

空港

須田 熙*
駒田 幸彦**

1. はじめに

空港の施設には、用地、用地付属施設（護岸、よう壁など）、排水施設、舗装（滑走路、誘導路、エプロンなど）、ターミナルビル、給油施設、航空管制施設（無線、通信、照明、電子機器など）、駐車場、交通施設（道路、トンネル、橋梁、鉄道など）、電力水道施設、緩衝帯、貨物取扱い施設、整備施設（格納庫など）などがあり、土木工学や建築工学のみならず、他の多くの工学分野に広範囲にまたがっている。これらの各施設のうち、空港土木工事として扱われるものは、用地、用地付属施設、排水施設、舗装、駐車場、交通施設、上下水道、緩衝帯などである。したがって、空港の土木施設は、土木工学の他の分野、たとえば道路、橋梁、トンネル、鉄道、港湾、海岸などが適用される総合体である。しかし、直接航空機が対象となる施設（たとえば舗装）には、空港土木個有の測定法が考えられている。

空港の土木施設を計画、設計、施工、完成後の評価に分ければ、各段階ごとに必要な調査が行なわれることは当然である。そして、これらの調査の中で直接計器を使用して現象を把握する調査があるならば、これが測定を意味すると考える。2. では順次これら測定の種類について概略を説明し、3. 以下に、特に空港土木個有の測定について詳述する。

2. 測定の種類と概要

(1) 計画のための測定

計画のための立地調査を人文調査（勢力圏内経済調査、交通調査、経済効果調査、用地調査など）と自然調査に大別すれば、測定は、主として自然調査の中で行なわれる。すなわち、地象、気象（風、温度、気圧、霧、雪、雨、媒煙など）、障害物（樹木、建物、鳥類）、騒音

などの調査がそれである。このうち地象については、普通の地形測量や航空写真測量、縦断測量、深淺測量、経緯度測量、用排水系統測量（流量、流況など）、土質調査（設計のための調査の項でのべる）などであり、特に空港でとりたてて説明を必要としない。気象調査のうち、風や温度は、滑走路の配置、長さなどを決定する上で重要なものであるから、3.4. で詳述する。障害物調査は、空港の制限表面（進入表面、転移表面、水平表面など）上に出るものまたは、その周辺にある物件の種類、位置、標高（地盤の標高と物件の高さ）などを測定し、制限表面からの超過高を明確に把握しておくものである。また航空機の大型化、ジェット化にともなって、空港周辺の騒音は無視できないものとなってきているが、航空機航行による騒音の測定、および結果のとりまとめについては、種々実験中であり、標準的な測定法が確立しておらないのが現況である。

(2) 設計のための測定

空港土木施設は、航空機を対象とするので、形状寸法、材料、強度などに若干特殊性が見られるが、設計のための測定法そのものは、たとえば空港舗装ならば、道路工学というように他の分野の測定法を準用する。ただし、舗装の K 値（支持力係数 kg/cm^3 ）試験は、JIS A 1215 の方法により直径 75 cm の載荷板を使用して、 K_{75} を決定するのを原則とする。しかし載荷板が大きいと時間的にも労力的にも、ひいては経費的に実情にそぐわないので、直径 30 cm または 45 cm の載荷板を用いて、 K_{30} または K_{45} を求め、これを K_{75} に換算している。しかし特に多層系舗装構造の場合、この換算係数が妥当でないことは、各現場で見受けられるところであるから、やむを得ず換算係数を使用する場合は、現地で実際の施工の際と同一条件のもとで、 K_{75} と K_{30} 、または K_{45} との比較試験を行ない、その現場での換算係数を決めてやるのが望ましい。

また、路床や路盤の支持力を決定するための平板載荷試験では、各設計法によって、限界沈下量（その沈下量の下での載荷能力をもって支持力とする）が異なるから注意しなければならない。

(3) 施工のための測定

施工管理試験をも含めた空港土木施設施工のための測定は、設計と同じく、他の分野の測定法を準用する。ただし空港舗装における締固め試験は、JIS A 1210 の方法で、ランマー重量を 4.5 kg、落下高を 45.7 cm に修正して実施する。これは、航空機の車輪荷重が、自動車よりも大きいことを考慮したものである（たとえば、大型ジェット機のタイヤ圧は自動車 (T-20) の約 2 倍であ

*正会員 運輸省港湾技術研究所 土質部滑走路研究室
** 運輸省航空局建設課

る)。

また空港舗装工事において、路床や路盤の均一性、基層のせん断強度や粗骨材間の緊結度、圧縮性を確かめるために、プルーフローリングをする際は、ローラーの重量を、航空機の車輪荷重に対応せしめなければ意味がない。たとえばカナダでは、路床面のプルーフローリングは、ある厚さの路盤厚の上から行なうが、その路盤厚は、ローラーによる路床面の垂直応力度が、路床面の許容支持力度の1~2倍になるように決定している。そして総荷重50t、後列車輪数4個、車輪間隔3'以下、車輪荷重25kips、タイヤ圧90psiのタイヤローラーを標準プルーフローラーとしている。

(4) 完成後の評価のための測定

空港の土木施設が完成したあとの測定についても、設計や施工と同様に、他の分野の測定を準用する。しかし空港舗装では、若干異なった評価法を行なっている。すなわち第一には、舗装の強さを航空機荷重と同じ尺度で評価するLCN法であり、これを5.で詳述する。既設舗装をLCN法で評価すれば、対象航空機に対し、改良が必要かどうか判明し、新設舗装上でのLCNはその舗装が予期どおりの強度を有しているかどうかを示す。つぎに表層の平滑度や粗度の測定については、道路とほぼ同じであるが、若干異なる面もあるので、6.で別途説明する。

3. 空港における標準温度

滑走路長さの温度補正に際し必要な測定で、その結果

はつぎのように表示する。

$$T = T_1 + \frac{1}{3}(T_2 - T_1)$$

ここに T: 標準温度

T₁: 年間の最も暑い月の日平均気温の月平均

T₂: " 日最高気温の月平均

最も暑い月とは、最高の日平均気温を有する月のことで、いずれもかなりの年数にわたっての平均値であることが必要がある。

4. 空港における風向、風速

新設滑走路の方向決定、または既設滑走路のウインドカバレッジ決定に必要な測定である。

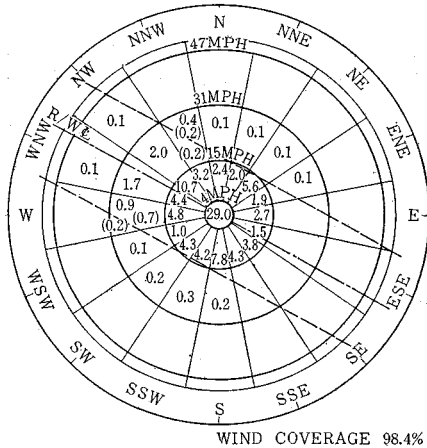
空港(予定地)またはもより観測所の記録により、その観測結果を表-1のように、風向では16方向、風速では5階級に分類する。この場合4mile/時以下の風は、航空機離発着に影響ないので、無風とみなす。表-1の例は、1日24回9年間の観測によったものであるが、少なくとも1日8回観測3年間程度の記録を得ることが望ましい。

表-1の結果に基づき、図-1のとおり、各扇形にそれぞれの回数の百分率を記入する。図-1をウインドローズと称する。離発着時航空機の許容横風風速を15mile/時とすれば、滑走路方向に合わせ15カイリ/時円に2本の接線を引き、この線の間に含まれる百分率値の合計が、この滑走路のウインドカバレッジである。一つの扇形が切線で二分される場合は、その扇形の百分率値を面積比によって分配する。図-1の例では98.4%と

表-1 風向風速観測結果例

風速		風向																計	
範囲	区分	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW		無風
4~15 MPH 以上未滿 (2.1~7.7m/sec)	回数 %	1839 2.4	1581 2.0	4316 5.6	1558 1.9	2117 2.7	1149 1.5	2979 3.8	3339 4.3	6167 7.8	3295 4.2	3379 4.3	807 1.0	3742 4.8	3463 4.4	8465 10.7	2538 3.2		50734 64.6
15~31 MPH 以上未滿 (7.7~15.9m/sec)	回数 %	94 0.1	65 0.1	98 0.1	49 0.1	20	6	17	33	178 0.2	256 0.3	170 0.2	103 0.1	742 0.9	1342 1.7	1545 2.0	316 0.4		5084 6.2
31~47 MPH 以上未滿 (15.9~24.2m/sec)	回数 %	1		2	1					1		6	4	36	57 0.1	57 0.1	3		168 0.2
47 MPH 以上 (24.2kg/cm)	回数 %											1		1					2
~4 MPH 未滿 (~2.1m/sec)	回数 %																		22902 29.0
計	回数 %	1930 2.5	1643 2.1	4407 5.7	1605 2.0	2133 2.7	1153 1.5	2990 3.8	3366 4.3	6333 8.0	3545 4.5	3549 4.5	913 1.1	4514 5.7	4855 6.2	10050 12.8	2852 3.6	22902 29.0	78840 100%

図-1 ウィンド ローズ例



なっている。また、滑走路が2本以上ある場合は、ウィンドローズ図内の2方向以上の切線に囲まれた百分率値の合計が、その空港のウィンド カバレージとなる。

5. 空港舗装強度評価法の LCN 方式について

(1) 概 要

第二次大戦後イギリスにおいて、タイヤ圧の高低や車輪配置の形式が舗装におよぼす影響をも考慮した航空機の荷重、および舗装強度を表わす簡単な尺度を作るため、LCN 方式が研究された。その研究によれば、載荷面積と舗装の破壊荷重との関係を見出すために、既存の剛性舗装、およびたわみ性舗装の両方について数多くの載荷試験が行なわれ、載荷面積が 200 in² から 700 in² の範囲で次式が近似的に成立することがわかった。

$$W_1/W_2 = (A_1/A_2)^{0.44}$$

(ただし、 W_1, W_2 は載荷面積がそれぞれ A_1, A_2 の場合の破壊荷重である)

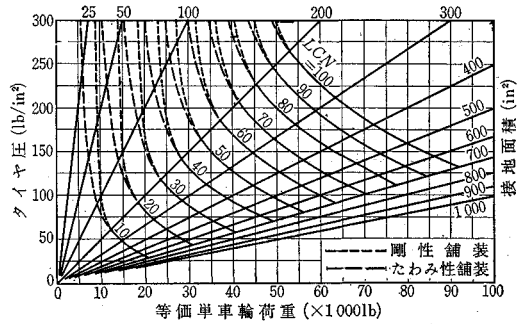
一方、舗装の強度を表わす基準として、標準の Load classification's curve が定められた。この曲線は、LCN 方式が考案された当時の主な航空機の車輪荷重と接地面積の関係を考慮に入れて適当に選んだ 10 個の点を結んだもので、表-2 に示すとおりである。この LCN と関係式 $W_1/W_2 =$

表-2 標準 LCN

単車輪荷重 (lbs)	タイヤ圧 (psi)	LCN
100 000	120	100
90 000	115	90
80 000	110	80
70 000	105	70
60 000	100	60
50 000	95	50
40 000	90	40
30 000	85	30
20 000	80	20
10 000	75	10

(A_1/A_2)^{0.44} から、図-2 が作られる。接地面積 200 in² 以下の場合、推定して破線で描いてある。図-2 によれば、舗装の LCN 80 とは、た

図-2 LCN 計算 図



たとえば 300 in² の接地面積で、54 000 lbs の単車輪荷重に耐え得る舗装であり、LCN 80 の線上以下にある荷重とタイヤ圧の任意の組み合わせである航空機に耐えるということになる。つぎに航空機の LCN と舗装の LCN についてくわしく述べることにする。

(2) 航空機の LCN

一脚に一つの車輪をもった航空機の LCN は、脚荷重とタイヤ圧が与えられれば、図-2 からただちに求められるが、一脚に多数の車輪を有する航空機の場合は脚荷重が多く、車輪に分散して舗装面に伝えられるため、等価単車輪荷重 (Equivalent single wheel load) の考え方をいなければならぬ。

等価単車輪荷重が求められたならば、LCN は単車輪の脚を有する航空機の場合と同様に図-2 より決定できる。等価単車輪荷重はつぎのようにして求める。

a) 剛性舗装の場合

多車輪荷重の剛性舗装に対する等価単車輪荷重とは、その多車輪荷重がコンクリートに生じせしめる最大曲げ応力と等しい最大曲げ応力を、コンクリートに生じせしめるような単車輪荷重で、多車輪荷重と等しいタイヤ圧を有するものである。その計算は、中央載荷の場合の Westergaard 公式にもとづいて行なわれるが、実際には、あらかじめ作られた計算図表を用いて求める。

b) たわみ性舗装の場合

たわみ性舗装は、何層かの異なった材料でできているので、剛性舗装の場合より複雑であり、舗装の各層に対して正確に多車輪荷重と同じ影響をおよぼすような単車輪荷重が存在するとは考えられない。したがって、たわみ性舗装では、舗装と路床の接する面について考え、多車輪荷重による路床面に生ずるたわみと等しいたわみを生じせしめる単車輪荷重を ESWL とすると、この計算はつぎの仮定にもとづいて行なう (図-3 参照)。

- ① 舗装厚が $D/2$ より小さい間は、ESWL は 1 個の車輪の荷重に等しい
- ② 舗装厚が S_T (あるいは S_D) の 2 倍より大にな

ると、ESWL は全車輪の荷重（すなわち脚荷重）に等しい

③ 舗装厚が $D/2$ と $2S_T$ （あるいは $2S_D$ ）の間に

図-3 たわみ性舗装に対する複合車輪の等価車輪換算表

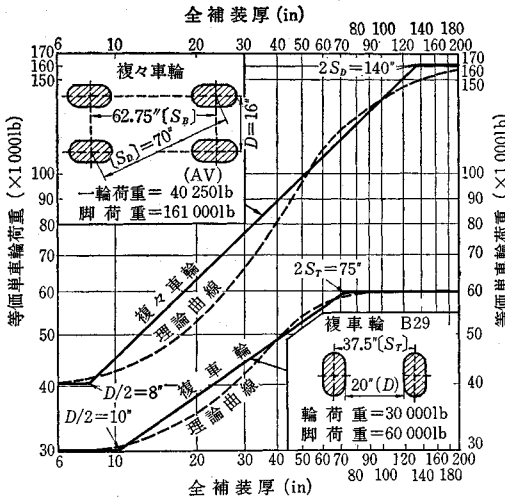


表-3 航空機の LCN

航空機種	全備重量 (kg)	タイヤ圧 (kg/cm)	LCN									
			剛性舗装				たわみ性舗装					
			剛比半径 (cm)		舗装厚 (cm)		剛比半径 (cm)		舗装厚 (cm)			
			76	89	102	25	38	51	64	76	81	92
Boeing 707/320	135 300	11.3	60	67	73	59	65	70	76	81	81	92
Convair 880	84 000	10.4	51	54	56	51	60	69	75	81	81	92
DC-8	140 000	11.0	66	74	81	62	71	80	86	91	91	102
Boeing 727	64 400	10.5	60	61	62	47	53	57	62	64	64	69
YS-11	22 800	4.9	15	15	16	11	13	14	16	17	17	18

ある場合は、ESWL の対数が舗装の厚さの対数に比例する。

この三つの仮定にもとづき、複車輪および複々車輪について ESWL を求めた例を示しているのが 図-3 である。以上のことより、舗装の LCN および単車輪脚の航空機の LCN は一定した値をとるが、多車輪脚の航空機の LCN はたわみ性舗装では、舗装厚、剛性舗装では剛比半径により変化する。代表的な航空機の LCN を表-3 に示す。

(3) 舗装の LCN

舗装の LCN は平板載荷試験により許容荷重を求め、図-2 により計算する。試験方法をつぎに述べる。

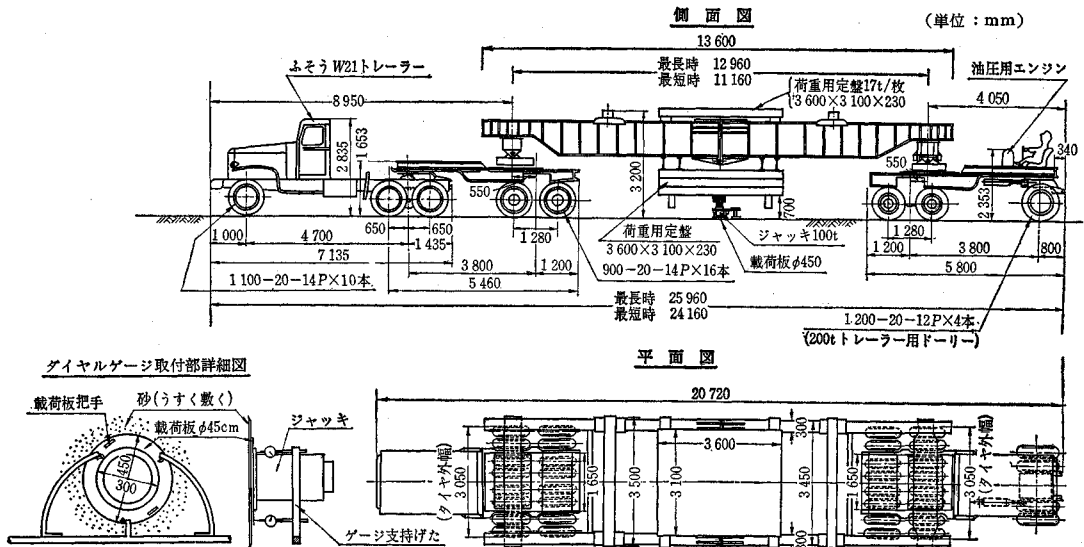
a) 試験装置

舗装強度により試験装置の規模も異なるが、載荷板の大きさは、航空機の車輪接地面積に近いもの、すなわち、直径 45 cm (18 in) の円板が適当である。載荷板が小さすぎれば測定誤差が大きくなるし、大きすぎれば荷重の大きさが増大し、試験の経費もかさむ。

地方空港では、載荷荷重として直径 45 cm 版の場合は 70 t、幹線空港の場合でも 100 t 程度でよい。

試験装置の概略は 図-4 に示すようなものであり、装置全体は舗装面を破損することなく、速やかに移動できるもので、長時間の載荷にも安全に耐えるものでなければならぬ。載荷板は前述のように 45 cm の円形板で、たわまないものを最適とし、荷重が偏心した場合も一様に応力がかかるように球座を入れる。ジャッキは小型で取り扱いが簡単なものが良い。なお精度は荷重の 1/100 程度あれば十分であるが、一定荷重で 30~60 分は保

図-4 LCN 試験装置図



つことができるものとする。試験の精度に大きく影響するのはジャッキの精度もさることながら、板の沈下を測定する装置、すなわち、ダイヤルゲージ取付けビームである。ビームは軽量、堅牢、かつ、たわみの少ないものを選ぶべきで、長さは板の沈下が影響しないだけのものが少なくとも必要である。長い方が好ましいが、長ければ長いほど運搬しにくいほか、たわみや、風の影響が大きくなり、かえって測定誤差が大きくなるので、実際はたわみ性舗装で 5~10 m、剛性舗装で 10~15 m 程度とするのがよいようだ。ダイヤルゲージの精度は、1/100 mm 目盛のものとするのが良い。

b) 試験方法

① 剛性舗装の場合：測定箇所はスラブの中でも、最も弱いと思われる所を選ぶべきである。ただし、あくまでも滑走路等の施設を代表する所でなければならず、クラックの部分や、特に地盤の弱い所、航空機がまれにしか通行しない端部は避けるべきである。剛性舗装の場合はスラブを破壊するのを原則としているので、あまり多くの測定を選べないことがあるが、広大な空港の舗装の強度を正確に測定する場合は一、二点の測定では好ましくない。

載荷板を設置する際は、接地面に一様に応力が分布するように砂を約 1 cm 均等に敷き、その後平板を置き、球座、ジャッキ、荷重の順に設置するのであるが、ジャッキが荷重の中心にないと、荷重の片方が浮き上り、予期した荷重がかからないので注意すること、剛性舗装の場合は、荷重の伝達範囲が広いので、ダイヤルゲージは載荷板の直径延長上少なくとも、両側に約 20 cm 間隔で 3 個以上設置すべきである。このダイヤルゲージ設置に際し、ゲージの接点にはガラス片などを置き、かつ舗装面に直角にするよう十分注意し、試験中は絶対ビームに触れてはならない。初期荷重として約 2 t をかけ、荷重を徐々に増し、ダイヤルゲージの読みと荷重を記録してゆく。コンクリート舗装の破壊は肉眼では判明しにくいから、全ゲージが急に動くとき、コンクリート舗装が破壊したと思われるから、そのときの荷重を破壊荷重とし、それらの平均荷重を 1.5 で除した商を許容荷重とする。ひずみが 5 mm 程度になるまで荷重をかければ、ほとんどの舗装は破壊すると思われる。

② たわみ性舗装の場合：測定の選定は剛性舗装の場合と同様、施設を代表する所を一施設で 10 点以上選ばねばならない。滑走路のように長い舗装で一空港 1 本の滑走路を有す場合などは、一滑走路で 20 点以上測定するのが望ましい。

ジャッキと荷重の設置は剛性舗装と同じであるが、ダイヤルゲージの設置は、円板上 120 度ずつはなして 3 点に設ければ良い。測定方法は前者と異なり、くり返し

荷重をつぎの要領でかけて許容荷重を求める。

(1) 荷重をかける前にダイヤルゲージを読みとる。ゲージが正常に動いているときは 3 個の平均をとる (0 に合わせる時と解析のとき計算が省する)。

(2) 荷重を徐々にかけ、ダイヤルゲージのひずみが 2.5 mm 程度になれば荷重を一定にし、ゲージが止るまで待ち、荷重とゲージの読みとり、ついで荷重を 0 にもどして沈下量を記録する。同様の操作を 5 回くり返す。

(3) 最後の回はゲージを読みとれば、荷重を 0 にしないで、さらに荷重を増加させ、ゲージのひずみが 5 mm 程度の荷重で (2) の操作をくり返す。

(4) 同じように、ゲージの読みが 7~10 mm の荷重で、(2) の操作を行なう。

(5) 同じように、12 mm 前後の荷重で試験を行ない、一点の試験を終了する。このほか、舗装によっては荷重が増加しないのに板のひずみが 15 mm 以上にも増加するようときはその時点で終了する。このように、一測点で 4 種類以上の荷重で試験するものとする。

以上の記録をつぎのように処理し、許容荷重を求める。

(6) (1)~(5) により求めた値を 図-5 のように記録する (図-5 は解析に直接必要ではないが、測定値の誤差が検討できる)。

(7) (1)~(5) により求めた値を 図-6 にプロットし、10, 100, 1000, 10000 回のくり返し荷重によるたわみを求める。この際、第 1 回目のひずみは、概して大き目に出ることがあるので、第 2~5 回目のデータを重視すること。

(8) (7) で得た値を 図-7 にプロットし、初期ひずみ曲線を 0.2 in 平行移動した A' 曲線との交点より、各くり返し回数に対する許容荷重を求める。

(9) くり返し回数 10000 回に対する許容荷重をその舗装の許容荷重とし、図-2 により LCN を求める。

(10) 各測点ごとの LCN を算術平均し、標準偏差を減じたものをその舗装の LCN とする。

(11) LCN は測定したときの土壌の状態、測定誤差、くり返し

図-5 荷重とたわみ図

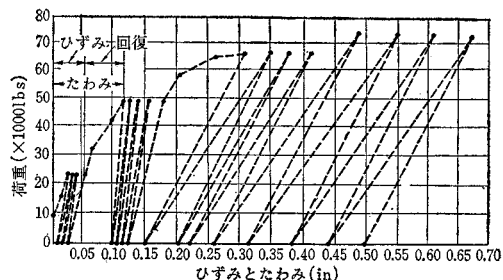


図-6 たわみとくり返し回数

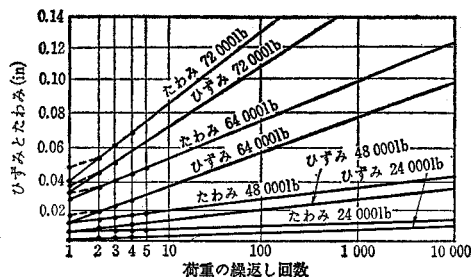
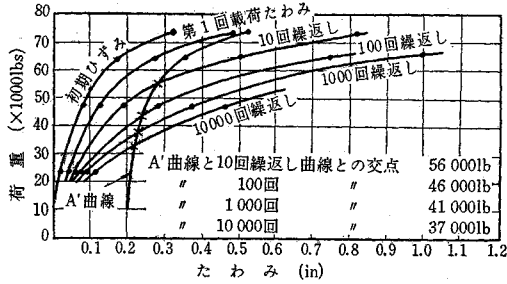


図-7 許容荷重



し回数等を勘案すれば、10% 以内の誤差は許されても良いと思う。

(12) イギリスにおいて、運航回数と舗装の LCN 割増率をつぎのように規定していることを付記する。

舗装の LCN の 1.1 倍以下の航空機は無制限の運航が許される。同様に、1.1~1.25 倍で 3000 回まで、1.25~1.5 倍で 300 回の運航に耐えるが局所破壊が生じ維持費がかさむ。1.5~2.0 倍のときは、特別なとき以外は使用できない。2.0 倍以上の航空機は非常時以外は使用すべきでない。

LCN 方式は実際の舗装を施工後、航空機荷重と同様の荷重をかけるので、総合評価ができるという利点をもつが、経費と時間を要するという欠点もある。また試験時間は長く耐久力のいる作業なので、ゲージの読みは静止してから正確に読みとることが大切である。

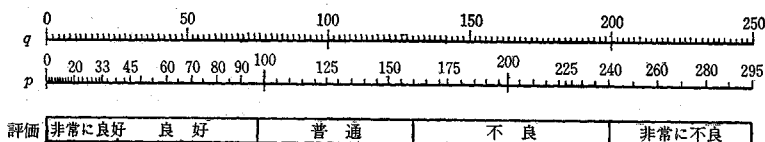
以上、概要、試験方法、および解析方法を述べてきたが、5 回のくり返し試験で 10000 回のたわみを推定していることや、広大な地域の強度を一指数で示すことはむずかしいので、運航の許可は舗装の種類、厚さ、空港の将来の使用状況等を検討し、決定すべきである。

6. 舗装面の平滑度、粗度

(1) 平滑度

道路と同じように、舗装面の細かい凹凸は、プロフィールメーターなどを使用して測定する(ただし、わが国の空港ではまだ定常的に使用されていない)。この結果をいかに評価するかについては、統一見解が出されていないが、イギリスやカナダなどの空港では、図-8 のような判定基準を用いている。図中の指数 p は、舗装表面の凹凸差を、1 mile の区間にわたって合計したもの (in/mile)、図中の指数 q は、 p の凹凸差のうち、0.1~1.5 in のものだけを取り出して合計したものである。これらの判定基準は、現在の航空機についてはほぼ妥当と見

図-8 舗装表面の平滑度の評価



られているが、超音速機のように、航空機の前部が車輪より長く突き出ているものに対してもあてはまるかどうかは、今後の研究に待たなければならない。なお滑走路の平滑度は、わが国では 3m 定規で許容凹凸差を 3mm 以下、アメリカやカナダでは 5m 定規で 6mm 以下と規定している。

(2) 粗度

平滑度と同様、舗装表面の粗度(摩擦抵抗性)の評価については、統一見解が出されていない。最近道路で実用化しているけいたい型スキッドメーターを、滑走路にも適用しているのがしばしば見受けられる。カナダでの測定結果を図-9 に示す。しかし航空機と自動車では、輪荷重、タイヤ圧、速度などの点において大きく異なるものであるから、その使用に当っては注意が必要である。

図-9 携帯型スキッドメーター測定例(カナダ)

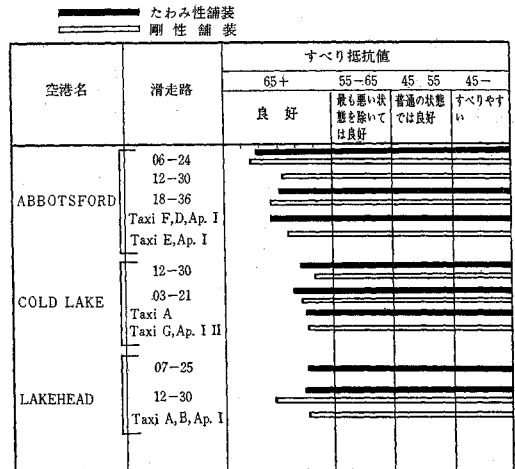


図-10 速度に対するトレーラー型スキッドメーターと航空機の摩擦係数の比

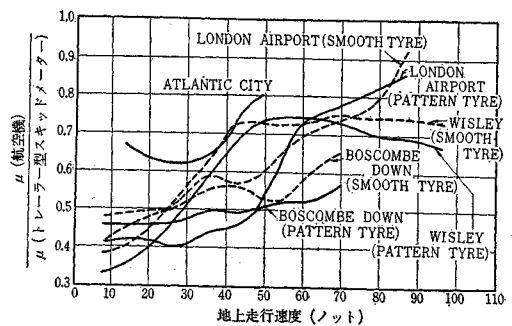
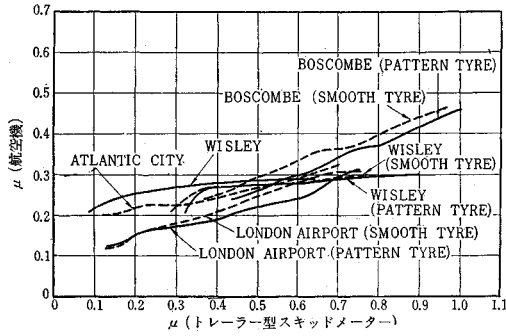


図-11 同速度に対する μ_{air} と $\mu_{trailer}$ の比較



る。たとえばイギリスの測定例では、図-10,11 に示すように、航空機とトレーラー型スキッドメーターの結果とは大きな差がある。

また、摩擦係数そのものも、タイヤのゴムの性質や、舗装面の状態はもちろん、制動のかけ具合でも異なってくる。制動のかけ具合と摩擦の生じかたは、図-12 のようである。スリップ比率とは次式で表わされる。

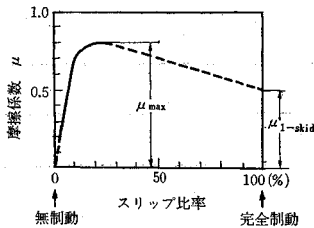
$$S = 100 \times \frac{W_f - W_b}{W_f}$$

S: スリップ比率 (%)

W_f : ある速度で走行する場合の車輪の角速度

W_b : 同上の速度においてブレーキをかけた場合の車輪の角速度

図-12 摩擦の生じ方



これによると、摩擦係数の最大値は完全制動の場合ではなく、若干ブレーキをかけられたときに生ずることがわかる。完全制動時の摩擦係数を μ_{skid} とすれば

$$\mu_{max} = 1.5 \mu_{skid}$$

ただし、 $\mu \neq 0.2$ のように低い場合は

$$\mu_{max} = 1.2 \mu_{skid}$$

なる関係があることがわかっている。

これらの摩擦係数を測定するために、いろいろの機械(たとえば、前に述べたトレーラーを利用した大型スキッドメーターや減速度計など)が考案されているが、スウェーデンの実験結果によれば、これらの機械を使用して測定した摩擦係数と、つぎに述べる機械なしの測定法とでは、摩擦係数において 0.03 程度の誤差しか生じな

かった。

$$\mu_D = \frac{V^2}{2 \cdot S \cdot g}$$

$$\mu_T = \frac{V}{t \cdot g}$$

μ_D : 仕事と運動エネルギーの関係より求める摩擦係数

μ_T : 運動量と力積の関係より求める摩擦係数

V: ブレーキを完全にかけたときの車両走行速度 (m/sec)

S: ブレーキを完全にかけてから車両が停止するまでの距離 (m)

t: ブレーキを完全にかけてから車両が停止するまでの時間 (sec)

g: 重力加速度 (9.8 m/sec²)

この μ_D と μ_T の値は、 μ_{skid} を示すものであるから、 μ_{max} を求めたい場合は、 $\mu_{max} = 1.4 \mu_{skid}$ とする。

また、測定結果の整理は、 μ_D と μ_T の平均値をもって μ_{skid} とする。この方法では自動車を走らせブレーキをかけて停止するまでの時間と距離を測定すれば、摩擦係数が求まる。

滑走路においては、 μ が 0.01 異なると大型ジェット機の停止距離には 30~45 m の差が出てくるといわれている。摩擦係数の評価法については現在のところ統一された見解はないが、パイロットの経験上、表-4 のように評価している国もある。

表-4

摩擦係数	0.4 以上	良	好
	0.35~0.40	や	良好
	0.30~0.35	普	通
	0.25~0.30	や	不良
	0.25 以下	不	良

参考文献

- 1) 土木学会: 土木工学ハンドブック
- 2) 土木学会: 土木学会誌, 47-5, 1962年2月
- 3) 守田 栄: 騒音と騒音防止, (オーム社)
- 4) 市原 薫・越正毅: 路面のすべり, (技術書院)
- 5) I.C.A.O.: Aerodrome Manual Part 2, Part 5, (1964年)
- 6) カナダ運輸省 Pavement Design and Constuction Manual, Section 1. (1963年)
- 7) カナダ運輸省: Airport Pavement Roughnes and Aircraft Response Affecting Pavement Design and Construction.
- 8) A.S.C.E: Response of Supersonic Tranports to Runway Unevenness. (1966年1月, AT 1)
- 9) Horonoeff, R.: Planning and Design of Aiaports.
- 10) 土質工学会: 土質調査法, 土質試験法