

地震工学(第10回)

災害のソフト対策 ～レジリエントな対策～ 「被害を出さない対策と 被害が出た場合の対応策」

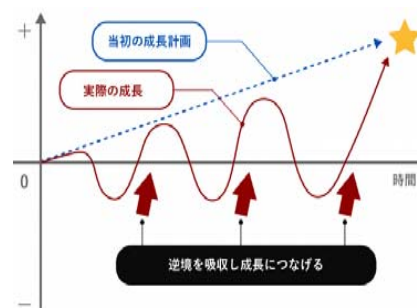
工学院大学建築学部

まちづくり学科

久田嘉章

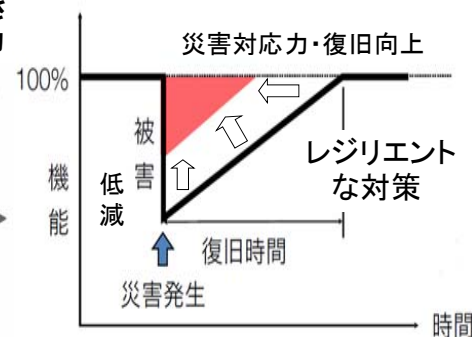
レジリエントな災害対策の概念図

レジリエンス:回復力、復元力、強靭さ
⇒失敗・災害などから立ち直る能力



“未来を変える”プロジェクト

<https://mirai.doda.jp/theme/resilience/5-points/>



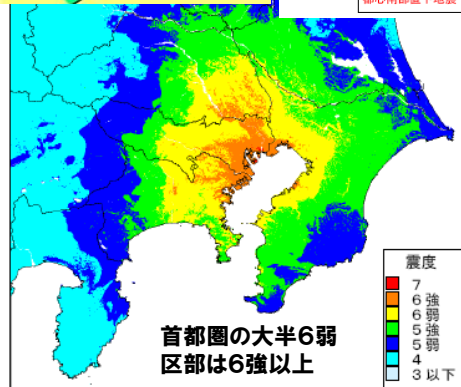
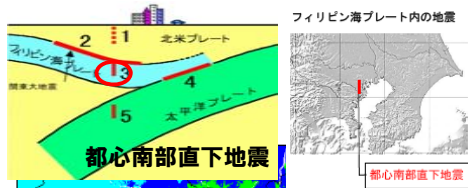
レジリエンスな災害対策

林春男「都市災害における災害対応能力の向上方策に関する調査・研究」

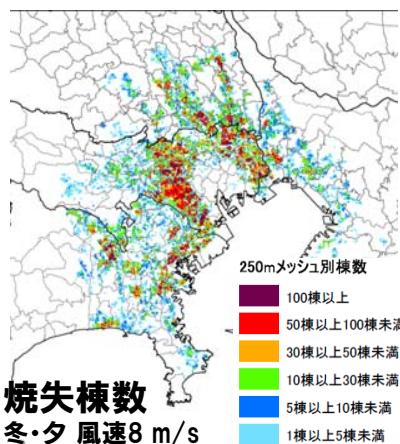
- ⇒ 事故・被害は必ず発生:事前の防災(ハード的)+事後の減災(ソフト的)
- ⇒ 得られた教訓を次の対策に反映し、より柔軟かつ強靱になる

2

震災対策:首都直下地震の想定被害(2013年内閣府)



都心南部直下地震の震度分布



焼失棟数

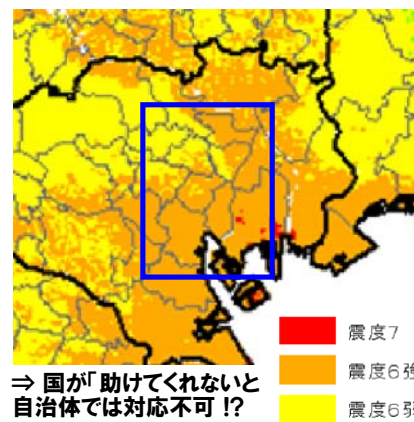
冬・夕 風速8 m/s

最悪条件(冬・夕方・風速8 m/s)

- ・全壊・焼失棟数 61万棟、
- ・死者2.3万人、負傷者12.3万人
- (重傷:2.4万人)、要救助者5.8万人

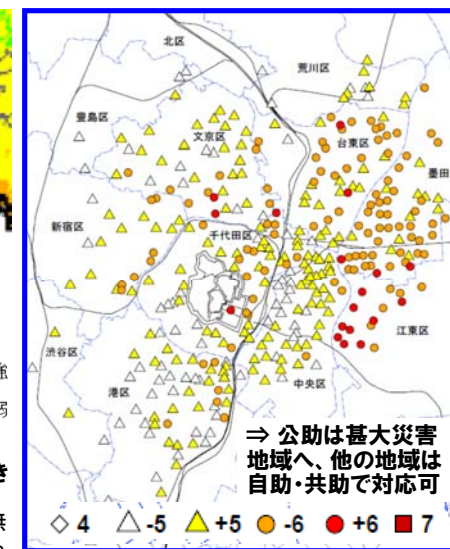
3

首都直下地震と1855年安政江戸地震の震度分布



⇒ 国が「助けてくれないと自治体では対応不可!?

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耐震補強は無駄」、「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
⇒ 被災レベルによる柔軟な対応

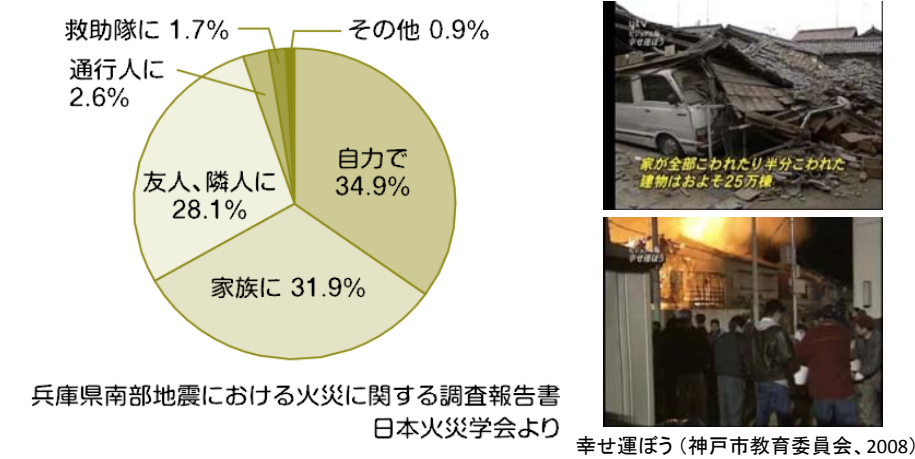


1855年安政江戸地震(M7)の震度分布

作成 中村 操氏 <http://www.bousai.go.jp/oshirase/h15/031222/2-3.pdf>

4

阪神・淡路大震災：自助・共助による柔軟な対応(ソフト)



- 殆どの住民は逃げずに、消火・救援救護活動、大多数は地域住民が救助 ⇒ **自分の家・まちを自分たちで守る(自助・共助)**
- 「逃げる対策」から、「逃げないで被害に立ち向かう対策」も必要

奇跡の集落、命守った絆 西原村大切畑地区、下敷き9人救出(2016/05/05付 西日本新聞朝刊)

熊本県西原村の大切畑地区：4月16日未明、うなりを上げるチェーンソーの火花が、闇に光っていた。ジャッキを手にした住民たちの叫び声が響く。ひしゃげた家屋の下から、泥だらけの9人が次々に助け出された。

西原村発災対応型防災訓練のチラシ（大切畑地区ではチェーンソー・ジャック等による救出訓練も実施していた）

消防団の発災対応型防災訓練が活きた西原村(福和先生)

<http://bylines.news.yahoo.co.jp/fukuwanobuo/20160913-00062100/>

危機レベルの分類の例

JIS Q22320:2013(ISO 22320:2011)

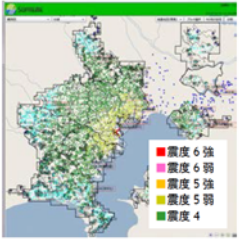
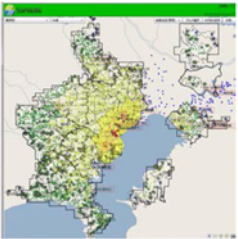
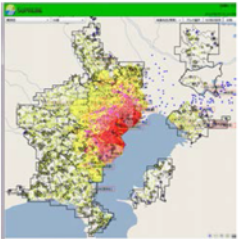
社会セキュリティ-緊急事態管理-危機対応に関する要求事項

危機レベル	危機レベルの説明	指揮レベル	発生確率・事象例
レベル1 (現場対応)	あらかじめ規定された対応・資源で対応できる事象	戦術的指揮、任務レベルの指揮、戦術的連携による監視及び支援	年数回発生 震度5弱以下 負傷者ほぼ無し
レベル2 (組織対応)	被災組織がもつ資源で対応できる事象	戦術的指揮及び連携	数年に1度程度 震度5強 負傷者数名
レベル3 (地域対応)	被災組織の資源に加え、近隣組織の相互支援を受け対応できる事象	管轄区内での活動に関する戦略的指揮及び連携	数十年に1度 震度6弱、負傷数十名(重症数名)
レベル4 (自治体対応)	被災組織の資源に加え、被災管轄区内の全組織からの支援を受け対応できる	管轄区・隣接区域の戦略的指揮。ときに戦略レベルによる監視を受ける。	数百年に1度 震度6強、負傷数百名(重症者数十名)
レベル5 (国家対応)	被災地をもつ中央政府によって二国間条約及び国際組織の既存の協約が実施される。	管轄区・隣接区域の戦略的指揮。ときに戦略レベルによる支援及び直接介入を要求される場合がある。	数千年に1度 震度7、負傷数千名以上(重症数百名以上)

施設・エリアでの被害・危機レベル別の災害対応策例(初動対応にモニタリング必須)

- **超高層ビル等の大規模施設における震災レベル別対応例**
 - レベル1(小被害):避難不要(各階待機)
 - レベル2(中被害):部分避難(高層⇒低層など)
 - レベル3(大被害):全館避難
- **中心市街地エリアにおける震災レベル別対応例**
 - レベル1(小被害):施設対応(帰宅困難者受け入れなど)
 - レベル2(中被害):エリア対応(傷病者対応・2次災害防止)
 - レベル3(大被害):広域連携(エリアから避難など)
- **地下街における水害レベル別対応例**
 - レベル1(小被害):止水板設置・アンダーパス通行禁止等
 - レベル2(中被害):出入口閉鎖・垂直避難など
 - レベル3(大被害):大規模洪水・広域避難など

被災規模に応じたBCPの発動レベルの設定例 東京ガスの場合(対応要員の規模の目安など)

	震度 4, 5 弱程度～	震度 5 強程度～	震度 6 弱程度～
地震規模			
被害規模	マイコンメーター遮断	マイコンメーター遮断、 低圧ガス導管漏えい	マイコンメーター遮断、 低圧ガス導管漏えい、 低圧ブロック供給停止
対応要員 (目安)	BCP レベル 1 発動 約 2,000 名/7,000 名	BCP レベル 2 発動 約 3～5,000 名/7,000 名	BCP レベル 3 発動 (フル) 約 7,000 名/7,000 名

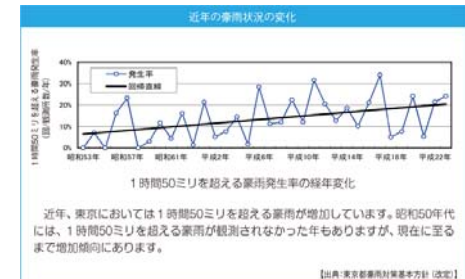
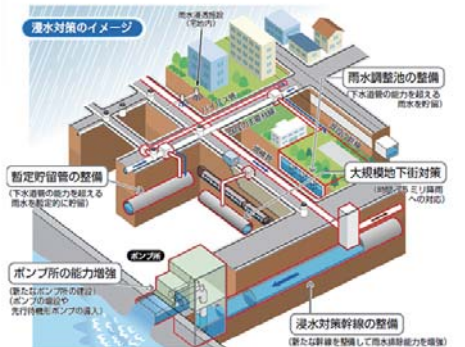
猪股 渉: 東京ガスの地震防災対策～実効性のあるBCPによる首都直下地震への備え～
日本地震工学会「首都圏における地震・水害等による複合災害への対応に関する委員会」報告書(2016)

雨水の処理能力

東京都下水道局では、1時間50ミリの降雨に対応できるよう、施設整備を行っている。特に浸水被害の影響が大きい大規模地下街や一定規模以上の床上浸水が集中して発生した地域では1時間75ミリの降雨への対応を進めている。
→ 想定降雨量を超えると下水道から水があふれ、内水はん濫等を生じる



大田区上池台の浸水状況
(平成25年7月23日)

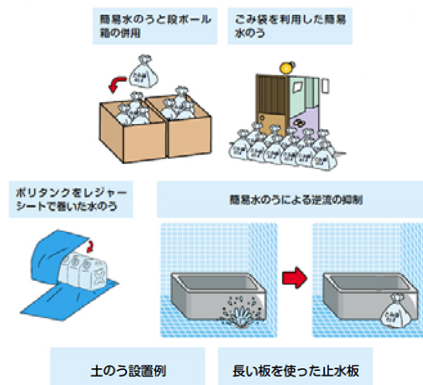


東京都下水道局 http://www.gesui.metro.tokyo.jp/topics/shinsui_zero/

住民が行える事前の浸水対策例

「土のう」「水のう」「止水板」等の準備
→ 地下室・床上浸水防止

雨水浸透施設の設置



→ 設置の助成金を出している自治体あり
雨水タンクも有効

東京都下水道局
http://www.gesui.metro.tokyo.jp/topics/shinsui_zero/

大雨警戒レベルの運用開始(2019年6月より)

水害・土砂災害の防災情報の伝え方が変わります

防災情報はいろいろあるけど
いつ避難すればいいの?

警戒レベル 4 で全員避難!!

【警戒レベル】で避難のタイミングをお伝えします。

2019年の出水期(6月ごろ)より、
【警戒レベル】を用いた
避難情報が発令されます。
市町村から【警戒レベル 0, 1】が
発令された地域にお住まいの方は、
速やかに避難してください。

警戒レベル	避難のタイミング	避難の要する人	安全な場所へ避難	
警戒レベル 1	心構えを高める (気象庁が発令)	避難行動の確認 (気象庁が発令)	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)
警戒レベル 2	避難行動の確認 (気象庁が発令)	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)
警戒レベル 3	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)
警戒レベル 4	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	避難の要する人は避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)	安全な場所へ避難 (市町村が発令)

【警戒レベル 0】(市町村が発令)は既に災害が発生している状況です。

内閣府(防災担当):
避難勧告等に関する
ガイドラインの改定
(平成31年3月29日)

http://www.bousai.go.jp/oukyu/hinankankoku/h30_hinankankoku_guideline/index.html

平成25年8月30日(金)に「特別警報」の運用を開始

大雨

数十年に一度の大雨となるおそれ大きいときに発表

その後も降り続き、降水量が警戒基準をはるかに超えるような大雨

大雨が継続

警戒を発表

噴火

居住地域に影響が及ぶ大きな噴火や火砕流等のそれが大きいときに発表

避難等

噴火活動の活発化

入山規制等

活火山であることに留意

津波

内陸まで影響が及ぶ大津波のおそれ大きいときに発表

3m超

1~3m

内閣府 <https://www.kantei.go.jp/jp/headline/bousai/hinan.html>