

東海地震に係る被害想定について

1. 被害想定之目的

地震被害想定之目的は、一般的には、発災時の被害を見積もり、必要な応急対策、事前対策を把握するために実施するものである。また、地方公共団体の被害想定では、被害想定結果を住民に広く公表することで、住民レベルの対策を促す効果もあると考えられる。

東海地震の被害想定については、これまで各県別に実施されてきたが、想定手法がバラバラであったり、広域的施設等の被害が計上されないなどの課題もあったことから、今回、本専門調査会において全体をとらえて被害想定を実施することで、東海地震に係る被害の大枠を把握し、主として広域的な防災対策に反映することを目的とするものである。

なお、関係地方公共団体においても東海地震に係る被害想定が実施されることとなるが、基本的な考え方や前提条件等は本被害想定と整合がとれることが望ましいが、この被害想定をもとに各地方公共団体が防災対策を行うために必要となるさらに詳細な被害想定を実施する必要がある。

2. 今回の被害想定的基本的な方針及び想定項目

今回の被害想定にあたっては、当面は以下のような基本方針に基づき、頁の被害 想定項目を対象に実施するものとする。

(1) 想定ケース

被害想定之ケースについては、建物被害之影響が最も大きいと考えられる冬之朝5時（阪神・淡路大震災と同様之ケース）、職場等多く之人が自宅から離れている秋之昼12時（関東大震災と同様之ケース）、及び、火災之影響が最も大きいと考えられる冬之夕方18時之3ケースとする。

| 南関東地震被害想定調査 （国土庁1988） | 静岡県第3次地震被害 想定調査（2001） | 兵庫県地震被害想定調査 （1999） |
|--------------------------------|-------------------------------|---------------------------------------|
| ・冬之深夜2時 ・秋之昼12時 ・冬之夕方17時 | ・冬之朝5時 ・秋之昼12時 ・冬之夕方18時 | 季節3ケース（夏、春秋、冬） × 時刻6ケース 之計18ケース |

(2) 被害想定にあたっての基本的な方針

出来る限り定量的に把握する。定量的把握が困難なものは定性的な評価を与える。

広域的な防災対策に反映することを目的としていることから、被害をマクロ的にとらえることを第一とし、それに見合った手法をとる。

被害想定項目については、主要な項目については網羅するが、細かな要因は考慮せず各地方公共団体の想定にゆだねる。

予知あり、なしのに分けた想定を行う。

被害や対策の状況の時間的な推移による変化を把握する。

警戒宣言時の経済的な影響についても定量的に把握する。

東海地震対策専門調査会で取り扱う被害想定項目

| 被害想定項目 | 東海地震の検討 | 南関東地域地震被害想定調査(国土庁,1988) | 静岡県第3次地震被害想定結果(2001) | 兵庫県地震被害想定調査(1999) |
|-------------------------|---------|-------------------------|----------------------|-------------------|
| 地震動 | | | | |
| 液状化 | | | | |
| 津波 | | | | |
| 山・崖崩れ | | | | |
| 急傾斜地崩壊危険箇所 | | | | |
| 地すべり・大規模崩壊危険箇所 | | | | |
| 建物被害 | | | | |
| 揺れによる建物被害(木造建物) | | | | |
| 揺れによる建物被害(非木造建物) | | | | |
| 液状化による建物被害 | | | | |
| 津波による建物被害 | | | | |
| 急傾斜地崩壊による建物被害 | | | | |
| 地すべり・大規模崩壊による建物被害 | | | | |
| 高層建築物・長大構造物 | | | | |
| 火災被害 | | | | |
| 炎上出火件数 | | | | |
| 延焼(焼失面積・焼失棟数) | | | | |
| 人的被害 | | | | |
| 建物被害による死傷者数 | | | | |
| 津波による死傷者数 | | | | |
| 急傾斜地崩壊による死傷者数 | | | | |
| 地すべり・大規模崩壊による死傷者数 | | | | |
| 火災による死傷者数 | | | | |
| ブロック塀倒壊による死傷者数 | | | | |
| 屋外落下物による死傷者数 | | | | |
| 屋内収容物の移動・転倒による死傷者数 | | | | |
| 道路上の自動車への落石等による死傷者数 | | | | |
| 鉄道事故による死傷者数 | | | | |
| 要救助者数 | | | | |
| ライフライン被害 | | | | |
| 上水道被害 | | | | |
| 下水道被害 | | | | |
| 電力被害 | | | | |
| 都市ガス被害 | | | | |
| 電話・通信被害 | | | | |
| 交通・輸送施設被害 | | | | |
| 道路被害 | | | | |
| 鉄道被害 | | | | |
| 港湾被害 | | | | |
| 飛行場・ヘリポート被害 | | | | |
| 生活支障 | | | | |
| 住機能支障(避難者数) | | | | |
| 飲食機能支障(食料・飲料水、生活必需品不足量) | | | | |
| 医療機能支障(要転院患者数、医療需給過不足数) | | | | |
| 経済機能支障 | | | | |
| 経済機能支障(地域経済に与える被害額) | | | | |
| その他被害 | | | | |
| 危険物施設被害(石油コンビナート等) | | | | |
| 文化財被害 | | | | |
| 集客施設被害 | | | | |
| 津波による建物以外の被害 | | | | |

■ は定量的な評価を行う項目、 ■ は定性的な評価を行う項目。

東海地震に係る被害想定項目とそれぞれの想定手法の概要

| 被害想定項目 | | 想定手法 |
|-------------------|--|--|
| 地震動 | | 「東海地震に関する専門調査会」及び本調査会検討結果による |
| 液状化 | | 「東海地震に関する専門調査会」検討結果による |
| 津波 | | 〃 |
| 山・崖崩れ | 急傾斜地崩壊危険箇所 | 〃 |
| 建物被害 | 揺れによる建物被害 (全壊棟数、半壊棟数) | ・ 阪神・淡路大震災時の西宮市、鳥取県西部地震、芸予地震の実態に基づく、計測震度と全壊率の関係式を活用 (木造建物) S35 以前 / S36 ~ S56 / S57 以降の3区分に分けて算出 (非木造建物) 建築年次の区分はせず1区分で算出 |
| | 液状化による建物被害 (全壊棟数、半壊棟数) | ・ 既往地震の被害事例に基づき、液状化危険度ランク(PL 値により設定)と全壊率の関係を利用 (木造建物、非木造建物) |
| | 津波による建物被害 (大破棟数、中破棟数) | ・ 既往地震津波の被害事例をもとに浸水深と被害程度の関係を設定した、首藤の手法(1990年)を採用 (木造建物、非木造建物) |
| | 急傾斜地崩壊による建物被害 (全壊棟数、半壊棟数) | ・ 斜面災害の起こりうる箇所の危険度ランクを設定し、宮城県沖地震、伊豆大島近海地震の被害事例を適用した崩壊率による算出 |
| | 地すべり・大規模崩壊による建物被害 | ・ 定性的な評価 |
| | 高層建築物・長大構造物 | ・ 別途WGを設置し検討 |
| | 出火 (炎上出火件数) | ・ 阪神・淡路大震災時の火災事例を基に全壊率と出火率の関係を求め、これに時刻による補正を行った、静岡県的手法(2001年)を採用 ・ 上記により求められる全出火件数のうち、半数は初期消火に成功すると考え、残り半数が炎上出火にいたるとする。 |
| 延焼 (焼失棟数、焼失面積) | ・ 阪神・淡路大震災における被害実績や建設省総合技術開発プロジェクトによるシミュレーション結果から不燃領域率と焼失率の関係を導き出した、大阪府の手法(1997)を採用。 | |

| 被害想定項目 | 想定手法 |
|--|---|
| 人的被害 建物被害による人的被害 （死者数、負傷者数、重傷者数、重篤者数） | <p>< 死者数の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、阪神・淡路大震災時の被害事例を基に全壊率と死者率の関係を設定し算定 <p>< 負傷者数の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・阪神・淡路大震災時の被害事例を基に建物被害率(全壊率 + 1/2 半壊率)と負傷者率(重傷者率)の関係を設定した、大阪府の手法(1997年)を採用 <p>< 重傷者数の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・阪神・淡路大震災時の被害事例を基に全壊率と重傷者率の関係を設定し算定 <p>< 重篤者数の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・阪神・淡路大震災時の被害事例を基に、重傷者の2割を重篤者として設定した <p>(注) 昼夜間人口、時間帯別の屋内滞留率を考慮</p> |
| 津波による人的被害 （死者数） | <ul style="list-style-type: none"> ・北海道南西沖地震津波時の被害事例を基に建物被害率(大破率 + 1/2 中破率)と死者数の関係を設定し算定 <p>(注) 昼夜間人口、時間帯別の屋内滞留率、津波到達時間を考慮</p> |
| 急傾斜地崩壊による人的被害 （死者数、重傷者数） | <ul style="list-style-type: none"> ・伊豆大島近海地震時の被害事例をもとに、崖崩れによる建物大破数と死者数・重傷者数の関係を導き出した静岡県的手法(2001)を採用 |
| 地すべり・大規模崩壊による人的被害 | <ul style="list-style-type: none"> ・定性的な評価 |
| 火災による人的被害 （死者数、負傷者数） | <p>< 死者の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・阪神・淡路大震災時の火災事例を基に、焼失棟数と死者数の関係を導き出し、火災による死者数を想定 <p>< 負傷者数の想定 ></p> <ul style="list-style-type: none"> ・過去10年間の大阪府域の平常時における火災事例を基に、死者数と負傷者数の比率を設定した、大阪府の手法(1997年)を採用 <p>(注) 時間帯別の屋内滞留率を考慮</p> |
| ・ブロック塀・石塀の倒壊 ・屋外落下物 ・屋内収容物の移動・転倒 ・道路上の自動車への落石・崩土 ・鉄道事故 | <ul style="list-style-type: none"> ・定性的な評価 |

| 被害想定項目 | | 想定手法 |
|-----------|------------------------------------|---|
| | 下敷き・生き埋めによる要救助者 (要救助者数) | ・阪神・淡路大震災の被害事例をもとに、倒壊建物内滞留者数と要救助者数の関係を導出し、要救助者数を算定 |
| ライフラインの被害 | 上水道被害 (断水需要家数(断水率)) | ・阪神・淡路大震災の被害事例を基に、揺れの強さと被害率の関係式等から各都道府県毎の配水管・送水管の被害量をマクロで把握し、断水がどの程度発生するかを想定 |
| | 下水道被害 (処理支障要家数(供給支障率)) | ・阪神・淡路大震災の被害事例を基に、揺れの強さと被害率の関係式等から各都道府県毎の枝線管渠・幹線管渠の被害量をマクロで把握し、処理支障がどの程度発生するかを想定 |
| | 電力施設被害 (停電需要家数(機能支障率)) | ・阪神・淡路大震災の被害事例を基に、揺れの強さと被害率の関係式等から各事業者毎の配電柱・架空配電線・地中配電線の被害量をマクロで把握し、停電がどの程度発生するかを想定 |
| | 都市ガス被害 (低圧導管・中圧導管の被害箇所数(被害率)) | ・阪神・淡路大震災の被害事例を基に、揺れの強さと被害率の関係式等から各事業者毎の低圧導管、中圧導管の被害量をマクロで把握 |
| | 電話・通信施設被害 (電話電柱の被害本数、架空線の被害延長等) | ・阪神・淡路大震災の被害事例を基に、揺れの強さと被害率の関係式等から、各事業者毎の電話電柱・架空線・地下ケーブルの被害量をマクロで把握する。 |
| 交通・輸送施設被害 | 道路 (影響度評価ランク) | ・大都市圏では、全ての高速道路・国道の2種類を対象 ・その他の地域では、高速道路、交通量の多い主要国道を対象 ・揺れ、液状化、津波、斜面災害の要因別に、影響度ランクを設定 ・上記をもとに総合評価を判定 |
| | 鉄道 (影響度評価ランク) | ・新幹線及びJR在来線を対象 ・揺れ、液状化、津波、斜面災害の要因別に、影響度ランクを設定 ・上記をもとに総合評価を判定 |
| | 港湾 (影響度評価、機能低下) | ・各港湾の影響度を評価し、物資取扱量の機能低下を想定 ・各港湾の影響度評価ランクは、道路被害の想定手法と同様 |
| | 空港、ヘリポート | ・各空港の影響度評価ランクは、道路被害の想定手法と同様。 ・個別の空港において、影響度評価、浸水評価を行う ・ヘリポートについては、定性的な評価 |

| | 被害想定項目 | 想定手法 |
|--------|---|---|
| 生活支障 | 住機能支障 (避難者数・避難世帯数 (避難先別)) | <ul style="list-style-type: none"> ・短期的住機能支障では、建物被害やライフライン被害を起因とする避難者数(避難所生活者、避難所外生活者)を想定 ・大破・中破・焼失棟数率、断水率をもとに避難者数(世帯数)を推計 |
| | 飲食機能支障 (食料、飲料水、生活必需品) | <ul style="list-style-type: none"> ・食料需要は阪神・淡路大震災の事例に基づき避難所生活者の1.2倍と設定し算定(1日3食を原単位) ・給水需要量は断水世帯を給水需要者として算定(地震発生から3日間は1日3リットル、それ以降は1日20リットルを原単位) |
| | 医療機能支障 (要転院患者数、医療需給過不足数) | <ul style="list-style-type: none"> ・要転院患者数は、平常時入院者数をベースに、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設定して算出 ・医療需給過不足数は、死傷者数をベースに需要を、病床数・空床率・建物被害率等より供給を算出 |
| 経済機能支障 | 経済機能支障 (被災(警戒宣言)地域内における生産活動停止の影響額、被災(警戒宣言)地域外における幹線交通途絶の影響額) | <ul style="list-style-type: none"> ・直接効果として、迂回、業務機会の損失、観光消費の減少、生産活動の停止を想定 ・間接効果として、地域間産業連関表による影響波及を算出 |
| その他被害 | 危険物施設被害(石油コンビナート等) | ・定性的な評価 |
| | 文化財の被害 | ・定性的な評価 |
| | 集客施設被害 (影響人口) | ・定性的な評価 |
| | 津波による漁船・船舶、水産関連施設被害 | ・定性的な評価 |

被害想定手法

1. 建物被害

1) 揺れによる建物被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 揺れによる建物全壊・半壊棟数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 「全壊」の定義は、自治体の罹災証明における判別定義に従う。(義援金配分の際に「全壊」の扱いを受ける建物被害)
- ➔ 上限値・中間値・下限値による推計値を算出する。
- ➔ 木造建物・非木造建物の**構造別**に異なる被害率テーブルを用いる。
- ➔ 木造建物については、さらに**建築年次別**(S35年以前 / S36 ~ S55 / S56年以降)に区分して算出・集計を行う。
- ➔ 非木造建物については、建築年次による区分を行わない。

被害想定手法

< 揺れによる木造建物の被害 >

- ➔ **計測震度と被害率との関係(被害率テーブル)**から、揺れによる建物被害を算出する。
- ➔ **兵庫県南部地震における西宮市のデータ(町丁目別)、鳥取県西部地震における鳥取市のデータ、芸予地震における呉市のデータを活用する。(別紙1)**
- ➔ 木造建物全壊率については、山崎の手法(1999)に代表される多くの有識者の提案に従い、標準正規分布の累積確率密度関数を用いて表現する。
 - ▶ $P(I) = \{1 - \Phi(x)\} / \Phi(x)$
 - ▶ ここで、 $P(I)$:被害が発生する確率、 I :計測震度、 $\Phi(x)$:標準正規分布の累積確率密度関数、 μ : I の平均値、 σ : I の標準偏差
- ➔ ただし、回帰によって求めた最適なパラメータ(μ 、 σ)を用いると、震度6強以上に多く分布する兵庫県南部地震の全壊率に影響され、震度6弱以下の全壊率が鳥取県西部地震や芸予地震の実態より大きめに再現されてしまう。
- ➔ そこで、鳥取、芸予の実態を反映させるため、計測震度5.5で全壊率がゼロに漸近するよう、関数のパラメータ(μ 、 σ)を調整する。

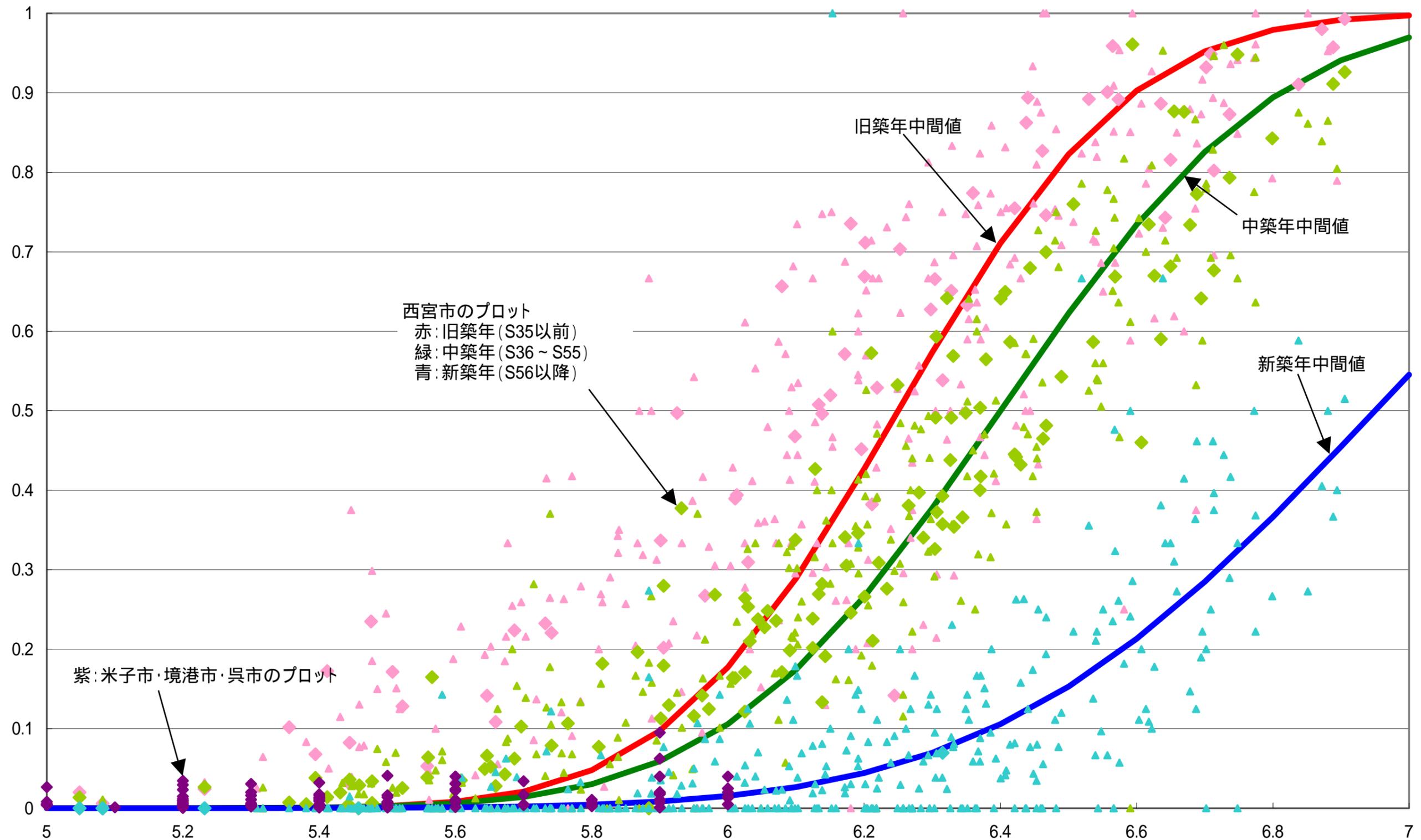
< 揺れによる非木造建物の被害 >

- ➔ 木造建物と同様、兵庫県南部地震における西宮市のデータ、鳥取県西部地震における鳥取市のデータ、芸予地震における呉市のデータを活用する。
- ➔ 非木造建物全壊率については、上記のプロットデータの特徴から、被害の出始める震度を切片とした直線を仮定する。(別紙2)

別紙 1

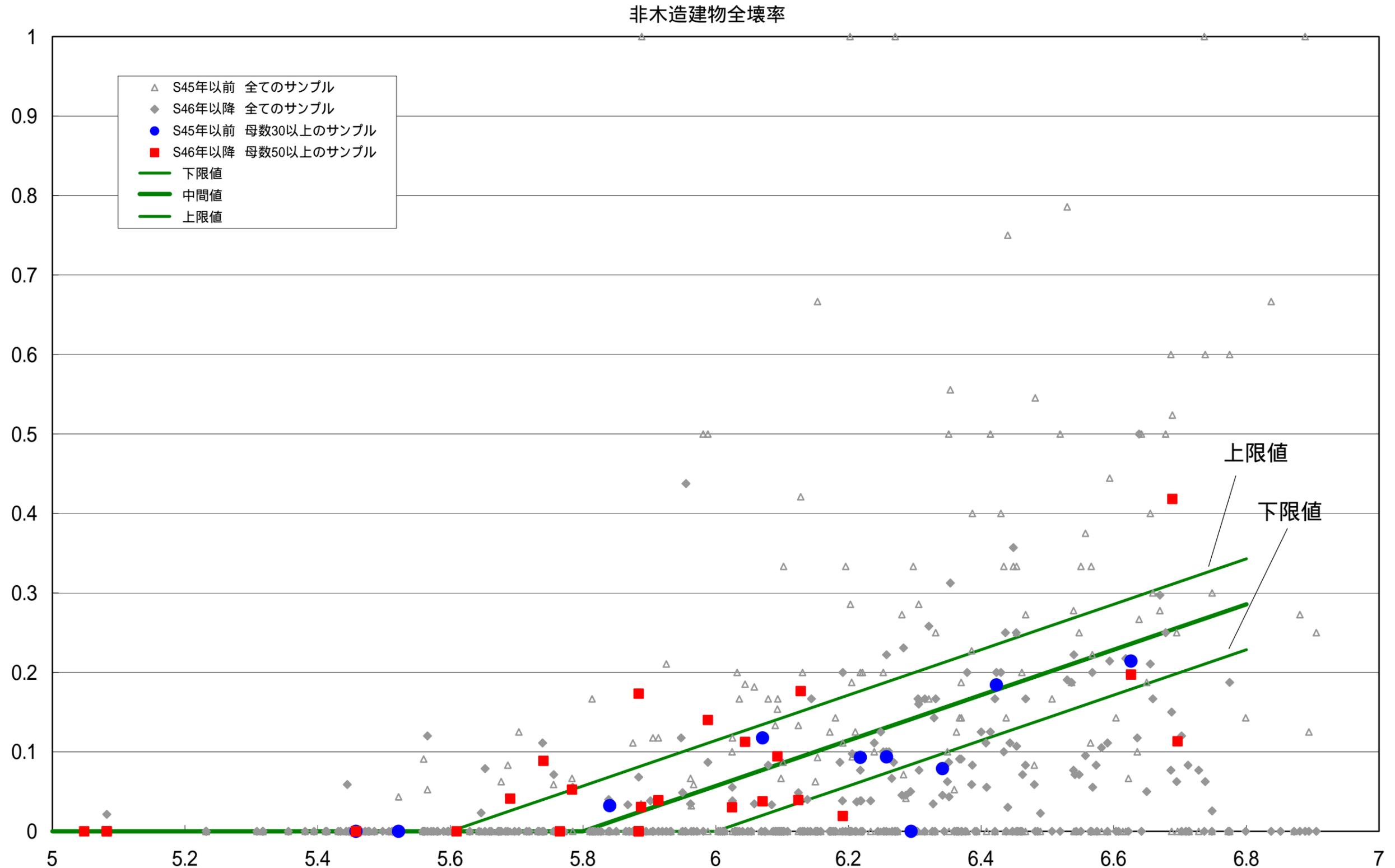
- ▶ 本手法においては、木造建物全壊率の建築年次による区分を3区分としている。これは、S35年、S55年を境に、準拠している建築基準が大きく異なるためであり、これによって建物自体の耐性が大きく変化しているからである。
- ▶ 以下は、旧築年(S35年以前)、中築年(S36～S55)、新築年(S56年以降)の全壊率テーブルの違いを示している。築年別の西宮市のプロットからも、建築基準が異なる場合の全壊率が大きく異なっていることがわかる。

木造建物全壊率



別紙 2

- 揺れによる非木造建物全壊率は以下のテーブルで表現される。これは、山崎の研究(1999)で用いられた西宮市のデータをもとにして作成された。
- ただし、木造と比較して、各震度における全壊率の分散の度合いが大きいため、母数の大きいプロットのみを対象とし、旧築年建物のプロットが概ね上限と下限の範囲内に収まるように、線形による被害率テーブルを設定した。
- 新築年の建物については、さらにプロットの分散が大きく、旧築年建物の全壊率の傾向と比較して有意な差が見られないため、旧築年建物のテーブルを使用するものとした。



2) 液状化による建物被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 液状化による建物全壊・半壊棟数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 液状化危険度(ランク)は当該メッシュのPL値をもとに決定する。
- ➔ 木造建物・非木造建物の**構造別**に異なる被害率テーブルを用いる。
- ➔ 木造建物については、さらに**建築年次別**(S35年以前 / S36年以降)に区分して算出・集計を行う。

被害想定手法

< 液状化による建物被害 >

- ➔ **液状化判定結果と被害率の関係**から、液状化による建物被害を算出する。
- ➔ 液状化危険度をPL値によってランク分けし、そのうちランクA及びBに対して建物被害が発生するものとする。
 - ▶ ランクA: $PL > 15.0$
 - ▶ ランクB: $15.0 > PL > 5.0$
- ➔ 被害率テーブルは、静岡県の手法(1999)に基づき、既往地震の被害事例から求めた被害率を適用する。

液状化による木造建物全壊率

| ランク | S35年以前 | S36年以降 |
|-----|--------|--------|
| A | 13.3% | 9.6% |
| B | 6.65% | 4.8% |

液状化による非木造建物全壊率

| ランク | 杭なし | 杭あり |
|-----|-------|------|
| A | 23.2% | 0.0% |
| B | 11.6% | 0.0% |

杭あり: 4F以上の建物及び
S55以降の1~3Fの建物の20%

3) 津波による建物被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 津波による建物全壊・半壊棟数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 津波による建物被害の要因としては、**津波水位の効果のみ**を対象とする。
 - ▶ 津波による建物被害は、水位と流速との相乗効果によるものがあるが、これらの相乗効果を考慮したマクロ予測手法が確立されていないため、本専門調査会における被害想定では、水位の効果のみを考慮する。
- ➔ 建物被害の評価に用いるパラメータとしては、**津波浸水深**を用いる。

被害想定手法

- ➔ 過去の津波の被害事例に基づき、浸水深と被害区分との関係を導き出している首藤の手法(1988)を用いて、津波による建物被害を想定する。
- ➔ 首藤の手法における浸水深と被害区分との関係は、以下の表で表される。

| 被害区分 | 浸水深(H) | |
|--------|-----------------|------------|
| | 木造建物 | 非木造建物 |
| 床上(全壊) | 2.0m H | — |
| 床上(半壊) | 1.0m $H < 2.0m$ | — |
| 床上(軽微) | 0.5m $H < 1.0m$ | 0.5m H |
| 床上浸水 | $H < 0.5m$ | $H < 0.5m$ |

4) 急傾斜地崩壊による建物被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ▶ 急傾斜地崩壊による建物全壊・半壊棟数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ▶ 急傾斜地崩壊の起こりうる箇所の危険度ランク別に**崩壊確率**を定める。
- ▶ 崩壊した箇所の被害については、斜面崩壊による**震度別被害率**を適用する。
- ▶ 崩壊確率と被害率から、斜面災害による建物被害の期待値を算出する。

被害想定手法

- ▶ 急傾斜地崩壊の起こりうる箇所のデータを用いて、震度分布との重ね合わせにより、当該メッシュの危険度ランクを判定する。
- ▶ 危険度ランク別の崩壊確率については、静岡県の手法(1999)に基づき、1978年宮城県沖地震の実態を適用する。

| ランク | 崩壊確率 |
|-----|------|
| A | 95% |
| B | 10% |
| C | 0% |

- ▶ 崩壊箇所の震度別被害率については、静岡県の手法(1999)に基づき、宮城県沖地震と伊豆大島近海地震の実態を適用する。

| | ～震度4 | 震度5弱 | 震度5強 | 震度6弱 | 震度6強 | 震度7 |
|-----|------|------|------|------|------|-----|
| 全壊率 | 0% | 6% | 12% | 18% | 24% | 30% |
| 半壊率 | 0% | 14% | 28% | 42% | 56% | 70% |

- ▶ メッシュ内の全建物棟数に、メッシュ内危険箇所の面積割合、崩壊確率、震度別被害率を掛け算して、斜面災害による建物被害の期待値を算出する。

2. 火災被害

1) 出火の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線からの炎上出火件数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 出火要因としては、一般火気器具、電熱器具、電気機器・配線からの出火のみを対象とする。
 - ▶ 阪神・淡路大震災時に神戸市内で発生した火災の大半が一般家屋からの出火であった。
 - ▶ 阪神・淡路大震災で注目された通電やガス漏れを原因とする断続的な火災については、予測手法が確立されていないため、被害想定対象から除外する。
 - ▶ また、阪神・淡路大震災では、危険物施設からの出火は全く発生しておらず、化学薬品からの出火も全体の約2%(7件)と少数であることから、これらについては、被害想定対象から除外する。
- ➔ 本被害想定では、地震時に発生する全ての出火(全出火)のうち、家人、隣人、自主防災組織等が初期消火に失敗し、組織的な消防活動が必要とされる**炎上出火**を取り扱う。
- ➔ 発災季節・発災時刻としては、地震火災からみて最悪の条件と考えられる**冬の夕方18時を始め、冬の早朝5時、夏の昼12時の3ケース**を設定する。

被害想定手法

- ➔ 阪神・淡路大震災時の火災事例をもとに、全壊率と炎上出火率との関係を求め、さらに時刻による補正等を行った、静岡県的手法(2001)を用いて、全出火件数(炎上出火件数)を算定する。
- ➔ この手法では、阪神・淡路大震災の知見を踏まえ、電気関係からの火災も考慮される。

2) 延焼の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 焼失棟数、焼失面積(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 延焼については、過去のデータを参考にしつつ、炎上出火件数のうち、地域の消防力の運用により消されず残った火災を**残火災**として設定し、**残火災を対象として延焼規模を想定**する。

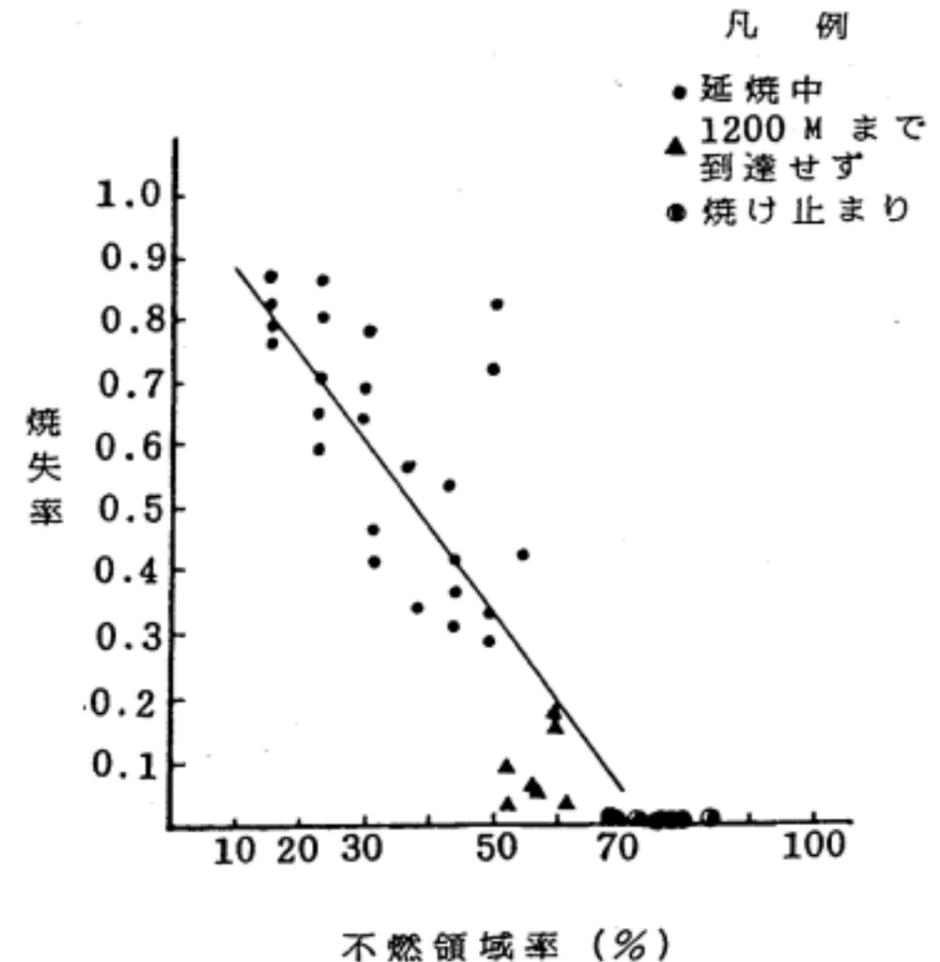


図 不燃領域率と焼失率の関係

出所)大阪府地震被害想定調査
(平成9年3月、大阪府)

3. 人的被害

1) 建物被害による死傷者数等の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 死者数・負傷者数・重傷者数・重篤者数(市町村単位)

想定の基本的考え方

- ➔ 死者の発生要因としては、**建物の全壊**、負傷者の発生要因としては、**建物の全壊及び半壊**を対象とする。
 - ▶ 阪神・淡路大震災では、家屋の倒壊などによる窒息・圧死が死者全体の約80%を占めており、多くの人々が倒壊した家屋の下敷きとなり亡くなった。
- ➔ 木造建物と非木造建物では、死者等の発生の様相が異なることから、**木造建物、非木造建物を区別し**、それぞれの建物からの死者数・負傷者数を想定する。
- ➔ 当該地震の発生時刻に建物内(住宅内、その他施設内)にどれだけの人がいるか、その**滞留状況**について考慮する。
 - ▶ データ収集上の制約があり、土日曜・祝日、平日による滞留状況の違いまで考慮することは難しい。

被害想定手法

- ➔ 比較的最近で300人以上の死者が発生した**5つの地震(鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、阪神・淡路大震災)**の被害事例をもとに、**木造建物全壊棟数と死者数の関係を導き出し、死者数を想定する**。木造建物全壊棟数と死者数の関係は以下の式で表される。
 - ▶ **(木造建物からの死者数) = 0.0676 × (木造建物全壊棟数)**
- ➔ 非木造建物からの死者数については、木造建物からの死者数と同じ式によって算出し、静岡県(1999)の手法を加味した補正係数を乗じる。
 - ▶ 静岡県(1999)では、阪神・淡路大震災の結果をもとに、死者率/全壊率の値を、木造:0.0629、非木造:0.0155としている。
 - ▶ **(非木造建物からの死者数) = 0.0676 × (非木造建物全壊棟数) × 補正係数(0.0155 / 0.0629)**
- ➔ 負傷者の想定については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに負傷者率と建物被害率(全壊率 + 1/2半壊率)の関係を設定した、大阪府の手法(1997)を用いる。負傷者率と建物被害率の関係は以下の式で表される。

- ▶ (木造・非木造建物からの負傷者率)
 - = 0.12 × (木造・非木造建物被害率) (0% 建物被害率 < 25%)
 - = 7 - 0.16 × (木造・非木造建物被害率) (25% 建物被害率 < 37.5%)
 - = 1 (37.5% 建物被害率)

- ➔ 重傷者の想定については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに、以下のような重傷者率と建物全壊率の関係を導き出している。

- ▶ (木造・非木造建物からの重傷者率) = 0.0309 × (木造・非木造建物全壊率)

- ➔ 上記の基本式に、各時間帯ごと、各施設ごとの滞留者比率を乗じることにより、死者数、負傷者数及び重傷者数を算定する。

- ▶ (各時間毎の滞留者比率) = (各時間毎の滞留者数) / (夜間人口)

- ▶ (滞留者) = (住宅内滞留者) + (その他施設内滞留者) + (移動者)

- ▶ 上記を静岡西縁都市圏パーソントリップ調査(平成7年度)により把握

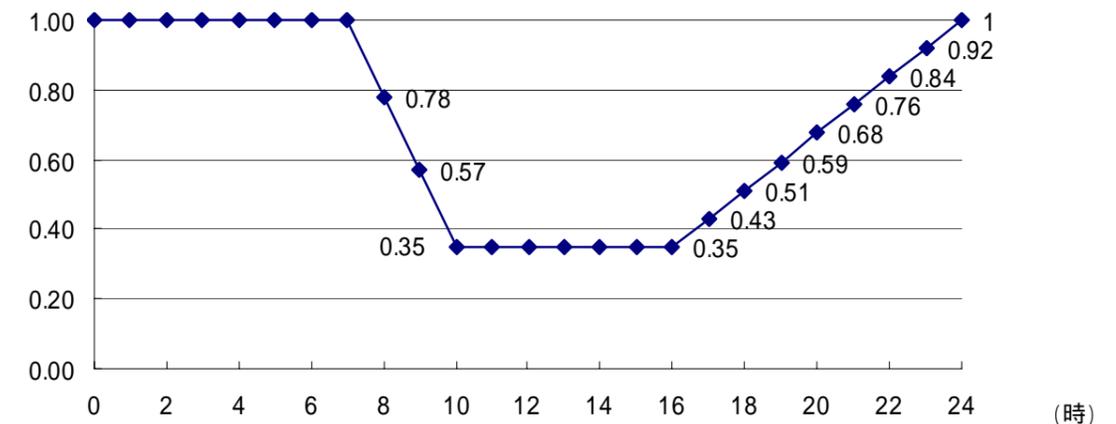


図 住宅内滞留者の比率(時間帯別)

出所)静岡西縁都市圏パーソントリップ調査(平成7年度)を基に作成

- ➔ **予知ありの場合**については、「東海地震についての県民意識調査」(平成12年2月、静岡県)の結果を用いて、警戒宣言時に適切な対処ができる人がどれだけいるかを示した、**警戒宣言時対応係数(0.739)**を設定する。警戒宣言発令時の死者数、負傷者数は以下の式により計算される。

- ▶ (警戒宣言発令時の死者数・負傷者数) = (上記の死者数・負傷者数の基本式) × (1 - 警戒宣言時対応係数)

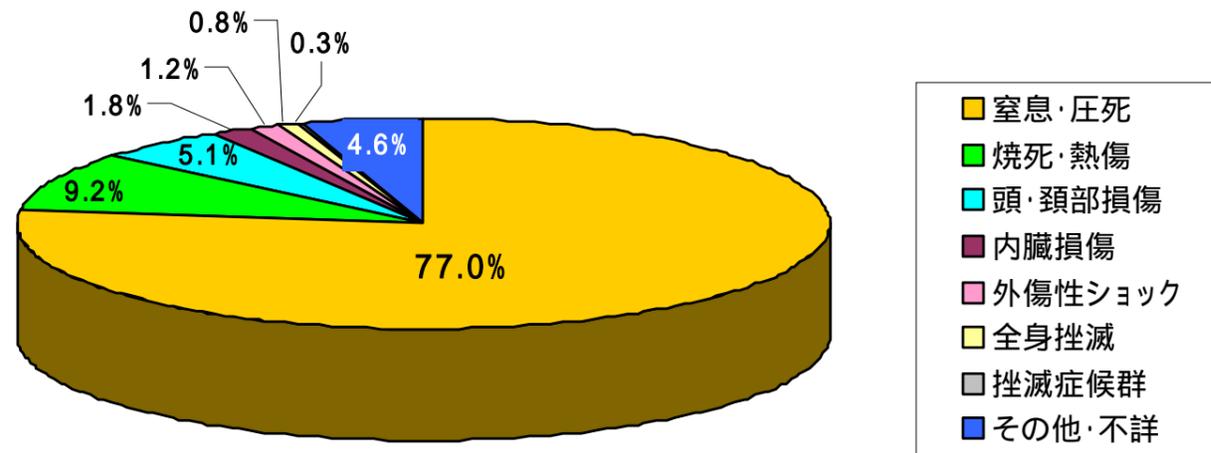


図 阪神・淡路大震災における死者発生要因

出所)人口動態統計からみた阪神・淡路大震災による死亡の状況(旧厚生省)

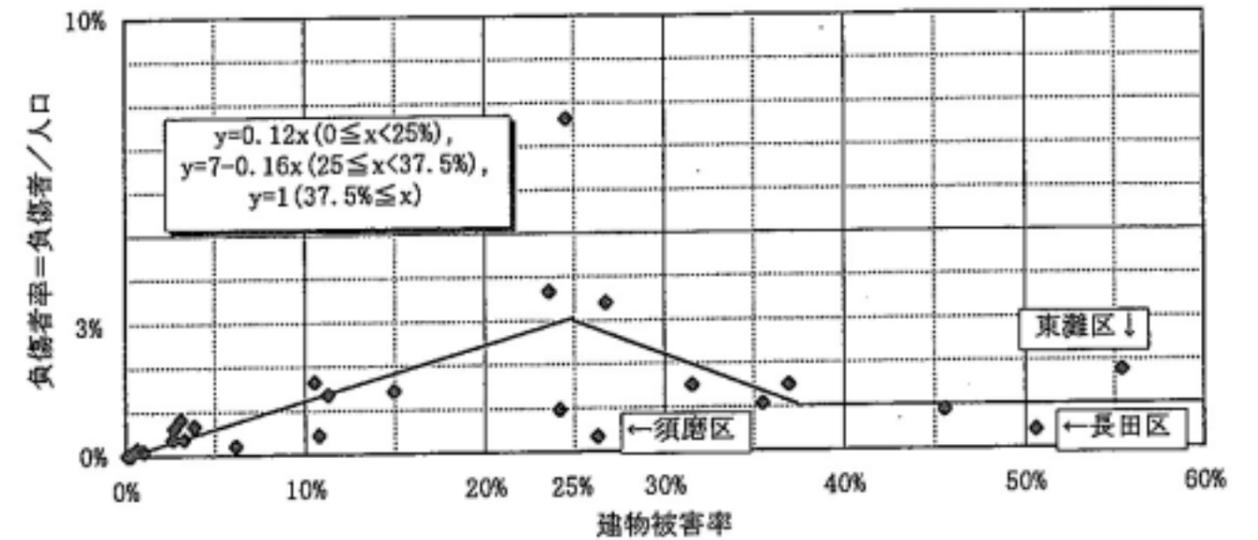


図 阪神・淡路大震災時における建物被害率と負傷者率の関係

出所)大阪府地震被害想定調査(平成9年3月、大阪府)

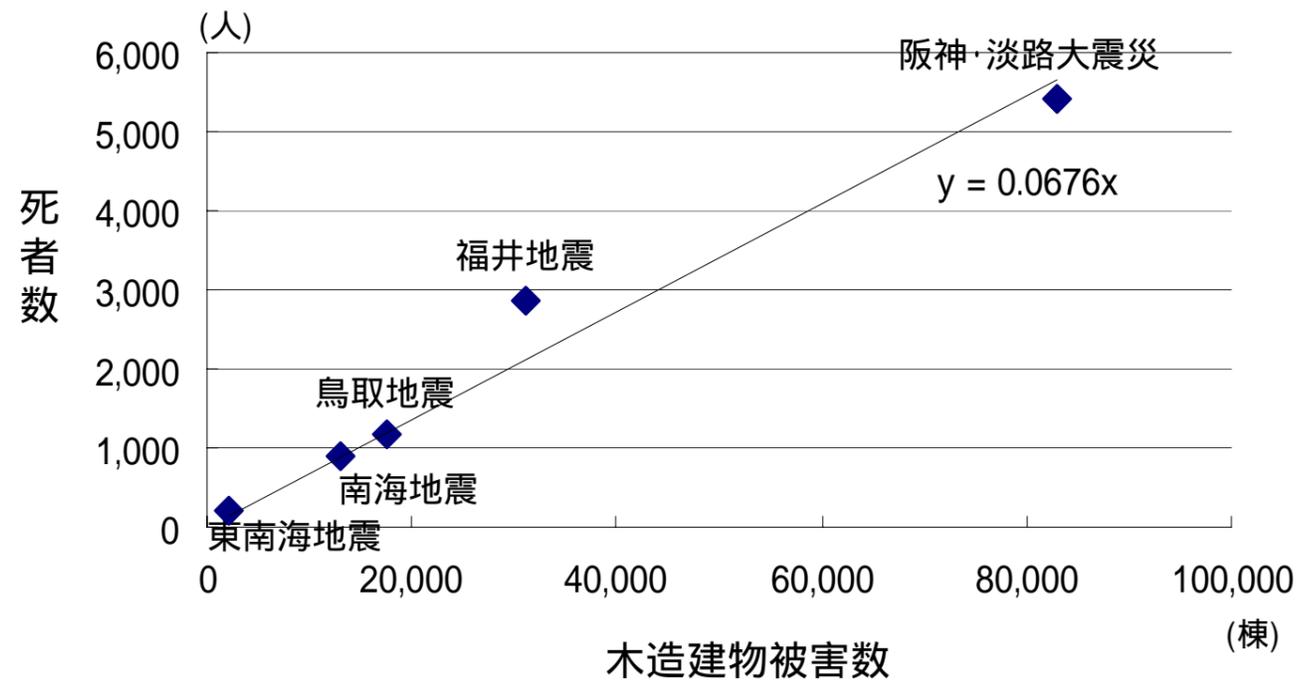


図 過去5地震からみた死者数と木造建物被害数との関係

注1)鳥取地震(1943)のデータは、鳥取県鳥取市、岩美郡、気高郡を対象としたものである。
 注2)東南海地震(1944)のデータは、三重県吉津、尾鷲、長島、木本、静岡県袋井を対象としたものである。
 注3)南海地震(1946)のデータは、和歌山県御坊、田辺、新宮各警察署管内、兵庫県洲本警察署管内、徳島県海部郡、高知県高知港、中村、須崎各警察署管内を対象としたものである。
 注4)福井地震(1948)のデータは、福井県足羽郡、吉田郡、坂井郡、今立郡、丹生郡、江沼郡を対象としたものである。
 注5)阪神・淡路大震災(1995)のデータは、兵庫県神戸市、西宮市、芦屋市、宝塚市、北淡町を対象としたものである。

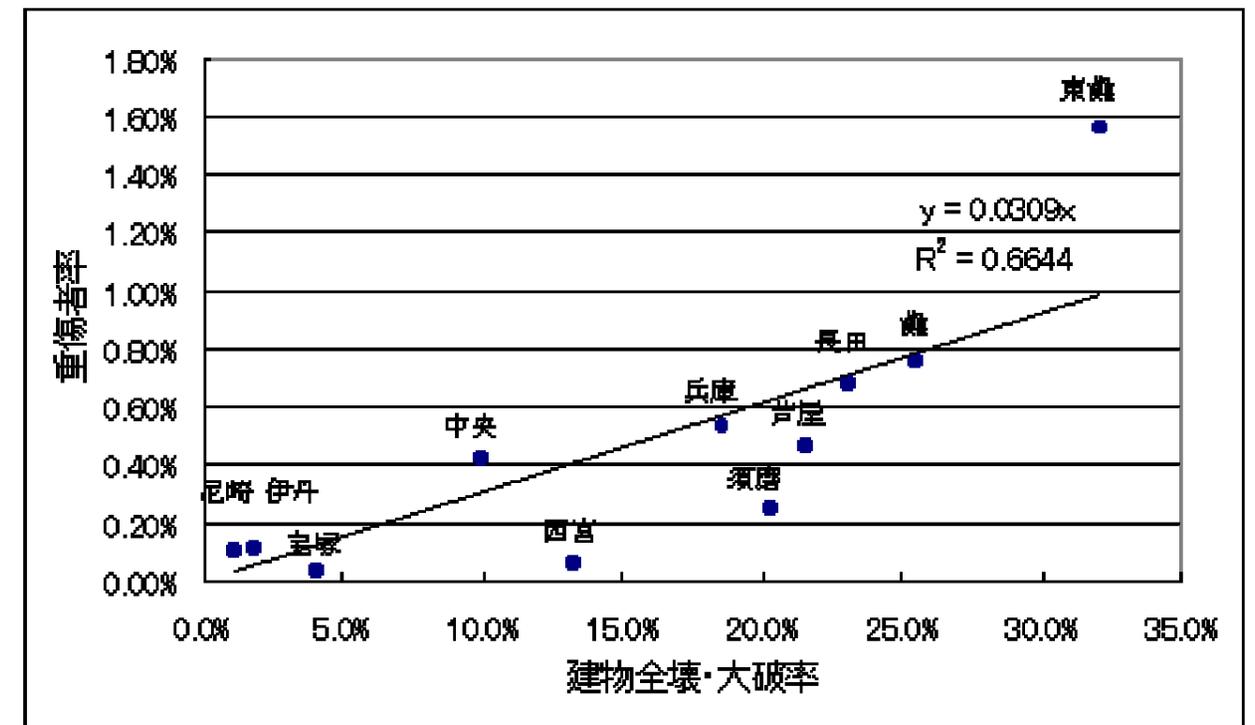


図 阪神・淡路大震災時における建物全壊率と重傷者率の関係

注)各市区別の建物全壊率データは、旧建設省建築研究所の調べによるものである。

2)津波による死者数の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 死者数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 死者の発生要因としては、**津波による建物の全壊及び半壊**を対象とする。
 - ▶ 北海道南西沖地震津波において犠牲者を出した地域では、いずれも家屋の全壊流失が発生している。
- ➔ 当該地震の発生時刻に建物内にどれだけの人があるか、その**滞留状況**について考慮する。
 - ▶ データ収集上の制約があり、土曜・祝日、平日による滞留状況の違いまで考慮することは難しい。
- ➔ 北海道南西沖地震津波では、津波の来襲を予想し、いち早く高台に逃げるといった地震直後のとっさの判断が生死をわけた。また、こうした判断に役立ったのは日本海中部地震時の経験であると言われていたことから、**津波避難に関する普及啓発からみた初動対応(早期避難)の可能性**について考慮する。
 - ▶ 北海道南西沖地震津波時の奥尻町、大成町の早期避難率はそれぞれ約78%、約54%である。
- ➔ 各地域の**津波第一波の到達時間からみた初動対応(早期避難)の可能性**についても考慮する。

被害想定手法

- ➔ 北海道南西沖地震津波の被害事例をもとに、建物被害率(全壊率 + 1/2半壊率)と死者数の関係を導き出した、静岡県的手法(2001)を参考に死者数を想定する。建物被害率と死者数の関係は以下の式で表される。
 - ▶ (死者数) = $0.0424 \times \exp\{0.1763 \times (\text{建物被害率})\} / 100 \times \text{建物内滞留人口}$
 - ▶ ただし、死者率については北海道南西沖地震津波時の最大である4.5%を上限とした。
- ➔ 上記の基本式に、早期避難による補正、津波到達時間による補正を加えて、死者数を算出する。

早期避難

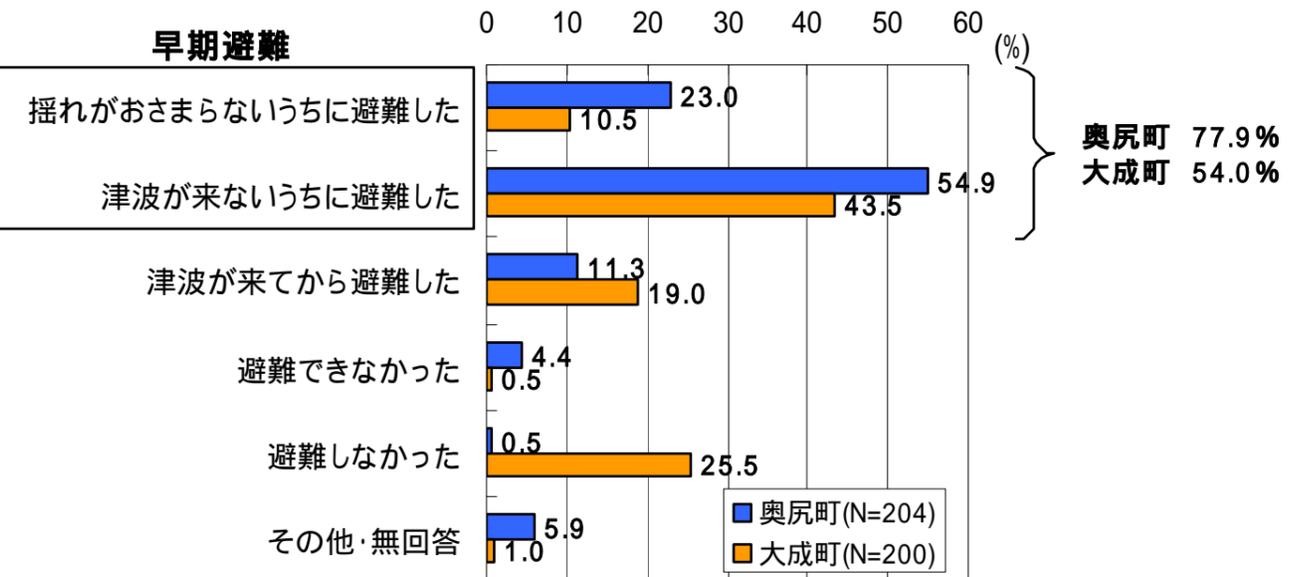


図 避難の時期

出所) 1993年北海道南西沖地震における住民の対応と災害情報の伝達
(1994年1月、東京大学社会情報研究所「災害と情報」研究会)

3) 山・崖崩れによる死者数・重傷者数の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 死者数・重傷者数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ **揺れにより引き起こされた斜面の崩壊(崖崩れ)により家屋が倒壊し、それに伴って死者及び重傷者が発生する場合**を想定する。
 - ▶ 斜面の崩壊により道路・鉄道が被災し、人的被害につながる場合には、地震が発生した時刻にその危険な場所を通行していたかどうかという偶然性に依存する部分が強いため、想定しない。
- ➔ 当該地震の発生時刻に建物内にどれだけの人がいるか、その**滞留状況**について考慮する。
 - ▶ データ収集上の制約があり、土日曜・祝日、平日による滞留状況の違いまで考慮することは難しい。

被害想定手法

- ➔ 伊豆大島近海地震(1978)時の東伊豆町・河津町の被害事例をもとに、崖崩れによる建物全壊数と死者数(重傷者)の関係を導き出した、静岡県の手法(2001)を用いて死者数(重傷者)を想定する。
- ➔ 崖崩れによる建物全壊数と死者数(重傷者)の関係は以下の式で表される。
 - ▶ (崖崩れによる死者数) = $0.181 \times$ (崖崩れによる全壊棟数)
 - ▶ (崖崩れによる重傷者数) = $0.306 \times$ (崖崩れによる全壊棟数)
- ➔ 伊豆大島近海地震(1978)は12時過ぎに発生していることから、上記の基本式に、時間帯による建物内滞留者に関する補正を加えると、崖崩れによる死者数(重傷者数)は、以下の式で表される。
 - ▶ (崖崩れによる死者数) = (基本式) \times (当該時間の滞留者比率) / (12時の滞留者比率)
 - ▶ (崖崩れによる重傷者数) = (基本式) \times (当該時間の滞留者比率) / (12時の滞留者比率)

4) 火災による死傷者数の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 死者数・負傷者数(市町村単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 死者及び負傷者の発生要因としては、**延焼火災**を対象とする。
- ➔ 当該地震の発生時刻に建物内にどれだけの人がいるか、その**滞留状況**について考慮する。
 - ▶ データ収集上の制約があり、土日曜・祝日、平日による滞留状況の違いまで考慮することは難しい。

被害想定手法

- ➔ 阪神・淡路大震災時の火災事例をもとに、焼失棟数と死者数の関係を導き出し、火災による死者数を想定する。焼失棟数と死者数の関係は以下の式で表される。

- ▶ (火災による死者数) = $0.108 \times$ (焼失棟数)

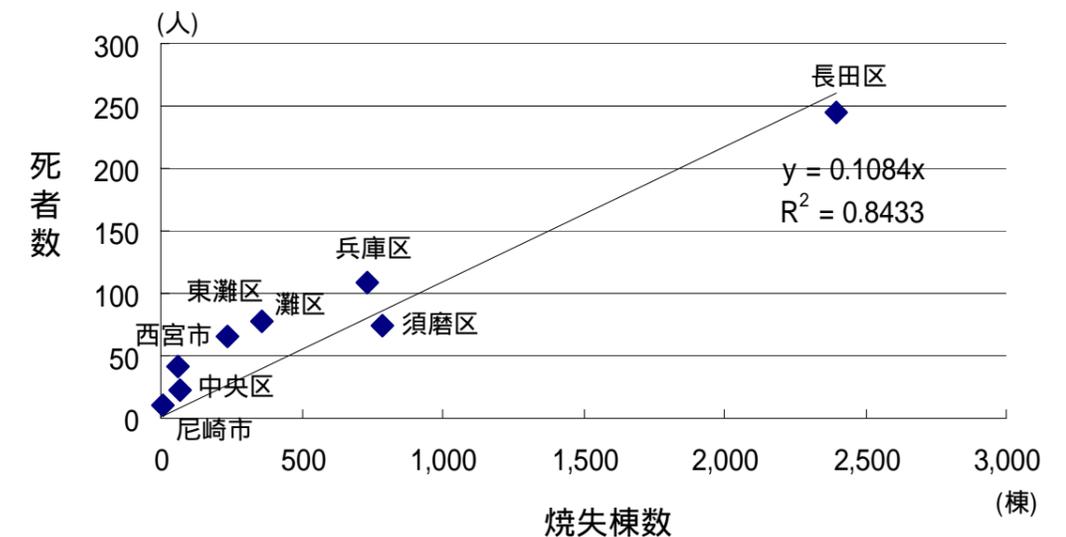


図 阪神・淡路大震災における火災による死者数と焼失棟数の関係

出所) 1995年兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書(1996年11月、日本火災学会)を基に作成

4. ライフライン被害

1) 上水道被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ➔ 配水管の被害箇所数(被害率)、断水需要家数(断水率)(都道府県単位)

想定的基本的考え方

- ➔ 阪神・淡路大震災を含む過去の地震被害の事例からみると、配水管を中心とする管路の被害が広範囲かつ大量に発生しており、大規模な断水を引き起こしている。
 - ▶ 阪神・淡路大震災時の神戸市では、配水管の管体、継手、属具に多くの被害が生じ(配水管漏水1757箇所)、復旧に長期を要する原因となった。
 - ▶ 地震発生直後、一時的に全市65万戸が断水状態に陥った。
- ➔ 一方、浄水場等の基幹施設については、地震によって断水にいたるような被害を受けた事例は少なく、自治体で被害想定を実施した事例もほとんどないのが現状である。
 - ▶ 個別の基幹施設の被害想定においては、耐震診断等の詳細な検討が不可欠であり、マクロ予測手法で被害想定すべきものではない。
- ➔ このような観点から配水管の被害とそれに伴う断水を対象として、それらがどの程度発生するかを想定する。(なお、詳細な被害想定は各地方自治体が地域の実情を十分考慮して行うことが望ましいと考える)

被害想定手法

- ➔ 阪神・淡路大震災の水道管(鋳鉄管)の被害事例をもとに、地表最大速度と被害率の関係を導き出した、東京都の手法(1997)を用いて配水管の被害率を想定する。地表最大速度と被害率の関係は以下の式で表される。
 - ▶ (被害率) = $2.24 \times 10^{-3} \times \{(地表最大速度) - 20\}^{1.51}$

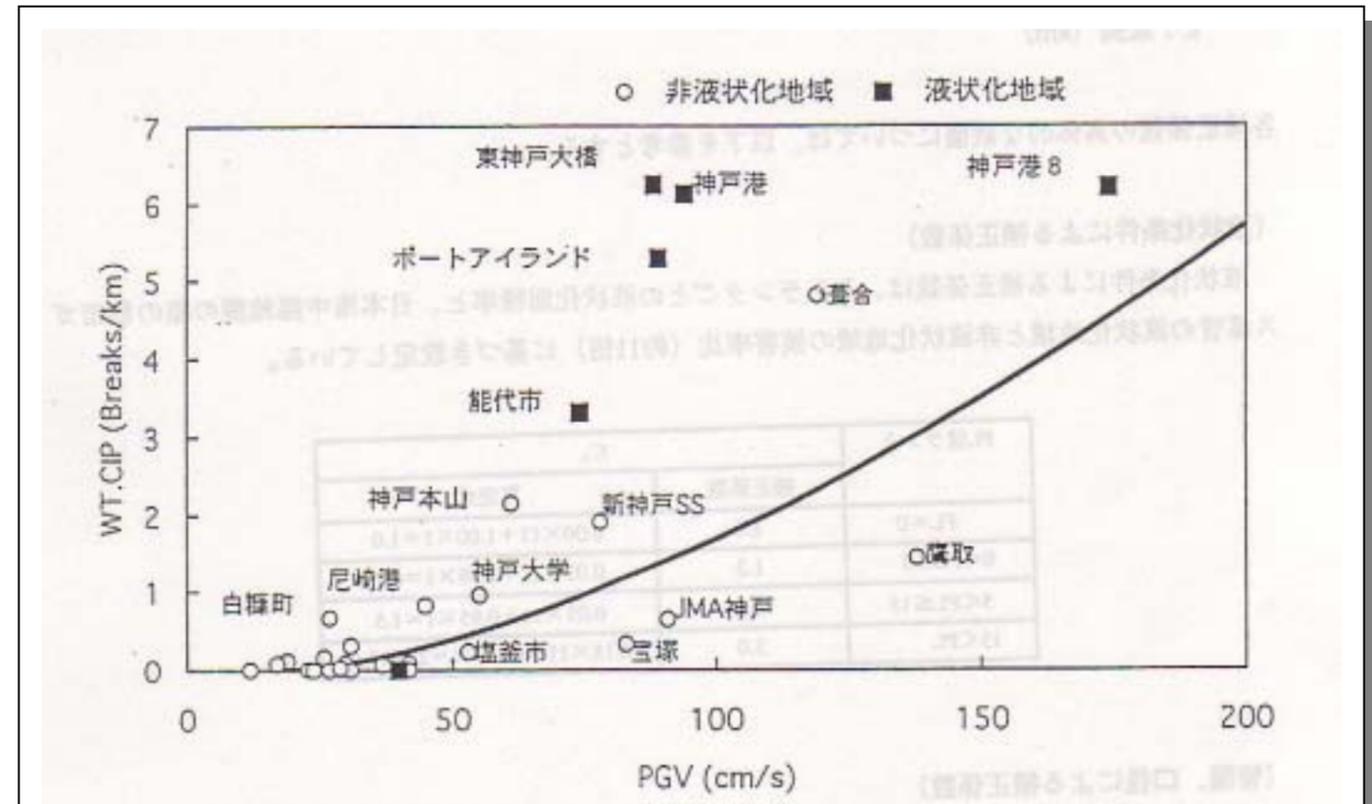


図 水道管(鋳鉄管)の被害率と地表最大速度との関係

- ➔ 断水率については、阪神・淡路大震災を含む過去の地震時の被害事例をもとに配水管の被害率と水道供給支障率(断水率)の関係を設定した、川上の手法(1996)を用いて算定する。配水管の被害率と水道供給支障率(断水率)の関係は、以下の式で表される。
 - ▶ (水道供給支障率(断水率))
 - = $1 / \{1 + 0.0473 \times (\text{配水管被害率})^{-1.61}\}$ (地震直後)
 - = $1 / \{1 + 0.307 \times (\text{配水管被害率})^{-1.17}\}$ (地震1日後)
 - = $1 / \{1 + 0.319 \times (\text{配水管被害率})^{-1.18}\}$ (地震2日後)

2) 下水道被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 下水道管渠の被害箇所数(被害率)、供給支障需要家数(供給支障率)(各都道府県単位)

想定の基本的考え方

- 下水道管渠のうち、幹線管渠は支線管渠に比べ、管渠断面、掃流力が大きいいため、損傷部から流入した土砂は掃流力により押し流されることから、被害が発生したとしても、流下機能が著しく損なわれる可能性は低いと考えられる。
- また、処理場等の基幹施設については、地震によって供給支障にいたるような被害を受けた事例は少なく、自治体で被害想定を実施した事例もほとんどないのが現状である。
- このような観点から、支線管渠を対象に被害想定を行う。(なお、詳細な被害想定は各地方自治体が地域の実情を十分考慮して行うことが望ましいと考える)

被害想定手法

- 下水道管渠の被害箇所数、供給支障需要家数については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに、各都道府県ごとの被害量をマクロ統計手法により把握する。

3) 電力施設被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 配電柱の被害本数(被害率)、架空配電線の被害延長(被害率)、地中配電線の被害延長(被害率)、停電需要家数(機能支障率)(各事業者単位)

想定の基本的考え方

- 阪神・淡路大震災では、架空配電設備や地中配電設備において顕著な被害がみられたが、その他の施設・設備については、停電につながるような被害を受けたものはなかった。
 - ▶ 阪神・淡路大震災時の関西電力(株)神戸支店管内では、配電線の総回線数1795のうち、551回回線で被害を受け、被害率は31%となっている。
 - ▶ 地震発生直後、約260万軒が停電したが、6日後には応急復旧を完了。
- 一方、発電所等の基幹施設については、自治体で被害想定を実施した事例はほとんどないのが現状である。
 - ▶ 個別の基幹施設の被害想定においては、耐震診断等の詳細な検討が不可欠であり、マクロ予測手法で被害想定すべきものではない。
- このような観点から配電設備(配電柱、架空配電線、地中配電線)の被害とそれに伴う停電を対象として、それらがどの程度発生するかを想定する。(なお、詳細な被害想定は各事業者もしくは各地方自治体が地域の実情を十分考慮して行うことが望ましいと考える)

被害想定手法

- 配電柱の被害本数の想定については、阪神・淡路大震災時及び日本海中部地震時の被害事例をもとに、震度と被害率の関係及び以下のような算定式を導き出した、東京都の手法(1997)を用いる。
 - ▶ (被害本数) = (被害率) / 100 × (液状化条件による補正係数) × (電柱本数) + (焼失率(焼失家屋棟数 / 全家屋数)) × (電柱本数)

▶ 震度と被害率の関係、液状化条件による補正係数を以下に示す。

| 震度 | 被害率(%) |
|------|--------|
| 5強以下 | 0.00 |
| 6弱 | 0.55 |
| 6強 | 0.55 |
| 7 | 6.68 |

| 液状化判定結果 | 係数 |
|-----------------------|-----|
| 液状化なし (PL = 0) | 1.0 |
| 液状化危険度C (0 < PL ≤ 5) | 1.1 |
| 液状化危険度B (5 < PL ≤ 15) | 1.3 |
| 液状化危険度A (15 < PL) | 2.1 |

➡ 架空配電線の被害率の算定については、阪神・淡路大震災を含む過去の地震被害事例をもとに、以下のような算定式を導き出した、東京都の手法(1997)を用いる。

▶ (被害率) = (支持物1本当たりの架空配電線の被害径間(=0.396)) × (配電柱被害本数) × (延長)

➡ 地中配電線の被害率の算定については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに、以下のような算定式を導き出した、東京都の手法(1997)を用いる。

▶ (被害延長) = (被害率) / 100 × (液状化条件による補正係数) × (延長)

▶ 震度と被害率の関係、液状化条件による補正係数を以下に示す。

| 震度 | 被害率(%) |
|------|--------|
| 5強以下 | 0.00 |
| 6弱 | 0.30 |
| 6強 | 0.30 |
| 7 | 4.70 |

| 液状化判定結果 | 係数 |
|-----------------------|-----|
| 液状化なし (PL = 0) | 1.0 |
| 液状化危険度C (0 < PL ≤ 5) | 1.2 |
| 液状化危険度B (5 < PL ≤ 15) | 1.5 |
| 液状化危険度A (15 < PL) | 3.0 |

➡ 供給支障率については、配電ツリーモデルにより架空配電線の被害率と機能支障率の関係を設定した、神奈川県の手法(1993)を用いて算定する。架空配電線の被害率と機能支障率の関係は、以下の式で表される。

▶ (電力供給支障率) = 19.5 × (架空配電線の被害率)^{0.35}

4) 都市ガス被害の想定

想定項目(アウトプット)

➡ 都市ガスの中圧・低圧導管の被害箇所数(被害率)、供給支障需要家数(供給支障率) (各事業者単位)

評価の基本的考え方

- ➡ 阪神・淡路大震災では、低圧導管や中圧導管において顕著な被害がみられたが、その他の施設・設備については、特に大きな被害を受けたものはなかった。
 - ▶ 阪神・淡路大震災時の大阪ガス(株)管内における中圧導管、低圧導管の被害箇所数はそれぞれ106箇所、26,459箇所となっている。
- ➡ 万が一の場合には、ガス事業者側からの働きかけでガス供給を停止することが可能であり、阪神・淡路大震災の当日、大阪ガス(株)ではガス漏れによる二次災害を防止するため、神戸市や阪神間の都市を中心に、約86万戸の需要家へのガス供給を停止した。
- ➡ また、製造設備、ガスホルダー等の基幹施設については、地震によって供給支障にいたるような被害を受けた事例は少なく、自治体で被害想定を実施した事例もほとんどないのが現状である。
- ➡ このような観点から、中圧導管及び低圧導管を対象に被害想定を行う。(なお、詳細な被害想定は各事業者もしくは各地方自治体が地域の実情を十分考慮して行うことが望ましいと考える)

被害想定手法

➡ 都市ガスの中圧・低圧導管の被害箇所数、供給支障需要家数については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに、各都道府県ごとの被害量をマクロ統計手法により把握する。

5) 電話・通信施設被害の想定

想定項目(アウトプット)

- ➡ 電話電柱の被害本数(被害率)、電話架空線の被害延長(被害率)、電話地下ケーブルの被害延長(被害率)(各事業者単位)

評価の基本的考え方

- ➡ 電話施設と電力施設は被害特性が類似しており、同様な考え方に基づき、電話電柱、電話架空線、電話地下ケーブルを対象に被害想定を行う。(なお、詳細な被害想定は各事業者もしくは各地方自治体が地域の実情を十分考慮して行うことが望ましいと考える)
- ➡ また、阪神・淡路大震災では、架空設備が大きな被害を受けたが、その根本的な原因としては、地震動単独によるものではなく、二次的な災害(家屋倒壊巻き込まれ、建柱地盤の崩壊等)がほとんどであった。
 - ▶ 阪神・淡路大震災では、地下ケーブルは架空系に比べ被害は少なかった。
- ➡ さらに、被害の有無にかかわらず、全国からの安否確認や緊急通信のための被災地への呼の集中が輻輳状態となり、終日電話がかかりにくい状態が続いた。
 - ▶ 阪神・淡路大震災時の兵庫エリアへの呼は1日のトラヒックで通常の10倍、ピーク時では約50倍に達したと推定されている。
- ➡ このような影響は阪神・淡路大震災当時よりも現在の方がより深刻な状態にあるとの見方があるが、これらの影響を予測する手法は十分確立されていないため、定量的な被害想定は行わず、定性的な被害の評価と対策課題の抽出を行う。

被害想定手法

- ➡ 電話電柱の被害本数、電話架空線の被害延長、電話地下ケーブルの被害延長については、阪神・淡路大震災時の被害事例をもとに、各都道府県ごとの被害量をマクロ統計手法により把握する。

5. 交通・輸送施設被害

1) 道路被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 影響度評価ランク(メッシュ単位)

想定的基本的考え方

- 機能障害発生の要因として、**揺れ**、**液状化**、**急傾斜**、**津波**を想定する。
- 対象とする道路には以下を想定する。
 - ▶ 大都市圏: 全ての高速道路・国道
 - ▶ その他の地域: 高速道路、交通量の多い主要国道
- 影響度ランクは上記4つの要因の重ね合わせによって定義する。各影響度ランクの意味が、静岡県の手法(1999)に従い、概ね以下の通りとなるように、重ね合わせ時の定義を定める。
 - ▶ ランクAA: 極めて大規模な被害が発生する可能性があり、復旧にも長期間を要し、緊急輸送に重大な影響が発生する可能性がある区間。
 - ▶ ランクA: 大規模な被害が発生する可能性がある区間、あるいはかなりの確率で緊急輸送に大きな支障が発生すると想定される区間。
 - ▶ ランクB: 軽微な被害が発生する可能性がある区間、あるいはまれに被害が発生する可能性がある区間。
 - ▶ ランクC: 被害が発生する可能性がほとんどない区間。
- なお、影響度ランク別の不通率や、トンネル・橋梁などの被害数は、各道路や個別施設の耐震特性等を点検する必要があるため、本調査会では扱わないが、将来的には事業者の協力を得ながら、詳細に検討を行う。

表 静岡県の手法(1999)による影響度評価ランクの設定

| 項目 | 支障影響度 | | | 支障期間 | | | 影響度の設定 |
|---------|-------|---|---|------|----|-----|----------------------------|
| | 大 | 中 | 小 | 1日 | 3日 | 1週間 | |
| 揺れによる被害 | | — | | — | | | 震度7 A (跨道橋なしの高速道路の場合はB) |
| 液状化影響度 | | | — | — | | | 影響度大 B |
| 津波浸水 | | | — | — | | | あり B |
| 斜面災害 | | | | | | | |
| 大規模崩壊 | | — | | — | | | ランクA A, ランクB B |
| 地滑り | — | | | — | | | ランクA AA, ランクB A |
| 急傾斜地 | | — | | — | | | ランクA A, ランクB B |
| 総合評価 | | | | | | | 上記影響度の最大値 |

2) 鉄道被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 影響度評価ランク(メッシュ単位)

想定的基本的考え方

- 基本的な考え方は、道路被害の想定手法に沿うものとする。
- 対象とする鉄道には以下を想定する。
 - ▶ 新幹線及びJR在来線

3) 港湾被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 個別の港湾における影響度評価ランク
- 各港湾の岸壁被災時の機能低下

想定的基本的考え方

- 各港湾の影響度評価ランクは、道路被害の想定手法に沿うものとする。
- 被災する岸壁の機能低下影響評価については、耐震バースしか利用できない場合の物資取扱能力について検討を行う。

4) 空港・ヘリポート被害の想定

想定項目(アウトプット)

- 空港: 個別の空港における影響度評価ランク、浸水評価
- ヘリポート: 輸送機能を損なう要因に関する定性評価

想定的基本的考え方

- 各空港の影響度評価ランクは、道路被害の想定手法に沿うものとする。
- さらに、各空港の位置における津波浸水深を評価する。
- ヘリポートについては、輸送機能を損なう要因として、避難場所との重複やアクセス道路の被害等の有無を、定性的に評価する。

6. 生活支障

1) 住機能支障(避難者数)の想定

想定項目(アウトプット)

- ➡ 避難者数、避難世帯数(避難先別)

想定的基本的考え方

- ➡ 建物被害やライフライン被害を起因とする避難者数(避難所生活者、避難所外生活者)を想定する。
- ➡ 避難先別(避難所/親戚知人宅/賃貸住宅/勤務先施設/屋外/その他)に避難者数を割り振る。
- ➡ 発災2日後(ピーク時)、1週間後、1ヶ月後の避難者数を想定。

被害想定手法

- ➡ 自宅の倒壊・焼失やライフライン支障(断水)により、自宅での生活が不便になる人を推定する。(市町村別)
 - ▶ 全壊・焼失人口(世帯数) = 全壊・焼失棟数率 × 人口(世帯数)
 - ▶ 半壊人口(世帯数) = 半壊棟数率 × 人口(世帯数)
 - ▶ 断水人口(世帯数) = 断水率 × (全人口 - 全壊・焼失人口 - 半壊人口)
- ➡ 静岡県民へのアンケート調査をもとに、自宅滅失時の避難先比率を用いて、避難先別の割り振りを行う。
- ➡ 発災1週間後は、自宅建物に被害のない避難所生活者が帰宅すると仮定。ただし断水が長く続いている場合は、阪神・淡路のアンケート結果より、断水時の居住支障率を97%とする。
- ➡ 発災1ヶ月後における避難者は自宅建物被害を理由とする人だけとする。

自宅建物が全壊・焼失した場合の避難先(静岡県民アンケート)

| | 避難所 | 親戚知人宅 | 賃貸住宅 | 勤務先施設 | 屋外避難 | その他 | 計 |
|-----|-----|-------|------|-------|------|-----|-------|
| 持ち家 | 546 | 201 | 76 | 9 | 54 | 10 | 896 |
| 借家 | 76 | 35 | 10 | 5 | 2 | 0 | 128 |
| その他 | 1 | 1 | 2 | 0 | 1 | 0 | 5 |
| 計 | 623 | 237 | 88 | 14 | 57 | 10 | 1,029 |

2) 飲食機能支障(食料、飲料水、生活必需品不足量)の想定

想定項目(アウトプット)

- ➡ 食料、飲料水、生活必需品不足量

想定的基本的考え方

- ➡ 主要備蓄・調達量(飲料水については給水可能量)と需要との差から、それぞれの不足量を想定する。

被害想定手法

< 食料不足量 >

- ➡ 食糧需要は阪神・淡路大震災の事例に基づき、避難所生活者の1.2倍を対象者として、1日3食を原単位と考える。
- ➡ 食糧の供給は、県・市町村の持つ備蓄・調達量及び家庭内持ち出し用在庫を想定する。
- ➡ 家庭内非常持ちだし在庫による供給量は、静岡県民へのアンケート調査をもとに算出する。
 - ▶ 非常持ち出し用食料の備蓄日数についてのアンケート結果では、1日備蓄を行っている家庭:12.4%、2日備蓄:18.5%、3日備蓄:17.8%
- ➡ 県・市町村の持つ備蓄・調達量は、食糧需要量に応じて分配されるが、米穀は地震後の停電影響ですぐに精米化ができないため4日後から、調達も交通の混乱で遅れが想定されるため4日後から行われるものとする。
- ➡ 需要と供給の差より、不足量を算出する。

< 給水不足量 >

- ➡ 給水需要量は断水世帯を給水給水需要者として算定する。
 - ▶ 地震発生から3日間は1日3リットル(飲料水のみ)、それ以降は1日20リットルを原単位とする。
- ➡ 給水供給量は市町村による応急給水及び家庭内在庫を想定する。
- ➡ 家庭内備蓄飲料推量は、静岡県民へのアンケート調査より求める。
 - ▶ 1日備蓄を行っている家庭:19.5%、2日備蓄:16.6%、3日備蓄:13.0%
- ➡ 市町村からの1日あたり供給量は給水車及び給水タンクによる1日の水輸送可能量(1日5回の輸送を想定)とする。
- ➡ 需要と供給の差より、不足量を算出する。

<生活必需品不足量>

- ➡ 生活必需品需要量は自宅滅失者を生活必需品需要者として算定する。
- ➡ 生活必需品供給量は、市町村による流通在庫・公的備蓄及び県協定の流通在庫を想定する。
- ➡ 市町村及び県が協定により流通在庫契約方式で確保している生活必需品については、地震後も建築物の被災による損失を免れたものが分配されると仮定する。
- ➡ 市町村の公的備蓄については建築物の被災による損失はないものとする。
- ➡ 需要と供給の差より、不足量を算出する。

3) 医療機能支障(要転院患者数、医療需給過不足数)の想定

想定項目(アウトプット)

- ➡ 要転院患者数、医療需給過不足数

想定的基本的考え方

- ➡ 医療機関自体の損壊、ライフラインの途絶による要転院患者数を想定。
- ➡ 入院需要発生数から医療機関の重傷者受入れ許容量を差し引いたときの医療需給過不足数を想定する。

被害想定手法

<要転院患者数>

- ➡ 平常時入院者数をベースに、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、全壊率 + 1/2半壊率 + 焼失棟数率とする。
- ➡ ライフライン機能低下による医療機能低下率は、阪神・淡路の事例データ等を参考とする。
- ➡ 転院を要する者の割合は50%と設定する。

<医療需要過不足数>

- ➡ 医療需給過不足数は、重傷者対応を対象とする。
- ➡ 医療需要は、震災後の新規入院需要発生数として、死者 + 重傷者を想定する。
- ➡ 医療供給量は、医療機関の病床数をベースとして、医療機関建物被害率(全壊率 + 1/2半壊率 + 焼失棟数率)、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。
- ➡ 需要と供給の差より、過不足量を算出する。

7. 経済機能支障

想定項目(アウトプット)

- ➡ 被災(警戒宣言)地域内における生産活動停止の影響額
- ➡ 被災(警戒宣言)地域外における幹線交通途絶の影響額

想定的基本的考え方

- ➡ 警戒宣言発令時の経済停止の波及影響、発災後の物的被害の波及影響の2種類を想定する。
- ➡ 直接効果として、生産活動の停止(域内)、迂回、業務機会の損失、観光・出張消費の減少(域外)を想定する。
- ➡ 間接効果として、地域間産業連関表による影響波及を算出する。

被害想定手法

< 警戒宣言時の生産活動停止の影響額(域内) >

- ➡ 警戒宣言発令期間として、1日、3日、1週間の3種類を想定する。これは、業種によって、1日停止とそれ以上の停止では対応方法や影響の度合いが異なると考えられるためである。
 - ▶ 例)金融業の場合、発令1日目は普通預金の払い戻し業務を行うが、その後はATMを除き営業を停止する。
- ➡ 警戒宣言時に影響を受ける各産業の稼働率を設定し、稼働しない産業の地域内総生産額を直接効果と捉える。
- ➡ 生産活動停止による間接効果については、地域間産業連関表より上記の直接効果の影響波及を算出する。

< 警戒宣言時の幹線交通途絶の影響額(域外) >

- ➡ 1日あたりの経済損失額を算出する。
- ➡ 高速道路は東名自動車道、中央自動車道を全面通行禁止とし、新幹線は岐阜羽島以西のみ運行とする。
- ➡ 高速道路の利用を業務目的とそれ以外に区分し、業務目的は北陸自動車道への迂回による時間損失が、業務目的以外は消費機会の損失が発生するものとする。
 - ▶ 迂回による時間損失: 迂回による一般化費用増分 × 該当トリップ数
 - ▶ 消費機会の損失: 観光消費額 × 該当トリップ数

- ➡ 新幹線の利用を業務目的とそれ以外に区分し、業務目的はさらに出張実施(代替業務不可能)と出張取りやめ(代替業務可能)に区分する。
 - ▶ 出張実施率は、新幹線利用者のうち(会社員・自営業・自由業の)専門的・技術的職業 × 100% + 営業職 × 50%とする。
- ➡ 出張実施者は、羽田空港による新幹線旅客の代替受入れ容量(7,000人/日)までは航空による迂回を行うものとする。
 - ▶ 迂回による時間損失: 迂回による一般化費用増分 × 該当トリップ数
- ➡ 出張実施者のうち、羽田の受入れ容量を超える分については、業務機会そのものを逸すると考え、生産機会と出張機会の両方を失うものとする。
 - ▶ 生産機会の損失: 時間価値 × 1日の労働時間 × 該当トリップ数
 - ▶ 出張機会の損失: 業務出張消費額 × 該当トリップ数
- ➡ 出張を取りやめる者については、代替業務を行うため、出張機会のみが失われるものとする。
 - ▶ 出張機会の損失: 業務出張消費額 × 該当トリップ数
- ➡ 新幹線の業務目的以外の利用者については、消費機会の損失が発生するものとする。
 - ▶ 消費機会の損失: 観光消費額 × 該当トリップ数
- ➡ 上記を直接効果と捉え、間接効果を地域間産業連関表より算出する。
- ➡ なお、海運等による域内外の物流輸送が行われないことの影響は、域内の生産活動の停止と、域外への波及効果の中に含まれており、ダブルカウントを避けるため算出しない。

< 発災時の物的被害・生産活動停止の影響額(域内) >

- ➡ 被害棟数等の各被害量に、治水経済調査マニュアル等による被害額原単位を乗じて直接効果を算出する。
- ➡ 各産業における生産低下率を設定し、地域間産業連関表よりその影響の波及を算出する。

< 発災時の幹線交通途絶の影響額(域外) >

- ➡ 新幹線・高速道路が被災によって通行できなくなった場合の影響額の算出方法は、警戒宣言時の手法に従う。