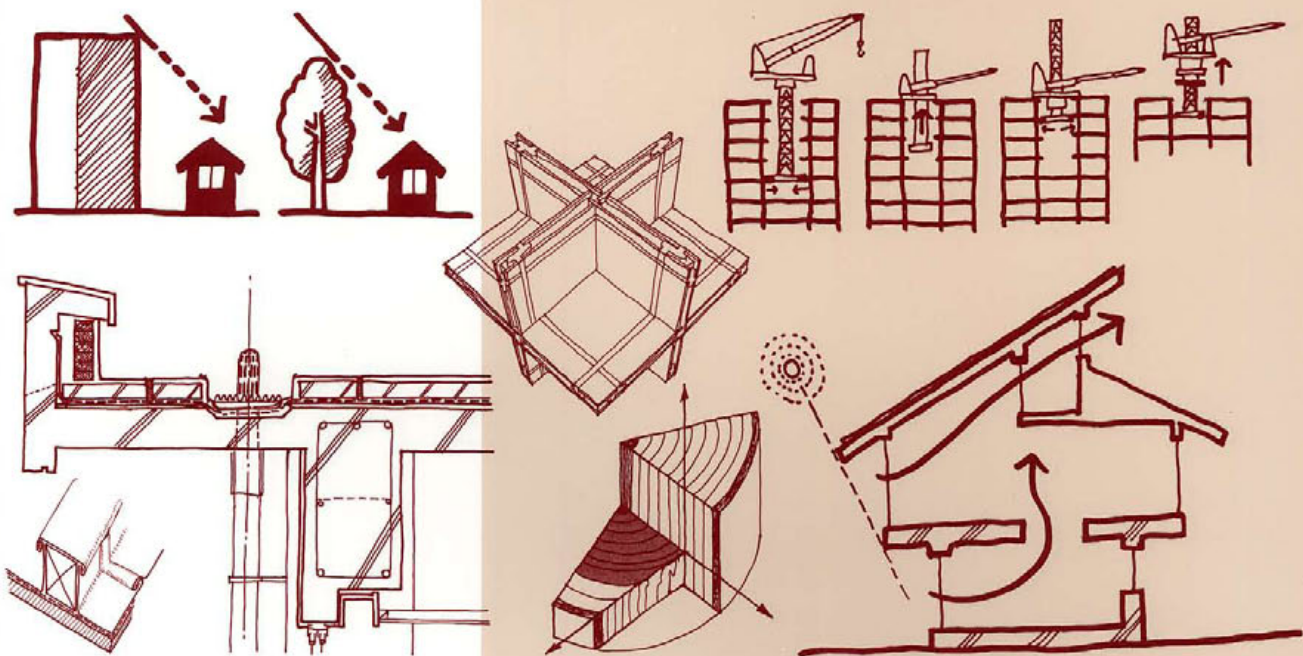


図解テキスト

基本 建築学

第三版



上杉啓
真鍋恒博
洪忠憲
木村儀一
河村壯一
浦江真人
北村春幸
小林正人
田中友章
名取発 著

彰国社

■執筆者

上杉 啓 (東洋大学名誉教授)

真鍋恒博 (東京理科大学工学部建築学科教授)

洪 忠憲 (明治大学名誉教授)

木村儀一 (明治大学理工学部建築学科元教授)

河村壮一 (大成建設㈱顧問)

浦江真人 (東洋大学理工学部建築学科准教授)

北村春幸 (東京理科大学理工学部建築学科教授)

小林正人 (明治大学理工学部建築学科准教授)

田中友章 (明治大学理工学部建築学科准教授)

名取 発 (東洋大学ライフデザイン学部人間環境デザイン学科准教授)

まえがき

建築は幅が広い。建築の面白さはその総合にある。

だから建築を学ぶにあたっては、理数系的な力、文系的な力、美系的な力が全部要求される。ひとこと言えば、多面的な能力あるいは理解力が要求される。理数系的な面では、物理現象(建物の構造安全性——構造学・力学・材料学、居住性——光・熱・音・水・空気などの環境学・材料学)、化学現象(耐久性——腐食・中性化)、生物現象(腐朽、生理、心理)、画像(図学)などにわたる。また文系的な面では、都市・社会現象(社会学、生態学、心理学、法律学、経済学)、美系的な面は、色彩・形態・表現に関するものなどにも及ぶ。さらにこれらに共通する情報学、統計学、歴史学などの分野もある。設計や計画では、これらすべてを総合した能力が要求される。建築の面白さはその総合するところにある。

建築の専門分野に限っても、その範囲はきわめて広く、また、それぞれの分野が細分化・専門化しているために、初学者はもちろんのこと、専門の研究者、技術者においても、自分の専門分野以外については、総合的に理解することがむずかしくなっている。本書は、このような多面的な建築学の全貌を、一冊のうちに絵ときしようとしたものである。建築計画学、建築構造学、建築構法学、建築材料学、建築施工学、建築環境工学、建築設備学の成果を、できるだけ原理に戻って説明する試みである。専門的なむずかしいことをむずかしく書くのは容易だが、やさしく図解することはむずかしい。しかし、あえて「原理の絵とき」に徹した。原理は古びないからである。

本書の構成については、上杉、洪、真鍋の三人が全体構成の検討を行い、その検討の過程で建築史は除外することにした。さらに執筆に当って三人のほかにも木村、河村が加わった。

本書は、山本泰四郎社長以下、担当された編集部の三宅恒太郎・亀谷信男氏らの忍耐の賜物であり、これらの方々のご苦勞と叱咤激励とがなければ日の目をみなかったであろう。ここに改めて感謝の意を表します。
(初版に寄せて 1998年11月)

本書が1998年11月に刊行されてから10余年が経過し、その間に建築関連の法律や制度に大きな変化があった。住宅の品質確保に関する法律(品確法)、建築基準法改正(性能規定化)、省エネルギー法改正、次世代省エネ基準、循環型社会基本法、廃棄物処理法改正、建設リサイクル法、グリーン購入法、室内空気質に関する規定、SI単位化など、数多くの制定や改正が実施された。

本書も、この一連の動きに対応して2002年には建築基準法、SI単位を中心に見直しをした。その後、国際化・性能規定化の進展、構造計算偽装問題を契機とする構造の強化、高齢化社会への対応、環境問題・地球環境問題・省エネ化など建築を巡る社会の変化は著しいものがあり、第三版では、全体にわたって大きく改訂を加え、執筆者も新進気鋭の著者を加えた。終わりに、編集担当の鷹村暢子さんには、2003年2月の第二版に引き続き、大変お世話になったことを付記して感謝の意を表したい。

2010年1月

著者

目次

まえがき	3
------	---

第1章 計画の基礎

1 計画の基礎(原論)とは	8
2 外部の環境条件	10
3 熱と建築	12
4 室内の環境条件	15
5 光と建築	16
6 色と建築	18
7 建築と火災	20
8 音と建築	22
9 空気と建築	24
10 水と建築	26
11 人間と建築	28
12 建築の耐久性と耐用性	30
13 建築生産段階	32
14 環境問題への配慮	33

第2章 構造力学の基礎

1 構造力学と建築構造	36
2 力の釣合い	38
3 断面および部材	42
4 部材と骨組	48
5 荷重と外力	58

第3章 建築計画

1 建築計画とは	66
2 建築のいろいろ	68
3 住宅	70
4 生活圏域と施設計画	72
5 集合住宅	74
6 学校	78
学校計画の概要と幼稚園/小・中学校	
7 社会福祉施設	84
8 コミュニティ施設	88
9 図書館	90
10 展示施設—美術館・博物館	93
11 病院・診療所	96
12 事務所	102

第4章 構造設計

1 構造設計の手順	108
2 地震の発生と地震危険度	110
3 新耐震基準(許容応力度等計算)	112
4 エネルギー法による耐震設計	116
5 基礎構造と土の塑性化・液状化	118
6 鉄筋コンクリート構造(RC造)	120
概要/鉄筋コンクリート造建物の地震被害と対策/既存鉄筋コンクリート造建物の耐震診断・補強	
7 プレストレストコンクリート構造(PC構造)	126
8 鉄骨構造(S造)	128
概要/鉄骨造建物の構法と地震被害	
9 鉄骨鉄筋コンクリート構造(SRC造)	132
10 組積造(メーソンリー構造)	134
11 木構造	136
12 超高層建築物	138
13 原子力発電所	140
14 免震構造	142
15 制振構造	144
16 空間構造	146

第5章 建築設備

1 建築設備とは	150
2 冷暖房・空気調和設備	152
3 給排水・衛生設備	156
4 給湯設備	158
5 電気設備	160
6 その他の設備	162

第6章 材料

1 構造材料	166
2 鉄	168
3 コンクリート	170
4 木材	174
5 木質材料	176
6 インシュレーション材、遮断材	178
7 仕上げ材料	180

第7章 構法

1 建築の計画と構法	184
2 狭義構法と広義構法	185
3 構法の種類	186
4 構法計画は何をするのか	188
性能計画/MC/田舎間と京間	
5 寸法はどのようにして決まるか	194
木材/鉄鋼/窯業製品	
6 地域に応じた構法	200
7 木造	206
在来木造/外来木造—2"×4"、枠組壁工法	
8 プレファブ・工業化・システム化構法	212
9 超高層	218

第8章 各部構法

1 BE、FBEの種類	222
2 基礎	223
3 屋根の形	224
4 屋根	226
5 天井	228
6 床	232
7 階段	234
8 壁	236
9 開口部	238
10 建具金物	240
11 鍵と錠	241
12 カーテンウォール	242

第9章 建築生産・施工

1 建築生産システム	248
2 建築工事の分類	249
3 施工の役割・施工管理	250
4 着工の準備	252
5 基礎工事	253
6 掘削工事	254
7 躯体工事	255
全般事項・型枠工事/鉄筋工事/コンクリート工事/鉄骨(建方)工事/揚重	
8 仕上げ工事	260
仕上げ工事全般/屋根工事・防水工事/外壁工事/タイル工事・石工事・左官工事/建具工事・ガラス工事	
9 その他の工事	265

索引	266
----	-----

参考文献リスト	273
---------	-----

5 光と建築

光に関する現象と要求

太陽の光(天空や地面等からの拡散・反射光を含む)を、開口部から室内に取り入れること(採光)によって室内の明るさが確保される。人工的な光でこれを補うこと(照明)により、自然光の入らない場所や時間での人間の活動が可能になる。

また、建物によってできる日影は、他の建物への日照を阻害する。

採光

天空光によって得られる、室内のある場所の照度の、全天空照度に対する百分率を、「昼光率」という。採光に対する基本的な要求として、適切な昼光率の確保、その室内での一様な分布、直射光などによる眩しさの防止、作業面に適切な方向から光が当たること、等があげられる。

採光を制御するいろいろな手法は、光の伝達のしかたを決める物理的諸条件から導くことができる。

照明

照明に対しても採光と同様の要求があるほか、ちらつき(フリッカー)がないことや演色性が要求される。

必要な照度は室用途ごとに決められている。部分的に明るくする場合には局部照明を併用するが、周囲との明るさの差が大きいと目が疲れるので、ある程度以上の明るさの全体照明も不可欠である。

日影の規制

建物によってできる日影は、原理的には、その土地の緯度と季節によって決まる太陽軌道から、幾何学的に作図することが可能である。

個々の建物について、敷地境界線から一定距離離れた位置での日影時間には、法的な規制がある。ただし実際の日影の状態は、複数の建物の日影が重なり合うなど、複雑である。

図1 光と建築

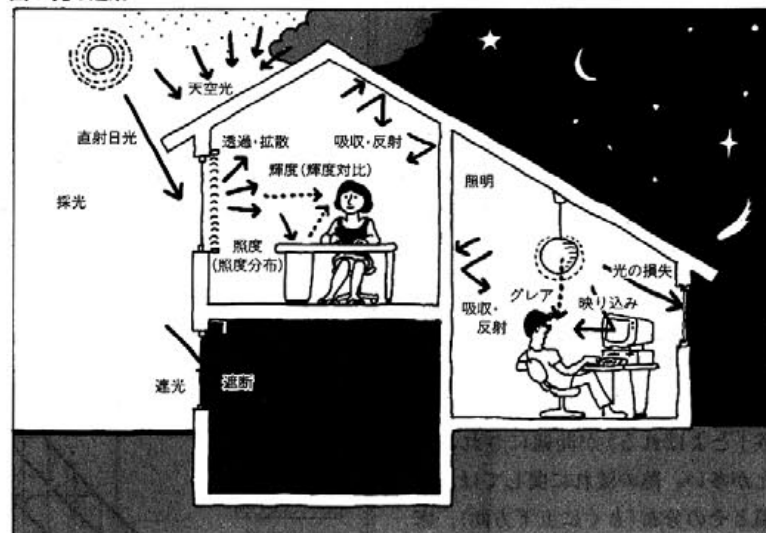


図2 光に関する単位

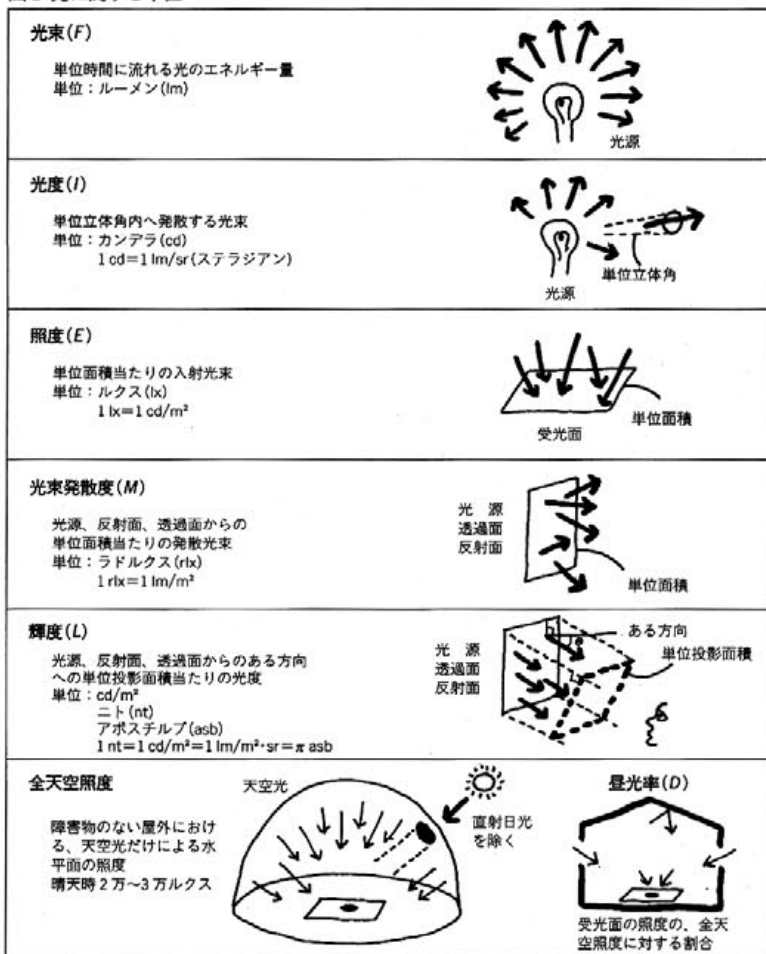


図3 採光の手法

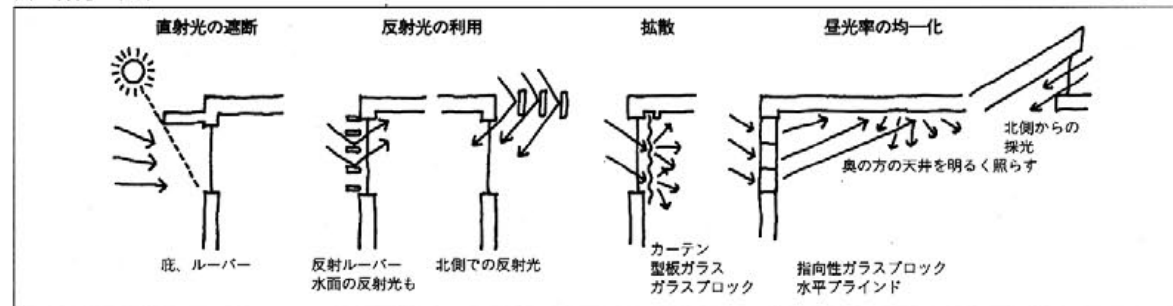


図4 照明の手法

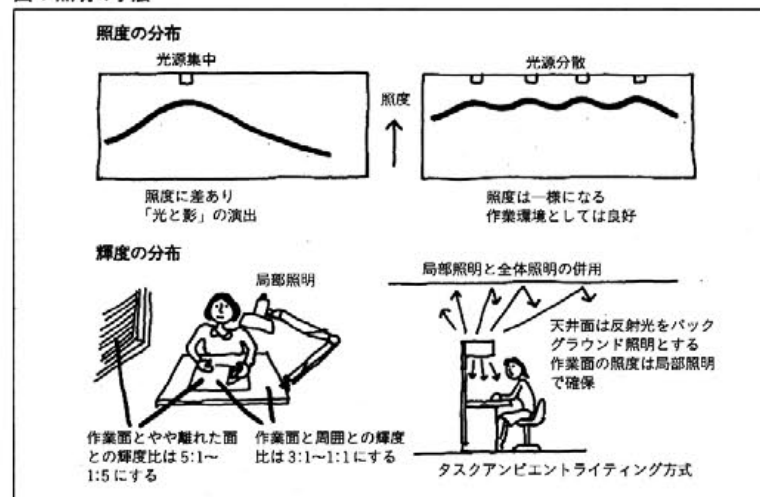
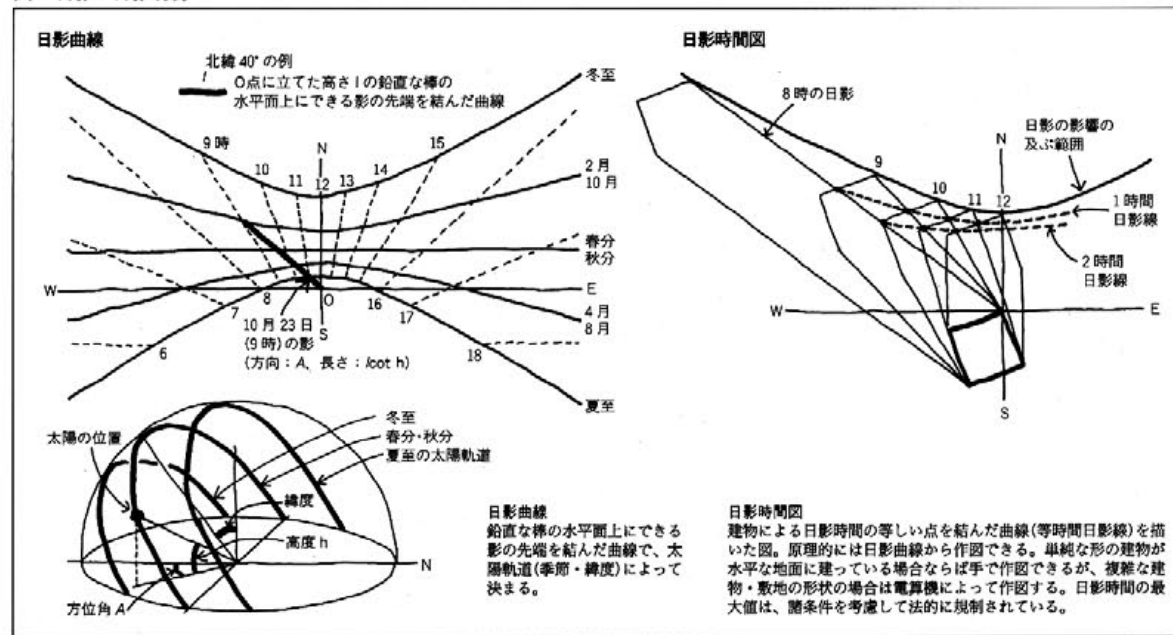


表1 必要な照度

室用途	照度の基準値 (lx)
事務室(製図)	750~1,500
〃 (局部照明)	~3,000
〃 (一般)	300~750
読書室	300~750
教室	200~750
食卓・化粧室	200~500
居室一般	75~150
寝室一般	10~30
倉庫・非常階段	30~75
通路	5~10
深夜防犯灯	1~2
バレーボール場	50~150
サッカー場	30~75

図5 日影と日影規制



12 事務所

分類

事務所建築は、三つに大別できる。

- ① 自社事務所(企業・官公庁舎)
- ② 貸事務所(全棟や階ごとを賃貸)
- ③ 複合ビル(低層階や高層階に商業施設などが入ったビル。)

構成要素

事務所建築は、収益部と非収益部とからなる。

- ・収益部：①テナント用業務室、②付帯業務、③厚生部門、④貸ホール、⑤貸倉庫、⑥貸店舗、⑦有料駐車場などである。

- ・非収益部：①交通部門：廊下、玄関ホール、階段、エレベーターなど
- ②サービス部門：便所、給湯室
- ③管理部門：管理事務室、守衛室、防災センター、清掃員室、倉庫など
- ④保繕部門：機械室、設備管制室、パイプ・ダクトスペース等である。

企画・計画上の検討項目

1 敷地の選定・利用計画

公共施設調査、法的規制・条件調査(規模、用途など)、周辺への環境影響調査等から立地条件を検討。

2 建物の規模計画

容積率、総合設計制度など法規制を整理し、ボリュームを把握。

3 建築計画

4 収支計画、資金計画

貸事務所建築ではとくに、収支、資金計画が重要な要素となる。

規模計画

1 最大規模算出

敷地が決まると、建築基準法、都市計画法で定められた容積率、高さ規制、斜線制限、日影規制、総合設計制度による緩和など、法規制を整理・検討し、法的に可能となるボリュームの最大規模が算出される。

図1 事務所建築の種類

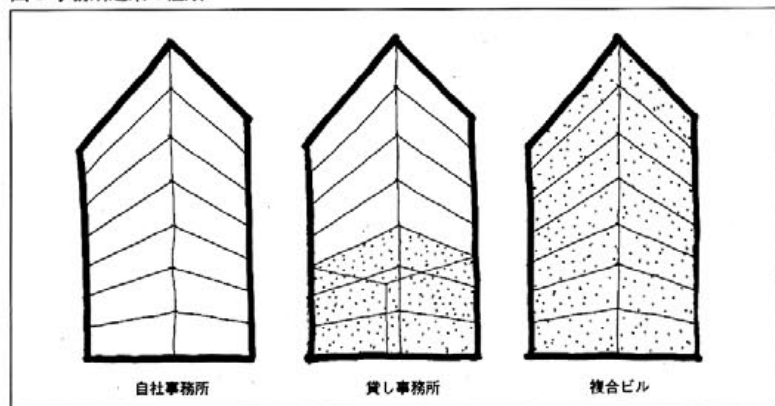


図2 企画・計画上のポイント

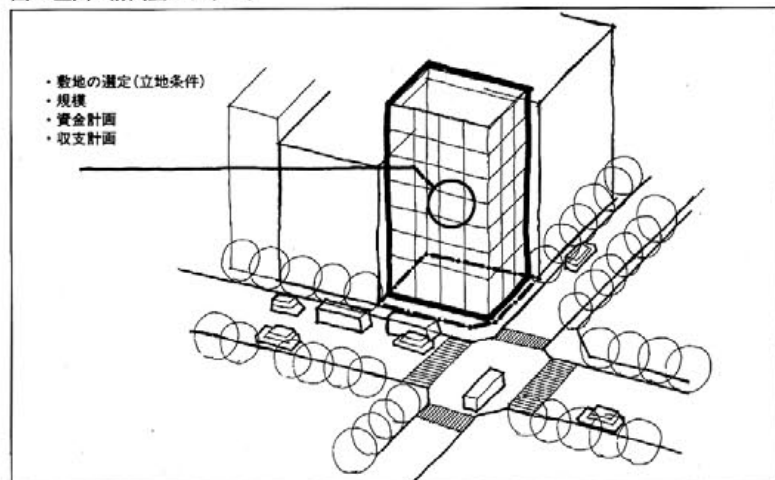
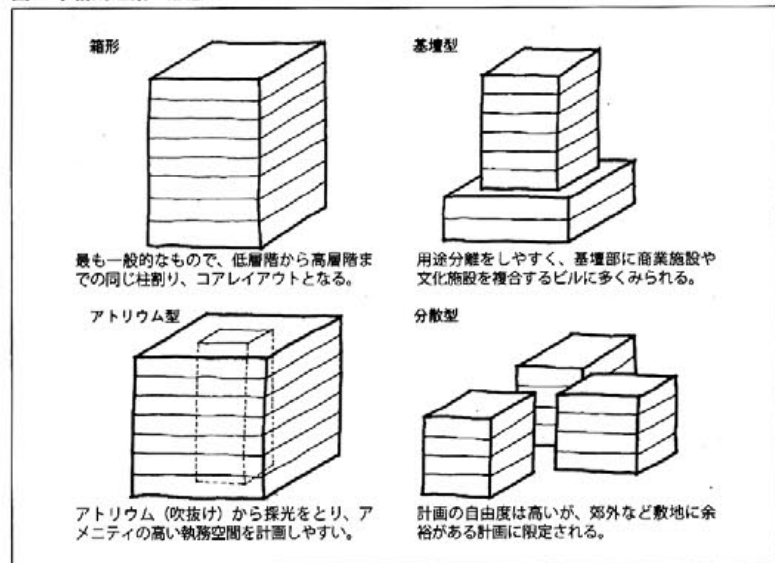


図3 事務所建築の形態



2 構成要素と有効比

(収益部分比、レントブルレシオ)

一般的に延べ面積に対する有効比は60~70%以上である。この比は高層建築ほど少なくなる。

3 機能別必要面積

1人当たりの面積の目安は、①事務室：約8m²/人、②会議室：約2m²/人、③コンピュータ室：約24m²/人、④食堂：約1.2m²/席。

そのほかの面積の目安としては、厨房面積は食堂面積の1/3程度。エレベーターシャフト、ホール、階段、給湯室、各種ダクト・パイプシャフトなどの共通部分が基準階に占める比率は20%程度。全設備機械室の延べ面積に占める割合は約5%。保繕部諸室の延べ面積に占める割合は1.5%程度。倉庫は5%程度である。

建築計画

1 階高・階数の決定

・天井高さ：経済性、快適性から執務空間では2.4~3.0m

・階高：3.5~4.0mが標準値である。OAフロア等を採用する場合はその高さも考慮する。

・階数・高さの決定：斜線、高度制限と基準階の平面形とから階数が決まる。この階数・高さの決定は防災諸法規により設備設置義務が変わり、コストに大きく影響するので十分な検討が必要となる。変わり目の一つは高さ31m、階数10階前後である。

・高さについて：ある高さを超えると国土交通大臣の認定が必要となる。詳細は第4章を参照。

2 建物形態の検討

敷地条件や建物規模を考慮し、適切な形態を決める。箱形が最も一般的だが、複合ビルでは基壇型、アトリウム型を採用する場合も多い。分散型は広い敷地の場合に限られる。

図4 収益部分と非収益部分

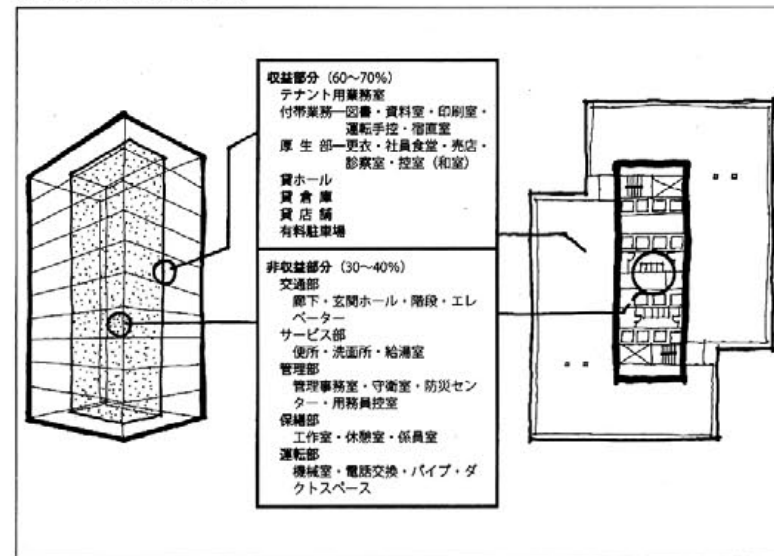


図5 コアの位置

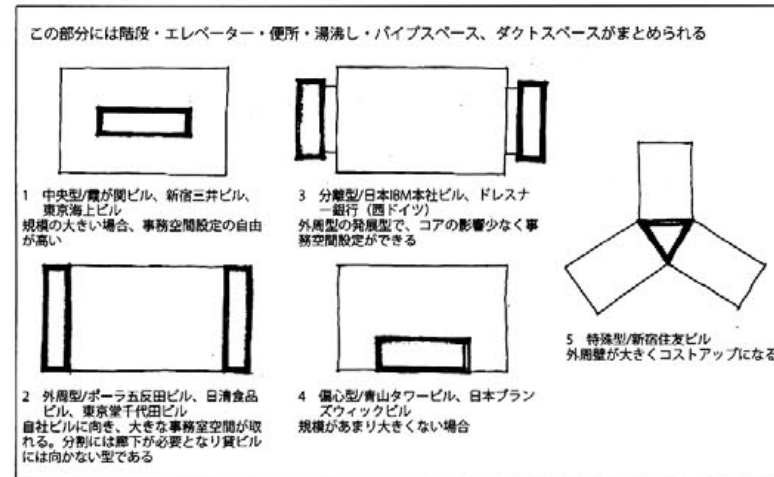
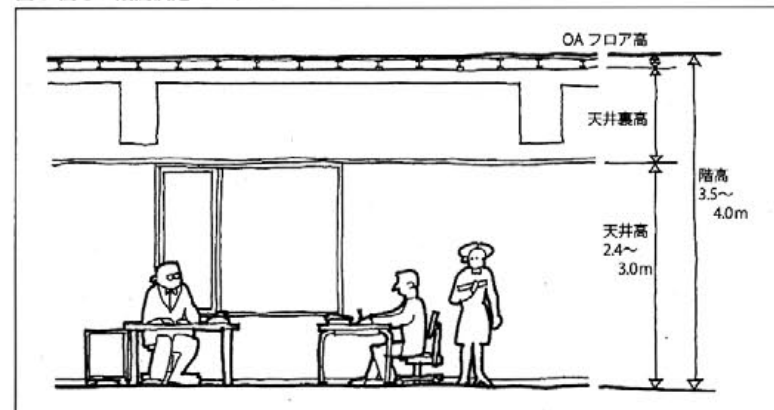


図6 高さ・階高決定のポイント



7 木造

7-1 在来木造

日本の軸組木造には伝統的木造、在来木造、在来合理化木造などと称される種々のタイプがある。伝統的木造とは第二次世界大戦以前から今日まで継承された伝統的和風構法である。

在来木造とは戦後の建築基準法、金融公庫仕様などの影響を大きく受けた構法である。さらに、1990年代から国際化、コストダウン、構法の合理化、生産の合理化を背景とし合理化木造と呼ばれるものが出てきた。サブシステム

日本の木造は小屋組と軸組と基礎の3つのサブシステム(SS)に分けて理解すると分かりやすい。各SSには、幾つかのバリエーション(サブサブシステム)があり、相互にオルタナティブとなる。設計者はこれら多様なオルタナティブのなかから適宜を選んで組み合わせる。したがって、その組合せは多様である。

小屋組

小屋組は和小屋と洋小屋に大別される。これらはさらに幾つかの小屋組に分かれる。

軸組

軸組は壁組と床組からなる。壁組は耐力壁の方式による区別がある。構造用面材、引張筋違、圧縮筋違、貫、落とし板によるものである。貫とその他では破壊モードが異なる。

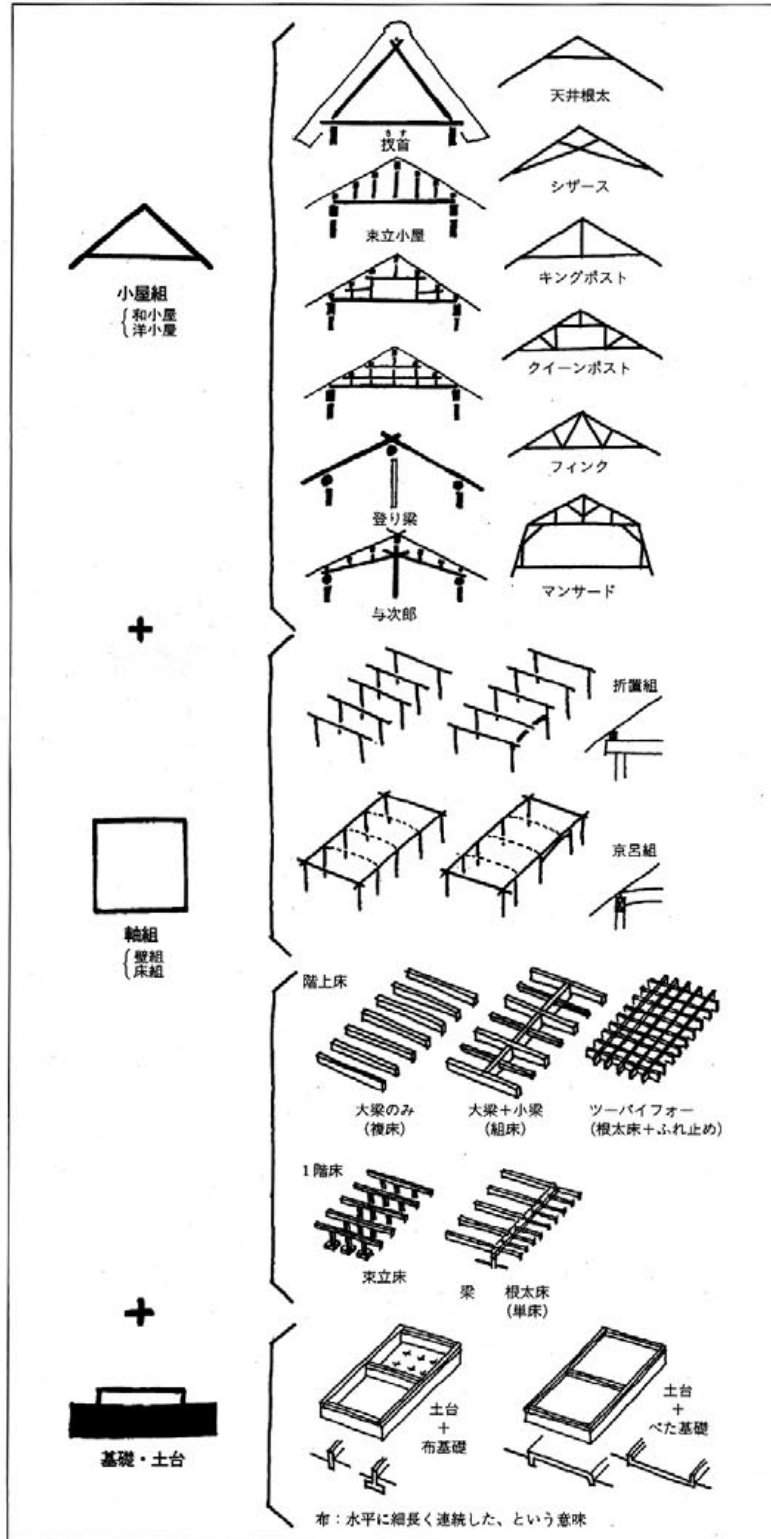
床組

床組は梁式、大梁小梁式、根太式などがある。それぞれ、複床、組床、単床という。そのほか、東立床(接地床)、コンクリート床の上に直接根太をのせる転ばし根太床がある。

基礎

基礎は布基礎とべた基礎がある。二次的な基礎として独立基礎があり、東石としたり短い布基礎とする。

図1 日本の軸組式木造—サブシステムによる理解



小屋組：屋根の構成

屋根の構成を機能的に理解するには、葺き材から順に下へ降りてくると分かりやすい。

葺き材は面状に配置される。これを受ける下地も合板や野地板などの面材である。

・垂木：面材を受けるのは垂木で、6尺の間を4つ割または5つ割して配置される。軽い屋根では間隔が粗く、重い屋根では密になる。通常、45×60から45×90、45×105程度。

・母屋：垂木を受けるのは、これと直交配置される母屋で、3尺間隔に置かれる。通常、90角~105角。

・小屋束：小屋束は1間間隔に入る。これは、下の小屋梁の間隔が原則として1間であることによる。

・小屋梁：1間間隔。断面寸法は荷重とスパンによる。

小屋組：屋根の組立
組立順序は上の逆になる。

小屋梁→束→母屋→垂木→野地板→防水紙→葺き材

図2の右側は、土台から始まって、土台→軸組→切妻小屋組→葺き材へと至る工程を示す。

寄棟の小屋組
寄棟はその小屋組に工夫がある。母屋は地面に対して等高線を描くが、寄棟では降り棟の隅角部に束が必要となる。必要な箇所いつでも束を受けられるようにするために飛び梁を用いる。飛び梁は図のようにT字形に配置すると効率がよい。なお、この場合、隅木は棟木とともに重要な構造材である。

図2 小屋組の構成と組立順序

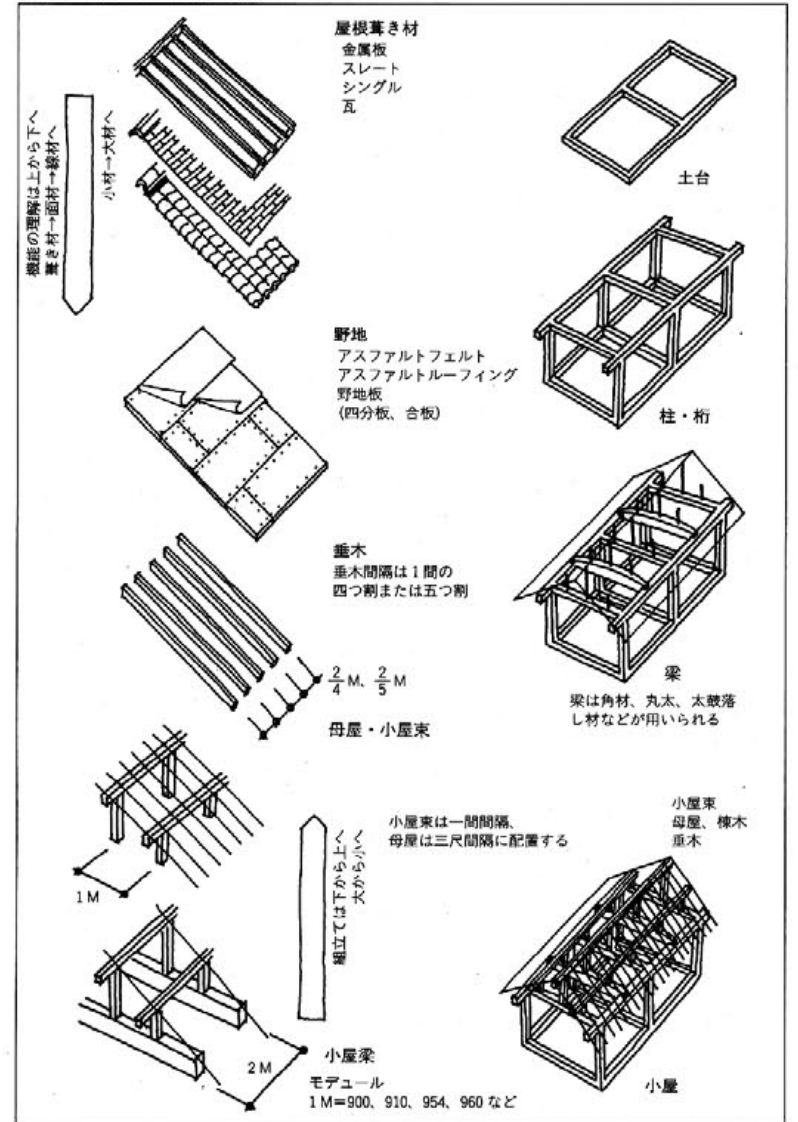


図3 寄棟の架構

