

## 住宅の耐震性能評価方法に関する調査研究

# - 日本各地の住宅の現状 -

### はじめに

2001年10月に地震保険の料率改定が行われ、従来からの等地・構造に応じた料率に加えて建物の建築年、「住宅の品質確保の促進等に関する法律」による耐震等級および国土交通省の定める「耐震診断による耐震等級の評価指針」による耐震等級に応じた割引制度が導入された。

我が国には住宅(居住世帯がある住宅数)が43,922,100(1998年度住宅・土地統計調査報告<sup>1)</sup>)ある。その内訳をみると、図1のように31%は木造住宅、33%は防火木造住宅である。これらの住宅の構造形式を住宅金融公庫物件の新築住宅棟数割合から推測すると約6割は木造軸組住宅であると考えられる。木造軸組構法は、古来より各地域の気候・風土に適応して地域特有の構法として育まれてきた構法である。

ところで、現在普及している木造住宅の構造設計法や耐震性能評価法では、構造耐力を壁要素に依存し、壁倍率に基づいた壁量により耐震性を確保しようとするものである。このため、木材と木組みの粘り強い特性を生かして初期剛性は低いながら大きな変形能力で地震力に抵抗するような軸組構法などには、適用し得ない状況にある。木造軸組住宅のうち特に地域特有の構法は、構法の地域性に加えて木材のばらつきや木組み接合部の複雑さなどから構造解析は極めて難しく、構造計算に基づいた構造設計が慣習的に行われず、耐震性能の科学的な評価も不十分の状態におかれ

ている。従って、各地における木造住宅の構法の地域特性を調べるとともに、それら木造軸組の構造力学的な解明のもとに耐震性能評価法を構築し、耐震性能を適切に評価し得るようにする必要がある。

このような状況から地震保険調査研究事業の一環として、地域特性を有する住宅等の適切な耐震性能評価法および耐震設計法に関する研究を行っており、ここでは、まず、各地の住宅等の現状に関する調査研究について述べる。

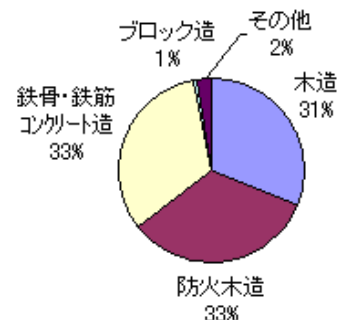


図1 我が国の住宅

### 1. 日本各地の住宅の現状

我が国の住宅は地域別にどのような特徴があるか、全国にわたり概括的に実態を調査した。ここでは住宅・土地統計調査報告のデータを利用し、全国主要都市の構造種別・建築時期構成に基づいて、地域住宅の実態の整理・分類を行った<sup>2)</sup>。

#### (1) データ

調査範囲：市、区、主要町村

構造区分：木造、防火木造、非木造

文末の(注)に構造区分の詳細を示す。

建築時期：終戦前、終戦時～ S.45、  
S.46～S.55、S.56～H.2、  
H.3～H.7、H.8～H.10/9

(2)主要都市の住宅の構造別構成

住宅のストックの現状を把握するために、全国の主要都市(住宅・土地統計調査報告記載都市)の住宅の構造別構成をグラフにして、地図上に示した。

例として北海道、広島県、沖縄県の状況を図2(a)～(c)に示す。

a.北海道の住宅の構造

図2(a)は、北海道の状況である。寒冷に対処した防火木造住宅、非木造住宅が多く見られ、木造住宅は非常に少ない。木造住宅が比較的多いのは、富良野市と函館市のみである。

b.広島県の住宅の構造

図2(b)は、広島県の状況である。高温・多湿に対処し、木造住宅が多く見られ、防

火木造、非木造も多く見られる。だが、各都市の住宅の構造別構成を詳しく見てみると、それぞれに特徴がある。広島市や東広島市は地域中央都市であることから非木造住宅の割合が多い。廿日市市、神辺町および府中町は防火木造が非常に多く見られる。また、熊野町や黒瀬町では特に木造住宅が多い。

c.沖縄県の住宅の構造

図2(c)は、沖縄県の状況である。台風、暴風雨に対処し、非木造住宅が多く見られる。木造住宅は少なく、糸満市、石垣市に比較的多く見られるが、その他の都市では非常に少ない。防火木造の住宅はほとんど見られない。

以上のように、各地域によって、住宅の構造別構成は異なる。気候や風土に大きく影響されていると考えられる。

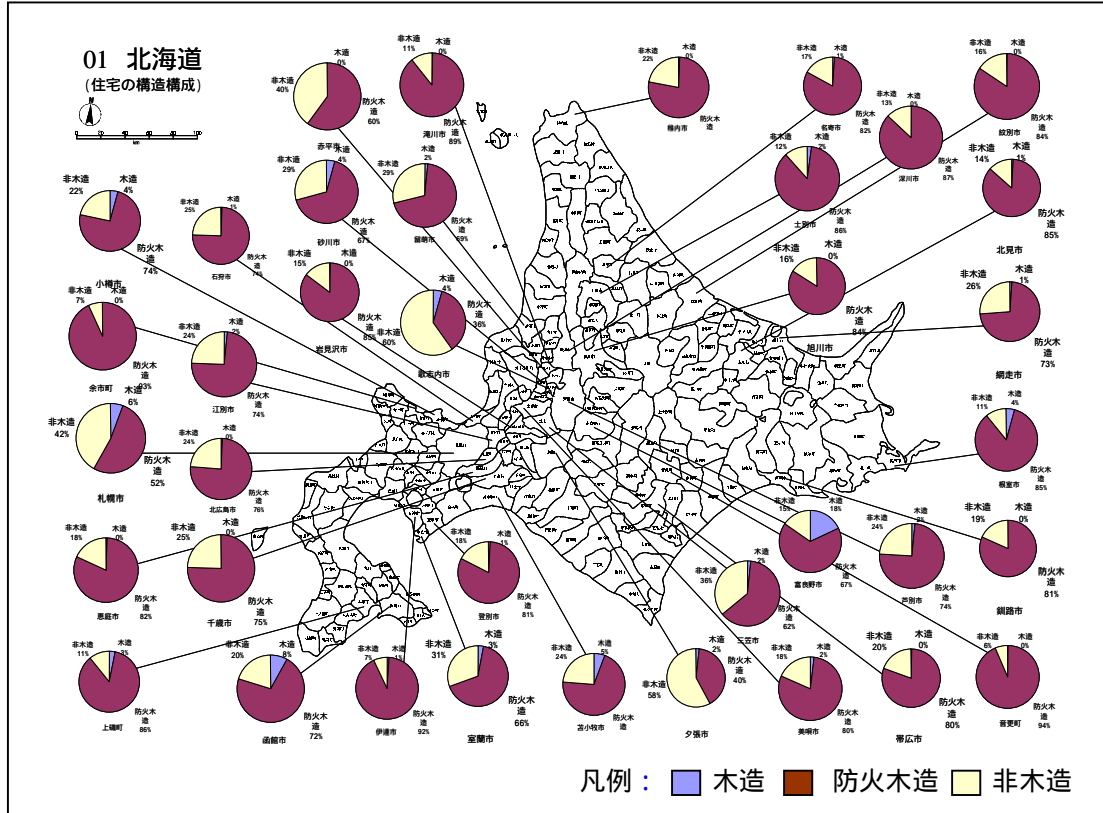


図2(a) 北海道主要都市の住宅の構造構成

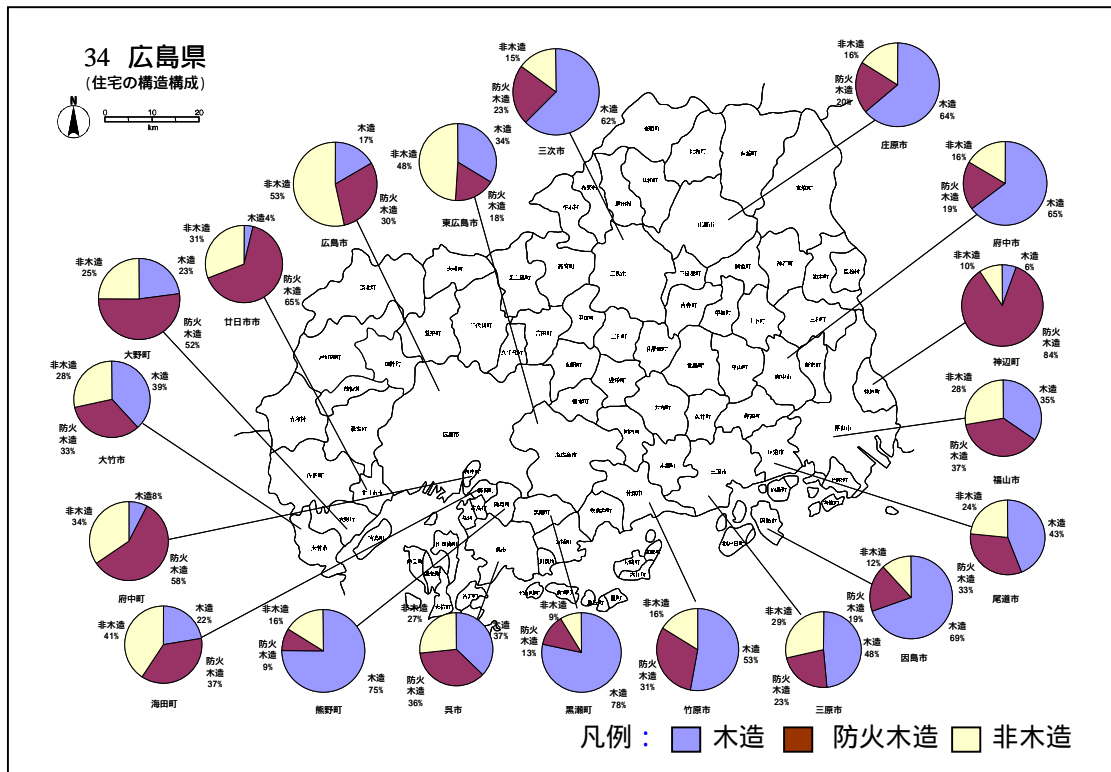


図 2(b) 広島県主要都市の住宅の構造構成

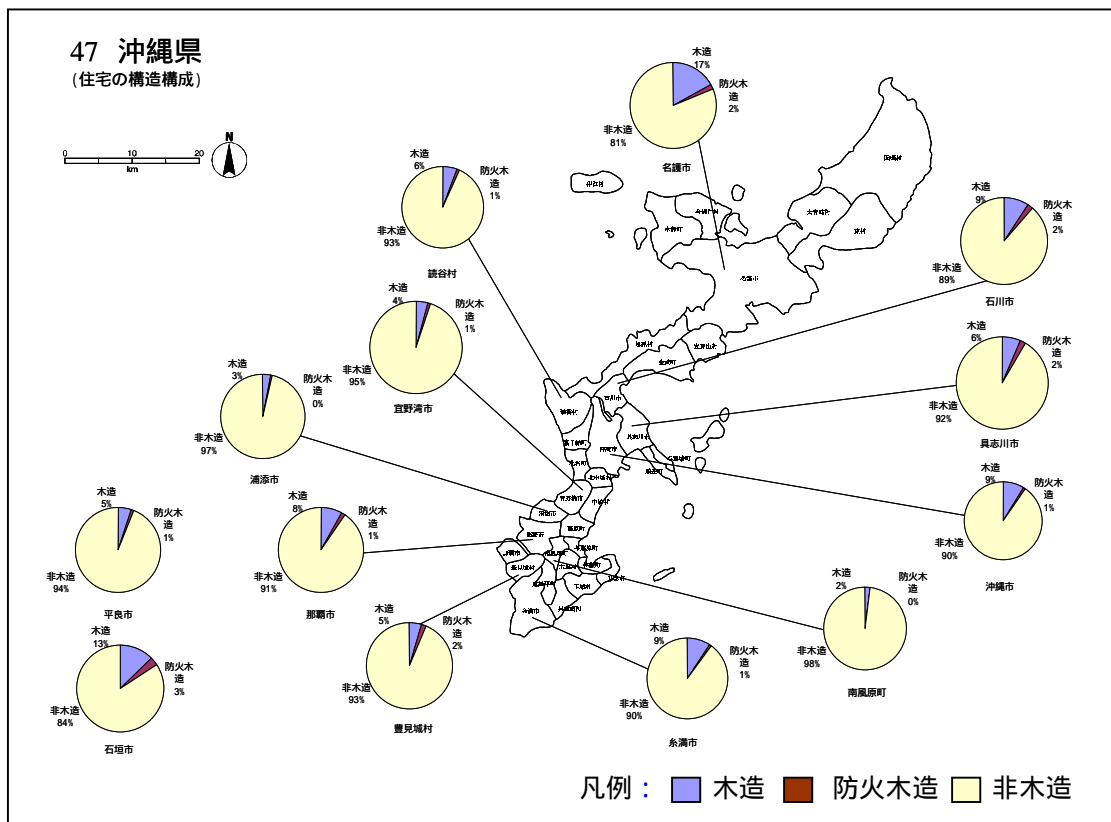


図 2(c) 沖縄県主要都市の住宅の構造構成

### (3)各都市の特徴

広島県を例に各都市における住宅のストックの特徴を示す。住宅のストックの建築時期別、構造別に都市により大きな違いが見られる。

図 3(a)、図 3(b)は、広島市と東広島市の住宅のストックの現状である。

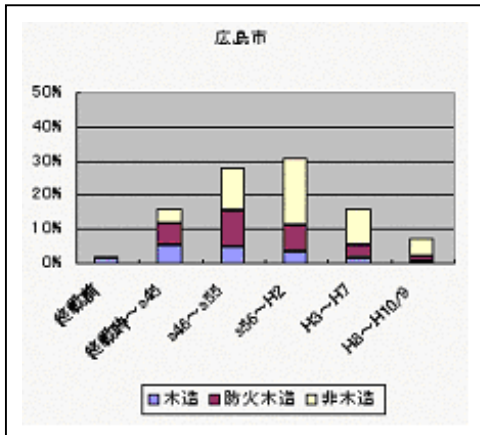


図 3(a)広島市の住宅のストック

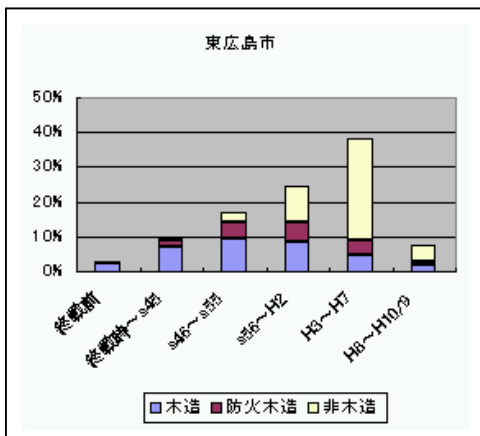


図 3(b)東広島市の住宅のストック

広島市は、昭和 56 年以降の非木造、防火木造の住宅が比較的多いが昭和 55 年以前の住宅も多い。また、広島市に終戦前の住宅がほとんどないのは、原爆によりほとんどの家がなくなってしまったと考えられる。

東広島市では、平成 2 年以前は木造住宅がコンスタントに建てられてきているが、平成 3 年～平成 7 年の 5 年間に一気に非

木造住宅が増えている。ベッタウン型都市と考えられる。

図 4(a)、図 4(b)は、広島市郊外の廿日市市と神辺町の住宅ストックの現状である。

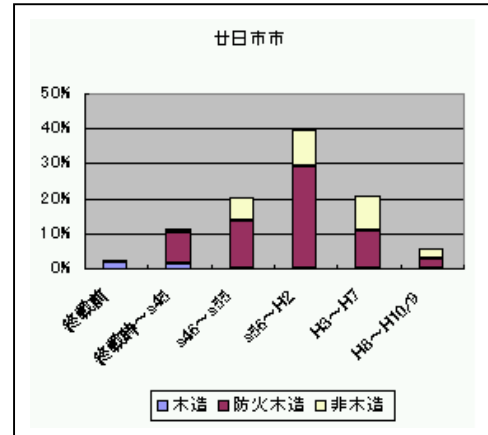


図 4(a)廿日市市の住宅のストック

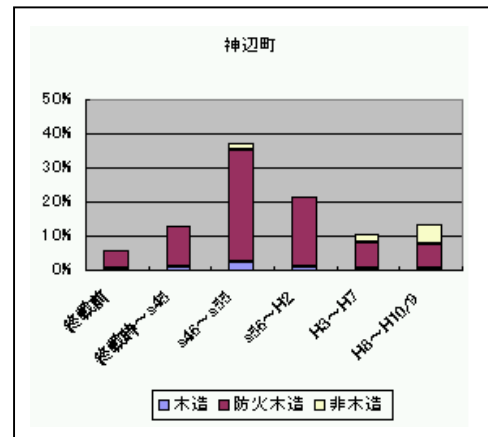


図 4(b)神辺町の住宅のストック

廿日市市では、昭和 56 年～平成 2 年が住宅建設のピークを迎えている。

ほとんどの住宅が防火木造、非木造で構成された現代的街並みと考えられる。

神辺町では終戦以前から防火木造の住宅が多い。住宅建設のピークは昭和 46～55 年であることから新耐震規定（昭和 55 年建築基準法施行令改正、昭和 56 年施行。）以前の住宅が多く見られる。だが、現在、住宅建設が活発であると見られることから建替えが進んでいると考えられる。建替えは防火木造で、純木造はほとんどない。

図 5(a)、図 5(b)は、木造住宅の多い熊野町と黒瀬町の住宅ストックの現状である。

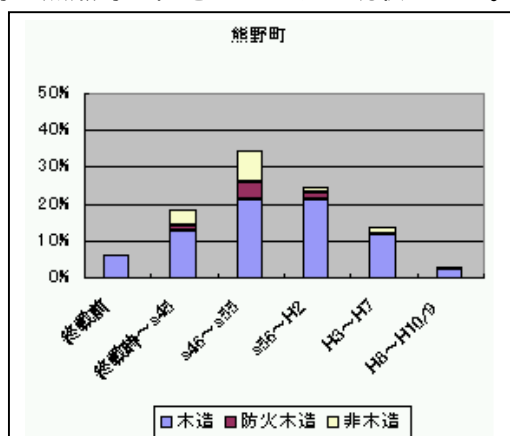


図 5(a)熊野町の住宅のストック

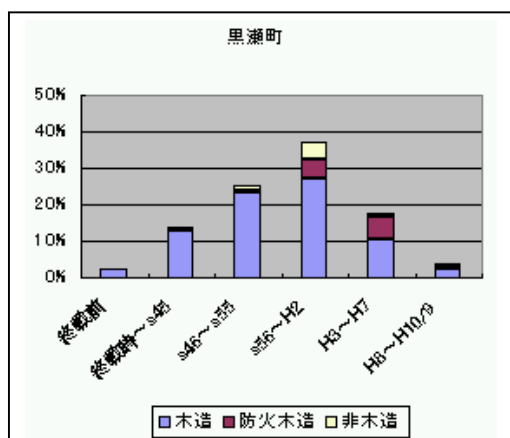


図 5(b)黒瀬町の住宅のストック

この2地域は他の地域とは異なり、昭和46年~55年よりも昭和56年~平成2年の方が木造住宅の割合が大きい。この地域は木造住宅建設が現在も盛んで、地域独特の伝統構法が継承されていると考えられる。

黒瀬町については、現地調査を行った<sup>3)</sup>。この地域での特色は、「居蔵造」と呼ばれる伝統構法木造住宅が多く健在していることである。この「居蔵造」は、東広島市、黒瀬町周辺地域の伝統的な軸組構法であり、災害に適応した有用な伝統的技法・技術と考えられる。

この伝統技法・技術は、現在も若い技能者へ継承され、この技法・技術による「居蔵造」住宅が現在も活発に建築されている。

## 2. 主要都市の住宅の耐震性能

各都市の住宅の耐震性能が全て建築時期に比例するとは言えないが、ここでは、建築時期に比例すると仮定し、地域住宅の性能ランクを以下のように分類した。

- [1]: 終戦前の住宅が多くある  
(終戦前の住宅が10%以上)
- [2]: 古い住宅が非常に多い  
(s45年以前60%以上)
- [3]: 新耐震以前の住宅が非常に多い  
(s55年以前60%以上)
- [4]: 古い住宅が多い  
(s45年以前40%以上)
- [5]: 新耐震以前の住宅が多い  
(s55年以前40%以上)
- [6]: 古い住宅がかなりある  
(s45年以前20%以上)
- [7]: 新耐震以前の住宅は多くない  
(s55年以前20%未満)
- [8]: 新耐震以前の住宅は少ない  
(s55年以前10%未満)

### (1) 広島県主要都市の住宅の性能(木造)

広島県の主要都市には、新耐震基準以前(昭和55年以前)の木造住宅が多く見られ、広島市東区、呉市、尾道市、因島市、三次市、庄原市、廿日市市、大野町には終戦以前の木造住宅が多く見られる。地域住宅の性能ランクは図6(a)のようになる。

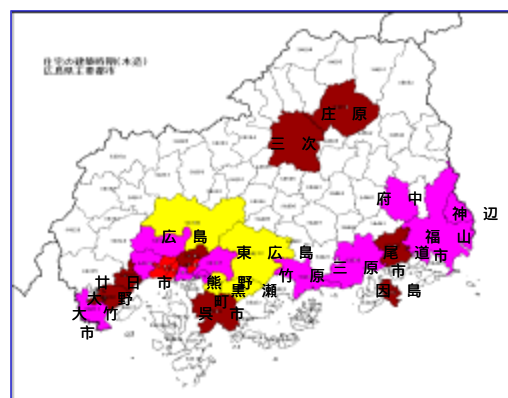


図 6(a)木造住宅性能ランク



## (2) 広島県主要都市の住宅の性能

### (防火木造)

広島市(中区、東区、西区)、呉市、因島市、府中市、府中町、海田町、熊野町には、古い防火木造住宅が多く見られる。庄原市、東広島市、黒瀬町、廿日市市、大野町の防火木造住宅は比較的新しい。地域住宅の性能ランクは図 6(b)のようになる。

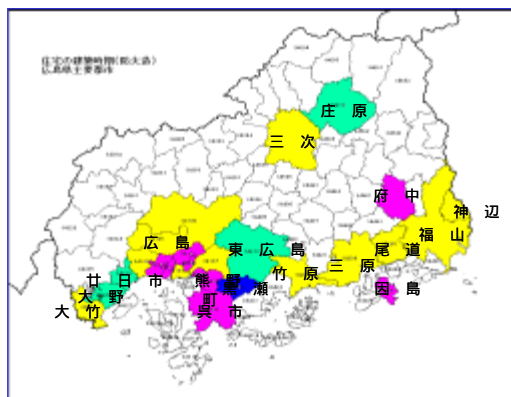


図 6(b)防火木造住宅性能ランク

## (3) 広島県主要都市の住宅の性能(非木造)

広島市内、広島市周辺の町村には新耐震基準以降の非木造の住宅が多く見られるが、竹原市、熊野町、因島市、呉市、大竹市には新耐震基準以前の非木造住宅が多く、地域住宅の性能ランクは図 6(c)のようになる。

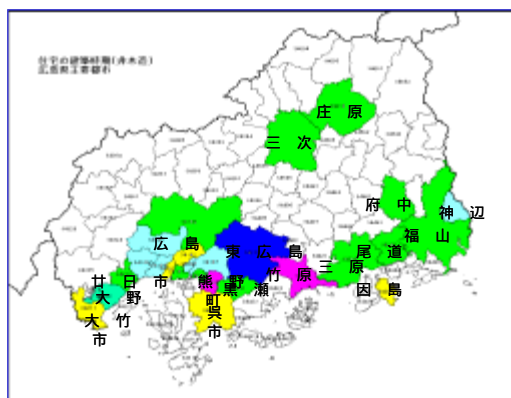


図 6(c)非木造住宅性能ランク

表 1 凡 例

■	[1]	終戦前の住宅が多くある
■	[2]	古い住宅が非常に多い
■	[3]	新耐震以前の住宅が非常に多い
■	[4]	古い住宅が多い
■	[5]	新耐震以前の住宅が多い
■	[6]	古い住宅がかなりある
■	[7]	新耐震以前の住宅は多くない
■	[8]	新耐震以前の住宅は少ない

(住宅・土地統計調査報告記載都市のみ)

## 3. まとめ

今回の調査研究により、我が国の住宅の構造は地域により大きく異なることが確認でき、また、地域的に建築年に大きな違いがあることが判った。

全体的傾向から見ると、地域の主要都市における市街地域の住宅の構造構成は、法の要請から非木造、防火木造が多く、郊外には、市街地を取り囲むように防火木造、木造が混在している状況にある。

また、各地域に共通して木造住宅の割合が少なくなる傾向は見られるが、どの地域も大多数を占めるのは木造住宅である。その中には、地域の災害に適応して発達してきた構法・技法が根付き、安全で安心できる住宅が健在している地域がある。

ところが、このような構法・技法による住宅は全国一律の規定では対応できず、妥当な性能評価が行われていない状況がある。これらの建物の性能を公正に評価するには、これらの建物の構法や構造特性を調べ、適用可能な性能評価法や設計法を構築する必要がある。

## 4. 今後の課題

今後の課題としては、これらの住宅の状況調査を踏まえた上で、実際に現地調査を行い、構法・技法の地域特性を抽出し、構法の分類マップを作成するとともに、各地

域で根付いて発達してきた有用な構法・技法を解明し、地域の特性を生かし得る設計法、性能評価法の構築へとつなげていく必要がある。

現地調査は、大きく分けて、建物環境調査(リスク等調査)、外観現状調査、実測調査、常時微動調査、ヒヤリング調査(またはアンケート調査)が要請される。

#### 建物環境調査(リスク等調査)

住宅が建てられている環境(地形、地盤、リスク状況等)を調べ、リスク評価を行う。

#### 外観現状調査

住宅の現状を目視等により傷み程度、老朽程度を調査・記録する。

#### 実測調査

設計図書を入手し、あるいは実測し、現状を図面化する。ここで、間取りのみならず構造詳細について現状の確認を行う。

#### 常時微動調査

住宅の振動特性を把握するために、常時微動計測を行う。

#### ヒヤリング調査(アンケート調査)

居住者から住宅の建築年、増改築年、被災状況等の情報を収集する。また、大工等専門家から地域の詳細な技術情報を収集する。

このような観点から鳥取県日野町、東広島市・黒瀬町、金沢市主計町で木造住宅の建物環境調査、外観現状調査、実測調査、常時微動計測調査、ヒヤリング調査などを行っている。

#### [参考文献]

- 1)「平成10年住宅・土地統計調査報告」1998年総務省統計局
- 2)「木造住宅の地域特性と耐震性能評価 - 木造住宅の地域特性と耐震性能評価 -」小嶋伸仁(損害保険料率算出機構)、大西功人(京都大学大学院)、武田憲明(京都大学大学院)、鈴木祥之(京都大学防災研究所 教授)/日本建築学会学術講演梗概集、2002年8月
- 3)「木造住宅の地域特性と耐震性能評価」鈴木祥之、小嶋伸仁、須田達、大西功人、武田憲明/第11回日本地震工学シンポジウム、2002年、投稿中

\*\*\*

(注)住宅・土地統計調査報告での建物の構造区分  
ここで使用した住宅・土地統計調査報告での建物の構造区分は、以下のように規定されている。建物の構造は次のとおりの区分。なお、二つ以上の構造からなる場合は、床面積の広い方の構造によっている。

- a.木造：木造(防火木造を除く)
- b.防火木造
- c.非木造：鉄骨・鉄筋コンクリート造  
ブロック造  
その他

#### [構造の詳細]

木造(防火木造を除く)

建物の主な構造部分のうち、柱・梁などの骨組みが木造のもの。ただし、次の「防火木造」に該当するものは含めない。

#### 防火木造

柱・梁などの骨組みが木造で、屋根や外壁など延焼のおそれのある部分がモルタル、トタンなど防火性能を有する材料でできているもの。

#### 鉄骨・鉄筋コンクリート造

建物の骨組みが鉄骨コンクリート造、鉄筋コンクリート造または鉄骨鉄筋コンクリート造のもの。  
ブロック造

外壁がコンクリートブロック造で、建物の重さをその外壁全体で支えている造りのもの。

#### その他

上記以外のもの。例えば、鉄骨造(柱、梁が鉄骨のもの)、レンガ造などのものが含まれる。

(研究部研究第一グループ)