより日常生活上で様々な不便が発生する。
- 応援部隊、ライフライン・インフラ等の復旧部隊の駐留場所や資材置き場、がれき仮置き場等のオープンスペースが不足する。
- 湛水エリアにおける排水・土地の嵩上げ・防潮堤の新設等、インフラや建物建設を開始する前の基盤整備が必要となり、復旧作業の長期化、作業人員の不足、膨大なコスト等の問題が発生する。
- 居住不可能となった湛水エリアの居住者が移転可能な場所の確保が困難となる。

8. その他の被害

8.18 複合災害

○基本的な考え方

- 以下のような様々な災害が同時発生することによる被害について、被害の様相を記述する。
 - 近年多発している台風や集中豪雨による水害の発生状況を踏まえ、地震発生前後に暴風・高潮・洪水が発生した場合に懸念される事項について想定を行う。
 - 南海トラフ巨大地震と火山噴火が連動する可能性が指摘されており、これらが連動して発生した際に懸念される事項について想定を行う。
 - 地震発生時に渇水期が重なり、水力・火力発電所の操業に影響し停電が長期化するなど、被災した機能の代替手段が確保できない事態について想定を行う。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 2011年台風15号において、石巻市、女川町等で仮設住宅居住者の避難等が実施されたほか、宅地の崩壊や停電、道路寸断による半島部の孤立等の被害が発生した。

◆ 今回想定で採用する手法

- 複合災害による被害の様相を記述する。

【例】

- 堤防や護岸、砂防ダム等が揺れ・液状化・津波により機能低下し、台風や集中豪雨による洪水や高潮等を防ぎきれず、建物被害や死傷者が増加する。
- 地震発生時に悪天候であった場合、自宅外への避難行動が遅れ、津波による死傷者が増加する。
- 激しい揺れにより崩壊、または緩んでいた斜面や宅地造成地が、大雨により崩壊する。
- 地震と風水害が重なると、斜面や地盤の崩壊が起こりやすくなり、孤立する集落が多く発生する。
- 地震により火山噴火が誘発された場合、火山周辺で避難指示区域が設定され、避難者数がさらに増加する。
- 波浪・高潮・暴風・冠水等により、道路交通や空港・港湾等の利用が制限され、被災地内での人員・車両・重機等の移動、また被災地外からの応援が困難となり救急・救助活動が遅れる。
- 先に発生した災害で避難した避難所の避難者や、その後に入居した仮設住宅等にいる被災者が、別の災害によって再度別の場所に避難することになると、被災者の心身の疲労・ストレスの増大、健康被害の発生につながる。
- 太平洋側の火力発電所が揺れ・液状化・津波等により広範囲で同時に電力供給停止するが、渇水が重なることで水力発電による電力供給量が減少、内陸部及び被災地外からの電力の融通ができず停電が長期化する。

8. その他の被害

8.19 時間差での地震の発生

○基本的な考え方

- 時間差で大規模な地震が発生する可能性を考慮し、被害の様相を記述する。

(参考)東南海・南海地震の被害想定(2003年)では、「巨大地震の連続発生による影響」における被害様相として、以下のことが挙げられている。

- 災害応急対策時の二次災害等、活動支障の発生
- 他地域へ応援活動時の被災(災害応急対策の体制が手薄)
- 強震動が時間遅れで発生することによる施設破壊の進行とそれに伴う人的被害の拡大
- 津波の重なりによる津波高の増幅効果
- 被害の広域化

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 約1か月後の平成23年4月7日に、仙台市等で震度6強となる最大余震が発生し、広範囲で停電が発生したほか、宮城県栗原市等で復旧した水道管が再度被害を受ける、部分運行が再開された東北新幹線が再度運転を見合わせるなどの影響があった。

◆ 今回想定で採用する手法

- 時間差で地震が発生することによる被害の様相を記述する。

①先に発生した地震で大きな被害を受けた地域が、直後にふたたび大きな揺れ・津波等の被害を受ける場合

- 最初の地震により脆弱化した建物が、後発の地震により倒壊する。
- 建物等の下敷きとなった要救助者が後発の地震による建物等の倒壊で圧死する。
- 新たな倒壊家屋からの出火により延焼範囲が拡大する。
- 急傾斜地、宅地造成地などで、先の地震により地盤が緩み、後発の地震により崩壊する。
- 最初の地震に伴う津波が継続しているときに後発地震が発生した場合には、津波が重なり合うことで津波の高さが増幅する。
- 先の地震・津波により海岸・河川堤防が破損した地域には、後発の地震に伴う津波の被害が大きくなる。
- 救助・捜索等の活動中に、建物の倒壊、津波、急傾斜地の崩壊によって二次災害が発生する。

②先に発生した地震の災害応急対策の期間(地震発生から概ね数日後)に、次の地震が発生し、別の地域でも大きな被害が発生した場合

- 二度目の地震で大きな被害が出た地域において、先に発生した地震対応の応援活動が行われていたために、救助・救急活動や消火活動等に必要な人員・資機材等の資源が十分に確保できない。
- 先に発生した地震対応のために、全国的に物資等が調達・消費されており、救命・救急に必要な医薬品、避難生活等に必要な水・食料や生活必需品等が不足する。

③後に発生する地震で大きな被害が予想されているが、先の地震から長い間(地震発生から概ね1ヶ月以降)、地震が発生しない場合

- 耐震性の確保されていない建物に対する不安等により店舗や集客施設等への来客が減少する、津波が来るおそれのある臨海部で業務の場所を制限する等の対策により業務効率が落ちる、地域外からの観光客の減少や、被災地での事業展開(企業の進出等)が控えられる等、社会的不安が増大する。

8. その他の被害

8.20 漁船・船舶、水産関連施設

○基本的な考え方

- ・ 津波被害に伴う漁船や船舶、水産関連施設の被害について、被害の様相を記述する。

(参考) 東南海・南海地震の被害想定(2003年)では、「津波による漁船・船舶、水産関連施設被害」における被害様相として、以下のことが挙げられている。

- ー 津波来襲時の引き波により水深の浅いバースに係留中の大型船舶が座礁する危険性がある。
- ー 流木・漂流船舶等の衝突が多発し、船舶被害が拡大する危険性がある。
- ー 横波により避難船舶が転覆する危険性がある。
- ー 津波により水産養殖施設、漁具、漁網等が流出し、湾口閉鎖、航路障害等の機能被害をもたらした場合、港湾・漁港機能が麻痺し、経済的な波及被害が拡大する危険性がある。
- ー 廃船などの大型漂流物が人家や貯蔵タンクなどに衝突し、二次的な被害をもたらすおそれがある。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- ・ 船舶が陸上に打ち上げられ、救命・救急活動や通行の妨げとなった。大型船舶も打ち上げられ、移動、撤去に難航した。
- ・ 船舶の転覆や燃料の貯蔵タンクの転倒により重油等が海上へ流出し、引火して湾内全体が海上火災に見舞われた。
- ・ 水産加工場や魚市場等で保存されていた大量の魚が腐敗した。
- ・ 浮き桟橋等が洋上に流され、海外にまで到達した。

◆ 今回想定で採用する手法

- ・ 漁船・船舶、水産関連施設の被害の様相について記述する。

【例】

① 漁船・船舶の被害

- 津波被害が予想される地域には、漁船等に加え、工業地帯や自動車等の輸出港に出入りする大型の船舶や、危険物を輸送する船舶が存在しており、これらの船舶が市街地を漂流した場合、衝突等による人的・物的被害の拡大、危険物の流出・発火による延焼被害の拡大が発生する。
- 漁船等に加え大型の船舶が打ち上げられることで、交通の妨げとなり救助・救急活動や応急復旧作業が遅れる。
- 所有者が不明の船舶が多数陸上に打ち上げられ、解体・廃棄まで時間を要する。
- 打ち上げられた船舶を「災害遺構」として保存する動き等が発生し、解体・廃棄まで時間を要する。

② 水産関連施設等の被害

- 養殖業において設備の被害や養殖している魚介類の流失、成長不良等の被害が発生する。
- 特に瀬戸内海は干潮・満潮の差が激しいことから、津波高によらず流速が早くなり、養殖いかだや生け簀等の施設が流失する。
- 津波による被害のほか、強い揺れによってライフラインが途絶し、魚介類等の冷凍・冷蔵保存を伴う業務が広範囲でできなくなる。そのために腐敗した魚介類や水産加工品等が大量に発生し、処分する必要がある。

8. その他の被害

8.21 治安

○基本的な考え方

- 被災地において、災害時の混乱に乗じて発生する可能性がある、盗難等の犯罪被害や、被災地外を含め、災害への不安や支援の善意を悪用した詐欺行為等について、被害の様相を記述する。
- 地震に関連するデマ情報が流布する状況について、被害の様相を記述する。

✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 住民が避難した留守宅への空き巣被害が発生している。
- 休業中の商店・金融機関に侵入し、ATMから商品や金品を盗難する被害が発生している。
- 被災車両の盗難（転売目的）が発生している。
- 避難生活等のストレスから、暴行・傷害事件が発生している。
- 震災後、「被害を点検する」と働きかけて代金を徴収し、実際には点検等を行わない等の悪質商法が発生している。
 - ✓ 警視庁や国民生活センターではトラブルに対する相談窓口の設置や、注意喚起のチラシの配布等を行っている。
- 製油所で発生した火災から「有害物資が発生し、雨とともに地上に降る」といった誤情報やチェーンメールが流布され、製油所がweb上で否定している。

◆ 今回想定で採用する手法

- 治安に関する被害の様相を記述する。

【例】

①避難エリアにおける空き巣等の発生

- 店員等が避難して不在となった店舗で物品の盗難等の被害が発生する。
- 住民が避難して不在となった住宅への空き巣被害等が発生する。
- 工場や港湾の周辺において、自動車等の製品や、燃料・資材等の盗難被害が発生する。

②暴行・傷害行為の発生

- 物資が不足している避難所や、生活環境が劣悪な避難所等において、避難者同士または避難者と支援者（行政職員やボランティア等）の暴力事件が発生する。

③悪質商法や義援金詐欺の発生

- 比較的被害の軽微だった地域を中心に、「時間差発生」等の説明を悪用して、家屋等の点検作業を働きかける悪質商法が発生する。
- 義援金や募金を呼びかける詐欺被害が全国で発生する。

④デマ等の発生

- 時間差によって数日後にさらに大きな被害が発生する等、不安を煽るデマ情報が発生し、被災者の混乱、疲労につながる。
- 工業地帯の火災や爆発等に関するデマ情報が発生する。
- 南海トラフ地域の製造業・加工業が被災することで、全国的な物資の枯渇を示唆するデマ情報が発生する。

9. 被害額

9.0 被害額の推計について

○被害額の推計を実施する目的

- ・ 復旧・復興費用の備えの検討に資する
- ・ 交通インフラ・ライフラインシステムへの影響の大きさを把握する
- ・ 経済中枢機能への影響の大きさを把握する
- ・ サプライチェーン寸断の影響の明示と民間企業によるBCPの策定を促す

○基本的な考え方

資産等への被害	: 被災した建物やインフラ施設の回復に必要な費用の算出
生産・サービス低下による影響	: 生産機能の支障、労働力の低下やサプライチェーン寸断が及ぼす影響の算出
交通寸断による影響	: 道路、鉄道、港湾、空港の寸断に伴う機会損失額と迂回コストの算出

○想定される被害の特徴

超広域の同時多発的な被災

- ・ 東海～西日本の太平洋側全体

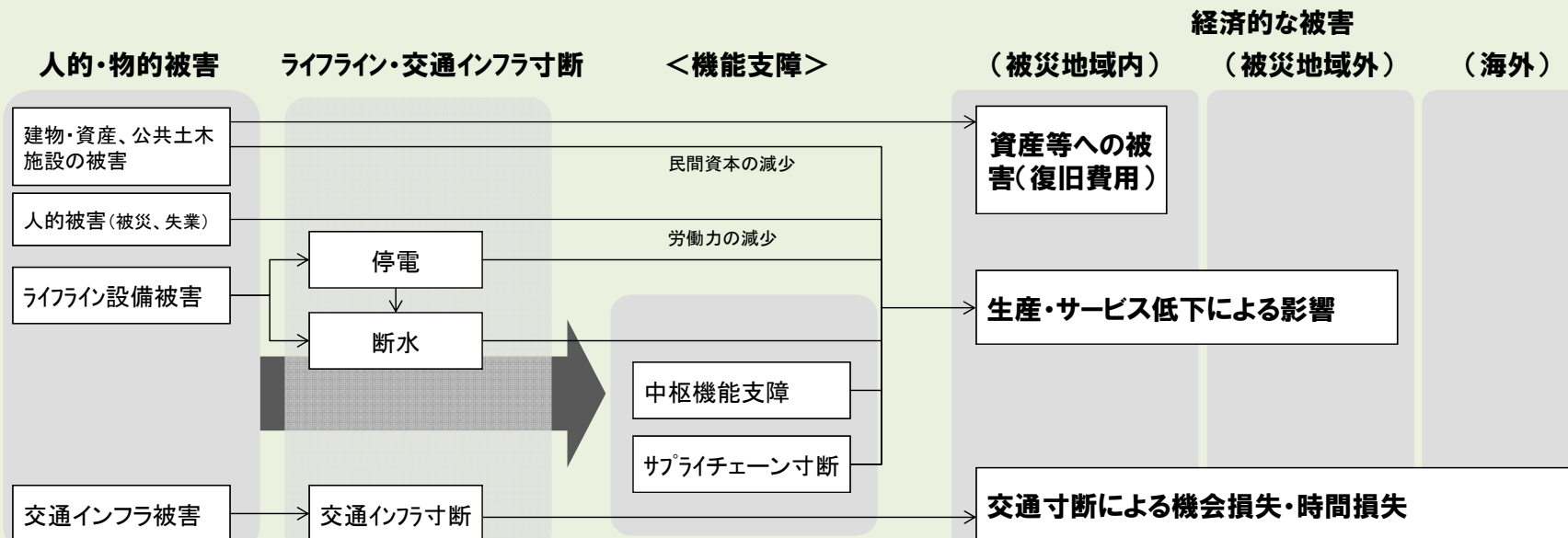
日本の製造拠点の被災

- ・ 太平洋ベルト地帯の重厚長大型産業
- ・ 東海地方、中国地方の自動車産業
- ・ 大阪、名古屋の商業・サービス機能

国土の大動脈の寸断 ※

- ・ 東名・名神高速道路 等
- ・ 東海道新幹線 等
- ・ 名古屋港、大阪港 等
- ・ 中部国際空港、関西国際空港 等

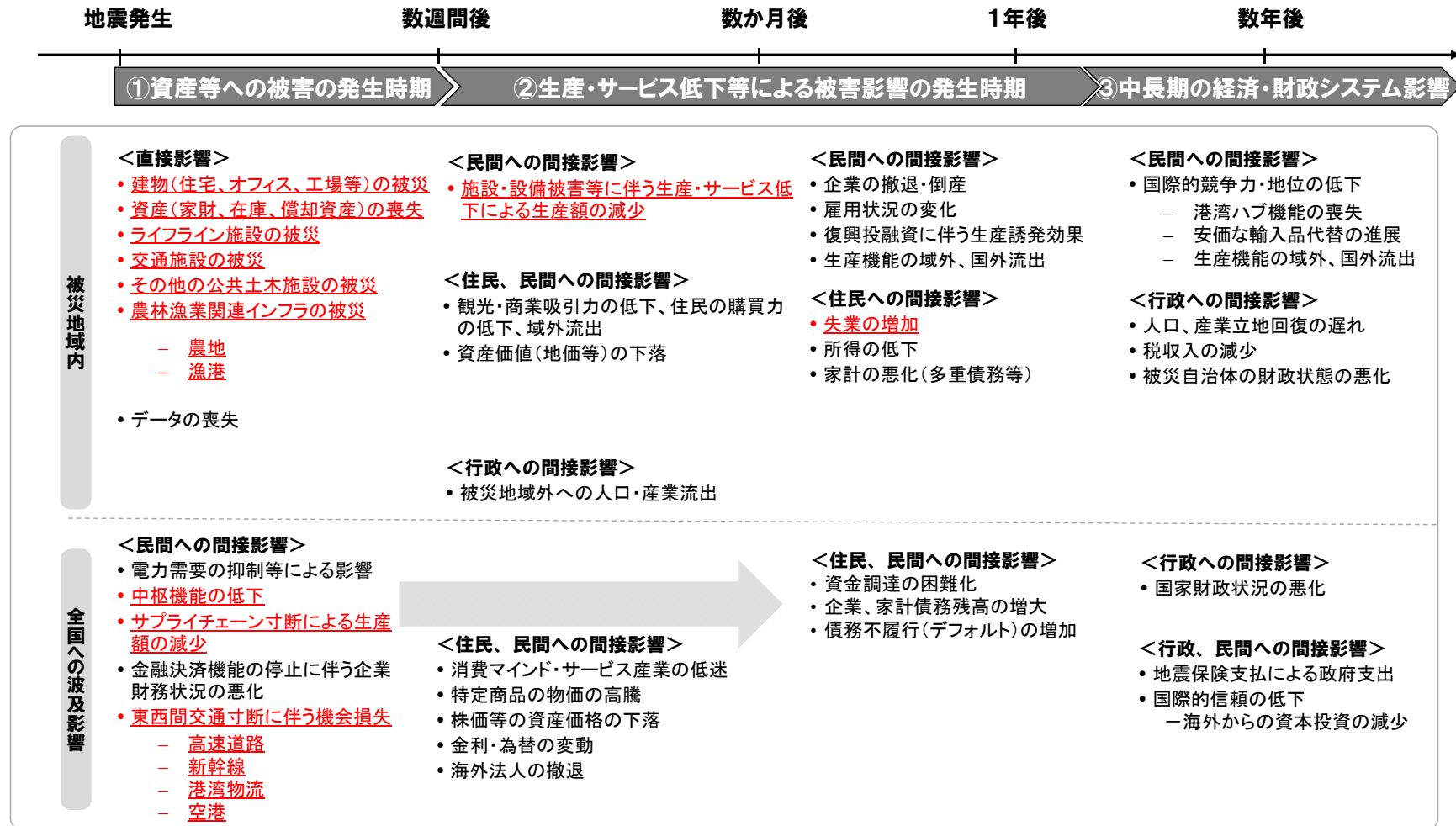
※寸断とは、交通施設がサービスを停止することを言い、施設そのものの被害がない場合も含まれる。



9. 被害額

9.0 被害額の検討について

○経済的な被害の様相



赤字アンダーラインの項目を定量評価し、被害額を推計した。

被災地内外のいずれにも生じる現象は、“全国への波及影響”に記述している。

9. 被害額

9.0 被害額の推計について

○被害額の項目

定量評価対象項目			従来の手法	今回の手法
資産等の被害	建物被害	建物(木造、非木造)	被災建物の現状再現費用	費用原単位の時点修正
		資産(家庭用品、償却資産、棚卸資産)	資産の再建費用	
	ライフライン・インフラ施設被害	上下水道	ハード施設・設備復旧費用	東日本大震災の実態を調査可能なものは反映
		電気、通信、ガス	ハード施設・設備復旧費用	
		交通施設(高速道路、鉄道、港湾)	ハード施設・設備復旧費用	
	その他公共土木施設	河川・海岸施設、空港 等	ハード施設・設備復旧費用	新規追加
	土地の損壊・喪失	農地	定量評価対象外	
	災害廃棄物処理	災害廃棄物の撤去／処理に要する費用		
生産・サービス低下による影響	被災地域内の生産額低下	生産関数方式による評価	生産関数方式による評価 経済中枢機能の低下、サプライチェーンの寸断影響を加味	
	被災地域外への影響	＜中部近畿直下地震＞ 産業連関表による評価 ＜首都直下地震＞ 経済中枢機能の低下を加味した生産関数方式による評価		
交通寸断による影響	人流寸断による影響(道路、鉄道、空港)	移動取止めによる損失額の評価 迂回による損失額の評価 (空港は定量評価対象外)	空港寸断に伴う定量評価を追加	
	物流寸断による影響(道路、港湾、空港)			

9. 被害額

9.1 資産等の被害

○基本的考え方

- 被害を受けた施設及び資産について、現在価値ではなく、復旧・再建に要する費用の総額を、それらの施設及び資産の被害額と捉える。
- 被害額は、①被害量(物的被害の推計結果)×②原単位(単位あたり復旧額等)により推計。

定量評価対象項目		①被害量	②原単位	原単位の出典
建物	木造住宅	被害のあった住宅数 (注1) (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規住宅1棟あたり工事必要単価【都府県別】(注2) (木造住宅の工事費予定額の合計 ／木造住宅の数の合計)	『建築統計年報』 (平成22年度)
	木造非住宅 (事務所、工場建屋)	被害のあった建物数 (注1) (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規建物1棟あたり工事必要単価【都府県別】(注2) (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)	『建築統計年報』 (各年版)
	非木造住宅	被害のあった住宅数 (注1) (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規住宅1棟あたり工事必要単価【都府県別】(注2) (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)	『建築統計年報』 (各年版)
	非木造非住宅 (事務所、工場建屋)	被害のあった建物数 (注1) (全壊棟数+半壊棟数×0.5)	新規建物1棟あたり工事必要単価【都府県別】(注2) (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)	『建築統計年報』 (各年版)
	家庭用品	甚大な被害のあった住宅の棟数 (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】	国税庁『損失額の合理的な計算方法について』、『国勢調査』(平成22年)
	その他償却資産	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】 (産業分類別従業者1人あたり評価額【全国】 ×産業分類別従業者数【都府県別】)	国交省『治水経済調査マニュアル(案)』、『経済センサス』 (平成21年)
	棚卸資産(在庫)	同上	在庫資産評価額【都府県別】 (産業分類別従業者1人あたり評価額【全国】 ×産業分類別従業者数【都府県別】)	同上

(注1)実際には全壊家屋の全てが建替えとならず、一部補修となる場合もある。

(注2)建替え時の費用は最近の住宅、非住宅1棟当たりの価格と同等であると仮定。

9. 被害額

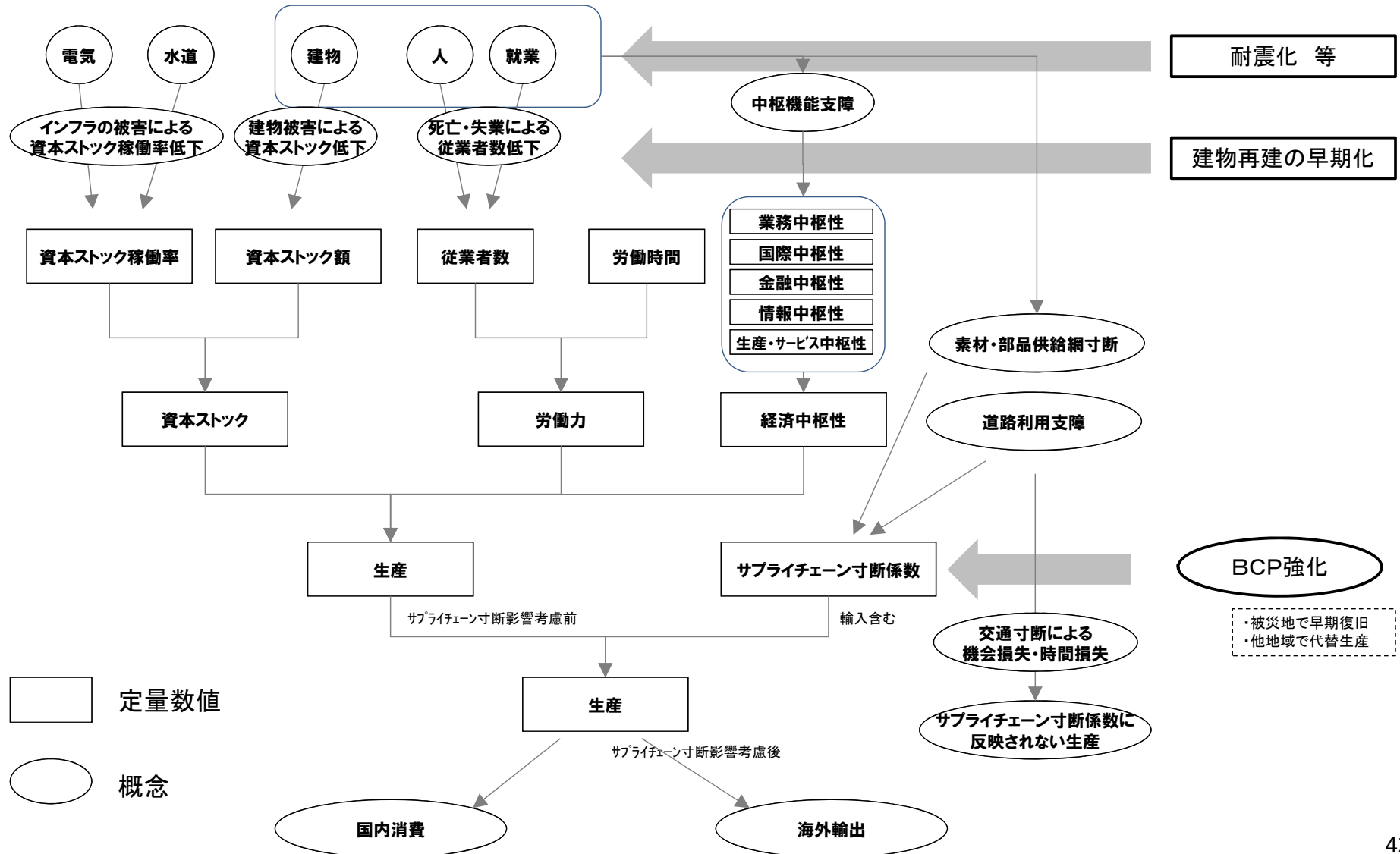
9.1 資産等の被害

定量評価対象項目		①被害量	②原単位	原単位の出典
ライフライン	上水道	断水人口	人口あたり復旧額	阪神・淡路大震災での復旧額データ
	下水道	管渠被害延長	管渠被害延長あたり復旧額	国土交通省
	電力	被害電柱数 火力発電所の被害	電柱1本あたり復旧額(発電所被害を除く) 発電所あたり復旧額	電力事業者
	通信	不通回線数(固定電話)	回線あたり復旧額	阪神・淡路大震災での復旧額データ
	都市ガス	のべ復旧作業日数	復旧作業班1班あたりの復旧額 製造設備復旧額	都市ガス事業者
交通施設	道路	被害箇所数	箇所あたり復旧額(道路種別)	各施設管理者
	鉄道	被害箇所数	箇所あたり復旧額	
	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	
	漁港	被害漁港数	漁港あたり復旧額(漁港種別)	
	その他の公共土木施設	道路、下水道等と公共土木施設等の復旧費を比較することで推計		宮城県「東日本大震災による被害額 平成24年11月12日現在」
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	農林水産省
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	阪神・淡路大震災での復旧額データ

9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○生産・サービス低下による影響の波及連鎖の様相



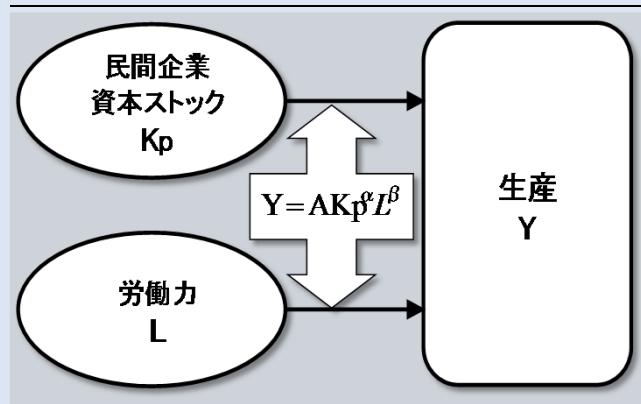
9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○基本方針

- 生産・サービス低下による影響は、生産関数による推計を行う。
- 生産関数とは、資本(Kp)と労働力(L)を用いてどれだけの生産(Y)が達成できるかを表した式である。
- 建物被害等による民間資本(Kp)の減少と、人的被害(死傷者・避難者)の発生や民間資本の減少による失業者の発生による労働力(L)の減少によって、生産(Y)が震災前と比較してどれだけ減少するかを推計し、その大きさを生産・サービス低下による影響と見なす。
- 発災後1年間の影響の算定を前提とし、長期的な経済への影響(復興需要等)は考慮しない。

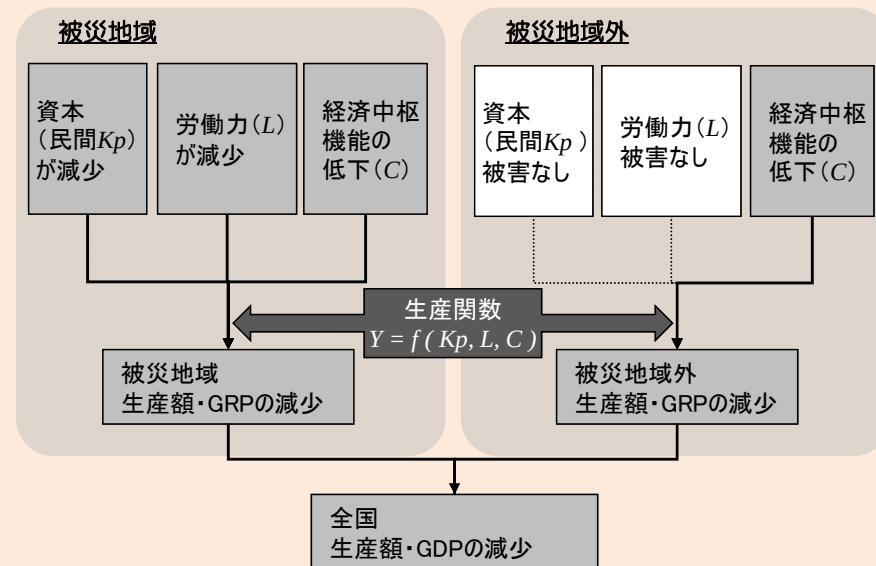
生産関数の基本的な考え方



○従来手法の特徴と課題

- 従来の手法では、生産関数を基本としつつ、対象となる地震の特性を踏まえた工夫を行ってきた。
- 首都直下地震の被害推計では、中枢性指標(C)を設定して、被災地域外への影響を評価した。
- 東日本大震災ではサプライチェーンの寸断が全国に及ぼす影響が顕在化した。従来手法はこれを考慮していない。

首都直下地震の被害推計の手法



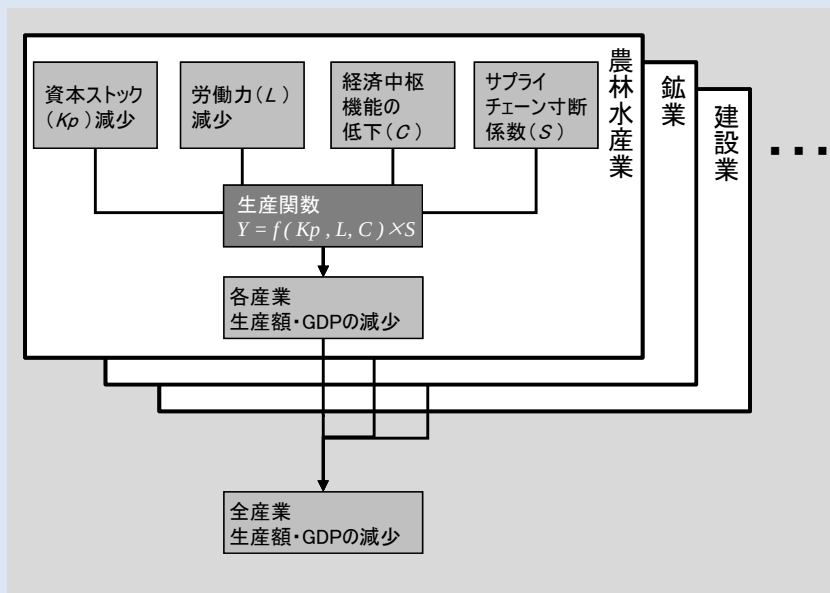
9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○今回の手法

- 今回の手法では、サプライチェーンの寸断による影響度を指数化(S)してモデルに組み込む。
- 全国では、経済中枢機能(C)の低下とともに、サプライチェーンの寸断(S)によって生産量が減少すると考え、その大きさを推計する。
- 上記方針に基づき、産業別に推計を行う。

今回の手法における基本的な考え方



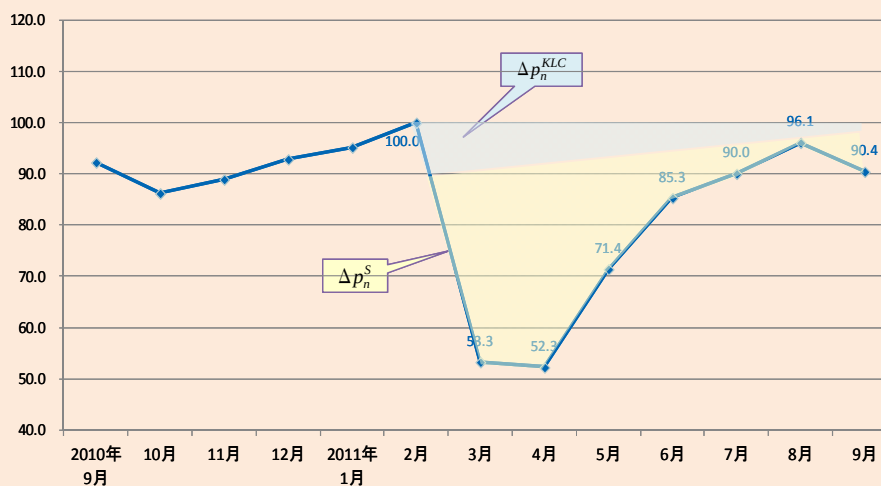
○サプライチェーン寸断影響の指数化手法

- 各産業において、下式によりサプライチェーン寸断影響(S)の指数化を行う。

$$S = \text{サプライチェーン寸断による生産減少率}$$
$$= 1 - \frac{\text{サプライチェーン寸断による生産量の減少分 } (\Delta p_n^S)}{\text{地震が発生しなかった場合の生産量}}$$

東日本大震災前後における鉱工業指数の変化例

輸送用機械



出典) 生産動態統計(経済産業省)

Δp_n^{KLC} は被災地域の資本ストック被害、人的被害による生産量の減少分

9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○経済中枢性指標(C)の設定手順

- 以下の手順に従い、東京都区部、愛知県、大阪府の産業別従業者数を基本として、経済中枢性を表す指標を設定する

手順1 中枢機能を表す指標の抽出

■使用するデータ

東京都区部、愛知県、大阪府の産業(中分類)別従業者数(事業所・企業統計)

■抽出の考え方

- 規模の小さい業種を除くため、従業者数を降順に並べたとき、累積従業者数が95%以内の業種のみを対象とする
- 当該地域に特化している業種を抽出するため、特化係数が高い業種を抽出
- 情報中枢性と生産・サービス中枢性の区分は、専門性の高い業種を情報中枢性指標、低い業種を生産・サービス中枢性指標とする

手順2 一般的に用いられている中枢性を示す指標のうち、今回使用可能であるものとして、2項目を追加(右記黄色表示)

手順3 中枢機能ごとに指標を統合

主成分分析を行い、得られた主成分得点を指標値とする

手順4 5つの中枢機能指標の統合

産業別GRPと相関が高い指標ほどウェイトが高くなるように加重平均をとって統合

○経済中枢性を表す指標

- 企業数と従業者数をもとに、①業務中枢性、②国際中枢性、③金融中枢性、④情報中枢性、⑤生産・サービス中枢性の5つの指標を作成する。
- 一般的に用いられている中枢性を表わす指標として、今回新たに「空港別国際線乗降者数」「放送業務従業者数」をそれぞれ、国際中枢性指標、生産・サービス中枢性指標として追加する。



9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○インプットする値の作成方法

インプット項目	インプット値の算出方法																		
K 民間資本 ストック	■ 民間資本ストックは、木造・非木造別に木造非住宅被害率・非木造非住宅被害率と同じ割合で失われるとする ■ 但し、1年間での復旧の程度は、津波被害による建物被害とそれ以外の被害による建物被害で以下のとおり異なるものとする ■ 津波以外での建物被害では、阪神・淡路大震災において、発災直後に損傷した建物のうち、58.8%（製造業）、53.6%（非製造業）の建物が1年後までに復旧していることから、復旧プロセスを線形と仮定し、発災後1年間の平均被害率は、発災直後の被害量の70.6%（製造業）、73.2%（非製造業）とする 喪失ストック額＝被災前のストック額（木造非住宅）×発災後1年平均建物被害率（木造非住宅） ＋被災前のストック額（非木造非住宅別）×発災後1年平均建物被害率（非木造非住宅） 発災後1年平均建物被害率＝発災直後建物被害率× 70.6%（製造業） 73.2%（非製造業） 阪神・淡路大震災時の社屋等の建て直しに要する期間 <table><tr><td></td><td>1年後</td><td>2年後</td><td>3年後</td><td>4年後</td><td>5～6年後</td></tr><tr><td>製造業</td><td>58.8%</td><td>11.8%</td><td>23.5%</td><td>2.9%</td><td>2.9%</td></tr><tr><td>非製造業</td><td>53.6%</td><td>20.2%</td><td>13.1%</td><td>2.4%</td><td>10.7%</td></tr></table> （出典）阪神大震災に関する被害及び今後の神戸経済に関する調査結果（神戸商工会議所、1995） ■ 津波被害の建物については、建て直し期間に関する情報が不明であり、津波以外の被害建物よりも復旧に期間を要すると考え、1年間での復旧率を10%と設定し、発災後1年間の平均被害率は、発災直後の被害割合の95%とする ■ なお、木造・非木造別非住宅ストック額は、企業資本ストック額を都道府県別に、平成22年木造非住宅・非木造非住宅別工事費予定額の比で按分した値を用いている		1年後	2年後	3年後	4年後	5～6年後	製造業	58.8%	11.8%	23.5%	2.9%	2.9%	非製造業	53.6%	20.2%	13.1%	2.4%	10.7%
	1年後	2年後	3年後	4年後	5～6年後														
製造業	58.8%	11.8%	23.5%	2.9%	2.9%														
非製造業	53.6%	20.2%	13.1%	2.4%	10.7%														
C 経済 中枢性	■ 金融中枢性指標、情報中枢性指標、生産・サービス中枢性指標は、各産業の労働者数を元データとし、労働力と同様の割合で失われるものとする ■ 業務中枢性指標は、「資本金1億円以上企業数」を元データとし、民間資本ストックと同様の割合で失われるものとする ■ 国際中枢性指標は、「外国会社従業者数」と「空港別国際線乗降者数」を元データとし、前者は労働力と同様の割合で失われ、後者は空港における国際線利用停止期間から計算した年平均稼働率分だけ減少するものとする																		

9. 被害額

9.2 生産・サービス低下による影響

○インプットする値の作成方法

インプット項目	インプット値の算出方法
L 労働力	■ 喪失する労働力として、震災による死者および失業・休業者を算出する。 喪失労働力 = 被災前の労働力 × (死者率 + 失業・休業者(一時離職者含む)率) 死者数 ■ 今回の推計において、死者数は、夕方(18時)滞留人口ベースの推計値を用いる。 失業・休業者数(一時離職者含む) ■ 阪神・淡路大震災後、震災が原因で失業・休業した人の数は、①有効求職者数の前年同期からの増分、②雇用調整助成金(震災特例)の対象者数(計画受理数)、③雇用保険(激甚特例)、④雇用保険(災害特例)の受給者数の合計と考えられる。①、②は被災後1年間の平均値、③、④は被災後1年間の実受給者数を用いると、約5.9万人となる。これを震災による失業・休業者(一時離職者含む)数とする。 ■ ①は被災地8職安(神戸・灘・尼崎・西宮・伊丹・洲本・明石・西神)の管轄地域(※)、②③④は兵庫県内の数値であるが、被災による失業・休業者(一時離職者含む)がすべて①の地域で発生したと考え、被災前の同地域の従業者数約163万人で約5.9万人を除いた約3.6%が被災地域における震災による失業・休業者率と考えられる。 ※兵庫県神戸市、尼崎市、西宮市、芦屋市、宝塚市、伊丹市、川西市、明石市、洲本市、三木市、三田市、津名郡、三原郡、川辺郡、美嚢郡 被災地域の失業・離職率 = 被災地域の失業・離職者数 / 被災地域における被災前の従業者数 = 約5.9万人 / 163万人 = 3.6% ■ 上述した被災地域は概ね震度6弱のエリアと重なることから、今回の被害想定では、震度6弱以上のエリアにおいて3.6%の労働力が失われるものとして推計を行う。
S サプライチェーン寸断係数	■ 輸送機械及び輸送機械以外の製造業に関しては、サプライチェーン寸断係数は、以下の計算式に則り、東日本大震災前後のデータより算出する。 $S = \frac{\text{サプライチェーン寸断による生産減少率}}{\text{サプライチェーン寸断による生産量の減少分}} = 1 - \frac{\text{地震が発生しなかった場合の生産量}}{\text{地震が発生した後の生産量}}$ ■ その他の産業に関しては、生産の明確な減少が見られていない(または、復興需要等により増加している)ため、サプライチェーン寸断係数は、輸送機械及び輸送機械外の製造業にのみ掛けることとする。

9. 被害額

9.3 交通寸断による影響

○基本方針

	今回の想定
評価項目	人流・物流寸断による影響を、<u>移動取りやめによる損失額</u>と<u>迂回による損失額</u>で評価 ● 移動取りやめによる損失額＝ 【人流の場合】取りやめ人流量×1人あたり出張・観光費用 【物流の場合】取りやめ物流量×1トンあたり貨物価値 ● 迂回による損失額＝迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用増分 ※「一般化費用」とは、移動にかかる金銭的・時間的コストの総和。<u>通行料金、走行経費、時間価値の合計</u>を指す。
生産関数との関係	生産関数による被害想定では、交通インフラの寸断による影響は考慮できないことから、取りやめ・迂回による社会的コストの増加分を別途推計
対象とする交通機関	道路(高速道路)、鉄道(新幹線・在来線)、空港、港湾
対象とする交通流	都道府県間の交通を対象とし、都道府県内の交通は扱わない
想定期間	施設被害や交通規制によるすべての交通機能支障が解消するまでの期間については、以下のように設定 ● 道路・鉄道：<u>1ヶ月～6ヶ月間</u> ● 空港：<u>2週間</u> ● 港湾：<u>1年間</u>

9. 被害額

9.3 交通寸断による影響

○想定手法

	道路	鉄道	空港	港湾
寸断の考え方	●道路による都道府県間人流・物流は、すべて高速道路を使用しているものと仮定 ●「震度6強以上の揺れ」及び「津波による浸水」を受ける区間で高速道路が通行停止	●鉄道による都道府県間人流は、原則、新幹線を使用しており、新幹線が存在しない場合に限り、在来線を使用しているものと仮定 ●「震度6弱以上の揺れ」及び「津波による浸水」を受ける区間で新幹線が運行停止	●津波により相当程度浸水する空港が機能停止	●非耐震バースが地震動の大きさに応じて被害を受け、機能停止 ●また、津波による浸水を受ける港湾が機能停止
行動パターン	【人流】 ●業務目的は「迂回」と「取りやめ」の両方あり ●観光目的はすべて「取りやめ」 【物流】 ●「迂回」と「取りやめ」の両方あり	【人流】 ●すべて「取りやめ」	【人流】 ●業務目的は「迂回」 ●観光目的は「取りやめ」 【物流】 ●すべて「迂回」	【物流】 ●コンテナ貨物は「迂回」（代替港湾まで陸送） ●バラ貨物は「取りやめ」
迂回ルートの設定	●被災地域を通らない迂回ルートを設定（原則として高速道路を利用） ●混雑による速度ダウンを考慮		●機能面で代替可能な空港の中で最寄りのものを代替空港として設定 ●代替空港までの迂回ルートは、被災地外では高速道路、被災地内では一般道を利用	●機能面で代替可能な港湾の中で最寄りのものを代替港湾として設定 ●代替港湾までの迂回ルートは、被災地外では高速道路、被災地内では一般道を利用

9. 被害額

9.3 交通寸断による影響

○想定手法(道路)

想定する被害			● 震度6強以上の揺れ及び津波による浸水を受ける区間で、高速道路が通行不能になる。 ● 一般車両が通行可能になるのは1ヶ月後。
行動パターン	人流		● 業務目的は、業務継続するもの(→迂回する)と業務継続しないもの(→取りやめる)がある ● 観光目的はすべて取りやめる
	物流		● 業務継続するもの(→迂回する)と業務継続しないもの(→取りやめる)がある
迂回額の算定方法	取りやめ	算定式	● 取りやめによる損失額＝取りやめ人流・物流量×原単位(人流:1人あたり出張・観光費用、物流:1トンあたり貨物価値)
	迂回	ルート設定	● 被害を受ける発着地の組合せごとに、被災地域を通らない迂回ルートを設定 ● 混雑による速度ダウンを考慮
		算定式	● 迂回による損失額＝迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用増分

○想定手法(鉄道)

想定する被害			● 震度6弱以上の揺れ及び津波による浸水を受けるエリアで新幹線・在来線が運行停止。 ● 東海道及び山陽新幹線は1ヶ月後に全線復旧し、在来線は1ヶ月後に被災区間の50%が復旧する。
行動パターン	人流		● 業務目的・観光目的ともにすべて取りやめる
	物流		(推計対象としない)
迂回額の算定方法	取りやめ		● 取りやめによる損失額＝取りやめ人流×1人あたり出張・観光費用
	迂回		(想定しない)

9. 被害額

9.3 交通寸断による影響

○想定手法(空港)

想定する被害			● 震度5強以上の揺れを受けた空港は一時閉鎖し、点検後、順次運航を再開。 ● 津波により空港の1/2程度が浸水する高知空港・宮崎空港は、土砂・がれきの除去後、3日程度で緊急輸送のための暫定運用を開始し、2週間後には民間機が就航を開始。 ● 高知空港の代替は高松空港、宮崎空港の代替は鹿児島空港
行動パターン	人流		● 業務目的は、すべて迂回して移動を継続する ● 観光目的は、すべて取りやめる ● 対象となる高知空港・宮崎空港は国内便利用が主であるため、国内便のみを対象とする。
	物流		● すべて迂回して輸送を継続する
迂回額の算定方法	取りやめ	算定式	● 取りやめによる損失額＝取りやめ人流量×原単位(1人あたり観光費用)
	迂回	ルート設定	● 取扱実績から見て機能面で代替可能と考えられる空港の中から、被災空港に最寄りの空港を代替空港として設定 高知空港⇒高松空港／宮崎空港⇒鹿児島空港 ● 代替空港までの迂回ルートは、被災地外では高速道路、被災地内では一般道を用いるものとして設定
		算定式	● 迂回による損失額＝迂回する人流・物流量×迂回による一般化費用

9. 被害額

9.3 交通寸断による影響

○想定手法(港湾)

想定する被害			● 震度6強以上の揺れ及び津波による浸水を受ける港湾が機能停止。 ● 揺れ被害については、耐震岸壁は稼働可能、非耐震岸壁は一部が使用不能となり、2年で徐々に復旧 ● 津波被害については、6か月で50%、8か月で75%、1年で100%復旧
行動パターン	物流		● コンテナ貨物(使用不能岸壁取扱分)は、代替港湾まで(から)陸送する ● バラ貨物(使用不能バース取扱分)は、輸送を取りやめる
	人流		(検討対象としない)
迂回額の算定方法	取りやめ	算定式	● 取りやめによる損失額＝被災港湾のバラ貨物輸出入額×利用不可能な岸壁の割合
	迂回	ルート設定	● 取り扱い実績から見て機能面で代替可能と考えられる港湾の中から、被災港湾に最寄りの港湾を代替港湾として設定 ● 代替港湾までの迂回ルートは、被災地外では高速道路、被災地内では一般道を用いるものとして設定
		算定式	● 迂回による損失額＝迂回する物流量×迂回による一般化費用

9. 被害額

9.4 防災・減災対策による効果の試算

○資産等の被害

- 資産等の被害は、①被害量×②原単位(単位あたり復旧額等)により推計される。
- ①被害量を減少させるためには、建物やインフラの耐震化、急傾斜地対策、出火しにくい器具等の設置、初期消火の推進、津波対策の強化等が考えられる。
- ②原単位を減少させるためには、復旧しやすい施設・工法等の技術開発、民間の創意工夫・競争等が考えられる。
- 今回は、①被害量を減少させることに着目し、以下の仮定を置いて減災対策による効果を試算する。

【試算の仮定】

- 建物の耐震化率100%
- 急傾斜地崩壊危険箇所の対策整備率100%
- 電熱器具等からの出火を防止する感震ブレーカー等の設置率100%
- 家庭用消火器等の消火資機材保有率の向上等による初期消火成功率の向上

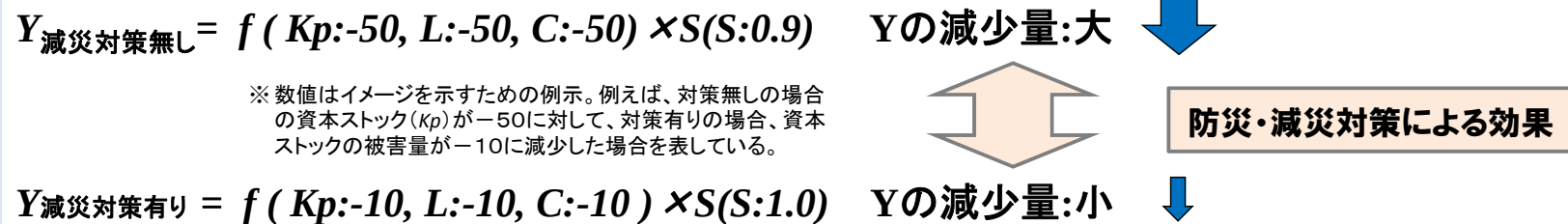
9. 被害額

9.4 防災・減災対策による効果の試算

○生産・サービス低下による影響

- 防災・減災対策によって被害量がどれだけ変化するかを求め、生産関数を構成する変数($K_p \cdot L \cdot C \cdot S$)の変化量を求めた上で、計算式にインプットすることにより、生産・サービス低下による影響の減少分を算出する。

減災対策による効果算定イメージ



- 被害量を減少させることに着目し、以下の仮定を置いて防災・減災対策による効果を試算する。
- 生産・サービス低下による影響は、資産の喪失、人的被害によるもののみでなく、サプライチェーン寸断、都市部の経済中枢機能の低下、インフラ・ライフラインの復旧スピードによって異なるが、ここでは資産の喪失と人的被害の軽減による効果を試算した。

【試算の仮定】

- 建物の耐震化率100%と火災対策等(「資産等の被害」と同じ仮定)
- 津波からの早期避難(全員が発災後すぐに避難を開始)
- 家具等の転倒・落下防止対策実施率100%
- ブロック塀の転倒防止等実施率100%