

# 航空港の建設 (第二回)

正會員 廣 谷 仁 宏

## 目 次

### 第三章 航空港の調査 第二節 航空港の選定

### 第三節 航空港の基本調査 第四節 航空港の測量

#### 第二節 航空港の選定

##### 16 選定の順序

新たに航空港の設置が必要になる場合は主として次の二點が多い。

(i) 新航空路が決定され、之に伴つて新航空港が設置される場合。

(ii) 在來設置されてゐる航空港が、地域、氣象、都市計畫等の種々の關係と、移轉の必要を生じた場合。選定に當つて考慮すべき事は前節に於て述べた如く種々の條件があるが、重要條件が多數あり、之を同時に然も同じ重要性を以て考慮する事は困難であるから、先づ條件の中必須項目を選び之を主眼として之に依る箇所を數ヶ處選定して後之等に基本的調査を施し、最後の斷案を下すが最も適當なる方法であらう。

其の必須條件を擧げれば次の通りである。

- (i) 都市との距離及恒風方向の關係。
- (ii) 適當なる廣さ地形及土質。
- (iii) 周圍の障礙物。

以上必須條件を目指して選定するのであるが、其の場合の具體的順序方法は次の如くである。

##### (I) 机上選定

- (i) 平面圖により主として都市との距離、地域の廣さ、地形等の關係。
- (ii) 航空写真による地域の廣さ、地形、土質、障礙物の關係。

(iii) 氣象圖による觀察特に恒風方向と都市との關係。

##### (2) 現地調査

(i) 飛行機による附近の適地綜合的選定、各適地の全般的地形、周圍障礙物の關係偵察。

(ii) 地上跋涉による地形土質踏査並びに全面的調査、以上であつて、此によつて概略の適地選定をなし事情が許せば引きつゞき基本調査をなすのであるが、基本調査は次節にて掲げる事とし、本節に於ては以下各種の選定方法について述べる事とする。

唯此處につけ加へておきたいのは以上掲げた各選定方法は全部行はねば選定出來ぬと云ふのではなく、機上選定にしても航空写真等利用出來ぬ場合が多く、或は機上偵察の出來ない場合があつて隨機に其の場合に、適合せる方法を行ふものである。但し地圖に依る検討と現地の地上踏査は必ず行ふ可きものであつて、殊に最後的には是非地上踏査の結果決定すべきものである事は言を換たない。

##### 17 地圖による選定

地圖によつて検討する項は主として次の通りである。

- (i) 都市との距離方向及道路鐵道、電車等の交通機關。方向は前節に述べた氣流の關係である、恒風方向と共に検討を要する。
- (ii) 地域の廣さ及高度は専ら等高線によるもので一定以上の廣さの等高線が必要な點で信用のある地形では大體の見當はつく筈である。

## (iii) 障 碍 物

附近に於ける山岳殊に恒風方向に於けるものは大體等高線によつて見當がつく。

## (iv) 土質、地相

濕地と密林は避けた方が好ましく、耕作地の中水田も出来ればさけたい。

使用する地圖であるが、可及的縮尺の大きいものを選び、參謀部の陸地測量部のもので二萬五千分之一ならば理想的であり概略の判定は間違ひない、外に五萬分之一、拾萬分之一が適當である。十萬分之一を其の儘縮圖したもので二十萬分之一の圖面もあるが使用可能である。之以上のも例へば五十萬分之一もあるが之は全然役に立たないと見てよい。

以上述べた地上踏査は適地があるかもしれぬといふ見當を見るのが目的であつて確信決定をなすは危険であり必ず最後は地上踏査に換たねばならぬ。

尙等高線の見方であるが等高線が一定以上の荒さ即ち勾配を持たねばならぬのは當然であるが一般に線が素直で規則立つた所に適地があると見てよく、細かく震へ變化の激しい所には難い。

## 18 航空寫眞による選定

航空寫眞によるものは、地上選定としては最も理想的なものであつて、近時航空寫眞の發達は誠に目覺ましいものがあり、吾人が之を全面的に利用し得るならば、選定作業上豫想以上に作業の簡捷と選定の適正を得る事が出来、期待の大なるものがある。

航空寫眞は用途によつて各種類の製品があるが航空港選定用としては普通次の種類を用ふる。

- (i) 縮尺五萬分之一の細かいもので之で都市を中心とした適地の存在狀況と附近の障碍物狀況を見るものである。
- (ii) 縮尺壹萬分之一の精密測量の誤差修正済にして主體操作を施したものであつて、寸法確實で然も等高線が判るものである。

之によつて適地の廣さ、地形は殆ど間違なく圖む事が出来、且大體植物・樹木・地表の龜裂等が分り、土質も推定されるのである。

## 19 飛行機による偵察

機上の選定によつて得たる候補地に基き機上偵察をなすのが普通の方法である。

(1) 機上偵察の主なる目的は次の様である。

(i) 附近適地の綜合的觀察

(ii) 各適地の廣さ、地形及障碍物

(iii) 森林狀況、土質

(2) 機上偵察に於ける方法順序を次に述べる。

(i) 機上偵察に準備すべきものは、地圖、磁石、鉛筆、スケール、メモ等であるが、地圖は厚紙を合にして紐で肩から掛けて、置く。磁石はクル〜廻つても常に方向に對して過誤が無い様に、又メモは操縦士或は同乗者に對する傳言に使用する。

(ii) 機上偵察用の飛行機は高翼式で然も巡航速度を落し得るものが適してゐる。スーパー機等最も適してゐるもの一つである。

(iii) 出發前操縦士に對して豫め支障の無い程度に於て、偵察の目的と候補地を話し、偵察順序を打合せておく。偵察飛行は普通の旅客飛行の際と比ぶれば速度高度等の變化が激しく又無理をするから、特に體の調子を良くし、食事を妙な目にしておく方が良いと思ふ。

(iv) 出發後は一路候補地の上空に向けて飛び、地圖に選定した箇所に至る。候補地に至る迄は普通の飛行と同様な高度、速度を取る。

(v) 目的地到着後は高度を初めは700米位にして旋回をつよけ乍ら、總體的な地形及附近との狀況を觀察し、次第に高度を低く取り200米位迄に下けて適地の地形及障碍物の有無を偵察する。

(vi) 次に局部的凹凸及土質を見る爲に更に高度を下げる。此の時の高度は低い程良く、附近に高地や障碍物が無ければ100米程度良き程には100米に出来、斯くすれば、土質樹木の種類密生程度、太さ、草質地表の小さな不陸狀況等を細かく觀察する事が出来る。

(3) 機上偵察に關し氣の付いた事を擧げれば

(i) 何でもさうであるが殊に航空偵察は熟練によつて其の効果に著しい差異があるものであつて、尙初

めは地圖を携行しながら何處を飛んだか、何の地域が候地であつたか分らぬ場合があるから、よく心を落付けて分らねば何回も飛ぶつもりで静かな心構へで處すべきであらう。

(ii) 地形の平滑さも高度が高い時は其の判定が困難であつて、殊に地形が大きく全面的に傾斜してゐる場合は平坦地と見誤る場合がある。斯る場合は少し離れて斜め上より見る時は大きな傾きが判明する。小さな凹凸は高度の低い時は良く分るが、多少太陽の傾いて折、光線の陰を利用し得る時刻には相當な高度でも判別する。

(iii) 旋回中に方向がぼやけ、目的地に對して異つた地域を定する事があるから何回も旋回して確めると共に磁石及び附近の特徴ある地形を規準として、方向と地域を見誤らぬ様にすべきである。又特徴ある地形は良く覚えておき、後地上踏査の際の基準としたい。

(iv) 覆上より飛行場の或は地物の長さを測る場合は附近の地物其他相對的觀念によつて大體の見透しはつかが次の様にすれば大なる誤差はなく求められる。

之は地上にても物の高さ或は幅を測る時腕を伸ばして行ふ方法であるが、スケールを利用して行ふ。

地上の目的物に向つて手を伸ばし眼から決めた間隔 (a<sup>m</sup>) にスケールを持ち地物の長さにあてが、つて之をよめば (b<sup>m</sup>)、飛行機の高度 (c<sup>m</sup>) は分つてゐるのであるから其の比率によつて地物の距離が (x<sup>m</sup>) 算定される事になる。即ち

$$a : c = b : x$$

例へば aを30cm、bを5cm cを600m とすれば

$$30\text{cm} : 600\text{m} = 5\text{cm} : x\text{m}$$

$$x = \frac{600 \times 5}{30} = 100\text{m} \text{ となる。}$$

故に a 即ち眼とスケールの間隔を一定にして習慣的に身につけておけば、簡単に飛行機の高度の目盛りをよんで長さを測定する事が出来る。

(4) 季節に依る地相の見分け方を述べれば次の様で

ある。滿洲に於ては航空港適地となるが如き平坦地には濕地の存在する事が多く、其の見分け方に心得がないと大變な間違ひを起す事になる。

(i) 春、茅の出がけに於て緑色が早い所、野火が部分的に其處だけ焼け残つてゐる所、及雪が溶け残つてゐる所には濕地がある場合が多い。此の季節は谷地坊主がよく見へ、或は雪とけの水が光つてゐて低地が最も分り易い時であり又龜裂や地隆も、はつきり見る事が出来不陸状況もよく分る。早く芽が出て青く見へる所は一番印い事を知る可きである。

(ii) 夏、草の出揃つた此の時期に於ては概ね草の色によつて見分けるより外無い。然し雨上りや又甚しい濕地は水をたゞへ陽光にチカチカ眼を射る事もある。草の色については青みがいつて鮮かな色合の草は濕地輕濕地が多く土質の良い所は茶褐色を帯びてゐる様に見へる。又野に咲く花の種類色合によつても分り、あやめ、黄百合は土質軟く、きけう、女蘭花は硬質である。地上旅行中研究すべきであらう。

(iii) 秋、草は夏のさかりをすぎて急に色合を變へる。今迄青く鮮かだつた濕地の草は秋の氣配と共に一番早く黄葉し、次に紅葉する。秋の始頃紅草の色は濕地が多い、次にはもう黒ずんでくる。良質の所は多少晴れるから判別出来る。北滿は八月末から九月にかけて偵察には適した時期である。

(iv) 冬、白肌々たる冬の荒野は最も偵察に苦しむ時期であつて、樹木、河川、其他濕著なる特徴なくしては場所も判別せぬ場合が多い。

要するに雪が殆どとけて青草が芽を出す頃と秋に入つて紅葉の時期が選定に最も適した候と云ふ事が出来る。

## 20 地上選定

最後に現地偵察であるが、結局最後の結論を得るには地上を具さに偵察するを以て最上の方法とする。本項に於て述べるのは正式の機械を使用する測量を行はずになす偵察に依る選定である。

地上偵察は歩行馬車或は地形地質の良好なる場合はトラックによつて乗り廻す事もあるが普通前二者が多い。

抑々航空港の現地偵察に於ては、成る可く広い地域に亘つて然も細かく歩くと云ふ事である。此が爲には馬上踏査が最も適せるものと考へる。且多少見る眼が高いと云ふ事も遠く迄の状況が分るから偵察上有利であるからである。

地上偵察の目的は選定の必須條件の總てを可及的細めに調査し、出来れば次節の基本調査にも及ぼすにある。

地上偵察に携行すべきものとしては地圖、磁石、鉛筆紙類の外は簡單なる測量具がある。普通テープ及簡易水平を持参する。寫事膏が許せばレベルとスタッフを携行すれば之に越した事はない。ハンドレベルは航空港の偵察は緩い勾配を測らねばならぬから使用價値が無いものと認める。

人員の編成は普通簡單な場合は熟練者一人に補助員一名乃至二名を附し外に雜役或は要すれば警備隊を附す。地上偵察について心得ねばならぬ事は次の様である。

(i) 平素より目を養ひ目測によつて距離及高低に對して正確なる判定を得る練習努力をなす事。一般に偵察に際し長さを長く見誤る共通の弊がある様でむしろ少し妙な目に報告し丁度良くなる場合が多い。

(ii) 場内を隈なく行つて見る事

之は往々にして失敗する事であつて広い地域内で部分的に濕地や高地があり稜線と稜線間をずっと平地と見て此の中間にある低地を見落して苦い経験を嘗めた例が澤山ある。

(iii) 季節によつて地質を見誤らぬ事

滿洲に於ては冬季は積雪や凍結的關係上、輕微地其の他不良箇處の判定が困難なる場合が多い。又夏季は青草によつて覆はれ地表の不陸程度及龜裂程度等の不完全さが分らぬ場合が多く、見誤り易いから可及的種々の方面より考慮し検討を要する。

(iv) 地形上の錯覺に陥らぬ事

之も往々にしてある事であつて周圍の地形に補されて、平滑なる地形が勾配強く見へたり、又急勾配が地形上適地の如く錯覺を起す場合が往々にあるのである。

(v) 選定した箇處を判然分る様に特徴を見分けておき、後で見誤つて別の箇處に作業する事の無い様にした。之が爲相當耐久性があり、且遠方から判定容易なる標識を立てる事にしたい、簡易なる三角點樁を設けるが、樹木を利用して長い旗を立てる等工夫すべきである。

一般に云つて飛行場偵察の場合は多少地域大きく見誤り易く距離も偵察通りに取れぬ場合が多い。特に偵察に經驗の尠ない人は餘計に斯る傾向が多い様である。

今地上偵察について自身の經驗或は見聞した失敗を擧ぐると次の様である。

例一 A飛行場選定に際して一行數名が途中でトラックを捨て、歩行つたのであるが終日良い候補地に恵まれず夕刻漸く或る地點に行きつた時一行は數聲を上げた、實に廣々とした好適な名地が見ゆるか地平線迄續いてゐるだけないか、誰の目にも(それぞれ皆豊富な經驗者であつたが)それは無類の適地と見做され目標の二軒平方は平氣である。一行の中には四軒の延長が取れると云ふものもあり免に角満足して喜び引きあげた。所が後刻測量隊が出掛けて測量した結果は案に相違したもので、とても目標の二軒四方は取れないのみか到底飛行場としては選定出来ないと言ふものであつた。之は如何なる原因であるかと云ふと、一には目測による距離の誤差である。即ち夕陽の中に延長をうんと遠く見誤つた。二には辿りついた時は疲れてみて場内を隈なく歩いて見る事を止めて一見し非常に廣く感じたが之は途中の谷になつてゐる凹所を越へて稜線と稜線が一つの水平線上に見へたものであつて、場内を隈なく見なかつた爲の失敗の好例である。尙へ此の偵察によつて報告が餘り良いので他方の工事を中止し其の場所に移轉の準備を進めたため、大變手戻りを生じたと言ふ苦い結果迄つた例である。

例二 B飛行場は在來使用してゐたものが機種を變更して大型の飛行機が就航する様になつた爲新飛行場を選定した。それは地形も良く不陸も少なくて大して作業量を要せず外の條件も良好で適地と思はれたのであつたが、冬季に選定したため春になつて見ると濕地であり。

且附近の河川の出水が案外多くて役に立たなかつた例がある。

例三 C飛行場として選定した箇處は地形平滑にして凹凸渺なく一應適地として選定したが唯目測によれば勾配が制限より強いかに思はれた。所が實地に測量して見ると殆ど水平に近い。之は不思議であると思ひ實地をたしかめて見ると矢張り目の錯角を起さず可き要素があつた。それは飛行場の合地の線 a-a と更に水平線として遠くに平らな山の線 b-b があつた。所が錯角を起して多少傾斜せる b-b 平に見誤り従つて a-a 線は相對的に水平線と或る角度を以て傾斜がある様に見誤るのであつた。

例四 D飛行場は山の中の飛行場であるが、一應選定して来た後異なつた人が、翌年作業に山中の該飛行場を調査し仕事にかゝつたのであるが後で選定した飛行場と異つた所である事が判つた。然も飛行場の廣さ、地形、土質等より見て相當異なるものであつたが既に作業して居り非常に困つた経験がある。

斯様な事は偵察者と現地作業員との連絡不充分と云ふ問題もあるのであるが偵察の時に何が判然たる目標を見出し或は作成設置する要あるものである。

### 21 偵察圖及報告書

偵察の結果を記録に残すため、偵察圖及報告書を作成する。勿論精密測量の結果でもなく、又短時間で偵察する事が多いので完全なるものが出来ない場合が多い。

(1) 圖面 手許にある二萬五千分之一、五萬或は十萬分之一の地圖を基準にして約一萬分之一程度の圖面をかき、圖中次のものをかき入れる。

- (i) 縮尺、方位、恒風
- (ii) 概略の等高線、地形
- (iii) 附近の障碍物、高地及低地の標高
- (iv) 都市の所在及道路、鐵道
- (v) 附近の河川、三角點、重要施設及地形的變化
- (vi) 予定地域の方法

但し地域廣闊であつたり、都市と距離大に於いても相對的關係不分明の際は一萬分之一程度の圖面にて予定地の狀況を示し、更に五萬分之一程度の地圖にて附近の關係

的位置を書き入れる事とする。

(3) 報告書 報告書は次節に述べる基本調査要項に基づいて其の中特に重要なもの或は判定出來得るもののみを列記する。

但し之も精密なもの、出來難い場合が多いが特に其中重要な事を良く判断して報告する様にする。

尙報告書の簡單なるものは前記圖面の隅に備考程度に書き残すものもある。

## 第三節 航空港の基本調査

### 22 基本調査の目的

基本調査は次の如き場合に行ふものである。

- (i) 候補地として選定された數箇處の地域に對して各方面より調査し最後の検討を加へる場合。
- (ii) 既に決定或は設置された航空港に對して根本的調査をなし、該航空港の性格を明確にしておき諸種計畫の資料となす場合。

### 23 基本調査要項

基本調査は該地域に對して餘す所なく總ゆる條項について、行はれる可きものである。概略次の項目につき行はれる。

(1) 位置、所在地の地名、都市よりの方向、距離及最寄り鐵道よりの距離。

(2) 地形の概要、該地域を含めた附近一帯の地形、山川、濕地の有無、地盤の起伏程度並に自然傾斜度。

(3) 標高、水準の基準より出したる航空港敷地の標高を測定す。標高の用途は①には之を基礎として附近の山岳が航空との障碍となるや否やを見るに役立つ。②には標高が高い場合は滑走距離に影響を及ぼすからである

(4) 航空港の大きさ、形状面積並に主要方向に於ける、長さを示す。

(5) 既往の施設狀況、之は主として既設飛行場につき行はれるものであつて、整地の有無、滑走路、誘導路その他、並に建物や航空安全施設に關しての施設狀態を調査する。

(6) 整地の作業程度、不陸狀況を述べ整地として何の程度の作業を必要とするかに關し決定するものである。

(7) 障碍物の有無、航空機の飛翔に障碍となる可き地物を調査、其の種類、高さを調べ、境界線より三十分の一の傾斜以内にあるか否かを調査する。

尙建築物始め人為的建造にかゝるものについては所有者を調べ、其の距離は境界線外千五百米の範囲につき調査する。

(8) 將來の擴張餘地。航空機は日進月歩にして之に伴ひ、航空港も益々面積の擴大を見る一方であり、一應は一定の面積を取るも、必ず將來擴張の必要があるので大航空港たる要素となるものである。

(9) 恒風の方向並に其の強さ。恒風とは年を通じて最も多く吹く風の方向の事を云ふのであるが、風の強さを五米以上と規定してゐる。それは五米以下の風は航空機の發着の際殆ど影響がないからである。尙1年を通じての恒風と共に雨期の恒風を改めて調査する。其の理由は滑走路舗装は雨期の恒風方向に合致せしめる場合が多いので調査を必要とするのである。

(10) 降雨及降雪量。降雨量は最大時雨量を調査し、航空港の排水を考慮する。尙降雪は航空港設置後に於て冬季の利用價值、及除雪に際しての種々の対策を考究する上に於て必要である。

(11) 氣温。作業可能時期を知ると共に、凍害の影響及対策を検討する上に於て、最高、最低氣温及凍結融解を調査する。

(12) 磁北の偏差。之は施設の方向に直接影響があるので必ず確なる調査を必要とする。

(13) 雲霧の有無。雲霧の生ずる時期及多少並に理由に就き調べる。

(14) 地質。地質は航空港建設上或は維持上決定の要素であつて、之に對しては綿密なる調査を遂げる。一應外面的調査をなし、次に場内ニケ處以上掘鑿をなし採取した資料につき調査する。

(15) 芝の有無と種類。生長せる芝或は牧草、雜草に關し調査する。

(16) 排水及地下水水位。排水の良否、排水状態及地下水水位の高さを調査す。排水の良、不良及地下水水位の高低は土質と共に最も其の地表面の維持關係あり。且建設上よりも種々の影響を齎すものである。

(17) 附近河川の水位。附近河川の平水位と高水位と其の時期を調査するものとす。

之は低地又は河川附近の航空港をして洪水の影響ある場合の爲の調査である。

(18) 勞力。住民又は地方機關を通じて、土地の勞働者馬車其他大工石工等に關し、其數索附程度及其時期單價等に關し調査する。

(19) 工事材料。砂、砂利、碎石、粘土に關し、産地產出數量、運搬距離及方法、單價に就き調査する。尙標本各五班程度採採取する事。工事用水についても同様である。

(20) 取付道路。航空港に至る取付道路に關し、既設道路の有無。有る場合は現状及補修の作業量、新設を要する場合は路線の既定延長概算工費を調査する。

(21) 用地買収。用地買収に關する雜見込み及買収單價。

(22) 治安程度其他。最後に調査年月日、調査者氏名及調査せる機關と其の事項に關して記入しおくを可とす。

#### (24) 基本調査實施要領

前項で基本調査の要項を排列したがこの實施についての要點を述べる事としたい。

尙此の調査は單圖には行はず、次節の測量と同時に實施する場合が多い。又人員、機械の關係より云つてもよした方がより有効であつて連繫的事項が多いからである。

調査を大別するに調査業が新に調査を要するもの、地形測量と關聯して測量の結果より求むる事の出来るもの及地方の觀衆台其他の調査機關より資料を求むるもの。等に分れるが次に要項につき分類すれば、

#### (1) 新たに調査すべきもの

(i) 圖面を主として全面的地形を偵察するものに、作置地形の概要、障碍物の有無將來の擴張餘地等がある。

(ii) 該地域を綿密に調査すべきものに既往の施設狀況地、地質、芝の有無及種類、排水及地下水水位、附近河川の水位、工事材料、取付道路等がある。

(2) 地形測量の結果出より來るものに、地形の概要、標高、地域の廣さ、整地の作業程度等がある。

(3) 地方機關につき調査すべきものとしては

(i) 觀衆台によるものとして、恒風の方向及其の強さ、降雨及降雪量、氣温、磁化の偏差、雲、霧の發生状態等がある。

(ii) 地方自治体或は警察では地元の保有勞力、土地買収の難易、單價及治安程度等を調査する。

以上であるが、各機關で不分明なるもの或は参考として地元の古老の言を聴取する事も大いに役立つ事が多い。

實施の細部につき書き足して見るに

(i) 恒風は年を通じて風速五米以上の風の最多風向と雨期の最多風向の兩方を調査するのであるが調査合により調査資料を得る事が出来、書き方については第7圖の様にする。

第7圖 風向表及風向圖

方 向	風速五米以上の風向回数					
	一月	二月	三月	四月	五月	六月
N	3	4	6	8	10	10
NNE	2	2	2	3	4	4
NE	2	2	3	5	6	5
ENE	2	2	3	3	3	4
E	2	2	3	3	3	2
ESE	2	2	2	3	3	3
SE	2	2	3	3	3	3
SSE	2	2	3	4	5	4
S	2	3	5	7	9	9
SSW	2	2	2	3	4	4
SW	3	3	3	3	3	3
WSW	2	2	3	5	6	6
W	2	2	2	2	3	3
WNW	2	2	2	2	3	3
NW	2	3	3	3	3	2
NNW	2	2	2	2	4	3

普通月別に此の圖面を作成して検討する事が多い。一般に一六方向が最も良いが得られぬ場合は八方向とする。附近に調査合がなく資料を得られない場合は地元機關其の他で得るか現場でも特別に調査する簡單なる風速計を持参するが、得られない場合は吹流しを立て、調査する。

吹流しは風向を示すものであるが、之によつて風速の概略を知る事が出来る。其は吹流しの風に吹かれた角度によつて判定するものであるが、大體第7表の様を考へてよい。然して風速が21米を越す時は15米程度迄は吹流しの末尾が更に上方に跳ね上るのを見るが20米程度になると吹流し全體が激しく上下動を始める。

第7表 吹流しによる風速推定表

竿と吹流しの對角		推 定 風 速
22°30'	(RL× $\frac{1}{4}$ )	1.0
45°	(RL× $\frac{1}{2}$ )	3.0
60°	(RL× $\frac{2}{3}$ )	5.0
67°30'	(RL× $\frac{3}{4}$ )	6.0
78°15'	(RL× $\frac{5}{6}$ )	8.0
90°	(RL)	10.0

簡易風速調査器械としてはロビンソン風力計を使用し又携帯用としてはフェース製のポケット風力計が最も便利である第8-9表は風力の階級を示すものである。

第8表 風力階級表(陸上)

風力階級	名稱	相當風速 m/sec	目測基準	近似速度
0	靜穩	0—1.4	煙直上す	
1	軟風	1.5—3.4	風あるを感ず	徒歩の速度
2	和風	3.5—5.9	木の葉動く	自轉車の速度
3	疾風	6.0—9.9	小枝動く	貨物自動車の速度
4	強風	10.0—14.9	大枝動く	乗用自動車の速度
5	烈風	15.0—23.9	樹幹動く	オートバイの速度
6	颶風	24.0—	樹々家屋倒る	飛行機の速度

第9表 風力階級表

風級	相當風速	摘 要
0	0—0.5	靜穩にして煙煙直上す
1	0.6—1.7	風向は煙煙の靡くので判るが風信標には感しない
2	1.8—3.3	風が顔に當るのを感ずる、樹葉が動く
3	3.4—5.2	樹葉が枝が揺れず動かし、旗音を聞く
4	5.3—7.4	砂塵が揚り小枝が大分動く
5	7.5—8.9	葉の葉つた木が揺ぐ、河湖に小枝が立つ
6	9.0—12.4	大枝が動く、電線が鳴る、傘を用ふるに困難
7	12.5—15.2	樹木が全體揺ぐ、歩行困難
8	15.3—18.2	小枝が折れる、歩行不能
9	18.3—21.5	建物に若干損傷を受ける

10	21.6—25.1	樹木が根こぎになる
11	25.2—30.0	建物に損害が多い
12	29.1—39.0	建物に大損害がある

尚畑の地域で恒風を知るには大抵風の方向を以て恒風の方向と見て大差ない。之の事は興味深く又便利でもあるが、何故かといふと農作業が風に倒れる害を防ぐために倒れ易い方向即ち恒風の方向に作物を連れて植へるか

らである。

(ii) 地質は坩堝し試験所で調査をなすのであるが、試験の深さは五米或は以上として各層毎に約30—40粒位(一杯程度)を採取試料とする。試験箇所は平面圖に記入しておく。地質試験は如何なる項目につき行ふか、第10表を参考にされたい。此の種試験は總て大陸科學院土木試験室を以てするのであるが、重要な資料となるものであるから基本調査に添附しておいた。

第10表 土 壤 ノ 一 般 性 状 試 験 成 績

供試土 番 號	採取地	深土採取	粒 度							%		計
			0.38-1.19	1.19-0.59	0.59-0.297	0.297-0.149	0.149-0.074	0.074-0.005	0.005-			
No 1	0 0	0—50	0.20	0.69	0.60	0.91	0.51	66.63	30.41	100.00		
No 2		50—100	0.09	0.21	0.48	1.22	0.30	59.76	37.94	100.00		
No 8		100—150	0.08	0.12	0.20	0.61	1.29	57.78	39.92	100.00		

供式二 番 號	直比重	見 掛 比 重	間 隙 比	間 隙 率	液 性 限 界	可 塑 性 限 界	可 塑 性 指 數	收 縮 限 界	最 大 密 度 含 水 比	最 大 密 度 單 位 容 重	腐 蝕 土	土 質
No 1	2,561	1,512	0.69	41.00	60.80	36.77	24.63	27.82	37.92	1,691.42	7.06	粘土質 沈泥
No 2	2,625	2,015	0.30	23.30	49.63	21.12	23.51	11.98	—	—	—	—
No 3	2,642	1,745	0.52	34.00	52.25	22.75	23.50	19.21	—	—	—	—

註 見 掛 容 積 = 水 + 空 隙 + 土  
 間 隙 比 =  $\frac{\text{空 隙}}{\text{見 掛 容 積}}$   
 間 隙 率 =  $\frac{\text{水} + \text{空 隙}}{\text{見 掛 容 積}} \times 100$   
 液 性 限 界 =  $\frac{\text{土 壤 ガ 正} = \text{液 界} = \text{ナ ラ ン ト ス ル ト キ ノ 水 量 (重 量 比)}}{\text{土 ノ 乾 燥 重 量}}$   
 可 塑 性 限 界 =  $\frac{\text{固 形 土 壤 ガ 正} = \text{崩 レ ン ト ス ル ト キ ノ 水 量 (重 量 比)}}{\text{土 ノ 乾 燥 重 量}}$   
 可 塑 性 指 數 =  $\frac{\text{液 性 限 界} - \text{可 塑 性 限 界 (重 量 比)}}{\text{含 有 水 重 量}}$   
 收 縮 限 界 =  $\frac{\text{最 大 乾 燥 收 縮 シ タ ル 土 壤 重 量}}{\text{含 有 水 重 量}}$

註 本試験例へ北滿ノ一飛行場ノモノニシテ輕濕地的相ヲ具ヘタ腐蝕土質ノ良好ナラザル土質ナル。

(iii) 地下水の調査は前項の地質の検査の爲坩堝して見れば、地下水の浅い所は判明するか附近の井戸、川底によつても判定する事が出来る。水質についても調査を要するにつき二立程度採取も、土質同様試験を行ふ。

であつて、換言すれば磁北の西の方に此の點値を取つた所に眞北があるのである。

(iv) 磁化の偏差は地方の觀象台にて調査する事が出来る。滿洲國內に於ける代表地に於ける偏差を示せば第11表の通りである。偏差は磁化が之の數だけ東に偏るもの

第四節 航空港の測量

25 測量の種類

航空港の測量を分類すれば次の様である。

(i) 地形測量 航空港と其の附近の地形測量であつ



て、該地域に航空港が設置される場合、其の箇處が航空港に適するや否や或は設置された飛行場に対して工事及施設の全體計畫の資料となす爲に行ふものである。

(ii) 工事實施測量 工事を實施せんとするに當り其の工事地域に互つて更に細密に行ふもので之に依り工事の計畫及設計がなされる。

(iii) 用地測量 航空港の用地を買収する爲の測量であつて大量・圖を作製する。

(iv) 制限地域測量 制限地域に關する取締りを爲す測量であつて、制限地域の地域を規定し、或は之に違反してゐるものに対しては取締るのである。

以上は何れも地上にて土木技術者が行ふものであるが此の外に航空寫眞測量があり、重要にして有効なる役目を果しつつあるが之は他の方に委せて以上に関し逐次述

べる事とする。

26 地形測量

航空港一帯の地形を測量し場内の地形圖及附近の要圖を作製する。

(1) 作製する圖面の種類は次の様である。

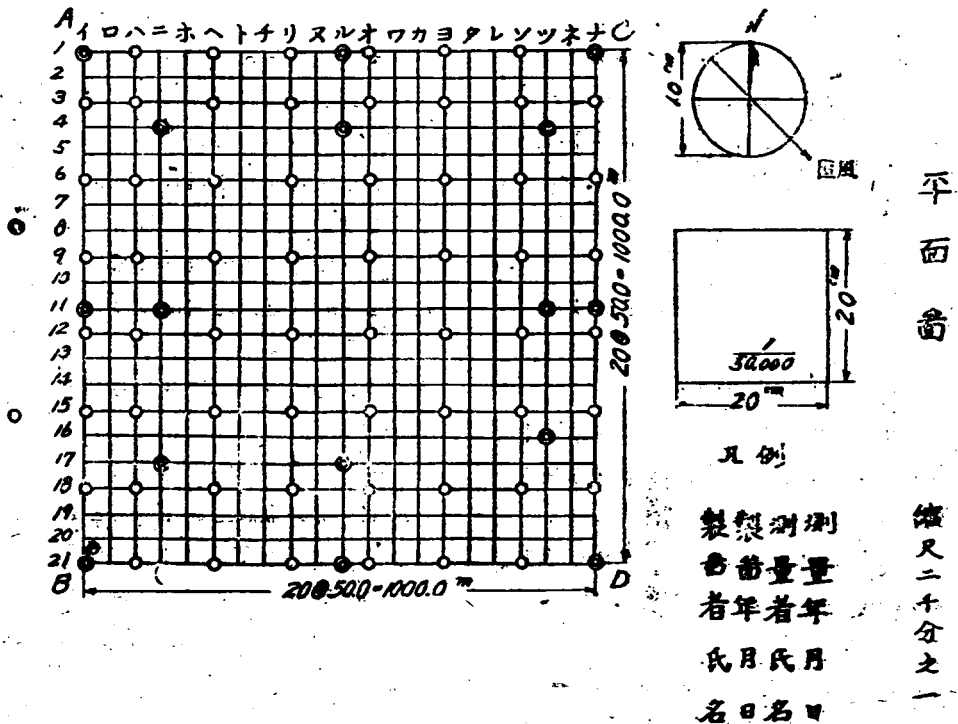
(i) 平面圖、航空港測定境界線より外方約100米以上の餘地を以て行ひ尙將來擴張の餘地ある場合は其の地域にも及ぼし實施する。

(ii) 要圖、該地域を中心として附近一帯の地形を示し主として都市との關係、障礙物、道路、河川、其の他主なるものを表す。

(iii) 縦横斷圖、之は要圖の箇處につき作製するもので必要の無い場合は略する事が多い。

(2) 測量方法につき述ぶれば次の如く、(第8圖参照)

第8圖 航空港の測量圖



(i) 始めに其の地域を選定し該地域全體を縦横50米間隔の等距離の線で基礎形の測量網を設置する、之が測量の骨組であつて高低の甚數しき箇處は部分的に30米毎に補助線を取り或は地形特に平滑にして殆ど凹凸の無い箇

處或は測量が益を要し取の無い時は更に粗にし100米間隔とする事もあるが、地形測量としては50米程度が最も適當である。

標高上基線は南東の方向に合はすか、航空港の形に合

はして矩形に取るかに付いては普通測量作製及製圖の容易なるを考へて後者を取つてゐる。

既定と注意すべきは良好なる地域を既定の除見誤つて省く事の無い様細心の留意を要する。

(ii) 高低測量 此の基準目を設置したら次には其の交點の高低を測り、之を平面圖に書き込み以て等高線(コンター、ライン)を描くのである。

(iii) 平面測量 次に此の基準目を基準として道路、家屋、低地、雜木、其の他の地物を測量し平面圖を作製する、尙水準基標の位置を出し描き入れる。

(iv) 要圖、大低の場合陸地測量部の五萬分の實或は拾萬分の實の地圖より出す事が多く之によつて都市との關係、附近道路、河川、等の地形を記入し障礙物に對しても描いて置く。

(3) 測量作製の實施について述べれば

(i) 測量隊の編成は最も簡素にやる場合も班長一名トランシット、レベル、を自由に扱ひ得る技術者二名及び補助員二名、計五名位外に測量用人夫四五名を要する。

(ii) 作業日数は1.5軒平方の航空港に付き先に述べた基本調査と共にして約外業二週間内至十日、内業一週内至五日程度とす。

(iii) 測量機械はトランシット、1、レベル、1、ボール、10本、箱尺4丁、テープ、閘運、杭木、腐札、割箸等とす。

(4) 測量實施に於ける要領としては

(i) 基準目は第8圖にある如く1.2.3に一邊を取り他の一邊をイ、ロ、ハ、に取る、然して其の文字を使つて交點の位置を示す、例へばイ、3或はイ18と言ふ。

(ii) 選點については住々にして大切な地域を見落す場合もあるが、初めは特に地域全體を良く歩き良好なる地域は全部入れるものとす。

(iii) 杭打は交點全部に打つのが本當であるが、抗製作手間、費用及反接の面倒を描つて肝要なる箇處にだけ抗を打ち(第8圖参照)後は割箸と腐札を使用して用を足してゐる、地盤が廣つてゐる時は釘又は鐵棒で穴を明け之の後に箸をさす。

(iv) 高低測量は航空港測量の中で最も大引なるもの

で慎重になさおばならぬ、之が爲第一に適時レベルの點檢を行ふ、次に正確なる水準基標(ベンチマーク)を設置し、尙之の補助として測量坑を設ける、之を前述の交點の坑と兩用の目的に使用する。

高低測量は水準基標から出發して又之に歸り、其の誤差を求め規定するのであるが、地域が廣く此の誤差が多いので更に之を完全ならしむる爲圖に示してある補助坑を利用し、一日の終り點を補助坑で終り次の朝は又之より實施する事とする。

之の爲に全地域の測量に先行して豫め全部の補助坑の高さを測量決定して置く必要があり、又毎日測量完了後誤差の程度を檢査し規正し乍ら實施する、斯の如き注意を缺き飛行場の真中に誤差によつて出来た山や谷を造る事がある。

(v) 測量と調査との關係であるが、之は同時に行ふ事が良く、爲に測量にかゝる前に地質調査の穴の掘鑿方を手配せねばならぬ。

(vi) 引照點、或は引線であるが測定は時日の経過に基き移動、紛失の虞があるので設くるものである。

即ち極く解り易い地點に設けて置く平面圖にも書いて置く、要するに見出抗又は見出線と言はふか、可及的大きなものとして誰でも解る様にして置く。

抗及立札に〇〇點は此の位置より〇〇方向〇米にありと記して置く。

(vi) 箱尺の立て方は細心の注意を要し、之に依つて來ず誤差は大きい事を知らねばならぬ、先づ敵の所であるが一寸注意を怠つた爲に以極位の誤差は眞に出るから箱尺は必ず敵の中間に立てる線訓練を要する。

次に冬季には積雪著しく、自由に箱尺の立たぬ場合がある、其の時にはボールを利用して地盤につき立て、箱尺は下より或る定つた位置に釘を打ち其の上を立てる事とする、讀みに其の數値を加へたものを馬帳に記入する。但前記敵の關係もあり其他種々の支障があつて嚴寒時、積雪時の測量は避けたい。

(4) 平面圖の書き方につき述べれば次の通りである

(i) 平面圖の箱尺は二千分の一程度が最も實用的で看る上に於ても携帯にも便とする。

(ii) 基礎目の測線は圖面に描き其の交點に標高を記入する。

第11表 滿洲國內磁氣偏差表

地名	偏差	地名	偏差	地名	偏差
出海關	5.8°	新京	8.0°	延化	8.2°
錦州	6.3°	滿洲里	7.2°	敦化	8.3°
義州	6.4°	哈爾濱	7.4°	海倫	9.4°
營口	6.4°	遼源	7.4°	嫩江	9.4°
新民	6.9°	索倫	7.6°	漠河	9.7°
通遼	7.1°	洮南	7.7°	同江	10.0°
奉天	7.0°	海拉爾	7.7°	黑河	10.3°

註 1. 偏差へ年度多少變化アルモノトス。  
 2. 偏差へ眞北ノ東側ニ生ズルモノトス、即チ磁化ヨリ上記ノ數値ノ西側ニ眞北ガ存ス。

- (iii) 等高線は50極毎に記入し、一米毎に太線を用ひて地形の變化が分り易い様にする。
- (iv) 水準基標の位置及標高を記入する。
- (v) 引照線引照點も分り易く記入しておく。
- (vi) 記號は陸地測量部地形圖式に準ずる事とする。
- (vii) 方位は眞北を記するを原則とする。磁北の場合は、此の偏差を調査するを要す。何れにしても眞北か磁北かを區別し明瞭に記載しておく可きで、特に北滿に於ては偏差甚しく、非常なる誤差を生ずる事がある。
- (viii) 方位と共に圖面の一角に恒風方向を記入する。之は非常に大切なる事項であつて、是非忘れてはならぬ。

(ix) 圖面の配列は第8圖の様にし、右に要記點を載する要。要圖の縮尺は一萬分之一乃至五萬分之一程度とする。

(5) 等高線の描き方については面倒臭い作業の一つ

であるが、之の線によつて、該地域の適不適が決定される要素となるのであるから、決して粗雑に扱ふ可きではない。

此の原理は測點間は平滑なる曲面が續いてゐるものと考へるものである。

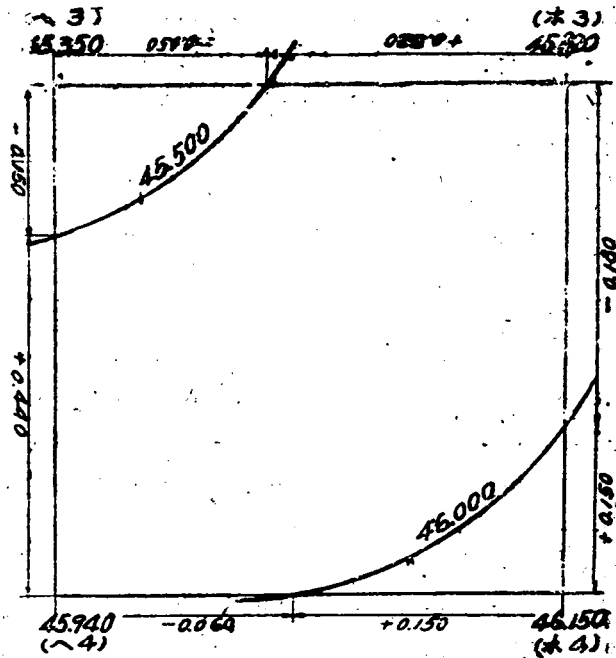
始めに一米毎の等高線をかき、次に其の中間に五〇極の高線を描き入れるが良い。

準備するものは三角スケール、デバイダー、算盤、計算尺等である。

第9圖につき説明するホ、3とホ、4の間に40米の線を入れるのであるが、方法としては計算してやるものと、圖式にてやるものがあり、又慣れれば前に述べた數値を出して目見當で點を入れる。

計算の方法はホ、3とホ、4との差33極を18極と13極の比に按分する。

第9圖 等高線の描き方



即ち  $2.5\text{cm} \times \frac{15}{33} = 1.14\text{cm}$

$2.5\text{cm} \times \frac{18}{33} = 1.36\text{cm}$  となり此の數値を取る。

2.5極は二千分之一の縮尺の時の實數値である。

尚 400分之①のスケールを使へば3.5匁が100の單位と

$$\frac{15}{33} = 45.5 \quad \frac{18}{33} = 54.52$$

なりの數値を直にスケールズ記入する事が出来る。

尙圖式解法については曩に飛行場料の石垣氏が本誌に發表しておられる。

斯くの如くして點を出して、之をスムーズな曲線で結ぶのである。中には若干變な所が出来て描く事の出来る場合が出て来るが、斯様の場合には測量上の誤差の結果が多いから部分的に再測を要する。此の意味に於て製圖は現地に於て完了する事が最も望ましい。

### 27 工事實施測量

工事實施の爲特になされるもので曩に述べた地形測量に基き、工事地域が決定され其の地域に對して行ふものである。然し工事が緊急する場合、或は地域平滑で更に實施測量の必要なき場合は之を省く事もある。

實施測量の對象とする工事の種類としては整地工事、滑走路舗装工事、誘導路舗装工事等があり種類によつて多少趣を異にする。

大略前の地形圖に於て述べたと同様であるが異つた點の4次に掲ぐる事とする。

#### (1) 撰 點

(i) 整地工事の場合は整地區域の約100米外方までの區域を含む縦横30米の基線目を以て測量す。

(ii) 滑走路の場合は、其の位置、方向が既に決定されてある筈であるから、其の中心線を基線として其線上に20米間隔に撰點し、横斷測量線は之と直角に選び20米の辨をつぐる。

縦方向の延長は滑走路の長さより兩端各200米程度横方向も最小100米餘の餘裕をとる。

(iii) 誘導路の場合は普通の道路測量の場合に準じ、行ひ測量距離は20米とする。

#### (2) 製 圖

(i) 平面圖は地形測量の場合に準ずる。但し圖の右に要圖を掲げ、地形圖の時同様飛行場の位置を示し、更に該飛行場の何の地區になつてあるか、特に地域を圖示し、フツチでもして明瞭ならしむる事とする。

(ii) 縦横斷圖 縮尺を平面圖と合致せしめ、縦横斷圖共横は平面圖同様二千分之一とする。縦は百分之一、或は貳百分之一とする。測要箇所は20米、箇所は勿論地形の變化著しい箇所につき行ふものとす。實際測量に基き計畫を入れる關係上縦横斷圖は必ず作成するを要す。

### 28 用地測量

航空港の地域決定に伴ひ、其の外周に用地境界圖を設け、圍まれた地域について航空港の用地を買収するために、丈量圖を作成するのである。

丈量とは用地の面積を丈る事であつて、其の操作の理論は道路や河川敷の場合と變りないのであるが、唯地域が廣大で一寸した誤差が大きく響くので慎重を要し、確實なる方法を採用せねばならぬ。

普通行つてゐる方法は、先づ其の外周の境界杭及主なる基點を三角測量又はクローズのトラバー測量で決定し、之を圖上に落し、此の境界杭や基點を元として平板測量を實施して、各筆の境界を記入し、圖上にて各筆の面積を計るのである。

平面圖は縮尺二千分之一程度とし、各筆の所有氏名、面積を記載しておく。各筆の面積の算定が出来たら之を合計して、全面積に一致するやの檢討を要する。若し誤差のあつた時は大なるものは改測を要し、小なるものは按分法によつて各筆面積の修正を施す。尙各筆の境界決定には縣公署員及地主の立會を要する。

航空港の用地は尨大にして、然も就地となり得る場所が多いので用地買収には屢々困難を伴ふ事が多く、選定時には之が難易の調査を必要とする。

滿洲に於ける面積の單位は一晌(一天地)と云ふ。之は幾らかといふと南滿と北滿とは多少異なり、南滿の一晌は6,144平米であり、北滿は7,373平米を云ふ。

滿洲區に於ては、用地買収は目下簡單であるが、曩の生長と共に殊に出來ぬ問題であつて、現に土地審定が實施されつゝあり、審定實施後の土地については相當繁なる手續を要するのである。

用地買収の事務的手續については此處に省略する事とする。

29 制限地域測量(障害物測量)

制限地域測量とは上に述べた航空法第二十五條に於て規定してある制限地域を現地に設定し、次に該地域内に此の規定に抵触するものがあるか無いかを、調査測量するものである。

地域設定後此の事項に違反したるもの、或は航法上障碍となすものにつき、措置を要する事は云ふ迄も無い。

本測量は如上の觀點より見る時は、航空法に基く行政的行爲であるが、之を技術的に見る時は、障害物測量であつて、航空港の基本調査に於ても右に述べた如き検討をなすは、理想とする所である。

(1) 地域の設定

制限地域の設定は、適當なる圖面が得られる時は圖上に於て計畫し、之に依つて現地につき調査する。都市計畫圖が得られ、之に依つて設定する場合が多い。

前に制限地域の距離と制限を擧げたが、之は標準であつて、全部が嚴格に此の標準の通り設定出来るかと云ふと、之は困難なる場合があり、特に航空港の設置が其の都邑の發達より晚れた箇所は相富雜色があり、往々にして讓歩の止むなき場合を生ずる。斯かる場合は恒風や附

近の地形其の他を考慮して、都邑の存立といふ點も勘案して若干變更する。之の點については上に第三章第一節障害物につき特別測地法につき述べた通りである。

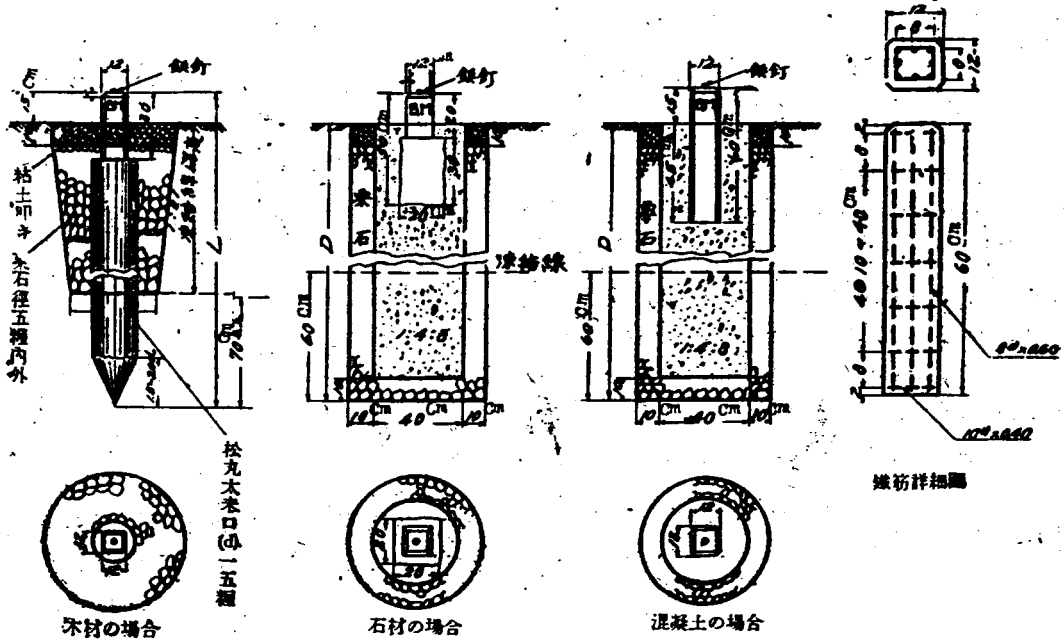
(2) 障害物の高さを求むる方法は種々あるが、正確を要する場合は高低測量によつて境界よりの水平差を求め、境界と其の距離の最短距離を測つて、障害物の高さへ障碍となる程度につき測定する。

簡單なる方法としてはスタヂヤ測量によつて其の距離と高さを求むる事が出来る。尙遠距離にして大略運行の障碍となるや否やを見る時は次の如くする。境界にトラスツトを水平に据へてテレスコープで障害物の最尖端を見、仰角を讀み以て大體の結果を得る事が出来る。讀みか度以内ならば(嚴密に云へば $1^{\circ}54'30''$ )支障なきものと見てよい。と云ふのは此の角は大體に於て $1/30$ の勾配であるからである。四度以上は決定的障碍となると考へねばならぬ。之は $1/15$ となり輸送機の上昇角度であるからである。

30 水準基標

航空港に於ては必ず標準基標(ベンチ、マーク)を設置する。此の目的は航空港の標高を知ると共に、航空港

第10圖 航空水準基標の標準圖



の施設物の高さの基準とするものである。

(1) 設置には次の注意を必要とする。

(i) 航空機の踏行動に支障を来さざる箇所を選び、滑走地帯をさけ建築地帯に設置する事。

(ii) 容易に見えざるべき地点を選び、或は必要なる際は直に見出出来る様に明示しておく事、航空港の出入口、建築の一隅、吹洗塔の根元等が適當である。

(iii) 土質及び排水良好にして、日當り良き高燥なる土質を選び、凍上を選ける事。

(iv) 滑走地帯の諸施設の測量に使へる様、其の方向よりの見通しのきく事。

(v) 設置には地盤凍結深度以下七〇釐以上深くする事。

(vi) 工事用として、工事期間中都合の良い場所に設置す。但し敷地の測量により飽く迄精確を期する事。

(3) 構造について述ぶる。

水準基準の材料は事情が許せば、可及的良好なる石材、鐵筋コンクリートとし、止むを得ぬ時は木材とする。石材は花崗岩或は砂岩の如き石質緻密にして、風化の恐れなきものを選ぶ。

混漿土は配合1、2、4とし、鐵筋を挿入する。

木材の場合は素性良く傷の無い生松丸太、或は腐蝕の恐れのない良質のものを選ぶ。

(3) 形状寸法については第11圖を参考とす。

各種類地上へ15釐程度露出せしめ、尙深さは凍結深度より70釐以上出来れば1.0(米)程度地中に埋め込む。

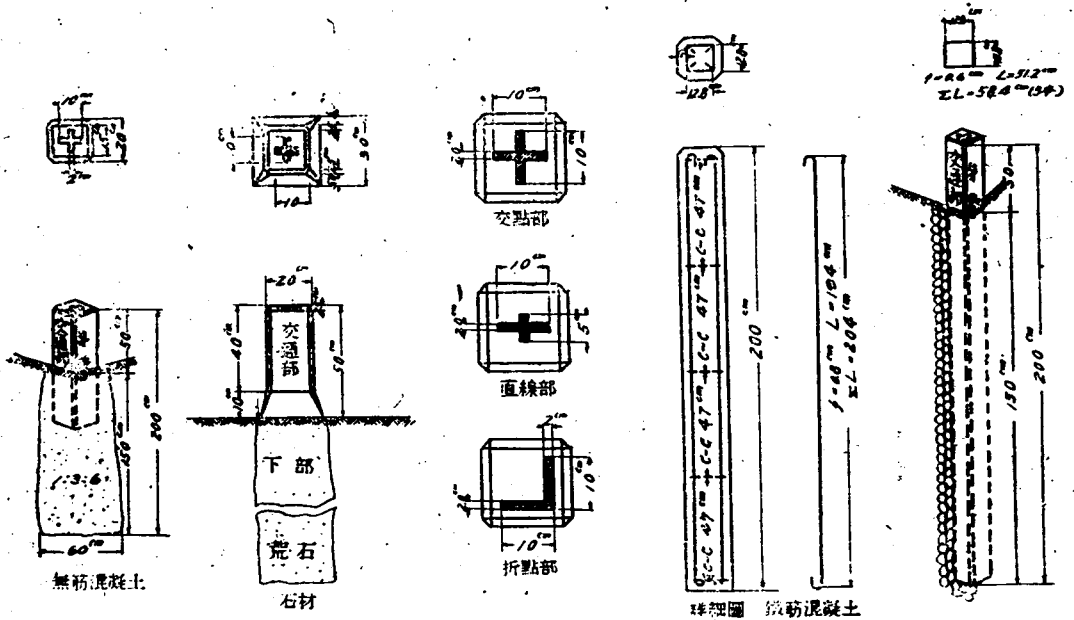
之は絕對要件であつて、殊に漠洲に於ては凍上による影響を細心に注意し、此の障碍を除かばならぬ。

31 境界杭

航空港の位置を明示するため境界杭を設置する。

設置箇處は境界の隅角及直線部に於ては20(米)乃至300米を離して設置する。

第11圖 航空港境界杭の標準圖



構造寸法は第11圖の通りである。種類は石、鐵筋、混漿土及木材等がある。

ないが、可及的深く埋めた方が結果は良好である。段々凍上を續け抜けて倒れた例も無いでは無い。

設置については水準杭と異なり、凍上の影響は支障は

[未 完]