

測 量 學

應用篇

10032

測 量 學

應 用 篇

京都帝國大學教授

近 藤 泰 夫

京都帝國大學助教授

石 原 藤 次 郎

京都帝國大學助教授

米 谷 榮 二

共 著

全訂改版

東 京

丸 善 株 式 會 社

測量學 應用篇 • (停) 定價金 參圓八拾錢

大正十二年六月二十八日印刷 • 大正十二年七月一日發行

昭和十七年七月五日全改訂版第七版印刷

昭和十七年七月十日全改訂版第七版發行

著作權所有



著 作 者 コン ドウ ヤス オ
 近 藤 泰 夫

東京市日本橋區通二丁目六番地

發 行 者 丸 善 株 式 會 社

代表者 取締役 金澤末吉

東京市下谷區二長町一番地

印 刷 所 凸 版 印 刷 株 式 會 社

東京 122

印 刷 者 井 上 源 之 丞

東京市神田區淡路町二丁目九番地

配 給 元 日 本 出 版 配 給 株 式 會 社

發 行 所

東京市日本橋區通二丁目

丸 善 株 式 會 社

〔振替口座東京第五番〕

日本出版文化協會 會員番號第131501番

¥4.00

序

曩に公にした測量學一般篇に續いて茲に同應用篇を世に贈る。本書を起稿するに當つても、先に一般篇に序したと同じく、其の内容を測量作業一般に支障なき程度となすことを目標としたるも、尙、土木工學全般に亘れる最近の研究結果を略述し、更に其の詳細を知らんと欲する讀者のために、多數の參考文獻を掲げることゝした。之に依つて本書は斯學を研究せんとする士に自習上の便を與ふべく、又高等程度の講述資料としても利用し得るものと信ずる。

茲に皇威大東亞に汎き聖代に遇ひ、技術報國の誠を致し得る幸福を感謝しつゝ、讀者と共に奉公を誓ふものである。

昭和 17 年 3 月

1942

著 者

書中屢々引用した文獻の主なるものを下に列舉する。
脚註の略記は下掲を參照せられたい。

伊藤敬二郎：陸地測量學，1935.

岩澤忠恭：道路の構造と鋪裝，1934.

大前憲三郎，熱海景良，鈴木猶吉，園部 薈：陸地測量學，1935.

岡田武松：氣象學上卷，1934；同下卷，1935；氣象器械學，
1931；氣象學礎石上卷，1937.

小倉伸吉：潮汐，1934.

海軍水路部：水路部報告；潮汐表.

菊池英彦：發電水力學，1937.

君島八郎：君島測量學，1930；君島大測量學上卷 1937；同下
卷，1938.

久野重一郎：最小自乘法の用ひ方，1936.

小林紫朗：隧道工學，1934.

佐藤周一郎：隧道工學上卷，1939.

鈴木猶吉：地形圖の讀方と其利用，1932.

鈴木元長：工業講座，測量，1931.

須田晁次：海洋科學，1933.

土屋紋藏，太田誠一郎：測量，1931.

豐田四郎：三角測量，1940.

中野猿人：潮汐學，1940.

野滿隆治：海洋學，1931；海流論集，1935.

林 猛雄：測量學上卷，1932；同下卷 1933.

日高孝次：海洋物理學上，下（岩波講座，物理學），1939.

藤井鹿三郎：最新測量學，1934.

本間 仁：水理學，1936.

眞井耕象：道路工學，1933.

三浦榮五郎：氣象觀測法講話，1940.

宮本武之輔：治水工學，1936.

物部長穂：水理學，1933.

山崎長節：陸地測量部大三角點の利用法，1941.

陸地測量部：年報；圖解平均法の研究，1930；昭和14年度測量便覽；其の他各種出版物.

測機舍：測量機械，第2版，1931.

玉屋商店：玉屋型錄，第10版，1937.

服部時計店：總型錄，第10版，1936.

海洋時報；海と空.

機械學會誌.

港灣.

水利と土木；河川.

土木學會誌.

土木工學；土木技術.

Jordan-Eggert：Handbuch der Vermessungskunde；

Bd. I, 1935； Bd. II, Erster Halbband, 1931； Bd. II, Zweiter Halbband, 1933； Bd. III, 1923.

Forchheimer, Ph.：Hydraulik, 1930.

Gerlach, E.：Jahrbuch für den gesamten Strassen-und Wegebau, 1939.

Höfer, N.：Die Absteckung von Gleisbogen aus Evolventenunterschieden, 1927.

Knipping, F., K. Götz u. H. Mittmeyer：Der Strassenbau in U. S. A., 1934.

Näbauer, M.：Vermessungskunde, 1922；Grundzüge der Geodäsie, 1925.

Neumann, E.：Neuzeitlicher Strassenbau, 1932.

Peterson, R.: Die Gestaltung der Bogen im Eisenbahngleise, 1920.

Reiner, W.: Handbuch der neuen Strassenbauwesen, 1929.

Schaffernak, F.: Hydrographie, 1935.

Schoklitsch, A.: Der Wasserbau, Bd. 1, 1930.

Schramm, G.: Der vollkommene Gleisbogen, 1931.

Schulze, F. W. O.: Seehafenbau, Bd. 1, 1911.

Weitbrecht, W.: Lehrbuch der Vermessungskunde, Erster Teil, 1910.

Weitbrecht, W., u. M. Knoblich: Knoll's Taschenbuch zur Abstecken der Kurven, I. Bd., 1924.

Wien, W., und F. Harms: Handbuch der Experimentalphysik, Bd. 4, 1. Teil, 1931; 2. Teil, 1932; 3. Teil, 1930; 4. Teil, 1932.

Allgemeine Vermessungs-Nachrichten.

Der Bauingenieur.

Der Strassenbau.

Die Bautechnik.

Gesundheits-Ingenieur.

Organ für die Fortschritte des Eisenbahnwesens in technischer Beziehung (O. F. E.).

Österreichische Zeitschrift für Vermessungswesen (Österr. Z. f. V.).

Schweizerische Bauzeitung.

Schweizerische Zeitschrift für Vermessungs-und Kulturtechnik.

Verkehrstechnische Woche.

Wasserkraft und Wasserwirtschaft.

Zeitschrift des Österr. Ingenieur-und Architektenvereins
(Z. d. Öst. I. A. V.).

Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure (Z.
d. V. D. I.).

Zeitschrift für angewandte Mathematik und Mechanik
(Z. f. A. M. M.).

Zeitschrift für Bauwesen.

Zeitschrift für Instrumentenkunde (Z. f. Instrkde.).

Zeitschrift für Vermessungswesen (Z. f. V.).

Zentralblatt der Bauverwaltung.

Bateman, J. H.: Highway Engineering, 1939.

Clark, D.: Plane and Geodetic Surveying for Engineers,
Vol. I, 1932; Vol. II, 1934.

Davis, Foote and Rayner; Surveying, 1928.

Hickerson, T. H.: Highway Curve and Earthwork, 1926.

Hosmer: Geodesy, 1930.

Lamb, H.: Hydrodynamics, 1932.

Leeming, E. L.: Road Engineering, 1933.

Pickels and Wiley: Route Surveying, 1931.

Rourke, O.: General Engineering Handbook, 1932.

Royal-Dawson, F. G.: Element of Curve Design, 1932;
Road Curves for Modern Traffic, 1936.

Rubey, H.: Route Surveying, 1938.

Searles, W. H., and H. C. Ives: Field Engineering, 1929.

Wiley, C. C.: Principle of Highway Engineering, 1928.

Bulletin of the International Railway Congress Associ-

ation (Bulletin I. R. C. A.).
Civil Engineering (Civ. Eng.).
Dock and Harbour Authority.
Engineering.
Engineering News-Record (E. N. R.).
Journal of the American Water Works Association
(Jour. A. W. W. A.).
Proceedings of the American Society of Civil Engineers
(Proc. A. S. C. E.).
Public Roads.
The Surveyor.
Water and Water Engineering.
Water Works and Sewerage.

Annales des ponts et chaussées.
Annales des Travaux Publics de Belgique.
Le Génie Civil.

目 次

第 10 章 地形測量	1—26
1. 概説	1
2. 地形測量の外業	2
(1) 踏査, 選點 (2) 骨子(又は圖根)測量 (3) 細部測量	
3. 地形の表示	7
(1) 概説 (2) 地形圖による地形の表示	
4. 等高線	9
5. 等高線の測圖	11
(1) 直接法 (2) 間接法	
6. 地形圖の利用	16
7. 圖式又は記號法	17
8. 陸地測量部地形圖	21
(1) 地形測量 (2) 發行地圖	
第 11 章 路線測量	27—46
1. 概説	27
2. 路線測量に於ける技術的要素	28
(1) 概説 (2) 曲線及び勾配の表し方 (3) 規程拔萃	
3. 踏査	34
4. 豫測	36
5. 實測に關する概説	37
(1) 實測方式 (2) 實測に於ける一般作業順序	
6. 測量隊の編成と其の作業	38
7. 中心線及び用地杭の設置	40
(1) 中心線の設置 (2) 用地杭の設置	
8. 路線測量の製圖及び設計	43

第 12 章 曲線設置法	47—118
1. 概説	47
2. 単曲線に関する概説	47
(1) 術語 (2) 一般性質	
3. 単曲線の設置法	49
(1) 偏角設置法 (2) 支距設置法 (3) 切線よりの支距による設置法 (4) 長弦よりの縦距による設置法 (5) 中央縦距による設置法	
4. 単曲線設置に於ける障害	56
(1) 交点(I.P.)に近接し難い場合 (2) 始点(B.C.)に近接し難い場合 (3) その他	
5. 単曲線設置上の特殊問題	59
6. 複(心)曲線	59
(1) 複曲線の性質 (2) 複曲線の一般方程式と其の應用 (3) 複曲線の設置	
7. 反(向)曲線	64
(1) 反曲線の性質と方程式 (2) 反曲線の設置	
8. 鐵道及び軌道に於ける緩和曲線	67
(1) カント(又は高度) (2) スラック(擴度) (3) 緩和曲線の目的と其の必要條件 (4) 緩和曲線に関する最近の諸問題	
9. 緩和曲線の線形	74
(1) 緩和曲線の長さ (2) 理想的緩和曲線 (3) 實用的緩和曲線	
10. 3次拋物緩和曲線	79
(1) 3次拋物線の一般性質 (2) 3次拋物線の設置 (3) 緩和曲線設置上の特殊問題 (4) 鐵道省に於ける緩和曲線設置法	

11. 曲線の設置及び歪整正に関する新方法	87
12. 道路に於ける片勾配, 幅幅及び安全視距	91
(1) 片勾配 (2) 幅幅 (3) 安全視距	
13. 道路に於ける緩和區間	96
(1) 概説 (2) 緩和區間の線形 (3) 摺付	
14. 縦曲線に関する概説	101
(1) 緩曲線の目的と其の形狀 (2) 縦曲線の長さ	
15. 縦曲線としての拋物線	104
(1) 拋物線の性質及び方程式 (2) 拋物線の設置 (3) 安全視距	
16. 縦曲線としての圓曲線	109
(1) 概説 (2) 鐵道省に於ける縦曲線挿入法	
17. 道路の路頂高と横斷形狀	112
(1) 路頂高 (2) 横斷形狀	

第 13 章 隧道測量 119—140

1. 概説	119
2. 踏査及び豫測	119
(1) 踏査 (2) 豫測	
3. 表面設置	122
(1) 普通の方法 (2) トラバース測量による方法 (3) 三角測量による方法	
4. 表面設置に関する實例	124
(1) 猪之鼻隧道 (2) 丹那隧道 (3) New Cascade 隧道	
(4) 其他	
5. 地下設置	130
(1) 概説 (2) 地下設置用のトランシット及び觇標	
6. 豎坑を通して中心線を移す方法	133
(1) 光學的方法 (2) 鋼線法	

7. 曲線隧道	136
(1) 表面設置 (2) 地下設置	
8. 水準測量	138
(1) 表面水準測量 (2) 地下水準測量 (3) 豎坑を通して 高さを移す方法	
9. 隧道測量の誤差	140
 第 14 章 河川測量	 141—192
1. 概説	141
2. 内務省土木局—河川測量規定	141
3. 平面測量	146
(1) 骨子測量 (2) 細部測量 (3) 平面圖の作製	
4. 水準(又は高低)測量	149
(1) 丁杭及び水準基標 (2) 縦斷測量及び河川勾配 (3) 横斷測量	
5. 深淺測量	153
(1) 測深裝置 (2) 深淺測量の作業	
6. 河川に於ける水位	156
7. 量水標	158
(1) 量水標の設置 (2) 普通(又は桿狀)量水標 (3) 自記 量水標	
8. 流水の測定に關する概説	162
(1) 流速の測定 (2) 流量の測定	
9. 河川の正斷面に於ける流速分布	165
(1) 鉛直線に沿ふ流速分布 (2) 水平線に沿ふ流速分布 (3) 斷面平均流速	
10. 浮子	168
(1) 浮子の種類 (2) 浮子による流速測定	
11. 流速計	171

- (1) 流速計の種類 (2) 流速計の検定 (3) 流速計測法
12. 公式測法又は勾配法：平均流速公式…………… 176
 (1) 概説 (2) 従來の平均流速公式 (3) 新しい平均流速
 公式 (4) 平均流速公式の適用
13. 平均流速法による流量測定…………… 181
14. 測定堰…………… 184
 (1) 概説 (2) 鋭縁矩形堰 (3) 鋭縁三角堰 (4) 潛鋭縁
 堰

第 15 章 港灣測量……………193—254

1. 概説…………… 193
2. 地形測量…………… 193
3. 深淺測量…………… 194
 (1) 測深裝置 (2) 深淺測量の實施
4. 風の性質と其の種類…………… 198
 (1) 概説 (2) 大氣の環流系 (3) 週期風 (4) 低氣壓及
 び高氣壓の風系
5. 風の測定…………… 202
 (1) 風向 (2) 風速 (3) 風壓 (4) 風級(又は風尺)及び
 風圖
6. 潮汐の觀測,一般現象及び理論…………… 209
 (1) 潮汐の觀測 (2) 潮汐の一般現象 (3) 潮汐力 (4)
 潮汐論
7. 潮汐の調和分解及び豫報其の他…………… 216
 (1) 潮汐調和分解の理論 (2) 潮汐の調和分解法 (3) 潮
 汐の豫報 (4) 潮汐を表す方法と基本水準面 (5) 海面の
 不規則及び長期昇降と氣象潮汐 (6) 潮汐に伴ふ諸現象
8. 潮流…………… 224
 (1) 潮流の一般現象 (2) 潮流の理論 (3) 潮流の調和分

解と豫報 (4) 潮流の表し方	
9. 海流	228
(1) 海流の種類と性質 (2) 海洋の大循環 (3) 海流の理論	
10. 潮流及び海流の測定	234
(1) 漂流物によるもの (2) 船の偏流によるもの (3) 流速計によるもの (4) 各種の等スカラー曲線を利用するもの (5) 力學的方法	
11. 波浪の種類及び理論	237
(1) 波浪の種類 (2) 波浪の理論	
12. 風波及びうねり	243
(1) 風浪の成因と發達 (2) 洋上の風浪 (3) 海岸の波 (4) うねり (5) 風浪に關する實驗式 (6) 波壓	
13. 波浪の測定	250
(1) 波の週期,波長及び傳播速度の測定 (2) 波高の測定 (3) 波形の測定 (4) 波壓の測定	
第 16 章 三角測量	255—324
1. 概説	255
2. 三角形の配列及び等級	256
(1) 三角系 (2) 三角圖形 (3) 三角等級	
3. 選點	258
(1) 三角點選定に關する注意 (2) 基線選定に關する注意	
4. 造標	261
(1) 測標又は標石 (2) 觀測臺 (3) 觇標	
5. 基線尺	263
(1) 鋼卷尺 (2) インバー基線尺	
6. 基線の測定法	266
(1) 基線測量の準備作業 (2) 鋼卷尺による水平法 (3)	

インバー基線尺による垂曲線法

7. 測定基線の更正	272
(1) 概説 (2) 各種の更正量	
8. 基線測定の精度	277
9. 水平角測定用器械	278
(1) 方向型器械 (2) 反覆型器械 (3) 器械の取扱、検査及び調整	
10. 水平角の測定	284
(1) 概説 (2) 角観測法 (3) 方向法 (4) 複測法	
11. 測定水平角の更正	287
12. 水平角測定の精度	290
13. 野外計算	
(1) 水平角野帳上の計算 (2) 歸心計算 (3) 三角形の計算 (4) 方向計算	
14. 三角形の誤差	292
15. 三角測量の整正計算概説	293
(1) 局所(測點)及び圖形(一般)整正法 (2) 座標整正法	
16. 局所又は測點整正	296
17. 圖形又は一般整正	298
(1) 條件式の數 (2) 整正法	
18. 四邊形の整正	300
(1) 概説 (2) 嚴密法 (3) 近似法	
19. 2基線間の單列三角網の整正	306
(1) 概説 (2) 一般的近似法 (3) 特別近似法 (4) 計算例	
20. 三角網の邊長及び方向角の計算	311
(1) 邊長計算 (2) 方向角計算	
21. 三角點の座標計算及び其の圖示	314
22. 陸地測量部の三角測量	315

(1) 概説 (2) 整正及び座標計算 (3) 三角成果表

23. 土木用測量に對する陸地測量部三角成果表の利用法… 319

(1) 概説 (2) 測地學的經緯度を用ひて附近一帯の平面座標を求める方法

附 録 1—15

附表—1 曲線表 (半徑 $R=100$) 2

附表—2 偏角表 8

附表—3 切線偏距及び弦偏距表 10

附表—4 $\log \frac{N}{M}$, $\log \frac{M}{\rho''}$, $\log \frac{N}{\rho''}$ の表 (緯度 $20^\circ \sim 50^\circ$) ... 12