

# **内閣府による2013年首都直下地震 被害想定の解釈とその利活用**

**平成26年度新宿駅周辺防災対策協議会**

**2014年5月21日**

**新宿文化センター小ホール**

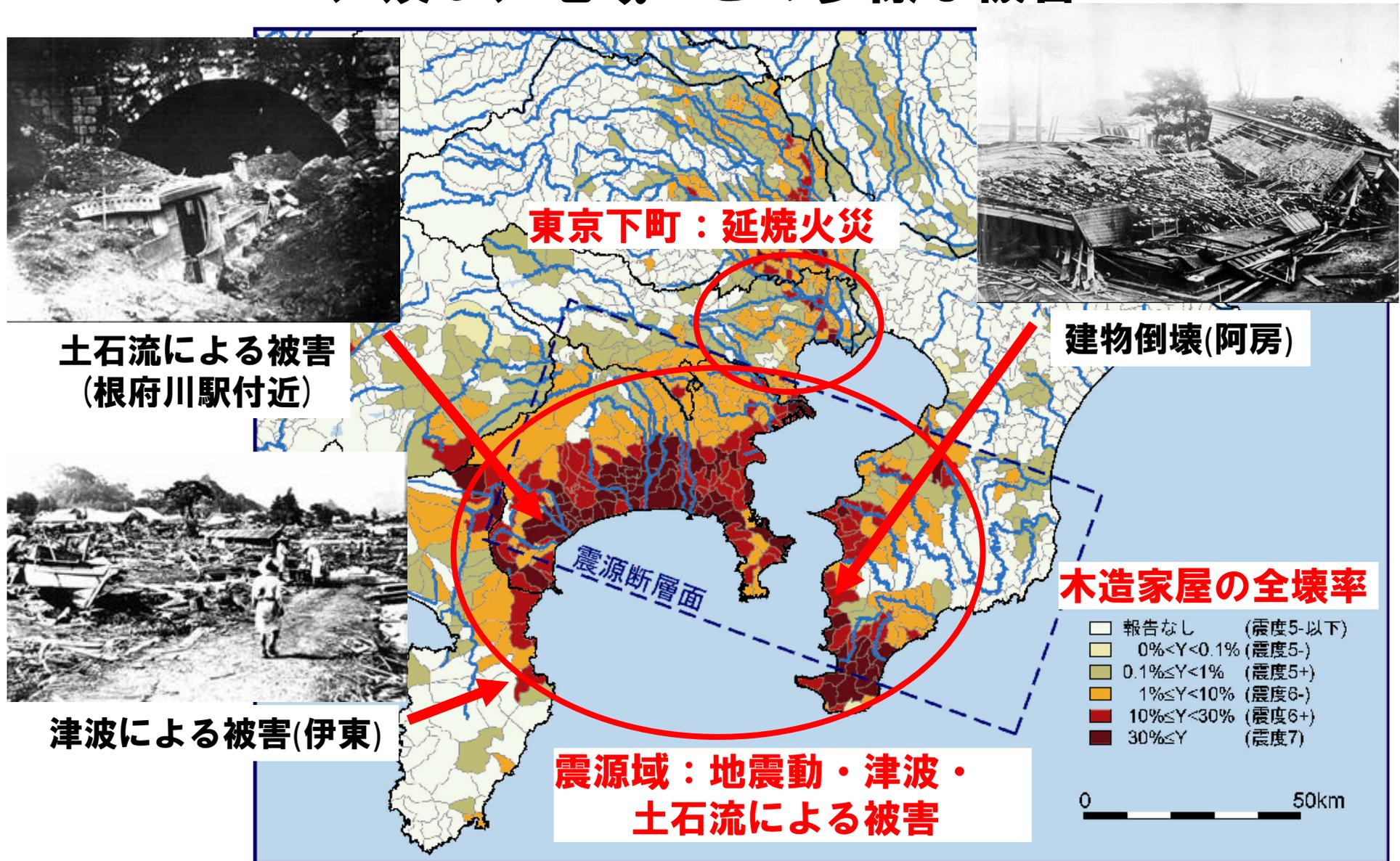
**工学院大学 建築学部 まちづくり学科**

**久田嘉章**

# 首都直下地震の被害想定と利活用

- **過去の地震から地震災害の実像を知る**  
1923年関東大震災、1995年阪神大震災、  
2011年東日本大震災など
- **首都直下地震の被害想定(2013年内閣府)**  
震源モデルと震度・津波の推定  
人的・物的・経済的被害の推定  
30年70%の発生確率とは、どこまで信頼性ある？
- **課題と対策**  
自助・共助・公助、災害対策は大は小を兼ねない  
逃げる対策と逃げない対策、など

# 1923年関東大震災（M7.9）の震源断層と震度分布、及び、地域ごとの多様な被害



写真：国立科学博物館資料室

図：武村雅之：関東大震災(鹿島出版会 2003)より

# 1923年関東大震災

## 東京市の大火災：震災対策の原点

地震発生：1923年9月1日正午

東京市：死者数 71,615名(全体約10万)

圧死者数 3,668名(5%)

焼死者数 56,774名(78%)

水死者数 11,233名(16%)

→ 95%の死者は火災による  
(ただし、大規模延焼火災発生は  
震災発生から4~5時間後)

- ・耐震・耐火対策(市街地建築物法の改正、1924)
- ・初期消火と避難→空地・広域避難場所の整備  
→消火・避難訓練("逃げる対策・訓練")
- ・なぜ当時の人は"逃げた"? 約9割は借家住まい!



被服廠跡  
(現横網町公園)  
:死者数 3万8千

火災被害状況

- 火災地蔵(概略)
- 罹災者集団地

# 1995年阪神・淡路大震災の被害

1995年1月17日 5時46分

阪神・淡路大震災(M7.3)

死者:6,434名 負傷者: 43,792名

直接死 5,520名

約8割:建物倒壊による圧死

約1割:家具類等の転倒による圧死

約1割:焼死

関連死 914名

仮設住宅孤独死者数:233名

災害復興住宅孤独死者数:396名

活断層地震, 震度7

約20秒の揺れ



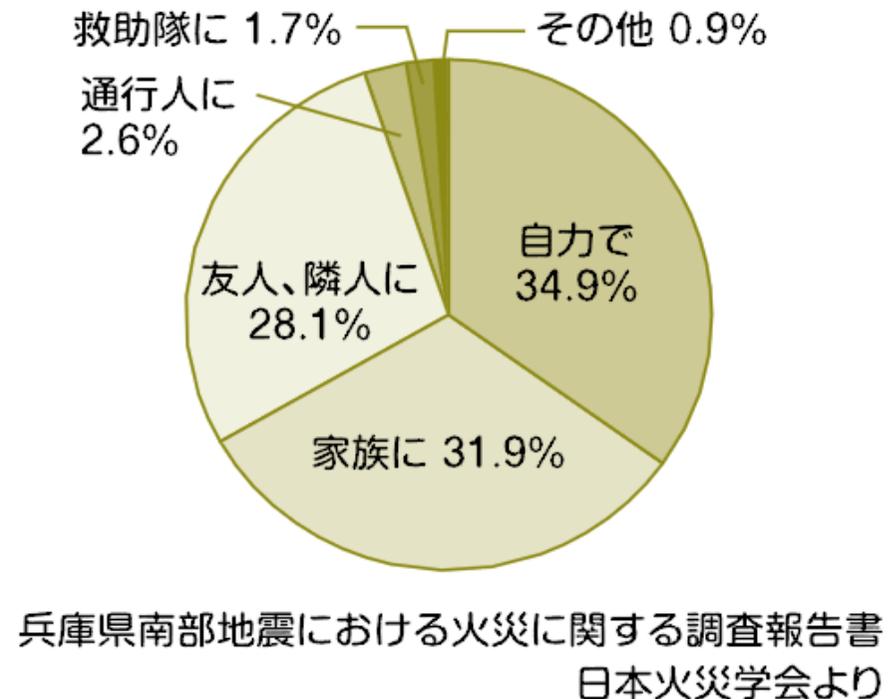
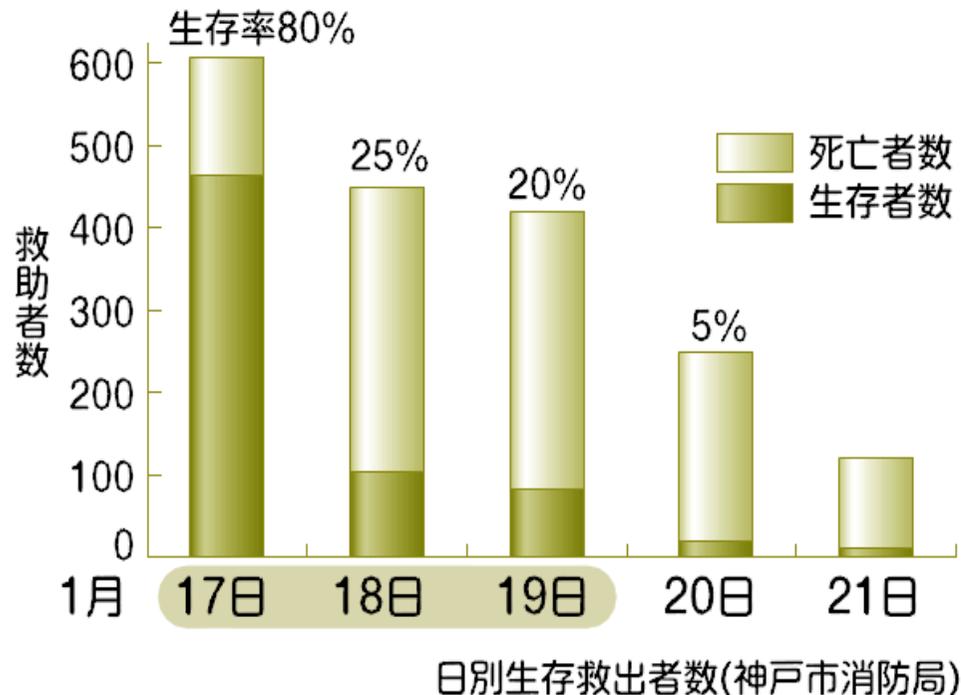
建物倒壊と火災発生が震災の帯の集中

[http://dil.bosai.go.jp/workshop/01kouza\\_kiso/kasai/f5.htm](http://dil.bosai.go.jp/workshop/01kouza_kiso/kasai/f5.htm)



# 神戸の住民は避難したか？

- ・老朽化家屋を中心に多数の建物が倒壊し、大勢の住民が下敷き
- ・殆どの住民は消火・救援救護活動、大多数は地域住民が救助
- ・訓練通りに住民が避難した地域では、救えなかった命も
- ・「逃げる対策」から、「逃げないで被害に立ち向かう対策」が必要
- ・地域特性を吟味し、避難対策・訓練だけでなく、減災対策・訓練も



# 2011年東日本大震災の教訓(想定を超える地震と津波)

## “釜石の奇跡”と避難3原則 (群馬大・片田教授)

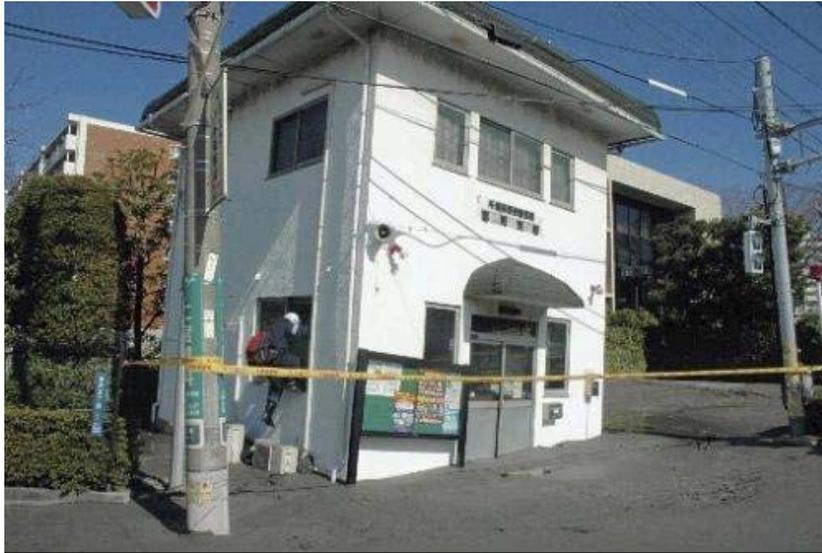
- **鵜住居の悲劇**: 岩手県釜石市では津波で約1000名の死者・行方不明者を出したが、うち587名は鵜住居地区で発生
- **釜石の奇跡**: 釜石市・小中学で津波避難教育を実践。東日本大震災では、想定外の津波に対して市内の小中学14校の生徒約3000人が避難(生存率は99.8%)
- **津波避難3原則**
  1. **想定にとらわれるな**: 過去の事例であるハザードマップにとらわれず、**自分で判断せよ**
  2. **最善を尽くせ**: 「ここまで来ればもう大丈夫だろう」ではなく、そのときできる**最善の対応行動**をとること。
  3. **率先避難者たれ**: 勇気を持ってはじめに逃げる。そうすればみんながついてきて、多くの人の命を救うことになる  
→一般化は、**率先リーダーたれ!**  
(正しい知見、正確な情報・判断・・・)



釜石市・鵜住居(うのすまい)地区における過去の地震の実績、ハザードマップ、東日本大震災時の津波浸水域、および「釜石の奇跡」による避難経路(片田研究室)

<http://dsei.ce.gunma-u.ac.jp/research/cont-302-4.html>

# 東日本大震災における首都圏での様々な被害



液状化(浦安市)



天井落下(川崎市音楽ホール)



長周期地震動と超高層建築(工学院大24階)



帰宅困難者と大渋滞(新宿駅南口)

# 東京都帰宅困難者対策条例(2013年3月施行)

→ 首都圏で515万人(幹線道路麻痺・大群衆が危険因子に)

## ○ 一斉帰宅の抑制

### ● 都民の取組 むやみに移動しない、

家族との連絡手段を複数確保するなど事前準備(171、携帯伝言・・・)

### ● 事業者の取組 従業員の一斉帰宅の抑制

施設の安全確保、3日分の水・食糧など、従業員との連絡手段の確保など事前準備、駅などにおける利用者の保護、生徒・児童等の安全確保

## ○ 安否確認と情報提供のための体制整備

## ○ 一時滞在施設の確保(国や自治体、民間施設)

## ○ 状況安定後の帰宅支援(帰宅支援ステーション、代替輸送手段など)

### → 住宅・マンションも同様に、避難民にならない・自宅に留まる対策を

最大340万人(含:ライフライン停止)。本来、避難所は家を失った人へ!

### → 逃げない対策: 家庭・職場・学校で万全な準備・対策を

耐震性能の向上、家具類の落下・転倒防止、最低3日分の備蓄、普段から地域での共助体制、171などに加えて被害外への共通の連絡先など

# 様々な機関による首都直下地震と被害想定

## ○内閣府・中央防災会議

2005年被害想定(東京湾北部地震など13の震源パターンで計算)

2013年被害想定(都心南部地震など19の震源パターンで計算)

## ○文部科学省・首都直下地震防災・減災特別プロジェクト(東京大学地震研究所など、2011)

フィリピン海プレートが首都直下で約10km程度浅い、  
東京湾北部直下のM7.3で、広域な震度6強、一部震度7も…

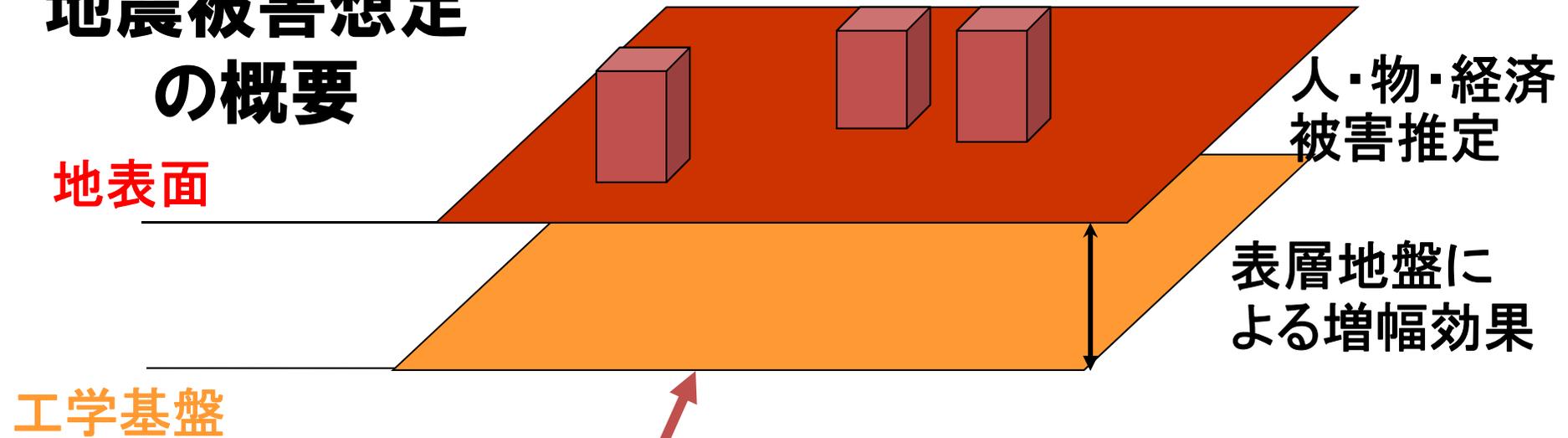
## ○自治体(東京都など)

2011年東京都被害想定(10km程度浅い震源)、ほか多数

## ・国・自治体による被害想定での注意点:

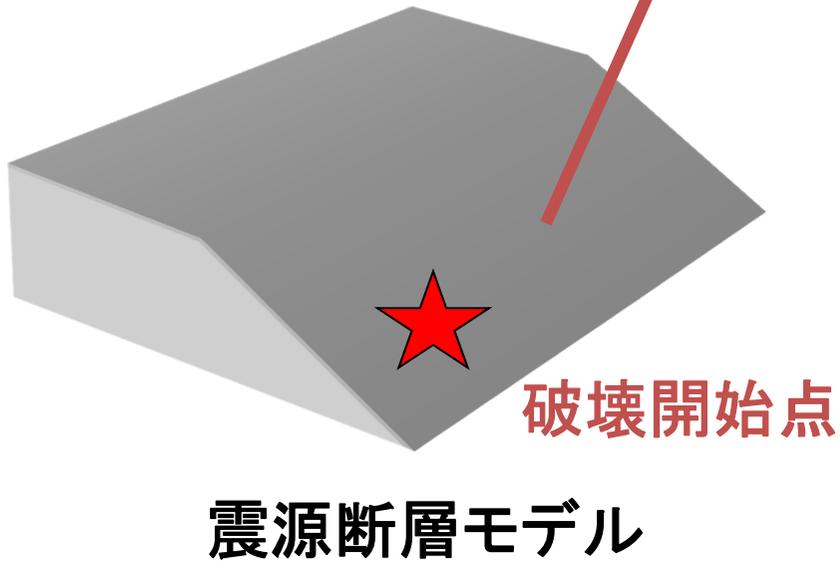
- ・震源や地盤モデルの設定、使用するデータや想定手法により、結果は大きく異なる。公開されている結果は無数にあるケースのごく一部。被害の全体像を知るのが主目的であり、個別地域での結果の精度は高くなく、一般に被害を大きめ(安全側)にする傾向あり。

# 地震被害想定 の概要

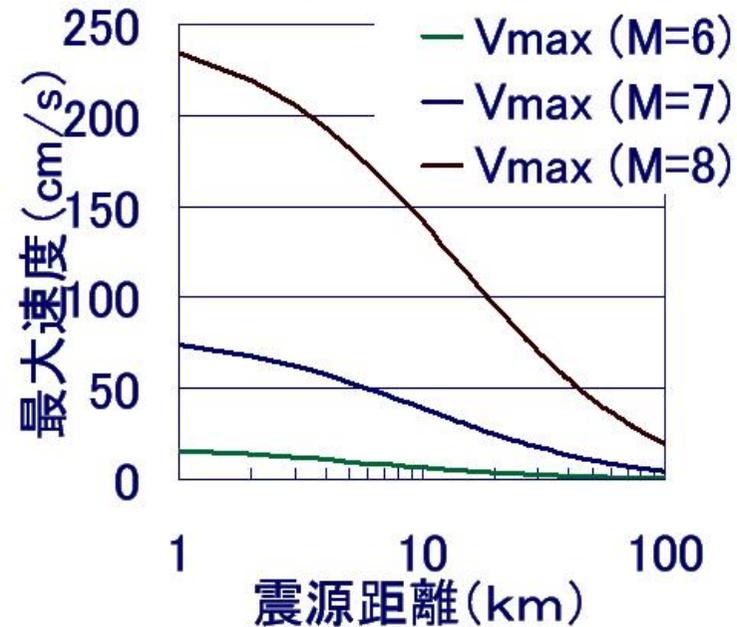


工学基盤

地震動伝播モデル  
(経験式・理論計算)

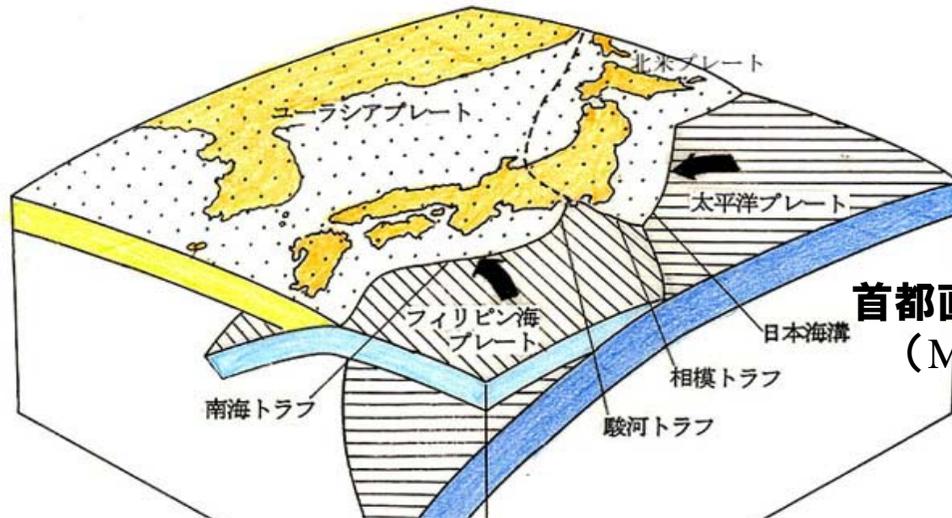


距離減衰式(工学基盤)

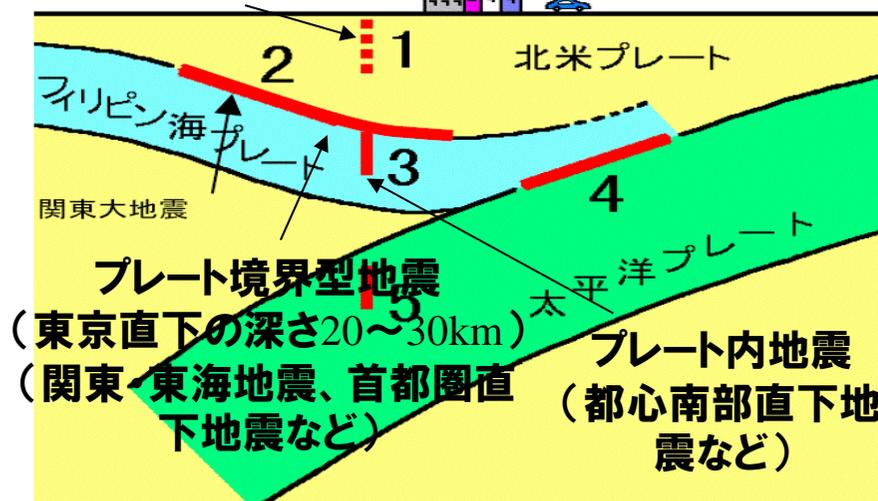


経験式による地震動評価の例

# 首都圏で想定すべき震源モデル(相模トラフ・首都直下地震)

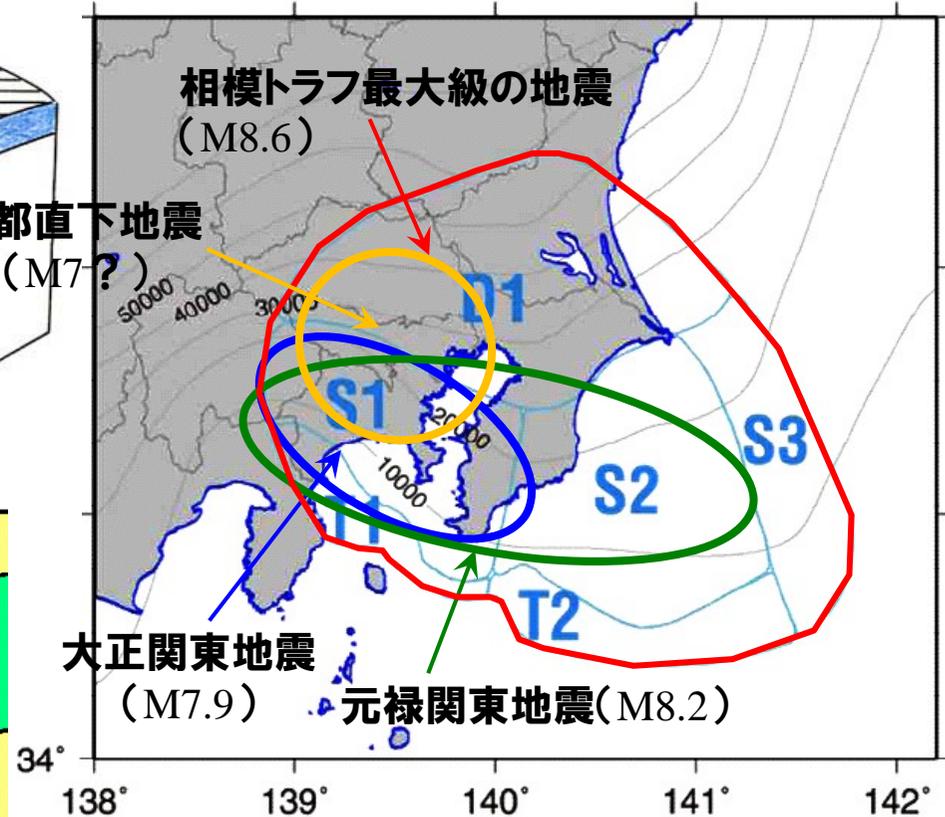


活断層(立川断層など)



日本周辺のプレート構造(上)  
関東直下のプレート構造断面(下)

フィリピン海プレート上面の等深度図



## 相模トラフの震源モデルの例

- S1(S1):大正関東地震(Mw7.9)
- S12(S1+S2):元禄関東地震(Mw8.3)
- ST123D(全て合計):最大級地震(Mw8.6)

防災科学技術研究所：長周期地震動予測地図作成支援事業（平成24年度 成果報告書）

# 首都圏における歴史地震の履歴

南関東では、200~400年間隔で発生する関東地震（M8クラス）の地震の間に、マグニチュード7クラスの地震が数回発生している

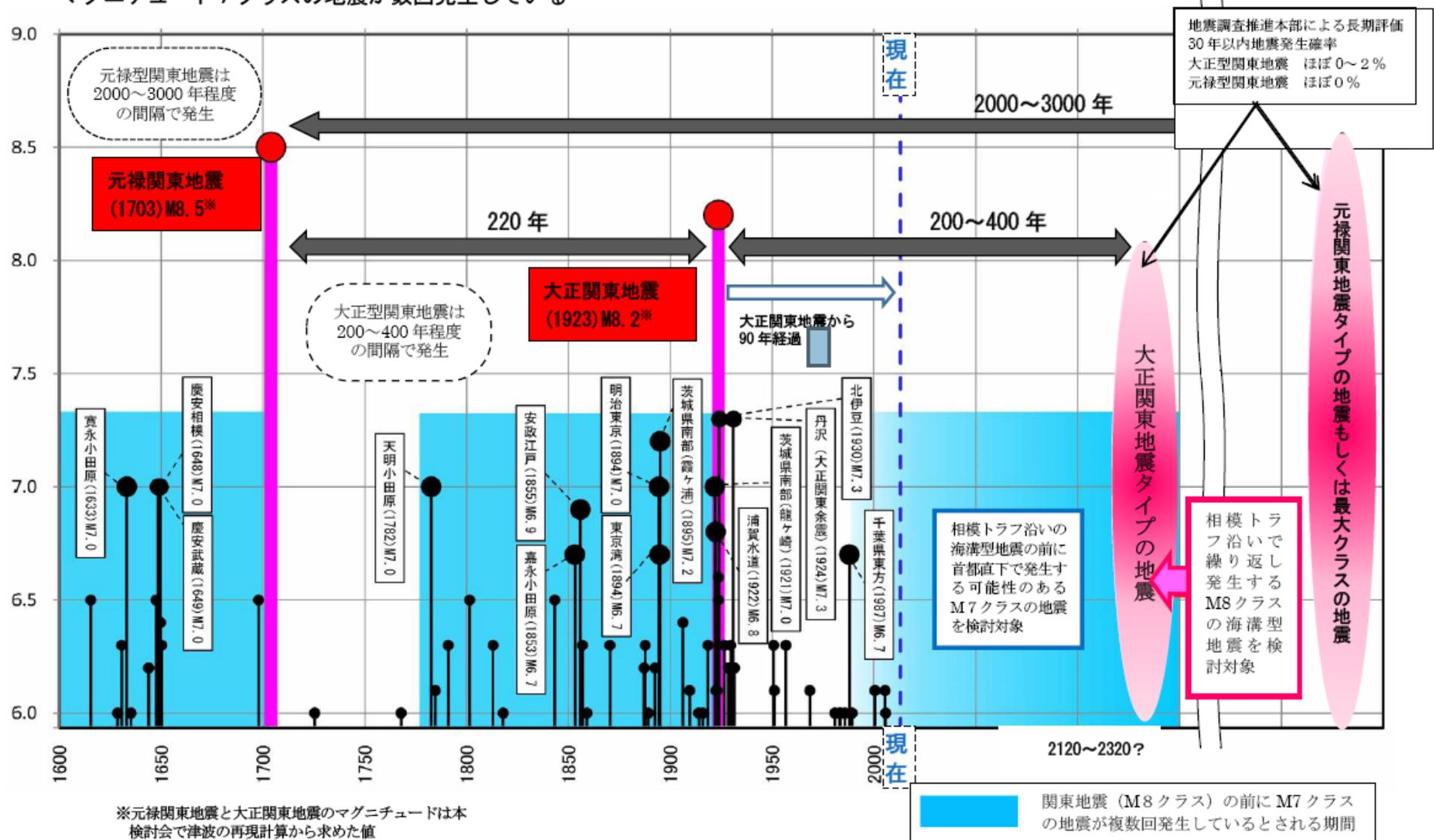
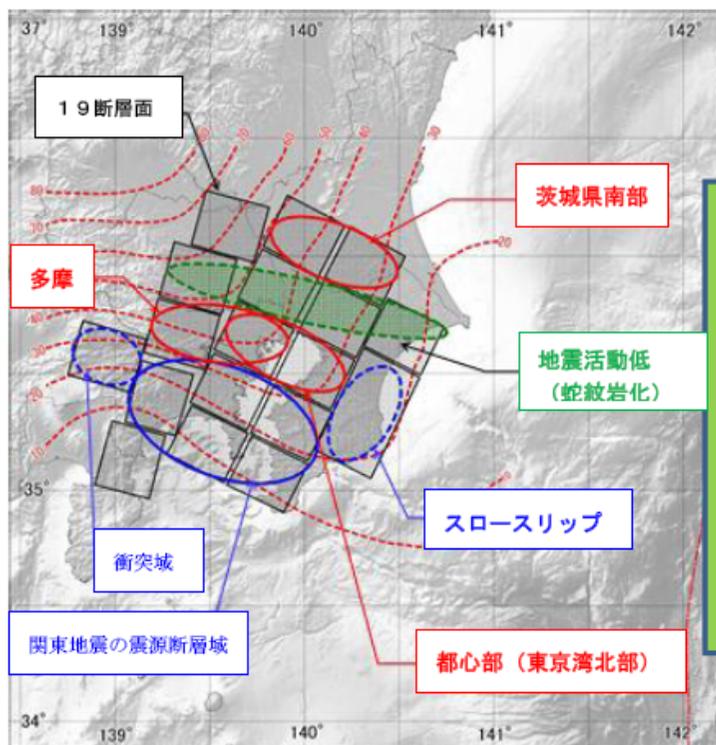


図 34 南関東で発生した地震（1600年以降、M>6.0以上）

# 首都直下地震の想定震源

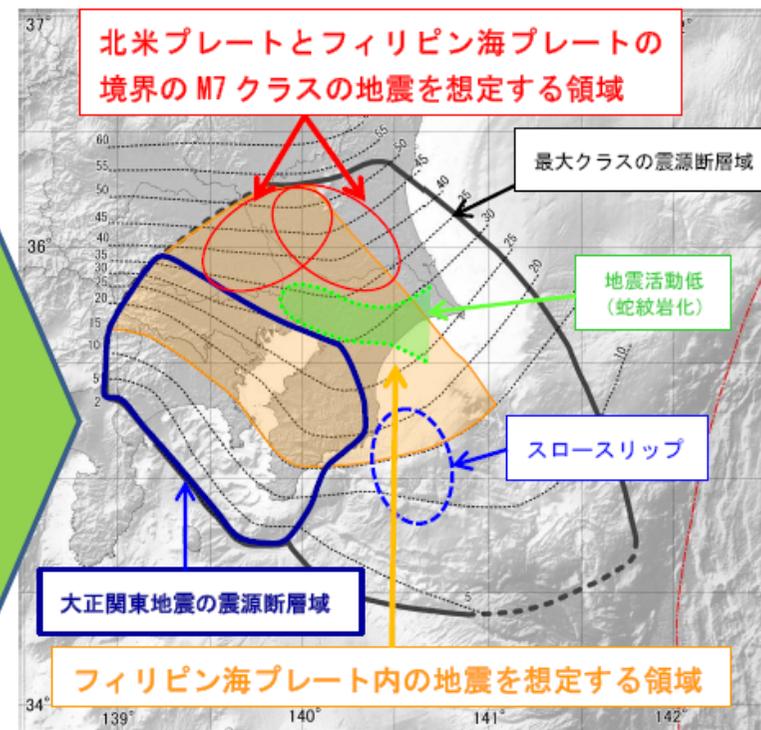
(内閣府 防災情報・首都直下地震対策のHP報告書より)



前回(2004)の検討モデル

新たな知見

- ・フィリピン海プレート等の深さ・形状
- ・蛇紋岩化域
- ・スロースリップ域
- ・本検討会での検討結果  
大正関東地震の震源断層域
- ・最大クラスの震源断層域



今回(2013)の検討モデル

大正関東地震の震源断層域の拡大 ⇒ プレート境界地震の東京湾北部地震、多摩地震を対象外  
⇒ 首都直下のM7クラスの地震としてフィリピン海プレート内地震を想定※  
※前回検討では、フィリピン海プレート内の地震は、その震度分布はプレート境界の地震に震度分布が包含されるとして検討対象外としていた)。  
蛇紋岩化の領域の縮小 ⇒ プレート境界の地震として茨城・埼玉県境地震を追加

# 首都圏で緊急に検討対象とすべき地震

## 首都直下の M7 クラスの地震

今後、複数回発生する可能性がある M7 クラスの地震として以下の地震を想定

- ①都区部及び首都地域の中核都市等の直下に想定する地震
  - フィリピン海プレート内部の地震 (Mw7.3) (10 地震)
  - 地表断層が不明瞭な地殻内の地震 (Mw6.8) (2 地震)
- ②北米プレートとフィリピン海プレートの境界の地震 (Mw7.3) (2 地震)
- ③主要な活断層に想定する地震(4地震)
- ④西相模灘(伊豆半島の東方沖)に想定する地震(Mw7.3)
- ⑤フィリピン海プレート内 (Mw7.3) 及び地表断層が不明瞭な地殻内の地震 (Mw 6.8) の震度を重ね合わせた震度分布

>これら地震については、発生場所の特定は困難であり、どこで発生するか分からない。想定される全ての場所での地震について、それぞれの場所での最大の地震動に備えることが重要であり、これら最大の地震動を重ね合わせた震度分布を作成した。

## 海溝型地震

○[大正関東地震タイプの地震 (Mw8.2)] (フィリピン海プレート上面)  
当面発生する可能性は低いですが、今後百年先頃には地震発生の可能性が高くなっていると考えられる

○[延宝房総沖地震タイプの地震 (Mw8.5)] (太平洋プレート上面)  
東北地方太平洋沖の地震の発生により誘発される可能性

○[房総半島南東沖で想定されるタイプの地震 (Mw?)]  
(フィリピン海プレート上面)  
発生の可能性が指摘 (資料では未確認、今後の検討課題)

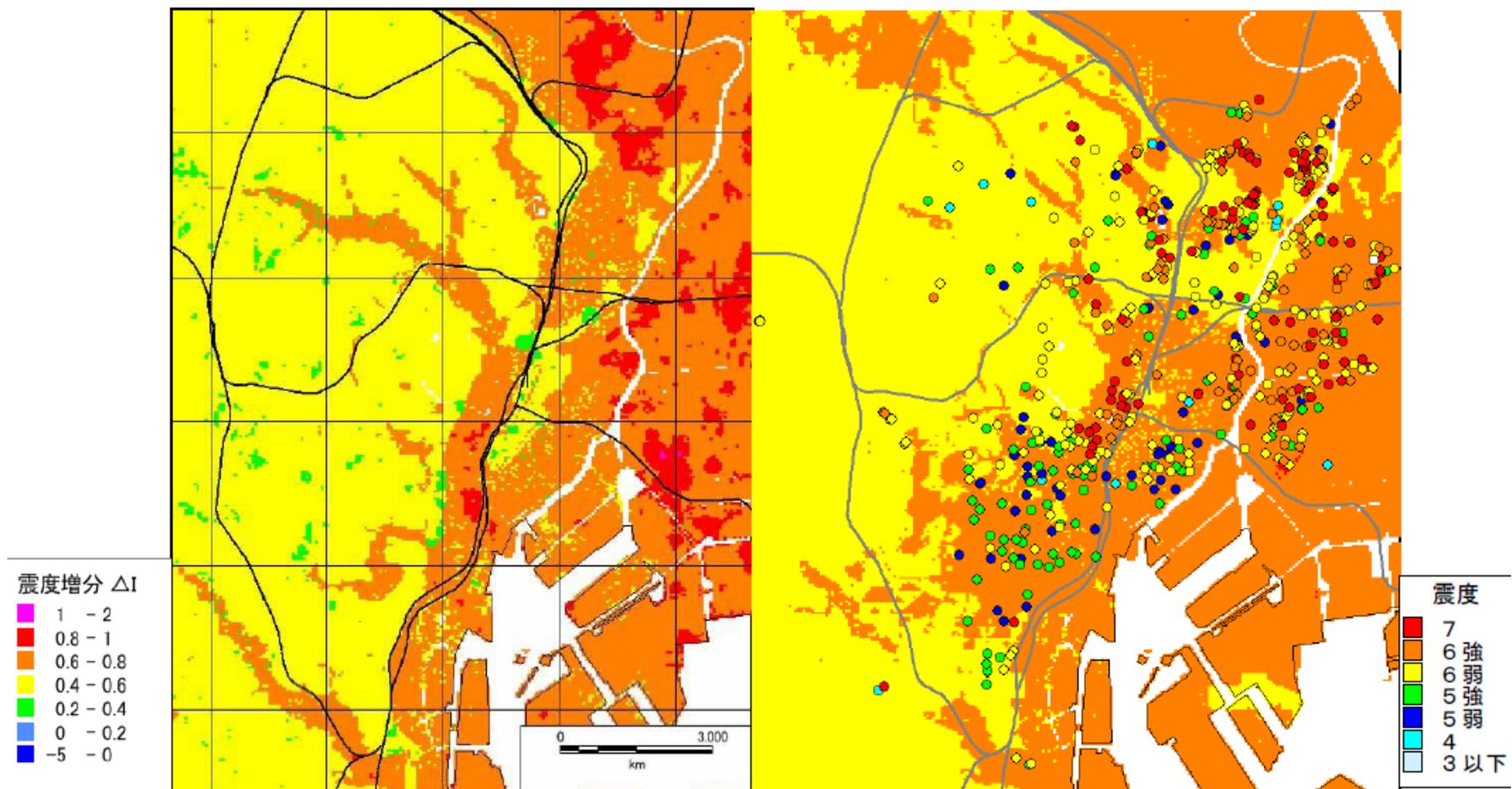
○[元禄関東地震タイプの地震もしくは最大クラスの地震]  
2000 年から 3000 年間隔で発生(前回は 1703 年元禄関東地震)  
(暫くのところ地震発生の可能性はほとんどない)

- ・ ケース① (西側モデル) (Mw8.7)
  - 元禄関東地震 (Mw8.5) はこのモデル相当
- ・ ケース② (中央モデル) (Mw8.7)
- ・ ケース③ (東側モデル) (Mw8.7)

表3 検討対象とするべき地震 (M7 クラスの首都直下地震および海溝型地震)

(内閣府 防災情報・首都直下地震対策のHP報告書より)

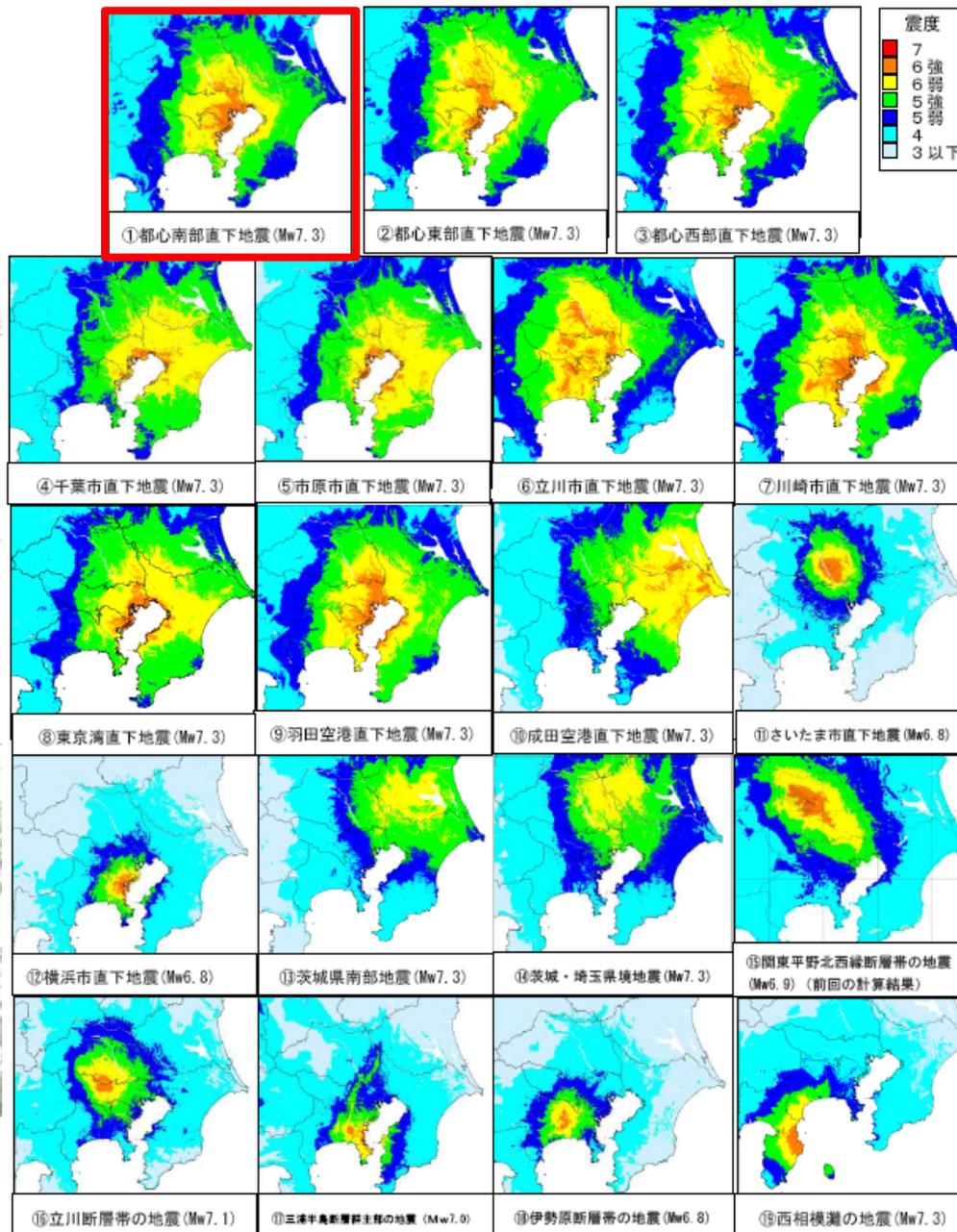
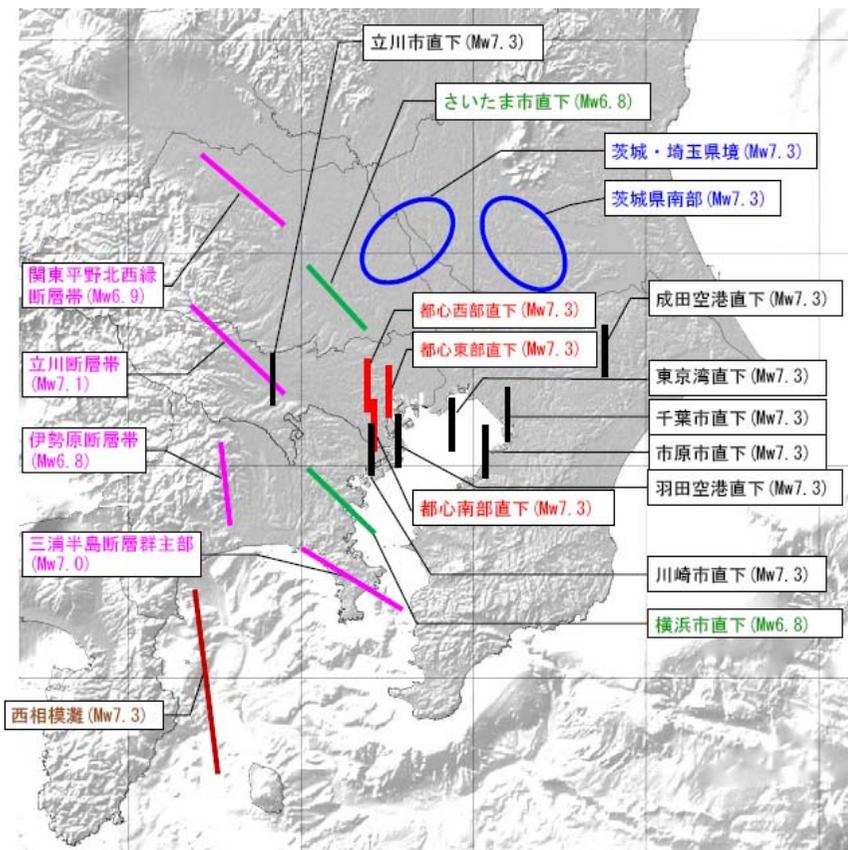
# 地盤モデルと地震動増幅特性 —地盤震度増分と安政江戸地震—



表層地盤による震度増分 1855年安政江戸地震の再現震度と記録震度  
(注意: 詳細な地盤データによる精度検証。被害想定では荒いデータを使用)

統計的グリーン関数法による基盤面での地震動に、地盤増幅率を乗じ、地表での地震動を評価

# 首都直下地震として 想定した震源モデル (19地震)



(内閣府 防災情報・  
首都直下地震対策のHP報告書より)

図 10 首都直下の M7 クラスの地震の震度分布 (19 地震)

# 代表的な首都直下地震の想定震源(前回との比較)

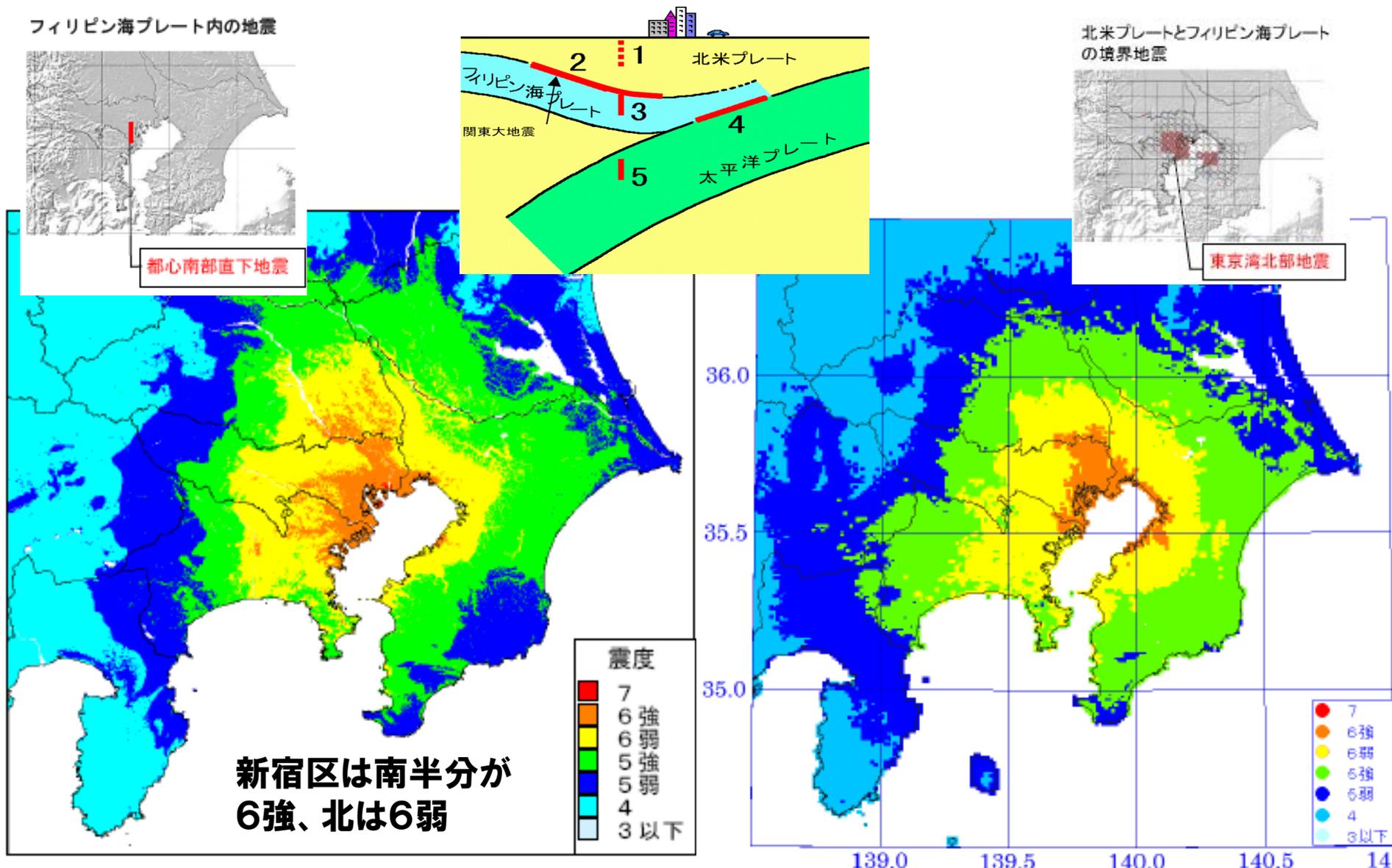


図 11 都心南部直下地震（プレート内）の震度分布

(参考図) 前回 (2004 年) 東京湾北部地震の震度分布

# 被害想定項目(人的・物的・経済被害)

## 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

## 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
- 5.2 鉄道
- 5.3 港湾
- 5.4 空港

## 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 長周期地震動による高層ビル等への影響
- 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 造成宅地
- 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 堰堤・ため池等の決壊
- 8.15 海岸保全施設・河川管理施設の沈下等
- 8.16 複合災害
- 8.17 治安
- 8.18 社会経済活動の中核機能への影響
- 8.19 行政の災害応急対策等への影響

## 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

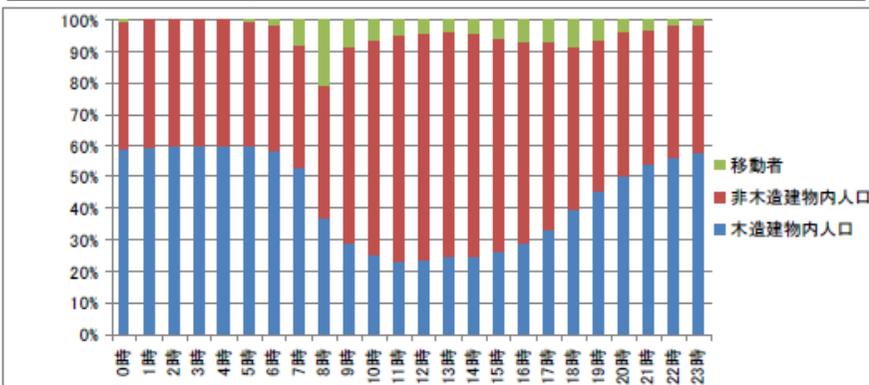
(内閣府 防災情報・  
首都直下地震対策  
のHP報告書より)

# 被害想定的前提条件(想定シーン)

## 1. 想定するシーン

- ・想定される被害が異なる3種類の特徴的なシーン(季節・時刻)を設定
- ・風速は、平均的な毎秒3mと、比較的強い毎秒8mの2種類のシーンを設定

シーン設定	想定される被害の特徴
①冬・深夜	<ul style="list-style-type: none"> <li>・多くが自宅で就寝中に被災するため、家屋倒壊による死者が発生する危険性が高く、また津波からの避難が遅れることにもなる。</li> <li>・オフィスや繁華街の滞留者や、鉄道・道路利用者が少ない。</li> </ul> <p>* 屋内滞留人口は、深夜～早朝の時間帯でほぼ一定</p>
②夏・昼12時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・オフィス、繁華街等に多数の滞留者が集中しており、自宅外で被災する機会が多い。</li> <li>・木造建物内滞留人口は、1日の中で少ない時間帯であり、老朽木造住宅の倒壊による死者数はシーン①と比較して少ない。</li> </ul> <p>* 木造建物内滞留人口は、昼10時～15時でほぼ一定</p> <p>* 海水浴客をはじめとする観光客が多く沿岸部等にいる。</p>
③冬・夕18時	<ul style="list-style-type: none"> <li>・住宅、飲食店などで火気使用が最も多い時間帯で、出火件数が最も多くなる。</li> <li>・オフィスや繁華街周辺のほか、ターミナル駅にも滞留者が多数存在する。</li> <li>・鉄道、道路もほぼ帰宅ラッシュ時に近い状況でもあり、交通被害による人的被害や交通機能支障による影響が大きい。</li> </ul>



時間帯別の滞留者・移動者比率(全国)

(パーソントリップ調査、国勢調査、住宅・土地統計調査から内閣府が推定)

## 2. 被害想定項目別の想定シーン

	項目	想定シーン	評価の考え方
建物被害	1.1 揺れによる被害	-	時刻によって変化しない
	1.2 液状化による被害	-	時刻によって変化しない
	1.3 津波による被害	-	時刻によって変化しない
	1.4 急傾斜地崩壊による被害	-	時刻によって変化しない
	1.5 地震火災による被害	季節・時刻別 風速別	時刻による出火の違い、風速の違いを考慮
	1.6 津波火災による被害	-	-
落下物等	2.1 ブロック塀・自動販売機等の転倒	-	時刻によって変化しない
	2.2 屋外落下物の発生	-	時刻によって変化しない
人的被害	3.1 建物倒壊による被害	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3.2 津波による被害	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮 *海水浴客についても検討
	3.3 急傾斜地崩壊による被害	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3.4 火災による被害	季節・時刻別 風速別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3.5 ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物による被害	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3.6 屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による被害	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	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)	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮
	3.8 津波被害に伴う要救助者・要捜索者	時刻別	時刻による滞留人口の違いを考慮

※その他のライフライン被害等については、最大被害となる季節・時刻を設定

(内閣府 防災情報・首都直下地震対策のHP報告書より)

# 被害想定手法の事例紹介

## —震度と建物の被害率(経験式)—

### 1.1 揺れによる被害(続き)

#### ■ 木造建物の被害率曲線

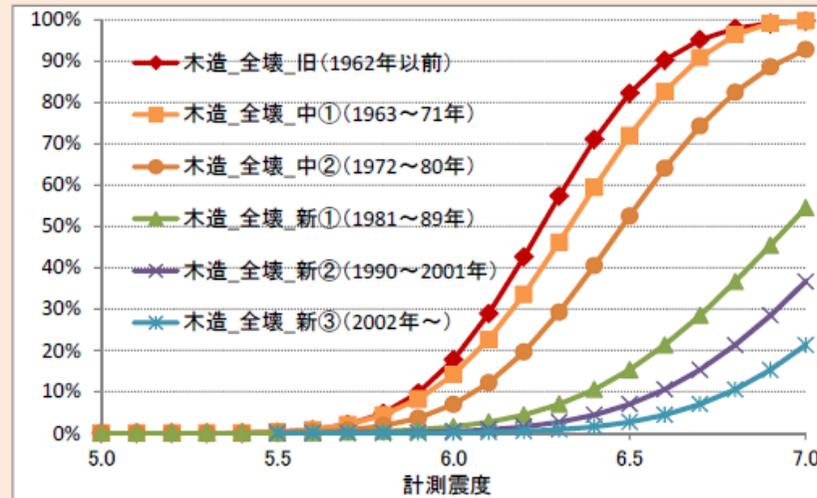


図 全壊率曲線(木造)

#### ■ 非木造建物の被害率曲線

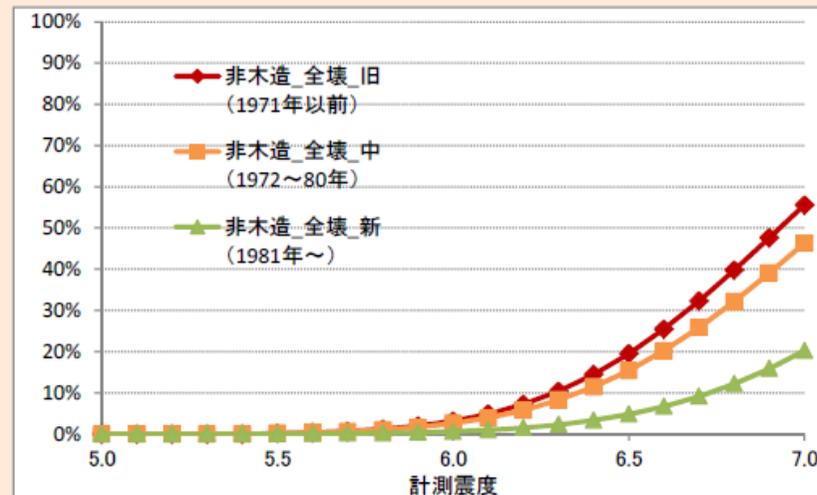


図 全壊率曲線(非木造)

# 被害想定手法の事例紹介

## —地震火災と被害(出火の経験式)—

### 1.5 地震火災による被害

#### (1) 出火

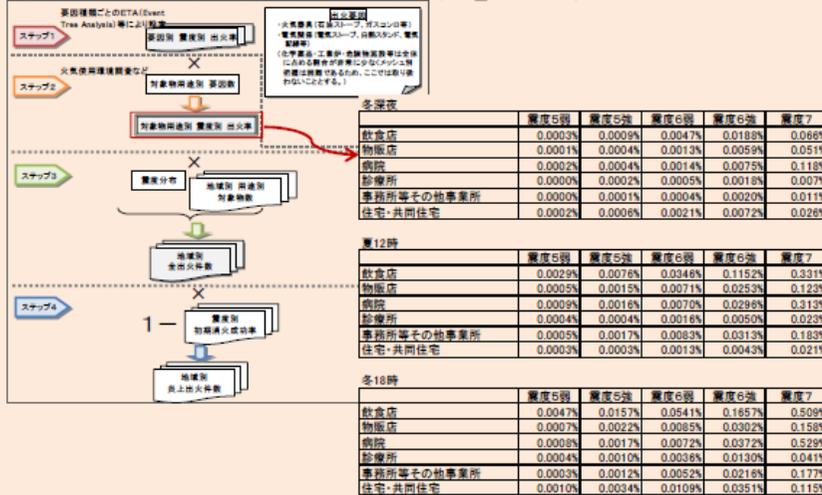
#### ○ 基本的な考え方

- 出火要因の多くを占める火気器具、電気関係からの出火を取り扱う。また、停電時には電気関係からの出火はなく、停電復旧後に発生することも考えられるが、ここでは保守側の観点から、電気関係からの出火も地震直後に発生するものとして考える。
- ①建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火、②建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火、③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。

#### ◆ 今回想定で採用する手法

$$\begin{aligned} \text{全出火件数} &= \text{震度別用途別出火率} \times \text{用途別要因数} \\ \text{炎上出火件数} &= (1 - \text{初期消火成功率}) \times \text{全出火件数} \end{aligned}$$

#### ① 建物倒壊しない場合の火気器具・電熱器具からの出火



#### ② 建物倒壊した場合の火気器具・電熱器具からの出火

- 阪神・淡路大震災時の事例から、冬における倒壊建物1棟あたり出火率を0.0449%とし、さらに時刻別に補正する。
- 暖房器具類を使わない夏の場合には、倒壊建物1棟あたり出火率を0.0286%とする。
- 時刻補正係数は1.0(深夜)、2.2(12時)、3.4(18時)とする。

$$\begin{aligned} \text{建物倒壊した場合の全出火件数} \\ &= \text{建物倒壊棟数} \\ &\quad \times \text{季節時間帯別の倒壊建物1棟あたり出火率} \end{aligned}$$

ここで、季節時間帯別の倒壊建物1棟あたり出火率:  
0.0449%(冬深夜)、0.0629%(夏12時)、0.153%(冬18時)

#### ③ 電気機器・配線からの出火

- 電気機器・配線からの出火は建物全壊の影響を強く受けると考え、全壊率との関係で設定する。

$$\begin{aligned} \text{電気機器からの出火件数} &= 0.044\% \times \text{全壊棟数} \\ \text{配線からの出火件数} &= 0.030\% \times \text{全壊棟数} \end{aligned}$$

#### ○ 初期消火成功率

震度	6弱以下	6強	7
初期消火成功率	67%	30%	15%

(参考:東京消防庁出火危険度測定(第8回、平成23年))

→ 出火件数から消火件数(神戸実績)を除き、250mメッシュで延焼計算(風速3または8m)

# 被害想定手法の事例紹介

## —建物倒壊と人的被害(死者数の経験式)—

### 3.1 建物倒壊等による被害

#### ○基本的な考え方

- 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。
- 300人以上の死者が発生した近年の5地震(鳥取地震、東南海地震、南海地震、福井地震、兵庫県南部地震)の被害事例から算出した全壊棟数と死者数との関係を使用する。
- 近年の地震の兵庫県南部地震、鳥取県西部地震、新潟県中越地震、新潟県中越沖地震、能登半島地震、岩手・宮城内陸地震の主な被災市町村、東北地方太平洋沖地震の内陸被災市町村の建物被害数(全壊棟数、全半壊棟数)と負傷者数・重傷者数との関係を使用する。

#### ✓ 東日本大震災で得られた知見等

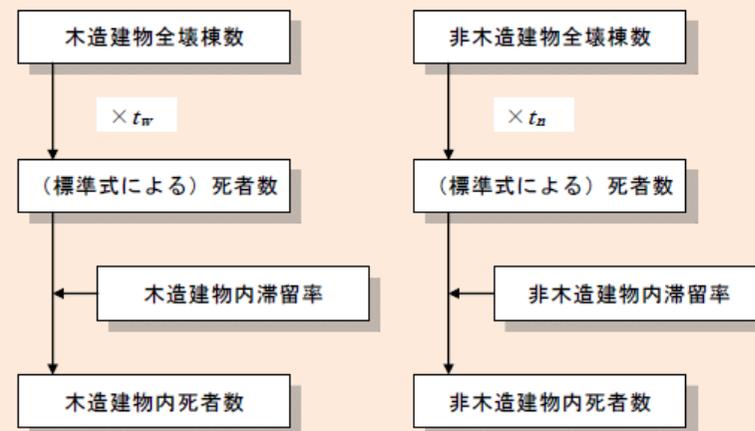
- 東日本大震災では、約1万9千人もの津波による死者・行方不明者が発生しているが、このうち内陸市町村の死者・行方不明数は、125人(総務省消防庁発表被害報平成24年3月11日現在、死者・行方不明者の0.6%)であり、全壊棟数の少なさと相まって、建物被害棟数と死者関係式を見直すために十分なデータが得られていない。

—(参考)内陸市町村の死者数は106人であり、そのうち死亡発生要因が現時点でわかったのは約半数の55人。うち建物倒壊による死者数は10人(内陸市町村の死者数の約18%に相当)

—(参考)検視等による死因別では、圧死・損壊死等の割合は4.4%(平成23年4月警察庁資料より)。

#### ◆ 今回想定で採用する手法

##### ① 死者数



$$(\text{死者数}) = (\text{木造 死者数}) + (\text{非木造 死者数})$$

(木造 死者数)

$$= t_w \times (\text{市町村別の揺れによる木造全壊棟数}) \times (\text{木造建物内滞留率})$$

(非木造 死者数)

$$= t_n \times (\text{市町村別の揺れによる非木造全壊棟数}) \times (\text{非木造建物内滞留率})$$

(木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の木造建物内滞留人口})$$

(非木造建物内滞留率)

$$= (\text{発生時刻の非木造建物内滞留人口}) \div (\text{朝 5 時の非木造建物内滞留人口})$$

$$t_w = 0.0676 \quad t_n = 0.00840 \times \left( \frac{P_{n0}}{B_n} \right) \div \left( \frac{P_{w0}}{B_w} \right)$$

$P_{w0}$ : 夜間人口(木造)  $P_{n0}$ : 夜間人口(非木造)

$B_w$ : 建物棟数(木造)  $B_n$ : 建物棟数(非木造)

**注: 超高層建築は  
評価不能で除外**

# 被害想定手法の事例紹介

## —火災と人的被害(死者数の経験式)—

### 3.4 火災による被害

#### ○基本的な考え方

• 次の3つの火災による死者発生シナリオに基づき想定する。

死者発生シナリオ	備考
炎上出火家屋内からの逃げ遅れ	出火直後: 突然の出火により逃げ遅れた人(揺れによる建物倒壊を伴わない)
倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者(生き埋め等)	出火直後: 揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に出火し、逃げられない人
	延焼中: 揺れによる建物被害で建物内に閉じ込められた後に延焼が及び、逃げられない人
延焼拡大時の逃げまどい	延焼中: 建物内には閉じ込められていないが、避難にとまどっている間に延焼が拡大し、巻き込まれて焼死する人

#### ✓ 東日本大震災で得られた知見等

• 今回の東日本大震災では、約1万9千人もの津波による死者・行方不明者が発生しているが、このうち内陸市町村の死者・行方不明数は、125人(総務省消防庁発表被害報平成24年3月11日現在、死者・行方不明者の0.6%)であり、焼失棟数の少なさ(全焼・半焼で281棟(平成24年4月18日警察庁調べ)と相まって、焼失棟数と死者関係性を見直すために十分なデータが得られていない。

-(参考) 検視等による死因別では、焼死の割合は1.1%(平成23年4月警察庁資料より)

#### ◆ 今回想定で採用する手法

• 東日本大震災における火災による死傷者は少ないと考えられるため、他の既往地震・大火事例データを基にした手法を用いる。

##### ① 死者数

##### a) 炎上出火家屋からの逃げ遅れ

(炎上出火家屋内から逃げ遅れた死者数)

$$= 0.046 \times \text{出火件数} \times (\text{屋内滞留人口比率})$$

※係数0.046は、平成17年～22年の5年間の全国における1建物出火(放火を除く)当たりの死者数

ここで、(屋内滞留人口比率) = (発生時刻の屋内滞留人口) ÷ (屋内滞留人口の24時間平均)

##### b) 倒壊後に焼失した家屋内の救出困難者

(閉込めによる死者数) = (倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人) × (生存救出率(0.387) ※)

ここで、

(倒壊かつ焼失家屋内の救出困難な人)

$$= (1 - \text{早期救出可能な割合}(0.72)) \times (\text{倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数})$$

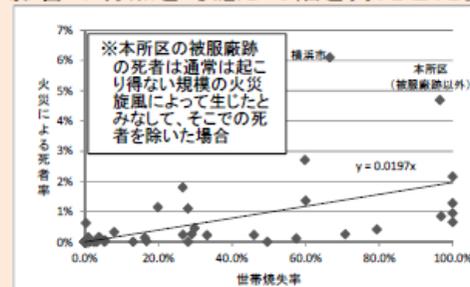
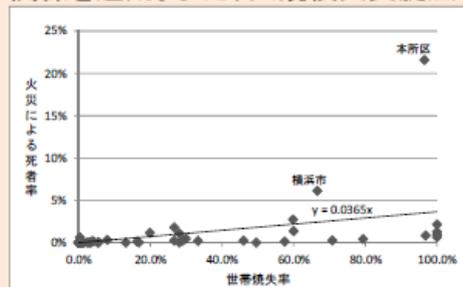
(倒壊かつ焼失家屋内の要救助者数)

$$= (\text{建物倒壊による自力脱出困難者数}) \times (\text{倒壊かつ焼失の棟数} / \text{倒壊建物数})$$

(※「阪神・淡路大震災—神戸市の記録1995年—」(神戸市、平成8年1月)より)

##### c) 延焼拡大時の逃げまどい

• 通常の大火は地震火災とは状況が異なると考え、ここでは関東地震と、大火のうち被害の大きかった函館大火を基にした焼失率と火災による死者率との関係を適用。また、大規模火災旋風の影響の有無を考慮して幅を持たせた。



(藤井・武村(2004)及び函館大火災害誌より作成)

(注) 炎上家屋内における死傷者及び延焼家屋内における死傷者数とのダブルカウントの除去を行うものとする。

# 被害想定手法の事例紹介

## —屋外落下物と人的被害(死者数の経験式)—

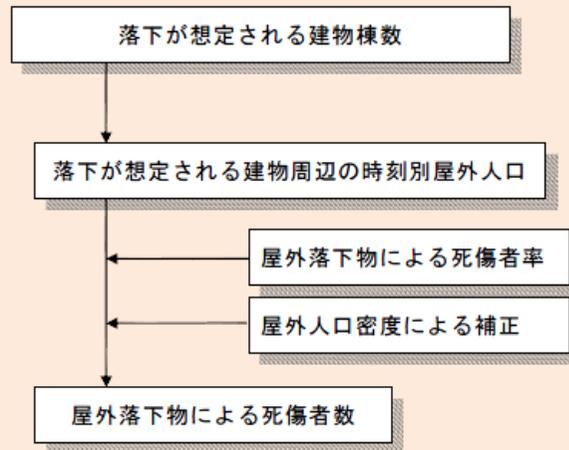
### 3.5 ブロック塀・自動販売機等の転倒、屋外落下物による被害(続き)

#### (3) 屋外落下物

#### ○ 基本的な考え方

- 屋外落下物については、宮城県沖地震(1978)時の落下物による被害事例に基づく、屋外落下物及び窓ガラスの屋外落下による死傷者率を設定する。

#### ◆ 今回想定で採用する手法



$$\begin{aligned}
 (\text{死傷者数}) &= (\text{死傷者率}) \times \{ (\text{市区町村別の落下危険性のある落下物を保有する建物棟数}) / (\text{市区町村別建物棟数}) \} \times \\
 & \quad (\text{市区町村別時刻別移動者数}) \times \{ (\text{市区町村別屋外人口密度}) / 1689.16 (\text{人}/\text{km}^2) \}
 \end{aligned}$$

屋外落下物による死傷者率(=死傷者数÷屋外人口)

	死者率	負傷者率	重傷者率
震度7	0.00504%	1.69%	0.0816%
震度6強	0.00388%	1.21%	0.0624%
震度6弱	0.00239%	0.700%	0.0383%
震度5強	0.000604%	0.0893%	0.00945%
震度5弱	0%	0%	0%
震度4以下	0%	0%	0%

出典) 火災予防審議会・東京消防庁「地震時における人口密集地域の災害危険要因の解明と消防対策について」(平成17年)における屋外落下物(壁面落下)と屋外ガラス被害による死者率の合算値

※震度7を計測震度6.5相当、震度6強以下を各震度階の計測震度の中間値として内挿補間する。

# 被害想定手法の事例紹介

## —ライフライン被害(上水道の断水の経験式)—

### 4.1 上水道

#### ○基本的な考え方

- 停電、揺れ等による影響を考慮して、断水人口を算出する。
- 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。

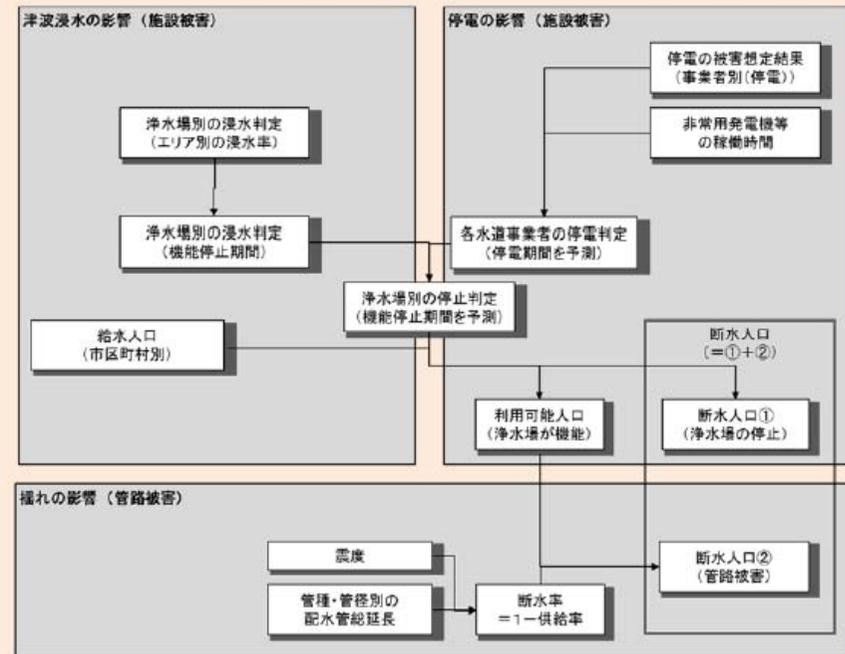
#### ✓ 東日本大震災で得られた知見等

- 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。

#### ◆ 今想定で採用する手法

- 停電等による施設被害、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、火災により焼失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。

# 被害想定手法の事例紹介

## —生活への影響(避難者数の経験式)—

### 6.1 避難者

#### ○基本的な考え方

- 建物被害及び断水・停電を考慮し避難者数を算出する。

#### ◆今想定で採用する手法

##### 避難者数

・全避難者数 = (全壊棟数 + 0.13 × 半壊棟数) × 1棟当たり平均人員  
+ 断水or停電人口<sup>※1</sup> × ライフライン停止時生活困窮度<sup>※2</sup>

※1: 断水・停電人口は、自宅建物被害を原因とする避難者を除く断水あるいは停電世帯人員を示す。断水率と停電率の大きい方を採用して断水人口あるいは停電人口を求める。

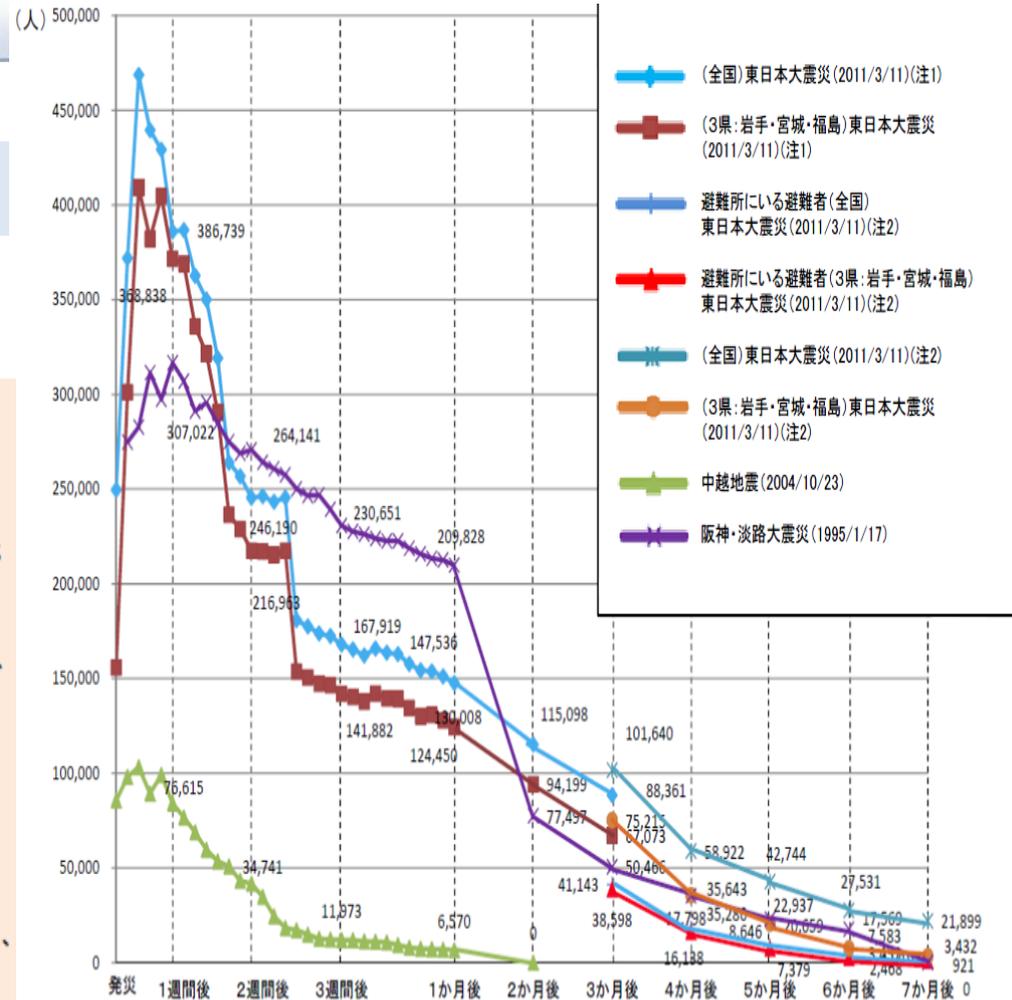
※2: ライフライン停止時生活困窮度とは、自宅建物は大きな損傷をしていないが、ライフライン停止が継続されることにより自宅での生活し続けることが困難となる度合を意味する。阪神・淡路大震災の事例によると、水が手に入れれば自宅の被害がひどくない限りは自宅で生活しているし、半壊の人でも水道が復旧すると避難所から自宅に帰っており、逆に断水の場合には生活困窮度が増す。

断水時: (当日・1日後)0.0 ⇒ (1週間後)0.25 ⇒ (1ヶ月後)0.90

停電時: (当日・1日後)0.0 ⇒ (1週間後)0.25 ⇒ (1ヶ月後)0.50

・阪神・淡路大震災の実績及び被害の甚大性を考慮して、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



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—兵庫県の1年の記録」を参照。

# 被害想定手法の事例紹介

## —生活への影響(帰宅困難者の経験式)—

### 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よって大きく異なることから、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

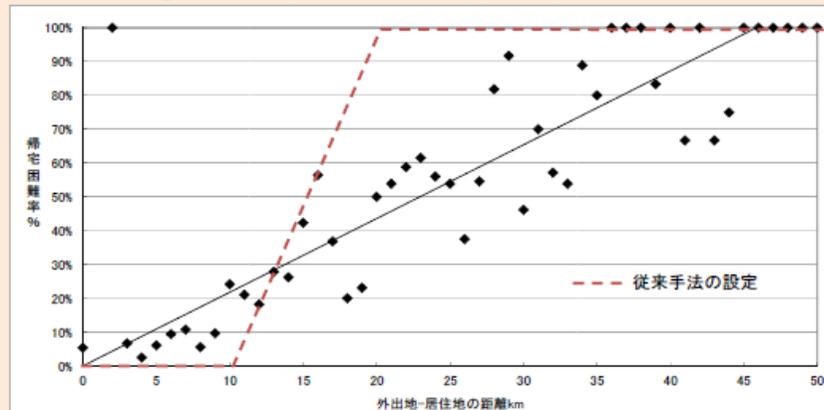


図 東日本大震災発災当日における外出距離別の帰宅困難率  
(代表交通手段が鉄道の場合を抽出して分析)

# 被害想定手法の事例紹介

## —その他の被害(地下街・ターミナル駅)—

### 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。
- 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。

# 都心南部直下地震による建物被害推定結果

## 都心南部直下地震における建物等の被害

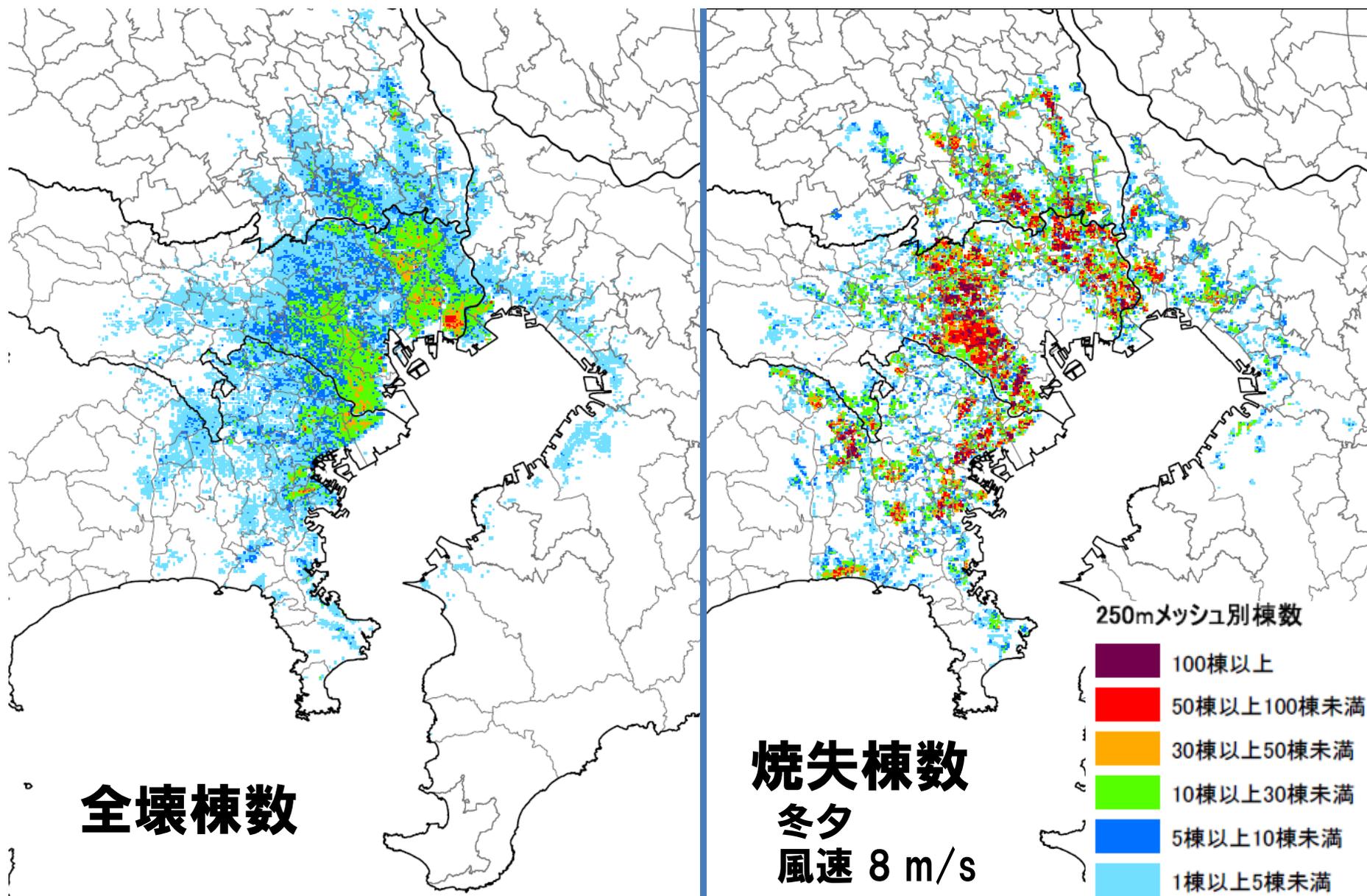
項目		冬・深夜	夏・昼	冬・夕
揺れによる全壊		約 175,000 棟		
液状化による全壊		約 22,000 棟		
急傾斜地崩壊による全壊		約 1,100 棟		
地震火災による焼失	風速3m/s	約 49,000 棟	約 38,000 棟	約 268,000 棟
	風速8m/s	約 90,000 棟	約 75,000 棟	約 412,000 棟
全壊及び焼失棟数合計	風速3m/s	約 247,000 棟	約 236,000 棟	約 465,000 棟
	風速8m/s	約 287,000 棟	約 272,000 棟	約 610,000 棟
ブロック塀等転倒数		約 80,000 件		
自動販売機転倒数		約 15,000 件		
屋外落下物が発生する建物数		約 22,000 棟		

全壊の定義:(以降、同じ)

住家がその居住のための基本的機能を喪失したもの、すなわち、住家全部が倒壊、流失、埋没、焼失したもの、または住家の損壊が甚だしく、補修により元通りに再使用することが困難なもの。なお、建物の構造的な倒壊・崩壊はこの全壊に含まれる。

なお、液状化の場合、外観目視判定により一見して住家全部あるいは一部の階が倒壊している等の場合、あるいは傾斜が 1/20 以上の場合、あるいは住家の床上1mまで地盤面に潜り込んでいる場合が全壊に相当する。液状化による建物全壊等によって人的被害は発生した事例は少ない。

# 都心南部直下地震による全壊・焼失建物数



# 都心南部直下地震による人的被害推定結果

## 都心南部直下地震における人的被害

項目		冬・深夜	夏・昼	冬・夕
建物倒壊等による死者 (うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物)		約 11,000 人 (約 1,100 人)	約 4,400 人 (約 500 人)	約 6,400 人 (約 600 人)
急傾斜地崩壊による死者		約 100 人	約 30 人	約 60 人
地震火災による死者	風速3m/s	約 2,100 人 ～約 3,800 人	約 500 人 ～約 900 人	約 5,700 人 ～約 10,000 人
	風速8m/s	約 3,800 人 ～約 7,000 人	約 900 人 ～約 1,700 人	約 8,900 人 ～約 16,000 人
ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物による死者		約 10 人	約 200 人	約 500 人
死者数合計	風速3m/s	約 13,000 人 ～約 15,000 人	約 5,000 人 ～約 5,400 人	約 13,000 人 ～約 17,000 人
	風速8m/s	約 15,000 人 ～約 18,000 人	約 5,500 人 ～約 6,200 人	約 16,000 人 ～約 23,000 人
負傷者数		約 109,000 人 ～約 113,000 人	約 87,000 人 ～約 90,000 人	約 112,000 人～ 約 123,000 人
揺れによる建物被害に伴う要救助者 (自力脱出困難者)		約 72,000 人	約 54,000 人	約 58,000 人

# 都心南部直下地震による人的被害推定結果

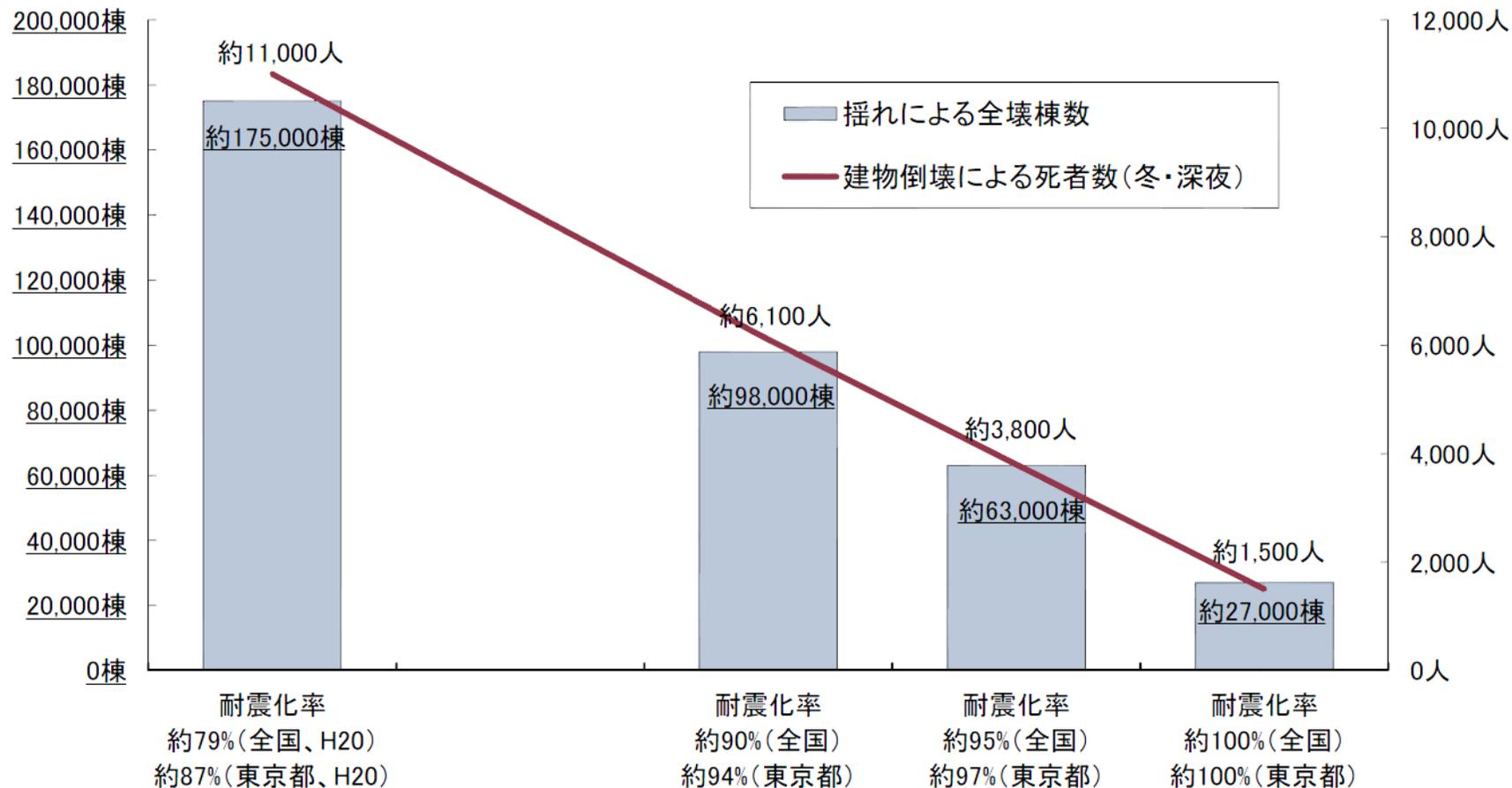
死者数（冬夕） ～都心南部直下地震～

（人）

	建物倒壊等		急傾斜地崩壊	火災		ブロック塀・自動販売機の転倒、屋外落下物	合計	
		(うち屋内収容物移動・転倒、屋内落下物)		風速 3m/s	風速 8m/s		風速 3m/s	風速 8m/s
茨城県	-	-	-	-	-	-	-	-
栃木県	-	-	-	-	-	-	-	-
群馬県	-	-	-	-	-	-	-	-
埼玉県	約 700	約 90	-	約 900 ～約 1,700	約 1,600 ～約 3,000	約 20	約 1,700 ～約 2,500	約 2,400 ～約 3,800
千葉県	約 400	約 50	-	約 300 ～約 500	約 500 ～約 1,000	約 20	約 600 ～約 900	約 900 ～約 1,400
東京都	約 4,000	約 400	約 20	約 3,300 ～約 6,200	約 4,500 ～約 8,400	約 300	約 7,700 ～約 11,000	約 8,900 ～約 13,000
うち都区部	約 3,700	約 300	約 10	約 3,000 ～約 5,600	約 4,000 ～約 7,400	約 300	約 7,000 ～約 9,600	約 8,000 ～約 11,000
神奈川県	約 1,300	約 100	約 40	約 1,100 ～約 2,100	約 2,100 ～約 4,000	約 100	約 2,500 ～約 3,500	約 3,600 ～約 5,400
山梨県	-	-	-	-	-	-	-	-
静岡県	-	-	-	-	-	-	-	-
合計	約 6,400	約 600	約 60	約 5,700 ～約 10,000	約 8,900 ～約 16,000	約 500	約 13,000 ～約 17,000	約 16,000 ～約 23,000

東京都被害想定(2011)での東京湾北部地震(冬夕方18時・風速8m/秒)で死者約9,700名

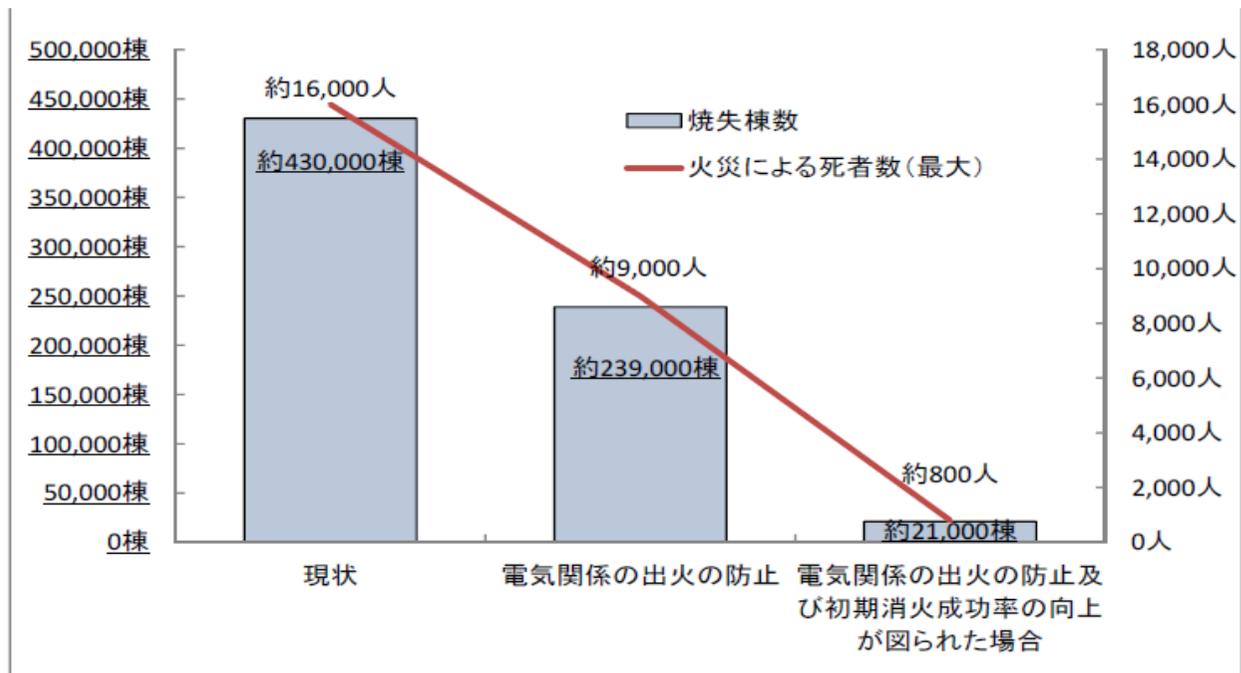
# 建物の耐震化による被害低減効果



**耐震化**: 現行の建築基準法(1981年改正)に基づく耐震性能を有すること。但し、建築基準法は守るべき最低限の基準であるため、人口稠密な東京の建物はより高い耐震性能(耐震等級2以上、免震など)を目指すべき

**建物倒壊**は、火災発生を誘引するだけでなく、地域での道路を閉塞するなど、救急・救援活動を大きく妨げる妨げ

# 出火防災対策の効果



		出火防止対策の強化		
		現状	電気関係の出火の防止が図られた場合	電気関係の出火の防止及び初期消火成功率の向上が図られた場合※2
冬 夕	焼失棟数 ※1	約 430,000 棟	約 239,000 棟	約 21,000 棟
	火災による死者数	約 8,900 人 ～約 16,000 人	約 4,800 人 ～約 9,000 人	約 400 人～約 800 人

※1：揺れによる建物被害等との重複除去前の数値

※2：石油ストーブ等の火気器具からの出火が残り、また強震動により防災行動が取りにくい等の理由により炎上出火が一定程度残存する。

**出火防止対策は、自助・共助で取り組むべき最優先事項(含:建物耐震性向上)**

# 家具等の転倒・落下防止の効果

## (2) 家具等の転倒・落下防止対策の強化

家具等の転倒・落下防止対策は、死者数だけでなく重傷者数の低減により、緊急医療の需要の軽減につながり、重篤患者の救命にも資するものである。

内閣府「防災に関する特別世論調査」(平成 21 年 12 月)によれば、家具等の転倒・落下防止対策実施率の現状は全国平均で約 26%であるが、各都県の意識調査等によれば関東地域の都県の転倒・落下防止対策実施率は比較的高く、例えば東京都では約 59% (平成 24 年「消防に関する世論調査」(東京消防庁))である。ここでは、これら各都県の対策現状よりも家具等の転倒・落下防止対策がさらに強化\*された場合の効果を評価した。

\* 阪神・淡路大震災の実績によると、固定方法等の問題により、対策実施済み家具類等の 23%で実施効果がないとしているが、より適切な転倒・落下防止対策を実施することで実施効果がない割合が 10%に低減すると仮定

### 都心南部直下地震

	家具等の転倒・落下防止対策強化		
	現状	実施率 75%	実施率 100%
屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による死者数 (冬・深夜)	約 1,100 人	約 700 人	約 400 人
屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による重傷者数 (冬・深夜)	約 6,400 人	約 5,200 人	約 3,500 人

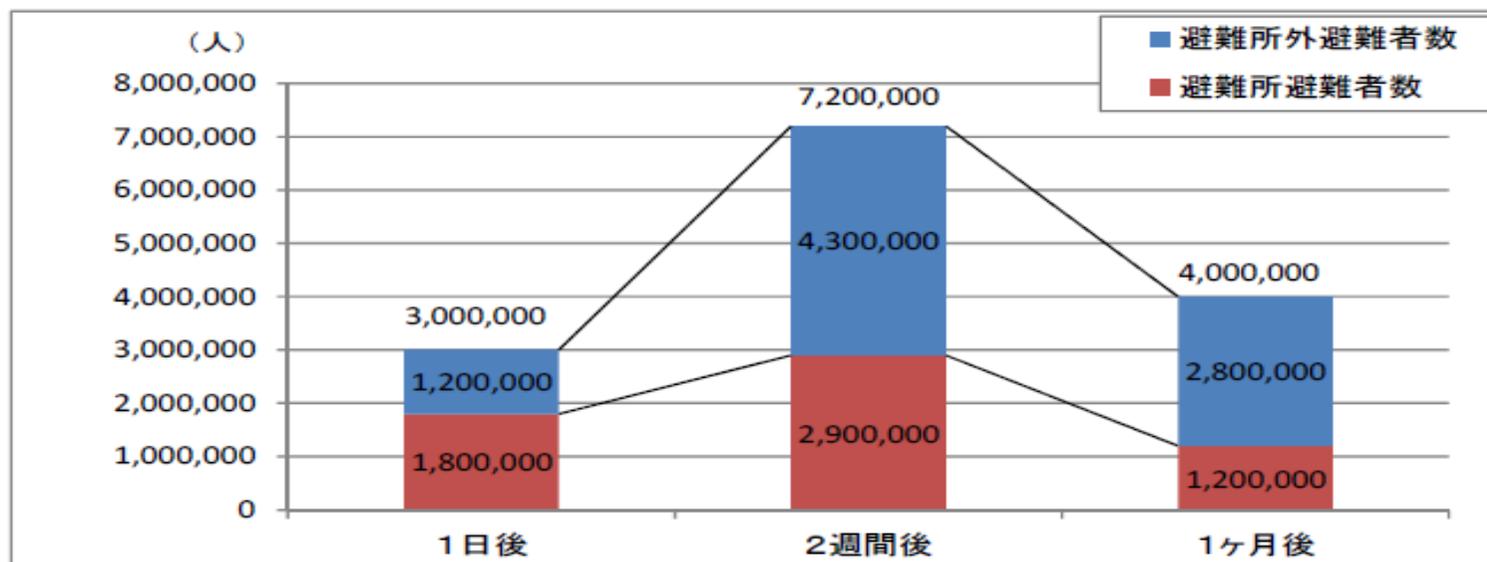
※屋内収容物移動・転倒、屋内落下物による死者数は、建物被害による死者数と区別が難しいため、数字は参考である。

※家具等の転倒・落下防止対策自体が 100%進んでも、固定方法や壁の状況等によっては効果を発揮せず、転倒・落下被害が発生するおそれがある。家具等の設置状況に応じて、さらに適切な転倒・落下防止対策を実施する必要がある。

# 都心南部直下地震による避難者数の推定結果

避難者数（人）

		避難者数	避難者数	
			避難所	避難所外
1日後	合計	約 3,000,000	約 1,800,000	約 1,200,000
	うち都区部	約 1,500,000	約 910,000	約 600,000
2週間後	合計	約 7,200,000	約 2,900,000	約 4,300,000
	うち都区部	約 3,300,000	約 1,300,000	約 2,000,000
1ヶ月後	合計	約 4,000,000	約 1,200,000	約 2,800,000
	うち都区部	約 1,800,000	約 540,000	約 1,300,000



建物被害だけでなく、断水・停電でも避難者数に計上。居住不可能の建物以外、十分な備蓄(できれば1週間分)をして自宅待機が原則

# 都心南部直下地震による帰宅困難者数の推定結果

## 6.2 帰宅困難者

- ・ 平日の 12 時に地震が発生し、公共交通機関が全域的に停止した場合、一時的にでも外出先に滞留することになる人（自宅のあるゾーン外への外出者）は、東京都市圏で約 1,700 万人、うち東京都で約 940 万人に上ると想定される。
- ・ 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（帰宅困難者）は、東京都市圏で約 640 万人～約 800 万人、うち東京都で約 380 万人～約 490 万人に上ると想定される。

自宅のあるゾーン外への外出者数（自宅からの距離別）  
(人)

	1都4県
10km 未満	約 5,600,000
10～20km	約 5,300,000
20～30km	約 2,900,000
30～40km	約 1,700,000
40～50km	約 850,000
50km 以上	約 740,000
合計	約 17,000,000

※4県（茨城県、埼玉県、千葉県、神奈川県）

(注) 数値はある程度幅をもって見る必要がある。また、四捨五入の関係で合計が一致しない場合がある。

### 帰宅困難者数

	人数(人)	割合(%)
1都4県	約 6,400,000～約 8,000,000	38%～47%
東京都	約 3,800,000～約 4,900,000	41%～52%

※4県（茨城県、埼玉県、千葉県、神奈川県）

周辺状況が分かるまで建物・地域で待機が原則。その後、残る者（BCPコアメンバーなど）、帰宅する者の選別が必要（コアメンバーは最低1週間分の備蓄、交代・・・）

# 都心南部直下地震による物資・医療機能被害の様相

## 6.3 物資

### 【食料】

避難所避難者を中心とする膨大な需要に対して、家庭内備蓄や被災都県・市区町村の公的備蓄だけでは食料が不足する地域が発生する。食料の不足量は、発災後1週間の合計が最大で約3,400万食と想定される。

### 【飲料水】

断水世帯の膨大な飲料水需要に対して、家庭内備蓄や被災都県・市区町村の公的備蓄及び応急給水だけでは飲料水が不足する地域が発生する。飲料水の不足量は、発災後1週間の合計が最大で約1,700万リットルと想定される。

### 【生活必需品（毛布）】

住宅を失った世帯の膨大な需要に対して、被災都県・市区町村の公的備蓄だけでは生活必需品が不足する地域が発生する。毛布の不足数は最大で約37万枚と想定される。

## 6.4 医療機能

- ・被災都県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、重傷者等の膨大な数の医療需要が発生する。
- ・重傷者、医療機関で結果的に亡くなる者及び被災した医療機関からの転院患者を入院需要とした場合、被災都県で対応が難しくなる入院患者数は最大で約1万3千人と想定される。（注）

（注）入院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を基にしている。なお、発災当初の新規の入院需要としては、地震起因のものに優先的に対応することとしている。

十分な備蓄（できれば1週間分）と自宅待機、軽症・中等症は自助・共助が原則

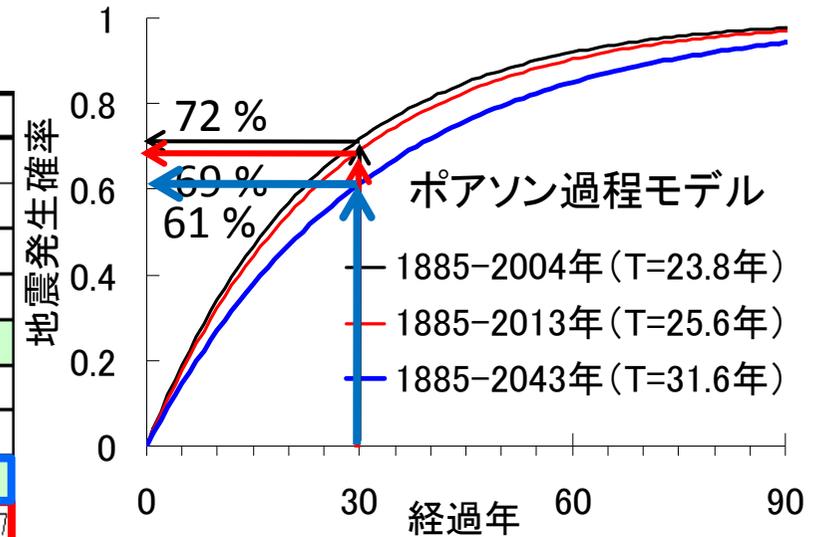
# 首都直下地震の30年70%の発生確率とは？

## 江戸時代以降の主な首都直下地震(理科年表)

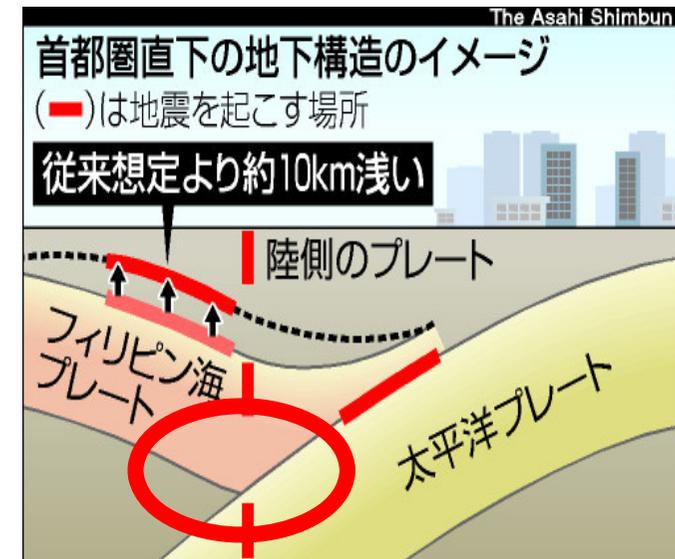
確率	地域・名称	西暦	深さ(km)	M	被害摘要
	江戸	1615		6.75	家屋が倒壊し、死傷多く、地割れを発生。
	相模・駿河・伊豆	1633		7	小田原で民家の倒潰多く、死150。熱海に津波が襲来。
	相模・江戸	1648		7	小田原城破損、領内で潰家が多かった。死1
	武蔵・下野	1649		7	川越で大地震、町屋700軒ほど大破。圧死多数。
	元禄関東	1703		8.2	相模・武蔵・上総・安房で震度大。壊家8千以上、死2300以上
	相模・武蔵・甲斐	1782		7	小田原城破損、人家約800破損。江戸でも潰家や死者あり
	小田原付近	1853		6.7	小田原領で潰家1千余、死24。山崩れが多かった。
	安政江戸	1855		7.1	下町で被害大。江戸町方で死4千余。武家方には死約2600
○	明治東京	1894	50-80	7	東京・横浜の被害が大きかった。東京で死24。川崎・横浜で死7
○	茨城県南部	1895	75-85	7.2	被害範囲は関東東半分。全潰53(家屋43, 土蔵10), 死6。
○	竜ヶ崎	1921	53	7	千葉・茨城県境付近に家屋破損・道路亀裂などの小被害
○	浦賀水道	1922	50	6.8	東京湾沿岸に被害があり、東京・横浜で死各1
	関東大震災	1923		7.9	死・不明10万5千余、住家全潰10万9千余、焼失21万2千余
	丹沢	1924		7.3	死19, 家屋全潰1200余。特に神奈川県中南部に著しい被害
	西埼玉	1931		6.9	死16, 家屋全潰207(住家76, 非住家131)。
○	千葉県東方沖	1987	58	6.7	千葉県を中心に死2, 傷161。住家全壊16, 一部破損7万余

50kmより深く、フィリピン海プレート内または太平洋プレート上面に位置(フィリピン海プレート上面ではない！)

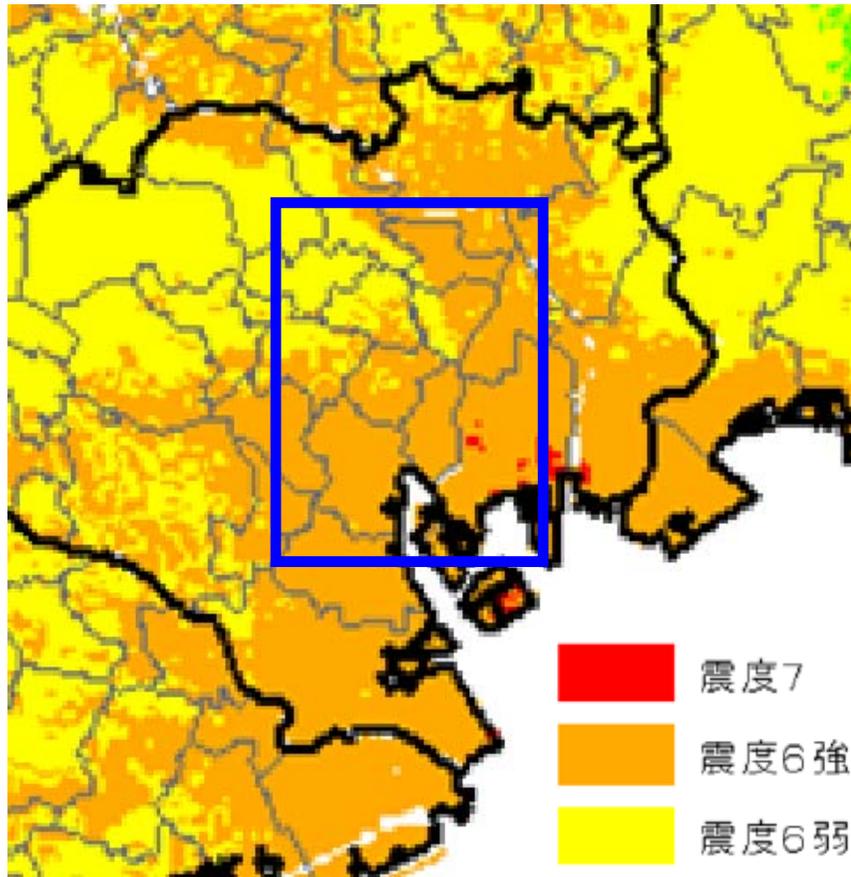
過去のM7級の首都直下地震の大多数は小田原周辺か、太平洋プレートに起因する深い地震(例外は安政江戸地震)。30年70%の元データの地震は全て後方で被害は大きくない(レベル1地震)



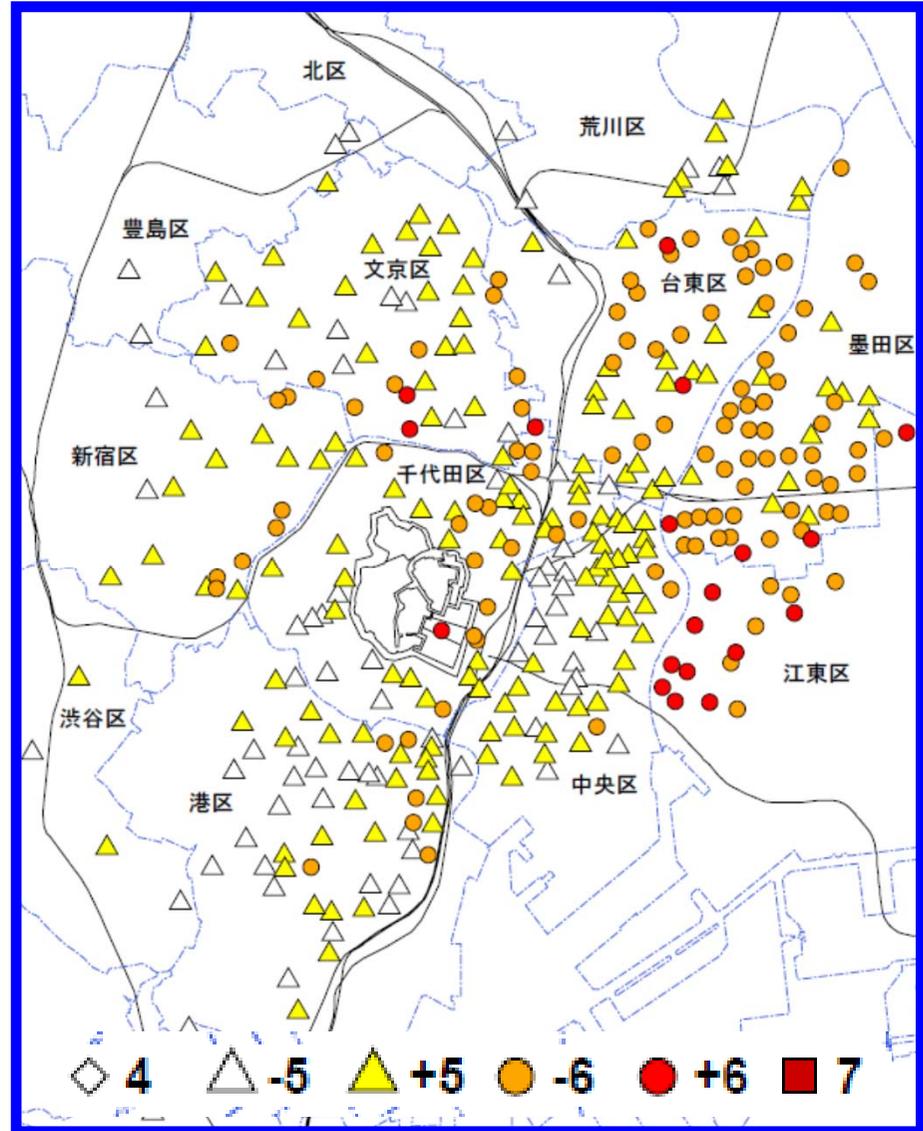
地震調査研究推進本部: 相模トラフ沿いの地震活動の長期評価、2004



# 首都直下地震と1855年安政江戸地震の震度分布



都南部地震(M7.3)の推定震度(内閣府)  
どこでも震度6の可能性があると解釈すべき  
実際の地震でこのような分布にはならない  
→「東京は火の海になるので初期消火は無駄」、  
「殆どの病院は被災、重症者は助からない」  
など、諦めてしまうのは最悪の選択



1855年安政江戸地震(M7)の震度分布  
作成 中村 操氏 <http://www.bousai.go.jp/oshirase/h15/031222/2-3.pdf>

# 様々な課題と対策1

## まずは自助、続いて共助、そして公助への要望

- 大規模震災の直後では公的な助けは期待できない
- 自分たちの家や職場、まちは自分たちで守る
- **自助**: 家庭・職場で被害を出さない・負傷しない・避難しない対策: 建物の耐震性向上(建築基準法は最低限基準、できれば耐震等級Ⅱ以上)、室内の安全確保、最低3日以上の備蓄。トイレ・明かり・お金・・・)
- **共助**: 自治会・自主防災組織との連携(防災訓練、祭り・清掃・防犯等の行事)、地域防災拠点の整備(火災にも水害にも強い一時集合場所など)
- **あなたは自分のまちは好きですか?** →「はい」、が災害に強いまちの原点(地域のシンボル・拠点が必要)
- **公助**: 地域の総意として要望を出す(議員さんなども)

# 様々な課題と対策2

## 状況に応じた対応：災害対策は大は小を兼ねない

- 中小地震・大地震・最大級地震では対策が異なる
- 3原則：①ハザードマップを信じるな（あくまで参考）  
②最善を尽くし、決してあきらめるな  
③地域特性を知り、率先リーダーになれ

- 中小地震(レベル1:確率は高く、緊急の対策が必要):例えば、歴史的に数多く発生した首都直下地震、震度5強・6弱のイメージ。例えば、建築・土木・ライフライン施設は限定的だが被害あり、公共交通・幹線道路はマヒ状態、復旧に数日要する状況。原則、自助で被災に対応。
- 大地震(レベル2:確率は小さいが、対策が必要):例えば、歴史上最大級の安政江戸地震・関東大震災や想定首都直下地震、震度6弱・6強のイメージ。大きな被害を受ける建築・土木・ライフライン施設があり、復旧に数週間要する状況。自助・共助で被災に対応、原則、避難しない。
- 最大級地震(レベル3:確率は0に近いが、長期的な対策が必要):例えば、伏在活断層や相模トラフの超巨大地震、震度6強・7のイメージ。多くの建築・土木・ライフライン施設が被災し、復旧に数か月要する状況。自助・共助で対応するが、延焼火災など場合、避難の選択もあり。

# 様々な課題と対策3

## 逃げる対策 × 逃げないための対策

- **津波危険地域**や**木造密集市街地(延焼火災)**など、戦っても勝てない相手が明確な場合は**逃げる対策**が必須
- **巨大都市**などでは何が危険で、どこに逃げるか、は状況や地域により大きく異なる。逃げることにより延焼火災や大群衆に巻き込まれる危険、悲惨な避難所生活なども認識すべき。  
→ **被害想定**: 避難者数・約300万人(直後)、最大で約720万人、帰宅困難者数・約800万人(うち、東京で約500万人)。
- **避難しない・帰宅しない対策**: 東京(巨大都市)では自宅・職場待機が原則。仮に被害が出た場合は、自助(家庭・職場)と共助(地域の防災拠点を確保など)による多重防護で対応
- **避難所・一時滞在施設**: 避難所は住む家を無くした・無くす可能性のある住民のための滞在場所。行き場のない帰宅困難者の一時滞在施設が課題、公開空地・地下空間活用などエリア防災が必要