

地方空港駐車場の利用実態分析と駐車需要 Actual Conditions and Demand of Parking Zone in Local Airport

奥山 育英^{*}・高梨 誠^{**}・濱口 一起^{***}

By Yasuhide OKUYAMA, Makoto TAKANASHI and Kazuki HAMAGUCHI

1. はじめに

近年における地方空港の整備はめざましく、継続事業、新規事業、予定事業が数多く計画されており、航空輸送は国民の足として着実に位置づけられるに至っている。その際、地方空港においては空港へのアクセスが不便な場合が多く、自家用車の利用が非常に多い。従って、空港の整備にあたっては駐車場の整備も疎かにはできず、空港が円滑に機能するためには、空港利用車両の駐車需要を算定し、十分なスペースを提供することが必要である。

本研究の目的は、地方空港駐車場の駐車需要を算定する方法論を提示し、実態調査より得られる信頼性の高いパラメータをモデルに適用して駐車需要を算定することである。さらに、得られたパラメータを用い、将来の運行状況を想定して将来の駐車需要の算定をも行う。また、モデルの構造および出力結果について従来の算定法との比較検討を加える。なお、具体的な事例として米子空港を対象とした。

2. 駐車台数観測調査

(1) 空港駐車場

米子空港の駐車場は平面自走式で、現在は295台の駐車スペースがあり、出入口は2ヶ所で一方通行路となっている(図1)。また、利用可能時間帯は開港時間内であり駐車料金は無料である。さらに、自家用車を利用しない人のためにバス・タクシーの乗降場

がターミナル前に設置されている。現在、第6次空港整備計画のもとで駐車場拡張計画が進められている。

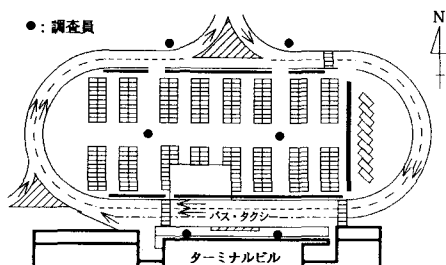


図1 米子空港駐車場の平面図

(2) 観測方法とデータの整理

入出構する個々の車両を特定し、その駐車時間を算定するために、駐車場内6ヶ所に調査員を配置して利用車両のプレート調査を以下の日程で実施した。

- ・調査日：平成4年3月19日(金)～22日(月)
- ・調査時間：午前7時～午後8時

なお、調査方法の概要は以下の通りである。

- ①出入口におけるプレート調査
 - ②午後8時と午前7時における夜間早朝プレート調査
 - ③空港職員・官公庁職員の空港関連車両ナンバー
 - ④調査期間中の航空機の発着時刻および乗降客数
- よって、①からは入出構時刻および駐車時間、②からは夜間駐車車両および台数を算定できる。また、③は一般利用客と区別するため、④は入出構車両の多くは航空機の乗降客に関連した車両であり、駐車台数の変動は発着時刻に大きく依存することから、それぞれ調査を実施した。

次に、出入口で記録された車両ナンバーをもとに

- ①入構と出構の区別
- ②観測された日付
- ③入構時刻あるいは出構時刻
- ④車両ナンバー(地域、車種番号、仮名、4桁番号)

キーワード：駐車需要、空港計画、空港管理、駐車場計画

* 正会員 工博 鳥取大学教授 工学部社会開発システム工学科
(〒680 鳥取県鳥取市湖山町南4-101)

(TEL: 0857-31-5312 FAX: 0857-31-0882)

** 正会員 工修 鳥取大学助手 工学部社会開発システム工学科
(〒680 鳥取県鳥取市湖山町南4-101)

(TEL: 0857-31-5338 FAX: 0857-31-0882)

*** 正会員 工修 日本通運(株) 関東重機建設支店 建設課

(〒111 東京都台東区蔵前3-1-10)

(TEL: 03-5820-0005 FAX: 03-5820-3344)

が認識できる形式のデータファイルを作成した。車両登録先は13地域に分類し、1日の調査終了後と翌朝の調査開始前の観測台数から夜間駐車台数を全夜間駐車、夜間入構、夜間出構の3種類に分類した。

以上、通過時刻あるいは夜間駐車日付を記録した総計11,300個のプレートデータをナンバー順にソートし、次に同じナンバーの車両について日時分の順にソートした。また、入出構別・夜間駐車の情報から全車両について入構日時分、出構日時分を求め、それを入構時刻順にソートした。その結果、観測された車両は3泊4日の調査で総計4,930台となった。

(3) 観測結果と分析

全車両の地域別観測台数を図2に、夜間駐車台数の集計結果を表1に示す。図2より、100台を約2%とすると山陰両県が約90%を占めている。島根ナンバーが約20%と比較的多く含まれているが、これは米子空港が鳥取県西部のみならず島根県東部の人々にも多く利用されていることが分かる。表1からは、全観測台数のうち約14%が夜間駐車車両であり、平均駐車日数を求めると3日となった。ここでも山陰両県が約90%を占める結果となり、地区別にみた昼間と夜間の利用形態にはあまり大きな違いがないといえる。

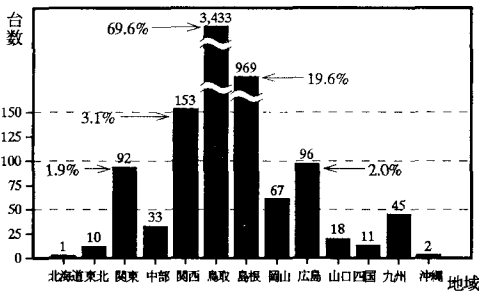


図2 全車両の地区別台数 [13地域別]

表1 夜間駐車台数 [全車両]

	19日出構	20日出構	21日出構	22日出構	23日出構	24日以降	合 計
18日以前	94	61	34	18	4	30	241
19日入構		52	52	69	12	14	199
20日入構			64	35	9	18	126
21日入構				41	8	22	71
22日入構					25	51	76
合 計	94	113	150	163	58	135	713

次に、航空機の発着時刻と乗降客数および時系列で変化する入出構台数との関係を図3に示す。これより、離陸時刻の数十分前に入構のピークが、着陸時刻の数十分後に入構のピークが存在する。駐車台数と乗降客数の突出度は類似しており、1人当たりの駐車台数は時間的にもほぼ一定であると考えられる。

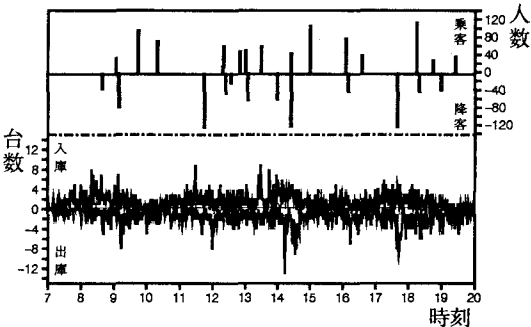


図3 発着時刻と乗降客数および入出構台数 [3/19]

3. 駐車需要算定方法

(1) 従来の算定方法

現在、空港駐車場の駐車需要は基本的には運輸省航空局が提案する方法¹⁾によって算定され、実際の駐車場整備計画立案時の指標として用いられている。その概要を(1)式に示す。

$$G=A \cdot b \cdot d \cdot f \tag{1}$$

G：駐車需要 A：年間利用客数

b：ピーク日集中度 (=1/300)

d：ピーク時集中度 (発着回数に依存する経験値)

$$\begin{cases} 100\text{回未満} : d=1.51/\text{発着回数}+0.115 \\ 100\text{回以上} : d=6.61/\text{発着回数}+0.064 \end{cases}$$

f：ピーク時利用客1人当たり駐車台数 (=0.8)

このように、従来の算定式は非常に単純である。そして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を考慮せずに算定するため一定の仮定は必要なく、b, d, fの値も理由さえつければ変更することが認められており、計画者にとっては実戦的な方法である。問題点は、空港駐車場の性格上、数日に渡って駐車する車両が多い点や、発着時刻周辺の時間帯には入出構両方の車両が存在する点が考慮されておらず、fの中にピーク時以前から駐車している車両が含まれていることである。このため、f=0.8はどの空港にも適用できるものではない。

(2) 提案する算定方法

航空機の発着時刻と駐車台数の時系列変化は密接に関係し、その利用形態も様々であるため、現実に対応した駐車需要を算定するためには、個々の車両の入出構時刻を観測し、利用形態別に需要算定に必要な車両を特定して駐車台数の時間変動を明らかにする必要がある。

本研究では、乗降客1人当たりの駐車台数（以後、原単位と呼ぶ）を算定し、実際の発着時刻、乗降客数、駐車台数を用いて駐車需要を算定するモデルを構築する。そして、駐車台数の実際の変動とモデルから得られた変動を比較し、モデルの有効性を検証する。次に、観測から得られた原単位を用い、将来の便数、発着時刻、乗降客数をモデルに代入し、駐車台数の変動を主として将来の駐車需要を統計的に算定する。さらに、算定理論や出力結果について従来の方法との比較分析を行う。そのために、まず駐車場利用の車両を以下の6種類に分類した。

- ①短時間停車型送迎 ②短時間駐車型送迎
- ③長時間駐車型日帰り ④長時間駐車型夜間駐車
- ⑤空港関連 ⑥それら以外

ここで、①、②は利用客でない人が運転して空港まで送迎する場合で、①は駐車場を利用しない場合、②は駐車場を利用する場合である。③、④は利用客本人が運転して駐車場に駐車する場合で、③はその日のうちに帰る場合、④は数日に渡って夜間駐車する場合である。このうち、①は駐車行動がないこと、⑤は別途駐車場が用意されていることから駐車車両の対象外とした。分類の結果、①、②の形態が全体の約75%を占めており、送迎車両を考慮した駐車場整備、空港内道路が重要であるといえる。

次に、図4のように時刻 t における離陸機番号を i 、着陸機番号を j とし、離陸機 i の乗客は離陸時刻の a_i 分前から b_i 分前までに入構し、着陸機 j の降客は着陸時刻の c_j 分後から d_j 分後までに入構を完了するとする。

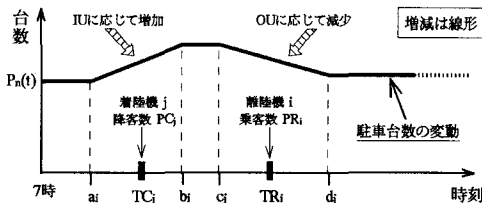


図4 駐車台数の変動を表す模式図

NR : 1日の離陸機数 NC : 1日の着陸機数

TR_i : 離陸機 i の離陸時刻 TC_j : 着陸機 j の着陸時刻

MR_i : 離陸機 i への乗客 MC_j : 着陸機 j からの降客

$IC_i(t)$: 離陸機 i の乗客が時刻 t に入構した台数

$OC_j(t)$: 着陸機 j の降客が時刻 t に出構した台数

IU : 発原単位（乗客1人当たりの駐車台数）

OU : 着原単位（降客1人当たりの駐車台数）

とすると IU , OU は(2), (3)式で与えられる。時刻 t は深夜0時から計測し、時間 a_i , b_i , c_j , d_j , 時刻 t , TR_i , TC_j は離散的な値として1分単位でカウントした。

$$IU = \left\{ \sum_{i=1}^{NR} \left\{ \sum_{t=TR_i-a_i}^{TR_i-b_i} IC_i(t) \right\} \right\} / \left\{ \sum_{i=1}^{NR} MR_i \right\} \quad (2)$$

$$OU = \left\{ \sum_{j=1}^{NC} \left\{ \sum_{t=TC_j+c_j}^{TC_j+d_j} OC_j(t) \right\} \right\} / \left\{ \sum_{j=1}^{NC} MC_j \right\} \quad (3)$$

そして、時刻 t における駐車車両のうち、離陸機 i あるいは着陸機 j に対する利用客の車の台数をそれぞれ $PR_i(t)$, $PC_j(t)$ とおくと以下の(4)~(6)式が成立する。

- ①離陸機 i , j に関連する入出構車両がない時間帯

$$\begin{cases} PR_i(t) = PR_i(t-1) & (t < TR_i - a_i) \\ PC_j(t) = PC_j(t-1) & (TC_j + d_j < t) \end{cases} \quad (4)$$

- ②離陸機 i に関連する入構車両がある時間帯

$$PR_i(t) = PR_i(t-1) + IC_i(t) \quad (TR_i - a_i \leq t < TR_i - b_i) \quad (5)$$

- ③着陸機 j に関連する出構車両がある時間帯

$$PC_j(t) = PC_j(t-1) - OC_j(t) \quad (TC_j + c_j \leq t < TC_j + d_j) \quad (6)$$

なお、②、③の時間帯では、駐車台数は発原単位 IU と着原単位 OU に応じて現実には存在する凸凹を無視して線形に増減するものとする。また、航空機 i に関連する入出構車両が両方ある時間帯はなく、数日にわたる夜間駐車車両も存在するため、

$P_n(t)$: 当該日に発着しない航空機の利用客に関連する夜間駐車台数

$P(t)$: 任意の時刻 t における駐車台数

とすると、次の(7)式が成立する。

$$P(t) = P_n(t) + \sum_{i=1}^{NR} PR_i(t) - \sum_{j=1}^{NC} PC_j(t) \quad (7)$$

ここで、 $P_n(t)$ は時刻 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する。

4. 算定結果と考察

観測結果より、だいたい $a_i=70$, $b_i=20$, $c_i=5$, $d_i=50$ が得られたので、調査期間中の発着時刻と乗降客数を構築したモデルに与えて発原単位 IU と着原単位 OU

を算定した。その結果を表2に示す。

次に、調査日の駐車台数の時系列変動のモデルを図5に示す。ここでは算定した台数が観測結果をよく再現しており、最大駐車台数もほぼ一致しているため、構築したモデルおよび利用形態分類の妥当性を確認できた。そこで、現在の1日平均乗降客数を1,546人として平成7年と平成12年の年間旅客数を推定し、夜間駐車台数の比率を0.14、平均夜間駐車日数を3日として、増便を含めた1日の便数、発着時刻を与え、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て将来の駐車台数を算定した。その結果を図6に示す。

表2 発原単位および着原単位 [3/19~3/22]

日付	入構数	乗客数	発原単位	出構数	降客数	着原単位
3/19	675	892	0.757	402	831	0.484
3/20	650	698	0.931	544	854	0.637
3/21	637	932	0.683	619	669	0.925
3/22	522	609	0.857	574	702	0.818
平均	621.00	782.75	0.807	534.75	764.00	0.716

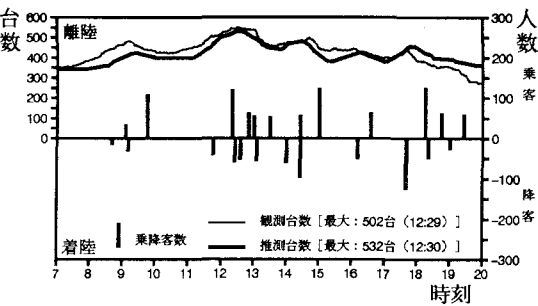


図5 乗降客数と駐車台数の変動 [3/21]

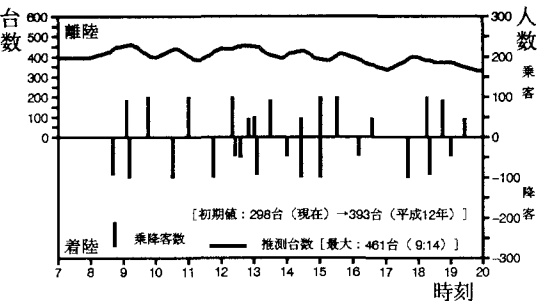


図6 将来の乗降客数と駐車台数の変動 [平成12年]

さて、将来の駐車需要について従来の推定値と本

研究での算定値を比較すると、平成7年では291台に対し401台、平成12年では342台に対し461台という結果となった。図6より駐車台数は常時300台を超えているが、従来の方法は利用客数の増加に伴って駐車台数も増加するという前提に基づいていながら、今よりも利用客の増加が予想される平成7年の推定値が現在の観測値よりも小さくなっている。これには、年間利用客数のみをインプットして駐車需要を算定していることに原因がある。

5. おわりに

本研究では、駐車台数の集計のみならず、入出構車両のプレート調査によって個々の車両の駐車行動を追跡し、1日の駐車台数の時系列変化を求め、米子空港駐車場の利用実態を明らかにした。また、駐車場利用車両を6種類の利用形態に分類し、航空機の発着時刻に関係する車両を抽出して、利用客数および駐車台数から発着原単位を求めた。その結果を用いて算定した調査日の駐車台数と観測結果とを比較したところ、提案する方法の高い再現性が確認された。さらに、得られた原単位を用い、将来の利用客数と発着時刻のみを与えることで将来の駐車需要を推定できる算定方法を提案した。

今後の課題は、将来の駐車需要を算定する際に原単位は変化しないと仮定したが、空港のアクセス交通に大きな変化が生じた場合には実態観測の再調査と原単位の算定仕直しが必要である。つまり、今回の調査で得られた原単位は現在の米子空港の値であり、提案する方法を他の地方空港にも適用するためには、アクセス交通の利便性を考慮したうえでの原単位の再検討が必要である。そして、実際に原単位に曜日変動がみられたことから、調査期間を増やしてより長期の夜間駐車車両を抽出し、原単位をより正確なものとしなければならない。

参考文献

- 1) 運輸省航空局：空港施設計画資料（平成4年4月版），pp.9~10, pp.35~36, 1992.
- 2) 宮崎俊彦，本部賢一：路外駐車場の容量解析法とその応用に関する研究，交通工学 Vol.25 No.3, pp.17~26, 1990.
- 3) 室町泰徳，原田昇，古田勝敏：都市商業地域の駐車場容量に関する基礎的研究，都市計画論文集 No.27, pp.415~432, 1992.
- 4) 高山純一，武野雅至：都市内大規模商業施設の駐車場容量決定法に関する研究，都市計画論文集 No.28, pp.103~108, 1993.