

論文の内容の要旨

論文題目 **住宅向けツーバイフォー構法の地域性に関する研究**

氏 名 安 国 鎮

研究背景

北米で生まれた「ツーバイフォー構法」は、カナダ・アメリカだけではなく、アジア、オセアニアなどの地域でも普及が進んでいる。気候や生活文化が北米と異なる日本でもツーバイフォー住宅が導入されてから約 30 年が経ち、着工数は増加を続け、2006 年の着工数は 10 万戸を越えた。

在来軸組構法の愛好者は、ツーバイフォー構法について、「北米の気候風土と異なり湿気、台風、地震が多い日本に適せず、日本人の生活文化、生活習慣にも向かない」と言っている。また、ツーバイフォー住宅は、画一的な技術であるため、気候等の変化への適用が難しいと一般的に言われている。しかし、ツーバイフォー構法が世界各国に普及し、普及している地域の気候条件が多様であるという現状を考えると、ツーバイフォー構法の環境変化に対する適応性が低いとは考えられない。

世界の中で、特に日本の中でツーバイフォー住宅が地域性と関係のない魅力の乏しい構法だと言われることがある。ツーバイフォー住宅の構法がどうなっているのか、さまざまな地域の異なる条件を反映して世界に建てていると言うような観点からいくつか技術要素を挙げて、各地域の構法に対する特徴の解明が要求されている。こうした地域への構法対応に関わる背景の基として、既存の住宅生産体系の中でツーバイフォー住宅が地域に定着していく過程は何かと言う本質的なそのものも問われ、始めている。

研究目的

そこで、本研究では、ツーバイフォー住宅について現状を整理することにより、以下のような構法の相違点と地域への定着過程を論じた。

- ・ 各国へのツーバイフォー住宅導入過程と、地域性に対応した構法の決定条件について記述する。(第2章)
- ・ 北米、アジア、オセアニア、各地域の要求条件に対応したツーバイフォー構法を比較・分析して、相違点について整理する。(第3章)
- ・ 北米からアジアへのツーバイフォー住宅の定着過程を社会システム「行政規制、モノの流通、人の技術」の3つの視点から比較・分析して、「移転、受容、定着」という段階で評価する。(第4章)

これらについて、ヒアリング・文献調査によって得られた知見から分析した結果、以下のようになった。

第2章 ツーバイフォー住宅の地域化へ

北米では17世紀始めに、ヨーロッパからの移民や様々な改良を経て現在のツーバイフォー構法が生まれた。そして1830年代にバルーン・フレーミング構法がシカゴで最初に用いられた。1920年代に新たにプラットフォーム構法が考案され、1950年代に急速に普及した。米国、カナダなどでは、戸建住宅のほとんどがこの構法によっているほか、オーストラリア、イギリス、日本などでも採用されている。オーストラリアとニュージーランドへのツーバイフォー住宅の普及は1970年頃と推測される。日本では1974年、告示38条によって公式ツーバイフォー構法がオープン化された。韓国では1990年AF&PA(全米林産物製紙協会)がソウルに開設されてから普及し始めた。

各地の住宅構法は、その地域で要求される自然・住居環境と社会システム「行政規制、モノの流通体系、人の技術」に適したもとのとして決定される。

構法の決定要因としては、次のようなものがあげられる。

- ① 要求条件(自然環境:気候・気象、シロアリ・虫・菌害) : 第3章
- ② 行政指導(国家規制、地方規制)、モノ:資材流通(建材事情、地方産地)、人:技術教育(建築技術と地域技術) : 第4章

第3章 要求条件の差異による地域性（環太平洋地帯を中心に）

3章では、環太平洋地帯の6ヶ国9都市(モンリオール、オーランド、東京、札幌、那覇、ソウル、パース、メルボルン、オークランド)に建てられたツーバイフォー住宅を対象として、各都市の要求条件によって技術要素別「①安全性(耐震・耐風・耐雪・耐火)、②耐久性(防湿・防腐・防蟻)、③居住性(断熱・気密・遮音)」に各地域でのツーバイフォー住宅の構法を比較して相違点を明らかにした。その分析表は付録1に載せている。構法の相違点の概略を整理すると、以下のようになる。

① 安全性について

- ・ 地震地域(東京、札幌、那覇、オークランド)では、鉄筋コンクリート基礎を用い、アンカーボルトで基礎と1階壁を、帯金物で基礎と1階壁を緊結する。地震地域ではないオーランドとパースでは無筋コンクリート基礎、コンクリートブロック基礎で、壁組にはコンクリートブロックとダブル・ブリックを用いる。
- ・ 強風地域(オーランド、那覇)では、外壁と垂木の接合に、あおり止め金物(ハリケンタイ)を用いる。パースを除く、全ての地域であおり止め金物を用いる。ただ、パースでは外壁がダブル・ブリック構法であるので、外壁と垂木の接合部は受け根太金物を使って緊結する。
- ・ 豪雪地域(モンリオール、札幌)の都心部ではM型の無落雪屋根を用いる。
- ・ 寒冷地域(モンリオール、ソウル、札幌)では、基礎は凍結深度まで掘る必要がある。そのため、モンリオール(1200 mm)、ソウル(900 mm)、札幌(600 mm)では地階壁基礎と布基礎を用いる。モンリオール、ソウルでは地下室を、札幌の市街地では半地下を設け、駐車場として用いる。
- ・ 防火地区(都心部)では、建物の仕上げ材が各国の難燃処理基準によって規制されている。主な外壁の仕上げ材として、日本ではモルタル塗りが用いられているが、ソウルでは防火地区内に木造住宅を建設することが禁止されている。北米とソウル近郊ではウッドサイディング、オセアニアでは煉瓦を使用する。

② 耐久性について

- ・ 多湿地域(那覇、オーランド)では、地面からの立ち上がり高さが高い基礎を用いる。(那覇は布基礎で450 mm、オーランドは床スラブ基礎で300 mm)
- ・ 防湿のため、外壁下部、屋根下地に防湿シートを取り付ける。また、日本は浴室にユニットバスを使う。他の地域では、シャワーブースのみ設置する場合がある。浴室の仕上げは主にタイルを用いる。
- ・ シロアリ被害が多い地域(那覇、オーランド、パース)では、床スラブ(オーランド、パース)と杭基礎(パース)の下にアリダンシートを敷く。また、土壌に駆除剤を散布するが、那覇ではベイト工法を用いる。
- ・ 木材の防腐処理について、日本は地面から1mまで防腐・防蟻処理を行うが、札幌ではべた基礎を使用する場合に防蟻処理を省略する。土台防蟻処理を行う場合、地域毎に加圧処理(ソウル、

③ 居住性について

- ・ 断熱材の厚さやベーパーバリアの位置などは、各地域の気候に合わせて省エネルギー基準によって決められている。断熱はモンリオール、札幌、ソウルで厳しく規定されている。那覇とオランダでは天井・屋根のみに断熱材を入れる。また断熱材は、大きく繊維系と発泡プラスチック系に分けられる。断熱材は部位別に使用材料が異なる。
- ・ 冷暖房方式は、気候的な条件により、住宅全体の暖房をコントロールするダクトや、個室をコントロールするエアコン暖房など、様々な方式が用いられており、暖房性能も様々である。全ての部屋の暖房をコントロールする住宅は、札幌、モンリオール(ダクト全室暖房)、ソウル(床暖房)で見られた。個室毎に冷・暖房をコントロールする住宅は、東京、パース、メルボルン、オークランドで見られた。暖房がなく、冷房のみを行う住宅は、那覇、オランダ(強力なダクトによって冷気を供給)の地域で見られた。
- ・ 遮音について、層間遮音は東京で吊り天井を、北米とオセアニアではカーペットと吸音タイルを用いる。壁遮音は、石膏ボード、断熱材、吸音材などを用いる。

第4章 要求条件の差異による地域性 (アジアを中心に)

ツーバイフォー住宅は、日本と韓国に導入され、社会システム「行政規制(法規)、モノ(資材流通)、人・技術(技能教育)」の影響を受け、「**移転→受容→定着**」という3つの段階(過程)によって供給されている。4章の研究対象である東京、大阪、北海道、沖縄、ソウル地域へのツーバイフォー住宅の定着過程を3つの社会システムに対して「移転、受容、定着」の3段階で評価した。その結果は次の通りである。

① 行政規制(法規展開)による地域差

日本では1974年告示38条の制定により、公式に受容したと言える。しかし一方で、日本はカナダCOFIの影響により、法規を緩和している状況であり、まだ、独自の法規の改定を行ってないので、定着までは至らない状態と判断し、「**受容+定着段階**」と評価する。一方、韓国は、ツーバイフォー住宅を公式に認定する法規が制定されていないため、受容したと言えない。しかし、既存の木構造基準に対する耐火規定緩和などの改定を行い、ツーバイフォー住宅が5階まで建築可能になった。韓国でのツーバイフォー住宅法規展開は「**移転段階から受容段階**」へいく過程「**移転+受容段階**」だと評価する。

② 資材流通による地域差

日本は構造材である製材以外に、全ての製品に対して国産材を使っているが、沖縄ではほとんどの資材を北米から輸入して、北米と同一なフィート、インチモジュールを用いている。韓国は石膏ボードと設備製品を除き、ほとんど輸入材を用いている。それゆえ、日本の沖縄を除く全ての地域は「**受容段階**」と評価し、沖縄と韓国は「**移転段階**」であると評価する。

③ フレーマー育成教育による地域性

フレーマー育成教育については外国団体による教育(移転)→自国の非営利団体による教育(受容)→自国の専門学校・企業による教育(受容+定着)→フレーマー教育が必要ではない(定着)という段階がある。日本はフレーマー数が充足し、育成教育がなくなったため、フレーマー教育においては「**定着段階**」と評価する。韓国は外国の団体ではなく、国内の学校や企業による教育が行われているため、教育において「**受容段階**」と評価する。

以上の3つの法規展開、資材流通、フレーマー育成教育について、地域化の進行段階を評価した。地域化は、「**教育による意識変化と技能者の育成→法規の制定及び改定→地域材の活用**」という順番で、地域化が進行すると考えられる。それゆえ、新構法の地域化が起こる過程は、教育による地域社会システムの意識変化と技能者育成が最初の段階として起こり、次の段階が法律の改定と制定である。そして最後の段階として、モノにおける地域材の活用という順序で、地域化は進むと考えられる。

総合すると、ツーバイフォー住宅構法の相違点を整理し、その分析に基づいて地域への定着過程を論じるという目的の論題が、遂行されたと思われる。