

ユーザー事例紹介

「インフォマティクス AEC フォーラム 2002」の基調講演でご講演いただいた事例をご紹介します。

デザイナーの発想支援

株式会社内井昭蔵建築設計事務所 北嶋祥浩 氏

株式会社内井昭蔵建築設計事務所はこれまで、日本を代表する建築家である内井昭蔵氏を中心に、建築におけるコンピュータの活用に積極的に取り組んできた。2002年に急逝された内井氏の業績を振り返りながら、デザイナーの発想支援ツールとしてのコンピュータの存在意義について、内井事務所の北嶋祥浩氏にご講演いただいた。



北嶋祥浩 氏

北嶋祥浩氏 プロフィール

1961年 北海道生まれ。

1987年 東京都立大学工学部建築学科卒業。同年株式会社内井昭蔵建築設計事務所入所。多摩 NT ベルコリーヌ南大沢、滋賀県立大学、阪南スカイタウン、沖縄市室川団地、北九州高見地区等で MA 方式によるワーキングに参加。建築設計ではナザレ修道院、からくり記念館、元麻布ヒルズ、首里城書院・鎖之間等を担当。

1996年より滋賀県立大学環境科学部非常勤講師。

内井昭蔵が(2002年)8月3日に逝去して早三ヶ月が経ちました。内井事務所では CAD を導入して今年で 15 年目になります。内井は生前コンピュータをデザインに活かすことの可能性を信じて、常に実践的な場面で試行錯誤を繰り返していました。本日は「景観」、「形態」、「環境」という三つのテーマに沿って、それぞれ時代を追ってお話します。

❁ 景観 混在の美学

内井事務所ですべて最初にコンピュータを導入してプレゼンテーションに取り組んだのは、1987年、住宅都市整備公団の多摩ニュータウン 15 住区のマスタープランの作成でした。フランスの「町の建築家」という制度を採り入れ、個性豊かな複数のアーキテクトによるまちづくりを、内井が「マスターアーキテクト」として、ゆるやかに統一することにしました。ここでは、フランスの丘陵都市やイタリアの山岳都市のようなイマジネイティブな街を作ることになりました。そのためにはマスターアーキテクトである内井のイメージをマスタープランとして描き、個々のアーキテクトの自由な発想を促し、かつ全体としてゆるやかなまとまりを与えるための最低限のしぼりとしてデザインコードを作りました。

デザインコードの中の建物のボリューム検討では、豊かな街路空間を演出するために、従来の道路斜線や隣地斜線といった一律の斜線とは異なる、「平均道路斜線」と「線状の天空率」という概念を導入しました。一定区間内にトンネル状の投影面を作って、道路の中心線から正射影を行い、展開した投影面に映し出された建物がうまくりズムがとれていればよいというものです。(ただし、設計の期間がなかったため、概念だけで終わりました。)

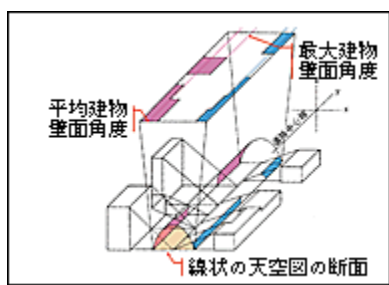
その約 10 年後、コンピュータの性能向上により 3 次元の作業が容易になったので、南イタリアのオストゥーニという山岳都市を実測し、線状の天空率で分析してみることにしました。まず、街路空間を 3 次元で立ち上げ、通りの視点場を取り、人間が歩くのに伴い建物のボリュームがどのように変化するかという線画パースから、その街路に面した建物のボリュームの変化に空間の心地よさがあるのかではないかと考えました。

現状の都市景観の価値観では、整然と整っていることが評価の基準です。道路斜線やまちづくり協定などのしぼりがかけられ、「何々地区」という明確な線引によって、まちが分割されていく。しかしそういう計画論では、イタリアの山岳都市のような豊かな街並みは実現できないと考えました。そこで我々は「混在の美学」という美の基準を作りました。都市はこの美学にもとづいて作られるべきであり、都市のフレームを作るのではなく、市民一人一人が街作りに参加してその個性を發揮できるようなシステムを作るべきではないかと。

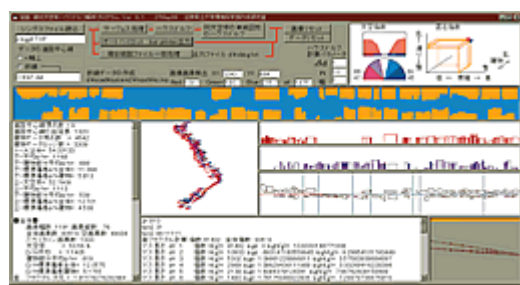
都市の美の基準は「整然とした美しさ」(整理・整頓)でした。その対局には混沌、雑然とした状態があり、美しくない状態とされます。しかし整然とはしていないが混乱もしていない「中間の美しさ」を美の基準として加えることを「混在の美学」として提案しました。たとえばゴッガンンの絵は、いろいろな色や形がバランスよく調和を保ち全体としてまとまっていますが、一つ一つの色は強烈な個性を發揮しています。また、上海の街は、雑然としつつも、なんとなく街の中を歩きたいと思うような空間であり、整然とした街では得られない魅力があります。

この「混在の美学」を実現するためにコンピュータを使って景観を数値化することを考えました(「景観数理」)。一つの方法は、魚眼レンズで都市の空間で撮影し、全天空による景観評価を行うというものです。空と建物の境界を自動的に判断するプログラムを組み、境界の天空率と形態がもたらすフラクタル次元とによって街路を評価しました。

もう一つの方法は街路を 3 次元で立ち上げて分析するというものです。たとえば DM フォーマットのデータを SIS と GDS で 3 次元モデリングし、Visual Basic で組んだアプリケーションを使って街路を数値化します。その際、「線状の天空率」を基本とし、フラクタル次元などの複雑の度合いを示す指数を使って景観評価を行います。この提案では、目標とする街路空間を CG で作成し、そこから目標指数を割り出し、様々な具体的なデザイン手法と数値の変化の関連付けを行い、景観誘導を行うのです。



線状の天空図



線状の天空図解析プログラム

❁ 形態 CAD ならではの形態でイメージをふくらませる

CAD によって複雑な形態を自由に扱えるようになったので、イメージを引き出すツールとしてコ

コンピュータを役立てられないだろうかと考えました。同時に、コンピュータのプログラムによって生じる形態にも興味を抱き、様々な形態を建築に応用しようと思いました。

からくり記念館(設計 1993 年 ~ 竣工 1996 年)

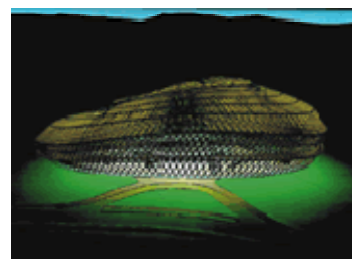
これは、CAD でしかできない形態を作ろうという初めての試みであり、渦巻きを立体的にスパイラルにしたものを造形にできないかと考えました。また、手では描けない変わった形を使おうと考え、指数が 2.45 のスーパー楕円を Visual Basic プログラムで作成しました。プログラムのパラメータを変えると、CAD の操作コマンドと数値のバッチファイルを出力し、GDS で自動的に立体架構データができるようにしました。できあがった立体はパースで形態チェックし、柱と柱がぶつからないようブーリアンオペレーションでチェックしました。



金沢港大野からくり記念館

木造移動国会(1995 年)

京都精華大学の 上田篤先生からいろいろな大学や設計事務所、木造建築の展示会をしようと呼びかけがあり、事務所では「移動国会」というプロジェクトを提出しました。これも GDS コマンドファイルを自動的に作成するプログラムを作り、パラメータを与えれば自動的に立体が組み上がるようにしました。計算時間は当時のワークステーションで約 3 時間かかりました。

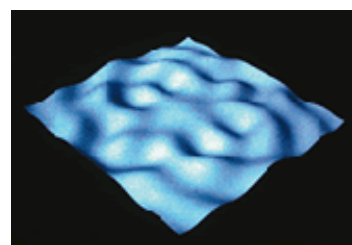


移動国会提案(夜景)

岡山操車場跡地利用計画

横浜客船ターミナル(いずれも 1994 年)

波の形を建築のデザインに取り入れることを考えました。複数の波の震源を干渉させたり、波を発生させる空間を捻じ曲げたりして、自然現象の形態と建築の要件に合致させることを試みました。



波の自然現象のCADデータ

札幌ドーム(1996 年)

放物双曲面を 4 つ組み合わせて、雪が自然と流れ落ちるような形態としました。通常、双曲面どうしはくっつかないのですが、空間をねじ曲げて強引に双曲放物線を 4 つ組み合わせました。

京都国立博物館の前改札

フランスのネオルネッサンス様式で建てられた、博物館の門の前に建つ前改札です。目の前が大和大路通で和風の建物が並んでいるので、どのような意匠を作成するのが悩みましたが、結局は地面から生えたようなアースデザインにしました。これはスイープとブーリアンオペレーションで立体を作成しました。

元麻布ヒルズ(デザイン 1996 年 ~ 竣工 2002 年)

元々は他の設計事務所が設計していたプロジェクトです。設計の途中で内井事務所にインテリアの考え方を提示してほしいと依頼がありました。最初はインテリアのコンセプトを考えたのですが、考えていくうちに新たな都心居住のコンセプトを、インテリアはもちろんのこと、全体の意匠にも反映させていくと提案したところ、受け入れられたものです。特にコンピュータでなければい

けないという形態を使っているわけではありませんが、斜線制限と日影規制が厳しい場所で、建物の形態はほぼ斜線で決まっていました。それが非常に痛々しかった。超高層の場合、ある高さより上はどんなにボリュームがあっても、高い部分の影の進む速度は速く日影規制は一切ないことを利用して、ボトムスリムな形態を提案しました。

建物の高さは130m、構造的には硬くもなく柔らかくもなく中途半端な硬さなので、太さが切り替わるところで吊り構造の新たな免震構造も考えましたが、時間がなかったのであきらめました。早稲田大学の尾島俊雄先生に相談したところ、「アフリカの森林には、上の方で傘が開いているような高さ100mくらいの高木、10mくらいの中木、下草という三段階構造の熱帯樹林がある。建物自体を100mの巨大な樹木として位置づけたらどうか。」と提案を頂き、「フォレストタワー」、つまり建物を森とみなしたコンセプトを考えました。これは今年の4月に竣工しました。

その後の高層塔のプロジェクトでは、明確なコンセプトを打ち立てようということで、都市のデザインコードを考えました。縦軸にアーバンティッシュ、サポート、インフィルという全体から部分に至るまでの枠組を作り、横軸に人工、人間、自然という軸をとり、それぞれに都市空間の向上を高層塔の中に盛り込もうとしました。

プロジェクト(計画段階で終わりましたが)では、公園に隣接した建物を森の大きな樹木とみなして緑化を図っています。空を都市のリゾートと位置づけ、屋上をリゾート化するような計画案です。



T計画トップヘビー型の高層住棟

THEME LEVEL	Artificial 人工 Activity	Living 人間 Human	Ecology 自然 Nature
Urban Tissue 全体	都市の変革 新街路空間 アーバンアトリウム	天空リゾート ダブル居住	ベルコリース ベラビスタ 大気と雨
Support サポートシステム	吊構造	高比率レンタル比	人工丘陵 エコポイド フェネストレーション ヒエラルキー
Infill 部分	ヤオトン オフィス ガレージ	トリビューン 無変性プラン 無柱	人工庭

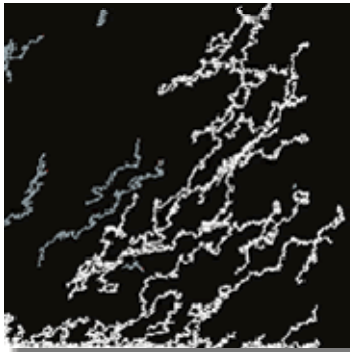
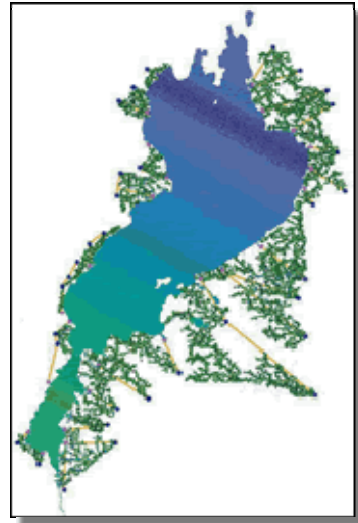
都心居住・高層住棟のデザインコード

❁ 環境 そして建築家の新たな職能へ

内井は 1993 年、京都大学の教授時代に滋賀県立大学の設計依頼を受けました。琵琶湖に面して八坂という魅力的な集落があったので、大学も集落的に設計し、いろいろなものが混在している楽しさを作ろうということで、4名の建築家を起用し、マスターアーキテクト制度で設計しました。「環境」も意識し、琵琶湖の水を大学の敷地内に取り入れて生態的な浄化を行い、琵琶湖に返そうと考えました。

その後、滋賀県立大学の環境科学部教授就任後に、このサーキュレーションによる水浄化システムを琵琶湖全体に取り入れようしました。元麻布ヒルズと同様のトップヘビーの高層塔を作り、風力発電で山の裾野まで水を引いて新たな水系を作り、水を利用したコミュニティを活性化しようというものです。

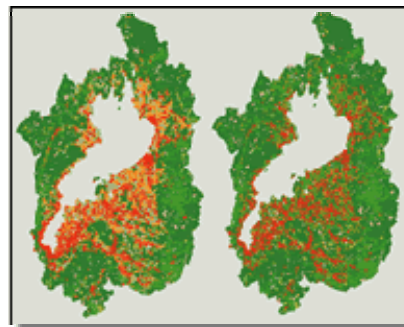
琵琶湖の新しい水系の提案



都市の成長プログラムの結果



衛星写真との合成



土地利用シミュレーション

さらにこのプロジェクトでは、複雑系の科学を用いて「都市の成長のシミュレーション」の考え方を導入しました。土地や建物を、周りの状況を判断して知的な行動をとることができるエージェントと仮定し、時間軸でどれだけ成長するかをシミュレーションするのです。いろいろなパラメータを導入することで、ゲーム感覚で都市の未来像をシミュレートしていき、市民はこれらの情報をもとに自己組織化します。例えば、「新たな水系」のシステムをとりいれて、都市の部分がモザイク状に死滅(アポトーシス)することにより、都市の中に緑が入り込み、今は断絶している山の生態系と湖の生態系が徐々につながってきます。

またこのプロジェクトの根底には、「都市や建築には生命体のようなふるまいや生命体のようなシステムが備わっており、その働きを活かすためには、建築家の職能はどこにあるのか」という疑問がありました。建築家は強いインスピレーションを形に直して具体的な空間に仕上げる職能人であり、それ自体は問題ありませんが、自分の考えだけで街を作ってしまう、ある一定の考

えに偏るということ自体に問題があるのではないかと。もっと市民一人一人がまちづくり、都市づくり、環境づくりに参加して、それぞれの個性を發揮しながらまちを作っていくことができないだろうか。

通常は市民が何の規制もなく何も無い場所にまちを作っていくと、エントロピーが増大し、乱雑になっていきます。しかし、「自己組織化」され、ある程度周りの状況を判断しながら、全員が知的な行動をとれば、混沌の一步手前で安定するのではないのでしょうか。そこでは建築家の役割は、「自己組織の臨界現象点(面)」 混在の美学の混在の状態へ市民を誘導することではないかということです。

未来のシミュレーションは、初期値のちょっとした違いによって良くなり悪くなり、良い方向への誘導は難しく、そういう場面で建築家が力を發揮できないかと考えました。

こういったプロジェクトをまとめている最中に内井は急に亡くなってしまいました。これらのことは残された事務所のスタッフに課せられた課題として取り組んでいきたいと思っています。最後に内井が亡くなる数日前にプロポーザルの採用通知が届いたプロジェクトについて話します。沖縄の首里城の書院と鎖之間の復元設計です。戦前に撮影した写真をもとに復元設計しますが、実際の撮影ではあおりが使われ、レンズやカメラの種類も不明なので、何億通りになるかわからないのですが、コンピュータで処理を行い、パターン分析を行って、復元をしていくプロジェクトです。

事務所で取り組んだいくつかのプロジェクトの紹介を通して、内井が考えていた新たな建築家像の創造とコンピュータを利用した建築設計のあり方についてお話しました。御清聴ありがとうございました。これからも内井の遺志を受け継ぎ、事務所として頑張っ参ります。宜しく願いいたします。

故内井昭蔵氏は、インフォマティクスの GDS、MicroGDS に早くからご注目いただき、実際の設計に広く活用して下さっていました。AEC フォーラム 2002 では、内井氏に追悼の意を表し、株式会社内井昭蔵建築設計事務所の北嶋様に講演をお願いしました。講演をサポートいただいた事務所の皆様にお礼申し上げますと共に、内井昭蔵氏のご冥福を心からお祈りいたします。

(インフォマティクス)

株式会社内井昭蔵建築設計事務所 HP アドレス
<http://www.uchii.co.jp>