

CASBEEレジリエンス住宅チェックリストの その後の展開

東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
清家 剛

0

講演概要

- レジリエンスへの関心が高まっている。
- レジリエンスとはなに？
→ 幅広い概念
- 住宅がどの程度のレジリエンスを備えるべきか？
→ 社会のレジリエンスの向上と対応
→ 住宅については住まいと住まい方で対応すべき

1

講演概要

1. 災害と機能継続

近年の地震被害と機能継続に関する関心

2. 環境建築とレジリエンス

耐震、パッシブ、創エネルギー

3. 住宅のレジリエンス性の向上の実態と課題 CASBEEレジリエンス住宅チェックリスト

2

1. 災害と機能継続

東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
清家 剛

3

・近年の地震被害と機能継続に関する関心
東日本大震災において話題に

熊本地震では機能継続が話題に

拠点となる役所庁舎の被災

避難所となる施設の被災

建築物のレジリエンスについて考えてみる
(非構造部材の被害を中心に)

4

・1978年宮城県沖地震
→ 非構造部材に初めて着目

・1995年兵庫県南部地震
→ 構造被害が多かったが非構造部材の被害も甚大

・2011年東北地方太平洋沖地震
→ 目立つ構造被害は少なく非構造部材の被害が問題
→ 天井の被害が着目され厳しい基準が作られる

・2016年熊本地震では
→ 機能継続が着目される

5

東日本大震災における被害

- ・躯体構造が無事でも非構造部材だけの被害がある場合がある
- ・東日本大震災では非構造部材の被害が多数発生。
- ・構造が倒壊しなくても非構造部材が被害を受けると深刻な場合あり
 - 高所からの落下物(外壁、天井)
 - 避難経路確保の障害

6

東日本大震災における被害

- ・国土交通省によると、「報道等によれば、天井の脱落等による人的被害は、死者5名、負傷者72名以上、また、被害件数は、(社)日本建設業連合会からの報告によれば、約2000件判明」
- 天井を中心とした基準類の見直し。

7



震災前の古いビル(3/11撮影)



仙台 ガラススクリーンの破損(報道より)

東日本大震災における被害から考えられる機能継続

- ・危険物の早急な撤去
- ・使用可能かどうかの早急な判断
応急危険度判定
→万能ではない
- ・地震後の対応が可能かどうか
建物で備える
その後の利用に対して備える
→セキュリティラインの変更など難しい点も多い

10

2016年熊本地震の被害

- ・自治体所有の大空間を備えた建築物の天井の脱落被害が発生
- ・避難所などには使用できなかった
- ・学校建築の体育館の天井は撤去済みだったため避難所として利用

11

益城町 体育館



外観は大きな被害は見受けられない
軒天が一部破損

12

・総合体育館などの自治体所有の建築物が本来避難所としての機能を期待されているのに使用できなかった

・学校建築の体育館の多くは天井を撤去していた
→安全性の確保が容易だったので避難所として使用
→早期の学校再開の妨げになる場合も
→教員が避難の補助をすることになる

吊り天井を有する大空間の耐震対策の重要性の再認識

13

〈応急危険度判定と使用再開の判断〉

- ・非構造部材の一部被害でも応急危険度判定によっては使用停止になる
- ・軽微な被害の場合に使用再開の判断が迅速に行われることが望ましい

14



木毛セメント板目地部材のずれ2カ所
舞台上部天井破損

15

非構造部材の地震時の被害判定

1. 構造が大丈夫か？
→構造の判定
2. 建物の入り口周辺の非構造部材は大丈夫か？
→高所から落ちてくるものはないか
外観調査・打診
ガラスが割れていれば、ガラスを取り除くまで下を通らない

16



ラスシートの脱落

17

非構造部材の地震時の被害判定

3. 建物内の部屋までの経路の非構造部材は大丈夫か？

→ドアの開閉
エントランスや廊下の天井および高所の壁

4. 目標の部屋の非構造部材は大丈夫か？

→天井および高所の壁の確認

18

非構造部材の課題

・機能継続のためには当該室の天井以外の非構造部材についても点検する必要あり

・すべてのものが直ちに改修の対象となるわけではない
→何もかも改修することになるので大変
→計画的な改修が必要

・非常時の対応の確認
→安全性確保の手順など
→判定の仕組みまで整わないと機能継続はできない

・日常の点検の継続が重要

19

機能継続の課題に向けた動き

・国土交通省:防災拠点のガイドラインの検討

・文科省:学校施設の防災拠点としての機能を充実させるという方針を示している

20

2. 環境に配慮した建築とレジリエンス

東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
清家 剛

21

・レジリエンスの要素は環境配慮建築とかさなる。

・耐震性を備えること

・パッシブ技術の採用によりエネルギー途絶時も
なんとかなること

・創エネルギー設備の非常時の利用

22

エネルギーとまちづくりの先進事例

・省CO₂先導事業における事例にみる

→シンポジウムなどにおける事例紹介資料

①Fujisawa サスティナブル・スマートタウン

②浜松町一丁目第一種再開発事業

③スマートコモンシティ明石台

23

事例① Fujisawa サステナブル・スマートタウン

(Fujisawa SSTマネジメント、三井不動産レジデンシャル、パナホーム)

- 多様な業種が連携する**タウンマネジメント**
- **CO2削減と非常時対応をハード・ソフトの両面**でサポート
- 平成26年11月グランドオープン

事例② 浜松町一丁目第一種再開発事業

(同再開発組合、三井不動産レジデンシャル、エネルギーアドバンス)

- **住宅とオフィス**を併設する再開発建物
- **中圧ガスによるCGS**と廃熱利用、非常時の電力供給
- 平成27年2月着工、平成30年3月竣工予定

事例③ スマートコモンシティ明石台(積水ハウス)

- 東日本大震災後の宮城県最大級の住宅地開発
- **太陽電池・燃料電池・蓄電池+HEMSの積極導入**
- 平成24年4月まちびらき

24 24

① 藤沢の事例

- 十分な太陽光発電
- これらが太陽光発電が果てしなく拡大してもいいのか？(エネルギー的に/景観的に)

② 浜松町の事例

- 熱は遠くまで運べないので用途を混合する必要
- エネルギーと用途地域が関連

③ 仙台の戸建団地の事例

- 防災の観点からのエネルギーの自給自足と平常時のエネルギーの両立

25

・エネルギーを考慮した都市計画の必要性

・太陽光発電の数が増えてくると、単体の建築ではなく、都市レベルで考える必要

・都市計画 対象: 交通や下水などのインフラと建築エネルギーについては範囲外

・エネルギーとまちづくりが一体となった事例も実現

- ・街区レベルでの受電による電力融通
- ・隣接する建物間での熱の融通など、
- 防災ともからむ

26

・街区レベルにとどまらず、都市全体として考えるべき

→ どのようなエネルギーをどこでつくりどこで利用するのか。特に再生可能エネルギー

- ・日射の豊富な地域と乏しい地域
- ・エネルギー需要の大きな地域と小さな地域
- ・都市部と空地の多い地域

など

→ これらをコントロールするのは都市計画

「エネルギーを考慮した都市計画」

→ エネルギー的観点/景観的な観点

27

オランダのプロジェクト

太陽の向きよりもデザイン重視



28

中国の太陽熱利用

屋根の不足



29

- ・太陽光発電を別途つけるのではなく、
建築と一体化すべき
→デザイン性の向上
- ・世界で取り組まれている
アジアでは韓国で盛ん

30

韓国のBIPV 公共建築に多用



31

太陽光発電

- ・2004年までは日本が設置世界一
- ・FIT 固定価格買い取り制度 の開始
2001年導入のドイツ → 世界一／継続
2007年くらいにスペイントップ → 破綻
- ・日本でも2012年から本格的に開始
2014年 九州電力などで一部制限
- ・将来: 太陽光発電の廃棄の課題

32

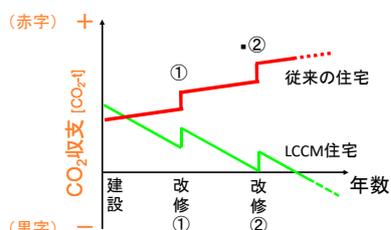
LCCM住宅

先進的事例 LCCM住宅

- ・国土交通省による先進的な住宅技術開発
- ・住宅の一生を通じて建設時のCO₂までキャンセル
- ・建設時のCO₂排出量削減のための評価を行い、
その結果を設計に反映させた

LCCM住宅

住宅のライフサイクルにわたるCO₂収支のイメージ



- ⇒ 設計・建設段階で生じるCO₂債務をなるべく早く返済し、
運用段階のカーボンマイナスによりCO₂収支を黒字にする
- ⇒ LCC(ライフサイクルコスト)分析に基づく優良住宅資産の蓄積

LCCM住宅

ライフサイクルカーボンマイナス (LCCM) 住宅における取り組み デモンストレーション棟外観





一般社団法人 日本サステナブル建築協会

3. 住宅のレジリエンス性の向上の実態と課題

東京大学大学院新領域創成科学研究科・准教授
清家 剛

講演概要

- ・レジリエンスへの関心が高まっている。
- ・住宅がどの程度のレジリエンスを備えるべきか？
- ・住まいと住まい方で対応すべき？

- ・CASBEEレジリエンス住宅チェックリストの紹介
- ・チェックリストのアドバイス
- ・アンケート調査から見てくる実態

CASBEE-レジリエンス住宅チェックリストの紹介

CASBEEレジリエンス住宅チェックリストWG
主査 清家 剛

1. 開発の背景と目的

- ・レジリエンスへの関心が高まっており、様々なところで検討が始まっている。
 - ・住宅がどの程度のレジリエンスを備えるべきかまでは確立されていない。
 - ・まずは、レジリエンスに関心を持ってもらうためのツールが必要。
- 
- ・CASBEE-レジリエンス住宅チェックリストは、住まいの健康リスクや災害リスクを「**把握**」しているか、またどのような「**備え**」が必要かを「**気づいて**」頂くことが目的。

2. 開発のコンセプト

- ・現在の住まい、又は計画中の住まいについて、レジリエンスの観点からチェックし、十分でない部分に気づいてもらう。
- ・評価は、**建物の性能、暮らし方、コミュニティーへの参加**を対象。
- ・**全42問**。10分程度で回答でき、一般向けの簡単で分かりやすいもの。
- ・回答は2択。「はい」か「いいえ」で回答。
- ・総合点により、住まいの総合的な**レジリエンス度**を確認。点数は加点方式で1問1点。重み付けは無し。

3.チェックリストの構成



- ・3つの段階におけるレジリエンス度を確認。
- ・**「平常時」:免疫力**
⇒健康・安全で省エネルギーな住まいと暮らしの備え。
- ・**「災害発生時」:土壇場力**
⇒命を護り、被害を最小限にするリスクの把握と備え。
- ・**「災害後」:サバイバル力**
⇒数日間、インフラ等地域の機能が回復するまで自活可能な生活を送る備え。

5.チェック結果①



- ・42の質問は、「平常時」「災害発生時」「災害後」の時系列によって分けられている。また、「建物での備え」と「暮らし方での備え」のどちらの категорияに関連しているかについても確認できる。
- ・チェックした後、「はい」を数えて得点を集計(1問1点)。得点は、事前のアンケート調査で得られた得点分布に対して、回答者の住まいがどの程度の順位かを確認できる。

6.今後の展開



- ・チェックリストのWEB化
⇒ホームページ上でチェックと集計ができる仕組み。
- ・得点分布の更新
⇒全国規模でのアンケート調査を実施。
- ・レジリエンス住宅の普及を目指す。

チェックリストのアドバイス

CASBEEレジリエンス住宅チェックリストWG
主査 清家 剛

概要

- ・チェックリストは気づきのツール
- ・具体的にどうすればレジリエンス性が向上するかわかっていない。
- ・「気づき」に対するアドバイス

平常時のレジリエンス度【免疫力】

01 夏、居間や寝室を涼しくできますか？



- 室温が上がってしまう主な原因は、窓や屋根などから侵入する太陽の熱です。
- 窓の外側にスタレや日よけを設置することで、窓から侵入する太陽の熱を減らすことができます。
- 屋根裏を断熱改修することで、屋根や天井から侵入する太陽の熱を減らすことができます。
- 夏、室内への熱の侵入を減らすことは、冷房に必要なエネルギーの削減にもつながります。



- 「熱中症予防情報」国立研究開発法人国立環境研究所
<https://www.nies.go.jp/health/HeatStroke/>
- 「健康・省エネ住宅とは？」一般社団法人健康・省エネ住宅を推進する国民会議
<http://www.kokumin-kaigi.jp/0001.html>
- 「CASBEE健康チェックリスト」一般社団法人建築環境・省エネルギー機構
http://www.ibec.or.jp/CASBEE/casbee_health/index_health.htm

平常時のレジリエンス度〔免疫カ〕

参考情報例 「熱中症予防情報」 国立研究開発法人国立環境研究所

The screenshot shows the website for the National Institute for Environmental Studies (NIES). The main heading is '熱中症予防情報' (Heatstroke Prevention Information). The page includes a navigation menu, a search bar, and several sections of text and graphics related to heatstroke prevention. A sidebar on the right contains '関連情報' (Related Information) and 'お問い合わせ' (Contact Us).

48

災害発生時のレジリエンス度〔土壇場カ〕

参考情報例 「国土交通省 ハザードマップポータルサイト」

The screenshot shows the '国土交通省ハザードマップポータルサイト' (Ministry of Land, Infrastructure, and Transport Hazard Map Portal Site). The page features a search bar for '住所検索' (Address Search) and several map-based sections. One section is titled '重ねるハザードマップ' (Overlapping Hazard Map) and another is 'わがまちハザードマップ' (My Town Hazard Map). The page is designed to help users find hazard maps for their specific location.

49

災害後のレジリエンス度〔サバイバルカ〕

参考情報例 「東京都防災ホームページ 都民の備蓄推進プロジェクト」

The screenshot shows the Tokyo Metropolitan Government's disaster preparedness website. It features a prominent yellow banner with the text '「日常備蓄」を進めましょう' (Let's advance 'Daily Preparedness'). Below the banner, there are sections for '11月19日は備蓄の日' (November 19th is Preparedness Day) and '啓発用リーフレット' (Promotional Leaflet). The leaflet includes a checklist of '主な備蓄品目' (Main Preparedness Items).

50

災害後のレジリエンス度〔サバイバルカ〕

41 建物倒壊の危険判定ステッカーを知っていますか？

- 応急危険度判定は、大地震により被災した建築物を調査し、その後の余震などによる倒壊や外壁・窓ガラスの落下などの危険性を判定することにより、人命にかかわる二次的災害を防止するために実施されるものです。
- 判定は行政が民間の判定士のボランティアによる協力の下に行い、判定結果は建築物の見やすい場所に表示され、居住者や歩行者などに対して建築物の危険性を知らせます。
- 罹災証明の為の調査や被災建築物の恒久的使用の可否を判定するなどの目的で行うものではありません。

○ 全国被災建築物応急危険度判定協議会
<http://www.kenchiku-bosai.or.jp/oq/index.html>

51

災害後のレジリエンス度〔サバイバルカ〕

参考情報例 「全国被災建築物応急危険度判定協議会」

The screenshot shows the website for the National Association for Emergency Assessment of Disaster-Damaged Buildings (NABED). The page features a navigation menu and several sections, including '調査済' (Surveyed), '要注意' (Caution), and '危険' (Danger). There are also images of buildings and a checklist of items to check.

52

今後の検討

- ・チェックリストのWEB化のさいにアドバイスを充実
- ・それぞれの個人がそなえなければ意味がない

53

アンケート調査から見る課題 -WEBアンケート調査の分析-

担当委員 清家 剛 (東京大学)
伊香賀俊治 (慶應義塾大学)
(担当学生: 佐藤 亮太)

調査概要

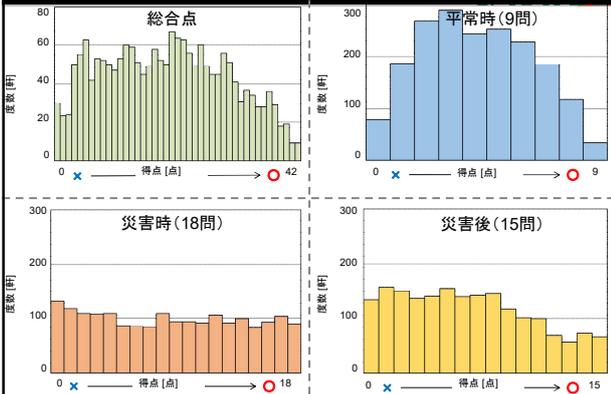
調査目的	全国の居住者のレジリエンスの現状把握
調査方法	WEBアンケート調査
調査時期	2016年9月16日~9月20日
対象者	全国各地の居住者(下図)
サンプル数	配布数: n=2,778 回収数: n=2,278 有効数*: n=1,890 (有効回答率: 83%)
調査内容	・レジリエンス住宅チェックリスト ・居住者の災害経験

◆主な回答者属性(n=2,278)

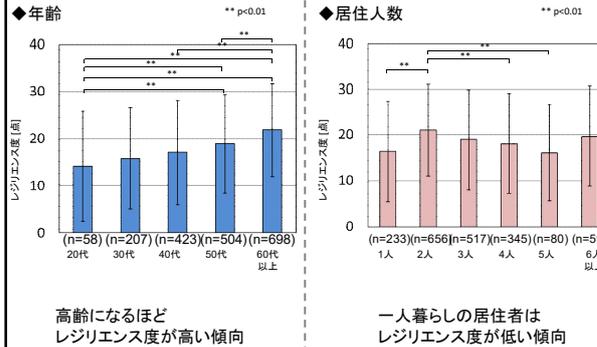


* 居住形態や建築年が「不明」な回答者を除外した。
IKAGA Lab, KEIO

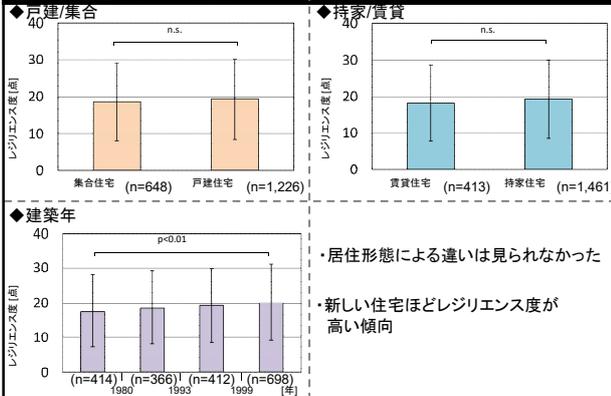
レジリエンス度の得点分布 (n=1,890)



個人属性とのクロス集計 (2/2)



住宅属性とのクロス集計



まとめ

- ・住宅のレジリエンスは定義が難しい
- ・住まいと住まい方で対応が必要
- ・一般的な項目はチェックリストでとりあげた
- ・現時点での対応にはばらつきが大きい