



圖解辭典

建築的整體結構

建築圖解事典編集委員會

崔征國 譯

編

詹氏書局

國家圖書館出版品預行編目資料

圖解辭典－建築的整體組構／建築圖解事典編集委員會編．

崔征國譯．—初版．—臺北市：詹氏，2003[民 92]

356 面；26 公分

含索引

譯自：図解事典／建築のしくみ

ISBN 957-705-256-8

1. 建築工程—手冊，便覽等

441.3026

92001714

原書名：図解事典／建築のしくみ

原出版社：彰圖社

ZUKAI JITEN / KENCHIKU NO SHIKUMI

by Kenchiku Zukai Jiten Henshu Iin Kai

Copyright © 2001 Kenchiku Zukai Jiten Henshu Iin Kai

All rights reserved.

Originally published in Japan by SHOKOKUSHA PUBLISHING CO., LTD., Tokyo.

Chinese (in complex character only) translation rights arranged with

SHOKOKUSHA PUBLISHING CO. LTD., Japan

through THE SAKAI AGENCY and BARDON-CHINESE MEDIA AGENCY.

圖解辭典－建築的整體組構

著 者：建築圖解事典編集委員會

譯 者：崔 征 國

發行人：詹文才

發行所：詹氏書局

登記證：局版台業字第三二〇五號

郵政劃撥：0591120-1

戶 名：詹氏書局

地 址：台北市和平東路一段一七七號九樓之五

電 話：(02)23918058・23967077・23412856

傳 真：(02)23964653・23963159

網 址：archbook.com.tw

E-mail:chansbok@ms33.hinet.net

E-mail:archbook@sparqnet.net

版
權
所
有



翻
印
必
究

初 版 西元二〇〇三年四月

初版二刷 西元二〇〇五年八月

I.S.B.N 957-705-256-8

定價：新台幣 680 元

圖解辭典

建築的
整體結構

建築圖解事典編集委員會編

崔征國譯

詹氏書局

譯者序

當建築的架構與細部演變得愈來愈複雜時，由於許多人對於建築觀念的守舊，以及對於建築之複雜性的不易掌握，反而出現忽略細部的情況，以及形成過度重視理論的情況。其實，1980年代以後的建築，由於各方面的進步以及社會的多端變化，建築各方面之領域的知識都不斷地增加與改變。新種類之建築的產生，也就是指新建築知識的產生。很多事物的創造都是建立在知識上，建築的創造更是如此。

這本書對於建築架構、系統以及細部的學習者，有助於系統地掌握建築的全貌。這本書的架構明確，能夠輕易地根據編輯者用心設計的關鍵詞去尋找建築的部分或全貌，以及建築個別部分之內容的理解，不失為一本極佳的建築組構系統方面的參考書籍以及工具書籍。

譯者：崔征國（逢甲大學）

建築圖解事典編集委員會

- | | |
|-----|--------------------------------|
| 委員長 | 吉田倬郎（工學院大學工學院建築學系教授） |
| 委員 | 浦江真人（東洋大學工學院建築學系教授） |
| | 擔任：構造 |
| | 大橋好光（雄本縣立大學環境共生學部居住環境學專攻助理教授） |
| | 擔任：構造 |
| | 清家 剛（東京大學研究所新領域創成科學研究科助理教授） |
| | 擔任：各部架構工法 |
| | 山火田信博（東北藝術工科大学設計工學院環境設計學科助理教授） |
| | 擔任：設備、性能、機能、外部景觀、內部裝修 |
| | 遠藤和義（工學院大學工學院建築學系助理教授） |
| | 擔任：生產 |
| | 名取 發（東京理科大学工學院建築學系助手） |
| | 擔任：各部分架構工法 |

前言

建築是由各式各樣的元素構成。

如果從原來的架構來看，有兩種觀點，其一：對於各種材料，執行一連串的程序與必需的手段就會形成建築物之著眼於工法的觀點。其二：構成建築物之物的元素如何地組合及形成一體，並且構成建築的整體或部分之著眼於架構工法的觀點。

若觀察其使用方式時，建築物之擔任各種角色的空間，以某種關係集合，就能夠實現整體的建築機能。站在這種觀點上，樓版、牆壁、屋頂、開口部等部位以及各種設備就與各空間角色的實現或建築整體機能的實現有密切的關係。

建築無關於它的用途與種類，通常要求安全、容易使用以及舒適性等，因此建築要建造得能夠對應於這些需要，而且還要根據佔地的狀況，要求聚落、街坊，甚至都市構成元素上的存在方式。對於環境、文化以及對於下一代的考慮，對於現在建築來說，都是重要的使命。

如同上述，不但在物體上要創造出它的形態，還要對應於符合其目的的使用方式。更進一步，涉及到建築之一般性的存在方式的問題時，爲了滿足這項問題，採用各式各樣的元素去構成建築，而且建築在其整體上或其構成部分上，是由各種組合去對應各項要求。

本書將建築之中的各種組合，試圖以圖解的方式明確顯示。具體來說，我們認爲從架構工法去著眼的圖解方法的運用是很有效的。於是本書就以這種方法爲中心構成其內容，在可能的範圍之中也容納了工法、機能，甚至環境與文化有關的內容。

圖解能夠將文字說明困難的部分一目了然地傳遞，這種處理方式，對於建築的初學者來說，有助於事物上的理解，而且圖解可省略實物中不必說明的部分，對於實物以上之事物的理解上有其有效的一面。對應於各種要求條件與歷史性的文化背景去建造的建築整體或部分，從特定的觀點去掌握並且利用圖解的作法，期望本書對於建築更深的理解上有很大的助益。

本書之中設定了關鍵詞，並且對於這些關鍵詞採用圖解。以有限的關鍵詞，所處理的範圍自然會受限，而本書採用的圖解，若當作關鍵詞說明的方法來看時，具有普遍性。關於本書中採取的關鍵詞，若能整理成符合讀者的創意之時，這也是本書之意圖的一環。

2001年1月

吉田倬郎（建築圖解事典編集委員會委員長）

本書的構成以及觀看方法、閱讀方法

本書以架構工法的觀點去掌握建築的內容，並且設定了構造與各部位架構工法等兩大類別，關於這兩大類別，有系統地設定了圖解用的關鍵詞。除了具體性的關鍵詞之外，還在構造方面設定了與結構計畫相關聯的關鍵詞，而對於各部位架構工法則設定了對應於各部位之組構方面的關鍵詞，並且加以圖解。

除了構造與各部位架構工法之外，還設置了設備、性能、機能以及外部景觀、內部裝修，還有生產等三項領域。這些領域的關鍵詞，在架構工法的理解上很重要，在內容的組合上具有特徵，這在現代建築的理解上是很重要的，而關鍵詞就是根據這種觀點去設定。因此，各領域並非一定是有系統的，不可否認其中也有偏頗的部分。另外，根據關鍵詞的不

●各關鍵詞以對開的兩頁為一單位、一個項目的方式構成，原則上藉由關鍵詞名稱（日文、英文）、關鍵詞的概略性說明、大圖（左頁）與小圖（右頁），以及各個大小圖的解釋，從整體觀點對於一個關鍵詞理解部分元素的流程能夠一目了然的方式去圖解。

關鍵詞名稱：與建築的整體或部分系統有關的157個慣關鍵詞的刊載。

關鍵詞的說明

大圖的尋找

大圖的說明

大圖：為了容易以視覺去理解關鍵詞，有效地配置例示性的解釋圖。以等角投影圖為中心，再以透視圖與概念圖等適當地圖解。

大圖的細部：透過大圖的細部介紹，將注意力導至構成它的部位與各元素上。

大圖細部的輔助性說明

各種構法 屋根

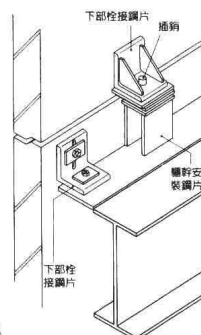
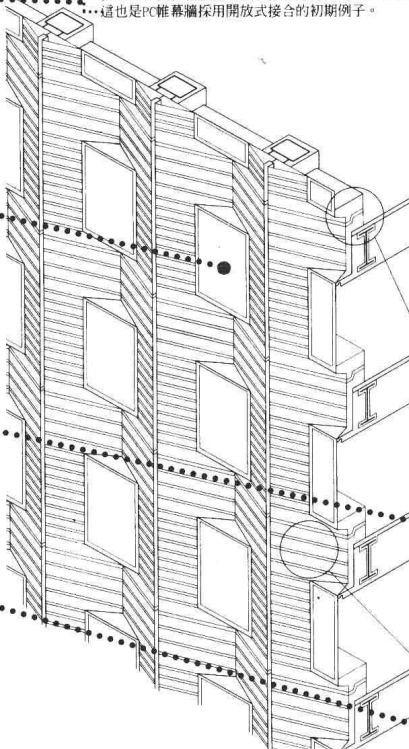
●PC帷幕牆 precast concrete curtain wall

PC帷幕牆是指預鑄混凝土製的帷幕牆，重量比金屬帷幕牆重，然而卻具有可自由造型以及可自由選擇表面裝修材料的特徵。1965年登場，經由1971年竣工之京王廣場旅館的採用為始，正式地用在超高層建築物之中。後來又完成了瓷磚預鑄以及石材預鑄等技術，並且也開發出CFRC與GRC之類的纖維補強混凝土製的輕質PC帷幕牆。

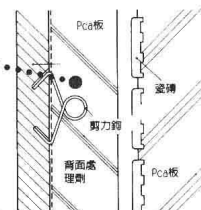
代表性的PC帷幕牆/新宿中央大樓（大成建設，1979年）

...板式，表面裝修使用裂石紋路的樹脂型模板，再進行油漆。

...這也是PC帷幕牆採用開放式接合的初期例子。



接合鋼片的例子：將帷幕牆安裝於鋼骨上的鐵件。為了提高耐震性，採取可追蹤結構體之移動的設計（層間變位追蹤性能）。



表面裝修：除了油漆之外，若表面裝修材料採用石材或瓷磚預鑄時，瓷磚就採用背紋，石材則採用固定鐵件，提高接合性。

同，其中有些關鍵詞的內容廣泛或屬與概念性質的，於是不乏圖解上辛苦的部分，然而這些關鍵詞在本書的內容上，無論是廣度或深度上都佔有重要的地位。

關於各個關鍵詞，擬定重點說明的註釋以及大的圖解，然後在頁面容許的範圍之內擬出小的圖解以及短的註釋為原則。對於這些即物

性的關鍵詞，我們達到了預期的目標。另一方面，雖然數量不多，對於與行為或程序有關的關鍵詞，則委交給作者的創意構思。

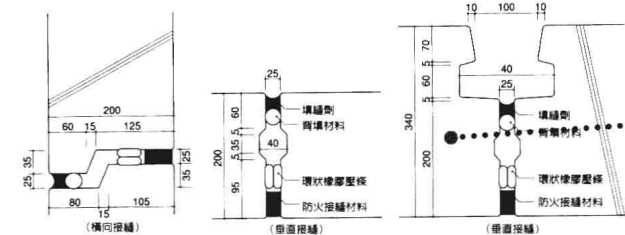
此外，本書中所處理的內容，是將重點放在物的存在上，並且遵循整體性的內容處理方式，這種作法可以說是架構工法式的處理方式。

●157個關鍵詞，首先是由「構造」「各部位架構方法」「設備、性能、機能」「外部景觀、內部裝修」「生產」等五個類別構成，然後對於區分其所屬關鍵詞的階層，由25個領域匯集而成。

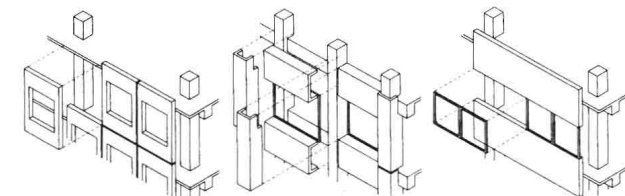
●在本書的特徵方面，書尾有索引，除了構成目錄的關鍵詞之外，有關於建築系統的術語也很多，從其中收錄有助於本書之圖解的術語，利用索引，以視覺可理解的方式編輯。

PC帷幕牆的接縫部分... 屋根 各部構造

板與板之間的接縫部位，乃是水密性上重要的部分。通常都採用雙重填縫的止水方式，此外也有不依賴填縫劑的止水性，改而採用開放式接合的方法。除了填縫劑之外，也採用橡膠壓條。也有在接縫部分裝設清潔用吊籃軌道的例子。

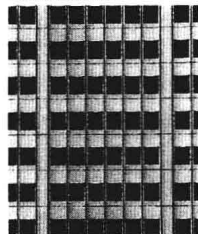


構成方法的類型

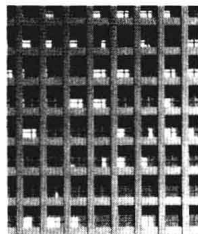


板式：由層間板構成，形成方窗形的外觀。
柱樑覆蓋方式：覆蓋柱子與樑，形成深刻雕刻狀的設計。
窗間牆方式：窗間部分是由預鑄板構成，形成構連窗的設計。

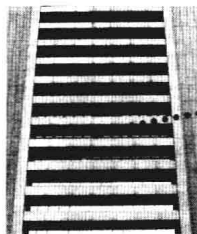
PC帷幕牆的實例



初期的超高層PC帷幕牆：京王廣場旅館（日本設計：1971年）



預鑄混凝土柱樑覆蓋方式：東京海上大樓本館（前田男建築設計事務所：1974年）



最早的預鑄石片PC帷幕牆：SANWA東京大樓（日建設計：1973年）

小圖的尋找

小圖的尋找

小圖：若大圖是屬與概略性的、例示性的整體圖像時，小圖則是其構成部分與元素等細部方面之深入理解用的圖解。利用各種工法的類型與例子、形狀的變化，或有關部位的細部等，使人能夠多方面去理解系統、作用、性能以及機能等。

小圖的輔助性說明

當作介紹關鍵詞的變化之一，還有配置實例的部分。基本上是介紹圖中所示的實例，但是其中也有透過照片使人更易理解的元素。

【構造計畫】

- 建築計畫與結構計畫 12
- 結構方式與架構型式 14
- 載重與應力 16
- 抗震設計 18
- 抗風設計 20
- 免震結構 22
- 制振結構 24
- 基礎結構 26

【中低層建築】

- 木造系統的單棟住宅 28
- 鋼骨系統單棟住宅 30
- 壁式鋼筋混凝土結構 32
- 低層混合結構 34
- Pca工法 36
- 平板結構 38
- 砌造、加強水泥磚造結構 40
- 鋼筋混凝土砌造結構 42

【中高層建築】

- 混凝土系框架式結構 44
- 鋼骨系框架結構 46
- 鋼骨系複合結構 48

【超高層建築、超超高層建築】

- 核結構 50
- 外殼（管狀）結構 52
- 超大結構 54

【大空間、大跨距建築】

- 桁架結構 56

- 空間桁架結構 58
- 懸吊結構、弦張結構 60
- 拱結構、穹窿結構 62
- PC結構 64
- 薄殼結構 66
- 折板結構 68
- 膜結構 70

【木質系統構造】

- 木質系列的結構計畫 72
- 傳統框架式架構工法 74
- 新木材框架式架構工法 76
- 2×4架構工法 78
- 三層木造 80
- 木質板架構工法 82
- 井幹式木屋 84
- 疊層材料結構 86
- 基礎 88
- 木造樓版 90
- 框架式架構 92
- 牆壁、承重牆 94
- 屋頂構架 96
- 接合、接頭 98
- 接合鐵件 100

【傳統木造】

- 住宅（町屋【町家】、農家） 102
- 住宅（寢殿造、書院造、數寄屋造） 104
- 城廓（天守）的結構、意匠 106
- 洋館的結構、意匠 108
- 寺廟建築 110

【屋頂】

屋頂的構造 114

鋪草、鋪木板、鋪樹皮等屋頂 116

屋頂鋪瓦 118

單棟住宅的金屬屋頂 120

大規模建築物之金屬屋頂 122

平屋頂 124

各種屋頂 126

【牆壁】

牆壁的組合 128

傳統外牆 130

現代單棟住宅的外牆 132

金屬帷幕牆 134

PC帷幕牆 136

ALC板外牆 138

瓷磚裝修 140

石片裝修 142

玻璃外牆 144

牆壁的内部裝修 146

隔間牆 148

其他的乾式外牆 150

【樓版】

樓版的構造 152

草墊 154

木地板 156

石材、瓷磚、磚塊 158

地毯 160

OA地板、地板配線 162

合成樹脂系列以及其他地板裝修 164

【天花】

天花的構造 166

天花的裝修 168

傳統天花 170

系統天花 172

【開口部】

開口部的組合 174

窗戶的角色 176

金屬製的窗戶 178

木製窗框 180

天窗、換氣用的開口部 182

住宅的出入口 184

和室的門 186

辦公大樓等的出入口 188

防雨窗與捲門 190

鑰匙與門鎖 192

支承開口部的輔助構件 194

【樓梯、陽台等】

樓梯的構成 196

木造樓梯 198

鋼筋混凝土樓梯 200

鋼骨樓梯 202

樓梯的扶手 204

電扶梯 206

電梯 208

陽台 210

【設備】

- 浴室、盥洗室、廁所 214
- 系統廚房 216
- 給水、排水、熱水的供應系統 218
- 室內氣候的控制 220
- 使用電力的設備 222
- 舒適的輻射冷暖氣 224
- 太陽能系統 226
- 對應於防火的組合 228
- 能源的有效利用 230
- 停車場系統 232

【性能】

- 隔熱 234
- 空氣的控制 236
- 光線的控制 238
- 音的控制 240

- 防水、防雨處理 242
- 防止火災 244
- 強風對策 246
- 防雪的架構工法 248
- 容易辨認的標識計畫 250
- 人體尺寸與動作 252

【高性能空間】

- 空氣清淨室 254
- 中庭 256

【高性能建築】

- 智慧型建築 258
- 生態建築 260
- 殘障者與高齡者容易使用的建築 262

【外部設施】

- 住宅的外部景觀 266
- 辦公大樓的外部景觀 268

【街景】

- 街道景觀 270
- 廣場 272

- 戶外廣告物與都市景觀 274

【擺設】

- 數寄屋風格的陳設 276
- 嵌裝家具 278

【繪圖】

模距、木材尺寸劃分 282

板圖 284

CAD 286

【施工順序】

傳統木造住宅的施工 288

辦公大樓的施工 290

集合住宅的施工 292

圓屋頂的施工 294

【工程】

木工工具 296

粉刷工用的工具 298

塔式起重機 300

假設工程 302

逆打工法 304

模板 306

施工機器人 308

大樓自動化施工 310

建築物的拆卸工法 312

【維護、保全】

保存與再生 314

外牆的修補、改裝工程 316

軀幹的大規模改裝工程 318

建築的回收再利用 320

【預鑄】

Pca製作 322

Pca板的製作工廠 324

預裁工法 326

鋼骨的製作工廠 328

輕量鋼骨預製住宅之製作 330

構件工廠 332

後序 335

作者一覽表 338

索引 344

構造

【構造計畫】

【中低層建築】

【中高層建築】

【超高層、超超高層建築】

【大空間、大跨距建築】

【木質系統構造】

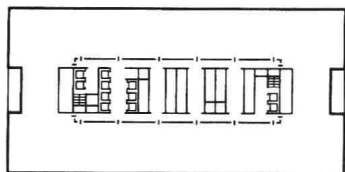
【傳統木造】

建築計畫與結構計畫 *structural system and skeleton system*

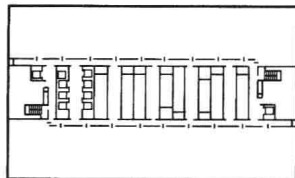
所謂的建築計畫，乃是以人類在建築空間中進行的生活、行動、意識等為基礎，執行空間計畫，因此就必須考慮到每個人都能夠安心地生活的安全性、方便與容易使用的機能性、持久的耐久性、容易建造的施工性、以較低造價建造得更好的經濟性等因素。結構計畫之中，有載重、外力以及地基條件的掌握，結構方式（架構形式、地基形式）以及結構類型（結構材料）的檢討、架構的應力以及變形方面的結構計算，符合建築物之用途與耐用年限之安全率的計算，建築物之用途、機能、設備、法規等限制條件的滿足，施工技術與工期、架構方法的檢討，滿足安全性與機能性之整體造價之降低等等之作用。結構計畫也可以使建築計畫有展開的可能性，但是也構成了嚴苛的限制。追求兩者之間的調和，可以說是優秀建築的條件，尤其是超高層建築，無論建築計畫的條件或結構計畫的條件都很嚴格。

超高層辦公大樓的平面計畫

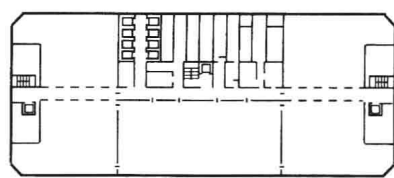
辦公大樓的標準層平面，大體上是由辦公空間、公共空間、管理相關空間等構成。而將這種公共空間與管理相關空間以耐震壁與斜撐等水平承重構件形成一體的因素就是核。另一方面，由於辦公空間要求彈性，以無牆壁與柱子的大空間為理想。由於這種緣故，通常都採用由標準尺寸（模矩）構成的格子規劃，使隔間牆與設備系統化。



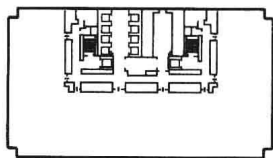
中央核心型/霞關大樓（三井不動產+山下壽郎設計事務所；1968年）：36層、S造。日本最初的正式超高層辦公大樓，核心採用了附加長條板的RC造承重牆。



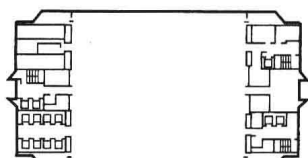
開放核心型/Sunshine60（三菱地所、1978年）：60層、S造。核心由電梯管道、緊急逃生梯以及設有緊急逃生電梯的排煙室等構成。



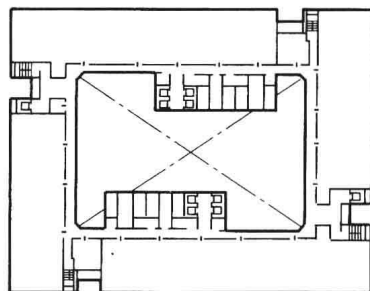
邊核+分離核心型/新宿Island Tower（住宅、都市整備公團+日本設計、1995年）：44層、S造。中央部之西北向配置著主核，長邊方向之兩端配置著副核。



單邊核心型/新宿紀念碑大樓（日本設計、1990年）：30層、S造。為了確保大面積的辦公室，採用偏心核，外圍列柱採用短跨距的外殼構造。



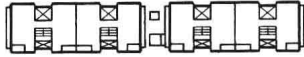
分離核心型/日本電力總部大樓（日建設計、1990年）：43層、S造。擁有中庭之低層部的上方設有風洞，然後其上方承載著高層部分的三層結構。



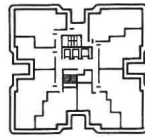
中庭核心型/新宿NS大樓（日建設計、1982年）：30層、S造。挑空至30層之大中庭，採取由四條細長的版狀建築物圍繞的型式。

超高層住宅的平面計畫

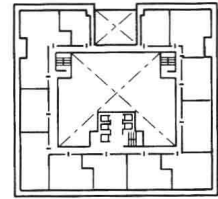
超高層集合住宅，基於風的搖動、隔音性、居住性以及經濟性等理由，多採用鋼筋混凝土結構（RC造）、鋼骨鋼筋混凝土結構（SRC造）、混凝土充填鋼管結構（CFT造）之類的混凝土系列的結構方式。標準層的平面形狀，較少採用細長的板狀，多採用中庭型、凹型、星型之類的塔狀。結構方式也多採用框架式結構與外殼（管狀）結構，住戶之間的隔間牆採用石膏板之類的非承重牆，因此住戶平面的自由度很高。



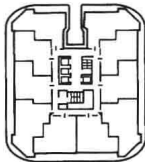
板狀型/蘆原濱高層住宅（ASTM企業聯合、1979年）：29層，S造之超級結構，以樓梯間為柱子，以每隔五層的公共樓層為樑，其中夾著四層的壁式中層住宅。



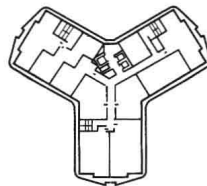
星型/PARK CITY辛川崎、第三街廓（鹿島建設、1987年）：30層。純框架式結構，高強度混凝土柱子之中採用了螺旋鋼筋。



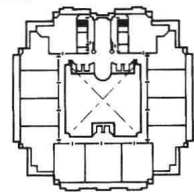
凹型/六甲島城三號街（竹中公務店、1991年）：41層、SRC+RC造。為了提高住戶內部的自由度，住戶的深度方向採取一個跨距，開口也確保最大限度。



凹型/大川端河邊城21、H棟（三井建設、1989年）：40層、SRC造。採用外殼結構，由中央部位的核心朝外設置用水空間、居室、陽台。



星型/Bell Park City、G棟（三井建設、1984年）：36層、SRC+S造。三翼型，利用外殼結構與PC小樑，使無柱大空間的全體住戶朝著南向。



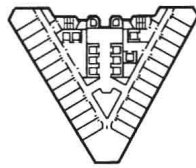
中庭型/艾爾德塔-55（竹中公務店、1998年）：55層，以長方形外殼交叉90度，呈現出雙重外殼結構，柱子採用CFT結構。

超高層旅館的平面計畫

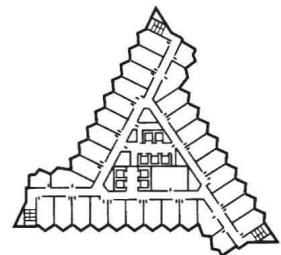
旅館之標準層的主要構成單位是客房，空間單位很小。標準的雙人房（雙張單人床房間）為25~50m²，約寬4m、深度8m。因此，若以單邊走廊或中央走廊連接這些小單位空間，就會構成單純的薄板狀，站在建築物的穩固性上來看，高層化的發展受到限制。由於這種原因，多採用雙重走廊、圓形、三角形、星型，若設置中庭加大其深度，則面積上的利用效率就降低，但是在整體穩固度方面來看卻有利。



中庭式單邊走廊型/新橫濱王子旅館（清水建設、1992年）：43層、S造。由外筒與內筒構成的雙重外殼結構，內筒的內側為挑空空間。



單邊核心式單邊走廊型/幕張王子旅館（丹下健三、都市、建築設計研究所、1993年）：49層。整體客房面海呈V字型之鋼骨造列柱中央，配置了SRC造的三角形核心。



星型中央核心型/東京全日空旅館（觀光企畫設計社、1985年）：36層、S造。提高平面的有效性，由三角形核心框架與三角形外圍框架構成。



分離核心式中走廊型/大阪希爾頓國際（竹中公務店、1986年）：34層、S造。兩端核之大小半圓為電梯大廳與緊急逃生梯。

中央核心式雙重走廊型/京王廣場旅館（日本設計、1971年）：47層、S造。長邊方向的跨距採取二分、三分隔，使整體產生變化，使客房的面積變化。

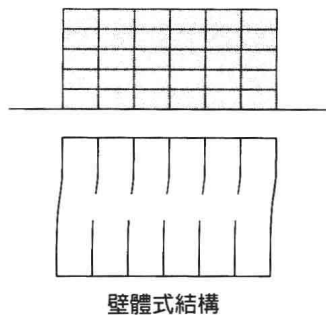
※尺寸全部為 1:2400

結構方式與架構形式 *structural system and skeleton system*

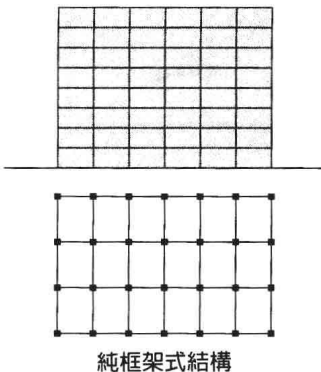
結構方式，分為朝著垂直方向延伸高度而呈高層化的方式，以及朝著水平方向擴展跨距而構成大空間的方式。前者的代表是框架式結構，此外尚有壁體式結構、外殼（管狀）結構、核心結構、超大結構等。後者則有桁架結構、拱結構、平板結構、懸吊結構、折板結構、薄殼結構、膜結構等。朝著水平方向延伸的構造方式之中，是以垂直載重（固定載重與活載重）為主。根據使用之結構材料去分類結構時，又分為鋼骨（鋼骨結構、輕鋼架結構）、混凝土（鋼筋混凝土結構、鋼骨鋼筋混凝土結構、混凝土充填鋼管結構）、水泥磚與鋼料（加強水泥磚造）、木材（木構造）等。

建築物的高度與結構方式

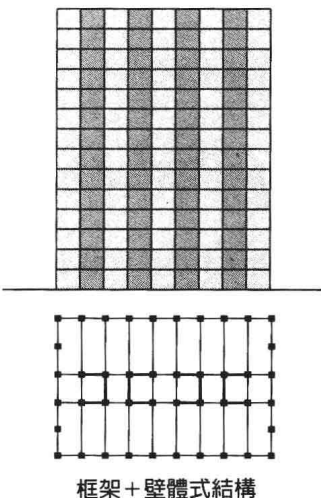
建築物的構架抵抗外力的基本方式，有如同中所示的五種。承重牆式結構不容易覆蓋大型空間，而且自重也很大，適合於低層建築。框架式結構在平面計畫上的自由度很高，但是隨著樓層的增高，變形量容易變大，在水平支承力的確保上也有其限度。若在框架式結構之中加裝可對應於水平載重的耐震壁與斜撐時，就會使水平支承力增加，也能夠降低水平方向的變形。此一耐震壁與斜撐，多採取連層連續配置而形成核心的方式。將框架式結構外圍部分之跨距縮小，使其行成壁體式架構的方式，就是外殼結構。管狀結構之中，除了一重或二重的型式之外，也有將兩個管狀結構組合在一起的組合方式。超大結構是由桁架構成的巨大柱子以及深度達一個樓層的樑等形成高水平剛性的結構方式。



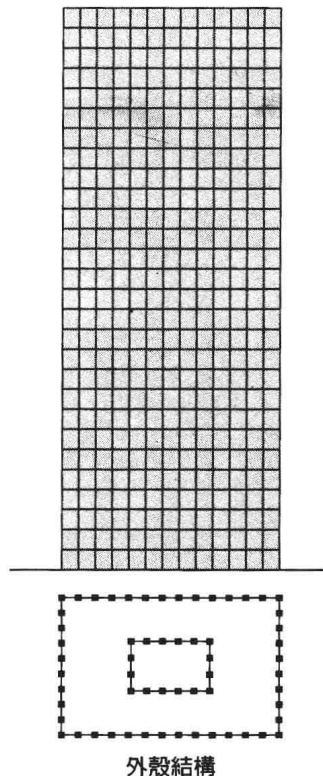
壁體式結構



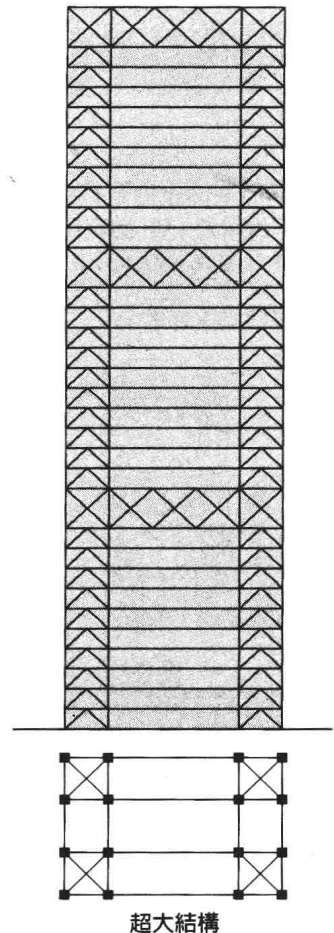
純框架式結構



框架+壁體式結構



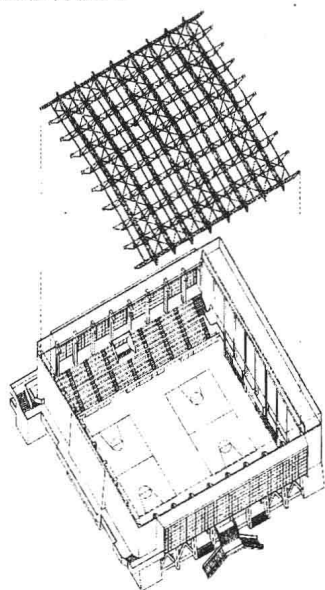
外殼結構



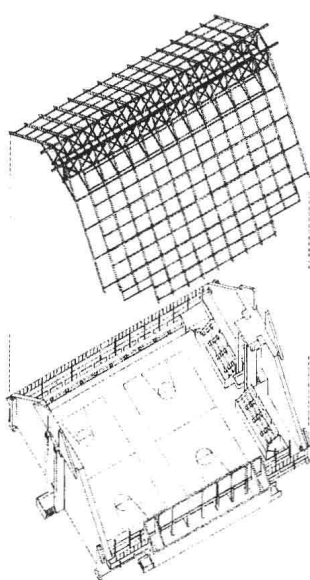
超大結構

大空間的架構型式

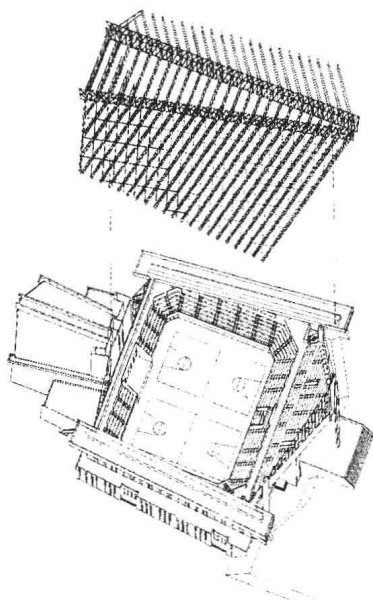
覆蓋大空間的屋頂，由於屋頂重量等垂直載重為主的載重作用於其上方，因此盡量要求減輕自重。降低構件所承受的彎曲應力，並且利用拉力與壓縮力的軸力去支承重量時，就能夠使構件的尺寸變細。圓拱比單純樑有利的因素，乃因壓縮力比彎曲應力佔有支配性的地位。同樣地，懸吊結構的鋼纜只由拉力發揮作用，桁架結構則是軸力發揮作用。然而，重量輕且容易變形的懸吊結構與膜結構，則是受到風載重的影響很大。



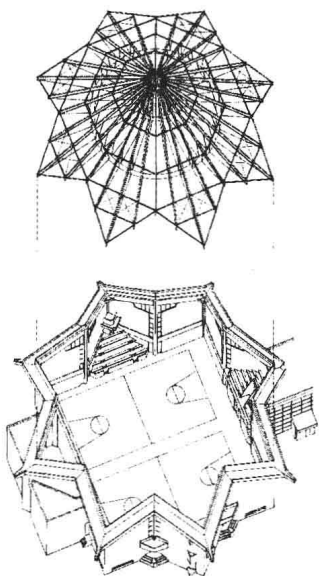
利用鋼骨桁架的的並列樑結構/熊本縣力體育館（梓設計、1982年）：跨距56.8m，由鋼管平行弦三角桁架構成。



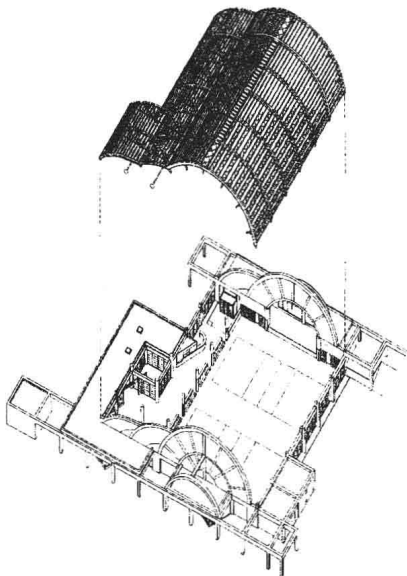
人字型鋼骨屋頂結構/洞峰公園體育館（大高建築設計事務所、1980年）：形成屋脊的雙WAREN桁架上架設著斜樑。



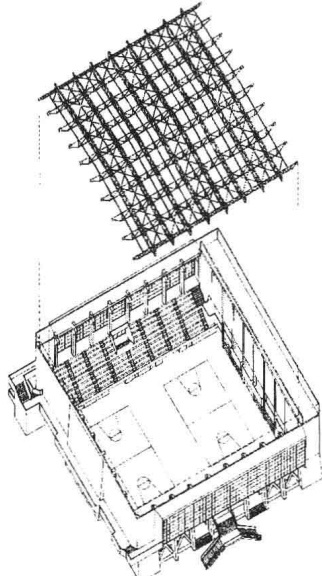
人字型構面桁架結構/秋田縣立體育館（日本大學齋藤謙次研究室、1968年）：跨距從58m至73m，由每隔3m間隔配置的25列梯行樑構成。



山型拱式弦樑張結構/桃生町農業從業人員訓練中心（工作室K、1980年）：將正方形錯開45度，呈星型平面，上方架設最大跨距達52m之放射型弦張樑。



連續鋼拱結構/石原習子紀念體育館（長島孝一+AUR建築、都市、研究、顧問、1980年）：在最大31.5m的跨距上，由三個半徑約11m之連續拱構成。



鋼骨桁架構成之弦張樑結構/橫須賀市綜合體育館（松本陽一設計事務所、1978nemd）：跨距60m，平行弦桁架與屬於拉力構件的鋼纜，隔著中央附近的束柱而被固定。