奈良町における街並み景観保全のための町屋の意匠構成要素に基づく 造形ライブラリーに関する研究

PARAMETRIC DESIGN LIBRARY OF TRADITIONAL JAPANESE TOWN HOUSES FOR PRESERVATION OF THE STREET LANDSCAPE AT NARA-MACHI

渡辺 俊*, 葛城 桂子**

Shun WATANABE and Keiko KATSURAGI

Today, preservation of the traditional street landscape is one of the biggest concern to the urban planning and design. In this paper, the analysis of design elements is described which constitute the elevations of traditional Japanese town houses at NARA-MACHI. Then, the development of knowledge-based parametric design library is explained to assist urban design simulation for reproduction of the street landscape. The 12 components, e.g. a tiled roof and a lattice window, are prepared which can metamorphose their shapes according to the traditional architectural design rules. Using the library, the complex elevation of an existing traditional town house can consist of some objects, and also can be transformed for alternatives with the minimum change of parameters.

Keywords: elevation, lattice window, CAD, parametric design, shape grammar

ファサード、格子窓、CAD、パラメトリックデザイン、形態文法

1. はじめに

近年、伝統的街並みの評価が高まっており、自治体等による景観施策の中で、伝統的建造物群保存地区に定めて建物の外観を保全したり、伝統的街並みを重視した景観条例に基づく環境整備を進めるようになりつつある。このような政策を支える背景の一つには、新規開発が中心であった都市計画から、住民参加によるまちづくりへという時代の要請が挙げられ、景観保全を目的とした調査・ワークショップ・修景の現場において、景観シミュレーション等を用いた街並みイメージの共有化のために、簡便に伝統的街並み景観を再現できる手法が求められている。

一方、町屋・伝統的街並みについては、建築・都市計画分野の中で、これまでも様々な立場から学術調査・研究が行われてきた。

町屋・伝統的街並みについて、早くからその価値に着目したものに、例えば上田らの研究がある¹⁾²⁾。そこでは、歴史的な視点からその成立過程を分析し、日本各地の町屋について実測を行ない、また社会的コミュニティにまで言及するなど、広く町家論を展開した。

また川崎らは、京都の伝統的街並みについて構成要素を写真や図を用いて分類整理し、計画論的視点から空間構成の巧みさを解明している³⁾。門内は、全国の伝統的街並みをくまなく調査するとともに、記号論の立場からこれをより精緻に記述することに成功している⁴⁾。これらの研究は、伝統的街並みの豊かさが造形的言語による記号的

空間にあることを明らかにしたものとして高く評価されるものである。しかし、その内容はデザインの分析が中心あるいは定性的な記述・意味の抽出に焦点が当てられており、具体的町屋の仔細な意匠が生成可能なデザイン手法の提示はなされていない。

一方、生成可能なデザイン手法の研究としては、情報システム分野において、Mitchellらが、オーダーを生成的知識としてギリシャ・ローマ建築の柱様式を再現するパラメトリックデザインの手法を提示している⁵⁾。渡辺は、建築一般についてその構成要素を知識工学の立場から分類整理し、情報技術で言うところのオブジェクトとしてデザインプロセスに従った意匠構成ルールを内包することで、より簡便な設計支援システムが記述できることを明らかにした⁶⁾⁷⁾。その後同様の視点から、CADシステムの開発現場においてもオブジェクトによる機能拡張が進められるようになったが、いずれも現代建築の設計実務が念頭に置かれており、日本の町屋・伝統的街並みについて真摯に適応を試みた研究は行われていない。

2. 研究目的

そこで本研究では、伝統的街並み景観にとって最も影響のある町屋のファサードを対象とし、奈良町を事例として、街並み景観の簡便な記述・操作を可能とする、町屋の意匠構成要素に基づいた造形ライブラリーを開発することを目的とする。

* 筑波大学社会工学系 助教授・博士(工学)

** 筑波大学社会工学研究科 大学院生

Assoc. Prof., Institute of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba, Ph. D.
Graduate Student, Doctoral Program of Policy and Planning Sciences, University of Tsukuba

図1、2において、黒枠はカテゴリーを、[]内の値はバリエーションの標識を、白枠はカテゴリー間の位相的關係を明示するために付加したスロットである。同様にして主要な調査対象全てのダイアグラムを描いた結果、奈良町の町屋のファサードはいずれも類似した構造で記述可能であり、「町屋」を起点としてトップダウンに意匠構成要素を選択的に指示することにより再現できることが確認された。特に、ダイアグラムにおける主な相違はその構造ではなくカテゴリーにおける標識の違いであり、造形ライブラリー構築のために以下のような構成単位分割の指針が読み取れた。

- (1) 奈良町における町屋の主屋のファサードを構成する四つの領域（屋根部分、厨子二階部分、底部分、一階部分）は、互いに独立したクラスターに分割される。ただし、厨子二階部分、底部分が無い町屋もある。
- (2) 一階部分と厨子二階部分の柱間は必ずしも一致しないが、間口幅は建物全体で等しい（パラメータを共有する）。
- (3) 煙出しがある場合、その意匠構成要素パターンは母屋のそれを踏襲する（パラメータを共有する）。
- (4) 格子窓と虫籠窓は、複数の柱間を跨いで設えられる場合がある。
- (5) 壁面の意匠は上下二段構成となったり、与力窓や戸袋等が付帯する場合があるが、柱間内で完結する。

なお、ダイアグラム自体は構成要素間の定性的な関係の記述であり、それだけで具体的な町屋の仔細な意匠を再現することは不可能である。造形ライブラリーとするためには、定量的な視点から、それぞれの意匠構成要素について、その寸法的納まりの制約ルールが必要となる。そこで、それぞれの要素のより細部の寸法について、筆者らによる現地での実測調査、伝統的建造物群保存対策調査時の実測図面および関連図書¹⁵⁾より整理し、その形態を再現するためのパラメータの検討を行った。

5. 造形ライブラリーの構築

造形ライブラリーの構築にあたり、ライブラリーが広く利用可能となることを念頭に、VectorWorksの拡張言語であるVectorScript (Pascal)を開発環境として採用し、個々の意匠構成要素をプラグインオブジェクトとして実現した¹⁶⁾。VectorScriptにおけるプラグインオブジェクトとは、それ自体が図形を生成する手続き（プログラム）として実体化されるシンボルであり、入力されるパラメータにより変体するために、町屋の意匠構成ルールをオブジェクトに内包させることが可能である。

町屋のファサードが簡便に再現可能な造形ライブラリーを考える場合、プラグインオブジェクトの種類は、現存する奈良町の町屋ファサードのバリエーションを再現できるだけでなく、簡便な景観シミュレーションの視点から、同一カテゴリーにおける標識の変更までもがオブジェクトの再入力に極力ならないような数に押さえた設計が必要である。

一方、ファサード全体を単一のオブジェクトとして全ての意匠構成ルールを一つの冗長な手続きとして記述することも技術的には可能であろう。しかし、全ての場合の数を実現するために準備しなければならないパラメータの数があまりに多くなり一方で、その多く

は組み合わせ的に無駄なものとなる。加えて、パラメータの変更の度にファサード全ての図形生成が再実行されるために、システムのパフォーマンスの観点から現実的ではない。

また、VectorScriptでは変数の参照は全て当該オブジェクト内からに限定されており、大域変数を用いることが出来ないため、言語的制約の観点から、パラメータを共有するサブカテゴリー同志は図形として合成可能であるならば、より上位のカテゴリーによる一体のオブジェクトとして記述するべきである。

オペレーションの観点からは、それぞれのオブジェクトの入力に際して、余分な補助線等を用いずに、先行して入力されているオブジェクトが提供する端点群のみの中から簡便に入力のための制御点を拾える必要がある。

以上の考察と前章における指針を基に、先に示された26 (23 + 3) のカテゴリーから、調査において出現頻度が少なかったり判別されなかった要素、ファサードからは見えにくい要素、プラグインオブジェクトとしてパラメータを用いた生成手続きとして記述するより一般的なシンボル図形とした方が適当な点的要素等を除き、残りの21のカテゴリーについて、その階層構造を考慮して集約・分解し、以下の12種類の構成単位に分割しプラグインオブジェクトとして記述した¹⁶⁾。

5-1. 構造オブジェクト (C)

最初に入力するオブジェクトであり、小屋高(P1)、階高(P2,6)、柱幅(P4,8)、柱間(P5,9)、軒・庇・蟻羽の出(P10,11,12,14,15,16)等を定量的パラメータとして、柱、桁、小屋束、棟木、垂木等を一体の図形として生成する。入力する制御点は、図面上での位置を決めるためのGLの中心一点のみである。棟高については、主屋の平面構成によっては落ち棟となっている場合もあるので、柱間単位で小屋高をパラメータとして与えられるようにした。また、一階の柱の位置と二階の柱の位置が必ずしも一致しないため、通り心ではなく、それぞれの階の柱間を独立したパラメータとし、全体の間口は相互に補完させている（図3）。なお、詳細な小屋組の生成は、調査の資料だけではその構造が特定できないばかりでなく、他のオブジェクト入力の参照点として利用されないこと、屋根を葺いてしまえば隠れてしまうことから、省略することとした。

図3 軸組のパラメータ

5-2. 瓦屋根オブジェクト (R)

瓦屋根オブジェクトは、軸組オブジェクトにより示される蟬羽の隅三点を指示することで入力することとし、棧瓦／本瓦の別に従って屋根面に瓦を割り付けた図形を生成するオブジェクトとして記述した。また、棟、鬼瓦・巴瓦・鳥喰、風切り、煙出し、雨樋の有無について、それらの意匠を特定するためのいくつかの定量的補助パラメータ(P4~12)と共に実際に奈良町において観察される瓦屋根のヴァリエーションを生成できるようにした(図4)。なお、瓦以外の屋根仕上げはほとんど存在しないため、本ライブラリーでは省略することとした。

図4 瓦屋根のパラメータ

5-3. 格子窓オブジェクト (O₁)

町屋のファサードを構成する要素として最も重要なのが格子であり、特に奈良町で見られる法蓮格子は横棧の配置に特徴がある^{注6)}。この他にも、奈良町において観察される酒屋格子・糸屋格子・仕舞屋格子・連子格子などの格子のパターンは一見様々な意匠を示すが、基本的に格子自体は13の定量的パラメータ(格子の幅・高さ(P1,2)、横框・縦框の幅(P3,4)、横棧の幅・上段の本数・下段の本数・下段の空き(P5,6,7,8)、格子縦親の幅・空き(P9,10)、切子縦子の幅・本数・切詰長さ(P11,12,13))により、また平格子／出格子／釣格子の違いや上部が中敷居で仕切られ連子格子／吹寄せ格子等が納まっている場合等を描き分けるためのパラメータを含めると27の定量的パラメータにより、全ての意匠が比較的簡単な同一のアルゴリズムにより生成できることが分かった(図5)^{注7)}。

図5 格子窓のパラメータ

5-4. 虫籠窓オブジェクト (O₃₁)

町屋に特徴的な意匠構成要素であり、特に奈良町では本二階化することなく近代まで厨子二階が比較的守られてきたため、造形ライブラリーとしては重要な要素である。格子同様、四隅の形状や窓枠の仕立ての違いから一見様々な意匠を示すが、ほぼ全ての形態が、ポリゴン扱うことが可能なCADシステムの特徴を生かすと、二つの隅丸長方形の論理和を用いることで、7つの定量的パラメータ(窓の幅・高さ(P1,2)、窓枠の幅(P3)、縦側隅丸長方形・横側隅丸長方形の曲半径(P4,5)、縦子の幅(P6)・空き(P7))により簡便にアルゴリズム化可能であることが分かった(図6)。

図6 虫籠窓のパラメータ

5-5. 戸オブジェクト (O₂)

軸組オブジェクトにおける柱と桁により囲われる領域の隅三点を指示することで入力することとし、戸、小壁、小脇壁を一体として扱うこととした。一般には、戸や窓などの建具は独立したオブジェクトとして壁オブジェクトに後付けする建築モデルが試みられており、これは大壁に建具が複数配置される等を念頭に置いた場合には有効である。しかし、町屋においては小壁、小脇壁は真壁であり、方立て、鴨居を介して戸と共に柱間に納まっているため、一体とした方が簡便であろう。手続き的には、19のパラメータ(まぐさの幅(P3)、方立の幅(P4)、戸の横位置・幅・高さ(P5,6,7)、上框・下框・縦框の幅(P9,10,11)等)により、一枚戸の場合には、大戸として隅に潜り戸が設けられるなどの意匠ルールを記述した(図7)。

図7 戸のパラメータ

5-6. 壁オブジェクト (W)

戸オブジェクトと同様に、柱と桁により囲われる領域の隅三点を指示することで入力することとし、8つの定量的パラメータ（柱間の幅・高さ(P1,2)、腰高(P4)、笠木の高さ(P3)、土台の高さ(P5)、板幅(P6)、押縁幅・間隔(P7,8)）により羽目板／下見板／海鼠等による仕上げの違いに従った壁面の意匠を生成するオブジェクトとして記述した（図8）。壁面に付帯する戸袋や、腰壁より上の土壁部分に通常備えられる出格子窓や与力窓などの意匠構成要素については、独立したオブジェクトとして記述する方が意匠分類的には適切である。しかし、奈良町には一つの柱間にこれらの要素が複数設けられる事例はなく、戸における小脇壁同様に、壁オブジェクトと一体として扱った方が、操作が簡便である。そこで、付帯物の有無に関する定性的パラメータを準備し、図8に示すように、壁オブジェクトの中からでもその意匠を一体として生成できるようにした^{※8)}。

5-7. 出格子窓／与力窓オブジェクト (O_{32})

出格子窓や与力窓などの開口部は、15の定量的パラメータ（横・縦位置(P9,10)、窓幅・高さ(P11,12)、上框・下框・方立の幅(P13,14,15)、上框・方立の角柄の長さ、横棧の幅・本数(P16,17)、堅子の幅・空き(P18,19)、庇の幅・高さ(P20,21)等）を用いて、土壁内での位置の補正をするともに出格子窓／与力窓の意匠を生成する手続きを記述した（図8）^{※9)}。現地調査から、出格子窓については、一般的な見張り格子や吹寄せ格子を設えたものだけでなく、菱格子を用いてさらに縦框と方立柱の間に彫刻を納めたものなど独特の工夫がなされている場合があり、それら全ての意匠を手続き的に生成することは不可能なため、代表的事例の生成手続きを記述するに留めた。

図8 壁・出格子窓のパラメータ

5-8. 袖壁オブジェクト (N_1)

奈良町の町屋に比較的多く見られる意匠要素であり、隅柱の柱形に沿って三点を指示することで入力することとしたが、それ自身だけではエレベーション的にはほとんど判別できない。ただし、卯建が上がる場合には補助パラメータに従って卯建の特徴である小屋根の意匠を生成するオブジェクトとして記述した。

5-9. 揚見世オブジェクト (N_5)

町屋の意匠構成要素の抽出作業の過程で、奈良町において、昭和以降にはあまり見られなくなっているものの、過去においてはかなりの町屋で備えられていたことが確認されたので、伝統的町屋の意匠要素として開閉二つの状態を生成可能なオブジェクトとして用意した。

5-10. 駒寄せオブジェクト (N_4)

設置する位置のGL上両端二点を指示することで入力することとし、それぞれ定量的パラメータに従って上側の意匠を生成するオブジェクトとして記述した。

5-11. 門オブジェクト (H_{21})

軸組オブジェクト同様、設置するGLの中心位置の一点を指示することで入力することとし、冠木門／木戸門／薬医門の意匠を、8つの定量的パラメータ（門の高さ(P1)、内法幅・高さ(P2,3)、親柱・冠木の幅(P4,5)、小屋根の高さ(P6)、左右の蜻羽の出(P7,8)）に従って生成するオブジェクトとして記述した。また扉については、とりあえず7つの補助パラメータ(P9～15)を用いて、奈良町において観察された意匠についてのみ、その生成手続きを記述した（図9）。

図9 門のパラメータ

5-12. 板塀オブジェクト (H_{22})

門オブジェクトに平行して、設置する位置のGL上両端二点を指示することで入力することとし、定量的パラメータに従って上側の意匠を生成するオブジェクトとして記述した。

なお、それぞれのオブジェクトにて指定される個々のパラメータは、意匠のバリエーションごとに文献資料による図面および奈良町における実測値から導き出された上限値・下限値をできる限り設定し、その範囲内の値しか受け付けられないような手続きを付加し、景観シミュレーションに際して標識を変更してもより現実的な町屋ファサードが生成されるようにした。以上の機能を全て含めても、ライブラリーは総計でも約300KBと大変コンパクトなものとなった。

6. 町屋ファサードの再現

図10～11は、先にダイアグラムで示した町屋について、本研究で作成した造形ライブラリーのみを用いて再現したファサードである。ライブラリーを利用するためには数多くのパラメータ操作が必要に見えるが、オブジェクトは実測に基づくデフォルトの値で生成されるため、オペレーションは微細な修正のみで対応できる。厳密に見ると、全ての意匠構成要素が方形の領域を基本とするために、微妙な傾斜が表現されていなかったり、全ての納まりがパラメータによる手続きのみで決められるため、部分的に実測値との間で若干のズレが生じているが、例えば図10は12個のオブジェクトで、図11は15個のオブジェクトでと、いずれも少数のプラグインオブジェクトのみでは再現できることが確認された。

図10 町屋1 (東城戸町)

図11 町屋2 (芝新屋町)

本ライブラリーを用いてコンピュータ上で概ね再現可能な町屋ファサードは奈良町全体で現存する町屋の7～8割程度である。これは、現状では造形ライブラリーが基本的に切妻平入の町屋を対象として

いること、特殊な意匠の虫籠窓や出格子窓には対応できないことが主な理由である。また、構造体はそのままでもファサードの構成要素が近代的建具等に変更されてしまっている町屋については、完全な再現の対象外とせざるを得ない。

7. おわりに

本研究で作成された造形ライブラリーにより、伝統的街並み調査等で実測される現存の町屋のファサードを簡便にコンピュータ上で再現できるだけでなく、パラメータの変更による町屋のファサード変化をシミュレーションすることで、既存施設の増改築や歯抜けになった敷地への新規建設等に際した修景案の検討等の際にも利用することが可能であると考えられる。

町屋の意匠は地域により様々であり、今回は奈良町を対象に、調査・実測値に基づいて、その構成要素の意匠ルールを記述やパラメータの閾値を設定したが、より多くの街並み調査を参考に生成手続きやパラメータを精緻化することで、他の地域へ適応範囲が広がることも期待できる。また、ダイアグラムの構造からパターンを抽出し、その町屋の機能との関係を分析することで、意匠ルールに反映させることも可能であろう。

一方、造形ライブラリーが簡便に利用できるように、開発環境としてVectorScriptを使用したのが、言語仕様の制限から、一つのオブジェクト内での意匠ルールを記述できるが、オブジェクト間の制約についての記述は不完全であり、広い意味での形態文法の実現には至っていない。例えば、袖壁が延びて卯建つが上がる場合の、軸組オブジェクトや瓦屋根オブジェクトの蟬羽との取り合いの相補的な処理を記述できていない。また、現状では2次元のファサード生成までであり、例えば街並の連続立面の作成・検討には有用であるが、より一般に分かりやすい景観シミュレーションを考えた場合、やはり3次元化が望ましく、これらが今後の課題である。

謝辞

本研究は、ユニオン造形文化財団より平成13年度の研究助成を得て行われた。奈良国立文化財研究所からは、伝統的建造物保存対策調査時に町屋の実測図が描かれた野帳の写しを提供いただいた。また、筑波大学の藤川昌樹氏からは、建築史・都市史の立場から様々なアドバイスを受けた。記して謝意を表す。

参考文献

- 1) 上田篤、土屋敦夫編：町屋共同研究、鹿島出版、1975
- 2) 上田篤編：京町屋コミュニティ研究、鹿島出版、1981
- 3) 川崎清・小林正美・大森正夫：仕組まれた意匠、鹿島出版、1991
- 4) 門内輝行：街並みの景観に関する記号学的研究、東京大学学位論文、1996
- 5) W.Mitchell: Logic of Architecture, MIT Press, 1990 (長倉威彦訳：建築の形態言語、鹿島出版、1991)
- 6) 渡辺俊、渡辺仁史：建築設計のための知識表現モデルに関する研究、日本建築学会計画系論文集第443号、pp.71～78、1993.5
- 7) S.Watanabe: Knowledge Integration for Architectural Design, Knowledge-Based Computer-Aided Architectural Design, (editors G.Carrara and Y.Kalay), Elsevier, pp.123～146, 1994

- 8) 奈良町 ー都市計画道路杉ヶ町高畑線の工事に伴う町並調査ー、奈良市町並建造物群専門調査会、1982
- 9) 奈良町 (I) (元興寺周辺地区) ー昭和57年度伝統的建造物群保存対策調査報告書ー、奈良国立文化財研究所、1983
- 10) 奈良町 (II) (奈良町東地区) ー昭和58年度伝統的建造物群保存対策調査報告書ー、奈良国立文化財研究所、1984
- 11) 奈良町 (III) (奈良町西地区) ー昭和59年度伝統的建造物群調査報告書ー、奈良市教育委員会、1985
- 12) 奈良町 (IV) (奈良町北地区) ー昭和60年度伝統的建造物群調査報告書ー、奈良市教育委員会、1986
- 13) 奈良町 (V) ー昭和61年度伝統的建造物群保全構想報告書ー、奈良市教育委員会、1987
- 14) 川寄源太郎：大和名勝豪商案内記 奈良之部、1884
- 15) 和風建築社企画・編集：格子の表構えー和をきわだたせる意匠ー、学芸出版、1996
- 16) 木造建築研究フォーラム編：図説 木造建築事典、学芸出版社、1995
- 17) R.Coyne, M.Rossenman, A.Radford, M.Barachndran and J.Gero : Knowledge-Based Design System, Addison Wesley, 1990 (渡辺俊、横沢正人共訳：デザインの知識工学、オーム社、1994)

注5) 本研究で作成した12種類のプラグインオブジェクトは、文献4の分類にあてはめると、 H_{21} , H_{22} , R, C, N_1 , N_4 , N_5 , O_1 , O_2 , O_{31} , O_{32} , Wに相当する。Rに統合された理由は指針の(2)に、Cに統合された理由は指針の(3)に、 O_3 が O_{31} , O_{32} の二つに細分化された理由は指針の(4)に、Wに統合された理由は指針の(5)による。

注6) 法連格子は駒寄せが進化したものであるとの説もあるが、本研究では、その設えから通常通り格子窓のバリエーションとして扱った。

注7) 図5は格子窓の全てのパラメータを説明するために都合の良い意匠として採用したもので、糸屋格子では格子台と台輪の間に中敷居を入れないのが一般とされているが、奈良町では図6に示すような設えの格子窓が確認されている。

注8) 奈良町では観察されていないが、例えば複数の出格子窓が配置された壁／土塀の意匠などに対応するために、出格子窓／与力窓等は独立したオブジェクトとして入力することも可能とした。

注9) 本文中のパラメータの総数と図8で示される数が異なるのは、出格子窓の意匠を用いてパラメータの位置を図示しているために、主に与力窓の意匠を生成する際に用いられるパラメータである上框・方立の角柄が示されていないことによる。

(2002年5月16日原稿受理、2002年10月2日採用決定)

注

注1) 文献4によれば、記号のレパートリーは階層的に整理され、その内の建築(A)は付属物(H)と主屋(B)というサブカテゴリーに、また主屋(B)は屋根(R)と軒下・軒回り工作(N)とファサード壁面(F)に、さらにファサード壁面(F)は点的要素(D)と柱・梁等(C)と開口部(O)と壁面(W)に分類できるとしている。また、それぞれを細分化したカテゴリーは、 H_{11} [庭木]、 H_{21} [土塀、板塀、漆喰塀、石垣、小屋根]、 H_{22} [門、雁木・こみせ]、B[平屋建て、厨子二階建て、二階建て][平入り、妻入り]、 R_1 [切妻、寄棟、入母屋][棧瓦葺、本瓦葺、板葺、草葺、鉄板葺]、 R_2 [1階庇、水切庇、窓庇][棧瓦葺、本瓦葺、板葺、草葺、鉄板葺]、 R_3 [煙出し]、 R_4 [軒隅飾り、妻飾り]、 N_1 [卯建、袖壁]、 N_2 [鼻隠し板、幕板]、 N_3 [軒裏装飾]、 N_4 [駒寄せ(犬矢来)、つまどめ]、 N_5 [床几(揚見世)]、 D_1 [看板、簾]、 D_2 [持送り、腕木]、 D_3 [吊り金具、飾り金物]、 D_4 [陽刻]、 C_1 [手摺、欄干]、 C_2 [柱型]、 C_3 [出桁]、 C_4 [梁、胴差、貫、框]、 O_1 [細格子、荒格子][平格子、付格子、出格子][親子格子、菱格子、捻り格子]、 O_2 [障子戸、板戸、ガラス戸、金属戸]、 O_3 [虫籠窓、与力窓、武者窓、無双窓、丸窓、鉄格子窓、塀子窓]、 O_4 [床下換気口]、 W_1 [真壁、大壁(塗籠壁)][漆喰壁、板壁、なまこ壁、土壁]、 W_2 [戸袋]といった[]内に示される標識をとりうるとしている。

注2) 柱・梁等(C)のサブカテゴリー(C_1 、 C_2 、 C_3 、 C_4)については、ダイアグラムが煩雑になるために、ここでは記述を省いた。

注3) 2000年～01年調査時の写真では入り口脇の与力窓がなくなっているが、1982年の奈良国立文化財研究所の調査時点ではその存在が確認されている。

注4) VectorScriptは、汎用CADシステムであるVectorWorksの機能拡張言語であり、基本的にPASCALの言語仕様にグラフィックスの関数群が付加された体系となっている。プラグインオブジェクトの機能は、VectorWorks8.5から利用可能であり、本研究で開発した造形ライブラリーは、Vectorworks9.0上で動作する。