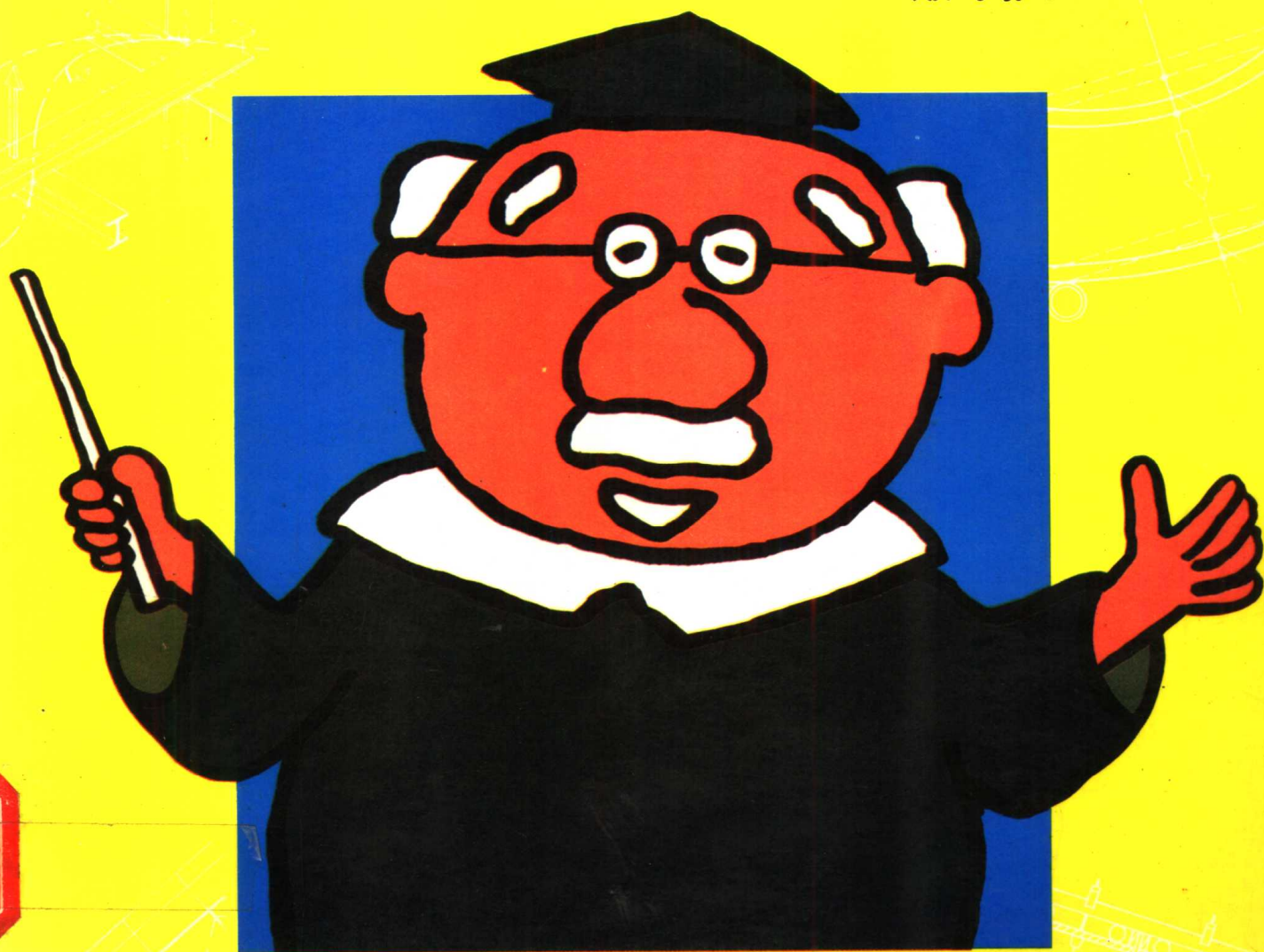


插圖式 建築物假設計算(上)

崔征國 譯

武井一夫
中川三夫 共著
下村一
飯塚雅弘



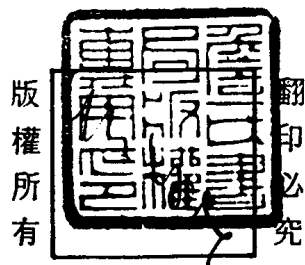
詹氏書局

插圖式 建築物假設計算(上)

崔征國 譯

武井一夫
中川三夫 共著
下村一
飯塚雅弘

詹氏書局



圖解建築物的假設計算(上)

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 3205 號
地 址：台北市和平東路 1 段 177 號 102 室
郵政劃撥：0591120-1 詹氏書局
電 話：(02)341-2856 396-4653
F A X：(02)396-4653
印 刷 所：海王彩色印刷有限公司

中 華 民 國 八 十 年 十 二 月 初 版

定價：350 元

ISBN 957-9432-80-5

前言

近幾年來，隨著科學技術的革新，以及建築物的高層化、大型化、複雜化，漸漸使人認識到假設構造物的重要性。

假設構造物是爲了完成建築物所必需的，它的適當與否直接關係到建築物的品質、工期、工程費用等。

適當的假設構造物，透過安全、經濟、實用的假設計畫才有可能，爲了達到這種需求，就必須經由結構計算加以檢討。

假設構造物的結構計算，從其性格來看，本來應由施工工程人員本身負責進行，然而它們總是敬而遠之。他們所持的理由不是「現場作業過忙」就是「計算麻煩、不確實」等，更何況實際上並不明白具體上應該如何計算以及採用何種計算方法。

本書就以這種施工工程人員以及設計工程人員爲對象，盡量以簡單明瞭的方式爲主要着眼點整理而成。

本書從衆多的建築假設物之中，例舉被認爲尤其重要的「模板」、「鷹架」、「施工走道」、「擋土」等項，利用插圖以及圖表詳細敘述建築假設物的計算方法。此外，書尾還豐富地刊載了可迅速有助於計算的各種計算用基本資料，請讀者多加運用。

本書秉持著盡量平易的意圖敘述而成，於是不免出現利用偏狹的見解以及概算式的部分，請讀者諸位給予指正以及意見，使內容更獲充實。

經由本書，如果能夠稍微解除計算的敏感，並且使本書在最適當的假設計畫與施工計畫的進行上有些微助益則感甚幸。

最後，對於容許引用各種資料以及文獻的各位致以謝意

同時對於本書的整理曾經盡力的關谷勉與佐藤寬兩位致以

1/24/82/02

II

深厚的感謝。

作 者

目錄

前 言	1
-----	---

1 結構計算的概要

結構計算的推荐方法	2
載重計算	3
應力、變形計算	5
剖面計算	6
接合部的計算	8
容許應力度	9
結構計算書的擬定方法	10
整理	11

2 模板、支保

模板、支保的結構計算	14
------------	----

2-1 壁模板 15

1. 載重計算	16
2. 各構件的檢討	19
A 襯板的檢討	19
• 小知識 2-1 考慮到因襯板的轉用與潮濕引起 強度降低的計算方法	25
B 縱模板支撐的檢討	27
C 橫模板支撐的檢討	30
• 小知識 2-2 集中載重作用之橫模板支撐的檢 討	34
D 模板繫件的檢討	36

2-2 柱模板 39

• 計算書	41
-------	----

IV

1. 襯板的檢討	41
2. 縱模板支撐的檢討	42
3. 橫模板支撐的檢討	43
4. 模板繫件的檢討	44
2-3 樓版用模板、支保	45
1. 載重計算	46
2. 各構件的檢討	47
A 襯板的檢討	47
B 攔柵的檢討	51
C 攔柵墊條的檢討	55
D 鋼管支柱的檢討	60
2-4 樑模板、支保	62
2-5 整理	65

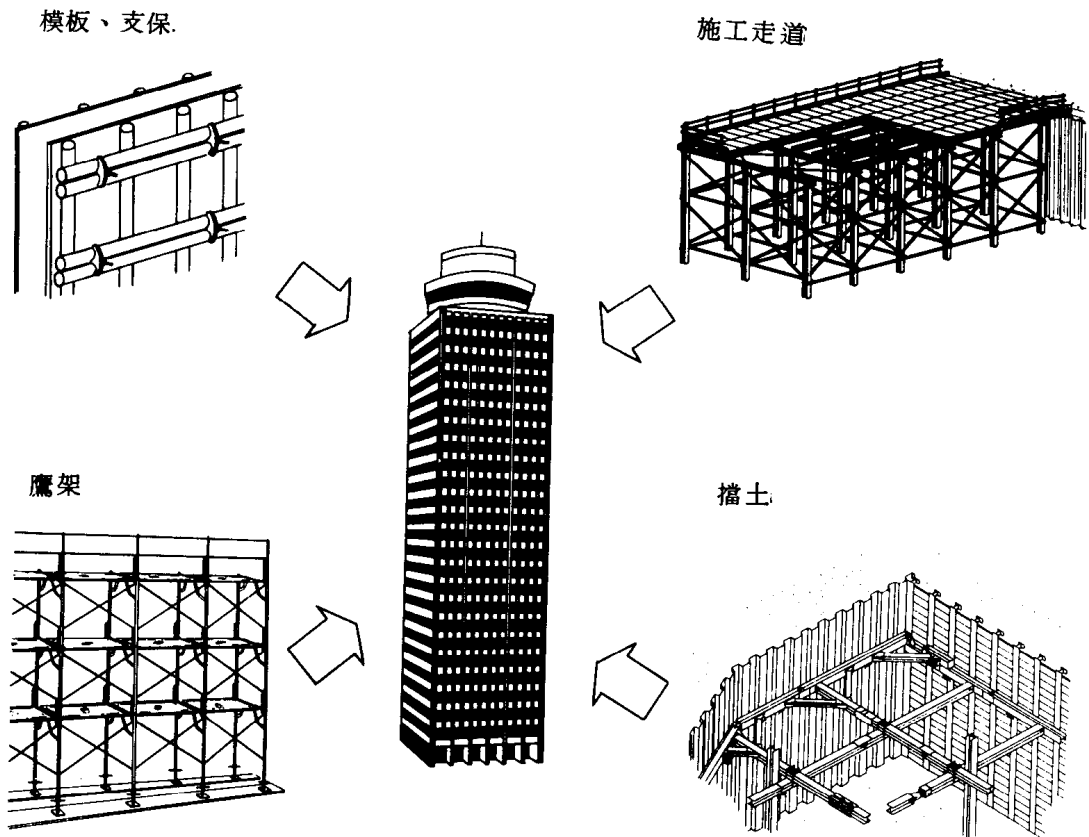
3 鷹架

鷹架的結構計算	70
3-1 框架式鷹架	71
1. 載重計算	72
A 固定載重	72
B 裝載載重	73
2. 立框的檢討	74
3. 牆壁繫杆的檢討	74
3-2 單管鷹架	78
1. 載重計算	79
A 固定載重	79
B 裝載載重	80
2. 各構件的檢討	82
A 鷹架板的檢討	82
B 排杆的檢討	83
C 臥杆的檢討	85

D 立柱的檢討	86
3-3 懸臂式鷹架	89
1.載重計算	90
A 作用於最下層之立框的載重	90
B 鷹架的支腳、鷹架板的立框之每一跨距的載重	91
C 攔柵墊條(中空樑)的自重	91
2.各構件的檢討	92
A 攔柵墊條的檢討	92
B 懸臂構件的檢討	95
C 懸臂構件之接合部的檢討	103
● 小知識 3-1 H型鋼焊接接合部的檢討	106
3-4 整理	120
4 施工走道	
施工走道的結構計算	126
4-1 施工走道	128
1.載重計算	129
A 固定載重	129
B 裝載載重	129
C 衝擊載重	134
D 水平載重	134
2.各構件的檢討	134
A 覆板的檢討	134
B 上樑構件的檢討	141
C 下樑構件的檢討	146
D 斜撐、水平繫杆的檢討	153
● 小知識 4-1 水平載重的應力分析	160
E 支柱的檢討	164
4-2 整理	171

1 結構計算の概要

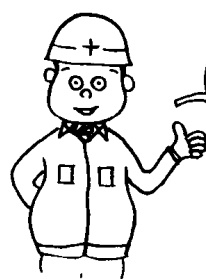
結構計算的推荐方法



假設構造物是隨著各個工程階段的狀況架設而成，不但它的種類繁多，同時它的條件、作用以及重要度也互異。

因此，當各項工程結束之後，假設構造物就變得沒有需要，於是除了安全性之外，同時還要求經濟性。

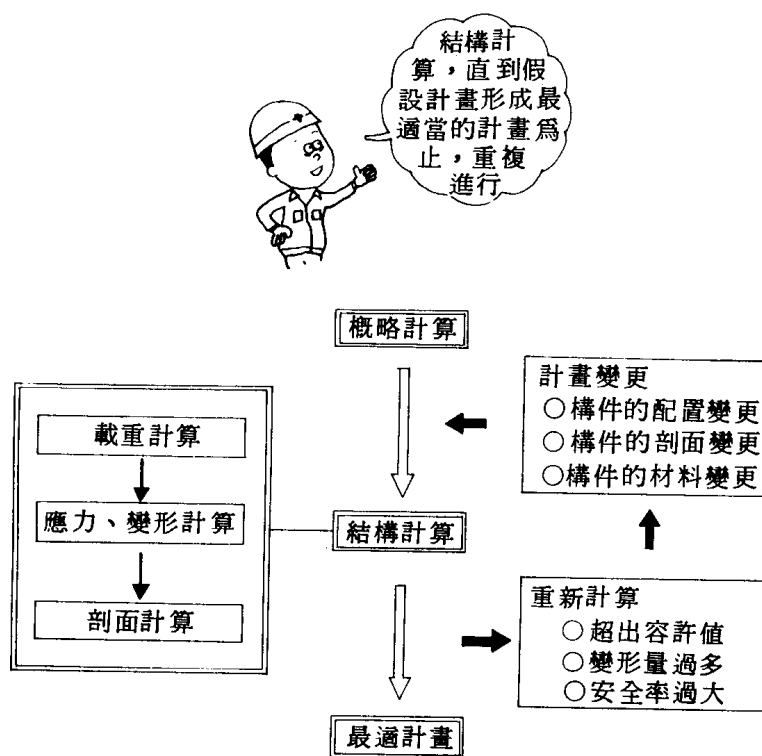
爲了使假設計畫安全且經濟，必須經由結構計算加以檢討。



結構計算是爲了樹立安全、經濟的假設計畫所必需的。

結構計算的進行方式

結構計算，是爲了使作用於假設構造物上的種種載重變得安全，而對於構件的配置、剖面以及材料所進行的檢討，具體來說，根據載重計算、應力與變形計算、剖面計算的順序進行。



載重計算

作用於假設構造物的載重，從圖表、目錄、法規以及規格等尋找或假設，而一般情形之下分類爲下述之作用於垂直方向與水平方向的載重。



作用於垂直方向的載重

○固定載重

固定載重是假設構造物本身的重量（自重），由圖表、目錄、比重等求出。

○裝載載重

裝載載重是指人、貨物、重機械、車輛等的重量，根據法規、規格、目錄等假設。

○衝擊載重

衝擊載重是於混凝土澆置時以及重機作業時產生的力量，通常採用裝載載重的 10 % ~ 50 % 的值。

○積雪載重

積雪載重是積雪單位重量乘上該地區垂直最深積雪量，因施工時期以及地區而異。

●積雪的單位重量（每 1 cm 積雪量）

一般地區…… 2 Kg/m^2 ，多雪地區…… 3 Kg/m^2 。

作用於水平方向的載重

○側壓

側壓是指作用柱模板以及壁模板的混凝土側壓、作用於擋土壁的土壓以及水壓等，這些側壓也因現場的狀況以及施工條件等而異，不容易一概而論。

○風載重

風載重 P 是由速度壓 q 乘風力係數 C 求得，根據下式計

算：

$$P = C \cdot q \cdot A$$

在此， P ：風載重 (Kg)

C ：風力係數

q ：速度壓 (Kg/m²)

A ：受壓面積 (m²)

於假設構造物之中，速度壓 q ，通常都根據下式計算：

$$q = \frac{1}{30} \cdot v^2 \cdot \sqrt{h}$$

在此， v ：風速 (m/sec)

h ：自受壓面之地基的高度(m)

於建築基準法施行令之中規定如下：

自地基面的高度低於 16.m 以下的部分…… $q = 60 \sqrt{h}$

自地基面的高度超過 16.m 以上的部分…… $q = 120 \sqrt{h}$

○衝擊載重

衝擊載重是指混凝土澆置時以及重機、車輛、起重機等的啓動與驅動之時所產生的力量，通常採用裝載載重的 10.~30.% 之值。

○地震載重

地震載重，因假設構造物的設置期間以及重要度而異，但是在假設構造物的計算之時通常都不考慮。



這些載重的組合就是設計載重。載重的組合，因假設構造物的種類、施工時期、設置期間以及重要度等而有不同。

應力、變形計算

假設構造物之各構件的應力與變形的計算，沿著力量的流向進行，然而卻需注意下述幾點：



○構架以及構件的模矩化

構架以及構件的模矩化，爲了計算容易，在實用範圍之內儘量採用單純的。

○計算式

應力、變形的計算，爲了減少計算錯誤，即使多少欠缺嚴密度，如果只要安全，多利用概算式。



剖面計算

剖面計算是對於由應力計算求得之彎矩、剪力、軸力等應力檢討構件的安全性，具體來說是根據應力而於構件所產生之應力度（每單位面積產生的應力）與構件之容許應力度之間的比較。

對於各應力之檢討式，如以下所述：

○彎矩

$$\sigma_b = \frac{M}{Z_b} \leq f_b$$

在此，M：彎矩（Kg·cm）

Z_s : 有效剖面係數 (cm^3)

σ_b : 彎曲應力度 (Kg/cm^2)

f_b : 容許彎曲應力度 (Kg/cm^2)

○剪力

$$\tau = \frac{\kappa Q}{A_s} \leq f_s$$

在此, Q : 剪力 (Kg)

A_s : 剪力用有效剖面積 (cm^2)

τ : 剪力應力度 (Kg/cm^2)

f_s : 容許剪力應力度 (Kg/cm^2)

κ : 形狀係數

(矩形剖面…… $\kappa = 1.5$, 鋼管…… $\kappa = 2.0$)

○拉力

$$\sigma_t = \frac{T}{A_t} \leq f_t$$

在此, T : 拉力 (Kg)

A_t : 拉力用有效剖面積 (cm^2)

σ_t : 拉力應力度 (Kg/cm^2)

f_t : 容許拉力應力度 (Kg/cm^2)

○壓縮力

$$\sigma_c = \frac{N}{A_c} \leq f_c$$

在此, N : 壓縮力 (Kg)

A_c : 壓縮用有效剖面積 (cm^2)

σ_c : 壓縮應力度 (Kg/cm^2)

f_c : 容許壓縮應力度 (Kg/cm^2)

○彎矩與壓縮力的組合應力

$$\frac{\sigma_b}{f_b} + \frac{\sigma_c}{f_c} \leq 1 \text{ 且 } \frac{\sigma_b - \sigma_c}{f_t} \leq 1$$

在此， σ_b ：彎曲應力度 (Kg/cm^2)

σ_c ：壓縮應力度 (Kg/cm^2)

f_b ：容許彎曲應力度 (Kg/cm^2)

f_c ：容許壓縮應力度 (Kg/cm^2)

f_t ：容許拉力應力度 (Kg/cm^2)

○彎矩與拉力的組合應力

$$\frac{\sigma_b + \sigma_t}{f_t} \leq 1 \text{ 且 } \frac{\sigma_b - \sigma_t}{f_b} \leq 1$$

在此， σ_b ：彎曲應力度 (Kg/cm^2)

σ_t ：拉力應力度 (Kg/cm^2)

f_b ：容許彎曲應力度 (Kg/cm^2)

f_t ：容許拉力應力度 (Kg/cm^2)



接合部的計算

假設構造物的接合，一般常用的有利用螺栓、焊接、鐵釘、鐵件等的接合方法，接合部必須既安全又順利地傳達彎矩、剪力以及軸力等應力。

由於接合部容易產生應力集中，在計畫以及計算的進行上必須注意下述幾點：

- 接合部儘量單純，採用具有可靠性的接合方法（螺栓接合等）。
- 將接合部設置在應力小的部位。
- 使接合部擁有較高的安全率。

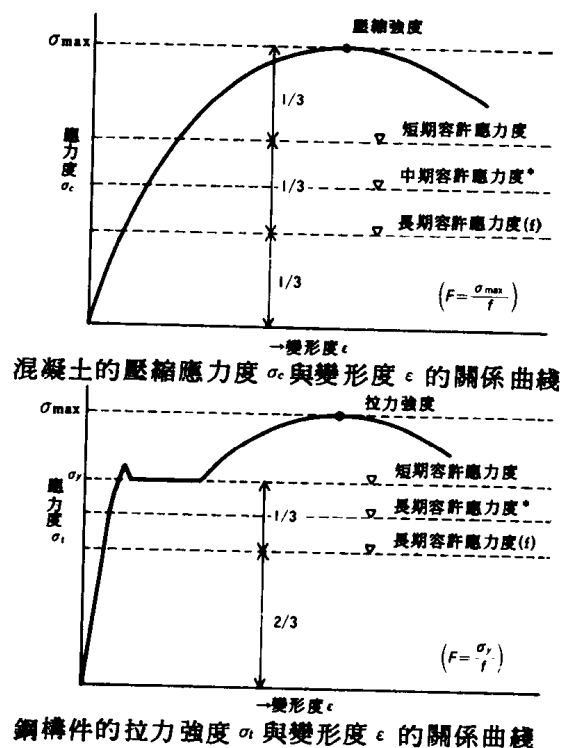


接合部的檢討，
經常比構件檢討容
易遭到忽視；即使構
件本身如何安全，若
接合部弱則無意義。
接合部，注意採
取充分的餘裕設
計。

容許應力度

容許應力度是爲了確保安全性所定的界限應力度，因使用材料的種類而異。

通常，長期容許應力度(f)如下圖所示，脆性材料（混凝土等）是以破壞時的應力度（ σ_{max} ），而延展性材料（鋼料等）是以屈服點應力度（ σ_y ），分別除以安全率(F)爲其值。



* 本書爲了方便，以中期容許應力度表示長期容許應力度與短期容許應力度之間的平均值。