

木造の可能性（2008年）

—デカルトの「方法」をめぐって—

はじめに

21世紀の今日、鉄とコンクリートとガラスに囲まれた現代都市で、住環境に対する疎外感が声高に叫ばれる。超高層の住宅が都心部や郊外に乱立する一方で、伝統的な構法による木造の民家や戦前から残された長屋の人気は、近代合理主義への一種の反動現象であるように見える。建築の構造技術は巨大な産業システムを構成するが、日本独特の重層下請構造の建設産業では、記憶や習慣を徹底的に排除した近代合理精神を発揮できる余地がきわめて小さい。だとすれば、技術の可能性はどうして見いだすことができるだろうか。とりわけ日本の自然と古代からの農耕生活における記憶と習慣で培われてきた木造の建築技術を、どのようにして未来へ向けて進化させていくことができるだろうか。ここでいう木造建築技術の進化とは、地震国日本における耐震性能の向上であり、森林豊かな日本における計画的な木材生産と自然環境保全を推進することを指している。本稿では現在の木造住宅の構法を概観したうえで、それらの批判と今後の可能性について論を進めたい。



京都市内の町家群（京都府）



奈良市奈良町（奈良県）



大阪市北区内（大阪府）

図1 木造住宅が密集する関西の町並み

■ デカルトの方法

ルネサンス以降の近代世界では記憶や習慣が後退・軽視され、デカルト的な「方法」と「分析的理性」がこれに入れ替わって「近代の知」が形成された。人々は歴史や伝統の束縛や重圧からのがれるために、また共同体から個人が独立するために、記憶や習慣による過去とのつながりを断ち切る必要があった。「方法」とは記憶や習慣によらずにひたすら理性によって人々を真理へと導くものでなければならなかった。そして「方法」はこのようなものとして、数学的な演繹やテクノロジーと結びついて、近代科学を飛躍的に発達させた^[1]。

デカルトにおける「方法」の四則とは以下の通りである^[2]。

第一、「私が明証的に真であると認めた上でなくては、いかなるものをも真として受け入れないこと、言い換えれば注意深く速断と偏見とを避けること」。

第二、「私が吟味する問題のおのおのを、できるだけ多くの、しかもその問題を最もよく解くために必要なだけの数の小部分に分かつこと」。

第三、「私の思想を順序に従って導くこと。最も単純で最も認識しやすいものからはじめて、少しずつ、いわば階段をふんで、最も複雑なものの認識にまでのぼってゆくこと」。

第四、「何ものをも見落とすことがなかったと確信しうるほどに、完全な枚挙と全体にわたる見直しとを、あらゆる場合におこなうこと」。

しかしデカルト的な近代の知が生み出した現代技術で、便利さや快適さとの引き換えに人々は孤独と不安に耐えなければならなくなった。日本ではこのような近代人の憂鬱を夏目漱石が明治維新後の社会背景として小説や評論において何度も指摘している。ここで注意しなければならないのは、我々の獲得している現代技術がはたして上に述べたデカルトの方法に則っているのかどうかである。さらに木造建築技術にとってデカルト的な方法がどこまで有効であるかについて、今一度考え直す必要があるだろう。

■ 木造住宅の構法

現在の日本では木造住宅の構法として表-1の各種が用いられている^[3]。

項目		軸組構法	ツーバイフォー構法	丸太組構法	木質ラーメン構法	
構法システム	木材料	木材（製材）と金物（釘など）	製材・構造用合板と金物（釘など）	木材（丸太・製材）とダボピン	木材（集成材）と金物（ドリフトピンなど）	
	主架構	柱と横架材、壁	枠組壁	横積み木材壁	柱と梁	
	規模（階数制限）	3階以下（耐火性能認定あり）	4階以下（耐火性能認定あり）	2階以下	なし（高層化可能）	
生産システム	材料調達	国産材・輸入材	輸入材中心（国産材も可）	輸入材中心（国産材も可）	国産材・輸入材	
	工場生産	プレカット部材	枠組部材（プレカット）＋構造用合板	プレカット部材（やや大型）	プレカット部材（やや大型）	
	現場建方	手作業（専門大工）	小型クレーンまたはフォークリフト（専門大工）	手作業（専門大工）	小型クレーンまたはフォークリフト（専用金物使用）	
	品質管理	木材の加工精度によるが、乾燥に伴う精度管理が難（現場での木材切断や欠き込みがしばしば発生する）	プレハブ材の精度管理および釘打ち（ピッチ・本数）の管理および特殊金物（大がかりになりがち）の取り付け精度管理がポイント		ダボ材の精度管理がポイント	金物の施工精度管理がポイント
		施工者によるバラツキ大	施工者によるバラツキ大		施工ルールがシンプルでバラツキ小	専門職による高度な設計／施工品質が前提
維持管理（更新性）	柱や壁の自由配置が可能なので、更新性はよいが壁の減少は不可	間取りの更新は不可能	同左	壁がないので更新性はよいが、部材の交換に大掛かりな工事を要す		
構造規定	技術基準（法規制）	建築基準法同施行令	平成13年国土交通省告示第1540号・1541号（平成19年改正）	平成14年国土交通省告示第411号	個々に評定に伴う技術基準あり	
	確認申請	技術基準内の適用なら通常の確認申請でOK				特別な検証の判定を伴う
	性能評価	耐震要素の壁倍率認定が必要（限界耐力計算なら実験的検証）	特殊な金物は大臣認定の対象			一般評定（接合部の回転剛性を求める実験が必要）

表1 木造住宅の構法

軸組構法・ツーバイフォー構法および丸太組構法はすでに建築基準法で位置づけられている主要な架構技術であるが、木質ラーメン構法とは接合部を剛節としてフレーム構造を形成する新しい架構法である。主に集成材と金物を用いる現代的な構法であり、多くの種類が輸入あるいは考案され実際に用いられている。ただし金物を強固にすれば木材の変形性能が追いつかない。金物だけでは木材の特性を生かし切れないことに注意すべきである。在来の構法にも多くの問題があ

り、特に軸組構法は施工者による精度のバラツキが出やすく、伝統的な「記憶」と「習慣」（すなわち「経験」と「勘」）に頼らざるを得ない木材加工技術と相まって耐震性能の検証が難しい。したがって、いわゆる4号建築に用いられる軸組構法の耐震性能は、仕様規定と簡易な壁量計算によって検証し性能保証を行うという、デカルト的にいえばきわめて不安定な構成になっている。しかし軸組構法は日本の気候風土から依然として木造住宅の主流を占めており、今後もこの傾向は変わらないだろう。近年の傾向は、生産者（木材加工業者）を中心とした独自の木質ラーメン構法（金物システム含む）を軸組構法と組み合わせて木造住宅のシステムを構築する動きである。これは「ハイブリッドシステム」という言葉で表現されることもあり、木造の可能性を広げる有力な手段である。ただし木造技術が本来的に持つ問題点が明確にされない限り、構造安全性に対する信頼感を獲得することは至難である。

■ 木造技術のオーセンティシティ

木造技術の可能性を見いだすには、それが持つ本来的な問題点を他の構造との比較の上で明確に認識することが必要である。筆者は木造技術の特徴¹⁴⁾として下記の5項目について何らかの解決策を備えるべきであると考えている。

- ① 力学特性（強度・変形）の異方性とバラツキの大きさ
- ② 経年変化（含水率）に伴う変形の不確実性
- ③ 耐久性（防腐・防蟻）と耐火性の不確実性
- ④ 変形性能は仕口の形式（摩擦とめり込み）が支配的
- ⑤ 木材加工技術の特殊性すなわち工業化に対する制約

長年の経験とともに引き継がれてきた木造技術を未来へ向けて進化させるには、これらの基本事項についての定量的な評価が工業化と性能保証にとって不可欠となる。しかし、上記に挙げた不確実性や特殊性を確定的に定量化することは可能であろうか？ 木造技術の難しさはこの点にあり、デカルト的な方法が困難ゆえに工業化から取り残されてきたゆえんである。すなわちこの困難さ、定量的評価のあいまいさが木造技術のオーセンティシティ（正統性）であるといえよう。木質ラーメンや免震・制震などの新しい技術、さらに外国から輸入される高耐力の金物・接合システムは確かにそれ自体優れた新技術である。しかし、これらの新システムが材料特性にバラツキの大きい木材と組み合わせたときにどれほどの効果があるか。それを的確に評価する技術（つまり性能規定型の設計法）こそがもっとも求められるのではないだろうか。

■ 高耐久（超長期）木造とはなにかーリカレント性について

ではいったい木造の可能性についてどのように考えるべきか。そのヒントは上に述べた木造技術が本来的に持つ問題点（オーセンティシティ）にある。なかでも耐久性への信頼性と構造強度・変形性能の把握が中心をなしている。限りなく多様な自然条件のもとに育った材料の多様な特性と絶えず変動する気候条件に応じて変化する力学特性を念頭に置いて、現代の先端技術で木造住宅を望ましい状態に維持するには、以下のコンセプトのもとに構法システムを再構築する必要がある。

- a) 強度と変形性能がバランスのとれた架構技術
- b) 交換可能な構造要素

- c) 防腐・防蟻・耐火性能の安定化
- d) バラツキを認める性能規定型の設計技術

上記の4項目は決して高度な最先端の技術ばかりを指しているのではなく、近代が忘れていた「記憶」や「習慣」による技術を取り戻す努力があれば可能である。木造軸組の力学特性が、仕口の摩擦とめり込みに支配されることを理解すれば、ハイテクならぬローテク技術でもバランスのよい架構が可能となる¹⁵⁾。一方、交換可能な構造要素とは木材でこそ可能な構造システムであり、そのための施工技術は震災復興や免震・制震工法の発達ですでに獲得されている。現に我が国では伊勢神宮の式年遷宮や文化財建造物の修復でも活用されてきた実績がある。このように改変しても優れた構造性能を維持する性質を「リカレント性」と呼び、木造の耐久性能とはリカレント性をうまく生かすことであると捉えることができる。また防腐・防蟻処理は日本における高度な化学産業により研究開発が進み、実用化の段階に入っているし、耐火性能評価は設計技術の中に取り入れられている。そして性能規定型の設計法は2000年の建築基準法改正によって可能（限界耐力計算）となっており¹⁶⁾、関西地区を中心に普及しつつある。木造建築のように不確定要因が多い構造体の設計は、限界耐力計算を正しく運用することによって耐震性能を把握することができる。それを拒むものがあるとすれば、偏狭な復古主義ないし似非デカルト的な官僚主義である。我々にもっとも求められるのはデカルトの方法四則の第四、つまり木造技術全体を俯瞰する広い視野ではないだろうか。

おわりに

以上見てきたように、木材の高い「比強度」特性と伝統的建造物で培われた保存・修復技術を有効に活用することで、木造建築技術には無限ともいえるほどの地平が開けている。筆者の個人的な見通しでは、木造技術でモノコック構造体を構築することができればRC造に匹敵する中高層建築が建築できるし、鉄骨トラスと組み合わせてS造の体育館のような大スパン建築も可能となる。そのためには、まず建築・住居のもつ根源的な機能¹⁷⁾、すなわち自然の暴威から人の生命を守る「シェルター」の機能から構造体のコンセプトを再構築していく。あらゆる外力・外乱を想定した上で効率よく実験的検証を重ね、同時に生産・供給体制を整備する。体制の整備は地域主義（地場産業）を心がけ、地場の優良な工業技術を積極的に取り入れる。しかし基本コンセプトはグローバルな商業主義によって変えることなく、利益を地域に還元する供給システムを目指す。利益を地域に還元することで、木造に不可欠の維持管理システムを備えることができる。このような地道な努力こそが木造技術の可能性を広げるのだと思う。



図2 耐震シェルターを目的とした「モノコック構造体」¹⁵⁾とその鉛直載荷実験 (GBRC)

参考文献

- [1] 中村雄二郎・山口昌男『知の旅への誘い』、岩波新書、1981年4月
- [2] デカルト（野田又夫訳）『方法序説』第二部、中公クラシックス、2001年7月
- [3] JSCA関西・大阪府監修『大阪府木造住宅の限界耐力計算による耐震診断・耐震改修に関する簡易計算マニュアル』2008年3月
- [4] J.E.ゴードン『強さの秘密』、丸善、1999年9月
- [5] 檜原健一・榊田洋子『木造ユニット工法-j.Pod』、建築技術、2007年5月
- [6] 檜原健一・河村廣『木造住宅の耐震設計ーリカレントな建築をめざして』、技報堂出版、2007年3月
- [7] ロイド・カーン『シェルター』ワールドフォトプレス、2001年10月

（かたぎはらけんいち）

（日本建築協会「建築と社会」2008年10月所収）再構成2015年6月