

## 測量学近代の傾向

林 猛 雄

### 1. 測量の特徴

測量学(Vermessungskunde)と言っても測量術(Vermessungskunst)と言っても、その内容に大差あるものではない程、測量は職業化している。測量の特徴は、

#### (1) 職業として良きこと

(1)固定資本を多く要せず、(2)主として肉体労働により、(3)怡も頭脳労働の如く見えて体裁良く、従って(4)収入良きこと等により、職業として割に良く成立して、特に(5)個人企業に適する。第2次大戦後、日本の陸地測量部は解体して、数多くの測量会社が誕生した。これらは会社と雖も、その規模は極めて小さく、殆んど個人企業と変りはない。独り航空測量(Aerial Surueying)は固定資本比較的多く、高級技術を要し、他の陸上測量(Land Surveying)と大いに異なり、会社も少ない。その中特に国際航業(株)、Asia(株)及びPacific(株)を測量界では御三家と言っている。

#### (2) 特に都会地にて良きこと

地価(Land Cost)高き都会地にては、高級な土木工事多きことの外、数多くの境界測量(Boundary Surveying)の仕事があり、個人、会社の敷地の境界測量はその延長も長く、また地価に応じて精密な測量が要求され、その収入も良い。

#### (3) 地籍測量(Cadastral Surveying, Cadastration)

日本人に戸籍ある如く、日本の土地にも地籍があり、国土調査法(昭和26年法律第180号)第2条第1項に基づく地籍調査によるものであるが、国土調査法施行令(昭和27年政令第59号)第2条第1項の縮尺適用の基準は、市街地なら1/500、農耕地なら1/1,000、山林は1/2,500または1/5,000という趣旨で示している。これも日本国自身が行なう測量である。

#### (4) 土木測量

土木事業その何れをとりても、測量をその基礎とせざるはなき有様にて、殊に土木事業に測量の必要なるは距離と高低の観念にて、土木技術者の現状より見れば、むしろ測量技術そのものよりも、これらを重要視すべきものである。

#### (5) 厭な仕事であること

外国の自動車、ヘリコプターを用いての測量に比し、日本の測量は殆んど徒歩で山地多く、人跡少き山に行き、あるいは都会地にては、自炊生活そのものは人間の生活を無視している。

#### (6) 誤魔化しても分らない

測量に誤差はつきもので、従って測量の精密度は外部からは容易には分らない。測量師が山師、相場師と共に、いわゆる三師として社会悪の一表徴とされているのでも分る。

## 2. 測量専門学校

国土地理院の地方測量部は札幌、仙台、名古屋、大阪、広島、福岡（沖縄には支所）の各市にある。日本測量協会の支部も、またこれらの地方測量部の区域に合せており、外に沖縄支部がある。測量法（昭和24年法188号）50条および51条に基づき、実際に測量する技術者を養成する測量専門学校も、前記の地方測量部の所在地毎に出来る傾向にある。すでに東京（国土建設学院、東京測量専門学校、東京工学校の3ヶ所）の外、九州（熊本および鹿児島市）、中国（広島市）、近畿（大阪市）、東北（仙台市）にあり、北海道（札幌市）にも最近昭和48年4月開設された。

各地の測量専門学校は、表一に示す如く、大抵教授科目および授業時間は等しく、1年課程にて、国土地理院式すなわち昔の陸地測量部式に教育され、測量に関しては大学卒業と比較にならない多量の時間および内容を割当て、かつ出席をとり欠席も少なく、大学学生より真面目であり、卒業証書に添えて測量士補の免状を与え、こと測量に関しては大学と同じ資格とし、職業的に随分保護されている。就職多きことは、人の嫌がる労働にて、(1)早く止めて他の職につくか、(2)管理職となり測量人を使うか、(3)初から測量人を使って自家営業をするか、要するに回転率速きことに因るもので、年限の短きことと相俟って、社会的需要多く、学校増設と成るのである。

ただこの学校の欠点は、大学の如き雰囲気のないこと、すなわち本校は純粋な職業学校であり、従って本校の卒業生は測量を社会に使用するときに必要な判断力において不足の点があると思われる。

教 科 目		一般コース	航測コース
一般基礎科目			
物 理 学		24	24
法 規		21	21
数 学		72	72
最 小 二 乗 法		60	60
自 然 地 理 学		39	39
測 地 学 概 論		21	21
測 量 器 機 概 論		21	21
土 木 工 学 概 論		36	36
電 子 計 算 法		36	36
小 計		330	330
専門科目 I			
三 角 測 量		87	87
" 実 習		120	90
多 角 測 量		54	54
" 実 習		102	60
水 準 測 量		42	36
" 実 習		60	42
河 海・路 線 測 量		42	42
" 実 習		42	42
小 計	講 義	225	219
	実 習	324	234

専門科目Ⅱ				
写 真 測 量			81	132
" 実 習			72	162
地 形 測 量			51	51
" 実 習			144	138
区 画 整 理 測 量			15	
" 実 習			24	
地 籍 測 量			24	24
地 図 投 影			33	33
地 図 製 図			21	21
" 実 習			60	60
地 図 編 集			33	33
小 計	講 義		258	294
	実 習		300	360
専門科目総計	講 義		483	513
	実 習		624	594
履 修 総 時 間			1437	1437

表一 国土建設学院測量科科目配当時間

### 3. 大学の測量

現在「大学の測量」という言葉自身は、それが無能か無意義と殆ど同義に用いられる程無力化している。現在の状態で敢て廃止に踏み切れないのは、土木工学科にて距離と高低の観念の導入のためである。測量無き時は、港湾工事にてよく使うケーソンを恰もマッチ箱と同じに考え、100mのトンネルも10,000mのトンネルも要するに同一と做す弊害を生ずる。

大学にて測量を土木の専門として考えないのは、土木工学科の中に講座が無く、従って専門に研究・教育を行なう教授がないためである。明治23年(1890)日本帝国大学<sup>1,2)</sup>(当時東京1ヶ所)に初めて講座制を敷く時、測量は当時講師(理学部出身)にて土木工学の教授でなく、第1回の申請の際には、測地学、測量学2講座は他の土木工学の専門科目と同じく申請されたが、その後明治26(1893年)文部省よりの講座案および第2回の大学よりの複申書の場合には、設置希望講座の中に最早測地学、測量学の講座名は見られず、同

年次	必 修 科 目		選 択 科 目	
	科 目	単 位*	科 目	単 位*
1 年 次	測 量 学 I 測 量 学 実 習 I	4 1		
2 年 次			測 量 学 II	2
3 年 次			測 量 学 実 習 II	1

\* 1年2学期制のとき、毎学期1週1時間の授業、或いは1週3時間の実習を1単位という。

表一 2 明星大学土木工学科測量教育科目

年より施行された講座制には、遂に測量学の講座名は見られず、最初の一步において挫折するに至った。順次開設された他の帝国大学もこれに倣って、現在に至るまで測量学の講座制は実現せられずにある。最近(1974)東京大学工学部土木工学科に測量学講座が実現した。

大学中で最も測量が優遇されているのは、林学 (Forestry) にて、測量が森林工学 (Forest Engineering) なる講座の一部分を成している故で、森林学の習慣に従いドイツ流の教育を致している。著者も北海道大学工学部在職中、その土木工学科に測量学講座を計画したが、実現はしなかった。

外国ではこんな事はなく、土木工学科の中には必ず測量学の教授があり、測量学教室もあり、測量の卒業論文もある。ヨーロッパ諸国<sup>3)</sup>では、毎年人口15万人に対して、1人の割合で測量学専攻の大学卒業生が出ているという統計がある。測量技術者の需要は国土の面積ではなく、人口により多く関係するのである。この比率をわが国に適用すると、人口1億に対し毎年700人という数字が出る。

#### 4. 新器械の登場

##### 4.1 概説

測量は従来永い間トランシット、レベルで代表される光学器械で行なわれておったが、第2次大戦後この方面にても電子工学 (Electronic Engineering, Electronics) の応用としての新器械が現われており、測量の範囲が拡大され、時間が短縮されるに至っている。ただし日本では未だ<sup>4)</sup> 研究中または試験中にて、一般使用には至っていない。ここには新器械の代表として電波測距儀 (Tellurometer) と Raser 光波測距儀の概略を述べる。

##### 4.2 電波測距儀 (Tellurometer)

南アフリカ Cape Town の Tellurometer 社で開発され、1958年から使用されている電波測定機<sup>5)</sup>で、小型軽量、操作簡易、しかも 1/100,000 の精密度を確保できる優秀な装置である。

測定線の両端におかれたる主局と従局とから成り、各々 6 V 8 A の自動車用バッテリーで動作し、重量 7~17kg であるから、三脚に整置して観測し、自由に持ち運ぶことが出来る。

主局は直径45cmの Parabol Antenna を用い、3,000MC(波長10cm)の極超短波 (Micro Wave) を別個の波長  $\lambda$  の高周波 (High Frequency Wave) (パターン周波) で変調して、開き角  $10^\circ$  のビームで送り、従局はこれを受けると 1Kc 少ない周波数で再変調して同様なビームで送り返す。このため主局の発振電力はわずか 100mV で足り、Radar のように大電力は必要としない。若干の木の葉、小雨、煙霧 (Smog) は測定に支障なき長所を有する。

この器械の欠点は次の如くである。

(1) 搬送波の波長が 10cm であるから、実際に信頼できるのは 15cm までである。距離が短く成っても原理上この 5cm の誤差は減らないから、500 m 以下の測定には有利ではない。しかし反対に数 km 以上では威力を発揮する。

(2) Tellurometer で得られた距離は一般に斜距離であるから、トランシットで鉛直角を測り、これを水平距離に直さなければならない。

(3) 電波を使用するからこの器械の使用者は電波技術者の免状が入用である。

### 4.3 Laser光波測距儀 (Laser Radar)<sup>5)</sup>

1959年初めて発見された不思議な光で、これを Laser 光という。Laser は Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation の頭文字を取ったもので、誘導放出による光の増幅、すなわち外からの光に刺激されて物質の原子、分子から、それに比例した光が放出されることにより、増幅が行なわれる現象をいうものである。

Raser 光の特徴は、coherence の優れた点である。いい換れば干渉性のある光、すなわち普通の電波を光の周波数まで高くしたものといえる。

この性質によって、Raser 光はすぐれた指向性、すなわち非常に細いビームを作ることができ、また単色性にもすぐれることになる。例えば38万kmも離れた月に向けて Raser 光を照射しても、月面上で数kmにしか拡がらないようにする事ができるし、またレンズなどで絞ることによって、非常に小さな面積に光エネルギーを集める事ができる。

Raserは独り測量のみならず、各方面に応用の開拓が積極的に期待されている。しかし、その登場時に、華々しく期待された程、来だ現在までには大きな工業には成っておらず、測量にどの程度使用されるか今日の程度では分らない。要するに目下研究時機である。

#### 参 考 文 献

- 1 東京帝国大学五十年史 上巻 (1932) P974~1002
- 2 林 猛雄：大学における測量学の教育と研究 測量 (1954) 10月 P 4~7
- 3 鈴木弘道：測量教育の体系 測量 (1972) 8月 P. 3
- 4 米谷栄二：山田善一：測量学一般編 (1965) 丸喜(株)
- 5 須田教明：Laserと距離測量 測量 (1969) 1, 2, 3月
- 6 吉在由秀：レーザー光線による3月測距実験の結果 測量 (1972) 8月 P 9~12