

萬円、總延長 652 km 工費合計 1 650 餘萬円、橋梁改良費大正橋始め 4 橋を鋼橋に改築せむとするもの延長 418 m、水分橋始め 63 橋を鉄筋コンクリート橋に改築せむとするもの延長 4 695 m 及森津橋始め 25 橋を木橋に改築せむとするもの延長 1 135 m、計 92 橋總延長 6 248 m、工事費 330 餘萬円、雜費 20 餘萬円、工費合計 350 餘萬円、既往支出額 2 000 餘萬円を合せ總經費 4 000 餘萬円となるのである。

而して別に道路舗装は最近都鄙を通じ交通量の激増と高速度交通機關の普及發達とに依り從來の砂利道にては到底満足なる保全を期する事困難なるが故に道路の現況及交通量其の他諸般の關係を參酌し名古屋市を中心とする放射線及中小都市内並に之を連絡する國道重要府縣道にして緊急必要のものより漸次舗装を爲す計畫とするならば道路舗装費國道延長 66 km、面積 648 000 m²、工事費 100 餘萬円、府縣道延長 319 km、面積 2 207 000 m²、工事費 300 餘萬円、雜費 30 餘萬円、總延長 385 km、總面積 2 855 000 m²、工費合計 430 餘萬円を要し、既往支出額 100 餘萬円を合せ總經費 530 餘萬円となるのである。

以上述べたる如く第 1 案乃至第 3 案は本縣道路改良計畫の概要なるが、將來實施せむとする道路改良に關しては從來實施せる道路橋梁等の工事費 1 箇年約二百數十萬円を支出し居るが故に今後 10 箇年間に實施せむとする道路改良に付ては第 3 案に基き既往の實績に鑑み從來同様 1 箇年約二百數十萬円程度を以て工事を實施せむと考へて居るのである。而して所謂第 3 期に屬する殘部の道路改良に關しては第 3 案工事の完了を俟つて時代の進運と其の時に於ける社會の情勢其の他を考慮し更に検討を加へ向後 10 箇年位を以て全改良計畫の完成を期したいと思つて居る次第である。

尙本縣管内に於ける内務省直轄の國道改良が相當實施せられて居る事を附言す。

航空測量作業の實績に就て

(昭和 13 年 7 月 16 日土木學會第 2 回學術講演會に於て)

會 員 渡 邊 寛 治*

1. 概 説

鐵道省の航空測量は昭和 7 年中下田線に於て試みたのが最初である。初期に實施した百數十軒の建設線路に付いては撮影、引伸、集成作業は作業會社の請負とし、地上作業及室内作業の内計算、製図、實體鏡作業等は省で施行した。其の後全般の作業を省直轄で施行するの必要を認めて昭和 10 年秋頃より飛行機其他器材の整備係員の充實に努め、同 11 年 9 月白新線に於て初めて直轄作業を以て實施した。昭和 12 年末に於て建設線 10 線其の延長約 600 km 其の他既設線及送電線測量等を合すれば延長 700 km に達する。其の外に斜寫眞を以て川口線の雪害の状況を撮影する等の經驗も、今後としては廣く建設線路の調査測量に利用することになつて居る。

2. 測 量 方 法

建設線路の航空測量作業は線路選定用として縮尺 1/2 500 の地形図を調製することを目的とし、等高線描寫迄

* 鐵道技師 工博士 鐵道省東京建設事務所勤務

表-1. 設備一覽表

用途別	名稱	品質 又は 形状	數量		摘要
			機	棟	
飛行作業	飛行機	第一號機(三菱式鳩型)	1		附屬品及豫備發動機を含む — " —
	— " —	第二號機(フオツカー式) スーパーユニバーサル型	1		
	同格納庫	26.2 m × 36.6 m	1		
撮影機付作業	事務室			1	小暗室を含む
	垂直寫眞機	フェアチャイルド K8A 型式 焦點距離 30 cm	2		附屬品共一式
	斜寫眞機	焦點距離 25 cm	1		— " —
	電氣燒付器		2		— " —
	現像定着器具		1		
	地図引寫器		1		
	変歪修正機	豎形, 伸率 4 倍	2		附屬品共一式
引伸集成作業	暗室		2		
	現像定着器具		1		
	集成用臺	1.0 m × 4.0 m	5		
製図作業	電燈踏寫臺		1		
	實体鏡		3		

の作業を施す。又豫定線路調査用として縮尺 1/5 000 の地形図を調製することを目的とする。作業方法はアランデル法に依るのであつて、其の作業の標準は表-2 に示す。

撮影條件特に撮影高度縮尺に付いて：

建設線路の撮影高度は目的に依つて 2 000 m 又は 3 000 の程度とし、原板縮尺は 1/60 (又は 1/10 000 の程度) としてゐる。實体鏡作業を原

表-2. 航空測量作業順序表

(線路延長 50^m に対し 概略所要日数 及び 作業順序を示す)

作業種別	日数											
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
準備作業	計画及地上規定 器具及材料準備											
地上作業	踏査及道点 標識設置及補修											
	基点測量											
	水準測量及 現場註記											
	補測											
	偵察及飛行撮影 現像現行及検査											
室内作業	縮尺三角圖法 實体鏡作業											
	引伸用器格調及 集成用台架作製											
	引伸及集成作業 繪器線寫及 記号化											

板の密着寫眞について直ちに施す目的からは原板の縮尺は 1/6 000 程度を大体限度とし、之より縮尺が小さくなるに従ひ精密な實体鏡作業には不便である。然し後述する如く任意の引伸寫眞について實体鏡作業が可能であるから現地の撮影作業を可成容易にしたいといふ見地からすると 竣成地形図に要求される縮尺如何に拘はらず、大体に於て 3 000 m 程度の高空撮影を実施することが適當と認められるのである。之を 1 800 m 程度の高度の撮影

と比較して次の如き利益を得るのである。

- | | |
|--|--------------------------------|
| (1) 地上基點の設置は殆ど三角點のみを以て
充當し地上作業を省略すること | (4) フィルム等の節約 |
| (2) 撮影コース數少きこと | (5) 變成寫眞に於て土地の高低に歸因する變位
が少い |
| (3) 飛行時間の短縮に基く各種の節約 | (6) 寫眞の撮影範圍が廣い |

現地作業としては天候の影響を受けることが甚だ多いのであつて 2000 m 以上の高空になれば快晴の天氣でなければ撮影が出来ないため、快晴の日を逸すると天候恢復迄空しく日數を浪費する機會が多い。又高度低く撮影範圍が狭い場合は偏流のためにコースを逸し撮影を仕直す機會相當あり、之も日數費用にも影響するのであつて、此の見地からは高度は 3000 m の程度とし現地の撮影作業をなるべく容易にする方針が航空測量作業全体を考慮した適當な處置と考へられる。前述の如く高度を 3000 m に上げた場合は焦點距離 30 cm の寫眞機によれば密着寫眞の縮尺は 1/10000 であり、之では精密な實体鏡作業に適せぬから、之の 2 倍の引伸寫眞を調製し之に付いて實体鏡作業を施す。視差をを表はす公式は

$$dp = \frac{fB}{H^2} dH \quad (\text{但 } f: \text{焦點距離}, H: \text{高度}, B: \text{撮影間隔})$$

であるから倍率 2 倍の引伸寫眞を用ふることは焦點距離 f の 2 倍のものを使用する結果となり、従つて視差は上記の公式に依る數字を 2 倍することを考慮すれば良いのである。

3. 器材特に飛行機について

測量飛行機の性能として必要條件は

- | | |
|---------------------|--------------------|
| (1) 巡航速度 150~200 km | (4) 操縦者の視界廣き構造 |
| (2) 滑走距離 150 m 程度 | (5) 搭乗者相互の連絡に便利なこと |
| (3) 搭乗人員 3 名 | (6) 航続時間 5 時間前後以上 |

以上の條件を備へ經常費の少ない飛行機としては馬力 150 HP 前後の所謂輕飛行機が適當であらう。

4. 結 論

航空測量の不利な點としては

- | | |
|---|-------------------|
| (1) 土地の高低に依る縮尺の差及像の変位は除く
ことが出来ない爲、豫定施工基面高を大きく
変更した場合はその施工基面について引伸を
仕直さなければ縮尺が合はぬ | (2) 傾斜撮影について誤差が多い |
| | (3) 等高線描畫に熟練を要す |
| | (4) 天候の影響を受ける |

然し利點として

- | |
|---|
| (1) 廣範圍を極めて迅速に測量する |
| (2) 實体觀を得ることゝ寫眞の精密なことに依つて机上に於て原地その儘の狀況を知る |
| (3) 地上作業の困難な處に適す |

航空寫眞は性質上地上測量とは自ら異なる點があるのであつて兩者を比較して是非することが必ずしも當を得ないのであるが、航空測量は大体に於て地上作業の困難な地域、面積の廣大なる場合、市街地の如く詳細なる地形圖を要する場合等に對して平凡な場合よりも一層效果ある次第であつて、一面費用の點に就ても作業標準使用飛行機の選擇、運用等に付いて考慮工夫すれば地上作業の費用に比較して十分釣合がとれることゝ觀察するのである。