

IV-107 航空機タイヤの平均接地圧に関する一考察

運輸省港湾技術研究所

正員

須田 照

〇佐藤 勝久

新東京国際空港公団

阿部 洋一

1. まえがき

空港舗装の設計に必要な航空機タイヤの平均接地圧や接地面積は、従来不明確な点が多かった。また、大荷重の加わる車輪荷重の測定方法にも困難な点がある。本研究は、これらの問題を明らかにしたものである。

写真-1に示すように、試験舗装上において、大型航空機(DC-8)用車輪を使用し、タイヤ内圧と輪荷重を種々変化させ、タイヤプリントを行ない、その結果から輪荷重、接地圧、接地面積等の相関々係を求めた。見掛けタイヤ接地面積から実用上問題ない精度で輪荷重が推定できることも分かった。

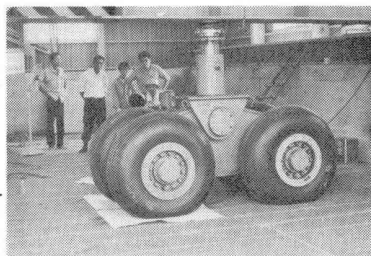


写真-1 タイヤプリント試験状況

2. 輪荷重とタイヤ接地面積およびタイヤ接地圧の関係

写真-2のようなタイヤプリントの外周内の面積を見掛け接地面積 A_g と呼ぶ。これから舗装面に接地していない溝部の面積を引くと有効接地面積 A_n となる。輪荷重 P を A_g 、 A_n で割ったものが、それぞれ見掛け接地圧 P_g 、有効接地圧 P_n である。

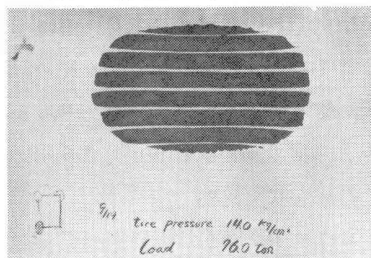


写真-2 タイヤプリントの一例

6種類のタイヤ内圧 P_i (8~22.5 kg/cm²)について試験を行なったが、この内、 $P_i=11.0$ kg/cm² の場合の輪荷重と接地面積の関係を図-1に示す。図から分かるように、輪荷重と接地面積の間には直線関係があり、見掛け接地面積については、直線が原点を通ることから、輪荷重とほぼ比例関係があると考えられる。その他のタイヤ内圧についても全く同様な結果を示した。

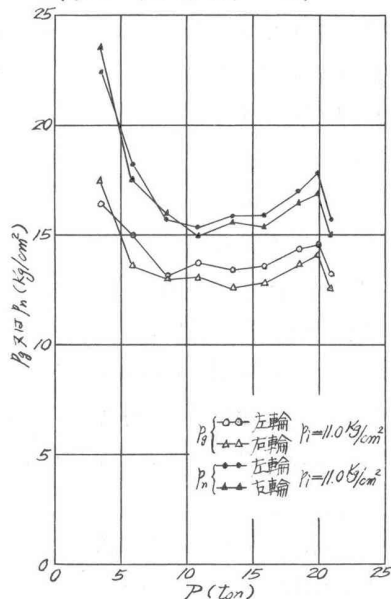
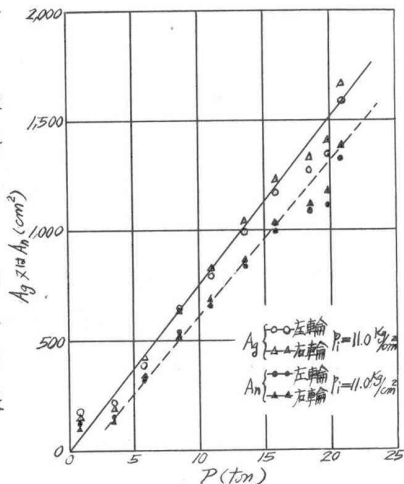


図-2は $P_i=11.0$ kg/cm²

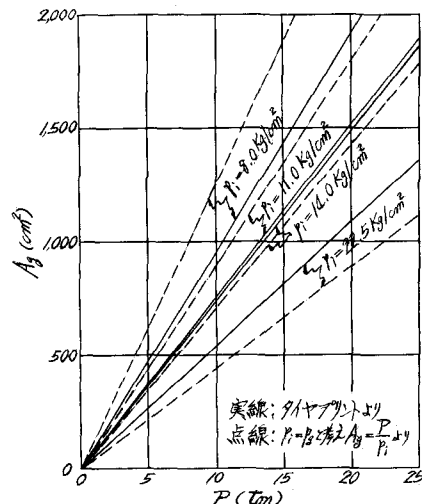
の場合の平均的タイヤ

図-1 輪荷重とタイヤ接地面積の関係 図-2 輪荷重とタイヤ接地圧の関係

接地圧(P_g, P_n)と輪荷重の関係で、この図と同様な傾向が他のタイヤ内圧の場合にも存在する。輪荷重が6トン以下で接地圧が大きいのは、タイヤ下面の摩擦などでタイヤが拘束され、輪荷重に比例して接地面積が増加しないためであり、輪荷重が20t附近での接地圧の上昇は、タイヤのサイドウォールの剛性にもとづくもので、これが産生すると接地圧は再び元に戻る。

3. タイヤ内圧の変化に伴う見掛け接地圧の変化

2. で述べたように、実用上輪荷重と見掛け接地面積は比例すると考えられるので、この直線を図-3にタイヤ内圧の種々な場合について同一グラフ上に示した。見掛け接地圧は輪荷重によって図-2のような変化をするが、実用の範囲ではこれを一定と考えてもさしつかえない。図-3から見掛け接地圧(P_g)を求め、これとタイヤ内圧(P)との関係を図-4に図示した。これらの図から、 P が小さな間は $P_g > P$ で、 $P = 13 \text{ kg/cm}^2$ で $P_g = P$ となり、 $P > 13 \text{ kg/cm}^2$ になると $P_g < P$ となることが分かる。 P の小さな間はタイヤ剛性の効果が大きく、 P_g は P よりかなり大きくなっているが、 P の増加と共に P_g/P は減少し、 P がタイヤの規定内圧(タイヤの剛性を表わす一つの指数、



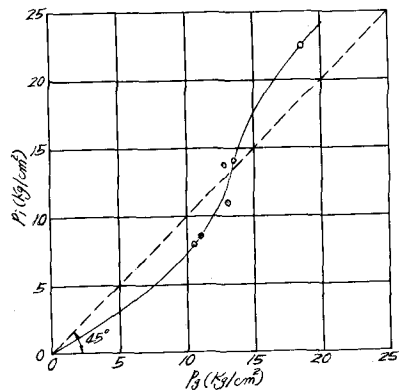
本試験に使用したタイヤは 13 kg/cm^2 附近で $P_g = P$ になる。 P が規定内圧を越えると P_g は P より小さくなる。これはタイヤの剛性が減衰すること、接地圧の分布勾配が急になり、見掛け上タイヤが路面に接触していても、ほとんど荷重を支持しない部分が増加するためと考えられる。

4. 重量の大きな航空機の脚荷重等の推定方法

図-4 タイヤ内圧の変化に伴う P_g/P の変化 図-5 タイヤ内圧と見掛け接地圧の関係

図-1のように、実用上 A_g と P は比例するので、 A_g から P を推定することができる。当該タイヤに対する P と P_g/P の関係(DC-8用タイヤについては図-4)を用い、任意の P に対して対応する P_g が求まる。 $P = P_g/A_g$ なる関係から、横軸に P 、縦軸に A_g をとると図-1のような原点を通る直線を書くことができる。このグラフを用いて、任意の A_g に対する P を読み取ることができる。

図-4 タイヤ内圧の変化に伴う P_g/P の変化



5. あとがき

この研究により、タイヤ接地面積、平均的接地圧などに関して定性的にはかなり明確になった。今後、他種のタイヤについて同様な試験を数多く行ない、定量的、普遍的な関係を見出す必要があらう。