木質建築に表れる意匠特質と空間構造に関する研究
―架構の部品構成に着目して―

宇野研究室　　4110041　佐久間　勝見

1. 研究背景・目的

「木」を新たな材料として捉え、都市木造建築として新たな空間デザインを探る時代に入ってきた。日本でも2000 年の建築基準法改正以降、木造での多層化、大スパン化などの試みがスタートしたが欧州では先攻して様々な木質建築が実現されてきている。世界の実例に目を向けてこれからの木質建築の可能性を探る。

木で可能な基本架構の構造デザインは 15 基本構造[註 1)]に分類できる。本論では木質建築の最も特徴的な架構構造別 28 事例を対象とし、木がつくり出す意匠特質と空間構造の認識を体系化し、比較調査することを目的とする。特に架構の部品構成の関係に着目し、それらの空間デザインへの対応を図化することで「新たな都市木造建築の可能性」を見出す。また木質建築の社会的、建築的位置づけをするとともに、世界の木質建築のあり方、考え方を明らかにする。

2. 研究対象

世界の木質建築事例を入手するため、ドイツの建築雑誌「DETAIL」、「DETAIL GREEN」を調査した。その 2003 年1月号～2013年6月号の約10年分から木質建築(木造、S造、ハイブリッド構造) 100 事例、加えて 2010 年に行われた timberize tokyo project 7 事例、計 107 事例を抽出した。これらを架構別に分類し、地域にばらつきのある特徴的な 28 事例を分析対象とする。

3. 研究方法

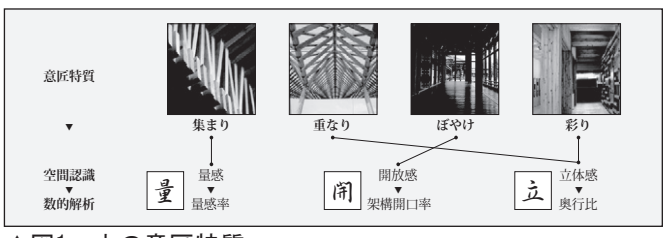
① 事例から木の意匠特質を抽出する。(4 章)
② 事例を 15 架構構造別に分類する。(**表 2**)
③ ①を架構の部品構成を基に「量感」、「開放感」、「立体感」で評価し架構空間認識図を作成する。(5 章)
④ ③と地域プロットを含む部品構成図版を分析、考察する。(6 章)

4. 木の意匠特質

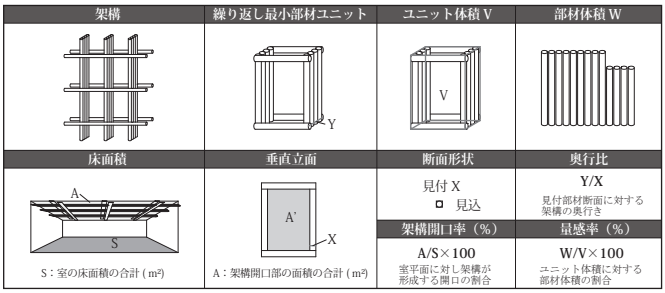
最初に抽出した 107 事例の図面、写真を基に木質建築特有の顕著に表れたデザイン、現象を抜き出し名称をつけた。「集まり」、「重なり」、「ぼやけ」、「彩り」の 4 項目（**図 1**）である。これら木のデザインはモダンデザインとは異なる価値観、木特有の特徴であると考えられる。

5. 架構の空間構造認識

先に述べた 4 項目の意匠特質は木質架構の部品構成によってつくり出されている。これらを数的に解析するため 28 事例の架構パターンを基に「量感」、「開放感」、「立体感」の 3 軸で体系化し、架構構造別に架構空間認識図（**図 3**）に位置づけることを試みる。また事例から架構の「繰り返し最小部材ユニット」を抽出し、上のデータ作成に用いると共に地域プロットとあわせて部品構成表（**表 2**）に記録していく。



▲図1　木の意匠特質



▲図2　解析評価方法

5-1. 量感による評価

量感は「集まり」と空間認識で関連し、量感率（架構ユニット体積に対する部材体積の割合）として算出する。この値が小さい程、細い部材が多く集まる架構となりスレンダーな空間を構成する。

5-2. 開放感による評価

開放感は「ぼやけ」と空間認識で関連し、架構開口率（室平面積に対する架構が形成する開口面積合計の割合）として算出する。この値が大きい程、スキマの多い架構となり、ぼやけ陰影の少ないオープンな空間を構成する。

5-3. 立体感による評価

立体感は奥行比（部材見付断面に対する架構の奥行き）として算出する。この値が大きい程、架構の奥行きが見かけ上深くなり立体的な架構に見える。架構の立体感は量感、開放感を構造的に見極める指標となり「重なり・彩り」と空間認識で関連する。

以上の 5-1･2･3 の項目は解析評価方法（**図 2**）に基づき算出し、その結果は数値評価記録表（**表 1**）に架構構造別に記録した。

5-4. 分析と考察

数値評価（**表 1**）を段階ごとに図化すると架構空間認識図（**図 3**）として視覚的に表すことができた。架構が構成する空間はそれぞれ「オープン～クローズ」、「マッシブ～スレンダー」の 16 エリアに分類された。唯一、量感が小さく開放感が高いマッシブでオープンな架構空間は得られなかった。また組積、格子、ラーメン、シェル構造はそれぞれ 3 エリア以上の範囲に位置づいており、部品構成の仕方で空間認識に幅を出せることがわかる。そして、立体感の指標からオープンな空間である程、架構形態は立体的になる傾向にあることが読み取れる。即ち量感と開放感、そして立体感は構造的に対応している。故に意匠特質にもそれぞれ空間構造面に相互関係がある。

6. 部品構成図版の分析と考察

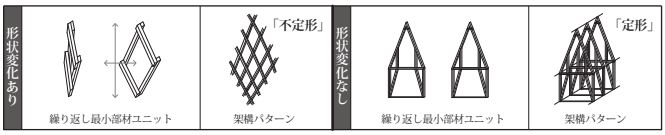
架構パターンは繰り返される最小の部材ユニットをもつ。それは意匠特質に関わり、空間を形づくる基本単位となっている。部材ユニットは形状が変化しない「定形」と変化する「不定形」の 2 種類（**図 4**）に分類された。不定形ユニットは最小部材ユニットを基本とする平面的な拡大縮小の変化（スキマ体積の増減）で構成される。故に量感「集まり」の指標に関連する。例えばアーチ、シェル、ドーム構造のような不定形ユニットの架構は曲面的で量感変化の大きい空間を構成する。また定形ユニットの架構では規則的で安定した量感の空間を構成する。

一方地域プロットにおいては、全事例の 81%は欧州に建築されており規模ともに多様にみられた。欧州では不定形ユニットのような木造で建てることを優先“Wood First”にして生まれてくるオリジナルな空間構造が確認でき、それは木の意匠、特性が活かされる。こうした新しい空間デザインの模索領域は木質建築に広がっている。

7. 結論

・木の意匠特質として「集まり」、「重なり」、「ぼやけ」、「彩り」が抽出でき、それぞれ空間構造面に相互関係がある。
・架構の部品構成から意匠特質を数的に 3 軸で体系化することで 15 基本架構の空間性を架構空間認識図として視覚的に纏めることができた。（**図 3**）
・架構システムはそれぞれ繰り返し最小部材ユニット（定形・不定形）から構成されており木質建築ではそれが空間を形づくる基本単位となる。
・欧州では木材使用を優先にする“Wood First”の考え方が特徴的な木質空間を生みだす基盤になっている。

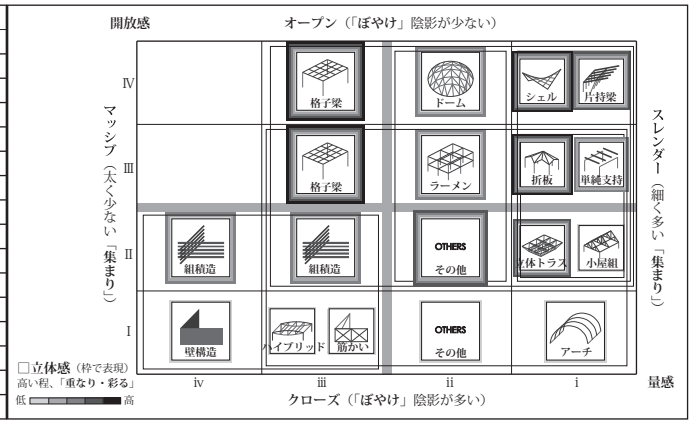
本論を筆者自身の設計試行において今後木質空間のデザインの模索、展開をしていく手掛かりとしたい。



▲図4　形状変化の有無

▼表1　数値評価記録表

	架構の基本形式	量感率 0% 25% 50% 75% 100%	架構開口率 0% 25% 50% 75% 100%	最大奥行比 低 高
1	組積造			3.625
2	壁構造			1.250
3	筋かい構造			1.200
4	片持梁構造			12.50
5	単純支持構造			6.000
6	格子梁構造			40.00
7	アーチ構造			1.400
8	小屋組構造			0.930
9	ラーメン構造			3.330
10	折板構造			30.38
11	立体トラス構造			13.09
12	シェル構造			44.00
13	ドーム構造			2.000
14	ハイブリッド構造			1.000
15	その他			20.00



▼表2　部品構成表

NO.	61	104	105	43	66	58	83	41	11	12	73	102	50	94
写真														
基本架構	組積造	組積造	組積造	壁構造	筋かい構造	片持梁構造	片持梁構造	単純支持構造	格子梁構造	格子梁構造	格子梁構造	格子梁構造	アーチ構造	アーチ構造
繰り返し最小部材ユニット														
形状変化	定形	不定形	定形	定形	定形	定形	定形	定形	不定形	定形	定形	不定形	不定形	定形
量感率	80.7%	27.7～84.5%	100%	83.9%	51%	16.2%	14.2%	16.1%	39.2～50%	78.1%	21.9%	30.2%	17.4～24.7%	19.5%
地域	オーストリア・ヒッティザウ	日本・表参道（想定）	日本・表参道（想定）	オーストリア・シュタイアーマルク	スイス・ツェルマット	日本・島根	フランス・ナンテール	インド・ルドラプル	中国・梨園站	日本・広島	イギリス・ロンドン	日本・表参道（想定）	フィンランド・トゥルク	イタリア・フォッジャ
NO.	18	13	101	103	35	106	62	21	37	82	24	2	93	107
写真														
基本架構	小屋組構造	ラーメン構造	ラーメン構造	ラーメン構造	折板構造	折板構造	立体トラス構造	シェル構造	シェル構造	ドーム構造	ハイブリッド構造	その他	その他	その他
繰り返し最小部材ユニット														
形状変化	定形	不定形	不定形	定形	不定形	定形	定形	定形	不定形	不定形	定形	定形	定形	定形
量感率	17.5%	46.1～62.2%	37～43.1%	31.6%	12.8～18.2%	15.8%	3.19%	1.7%	24.2%	17.4～42.3%	50%	54%	9.8%	32.2%
地域	ボーランド・タルヌフ	イギリス・オックスフォード	日本・表参道（想定）	日本・表参道（想定）	スイス・ボンバブル	日本・表参道（想定）	ドイツ・エッセンバッハ	カナダ・ウィニペグ	フランス・メッス	フィンランド・ヘルシンキ	フランス・パリ	スペイン・オウレンセ	日本・名古屋	日本・表参道（想定）

▲図3　架構空間認識図

脚注：註 1）組積造・壁構造・筋かい構造・片持梁構造・単純支持構造・格子梁構造・アーチ構造・小屋組構造・ラーメン構造・折板構造・立体トラス構造・シェル構造・ドーム構造・ハイブリッド構造・その他

参考文献:1）木による空間構造へのアプローチ　木で可能な 15 の基本架構の構造デザイン　今川憲英・岡田章　著、2）TIMBERIZE EXHIBITION　都市木造のフロンティア　team Timberize　著、3）木をめぐる対話＋　建築 17 名　著、4）マテリアル・デザイン・2009-2010　建築の素材・材料チェックリスト　安東直・五十嵐淳・内海慎介・梅沢良三・隈研吾・児玉謙・佐藤淳・下吹越武人・杉原吉直・武井誠＋鏑島千恵・陶器ニ三雄・ニ宮晴夫・能勢修治・本田匠，既往研究：1）木質建築における格子架構の形態学的分析−接合方法に着目して−　小野圭介、2）木質都市へ－東京日本橋馬喰町における木質ビルの試設計－　黒田桃