

構
造
力
學

福
田
武
雄
著

D02.02
F
21219

應用數學

72



應用數學第十二卷

構造力學

福田武雄

名著100選圖書

55.3.4

登 録	昭和	年	月	日
番 号	第	21219	号	
社団 法人	土 木 学 会			
附 属	土 木 図 書 館			

河 出 書 房

は し が き

構造力學は、本文の冒頭にも書いた通り、構造物に關する力學である。本書を通觀せられればわかる様に、“應用數學”の立場から見ると、構造力學は主として代數學、幾何學と簡単な微積分の應用に過ぎず、此の點、本講座中の他の諸部門に於ける數學的の絢爛さに比べて甚だ物足りない氣がする。それにしても、數學的にもつと興味深く書くことが出來たであらうに、それも出來なかつたのは筆者の淺學の故であつて慚愧に堪へない。

本書の記述の順序は大體に於て普通の教科書的の順序に従つたが、成る可く一般論的に記述したつもりである。そして數值的例題はすべて之を省略した。それは本書の讀者諸兄に對しては蛇足ではないかと考へたからである。最初は立體構造物に就ても書く積りで居たが、書いて行くうちに紙數の關係上難しいとわかつたので、平面構造物のみ就て書くことにした。従つて本書の題目は“平面構造力學”と言ふ方が至當であるかも知れない。構造力學に於て普通に取扱はれてゐる諸問題は、大抵之を記述したつもりであるが、彈性床上の梁、構造物の振動に關する問題等は之を割愛した。

以上の如く本書は甚だ不備なものであり、且つその記述にも繁簡宜しきを得ない點が多々あるものと思はれるが、何しろ淺學の筆者が、珍らしくも多忙であつた公務の餘暇に執筆したものであることに免じて、讀者諸兄の御寛容を願ふ次第である。

昭和 17 年 4 月

著 者 識

目次

第I章 總論	3
1. 緒論	3
2. 力學の原理	4
i. 力の分解	4
ii. 力のモーメント	4
iii. 偶力及び偶力のモーメント	5
iv. 力の合成	6
3. 平面力の分解及び合成	7
i. 一力の與へられたる二方向の分力	7
ii. 二力の合力	7
iii. 多數の力の合力	8
4. 力の釣合	8
5. 外力(荷重及び反力)	11
i. 荷重	11
ii. 反力	12
6. 断面力	13
7. 部材の應力	15
i. 断面力と應力との釣合	15
ii. 垂直應力	16
iii. 剪斷應力	17
8. 構造物の安定, 不安定及び靜定, 不靜定	18
i 總説	18

ii. 平面構造物の場合	19
iii. 立體構造物の場合	24
第 II 章 平面圖解力學	26
9. 力の多角形	26
10. 連力圖	28
i. 連力圖に依る力の合成	28
ii. 力のモーメント	29
iii. 力の分解	29
iv. 連力圖に關する定理及び問題	30
11. 釣合の圖解的條件	32
12. 影響線	33
第 III 章 靜定反力	36
13. 一個の剛體平盤の靜定反力	36
i. 三點支持の場合	36
ii. 二點支持の場合(單純梁型)	38
iii. 一點支持の場合(片持梁型)	39
14. 剛體平盤のつながりの外部的安定	40
15. 二點にて支持せられる二平盤の三鉸アーチ型つながりに於ける反力	42
16. 三點に支持せられる三平盤のアーチ型つながりに於ける反力	46
17. ゲルバー型つながりに於ける反力	50
第 IV 章 靜定梁	52
18. 總 說	52
19. 單純梁	55

i. 集中荷重に依る反力及び斷面力	55
ii. 分布荷重に依る反力及び斷面力	57
iii. 間接荷重に依る反力及び斷面力	60
20. 連行移動荷重を受ける單純梁の反力及び斷面力の最大値	62
i. 最大反力	62
ii. 最大剪斷力	63
iii. 最大曲げモーメント	64
21. 單純梁の影響線	66
i. 反 力	66
ii. 剪斷力	67
iii. 曲げモーメント	68
iv. 間接荷重に對する影響線	70
22. 單純梁の圖解法	70
i. 固定荷重に對する圖解法	70
ii. 移動荷重に對する圖解法	73
iii. 反力多角形	75
23. 片持梁	76
i. 一般の場合	76
ii. 鉛直集中荷重の場合	77
iii. 分布荷重の場合	78
iv. 影響線	79
24. 張出梁	80
i. 反力及び斷面力	80
ii. 圖解法	83
iii. 影響線	84
25. ゲルバー梁	85
26. 三點支持の靜定梁	86
27. 靜定曲り梁及びラーメン	89

i. 単純梁型	89
ii. 片持梁型	93
iii. 三點支持の場合	94
28. 三鉸アーチ及びラーメン	96
i. 鉛直荷重の場合	96
ii. 水平荷重の場合	100
29. 三鉸アーチ或はラーメンを組合せたる静定構造物	101
30. 補剛梁を有する滑節アーチ或はリンク	108
第 V 章 静定トラス	112
31. 總説	112
32. 節點法 (Cremona の方法)	113
33. 断面法其の一 (Culmann の方法)	118
34. 断面法其の二 (Ritter の方法)	122
35. 各種トラスの影響線	125
i. 単純トラス	125
ii. ゲルバートラス	128
iii. 三鉸トラスアーチ	131
iv. 補剛トラスを有する滑節アーチ或はリンク	134
36. 二三の特殊のトラス	137
i. K-トラス	137
ii. Whipple トラス	139
iii. 菱形トラス	142
37. 部材置換法	143
38. トラスの安定不安定の判別に就て	146
i. 總説	146
ii. 部材消去法	149

iii. 回轉中心又はヒンジの位置に依る判別方法	152
iv. 變位圖を利用する方法	154
v. 平行圖形に依る判別法	157
vi. 菱形トラスの安定不安定に就て	160
第 VI 章 構造物の弾性變形	163
39. 仮想仕事の原理	163
40. 仮想仕事の原理に依る構造物の弾性變形の算定法	168
41. 例題	171
42. 相反作用の定理	177
43. 弾性變形の仕事	178
44. Castigliano の定理及び最小仕事の原理	182
45. 梁の撓み曲線	186
46. 梁の w -荷重	192
47. 剛節部材のつながり或は曲り材の W -荷重	196
48. 滑節部材のつながり或はトラスの W -荷重	201
49. Williot の變位圖	205
50. 剪斷力の影響	209
51. 變位の影響線	211
第 VII 章 不静定構造物の理論	213
52. 總説	213
53. 弾性方程式の一般形	216
54. 影響線	220
55. $\int M_i M_k ds$ の値	222
第 VIII 章 一次不静定構造物	226
56. 總説	226

57. 一端固定,他端移動端の梁	227
58. 二鉸アーチ	231
i. 一般式	231
ii. 断面不変なる圓形アーチ	234
iii. 拋物線アーチ	235
59. 二鉸ラーメン	240
i. 一般式	240
ii. 門形ラーメン	242
iii. 曲り梁の門形ラーメン	246
60. トラスの二鉸アーチ及びラーメン	248
61. タイドアーチ(繫拱)	254
62. ランガートラス	257
63. 眞束トラス及び對束トラス	262
64. 滑節アーチに依つて支持せられる梁或はトラス	268
65. 二スパンの連続トラス	271
第 IX 章 二次及び三次不静定構造物	275
66. 總説	275
67. 固定梁	280
68. 固定アーチ	284
i. 一般解法	284
ii. 断面不変なる圓形アーチ	290
iii. 拋物線アーチ	294
69. 両端固定ラーメン及び閉合ラーメン	299
i. 一般解法	299
ii. 門形ラーメン	302
iii. 矩形閉合ラーメン	306

70. 両端固定のトラスアーチ及びラーメン	309
71. 左右對稱なる三次不静定構造物	314
第 X 章 三連モーメントの定理及び四連モーメントの定理	321
72. 部材の變形と曲げモーメントとの關係	321
73. 三連モーメントの定理	322
74. 連続梁への應用	324
75. 二スパンの連続梁	328
76. 三スパンの連続梁	332
77. 両端固定の二スパン連続梁	334
78. 三連モーメントの方程式の一般解法	339
79. 曲げ剛さが常數なる連続梁の圖解法	347
80. 連続梁の影響線	352
81. 三連モーメントの定理に依るラーメンの解法	356
82. 例題	358
i. 固定端の山形ラーメン	358
ii. 回轉端梯形ラーメン	360
83. 四連モーメントの定理	362
84. 例題	365
第 XI 章 撓角法	368
85. 總説	368
86. 荷重項	370
87. 撓角法の基本方程式	373
88. 肘形ラーメン	375

89. 連続梁への應用	377
90. 一層連続ラーメン	380
i. 柱脚固定の場合	381
ii. 柱脚回転端の場合	384
91. 高層多スパンの矩形ラーメン	385
i. 節点方程式の標準形	385
ii. 層方程式の標準形	386
iii. 機械的作表法	388
iv. 方程式の反覆解法	393
92. 計算例題	394
第 XII 章 階差方程式の應用	397
93. 階差及び階差方程式	397
94. 線型階差方程式の解法に就て	400
95. 常数係数の同次線型階差方程式	403
i. 一般解	403
ii. 二階の場合	406
96. 常数係数の線型階差方程式に變換し得る階差方程式	407
97. 聯立線型階差方程式	410
98. 断面一樣にしてスパン相等しき連続梁	415
i. 各スパンに相等しき荷重が作用する場合	416
ii. 等變分布荷重を受ける場合	417
iii. 一スパンにのみ荷重が作用する場合	418
99. 一層連続ラーメン	421
i. 柱脚固定の場合	421
ii. 柱脚回転端の場合	425
100. 断面一樣にしてスパン相等しき弾性支承上の連続梁	426

101. フィレンデル桁	431
i. 弾性方程式	432
ii. 弦材及び柱材の断面が夫々異なる平行弦フィレンデル桁	437
階差方程式に関する文献	441
索引	443