

建築デザインの基礎

THE BASICS OF ARCHITECTURAL DESIGN

製図法から生活デザインまで

to Design

本杉省三 + 佐藤慎也 + 山中新太郎 + 山崎誠子 + 梅田 綾 + 長谷川洋平

はじめに

私たちは、言葉や文字を習い、文法を習得することで、互いに理解し、協力し合うことができます。建築においては、それに加えて図面や模型が大切なコミュニケーション手段になります。こうした基礎を学びながら、デザインすることの面白さを実感してもらうことにこの本の狙いがあります。線の意味を正しく理解し、表現することからはじめて、図法、実際のものづくり、空間の成り立ちと構成、光の扱い、機能の関連などと少しずつテーマを変えながら技術を習得し、構想を具体化するプロセスについて学びます。

はじめは上手にできなかった人でも、1つ1つの課題をクリアしていくことで、全課題に取り組んだ後には、建築空間の提案ができるように組み立てられています。みなさんにとっては、どれもはじめて学ぶことですから、うまくいかなくて当然です。しかし、そこに学習の意味があります。簡単そんなことでも、課題の意図を理解し、試行錯誤を繰り返しながら、時間を掛けていねいに取り組めば着実に前進していきます。

デザインにおいては、唯一の解はありません。いろいろな解が可能であり、その多様性の中によりよいものを探る楽しさを感じて欲しいと思います。単純な取組みではありませんが、あまり難しく捉えず、考えたことを素直に表現してみることを心掛けてみましょう。考えたこととできたものとのギャップを感じることもあるかも知れません。それが大切なことであり、学ぶことの出発点になります。その繰り返しの中から「これだ」というものを見つけ出すプロセスが大切です。1つのアイデアに縛られず、できるだけ多くの可能性を探り、さらにそのバリエーションを展開することで、豊かな創造性を身に付けて欲しいと願っています。

本杉省三

column

| 胸沢の住宅 | 41

I

基本的な製図法

I-1	製図道具の説明	6
I-2	線の描き方	7
	課題 線を描く	9
I-3	図面の描き方	10
	課題 身の回りのものを描く	11
	課題 自分でつくった立体を描く	13
I-4	立体図の描き方	14
	立体図の事例	16
	課題 立体図を描く	17
I-5	透視図の描き方	18
	課題 透視図を描く	21
	透視図の事例	22
	課題 自分でつくった立体の透視図を描く	23
	課題の解答	24

II

建築の表現

II-1	表示記号	26
II-2	平面図の描き方	28
	平面図の事例	30
	課題 平面図を描く	31
II-3	断面図の描き方	32
	断面図の事例	34
	課題 断面図を描く	35
II-4	立面図の描き方	36
	課題 立面図を描く	37
	立面図の事例	38
II-5	配置図の描き方	39
	配置図の事例	39
II-6	設計図面の種類	40
II-7	アクソメ図の描き方	42
	課題 アクソメ図を描く	43
II-8	一点透視図の描き方	44
	課題 一点透視図を描く	44
II-9	模型のつくり方	46
	模型の事例	48
	課題 模型をつくる	49

基本的な製図法

建築設計において一番はじめに習得しなければならない技術である
図面の描き方からはじめます。

III

デザインと製作

- II-10 スケッチの描き方 50
 - | スケッチの事例 | 51
- II-11 プレゼンテーションボードのつくり方 52
 - | 課題 | プレゼンテーションボードをつくる 53
 - | プレゼンテーションボードの事例 | 54

IV

空間のデザイン

- III-1 デザインとものづくり 56
- III-2 デザインしてつくる 57
- III-3 照明をつくる 58
 - | 課題 | 照明をつくる 59
- III-4 椅子をつくる 62
 - | 課題 | 椅子をつくる 63

column

- | 比例 | 66
- | 知覚とかたち | 72
- | 身体の寸法 | 73
- | 動作の寸法 | 74
- | 実測する | 76

V

生活空間のデザイン

- IV-1 空間の考え方 65
- IV-2 空間をデザインする 66
 - | 課題 | 4m × 6m × 9m の空間をデザインする 67
- IV-3 4m × 6m × 9m の空間をデザインする 69

column

- | 外構の計画 | 85

建築物は、平面図、立面図、断面図などさまざまな図面で表現されます。誰も見やすい図面を描くために、用紙の上に各種の図面を的確にレイアウトしなければなりません。統一された図面表記、寸法表記、文字表記、線の種類と太さを用いることが重要です。

図面 建築物は三次元の空間ですが、これを二次元の平面に置き換えたものが図面です。図面は建築物を表現するための言葉や文字と同じ性質のものです。正確であること、わかりやすいこと、共通した建築の言葉であることが重要となります。

平面図は、建築物を水平に切断し、上の部分を取り除き、真上（無限遠距離）から見下ろした切断面の図です。一般的には太さの異なる2種類の実線、すなわち切断された断面線とその向こう側に見えるものの姿かたち（見え掛かり線、外形線）で表します。加えて、切断面の手前側（上方）の姿かたちを破線（隠れ線）で表します。

断面図は、建築物を垂直な面で切断し、手前の部分を取り除き、真横（無限遠距離）から見た切断面の図です。平面図と同様に、一般的には断面線とその向こう側に見えるものの姿かたちで表します。

立面図は、建築物の外観を表したものです。遠近を表現したものではなく、真横（無限遠距離）から眺めた正投影法で描きます。

その他の主な図面には、配置図、矩計図、展開図、天井伏図、屋根伏図、原寸図などがあります（p40 参照）。

なお、本書では建築物以外のものの図面についても、建築図面に則った図面名称を用いています。

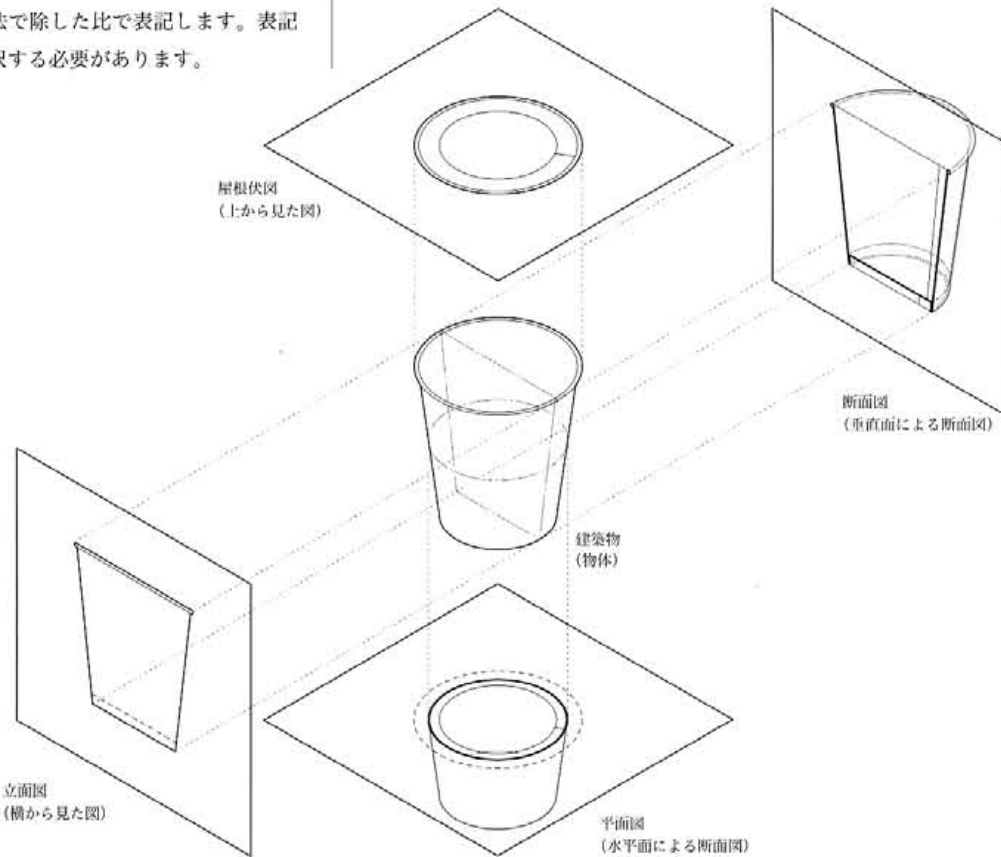
縮尺 建築の図面では、実物よりも小さく描くために、図面上の寸法を実物の寸法で除した比で表記します。表記する内容によって、適切な縮尺を選択する必要があります。



コップを水平に切断



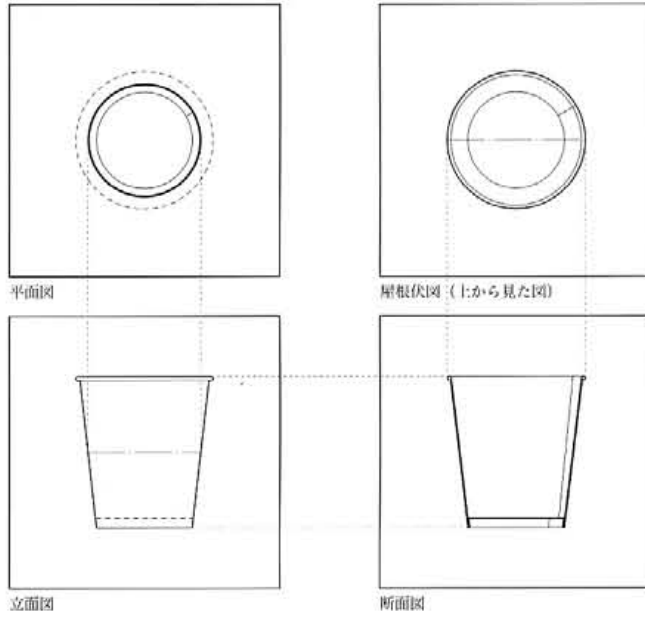
コップを垂直に切断



■平面図・立面図・断面図の関係

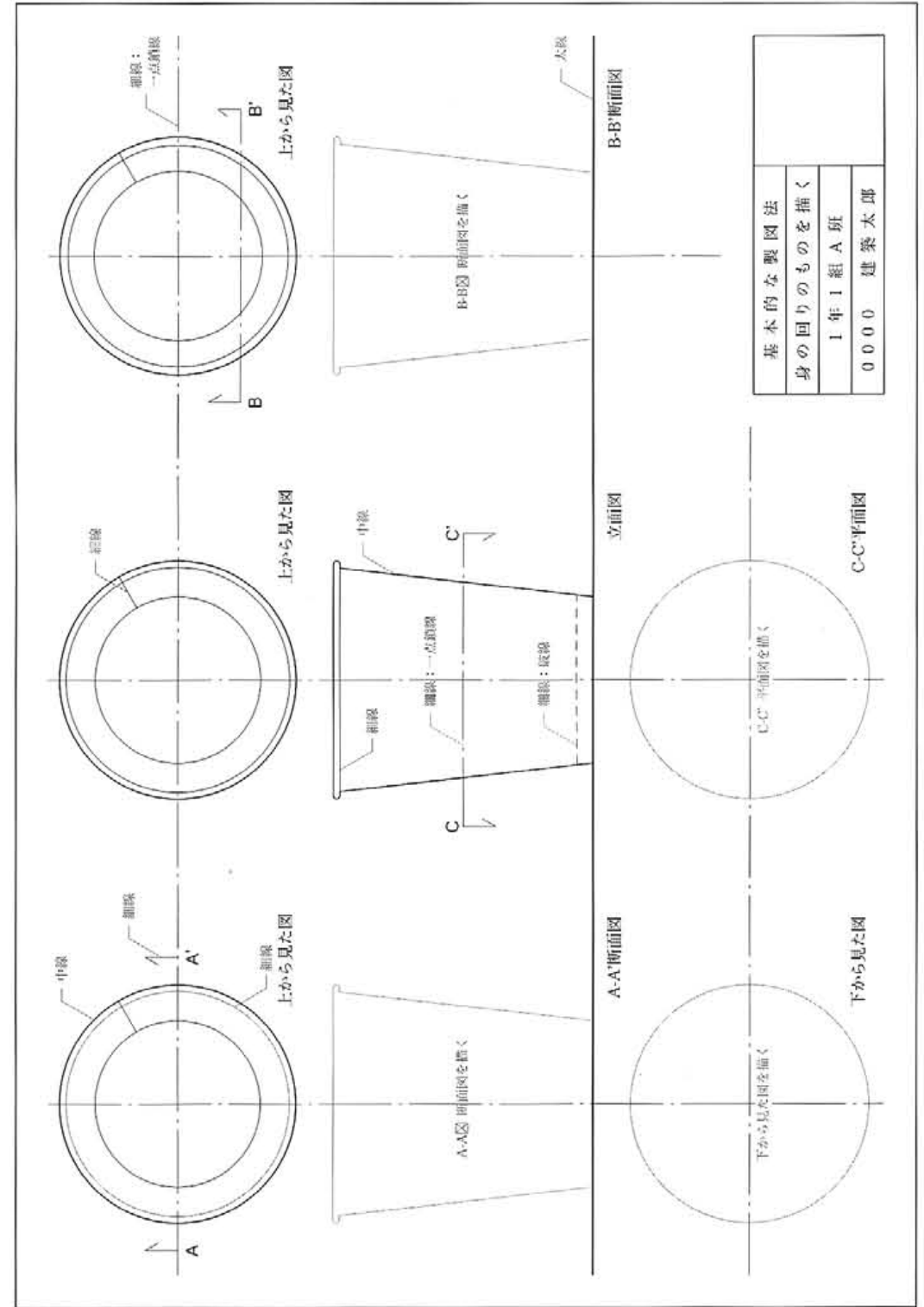
図面の種類	縮尺
原寸図、部分詳細図など	1/1、1/2
矩計図、平面詳細図など	1/5、1/10、1/20、1/30、1/50
平面図、断面図、立面図、配置図など	1/50、1/100、1/200
大規模な敷地の配置図など	1/500、1/1,000

■適切な縮尺



身の回りのもの（紙コップ）を原寸大（縮尺 1/1）で図面化しなさい。
A-A' 断面図、B-B' 断面図、C-C' 平面図、下から見た図を描くこと。
（解答は p.24）

■課題 (1/2 縮小、グレーの線・文字は描かなくてよい)



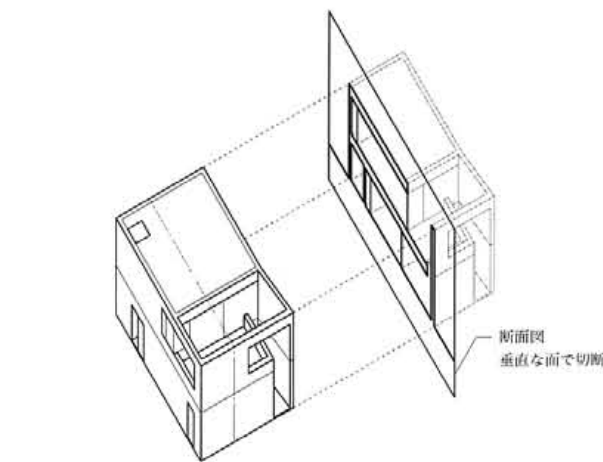
断面図は、建築物の特徴をよく表す部分（開口部、吹抜け、中庭など）を垂直な面で切断し、水平方向から見た切断面の図です。建築物と地盤面との関係、高さ方向の基準寸法などを表します。

断面図 切断した面を断面線、その奥に見えてくるものを見え掛かり線、外側から見える輪郭を外形線によって表現します。断面図でも、切断面を最も太く描くことで、建築物の構造体を表し、内部と外部をはっきりと表現します。奥に見える見え掛かり線は、表現上で必要なものを以外は特に描きません。また、平面図と同様に、切断面を塗りつぶす表現を用いる場合があります。

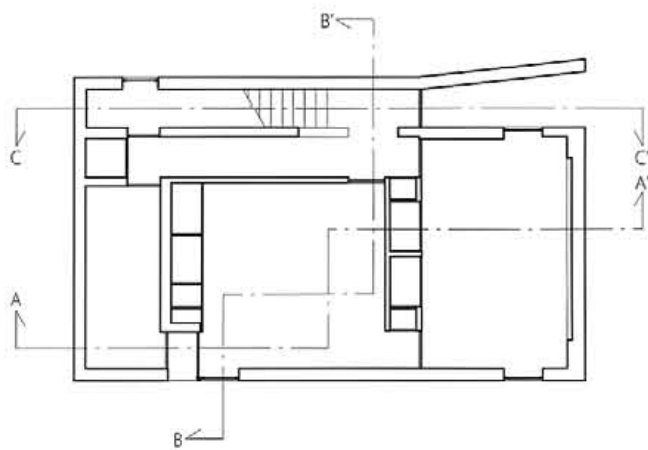
断面図では、高さを表現することが重要です。地盤面（GL：Ground Level）、各階の床の高さ（FL：Floor Level）、軒の高さ、屋根面の高さ（RFL：Roof Floor Level）、最高高さなど、高さに関する基準線の表現、寸法表記が必要です。また、内部空間の高さを示す天井高さ（CH：Ceiling Height）も寸法表記し、同時に床と屋根の厚さも表します。

切断線 切断位置は、建築物の内部空間を正しく表現することができる位置・方向に設定することが重要です。平面図だけでは関係を表すことができない、開口部、吹抜け、中庭などが表現できるように切断位置を設定します。

切断位置を図示するために平面図上に切断線を記入し、両端に記号を書くことで、切断面を見る方向を明らかにします。基本的に切断線は一直線で設定しますが、表現したい空間が一直線上にない場合、切断線を折り曲げ、断面図を描く場合があります。また、柱のある建築物の場合、柱の上に切断位置を設定してはいけません。壁についても同様に、壁の上に沿って切断位置を設定してはいけません。



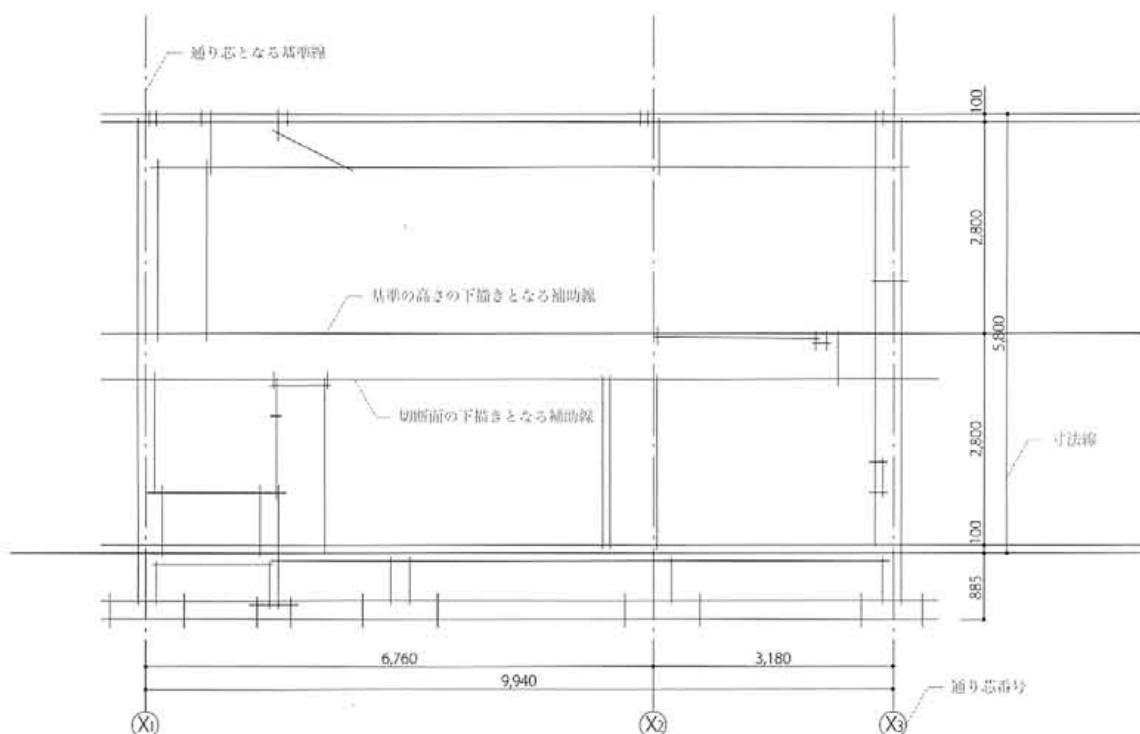
■断面図の関係



■切断線の描き方

■描き方の手順

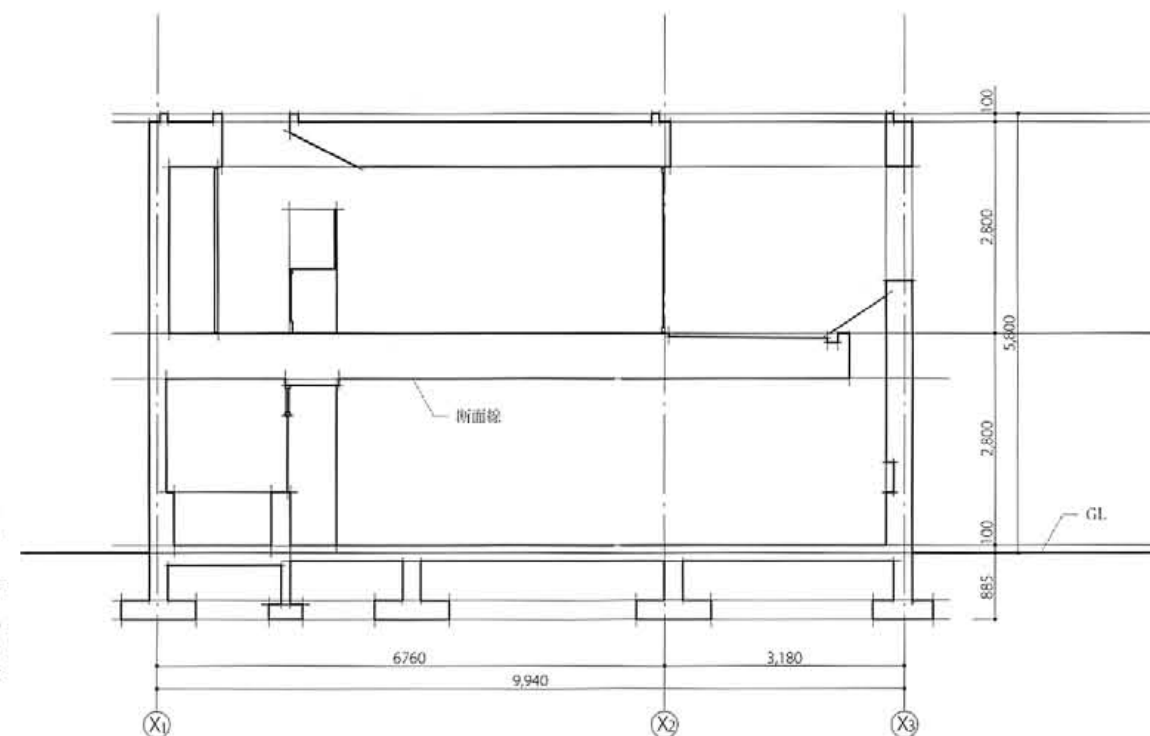
[1] 通り芯となる基準線を描き、通り芯番号、寸法線、寸法を記入する。次に、地盤面、各階の床の高さ、軒の高さ、屋根面の高さ、最高高さなどの基準となる高さを補助線で描く。そして、通り芯を基準として、切断面、開口部の位置を補助線で描く。



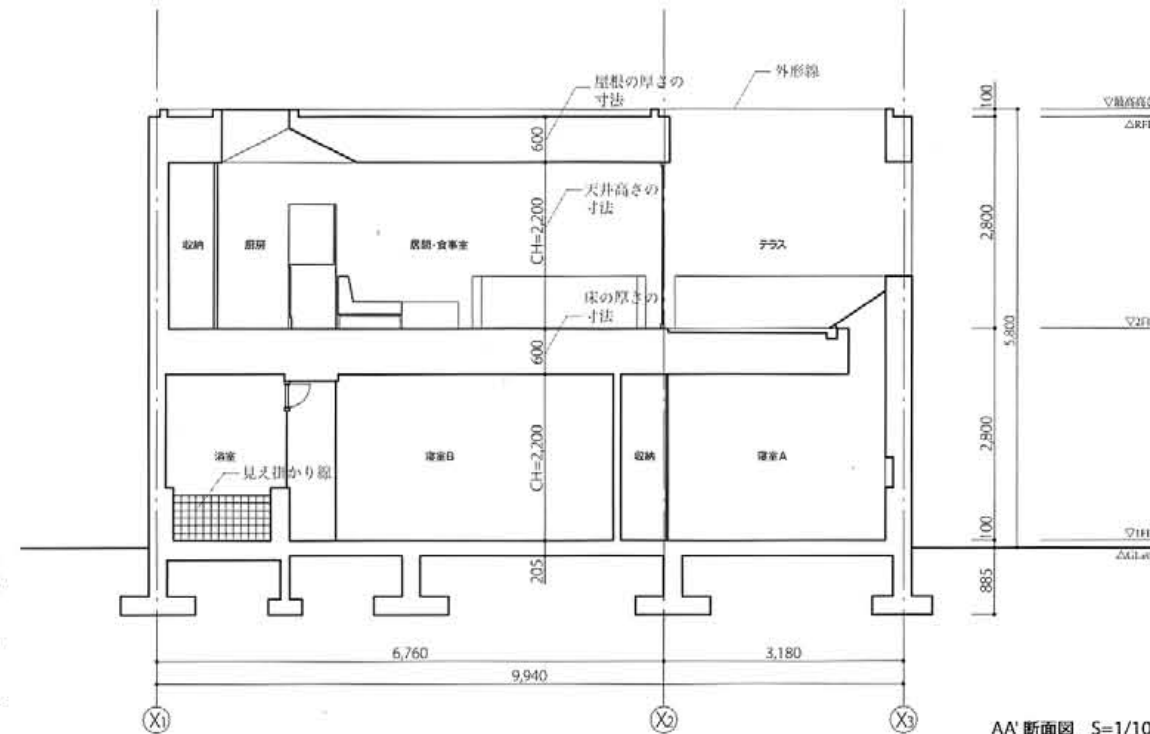
断面図の描き方

平面図と同じ要領で用紙上に描く位置を定めます。寸法や描く手順も同様です。断面図では、人や家具といった点景を図面に描き込むと、スケール感が出て空間をイメージしやすくなります。トレーシングペーパーを用いて作図する場合には、切断位置を示した平面図を下敷きとすることで、より簡単に正確な作図を行うことが可能です。

[2] 補助線を下描きとし、壁や床、屋根、基礎といった構造体、天井、窓ガラス、造付け家具などを断面図で描く。次に、GLを描く。そして、建具や扉の種類に応じた開口部の表示記号を記入する。



[3] 切断面の奥に見える建具や家具などを見え掛かり線で描く。最後に、室名、基準となる高さの寸法、天井高さ、図面タイトル、縮尺などを記入する。



AA' 断面図 S=1/100

アクソメ図は、建築物全体を立体的に表現するだけでなく、屋根や壁を省略して内部を見せることで、各室がどのように配列され、どのような関係をもっているかを表現することができます。平面図をそのまま利用し、実長の高さで作図できることが特徴です。

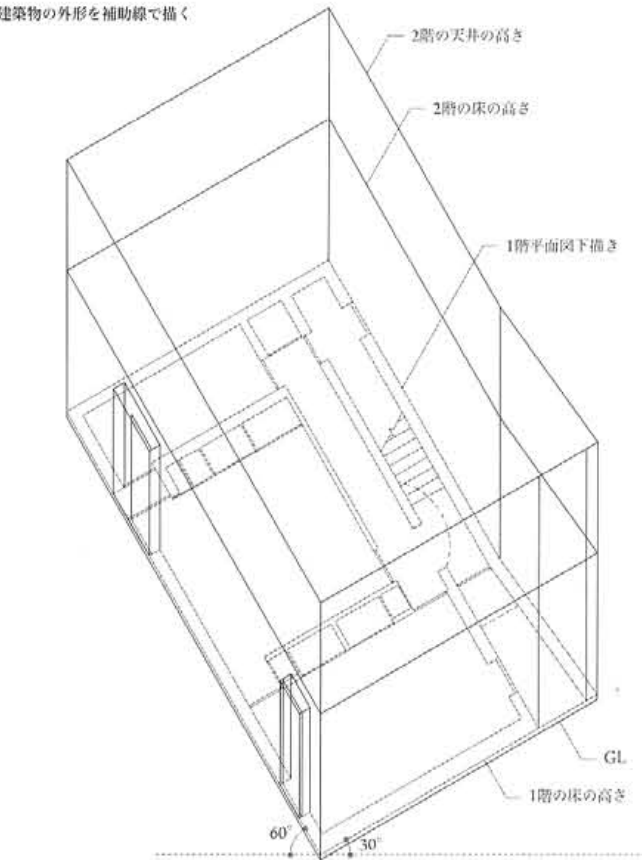
アクソメ図の描き方

全体の大きさを想定しながら、基準となる水平線の位置を設定します。立面図や断面図より得られる実長を用いて、柱や壁などの要素を平面図の下書きより垂直に描いていきます。トレーシングペーパーを用い、平面図を下書きとすることで、平面図を描かなくとも簡単に正確な作図を行うことができます。

建築物の外形を表現するだけでなく、天井の高さで屋根を取り除い

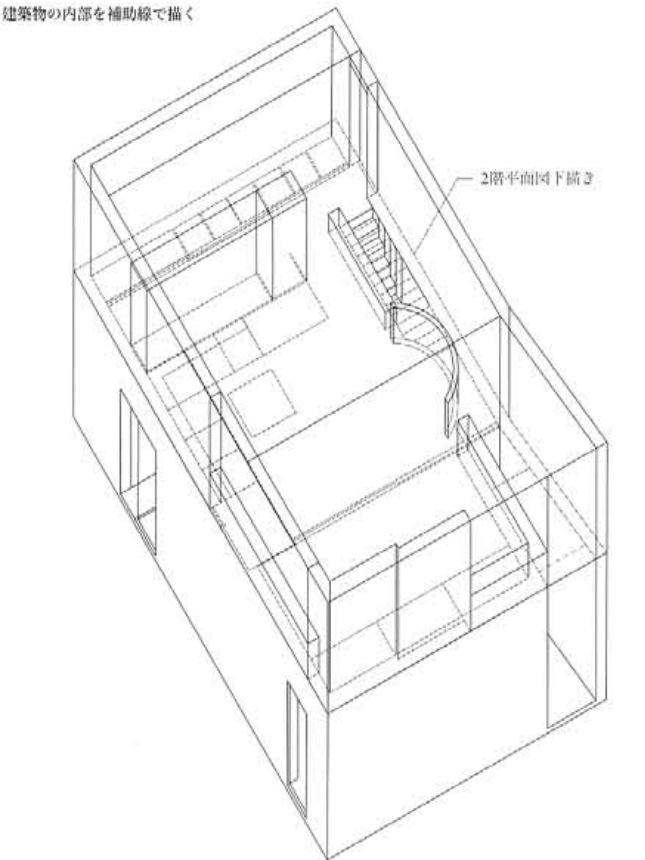
たり、手前の壁を取り除いたり、屋根や壁を透明なものとして扱ったりすることで、内部空間を表現するアクソメ図を描くことができます。また、屋根、壁、床を分解し、高さ方向へずらすことで、建築物の内部を表現する場合もあります。はじめに設定する方向と角度によって、表現される外形や内部空間の見え方が異なるため、適切な方向と角度を設定することが重要です。一般的には作図しやすい30度、45度、60度といった角度が用いられます（p.15 参照）。

アクソメ図では、外側から見える輪郭を外形線、それ以外の細部を見え掛かり線、屋根や壁を取り除いた場合の切断面を断面線によって表現します。その他、取り除いた屋根や壁を隠れ線などを用いて透明なものとして描いたり、屋根や床をずらして描く場合には対応線を用いて関係を示します。

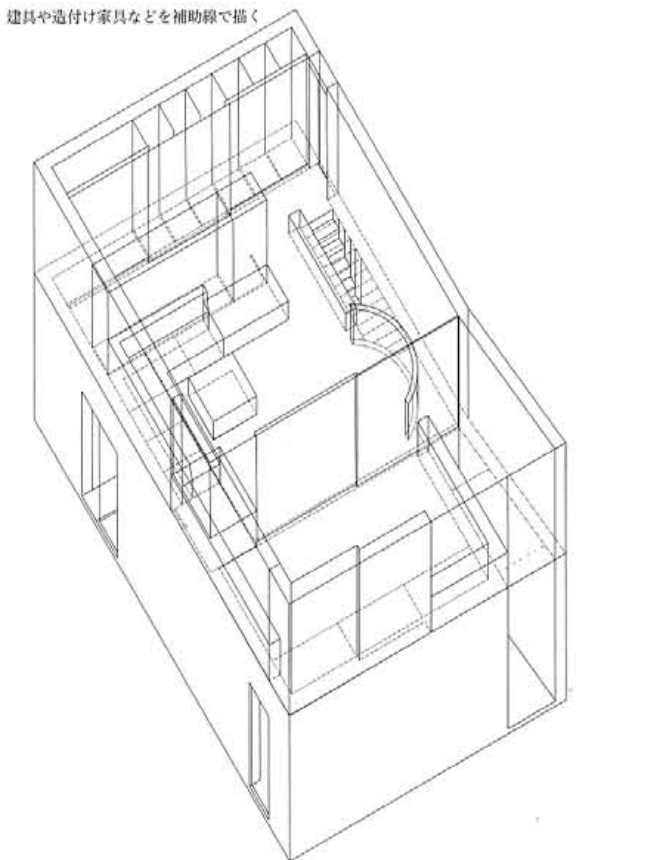


■描き方の手順

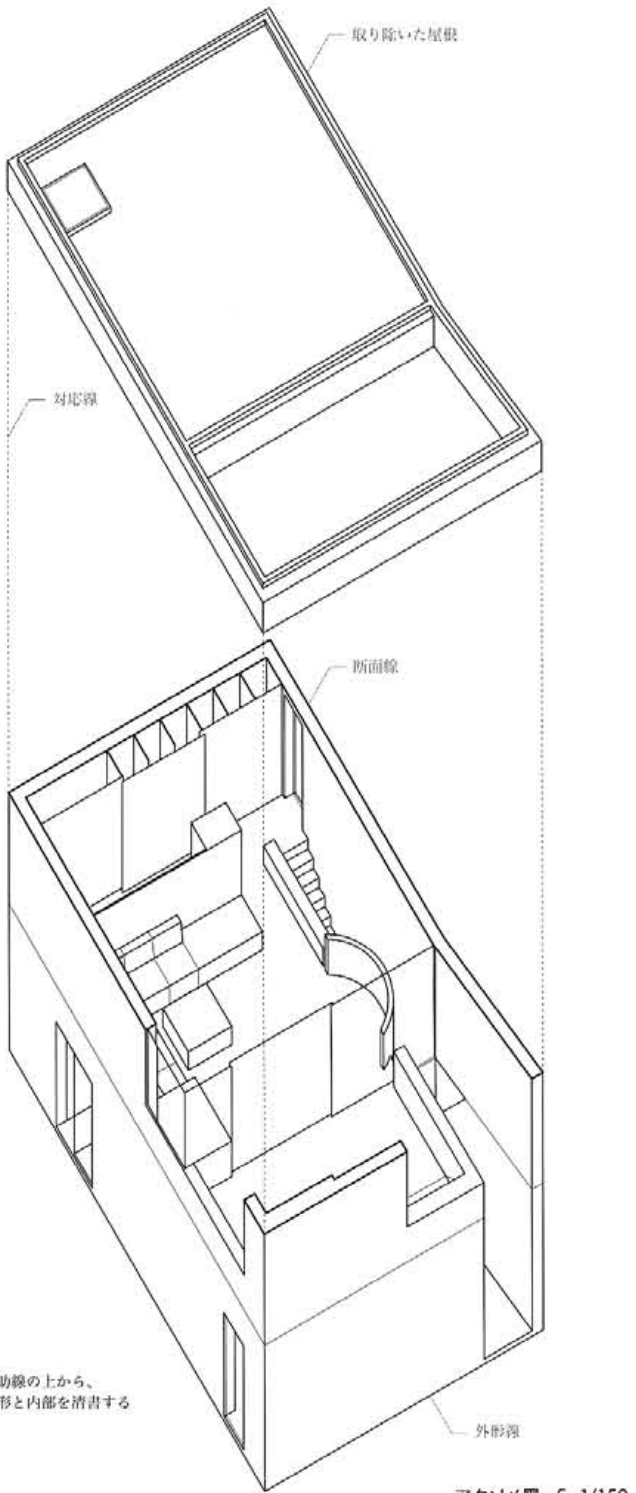
【1】水平線と垂直線を描き、交点から任意の角度で傾けて（ここでは60度／30度）、下書きとなる1階平面図を補助線で描く。次に、1階平面図を下書きとして、建築物の外側から見える輪郭を補助線で垂直に描く。高さは立面図を参照し、実長の高さにより作図する。1階平面図が1階の床の高さであることに注意し、GLからの高さの外形を描く。平面図を描くとき、図上の補助線が多くなるため、作図に必要な部分だけを描くときれいに仕上がる。



【2】屋根を取り除いて内部を表現するため、2階の床の高さに合わせ、2階平面図を補助線で描く。次に、2階平面図を下書きとして、内部の壁を補助線で垂直に描く。取り除く屋根を切断する高さは断面図を参照し、2階の天井の高さとする。開口部も補助線で描く。



【3】2階平面図を下書きとして、扉、窓などの建具や造付け家具などを補助線で垂直に描く。建築物の形状を表現する図であるため、建具や家具などは細部を省略して描いてもよい。



【4】補助線の上から、外形と内部の壁を消す。輪郭は外形線、屋根を取り除いた壁や開口部の切断面は断面線で描く。次に、輪郭以外を見え掛かり線で描く。そして、取り除いた屋根を上方に描き、対応線によって関係を示す。

課題 | アクソメ図を描く

「駒沢の住宅」のアクソメ図を、縮尺 1/100 で描きなさい。2階の天井の高さで屋根を取り除き、内部も表現すること。描く際には、p.49

の各図も参照すること。

計画する建築物がどのような形状であるかを確認するために、実物を縮小した建築模型をつくります。建築図面は二次元による表現であるのに対し、模型は三次元の空間をさまざまな角度から眺めることができ、建築物の外部、内部の検証を行うことができます。

模型の種類

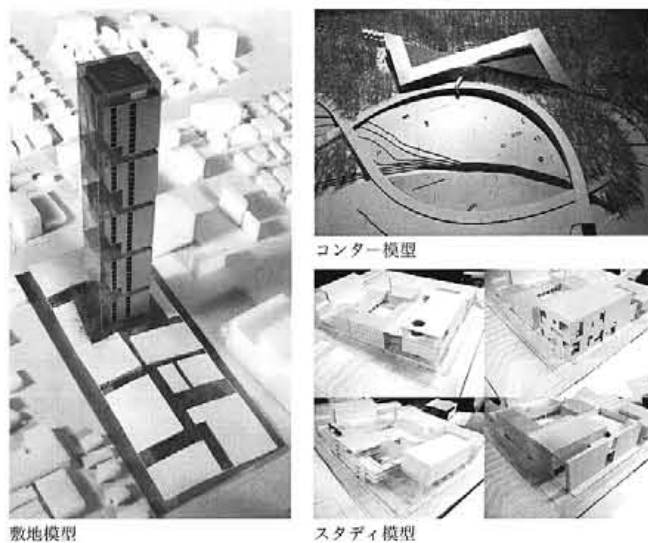
模型による表現は多様であり、目的や縮尺によって、つくり方、用いる材料などが異なります。実際の建築物がどのような形状となるかを把握するために、細部まで正確につくる模型がある一方で、建築物の特徴を表現するためにイメージを優先した模型もあり、目的に応じて適切な表現方法を選択しなければなりません。また、敷地模型と呼ばれる縮尺の小さい模型は、建築物と周辺の建築物や道路などとの関係を把握するためにつくられるため、建築物自体は大きさと形状がわかる程度に簡略されたもので表現されます。起伏や段差のある敷地では、等高線によって高低差を表現するコンター模型をつくることもあります。一方で、図面だけでは把握することが困難な詳細を検討するために、原寸模型をつくることもあります。また、設計の過程ではスタディ模型と呼ばれる簡単な模型を数多くつくることがあります。それは、立体によるスケッチと呼ぶべき役割を果たします。

大きさと形状を示すことを目的としたボリューム模型では、加工が容易なスタイロフォームが一般的に用いられます。敷地模型における周辺建築物も同様です。壁などを詳細に表現した模型をつくる場合には、スチレンボードを用いるのが一般的です。ガラス面にはプラスチック系の透明な板が用いられます。その他、目的に応じた表現に合わせて、紙、段ボール、プラスチック板、木材、金属板など、多様な材料が用いられます。

模型のつくり方

模型をつくる際に図面が用意されている場合には、それをスチレンボードに貼り付け、ガイドにしながら部品を切り出して組み立てる方法が一般的です。既製のスチレンボードの厚さが限られているため、ボードで壁などをつくる場合には、実際の寸法に最も近似する厚さの材料を選択しなければなりません。そのため、その厚さの違いを考慮しながら部品を切り出していくことが重要です。場合によっては、材料の厚さを考慮した模型用の図面を描くこともあります。図面をスチレンボードに貼り付ける方法は、スプレーのりを用いるのが一般的ですが、接着剤が周囲に飛散しないように十分注意しなければなりません。

スチレンボードなどの板状の素材を切る場合には、切り口が直角となることが重要です。スチレンボードの切り方は、最初に上の紙を切り、次に中の発泡スチロールを切り、最後に下の紙を切るように、3回に分けて切るときれいに切ることができます。スチレンボードを直角に組み合わせるときには、面取りを行うときれいに仕上がります。面取りは、スチレンボードの片側の紙のみを残し、発泡スチロールと もう片側の紙を切り取り、残った紙を組み合わせるボードの小口に覆い被せるように貼り付けます。それにより、それぞれのボードの小口を見せないように仕上げるすることができます。



敷地模型
■模型の種類

[1] 部品の切り出しに使用する図面を用意する。図面の裏側に再接着式のスプレーのりを吹き、材料に図面を貼る。次に、図面をガイドにして部品を切り出す。切り出した部品は図面を剥がし、クリーナーなどでボード表面の接着剤を拭き取る。



[2] 組立ては、外壁などの基本的な大きな部品から組み立て、細かな部品を付け加えていく。作業がしやすいように手順を考えて組み立てる。



[3] 完成。



[4] すべての部材を接着せずに、屋根や壁の一部をドラフティングテープや虫ピンで仮留めし、取り外しできるようにすると、模型の内部がわかりやすくなる。



■模型のつくり方

模型道具

カッターは、切れ味の鋭い30度刃のものをを用いるのが一般的です。刃はこまめに折り、常に材料の切り口をきれいに仕上げるのが重要です。また、刃を折る際には正しい方法に従い、折った刃の処分にも十分に気を付けなければなりません。カッターを用いて材料を真っ直ぐに切る場合には、金尺を定規として用います。15cm、30cm、60cm、100cmの長さがあり、作業の内容によって使い分けます。材料を直角に切るためにはスコイヤーを用います。また、カッターを用いる場合には、作業台が傷付かないように、必ずカッターマットを敷いて作業を行います。さまざまなサイズがあるので、作業の内容によって使い分けます。

スタイロカッターは、スタイロフォームを電熱線（ニクロム線）によって切断する道具です。電熱線を切らないように材料をゆっくりと動かして切ることが重要です。

スチレンボンドは、スチレンボードやスタイロフォームの接着に用い、紙や木材の接着にも用いることができます。グルーガンは、スチレンボンド用の注入器で、細かな部品を接着するのに適しています。

スプレーのりは、スプレー式の接着剤で、必要な接着強度によって、再接着式や中・高接着式のものを使い分けます。ただし、接着剤を噴射するため、段ボール箱の中など覆いのあるところで用いるなど、周囲に飛散しないように十分に注意が必要です。再接着式のスプレーの代わりに、低粘着の再接着式スティックのりを使うこともあります。

両面テープは、両面が粘着面になっているテープです。ボンド類は乾燥後に材料が反ってしまうことがありますが、両面テープは反りが出にくいことが特徴です。ドラフティングテープは、低粘着性のために剥がしても材料が縮みにくいため、部品の仮留めなどに用います。メンディングテープは、紙に貼った後に目立たない半透明のテープで、図面を継ぎ合わせる時にも用います。

クリーナーは、スプレーのり用の洗浄スプレーで、紙やスチレンボードなどに付着した接着剤、汚れの洗浄に用います。ソルベントは、スチレンボンドなどの接着材の剥離材として用いられる溶解液です。消毒用エタノール（アルコール）も接着材の剥離剤として用います。

虫ピンは、部品を仮留めするときに用います。他にも屋根や壁などを取り外すことを想定した模型で、接着材の代用として用います。

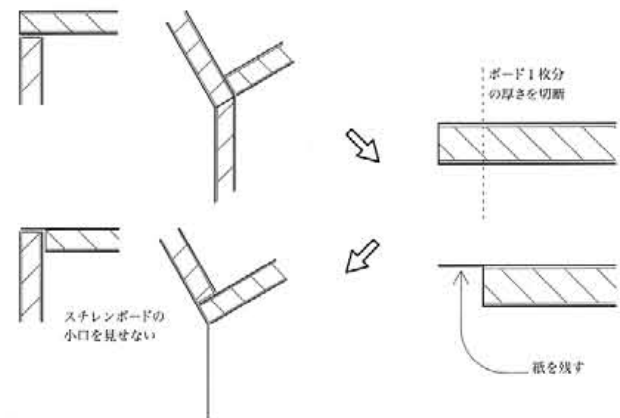
ピンセットは、細かな部品を扱うときに必要となります。一般的に先の折れ曲がったものを用います。

模型材料

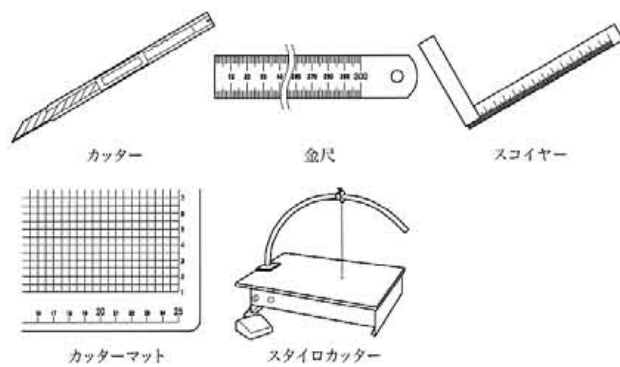
スチレンボードは、板状の発泡スチロールを上質紙で挟んだもので、最も基本となる模型材料です。さまざまな厚さがあり、必要に応じて使い分けます。曲線の表現やコンター模型などでは、紙が貼られていないスチレンペーパーを用いることもあります。

スタイロフォームは、ボリューム感のあるかたちをつくるのに用い、切断には専用のスタイロカッターを用います。

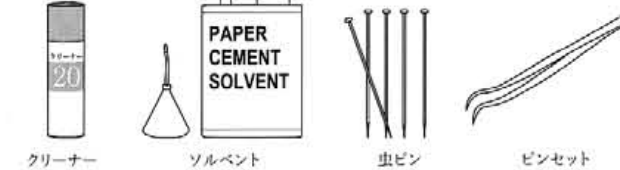
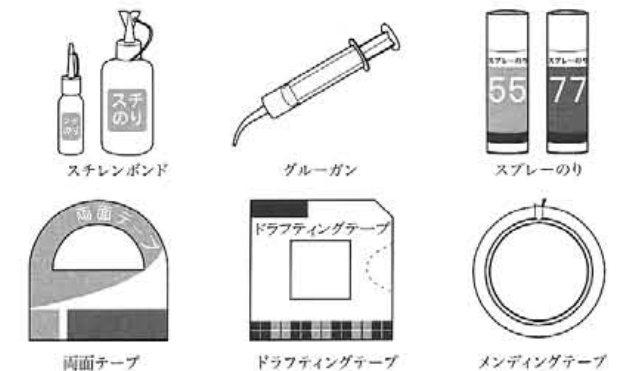
塩ビ板やアクリル板は、ガラスの表現に適した材料です。塩ビ板はアクリル板に比べて柔らかく加工しやすいのですが、透明色はアクリル板に比べると若干色味が付いています。アクリル板を切断する際に、板厚が厚い場合にはアクリルカッターを用います。



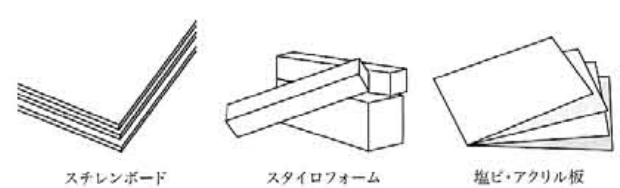
■面取りの方法



■模型道具 [切る]



■模型道具 [留める]



■模型材料

与えられた4m×6m×9mのボリューム内でどのような空間をつくるかを考え、案をかたちにします。

1 発想・検討 [1]
4m×6m×9mというボリュームの置き方を考えながら、どのようなコンセプトで空間をつくるのか考えます。はじめから1つの案で考えるのではなく、いろいろな案を出してかたちにし、何か特徴的で、どこが面白くなりそうかを検討します。

2 スタディ [2]
それぞれの案について小さめの模型（1/50～1/100程度）をつくりまわす。三次元にしてみることで、空間を捉えやすくなります。スタディを何度か繰り返し、アイデアの方向性が決まったら、ラフな平面図や断面図を描き、スタディ模型（1/30）をつくりまわす。スタディ模型は手直ししながら修正・検討していきます。

3 図面を描く
自分が空間の内部を動き回れることをイメージし、身体の寸法や動作に必要な寸法を考え、平面図や断面図を描きます。

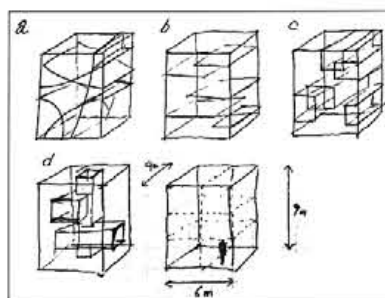
4 模型の製作、写真撮影 [3]
模型は、案に合わせて使う材料を検討します。人形をつくと入れると空間のスケール感がわかります。最も見せたい空間や、案の特徴、全体像がわかるアングルを選んで、模型写真を撮影します。

5 コンセプト・ダイアグラム [4]
コンセプトをまとめ、それを表すダイアグラムを描きます。全体像がわかる立体図や、内部のシーンがわかる透視図を描きます。

6 プレゼンテーションボードの作成
図面は縮尺によって大きさが決まってくるので、注意が必要です。見やすく、自分の考えを的確に伝えられるように工夫します。

[1] 発想する

4m×6m×9mのボリュームをいろいろな方法で区切り、場を生み出すアイデアを検討。



[2] スタディ模型をつくる

いくつかの案について1/100のスタディ模型をつくり、空間を立体的に把握し、案を絞り込む。



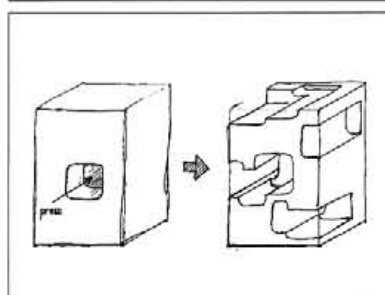
[3] 模型をつくり、写真を撮る

決定したアイデアを基に細部を設計し、1/30の模型をつくる。模型の写真を撮影し、プレゼンテーションのイメージを考える。



[4] ダイアグラムを描く

コンセプトを図案化する。ここでは、プレス機をモチーフに、6m×9mの面をプレスすることで空間を構成していることを、わかりやすく2枚の絵にまとめている。

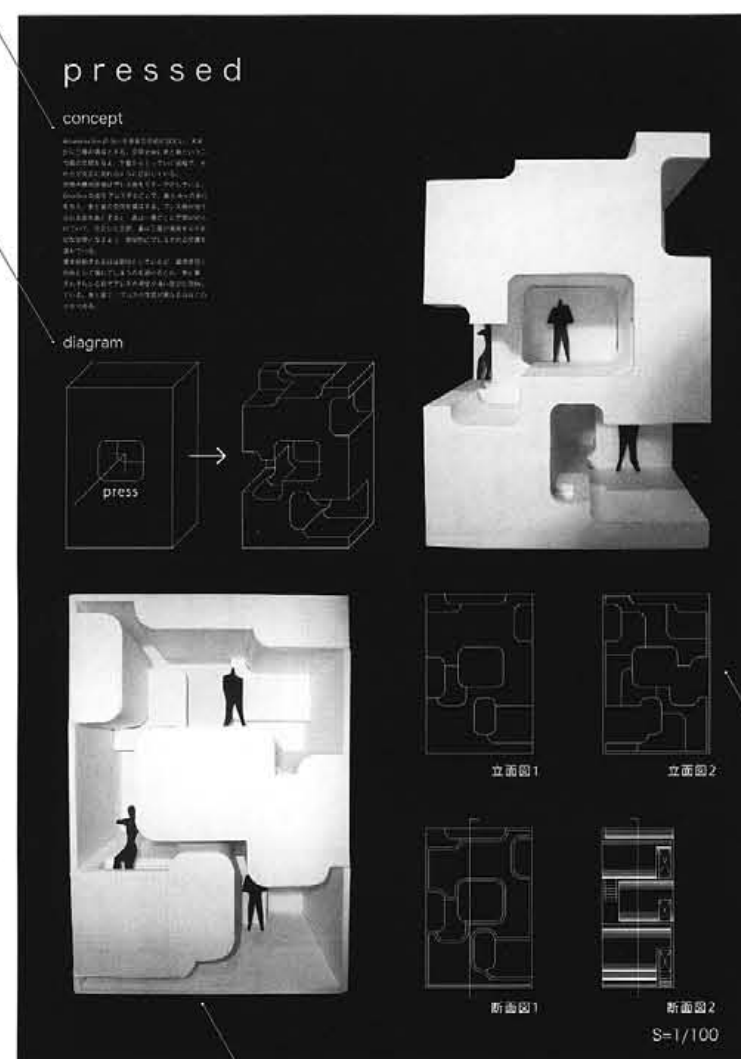


タイトル、コンセプトを書く

コンセプトを示す図をダイアグラムとして描く

Pressed 瀬戸基聡

9mを垂直方向に設定し、大まかに3層の構成とする。空間全体に表と裏という2つの質の空間を与え、下層から上っていく過程で、それらが交互に現れるように設計している。空間の構成原理はプレス機をモチーフにし、6m×9mの面をプレスすることで、最大4mの奥行きを与え、表と裏の空間を構成する。プレス機が当てられる面を表とすると、表は1層ごとに空間が切られていて、安定した空間、裏は3層が連続する不安定な空間となるよう、意図的にプレスされる位置を選んでいる。層を移動する手段は階段としているが、構成原理と別物としてあらわれてしまうのを避けるため、表と裏、それぞれから見てプレスの深度が浅い部分に収納している。表と裏で、プレスの深度が異なるのはこのためである。



設計の意図がわかりやすいように図面を描く
ここでは、表と裏の複雑な構成を示すような立面図や断面図を正確に表現している

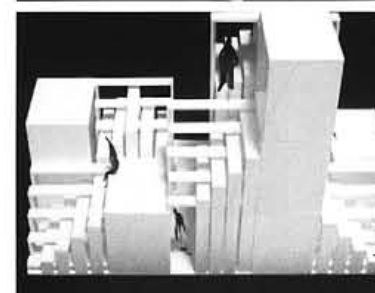
模型には人形をつけて入れると、空間のスケール感がわかりやすく表現できる

作品例



Hexagon 野宮奈央

同じものを組み合わせることによって空間をつくり出している。隙間なく積み重ねられること、角度が座る際の背もたれにちょうどよいことから正六角形を用い、人が立てる大きさ、座る大きさの2つの六角形で構成している。



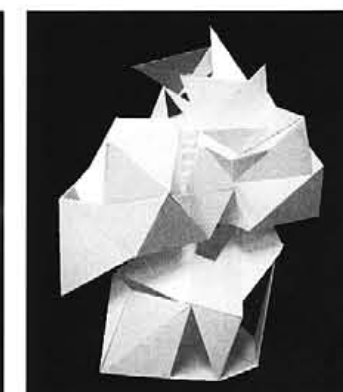
カッコカッコ 伊藤舞

コの字形の形状のみを使って人が動ける空間をどれだけつくれるかをテーマに空間を構成した。



13rooms 岩田大輝

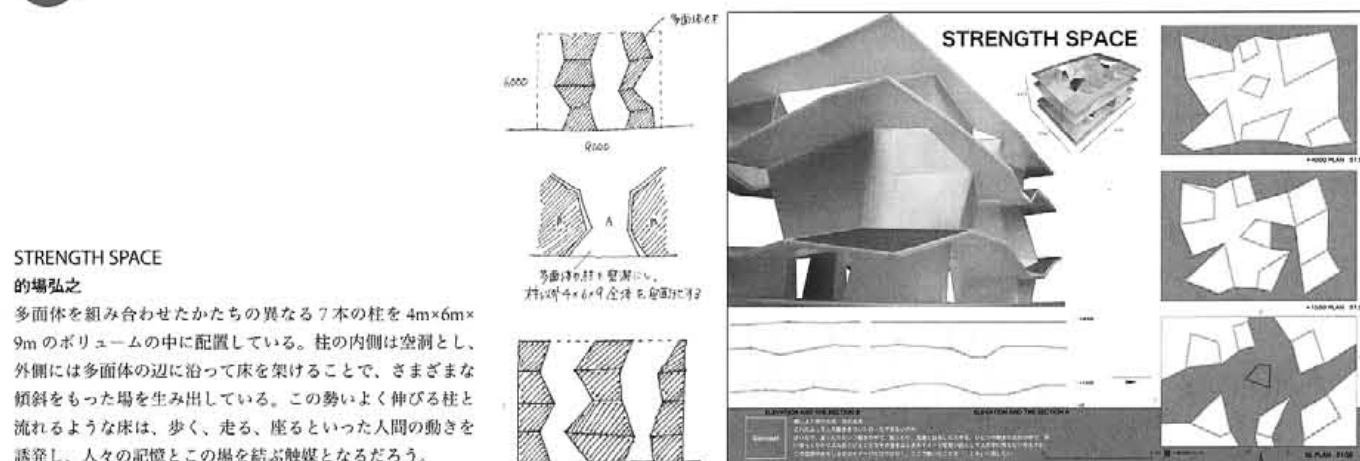
直交させた2つの曲面により、13個の異なる空間をつくり出している。また、曲面をうまく使うことで、各部屋間の移動手段となる階段も構成している。



Starry night 浅野雄一

4m×6m×9mの立体的表面積（228m²）を三角形に切り刻み、再構成している。三角形を用いることで、多面的な空間とずれによる開口部をつくり、外形と同時に多彩な内部空間もつくり出している。

作品例



多面体を組み合わせたかたちの異なる7本の柱を4m×6m×9mのボリュームの中に配置している。柱の内側は空洞とし、外側には多面体の辺に沿って床を架けることで、さまざまな傾斜をもった場を生み出している。この勢よく伸びる柱と流れるような床は、歩く、走る、座るといった人間の動きを誘発し、人々の記憶とこの場を結ぶ触媒となるだろう。