

工学院大学後援会茨城支部 支部行事 講演

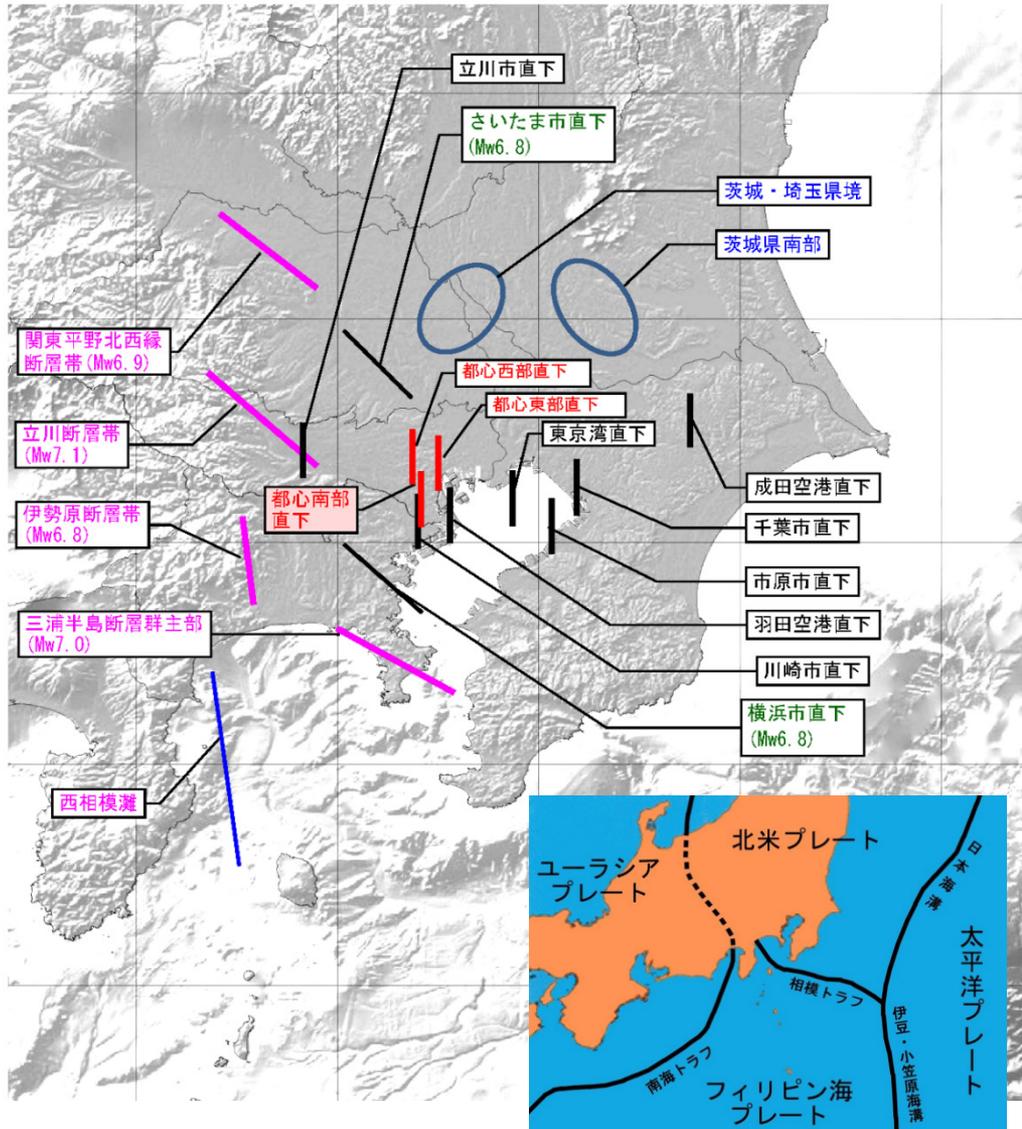
大規模災害への備え

2022年12月17日(土)

工学院大学建築学部まちづくり学科 村上正浩

想定されるM7クラスの地震(19地震)

- 南関東: 200~400年間隔でM8クラスの地震発生(相模トラフ沿い)
- M8クラスの地震前にM7クラスの地震が複数発生(19の地震)

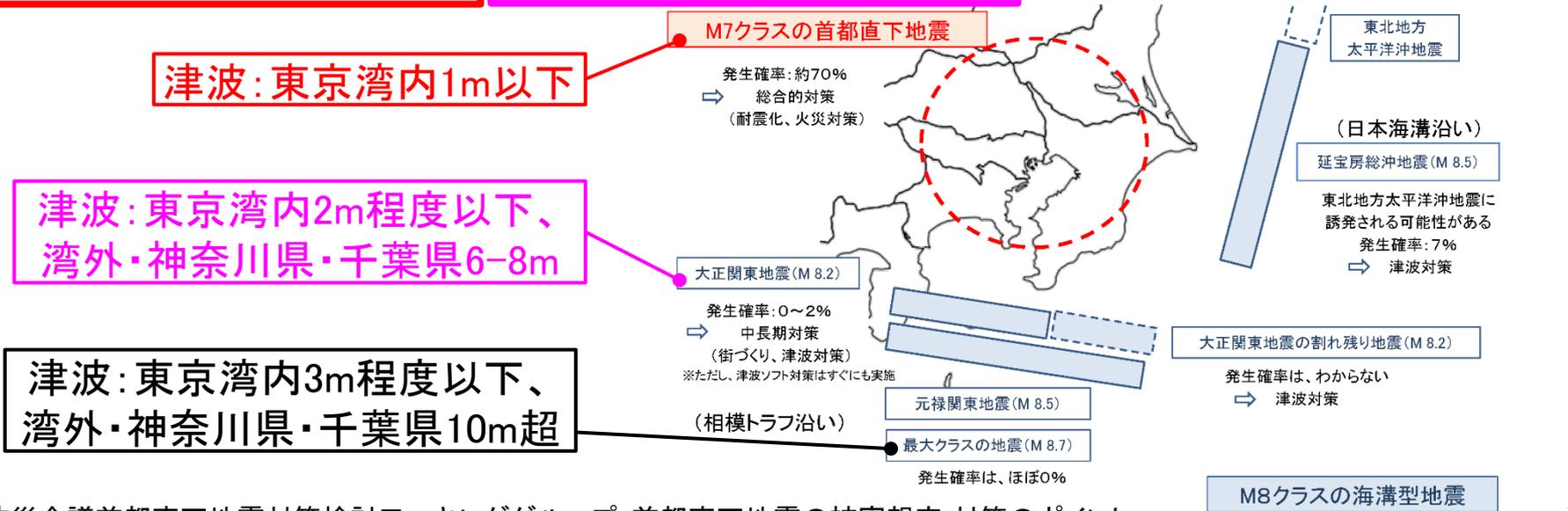
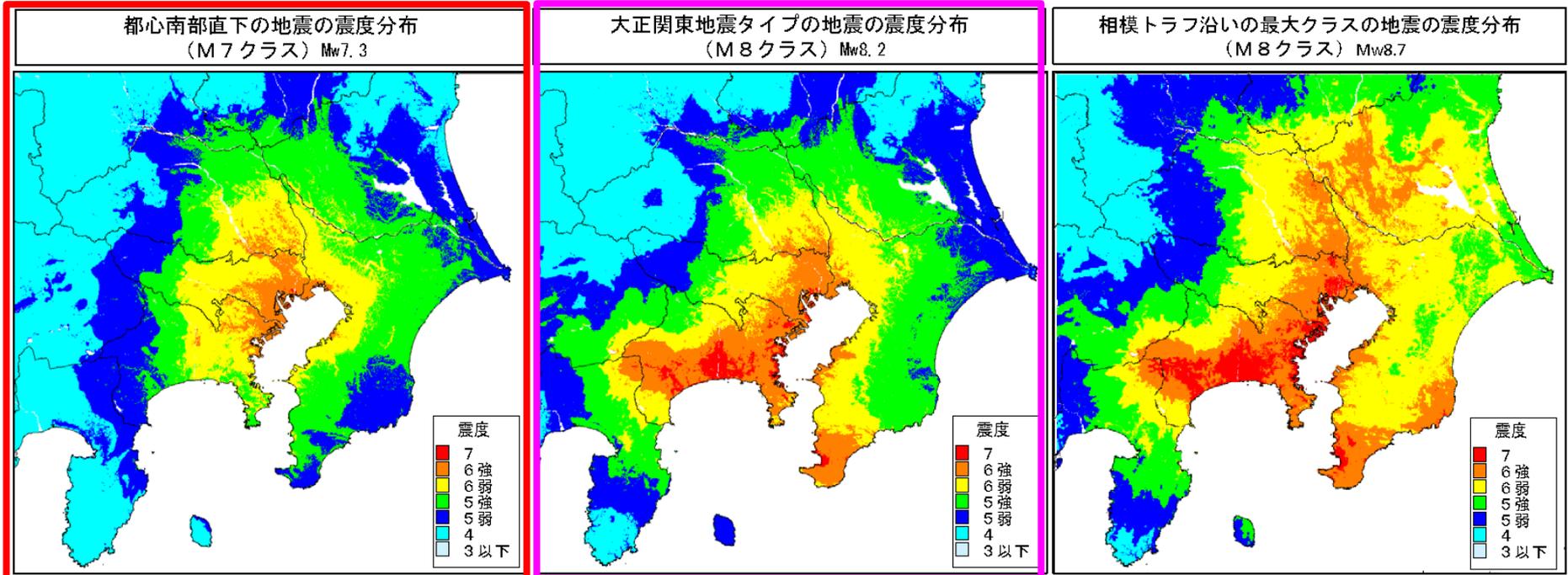


M7クラスの地震 断層位置

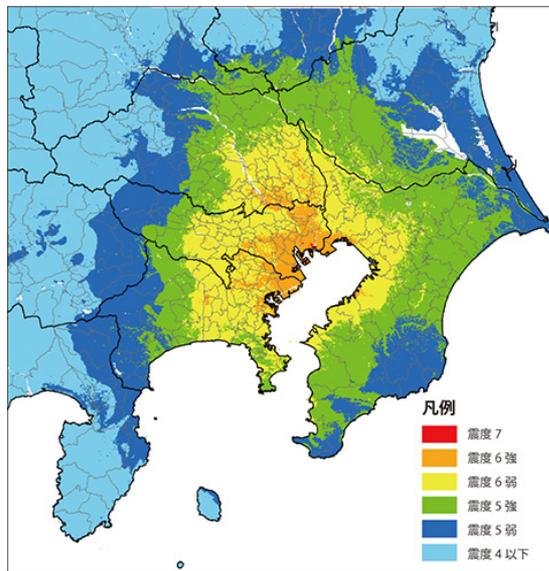
- プレート内の地震 (都区部直下地震) (3)
- プレート内の地震 (7)
- 地殻内の浅い地震 (2)
- プレート境界の地震 (2)
- 活断層の地震 (4)
- 西相模灘の地震 (1)

Mwの記載の無い地震: Mw7.3

南関東で想定される地震の震度分布等



都心南部地震(M7.3)の被害想定



出典 中央防災会議首都直下地震対策検討ワーキンググループ:首都直下地震の被害想定 対策のポイント

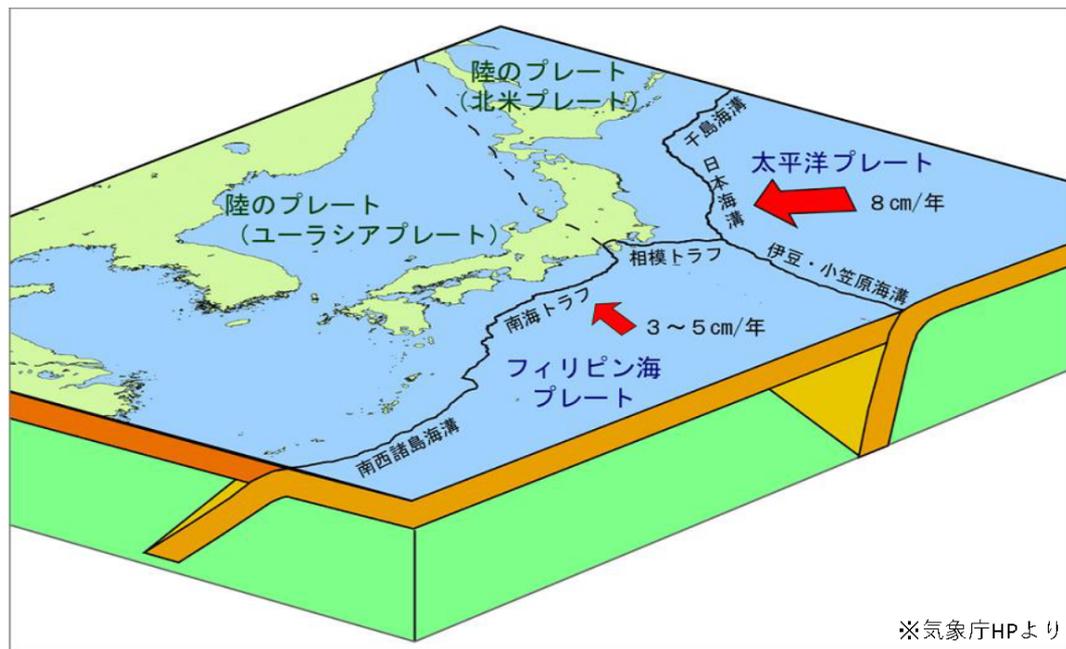


出典:内閣府「首都直下地震編」

- **被害総額** 95.3兆円(資産損失47.4兆円、経済的な活動への影響47.9兆円)
- **建物被害** 全壊・焼失棟数約61万棟(冬・夕方・風速8mの条件、揺れ:約17.5万棟、延焼火災:約41.2万棟など) ※同時多発火災、延焼が2日間程度続く
- **災害廃棄物** 約9,800万トン(8,500万m³ ※東京ドーム124万m³⇒約70個分)
- **死者** 最大約2.3万人(建物被害:約0.6万人、延焼火災:約1.6万人)
- **避難者** 約720万人(避難所:約290万人、避難所外:約430万人)
- **帰宅困難者** 約640~800万人(東京都市圏、うち東京都で約380~490万人)
- **エレベータ内閉じ込め人数** 1.7万人(停止エレベータ台数:3万台以上) など 4

東京都の新たな被害想定(対象とした地震)

- 東京の地下は、様々なプレートが沈み込む複雑な構造
- 新たな被害想定では、中央防災会議における見解や発生確率等を踏まえ想定地震を設定



M7クラスの首都直下地震

- ✓ 都心南部直下地震 (M7.3)
- ✓ 多摩東部直下地震 (M7.3)
- ✓ 都心東部直下地震 (M7.3)
- ✓ 都心西部直下地震 (M7.3)
- ✓ 多摩西部直下地震 (M7.3)

発生確率：約70%
(上記5地震など、南関東地域で発生するM7クラスの地震の発生確率)

- ✓ 立川断層帯地震 (M7.4)

発生確率：0.5～2%

M8～9クラスの大規模な海溝型地震

- ✓ 大正関東地震 (M8クラス)

発生確率：0～6%

- ✓ 南海トラフ巨大地震 (M9クラス)

M8～9クラスの発生確率：70～80%

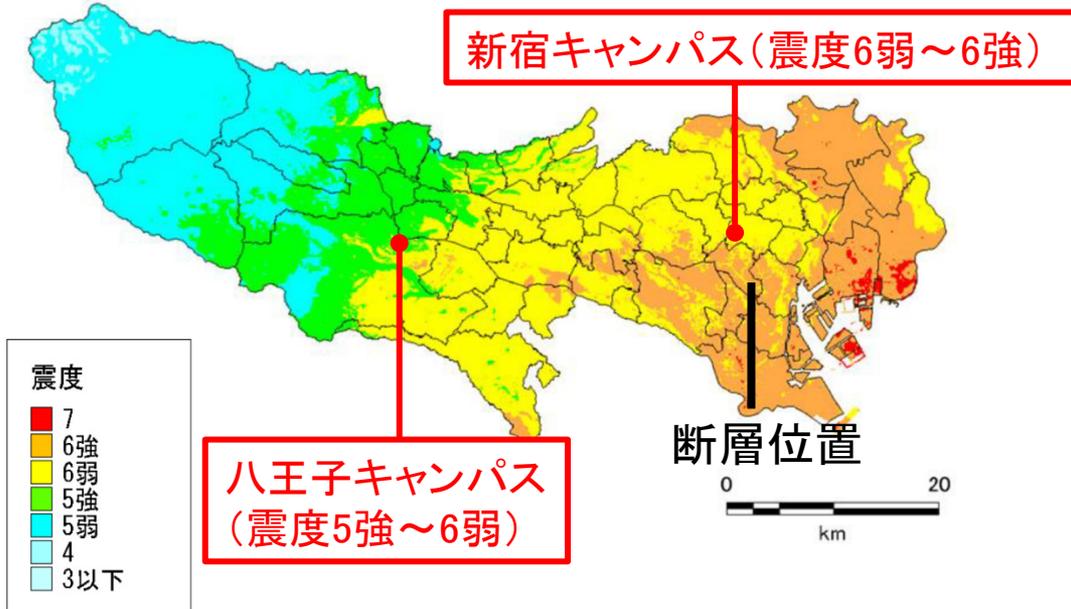
各地震について被害を想定し、防災対策に活用

- 直下型地震：総合的な防災対策
- 海溝型地震：津波対策

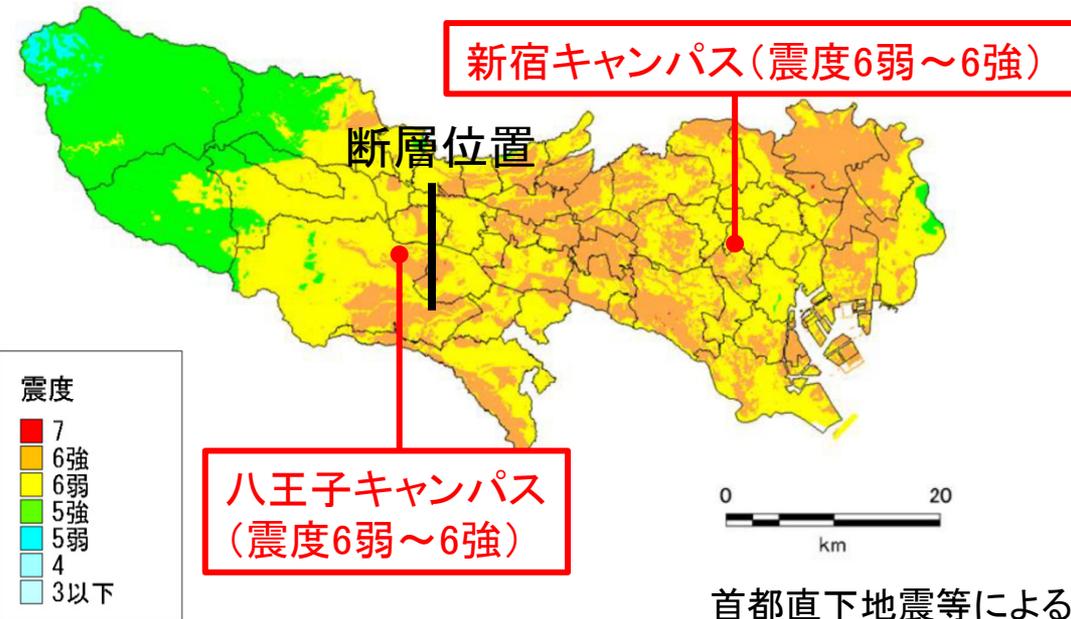
※赤字は被害量を算出

首都直下地震の被害想定(東京都、2022)

都心南部直下地震 (M7.3) の震度分布



多摩東部直下地震 (M7.3) の震度分布



都心南部直下地震の被害想定

		冬・夕方 (風速 8 m/s)		
物的被害	建物被害	194,431 (304,300)	棟	
	要因別	揺れ等	82,199 (116,224)	棟
		火災	112,232 (188,076)	棟
人的被害	死者	6,148 (9,641)	人	
	要因別	揺れ等	3,666 (5,561)	人
		火災	2,482 (4,081)	人
	負傷者	93,435 (147,611)	人	
	要因別	揺れ等	83,489 (129,902)	人
		火災	9,947 (17,709)	人
避難者	約299万 (約339万)	人		
帰宅困難者	約453万 (約517万)	人		

阪神・淡路大震災(1995.1.17)の教訓

阪神・淡路大震災 死者:6,434名 負傷者: 43,792名

直接死:約5,500名 (←建物・室内の耐震対策をしていれば助かったかも・・・)

➤ 約9割:圧死・窒息死 建物倒壊、室内の家具類転倒等が原因

➤ 約1割:焼死 倒壊家屋から救出できなかった方も多し

震災関連死:約900名 (←まちが壊れなければ、コミュニティも壊れなかった・・・)

誰にも看取られることなく、亡くなっていった「孤独死」が社会問題に



阪神・淡路大震災の被災状況(出典:神戸市)

何が原因で多くの人々が亡くなった？（神戸市内の検死調査より）

全体直接死：5,520名、神戸市内の死者：3,875人（全体の70%以上）
3,651人について監察医・臨床医が検死（死亡推定時刻・死因の調査）

■ 80%以上が14分以内に死亡、精度の高い監察医のみでは約92%
（高度焼損死体等を除くとさらに高い）

■ 死因は・・・

建物や家具が原因：約83%（窒息死：約53%、圧死：約12%など）

火災が原因：約15%（焼死・全身火傷：約12%、高度焼損死体：約3%）

衰弱死・凍死：約0.2% など

- 焼死・全身火傷（約12%）は生きている状態で火災にあっている
- 犠牲者の大多数は高齢者（身体能力の低下、それにより主に1階に居住）、それと20代前半の若者（耐震性の低いアパートに居住）

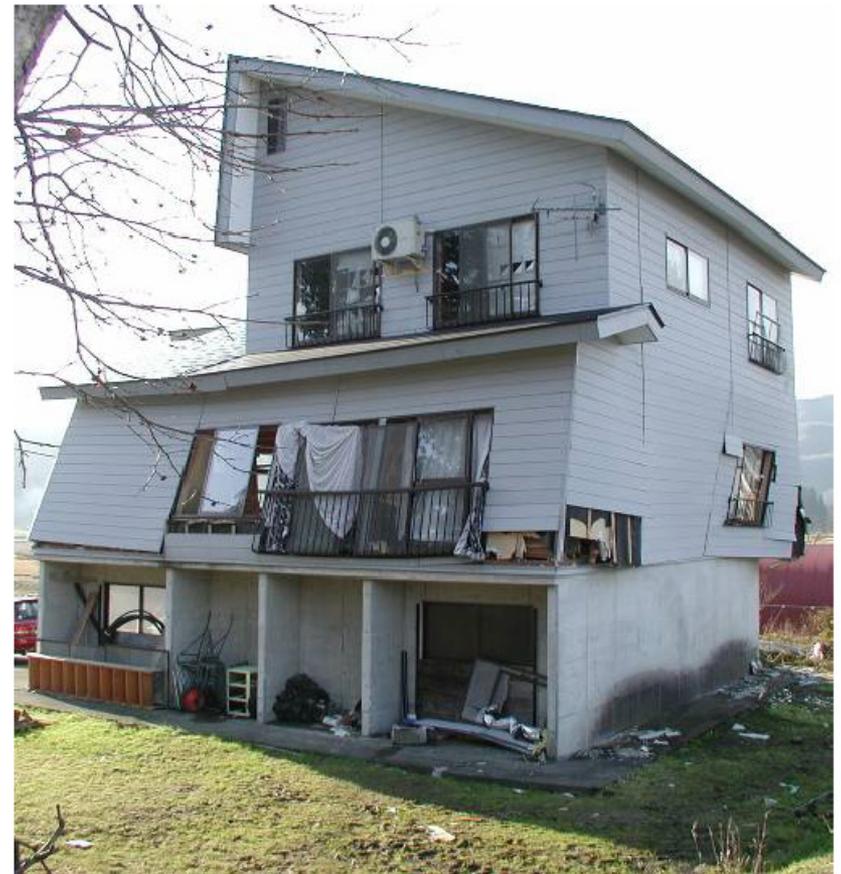
「耐震基準」について

建築基準法(安全の最低基準) **※地震後の機能継続まで求めているわけではない**

- 旧耐震基準(1981年5月以前): 稀に発生する**中規模地震(震度5強程度)**に対しては、**ほとんど損傷しない**
- 新耐震基準(1981年6月以降): 極めて稀にしか発生しない**大規模地震(震度6強以上)**に対して**建物は倒壊・崩壊せず人命を守る**



耐震性能が低い建物の壊れ方



一定の耐震性能がある建物の壊れ方



旧耐震基準のマンションの被害（鉄筋 コンクリート造・ピロティー形式）

マンションでは建物自体に被害がなくても、**ライフラインの停止**等により避難を余儀なくされることがある

- ライフラインの停止による生活への影響
が大きい傾向がある
- 水道の復旧がされなければ、長期の避難
生活が続く傾向がある

**復旧 電力:1週間程度、通信:2週間程度、
ガス:1~2ヶ月、上下水道:1ヶ月以上**



【写真1】 1995年阪神・淡路大震災で倒壊は免れたがひび割れ等の損傷が大きいため最終的に取り壊された建物 ©福山洋



【写真2】 2011年東日本大震災で大きな損傷を受けたマンションの鉄筋コンクリート非構造壁と開閉困難となったドア

**新耐震基準のマンションの被害
生活継続できないため取り壊すことに**

福山洋: 第3回どうなる? 今後の耐震設計、
NHKそなえる防災

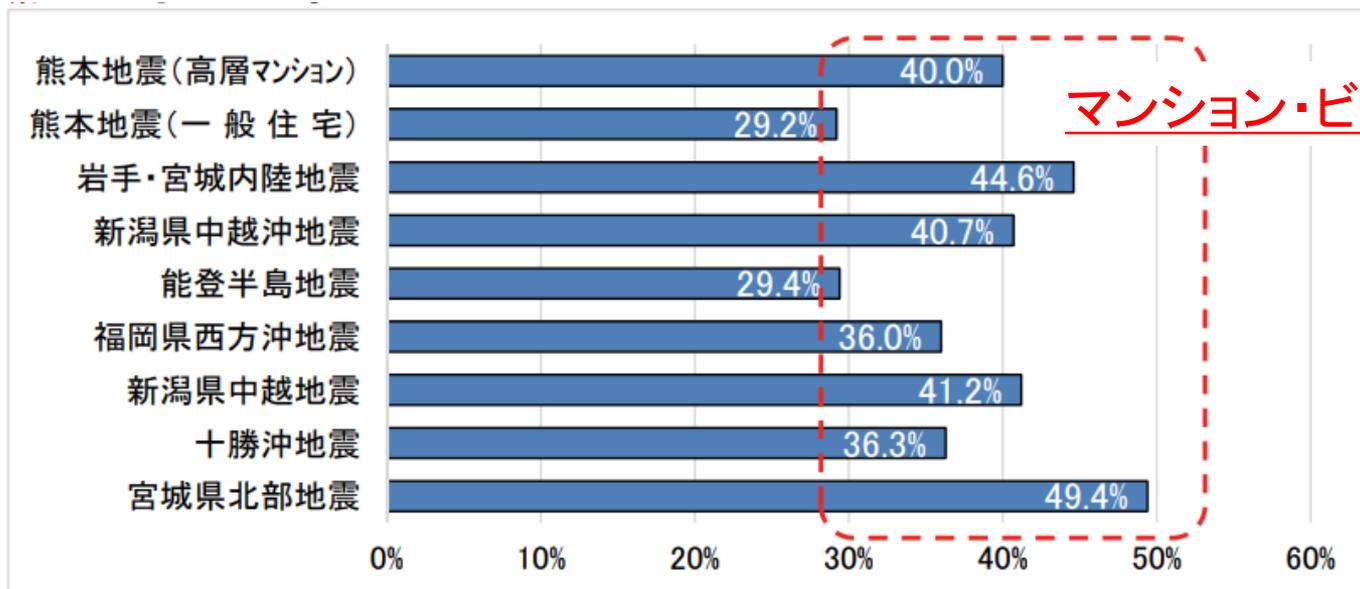
発災後に怪我しないことも重要

多数の負傷者が同時多発的に発生→医療ニーズは急増
しかし、病院も医療従事者も被災→医療資源は限定・減少

⇒災害医療が限界、大量の治療困難者が発生

怪我をすれば健常な方も何らかの支援が必要となる可能性大

- 阪神・淡路大震災時の負傷者約4万人のうち、約7割が家具類の転倒・落下・移動やガラス破片等が原因
- 近年の地震でも負傷者の約3～5割が家具類の転倒・落下が原因



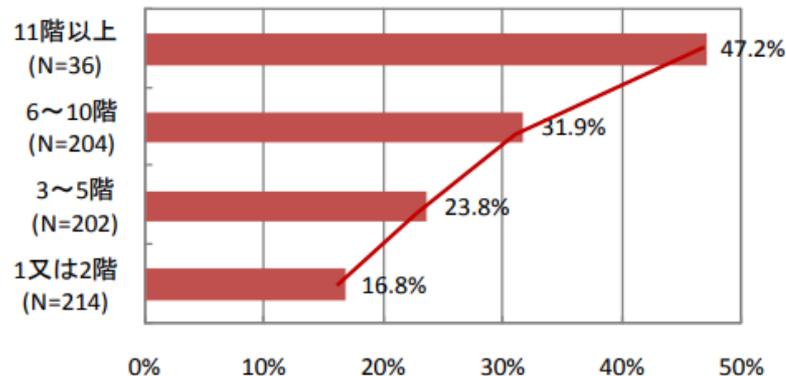
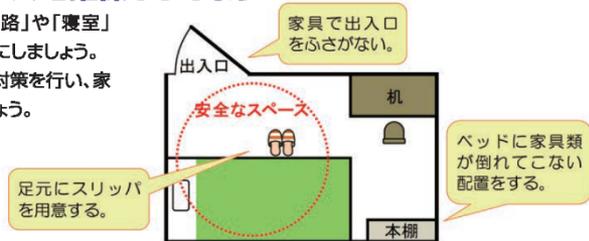
近年発生した地震における家具類の転倒・落下・移動が原因のけが人の割合

出典:東京消防庁「家具類の転倒・落下・移動防止対策ハンドブック」

家具類の転倒・移動・落下防止対策

家の中に安全なスペースを確保しましょう

避難通路となる「出入口付近・通路」や「寝室」「座る場所」には、物を置かないようにしましょう。また、家具類の転倒・落下・移動防止対策を行い、家の中に安全なスペースを確保しましょう。

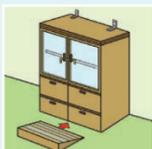


階層別家具類の転倒・落下・移動発生割合

東京消防庁：平成23年度長周期地震動等に対する高層階の室内安全対策専門委員会報告書、平成24年2月

■転倒防止対策

- 家具類は、金具・ベルト・つっぱり棒・転倒防止板などを使って固定する。
- 二段式の家具は、上下を連結させる。
- 重いものは下段に収納して、家具を倒れにくくする。



〈転倒防止板〉

- 家具を壁から30cm程度離して転倒防止板を差込み、上部を壁につけ傾斜させる。



〈つっぱり棒〉

- 転倒防止板を併用すると効果が高い。
- 家具の両端、壁側に設置する。
- ※家具と天井に十分な強度が必要です。



〈ベルト式・金具類〉

- 壁にねじ止めで固定する。
- 二段置の家具類は、上下を連結する。
- ※家具と壁面に十分な強度が必要です。



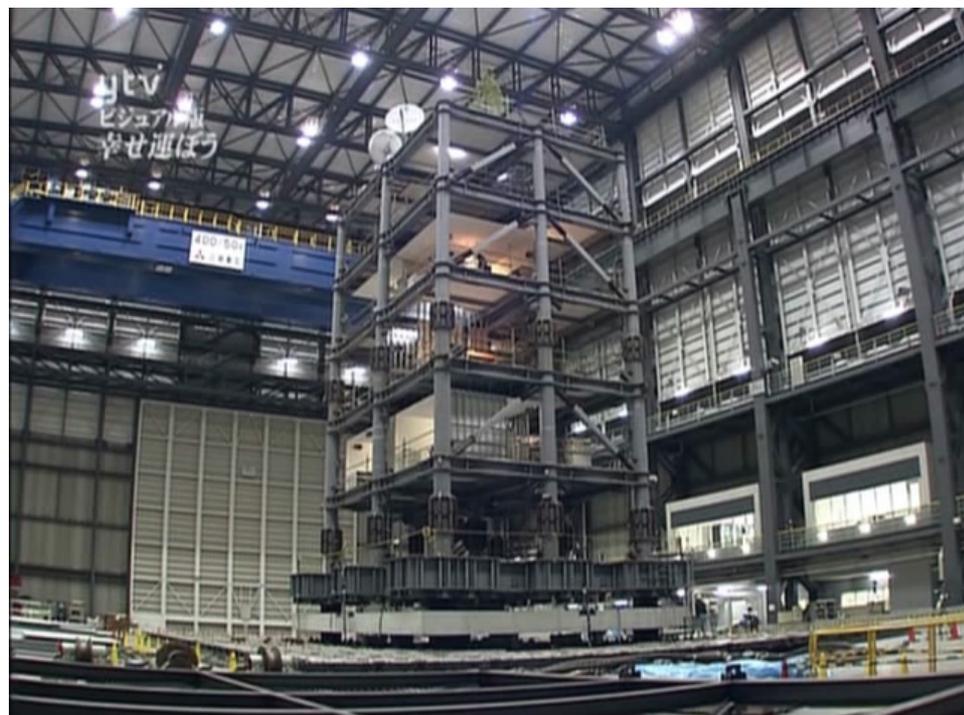
■落下防止対策

- 家具の上には、できるだけ物を置かないようにし、置く場合は、滑り止め防止マットを取付ける。
- 窓や食器棚のガラス面には、飛散防止フィルムを貼る。
- 観音開きの食器戸棚などには、止め金具やチェーンなどを取付けて飛出し防止をする。
- 吊り下げ式照明器具などは、ワイヤー固定などで揺れを防止する。



■移動対策

- テレビはできるだけ低い位置に置き、ベルト式や粘着マットで固定する。
- キャスター付きの家具類は、キャスターロックをするかキャスター受けの下皿を置く。また、使用しない時は、ベルトで壁に固定する。
- ベッドやテーブルなどは、脚に滑り止め防止マットを取付ける。



地震時、ビル街の屋外は危険

たとえば、屋外では・・・落下物に注意、頭は必ず保護！

- ◆ **落下物から身を守る**: カバン等で頭を保護して、頑丈な建物内や公園・空き地などに避難する(近くに空き地等がないときは、建物から離れた安全な場所へ)。
- ◆ **倒れやすい物から離れる**: 自動販売機やブロック塀、電柱など倒れやすい物には近づかない。
- ◆ **電線、ガス漏れなどに注意する**: 垂れ下がっている電線、ガス漏れしている場所には絶対に近づかない。



宮城県沖地震のブロック塀被害(1978)



福岡県西方沖地震のガラス落下被害(2005) 13



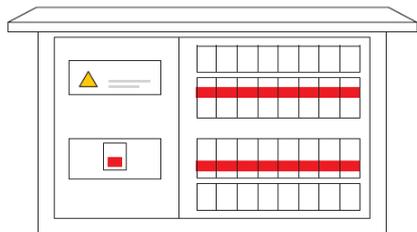
通電火災対策

- 電気火災は、地震発生後数時間が経過しても一定の件数が発生し続ける
- 地震後の停電復旧に伴い、電気火災が発生することがある⇒「通電火災」

電気火災

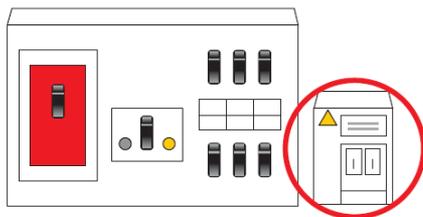
- 阪神・淡路大震災(全285件): 出火原因が特定された139件のうち、**約6割**
- ※出火原因: 移動可能な電熱器(電気ストーブ、ヘアードライヤーなど)、電灯電話等の配線、電気機器(テレビ、冷蔵庫、白熱灯スタンド、蛍光灯など)、配線器具、など
- 東日本大震災(全111件): 出火原因が特定された108件のうち、**約5割**

分電盤タイプ(内蔵型)



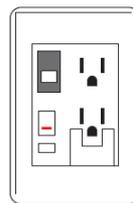
分電盤に内蔵されたセンサーが揺れを感知し、ブレーカーを落として電気を遮断します。

分電盤タイプ(後付型)



既存の分電盤に後付けのセンサーを取付けます。分電盤の種類によっては取付けられない場合があります。

コンセント型



内蔵されたセンサーが揺れを感知し、コンセント毎に電気を遮断します。



阪神・淡路大震災

出典: 新宿区「新宿区防災ハンドブック 災害に備えて ～大切な命を守るために～」

- ◆ 近年、台風による大規模停電の復旧時に通電火災の発生事例もみられる(風雨で水にぬれた家電への通電が原因)

南海トラフ巨大地震による影響

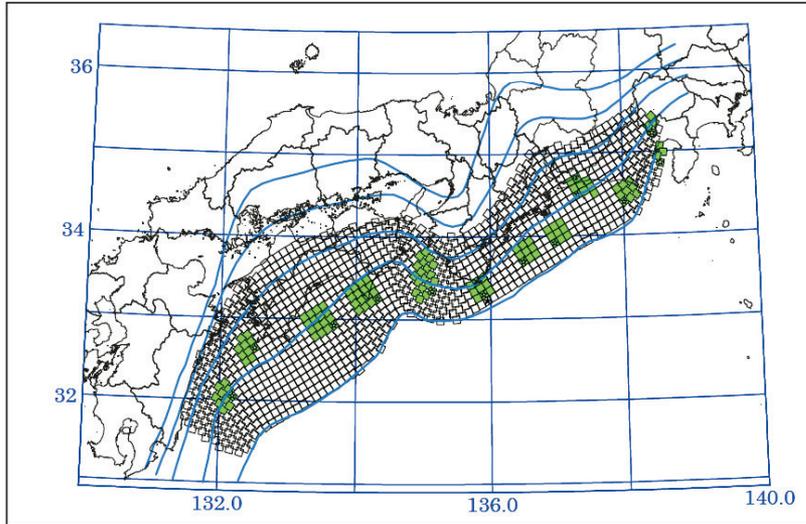
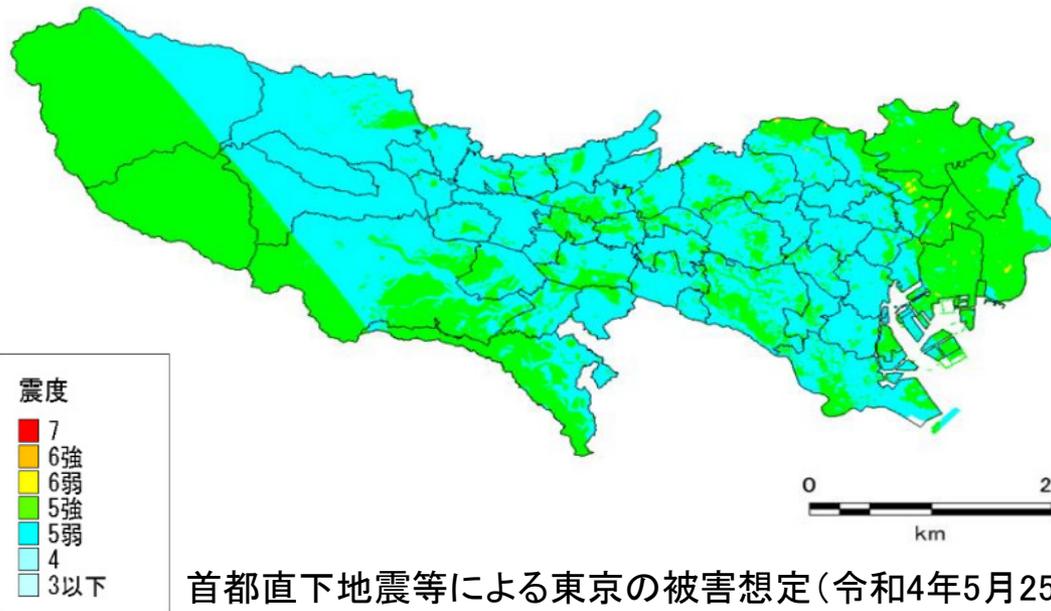


図 南海トラフ巨大地震の震源モデル (M9.0) (内閣府,2012)

南海トラフ巨大地震(M9クラス)

- 東京は震度5強以下
- 揺れによる被害はほぼ発生しない見込み
- **高層ビル・マンションは長周期地震動による影響が懸念**



首都直下地震等による東京の被害想定(令和4年5月25日公表)(2022)

- 主要動が到達するまでに**1分程度の猶予時間**がある。
- その間に、冷静に適切な危険回避行動をとることが重要。
- 1分間で何ができるか、事前に考えておこう！

長周期地震動階級



2011.3.11 東京は階級3

2011.3.11新宿校舎内の被害例



キャスター付き
重い機器の移動(12階)



エクspansion
ジョイントのずれ



天井パネル
の落下(28階)

気象庁：長周期地震動説明ビデオ

<p>階級1</p> <ul style="list-style-type: none"> ●室内にいたほとんどの人が揺れを感じる。驚く人もいる。 ●ブラインドなど吊り下げものが大きく揺れる。 	<p>階級2</p> <ul style="list-style-type: none"> ●室内で大きな揺れを感じ、物につかまらなると感じる。物につかまらなると歩くことが難しいなど、行動に支障を感じる。 ●キャスター付きの家具類等がわずかに動く。棚にある食器類、書棚の本が落ちることがある。
<p>階級3</p> <ul style="list-style-type: none"> ●立っていることが困難になる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動く。固定していない家具が大きく揺れることがあり、不安定なものは倒れることがある。 	<p>階級4</p> <ul style="list-style-type: none"> ●立っていることができず、はわないと動くことができない。揺れにほんろうされる。 ●キャスター付きの家具類等が大きく動き、転倒するものがある。固定していない家具の大半が移動し、倒れるものもある。

気象庁：知ってる長周期地震動のこと



体に今 少し グラグラと揺れを感じます

2023年2月1日より、階級3以上が予測される地域には
緊急地震速報に情報が追加・発表

首都直下地震による避難者数(冬・夕方、風速8m/s)

都心南部直下地震

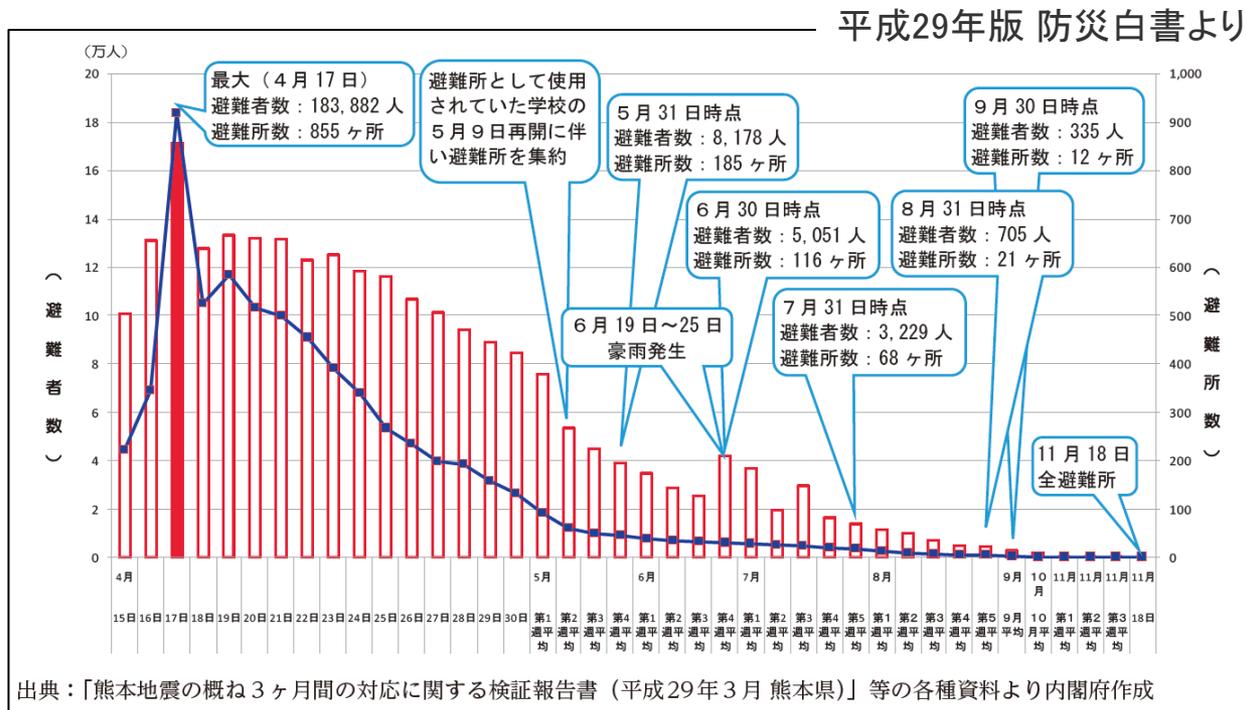
※避難所外避難者数には在宅避難は含まない

時間経過	合計	避難所避難者数	避難所外避難者数
1日後	1,757,732	1,494,072	263,660
4日～1週間後	2,993,713	1,995,809	997,904
1ヶ月後	1,642,419	492,726	1,149,694

多摩東部直下地震

時間経過	合計	避難所避難者数	避難所外避難者数
1日後	1,503,295	1,277,800	225,494
4日～1週間後	2,755,568	1,837,045	918,523
1ヶ月後	1,387,694	416,308	971,386

首都直下地震等による東京の被害想定(令和4年5月25日公表)(2022)





避難所の被害(東日本大震災)



停電した夜間の避難所(東日本大震災)



仮設トイレの準備(東日本大震災)



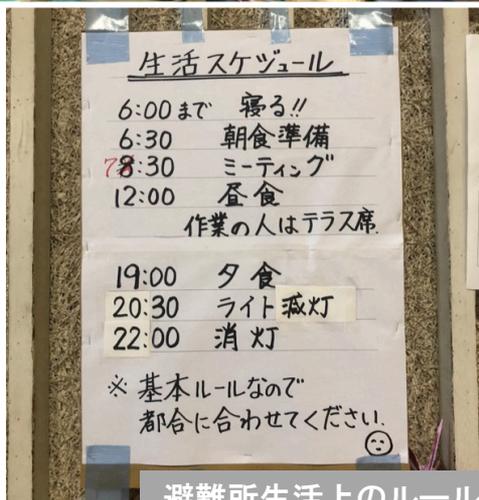
混雑する避難所(東日本大震災)



避難所内の掲示板(東日本大震災)



ロビーでの避難(熊本地震)



避難所生活上のルール(左:平成29年7月豪雨、中央・右:熊本地震)



身の回りで起こり得る災害シナリオと被害の様相④

～首都直下地震が発生すると…（避難所での避難生活）～

※ 被害の様相は一つの想定として作成したものであり、実際の災害時に記載した被害の様相と異なる事象が発生するものではないことに留意が必要

想定条件 マグニチュード7.3/冬/18時/風速8m/s

発災直後～1日後

避難所をとりまく様相

自宅が揺れに伴い損傷を受け、ライフラインも不通になったため、避難所へ避難する。



- ▼避難者に加え帰宅困難者も避難所に殺到し、収容力を越える事態が発生
- ▼停電や通信の途絶等により、**避難者数の把握や安否確認、必要な物資の把握が困難化**
- ▼住民同士のつながりが希薄な地域では、助け合いが進まず、**避難所の運営等が混乱**するおそれ

3日後

- ▼在宅避難者の家庭内備蓄が枯渇し、**時間経過とともに避難所への避難者が増加**
- ▼必要なスペースや物資の確保等のケアが行き渡らず**避難者のストレスが増加**
- ▼ごみ・し尿処理収集の遅れにより、生活ごみやし尿が回収されず**避難所衛生状態が急速に悪化**
- ▼過密やプライバシー欠如、劣悪な衛生環境等を忌避し、**屋外に避難する避難者が発生**

1週間後

- ▼高齢者や既往症を持つ人等が、**慣れない環境での生活により病状が悪化**する可能性
- ▼プライバシー不足や生活ルール、ペット等に関する**トラブル増加**
- ▼避難所へ避難していた避難者が、自宅等へ戻り始める
- ▼道路寸断や交通機関の状況の違い等により、**支援物資やボランティアの供給にばらつき**が発生



1か月後

- ▼高齢者や既往症を持つ人などが、**慣れない環境での生活により病状が悪化**する可能性
- ▼避難者、特に外国人など、**生活習慣や文化等が異なる人たちの精神的負担が増大**
- ▼ライフライン復旧や交通機関再開に伴い、避難者が自宅や親戚・知人宅、応急仮設住宅等に移り、**避難者数が減少**
- ▼自宅や他の避難先等へ移動した避難者の**所在把握が困難化**



電力・通信

- ▼**スマートフォン等のバッテリーが切れ**、家族との連絡等が困難化
- ▼多くの携帯基地局で**非常用電源が枯渇し、不通地域がさらに拡大**
- ▼利用可能地域でも輻輳により、**携帯電話の通話がつながりにくくなる**
- ▼メール、SNS等の**大幅な遅配等**が発生

- ▼発電機の燃料が枯渇した避難所等では、テレビやスマートフォンによる**情報収集や、照明、空調等の利用が困難化**



- ▼計画停電が実施される場合、基地局の停波等により、**さらなる通信障害が発生**する可能性

- ▼停電により**空調が利用できず、熱中症や脱水症状**になったり、寒さから**風邪をひく等、体調を崩す**可能性

飲食・物資

- ▼備蓄により飲用水が確保されるが**給水車による給水は限定的**
- ▼臨時の避難所等を把握できず、**食料や救援物資等が配給されない**事態が発生
- ▼避難所外避難者等が**飲食料を取りに訪れるため、避難所物資が早期に枯渇**する可能性

- ▼道路被害や渋滞等により、**必要なタイミングで必要量の物資を供給することが困難化**

- ▼段ボールベッド等、要配慮者の**避難所生活環境改善に資する物資が不足**



- ▼必要とする情報や物資等が**変化・多様化し、行政が避難者のニーズに対応しきれなくなる**



- ▼物資不足が長期化した場合、**略奪や窃盗など、治安の悪化**を招く可能性

トイレ・衛生

- ▼管理等が適切に行われず、**避難所や仮設トイレの衛生環境が急速に悪化**する可能性
- ▼特に夏季においては**感染症の発生につながる**可能性
- ▼汲み取り式のトイレでは、**バキュームカーの不足等で早期に使用が困難化**



- ▼燃料が枯渇した場合、**非常用電源で機能していた水洗トイレが機能を停止し、使用困難化**



- ▼衛生環境が悪化した場合に、**インフルエンザ、新型コロナウイルス、ノロウイルス等の感染症が蔓延**する可能性

- ▼清掃が行き届かず、ほこりが舞うことにより**気管支炎を発症し、特に喘息等の既往症を有する人は症状が悪化**する可能性



◆ 被害が甚大な地域での避難所生活は、発災直後の混乱のみならず、電力・通信、飲食・物資、トイレ・衛生など、様々な課題が発生し、時間を追うごとに多様化

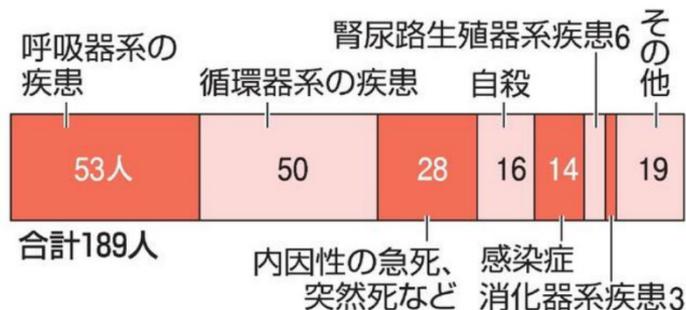
震災関連死という問題

東日本大震災・・・関連死の約半数が避難生活での疲労

- 平成24年3月31日現在で1,632人1都9県が震災関連死と認定。死者数が多い市町村と原発事故により避難指示が出された市町村の1,263人の原因を特定。(福島県:761人、宮城県:636人、岩手県:193人)
令和3年9月30日時点**3,783人**認定
- 関連死の多くが**要配慮者(高齢者、障害者)**。関連死における**障害者の割合は約25%**。

熊本地震・・・関連死は直接死の約4倍

- 直接死は50人(家屋倒壊等)
- 発災約2週間目の2016年4月27日の段階で16人が関連死と発表。
- 関連死認定は220人以上
- 被災のショック・過酷な避難生活などで血圧上昇、脱水による血液粘度の上昇で心不全、心筋梗塞、脳卒中等の増加。
- 避難所のホコリの多い環境は呼吸器系疾患を悪化させる。



熊本地震の災害関連死の死因内訳
2017年8月末現在、熊本県まとめ
(朝日新聞、9月26日、WEB)

震災関連死の被害様相(首都直下地震のイメージ)

□ 地震発生直後 日常的な治療が困難となることによる死亡

- ・ 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、など。

□ 概ね1日後～数日後

避難所等の劣悪な生活環境による心身の健康被害

- ・ 車中避難のように狭い場所で生活を続けた結果、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、など。

猛暑による熱中症

- ・ 夏季の避難所での生活や、炎天下での救助・救出、災害廃棄物の撤去等の作業中に熱中症となり死亡する。

□ 概ね1か月後～（1年後以降も同様）

災害応急対策活動に伴う過労

- ・ 行政職員や避難所運営にあたった住民等が、過酷な災害応急対策業務により過労死又は精神的ストレスによる自殺等を図り、死亡する。

生活環境の変化

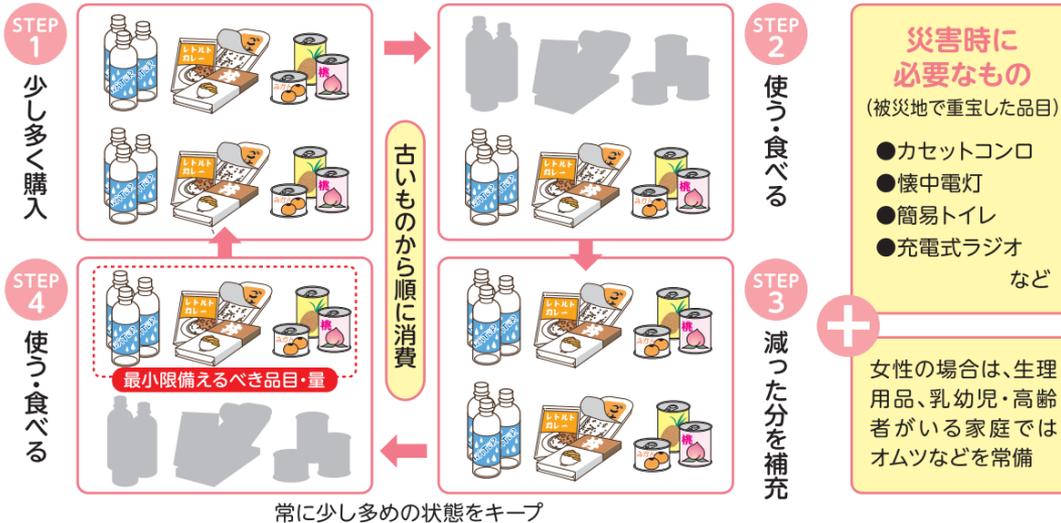
- ・ 生活不活発等により健康を害し、死亡する避難者が発生する、など。

被災後も生活を継続させるための備え

備蓄は最低1週間分を！

- 食料に関しては、3日分は非常食。残りは普段使いの缶詰やレトルト食品で。
- トイレの準備は忘れずに(安心して出せる環境があるからこそ、備蓄も活きる)

東京都で勧めている日常備蓄のイメージ



■ ライフラインが被害を受け、電気・ガス・水道・下水道が当分使えないかも…

復旧(95%) 電力:1週間程度、通信:2週間程度、ガス:1~2ヶ月、上下水道:1ヶ月以上

■ 道路等ががれきで塞がれるなど、数日程度は流通が機能しないかも…

「日常備蓄」で災害に備えようパンフレット

https://www.bousai.metro.tokyo.lg.jp/_res/common/bichiku/pamph_r3_9.pdf

※ペットのための備えも大切

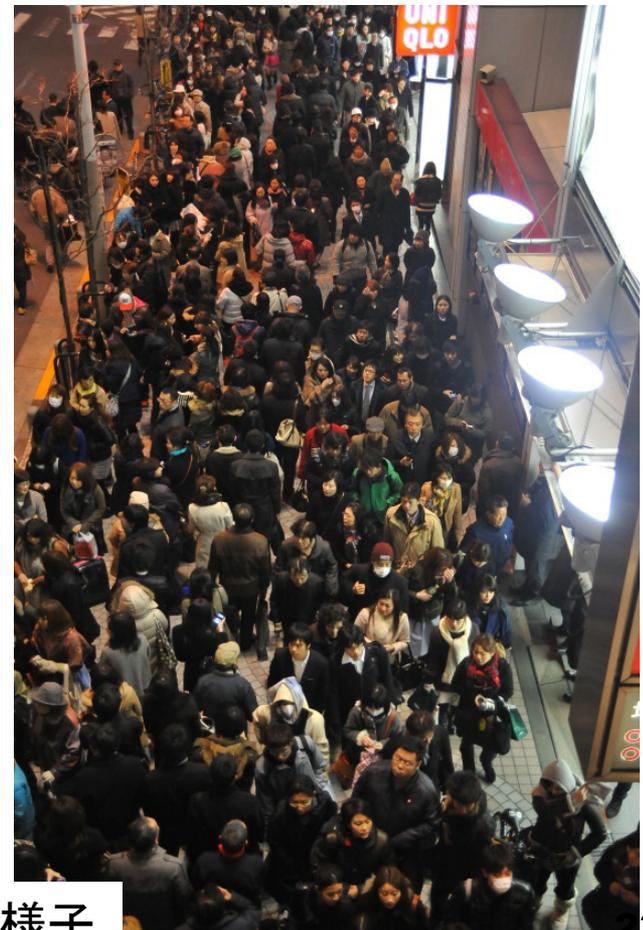
- 3~5日分(できれば1週間以上)を目安に防災用品を備蓄
防災用品の例:フード・水・食器、動物の常備薬、トイレ用品、首輪及びリード、ケージ・キャリーバッグ、健康の記録、写真、その他(ガムテープ、おもちゃなど)
- ペットと**同行避難**する場合に備えて、身元表示、健康管理、しつけ

東日本大震災時、首都圏は大混乱(震度5程度)

東日本大震災時の内閣府による帰宅困難者の推計(2011.11.22発表)

首都圏合計515万人(地震発生時の外出者の約28%)

東京都約352万人、神奈川県約67万人、千葉県約52万人、
埼玉県約33万人、茨城県(南部を中心)約10万人



東日本大震災時の新宿駅周辺の様子

東日本大震災時の帰宅困難者対応の事例(工学院大学)

3.11 工学院大学での帰宅困難者受入 学内:422名、学外:689名



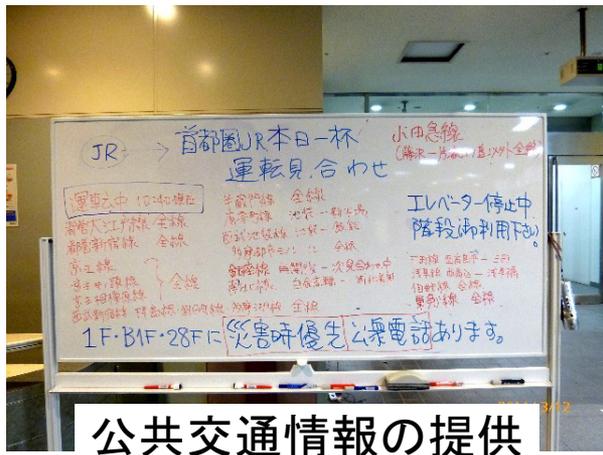
帰宅困難者の受入



支援物資の提供



東日本大震災時の帰宅困難者対応の事例(工学院大学)



公共交通情報の提供



災害時優先電話の提供



支援物資の提供

◆ 学内対応(最終的に422名、来客含む)

一斉帰宅の抑制、校舎内待機を指示、名簿作成、物資提供、など

◆ 学外対応(最終的に689名)

本部長の判断で1階・地下1階で学外者の受入を開始

- ・ 防寒対策:暖房設備の稼働、マット・段ボール等の設置
- ・ セキュリティ対策:入口の制限、受付設置、名簿作成
- ・ 要配慮者対策:別室・専用フロア準備、看護師待機
- ・ 情報・物資提供:テレビ、ホワイトボード、災害時優先電話、支援物資、など

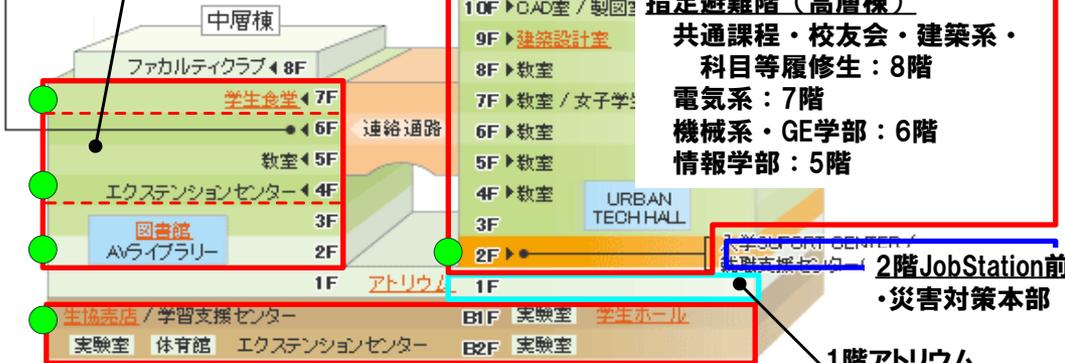
逃げる訓練から、状況に応じた実践的訓練へ

初動対応で使用する
器材は各フロア
に分散して保管

指定避難階（中層棟）

化学系：6階
情報学部：5階

教室 / デジタルコンテンツ制作スタジオ /
情報処理演習室



● 各系列学科など防災拠点

28F ▶ 会議室 / 校友会	共通課程・校友会: 28・27階
27F ▶ 共通課程事務室	
26F ▶ 建築系学科研究室	建築系: 26・25・24階 (弱電除く)
25F ▶ 建築系学科事務室	
24F ▶ 建築系学科研究室	電気系学科実習室 / 大学院生室
23F ▶ 電気系学科・情報	電気系: 22・23・24階弱電
22F ▶ 電気系学科・情報	
21F ▶ 化学系学科測定室 / 大学院生室 / 会議室	化学系: 19・20・21階
20F ▶ 化学系学科教員室	
19F ▶ 化学系学科事務室 / 研究室 / 大学院生室 / 演習室 / 実験室	
18F ▶ 機械系学科・GE	機械系・GE学部: 17・18階
17F ▶ 機械系学科・GE	
16F ▶ 機械系学科・GE	情報科学研究教育センター・ 情報学部: 14・15・16階
15F ▶ 情報学部研究室	
14F ▶ 情報処理演習室	
13F ▶ 法人事務室	
12F ▶ 大学事務室 (アドミッションセンター・入学課・広報部)	
11F ▶ 学生相談室 / 健康相談室 / 教室	
10F ▶ CAD室 / 製図室	指定避難階（高層棟）
9F ▶ 建築設計室	共通課程・校友会・建築系・ 科目等履修生: 8階
8F ▶ 教室	電気系: 7階
7F ▶ 教室 / 女子学生	機械系・GE学部: 6階
6F ▶ 教室	情報学部: 5階
5F ▶ 教室	
4F ▶ 教室	
3F ▶ 教室	
2F ▶ 教室	
1F ▶ アトリウム	
B1F ▶ 実験室 学生ホール	
B2F ▶ 実験室	

自衛消防組織（職員、教員）
学科等単位・フロア単位で
自立分散による災害対応

総括責任者（防災拠点）

情報収集担当、記録担当
※不在時の代行ルール

フロア責任者（各フロア）

初期消火班、救出救護班
通報連絡班、避難誘導班
※被害状況に応じた班編成

※現状の施設利用等とは異なる

逃げる訓練から、状況に応じた実践的訓練へ

工学院大学の事例

学生・教職員の防災リテラシーの向上を図る

予想される被害(必要な初動対応)



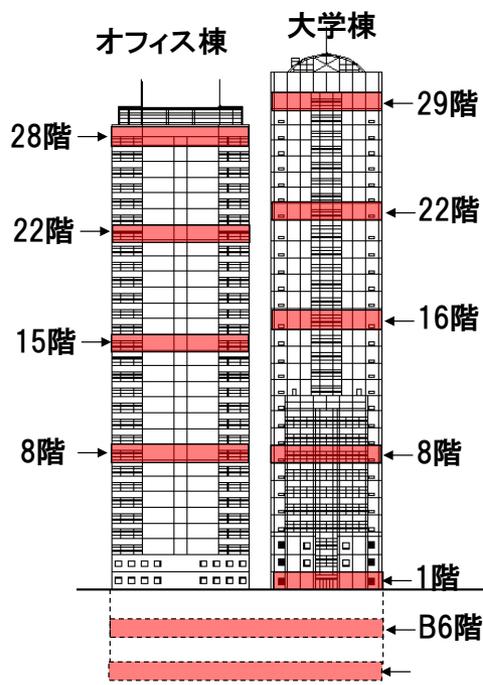
火災発生(消火器の用意)

高層ビルでの震災を想定した発災対応型訓練(自衛消防訓練): 初期消火、傷病者の救援救護と搬送、閉じ込め者の救出、被災情報等の把握、安否確認、など



建物被災モニタリングシステムの導入

建物内の残留・退避の判断、全館非常放送による安全情報の早期提供(パニック防止)へ活用

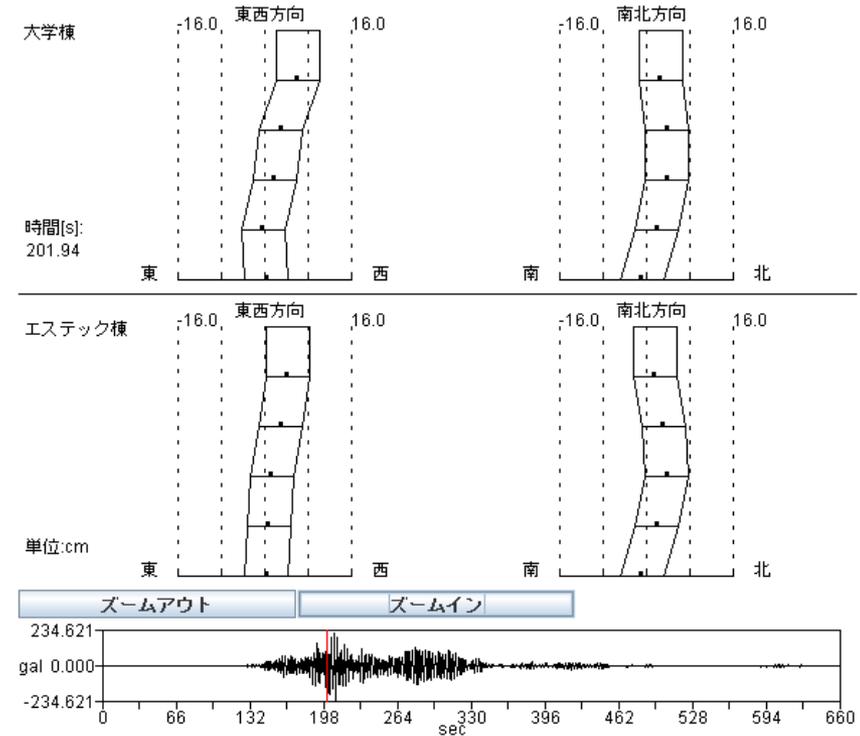


地震計の配置階



地震計

2011/03/11 14:46:00 建物振動状況



上の波形は1チャンネル(大学棟29F EW成分)の加速度波形です。

2011/03/11 14:46:00 簡易震度と層間変形

階	簡易震度	層間変形(最大値)	
		東西方向	南北方向
29F	5強	1/572	1/408
22F	5弱	1/362	1/520
16F	5強	1/451	1/564
8F	5強	1/645	1/514
1F	4		

階	簡易震度	層間変形(最大値)	
		東西方向	南北方向
28F	6弱	1/687	1/353
22F	5強	1/685	1/382
16F	5強	1/1101	1/925
8F	5弱	1/1010	1/568
1F	4		

簡易震度と層間変形の説明			
色	簡易震度	層間変形角	説明
■	6強以上	1/50以上	被害が出ている可能性があります
■	5弱~6弱	1/200~1/50	軽微な被害が出ている可能性があります
■	0~4	1/200以下	大きな被害は出ていないと思われます

東日本大震災時の建物被災モニタリング結果(工学院大学 新宿校舎・エステック情報ビル)

色	簡易震度	層間変形角	説明
■	6弱以上	1/100以上	被害が出ている可能性があります
■	5弱~5強	1/200~1/100	軽微な被害が出ている可能性があります
■	0~4	1/200以下	大きな被害は出ていないと思われます

地震発生後、大量の人の移動が被害を拡大させる可能性がある

大量の人の移動が間接的に被害を増大、「人の命に関わる問題」に

■ 一斉帰宅の抑制

一斉帰宅により大混雑し、群集なだれなど二次被害の発生

■ 車道の渋滞防止

車道の大渋滞があらゆる災害対応の遅れ

⇒「人の命を守る」ことにつながる

群衆なだれの発生(13~15人/m²)



明石花火大会歩道橋事故(2001.7.21)
死者11名、重軽傷者247名

しかし、、、

家族を心配して帰りたい人間の心理を制度・ルールでしぼるのは難しい

少しでも多くの人が帰らなくてもよい、車で迎えに行かなくてもよい、そうした「環境整備」が大切

■ 安否確認がきちんとできる

■ 被災してもその場に留まれる、一時滞在施設で一定期間過ごせる
安全な場所の確保(安全確認含む)、備蓄の確保、災害情報の提供

東日本大震災の教訓から、一斉帰宅を抑制し混乱を防止したい

- 都民・事業者の自助対策の推進
- それを支援するために、安否確認・情報提供のための体制整備、一時滞在施設の確保、帰宅支援(帰宅支援ステーション・代替輸送手段の確保)

■ むやみに移動を開始しない

- ✓ むやみに移動を開始せず、安全を確認した上で、職場や外出先等に待機

■ 家族との連絡手段を複数確保するなどの事前準備

- ✓ 安心して職場に留まれるよう、予め家族と話し合っけて連絡手段を複数確保
- ✓ 安全確保後の徒歩帰宅に備え、予め経路を確認するとともに、歩きやすい靴などを職場に準備

※家族が離ればなれになっても不安にならないために、普段からの自宅の安全対策、家族と連絡方法・集合場所の話し合い

帰宅困難になったときに備えて準備しておきたいもの

職場・学校、鞆・ポケットの中に防災グッズの準備(ローリングストック、日常備蓄)

- スニーカー、 ■長そでシャツ・長ズボンの動きやすい服、 ■携帯ラジオ(予備の電池)、 ■ライト(予備の電池)、 ■携帯トイレ、 ■地図、 ■コンパス(方位磁針、スマホ)、 ■季節に応じた冷暖準備(防寒着、携帯用カイロ、合羽、タオル、ビニール袋、など)、 ■飲料水、 ■簡易食料(チョコやキャラメル、栄養補給食品、など)、 ■家族写真、 ■常備薬、 ■モバイルバッテリー、 ■女性・衛生用品、など



帰宅困難となったとしても、「トイレ難民」にならない(とくに女性はトイレ対策を真剣に考えよう)

【個人で準備できるトイレ対策の例】

- 携帯トイレ(便袋)
- ティッシュペーパー
- ビニール袋、など

水が無くて使えないトイレも貴重な「個室トイレ」へ

■ 家族で連絡手段(どの手段を使う?どの番号に登録する?)・集合場所(どこに集まる?)を事前に話し合う

- 災害用伝言ダイヤル171・災害用伝言板Web171
- 災害用伝言板サービス
- SNS(ソーシャルネットワーキングサービス)(Twitter、Facebook、など)
- Googleパーソンファインダー
- J-anpi(安否情報をまとめて検索)、など

被災の程度によっては数日間帰宅できない、連絡も十分にできないことも覚悟しておこう(連絡できなくてもあわてない)

■ 遠くの親戚や友人も活用する

被災地外の親戚・友人を中心にした家族の安否確認

被害程度によるが、被災地内→被災地外はつながりやすいことも

災害用伝言ダイヤル(171)の使い方

録音篇

電話で録音



「171」をダイヤル

録音は「1」を入力
(暗証番号を利用した録音は「3」です。)

被災地の方の「電話番号」の番号を入力
携帯電話等の番号でもご利用いただけます。

続けて「1」を入力
(ダイヤル式の方はそのままお待ちください。)

メッセージを録音

「9」で終了

携帯電話やPHSなどからのご利用についてはご契約の各通信事業者にお問い合わせください。

※NTT東日本・NTT西日本の電話から接続時の通話料は無料です。他通信事業者から接続時する場合の通話料についてはご契約の各通信事業者にお問い合わせください。

再生篇

電話で確認



「171」をダイヤル

再生は「2」を入力
(暗証番号を利用した再生は「4」です。)

被災地の方の「電話番号」の番号を入力
携帯電話等の番号でもご利用いただけます。

「1」で伝言の再生開始
(ダイヤル式の方はそのままお待ちください。)

繰り返し再生は「8」
次の伝言の再生は「9」

再生後のメッセージの録音は「3」

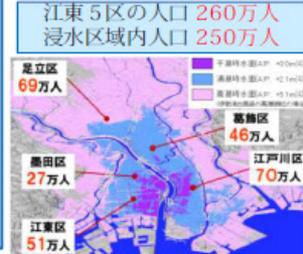
携帯電話やPHSなどからのご利用についてはご契約の各通信事業者にお問い合わせください。

※NTT東日本・NTT西日本の電話から接続時の通話料は無料です。他通信事業者から接続時する場合の通話料についてはご契約の各通信事業者にお問い合わせください。

大規模水害時の広域【に】避難という課題(江東5区)

I. 江東5区では広域避難が必要です

- 地球温暖化の影響で、巨大な台風や今までにないような激しい豪雨等により、高潮や洪水による大規模水害が世界各地で発生しています。
- 多くの地域が満潮位以下のゼロメートル地帯である江東5区(墨田区、江東区、足立区、葛飾区、江戸川区)で大規模水害が発生すれば、江東5区のほとんどが浸水します。床上浸水となる浸水想定区域内の居住人口は250万人(居住人口の9割以上)にも及びます。
- 浸水が継続する時間も長期(2週間以上)にも及ぶ地域があります)に及び、二次的な人的被害リスクが高まります。



II. 対象とする水害・想定している事態は？

①対象とする水害

- この計画が対象としている水害は、今までに経験したことがないような巨大台風による高潮氾濫や、長期間の豪雨による荒川及び江戸川の大規模洪水氾濫です。

②想定している事態

- 浸水の深さが最大で約10メートルも浸水する地域や、氾濫流により家屋の倒壊・流出のおそれがある区域(堤防沿い等)もあります。
- 江東5区は河川に囲まれており、広域避難をするためには橋を渡る必要があります。人が集中する駅や橋梁のようなところでは大混雑が生じ、群集雪崩や将棋倒し等の大事故が発生するおそれがあります。
- 巨大台風の接近に伴う風雨により、電車のダイヤが乱れたり運行が停止し、避難することが困難になるおそれがあります。
- 浸水想定区域の居住人口が膨大であるため、多くの人が浸水区域内にとどまると救助が難航し、すべての人を救助しきれません。



III. 広域避難の対象と避難勧告等について

③広域避難が必要とされる地域及び対象者

- 広域避難が必要な地域は、高潮及び荒川と江戸川の洪水による想定最大規模の浸水想定区域に含まれている地域です。
- 堤防が決壊する前に、実際に浸水する範囲を絞り込むことができません。そのため、浸水想定区域内のすべての住民を広域避難の対象者としてします。

④広域避難勧告・域内垂直避難指示(緊急)等の発令

- 自主的広域避難情報の発信と広域避難勧告・域内垂直避難指示(緊急)の発令基準は裏面のとおりです。

浸水発生まで	避難行動
72分	江東5区で共同避難開始 自主的広域避難情報が発信されたら 要配慮者や自主的に広域避難が可能な人は広域避難
48分	浸水に注意して自動車での避難が可
24分	「広域避難勧告」が発令されたら 浸水想定区域内の全住民は広域避難 徒歩又は電車で移動
0分	「域内垂直避難指示(緊急)」が発令されたら 要配慮者を除き自動車での避難は原則禁止 広域避難を中止し、浸水深より高い自宅の居室や最寄りの避難所へ避難

IV. 避難の方法は — 自主的な早めの広域避難を —

⑤-1 避難行動及び避難場所(要配慮者*以外)

- ※要配慮者：高齢者、障害者、乳幼児その他の特に配慮を要する者
- 自ら情報を収集、判断し、早めに広域避難しましょう。
- まずは各自が確保した避難施設(親戚・知人宅や宿泊施設等)に避難しましょう。
- 現段階では、公的な広域避難場所は確保できていません。
- 域内垂直避難指示(緊急)が発令された場合は、広域避難を中止して、想定される浸水深よりも高い自宅の居室や施設にとどまってください。



⑤-2 避難手段(要配慮者以外)

- 自主的広域避難(24時間前までを想定)では、徒歩、電車のほかに自動車での避難も可能です。
- 広域避難勧告の発令後は、電車又は徒歩で移動するようにしてください。
- 多くの人が一斉に自動車で移動すると渋滞が発生し、避難が間に合わなくなる可能性があります。また、自ら移動が困難な人の自動車による避難を妨げてしまう可能性があります。

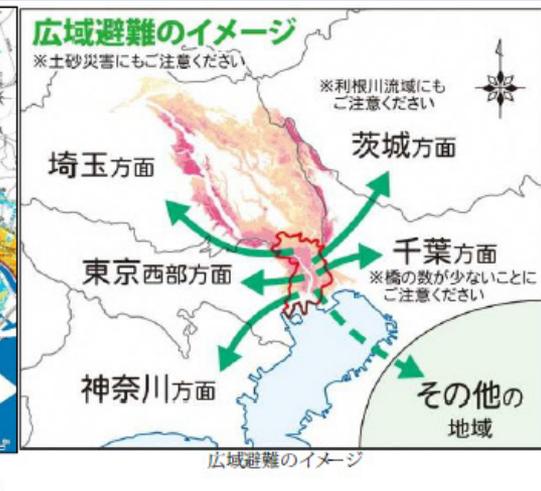
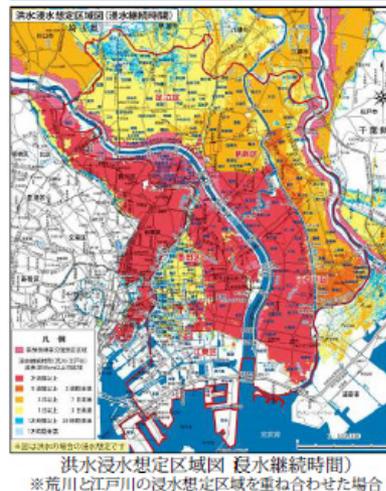


⑥-1 避難行動及び避難場所(要配慮者)

- 要配慮者以外と同様に、可能な限り早い段階で自主的広域避難をしましょう。
- ただし、入院患者及び福祉施設の入所者で、短距離、長距離問わず移動そのものに負担がかかる場合は、想定される浸水深よりも上階の屋内で安全を確保してください。
- 在宅の自ら移動が困難な人であっても、救助活動を効率的に行うため、可能な限り近距離の避難施設へ避難してください。ただし、外出も困難な場合は、福祉施設と同様に安全を確保したうえで備蓄等をしておいてください。

⑥-2 避難手段(要配慮者)

- 電車又は徒歩による移動が困難な人及びその付添者については、自動車での避難も可能です。



八王子市総合防災ガイドブック(第2版)より

想定最大規模(1000年に1度程度): 防止は困難で避難等の対策が必要
 ※想定しうる最大規模の降雨(総雨量690mm・時間最大雨量153mm)



- 指定避難所(避難所)
- 指定緊急避難場所(一時避難場所)
- 指定緊急避難場所(広域避難場所)
⊕=地震 ⊖=風水害
- 一時滞在施設
- 災害時給水ステーション(応急給水拠点)
- 緊急医療救護所
- 救急告示医療機関
- 消防署・分署・出張所
- 消防団器具置場



地震時の斜面崩壊
(阪神・淡路大震災)

土砂災害警戒区域
 (がけ崩れ 土石流 地すべり)

土砂災害特別警戒区域
 (がけ崩れ 土石流)

浸水した場合に想定される水深(ランク区分)

	0.5m未満		0.5~1.0m		1.0~3.0m
	3.0~5.0m		5.0m以上		

洪水氾濫による被害

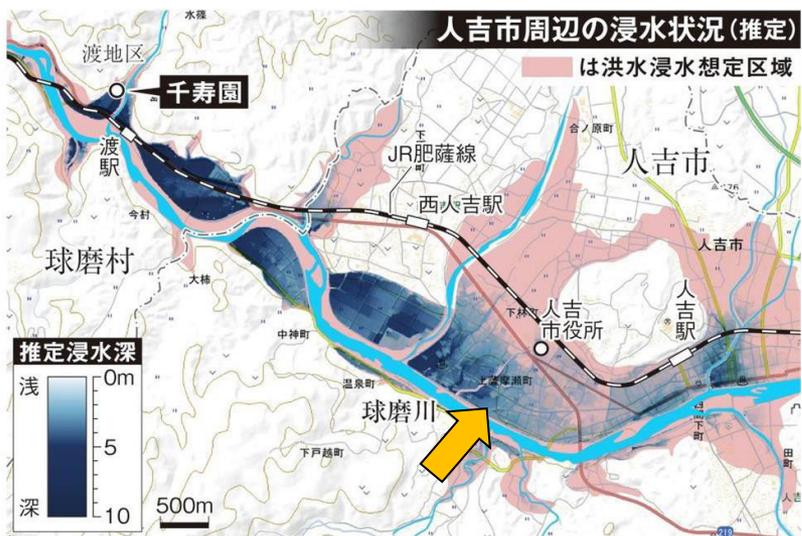
破堤による被害の例 (建築物には高流速の泥流により大被害)



破堤を伴わない氾濫流による被害の例 (場所や地形によっては家屋流出の被害あり)



日本建築学会:提言 激甚化する水害への建築分野の取組むべき課題～戸建て住宅を中心として～,2020年6月



ハザードマップポータルサイト
～身のまわりの災害リスクを調べる～

重ねるハザードマップ
～災害リスク情報などを地図に重ねて表示～

わがまちハザードマップ
～地域のハザードマップを入手する～

場所を入力
例: 茨城県つくば市北部1 / 国土地理院

表示する情報を選ぶ

- 洪水(推定最大規模)
- 土砂災害
- 高潮(推定最大規模)
- 津波(推定最大規模)
- 施設の災害情報
- 地形分類

過去の代表的な災害事例をみる

国土交通省:ハザードマップポータル
<https://disaportal.gsi.go.jp/>