

論 說 報 告

航 空 港 の 建 設 (其の1)

正 會 員 廣 谷 仁 宏

序 本文は本年1月、滿洲土木學會主催 康維9年度土木講習會に於ける講演に、多少加筆纏めたものである。内容は航空港の建設に必要な土木を主とした常識的事項を平易に述べたもので、既に先賢諸彦の研究された問題を列記したに過ぎぬが、之から新たに航空港建設部門に携はる方々に、或は航空土木に興味を持たれる方々に、多少でも参考ともなれば之に過ぐる欣快無く唯、筆者淺學非才にして到底完きを期し難きを憂ふると共に、現在北邊の建設に従事して居り、繁忙の間果して續いて實務を果たすことが出来るかを慮るのであるが、次の目次に従つて號を追ふて述べさせて戴きたいと念じてゐる次第である。

目 次

第1章 序 論	第6章 滑 走 路
第2章 航空港の概念	第7章 航空港の整備作業
第1節 航空港の意義及種類	第8章 整 地 工 事
第2節 航空路線と航空港	第9章 舗 裝 工 事
第3章 航空港の選定及調査	第10章 排 水 工 事
第1節 航空港設置のための諸条件(以上第1回)	第11章 工 程 及 工 費
第2節 航空港の選定	第12章 工 事 材 料 及 機 具
第3節 航空港の測量	第13章 滿洲に於ける航空港計畫及工事上の特異性
第4章 航空港の構成及配置	第14章 結 言
第5章 離着陸場の計畫	

第1章 序 論

1 航空存立の意義

「空を征するものは世界を征す」と言ふ言葉が何等新しい響きを伴はなくなつた様に、航空一般は決して突飛なことではなくなつた。

此事は航空がより身近かに、實用的になつたことを示すものであつて、甚だしくは我々の生活にまで取入れられて來てゐる。

即ち今にして航空が其の存在價值を絶體たらしめる新時代が來たのである。

- (1) 軍事的に之を見れば、近代戰に於ける優勢は空軍の活躍によつて決定されると云ふも過言でなく、今回の大東亞戰爭に決定的方向を與へた緒戰の戦果は航空を除いては考へられないものであつてハワイ

の眞珠灣に於ける米國主力艦の撃滅にせよ、マレー沖の英國海軍の掃蕩にせよ、之等總べてを航空機の功に歸しても決して過譽ではない、航空勢力は戰爭の勝敗の鍵である傾向は益々強い。航空基地について最近の戦記を讀む時之を要するに、米國の第二次世界戰爭参加に際し、反戦論の旗頭のランドバーク大佐は、「偏逸の航空勢力の全體評價は之を米、英兩國の總和に比較するもまだ遙かに優越してゐる。従つて米英聯合して戰爭して勝算はない」と云つて居り細かに表を掲げて理論的に參戰を阻止せんとしてゐる。

即ち航空勢力の劣勢則收戰と云ふ事であつて實績も之を證明しておる。航空の發達によつて近代戰の相貌が變つたと云はれる位、軍事的に航空は不可欠である。

- (2) 政治的に見るに、一國の勢力が其の範圍に及す

勢力の密度は國の中樞軸よりの距離に反比例すると云はれてゐる。

即ち、遠ければ遠い程確保を期し難いのであつて、此事は現在の英國の黃昏を見ても痛感されることである。

此の距離は、絶對的長さでなくて速度の函數である。即ち距離は遠くても到達時間が少なければよいのであつて、昔から乗物を用ひ、一日の行程にて到達出来る場所を以て、最も容易に統治し得る地域としてゐるのも宜なるかなである。

此所にして航空存立の重大なる意義があり、今の例を以て云つても、巡航速度 400 軒、飛行時間を 10 時間として 4,000 軒が普通 1 日に到達し得る距離と云ふことが出来、實際優秀なるものは、此の程度に發達してゐるのであつて、此の範圍内が最も容易に統治し得る地域と云ふことが出来る。

之を我國の場合、皇威の治き地域であり、大東亞共榮圈を形勢する範圍であつて、東京を中心にして此の距離を以て圓を描けば、南は現在確保してゐる關印は勿論、滿洲の北半分、印度は殆んど全部を覆ひ北はソ聯の東半分を、西は支那の全地域東は、ハワイを含むことになり、我々に興味深いものを感じしめる。

平和的同盟の場合勿論、鐵定行爲の袋を承けるものは航空の確立、則ち航空路の設定及空港の設置であらねばならぬ。

- (3) 國內的に總ゆる部門、即ち産業、文化、經濟、治安等に亘つて航空の及す恩惠利便を、今更喋々たるを要すまい。

況や、滿洲國では北邊國境や、西部砂漠地帯の如き無鐵道地域下に於ける、航空の活躍を思ふ時一入である。又近時交通の多元性と云ふ問題が叫ばれ其の必要性からも重要な一翼を荷ふものである。

以上を、要するに各方面に於て航空の存立こそ今や不可缺の要件であり、航空の確立は國家内外共の確立と云ふことが出来るのである。

2 民間航空の世界趨勢と我が國界

航空の強化が、國防國家の絶對條件である時列強の殊に、我東亞に於ける民間航空の、狀態如何を見る事にした。

此處に民間航空と云ふのは、軍航空と大別した語であつて、對立した線に開入るのであるが、實質的に二者一體とまつて、一國の航空勢力を形勢するものであつて、民間航空の要素は其の儘軍航空の要素と考へられる。

之等は廣義國防とか、國家總力戰と云ふ意味でなくもつと直接的に民間航空も軍航空的實質を持つてゐると言はねばならぬ。此の意味に於て民間航空を見る時値く迄も軍航空と併行して強化されねばならぬ事を知るのである。従つて民間航空を説く事は其の反面に於て軍航空を述べる事である。

列國の民間航空の現勢を知つて今更ながら、吾人の眼懐に堪へぬことは、大東亞戰爭勃發數年前、既に航空の A、B、C、D 包圍體制が出来上つてゐることである。

- (1) 英國は民間航空の草分けであつて、第 1 次世界大戰後速かに國家管理の、インベリアル、エア・ウェース會社を設立し、世界全土に散在する各植民地と本國を結んで、網の目の様に航空路を張り廻らした。

我東亞に向けては、ロンドンを起點として、中央亞細亞を経てシンガポール、パタピヤ、シドニーの線一本と裏で別れて河内、香港の線一本と二線、各 16,000 軒、即ち地球半周を飛び、毎週二往復にも亘つて東亞を侵してゐたのである。

- (2) 米國は今や、民間航空の最も發達した國であつて、其の進歩の程度は驚嘆に値する。

即ち、國內に於ける航空輸送事業經營會社は、現在 20 數社を算し、各就つて社線の完きを誇つてゐる。中にもパン、アメリカン、エヤライネス會社は強大なる資本を擁し、重要な對外線として桑港、香港線、即ちサンフランシスコを起點として、ハワイのホノルル、ミッドウェー、ウェイクの諸島を経てグワム島に至り、マニラ、香港に結び 14,000 軒に亘り毎週一回確實に日本の南側を包圍運航してゐるのである。

- (3) 佛蘭西も英國に倣ひ、國家管理のエール、フランス會社をして、國內國外共に充實せしめバリーより、東亞向けの航空路は中央亞細亞印度を経て、佛印の河内迄、或は西貢迄約 12,000 軒毎週一往復を實施してゐた。
- (4) 和蘭國は如何と云ふに、此の小國にして本國から關領各地に對し、毎週三回に亘つて確實に運航してゐたことは、其の國土を護る熱意に對し、航空を尊重する健氣さに對して頭の下るものあるを覺ゆるのである。
- (5) ソ聯は我國北邊を遶つてモスコワから、ウラジオストツク迄 8,000 軒を 5 日間に一回運航してをり、將來はカムチャツカを経て米大陸に結ぶと放言してゐる。
然しソ聯としては國內線路の充實に重點を置いてゐるもの如く、彼の尨大なる國土にして當然とうなつかれる。
- (6) 重慶政權に於てすら、戦前は獨逸、或は米英の力を借りて香港、重慶間、又ビルマ重慶間に根強い航空港を持てゐたことは、吾人の記憶に新たな所である。
- (7) 獨逸を最後に見れば、曾て軍備制限の大鐵錘を受けた此の國にして、獨逸魂の勃然たる氣魄は民間

航空にも、力強い進歩の跡が見られ、機種にもハイケル、ユンカー、コンドル等優秀機を續出させ乗員にも總ての面に於て壓倒的實力を示してゐる。諸外國同様強力なる國家資本でルフト、ハンザ會社を組織し、主として國力の航空整備に、又歐洲内の主要都市連絡に主力を注いでゐる。

以上述べたことは、既に大東亞戦争前の狀況であり各國共此の偉大なる時世の進展に伴ひ、多少共現況の轉換を見つゝあるものゝ、將來に伸びんとするものは過去を熟視せねばならぬ。

民間航空は經營上採算の取れる事業ではない。眞に國を愛し廣義國防國家を樹立完遂する爲にこそ、各國は大きな犠牲を費し民間航空の確立に汲々として努力を惜しまず、對外的航空路と共に國內にも充實完備を圖り、水陸の交通に併行して強力なる航空立國を目指して居り、特に米國、獨逸に於ては國內總ての路線に夜間航空が可能であり、米國では大西洋岸のニューヨークを夕方出た飛行機は夜行寢合で朝大西洋岸のシカゴに着くといふ狀況は、我々の羨望に堪へぬものがある。

續つて我滿洲國及、日本の雜勢を見るに決して樂觀的でない。戦前の古い表であるが第 1—3 表に依つて見れば一層數字的に明かである。

第 1 表 各國民間航空施設比較

國名	飛行機數 (A)	飛行場數 (B)	航空路延長 (km) (C)	飛行機操縦者數 (D)	A/B	C/A	C/B	D/A	D/B
日本	54	48	7,261	805	1.1	135	151	14.9	17
ドイツ	1,809	61	72,611	2,500	29.7	40	1,190	1.4	41
イタリア	385	68	17,614	708	5.2	46	259	2.0	10
アメリカ	9,037	1,768	92,450	14,805	5.1	10	52	1.6	8
イギリス	1,758	68	90,178	3,936	25.9	51	1,326	2.2	58
フランス	2,186	96	53,645	1,475	22.8	25	542	0.7	15
オランダ	104	9	28,312	87	11.6	272	3,146	0.8	10
ベルギー	166	19	18,696	—	6.7	113	984	—	—

第2表 国土面積及人口ト航空施設比率

国名	面積(km ²) (F)	人口 (P)	P/A	F/B	P/B	F/C	D/C	P/D
日本	673,900	92,695,000	1,809,000	14,000	2,035,000	92.7	13,440	121,400
ドイツ	468,700	55,218,000	36,000	7,700	1,696,000	6.5	900	26,100
イタリ	310,100	41,177,000	107,000	4,400	606,000	17.6	2,340	58,200
アメリカ	7,702,000	122,775,000	14,000	4,400	69,000	83.3	1,330	8,300
イギリス	245,100	44,795,000	25,000	3,600	659,000	2.7	500	11,400
フランス	551,000	41,835,000	19,000	1,900	427,000	10.3	780	28,400
オランダ	32,600	6,870,000	67,000	6,700	763,000	1.2	240	79,000
ベルギー	30,400	7,470,000	45,000	3,600	393,000	1.6	400	—

第3表 最近五ヶ年間ノ各國民間航空豫算總額 (1,932—1,936年間)

年次	日本	ドイツ	アメリカ	フランス	イギリス
1932	4,323,548圓	65,659,390圓	40,262,375圓	40,816,732圓	11,627,776圓
1933	1,856,780圓	130,296,740圓	35,512,065圓	40,330,748圓	11,918,538圓
1934	1,832,089圓	204,077,300圓	27,231,964圓	39,354,166圓	11,895,965圓
1935	1,707,303圓	204,057,300圓	33,462,375圓	36,716,242圓	12,087,933圓
1936	3,108,082圓	—	13,269,348圓	24,049,780圓	13,575,503圓
1ヶ年平均	2,566,000圓	161,014,760圓	29,265,500圓	36,253,493圓	12,230,320圓

備考 但しアメリカは商務省の豫算のみにして此の外に年平均 68,000,000圓程度の郵政航空郵便負債償金あり

り即ち国内的には逐次發展實用に供されつゝあるも未だ規模、設備の點に於て努力すべきものが多々あり、況や各國の目覺しい國外航空に對して、此を破るものに、新京、東京間、東洋委任統治間、及日泰航空路位で、外に何等見るべきものなく残念乍ら、我民間航空の確立未だしの感が深い。

尙前述の通り民間航空は一朝有事の際は、軍航空に轉換するものであるから平素から民間航空を強化しておく事は國防的に言つても軍航空に對して強力なる部門を擔當すると云ふ事が出来る。

斯く見る時航空の發展こそは國家の要務であり、國民の義務である。我々は今年一大飛躍を試み東面に強力なる航空體制を確立し、軍事、政治、經濟各方面に於て積極的に利用し育成する事が肝要である。

特に滿洲、支那及共榮圏内の旅客運輸は船舶の不足を補ひ、南北の大陸を繋ぎ、或は南方の島嶼を結ぶ頻繁なる航空網を設置して、南方共榮圏を確保育成すべきは喫緊の要事であつて、對外使節團や代表が皆船に乗つてゆつくり行くのを見る時、吾人の實に痛恨に堪へないものがある。

3 航空の三要素と航空港

航空港の確立に三つの要素がある。

之を航空路、航空機及人員、並に航空港に分つ。各々の擔任者が、各々全力を盡して各職務を守ることに依つて、始めて航空一般は前進し高揚されるのである。

今航空路の確立と、航空機及人員の整備は他の部門に委ねるとして、此の航空港の整備こそ吾々土木部門に與へられた國家的義務であり要務である。

特に三つの中でも航空港は今迄等閑に附された懼みが深いのであつて此處は我々が其の必要を喚起し主張する義務があり、又加速度に必要性も認められて來てゐる。

其の一例として軍事航空に於ても航空基地には重點をおかれており、最近の戦記を讀む時一航空基地の獲得に又は造成に我々の想像に餘る苦勞が拂はれて居り、其の占領に際して描かれてゐる大きな歡喜を見る事によつて判るのである。

航空港の確立に關して、事情の許すかぎり總ゆる面に於て立派なもの造る可きで其の根據としては

i) 道路に於ても良い高速度自動車道路が出來て、製作者側が安心して優秀なる車種が生産されると同様に、航空港に於ても全面的に規格の水準が上げれば其によつて優秀なる機種の創造に拍車をかける事になるからである。

ii) 航空港一ヶ處の整備費と飛行機一機の價格を比較する時、良く感ずるのであるが、飛行機は非常に高價であり且つ乗員の貴重なる生命迄考へる時、決して粗雑な整備をなして之等を無爲に換れべきではない。

iii) 日進月歩と云ふ言葉が、航空界程にピッタリ嵌る所はない。此の世界の進歩は物凄く航空機の發達に伴ひ、之を追ひかけて、航空港の規格が年々向上しつゝあり各飛行場は擴張に餘念の無い狀況である。之を豫知して出来るだけ立派なものを造りたい。

iv) 航空港の完全建設は一朝一夕には出来るものではない。一方其の重要性は時期と共に増すものであり、從つて見通しを適格ならしめ且準備工作を完全にして其の興望に沿ひたいものである。

一方航空港を建設する我々としても、以上の理念の下に、終始絶えず研鑽を怠らず日進月歩の空界の狀勢に體應して進歩せねばならぬ。

我々は今や此の國家的要請に基き、今迄道路、鐵道、河川、都市計畫等に有してゐた以上の研究と熱意を航空土木の上にも注ぎ國家が其の技術を必要とする時は敢然として之を遂行する準備と智識を持たねばならぬ。

第2章 航空機の概念

第1節 航空港の意義及種別

4 航空港の意義

(1) 航空港の定義

航空港とは、航空機の發着を目的として、安全確實に操作を取れる様人工的諸設備をなした地域、或は水面を有し、旅客及荷物の受領及發送が經營される施設を云ふ。

即ち普通には施設の整つた連絡地點を稱し、航空機の格納修理も行ふ様に計畫を進めたい。

(2) 航空港と飛行場の名稱

航空機の基地については、『航空港』と云ふ言葉と『飛行場』と云ふ言葉と兩方使はれてゐる様であるが、大體次の様に説明出来る。

即ち航空發達の初期に於ては、航空機の離着陸は殆んど原野で行はれてゐたが、近時其の施設は徐々に完備されて來た。始めの原始的離着陸場を飛行場と云ひ施設の出來た所を航空港と云ふ。

又軍用として専ら航空作戰基地として使用される離着陸場は同様に航空港と云はず飛行場と云ふ。

大體以上の様であると考へて良いが、混同して使はれる事が多く、又施設の壁かと云つても殆んど變つた所がなく、唯軍事專問の用途の建築物や、誘導路の形態に於て差異點を見出すのである。

要するに民間航空的に航空港と云ひ、軍用的に飛行場と云ふと考へて良いと思ふが、前述した如く此の兩者は別個のものでなく楯の兩面であるから、從つて殊更名稱に拘泥する必要はない。

況んや近時戰時狀態に於ては、民間航空も動員されて軍事航空の一翼を擔つて居り、此の意味に於て飛行場の名稱も又時代色を浴びて登上して來た。

本稿に於ては主として民間航空を説く關係上『航空港』を採用したが、我日本及滿洲國は民間航空が、殊更強く軍航空を背景として、育成強化されてゐるに鑑み、内容は事情の許すかぎり兩面を見る事としたい。

5 航空港の種類

航空港を各方面より分ると次の通りである。

(1) 設置の場所に依る分類

- i) 陸上航空港、陸上の平地を離着場とし陸上機、及水陸兩用機を目的とす。
- ii) 水上航空港、水面を離着場とし水上機及、水陸兩用機の發着を目的とす。
- iii) 水陸兼用航空港、離着場として陸地及水面の兩方に跨がり、陸上及水陸兩用機に使用可能のものである。
- iv) 洋上航空港、洋上に設置せる人工的の平台を離着陸場とし、大洋横断の陸上及水陸兩用機の發着を目的とす。
- v) 高架航空港、都市に於て高層建築物の屋上を連續せる人工的の平台を離着陸場とし、陸上及兩用機の發着を目的とす。

(2) 航空路の種類に依る分類

- i) 國際航空港、國際間の航空輸送に従事する航空發着を目的とす。
- ii) 國內航空港、國內のみの航空輸送に従事する航空機の發着を目的とす。
之を分ちて、又主線機場即ちメイン航空港と、地方路線即ちローカル航空港に分つ。

(3) 航空路線に依る分類

- i) 終端航空港、到着の航空機が、就航の航空を終つて輸送物を全部卸し、暫時一定の處所に收置されるもの。
- ii) 中間航空港、到着の航空機が引續き就航すべき航空路の途中にて輸送物の積卸を終了後直ちに出發するもの。
- iii) 定期航空港、以上三者を合して定期航空港と稱し、常時、時間的に運航するものを云ふ。
- iv) 不定期航空港、は不時着の爲のもの云ふ。

(4) 等級上の分類

航空港の大きさ及内容或は之が對象とする航空機の大きさ並に發着回数の大小に依つて航空港を等級的に分類する。

普通一等、二等、三等に分つ

此の外に公共、私有、或は防空航空港、軍港航空港等の區別を有する。

又近來獨逸に於けるが如く、自動車道路を一時的に使用するものもあり、米國の如く道路に隣接して互飛行場を設置し不時着の用に供してゐるものもある。

第2節 航空路線と航空港

B 航空路の設定

航空路線は如何にして設定されるのかと云ふに、之は交通政策上の重要なる問題であるのみならず、一國の政策の重點を顯現するものであつて即ち對內的關心、及對外的動向を如實に象徴するものである。

航空港は大別して國際航空と國內航空に分つも其の設定に考へられる事項は

(1) 國際航空に關しては、其の大綱は自國と目的の國土との軍事、政治、經濟、文化の關聯性に基つき決定され、細部路線は國土間の地理的配置、氣象的状況、中間着陸の有無によつて細部検討の上に設定される。

(2) 國內航空に就ても略同様であるが、大綱は都市又は地方の前項同様各要素の重要性に基つき獨立され、細部は都市の分布、地方の重要性、他の交通機關即ち鐵道、航運の有無に基つき設定される。

(3) 今後の必然的動向として國內航空は可及的、他の交通機關に讀つて國外に伸ひるべきであつて日本にしても島國の本國內に如何に航空網を張りめぐらしても意義渺なく、之こそ大東亞共榮圈育成の條件があり、八紘一宇の大精神の顯現に外ならぬ。

其他航空港の設立には、航空の安全性及經濟上の問題が決定的要素となる場合がある。

然し國家及時局の要請は安全性の破られる時即ち氣象、中間着陸及無線施設の伴はざる際には、各種の航法上の技術手段を講じて之を克服し、經濟的の破綻即ち營業上採算の取れぬ際は、國庫の負擔其他を以て之を保護すべきであつて、此處に航空の設定に當りて並々ならぬ努力、犠牲が必要な所以である。

7 定期航空が具有すべき條件

定期航空が交通機關の重要な役割を受持つために次の條件が要求される。

(1) 遂行性の確實性、之は交通機關として當然であり、又最も必要な要求であつて定められた時刻に確實に發着する爲めには、天候の如何は勿論晝夜の區別なく確實に運航されねばならぬ。之は一言にして云ひ盡せない困難な點であつて、諸種の施設が殆んど此の爲であり、諸種の研究が此の爲になされてゐると云つても過言でない。

(2) 安全性、定期航空は交通機關の中最も安全であると云つても信じられないが、日本に於ける交通機關の事故の中、定期航空の事故の比率が最も少ない點より見て、明らかに證明してゐる所であるが、安全性に對しては益々努力を加へ完璧な施設が要求される。

(3) 速力が速く快適なこと、此の二つは他の交通機關に優る所の重大なる特徴であつて、空の旅が推奨され、愛好される要素であるが、此の特徴を損わなない様にすべきである。

(4) 經營の經濟、其の經營が經濟的に成り立つことは、其理想とする所であるが、定期航空が經濟的問題を超越して實施されねばならぬのが一般の趨勢である。

寧ろ比較的運賃が低廉であつて、更に搭載量が増大して廣く大衆の實用に供される様、努力される事が目下の急務であると考へられる。

現もあれ各種の條件下に於て、經營が經濟的に成立する様に研究努力されねばならぬ。

8 航空路に於ける施設

前項に述べた航空機の安全、且つ確實なる運航の爲めに各種の施設が要求される。

一般に行はれてゐる優秀なる模範的施設を挙げれば次の通りである。

(1) 航空燈台

航空路上に設置され、燈が燈台によると同様、其の光芒に依つて其地點を知り、從つて自機の位置を知

ることが出来る。

即ち海の燈台同様、或は特殊な光彩を以て、或は定期的に明滅、又は閃光を出して區別をつけるのである。

其の間隔は種々の條件に依つて差異はあるが普通20秒から30秒の距離に、相當強力なるものを置き尙必要に應じて3秒乃至10秒に微弱なるものを置く様にし相當見透しが悪い時でも操縦士の視野に必づ一個の燈台が順次に現れる様にするを以て理想とす。

(2) 無線通信局

氣象の放送や、航空上の交信を爲すために無線通信局が必要である。

航空の發達した國程、此の通信施設が完備されて居り、刻々に變化する氣象を30分か1時間に聴取し、又航空路上を飛行中の航空機の行動を豫報し合ふ。

(3) 氣象通報設備

氣象と航空との關係は、實に密接なる關係を有して居り、氣象萬般に及ぼす影響を速かに知悉するために、氣象通報の施設を設ける。

通報する事項は、地名、雲の高さ、空の状況、視界、風向風速、温度氣象等であつて出来るだけ早く、又短時間毎に集められる様努力する。

氣象通報は普通氣象台より來たる豫報、及飛行中の飛行機よりの通報により材料を集め、ラジオや、テレタイプ通信組織を以て各地に速報される。其通報に依つて運航が決定され、操縦士は出發一時間位前に、飛行の豫定を立て各地を飛ぶ時の高度を、風向や雲高視界に依て定め着陸の能不能を判斷し諸種の準備をなす。

我滿洲では諸種の事情でまだ其の様に完備は出来てゐないが、徐々に其完璧を期したいものである。

(4) 無線航法施設

航空燈台は悪天候の時はいくも用をなさない。即ち照明設備によつてのみ又航空の安全性を期するのは、無理である爲無線による航法安全施設が、急速なる進歩を遂げたものであつて、之こそ安全施設の大本をなしてゐると云ふべきである。

其の種類を挙げて簡単に説明すれば、

- i) 方向探知機は、飛行機或は地上に設備して、飛行機の位置、方向を測定するのに使用される。
- ii) 無線指向標識(コース・ビーコン)は地上に於て方向性のある電波を放射して電波によつて航空路を標示するものである。
- iii) 無線目標標識(マークス・ビーコン)は地上に於て或る一定の符號の電波と自局の局符を放射して航空機に地名を知らしめるにある。

(5) 航空港

此の場合の航空港は中間離着陸場としてのものであるが航空中目的の航空港に到着出来ぬもの爲中間に設置を要し、其の距離は概ね90軒位の地點としたい。

9 航空港の配置

航空路線中にあつて、航空港が如何に分配、配置されるかと云ふに、

- (1) 終端航空港は、航空路の設定に於けると同一意義であつて、之は再び述ぶるを要すまい。
- (2) 中間航空港に就ては
 - i) 其の都市或は地方の各種の意味に於ける重要性に基づき。
 - ii) 航空路線中、運輸上離着陸に適當なる距離を考慮して配置される。
 - iii) 但し不定期航空港として、不時着に對するもの

として準備することは、寧ろ多數が望ましい。

唯此所に考慮すべきことは、中間航空港に就ては路線中の總ゆる場所に、就航することは許されな。と云ふのは頻繁なる離着陸による速度の減殺と、又航空機材の損傷の爲であつて、實に航空機の壽命は降着回数によつて、決すると云はれてゐる程である。

従つて航空港の距離には、或る制限があり、此の距離は年々長くなる傾向を有してゐるが、而も面白い現象として、一國に於ける航空港の數は増加してゐるのであつて、此の事は一面には航空路線の増設と共に、不時着、或は豫備航空港、國防航空港の確保を物語てゐる。之について第4—5表参照されたい。

第4表 各大陸に於ける航空港數

各大陸	1,928年	1,932年	1,936年
歐洲	141	168	220
全アメリカ大陸	195	209	333
北アメリカ	120	162	178
中央アメリカ	26	41	43
南アメリカ	49	85	112
アフリカ	26	66	123
亞細亞	44	127	180
濠洲	20	27	51
計	426	676	920

第5表 歐洲及米大陸に於ける航空港間距離表

地域及路線別	空路延長			同區間中航空港ノ數			航空港間平均距離KM		
	1,929年	1,930年	1,935年	1,929年	1,930年	1,935年	1,929年	1,930年	1,935年
A 歐洲大陸									
1. 大陸線	—	7,215	14,380	—	28	43	—	257	341
2. 全航空網	40,760	45,905	53,705	125	248	236	326	185	227
B 米國									
1. 大陸線	—	13,581	12,690	—	51	42	—	266	302
2. 全航空網	32,760	42,340	46,960	94	217	221	343	195	212
C 世界航空路									
1. 大陸連絡線	—	—	87,015	—	—	165	—	—	527
2. 大洋連絡線	—	—	21,025	—	—	9	—	—	2,336

即ち大都市に於ては、軍用飛行場を除いて、都市防衛用、豫備用、或は私設、公設のものが用意されてある状態であつて、東京市に於ても四ヶ所を算してゐる。

扱て航空港間の距離は如何と云ふに、歐洲に於ける1930年の平均距離は185軒で1935年に於ては約23%延びて227軒となつて居り、又米國に於ては1930年は195軒、1935年は212軒となり、約200軒以上となるのが標準の様である。

航空港を設置する人口に就ては、特殊の價値ある都市を除いては、歐洲に於ては30萬以上の都市、米國に於ては15萬以上の都市と云ふ程度になつてゐる。

更に航空の安全を期する爲に、前述の様に各航空港間に、約80軒毎に中間航空港又は不時着航空港を設置するのを理想とする。

國外航空に就て見れば、中間着陸場の有無によつて、距離の伸長を餘儀なくされ、世界航空港について見れば、大陸間の連絡線には527軒、大洋連絡線では2,236軒と云ふ數字を擧げてゐる。

10 大東亞建設と航空港

都邑計畫があり、地方計畫があり、更に國土計畫があり、更に其上に大東亞圏の綜合計畫がある。

各部門が各々、此の綜合目標を目指して、總ゆる計畫が獨立されてゐる時、航空一般についても、否寧ろ國防産業、文化の推進的役割を勤める航空に關する限り、更に積極的に大東亞を目指して打立てられねばならぬ。

抑々航空は都市を單位としてゐるのであるが、之は餘々に都市を取巻く、地方的價値の運用に重點を置くべきであり、更に綜合的に國土の防衛の面に或け開發に沿ふて眞實に考慮されねばならぬと共に、飽迄も大東亞を打つて一丸とする航空體制を整へ、而も軍事行動、或は外交工作に引續き對外線の確保を計り、洗れの早い時代の動きに對處すべきである。

具體的航空路としては1は北より日本の領土を縦貫的に伸びる線は範圍に於て更に頻りに滿洲國、中華の各方面及南方地域各重要地を扇の様に結ぶと共に2は滿洲

國、より中華民國、佛印、タイと空を繋ぐ航路は是非必要であつて3には南方共榮圏地域を巡還する強力なる航空を樹立すべきであり此の爲の航空基地を増強すべきであると考へる。

第3章 航空港の撰定及調査

第1節 航空港設置のための諸條件

11 理想的な航空港

航空港としての理想的條件を列記すれば、次の通りである。

又次に掲げるものは、換言すれば航空港を撰定する條件とも考へられ、到底其の全部を具備することは困難であるが、要は可及的之に近い場所を撰定するにあるのである。

- (1) 航空路網の中に重要な地理的位置を占むること。
- (2) 都市の中央より近距離にあること。
- (3) 地上交通、通信、連絡機關及電力、水道、下水等の便あること。
- (4) 水陸兩用使用されること。
- (5) 氣象的に良好なること。
- (6) 適當な廣さあること。
- (7) 將來に擴張の餘地あること。
- (8) 地形的に良好であること。
- (9) 空中より明瞭に認識せられ得ること。
- (10) 周圍に障害物の無いこと。
- (11) 土質及排水良好なること。
- (12) 飛行場施設の完備すること。
- (13) 都市の美觀を保つものであること。
- (14) 飛行禁止區域が近くにないこと。

以上の中、(1)は國家として交通政策的に決定されるべき事項、(2)以下は斯く決定された都市に、航空港を建設する時即ち撰定に要する諸條件である。

但し、軍用飛行場の場合、之等の條件に多少趣を異にし、(2)の如く必ずしも都市の近くにあるを要せず、其の作戰目的に従ひ、(9)の空中より明瞭に認識せられて却つて悪い場合のあることを考へ注意せねばならぬ。

12 航空港と都市

航空港の配置は、都市に対する交通機関であるから、都市との結びつきは肝要で、都市の中心より近距離にあることは最も必要な事項である、其の關接性につき次の様に考察される。

- i) 折角航空機の威力に依て短時間に到達し得ても航空港より都市に至る時間が長くては其の効果は著しく減殺される。
- ii) 近距離にあれば、前項(3)の要項即ち交通、通信連絡機関及電力、水道、下水等の文化的恩恵、便誼を得られる。
- iii) 其の代り近いことは、都市に取ては都市計畫上、

妨害になる場合が多くて、折角伸びんとする方角に航空港があり、致命的な影響を受ける場合が多い。

iv) 一方航空港に取ては、都市の存在は建築や高層施設がある故、航法上障碍となることが多い。

以上の如く都市と航空港の距離の結びつきに二方面あり(i)(ii)より見れば航空港は絶対に近い方がよいが(iii)(iv)の事項により多少制限を受けてゐる如くである。、然らば幾何位が適當であるかと云ふに、理想としては10軒乃至18軒、時間で15分乃至20分で都市の中心に達することを考へたい。

米國や歐洲では、重要なものは何づれも此の標準にあり、特に遠いものは25軒程度にまでなつてゐる。

第6表 航空港一覽表

國名	都市名	航空港名	種別	都心ヨリノ距離 (KM)	離着場面積	備考
日本	東京	羽田	L	19	1,000 × 1,000 ^M	擴張工事中
〃	大阪	木津川尻	LW	11	720 × 400	離着水面へ離外一帯大和川尻ニ新飛行場新設中
〃	福岡	雁ノ集	W	16	800 × 700	離着水面へ福岡電東部一帯
ドイツ	ベルリン	テンベルホフ	L	3	2,500 × 1,700	擴張前へ1,350 × 1,000
〃	ウイノ	アスベルン	L	9	800 × 600	
〃	ハンブルグ	フエルペーテル	L	9	900 × 900	
〃	スツツガルト	ペブルンゲン	L	19	1,000 × 1,000	
〃	ミュンヘン	オフエツセ ンヘルド	L	5	1,000 × 1,000	
〃	エツセン	ウイルヘム	L	9	徑 900	
〃	ドレスデム	メトレール	L	4	500 × 500	
イタリー	ローマ	リツトリオ	LW	8	1,000 × 1,000	離着水面へテレーベ河一帯
〃	〃	オステイヤ	W	23	4,000 × 150	
〃	ナポリ	ナポリ	W		2,000 × 1,000	
〃	〃	カポティシネリ ングネツク	L	3	650 × 650	
〃	ミラノ	シピツセル	LW	7	1,500 × 800	
〃	バンコック	ドンマング	L	20	1,800 × 1,200	
ソ聯	モスコ	モスコ	L	5		
印度	カルカッタ	バンダン	L	13	730 × 680	洪水時冠水
スペイン	マドリード	エトアフエ	L	12	1,300 × 500	
スイス	チューリツヒ	デインドルフ	L	5	1,600 × 1,100	

ハンガリー	ブタベスト	マリヤード フオールド	L	7	300×400	
チリ	サンチャゴ	コリナ	L	25	1,500×800	
アルゼンチン	ブエノス アイレス	バ、イコ	L	10	1,300×960	
フランス	パリ	ルブールヂエ	L	12	1,200×1,800	軍用併用
〃	〃	ブイレネブル	L	10	700×900	軍用及飛行船用
〃	リヨン	ブロン	L	6	1,200×950	
〃	マニセーユ	マグネーベル	LW	20	1,000×1,000	離着水面5,000×5,000
オランダ	アムステルダム	シリングウツド	W	15	2,300×1,000	
〃	〃	シポール	L	9	800×900	
〃	ロッテルダム	ワルフアヘン	L	6	850×750	
イギリス	ロンドン	クロイドン	L	17	1,000×700	
〃	サザンプトン	マンブル	L	7	320×500	
〃	〃	ウォールストン	W	2	1,830×1,640	
〃	ステチン		L	6	1,000×800	
カナダ	ルーベック	トラベムンデ	LW	16	1,000×1,000	離着水面内一帯
アメリカ	ニューヨーク	カーチース フィールド	L	3	1,000×500	
〃	〃	ノースビーチ	L	18	2,000×2,000	{1,100×45 1,450×45 1,250×45
〃	セントポール	セントポール	L	4	1,600×1,500	{1,500×45 1,200×45 900×45
〃	ボカテロー	ボカテロー	L	10	1,400×1,500	1,300×45
〃	ポートランド	ポートランド	L		1,800×1,400	{1,200×45 1,700×60 1,100×45 1,700×45
〃	ロサンゼルス	ロサンゼルス	L		1,500×1,400	{1,300×45 1,400×45 1,400×90
〃	オリンピヤ	オリンピヤ	L		1,500×1,400	
〃	ワシントン	ワシントン	L	15	2,200×1,700	{2,100×60 1,470×45 1,600×60 1,300×45

種別……L=陸上 W=水上 LW=水陸両用

第6表に於て世界各國の主要空港に關しての調査を掲げた。此の間に處する對策として次の様に考へたい。

- i) 兩方の障碍となる點に於ても、雙方讓歩すべきは讓歩し、都市計畫の側としても、此の近代國家的要請である航空港には百歩讓つて、敬遠することなく將來は航空港を中心とした、都市計畫をなすべきであらう。
- ii) 航空港の側としても種々對策が講じられて居り、後で障害物の所で述べるが、特別の建築物の制限様式を考案し、最大限都市の發展を許してゐる。

iii) 尙一般に航空港があることに依つて、都市の格式が高くなつてゐるのであるが、之と同時に都市の美觀をも併せて持たせたい。

- iv) 多少でも航空港と都市との距離を時間的に短縮する爲に、航空港の取付道路の改良により、或は更に前進して自動車専用道路、或は地下鐵道の設置を以て其の對策とする。

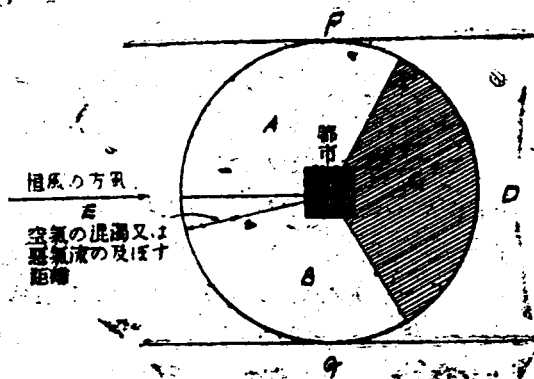
滿洲國に於ては、都市計畫は今後問題に残されてゐる個所が多く、計畫當初既に種々のことを豫想して、廣く眼を大局に注ぎ將來にまで根を残すことのない様深く擔當者の注意を促したい所である。

13 航空港と気象

航空港の所在地が決定したならば、次に其の都市の近郊に於て最も適当な場所を撰定する、其の際に考慮される諸条件の中、最も重要なものの一つが気象である。気象状況は、航空港建設に際しての敷地選定の爲重要であるばかりではなく、航空港の活動及び運用遂行上、大きな影響を持つものである。

(1) 航空港の撰定に際して気象上の問題に關し、次の項を注意すべきである。

- i) 附近の山や丘の配置と風の方向によつては氣流の亂れ、即ち上昇や下降氣流、空氣稀薄状態が生ずるから注意すべきである。
- ii) 都市に對する風下は、一般に都市地區の煙囪の影響を受けて、視野良好ならず、且つ建築物が太陽熱を受けて、過熱される爲熱空氣を生じて、其の對流によつて氣流も悪いから避くべきである。第1圖に於て良好なる順位に云へば、F. 又はG. E. A又はB.D.C.となり、C.D.A,B.地區は極力避けた。



第1圖 航空港と都市との關係

iii) 附近に大きい川や、海を控へてゐる時は、場合によつて前項の建築物、或は砂地等より起る熱氣が急に水によつて冷却されるため、煙囪を生じ障害となる場合が多く、之を避ける様注意を要する

(2) 航空港の活動及び運用遂行上の問題としては

- i) 風の強さと其の方向であつて、之に依て離着陸場殊に滑走路が設計され、建築地帯が決定される

が、之は後章に於て詳述することとする。

- ii) 霧や雲の發生であつて、之は航空機の離着陸に對して最も敵であり、及す影響が大きい。
- iii) 降雪も航空港の維持上、種々困難なる問題を惹起する。

(3) 航空港建設の計畫及工事上の問題としては

- i) 降雨量であつて、計畫上此の排水施設を如何に設置するかと云ふことゝ工事中の降雨の排水方法及作業日數の上に關聯がある。
- ii) 氣温であつて凍結、融解に伴つて使用上受ける制限もあるが、それ等に對照して害を受けぬ様、建設上種々の注意を要し、構造物の構造上、鋪裝種類の採用上、工事期間の上より影響を及すが、滿洲國の如き低氣温の場合は之の影響は特に大である。

(4) 最後に地上煙囪の爲め、或は其地の氣象上の問題より着陸上種々困難を來す時には次の方法が考究される。

- i) 避難の爲に外の航空港を設ける。之は 100軒、200軒離れた所に別の航空港を設けるもので、其所に避難して降りた航空機の搭載物は鐵道や自動車で目的港に運ばれる。従つて時間損失は頗る大きい。
- ii) 一都市に多くの航空港施設を分散設置する。都市の中心から、30-40軒の所に悪天候の恐も着陸出来る様に、分散準備する。

(5) 盲目着陸装置をなす。之が最良の且つ最も有効な方法である。

氣象の悪い個所に於ける航空港の設置は、非常に不利で、特に惡氣流や煙囪に悩まされた例は非常に多く、大阪飛行場も其爲め新地域を撰定してゐる。

14 航空港と周圍の障礙物

航空港の周圍の障礙物、即ち建物、樹木、山や丘等は絶へず困難な問題を起し、航空港設定後に於て航空機の活動、及運用遂行上充分なる威力を發揮し難い爲め、人爲的なものには或る制限を附して取締つてゐるが、山や密集せる都市は之を撤除する術も無いので、撰定上之を

避けるより外無いのである。

何の程度が障害になるかと云ふに、一つには操縦技術上の問題であるが、主として航空機の性能による。即ち航空機が離陸する時の、上昇角度に依つて決定する。

上昇角度は機種に依て異なり、戦闘機は1:3 輸送機は1:10程度であるが、近年の傾向として航空機は大型になりつつあり、搭載量も過重となりつつあり、最近の大型は1:20程度に見るべきである。第3圖を参照されたい。

此の障害物關係の対策を次に考究してみる。

(1) 飛行機製作及乗員技術の問題

飛行機の性能、殊に上昇率の良いものが必要であり、飛行機製作部門に於てもなるべく、之に沿ふ様努力してゐる。

其爲め最低條件を法規で規定されて居り、各國に於て多少の差異はあるが、國際航空條約で規定された規定では「飛行機へ毎秒2.5米ノ逆風時次ノ離陸條件ニ適合スルヲ要ス。

水平距離600米以上滑走及飛行スルコトナク、設航飛行場地上ノ高さ20米ノ障物ヲ飛越エル事」と云つてゐる。即ち30分の1の角度より急角度にて、飛び上るべしと云つてゐるのである。要するに航空港の境界より30分の1の値より低く飛ぶことはない譯である。

(2) 航空港の制限地域、或は特別地域の問題

前項の如く航空機に對して、最小限度を規定すると同時に、又法規で周圍障物を除く様に規定してゐる。

滿洲國に於ては、航空港第二十五條に於て、日本に於ても同様、航空港の二十三條の二に次の様に規定してゐる。

主管部大臣へ航空安全保持ノ爲公共ノ用ニ供スル飛行場又ハ飛行場豫定地ノ境界ヨリ外方 1,500米ノ區間内ニ於テ制限地域ヲ指定スル事ヲ得

前項ノ制限地域内ニ於テ工作物、船車、竹木其他ノ物件ヲ設置空墜又ハ植栽セントスル者ハ主管部大臣ノ許可ヲ受クヘシ。

但シ其ノ存スル地點ヨリ最短距離ニ在ル飛行場又ハ飛行場豫定地ノ境界地點ノ水平面ヲ基準トシ左ノ各號ノ高さヲ超エザルモノニ付テハ此ノ限リニ在ラズ。

一、飛行場、又ハ飛行場豫定地ノ境界ヨリ外方 500米ノ地域内ニアリテハ、農作物ニ付キ1.5米ノ高さ

二、前項ノ地域ノ外方ニシテ、飛行場又ハ飛行場豫定地ノ境界ヨリ、1,000米ノ地域内ニアリテハ、農作物若クバ竹木又ハ、船車、基地ノ可動物件ニ付キ、其ノ存スル地點ト、其地點ヨリ最短距離ナル飛行場、又ハ飛行場豫定地、境界地點トノ水平距離ノ30分ノ1、高さ。

三、前號ノ地域ノ外方ノ地域内ニアリテハ、一切ノ物件ニ付キ其ノ存スル地點ニヨリ、最短距離ニ在ル飛行場又ハ飛行場豫定地ノ境界地點トノ水平距離ノ30分ノ1ノ高さ。

日本航空港法(第二十三條ノ二)

行政官廳へ航空ノ安全保持ノ爲メ公共ノ用ニ供スル飛行場、又ハ公示セラレタル飛行場豫定地ノ境界ヨリ外方 1,000米ノ區域内ニ於テ特別地域ヲ指定スルコトヲ得。

前項ノ特別地域内ニ於テ、工作物船船竹木其他ノ物件ヲ設置、空墜又ハ植栽セントスル者ハ、該物件カ其ノ存スル地點ヨリ、最短距離ニ在ル飛行場ノ境界地點ヲ基準トスル水平面上左ノ各號、高さヲ超ユル場合ニ於テハ行政官廳ノ許可ヲ受クヘシ。但シ1米突ヲ超エザル農作物ニ付テハ此ノ限リニアラズ。

1. 飛行場ノ境界ヨリ外方 500米突ノ區域内ニアリテハ、物件ノ存スル地點ヨリ最短距離ニ在ル飛行場ノ境界地點トノ水平距離ノ30分ノ1ノ高さ。

2. 前號ノ區域ノ外方ノ特別地域内ニアリテハ、物件ノ存スル地點ト、其地點ヨリ最短距離ニ在ル、前號區域ノ外方境界地點トノ水平距離ノ1/20ニ加ヘタ高さ。

之を圖示するに、第5圖の如くであつて、日本に於けるものは滿洲國より制限が緩い。

換言すれば、滿洲國の方が航空機に對して有利となつてゐる。蓋し國土の狭まり山岳の多い日本としては、止むを得まいと考へられるが或は早晚改正され滿洲國程度に改正されるとも聞いてゐる。此の地域は各國によつて異なり第3圖に示す通りである。

(3) 制限地域に對する緩和及特別製地港の問題

以上述べた制限地域は、航空港周圍に一様に適用さ

れるものであるが、之が爲め都市の發展を阻害する事が、尠くない。まして盲目着陸をなす場合には、規定通り實施するを要し、都市にとつては相當な打撃であつて、之を幾分でも緩和する方法が要望され、研究されて來た所である。

次に其の一二を紹介すれば

英國のバーミンガムでは、盲目着陸の線に沿ふて、特に廣い餘地を残して、第4圖の様な特別の劃地法を採用してゐる。

それは4圖の如く、盲目着陸路の滑走路の末端に、長さ460米の扇形接近地域を設定してゐるものであり、其他の場所は制限地域を緩和しゐるものであつて、上圖に於ては圖解的に下圖に於ては、断面を示してゐる。

此の劃地法は最も適當な保護手段であると認められてゐる。

次にメエベリ委員會は、航空港周圍に標準劃地を推

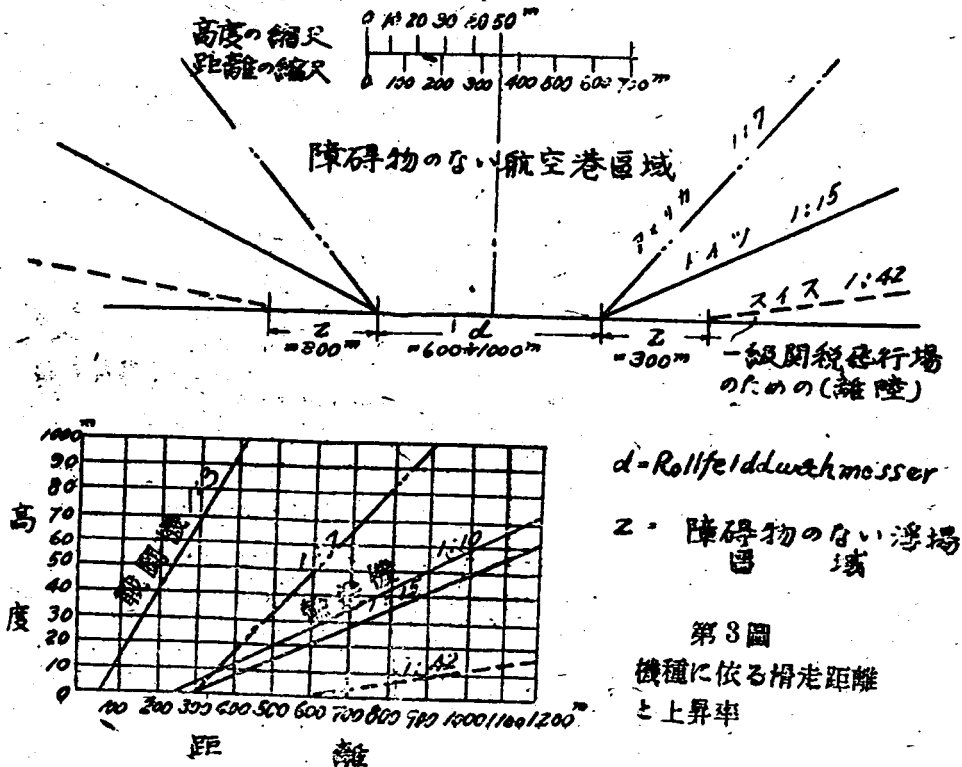
奨する報告を發表し、都市計畫の目的に採用されんとする形勢にあるが、此の劃地法は、直徑 1,240米の圓内に於て、飛行上の11.5米の高さ以内の總ゆる一切の障害物を制限し、更に各滑走路の末端から、460米延長してゐる扇形接近地域に亘つて飛行場の境界から1:15の限定角を課してゐる。30米及び60米に對する所の制限は11.5米から夫々915米及び1,830米の圓形地帯の上に課せられてゐる。730米幅の120米地帯は外部目標標識を含むために霧中滑走の軸に沿ふて、更に915米延長される。此の設計圖は第6圖の通りである。

15 航空港と地形、土質

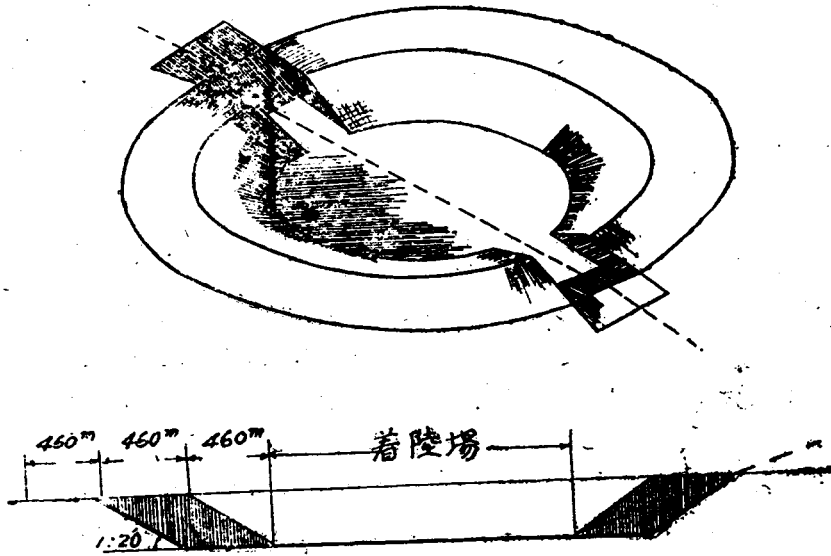
地形、地質に關する研究も航空港選定に當つて要素であつて、殊に作業量にも影響がある。地形、土質に關する條件を述べれば次の通りである。

(1) 航空港は適當な廣さを持つべきであつて、具體的寸法に就ては後章に述べる。

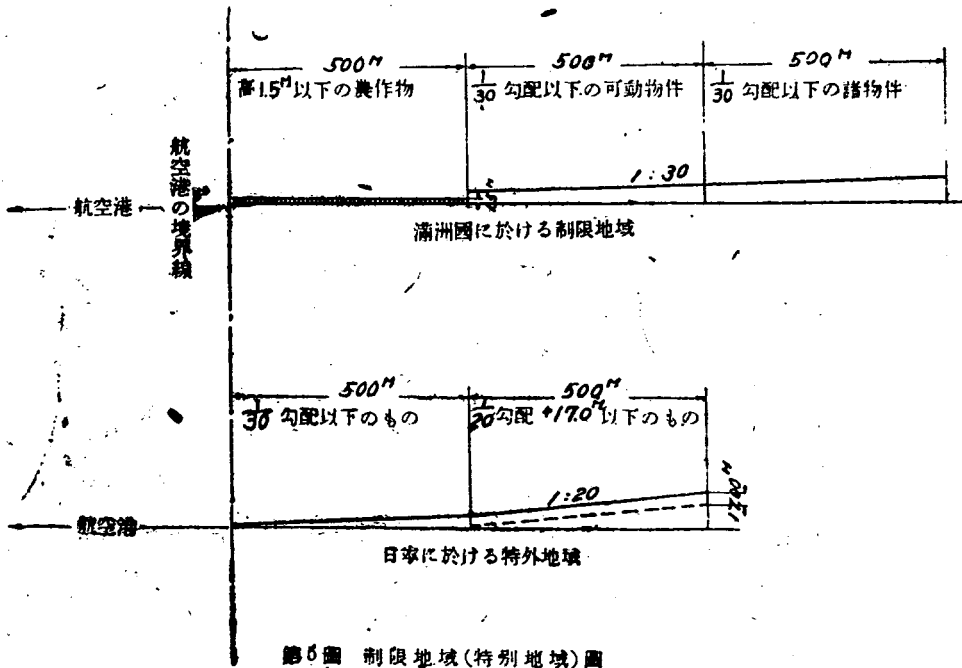
第2圖 各國の制限地域の勾配



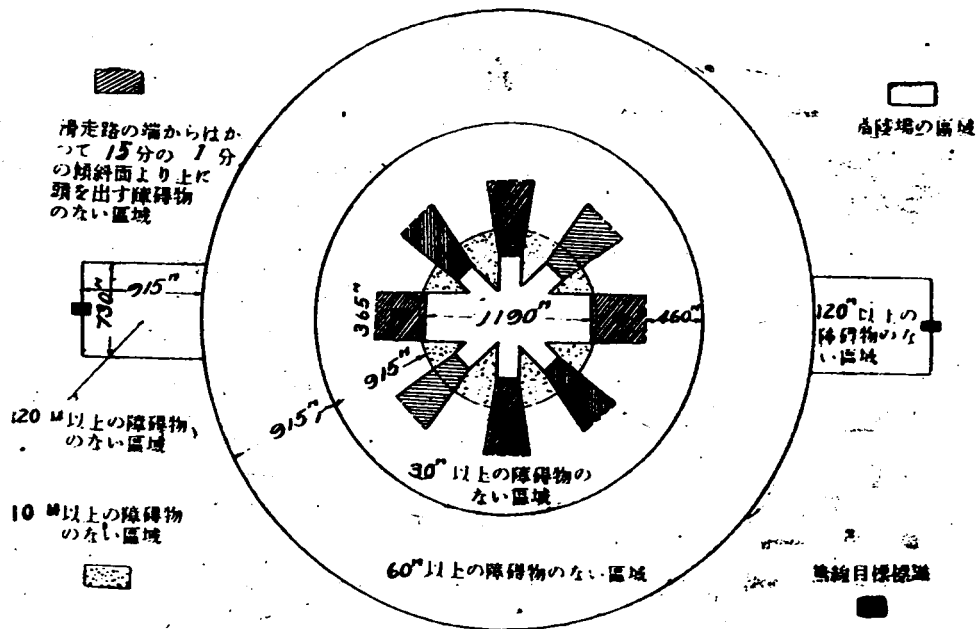
第3圖
機種に依る滑走路距離と上昇率



第4圖 パーミンガム飛行場に於ける劃地法



第5圖 制限地域(特別地域)圖



第6圖 航空港委員會議定制地法

- (2) 航空港の前方に不時滑出来る様な平地のあることが望ましい、此の事は、飛行機は離陸後故障の起ることが比較的多い、此の爲に離陸前方に幾分の空所を設けて置く事は必要であつて、斯くの如き餘地のある所を決定することは、單に航空の安全のみでなく、住民及物件に対しても安全と云ふことが出来る。
- (3) 將來擴張の餘地のある事は望ましい事である、今後益々航空機の發達に伴ひ滑走路が延びる傾向に鑑み、之は絶對の要件であつて、折角設定しても將來性がないことになり遺憾である。近年は各國の航空港は各々擴張計畫に餘念の無いことは銘記し忘れてならない要件である。
- (4) 航空港として豫定された地形、土質の程度であ

るが程度以下の地形、土質である時は、豫算、資材勞力の面より其の施行が困難であつて、特に現下時局より云つて此點に着目し、餘り大なる切盛土工を要し、或は密林状態を示し、或は地質軟弱なる爲に相當以上の盛土、或は全面に鋪裝を要するヶ所は之を避くべきである。

滿洲國に於ては地形關係上(1)(2)及で(3)の中地形に關する問題は忘れられてゐるが、土質の點に關しては特に北滿に於て濕地が多く、且つ腐蝕土の層が厚く尙へ氣象上極寒に濡され、雨氣の害を蒙つて相當深刻なるものがある。

此の土質及之が加へられる惡條件に對しての、科學技術の總力を以て當り此の研究努力は吝かであつてはならぬ。(未完)