

# 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-

東京理科大学 工学研究科 建築学専攻

宇野研究室 黒田桃

### 1.背景/目的

そもそも日本の伝統建築は木造であるが、震災や戦災による都市の不燃化の流れにより、その後都心部に建造される、殆どの建物が近代建築である鉄とコンクリート造で作られてきた。そんな中、2000年に建築基準法が改正<sup>(註1)</sup>され、その後の技術開発により都心部でも木造で大規模な建築物が建築可能となった。また本設計の対象敷地である中央区では、平成18年10月から、東京都西多摩郡檜原村にある森林約33.5haを「中央区の森」として位置づけ、森林保全活動<sup>(註2)</sup>を支援し、木材の利用促進を積極的に行っている。以上の背景より、本設計では東京日本橋馬喰町を対象敷地とし木質ビルの試設計を行い、都市部における木質建築の魅力および可能性を見いだす事を目的とする。

### 2.初期研究/スタディ

#### 2-1.木質構造建築

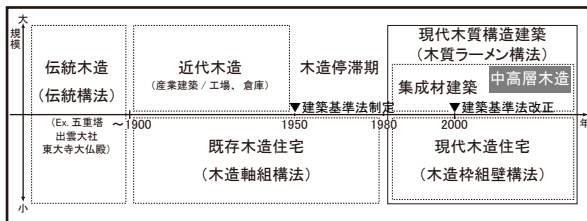
##### 2-1-1.木建築の変遷

木構造の変遷を辿り、木建築の現状を把握。本設計では、現代木質構造建築にあたる中高層木造に焦点をあて研究および設計を行う(図1)。

##### 2-1-2.事例分析

近年日本で竣工された事例3事例、プロジェクト9作品を対象とし、分析を行った(表1)。それにより中高層木質建築を実現させるための技術および法規制の現状と課題が明らかになった。

▼図1 木構造の時代変遷



▼表1 項目別事例分析

名称	敷地	年	建築設計	構造設計	階数/構造	用途	備考
竣工例	金沢エムビル	石川県金沢市	Architect office-Strayt sheep	桐野構造設計事務所	5階 / 木質複合構造	事務所	1階-RC造 2-5階-鋼材内蔵型木質複合構造
	丸美産業本社社屋	名古屋市	高松伸 / 高松伸建築設計事務所		5階 / SRC造一部S造 ハイブリッド集成材	事務所	カーテンウォールに面した外柱-鋼材内蔵型木質部材 外側は唐松の集成材で覆った1時間耐火部材
	木材会館	東京都新馬場	日建設計	日建設計	地上7階、地下1階 SRC造一部木造	事務所 賃貸オフィス	檜の角材でコンクリートと鉄の構造躯体を覆う 階途中は不燃処理を施した木材をファイアーストップ材として設置
プロジェクト	下馬プロジェクト	東京都世田谷区	KUS 一級建築士事務所	藤原幹雄 / 東京大学	5階 / 木造 + 一部RC造	共同住宅 店舗	軸組構法として、国内初の木造1時間耐火建築物
	Cube	都営青山北町アパート	榎本恒平 / 榎本恒平事務所	藤原幹雄 / 東京大学	5階 / 軸組木構造	集合住宅	2間スパンの5階建中層集合住宅 自然循環型の木造建築、集合住宅のプロトタイプ
	Helix	表参道紀伊国屋	山田敏博 / HUG	藤原幹雄 / 東京大学	6階 / 木質二重螺旋構造	複合施設	LVLの曲げ加工の利用
	30	表参道エスポワール	久原裕 / クハラアーキテック	藤原幹雄 / 東京大学	7階 / 一方向ラーメン構造	オフィス	都市部のオフィスのプロトタイプ 燃えしろ被服型
	Solid	ラフォーレ	布施靖之 / 布施靖之建築設計事務所	藤原幹雄 / 東京大学	6階 / 木質組積造	商業施設	単板積層材大型ブロックの組積と掘削 カーテンウォール
	Plate	神宮前小学校	内海彰 / KUS	加藤征寛 / MID 研究所	地上3階、地下1階 木質組積造	小学校	集成材折板構造による木あらし型耐火建築
Petal	表参道			4階 / 柱梁構造	オフィス	5角形グリッドに展開する小断面重ね透かし梁ユニット	

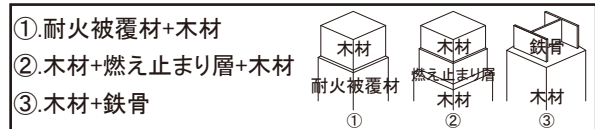
### 2-1-3.考察

事例分析より、4階建て木造建築物は2×4構法や軸組構法など、これまでの住宅の構造形式の延長で建築可能であり、5階建て以上の建物は、集合住宅では壁構造、事務所ではラーメン構造が主流となっている。また木造の中高層を建設するにあたり課題となるのは、5~14階分の主要部材を2時間耐火構造とするという法規制であるが、この事項に関して本研究で対象とした事例は2種類に分ける事ができる。実際に竣工されている建物は混構造型。例えば5階建ての建物の場合、1階をRC造2~5階を木造とし2時間耐火を実現させている。一方でプロジェクト作品は、2時間耐火部材型として分類することができる。また2時間耐火部材型には、①.木材を耐火被覆材で覆う耐火被覆型、②.木材と木材の間に不燃加工した燃え止まり型、③.鉄骨を木材に内蔵している木質ハイブリッド型に分けられる事ができ、このような技術により2時間耐火を可能としていることが分かった(図2)。

### 2-2.対象敷地

対象敷地は東京日本橋馬喰町に位置する(図3)。中央区日本橋地域は、かつて江戸の中心地として非常に栄えた街であり、現在も老舗店舗、問屋、オフィス等が集積する場所である。現在では都市機能の変化に伴い空きオフィスや空き倉庫などが街の至る所に点在し、一方で交通利便性の高さ、坪単価の安さ等から多くの人達が新たに居住、従業し始めている。本設計ではその中でも一昨年程前から増え続けているギャラリーに着目し、現地調査、ヒアリング調査を行った。

▼図2 2時間耐火構造部材



### 2-2-1.ギャラリー

東京日本橋馬喰町周辺に点在しているギャラリーの調査を行った(表2)。殆どのギャラリーは空き倉庫や空きオフィスのリノベーションで作られたギャラリーであり、またこの地域でギャラリーが増え続けている経緯としては、間屋の衰退からの空き倉庫の増加が考えられる。そこに高い階高、自由なリノベーションを求めるギャラリーとの要求が一致した結果このような流れになっていると考えられる(表3)。

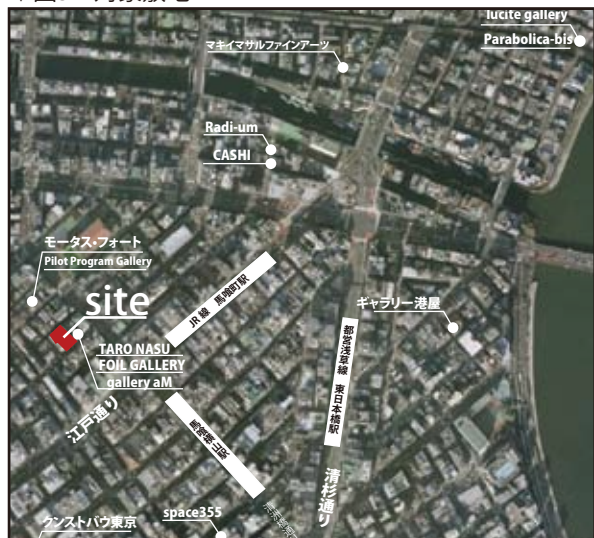
### 2-2-2.ヒアリング調査

本設計において、プログラムの企画・構想を考えるにあたり地域住人の要求を調査するため、以下に示す4人の方に対し、ヒアリング調査を実施した(アーティスト/地域住民/ビルオーナー/不動産)。ヒアリング調査より、今後もこのようなギャラリーが増え続けるのではないかと予想され、ギャラリーの増加は外部からの人の呼び込みを生み地域活性化へとつながる可能性があると考えられる。また、問題点としては地域住民のギャラリーに対する認知度の低さという事があげられ、その原因として小さい規模のギャラリーが広範囲に点々とし、ギャラリーの存在に気付きにくいという現状が考えられる。

### 2-2-3.プログラム

以上の調査から、プログラムの検討を行った。まず企画立案のコンセプトをいくつかのプログラム案だし、周辺施設の調査などを行い決定した。以上より本設計では点在しているギャラリーの拠点となるような「アーティスト・イン・レジデンス」<sup>(註3)</sup>の機能をもったビルを計画する。ここでは、若手アーティストが住みながらにして制作と展示ができるとともに、若手アーティストの発育、育成そして東京からの発信、また街

▼図3 対象敷地



の活力として芸術・文化の多様性のサポートを目的とし計画を行う。

### 2-3.モデルスタディ

「木のような建築」<sup>(註4)</sup>をイメージし、5つのスタディモデルを制作し、検討を行った(図4)。

- ①.「林のような」
- ②.「幹のような」
- ③.「根のような」
- ④.「生物の住処のような」
- ⑤.「寄り添う木々のような」



以上のスタディモデルをブラッシュアップしていくなかで、木のような建築を形作る要素は多種多様であることが分かり、その中でも本設計では「木のような建築」を設計するための基本要素として以下の2点をあげ設計を進めた。

#### ■断面積の疎密

木は幹から枝、葉へと上層にかけて軽くそして先細りになり、領域を広げる。

#### ■枝分かれ

木は光合成をするために、受光面を最大化する枝分かれの原理が存在する。その原理こそ人が木の生み出す領域に快適さを感じる最大の要因がある。

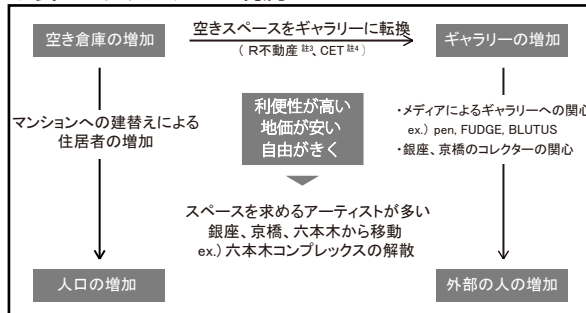
▼図4 スタディモデル

①	②	③	④	⑤
柱頭と柱脚の一致 歪みグリッド ランダムな柱の傾き	全体で大きな幹をイメージ ずれた壁の接点で荷重を伝える 下層から上層にかけて壁面積減少	構造体がそのまま木の枝分かれをイメージ マンダロープの根のような空間 枝分かれすることにより荷重を分散	枝分かれする幹 生物の住処のようなイメージ 幹部が主要構造体、枝部がキャンテリバー	寄り添い、支え合う 木々のようなイメージ

▼表2 周辺ギャラリー

FOIL GALLERY 2007.9~ 以前: 繊維問屋倉庫 運営: 出版社 三軒茶屋から移動。 企画により年齢層は様々。	Gallery αM 2009.5~ 以前: 雀荘 運営: 武蔵野美術大 長く続ける事で、地域との交流が持てればと 思っている。	TARO NASU 2008~ 以前: 梱包資材倉庫 運営: 個人経営 きっかけは、CET+R 不動産。	space355 2007.9~ 以前: 布団屋 運営: 企画ギャラリー 不動産のメディアを通じて始めた。	Parabolica-bis 2006.12~ 以前: 製紙工場 運営: 出版社 昭和40年代の建物の リノベーション。CET に参加している。

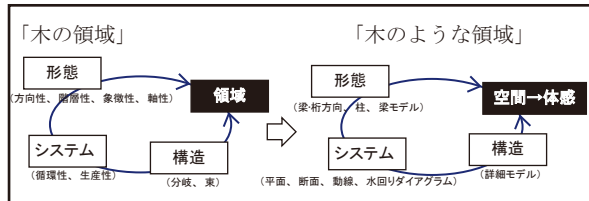
▼表3 ギャラリーの現況



### 3.設計コンセプト

前章の調査研究、スタディをもとにコンセプト設計を行った(図5)。実際の木がどのような形態、システム、構造で、自然界の中で何を担っているかなど、木が人に及ぼす領域(これを以降「木の領域」と呼ぶ)の分析を行い、それを建築に置き換え(これを以降「木のような領域」と呼ぶ)空間構成を考えた。

▼図5 設計コンセプト



#### 3-1.木の領域

木の葉と葉、枝と枝、幹と幹の間には幾重にも重層し合い、浸透し合う領域があり、その領域構成が木独特の領域を作り出している。木漏れ日が落ち、生物は自らの居場所を探し宿る。そういった領域を構成している要素の抽出および分析を行った。

##### 3-1-1.木の形態

###### ■方向性

木は光合成のため自ら上へ伸び、四方へと広がる。

###### ■階層性

根、幹、枝、葉といったヒエラルキーが存在する。

###### ■象徴性

木には木と認識できる独自の形が存在する。

###### ■軸性

幹は枝を支え、葉を支え、生き物を支える軸となる。

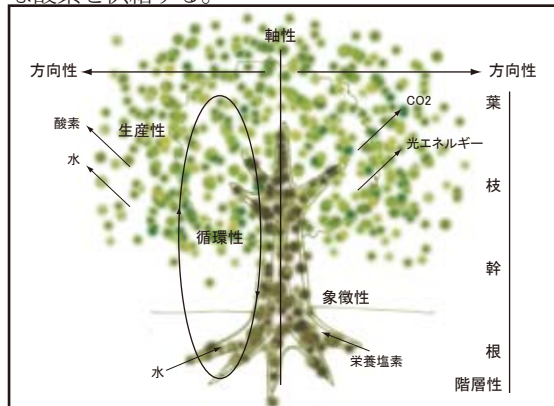
##### 3-1-2.木のシステム

###### ■循環性

地下水を吸い上げ、空气中に水を蒸散する。自然のシステムの一部を担っている。

###### ■生産性

木は光合成によって二酸化炭素を吸収し、人間に必要な酸素を供給する。



◀ 図6 木の領域構成

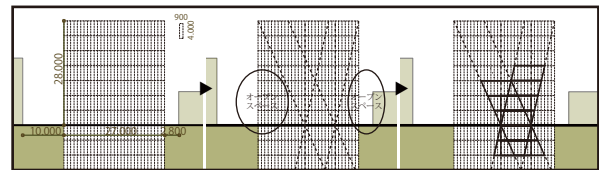
### 3-2.木のような領域

#### 3-2-1.木のような形態

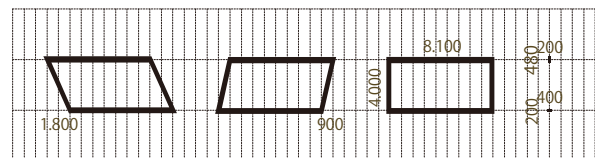
##### ■形態生成プロセス

木のような形態を形成する構成要素を、対象敷地条件から決定する(図7)。対象敷地は両サイドが道路に面しており、両サイドに木漏れ日のオープンスペースを設けるように形作る。これにより得られた外形より、それらを構成する基本構成要素を太さ200×400(mm)の無数の線材から成る3種類のフレーム(図8)とし、これにより3-1-1.木の形態における〈方向性/象徴性〉が作り出す領域が形成される。

▼図7 形態生成プロセス



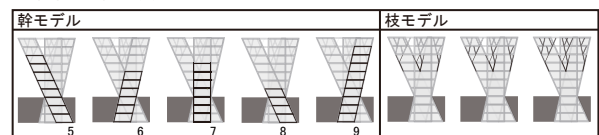
▼図8 構成要素



##### ■梁方向モデル(図9)

前述したフレームを層状に積み上げ(地上7階、地下3階)、以下の図のようなフレーム断面を考える。これが桁方向に115パターン存在し、全体を構成している。またこのフレームは2種類存在し、主構造材となる「幹モデル」とそれを補うように存在する「枝モデル」がある。「幹モデル」は、3-1-1.木の形態における〈軸性〉が作り出す領域が形成され、「枝モデル」は上層部で現れ、枝分かれし四方へと広がり床面積を広げるため、3-1-1.木の形態における〈方向性〉2-3.モデルスタディにおける基本要素である〈軸性〉が作り出す領域を形成される。

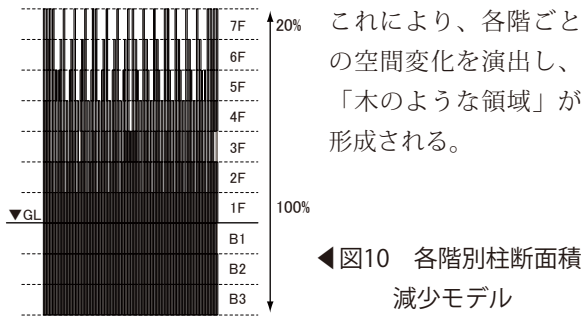
▼図9 幹/枝モデル



##### ■各階別柱断面減少モデル(図10)

高さ方向においては桁方向で考え、2-3.モデルスタディにおける基本要素である〈断面積の疎密〉を表現する。1階の柱断面積を100%とし、上階に行くにつれ柱を減らし、最上階の7階では20%まで減少させる。柱の断面積の減少によって、各階の空間の質が変わっていくことを意図し、減少させていく。下層は密に重く濃く狭く閉鎖的に。上層は疎に軽く広く開放的に。

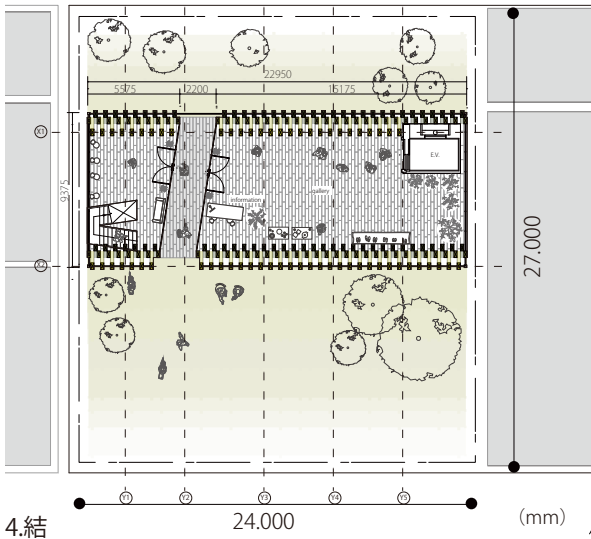




■全体モデル

建物の足下には、木漏れ日が落ち、1階の空間は洞窟のようなずっしりとした均質な壁の空間。上階に行くほど、視界がひらけ柱のみのランダムな空間へと変化する (図11-13)。

▼図11 基準階平面図



「木のような建築を木質で設計する」

それが本設計を通して、やりたかったことである。木造で設計すると考えると、やはり法規上の制約や防火・耐火の問題、コストの問題などが必ずつきまとう。けれども、現在多くの研究者が木材の構造、防火、耐火性能を高めようと技術開発も進んでいる。そんな中で、もし都市部で自由に木造が建てられたら、どんな建物ができるかと構想したのが本設計である。木に囲まれてできる空間は、コンクリートや鉄骨でできる空間とはやはり違う。技術面での立証が今後の課題としてあげられるが、木質ビルを構想することで木質都市への第一歩になればと思う。

(原注1) 2000年建築基準法改正以降、耐火性能を満足すれば木造中高層建築物の建設が可能となった。木造中高層建築物を建てるには、主要構造部(柱・梁・壁・屋根・階段)を「耐火性能」とする必要があり、更に階数によってC級上層から最大で4階分の主要構造部を「1時間耐火構造」とすること(最上層から最大でF-14階分の主要構造部を「2時間耐火構造」とすること)が求められる。(2) 多摩地域の森林保全活動。多摩地区には、特別区(23区)、緑地(伊豆諸島・小笠原諸島)以外の東京都全域を指しており、東京都の面積の約3割(緑地を除く)は多摩地域における森林が占めている。近年、多摩地域では、スギやヒノキなどの人工林の荒廃が進み、その面積は約2万haと言われており、多摩地域の森林面積(約5万3000ha)の約38%となっている。森林保全活動には、主に間伐、枝打ち、下草刈り、植樹等がある。(3) アート、デザイン、音楽、建築といった創造的分野で活動するクリエイターが露伴制作を行う施設、宿泊室とスタジオ、交流スペースやアーティストファルをアークイノビラライブラリーなどがある。またレジデンス滞在成果発表表としての展覧会の開催や、露伴制作のプロセスを重視したプロジェクトなどのプログラムを展開する。(4) 木は光合成をするための合理的な形態をしている。根を張り巡らせ、幹を伸ばし、枝葉を広げる。そういった構造は、建築に於いても適応可能であると考えられる。(参考文献) 1) JASB 建築雑誌 2008年10月号「高層木造実現シナリオ」大橋光武(武蔵工業大学教授) 2) 建築ジャーナル 2009年4月号「進化する木造建築」3) 新建築2003年4月号「木造建築の可能性を探る」4) 東京大学生産技術研究所建築研究室HP 5) timberize Tokyo 活動資料

