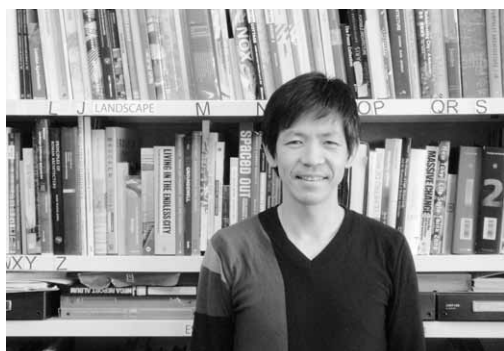


# ふるまう人、自然、そして建築

## 塚本 由晴 研究室～建築学専攻



塚本 由晴 准教授

塚本研究室では、建築意匠について研究をしている。建築意匠とは、人や建物、都市のあり方をデザインする学問である。これらのあり方は時代とともに変化するため、人や自然、建築のふるまいを観察することが研究を行う上で重要になる。ゆえに、塚本研究室ではさまざまな都市リサーチやフィールドワークを行っている。その経験をもとに手がけたデザインは、住宅やビルの設計、美術展への出展から都市計画に至るまで、とても幅広い。建築家である塚本先生が目指す建築とは、いったいどんなものなのだろうか。



## あり方からかたちづくられる建築論

普段わたしたちが生活を営む上で、生活空間に込められた建築の想定について考えが及ぶことはあまりない。建築の想定とは、住む人や設計者など、その建築に関係する人々が、どういう意図でデザインしたのかということさをさす。

建築の想定は、常に時代の観念や文化、場所による制約を受けているため、人々の無意識のうちに形成されるものが多い。例えば、ヨーロッパの統一感のある街並みは、土質やコスト面の理由により古くから赤瓦という素材が多用されたために、パターンとして形成されたものである。また、日本でも戦前は、昔からの工法を受け継いだ大工たちによって建てられた土壁・木造の住宅が主流であった。多くの建物は、気候などの自然条件と国や地域により異なる文化的背景をもち、そこから慣習的に形成された想定にもとづいてデザインされている。

建築の想定は、住む人が気づかないうちに、日々繰り返しそれに沿った暮らしをするよう、常に人々に訴えかけていく。そして、だんだんと想定が環境の一部となるにつれ、その空間が使いにくく居心地の悪いものだったとしても、住む人はそ

うした自分の生活空間が当然のものだと思い込んでしまうようになる。つまり、それ自体が人間の生きる条件そのものになってしまうくらい、生活空間に込められた建築の想定には影響力がある。

この想定のある方を批判的・創造的に議論していくのが、塚本先生が研究している建築意匠という学問である。人や空間のあり方を見つめ直して既存の想定を点検し、ときには新たな想定にもとづいたデザインを考えることで、人がより快適に過ごすことのできる空間を創造する。それが、建築意匠に求められている役割だ。

塚本先生が人やもののあり方を論じるときに常に根底にしているのが、「われわれは今どこにいて、何をつくるのか、何のためにつくるのか」ということである。ただ設計者が正しい、美しいと思うデザインでは、住む人に受け入れられないものになってしまうかもしれない。そのため、塚本先生は建物そのものを技術的に理解するだけでなく、建物の立地や属するコミュニティなどの文化的背景にも注目し想定を考えている。

建築の文化的背景の理解を深め、想定のある方を実証的に論じるには、作品研究や都市リサーチ



図1 世田谷区奥沢の街並みに関する研究

を行う。作品研究とは、研究対象となる建物の種類を限定することで建築を典型的にとらえ、一定の法則を見いだすことをいう。ときには、これらの研究のためのフィールドワークも行なっている。塚本研究室ではこれまでに、異なる世代の住宅が混在する東京近郊の街並みの類推や(図1)、城下町である金沢の町家の観察とその再生など、いろいろな都市リサーチを行なってきた。

いくつかの異なるタイプの建物が混在しながら、時代とともに都市が変化する様子は、あたかも生きものがふるまっているかのように見えるこ

## 人、自然、建物のふるまいをとらえる

これまでの建築論では、人と自然や建物、都市の関係性を断片的にしかとらえることができなかった。これに対し、人や自然、建築、都市空間を総合的に論じるための建築論として、塚本先生が提唱しているのが「ふるまい学」だ。

人のふるまいは、朝起きて食事をとり外へ出かける、といった日常的な行為が当てはまる。また、窓から入ってくる光や熱、風、空気などの小さな物理的現象は、建物が介在することにより生じる自然のふるまいとしてとらえることができるだろう。建物や都市自体も、長いスパンでみれば世代によって異なるタイプをもち、まるで生きもののようふるまう様子が観察できる。

また、人、自然、建物のふるまいは、それぞれが異なる固有の時間的尺度をもっている。人の生理的なリズムのふるまいを観察するには、一日あれば十分である。しかし、会社や学校など、社会的なふるまいをとらえるには最低一週間はかかり、祭りなどの共同体的なふるまいでは年間を通して観察する必要がある。自然のふるまいは、一

とがある。特に、東京近郊における激しい街並みの変化は都市のメタボリズム(新陳代謝)と呼ばれ、一つの建築論として展開されてきた。都市のメタボリズムには、経済発展や人々のライフスタイルの変化が深く関わっている。東京近郊では、限られた敷地の中で機能や利益が追求され、プライバシーが完全に確立されて、空調設備に依存した室内空間が形成されるようになった。東京という都市をかたちづくっているのは、このような想定にもとづくタイプの建築の繰り返しである。

現代の建築には、快適な空間をつくることだけでなく、省エネルギー化やCO<sub>2</sub>削減など、エコや持続可能性に関するさらなる役割が求められている。環境に配慮するために、例えば、住宅の熱効率を高めるとしよう。技術的には、熱容量の高いコンクリートの殻をつくり、断熱を徹底して窓を少なくすれば済むかもしれない。しかし、それでは住む人にとってあまりにも息苦しい家になってしまう。光や熱、風、空気のふるまいを殺し、完全に自然をコントロールするように作られた建築は、自然の要素が楽しげにふるまう姿をとらえ損ねてしまう、というのが塚本先生の考えだ。

年を通して観察すればほとんどのことが把握できるだろう。また、住宅の世代論にも見られるように、建物や都市も数十年という長い時間的尺度のふるまいをもつ。しかし、世界的にみれば、日本の現代都市はかなり短い時間的尺度しかもっていない。このような都市において、千年に一度という長いスパンで起きる大地震や津波などの災害は、想定しようがない。

建築家が都市の新しい想定を提案するならば、その想定が、それまでの人々の生活空間とうまくなじむようにする必要がある。50年、100年といった長い尺度でふるまい、人々がもっている習慣や文化をゆるやかに受け継ぎながら、生活を維持・運営できる——想定によっては、そんな持続的な都市を可能にすることもできる。人々の自由な活動を支えながら、自然のふるまいを有意義なものとして扱い、時間的な奥行きをもった建築の想定を考えることができるのが「ふるまい学」である。こうした塚本先生の建築論は、これまで手がけたデザインの随所に活かされてきた。



## 連鎖するデザイン活動の広がり

塚本先生は、行なってきた都市リサーチや都市空間の考察をふまえ、国際的な展覧会への参加や、住宅や居住空間を考える一般向けの書籍の執筆も積極的に行なっている(図2)。研究室の学生と一緒に取り組んだものも多く、東京国立近代美術館の「建築はどこにあるの? 7つのインスタレーション」展(2010年)では、展示するパビリオンの仮組み実験をキャンパス内で行なっている。

また、塚本研究室の著書に「Window Scape 窓のふるまい学」(2010年 東京工業大学塚本由晴研究室=著 フィルムアート社=出版)がある。窓には、人だけでなく光や風などの豊かなふるまいが集中している。その窓に焦点をあて、学生と世界28ヶ国の住宅の窓を調査するフィールドワークを敢行し、その様子をまとめたのがこの書籍だ。

塚本研究室では、建築設計だけではなく、まちおこしから国家プロジェクトに至るまで、さまざまな規模の都市計画も行なっている。都市計画では、人口増加や産業発展、地域経済の動向など、想定しなければならない社会現象は多岐に渡る。

韓国セマングムの新都市開発に関するコンペティション(2008年)では、世界各国から建築家を擁する研究室のグループが集い、国家プロジェクトとなる計画都市の創造を目指して、多くのディスカッションを行なった。塚本研究室もこれに参加し、地域経済学の専門家と連携して産業動向のシミュレーションを行いながら、地域のもつ特性を活かした都市計画を提案した。

セマングムは海岸沿いの浅瀬地帯で、豊かな自然と生物多様性をもつ。そのため、塚本研究室の提案では、バイオテクノロジーとアジア向けの観光産業を主軸とした経済発展を見据え、研究施設や子供のための自然学習施設、カジノ施設やメディカルツーリズムの設営を計画した。他にも、航空宇宙産業を誘致するための特殊な長距離滑走路を配備している。また、フレア状の埋立地をつくることで海岸線を増やし、海に見える高級な住宅街の生成を促している。このように、開発したい方向への自然なきっかけを与えるのが、都市計画の役割だ。

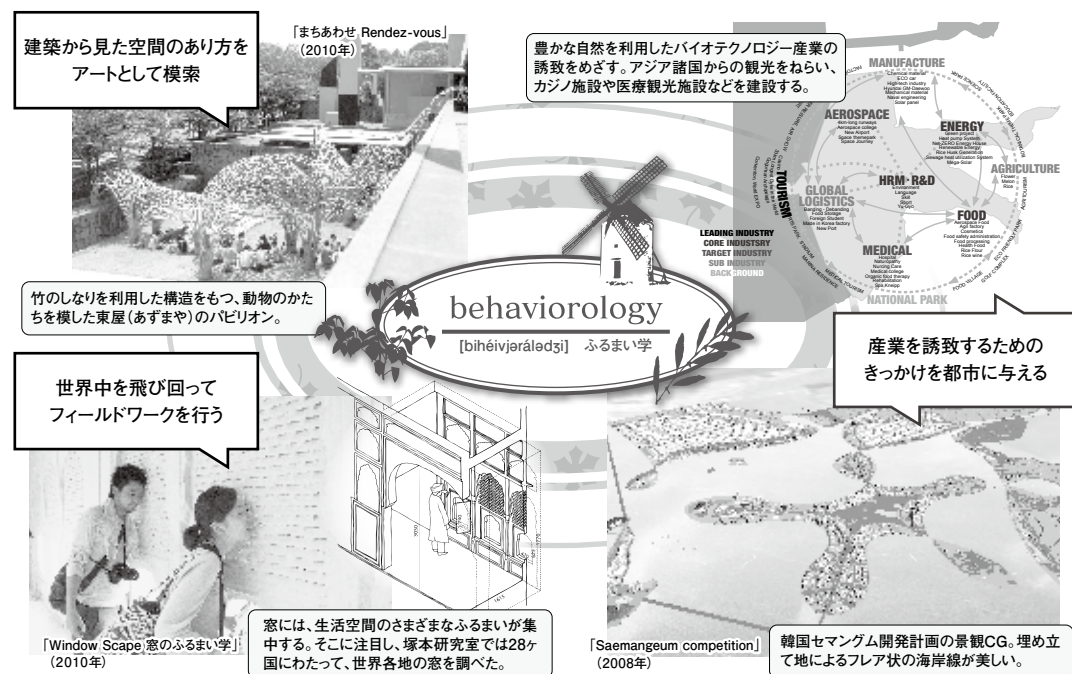


図2 塚本研究室が関わった出展や出版、都市計画



# 環境エネルギーイノベーション棟設計

2012年、東工大大岡山キャンパス大岡山北地区に、環境エネルギーイノベーション棟(仮称、以下ではEEI棟)が竣工する。EEI棟は、東工大における最先端の環境エネルギー研究を担う実験系の研究棟であり、CO<sub>2</sub>の排出を抑えたエネルギー自給自足型の施設運用を目標としている。

EEI棟の基本構想は、東工大に新設される環境エネルギーイノベーション機構によるものだ。設計を行なったのは東工大施設運営部と日本設計㈱であり、デザイナー・アキテクトについては、環境エネルギー部門を伊原学研究室、構造を竹内徹研究室、意匠を塚本研究室がそれぞれ担当した。

塚本研究室がEEI棟の基本設計をスタートしたのは2008年である。基本設計とは、どのような建物を作るのかを計画し、計画に必要な空間を割り出して配置を定め、その構造や材料を決定することである。EEI棟設計の際は、この基本設計の段階で東工大施設運営部やEEI棟で研究する教授たちへのヒアリングを行なった。塚本研究室の学生もそこに参加し、研究施設としてどのような空間が求められているのかについて、議論を重

ねたのち実施設計を行なった。

実施設計では、基本設計に建設上のさまざまな検討を加え具体化し、設計図書と呼ばれる図面を作る。着工後は、図面通りにしようとするが実際にはうまくいかない場面では変更を加えたり、工事に関わる人たちに図面の意図を説明したりする設計管理を行う。

EEI棟の最大の特徴となるのが、独特な構成をもつソーラー・エンヴェロープだ。ソーラー・エンヴェロープとは、EEI棟建物本体を覆っているもので、表面には変換効率の高い最新のソーラーパネルが装備されている。また、ソーラーパネルが敷地いっぱい広がるよう、建物自体がソーラー・エンヴェロープを支える構成になっているため、建物本体の表面積よりソーラー・エンヴェロープの面積の方が大きくなる。

建物内部は、活動空間である研究室のフロアと光を嫌う実験用のフロアが交互に重なり合っている(図3断面図)。そのため、ソーラー・エンヴェロープ自体も、人の滞在空間のフロアには反射光や風を通すルーバー状、実験用のフロアには光を

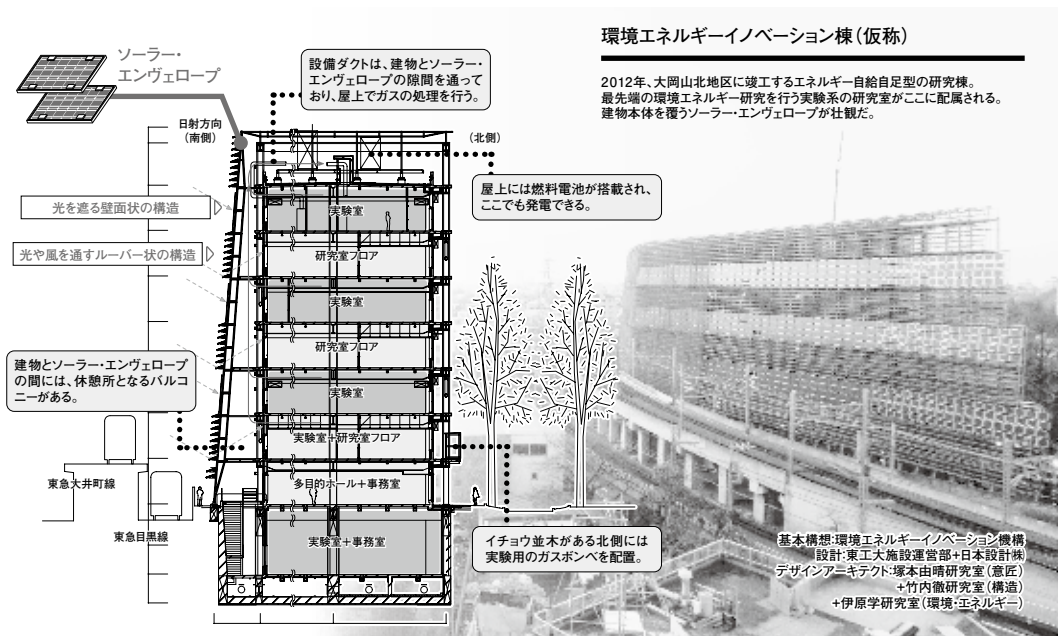


図3 東急大井町線・目黒線と並ぶEEI棟の南側外観、および断面図

遮断する壁面状というように、空間にあわせた構成をもつ。

こうした工夫により、人にとって快適な空間づくりとエネルギーの自給自足を両立させた。その結果、EEI棟の太陽光発電システムの容量はおよそ650[kW]にもなる。これを8時間稼働させると、一般住宅約420軒分の日における電力消費量と同等の電力を供給することができる。

ブレースの構造については、東工大の竹内研究室が設計を行なっている。ブレースとは、鉄骨などの型钢でできた補強材で、柱や梁に対して対角線上に設けることでフレームがゆがまないようにするものだ。EEI棟に使われているのは、地震の揺れに対して付け根がしなやかに動いて壊れにくく、取り替えも可能な最新のブレースだ。このブレースを、建物を周回するようにぐるりと配置し補強することで建物内部の柱の数を減らし、実験室のための広い空間を確保している。

また、実験で使用するガスボンベは、北側立面に飛び出したボンベ庫に収納され、人の滞在空間から屋外へ切り離されている。他のボンベ庫と配置が重ならないようになっているのは、万が一ガス爆発が起きて屋根が吹き飛んだ際に、上層への被害の連鎖を抑えるための工夫である(写真1)。

実験室に必要な設備ダクト類は、建物とソーラー・エンヴェロープの隙間を通っており、有毒なガスは屋上の除去装置で処理されている。



## これからの建築意匠ができること

昨今、環境エネルギー問題については、東日本大震災がもたらした福島原発事故により、さらに関心が高まっている。塚本先生は、震災が起きたことにより、環境やエネルギーと人との関係についてあらためて考えさせられたと話す。

20世紀に現れたような短い時間的尺度の中でふるまう建築のあり方では、千年に一度といわれる大津波のような大災害に立ち向かうことができなかった。さらに、放射性物質が風や水によって拡散し土地を汚染していく様子をうけて、人々は風や水のふるまいに対し、いかに無自覚であったかを思い知らされることになった。被災した住民も、都市で暮らす人々も、どんな場所でどういうエネルギーを扱っていたのかについて、想像が及



柱と梁で囲まれたそれぞれのフレームに対し、ブレースや白い箱型のボンベ庫をバランスよく配置している。

### 写真1 EEI棟の北側外観

美観を損なう設備ダクト類の配管は、ソーラー・エンヴェロープによって覆われて外から見えないため、エッジの効いた外観が保たれている(図3断面図)。

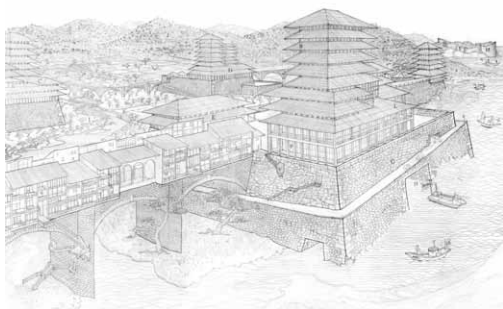
さらに、EEI棟の屋上には燃料電池が搭載されており、それにより発電した排熱もエネルギーとして利用できる。デザイン上の精緻な努力と最新の環境技術によって、EEI棟は従来における同規模の実験系研究棟が排出するCO<sub>2</sub>の量を61%カットできる見込みだ。ここまで環境に対しクリーンな研究施設は、世界でも他に類を見ないだろう。

環境エネルギー問題に挑むという想定に対し、EEI棟の意匠設計では、建築意匠ができる最大限の工夫が施されており、今後の施設運用によってその成果の実証が期待されている。

んでいなかったのである。

実は、環境エネルギー問題を深く考えるということは、生活空間や都市空間の想定を見直すことに他ならない。だからこそ今一度、建築における想像力をはたらかせる必要があるのではないだろうか。そこで、塚本先生が現在、新たに取り組み始めたのが、震災復興プロジェクトだ。

塚本研究室では「千年の津波には千年の知恵で対抗しよう」というコンセプトを掲げ、今もなお淘汰されずに残っている古い都市や建築を参考にした、新しい都市ビジョンを震災後すぐに発表した。このビジョンには、姫路城やドゥブルロニク、フィレンツェなど、有名な建築や都市の要素をいくつも取り入れている。その構想スケッチには、



**写真2 震災復興プロジェクトのスケッチ写真**

建築家である塚本先生の知恵に裏打ちされた斬新でユニークな建築が描かれている(写真2)。

塚本先生が思い描いたのは、城のような建物が沿岸部に並ぶ、入江ではなく岬につくられた街の姿だった。城郭の本丸にあたる部分には小学校や役場などの公共施設があり、さらにその上に人々の住居が据えられている。そして、この上部構造は全て太陽光発電パネルの屋根を備えている。城郭は商店の並ぶ橋によって繋がれ、石垣の中には水産加工施設や駐車場がある。また、特に浸水がひどく、開発ができない土地には、松を植樹して土壌の回復をはかっている。何百年も災害に負けずに維持・運営されていく沿岸都市を考えたとき、こうしたユニークな街の風景が見えてくるのではないか、という塚本研究室ならではの挑戦的かつ創造的なビジョンが、そこにはあった。

2011年7月に、塚本研究室のメンバーは実際に牡鹿半島の浜で現地住民に対しヒアリングを行い、住民の被災状況と将来的な希望を調査して、それをもとにした復興計画を住民とともに作成した(写真3)。このアーキエイドと呼ばれる活動を通して住民や他の調査団とのディスカッションを重ね、塚本研究室は現在、さらに地域に密着した具体的な都市計画を市に提案しようとしている。「昔この街に住んでいた人、将来ここに生まれてくる人たちのため、長い時間をかけてふるさとをつくる」というのが、塚本先生が考えている建築意匠から震災復興へのアプローチだ。



**写真3 アーキエイドサマーキャンプの様子**

EEI棟設計のようにエコや環境エネルギー問題へ挑戦することや、何百年も愛される都市を建築家のアイデアによって創造していくことに対して、建築意匠ができることはまだまだたくさんあるだろう。人と都市のふるまいを見据えた街づくりや、これからの復興計画に対して、塚本先生が建築意匠にかける思いは、真摯な情熱に溢れている。

今回は塚本先生にお話を伺い、EEI棟を見学させて頂きました。記事を読んだ方にとって、デザインや空間について考えるきっかけになればと思

います。お忙しい中、取材に応じて下さった塚本先生と研究室の皆様には厚くお礼申し上げます。

(丹羽 庸子)