

最新建築構築法

佐治泰次 著

李 政隆編譯

大佳出版社

譯者簡介

李 政隆

中原大學建築系畢

國立成功大學建築碩士

國立東京工業大學建築研究所

現任 日本建築學會正會員

私立淡江大學建築系講師

建築師

專攻 學校建築、住宅計劃

編著書 「居住空間基群之研究」

「建築環境計劃與設備」

「美術館・博物館」「圖書館」

「學校教育設施與環境的計劃」

「學校建築設計計劃與實例」

中華民國 75 年 7 月 1 日初版

最新建築構築法

定價 300 元



著 者 佐治泰次

譯 者 李 政隆

發行者 大佳出版社 李雀美

台北市忠孝東路三段248巷19弄11號2樓

電話：(02)7515345

郵 撥 第 05317897 號（大佳出版社帳戶）

登 記 證 行政院新聞局局版台業字第2572號

版權所有 翻印必究

作者序

建築教學的目的，簡言之就是要指導學子能具體地認識建築物是如何構成的；所以，在日本的建築教學，最初是以口授記筆記的方式來進行的。然而，建築物本身除需提供舒適的生活空間，給居住在裏面的人外，並且能長久耐用地維持使用機能，也是一項重要的項目；所以在教學上，是需要一本深入淺出的教科書，來深切地指導學生。

而「最新建築構築法」，正是一本以教科書為目的撰寫而成的書，外文稱為「Building construction method」，但雖說是教科書，可是却是一本足以實地提供建築實務的書籍。

本書是以建築的基礎構造開始講起，然後再分別敘述各種構造方式，最後再加以詳細說明各種裝修、施工、構造等。然而建築物是會損壞的，因此，探尋損毀的要因、研究預防（保護）損毀的方法，以及尋求影响建築物造形、探究建造安全耐久性的建築物，也都是在此「最新建築構築法」一書內，需加以解說的地方。

當然，本書除詳細解說曾本日本建築源流的木造建築外，並且也就在建築業界，已被肯定的新的建築技術開發實績，逐次地追溯闡明第二次世界大戰後，激劇發展的建築技術。

但，不管如何，本書若能承蒙青睞，多少提供關心建築的您一些參考，才真是筆者最感喜悅快慰的地方。此序

佐治 泰次 於

日本九州大學研究室

譯序

如何寫一本有關的書，是我這幾年來一直努力的方向；雖然過去我也曾有過著作，但自我負笈東瀛歸國後，深深覺得過去在此方面，國內已有長足的進步，然不可否認的，在創作觀念和所提供的研究環境背景上，我國仍與先進國家存在著一段距離；因此，其間縱有些著作，也是東施效顰，其內容亦不若國外研究者來得前瞻和有效。

所以，我認為在此時期，期冀我國科際之突發猛進，如何突破此種自我思考之瓶頸，直接引進國外的著作技術，便成為我國當急之務；這也是為何這些年來，我除了有部份的著作外，所以捨名至實歸的著作途徑，而就翻譯之途的主要理由。

而「最新建築構築法」，便是在此觀念下完成的一本書，我之所以翻譯本書的理由，除了有感於本書具有知識觀念，有助於國內工程人員智識之提高者外；同時，有感於國外在建築構築學上的進步，實有必要引進、推薦給國內。

事實上，本書的作者佐治泰次教授，便是日本，在此方向研究的佼佼者。因此，由他執筆的本書，自然也成為日本學術界，選擇做為學校教材的重要參考資料了。

「期待國家科技的發展，應從智識的推廣做起」，所以，我們期望本書，不僅能增加各位閱讀者的智識，若因此能促使國家的科技發展有所進步，才是本人翻譯此書所盼企的真正目的。

當然，由於筆者的才疏學淺，翻譯常有錯誤，若因此能蒙賜教，則不勝感懷。最後盼企大家順利如意。

李政隆

序於淡江大學建築系

1986年6月30日

1 概論

1.1 前言	1
1.2 建築的本體構造與附屬設施	2

2 基礎構造

2.1 概論	5
2.2 各種基礎	7
2.2.1 木造等輕構造物基礎	8
2.2.2 鋼筋混凝土建築物的基礎	9
2.2.3 鋼骨鋼筋混凝土構造的基礎	10
2.2.4 純鋼骨構造的基礎	10
2.2.5 其他構造的基礎	11
2.3 地槽及其墩基礎	11
2.3.1 木槽	11
2.3.2 鋼槽	12
2.3.3 鋼筋混凝土槽	13
1 預鑄槽	
2 現場灌鑄鋼筋混凝土槽	15
2.3.4 墩基礎	18
1 井壁基礎	18
2 井筒基礎	19
3 沈箱施工法	20
2.4 基礎設計應留意事項	21

3 木構造

3.1 概論	23
3.2 木材的物理性質	25
3.3 木構造的力學性質	27
3.4 建築用木材與製材	33
3.5 木構造的接合法	35
3.6 木構造所使用之鐵件類	39
3.6.1 鐵釘	39
3.6.2 螞蝗釘	40
3.6.3 建築用補強鐵件	41
3.7 日式木構造	42

3.7.1	概論	42
3.7.2	日式木造建築的基礎和木地板	46
3.7.3	日式木造的壁	47
3.7.4	日式木造的地板	50
3.7.5	日式木造的屋架和屋頂	51
3.7.6	日式木造天花板	54
3.7.7	二樓建築的情形	55
3.8	西式木構造	58
3.8.1	概說	58
3.8.2	西式木構造概要	59
3.8.3	西式木造的下部構造	61
3.8.4	西式木造的牆壁	61
3.8.5	西式木造的地板	64
3.8.6	西式木造的屋架和屋頂	66
3.8.7	西式木造的天花板	68
3.8.8	二樓建築的情形	70
3.9	木造框架壁構造	70
3.9.1	概說	70
3.9.2	基礎構造	71
3.9.3	耐力壁的構造	75
3.10	木質系統預鑄構造	78
3.10.1	概說	78
1	木質預鑄系統構造	78
2	木質系統以外的預鑄構造	79
3	生產型態上的特徵	79
3.10.2	木質預鑄系統構造概要	79
1	木造鑲板式的預鑄構造	80
2	實例	83

4 鋼骨構造

4.1	概說	87
4.2	鋼鐵的物理性質	89
4.3	鋼骨構造的力學特徵	91
4.3.1	純鋼骨構造	91
4.3.2	鋼骨鋼筋混凝土構造	93
4.4	有關建築物的構造設計	94
4.5	鋼骨構造的構架組合計劃	96
4.6	鋼材的形狀與接合法	98
4.6.1	形鋼、鋼板等	98
4.6.2	鋼材的接合法	98
1	鉚釘接合	99
2	螺栓的接合	101
3	強力螺栓接合	102
4	焊接接合	105
4.7	鋼骨構架的形態	107
4.7.1	鋼骨構架	108
4.7.2	鋼骨平面桁架	108
4.7.3	鋼骨立體桁架	110

4.7.4 其他的鋼骨構架	112
4.8 鋼骨構架細部	115
4.8.1 鋼骨柱	115
4.8.2 鋼骨梁	117
4.8.3 柱與梁的接合	117
4.9 鋼骨構造的實例	121

5 鋼筋混凝土構造

5.1 概說	123
5.2 關於鋼筋混凝土構造的各项性質	124
5.2.1 鋼筋混凝土的補強效果	124
5.2.2 鋼筋混凝土構造的裹握應力	125
5.2.3 鋼筋混凝土構造的其他特徵	126
5.2.4 鋼筋混凝土構造尚存的問題	127
1 龜裂的問題	127
2 混凝土的中性化與鋼筋的生銹	129
3 耐震上的問題	130
5.3 混凝土及鋼筋	130
5.3.1 混凝土	130
5.3.2 鋼筋	132
5.4 關於鋼筋混凝土建築物	133
5.5 鋼筋混凝土樑的彎曲強度	135
5.6 鋼筋混凝土建築物之構材斷面的大小與配筋	138
5.6.1 RC 構造矩形剛構架之構材斷面的大小	138
5.6.2 鋼筋的配筋、保護層厚度、錨定及搭接	140
5.7 鋼筋混凝土構造的設計實例	146
5.8 壁式鋼筋混凝土構造	154
5.8.1 概說	154
5.8.2 構造上的各項規定	154
5.8.3 設計例	156
5.9 預鑄式鋼筋混凝土構造	159
5.9.1 概說	159
5.9.2 壁式預鑄鋼筋混凝土構造	160
5.10 鋼筋混凝土薄殼構造及折版構造	163
5.10.1 鋼筋混凝土薄殼構造	163
1 概說	163
2 薄殼構造的形態	165
3 薄殼構造之歷史變動	168
5.10.2 鋼筋混凝土折版構造	170
5.11 預力混凝土構造	172
5.11.1 概說	172
5.11.2 PS 混凝土施加預力法及使用材料	174
5.11.3 PS 混凝土梁的撓曲強度	176
5.11.4 應用概算公式的 PS 混凝土梁	178
5.11.5 建築構造物的實際例	179
5.11.6 有關 PS 混凝土構造的其他注意事項	180
5.12 補強混凝土磚造	183
5.12.1 概說	183

5.12.2	主要規定事項	185
5.12.3	混凝土磚造的壁、圍牆等	186
6	磚造	
6.1	磚造的歷史	189
6.2	磚的種類	190
6.3	磚造建築的構造規準	192
7	各部構造	
7.1	屋頂	195
7.1.1	屋頂的形狀和名稱	195
7.1.2	屋頂材料與其鋪蓋法	197
1	鋪蓋黏土瓦片	197
2	厚水泥石板的鋪蓋	199
3	水泥瓦的鋪蓋	199
4	波浪形石棉板的鋪蓋	199
5	金屬板的鋪蓋	201
6	金屬長折板屋頂	204
7	其他屋頂材料	204
8	平屋頂及其防水法	204
7.1.3	屋頂面的斜度與排水	207
7.2	壁與其修飾	208
7.2.1	木構造的壁	209
7.2.2	鋼骨構造的壁與表面修飾	210
1	鋼骨構造的內壁	210
2	鋼骨構造的外壁	211
7.2.3	鋼筋混凝土構造的壁修飾	218
1	鋼筋混凝土構造的內壁修飾	218
2	鋼筋混凝土構造的外壁修飾	221
7.3	地板與其修飾	225
7.3.1	地板修飾的概要	225
7.3.2	地板與牆壁的接合部份	229
7.3.3	地板、牆壁的隔音	231
7.3.4	地板、壁的吸音	234
7.4	天花板與其修飾	236
7.4.1	概要	236
7.4.2	天花板的形態及構成	237
1	直接式天花板	238
2	懸吊式天花板	239
7.4.3	天花板及其修飾例	239
7.4.4	天花板與牆壁的接合部	243
8	裝修	
8.1	概說	245
8.2	樓梯	246

8.2.1	有關樓梯的規定	246
8.2.2	樓梯的形狀	246
8.2.3	木造樓梯	248
8.2.4	鋼骨造樓梯	250
8.2.5	鋼筋混凝土構造的樓梯	251
8.2.6	樓梯的斜度	253
8.3	壁龕	254
8.3.1	正規壁龕	254
8.3.2	其他形式的壁龕	256
8.4	其他裝修	257

9 門窗

9.1	概說	259
9.2	木製門窗	260
9.2.1	日式木製門窗	260
1	紙門	260
2	透光紙門	261
3	日式木板門	261
4	木板兩套窗	262
9.2.2	西式木製門窗	263
9.3	鋼製門窗	264
9.4	鋁製門窗	265
9.5	特殊的門窗	268
9.5.1	鐵捲門	268
9.5.2	伸縮、折疊門	269
9.6	門窗的金屬配件	270

前言

1.1

本書的主要目的，希望讀者能認識營造建築的完整過程，並了解包含生產手段在內的各種合理建築構造法。

通常，建築物就是將材料、加工品等組合起來建造的，各種材料必須依照施工順序組合，並構成切合目的適當的形態。使用在建築上的各種材料，各具有其獨特的物理性質，如何透徹地了解這些性質，並加以巧妙運用，才是重點所在。近代建築上的主要材料：混凝土和鐵材，在日本皆已有百年以上的使用歷史，其間並曾被改良成各種新的構造法，如鋼筋混凝土構造、鋼骨構造等方法也愈來愈精良。

木造建築在日本建築已佔有悠久的歷史地位，木材的用法、加工法或接合法等技術，也都已累積了衆多的研究及改良心得，連木造工法也隨之演變成高水準的技術。時至近代，建築已不再是如過去般端賴於經驗而行的構造，進一步的，已是以理論、實驗的研究為後盾，應用更合理的構法。

本書尚有一個目的，就是希望有助於讀者牢記一些有關建築的工法構造及室內裝設等專用名詞。這些名詞，為從事建築業者互相傳達溝通時必要的工具。一如前述，日本建築過去皆以木造為中心，所以建築上所使用的名詞很多都是沿用於木造建築的詞句。當然，日本在明治以後，因外國的建築技術輸入，採用外來名詞的例子亦復很多。

除上述現象外，建築的學問已呈非常專業化傾向；例如一般課程上講授的鋼骨構造及鋼筋混凝土構造課程，皆以其構造力學的研

究爲中心，並無講述諸如主體構造、砌牆、傢具及室內裝修等的相關課程內容。爲了彌補此種缺失，也企圖以綜合性的立場來檢討建築，並做爲本書創作的目的之一。

1.2 建築的本體構造與附屬設施

建築物通常可分爲本體構造部分與附屬設施工程二部份，現在分別予以研究。

房屋本體構造部分，乃於下部設置基礎，利用基礎把建築物支撐起來。

如將本體構造自其構成形態加以分類，可分爲：(1)構架式構造(2)疊砌式構造(3)整體式構造以及這些構造相互混合的構造等方式。

(1)構架式構造，乃是使用棒狀材料，也就是由斷面小而長度長的材料所構成的構造，有木造及鋼架構造等構造物。

(2)疊砌式構造，就是利用磚石等堆疊起來的構造物如石造或磚造等都是。此種構造，對於地板及屋頂大多無法使用。

(3)整體式構造，就是將構造整體，一體連續構成的構造物，以鋼筋混凝土構造爲代表，如鋼筋混凝土壁式構造、薄殼狀(Shell)構造、折版構造等皆屬之。至於鋼筋混凝土樑柱剛節構造，在構造法上雖屬一體連續的構造，但從力學上分析言，尙屬於構架構造的範圍亦是合理的。

當然，除了上述構造以外，尙有以預鑄鋼筋混凝土版或木製系統的鑲板(panel)等應用爲構造要件的預鑄壁式構造、或利用帆布等布質類經營的帳幕式構造，以及吊索懸掛屋頂的懸吊式構造等

此各項建築構造部分，當然必須充分具有因應各種重力作用而產生的應力強度，以及因應地震和風力而產生的各種應力強度與韌性。

爲使建築物能夠發揮效能，一棟建築不僅需有本體構造外，且必須具有其他的附屬設施，諸如裝潢、隔間、整修工程等部分。此外，也還須具有照明、空調、衛生、給排水、通信、上下樓梯等設備。當然，與建築物有關的設施像門窗、圍牆、庭園等也都是不可或缺的。

本書把重點置於建築的本體構造部分，至於裝潢、隔間及最後整修等各部分，也將依序論及。

概論

2.1

建築物乃是固定於地盤上的建築。基礎即是，爲了將上部構造部分的負載傳達於地盤，並保持建築物在地上確實、穩定的狀態而設置的構造部分。因此，首先須對設置基礎的地盤加以檢討。事實上在建築上居重要地位的地盤，只是佔地球極表層部份，最深的地基也不過離地表面 100 公尺左右而已。

像日本一些主要的都市，都位於臨海的平原部分，這些平原，其上層部分大皆是沖積層，以地質年代而言，是屬於新生代的堆積層，其下有硬積層，是一種比新生時代還早的堆積層。硬積層的下面，則存在著更早時代所形成的第三紀層（第三紀層形成的時間約爲 7 千萬年左右）。

比硬積層時代更新的地層稱爲第四紀層。此第四紀層形成的時間估計約爲 100 ~ 200 萬年左右。而沖積層則是在距今約 1 萬年以

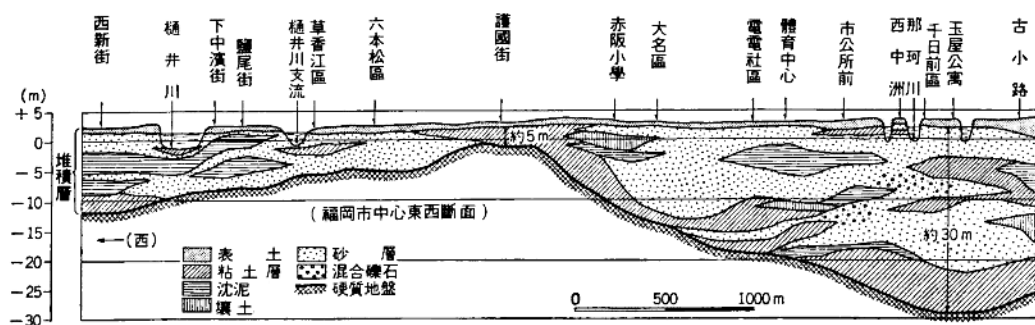


圖 2.1 地盤圖

前才形成的，由礫石、砂和粘土所構成堆積層。其成分軟硬皆有，甚至，較硬的硬積層成分也不同，有從接近軟石硬度的，也有只有赤土程度的固結成份的，其硬度範圍極為廣泛。第三世紀以前的地層，一般而言，較為堅硬而結實，雖然也有不小幅度的軟硬範圍，但大皆屬於所謂的岩盤類，有足以支撐建築構造的能力，雖其上層有部份經風化而變為軟石或粘土的情形，但仍具有十足的強度和耐力。現舉日本九州福岡市的地盤圖為例加以說明，（圖 2・1）。

由此例可知，第四紀層的深度，較深處深可達 30公尺，較淺處則只有 5 公尺左右。福岡市的地盤條件尚較日本其他都市優越，至於東京、橫濱、川崎以至於名古屋、大阪等臨海都市，其地盤都廣泛地分佈著有相當深層的柔軟地質。

如上所述，沖積層中含有極為柔軟的地質，我們稱為軟弱層，這是建築上需特別加以留意的地方。

設計建築物基礎時，其下部地

盤若具有十分支撐上部構造的強度時，通常都會將基礎的負載處理為地反力，使直接傳達於地盤。相對的，地盤若軟弱，難以用直接支持基礎的方式支撐時，則必須設置地樁類以便支撐構造物。

選用何種基礎才適當，不但非常重要，同時也是一樁困難決定的問題，判斷時必須自多方面來加以檢討。首先，為設計切合實際需要的基礎，必須正確地把握地盤的地質狀況。因此，需要收集既往工程例所得的周邊地質資料，或應用地質地盤圖。此外，還利用鑽孔等採取土質資料、製作土質柱狀圖（圖 2・2）、實施土質試驗、利用測定 N 值 * 電氣探查法等，以收集地下地盤的資料。

標準貫入實驗，JIS 根據 N 值判斷土質的軟弱將裝有標準貫入用採樣器的鑽孔前端，以重約 63.5kg，落差 75 公分的鐵錘，自由落下敲擊，每打入 30 公分深，所需的打擊次數，即所謂的 N 值。



圖 2.2 土質柱狀圖（福岡市某處）

根據上述方法所得的資料，進行與上部構造有關的基礎設計。至於地盤的容許應力度，地樁的容許支持力度，則必須先在現場進行地盤或地樁的負載試驗等，再根據其結果方得以決定。按日本建築基準法的規定，原則上應從上述的地盤調查或負載試驗等來決定其容許支持力度，若無法依此來決定地盤的容許應力度時，則亦可依表 2.1 來加以決定。

表 2.1 日本建築基準法有關之地盤容許應力度

地 盤	長期應力下之容許應力度 t/m^2	短期應力下之容許應力度 t/m^2
岩 盤	100	訂為左欄各值之二倍
固 結 砂	50	
土 圈 盤	30	
密 實 礫 石 層	30	
密實砂質地盤	20	
砂 質 地 盤	5	
硬粘土質地盤	10	
粘 土 質 地 盤	2	
硬 壤 土 層	10	
壤 土 層	5	

基準法第 93 條：地盤的容許應力度及基礎樁的容許支持力，須根據建設部所定之地盤調查法行之，再依其結果測定之。不過也可以對應各種不同的地盤根據上表所列之數值，做為其容許應力度計算。

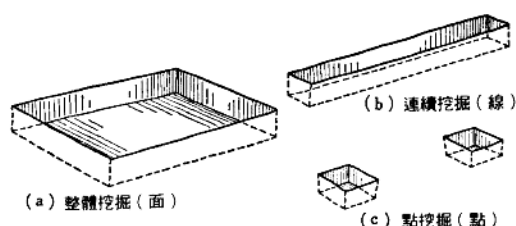
如木造平房建築等較輕的構造，因其產生的基礎應力也較小，所以建築地盤雖是普通的粘性土、砂質土，及要具有某種程度的支持力，就可應用直接支持基礎方式來設計。相對的，若為鋼筋混凝土構造等建造高約 5～6 層樓的建築，其重量頗大，而地盤的長期容許應力度又在 $10 t/m^2$ 以下，則採用直接支持基礎的方式有其困難。而更高層更重的建築物，就宜採用所謂的由支持層再來支持建築物的方法。然而不論何種構造，只要在地盤上設置基礎，並在其上加上構造的負載，必定會使產生地反力，而基礎也將對應其應力而引起應變。建築方面的基礎設計，設計者一向的作法是把這種應變量盡可能以減輕至最小為基本要務，並為避免建築物的基礎發生不同部位下沉，招來各種麻煩。因此，一向都極力設法避免不同下沉的情況發生。

各種基礎

2.2

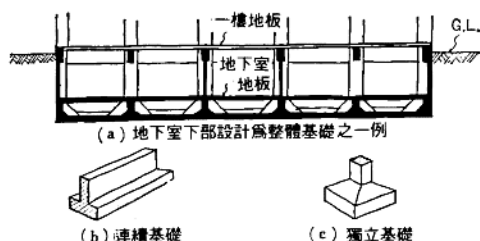
如前所述，基礎應依據上部構造和下部地盤的相關關係來加以選擇和規劃。以下將針對目前一般構造物所採用的基礎為中心來加以論述。

建築的基礎（footing），一般說來，其代表的形狀有獨立基



(a)=面, (b)=線, (c)=點的挖掘, 通稱為挖掘

圖 2.3 各種挖掘



G.L.: ground line, 標準地盤面

圖 2.4 基礎

礎、連續基礎、以及整體基礎等。此等基礎構築所需配合的土壤挖掘工作, 亦因此有所謂的點挖掘、連續挖掘和整體挖掘等配合基礎的種類而有對應的點、線、面挖掘等方式。(參照圖 2.3 2.4)

2.2.1

木造等輕構造物基礎

* 此連續基礎牆, 又稱為勒腳牆, 依我國建築技術規則構造編第 170 條規定, 均應高出基地面至少 20 公分, 如為柱狀者, 其面積也不得少於 23 公分見方。

木造建築在設置地盤時, 通常會在地盤下部設置有線形的連續牆基礎。此牆基凸出於地盤面的高度, 以 20 公分為宜(參照圖 2.5), 而埋入地盤面的深度則須使有 30 公分以上。同時牆基的寬度要比地盤的寬度稍大些。連續基礎的底面寬度, 依上部構造的輕重以及地盤的良好與否而有差別, 木造平房等建築一般為 30 公分程度。木造 2 層建築, 且樑間距離較大的房屋, 若地盤的容許應力度較小(例如長期為 $5 \sim 10 \text{ t/m}^2$), 則需 50 公分內外。雖然是木造, 但若為公共設施或較大構造物, 也必須依構造計算來進行基礎的設計。

此外, 這些基礎的下部, 都應使鋪設有卵石塊, 充分搗實後, 再用廢棄的混凝土塊均勻鋪敷其上, 最後, 方得以搗築基礎的鋼筋混凝土。一般說來, 這些對於較小的建築物有時也可用無筋混凝土, 石材或混凝土磚來代替。還有, 使用的卵石塊, 須使能與挖掘的地盤面, 在搗實時, 能充分配合使用為宜。例如, 對於堅硬地盤, 則可使用切角剖石, 使鋪 5、6 公分厚, 再加以搗實, 換言之, 使變成堅硬的地基, 則是盼企的目的。

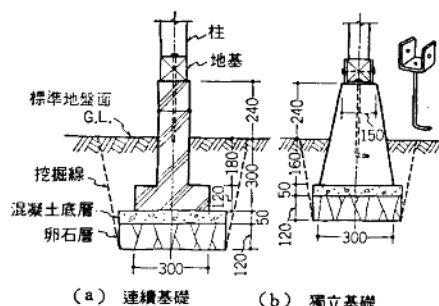


圖 2.5 木造的基礎