持続可能な社会の形成に向けた 住宅評価システムの開発

DEVELOPMENT OF THE EVALUATION SYSTEM OF THE RESIDENCE TOWARDS FORMATION OF THE SUSTAINABLE SOCIETY

五十嵐 健 — *1 岩下陽市 — *2

Takeshi IGARASHI — *1 Yoichi IWASHITA — *2

キーワード：
持続可能性, ストック型住宅, 長寿命, 環境配慮, 評価手法

Keywords：
Sustainability, Stock type house, Long-life, Environmental consideration,
Evaluation system

This research aims at building the evaluation system of a stocked type residence and aiming at the spread, in order that environmental load may realize sustainable society by building the few and good housing stock of a long-life. This report builds the evaluation system for a single-family house before long, and while raising recognition of the citizen to a stocked type residence, in order that the validity of an evaluation system may verify, it is related with the contest performed in Kitakyushu city using this evaluation system.

1. 目的と構成

今日の住宅は、科学技術を駆使して機能性を追求し、早く安く供給することを優先して造られている。このため、利便性や快適性は格段に進歩したが、耐久性や更新性、部材の転用性は低下し、社会ストックとしての価値は低下している。特に、高度成長期に造られた住宅にはその傾向が強く寿命は30年に満たない。

このため、住宅の建設コストは個人の生涯収支に大きく影響し、可処分所得の大半を住宅と教育費に使い、生涯をその返済に追われることになる。もし、欧米のように世代を超えて使用することが出来る長寿命の住宅を造り、各世代が建築費用を分担して負担する状態になれば、その分の費用をゆとりある生活の構築にまわすことが出来る。¹⁾

また、持続可能な社会に転換するためには、資源の消費やCO₂排出量を削減する必要がある、住宅のように建設時に多大の資源とエネルギーを必要とする構造物は、使用資材のリサイクルやリユースのほかに使用期間の長期化によるリデュースも有効であり、住宅の短命化が顕著な日本にとって重要な課題である。

環境負荷が少なくかつ長寿命の良質な住宅ストックが造られることによって、資産の世代間蓄積が進むことで生活を豊かにし、人間社会の資源循環を自然の資源循環と同調させ地球環境を持続的にすることのほかに、市場の成熟化の中で活力が低下傾向にある建築産業にも、新たな目標と活力をもたらすことになる。

本研究は、ストック型住宅の評価システムを構築しその普及を図ることによって良質な住宅ストックの普及を目指して、北九州市環境未来技術開発助成事業の認定を受け、次世代システム研究

会評価ワーキンググループ^{注1)}（以下作業メンバーと呼ぶ）が行ったものである。15年度は戸建て住宅を対象に評価システムを構築し、ストック型住宅に対する市民の認識を高めるとともに評価システムの有効性の検証するために、北九州市内のストック型住宅コンテストを実施しこの評価システムを使って審査を行った。本報告は、そのシステム構築の成果とコンテストでの検証結果に関するものである。

2. 評価システムの構築

2. 1 ストック型住宅の評価項目の検討

まず、ストック型住宅の条件を明らかにするために、①居住水準からみた持続性、②高耐久住宅の現状、③経済的観点から見た住宅の評価について検討を行った後、作業メンバーがキーワードを抽出し(図1参照)、それを基に討議による整理・分類を行った。

その際、ストック型住宅における長寿命の目標をどこに置くか議論となった。日本建築学会では持続可能な社会の形成のために建築物のエネルギー消費量の30%削減とともにその寿命を100年間に延長することを提唱していることや、国内で生産される木材資源の生産周期と消費を同調させるためには、住宅での木材使用期間を100年にする必要があるとの川井秀一の試算²⁾などから、住宅寿命の必要条件は100年程度と考えることができる。しかし、今日民家再生の対象となる住宅のなかには明治期に建築されたものも多くかつその改修はさらに数十年の使用を目指していること、LCCの年等価額から算定した経済的メリットは長期に及ぶほど大きい³⁾ことなどから、ストック型住宅が目標とすべ

*1 九州国際大学次世代システム研究所 主任研究員・博士(工学)
(〒805-0059 北九州市八幡東区尾倉2-6-1)

*2 九州職業能力開発大学校 教授

*1 Chief Researcher, Frontier of Socio-Science Studies, Kyushu International University, Dr. Eng.

*2 Prof., Department of Architectural Engineering, Kyushu Polytechnic College

き寿命を200年に設定した。

図1をみると、「生活の心地良さ」や「住宅継承による豊かさの実現」など、ストック型住宅の効果を評価する項目が多く挙げたことが目立つ。検討の中で、ストック型住宅を建てるインセンティブとしては、環境配慮や長寿命より中古市場での価値の低下が少ないことのほうが所有者に説得性があるのではとの議論があり、計画や規模の普遍性や素材を生かしたデザイン、骨董的価値の持続など中古市場での価値の持続がストック型住宅の条件として挙げられている。

また、生活の利便性、街並みの統一感、土地の本質的活用形態への合致など、その住宅の立地条件や近隣との関係性に関する項目も多い。そうした立地環境や敷地規模は快適な住宅を建てる条件としても必要で、改装の容易さや補修のDIY性、平面的可変性などと共に「機能的な長寿命性」を評価するグループにも表れ、環境配慮と長寿命が明確に分かれる項目ではなく互いに相関性があることも分かる。このため、評価システムを構築する際はそうした関係性も表現できるものになるよう心がけた。

「資源・環境」に関するグループの中には、省資源・省エネルギーやLC・CO₂の排出量などこれまでの環境負荷低減の低減策のほか、使用材料のリユースや分解解体の容易性、資源生産・再生の同調など資源循環を評価する項目が多くあげられている。これは持続可能な社会を形成するために必要であり、ストック型住宅を構成する重要な特性であるといえる。

物理的な耐久性については、検討の当初ストック型住宅の条件として重要であり、多くの項目が挙がると考えていたが意外と项目的には少なかった。しかし、これまでに多く検討されていたためか、結果として挙がってきたキーワードは良く整理されている。

表の左側に整理した項目はストック性評価を作る上で留意すべ

きことや普及させる上で必要な項目であるが、評価項目の設定の際には除外することとした。

2.2 評価項目の整理

図1の検討結果から、住宅が持続的に使用されるためには、単に堅牢で長期の使用に耐えるだけでなく、住み手のライフスタイルやステージの変化、技術進歩などに対応して間取りの変更や機能の更新ができるフレキシビリティやメンテナンスの容易性、社会的価値の持続性が必要になることがわかった。

また、環境の持続の面でもCO₂の削減のような地球環境に関する項目のほかに、地域の自然環境への配慮や生活環境の持続性も生活を持続させる上で重要な条件であり、そのためには住宅そのものが住み続けられる要件を充たしているだけでなく、周囲との関係性も重要であることが分かった。このため、ストック型住宅の評価範囲としては、住宅単体のハード面の評価だけでなく、社会的価値の持続や周辺との関係性も対象とした。

ストック型住宅の評価項目の整理は、物理的な長寿命或使用する資源・エネルギーの減少を評価するハード面の評価軸、更新性など機能的な長寿命性や自然環境への配慮などのソフト面の評価軸、そして価値や生活環境の持続を評価する社会面の評価軸の3つを設定し、各軸について長寿命性と環境持続性を評価する6つの中項目を決め、図2のように上側に環境の持続性を下側に住宅の持続性の項目を配し、各中項目を評価する小項目が左右に3つずつ来るように整理した。

住宅の長寿命性を高めるためには①物理的な長寿命化のための使用部位ごとの耐用年数に応じた適切な長寿命設計と、地震や台風、水害などの災害に耐える性能の確保、②機能的な長寿命化のためのフレキシビリティ、すなわち厨房や浴室の機能更新やライフスタイルの変化への対応が可能な設計、③住宅としての価値

図1 戸建て住宅のストック性評価に関するキーワード

を持続するためには、そのバックグラウンドとなる良好な使用状態と文化的な価値の持続性が必要になる。

また、環境を持続させるためには、④地球環境問題に配慮した省資源・リサイクル仕様と省エネルギー化、⑤自然共生環境の持続を可能にする自然環境への配慮と自然共生生活の実現、⑥生活環境を持続していくための周囲との調和や地域としての安定性が必要になる。

以上6つの評価項目のうち、部材の耐久性や安全性によって構成される①の物理的な長寿命と、④の省資源や省エネルギーによって具現される資源エネルギーの持続性は、建築の部材や機器などいわば建築物のハードに関する評価軸であり、②の建築の面積的なゆとりや維持管理の容易性など機能的な長寿命と、⑤の周囲の自然に合った形状や緑化などによる自然共生環境の持続性は、形状や作り方など主としてソフトに関する評価軸である。さらに、③の維持管理の良さ或使用価値の蓄積によってもたらされる価値の長寿命と、⑥の街並みに調和した外観や地域環境の品位や風格など生活環境の持続性は社会的な視点での評価軸である。

3. ストック型住宅の定義と特性

以上の検討結果を本研究の目的に照らし、ストック型住宅の定義と特性の整理方法を決定した。

日本が将来にわたって形成すべき良好な住宅ストックは、環境負荷が少なくかつ長寿命である必要がある。この二つの条件は、

住宅の長寿命化が資源のリデュースになり環境負荷の削減に貢献するというように重複するところもあるが、今日の日本の住宅寿命が欧米に比較し極端に短く、経済的負担など様々な問題を引き起こしており、その改善自体が良好な住宅ストック形成の目的となる。特に、経済発展の欧米へのキャッチアップを果たし、人口が減少に転じる日本にとって、今後の生活環境の整備課題として豊かで持続的な住環境の形成は重要である。

このため、本研究では図3に示すように、環境配慮性と長寿命性を2つの等価な評価軸として設定し、従来型住宅や環境配慮型住宅、長寿命型住宅と区分し、ストック型住宅の概念領域を設定し、そこを通る対角軸をストック度の尺度とした。

そして、ストック型住宅を、「環境にやさしくかつ豊かな生活を持続させることができる住宅で、概ね200年の耐久性があり、環境保全や資源の節約に役立つ住宅で、かつ堅牢さと更新性を兼ね備え、地域の環境になじむデザインの美しさを備えた住宅である」と定義した。

また、ストック型の特性を視覚的に把握できるよう、図4に示すように、建築のハード軸、ソフト軸と社会軸の3つを交差させ、その中心を基点に、環境の持続性と住宅の持続性の評価を配する六角形のレーダーチャートで表現することとした。

4. 評価システムの構築

評価システムの構築方法は大きく別け、各項目を統一した指標

図2 ストック型住宅の評価項目の展開

表1 ストック型住宅評価表（部分）

大項目	中項目	小項目	評価事項	コメント	評価方法
住宅の長寿命化	③価値の持続 (市場価値の持続)	③-1. 良好な使用状態	修繕計画の有無および実施状況、漏水・雨漏りの有無と対策	修繕計画が計画どおり実施され、補修後の問題が発生していない(評価3)。過去の補修履歴があり補修後問題が発生していない(評価2)。漏水・雨漏り箇所がある(評価0)。	評価方法
		③-2. 文化的価値の発展性	設計意図に合った住まい方をしているか、空間の利用に工夫が見られるか	住まい方に住宅の機能と空間を生かした工夫がある(評価3)。部屋の使用方法、ピアノや本箱など重畳物の位置、住宅機器の配置などに無理がない(評価2)。	
	③-3. 設計の持続性	設計意図の整備	設計図・住宅性能評価書・増改築関係書類の保存	設計図書、維持管理要領書、保証書、補修履歴書類が整理されている(評価3)。大規模修繕等の重要書類が保存されている(評価2)。建設会社が確認できる(評価1)。	
		設計の普遍性	周辺の居住者層にあった市場性のある間取り、外観を施しているか	住宅の規模、間取り、デザイン、価格が通適性があり、かつ地域の居住者層とも合い市場性が高いと思われる(評価3)。

図3 ストック型住宅の位置付け

図4 ストック型住宅の評価項目

図5 ストック型住宅コンテストでの評価事例

で定量評価し数値で表現する方法と、各項目ごとの評価傾向をポートホリオやレーダーチャートなどでその特性を表現する方法の2つがある。前者は評価結果が定量的に決まるため、格付けや優劣の尺度とするためには有効であるが、性格の異なる項目の評価を集計する際の重み付けの設定が難しい。後者は、評価対象の順位付けの精度は落ちるが評価根拠の把握が可能で、評価結果を改善策の検討に活用できる利点がある。

今回の評価システムは、一般の市民にストック型住宅の特性を理解してもらい、その普及を図ることを目的としており、市民の自己評価が可能なわかり易い評価システムにするため、後者の方法でシステム構築を行った。

評価にあたっては、小項目の評価を、優・良・可・不可の4段階で行い、その結果を3・2・1・0の数値評価に直し、合計値をレーダーチャートで示すこととした。(表2参照) また、ストック型住宅の定義を構成する環境配慮性と長寿命性を軸とするの2つの合計値を示すことにより住宅のストック度がわかるようにした。(図5参照) 4段階評価を採用した理由は、定性的な評価を行う際に平均点を中間に置く3段階評価や5段階評価より評価者間のバラツキが少なく、その分布が安定するためである。

さらに各項目ごとに評価の目安となる評価内容を示した。評価内容は、建築基準法及び住宅等の品質確保法の条件に準拠するほか、定量的な値を示せるものについては参考数値を入れ、出来るだけ一般にわかり易い評価事項になるように務めた。その結果をまとめストック型住宅の評価表を作成した。その一部を表1に示す。

評価表は大項目から小項目に項目展開されているため、その評価内容をブレイクダウンしていくことにより、具体的な改善点を明らかにすることが出来る。このため、このシステムは既存住宅の性能評価だけでなく、設計段階や住宅の購入時におけるチェックリストとしても使用することができる。

5. ストック型住宅コンテスト

開発した評価システムの有効性を検証し、ストック型住宅の普及を図るために、北九州青年会議所の協力を得て、コンテスト(公

募期間:2004年1月10日~2月15日)を行った。応募作品の評価は表1の評価表を使った書類審査により5点を選定し、これについて評価表を持って現地調査とヒアリングを行った。結果を集計してレーダーチャートを作成し、それを基に審査員間で討議を行って総合評価による最優秀を選定し、同年3月18日西日本トータルリビングショーの会場にて表彰式を実施した。その結果を図5、表2に示す。

6. 考察

ストック型住宅コンテストの評価では、各評価者の内容が総体として近似し、その結果を元に作成したレーダーチャートは各住宅の特性を分かり易く理解することが出来、これを用いた最優秀賞の審査過程での合意形成に効果があった。また、リビングショーでの入賞作品のプレゼンテーションも受賞者や来場者に分かりやすく好評であり、評価システムの有効性が確認された。

今後、ストック型住宅のコンテストの継続や評価表を使ったストック型住宅検討会などを実施し、その普及活動を行うとともに、そこで得られた評価結果を定量的に分析し、ストック型住宅に関する研究を進めて行きたいと考える。

謝辞

本研究に助成を頂いた北九州市、ストック型住宅コンテストを実施いただいた社団法人北九州青年会議所、ならびに評価システムの構築にあたり助言を頂いた平澤冷元政策研究大学院大学教授に感謝いたします。

注記

注1) 構成メンバーは以下の通り。五十嵐健(前掲)、岩下陽市(前掲)、阿比留依子(株式会社宣研)、大石泰敏(北九州市)、是永逸夫(技術士)、坂本圭(不動産鑑定士)、福山岳彦(株式会社福山組)、水口政義(新日本製鐵株式会社)、清永定光(株式会社松尾橋梁)

参考文献

- 1) 岡本久人: 環境・経済・生活の諸問題を総合的に解決するモデルの考え方, 研究・技術計画学会第17回講演要旨集, 626-629, 2002年10月
- 2) 川井秀一ほか: 木質資源を指標にした資源自律型地域圏, 研究・技術計画学会第17回講演要旨集, 634-637, 2002年10月
- 3) 五十嵐健, 嘉納成男: 資源循環型戸建住宅のライフサイクルコストの評価, 日本建築学会計画系論文集, 253-260, 2002年10月

表2 ストック型住宅コンテスト入賞作品の評価結果

名称	MU邸	MI邸	DA邸	IK邸	OO邸
場所	八幡西区	若松区	小倉北区	小倉北区	小倉北区
構造	木造一部2階建て	鉄骨造2階建て	木造一部2階建て	コンクリート造2階建て	木造平屋建て
受賞理由	築122年になる住宅で、伝統的な民家構造の雰囲気を残しながら快適な生活が出来るように改築した。これからも100年以上使用できるように基礎部分を改修している。	多世代の使用に耐える長寿命の住宅を造るため重量鉄骨を使用し、将来の間取り変更にも対応可能なよう大架構を採用している。	閑静な住宅地に建つ和風住宅で、ほとんど釘を使用していない数奇屋造りの座敷は20年経過しても老朽化せず、落ち着いた風格を見せている。	見晴らしの良い高台に建つ近代建築で、単純でフレキシブルな空間と堅牢な構造体で構成されており、時代の変化により大胆な改造にも対応できる。	昭和48年に建てられた住宅の外装をレンガ壁でリフォームした建物。古い木造にレンガの重量を負担させない2重壁構造を採用したことにより、遮音性や断熱性も高まった。
評価(レーダーチャート)
使用写真

[2004年10月20日原稿受理 2005年2月23日採用決定]