

應用力学博士論文

D02.01
Y
24066

37

昭和56年4月23日

寄贈者 越津雄五



東京帝國大學教授 山 口 昇 著
工 學 博 士

應用力學ポケットブック

名著1000冊
(二六〇三)

登 録	昭和 56.5.26 年 月 日
番 号	第 24066 号
社 団 法 人	土 木 学 会
附 属	土 木 図 書 館

東京 鐵道時報局 發行

序

本書を出版するに至つた主なる動機は應用力學研究室に於て學生諸君に演習を課するに際し大部のノートを持參するの不便を補ふにあつて従つて收むる所の事項は多くは通常の教科書に載れるものであり記述も極めて簡単に要旨を傳へるに止め一冊の公式集となす積りであつた。然るに此れを編纂中偶々各種の材料強度其他の實用表を附加して出版したならば學生諸君のみならず現場に活躍する青年技術者諸君の設計資料として役立ち得べきかと考へこゝに應用力學ポケットブックとすることにした。固より倉卒の裡に上梓するに至つたので此種の書物に最も禁物である誤謬もあらうし又ポケットブックとしては不備の點も多からうと思ふ。此等は幸に讀者諸君の叱正を仰ぎ

漸次改訂して大成を期したい。

本書を公にするに際し材料強度表に就いては内務技師藤井眞透君モーメント表の製作に就いては東京帝國大學助教授福田武雄君の御助力を仰いだことを深く感謝する。

昭和五年

東京帝國大學工學部

土木教室にて

改訂に際して

本書を出版してから五年幸に世の歡迎を受けて版を重ねること五回に及んだことは著者の深く感激するところである。此度日本工學會が應用力學用語を統一制定したので本書もこれを採用する爲めに改訂することにした。此の五ヶ年間學術の進歩は大なるものがあるが本書の内容に就いては未だ根本的に書き改める程の必要は認めないと思ふのでなるべく原型のまゝを保つて用語のみの改訂を行ふことにした。但し説明を一層容易ならしめる爲めの小改廢はこの際勉めて行つた。就中曲モーメント及剪斷力の符號を我邦に於て最も廣く行はれてゐる米國式に改めたことは用語の改正と相俟つて今度の主なる變化である。

改訂に際して東京帝國大學助教授最上武

雄君並に日本大學教授杉本禮三君の御助力
を仰いだことを厚く感謝する次第である。

昭和十一年五月

東京帝國大學工學部
應用力學研究室にて

注 意

1. 各章は大ローマ數字 I, II, III……等を用ひて表はし各節は日本數字 (一), (二), (三)……等を用ひた。
2. 公式は小ローマ數字 (1), (2), (3)……等を用ひ各章別に番號を附した。
3. 單に (三) とか (15) とかいへば同一章内の節又は公式の番號であり他の章のものには其の章の番號を附し例へば I(三) とか V(15) とかいふことにした。
4. 外國語は我邦技術者の間に最も多く使用されつゝある英語のみを挿入し特に常用語に近く使用されつゝあるものに限り獨佛語を入れた。
5. 卷末に本書に用ひた術語及人名の索引を附してある。

目 次**I 静力学の原理****力の平衡**

- (一) 物体静止の条件 1
(二) 平面力の場合の静止の条件 2

應力

- (三) 應力 2
(四) 引張應力壓縮應力及剪斷應力 3
(五) 應力の表はし方 3

平面應力

- (六) 定理其一 4
(七) 定理其二 5
(八) 主應力及主應力面 5
(九) 定理其三 6
(一〇) 應力橢圓 6
(一一) モールの圓 7
(一二) 定理其四 9
(一三) 定理其五 10
(一四) 定理其六 10

歪

- (一五) 歪 11

垂直應力の合成

- (一六) 定理其一 12
 (一七) 定理其二 18
 (一八) 定理其三 14
 (一九) 等變垂直應力の合力及合偶力の例 14

II 圖解力學

平面力の圖解法

- (一) 平面力の合成 17
 (二) 平面力の分解 18
 (三) 二つの連力圖の對邊の交點は一直線上にあり 19
 (四) 與へられたる二點を通る連力圖 19
 (五) 與へられたる三點を通る連力圖 20
 (六) 平面圖の断面一次モーメント又は圖心の圖解法 20
 (七) 平面圖の慣性モーメントの圖解法(モールの法) 21

平面トラスの圖解法

- (八) 平面トラス 21
 (九) クレモナの法 22
 (一〇) クルマン・リッターの法 23

III 材料の力學的性質

材料の彈性變形及永久歪

- (一) 直接應力を受けた材料の彈性變形及永久歪 24
 (二) 直接應力と歪度との關係 25
 (三) 剪斷應力を受けた材料の變形 26
 (四) 剪斷應力と剪斷歪との關係 26
 (五) 建築材料の彈性係數表 27

材料の降伏及破壊の説

- (六) 彈性限度を超えた應力 29
 (七) 材料の降伏又は破壊の説 29

急激荷重及繰返荷重の影響

- (八) 急激荷重の影響 30
 (九) 繰返荷重の影響 31

材料の強さ

- (一〇) 材料の強さ 31
 (一一) 建築材料の強さ表 32
 (一二) 建築材料の許容應力表 34

IV 直接應力

- (一) 直接張力及直接壓縮力 35
 (二) 結合棒 36
 (三) 互に直角なる二方向の直接應力 36

(四) 五に直角なる三方向の直接應力 37
 (五) 引張材及壓縮材の設計 38
 (六) 鐵筋混凝土柱の設計 37

V 梁

梁の種類及荷重

(一) 梁の種類 39
 (二) 梁の受ける荷重 39
 (三) 橋梁及建物の受くる荷重規定 40

梁の應力

(四) 垂直應力 42
 (五) 剪斷應力 44
 (六) 曲げ應力雜論 46

梁の撓

(七) 垂直應力による撓 46
 (八) 各種の梁の撓表 49

片持梁の曲げモーメント及剪斷力

(九) 集中荷重の曲げモーメント 51
 (一〇) 集中荷重の剪斷力 52
 (一一) 等分布荷重の曲げモーメント 53
 (一二) 等分布荷重の剪斷力 54

單純梁に於ける曲げモーメント及剪斷力

(一三) 集中荷重の曲げモーメント 54

(一四) 集中荷重の剪斷力 58
 (一五) 等分布荷重の曲げモーメント 59
 (一六) 等分布荷重の剪斷力 60

固定梁の曲げモーメント及剪斷力

(一七) 端力のモーメントによる曲げモーメント及剪斷力 61
 (一八) 端力のモーメント 62
 (一九) 一端固定他端支持の梁 63
 (二〇) 兩端固定の梁 65
 (二一) 梁の反力及曲げモーメント 66

連續梁に於ける曲げモーメント及剪斷力

(二二) クラペイロンの三力モーメントの定理 70
 (二三) n ケの連續梁の端力のモーメント及反力 71
 (二四) 等スパン二連梁 73
 (二五) 等スパン三連梁 74

彈性床上的梁

(二六) 集中荷重の場合 77
 (二七) 等分布荷重の場合 78

梁の設計

(二八) 梁の設計 79
 (二九) 鐵筋混凝土梁 80

VI 長 柱

オイラーの長柱式

(一) 両端回轉端の長柱	83
(二) 一端自由他端固定の長柱	84
(三) 両端固定の長柱	85
(四) 離心荷重をもつ長柱	86
(五) 横より荷重を受けた長柱	87
(六) オイラー長柱式の缺點	88
(七) テトマイヤーの長柱式及直線長柱式	89
(八) エングツセル・カルマンの長柱式	90

長柱の設計

(九) 長柱の設計	91
(一〇) 鋼柱の許容應力	92
(一一) シュワルツ・ランキンの長柱式	92
(一二) 直線式	93

VII ラーメン

(一) ラーメンの定義	94
(二) 矩形門形ラーメン	94
(三) 各種門形ラーメンの表	97
(四) 矩形函形ラーメン	101
(五) 各種函形ラーメンの表	103
(六) 連続ラーメン	104

VIII 曲がり梁又はアーチ

曲がり梁の種類及荷重

(一) 曲がり梁の種類	107
(二) 曲がり梁の受ける荷重	107

曲がり梁の應力

(三) 曲がり梁の反力	107
(四) 曲がり梁の曲げモーメント垂直推力及接線力	108
(五) 曲がり梁の應力	109
(六) 曲がり梁の變形	111

三鉸アーチ

(七) 垂直及水平反力	113
(八) 曲げモーメント垂直推力接線力及應力	113

二鉸アーチ

(九) 荷重による反力	113
(一〇) 荷重による拱頂の撓	115
(一一) 温度による反力及拱頂撓	116
(一二) 曲げモーメント垂直推力接線力及應力	117
(一三) 不變断面をもつ二鉸アーチ	118

無鉸アーチ

(一四) 荷重による反力及端力のモーメント	118
(一五) 荷重による拱頂撓	121
(一六) 温度による反力端力のモーメント及拱頂撓	122

- (一七) 曲げモーメント垂直推力接線力及應力124
 (一八) 不變断面をもつ無鉸アーチ124

IX エネルギー式による解法

歪エネルギー式

- (一) 歪エネルギー126
 (二) 直接應力による内力仕事126
 (三) 曲げモーメントによる梁の内力仕事127
 (四) 剪断力による梁の内力仕事128
 (五) 梁の内力仕事の例129

最小仕事の原理

- (六) カステリアノの定理129
 (七) 最小仕事の原理131

最小仕事の原理の應用

- (八) 矩形門形ラーメン131
 (九) 矩形函形ラーメン133
 (一〇) 二鉸アーチ134
 (一一) 無鉸アーチ136

相反作用の定理

- (一二) 相反作用の定理137
 (一三) 相反作用の定理擴張應用138

X 平 板

平板の基本式

- (一) 平板の應力曲げモーメント剪断力及平衡式141

平板各論

- (二) 帶狀板145
 (三) 楕圓板及圓板146
 (四) 矩形板146
 (五) 矩形板の實用式149

XI 軸

- (一) 圓形軸151
 (二) 圓形ならざる軸152
 (三) グリフィス・テイラーの法153
 (四) 中空軸154
 (五) 軸の設計其他157

XII 雜 論

- (一) パイプ158
 (二) 螺線發條159
 (三) ローラー160
 (四) 吊橋のケーブル161
 (五) 架空線のケーブル162

- (六) 等壓曲線164
 (七) 静水壓曲線165

XIII 弾性振動

振動一般論

- (一) 自由振動168
 (二) 減衰振動169
 (三) 強制振動171

振動各論

- (四) 糸の振動172
 (五) 棒の縦振動174
 (六) 棒の横振動176
 (七) 柱體の耐震計算178

XIV 土壓及土の支持力

砂の力學的性質

- (一) 砂の力學的性質179

砂の壓力

- (二) ランキンの砂の壓力論180
 (三) クーロンの砂の壓力論183
 (四) 滑り面を圓錐面と假定した砂の壓力論188

砂地の支持力

- (五) 砂地の支持力191

- (六) 砂地に造つた擁壁193

粘着力の影響

- (七) 粘土質土壤の力學的性質195
 (八) 粘着力のある土壤についての土楔論196
 (九) 粘着力のある土壤の支持力197
 (一〇) 粘着力のある土壤に造つた擁壁197

附 録

I 平面圖の諸モーメント

平面圖の断面一次モーメント

(一) 平面圖の断面一次モーメント	1
(二) 坐標軸の平行移動	1
(三) 坐標軸の廻轉	1
(四) 平面圖の圖心	2
(五) 平面圖形の圖心の例	2

平面圖の慣性モーメント及慣性相乗モーメント

(又は断面二次モーメント)

(六) 平面圖の慣性モーメント及慣性相乗モーメント	4
(七) 坐標軸の平行移動	4
(八) 坐標軸の廻轉	4
(九) 平面圖の主軸	4
(一〇) 平面圖のモーメント楕圓	5
(一一) 平面圖形の慣性モーメント廻轉半徑及断面係數表	5

II 日本標準規格形鋼及軌條

(一) 等邊山形鋼	14
(二) 不等邊山形鋼	16
(三) 工形鋼	18

(四) 溝形鋼	19
(五) 丁形鋼	20
(六) 軌 條	21

III 諸材料の重量

(一) 固體の比重	23
(二) 液體の比重	24
(三) 建築材料の重量	24
(四) 建物に載る荷重の重量	24

IV 物理係數表

(一) 摩擦係數	25
(二) 熱膨脹係數	26
(三) 風速と風壓	26
(四) 重要力學單位	26

V 數學公式

(一) 代 數	27
(二) 計量幾何	29
(三) 三角函數	31
(四) 双曲函數	34
(五) 微 分	35
(六) 積 分	38
(七) 解析幾何	41
(八) 10 の對數表	42

(九) 三角函數表	46
(一〇) 指數函數及双曲函數表	54
VI 度量衡換算表	55

索引	1-14
-----------------	-------------