応急危険度判定の技術と事例について

令和２年度　第１回被災建築物応急危険度判定員
養成講習会プログラム

2020年10月16日
国立オリンピック記念総合センター　大ホール

工学院大学・建築学部
東京建築士会・新宿支部長
久田嘉章

自己紹介：久田嘉章（ひさだ よしあき）

現在：工学院大学建築学部まちづくり学科 教授、都市減災研究センター長

学歴・職歴

1984年 早稲田大学理工学部建築学科卒業、1986年修了
1991年 工学博士「堆積盆地の地震動特性に関する研究」
1989年 早稲田大学工学部建築学科　研究助手
1993年 Univ. of Southern California, Dept. of Earth Sciences, Research Associate
1995年 工学院大学建築学科専任講師（３年間）、助教授（５年間）を経て
2003年 工学院大学建築学科教授 、2011年から建築学部まちづくり学科教授

主たる専門分野: 強震動地震学、地震工学、地震防災

主な社会貢献活動（2020年現在）：

相模トラフの巨大地震モデル検討会 委員（内閣府）、地震調査研究推進本部 委員（文部科学省）、長周期地震動に関する情報のあり方検討会 委員（気象庁）、建物・構造物の免震構造に関する検討チーム 有識者委員（原子力規制庁）、東京都震災対策現況調査アドバイザー（東京都）、新宿区防災会議 委員、**東京建築士会 理事、東京建築士会新宿支部 支部長**、新宿駅周辺防災対策協議会 副座長、日本建築学会構造本委員会 幹事、免震構造協会 理事、同 入力地震動小委員会 委員長、日本地震学会 副会長、日本地震工学会 監事、日本電気協会 地震・地震動検討会 主査、ほか

主な資格：1級建築士、**東京都防災ボランティア（建築物の応急危険度判定, 2019）**

概要

1. 首都圏で想定される震災と建物被害調査

2. 応急危険度判定の技術と事例

3. 東京建築士会新宿支部の取り組み紹介

1923年関東大震災 東京市の被害

地震発生：1923年9月1日正午

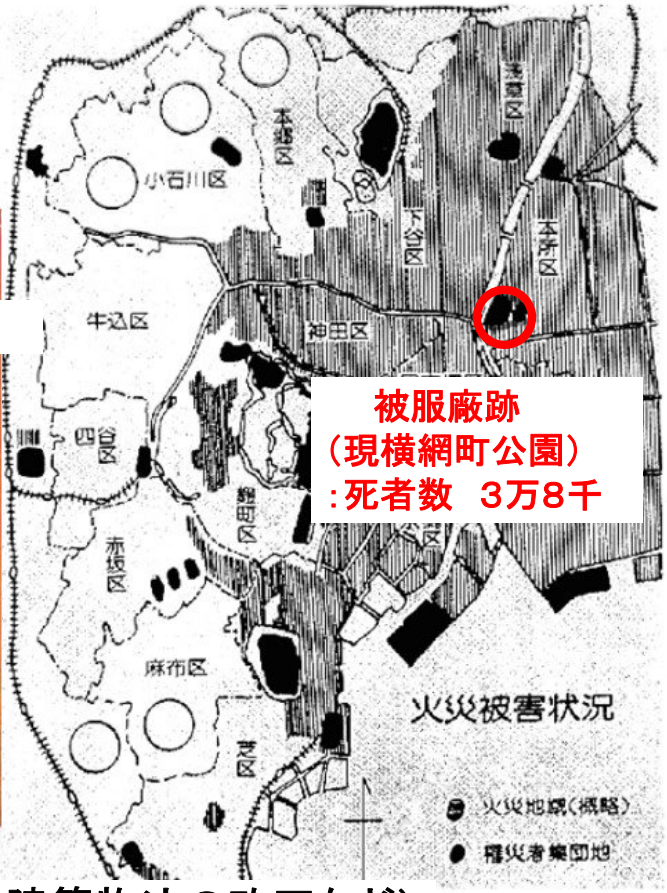
東京市：死者数　71,615名（全体約10万）

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

・耐震・耐火対策（1924年市街地建築物法の改正など）

1995年阪神・淡路大震災の被害（応急危険度判定・初実施）

1995年兵庫県南部地震

（M7.3、1月17日　5時46分）

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

活断層地震と軟弱地盤によるによる強震動

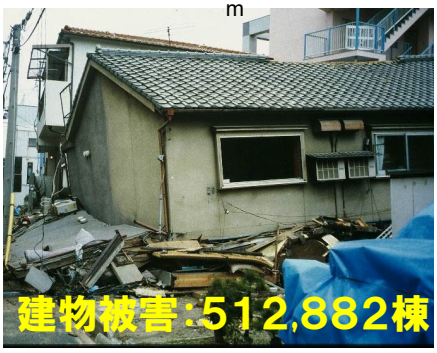
＋耐震性に劣る老朽家屋

→ 震度7（震災の帯）

建物倒壊と火災が「震災の帯」の集中

http://dil.bosai.go.jp/workshop/01kouza_kiso/kasai/f5.htm

同時多発火災（285件）


建物被害：512,882棟

2011年東日本大震災：首都圏(最大震度５強)の複合災害

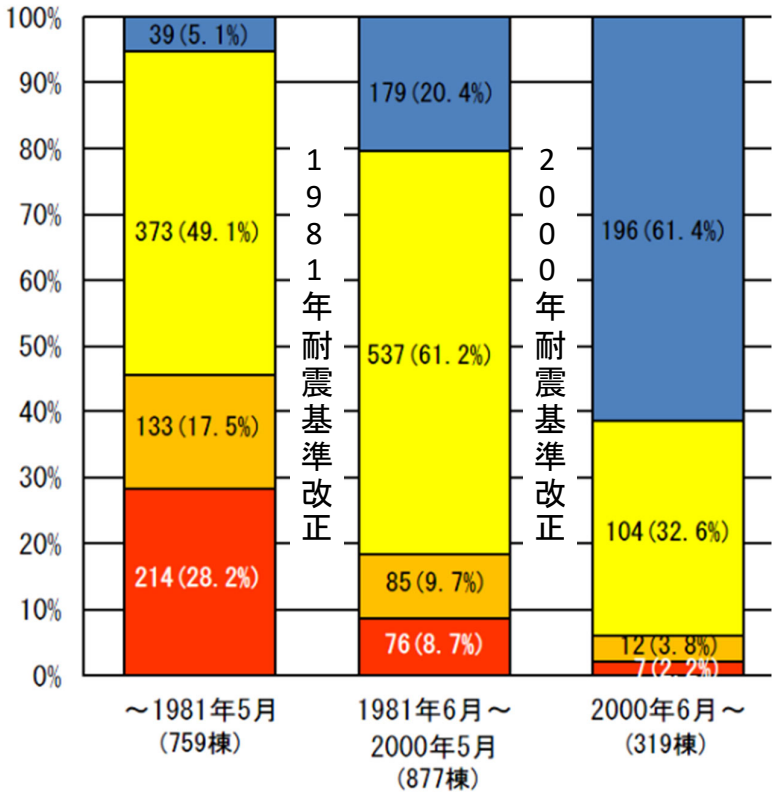
津波（千葉県旭市）

液状化（浦安市）

天井崩落（九段会館）**基準法改正（特定天井）**

帰宅困難者と大渋滞（新宿駅南口）

2016年熊本地震（活断層帯の地震、M7.3）
益城町（2回の震度7）における築年別の木造住宅被害

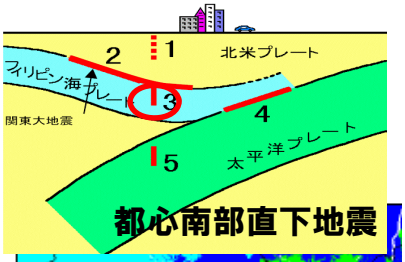


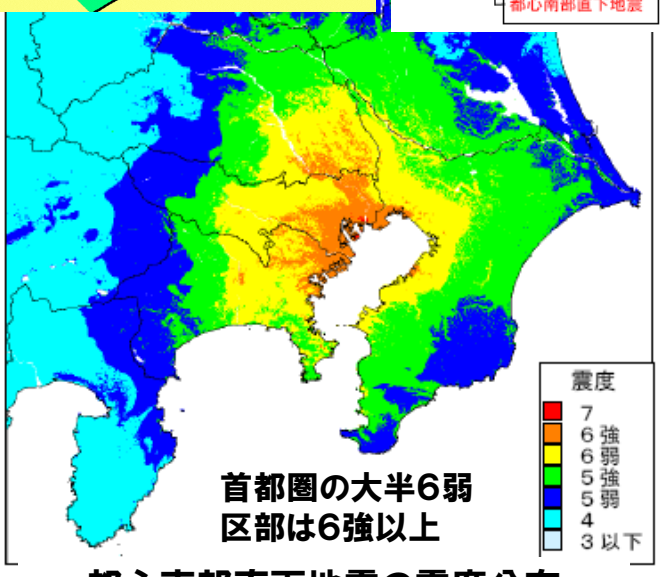
2000年耐震基準
- 倒壊7棟のうち3棟は接合部仕様が不十分
- 1棟は敷地の崩壊、基礎の傾斜を確認

2000年品確法(耐震等級の導入)
1（現行最低基準）
2（1の1.25倍）　3（1の1.5倍）
⇒等級3の16 棟中14 棟が無被害、2 棟が軽微

熊本地震における建築物被害の原因分析を行う委員会報告書（国土交通省 2016）

今後は？　首都直下地震の想定被害（2013年内閣府）

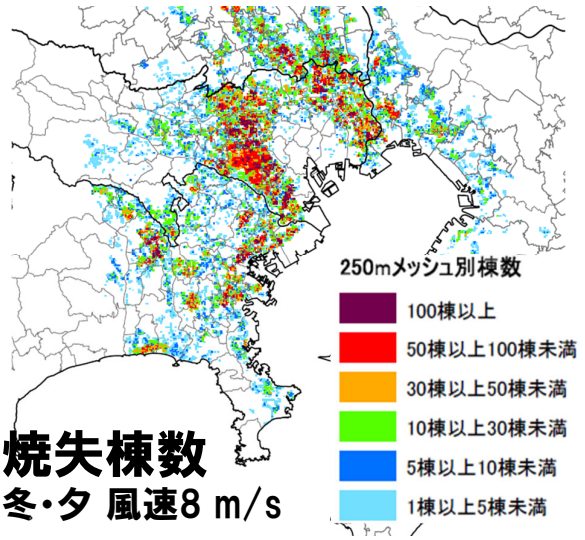




首都圏の大半6弱
区部は6強以上

都心南部直下地震の震度分布

このM7級地震が30年70%のではない（中小地震被害が大半）！

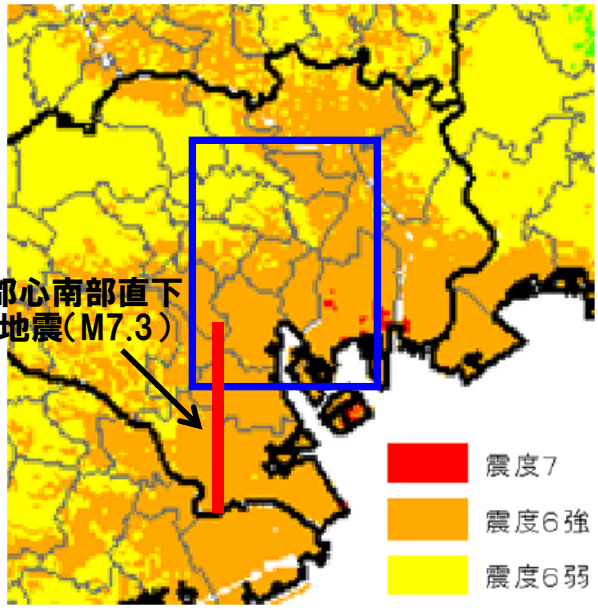


焼失棟数
冬・夕 風速8 m/s

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

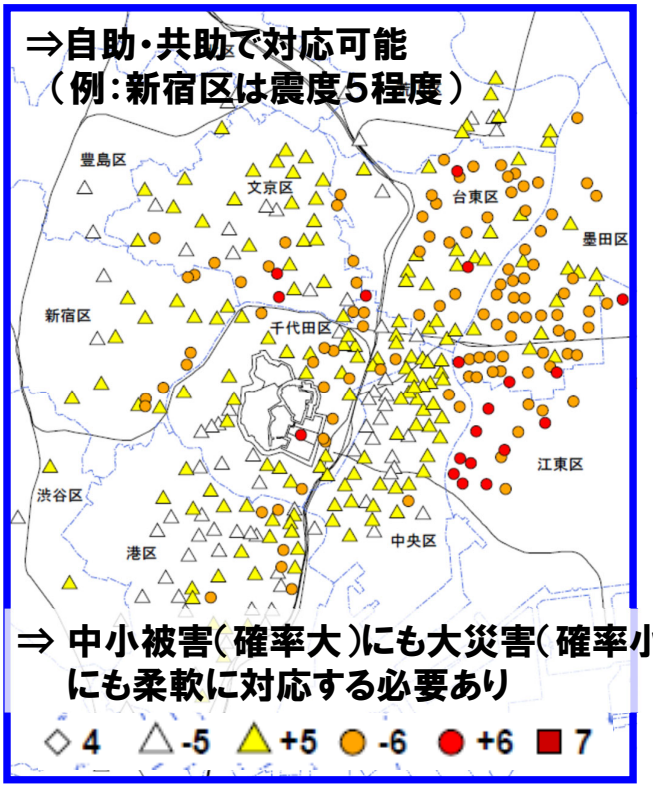
⇒ 経済被害：内閣府（95兆円）、土木学会（20年塁計、731兆円）

首都直下地震と1855年安政江戸地震の震度分布



首都直下地震（M7.3）の推定震度（内閣府）

実際の地震でこのような分布にはならない
どこでも震度6の可能性があると解釈すべき
「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



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

被災建築物応急危険度判定の主な判定実績

・「応急危険度判定技術（愛知県建築物地震対策推進協議会）」より

1995年1月「兵庫県南部地震」（判定士　延べ約6,500名、判定棟数　約47,000棟）
1996年8月「宮城県北部地震」（34名、169棟）
1997年3月「鹿児島県薩摩地方を震源とする地震」（220名、2,048棟）
2000年10月「鳥取県西部地震」（約330名、4,000棟）
2001年3月「芸予地震」（640名、1,760棟）
2003年7月「宮城県北部地震」（743名、7,245棟）
2004年10月「新潟県中越地震」（3,821名、36,143棟）
2005年3月「福岡県西方沖地震」（444名、3,148棟）
2007年7月「能登半島地震」（391名、7,548棟）
2007年7月「新潟県中越沖地震」（2,758名、34,048棟）
2008年6月「岩手・宮城内陸地震」（475名、2,978棟）
2011年3月「平成23年東北地方太平洋沖地震」（8,541名、95,381棟）
2011年3月「長野県北部震源とする地震」（229名、2,318棟）
2011年3月「静岡県東部を震源とする地震」（64名、513棟）
2013年4月「淡路島付近を震源とする地震」（56名、402棟）
2014年11月「長野県北部震源とする地震」（131名、602棟）
2016年4月「熊本地震」において判定活動（6,663名、55,842棟）

⇒地方都市や中山間地の住宅被害の実績・経験が圧倒的に多い
東京の多様な特性（中心市街地等）への適用範囲や課題は要検討

応急危険度判定の技術と事例
（被災度建築物応急危険度判定マニュアル）

第一編　応急危険度判定基準
第二編　木造建築物の応急危険度判定調査
第三編　鉄骨造建築物の応急危険度判定調査
第四編　鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造建築物の応急危険度判定調査

参考資料

・被災度建築物応急危険度判定マニュアル（日本建築防災協会　全国被災建築物応急危険度判定協議会）
・北海道震災建築物応急危険度判定マニュアル（応急危険度判定技術編）
http://www.pref.hokkaido.lg.jp/kn/ksd/anzensuisin/oq/H30oqtextgijutu.pdf
・愛知県建築物地震対策推進協議会（応急危険度判定技術）
http://www.aichi-jishin.jp/hantei/gijyutu.html

第一編　応急危険度判定基準

1．目的

地震により被災した建築物について、その後の余震等による倒壊の危険性や、外壁・窓ガラスの落下、付属設備の転倒などの危険性を判定し、人命にかかわる二次的被害を防止することを目的とする。

2．適用範囲

被害を受けた木造、鉄骨造（S造）、鉄筋及び鉄骨鉄筋コンクリート造（RC/SRC造）の建築物とし、構造種別ごとに判定法を設定。高さ10階程度以上の高層建築物、大スパン構造、立体トラス構造などの特殊建築は適用範囲外。木造ではプレファブ・枠組壁・伝統工法は本基準に適用しない場合あり

3．用語の定義

・**応急**：暫定的＋緊急
・**危険度**：構造躯体や落下危険物・転倒危険物による危険の度合いであり、「危険（赤）」、「要注意（黄）」、「調査済（緑）」の3段階。
・**被災度**：部材・部位の破壊、変形の程度であり、「A（小）」、「B（中）」、「C（大）」の3段階。
・**損傷度**：RC/SRC造の部材・部位の破壊の程度であり、Ⅰ～Ⅴの5段階とするが、応急危険度判定調査では損傷度Ⅲ以上を調査の対象。

5. 判定方法

応急危険度判定調査表の判定基準に従い、建築物等の沈下、傾斜、構造躯体の被害等を調査判定し、その結果に基づき、危険度を次のように判定する。

（1）建築物の危険度

・**危険**：建築物の沈下、傾斜、または構造躯体の被害のいずれか1つ以上のCランクがある場合は、その建築物を「危険」と判定。

但し、Cランクが無くてもS造建築物においてはBランクが4つ以上、RC/SRC造建築物ではBランクが2つ以上ある場合は、いずれも「危険」と判定。

・**要注意**：建築物の沈下、傾斜、または構造躯体の被害のいずれか1つ以上のBランクがある場合は、その建築物を「要注意」と判定。

・**調査済**：「危険」または「要注意」に該当しない場合

（2）落下転倒危険物の危険度

・**危険**：落下または転倒危険物に関する調査項目について1つ以上のCランクがある場合は、その調査対象物を「危険」と判定。

・**要注意**：落下または転倒危険物に関する調査項目について1つ以上のBランクがある場合は、その調査対象物を「要注意」と判定。

・**調査済**：「危険」または「要注意」に該当しない場合

6. 判定内容による対応

・調査判定者は、建築物の所有者、使用者および第三者に危険度判定の結果を知らせるために、判定ステッカーを建築物の出入口など認識しやすい場所に貼付。

・建築物の所有者等がいる場合には、判定内容について説明を行い、危険がないように注意を喚起する。

・落下転倒危険物に対しては、危険個所付近に貼付する

※住民対応

・判定を行う場合、実施本部等で準備した判定制度のPR用のパンフレットを必要に応じて住民に手渡す（⇒東京：外国語対応が必要）

・「応急危険度判定」と「罹災証明のための被害認定調査」と混同される場合が多々あり

・その他、想定質問への対応を自治体と調整して事前準備する

被災建築物応急危険度判定

江東区では、今回の地震によって被災した建物の応急危険度判定を行いました。この調査は、余震による二次災害を防ぎ、安全を確保していただくために実施したものです。

判定が「危険」であっても、慌てず、修復できる場合がありますので、専門家（建築士等）に相談してください。

応急危険度判定ステッカー

◎調査結果は、3種類の判定ステッカーで建物の出入口等に表示します。

危険　この建物に立ち入ることは危険です。

要注意　この建物に立ち入る場合は十分に注意してください。

調査済　この建物は使用可能です。

り災証明のための調査とは異なります

り災証明とは、被災者生活再建支援法等による被災者への支援や税の免除等に当たって必要な家屋の被害程度を区が調査して発行する証明です。応急危険度判定は、り災証明のための被害調査ではありません。

お問合せ先　江東区応急危険度判定実施本部　電話 03-3647-9767

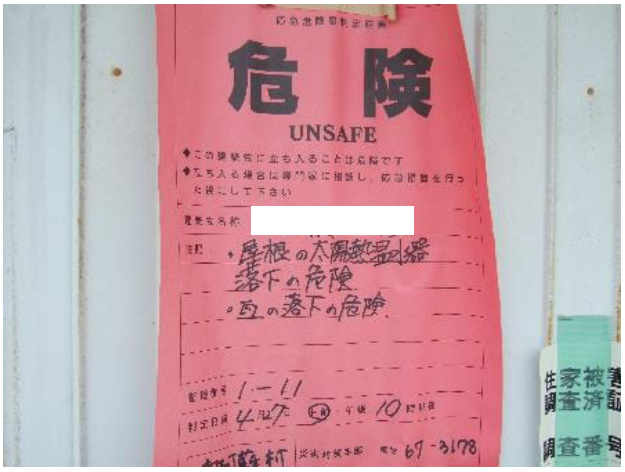
7. 判定内容の変更

危険を防ぐための有効な手段が講じられた場合、詳細な調査により、判定結果が変わった場合、余震等で被害状況が変わった場合、判定内容を変更できる。

・余震等で被害状況が変わった場合（例：「要注意」→「危険」）

・危険を防ぐための有効な手段が講じられた場合（例：「危険」→「要注意」）

・詳細な調査により、判定結果が変わった場合



「屋根の太陽温熱気落下の危険、瓦落下の危険」で危険判定（2016年熊本地震）
→ 落下危険物の除去などの対策を行えば判定内容の変更は可能

応急危険度判定調査表（共通）

Ⅰ. 全体的な記入方法
Ⅱ. 整理番号等
Ⅲ. 建築物概要
Ⅳ. 調査

・全ての物件で外観調査を実施

・「調査済み（緑）」は内観調査、「要注意（黄）」は必要に応じて内観調査を、それぞれ実施。「危険（赤）」は内観調査の必要なし。

・内観調査の方法は、使用者の承諾を得て実施、内観調査は使用者からのヒアリングでも可能。

※調査件数が多い場合等で、災害対策本部の担当者から外観調査のみを指示されている場合は、その指示に従う。

1 一見して危険と判断される（共通） → 危険な場合、総合判定「危険（赤）」

2 隣接建築物・周辺地盤等及び構造躯体に関する危険度

隣接建築物・周辺地盤の破壊による危険（共通） → 危険度の判定

構造躯体に関する危険度（構造種別） → 危険度の判定

3 落下危険物・転倒危険物に関する危険度（共通） → 危険度の判定

総合判定（共通） → 調査1で危険と判定された場合は「危険」、
それ以外は調査の2と3の大きい方の危険度で判定

応急危険度判定調査表(木造)

建築物概要 「4　構造形式」

1. 在来軸組構法　2. 枠組(壁)工法(ツーバイフォー)　3. プレファブ

4. その他(　　)

・工法が特定できない場合は、「在来構法」とする。

・プレファブ工法や枠組壁工法、社寺等の伝統工法の場合は、本基準に適合しない場合があり、工法上の差異を考慮して調査判定を行う

これらは、在来軸組？　ツーバイフォー？　プレファブ(木質系・鉄鋼系・コンクリート系)？
左は断層直上でも軽微な家、右が地震で大破して再建した家(2016年熊本地震)

応急危険度判定調査表(木造)

1　一見して危険と判断される

・建物の全壊、落階、ガケや地盤の崩壊など、明らかに危険と判断される建物については、総合判定を「危険」とする。

1. **崩壊・落階**:全壊もしくは著しい構造的被害や落階している場合。
2. **基礎の崩壊**:基礎や杭の著しい破損が見られる場合。
3. **著しい傾斜**:傾斜が顕著で今にも倒壊しそうな場合。
4. **その他**(　　):背後に崩壊しそうなガケや斜面がある場合。敷地地盤が崩壊する危険性がある場合など。

1階の倒壊(1996年兵庫県南部地震)
撮影:宮沢健二氏(工学院大名誉教授)

盛土地盤の崩壊(2003年新潟県中越地震)

応急危険度判定調査表(木造)

2 隣接建築物・周辺地盤等及び構造躯体に関する危険度

① 隣接建築物・周辺地盤の破壊による危険度

Aランク:危険なし　Bランク:不明確　Cランク:危険あり

・調査対象建物の敷地の危険性について判定。

a) 隣接する建物が傾いていて、倒れこむ危険性がある場合。

b) 隣接する斜面やガケ等が崩壊し、敷地に危険が及ぶ可能性がある場合。

c) 危険性の程度が不明な場合は、B ランクと判定。

「隣接する崖地上の建物が崩壊し、危険が及ぶ可能性あり」で危険判定(2016年熊本地震)

応急危険度判定調査表(木造)

② 構造躯体の不同沈下

地盤沈下や構造躯体の損傷による床の浮き上がりや小屋組の変形を判定。

Aランク:無し・軽微　　**Bランク**:著しい床、屋根の落ち込み、浮き上がり

Cランク:小屋組の破壊、床全体の沈下

③ 基礎の被害

基礎の被害状況や土台との接合状況などを総合的に観察して判定

Aランク:無被害(ヘアクラック程度)

Bランク:部分的(モルタルの剥離など基礎の部分的な破壊)

Cランク:著しい被害あり(ひび割れが多数発生し損傷が著しい場合、土台との接合が著しく損傷している場合)

断層変位による地盤変形と基礎の亀裂(左)と破断・躯体損傷(右)(2016年熊本地震)

応急危険度判定調査表(木造)

④ 建築物の1階の傾斜

Aランク:傾斜角が1/60以下　　**Bランク**:傾斜角が1/60～1/20

Cランク:傾斜角が1/20を超える

※　最大層間変形角の予測(地震の揺れによる最大変形と残留変形)

最大層間変形角が大きいのに調査時の傾斜が低い場合がある。しかし、いったん層間変形角が大きくなった場合、内・外壁の損傷及び窓などの建具の被害が発生する。そこで、窓の建具等の被害状況から、最大層間変形角が大きかったことが予測される場合は、調査時の傾斜にかかわりなく判定する。

○建具・ガラスについての判断基準

Bランク:建具のゆがみ、またはガラスにひび割れがある場合

Cランク:建具がはずれたり、ガラスが割れ落ちている場合

「建具の外れ、瓦のずれが激しい、ガラス割れ、地盤割れ」による危険判定
(2016年熊本地震)

応急危険度判定調査表(木造)

⑤　壁の被害(湿式と乾式)

外壁又は内壁で、被害の多い方で判定する(外観調査のみの場合は外壁)

Aランク:無被害(ひび割れ無し、あるいはわずかなひび割れ)

Bランク:部分的(湿式壁では大きな亀裂やはく落などの破損が見られるもの、あるいは乾式壁では破壊やはく落したもの)

Cランク:落下の危険あり(外壁面全体にわたって大きな亀裂・はく落・破壊が見られ、建築物躯体の損傷が明瞭であるもの)

※④「建築物の1階の傾斜」で述べたように、建築物の傾斜の状況が、壁の損傷によって推計できる場合があるので、④の評価と併せて判定する。

湿式(左)と乾式(右)の外壁の被害(2016年熊本地震)

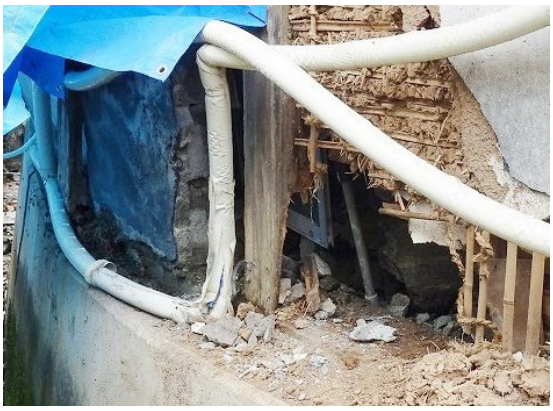
応急危険度判定調査表(木造)

⑥ 腐食・蟻害の有無

Aランク:ほとんどなし　Bランク:一部の断面欠損　Cランク:著しい断面欠損

壁がBランクの被害があるが、柱や土台が腐食・蟻害によって大きな断面欠損があり、余震等によって被害が進行する可能性が高い場合などはC判定。

無被害の場合、腐食・蟻害の有無のみでBランクまたはC ランクとする必要なし。土台や1階の柱などで、観察できる場合に判定。腐食・蟻害がある場合、ドライバーや釘、棒などで損傷部を刺してみて被害状況を把握する事が好ましいが、一見して明らかな場合、危険性が伴う場合など、目視のみで判定してよい。



腐食による柱の断面欠損(左:2016年熊本地震、右:1995年兵庫県南部地震)

撮影(右):宮沢健二氏(工学院大名誉教授)

応急危険度判定調査表(木造)

3 落下危険物・転倒危険物に関する危険度

① 瓦　② 窓枠・窓ガラス　③ 外装材(湿式)　④ 外装材(乾式)

⑤ 看板・機器類　⑥ 屋外階段　⑦ その他(ブロック塀、自販機、煙突など)

※瓦や外壁などが破壊していても、すべて落ちて落下するものがない場合、窓ガラスが割れていてもバルコニーがあって下には被害が及ばない場合、転倒物ですでに転倒し、もう転倒する可能性のない場合などはAランクとする。外壁落下などで、ひさしなどで完全に被害が防止できないが、危険性がかなり減少する場合は、Bランクとするなど適宜判断する。

※落下・転倒しそうな危険物を除去することにより、CランクがBランクとなり得るため、判定ステッカーにその旨記載することが住民に対して、より親切な対応になる。

「コンクリートブロック塀の傾斜危険、瓦の落下注意」で危険判定(2016年熊本地震)

応急危険度判定調査表（木造）

総合判定

調査表の「1　一見して危険と判定される」で危険と判定された場合は、「危険（赤）」、それ以外は「2　隣接建築物・周辺地盤及び構造躯体に関する危険度」と「3　落下危険物・転倒危険物に関する危険度」の調査結果のうち、より危険度の大きい方を選択。

コメント

コメント欄の内容は判定ステッカーの注記欄と同じ内容にする。構造躯体が危険なのか、あるいは落下物等が危険なのか、具体的に読んだ人が判断できるように、危険度の判定原因であった調査項目を参考にしながら記入する。

記入例　隣接建築物が倒れ込む危険があります。
擁壁が崩壊し建築物が倒壊するおそれがあり危険です。
構造躯体である1階の柱が大きな損傷を受けており危険です。
建築物の基礎構造の破壊により建築物全体が沈下して要注意です。
屋外看板が落ちかけており危険があります。

立入注意の範囲、ブロック塀等、特に安全上注意の必要な場合も記入する。また、判定結果が「危険」と判定され、建物内部に居住者がなおいる場合はコメント欄外にその旨を記入し、災害対策本部に報告する。

応急危険度判定調査表（鉄骨造）

鉄骨造（S造）建築物の特徴と構造躯体の損傷調査法

鉄骨造は自由な構造計画が可能であり、低層から高層、ショートスパンからロングスパン等の多様なバリエーションがある。そのため、同一の平面形であっても、各部材の構造的な役割が大きく異なり、被害ランクを区分する際に判定を行うべき部材を一概には決めにくい。また、RC造のように構造躯体が露出しておらず、内外装・耐火被覆材により被覆されていることが多いので、構造部材の損傷を直接観察することができないという難しさがる（⇒1995年阪神・淡路大震災では後の詳細な調査で、柱・梁接合部の破断が多数発見された、など）。

しかし、内外装材の損傷状態は、構造骨組に実際に加わった水平変形を示す指標ともなるので、本調査では、内外装材の損傷状況を適切に考慮して、構造躯体の危険度の判定に反映することとしている

建築物概要 「4　構造形式」

1. ラーメン構造　2. ブレース構造　3. プレファブ　4. その他（　　）

・主たる構造形式を判断して記入する。梁間方向・桁行方向で異なる場合は、被害が大きかった方向で代表させる。倒壊していたり、外観から判断できずかつ内観調査のできない場合等、判断のつきかねる場合は記入しなくても良い。

・混構造の場合は、4.その他として内容を（ ）の中に、たとえば（木造との混構造）のように記入する。

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

2 隣接建築物・周辺地盤等及び構造躯体に関する危険度

① 隣接建築物・周辺地盤の破壊による危険度(共通)

② 不同沈下による建築物全体の傾斜

Aランク:1/300以下　　**Bランク**:1/300～1/100　　**Cランク**:1/100超

液状化の際、支持杭の場合、周辺地盤は沈下するが、建築物は傾斜や沈下は生じず、一般には構造体としては問題はない。一方、沈下が大きい場合、杭に作用する力も大きくり、損傷が杭に生じる可能性がある。

一方、直接基礎の場合は、地盤が一様に沈下すれば問題はないが、不同沈下すると、基礎・地中梁または上部構造体に何らかの障害を生じる場合がある。そこで不同沈下の場合には、窓台等の高さの差から相対沈下量を測定し、不同沈下の生じている区間の長さで除して不同沈下の勾配(変形角)を評価し、被害ランクを区分する。なお、構造障害につながる不同沈下の許容変形角として、例えば工場では、0.004～ 0.0083ラジアンと言われており、この程度の傾斜が生じた場合は、被害ランクをB としている。

液状化による地盤の沈下
(1996年兵庫県南部地震)

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

③ 建築物全体又は一部の傾斜

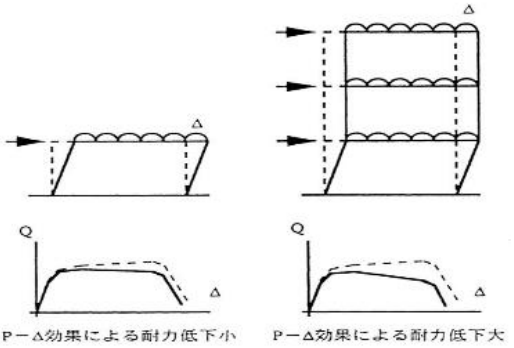
傾斜を生じた階の上の階数が1階以下の場合

Aランク:1/100以下　　**Bランク**:1/100～1/30　　**Cランク**:1/30超

傾斜を生じた階の上の階数が2階以上の場合

Aランク:1/200以下　　**Bランク**:1/200～1/50　　**Cランク**:1/50超

※建築物の傾斜角は、地震後の残留傾斜で代表するが、内外装材の損傷状況等により、最大傾斜がより大きい予測される場合、残留傾斜に係わらず被害ランクを判定する(表1(P46-47)の最大傾斜角と内外装材の破損状況の関係を参照)。



傾斜を生じた階の上の階数が1階以下の場合　　傾斜を生じた階の上の階数が2階以上の場合

「被災建築物応急危険度判定マニュアル(P45、図2)」

1階柱の残留変形角5°(≒1/11)

傾斜したS造建物(2016年熊本地震)

「平成 28 年(2016 年)熊本地震による建築物等被害調査報告(速報)(国総研、建研、2019)」より

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

④ 部材の座屈の有無(被害最大の階)

柱・梁等の構造部材のそれぞれの座屈被害の状況を確認できる範囲で判定

Aランク:なし　　Bランク:局部座屈あり

Cランク:全体座屈あるいは著しい局部座屈

柱の全体座屈(左)と柱頭の局部座屈(右)
(1995年兵庫県南部地震)

「応急危険度判定講習会テキスト
(愛知県、2019改訂)」より

柱の著しい局部座屈
(2016年熊本地震)

「平成 28 年(2016 年)熊本地震による建築物等被害調査報告(速報)(国総研、建研、2019)」より

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

⑤ 筋違の破断率(被害最大の階)

Aランク:20%以下　　Bランク:20～50%　　Cランク:50%超

・被害の大きい階の筋違の破断本数を目視でチェックし、その階の全筋違に対する破断筋違の割合を計算する。

・X形筋違の1本が破断した場合は破断数1対とし、その破断対数で算定する。

・天井筋違等の水平筋違は調査対象外とする。

平鋼ブレースの端部での破断

ブレースのボルトの破断

「平成 28 年(2016 年)熊本地震による建築物等被害調査報告(速報)(国総研、建研、2019)」より

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

⑥ 梁柱接合部及び継手の破壊(被害最大の階)

Aランク:無し　　Bランク:一部破断又は亀裂　　Cランク:20%以上の破断

・「柱と梁の仕口」、「梁の継手接合部」の破壊状況について、ボルトの破断、接合部のクラック、継手あるいは全体破断を目視できる範囲で調査する。
・破断の割合が 20%以下の場合でも、梁端部が1ヶ所でも完全に破断している場合はCランクと判定する。

梁端部の破断

梁下フランジ添え板の孔欠損部破断

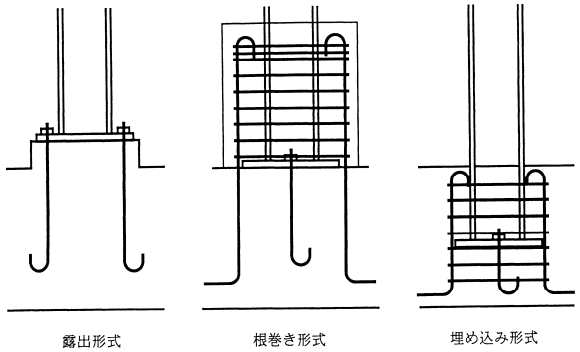
「平成 28 年(2016 年)熊本地震による建築物等被害調査報告(速報)(国総研、建研、2019)」より

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

⑦ 柱脚の破断(被害最大の階)

Aランク:無し　　Bランク:部分的　　Cランク:著しい

・柱脚には、露出、根巻き、埋め込みの各柱脚があるが、過去の地震では主に露出柱脚の破損が顕著に見られている。柱脚の破損において最も被害ランクが高い損傷としては、柱脚が移動しているケース、柱脚コンクリートが破損して上部から作用する軸力を下部に流すことができないケース等が上げられる。
・アンカーボルトに伸びや緩みが生じている程度の場合は、軸力の伝達には支障はなく、被害ランクは中程度と考えればよい。
・柱脚だけの破損で建築物が倒壊するわけではなく、同時に柱頭も損傷することによりメカニズムを形成するという点を念頭に置いて、被害ランクを区分する。



柱脚の各型式

「被災建築物応急危険度判定マニュアル(P53)」

柱脚部の破損

「平成 28 年(2016 年)熊本地震による建築物等被害調査報告(速報)(国総研、建研、2019)」より

応急危険度判定調査表(鉄骨造)

⑧ 腐食の有無(被害最大の階)

Aランク:ほとんど無し　　Bランク:各所に著しい錆

Cランク:孔食が各所に見られる

・各部材の錆の発生の有無を調査し、断面欠損による耐力の低下があるかどうかを判定する。

・他の調査項目が全てAランクであるような建築物では、腐食が少々あってもAランクとする。

柱と胴縁の腐食(C ランク)

柱脚の腐食(C ランク)

「応急危険度判定講習会テキスト(愛知県、2019改訂)」より

応急危険度判定調査表(RC/SRC造)

RC/SRC造建築物の特徴と構造躯体の損傷調査法

・建築物の規模としては、10階程度、または高さ30m程度までを適用範囲とする

・10階前後の高層建築物については、高軸力、再度被害を受けた場合の大きな社会的影響度、建物の幅高さ比が大きく、転倒モーメントによる軸力増大等もあることなどの問題もあり、慎重に危険度を判定する

・緊急的に本マニュアルを上記以上の高層・超高層建築物に適用する場合、柱や壁などの鉛直部材が支えている鉛直力が大きいこと、二次災害が発生したときの影響が大きいことから、別途に詳細調査及び判定が必要

・SRC造ではコンクリート内の鉄骨の損傷が外観に現れない場合がある。鉄骨接合部の破断及び柱脚部のアンカーの伸び等の鉄骨の損傷が明らかな場合には、コンクリートの外観上の損傷より大きな損傷として評価する必要がある。

建築物概要 「4　構造形式」

1. 鉄筋コンクリート造　　2. プレキャストコンクリート造　　3. ブロック造

4. 鉄骨鉄筋コンクリート造　　5. 混合構造(　　)と(　　)

・主たる構造形式を判断して記入する。倒壊していたり、外観から判断できずかつ内観調査のできない場合等、判断のつきかねる場合は記入しなくても良い。

・混合構造は、(　)内に、例えば(S造)と(RC造)のように記入する。

応急危険度判定調査表(RC/SRC骨造)

2 隣接建築物・周辺地盤等及び構造躯体に関する危険度判定(1) ① 損傷度Ⅲ以上の損傷部材の有無

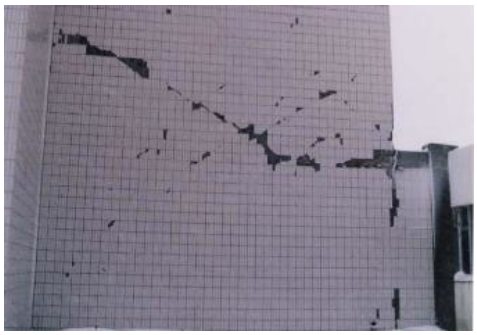
Aランク:無し　　Bランク:あり

・最も被害の大きい階に着目して判定を行う。
・梁の被害が柱より大きい場合には、その梁が接する両側の柱の損傷度を梁の損傷度に読み替えて判定する

損傷度Ⅲ(→ 主筋に変形なし)

・比較的大きなひび割れ(幅2mm 程度)が生じているが、コンクリートの剥離は極めてわずか。
・崩れや剥落があったとしても、かぶりコンクリートのみ。
・主筋が見えたとしても座屈や変形は生じていない。

ラーメン構造


壁式構造

「応急危険度判定技術編(北海道建設部住宅局建築指導課)」より

応急危険度判定調査表(RC/SRC骨造)

損傷度Ⅳ(ラーメン構造)(→ 主筋に変形あり)

・鉄筋の座屈や破断、破壊面に沿ってコンクリートの潰れやずれ、柱の高さ方向の変形が生じている状態。
・柱の鉄筋が曲がり、主筋で囲まれた内部のコンクリートも崩れ落ち、一見して高さ方向の変形が生じていることがわかる程度の被害

損傷度Ⅳ(壁式構造)(→ 主筋に変形あり)

・大きなひび割れ(幅2mm 以上)が多数生じ、コンクリートが浮き上がっている状態。
・コンクリートの剥離も激しく、鉄筋がかなり露出している状態。
・主筋が変形している場合、帯筋の破断やフックが外れている場合もある

ラーメン構造

壁式構造

「応急危険度判定技術編(北海道建設部住宅局建築指導課)」より

応急危険度判定調査表(RC/SRC骨造)

損傷度Ⅴ(ラーメン構造)(→　柱に大きな被害があり、軸力を伝達できない)

・鉄筋の座屈や破断、破壊面に沿ってコンクリートの潰れやずれ、柱の高さ方向の変形が生じている状態。

・柱の鉄筋が曲がり、主筋で囲まれた内部のコンクリートも崩れ落ち、一見して高さ方向の変形が生じていることがわかる程度の被害

損傷度Ⅴ(壁式構造)(→　壁に大きな被害があり、軸力を伝達できない)

・壁の鉄筋が曲がり、主筋で囲まれた内部のコンクリートも崩れ落ち、力の伝達が期待できない状態。

・一見して高さ方向の変形が生じていることがわかる程度の被害

ラーメン構造

壁式構造

「応急危険度判定技術編(北海道建設部住宅局建築指導課)」より

応急危険度判定調査表(RC/SRC骨造)

判定(2)

② 隣接建築物・周辺地盤の破壊による危険度(共通)

③ 地盤破壊による建築物全体の沈下

Aランク:0.2m以下　　**Bランク**:0.2～1.0m　　**Cランク**:1.0m超

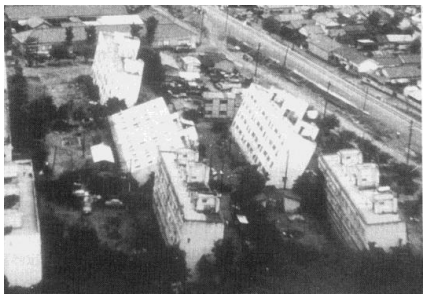
・基礎や杭の破壊や液状化等で建物全体が地表面から沈下した被害状況を判定

④ 不同沈下による建築物全体の傾斜

Aランク:1/60以下　　**Bランク**:1/60～1/30　　**Cランク**:1/30超

・建築物の沈下によって発生した傾斜を判定。傾斜の度合いは、柱又は壁の鉛直方向の高さに対する水平変位量で表す。

・柱や壁等の構造躯体の被害による部分的な傾斜は、「建物の傾斜」としてではなく「柱の被害」として判定する。



建物の全体沈下と全体傾斜

柱の被害による部分的な傾斜

「応急危険度判定技術編(北海道建設部住宅局建築指導課)」より

応急危険度判定調査表(RC/SRC骨造)

判定(2)

柱の被害[下記⑤⑥の調査階(被害最大の階)____階]

⑤ 損傷度Vの柱本数/調査柱本数

Aランク:1%以下　　Bランク:1～10%　　Cランク:10%超

⑥ 損傷度Ⅳの柱本数/調査柱本数

Aランク:10%以下　　Bランク:10～20%　　Cランク:20%超

・ラーメン構造では最も被害の著しい方向の柱の被害に着目して判定する

・壁構造の場合は柱を壁の長さに読みかえる(幅45cm 以上の耐力壁が対象)

・調査率(調査した柱本数/柱総本数)は少なくとも50%以上とする。

判定(2)の判定

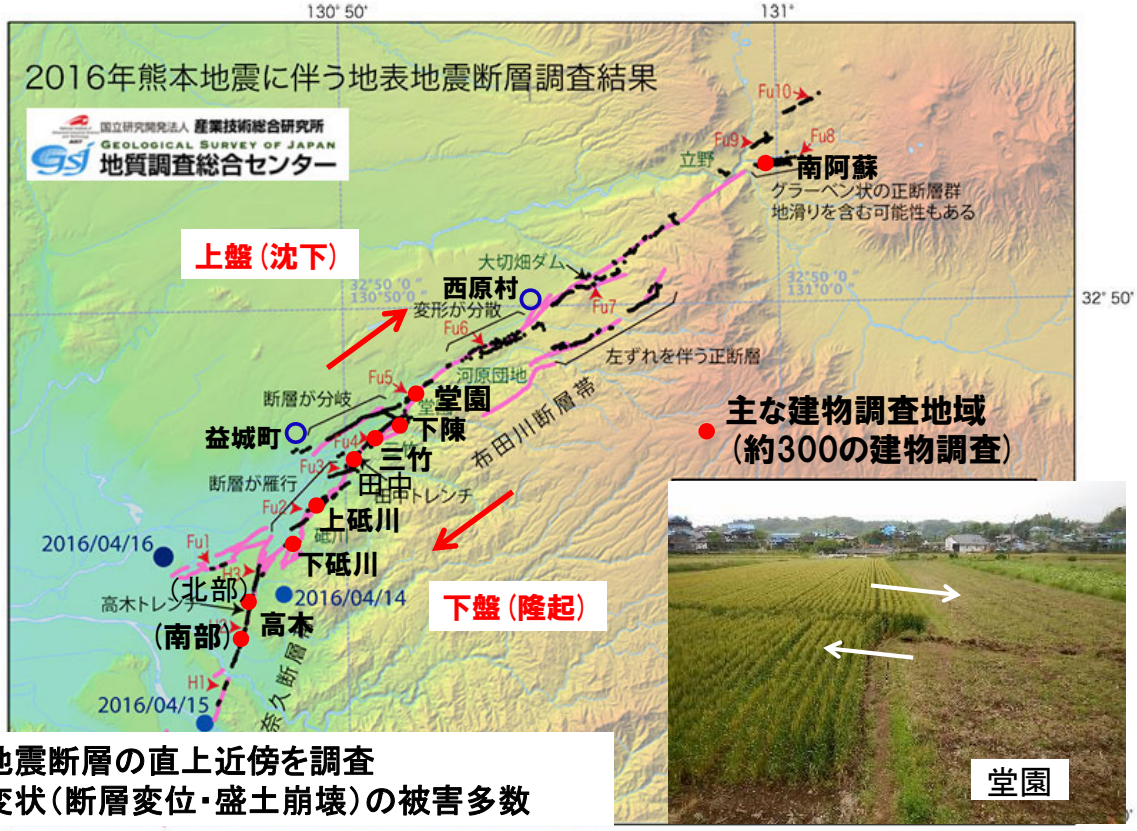
1. 調査済(全部Aランクの場合)　2.　要注意(Bランクが1の場合)

3. 危険(Cランクが1以上、又は、Bランクが2以上)

「2　隣接建築物・周辺地盤等及び構造躯体に関する危険度」の判定　(判定(1)と判定(2)のうち、大きい方の危険度で判定する)

1. 調査済み(要内観調査)　　2. 要注意　　3. 危険

2016年熊本地震の建物被害調査(応急危険判定例)

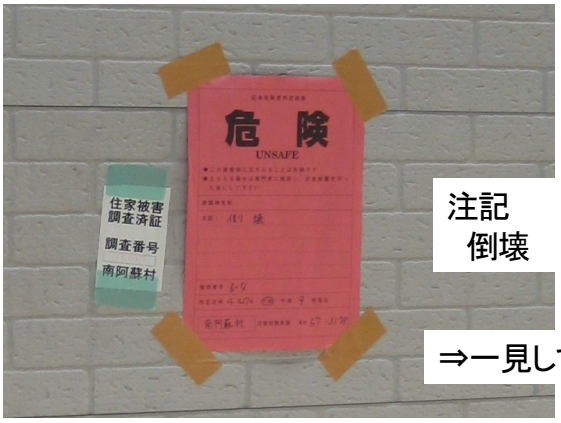


地表地震断層の直上近傍を調査

地盤変状(断層変位・盛土崩壊)の被害多数

2016年熊本地震の地表地震断層の近傍における建物の被害調査と活断層対策(久田ほか、2020)

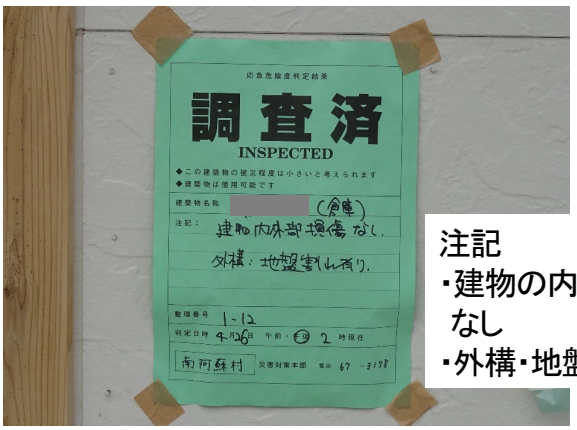
応急危険度判定の事例（木造長屋住宅）



注記
倒壊

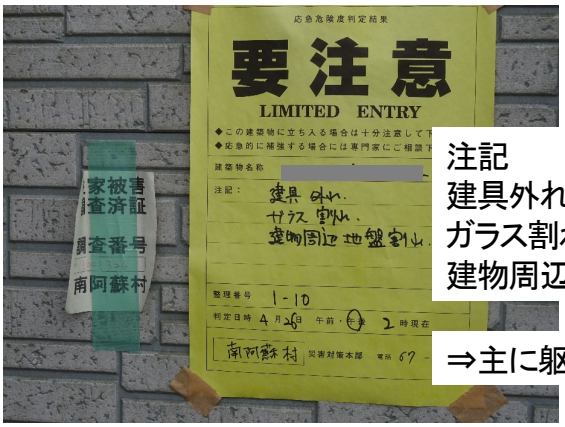
⇒一見して危険

応急危険度判定の事例（木造倉庫・駐車場）



注記
・建物の内外部損傷なし
・外構・地盤割れあり

応急危険度判定の事例（木造？長屋住宅）



注記
建具外れ
ガラス割れ
建物周辺地盤割れ

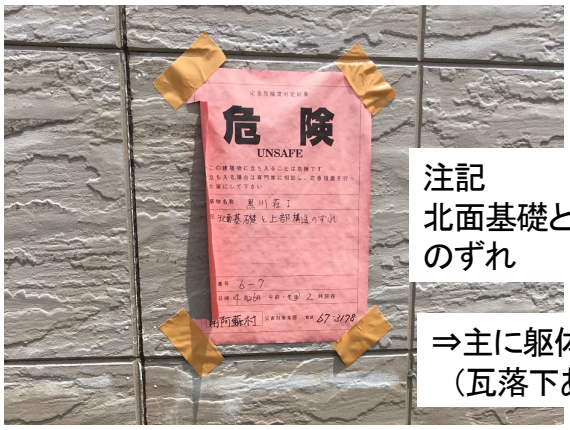
⇒主に躯体被害

応急危険度判定の事例（木造長屋住宅）

注記
柱倒壊のため

⇒主に躯体被害

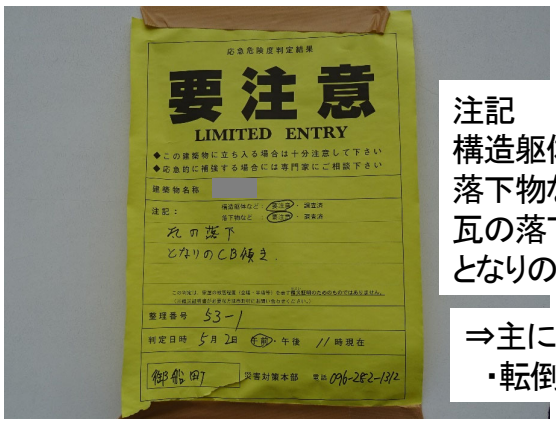
応急危険度判定の事例（木造長屋住宅）



注記
北面基礎と上部のずれ

⇒主に躯体被害
（瓦落下あり！）

応急危険度判定の事例（木造戸建て専用住宅）



注記
構造躯体：要注意
落下物など：要注意
瓦の落下
となりのCB傾き

⇒主に落下物
・転倒物

応急危険度判定の事例（木造戸建て専用住宅）

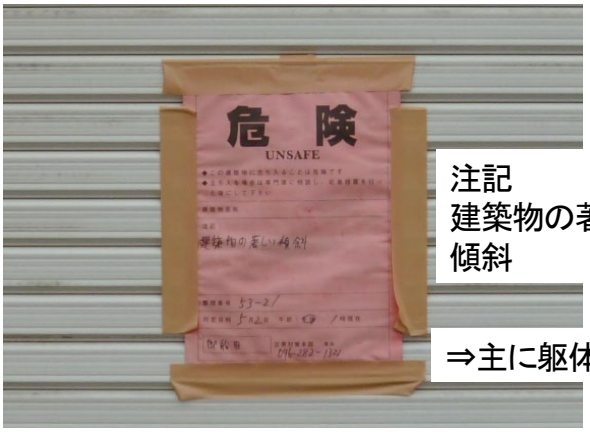
注記
・周辺地盤の破損による危険
・ブロック塀の倒壊

⇒主に転倒物と周辺地盤

応急危険度判定の事例（S造工場）

注記
（空白）

応急危険度判定の事例（S造工場）



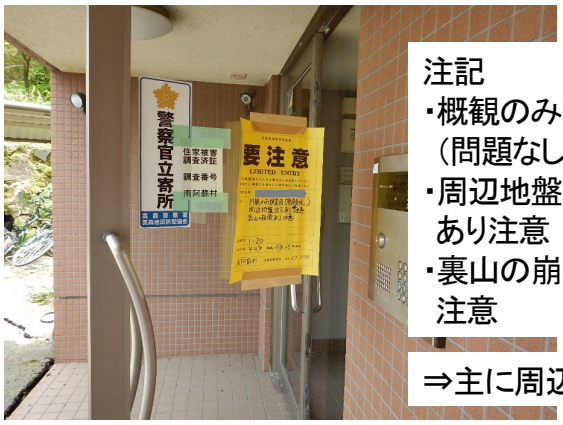
注記
建築物の著しい傾斜

⇒主に躯体被害

応急危険度判定の事例（RC造長屋住宅）

注記
・概観調査のみ
・北側のヨウ壁
崩壊注意

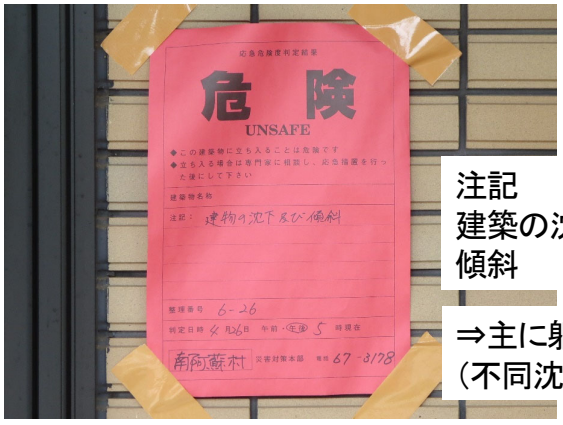
応急危険度判定の事例（RC造共同住宅）



注記
・概観のみ調査（問題なし）
・周辺地盤の沈下あり注意
・裏山の崩壊あり注意

⇒主に周辺地盤

応急危険度判定の事例（RC造戸建て専用住宅）



注記
建築の沈下及び傾斜

⇒主に躯体被害（不同沈下？）

応急危険度判定の事例（RC造学校、S・RC造体育館）

注記
・南校舎廊下部カベクズレ注意
・体育館渡り廊下注意

⇒主に落下物

注記
・外観調査のみ
・北東側外壁崩落注意

⇒主に落下物

東京建築士会・新宿支部の活動紹介

- **設立総会（2016年10月27日）**：
- **主な活動：**

http://shinjuku-kenchikushikai.net

会員相互の交流：懇親会・スポーツイベントなど
他団体・他支部との交流：新宿設計3会（共催・主催イベント、区議員への提言など）、新宿区・他支部・本部との連携など
地域活動への参加・支援：新宿駅周辺防災対策協議会・新宿区避難所運営管理協議会への協力など
勉強会・見学会の開催：まち歩き・プロジェクト見学・被災度判定など
会員・地域社会に向けた情報発信：HP・Facebook・メルマガ配信など

勉強会：2016年糸魚川市大規模火災に学ぶ（2017/9/13）

3会共催見学会：漱石山房記念館と建築巡り（2018/3/14）

総会と懇親会（毎年実施）

新宿区における応急危険度判定
地域防災計画（平成29年度修正）

第２編 震災対策計画

第１部　施策ごとの具体的計画

第１２章　住民の生活の早期再建

第５節　具体的な取組（予防対策）

１　生活再建のための事前準備

（1）応急危険度判定員及び被災宅地危険度判定士の確保

第６節　具体的な取組（応急対策）

１　被災住宅の応急危険度判定　２　被災宅地の応急危険度判定

３　建物被害認定調査等　４　り災証明書の発行

第６節 具体的な取組（応急対策）

１　被災住宅の応急危険度判定

地震後、都等との役割分担に基づき、震災後の余震等による被災住宅の倒壊、部材の落下等から生じる二次災害を防止し、住民の安全の確保を図るため、早期に住宅の被災状況を調査し、使用できるかどうかを応急的に判定する。

※　応急危険度判定は二次災害の防止が目的、住宅の被害程度の判定ではない

新宿区における応急危険度判定
地域防災計画（平成29年度修正）

１－１　判定の対象

応急危険度判定の**対象は住宅(共同住宅を含む)**とする

※　公共施設や民間の事業所等は、別途、管理者・所有者等の責任で判断（文京区）

※　大震災のイメージ、中小震災の場合、都心部では？

※　対象に関して、「原則として区内の戸建て住宅及び共同住宅（渋谷区）」、「被害の発生状況から被災市町村が決定（宮城県）」などの自治体もある

１－２　判定の実施

（1）区長は、地震発生後、区域内の建築物の被災程度の概略を把握し、必要があると認めた場合は応急危険度判定の実施を決定する。

（2）住宅等の応急危険度判定にあたっては、区は災対都市計画部に応急危険度判定実施本部(以下「区判定実施本部」という。)を設置するとともに、東京都防災ボランティアに関する要綱に基づいて登録している応急危険度判定員に出動を要請し、これを実施する。

（3）区判定実施本部は、以下のような準備を行い、応急危険度判定を行う（略）

（4）都知事は、区が判定の実施を決定した場合、都災害本部の下に被災建築物応急危険度判定支援本部を設置し、区に対し必要な支援を行う。

１－３　判定結果の表示　→　3種類のステッカーで表示

１－４　判定結果の集計・報告　→　区判定実施本部　→　都の支援本部

新宿区地域防災計画（平成29年度修正）

１－５　その他

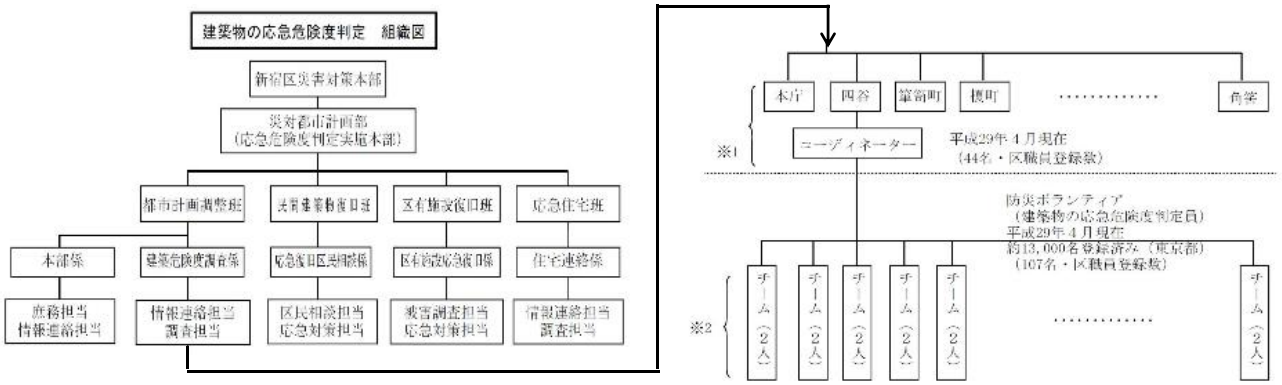
制度の円滑な運用のため、次の訓練を行う。

(1) 応急危険度判定員参集訓練（年１回）

判定員の啓発のため、必要に応じて、都と協働し、参集及び参集現場での危険度判定を行う。

(2) 行政間連絡訓練

東京都都市整備局との間で、災害シミュレーション(被災建築物応急危険度判定全国連絡訓練)による担当者間の連絡訓練を行う。



※1　本庁及び10箇所の地域本部（特別出張所）に、それぞれ１名のコーディネーターを配置。
※2　本庁及び10箇所の地域本部（特別出張所）に、それぞれ20チーム（２名１組）の判定ボランティアを配置。

応急危険度判定員参集・判定模擬訓練（他区の事例紹介）

・**品川区**：「被災建築物応急危険度判定コーディネーター研修（区の職員が対象）」、および「被災建築物応急危険度判定模擬訓練（区の職員、および、東京都防災ボランティアを対象）」を毎年実施し、実際の建物を対象に判定模擬訓練を実施。

・**渋谷区**：毎年1月17日の「防災点検の日」に、日本建築家協会関東甲信越支部渋谷地域会及び一般社団法人東京都建築士事務所協会渋谷支部の協力を得て、被災建築物応急危険度判定に関する制度の確認・調整、資機材の点検等を実施。

・**目黒区**：毎年、区在住または在勤の被災建築物応急危険度判定員の方を対象とした被災建築物応急危険度判定訓練を実施。

・**江東区**：年1回、江東区被災建築物応急危険度判定員（江東区に在住又は在勤の方）を対象に江東区被災建築物応急危険度判定員講習会を開催し、被災建築物応急危険度判定制度や、江東区被災建築物応急危険度判定の取り組みについてなどの説明を実施（毎年10月頃開催）。また、毎年地元判定員へのご協力と講習会の案内を防災ボランティアのご登録をされている住所に送付。

・**大田区**：区内在住在勤の約210名の民間建築士ボランティアの方が主体となって「大田区被災建築物応急危険度判定員会」を組織し、連絡体制の確認や、模擬訓練などを実施して発災に備えています。

新宿建築設計三会（東京都建築士事務所協会新宿支部、東京建築士会 新宿支部、日本建築家協会関東甲信越支部新宿地域会）による連携活動（合同幹事会、各種イベント共催、区長・区議員への提言）

新宿区在住在勤の応急危険度判定員さま

「東京都の判定員登録をしたものの、実際にどう動くのか？」

という疑問にお応えします。

判定員一人一人のスキルアップはもちろん重要ですが、同時に次の点も重要なポイントです。

・行政・団体・判定員・区民の役割について

・地震発生→出動要否判断→出動要請→招集→派遣→実施→報告などのプロセスについて

最近、熊本市、大阪府、北海道と大きな地震が立て続けに起こっており、ここ東京でも憂いがあります。

「備えあれば、憂いなし」 是非、判定員としてのスキルを磨きませんか。

日時 2019年3月18日（月）18時00分～20時00分 受付開始17時30分

会場 工学院大学新宿キャンパス（3階アーバンテックホール）

対象 新宿区在住又は在勤の「東京都防災ボランティア制度に基づく被災建築物応急危険度判定員」

定員 60名

map

プログラム

1. 応急危険度判定制度の概要と判定手法 (80分) 東京都多摩建築指導事務所建築構造専門課長 大熊久理子様

2. 熊本地震での判定体験談 (20分) 東京建築士会新宿支部正会員/タキロンシーアイ(株) 徳永憲次様

受講料 主催団体会員500円／一般1000円（資料代。当日受付にてお支払ください。）

主催 東京建築士会新宿支部・東京都建築士事務所協会新宿支部・JIA新宿地域会・工学院大学／ 後援 新宿区

持ち物 筆記用具、応急危険度判定員手帳

申込み締切 3月10日(水)（先着順）

申込み方法 以下の(1)~(5)をメール本文に記載して事務局(shikai.shinjuku@gmail.com)宛にお送り下さい。

※満席でお申込みを受付けできなかった場合のみ返信いたします。

メール件名「3月18日応急危険度判定員講習会へ参加申込」

(1)氏名（ふりがな）：

(2)連絡先メールアドレス：

(3)連絡先電話番号：

(4)新宿区内の勤務先住所・名称（またはご自宅住所）：

(5)所属（該当しないものを削除してください）

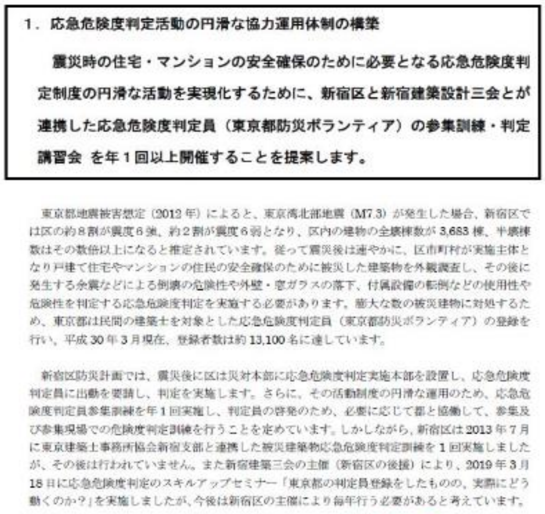
・東京都防災ボランティア登録 No.（ ）

・東京建築士会新宿支部 ・東京都建築士事務所協会新宿支部 ・JIA新宿地域会

・その他（ ）

問合せ先：東京建築士会新宿支部 応急判定セミナー事務局（shikai.shinjuku@gmail.com）

応急危険度判定セミナー（2019/3/18）



1．応急危険度判定活動の円滑な協力運用体制の構築

震災時の住宅・マンションの安全確保のために必要となる応急危険度判定制度の円滑な活動を実現化するために、新宿区と新宿建築設計三会とが連携した応急危険度判定員（東京都防災ボランティア）の参集訓練・判定講習会 を年1回以上開催することを提案します。

東京都地震被害想定（2012年）によると、東京湾北部地震（M7.3）が発生した場合、新宿区では区の約8割が震度6強、約2割が震度6弱となり、区内の建物の全壊棟数が3,683棟、半壊棟数はその数倍以上になると推定されています。従って震災後は速やかに、区市町村が実施主体となり戸建て住宅やマンションの住民の安全確保のために被災した建築物を外観調査し、その後に発生する余震などによる倒壊の危険性や外壁・窓ガラスの落下、付属設備の転倒などの使用性や危険性を判定する応急危険度判定を実施する必要があります。膨大な数の被災建物に対処するため、東京都は民間の建築士を対象とした応急危険度判定員（東京都防災ボランティア）の登録を行い、平成30年3月現在、登録者数は約13,100名に達しています。

新宿区防災計画では、震災後に区は災対本部に応急危険度判定実施本部を設置し、応急危険度判定員に出動を要請し、判定を実施します。さらに、その活動制度の円滑な運用のため、応急危険度判定員参集訓練を年1回実施し、判定員の啓発のため、必要に応じて都と協働して、参集及び参集現場での危険度判定訓練を行うことを定めています。しかしながら、新宿区は2013年7月に東京建築士事務所協会新宿支部と連携した被災建築物応急危険度判定訓練を1回実施しましたが、その後は行われていません。また新宿建築三会の主催（新宿区の後援）により、2019年3月18日に応急危険度判定のスキルアップセミナー「東京都の判定員登録をしたものの、実際にどう動くのか？」を実施しましたが、今後は新宿区の主催により毎年行う必要があると考えています。

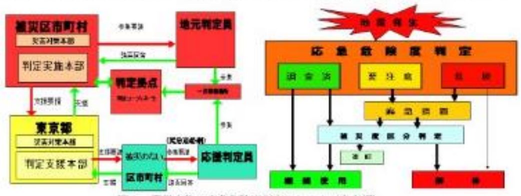


図1 震災直後の応急危険度判定のしくみ（東京都）

区議会提言（2019年度）⇒ 新宿区と連携し、判定員名簿作成、判定員連絡訓練を予定（2020年度）

新宿駅周辺防災対策協議会との連携活動（地域の事業者施設、一時滞在施設の安全・使用継続性点検）

トリアージ訓練(地元医師会)

応急救護(医師・ボランティア)

情報共有(ボランティア)

建物継続使用性評価
（東京建築士会新宿支部）

一時滞在施設運営訓練
（施設運営キット使用）

西口現地本部活動訓練
（工学院大学）