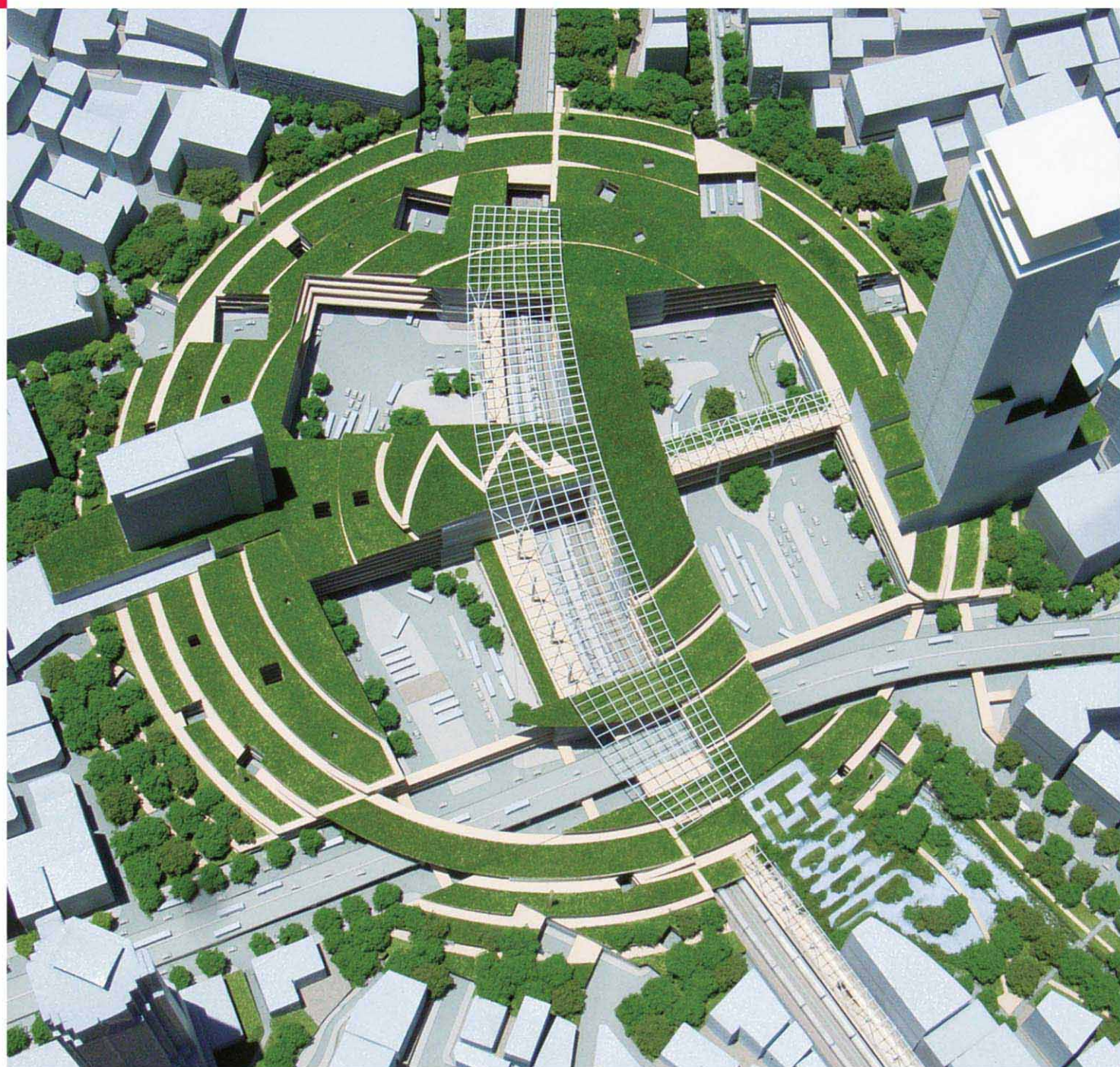


Architectural and Urban Modeling Manual

建築・まち模型づくりマニュアル

岩村和夫・埜智之 著



まえがき

模型づくりは面白い。頭の中で描いた抽象的なイメージを空間化する過程で、スケールを縦横に行き来し、確認・修正・発展できるのが楽しい。学生時代から課題に向き合う設計プロセスで、模型づくりは今も昔もつきものである。確かに近年は紙やコンピュータの画面上で3次元の表現が自在にできるようになった。まだ高価だが、そのデータを使って人の手によらずに模型を自動的に、そして精密に作れるマシンが実用化されている。それでも、建築（まちづくり）模型は多くの設計事務所でクリエイティブな仕事場の空間を占拠している。あたかも職能のレゾンデートルであるかのようだ。

模型づくりでは、現物ではない模型表現に込められた具象性と抽象性の兼合いが、模型の意味と役割に多様な魅力を与える。言うまでもなく、アイデア・フラッシュを精査する段階での模型と、最終段階に近いプレゼン用の模型とでは全く役割が異なるように。そこでは、鳥の目や、極端に言えば神の目を得たように、視点を上下左右に変えて自在に時空を飛び回る喜びを手に入れることができるのだ。

見方を変えれば、どんな模型でもそこに作者や設計者の「愛おしい」とも言うべき感情移入された思いがついて回る。その「愛おしさ」から独自の空間やディテールが生まれ、表現され

る。原寸よりはるかに小さい表現媒体への感情移入だけではなく、それを見る視点や、触れる手触りの感覚が、その制作プロセスを通して豊かな想像力を膨らませる。そこに寄与しない模型づくりは、設計図面の単なる確認作業ではない。そして、この愛おしさは正しいスケール感と作者のセンスから生まれる。作者の感受性と言い換えても良い。材料・テクスチャーの選択、点景の制作等、一つ一つの作業が具象化と抽象化がせめぎ合うスケール感の醸成に参画する。そこにセンス（感受性）とテクニックが生かされるのだ。

模型づくりのマニュアル本は、こうしてたくさん書かれてきた。しかし決定版はない。思想や設計手法が異なる事務所で、模型の意味も役割も大きく異なるからだ。抽象化する作法にマニュアルが馴染まないからだ。私たちのアトリエでは、誰しものが模型づくりの楽しさを共有しながら、埴智之という優れた模型クリエイターの仕事を通して、ありとあらゆる種類の模型をつくり、建築・まちづくりのプロセスを30年間にわたり検証し続けてきた。この度、縁あってその間に蓄積したノウハウを系統立て、その全貌を整理してみることになった。これから建築・まちづくりを目指す人をはじめ、多くの読者の参考にしていただければ幸いである。

2012年3月

岩村 和夫

目次

まえがき	003
1 章 建築・まち模型の表現	
1. 本書の特徴	008
2. 建築・まち模型をどのように表現するか	013
2-1. 建築・まち模型における具体化	013
1) 地域・都市・まちづくり模型	013
2) 建築模型	013
3) 木構造（軸組）模型	014
2-2. 建築・まち模型における簡略化	014
1) 地域・都市・まちづくり模型における簡略化	014
2) 建築模型における簡略化	015
3) 木構造（軸組）模型における簡略化	015
3. 建築・まち模型とCG設計技術との融合	016
2 章 地域・都市・まちづくり模型	
1. 目的／スタディとプレゼンテーション	020
2. 制作手法／模型の制作エリアの選定	020
3. 地域スケールの建築・まち模型（1/1,000）	021
3-1. 計画敷地と周辺敷地の高低差を表現する	021
コラム／地域スケールの建築・まち模型の事例	025
4. 都市スケールの建築・まち模型（1/1,000）	028
4-1. 計画地周辺の地形を表現する	028
4-2. 計画建築を制作する	029
4-3. 計画建築に色彩とテクスチャーを施す	031
4-4. 詳細な構造体を表現する	032
4-5. 点景を作る	033
1) 樹木を作る	033
2) 鉄道車両を作る	034
3) 自動車を作る	035
4-6. 模型の修正方法	036
コラム／都市スケールの建築・まち模型の事例	037
5. 戸建住宅地の街並みを作る（1/500）	040
5-1. 周辺敷地を作る	040
5-2. 戸建住宅群を作る	041

5-3. 硬質スタイロフォームの切出し方	044
スタイロフォームによる模型の事例	046
5-4. 模型に木枠を取り付ける	047
コラム／まちづくり模型の事例	050

3 章 建築模型

1. 1/200の建築模型	054
1-1. 目的／スタディとプレゼンテーション	054
1-2. 制作手法	054
1) 模型の制作エリアの選定	054
2) 計画敷地と周辺環境を1/200で作る	055
① 計画地周辺の地形を作る	055
② 周辺建築を作る	057
3) 計画敷地内の建築を1/200で作る	058
① 計画敷地を作る	058
② 計画建築を作る	059
4) 点景を1/200で作る	062
① 緑地を作る	062
② 樹木を作る	063
③ 自動車を作る	065
2. 1/100、1/50の建築模型	066
2-1. 目的／スタディとプレゼンテーション	066
2-2. 制作手法	066
1) 模型の制作エリアの選定	066
2) 計画敷地と周辺環境を1/100で作る	067
① 計画地周辺の地形を作る	067
② 周辺建築を作る	068
3) 計画敷地内の建築を1/100で作る	070
① 建築内部と外壁を作る	070
② 2階建て以上の建築模型を作る	074
③ 階段を1/100で作る	076
4) 点景を1/100で作る	078
① 自動車を作る	078
② 人物を作る	080
③ 石垣を作る	082
④ 生垣を作る	083
コラム／建築模型の事例①	084
5) 計画敷地内の建築を1/50で作る	087

①	計画地周辺の地形を作る	087
②	建築内部と外壁を作る	088
③	1/50で造作・家具を作る	091
④	屋根の材質と色彩を表現する	094
⑤	瓦屋根を表現する	095
⑥	植栽を作る	096
⑦	パーゴラやルーバーを作る	098
6)	点景を1/50で作る	101
①	1/50の自動車の作り方	101
②	自動車のタイヤを作る	102
7)	模型の修正方法	103
①	1/200の場合	103
②	1/100の場合	103
③	1/50の場合	103
	コラム／建築模型の事例②	104

4章 木構造（軸組）模型

1.	目的／スタディとプレゼンテーション	108
2.	制作手法	108
2-1.	模型の制作エリアの選定	108
2-2.	木構造（軸組）模型を1/40で作る	109
1)	敷地と基礎を作る	109
2)	柱と梁を作る	110
3)	束、母屋、垂木を作る	113
	コラム／木構造（軸組）模型の事例	115

資 料

	材料一覧	118
	工具一覧	119
	索 引	120
	参考文献	122

1. 本書の特徴

建築やまちづくり、都市デザインの企画・計画・設計の過程では、様々な種類と縮尺の「模型」が制作される。建築の模型、いくつかの建築群を表現した模型、さらには都市や地域のスケールの模型もある。本書では、これらの模型を従来の「建築模型」という枠を超えて、「建築・まち模型」と表現している。言うまでもなく、企画・構想・設計の過程で「建築・まち模型」は当事者間のコミュニケーションとプレゼンテーションのツールとして大きな役割を果たす。近年、CG (Computer Graphics) や BIM (Building Information Modeling) などの新しい ICT 技術に支援された設計ツールが急速に進展・普及してきたが、その役割は今も変わっていない。

ところで、建築・まち模型の制作は、設計組織内部のスタッフの手によることが多い。したがって、その制作技術自体は模型制作に従事するスタッフ固有の技術としてブラックボックス化されがちであった。高度な模型制作技術を習得したり、それを他人に伝えたりすることが簡単ではなかったからである。また、模型制作技術を体系的かつ具体的に教示する媒体も意外に少なく、模型制作の一般的な「テクニック」や「ノウハウ」を伝えるテキストはあっても、設計の過程や模型のスケール(縮尺)に応じたものはほとんど見られなかった。

実際の計画・設計過程では、プロジェクトの規模にもよるが、基本構想、基本計画、基本設計、実施設計と設計の密度や精度が高まるにつれて、スタッフ間や関係当事者間でコミュニケーションする内容も同様に変化する。それに従って、制作する模型も 1/2,000 や 1/1,000 といった地域や都市のスケールの模型から、1/30 程度の室内空間までも詳細に検討する模型へと、その表現内容とともに変化していくのが一般的である。

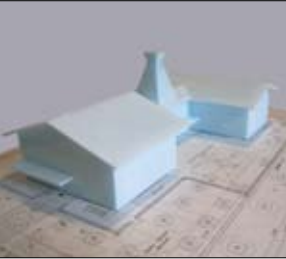
そこで本書では、建築・まちづくり模型を、計画・設計の流れという「時系列」と、1/1,000 から

1/30 へといった「スケール(縮尺)」の2つの「軸」(次頁参照)に着目し、模型制作のプロセスの全体像を整理するとともに、その技術を「できるだけ具体的に」示すことに注力している。従来の模型制作テキストとの違いはここにある。

ところで、以上の枠組みで建築・まち模型を制作する際に大変重要なポイントは、その表現における「具象性と抽象性の兼合い」である。例えば、規模の大きなプロジェクトに際して制作される地域・都市模型の場合、そのすべてを表現することは不可能であり、その必要もない。計画に関わる重要な部分はできるだけ正確に表現する一方、その他の部分は適宜簡略化して表現する。このように、建築・まち模型の制作では、「具体化と簡略化」によって表現にメリハリをつけることが優先される。本書では、このような建築・まち模型づくりの核心についてもわかりやすい具体的な解説を心掛けている。その中では模型に使用する具体的な材料を詳細に表記しているが、実践的な参考例として示したものであり、読者による制作に際してはその選択を適宜工夫されたい。

近年急速に発展する ICT 技術の CG や BIM を応用した3次元表現ツールは、表現の正確さや豊かさ、そしてデータとしてやり取りできる再現性や汎用性によって、各種設計図面や環境シミュレーション、機械による模型制作などと連携することを可能としている。その一方で、建築・まち模型は、「具体化と簡略化との兼合い」を手で自在に調整しながら、建築・まちの縮小された3次元の世界を表現でき、そこから全体像を発展させることができる。今後の建築・まちづくりの過程では、この両者の表現技術の特徴を互いに補完し合いながら、より創造的、革新的な成果を達成することが期待される。

■「建築・まち模型」における「時系列」と「スケール(縮尺)」の2つの「軸」

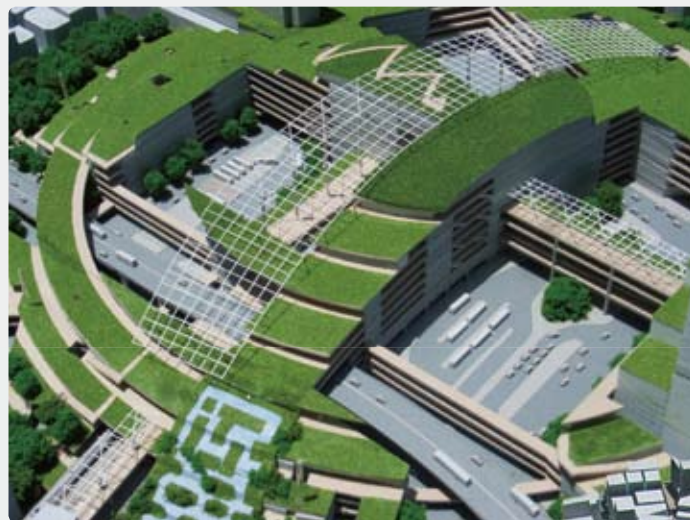
	基本構想	基本計画	基本設計		実施設計
地域・都市模型	1/1,000	1/700	1/500		1/100
					
	1/1,000 プレゼンテーション模型	1/700 プレゼンテーション模型	1/500 プレゼンテーション模型		1/100 プレゼンテーション模型
まちづくり模型	1/500	1/100			
					
	1 / 500 プレゼンテーション模型	1 / 100 プレゼンテーション模型			
建築模型	1/500	1/200	1/100	1/50	1/30
					
	1/500 スタディ模型	1/200 プレゼンテーション模型	1/100 プレゼンテーション模型	1/50 プレゼンテーション模型	
木構造模型			1/200	1/40	
					
			1/200 プレゼンテーション模型	1/40 スタディ模型	

模型制作：2009年

地域都市模型の事例／渋谷プロジェクト「緑の丘のターミナル」

持続可能な都市・建築環境をテーマにして、2050年の東京・渋谷の姿を描いた「渋谷プロジェクト」の都市デザイン模型である。既存のインフラを生かしながら、大小の広場や交通動線を内包する渋谷駅を中心としたシンボリックな「緑の丘のターミナ

ル」を提案した。そこには、「緑の丘」としてのお椀を伏せたような「ターミナル建築」に、都市緑化、水系の復活、都市の微気候改善、太陽エネルギーの利用などといった様々なテーマが総合的にインテグレートされている。



■駅前広場の鳥瞰



■池尻方面からの全体俯瞰

模型制作：2001年

建築模型の事例／屋久島環境共生住宅

世界自然遺産としても知られる鹿児島県の屋久島に建設された公営住宅団地「屋久島環境共生住宅」の建築・まち模型である。このプロジェクトでは計画・設計過程に従い、屋久島全体を表現した

地域模型から始まり、まちづくり模型、建築模型、さらに木構造（軸組）模型と、様々な種類と縮尺の建築・まち模型が制作された。



■住棟から集会室を望む



■東から俯瞰した集会室

木構造(軸組)模型の事例／「松阪市 農と匠の里 匠の館」

三重県松阪市に計画された「松阪市農と匠の里整備計画」における中核的な施設「匠の館」の木構造模型である。本施設は、展示施設、ホール、体験学習施設などの様々な機能をもつ施設建築が

複雑に融合した構成となっている。基本設計段階で採用された多様な木構造方式を示すこの木構造模型は、施設と周辺環境との関連性も合わせて表現された。



■真上からの俯瞰



■東からの俯瞰

2. 建築・まち模型をどのように表現するか

2-1. 建築・まち模型における具体化

模型制作には精度が必要である。単に精密であるだけでなく、ラフなスタディ模型といえどもポイントとなるべきところは確実に表現する必要がある。

また、精度と同等に求められるのが制作のスピードである。精度とスピードは決してトレードオフの関係ではなく、テクニックや経験によって双方の両立を身につけることができる。特に、スピードが重視されるスタディ模型でも、創造性を喚起する相応の精度と視覚的訴求力を兼ね備えることが求められる。

精度よりもスピードが優先されるスタディの段階では、設計者のイメージをいかに早く正確に形として表現できるかが問われる。模型で表現された設計者のイメージは再び設計者にフィードバックされ、さらにイメージが発展的に形作られていく。このような「イメージの受渡し」を繰り返しながら、設計者の意図が立体的に可視化されていく。

一方、施主等へのプレゼンテーションの段階では、通常より高い精度が必要となる。精密な模型は、施主等の意向も汲み取った設計者のイメージをより正確に伝えることができる。模型における高い精度は、その視覚的な迫力と相まって施主の共感を呼び起こし、事業への期待感と設計者への信頼感を生み出すことができる。

1) 地域・都市・まちづくり模型

「地域・都市・まちづくり模型」の制作にあたっては、まず計画地の立地環境を調査することから始まる。計画地や計画対象建築だけでなく、隣接する建築群や緑地・樹木などの周辺環境も模型として表現する必要があるからである。そこで、計画地周辺の建築群の階数やおおまかな形状、構造、ペントハウスの有無や位置、屋根形状などを調べる。鉄道や道路などの交通インフラに関しては、幅員、高架であればその高さ等、最低限必要な情報をグーグル等の地域情報も活用しながら正確に押さえる。これらが、地域・都市・まちづくり模型により具体的な臨場感を与えることになる。

また建築・まち模型では樹木や自動車といった、脇役とも言うべき「点景」群が大きな役割を果たす。できるだけ正確な縮尺の点景を適宜配置することで適切なスケール感や臨場感が生まれ、模型が生き生きとしたものとなる。

2) 建築模型

縮尺1/200の「建築模型」は主として基本構想の段階で作られることが多い。通常、計画対象建築は主要なボリュームを表現し、隣接地との景観的な関係性を示すために計画地周辺の建築も合わせて制作する。その際、計画地周辺の建築の構造、階数、屋根形状、緑地・樹木などを事前に調べ、それらを正確に表現する。縮尺に応じて、前項のような規模の大きな地域・都市・まちづくり模型よりも、具体性の度合いが高くなる。

縮尺1/100の「建築模型」は次の段階である基

本計画で制作されることが多く、計画対象建築の室内の状況や、建築と周辺環境との関わりがより具体的にわかるように表現する。特に、建築と敷地が接する「際(きわ)」の状況の検討には、1/100の建築模型によるチェックが欠かせない。

縮尺 1/50 の「建築模型」は、1/100 の建築模型よりもさらに精度が高くなる。実施設計で求められる詳細に近い程度まで表現するため、建築の外部と内部の細かな取合い上の問題点などもチェックする必要があるからである。これらを解決し、設計の完成度を高めるプロセスをサポートするのが 1/50 の建築模型の大きな役割である。したがって、外壁や内部の間仕切り、ドアや窓などの開口部、カウンターやキッチンなどの主な造作、さらに人や家具などの点景を含む細部までを正確に作り込む。

2-2. 建築・まち模型における簡略化

建築・まち模型を簡略化して表現する際には、1) 地域・都市・まちづくり模型、2) 縮尺のより大きい建築模型、さらに 3) 木構造模型のそれぞれの異なる特徴に応じてその方法を考える必要がある。

3) 木構造（軸組）模型

「木構造（軸組）模型」は、実際の木造建築と同様に木材（ヒノキ材）を用いて制作される。柱や梁、桁との取合いも実際の「仕口」を忠実に再現する精度の高い模型である。ところで、模型用材料のヒノキ材は正方形断面のものでは、1×1mm、2×2mm、3×3mm、4×4mm、5×5mm……など規格化された寸法で流通している。したがって、模型を 1/50 で制作すると、120×120mm の柱は 120/50＝2.4mm となり、模型材料の規格から外れる。その場合、縮尺を 1/40 とすれば 3×3mm の規格品を使うことができる。その他の梁や桁も 1/40 で制作すれば適合するヒノキ材が多く、正確な縮尺で模型を制作することができる。どうしても適合しない場合は、最も近い寸法の材料を選択する。

この模型は、建設現場の専門職とのコミュニケーションに役立つだけでなく、外装や内装の仕上げに隠れた木造建築の骨組みを立体的に記録保存できるという意味からも重要である。

1) 地域・都市・まちづくり模型における簡略化

広域に及ぶランドスケープやタウンスケープを表現する地域・都市・まちづくり模型では、実物をそのまま縮小して忠実に表現するのは不可能であり、その必要もない。むしろ、模型の縮尺に応じて簡略化を工夫することによって、伝える内容がより明確になり、視覚的にも優れた魅力的な模型となる。

そのためには、まず計画建築の周辺環境を的確に表現することが重要だが、具体的には、周辺の街並みは基本的な建物ボリュームの集合として表現することで十分である。縮尺 1/2,000 程度の模型になれば、1つの街区にある建築群をひと固まり

の街区ボリュームとして表現することもある。都市スケール模型表現の簡略化である。また、計画地や計画建築などの主要な表現対象は正確に押さえながら、それ以外の部分は省略して表現することもある。鉄道、道路、車等も言わば一種の記号として表現される。

地域・都市・まちづくり模型は、市街地再開発やニュータウン、団地等、大規模なプロジェクトの基本構想の段階で制作することが多い。図面はおろか、時にはスケッチもない状態で、模型を作りながら計画のイメージを高めていく作業が繰り返される。すなわち、模型と設計者との間で、手と視覚を介した「イメージのキャッチボール」がなされるのである。

基本構想や基本計画の段階では、計画建築の詳細が決まっていない場合が多いので、高さや形態はおおまかな立体ボリュームとして表現する。基本設計が進み計画案がほぼ決まった段階でも、ボリューム模型に人工地盤やデッキ、バルコニーなどの公共空間の表現を加えるだけで、設計の意図を十分伝えることができる。

プレゼンテーションに用いる模型でも簡略化は重要である。計画案を細部まで細かく作り込むのではなく、計画案の重要な点のみを抽出して正確に表現することが肝要である。

ただし、簡略化をするにしても、建築構造的な裏付けが大切である。構造的なりアリティがないものは、計画案として成り立たないだけでなく、模型としても視覚的訴求力の弱いものになる。

2) 建築模型における簡略化

基本構想段階のスタディ模型では時間がかからないように様々な簡略化を行う。この段階で施主に伝えたいことの要点は、計画建築と周辺環境との関係性である。したがって、「主役」である計画建築をより引き立てるために、「脇役」である周辺建築群はボリュームのみのシンプルな表現でよい。

鉄筋コンクリート（RC）造ならおおまかな形態と階数、木造建築なら階数と屋根形状が表現されていればよい。こうして模型制作の作業効率を上げることができる。

また、計画建築そのものを模型化する際も簡略化が不可欠である。縮尺 1/200 のスタディ模型では、何度もボリュームや大まかな形状のスタディを重ねる必要がある。したがって、ポイントとなる部分のある程度正確に表現する一方、その他の部分は極力簡略化することが制作時間を短縮するうえで要求される。

建築のスタディ模型で伝えたい情報は、建築全体のボリューム・形状、屋根の形状、主な開口部の位置、室内構成などである。それ以外の不要な情報は極力削ぎ落とす。例えば縮尺 1/100 のスタディ模型では、室内のドア等の開口部はすべて高さを 2,000mm（模型上では 20mm）に統一する。1つの壁面のすべての開口部の上端部を一度に切り取ることによって、開口部制作の手間を大幅に削減することができるからである。

さらに、点景の簡略化も重要である。実際には様々な種類や色彩の樹木も、数種類の樹形や色彩に省略する。車なども単純な凸形の形態にする。こうした表現の整理によって作業効率が高まるだけでなく、模型がよくあるジオラマのように妙にリアルでキッチュな表現に陥らないようにすることができる。

3) 木構造（軸組）模型における簡略化

規模の大きな木造建築の構造を模型で表現する場合にも簡略化が避けて通れない。流通するヒノキ材の最小断面が 1×1mm であるため、縮尺 1/500 の模型では、500×500mm より小さい断面は表現できない。そこで大規模な木構造模型では各部材のサイズを精密に表現する代わりに、1×1mm、あるいは 1.5×1.5mm 程度の細いヒノキ材を使用して建築の構造システムのみを表現する。

3. 建築・まち模型とCG設計技術との融合

昨今の設計現場にあつて、CG (Computer Graphics) や BIM (Building Information Modeling)をはじめとした ICT 設計技術の普及・浸透は驚異的なものがある。特に、今後の発展と普及が大きく期待される BIMは、計画建築を3Dとして表現できるだけでなく、CAD や他の設計・評価ソフトとの連携性や、データによる再現性や経時的管理性などの点で、従来の設計図書とは全く異なる高い利便性と発展性をもっている。一方、建築・まち模型は、対象としての建築やまちを抽象化された3次元で表現できる側面と、手作りの労力とセンスを通して見る者に与える「視覚的訴求力」と「実在性」が特徴である。

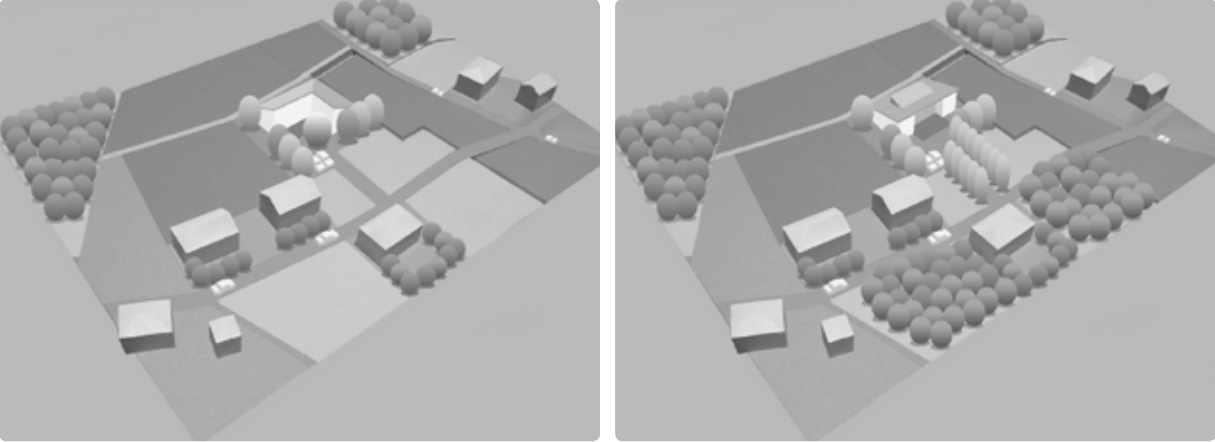
これらの新しい ICT 設計技術と建築・まち模型

は、相互に補完し合う関係にあるべきだ。それぞれの利点や特徴を生かして、模型を画像データとしてコンピュータに取り込み、様々なソフトで加工することによって実に多様な表現が可能である。また、動画として撮影された模型は、視点の移動に従ってその内外空間を体験でき、インターネットを通じてデータのやり取りをしながら海外や遠隔地の関係者と打合せを行うことも日常茶飯事となっている。そして、今後両者はさらに革新的に進展する ICT 技術とさらに融合し、新たな空間創造を生み出すための、より強力で、より幅広く活用できる設計ツールとして発展していくことが期待される。

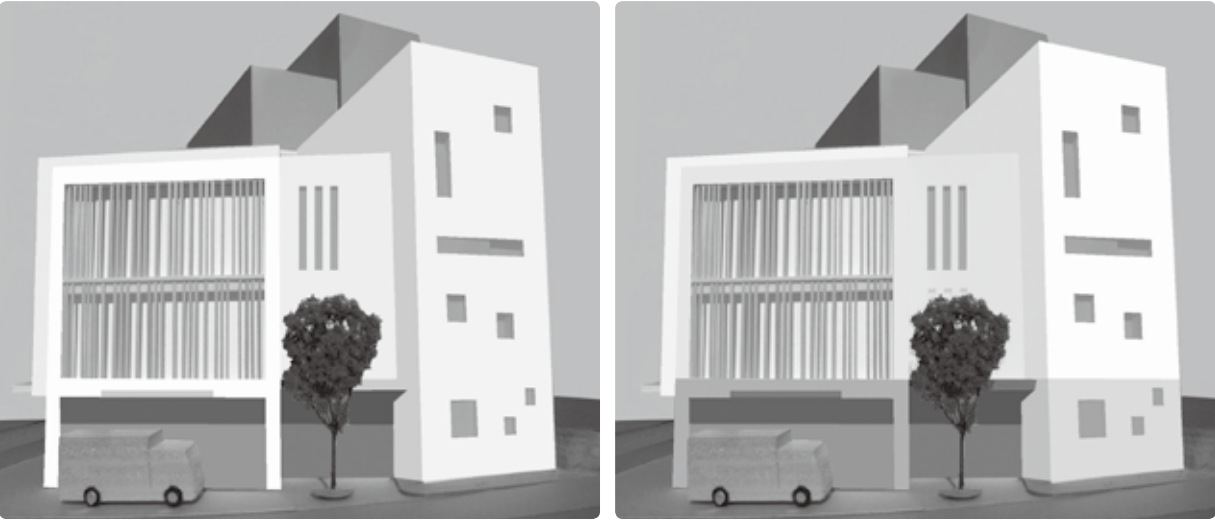
■建築・まち模型とICT設計技術の長所と短所

	長 所	短 所
建築・まち模型	● 建築やまちづくりを、「そこに存在する現実のもの」として表現することができる。 ● 修正は比較的簡単にできる。 ● 無限に表現手法が存在し、「作者の個性」を表現することができる。 ● 3D表示と比較して、立体作品として見る者に与える印象が強い。 ● 画像や動画として取り込むことで、CADや3D設計技術との融合が可能である。	● 色彩の変更が簡単にできない。 ● 変更の従前と従後の比較が簡単にできない。 ● 画像として記録しないとデータとして取り扱うことができない。 ● 遠隔地のプレゼンテーションの場合、運送に手間がかかる。 ● 制作や修正の際に、端材として廃棄物が発生する。
CG設計技術	● 修正や変更が非常に簡単にできる。 ● 3D表示で、建築やまちづくりの内部にまで入り込んで表現することができる。 ● データとして扱うことができ、遠隔地とのコミュニケーションに有効である。 ● CADデータや様々な外部の評価ツールなどと連携することができる。	● CGによる建築やまちづくりは、データとして存在するバーチャルなもので、実在する現実感に欠ける。 ● 作者の個性を表現したり、抽象的な表現や「あいまいな」表現に熟練が必要である。 ● ソフトや周辺機器が比較的高価である。

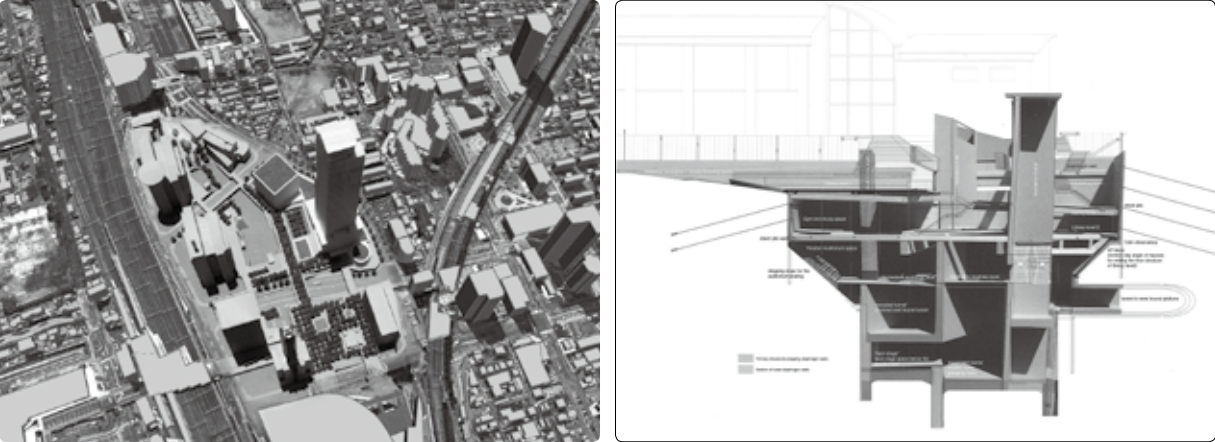
■模型とICT設計技術との融合の事例



■取り込んだラフ模型の写真にイラストレータで簡単な計画建築と周辺環境のイメージを表現した例



■作り込んだ建築模型のファサードにイラストレータで色彩の検討を行った例



■グーグルアースの3D衛星写真に建築模型の俯瞰写真を合成した例

■模型写真にCADの表現を合成した例 (制作：岩村寛人)