

設計する身体をそだてる

考えを伝える
図面の技術

木下庸子・宇佐美潔・松本文夫
編著

彰国社

目次

まえがきに代えて 4

本書の使い方 5

01 図面とは 6

■ 01-01 図面の目的

■ 01-02 図面の流れ

■ 01-03 図面の種類

02 線 14

■ 02-01 線の役割を意識する

■ 02-02 線の種類

■ 02-03 線の使い分け *EXERCISE 01 22

03 縮尺 26

■ 03-01 都市環境的スケール

■ 03-02 建築空間的スケール

■ 03-03 部位・素材的スケール

04 計画 36

■ 04-01 コンセプト(概念構築)

■ 04-02 プログラム(機能計画)

■ 04-03 コンポジション(空間構成) *EXERCISE 02 46

05 形態 48

■ 05-01 ボリューム(規模設定)

■ 05-02 フォーム(形態操作) *EXERCISE 03 52

■ 05-03 モジュール(構成基準)

06 描図 58

■ 06-01 図面の基準線

■ 06-02 構造と仕上げ

■ 06-03 図面の省略 *EXERCISE 04 64

07 保存 68

■ 07-01 図面の保存

■ 07-02 図面の蓄積と活用

■ 07-03 図面の伝達

設計する身体に向けて 80

EXERCISE 解答編 84

あとがき 92

まえがきに代えて

クリエイターとオペレーター

この本を手にした読者は果たして、「クリエイター＝創造する人」だろうか、それとも「オペレーター＝操作する人」だろうか。本書はクリエイターを目指している人に向けて書かれた本である。ということはつまり、CADの技術書ではないことを、あらかじめお断りしておきたい。

CADはComputer-Aided Designの略で、コンピュータによる設計支援を意味する。あくまでも設計者が主体で、設計者を支援するツールとして開発されたのである。CADは大変便利で有効なツールとして、20世紀の終わりには一世を風靡した。そして今では、建築においてはごく当たり前前に設計作業に用いられている。

CADの利点としては製図作業や図面作成が正確であること、編集が容易にできること、デジタルデータで互換性があるので複製や同時作業がたやすいこと、そして技術修得が誰でも比較的短期間でできることなどがあげられる。特にコンピュータゲームとともに育ったジェネレーションの人たちにとっては何の抵抗もなく、すんなりとCADを使いこなせるのである。

しかし、最近建築を志す者で、もっともらしい図面が描けているにもかかわらず、当の本人が描いた図面の内容については理解が希薄であるということが間々あることに気づいた。また、図面に描いた寸法が実態として体験できていないという事実にも気づかされた。これはひょっとすると、CADを無自覚に使って図面を描いている結果かもしれないと思った。そうであれば、いくら図面を描いても、CADオペレーターとしてのスキルこそ鍛えられるが、クリエイターとしての能力は一向に向上しないのではないか。

CADで図面を描く際に頻繁に活用される「コピー・アンド・ペースト」という操作を例にとってみよう。手描きで図面を描いていた時代には何

度も繰り返さなければならなかった行為が、キーボードの操作だけで何回でも複写が可能となり、実に便利になった。しかしこの便利なツールはもう一方で、手描きのときには手を動かす動作が脳と連動したことで達成できた「考えながら描く」という元来の行為を、コピーしたものをそのまま貼り付ける「考えなくても描ける」単なる編集行為と化してしまいかねないことも否めない。CADが主流となった今、図面が持つ本来の意味についてほんの少し意識を向けることで、CAD作業にワンランク上の意味を持たせることができるのではないか。これが本書出版のきっかけである。

また、建築の図面は手描きであろうが、コンピュータで描こうが、「伝えるためにわかりやすく描く」ためのマナー（作法）が必要である。このマナーが欠落していると、図面が言わんとする「建築の言語」を他者と共有することができず、せっかく描いた図面の内容が的確に伝わらないという問題が生じるのである。本書は、図面を言語として有効に使いこなすための基本的なマナーを認識してもらおうと同時に、設計するという行為を身体化し、その基本について今一度考えてもらうことが、その狙いである。

執筆にあたっては、いかに煩雑なものでも整然と秩序立ててくれ、またクリエイターとしてもCADの達人としても私が尊敬する松本文夫さん、かつての設計事務所の先輩でもあり、その昔私に図面の手ほどきをしてくれ、今ではCADを自在に使いこなしている宇佐美潔さんのふたりが、いまだにCADがマスターできない私の呼びかけに応じてくれた。このメンバーに加え、信頼する編集者の鷹村暢子さんが調整役となり、多面的な議論のなかからようやく誕生したのが本書である。設計する身体とともにCADを使いこなすために読者の役に立てればと願っている。

2013年1月 木下庸子

本書の使い方

本書は基本的に4部構成となっている。1章から3章が図面の基本について述べられた第1部、4章、5章がデザインの決定過程を体系的に紹介した第2部、6章、7章がCADによる描図とデータの活用を具体的に示した第3部、そして最終章が第4部として、今後に向けての展望としてまとめられている。各章には基本的に3つの項目立てがなされており、それら3項目は章の初めに要点として記してある。また要所には、知っている便利な豆知識がページ下に小さく示されている。

設計は、図面が美しくあることが必須である。そしてそれら図面は「線」が命である。1章から3章はそのような図面を描く心構えを養ってもらおう目的で書かれている。かつて手描きの図面を学習した者は、いかに線の種類や濃淡を描き分けられるかで技術を競ったものであるが、今ではCADがそのような技術面は保証してくれる。だからといって、CAD任せではきれいな図面は描けないのである。線には線種によって役割があることを理解し、その線種を使い分けられることをCADに指示することこそが美しいCAD図面を描く基本であることを理解してもらいたい。2章に付随するEXERCISEは、線種の役割を理解し、使い分けができる力をつけるために用意されたものである。

続く4章、5章は、デザインが生成されていく過程について、プランニングの実例とともにまとめられている。これらの章で述べられた内容や実例として取り上げられた建築は、建築家を志す者にとっては「知らずして通り過ぎることのできない」ものばかりである。ここで用意された情報のみで満足するのではなく、これを出発点としてさらなる知識を深めてもらうことを期待する。

6章、7章は、実際にCAD図面を描く上で知っておきたい知識をまとめたものである。ひととおりの建築を学んだ者でも、実社会で図面を描こうとすると「聞く機会を逃してしまったこと」「聞きたいけど聞けないこと」などが多々あることだろう。学生時代の製図の授業で学んだときには気づかなかったことも、実践を通して修得してもらえるように考えられている。

2章、4章、5章、6章の終わりにはそれぞれ、その章の理解をさらに深めるためのEXERCISEを用意した。これらは、是非手を動かし、ゲーム感覚で楽しみながら試してもらいたい。

以上はすべて意匠設計に携わる筆者により執筆されたものである。基本的には建築の意匠図面を中心に展開された内容である。構造設計、設備設計においては描図の表現内容は異なるものの、図面が言語としての役割を果たすことには変わりない。本書を基本に活用してもらえることを望んでいる。

本書の解説に関しては、その多くに「前川國男自邸」が実例として登場する。前川國男自邸が、すでにさまざまな教育現場や多くの建築教材本などで取り上げられていることは承知である。しかし本書作成段階での検討の結果、やはり、前川國男自邸が実例として最もふさわしいという結論に至った。まず誰もが身近に感じる「住宅」というビルディングタイプであること。また、空間構成が明快でわかりやすいこと。さらには現存する建物であり、現在は都立小金井公園の中にある「江戸たても園」に、戦後のわが国の歴史に残る名建築のひとつとして移築、復元されており、誰もが実際に訪れて内部空間も体験できる建造物であること、などの理由からである。本文中の解説とともに、この建築についても学習してもらいたい。そして、まだ前川國男自邸を実際に見ていない読者は、是非この機会に実物を訪れてほしい。

本文中の資料提供にご協力いただいた前川建築設計事務所に、この場を借りて心より御礼申し上げる次第である。



01 図面とは

建築における言語、すなわち

「コミュニケーションのための記号の体系」がまさに図面であり、体系であるから決まりごとがある。

図面に描かれる内容は「設計の流れ」と「思考の流れ」に密接にリンクしており、設計の進行に応じて詳細が詰められる。

- 01-01 図面の目的
- 01-02 図面の流れ
- 01-03 図面の種類

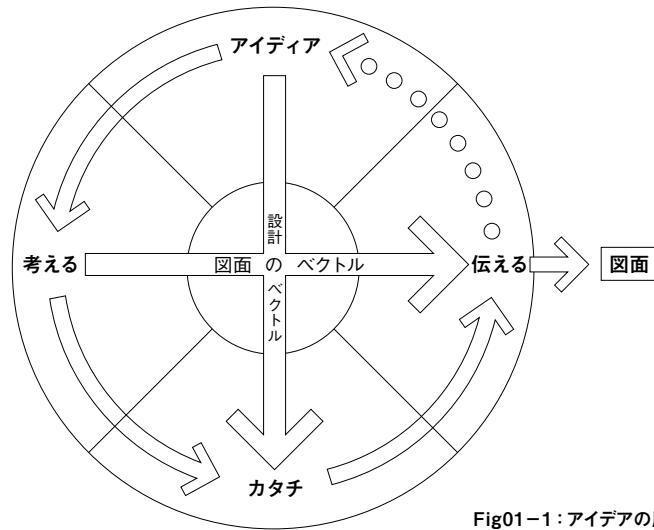


Fig01-1: アイディアの周回

■ 01-01 図面の目的

アイデアを考える

求められている課題が何かを考え、どのような解が最適かを模索することが設計のスタートである。すなわち、これから設計しようとしている建物についての基本的なイメージやアイデアを考えることから始まるのである。アイデアは別の表現で、「ビジョン (= 概念展望)」ともいえる。ビジョンを具現化したものが、設計の授業でよく耳にする「コンセプト」である。コンセプトとは形式論理学の用語で「事物の本質をとらえる思考の形式」と定義されているが、それを設計に置き換えると、設計される「建築デザインの基本的な方針の標語」とでもいえるだろう。ゆるぎないコンセプトの提示が、その後の設計作業をスムーズにこなすことができる鍵となるわけだ。

設計コンセプトを考えるにあたり、まず自分自身の知識が豊富でなければ思考を発展させることはできない。そのためには過去の類似する建築の事例や関係する資料、およびデータなどをひととおり収集し調べあげることが、最初のステップとしては多いに役立つのである。

設計のプロセスとはいかなるものか、という説明を試みたところで、それは大変複雑で、とてもではないが一言では的確には言い表せない。それでも頭の中を整理する意味で、いささか強引ではあるが、そのプロセスを上のように図化してみた (Fig01-1)。まず、アイデアをカタチに発展させる縦軸方向のベクトルがある。そしてもう一方で、考えを伝えるという横軸方向のベクトルが存在する。そして設計作業はといえば、このふたつ

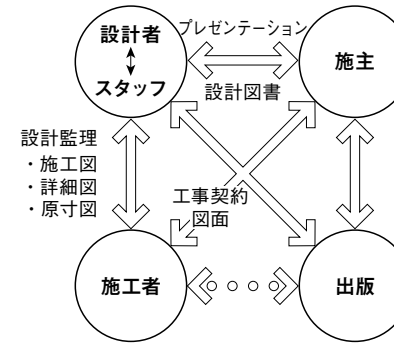


Fig01-2: 練り上げたアイデアを伝える

私たちは、自分のアイデアをカタチにしようとするとき、またはそれを誰かに伝えようとするとき、あるいはそれを実物にしようとするとき、それらの内容を伝達するツール(言語)が必要となる。それがすなわち、図面なのである。図面が言語である以上、ある程度の決め事に従って伝えない限り正しく理解してもらえない。

のベクトルのまわりを繰り返し回る行為といえるであろう。しかも一周では完成度の高い設計は達成できず、何度も何度も繰り返し回りながら、また修正を重ねながらデザインを詰めていく作業が設計のプロセスといえるだろう。そう、設計はしつこさとともに忍耐強さが結構要求される創作行為なのである。

整理して練る

これから設計しようとする建築について、その内容や規模などを整理して練ることが、設計を展開していく上で、次に(というよりはアイデアを考えることと並行して)要求されるタスクである。考えは整理され練られなければ、他者にその意図が的確に伝わらない。つまり、整理して練るプロセスがデザインの「要(かなめ)」となってくる。収集した多くのデータを、ただただファイルするのではなく、セレクトして有効に活用することがデザイン作業をスムーズに行うための秘訣であろう。

最近ではインターネットが普及し便利になったために「資料やデータを収集する」ステップを怠るケースをよく見かける。確かにネットはいつでもアクセスできる情報の宝庫であるが、そこからまず自分の知識として身につけ、自身の知識からセレクトされてこそ、設計することで学ぶ知識が身体化されるということを十分に認識してほしい。それではなければ、単なる情報の受け売りに過ぎないのである。

アイデアを考える作業と整理して練る作業はまさに同時進行で、一方がもう一方を補完するかたちで作業は進められ、徐々に建築のカタチがで

き上がっていくのである。

カタチにして伝える

アイデアはカタチにして伝えることで初めて、デザインを他者と共有することができる。その伝達するためのツールが図面なのである。つまり冒頭にも述べたとおり、図面は建築における言語なのだ。

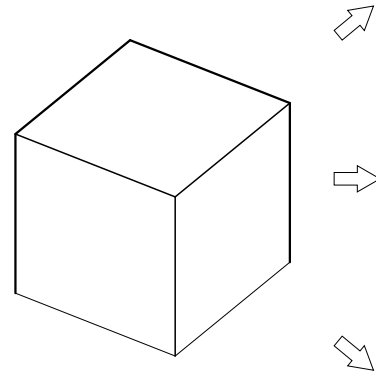
では誰に伝えるために図面を描くのか。それは身近なところでいえば一緒に設計を進めている仲間であったり、事務所の上司であったりする。また、建築にはそれを建てようと思っているクライアント(依頼主)がいるので、クライアントにも自分の提案を理解してもらわなければならない。そしてクライアントに気に入ってもらった暁には、今度はそれを施工してくれる人にも伝えなければ設計者の意図どおりに建築はでき上がらない。さらにはでき上がった後も、出版物などのメディアで作品として紹介する上で、設計内容の多くは図面が伝達することになる。

上図 (Fig01-2) は建築を創りあげる過程において、設計者と、図面を介してコミュニケーションする主要なメンバーとの関係性を示している。図にも示されているとおり、図面に描かれる詳細の内容は伝える相手と目的により多少異なるが、設計者は主要メンバーとの関係において、図面を媒体として業務を遂行する(=建築を創り上げる)という責任が発生する。別の言い方をすれば、図面を作成する者には、業務をやりとげるために有効な伝達ツールとして機能し得る図面を描く責任が課せられているのである。

02 線

図面は線で表現する。
 図面におけるその線の意味に応じて
 適切な太さが使い分けられている図面は、読み取りやすい。
 本章をマスターすれば、3種類の線だけで
 建築図面をわかりやすく表現できるようになる。

- 02-01 線の役割を意識する
- 02-02 線の種類
- 02-03 線の使い分け



02-01 線の役割を意識する

正投影法による図面の本質は「線」である。つまり、線は図面表現において大きな役割を担っている。手描きの時代は線の強弱を描き分けられると自慢する図面の達人もいたほどだ。しかし、コンピュータ時代となり、指示さえすれば誰でもが同質の線を描き分けられるようになったのだが、誰もが図面の達人となったかという、実はそうでもない。なぜなら、線の役割を十分理解した上でコンピュータに指示していないからである。

ここでは、線の役割を大きく3種に分けて説明する。3種類の線の役割を十分理解して、使い分けながら図面を描くと、必ずわかりやすい図面に仕上がるのである。

02-02 線の種類

3種類の線のことを最も理解しやすいのはアイソメの立方体による説明なので、まずは立方体を用いて説明する。この概念はあらゆる図面に応用できるので、立方体にとどまらずに、建築図面の表現に展開してほしい (Fig02-1)。

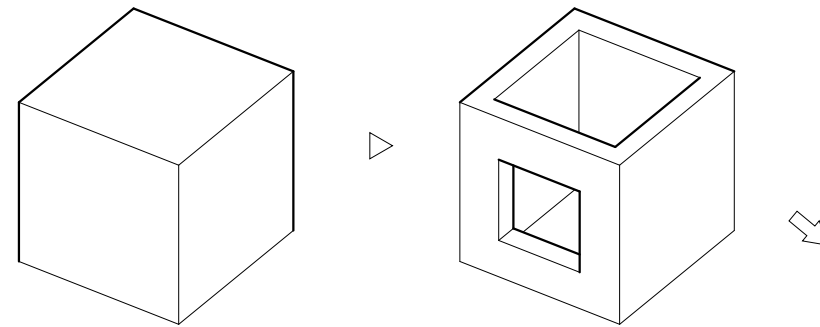
3種類の線とは、輪郭線 (英語圏の図面教育ではOutlineと呼ぶ)、出隅線 (英語圏の図面教育ではOutside Edge)、入隅線 (英語圏の図面教育ではInside Edge) である。

立方体の輪郭を表すのが、アウトライン。これを最も太い線で表現する。立面図でも、建物の輪郭は最も太い線で描く。平面図や断面図では、壁や床の切断面で見えている部材の切り口を最も太い線で表現するというのである。

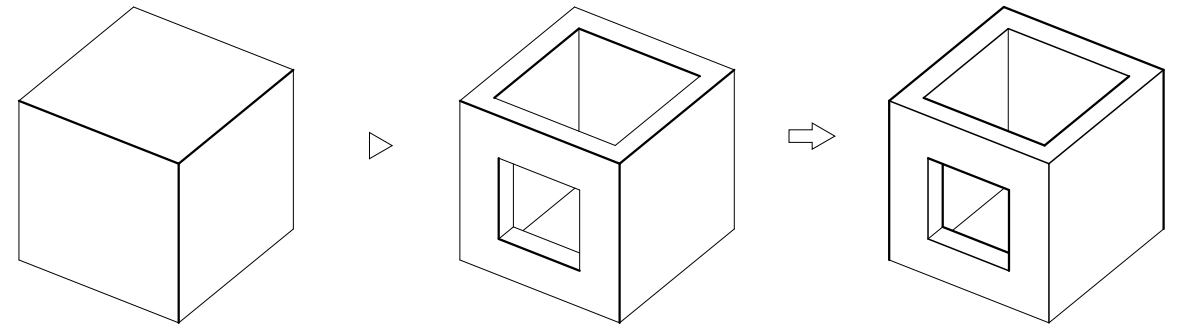
次に中くらいの太さで描かれるのが立方体の出隅部分で、本書では便宜上これをエッジと呼ぶ。平面図・立面図・断面図においては、二次的に重要な建築要素とでもいえようか。

そして一番細い線で表現されるのが、立方体では入隅部分。平面図・立面図・断面図では、詳細や家具などのディテールをこの線で表現する。本書では便宜上これをパターンと呼ぶ。

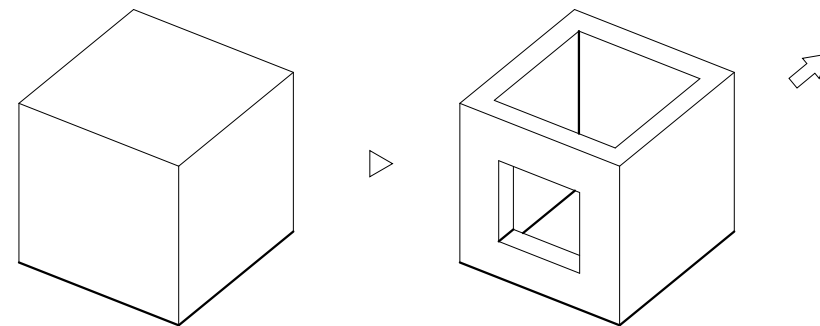
この3種類の線を描き分けるのはとても面倒だと思うのなら、せめて輪郭線だけでもきちんと表現すると、図面が見違えるようにシャキッと引き締まること、請合いである。



アウトライン (輪郭線: 太線)
 輪郭を表す線。最も太い線で表現する。どこにもつながらない面の端を表現する線と覚えればよい。



アウトサイド・エッジ (出隅線: 中太線/エッジ)
 立方体において出隅部分を表現する線で、中太の線で描く。より複雑な立体になっても、ふたつの面がつながっている場合の「折山」の稜線と覚えれば判断しやすい。本書では単に「エッジ」と呼ぶ。



インサイド・エッジ (入隅線: 細線/パターン)
 最も細い線で、立方体では入隅部分を表現する。ふたつの面がつながっている場合の「折谷」の稜線と覚えればよい。アウトサイド・エッジとの混同を避けるため、本書では「パターン」と呼ぶ。

名称	太さ	立体図	平面図・断面図など
アウトライン	太線	輪郭線 (アウトライン)	断面線・輪郭線
エッジ	中太線	出隅線 (アウトサイド・エッジ)	見えがかり線
パターン	細線	入隅線 (インサイド・エッジ)	細部の線

Fig02-1: 線の役割と種類

EXERCISE

01

では実際に、3種類の線を使い分けてみよう。
以下の10点の図版は、すべて同じ線幅で描かれている。模型写真を参照しながら、印刷されている線をパターン（入隅線）とみなし、アウトラ

イン（輪郭線）に相当する太い線の鉛筆と、エッジ（出隅線）に相当する中太の線の鉛筆を用意し、右の図の線を描き分けてみよう。紙面から建築が立体的に浮き上がって見えてくるはずである。

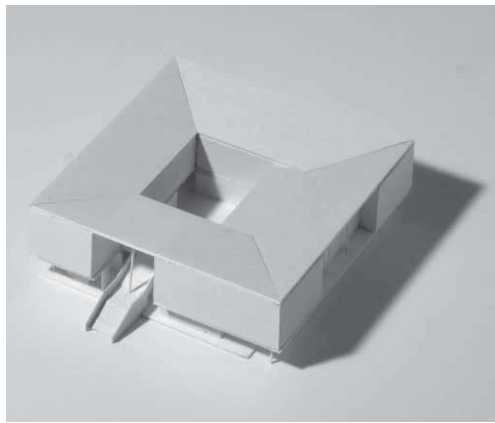


Fig02-5: 神奈川県立近代美術館
坂倉準三、1951年、鎌倉

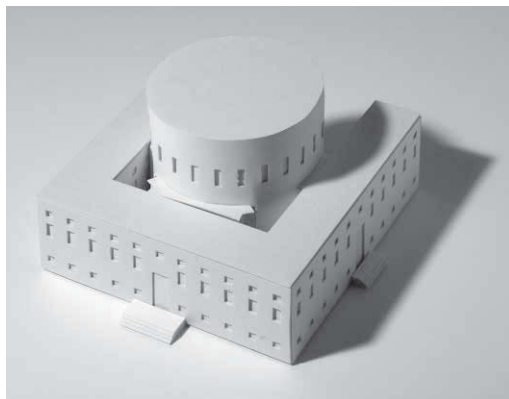
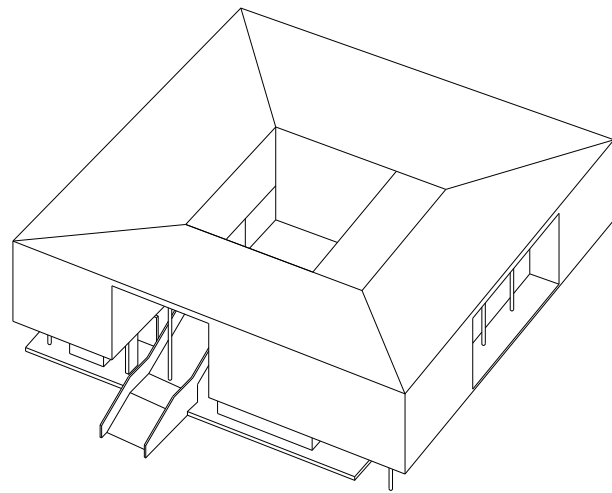


Fig02-6: スtockホルム市立図書館
グンナー・アスブルンド、1927年、ストックホルム

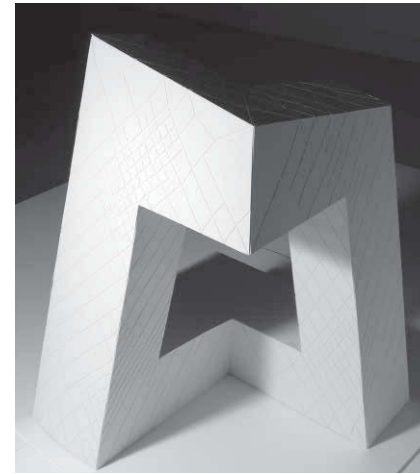
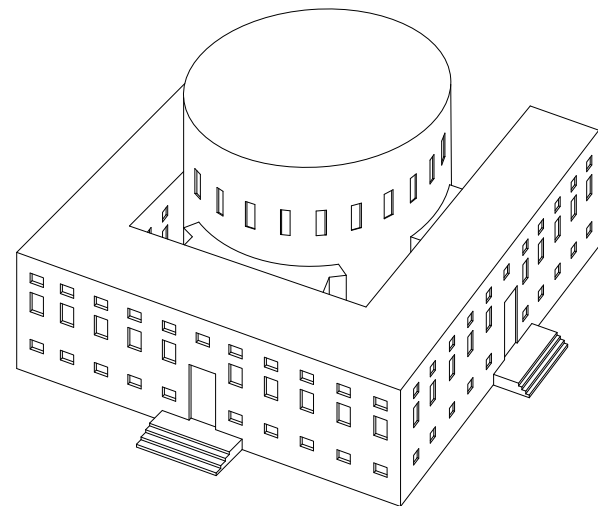


Fig02-7: 中国中央電視台
レム・コールハース、2008年、北京

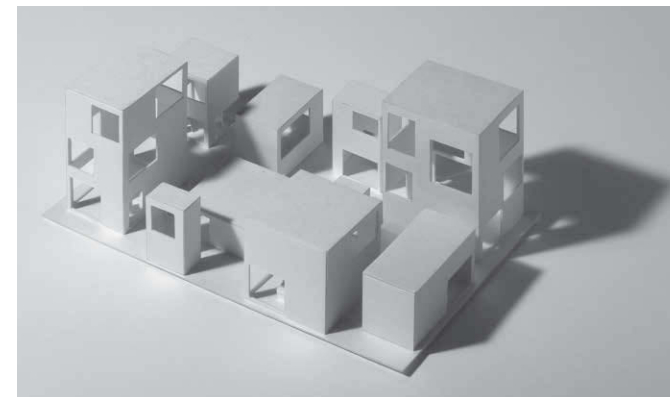
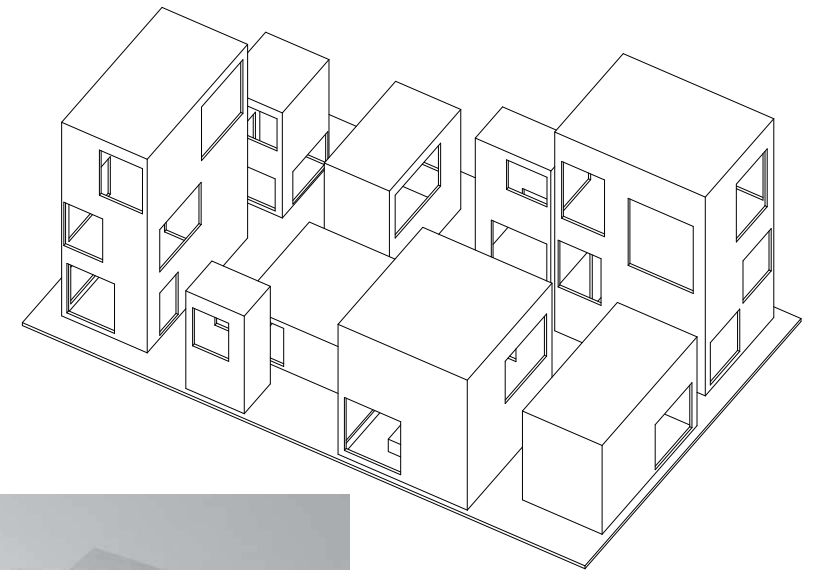
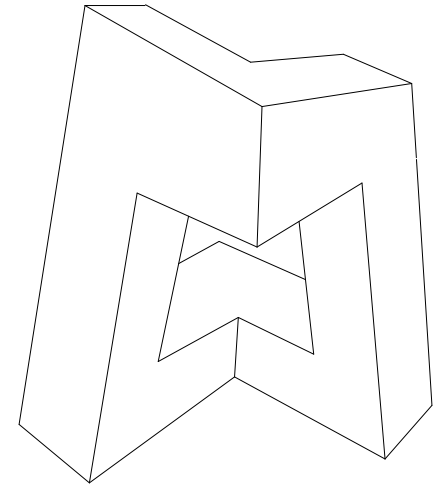


Fig02-8: 森山邸
西沢立衛、2006年、東京

04 計画

その建築の目的や要求を機能として翻訳しながら、建築空間へと関連づける思考が「計画」ープランニングといえる。こうした思考を図面に収斂させることで初めて、他の人と思考を共有することができる。

- 04-01 コンセプト (概念構築)
- 04-02 プログラム (機能計画)
- 04-03 コンポジション (空間構成)

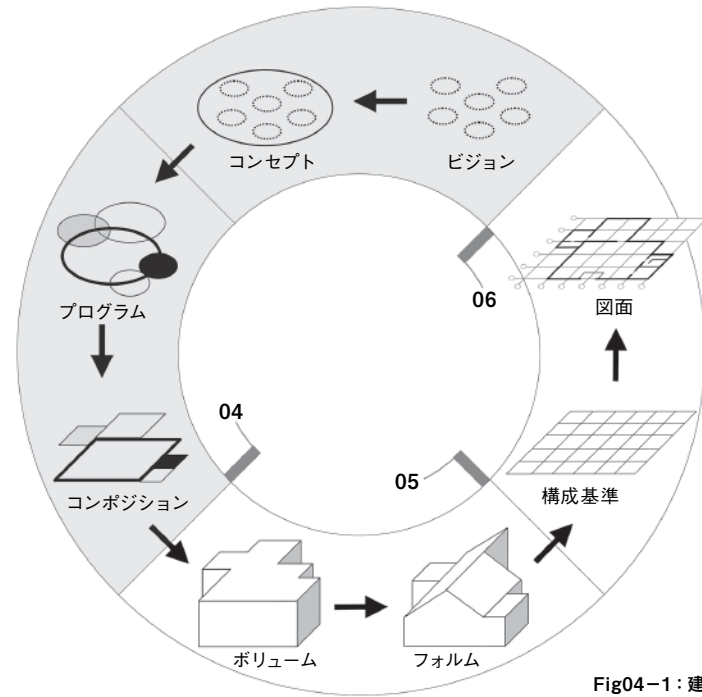


Fig04-1: 建築設計の作業段階

1章から3章までで、建築設計における図面の目的・流れ・種類・縮尺について説明した。4章(本章)と続く5章では、図面を描くための具体的なデザインの決定過程について説明する。まず、Fig04-1に示したのは、建築設計の基本的な作業段階から抽出した6つのキーワードである。

- 1) ビジョン (構想展望)：ビジョンとは初期段階で検討されるプロジェクトの基本的なイメージやアイデアである。建築本体に関することに限らず、環境・生活・技術など多様なテーマやスケールにおよぶ。
- 2) コンセプト (概念構築)：コンセプトとはビジョンをより具体化したもの。さまざまなアイデアを束ねて方向づけられ、または構造化されたデザインの基本概念である。設計の骨

格的な思想を意味する。

- 3) プログラム (機能計画)：プログラムとは一般に諸事・諸物の計画進行に関する順序・組合せ・予定・計画のことである。建築においては形態が確定する前の機能計画や動線計画などが該当する。
- 4) コンポジション (空間構成)：コンポジションとは一般に要素や部品を組み立てて全体をつくることである。本書では建築の空間構成や諸室の配置計画のことを意味する。
- 5) ボリューム (規模設定)：ボリュームとは一般に立体の体積や容積のことである。建築においては建物や空間の輪郭形態を意味する。建物全体の規模を検討する段階で使われる。
- 6) フォルム (形態操作)：フォルムとは一般に形

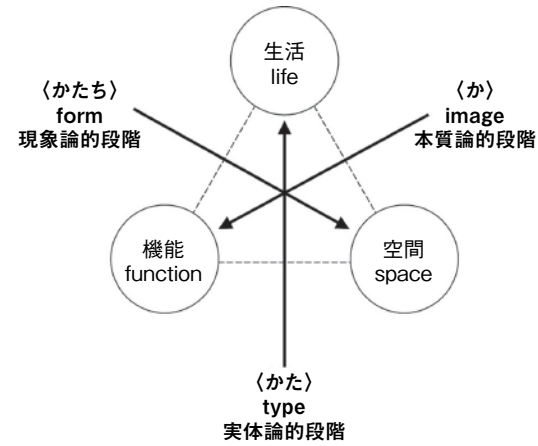


Fig04-2: デザインの方法 / 菊竹清訓の3段階論

や形態のことである。建築においてはデザインが与えられた建築全体または部分の形態を指す。フォルムの確定が設計の目標となる。

1)、2)、3)、4) は4章の「計画」に、5)、6) は5章の「形態」に該当している。

「計画」(プランニング)とは、何らかの目標や目的を達成するために行う思考作業である。建築における計画とは、建築のイメージを構想し設計図を描くまでに行う思考作業の全体を指す。本章では、建築の計画で重要な3つのステップについて説明する。すなわち、建築のイメージや考え方を示す「コンセプト (概念構築)」、建築の機能を計画する「プログラム (機能計画)」、建築の空間構成を決める「コンポジション (空間構成)」である。計画の進め方には決められた手順はないが、説明のために、この3つの順に取り扱う。

■ 04-01 コンセプト(概念構築)

建築設計とは、建築の「アイデアをカタチにする」ことである。いきなり設計図面を描き出すのではなく、まずは建築についてさまざまなアイデアを出す。このようなアイデアを方向づけてまとめたものを、設計の「コンセプト」(基本概念)と呼ぶ。01-01で述べたように、コンセプトとは一般に「事物の本質をとらえる思考の形式」である。デザインの基本的な方針を端的な

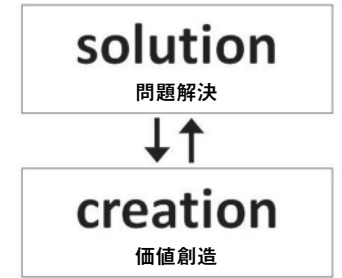


Fig04-3: デザインの目標 / 問題解決と価値創造

言葉や図で表現したものと考えてよい。設計図面が具体化する前に、コンセプト立案という思索的な作業が行われる。

建築家の菊竹清訓は「か・かた・かたち」の3段階で概念構築について説明している (Fig04-2)。「か」は思考や原理にかかわる本質論的段階、「かた」は理論や法則性にかかわる実体論的段階、「かたち」は実際の形態や感覚にかかわる現象論的段階である。設計の実践は「か、かた、かたち」の順に、事物の認識は逆に「かたち、かた、か」の順に進むという。

コンセプトに具体性をもたせるには、その建築に関する目的・要求・予算・法令・敷地などの条件を把握しておく必要がある。これらを建築の「与条件」という。建築の与条件を検討して最適な解決指針を導き出すこと、すなわち「問題解決」(solution)がコンセプト立案のひとつの目標である。一方で、与えられた課題を解くだけでなく、生活や空間や技術などに関する設計者独自の新たな提案を組み込むこと、すなわち「価値創造」(creation)という側面も忘れてはならない。価値創造は特定の物件に限られたものではなく、建築一般に広く応用できる可能性がある提案を含む。このように、コンセプト立案においては、問題解決と価値創造を両立させることが理想的なあり方である (Fig04-3)。

では、コンセプトを伝えるにはどのように表現

EXERCISE 02

今回は自分で、実際のプランニングからコンポジションの組立てを推測してみよう。

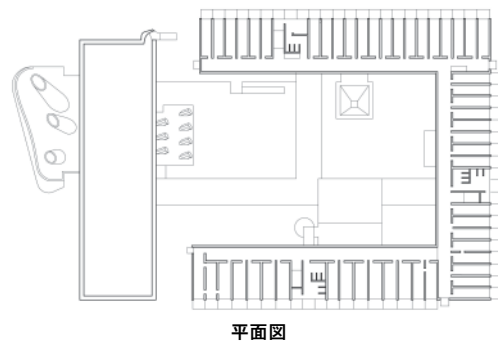
p42-45でコンポジション説明図を示した建築

ラ・トゥーレット修道院 (1960)

ル・コルビュジェの設計により、リヨン近郊に建設されたドミニコ会の修道院。中庭式のロマネスク修道院の形式をベースにしつつ、斜面の立地を生かして空間を立体的に結び付けている。コンクリート打放しの荒々しく彫塑的な表現を用いながら、全体的には抑制された構成にまとめている。4・5階（下の平面図）は僧房群、3階は入り口、2階は礼拝堂や教会堂、1階はピロティが配される。

ロンシャンの教会と並び、コルビュジェ後期の代表作のひとつである。

下の平面図と写真から、コンポジション（空間構成）のダイアグラムを推測してみよう

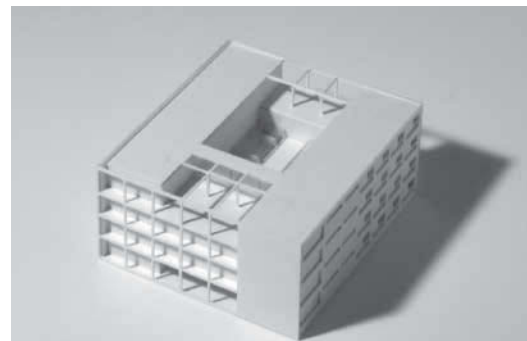
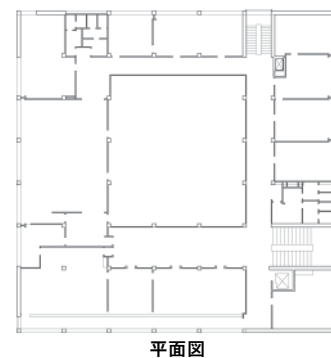


カサ・デル・ファッショ (1936)

ジュゼッペ・テラーニによって設計された、コモにあるファシスト党の地方支部である。「誰もが内部を見通せるガラスの家」というコンセプトをもとに、内外が連続した、重層的なフレーム構造で計画されている。

建物の外形は、縦2：横2：高さ1という厳格な比例をなす。この全体に縦横7スパンのフレームを挿入し、広場側の立面では、白銀比（ $1:\sqrt{2}$ ）の範囲にフレームを露出させ、その右側にはフラットな大理石の壁を設けてプロパガンダに使用した。

下の平面図と写真から、コンポジション（空間構成）のダイアグラムを推測してみよう



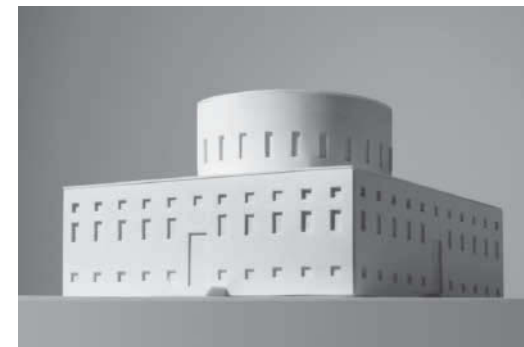
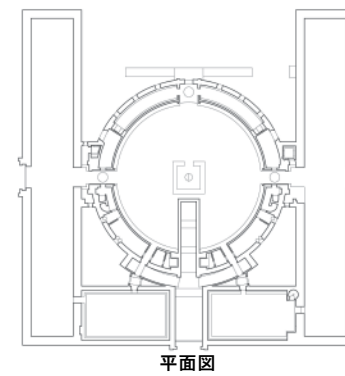
作品は、すべて住宅であった。住宅に比べて規模が大きく、多様な人々が使う建築では、建築の構成、空間単位の関係の付け方に違いがあるだろう

ストックホルム市立図書館 (1928)

北欧デザインを先導した立役者の一人である、スウェーデンの建築家エーリック・グンナー・アスプルンドの設計による図書館。建物中央に埋め込まれた円筒形は吹抜けの大空間であり、円筒の内側には3層の開架書棚をぐるりと巡らせている。入り口から直進階段を上昇すると書物の環の中央に出るといふ、ドラマチックな動線計画である。

図書館の近代化によって閲覧室と書庫の機能分離が進みつつあるなか、書籍の一覧性と空間の求心性を両立させた。

下の平面図と写真から、コンポジション（空間構成）のダイアグラムを推測してみよう



か。以下の建築について、自分なりにダイアグラムを推測し、さまざまな観点から比較してみると、より一層理解が深まるだろう。

キンベル美術館 (1972)

ルイス・カーンの設計により、アメリカ・テキサス州フォートワースにつくられた美術館。サイクロイドの断面をもつ100×20フィートのボールド屋根の繰返しによって構成される。屋根の頂部にあけた細いスリットから自然光を取り込み、それをリフレクタを介してボールドの内側に再反射させ、一様な光を内部に落とし込む。

カーンは建築を「沈黙と光」の思惟にとらえ、形あるものを通して人間の存在への願望を取り戻すことを考えていた。

下の平面図と写真から、コンポジション（空間構成）のダイアグラムを推測してみよう

