

IV-103

米子空港の駐車場容量の算定

鳥取大学工学部 正会員 奥山 育英
日本通運(株) 正会員 ○濱口 一起
鳥取大学工学部 正会員 高梨 誠

1. はじめに

地方都市においては空港へのアクセスは、自家用車による場合が多く、空港付属駐車場は自家用車と航空機の重要な連結施設として位置づけられ、空港機能が素晴らしくても駐車場スペースが少なく利用するには不便な空港の烙印を押される。

本研究では、地方空港付属駐車場の容量を算出する方法論を提示し、実態調査を実施して現在得られる最も信頼の置けるパラメータを代入して空港付属駐車場の容量を算定する。これにより、増便計画、空路の新設、ダイヤの改定、航空機の大形化といった駐車場需要を増減させる諸要因に対して、前もって駐車場利用の潜在需要を予測して駐車場を整備することが可能となる。

地方空港としては駐車場拡張計画を作成中の米子空港を事例とし、パラメータを決定するための駐車実態調査も米子空港で実施した。

2. 従来の容量算定法と課題

現在、我が国の空港付属駐車場の容量は基本的には運輸省航空局が提案する(1)式によっている。

$$\text{駐車場容量 } C = A \times b \times d \times f \quad \dots (1)$$

A : 年間旅客数, b : ピーク日集中度 (=1/300)

d : ピーク時集中度 (経験式により算出)

f : ピーク時客1人当たりの駐車台数 (=0.8 台/人)

このように、従来の算定法は非常に単純である。これは経験を重視したマクロ的な方法であり、個々の車両の駐車行動から求めたものではなく、b、d、fも理由さえつけば計画者が変更することも認められている。

3. 空港利用客の駐車行動と駐車台数の算定

駐車場利用の乗用車は以下のように分類できる。

- 1) K&R停車型送迎車両 2) K&R駐車型送迎車両
- 3) P&R日帰り型車両 4) P&R夜間駐車型車両
- 5) 空港関連車両 6) 1, 2, 3, 4, 5以外の車両

ここで、K&Rとはキスアンドライドの略で利用客でない人が運転をして空港に送迎に来る場合で、1)の駐車場を利用しないで乗降だけのときと、2)の駐車場を利用するときがある。P&Rとはパークアンドライドの略で利用

客本人が運転をして駐車場に駐車するが、3)のその日のうちに帰るときと、4)の夜間駐車するときがある。

このうちで、K&R停車型利用車両は駐車場を利用しないこと、および空港関連車両は別途駐車場が用意されていることから駐車場利用車両から除外した。

航空機*i*のすべての乗客は離陸時刻の a_i 分前から b_i 分前までに入構するとして、すべての降客は着陸後 c_i 分後から d_i 分後に出構を完了するとする。ここで、航空機*i*の離陸時刻を T_i 、乗客数を P_i 、航空機*i*に乗る乗客の時刻*t*に入構した車両台数を $IC_i(t)$ とすると、乗客1人当りの駐車場利用台数、すなわち、発原単位IU(台/人)は(2)式で与えられる。また、航空機*i*の降客数を Q_i 、時刻*t*に出構した車両台数を $OC_i(t)$ とすると、航空機の降客1人当りの駐車場利用台数、すなわち、着原単位OU(台/人)は(3)式で与えられる。 n は1日の空港利用航空機数である。時間 a_i 、 b_i 、 c_i 、 d_i および時刻*t*、 T_i は、離散的な値で1分単位で数えることとする。

$$IU = \left[\sum_{i=1}^n \left[\sum_{t=T_i-a_i}^{T_i-b_i} IC_i(t) \right] \right] / \left[\sum_{i=1}^n P_i \right] \quad \dots (2)$$

$$OU = \left[\sum_{i=1}^n \left[\sum_{t=T_i-c_i}^{T_i-d_i} OC_i(t) \right] \right] / \left[\sum_{i=1}^n Q_i \right] \quad \dots (3)$$

ここで、時刻*t*を深夜の0時から計測し、時刻*t*における航空機*i*を利用する駐車台数を ${}_iP_s(t)$ とすると、以下の(4)~(6)式が成立する。

① *i*機に関連する入出構車両がない時間帯

$$(t < T_i - a_i, T_i + d_i \leq t \text{ の場合})$$

$${}_iP_s(t) = {}_iP_s(t-1) \quad \dots (4)$$

② *i*機に関連する入構車両がある時間帯

$$(T_i - a_i \leq t < T_i - b_i \text{ の場合})$$

$${}_iP_s(t) = {}_iP_s(t-1) + IC_i(t) \quad \dots (5)$$

③ *i*機に関連する出構車両がある時間帯

$$(T_i + c_i \leq t < T_i + d_i \text{ の場合})$$

$${}_iP_s(t) = {}_iP_s(t-1) - OC_i(t) \quad \dots (6)$$

*i*機に関連する入構車両と出構車両が両方ある時間帯

はないから、その日に発着する航空機を利用した旅客に関連した時刻 t における駐車台数 $P_s(t)$ は

$$P_s(t) = \sum_{i=1}^n P_{si}(t) \quad \dots (7)$$

式で与えられる。

以上において、時刻 t が 0 時から 24 時（1440 分）を繰り返すことになり、当該日に発着する航空機に関連する時刻 t における駐車台数は (7) 式の $P_s(t)$ で求められる。実際の駐車台数は、当該日に発着しない航空機を利用する旅客による夜間停泊する駐車台数 $P_n(t)$ を求めて任意の時刻 t における駐車台数 $P(t)$ が求められる。

$$P(t) = P_s(t) + P_n(t) \quad \dots (8)$$

$P_n(t)$ は t に依存せず、また容易に類推できるように 1 日に発生する夜間駐車台数に等しくなる。

以上より、時刻 t における駐車台数が求められる。

4. 空港駐車場の実態調査

以上によって、駐車台数の算定式が求められたので、ここでは駐車台数の算定に必要なパラメータの具体的な値を求める。鳥取県の米子市と境港市の両市にまたがる米子空港を対象空港として、駐車場（平面自走式 295 台）の利用実態調査を行なった。調査の概要は、以下の通りである。

- ・調査日は平成 5 年 3 月 18 日から 5 日間
- ・7 時から 20 時までの出入口におけるプレート調査
- ・20 時と 7 時の 2 時点における夜間早朝プレート調査
- ・空港職員・公官庁職員等の空港関連車両番号
- ・調査期間中の航空機の発着時刻および旅客数

通過時刻あるいは夜間駐車日時を付した総計 11,500 に及ぶプレートナンバーをナンバー順にソートして、同じナンバーの車について日時分の順にソートした。入出別・夜間駐車の情報から全車両について入構日時分、出構日時分を割り出しそれを入構時刻順にソートした。

5. 算定結果

分類した利用形態別の集計結果を図 1 に示す。その結果 P&R 駐車型利用車両が約 30% を占め、これらの車両を区別することの重要性を示している。調査期間中の航空機の発着時刻を用い、観測データから発原単位と着原単位を算出した。結果を表 1 に示す。また、求めた原単位を用いて算出した調査日の駐車台数の結果例を図 2 に示す。グラフの形状を比較すると、算定した駐車台数が観測結果をよく再現しており、この算定法の妥当性を確認

することができる。そこで、将来の駐車場利用に大きな変化を与える要因がない限り、原単位は概ね変化しないと考え、平成 12 年の年間旅客数から旅客数と発着時刻を与え、将来駐車台数を試算した結果が図 3 である。

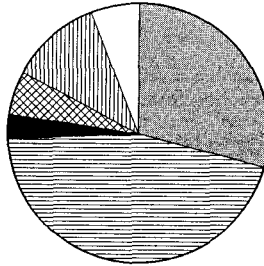


図 1. 全車両の利用形態

表 1. 原単位の算出結果

19日発原単位	0.757
19日着原単位	0.620
20日発原単位	0.931
20日着原単位	0.816
21日発原単位	0.683
21日着原単位	0.964
22日発原単位	0.857
22日着原単位	0.963

(台/人)

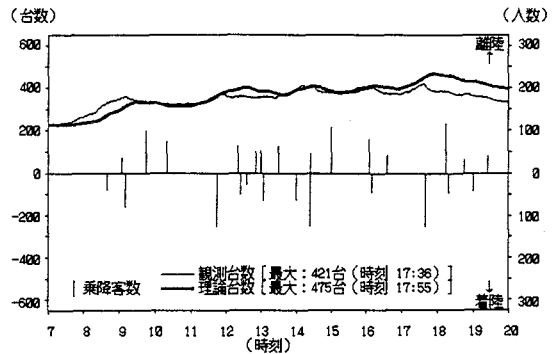


図 2. 平成 5 年 3 月 19 日の駐車台数

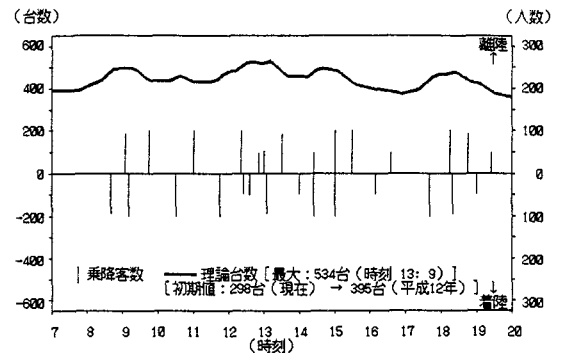


図 3. 平成 12 年の駐車台数

6. おわりに

本研究では、プレート調査によって空港駐車場の実態を明らかにし、その結果を用いて算出した調査日の駐車台数と観測結果を比較して高い再現性が確認された。また、将来の旅客数と発着時刻のみで将来の駐車台数を算出する手法を確立した。