

日本における窓構法の変遷と住宅との影響関係に関する研究

構法計画研究室 小林 佑輔

第1章 序論

1-1. 研究背景

今日の住宅は高度に製品化された部品の集合体であり、住宅を設計する上では、それら部品の性質や性能を前提にする必要がある。その中でも窓部品は、断熱性・気密性・防火性など住宅の本質的な性能を担保する部分であり、住宅設計において重要な位置にあると言える。また、省エネルギーに対する社会的な意識の高まりと相まり、窓への関心も集まっている。

現在の窓部品の主流であるアルミサッシは、1957年頃にアメリカから技術導入され、1964年に発売された「木造住宅用不二ホームサッシFK」を契機に普及していくわけだが、今日では住宅用サッシの約90%がアルミニウム素材を含んでいる^(注1)。このアルミサッシには、法規制や遵守すべき性能といった規定が製品自体に直接かかるため、特に敷地面積が狭く防火規定の厳しい都心部の住宅においては、窓部品が住宅のデザインをも規定している状況にあると考えられる。つまり窓部品は現代の日本住宅を特徴付ける要素の一つであると考えられる。しかし、そもそもアルミサッシの構造はガラス障子部分を四方枠が支える形式であり、日本の伝統的な木造住宅の数居・鴨居に障子を嵌め込む形式の窓とは根本的に構法が異なる。どちらかという、アルミサッシは西洋の組積造における窓に近い形式とも言える。したがって、先行する木造技術に対し、アルミサッシという単体部品が、何の前触れも無く全く異なる窓構法として移植されたとは考えにくい。つまりアルミサッシが木造住宅に導入された背景には、伝統的な木造軸組構法が近代化し木造在来構法が成立する過程において、何かしらのアルミサッシを受容する素地が形成されたとの仮設が成立しうる。このように窓という部位単体の変化は、連関する住宅という全体の変化の影響を多分に受け、現代まで相互に影響を及ぼし合いながら変化している蓋然性がある。つまり、窓の変遷を記述するにあたっては、どちらか一方に視点を絞るのでは、その問題構造を把握するには至らない。そこで本研究では、窓構法の変遷史を住宅全体の変遷の中で包括的に記述することを目指す。

1-2. 既往研究と本研究の位置づけ

窓の変遷史については、真鍋による一連の研究^(注2)が、アルミサッシの変遷をメーカーへのヒアリングや、カタログ調査を通して詳細に記述しているが、木製建具からの変遷過程については研究が充分ではない。また、内田賞顕彰実績集としてまとめられた「木造住宅用引き違いアルミサッシの開発と普及」^(注3)では、アメリカからのアルミサッシ導入がスムーズになされた前提として、大工組織やガラス販売店のネットワークがあったことに言及しており、その視点は本研究に近い。しかしながら、木製建具のアルミサッシへの置換という部品自体の分析は充分で無く、さらなる考察の余地があると考ええる。またこれらの研究はいずれもアルミサッシ導入期の研究であり、製品としてのアルミサッシ自体に焦点を絞った技術史としての価値は充分にあるものの、アルミサッシ導入という転換点の前後についての視点がやや不足してる。

そこで本研究では、伝統的な木造住宅構法の近代化の過程における木製枠を中心とする構法の変化に着目し、アルミサッシへと置換される過程をみることで、アルミサッシを伝統木造構法の近代化の文脈へ接続する。また、現代における住宅デザインの状況を窓から把握することで、窓部品と住宅デザインの現代の枠組みにおける関係を考察する。

1-3. 研究目的

本研究の目的は、次の二点である。

- (1) 現代の窓部品が置かれている状況を把握し、住宅設計に対して窓部品がどのような規定力を持っているかを明らかにする。
- (2) 在来構法の近代化の過程におけるアルミサッシの位置付けを明確にする。

第2章 現代住宅の窓が受ける規定

2-1. 住宅用サッシが受ける制度規定

アルミサッシ製品の仕様決定の前提として、防火規定・性能保証制度・省エネルギー法などの制度が大きく影響していることが大手サッシメーカー2社に対してのヒアリングを通して明らかになった。防火規定に関しては厳格化する一方であり(表1)、現在の防火設備においては連段窓は原則として認められていない。

表1 開口部に関連する防火規制の変遷			
1950	建築基準法制定		建築基準法以前
1959	建築基準法第2次改正	耐火建築物、簡易耐火建築物を規定 防火、準防火地域以外の指定地域 における外壁の構造を規定 延焼の恐れのある外壁開口部の構造を規定	'19 市街地建築物法 公布 都市計画法 公布 '46 特別都市計画法 公布 '47 消防法 公布 '49 建設業法 公布
1970	建築基準法第5次改正	防火・避難規定の強化	その他 関連法規 '76 建築基準法第6次改正 (日影規制の導入) '94 建築基準法第8次改正 (住宅地下室の容積緩和) 省エネ基準法 '99 住宅品質確保促進法公布
1998	建築基準法第9次改正	仕様規定から性能規定を導入し規制の合理化 指定性能評価機関による新しい防火試験法が開始 建築確認・検査の民間開放 甲種防火戸→特定防火設備 乙種防火戸→防火設備	
2011		防火戸の販売一時取りやめ 防火設備の大臣認定厳格化	

2-2. サッシ業界の動向

かつてのサッシに求められる性能は、水密性・耐久性・防火性が主であったが、今日では、さらに気密性・断熱性が加わっている。それに伴いシングルガラスは複層化し、ペアガラスが主力になっている。サッシの材料に関しては、1995年まではアルミサッシが全体の90%を占めていたが減少傾向にあり、アルミと樹脂の複合サッシ・樹脂サッシが増加傾向にある^(注4)。また、これまで寒冷地でしか普及してこなかった樹脂サッシを、より温暖な地域でも広めようとする製品も登場しており、今後は樹脂サッシの増加がさらに見込まれる。窓の種類は、アルミサッシ販売以降引き違い窓が主力製品だったが、徐々に装飾窓が増加し、また小窓化する傾向にある^(注5)。

2-3. 住宅デザインへの影響分析

ここまで、窓が受ける規定を中心に、窓に関連する社会的な変化及び、それに伴うサッシ業界全体の動向を追うことで、開口部面積の減少と連段窓の実現のしづらさを確認出来た。そこ

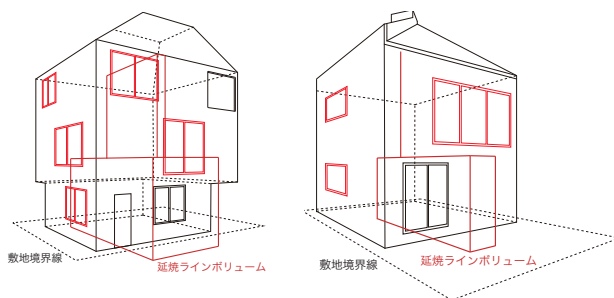


図1 延焼ラインと開口デザイン分析

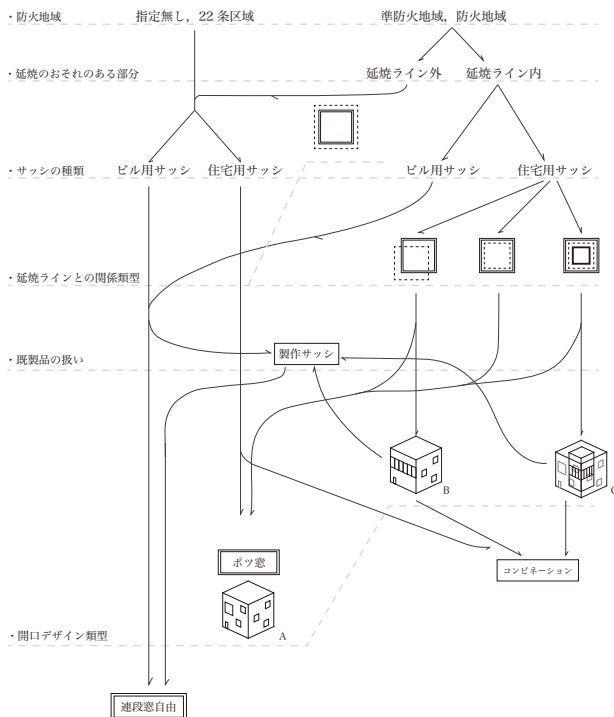


図2 アルミサッシにおける開口デザインフロー及びその類型

で、そのように規定された窓が住宅のデザインにどう影響を与えているのかを、建築家による住宅作品を対象を絞り分析した(図1)。『新建築住宅特集』(新建築社)に掲載されている住宅作品を2002年から2013年まで、サッシのアルミ使用率^(注6)と連段窓の非使用率^(注7)に着目して集計した結果、建築家による住宅作品においてもポツ窓部品の使用が増加傾向にあることが明らかになった。この要因としては、上述の窓が受ける規定が増加・厳格化したことに加え敷地面積の減少により、延焼の恐れのある部分にかかる開口部が増加していることも挙げられる。また、防火設備に連段窓が認められなくなった2011年以降に関しては、延焼ラインと外壁の位置関係からアルミサッシを用いた開口デザインパターンは3種類に類型化することが出来る(図2)。

2-4. 小結

防火規定を初めとする窓部品自体に対する規定が厳しくなることで、住宅設計における開口デザインの幅が狭まっていることが明らかになった。また、建築家による住宅作品の分析を通して、これまで比較的最近の建築家によるスタイルとして語られることもあった「ポツ窓」をサッシにまつわる社会的動向の中に位置付けることができた。

第3章. アルミサッシ受容

3-1. アルミサッシの本格的導入以前

アルミサッシが技術輸入される前に、1900年頃にイギリスからスチールサッシが輸入されたが、戦時体制化の金属統制の影響で一時的に衰退し、戦後アルミサッシが一般化するにつれ生産量は逆転した^(注8)。近三ビル(村野藤吾/1932年)や、日本相互銀行(前川国男/1952年)など、建築家が先駆的にアルミサッシを耐火建築物等に使用するなどの試行が見られたがアルミサッシが住宅に普及するまでには時間を要した。

3-2. レディメイドサッシ

1961年、工場で枠を組み立てガラスを嵌めるレディメイドサッシである、不二製作所「ノックダウン方式FK」が発売された。1965年に同製品を改良し発売された「木造住宅用不二ホームサッシFK」は、工場ではなく販売店で組み立てる方式で、これは多種多様な日本の戸建て住宅の建設需要に対応した流通方法であるため全国に広がった。生産量を高めるためには、注文生産ではなく既製品を採用せざるを得なかったが、木製建具のように現場での微妙な誤差吸収が出来ないため、柱などの軸組材には直接取り付けず、額縁や付け柱などにサッシ枠を納める工夫を凝らした外付けサッシが採用された。このように、本来アルミサッシを前提にしない構法の住宅における取付け上の不具合をどう解消するかが、木造住宅用アルミサッシの黎明期においては大きな課題であったと考えられる。

3-3. 日本の文脈に合わせた工夫

アルミサッシが爆発的に普及した背景には、性能向上や大工手間を吸収することが出来るという製品自体の優位性もあったが、日本の木造住宅の生産システムを上手く利用した点も大きい。「木造住宅用不二ホームサッシFK」は、全国に分布しているガラス販売店をサッシ販売の窓口にした。材木を扱う建材店よりガラス販売店で扱うほうが利点が多く、大幅に生産量を増やしていった。また、1962年発売のナニワ工機によるバラ付け工法は、上枠・下枠・戸当たり枠を別々に製造し、現場で躯体にそれぞれ釘打ちするもので、製品の規格化が容易な関東間ばかりでなく、柱間寸法が不均一な京間にも対応したものであった。また、これは改修工事においてもそのまま開口部に誤差無く取付け可能な工法であり、アルミサッシの普及に対し大きく貢献したとされている^(注9)。

3-4. 小結

アルミサッシ導入の初期においては、窓部品自体を木造住宅に追従させるという改修の文脈と、窓部品に製品としての改良を加えた新築の文脈それぞれにおいて、全く別々の構法が発明されたことが分かった。すなわち、アルミサッシが導入された昭和初期は、木造住宅構法がまだまだ変化の途上であったため、木製サッシを一概に一つの形式として扱うのは難しかったのであり、この点についてはさらに詳しく分析する。

第4章. 伝統軸組構法の近代化

4-1. 伝統軸組構法と在来構法

現在一般的に木造住宅に用いられている在来木造構法は、伝統軸組構法が徐々に変化し全国規模で一般化したものであるが、その主な変化は表2に示す4点に整理することが出来る。また、この過程における構法の変化を開口部に着目しまとめると、図3に示すとおり、開口部の構法は、貫構法における差し鴨

居のような構造躯体に直接溝を彫り込むものから(A)、柱に対し鴨居・敷居を後から取付ける納まりに変化し(B)、さらに現在では横架材がまぐさと窓台に変化している(C)。つまり、差し鴨居という軸部構造と建具溝の機能を同一の部材が負担するものから、溝の機能が独立し窓専用の部材が発生したのである。これらの変化の要因として、窓まわりの施工の簡略化が指摘出来る。また、まぐさ・窓台の構法はアメリカの2×4構法から影響を受けたものである^{注10)}。

表2 在来構法への変化まとめ

1. 主体構造の変化	貫を用いた柔構造を基本とした軸組から、筋かいや構造用合板を用いた剛構造へ
2. 壁面材の変化	湿式を基本とした真壁から、乾式を基本とした大壁へ
3. 土台の変化	主体構造を固定しない基礎から、布基礎と土台を用いて固定する基礎へ
4. 接合部の変化	伝統的継手仕口から、金物へ

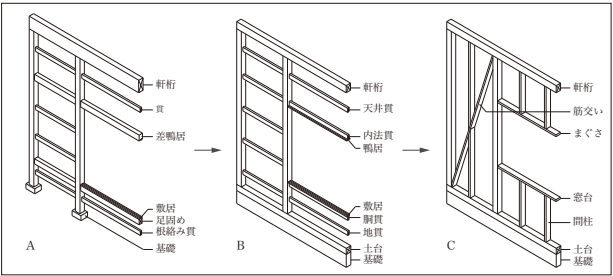


図3 木造軸組構法の変遷概略

4-2. 伝統構法近代化の背景

伝統軸組構法が近代化した過程において、構造形式の改変を直接的に迫ったのは、震災による被害であった。濃尾地震(1891年)や庄内地震(1894年)の復興家屋における耐震構造指針として、トラス・筋かい・方杖といった斜め材の使用や補強金物の使用が主張された。その後、市街地建築物法(1919年)の施行や関東大震災(1923年)の被害状況を通じて斜め材の有効性が一般に認識されたことを受けて、建築基準法(1950年)では、全ての木造建築物に対して筋かいの使用が義務化された。こうした筋かいの普及が下見板張りの外壁構法の普及を促進した。住宅改良の動きと同時に住宅様式も中流住宅を中心に洋風化し、その一方で、生活様式を即座に変えることは難しく和洋折衷住宅が浸透していたが、これも外壁構法の変化の一因である。在来構法の成立にはこれらに加え、住宅の大量供給政策が大きな役割を果たした。関東大震災の復興事業として設立された同潤会を引き継ぐ形で設立された住宅営団において、枠組み壁構法が盛んに実験されるなど、住宅供給の側面においては施工効率の向上が課題であったため外壁構法の乾式化が促された。また、1950年に発足した住宅金融公庫には、部材の寸法や樹種、金物の仕様などを細かく示した工事共通仕様書が存在し、在来木造住宅の成立を大きく誘導した^{注11)}。そこで、住宅金融公庫が一般向けに、標準住宅設計図の平面図をまとめて掲載した『木造住宅平面図集』に着目し、開口部を中心に構法の変化を追うこととする。

4-3. 「標準住宅設計図」における在来構法の成立過程

『木造住宅平面図集』の基本構成は、住宅規模別の平面図、立面図及び共通矩計詳細図からなる。外壁構法は、押縁下見張り・鎧下見張り・堅羽目張りの3つを基本とし、一部にラス下地モルタル塗りがある大壁の納まりとなっている(表3)。1951年度版^{注12)}では、軸組は貫構法で筋違いが配され、開口部は軸部に敷居と鴨居を取付ける形式である。外壁の見切りは、雨戸及び面

格子の枠が兼ねている。1966年度版になると、ほとんどは貫構法を基本としているが、2階建てが加わったことにより胴差しが登場し、共通矩計詳細図では間柱をまぐさと窓台で受ける2×4構法由来であると推察される構法が見られる。975年度版では、共通矩計図だけでも9種類あり、さらにそれらに適合しない型は個別に矩計図が特記されている。つまり、大量供給のため構法を絞っていた初期から徐々に多様化していることが窺える。また、貫がある和室と貫の無い洋室が一つの矩計参考図に併記されるようになることから、依然として貫構法が存在しながらも、大壁の普及とともに在来構法形成の下地が整ってきたことが分かる。工事共通仕様書には1975年度版に初めてアルミサッシの納まりが登場するが、平面図集においては確認されなかった。住宅金融公庫においては、大壁の納まりにおいては筋かいが見付け平使いで貫構法に被さるかたちが見られ、その後貫が消滅し、間柱寸法が柱三ツ割へと変化する過程を経て、現在一般的に見られる在来構法へと変化する過程が明らかになった(表3)。

4-4. 小結

住宅金融公庫による「標準住宅設計図」は新しい住宅構法を提示するものでは無かったが、一方で一般的な木造住宅の質的改良に寄与する言わば底上げ的側面を担っていた。その中で、現在見られる在来構法と近い形への変化が見られたが、その変化の過程には、外周壁構法の大壁化が大きく影響していたことが明かになった。

第5章. 窓の部品化

5-1. 木製枠の発生

伝統軸組構法による木造住宅では木製枠は存在しないという理解が通説であり、枠と障子では大工と建具職人で分担する職種が異なるとの指摘がある^{注13)}。また西洋の窓形式をそのまま輸入した天窓等には木製枠の存在がその当初から認められるが、あくまで特殊な構法に過ぎない^{注14)}。しかしながら、在来木造構法への移行期にはアルミサッシのような枠と障子が一体に生産される枠とは言いがたいものの、それまでの柱間に建て込まれた建具とは異なり、枠が障子と一体となり柱芯より外に出る木製枠が小出邸(堀口捨己/1925)など建築家による木造住宅作品に認められる(図5)。これらの現象を整理すると図7のような変化の過程が提示できる。ここでは窓を構成する部材が部品化する過程と伝統構法が近代化する過程が相互に影響することで、3つの転換が見られる。まず第4章1節で明らかになった、軸部構造から独立した窓部材の発生、次に第4章3節で言及した柱に対し同面に渡されるまぐさの発生による、窓部材の力学的役割からの解放、さらに外壁との見切りに着目すると、図4に示すよう

表3 金融公庫に見られる外壁構法

真壁	押し縁下見張り または 鎧下見張り	堅羽目張り	鎧下見張り

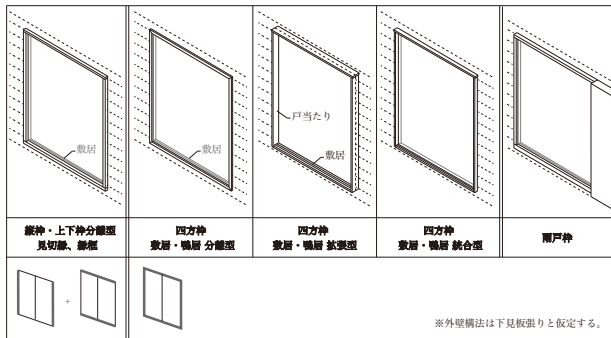


図4 窓部材の変化過程



図5 小出邸/堀口捨己/1925(出典1)



図6 ケラー邸/A・レーモンド/1935(出典2)

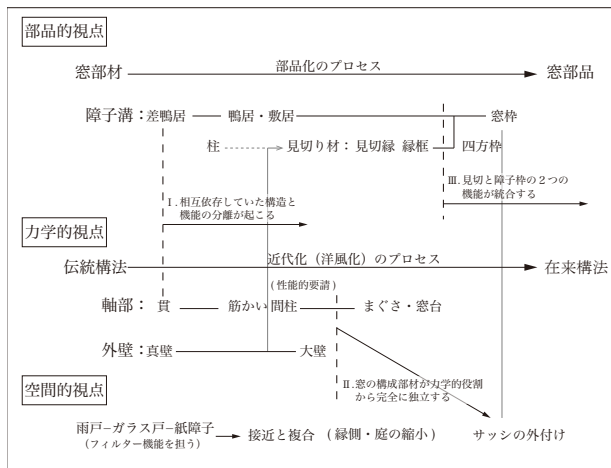


図7 窓枠発生過程

に、元々別々の部材であった縦の見切縁と上下枠が四方枠として一体化することである。四方枠には、見切り材と鴨居敷居が分離しているものと鴨居敷居が拡張し見切り材を兼ねているものが認められるが、見切り材と障子枠の2つの機能の統合が起きることで、窓の部品化^{注15)}が可能になったと考えられるのである。また、住宅金融公庫の共通矩計図と比較すると、鴨居敷居の見切り材としての機能拡張は、異なる時期に独立して認められることも明らかになった。この木製枠の一体化、すなわち窓が一つの部品としてのまとまりを形成したことによって、アルミサッシ受容の素地が形成され、木製建具からアルミサッシへの自然な置換が起きたと考えられる。

5-2. 芯外し手法

障子ラインが柱芯より外にでるという現象に注目すると、「芯外し」と呼ばれる手法を採用する建築家が1920年から1940年頃に散見される。その中でも最も多くの作品に採用しているのは、アントニン・レーモンド（以下A・レーモンド）である。芯外しは、いわゆるレーモンドスタイルの一つであるが、その利点として引き違い戸の枚数を増やすことができる点や、引違い戸を自由に引き込むことができるため、庭に向けて全面開放が可能になる点が挙げられている^{注16)}。ケラー邸(A・レーモン

ド/1935年)やカーニングハム邸(A・レーモンド/1953年)と同じく、「雨戸-ガラス戸-明かり障子-柱」^{注17)}というまとまりのうち、全ての建具を柱芯の外に出す構成が岡本邸(中島勝壽/1938年)やN邸(山脇巖/1939年)においても確認された。さらに、A・レーモンドの作品とN邸はいずれも土台が二重に重ねられている。これは、障子が板戸からガラス戸に変化したことで重量が増加したことの影響だと考えられる。

5-3. 小結

一見異なる作品も外来の技術をどのように導入し、在来技術と折り合いをつけたかという観点からは、多くの共通点が認められた。また第3章において、爆発的普及を促した要因として、既往の研究ではバラ付け工法の重要性が指摘されていることを述べたが、これらはアルミサッシという部品を部材に分解する動きであったと理解することが適当である。つまり、バラ付け工法はあくまで木造構法の移行過程の特殊解としての工法であり、新築におけるアルミサッシ受容の本流を形成した普及要因は、寧ろ上述した木製枠の部品化であったと言えきだろう。

第6章. 結論

本研究で得られた知見は以下のとおりである。

- (1) 近年の住宅デザインの変化には、防火規定の厳格化が大きく影響を与えていた。住宅設計においては、窓から住宅設計の一部を説明することが出来るほど窓部品は重要な位置にある。
- (2) 在来構法が成立する過程において、住宅様式・生活様式の洋風化による外壁の大壁化・技術改良による軸部構造の耐震性向上・住宅生産の合理化による乾式化の動きが混在しながら変化していたが、住宅金融公庫においては、外壁の大壁化の後にその下地構法に変化が生じていた。
- (3) 戦後木造住宅の窓部材では、住宅全体の洋風化の中で窓部材が軸部構造から分離し、四方枠のようなまとまりへ変化する部品化が起り、アルミサッシに近い形式へと近づくことで、アルミサッシ受容の下地を形成する変化が起きていた。

本研究は、和田隆介氏、浜田晶則氏との共同研究の一部をまとめたものである。

注

- 1) 一般社団法人日本サッシ協会、住宅用建材使用状況調査より
- 2) 真鍋恒博：図説近代から現代の金属製建築部品の変遷、第1巻（開口部関連部品）、建築技術、1996.2
- 3) 内田賞委員会事務局：内田賞顕彰事績集「日本の建築を変えた八つの構法」、内田賞委員会事務局、2002.9
- 4) 一般社団法人日本サッシ協会、住宅用建材使用状況調査より
- 5) 同上及びヒアリングより
- 6) 掲載されている住宅総数に対するアルミサッシを使用している住宅の割合。
- 7) 掲載されている住宅総数に対する連段窓製品の使用が一つもない住宅の割合。
- 8) 建材統計年報、建材統計月報より
- 9) 井口洋佑：建築構法のしくみ-建築空間構成・木質系建物-、共立出版、2012.12
- 10) 前掲書：「日本の建築を変えた八つの構法」、p.115
- 11) 松村秀一：「住宅」という考え方-20世紀的住宅の系譜-、東京大学出版会、1999
- 12) 本稿では以下の平面図集を扱い、それぞれの表記を年度版で省略する。
住宅金融普及協会：木造住宅平面図集、新建築社、1951
住宅金融普及協会：木造住宅平面図集、住宅金融公庫選定267種、新建築社、1966
住宅金融普及協会：住宅平面図集一改訂版、新建築社、1975
- 13) 前掲書：図説近代から現代の金属製建築部品の変遷、p.16
- 14) 「花頭窓」を例に枠も存在を言及。日向進：「物語・ものの建築史」窓のはなし、山田幸一監修、鹿島出版会、1988、p.25
- 15) 部品とは一般には、物理的且つ生産的に一つのまとまりとして作られる工業製品を指すが、本稿では性能的にモノとしてひとまとまりとして作られる部材を、部品の性質を帯びると定義する。
- 16) 「芯外し」は三沢浩による造語である。
三沢浩：A・レーモンドの住宅物語、建築資料研究社、1999.9
- 17) フィルター機能を担う建具要素を、外部側を左として表記する。

出典

- 1) 東京たてもの園にて筆者撮影
- 2) アントニン・レーモンド：アントニン・レーモンド建築詳細図譜 ― 復刻版、鹿島出版会、2014、p.14