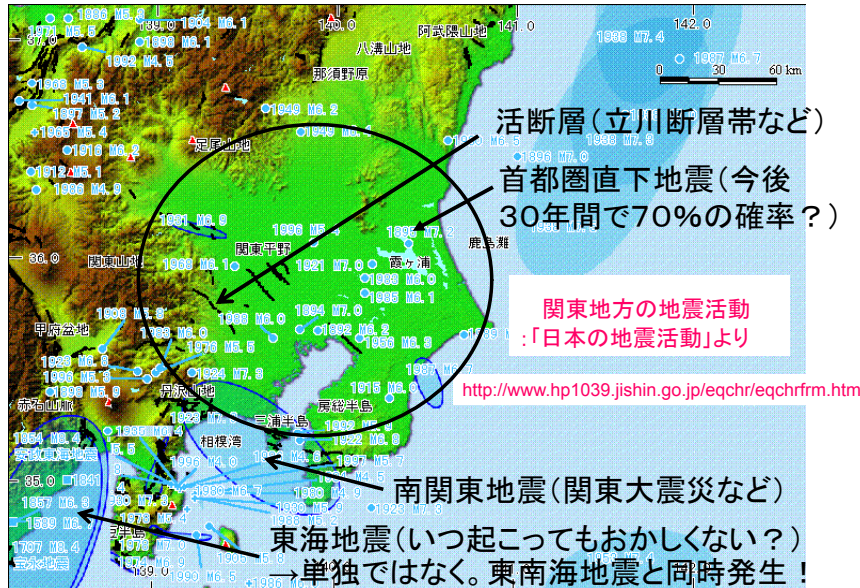


2013年12月14日

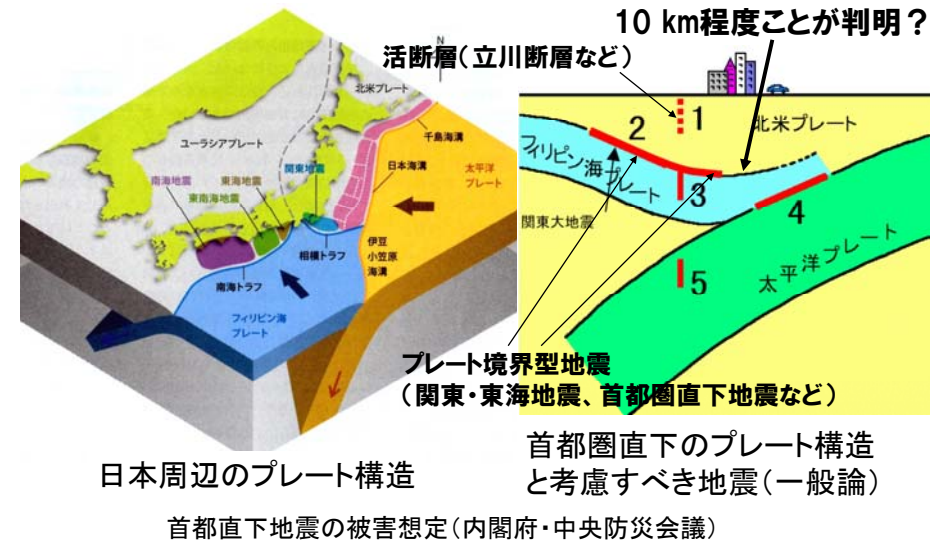
久田嘉章

日本周辺の被害地震(「日本の地震活動」より)

首都圏における歴史地震

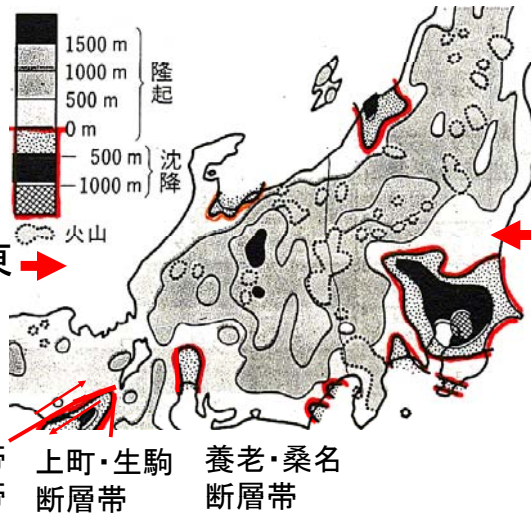


日本周辺のプレートテクトニクスと首都直下で起きる様々な地震



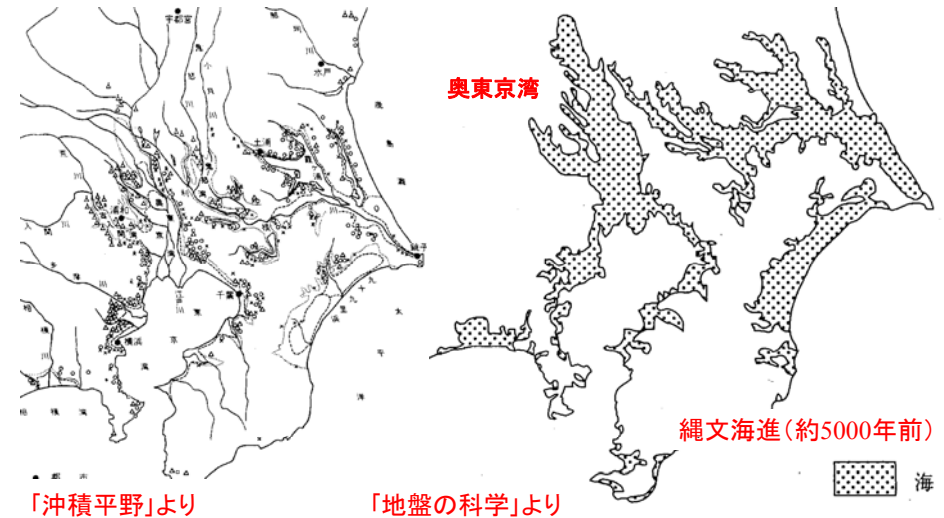
堆積盆地構造(洪積地盤)

- プレートテクトニクスによる東西圧縮
→ 南北: 逆断層
北東-南西、北西-南東: 横ずれ断層
- 全国の平野・盆地

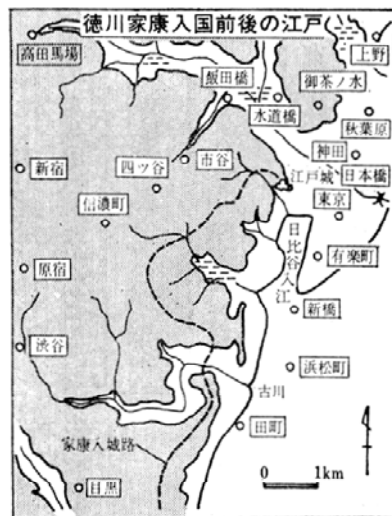


第四紀以降の沈降・隆起

地質学・地盤工学: 関東平野沖積地盤(浅く柔らかい地盤)

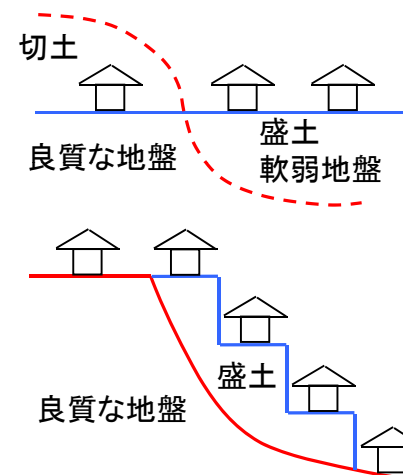


江戸時代の埋め立て地盤



「古地図が教える地震危険地帯」より

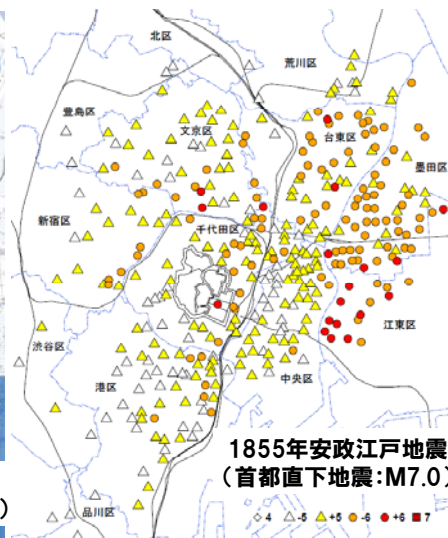
宅地造成地と地震被害 (2003年新潟県中越地震の被災例)



歴史地震における都心部の震度分布



1703年元禄関東地震
(海溝型巨大地震:M8.1)

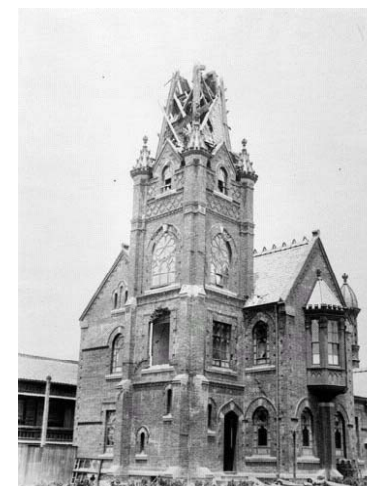


1855年安政江戸地震
(首都直下地震:M7.0)

1460年ごろ(室町時代)の東京の地形と、1703年元禄関東地震の震度分布

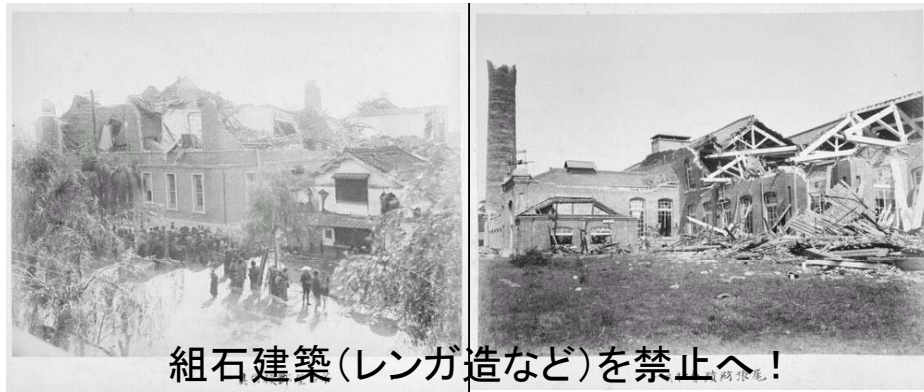
1855年安政江戸地震の震度分布(中央防災会議:災害教訓の継承に関する専門調査会報告書)

過去の地震被害に学ぶ:地震工学 1894年明治東京地震(M7)



レンガ建築や煙突(組石建築)の被害

1891年濃尾地震 (M8活断層地震)

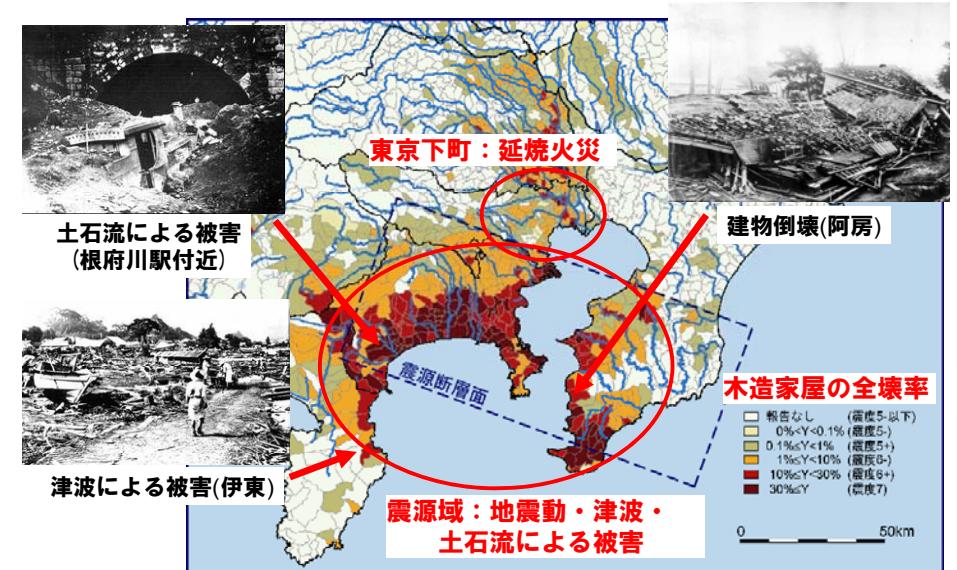


尾張紡績会社其一

名古屋郵便局其一

<http://research.kahaku.go.jp/rikou/namazu/index.html>

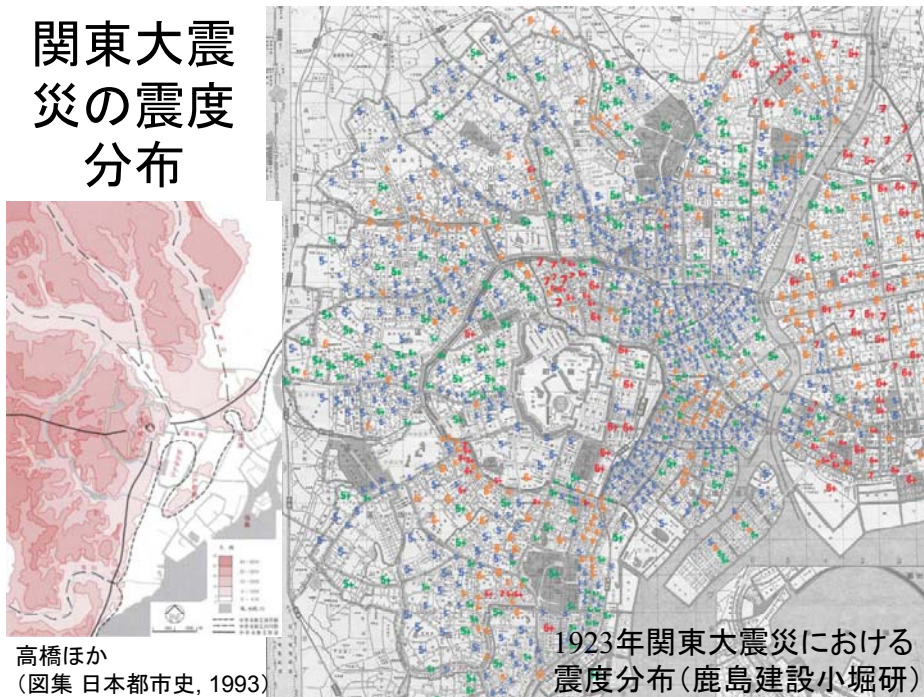
1923年関東大震災の震源断層と被害



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

関東大震災の震度分布



高橋ほか
(図集 日本都市史, 1993)

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)



被服廠跡
(現横網町公園)
：死者数 3万8千

火災被害状況

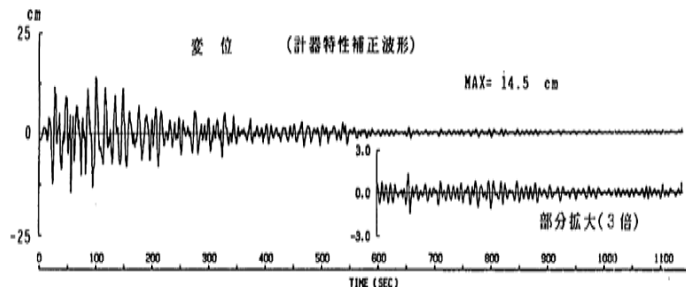
● 火災地帯(概略)
● 罹災者集約地

- ・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!

1923年関東地震の長周期地震動

- 1923年関東地震の本郷の今村式・ユース式変位計による記録(振り切れているものの長周期地震動を記録)

→ 真島(柔構造)×佐野・武藤(剛構造)の剛柔論争



1923年関東地震による東京市・本郷における変位記録(横田ほか)

浅草12階の倒壊

関東大震災以降の 主な日本の地震被害



1948年福井地震(直下型地震)



1964年新潟地震(液状化)

1950年建築基準法施行
震度7を追加

横浜市:※「液状化マップと対策工法」(ぎょうせい)より抜粋
(http://www.city.yokohama.jp/me/anzen/kikikanri/ekijouka_map/q&a.html)

関東大震災以降の 主な日本の地震被害



1968年十勝沖地震(RC造被害)



1978年宮城県沖地震(ピロティ被害)

1971年建築基準法改定

1981年建築基準法改定

鹿島建設:「地震による教訓」(<http://www.kajima.co.jp/tech/seismic/higai/030604.html>)

1995年阪神・淡路大震災(活断層による都市直下地震)

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



震災の帯に被害が集中



同時多発火災(285件)



建物被害:512,882棟



多くの病院も被災

死者の主な要因は建物倒壊と
什器類の転倒:自助が最重要



被害は古い弱い建物に集中 家具の転倒防止対策など

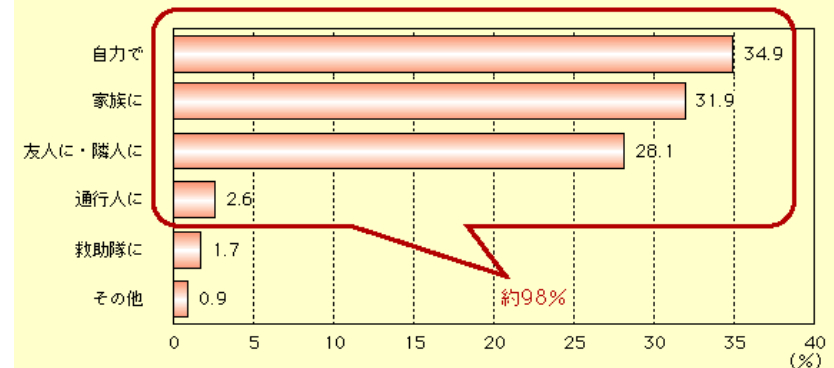
(阪神大震災全記録、毎日ムックより)



転倒防止

21

地域連携(共助)の重要性を確認

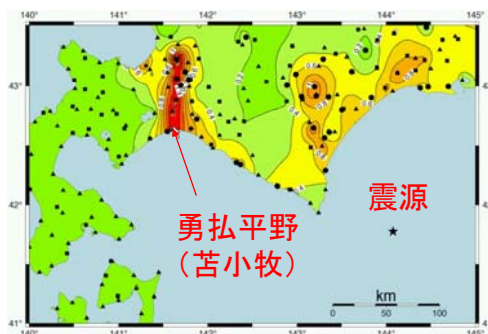


(社)日本火災学会『兵庫県南部地震における火災に関する調査報告書』による 救助した人の内訳

- ・大規模震災→同時多発災害→公助<共助<自助
- ・避難対策・逃げる訓練→立ち向かう対策・発災対応型訓練
- ・地域特性に応じた対策(木造密集地・高層ビル街・)
- ・地域・企業の防災リーダーの育成(防災管理者など)

堆積盆地における長周期地震動

- ・ 2003年十勝沖地震



速度応答スペクトル (h=1%, 7秒
EW成分: 畑山・座間, 2004)

http://www.fri.go.jp/bosai/tokachi_lpqm.html



苫小牧の石油タンクの被害

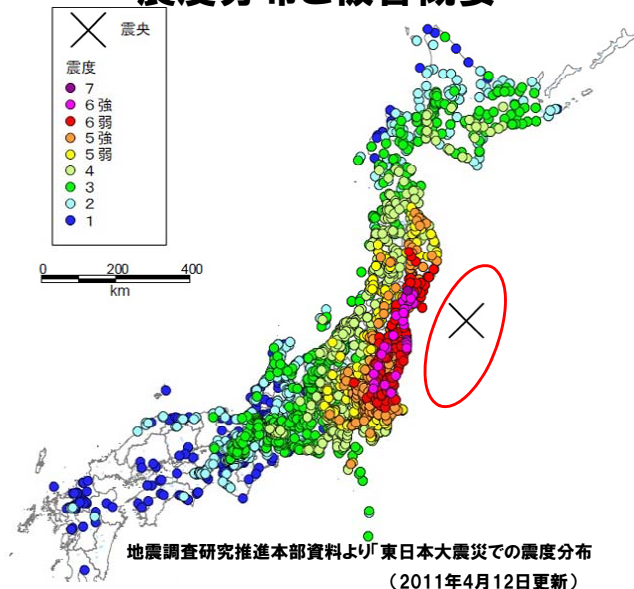
長周期地震動 高層建築の被害

- ・ 遠地地震による超高層ビルの船酔い現象
- ・ 1983年日本海中部地震、1984年長野県西部地震、2003年新潟県中越地震による超高層ビル管制ケーブル切断事故
- ・ 高層ビル難民対策



2000年鳥取県西部地震による
船酔い現象 (Aera, 2000/11/13)

2011年東日本大震災 震度分布と被害概要



消防庁(第148報)
(2013/9/9)

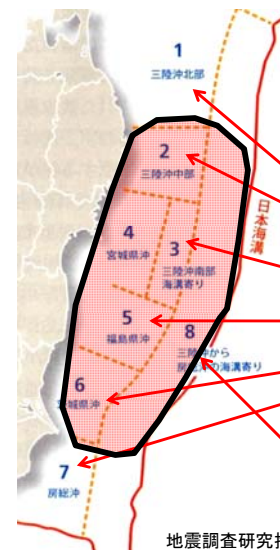
震度分布
震度7:宮城県栗原
震度6強~震度6弱
宮城県・福島県・
茨城県・栃木県ほか
東京:震度5強・5弱

人的被害
死者: 18,703
(約9割は溺死)
行方不明: 2,674
負傷: 6,220
重傷: 698、軽傷: 5,325
避難者: 61,355

建物被害
全壊: 126,574
半壊: 272,302
一部破損: 759,831
火災: 330

経済被害
20兆円程度(直接被害)

2011年東北地方太平洋沖地震前における 地震活動の長期評価(地震調査研究推進本部)

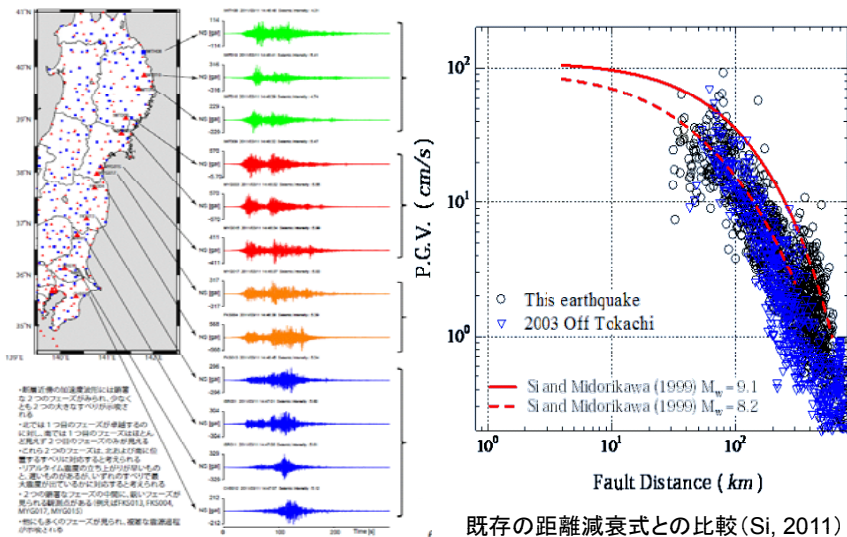


東北地方太平洋沖における長期評価 (固有地震モデル)

海 域	予想されるマグニチュード	今後 30 年以内 の発生確率
1 三陸沖北部	M8.0 前後	0.5%~10%
2 三陸沖中部	(過去に大地震がなく評価不能)	
3 三陸沖南部海溝寄り	M7.7 前後	連動時は 80%~90%
4 宮城県沖	M7.5 前後	M8.0 前後 99%
5 福島県沖	M7.4 前後 (複数地震が続発)	7%程度以下
6 茨城県沖	M6.7~M7.2	90%程度以上
7 房総沖	(過去に大地震がなく評価不能)	
三陸沖北部から 房総沖の海溝寄り	M8.2 前後 (津波地震) M8.2 前後 (正断層型地震)	20%程度 4%~7%

地震調査研究推進本部: 三陸沖から房総沖にかけての地震活動の長期評価について、2009.3

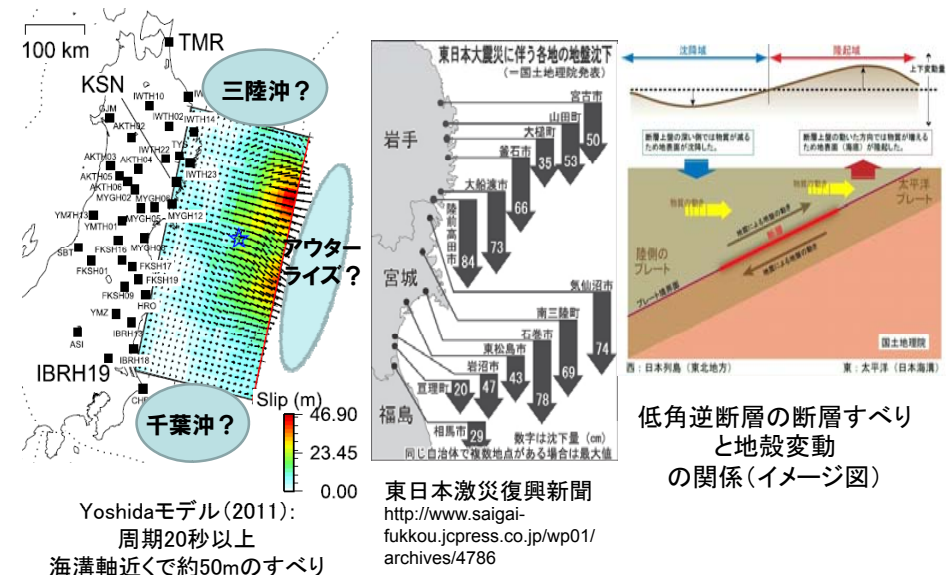
東北地方太平洋沖地震(M9.0)



強震記録と断層震源モデル(防災科研)
→ 非常に長い継続時間(3分以上)

既存の距離減衰式との比較(Si, 2011)
→ M9地震よりM8地震に対応
→ 気象庁Mでも明らか(M_j7.9~8.4)

巨大断層運動と地盤沈下・巨大津波の発生



(群馬大・片田教授)

- [illegible]

Wedge Report
<http://wedge.ismedia.jp/articles/-/1312?page=1>

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)

30

Figure 10 displays the displacement and pseudo velocity response spectra for the 1F and 52F SW-NE and NW-SE directions. The figure includes a photograph of the building on the left and four plots on the right.

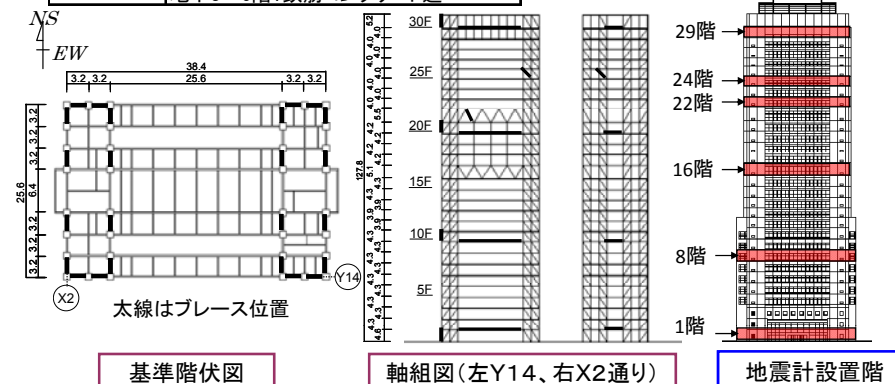
The displacement plots show the time history of displacement (cm) for the 1F and 52F SW-NE and NW-SE directions. The maximum displacements are:

- 1F SW-NE (max 9.1 cm)
- 1F NW-SE (max 7.8 cm)
- 52F SW-NE (max 137.1 cm)
- 52F NW-SE (max 83.7 cm)

The pseudo velocity response spectrum (h=5%) is plotted against the period (sec) for the SW-NE (red line) and NW-SE (blue line) directions. The spectrum shows a peak response around 6 seconds, with the SW-NE direction having a higher peak response than the NW-SE direction.

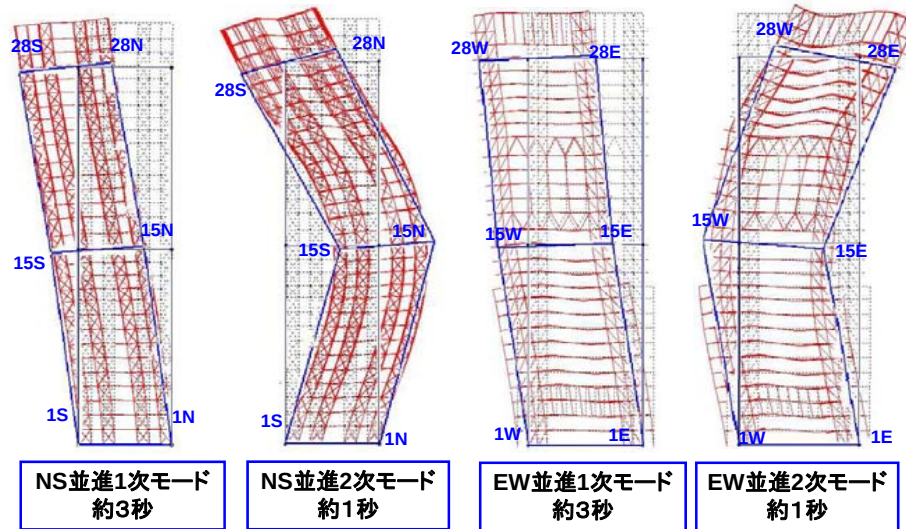
工学院大学・新宿校舍

建物名称	大学棟(工学院大学高層棟)
建築場所	東京都新宿区西新宿
竣工年	1989年
基準階面積	1170m ²
階数	地上29階、地下6階、塔屋1階
アスペクト比	NS:5.59、EW:3.73
構造種別	地上:鉄骨造(ブレース付ラーメン架構) 地下1~2階:鉄骨鉄筋コンクリート造 地下3~6階:鉄筋コンクリート造

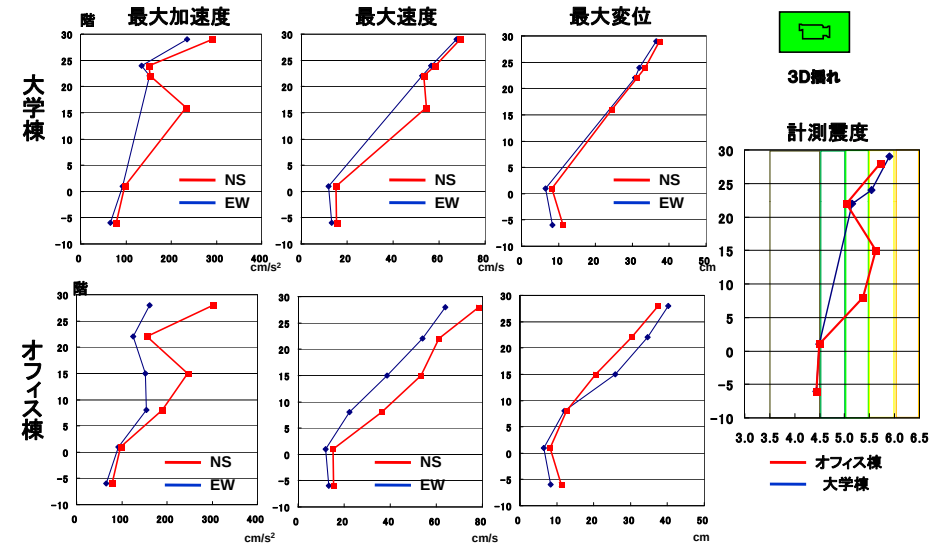


新宿校舎の揺れ方(固有モード)と固有周期

(**周期**: 1往復にかかる時間、**固有モード**: 建物固有に持つ最も揺れやすい振動形状
固有周期: 固有モードに対応する周期)



工学院大学新宿キャンパスでの揺れについて (最大加速度、最大速度、最大変位、計測震度)



鉄骨造・高層の建物断面 構造部材(柱・はり)と非構造部材



2011年東日本大震災 工学院大学・新宿校舎の被害(高層階)



2011年東日本大震災 工学院大学・新宿校舎の被害（中・低層階）



14F (天井パネルの落下)

12F (事務室階:コピー機移動、室内散乱など)



2F (図書館:蔵書の散乱) 1F (アトリウム:EPJパネルの被害) エレベーターケーブルの絡まり
(本学の写真ではありません)

工学院大学校舎内や周辺地域の様子一



帰宅困難者の受入(外部者の総数約700名)



非常食・水の配布(4階)1



新宿駅西口の様子(滞留者)



主要街道の渋滞(青梅街道)

逃げない対策: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)

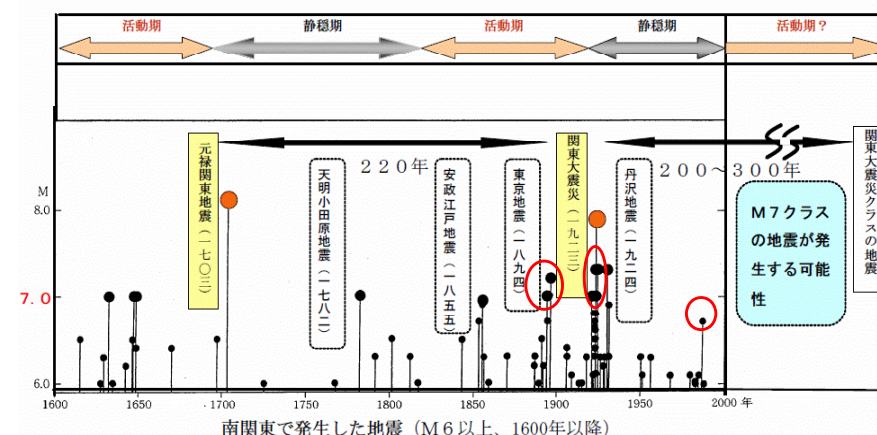
→ 住宅・マンションも同様に、避難民にならない・自宅に留まる対策を

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!

→ 大震災時に家族との連絡は困難、家庭・職場・学校で万全な対策を

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

地震ハザードと被害想定 首都直下地震:30年70%の発生確率とは?

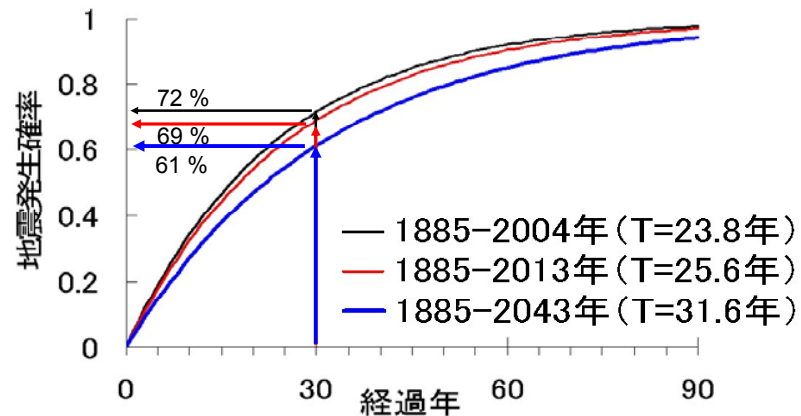


首都直下地震の被害想定
(内閣府・中央防災会議)

1855年安政江戸地震以降、119年間でM7
に近い地震が首都圏で5回発生
(関東地震の余震を除く)

首都直下地震:30年70%の発生確率とは？

119年間で5回発生確率を定常ポアソン過程に当てはめると・・



天気予報で例えると、過去4ヶ月(119日間)で5回台風が上陸。従って、今後1ヶ月(30日間)で台風が上陸する可能性は70%・・
→ 台風が来ることと対策が必要には意味はあるが、数字には意味が無い。

過去119年間に起こった首都直下地震とは？

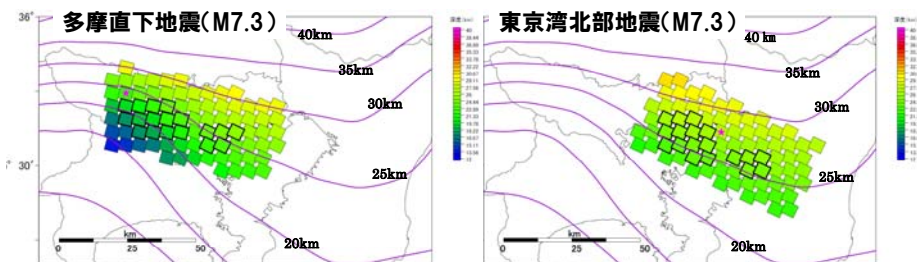
実際は中小規模の被害→発生確率はこの方が高い



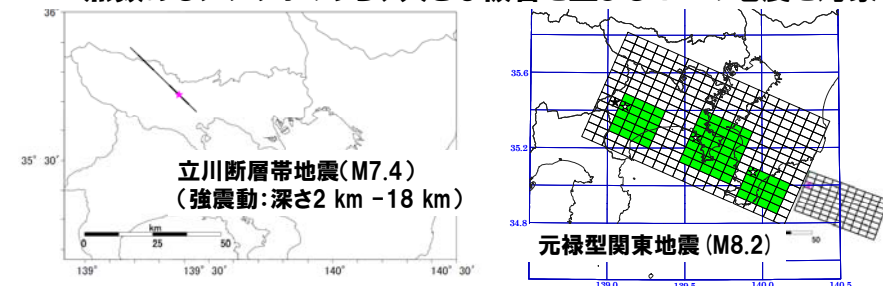
地域・名称	西暦	深さ(km)	M	被害摘要
明治東京	1894	50-80	7	東京・横浜の被害が大きかった。東京で死24、川崎・横浜で死7
茨城県南部	1895	75-85	7.2	被害範囲は関東東半分。全潰53(家屋43、土蔵10)、死6。
竜ヶ崎	1921	53	7	千葉・茨城県境付近に家屋破損・道路亀裂などの小被害
浦賀水道	1922	50	6.8	東京湾沿岸に被害があり、東京・横浜で死各1
千葉県東方沖	1987	58	6.7	千葉県を中心に死2、傷161、住家全壊16、一部破損7万余

東京都の新たな被害想定(2011)

～首都直下地震等による東京の被害想定～



→無数あるシナリオのうち、大きな被害を生じる4つの地震を対象



被害概要(冬の夕方18時・風速8m/秒)

前回(平成18年)
の最悪想定

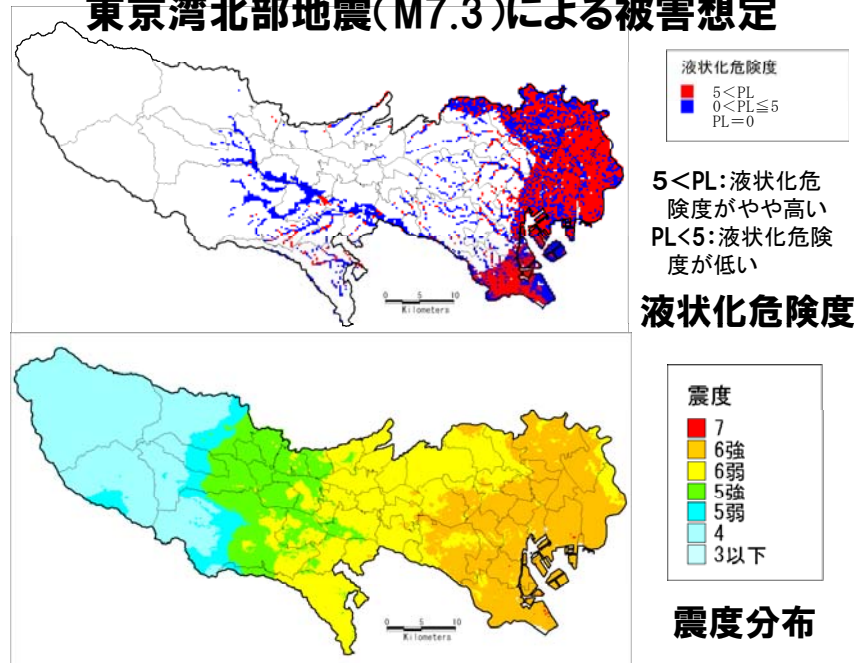
		【首都直下地震】		【海溝型地震】		【活断層で発生する地震】	
		東京湾北部地震 (M7.3)	多摩直下地震 (M7.3)	元禄型関東地震 (M8.2)	立川断層帯地震 (M7.4)	元禄型関東地震 (M8.2)	立川断層帯地震 (M7.4)
人的被害	死者	約5,600	約9,700人	約4,700人	約5,900人	約2,600人	約2,600人
	原因別						
	揺れ	約2,900	約5,600人	約3,400人	約3,500人	約1,500人	約1,500人
物的被害	火災	約2,700	約4,100人	約1,300人	約2,400人	約1,100人	約1,100人
	負傷者	約159,000	約147,600人	約101,100人	約108,300人	約31,700人	約31,700人
	(うち重傷者)	(約24,000)	(約21,900)	(約10,900)	(約12,900)	(約4,700)	(約4,700)
物的被害	揺れ		約129,900人	約96,500人	約98,500人	約27,800人	約27,800人
	火災		約17,700人	約4,600人	約9,800人	約3,900人	約3,900人
	建物被害	約437,000	約304,300棟	約139,500棟	約184,600棟	約85,700棟	約85,700棟
物的被害	揺れ	約127,000	約116,200棟	約75,700棟	約76,500棟	約35,400棟	約35,400棟
	火災	約310,000	約188,100棟	約63,800棟	約108,100棟	約50,300棟	約50,300棟
避難者の発生(ピーク:1日後)		約339万人	約276万人	約320万人	約101万人		

帰宅困難者

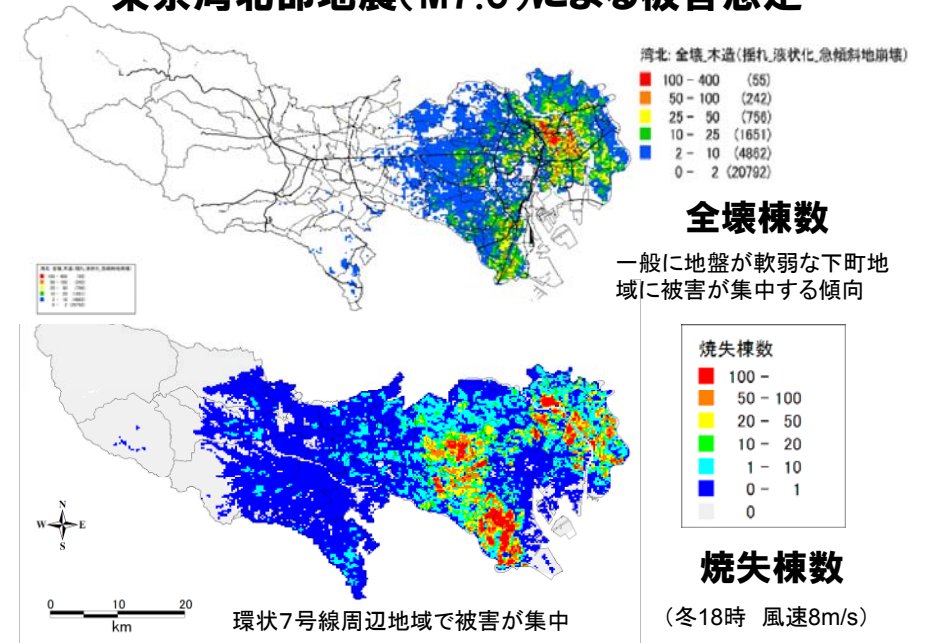
約517万人

前回からの減少は、旧耐震建物の減少・最大風速を18 m/sから8 m/sなど。前回同様、被害は主に住宅地が対象で、高層建築や鉄道被害など都心部型の被害は殆どが対象外。

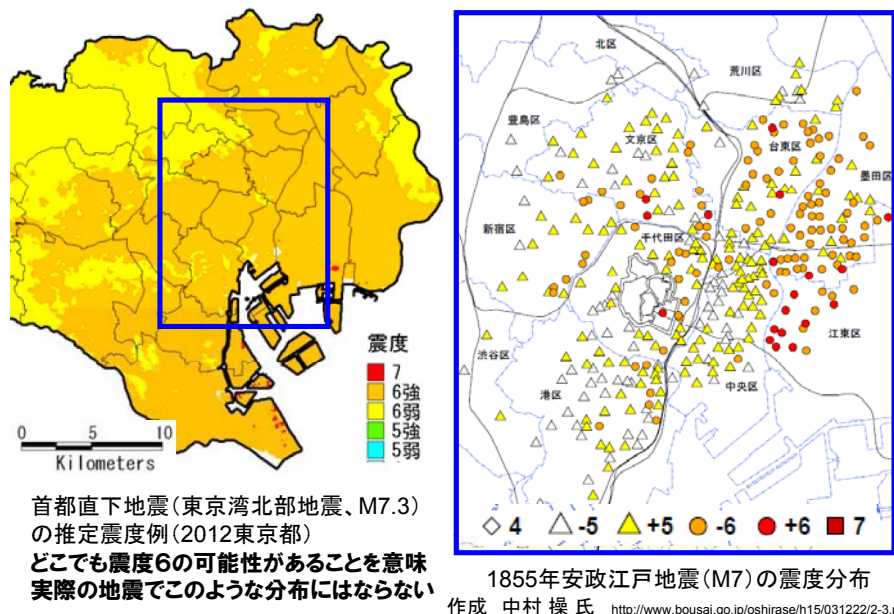
東京湾北部地震(M7.3)による被害想定



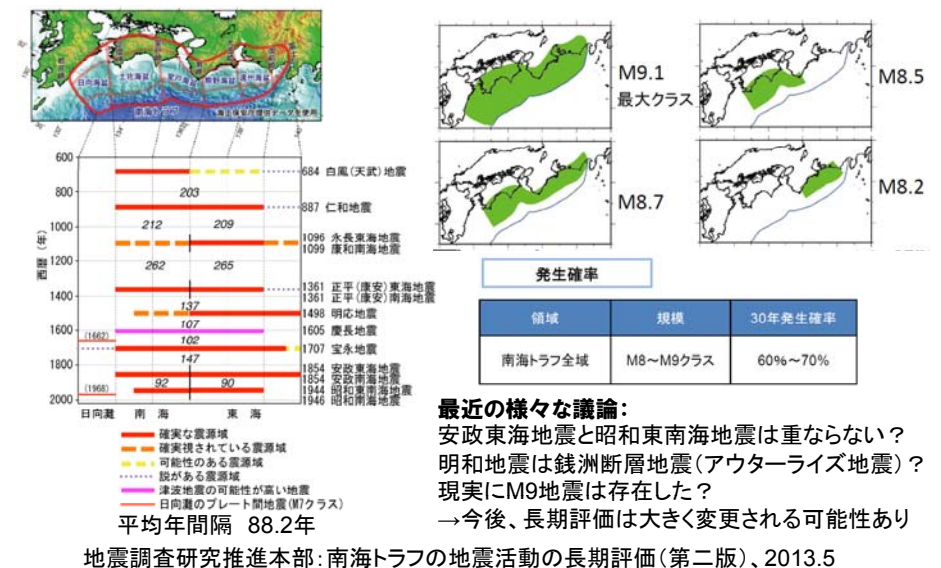
東京湾北部地震(M7.3)による被害想定



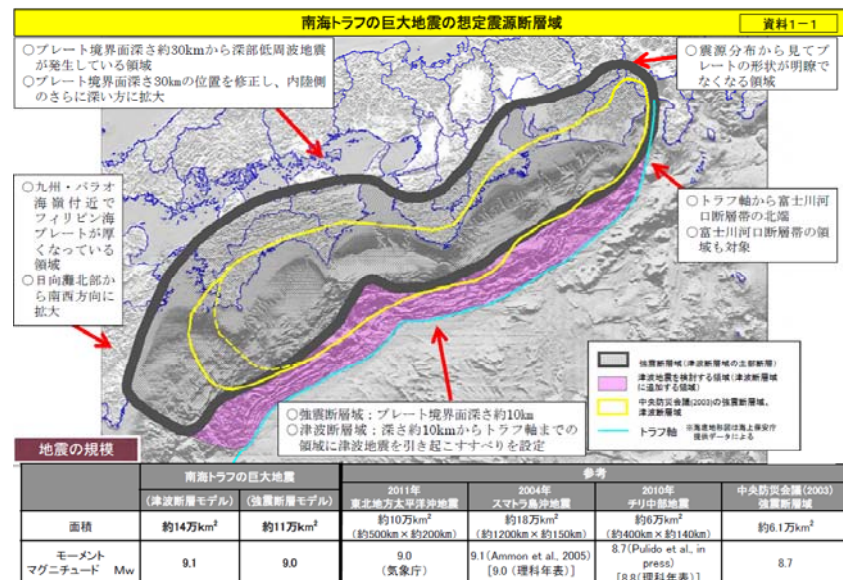
首都直下地震と1855年安政江戸地震の震度分布



新しい地震活動の長期評価 多様性ある地震(南海トラフ地震の場合)



南海トラフの最大級想定地震と被害想定(内閣府)

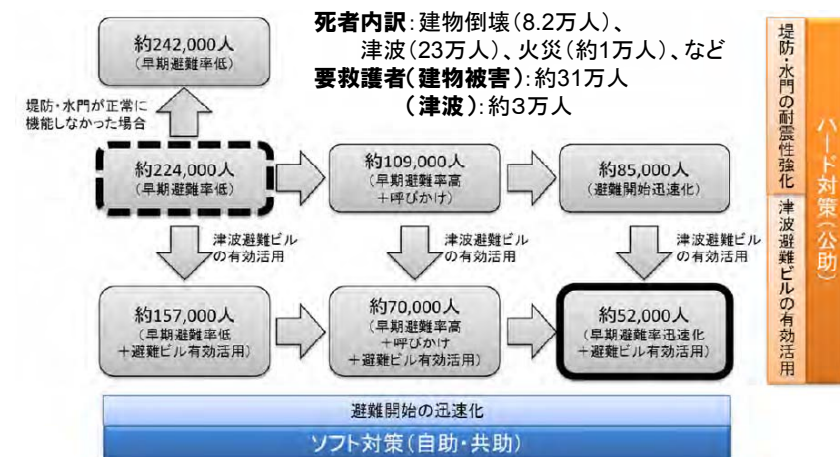


内閣府 南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について(2013)

南海トラフの最大級想定地震と被害想定

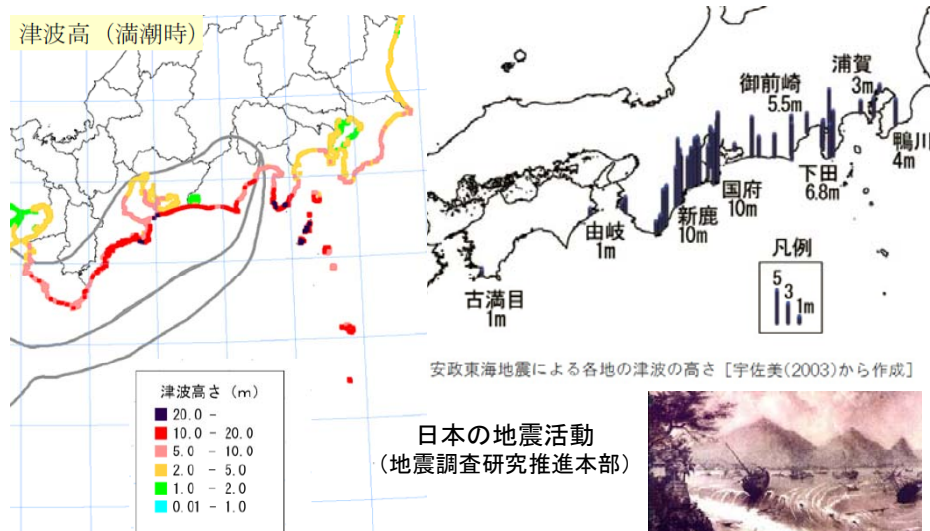
(1) 東海地方が大きく被災するケース **最悪シナリオ(冬・深夜・風速8 m/s)**
死者数・約32万人、負傷者・約62万人

(地震動ケース(基本)、津波ケース(ケース①)、冬・深夜)



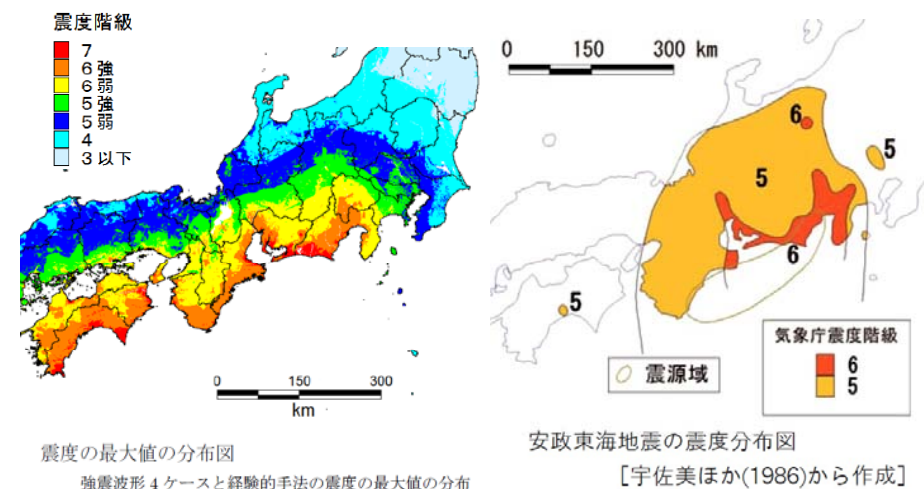
内閣府 南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について(2013)

最大級想定地震と歴史地震の津波



内閣府 南海トラフの巨大地震に関する津波高、浸水域、被害想定公表について(2013)

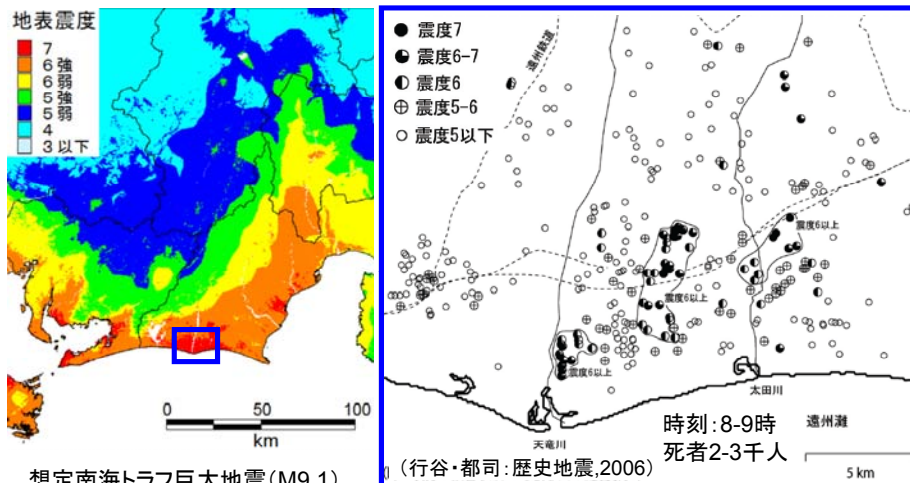
最大級想定地震と歴史地震の震度の比較



想定南海トラフ巨大地震(M9.1)の推定震度例(内閣府)

1854年安政東海地震(M8.4)の震度分布日本の地震活動(地震調査研究推進本部)

最大級想定地震と歴史地震の震度の比較



想定南海トラフ巨大地震(M9.1)
の推定震度例(2012年内閣府)

→ 想定最大級地震(広大な震度6強以上と巨大津波)と、歴史地震による現実的な被害とは大きな乖離がある。想定被害の程度により震災対応も大きく異なることに注意を要する(耐震診断・補強をやめる、初期消火や救急医療・物資・人材など地域・広域連携を諦める。など)

震災対策: 逃げるべき? 留まるべきか?



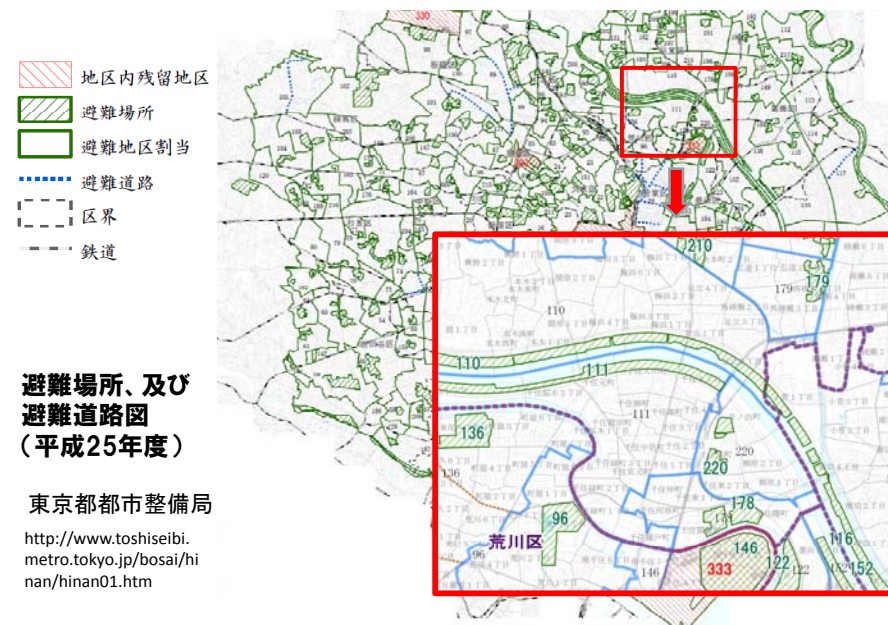
東京都・新宿区・信濃町駅前の防災マップ

一時集合場所・避難場所・避難所とは? 東京都の場合(自治体で用語が異なる)

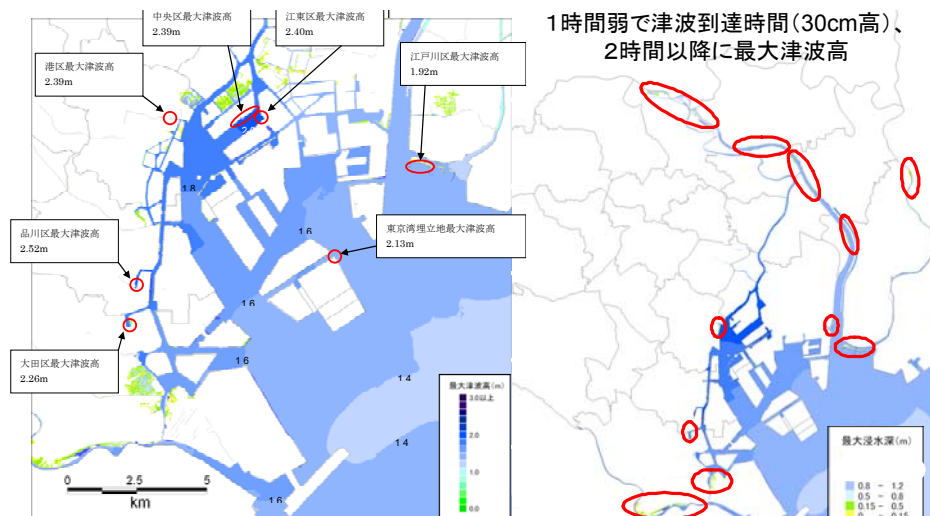
- 一時(いつとき)集合場所: 避難場所へ避難する前に、近隣の避難者が一時的に集合して様子を見る場所、又は、避難者が避難のために一時的に集団を形成する場所で、集合した方の安全が確保されるスペースを有する学校のグラウンド、神社・仏閣の境内、空き地など。
- 場所は住民自ら決定。地域の被災情報をまとめ、対応を決める場所へ
- 広域避難場所: 地震などによる火災が延焼拡大して地域全体が危険になったときに避難する場所。大規模な公園や団地、大学などが指定。
- ただの広場。津波・洪水・高潮・液状化などの安全性の検討も必要
- 避難所: 地震等による家屋の倒壊、焼失などで被害を受けた方、又は現に被害を受ける恐れのある方を一時的に受け入れ、保護するために開設する学校、公民館等の建物。
- 二次避難所: 自宅や避難所での生活が困難で、介護などのサービスが必要とする方を一時的に受け入れ保護する施設(福祉避難所とも言う)
- 避難所生活は悲惨。避難所に滞在しないための対策が重要

<http://www.bousai.metro.tokyo.jp/japanese/knowledge/words.html>

延焼火災時の避難区域と避難場所(旧: 広域避難場所)



津波高及び津波浸水被害(元禄型関東地震)



浸水想定図(水門開放の場合)

浸水想定図(水門開放の場合)

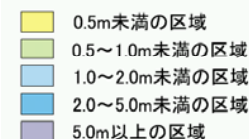
→被害想定では人口統計データ上は、死者0。但し、堤防外の広域避難場所等での被害などは考慮無し

下町では:荒川水系による洪水ハザードマップ



1947年カスリーン台風での葛飾区金町の市街地。関東地方の1都5県で死者・行方不明が1930人(共同ニュース:47 News)

浸水した場合に想定される水深(ランク別)

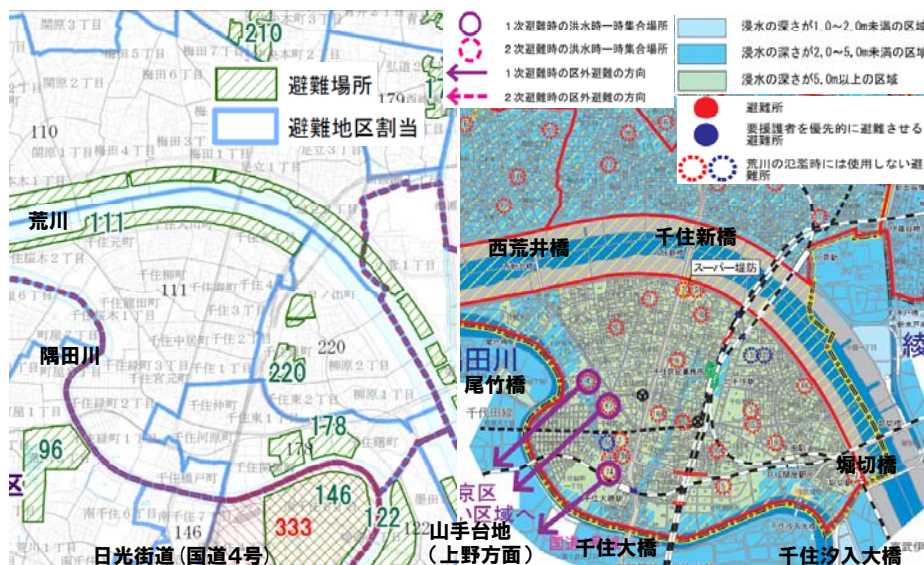


浸水想定区域の指定の対象となる洪水予報河川

国土交通省関東地方整備局 http://www.ktr.mlit.go.jp/arajo/arajo_index038.html

- ・近年、治水事業で大規模水害は生じていない
- 今では記憶が消え、住民・地域での対策は消滅?
- ・100万人規模の広域避難計画も存在しない
- 米国では存在(それでもカトリナで大きな被害)
- ・土木施設は100年に一度の被害は耐えるよう設計
- ミレニアム被害は想定外、仮に起こると??

東京都足立区の避難計画(北千住地域)



火災時の避難(避難所:東京都)

<http://www.toshiseibi.metro.tokyo.jp/bosai/hinan/>

洪水時の避難(都心部高台:足立区)

<http://www.city.adachi.tokyo.jp/bosai/>

足立区液状化予測図(拡大)



2001年07月21日明石花火大会歩道橋事故当時の様子(死者11名)

<http://blogs.yahoo.co.jp/ya864u/30179553.html>

液状化予測
注1、注2
液状化が発生しやすい地域
液状化の発生が少ない地域
液状化がほとんど発生しない地域
注1 境界線は明確な区分を示すものではなく、目安として取り扱ってください。
詳細については各々の敷地での地盤調査が必要です。
注2 予測にあたっては、地震の規模を関東地震程度としています。

名古屋市の大雨：市全域に避難準備情報 227万人、どこへ逃げるの？

- ・ 1959年伊勢湾台風：高潮浸水などで犠牲者5,098人（うち、名古屋市1,909人）。名古屋市低地では1カ月以上も浸水地域あり
 - ・ 概要：東海3県は4日夕、局地的な豪雨。名古屋市は北区の一部で約6100人に避難勧告が、全域に避難準備情報が出た。鉄道などの交通網は大幅に乱れ、帰宅ラッシュを直撃した（朝日新聞デジタル）。
 - ・ 市は全域に避難準備情報を出したが、何をすればいいのかわからず、何もしなかった市民が多かった（モーニングバード）。
- 100万人単位の避難は市（区）では無理。中途半端な避難計画は大問題



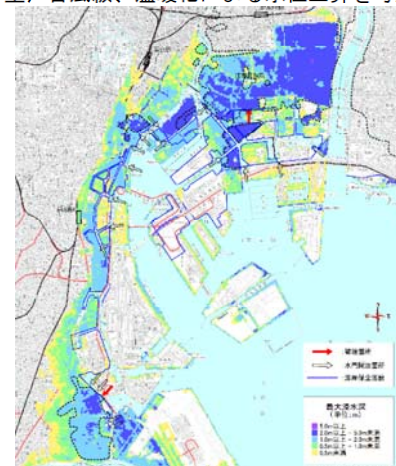
JR名古屋駅前（4日午後6時13分、朝日新聞）



名古屋市中区（4日午後4時39分、毎日新聞）

東京湾の高潮被害想定（参考）

東京港等：シナリオF 全水門開放及びゼロメートル地帯で破堤、
室戸台風級、温暖化による水位上昇を考慮（+0.6m）



国土交通省（ゼロメートル地帯の高潮対策検討会）
→ハリケーン・カトリナによるニューオリンズ市の被害
（破堤により市の80%水没、死者1200名、100万人避難）



遠藤（地学雑誌、2004）⁶²

様々な対策と課題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日以上での備蓄。トイレ・明かり・お金・・・）
- ・ 共助：地域防災拠点の確保、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）
- ・ 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・拠点が重要）
- ・ 公助：地域の総意として要望を出す（議員さんなども）

様々な対策と課題2

状況に応じた対応：災害対策は大は小を兼ねない

- ・ 中小規模災害と最悪想定災害では対策が異なる
- 中小規模の災害（レベル1：確率は高く、緊急の対策が必要：家・まちを守る）：殆どの建築・土木施設は耐えられる（想定内）。小火・傷病者・閉じ込め・要援護者等、できるだけ逃げずに被災に立ち向う。被害の集中地域は限定的、地域防災拠点を核として地域や隣まち連携が有効
- 大規模の災害・最悪想定（レベル2：確率は極めて小さく、長期的な対策：命だけは守る）：大被害を受ける建築・土木施設あり。津波・洪水・延焼の危険地域では、速やかな避難の必要あり。人口集中地域では逃げる危険性の判断も必要（地域特性や状況による判断力が必要）。住民・事業者の災害対応能力向上と、地域防災拠点とリーダーが必要

様々な対策と課題3

逃げる対策 × 逃げないための対策

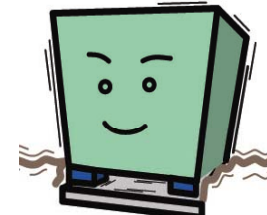
- ・津波危険地域や木造密集市街地(延焼火災)など、戦っても勝てない相手が明確な場合は**逃げる対策**が必須
- ・巨大都市などでは何が危険で、どこに逃げるか、は状況や地域により大きく異なる。逃げることにより延焼火災や大群衆に巻き込まれる危険、悲惨な避難所生活なども認識すべき。
→ **東京都の地震被害想定**: 避難者数・約340万人、帰宅困難者数・約520万人など)。
- ・避難所・一時滞在施設: 水・食料・スペースが不足。避難所は住む家を無くした・無くす可能性のある人のための場所であり、その他の人は行くべきでない。要援護者も、民生委員など直ぐに助けに来れるとは限らないことを知り、在宅避難などの対策が必要。
- ・逃げない・留まる対策の必要性: 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

建物の地震防災・耐震設計: 耐震・免震



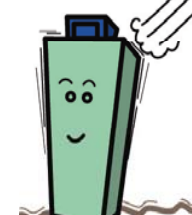
耐震構造

(耐震壁・筋交いなどで抵抗)



免震構造

(免震層で揺れを逃がす)



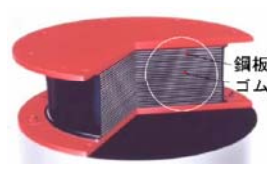
制振構造

(制振装置で揺れを吸収)



耐震補強の例

http://bousai.kke.co.jp/management/2005/08/post_1.html



免震積層ゴムの例

<http://www.jssi.or.jp/gaiyou/shoshin/cutmodel.jpg>



制震補強の例

<http://www.jisf.or.jp/business/tech/build/photo/low.html>

震災対策の事例(木造密集市街地)まち歩きと地域点検マップ

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト(2002~2006)」

上十条5丁目
防災マップ

平成15年版



(東京都北区上十条5丁目)



道	幅員4.0m以上
路	幅員2.7m以上4.0m未満
	幅員2.7m未満
塀	擁壁
	スチールフェンス
	ウッドフェンス
	コンクリート高さ1.8m以上
	コンクリート高さ1.5m以上1.8m未満
	コンクリート高さ1.5m未満
	ブロック塀高さ1.8m以上
	ブロック塀高さ1.5m以上1.8m未満
	ブロック塀高さ1.5m未満
広域避難場所	スーパー・食料品等
避難場所	そば屋・飲食店等
防火倉庫・資材置場	電話ボックス
防災無線	公衆電話
病院	駐車場
防火水槽・プール等	公園
消火栓	神社
消火器	交番
電動井戸	掲示板

従来型の防災訓練(関東大震災型の逃げる訓練) 北区上十条五丁目の防災訓練(2004年9月)



まずは避難所に避難訓練、初期消火や炊き出し、救援救護訓練など→有効だが、現実感なし

まちなか発災対応訓練の例(東京都北区上十条)

文部科学省「大都市大震災軽減化特別プロジェクト(2002~2006)」

- ・訓練開始直前:まちなか災害発生(看板を電柱設置)
- ・訓練開始:みんなで声を掛け合い、発災対応
- ・一時集合場所・避難所に集合:被災マップで対応検討



火災被害 → 10分以
内に消火器・水入り
バケツを集約



建物被害 → 建物の
被害状況と要援護者
の有無の確認



道路被害 → 道路を
迂回する
ほか、負傷者対応など

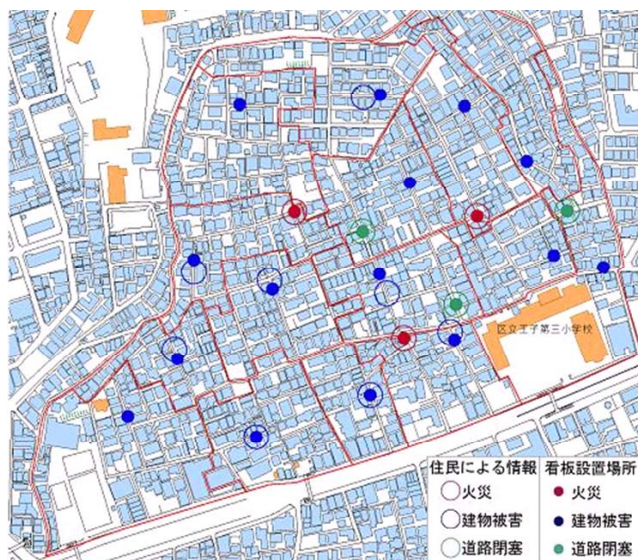
まちなか発災対応訓練の例(東京都北区上十条)



被災看板



まちなか発災対応訓練(情報収集・被災マップ作成)

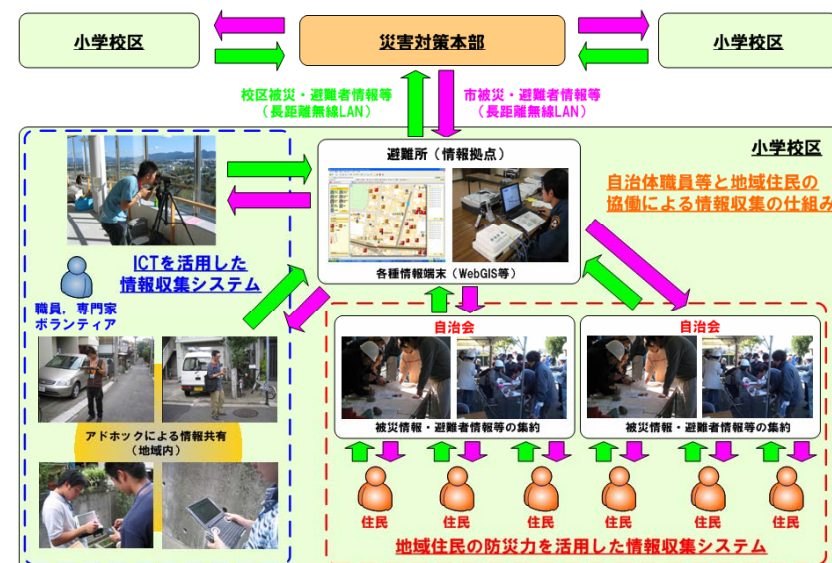


2005年は22分で被災マップが完成(2004年は約40分)



自治体と地域住民の協働による 効率的な情報収集と災害対応力の向上

危機管理対応情報共有技術による減災対策(科学振興調整費:2004~2006)



2006年豊橋市防災訓練の流れと概要

危機管理対応情報共有技術による減災対策(科学振興調整費:2004~2006)

実施日:2006年11月12日(日)

対象地域:豊橋市

住民参加:八町校区、栄校区

①地震発生と初動対応

住民:情報収集、消火・避難活動

市:災害対策本部・避難所設営

参加機関:・収集端末による情報収集

②情報伝達と集約

住民:被災マップ作成と伝達

市:情報の入力・伝達・集約(校区⇄市)

参加機関:各種シミュレーション開始

③シミュレーション結果の伝達・表示

参加機関:各種シミュレーション結果

市:情報伝達・表示(校区⇄市)

住民:避難勧告など情報伝達



まちなか発災対応訓練の例(豊橋市防災訓練)

住民:情報収集、消火・避難活動(飽海地区73名、山田地区153名)



初期消火訓練
(消火器・バケツ・消火栓)



被災マップ作成
(総代確認)



一般防災訓練
(消火器・救援・救護)



避難訓練(要援護者)



避難者名簿作成



校区防災拠点

被災マップ(飽海地区住民)

発見ミス
一箇所

約30分
でマップ
完成



情報収集・伝達

ICT収集端末による情報収集



中遠距離被害情報収集システム



現地被害情報収集システム



災害対策本部訓練

災害対策本部活動支援システム(協力:豊橋市、消防研究センター、
東京大学関澤研究室、安全・安心マイプラン)



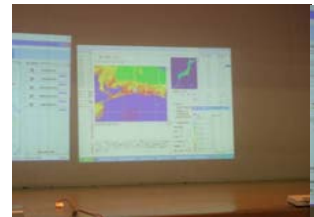
災害対策本部(仮)



被害情報表示システム 延焼予測(2時間後)



延焼予測(5時間後)



被害推定システム



避難所開設状況



延焼予測(5時間後)

巨大都市・中心市街地における震災対策

建築・都市の減災と震災時機能継続に関する研究拠点の形成(UDM:2010-)、
文部科学省「都市の脆弱性が引き起こす激甚災害の軽減化プロジェクト(2012-)」ほか

・新宿駅周辺地域(具体例)

世界最大の乗降客(1日約340万人)

西口地域:高層オフィス街

東口地域:商業・娯楽地区

夜間人口2万、昼間人口30万

→首都直下地震(最悪条件)で死者約1万、
負傷者10数万名、重傷者数万名...

・災害対策:現状は地域防災計画とBCP

地域防災計画(避難所・備蓄・地域防災
組織・医療救護所等の整備)→地域住
民(夜間人口)が主な対象

事業者・建物→BCP/消防計画

・中心市街地の災害対応能力向上:

体系化(自助・共助・公助)と具体例
(新宿駅周辺地域防災対策協議会など)



新宿駅西口地域



2011東日本大震災時帰宅困難者による群衆(新宿駅東口)

工学院大学・新宿校舎における 発災対応型防災訓練(2007年)

- ・高層階(14階以上)で発災対応訓練の実施
- ・各階で小火・怪我人・閉じ込めなどが発生
- ・教職員・学生全員参加で緊急対応
- ・学科事務室で情報集約、災对本部に連絡
- ・フロア確認の後、避難開始
- ・学科単位で低層階教室に収容、安否確認
- ・その後、体験型訓練(応急救護など)に参加



高層棟			
屋上			29階
CPDセンター/会議室/校友会事務局			28階
共通課程事務室/研究室	(5名)		27階
建築系研究室	(50名)		26階
建築系研究室/電気系研究室	(32名)		24階
電気系研究室/研究室	(20名)		23階
電気系研究室	(30名)		22階
大学院生室/会議室(AED)	(20名)		21階
化学系実験室/会議室	(10名)		20階
化学系事務室/研究室	(10名)		19階
機械系研究室	(30名)		18階
機械系事務室/研究室	(5名)		17階
機械系研究室/情報処理演習室/3Dデザインセンター	(20名)		16階
情報学部研究室	(20名)		15階
情報処理演習室/情報科学研究教育センター/事務室	(50名)		14階
法人事務室(緊急脱出・避難・救助セット)	(20名)		13階
大学事務室(AED、緊急脱出・避難・救助セット)	(30名)		12階
学生相談室/健康相談室/教室/GE学部研究室	(40名)		11階
CAD室/教室/学習支援センター	(40名)		10階
建築設計室			9階
教室(避難所:建築系)	(140名)		8階
食堂(避難所:電気系・情報学部)	(180名)		7階
情報処理演習室(避難所:化学系)	(20名)		6階
教室、セキヤシステムラボラトリー(避難所:機械系)	(180名)		5階
門下校事務室 エクステンションセンター 教室(避難所:GE学部)(備蓄倉庫)	(25名)		4階
図書館 アーバンテックホール(避難所:教職員、来客者など)	(15名)		3階
図書館(緊急脱出・避難・救助セ(通路) 就職支援センター(災害対策本部)	(10名)		2階
アトリウム(備蓄倉庫)	(20名)		1階
管理室(防災センター)、生協売店、学生ホール、学習支援センター(AED、緊急脱出・避難・救助セット、備蓄倉庫)	(60名)		B1階

木曜日4限目在館者数想定:約1300人

超高層ビルの発災害対応型訓練:工学院大学(29階) (各フロア・各学科で災害対応→防災センター・災对本部)



発災対応訓練(初期消火)



発災対応訓練(閉じ込め救助)



発災対応訓練(負傷者対応)



負傷者搬送訓練



防災センター対応訓練(地下)



災害対策本部訓練(2階)

発災対応型訓練

災害対策本部訓練

共助:新宿駅周辺地域における震災対策

2002年度 新宿区帰宅困難者対策推進協議会、報告書(2004)

2007年度 新宿駅周辺滞留者対策訓練協議会、訓練実施(2008)

2009年度 新宿駅周辺防災対策協議会へ改称・訓練実施

2010年度 東口・西口地域地震防災訓練実行委員会・訓練実施

2011年度 東日本大震災の教訓、講習会・訓練を実施

新宿西口地域防災サミット:企業等の経営層と区との懇談会

□滞留者に関する情報共有と避難場所への誘導(2008年度まで)

□事業者の応急活動・業務復旧活動の拠点(2009年度以降)

□駅周辺地域での多数傷病者への対応(2010年度)

□帰宅困難者・多数傷病者への対応、現地本部連絡体制改善(2011年度)

西口地域防災対策研究会・西口地域応急救護研究会

現地本部(西口:工学院大学、東口:新宿区役所分庁舎)

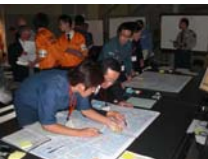
→新宿ルール(公助、共助、自助)策定、訓練の実施・見直し

81

協議会構成員(2012):新宿区(事務局)、日本赤十字(座長)、工学院大学(副座長)、新宿大通商店会(副座長)、ホテル、集客施設、超高層ビル、学校、鉄道機関、運輸・輸送機関、医療機関、ライフライン機関、郵便局、警察署、消防署、国土交通省、環境省、東京都(オブザーバー)



2007年度(滞留者誘導) 2008年度(情報共有)



新宿駅西口地域での発災対応型訓練

工学院大学が地域防災拠点(現地本部・一時滞在施設・・・)

共助訓練(ボランティア派遣・新宿駅西口現地本部・地域応急救護所)



トリアージ訓練(地元医師)



応急救護(医師・ボランティア)



情報共有(ボランティア)



救護ボランティア(住友ビル) 建物安全性確認(工学院大) 西口現地本部(工学院大)



トリアージ訓練 今年度は2013年11月7日に実施(傷病者・建物被害対応など)2

課題(久田担当分)

1. 過去の主要な地震災害(1923年関東大震災、1995年阪神・淡路大震災、2011東日本大震災など)をいくつか選び、その特徴と学んだ点を各自文献等を調べてまとめよ。
 3. 講義(久田担当)を受講した感想を述べ、さらにこれから4年間で自分が地震防災に寄与できると思うことをまとめよ。
- 文章は、ワープロソフト(Wordなど)を用いて書き、A4用紙にプリントして提出。
 - 提出:来週の12/20(金)・15時まで(3階連絡事務室)