

観光駐車場の将来計画に関する研究

—実計算例について—

正 員 毛 利 正 光*

STUDY ON THE FUTURE PLANNING OF SIGHT-SEEING PARKING SPACES

By Masamitsu Mōri, C.E. Member

Synopsis: In this paper, the author has applied the fundamental theory, which was already described in Part 1 of the Study on the Future Planning of Sight-seeing Parking Spaces, to the planning in the City of Kyoto, then calculated the required spaces and presented the numerical examples.

要旨 本論文は、先に観光駐車場の将来計画に関する研究—理論の部—において述べた、基礎理論を京都市における計画に適用し、所要の容量を算定した計算例について述べたものである。

1. 駐車需要台数の週日変化に関する考察

1) 実測値に基づく検定

I. 一方のランの数による場合

(a) 嵐山観光駐車場

i) 日曜日を a その他の週日を b とした場合：前論文¹⁾に示した資料に基づいて、a が 13 (=m), b が 77 (=n) であるからこのような順列は $1!/m!n! = 90!/13!77!$ 通りになる。そして a と b の配列が無規則性の仮定の下ではこれだけの順列はすべて等しい確率で起こることになる。いま a, b を大ききの順に並べると

$$\overbrace{a \cdots a}^5 \quad bba \quad \overbrace{b \cdots b}^{14} \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^{17} \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^{23} \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^7 \quad aba \quad \overbrace{b \cdots b}^8 \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^3 \quad abbb$$

の配列となり、a のラン $r=9$, b のラン $s=9$ となつているから式 (33) から、

$$P_r(r) = \frac{12!}{(r-1)!(13-r)!} \cdot \frac{78!}{(78-r)!r!} / \frac{90!}{13!77!}$$

$$\therefore P_r(r=9) = \frac{12!}{8!4!} \cdot \frac{78!}{69!9!} / 1.64339 \times 10^{15} = 0.0548$$

同様に
$$P_r(s) = \frac{76!}{(s-1)!(77-s)!} \cdot \frac{14!}{(14-s)!s!} / \frac{90!}{77!13!}$$

$$\therefore P_r(s=9) = \frac{76!}{8!68!} \cdot \frac{14!}{5!9!} / 1.64339 \times 10^{15} = 0.0231$$

ii) 土、日曜日を a, その他の週日を b とした場合：文献 1) から $m=26, n=64$ で a, b の配列は、

$$\overbrace{a \cdots a}^6 \quad babbba \quad \overbrace{b \cdots b}^5 \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^5 \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^3 \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^{12} \quad aba \quad \overbrace{b \cdots b}^3 \quad a$$

$$\overbrace{b \cdots b}^4 \quad \overbrace{b \cdots b}^{10} \quad \overbrace{a \cdots a}^3 \quad \overbrace{b \cdots b}^7 \quad ab \quad \overbrace{a \cdots a}^4 \quad \overbrace{b \cdots b}^5 \quad a \quad \overbrace{b \cdots b}^3 \quad abba$$

となるから、 $r=16, s=15$, 式 (33) から、

$$P_r(r=16) = \frac{25!}{15!10!} \cdot \frac{65!}{49!16!} / \frac{90!}{26!64!} = 0.0938, \quad P_r(s=15) = \frac{63!}{14!49!} \cdot \frac{27!}{12!15!} / \frac{90!}{64!26!} = 0.0287$$

(b) 清水坂観光駐車場

i) 日曜日を a, その他の週日を b とした場合：文献 2) に示した資料により $m=13, n=77$, a, b のランは $r=12, s=12$ となるから、式 (33) から、

* 大阪市立大学講師，工学部土木教室

$$P_r(r=12) = \frac{12!}{11!1!} \cdot \frac{78!}{66!12!} / \frac{90!}{13!77!} = 0.318, \quad P_r(s=12) = \frac{76!}{11!65!} \cdot \frac{14!}{2!12!} / \frac{90!}{77!13!} = 0.318$$

ii) 土、日曜日を a, その他の週日を b とした場合: 文献 2) から $m=26, n=64$, a, b のランは $r=21, s=21$, となるから, 式 (33) から,

$$P_r(r=21) = \frac{25!}{20!5!} \cdot \frac{65!}{44!21!} / \frac{90!}{26!64!} = 0.143, \quad P_r(s=21) = \frac{63!}{20!43!} \cdot \frac{27!}{6!21!} / \frac{90!}{64!26!} = 0.177$$

以上の計算結果を示すと 表-1 のごとくである。

表-1 一方のランによる検定

場 所	調査日数 $l=m+n$	検定の対象とせる曜日の組合せ		ラン の 数		検 定 値		有意水準 $\epsilon=5\%$ による判定		
		m (a の数)		n (b の数)		$P_r(r)$	$P_r(s)$			
		日 曜	土, 日曜	その他の週日	r				s	
嵐山観光駐車場	90 日	13	26	77	64	9 16	9 15	5.48% 9.38	2.31% 2.87	a は有意でなく, b は有意
清水坂観光駐車場	90 "	13	26	77	64	12 21	12 21	31.8 14.3	31.8 17.7	a, b 共に有意でない

すなわち有意水準 $\epsilon=0.05$ で, 嵐山における土曜, 日曜をのぞいた他の週日のランの数が少なすぎるということが出来る。したがってその配列は無規則でないことになる。清水坂においてはいずれも無規則であると結論される。もし $\epsilon=10\%$ とすれば, 嵐山ではいずれも $P_r(r) < 0.10$ となるから, 90% の信頼度でいずれの配列も不規則でないといえる。すなわち土, 日曜は別に区別して考えるべきだと結論され, 清水坂では, この場合でも無規則性の仮定が成立することになる。

II ランの総数による場合

(c) 嵐山観光駐車場

i) 日曜日を a, その他の週日を b とした場合: (a) の i) で述べたように a のラン $r=9, b$ のラン $s=9$ であるから, $u=9+9=18$ で $m=13, n=77, u$ は偶数であるから式 (34) で $k=9$ として,

$$P_r(u=18) = 2 \cdot \frac{12!}{8!4!} \cdot \frac{76!}{8!68!} / \frac{90!}{13!77!} = 0.0114$$

ii) 土, 日曜日を a, その他の週日を b とした場合: $u=r+s=16+15=31, m=26, n=64, u$ は奇数であるから式 (35) で $k=15$ となるから,

$$P_r(u=31) = \frac{60 \cdot 25! \cdot 63!}{11!49!15!14!} / \frac{90!}{26!64!} = 0.0296$$

(d) 清水坂観光駐車場

i) 日曜日を a, その他の週日を b とした場合: (b) の i) で述べたことから, $u=r+s=12+12=24, m=13, n=77$, したがって式 (34) において $k=12$ として,

$$P_r(u=24) = 2 \cdot \frac{12!}{11!1!} \cdot \frac{76!}{11!65!} / \frac{90!}{13!77!} = 0.0839$$

ii) 土, 日曜日を a, その他の週日を b とした場合: $u=r+s=21+21=42, m=26, n=64$, ゆえに式 (34) で $k=21$ として,

$$P_r(u=42) = 2 \cdot \frac{25!}{20!5!} \cdot \frac{63!}{20!43!} / \frac{90!}{26!64!} = 0.0638$$

この場合の計算結果は 表-2 のごとくなる。

表-2 ランの総数による検定

場 所	調査日数 $l=m+n$	検定の対象とせる曜日の組合せ		ランの総数 $u=r+s$	検 定 値 $P_r(u)$	有意水準 $\epsilon=5\%$ による判定	
		m					n
		日 曜	土, 日曜				
嵐山観光駐車場	90 日	13	26	77 64	18 31	1.14% 2.96	いずれも有意
清水坂観光駐車場	90 "	13	26	77 64	24 42	8.39 6.38	共に有意でない

すなわち $\epsilon=0.05$ で嵐山では土, 日曜の配列については無規則性でなく, 清水坂では無規則性の仮定が成立することになる。

以上の表-1,2に示すことから、駐車需要の週日変化について考察する場合、嵐山については土曜、日曜は別個に考えるべきであり、清水坂では週日による変化は特別に考慮する必要がないといえることになる。

2. 駐車需要台数の時間変化並びにその将来値

嵐山および清水坂観光駐車場における昭和29~31年の3年間の駐車台数は文献1)および文献2)に示した通りであるが、この1日当りの駐車台数を大きさの順に並べ、これを図示すると図-1のごとくなる。しかして先に駐車需要の週日変化に関する考察において述べたごとく、嵐山観光駐車場においては、土曜、日曜はその他の週日とは別個の現象として考え、清水坂観光駐車場では週日による変化は特別に考慮する必要はないとの結論を得た。したがってつぎのように考えることにしたい。

(a) 嵐山観光駐車場

嵐山においては駐車需要の集中すると考えられる土曜、日曜について、その時間変化を大きさの順に従って第6位まで文献1)から拾ってみると表-3のようである。しかして1日(午前8時から午後6時まで)の駐車台数を100%とした場合の各1時間当りの駐車台数の平均の比率は表の平均の欄に示した値ようになる。

つぎに表-3の6日間の駐車台数が過去3年間の4月における駐車総台数に与める割合は、

$$1916 \div (3558 + 3925 + 4646) = 0.1385$$

となる。したがっていま駐車場計画の根拠を昭和40年におくものとすると昭和40年4月における駐車需要は季節変動量の推計文献3)に述べたように6855台であるから、このときの1日当りの駐車需要は、

$$6855 \text{ 台} \times 0.1385 \div (6/3) = 475 \text{ 台}$$

となる。この475台が平均として示した比率に従って各1時間当りに分布すると考えると、昭和40年における各1時間当りの駐車需要の状況は表-3の最下欄に示す値となる。

図-1 駐車台数の順位
(昭. 29,30,31年の実測資料による)

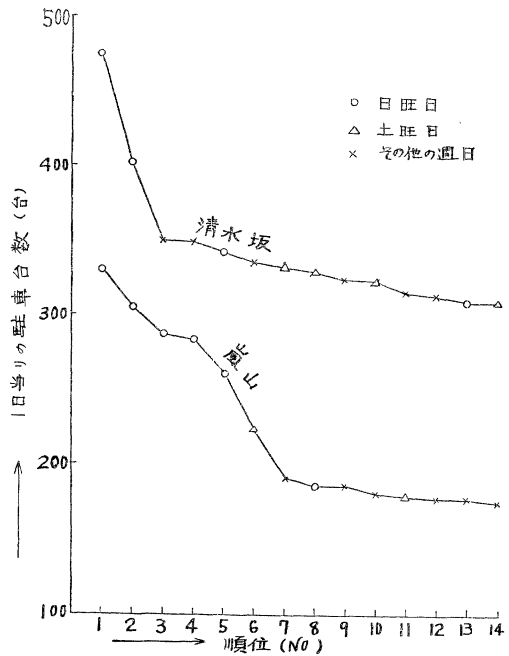


表-3 嵐山観光駐車場における駐車需要の時間変化

大きさの順	時 間										合 計	備 考
	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6		
1	2 0.67	8 2.42	22 6.67	52 15.76	63 19.09	64 19.39	77 23.33	22 6.67	15 4.55	5 1.52	330台 100%	昭. 29.4.4
2	6 1.97	9 2.95	19 6.23	43 14.10	54 17.70	85 27.87	39 12.79	33 10.82	12 3.93	5 1.64	305 100	31.4.15
3	5 1.74	11 3.83	43 14.98	70 24.39	48 16.72	30 10.45	36 12.54	24 8.36	19 6.62	1 0.35	287 100	29.4.11
4	12 4.23	17 5.99	28 9.86	35 12.32	44 15.49	54 19.01	41 14.44	31 10.92	20 7.04	2 0.70	284 100	30.4.10
5	—	9 3.44	15 5.73	45 17.18	74 28.24	57 21.76	27 10.31	16 6.11	12 4.58	7 2.67	262 100	30.4.3
6	18 8.45	4 1.88	6 2.82	41 19.25	47 22.07	35 16.43	14 6.57	20 9.39	15 7.04	13 6.10	213 100	31.4.14
合 計	43 16.66	58 20.51	133 46.29	286 103.00	350 119.31	325 114.91	234 79.98	146 52.27	93 33.76	33 12.98	1916台	
平 均	2.87	3.42	7.72	17.17	19.88	19.15	13.33	8.74	5.63	2.61	100%	
昭和40年の値	13.2	16.2	36.7	81.6	94.4	91.0	63.3	41.4	26.7	10.3	475台	文献3)に示す昭40.4の推計値から算出した値である。

(b) 清水坂観光駐車場

清水坂においては、駐車需要の曜日による変化は特別に考慮する必要はないのであるが、実測値の順位は、図一に示すごとくで、この内最初の2つは3年間に2回生じた異常現象と考えられるから、経済的設計を行う上に、これを計画資料から除外し、第3位から6つをとると表一4のごとくなる。すなわちこの6日間の資料を時間変化算定上の基礎として、(a)において述べたと同じように各時間当りの駐車台数の比率を求めると、表一4の平均のごとくである。

昭和40年4月の駐車需要を計画の根拠とすると、このときの一日当りの駐車需要はつぎのように計算される。

$$2032 \div (7688 + 8177 + 8472) = 0.0835$$

$$\therefore 11481 \text{ 台} \times 0.0835 \div 2 = 480 \text{ 台}$$

従つてこの場合の各1時間当りの駐車需要は表一4の最下欄に示すごとくなる。

以上駐車場計画に必要な駐車需要の時間強度を算定することができた。したがつて各駐車場における車の平均駐車時間を実測から決めれば所要の駐車容量の算定ができることになる。

表一4 清水坂観光駐車場における駐車需要の時間変化

大きさの順	時 間										合 計	備 考
	8~9	9~10	10~11	11~12	12~1	1~2	2~3	3~4	4~5	5~6		
3	75 21.53	31 8.90	46 13.20	59 16.93	39 11.19	20 5.74	20 5.74	26 7.46	23 6.60	10 2.87	349 台 100 %	昭 31.4.16
4	97 27.88	43 12.36	41 11.78	28 8.05	36 10.35	34 9.77	18 5.17	31 8.91	11 3.16	9 2.59	348 100	29.4.27
5	53 15.49	51 14.91	51 14.91	46 13.45	45 13.15	24 7.02	23 6.72	23 6.72	8 2.34	18 5.26	342 100	31.4.22
6	84 25.15	29 8.68	40 11.98	62 18.56	41 12.28	14 4.19	35 10.48	11 3.23	10 2.99	8 2.40	334 100	31.4.19
7	132 39.88	51 15.41	23 6.95	73 22.05	27 8.16	7 2.11	8 2.42	5 1.51	4 1.21	1 0.30	331 100	30.4.16
8	83 25.31	39 11.90	31 9.45	43 13.11	48 14.64	27 8.23	34 10.37	12 3.66	7 2.13	4 1.22	328 100	31.4.28
合 計	524 155.19	244 72.16	232 68.27	311 92.15	236 69.76	126 37.06	138 40.90	108 31.55	63 18.43	50 14.64	2032 台	
平 均	25.87	11.98	15.36	11.63	6.18	6.82	5.26	5.26	3.07	2.49	100 %	
昭和40年の値	124.2	57.5	54.6	73.7	55.7	29.7	32.7	25.2	14.7	11.7	480 台	文献4)に示す昭40.4の推計値から算出した値である。

3. 駐車実態調査および平均駐車時間

駐車場容量算定に必要な平均駐車時間を実測するため、所要の実態調査を行い、駐車車の分布状況を求めた結果、嵐山においては平均駐車時間71.6分、清水坂では55.5分の実測値を得た。各駐車場における駐車車の分布の様子は表一5、6に示すごとくであった。

表一5 駐車車の分布および駐車時間

調査場所 嵐山駐車場 昭和31年10月14日(日) 平均駐車時間 71.6分

時間区分	駐 車 時 間 (分)									計	%
	30以下	30~60	60~90	90~120	120~150	150~180	180~210	210~240	240以上		
9 00~10 00	3	11				1			4	15	9.5
10.00~11.00	5	10	2	6	1	1	1			30	19.0
11 00~12 00	9	7	12		1			1	(4)	30	19.0
12 00~13 00		5	18	6	2	1				(1) 32	20.9
13.00~14.00		3	9		1	1				14	8.8
14.00~15 00		6	3	2						11	7.0
15.00~16 00	4	7	4	1						16	10.1
16.00~17 00	(2) 5	(1) 1								(3) 6	5.7
計	(2) 26	(1) 50	48	15	5	4	1	1	(1) 4	(4) 154	100.0
相対度数%	17.7	32.3	30.4	9.4	3.2	2.6	0.6	0.6	3.2	100.0	
累積度数%	17.7	50.0	80.4	89.8	93.0	95.6	96.2	96.8	100.0		

註 () 内の数字は17 00 hr になお駐車継続中の台数を示す。

表-6 駐車場の分布および駐車時間

調査場所 清水坂駐車場

昭和 31 年 10 月 11 日 (木)

平均駐車時間 55.5 分

時間区分	駐 車 時 間 (分)										計	%
	10以下	10~20	20~30	30~40	40~50	50~60	60~70	70~80	80~90	90~100		
7 00~ 8 00				6	8	2					16	7.5
8.00~ 9 00				10	5	7	1				23	10.8
9 00~10 00				3	16	7	8	2			36	16.8
10 00~11.00		1		8	6	2	1		9		27	12.6
11.00~12.00				6	2	3	14	4	8	6	43	20.1
12 00~13.00			1			2	2	8	3	5	21	9.8
13 00~14 00	1				12				2		15	7.0
14 00~15 00			4		7	3	2				16	7.5
15 00~16.00	(1)		(2)	(4) 9	1						(7) 10	7.9
計	(1) 1	1	(2) 5	(4) 42	57	26	28	14	22	11	(7) 207	100.0
相対度数%	0.9	0.5	3.3	21.5	26.6	12.2	13.1	6.5	10.3	5.1	100.0	
累積度数%	0.9	1.4	4.7	26.2	52.8	65.0	78.1	84.6	94.9	100.0		

註 () 内の数字は 16.00 hr におお駐車継続中の台数を示す。

4. 駐車場における車の累加状況と所要容量の算定

上に述べた基礎的研究と実測結果から 駐車場容量算定に必要な駐車需要の強度と、平均駐車時間を明らかにすることができた。したがっていま基礎理論⁵⁾において述べたごとく駐車需要生起の確率がポアソン分布に従い、平均駐車時間が指数関数に従うものと考えれば所要容量の算定を行うことができることになる。しかしてこの場合より合理的な算定方法として、われわれは時間別駐車需要強度を算定しているから、さきに駐車場計画運営に関する基礎的考察において述べたごとく⁶⁾、駐車台数の分布の平均値は次式で計算される。

$$E(t) = \frac{m}{\lambda} (1 - e^{-\lambda t}) + ie^{-\lambda t} \dots \dots \dots (1)$$

この式の第1項は車両の入量の強度とその継続時間に関係し、第2項は初期条件に係る値である。しかし観光駐車場の特性として平均駐車時間は、時間にかかわらず一定の平均値をもつと考えてよいから、この場合その逆数 λ は一定の常数であるとして次のごとく車の累加状況を算出することができる。

(a) 嵐山観光駐車場

駐車需要の強度はさきに述べたごとく昭和 40 年を計画の基礎として表-7 の駐車需要の値として示すような時間別強度を得ている。したがって表に示す入量の強度の継続時間が1時間であるとして、式(1)の第1項の値を計算したものが表の時間別累加台数の欄の各行の最初の値である。すなわち各1時間中に発生した駐車需要のうち、各時間の終りに駐車継続中の車として分布すると考えられる台数であつて、これらの台数は第1時間目以後に式(1)の第2項に従つて初期条件 i となつて駐車分布することとなる。この値が各行の第2番目以下に示す値である。したがってこれらの値を時間別に集計すれば、それぞれの時間の終りに累加する車の台数を与え

表-7 時間別駐車需要強度と累加台数

嵐山観光駐車場

平均駐車時間 $1/\lambda = 1.193$ 時間

時 間	1 8~9	2 9~10	3 10~11	4 11~12	5 12~ 1	6 1~ 2	7 2~ 3	8 3~ 4	9 4~ 5	10 5~ 6
駐車需要 (台/時)	13.2	16.2	36.7	81.6	94.4	91.0	63.3	41.4	26.7	10.3
時 間 別 累 加 台 数	1	8.9	3.9	1.7	0.7	0.3	0.1	0.1		
	2		10.9	4.7	2.0	0.9	0.4	0.2	0.1	
	3			24.3	10.7	4.6	2.0	0.9	0.4	0.2
	4				55.2	23.9	10.3	4.5	1.9	0.8
	5					63.8	27.6	11.9	5.2	2.2
	6						61.6	26.6	11.5	5.0
	7							42.8	18.5	8.0
	8								28.0	12.1
	9									18.1
	10									
累加台数の合計	8.9	14.8	31.2	68.6	93.5	102.0	87.0	65.6	46.4	27.0
m/λ	15.7	19.3	43.8	97.3	112.6	108.6	75.5	49.4	31.9	12.3

てくれることになる。すなわち表の合計欄に示す値である。これらの時間別累加台数の模様を図に示すと図-2 のようで、嵐山においては、午後1時~2時に駐車台数は最高となる。すなわちこれらの車を全部収容するためには少なくとも102台以上の容量の駐車場を必要とするわけで、これに適当な駐車不能の生ずる確率を考慮^{7),8)}して所要の計画を行うことができる。

(b) 高水坂観光駐車場

(a) に述べたと同じようにして、昭和40年における駐車需要と、車の累加台数を計算すると表-8に示すようになる。これを図示すると図-2 のようである。

この場合駐車台数のピークは午前8時~9時にあると考えられ、ついで第2のピークが正午頃にあり、以下時刻とともに駐車台数の分布は減少して行くことになる。したがって8時以前に駐車需要がないものとすれば、所要容量は76台分であることになるが、実際には8時以前にも何台かの駐車需要があるものと考えられ、これが引続き8時以後に駐車継続するとすれば、その必要量だけ加算しなければならない。最終的な容量算定のためには8時以前の駐車の実態を調査する必要があるものと考えられる。

図-2 駐車台数累加状況

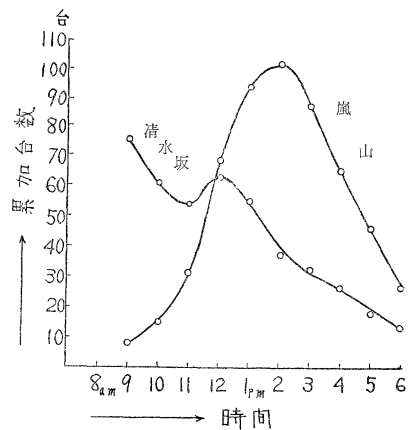


表-8 時間別駐車需要強度と累加台数

清水坂観光駐車場

平均駐車時間 $l/l = 0.925$ 時間

時 間	1 8~9	2 9~10	3 10~11	4 11~12	5 12~1	6 1~2	7 2~3	8 3~4	9 4~5	10 5~6	
駐車需要 (台/時)	124.2	57.5	54.6	73.7	55.7	29.7	32.7	25.2	14.7	11.7	
時間別累加台数	1	75.9	25.8	8.7	3.0	1.0	0.4	0.1			
	2		35.1	11.9	4.0	1.4	0.5	0.2			
	3			33.4	11.3	3.8	1.3	0.5	0.1		
	4				45.1	15.3	5.2	1.8	0.6	0.2	
	5					34.0	11.5	3.9	1.3	0.4	0.2
	6						18.2	6.2	2.1	0.7	0.2
	7							20.0	6.8	2.3	0.8
	8								15.4	5.2	1.8
	9									9.0	3.1
	10										7.1
累加台数の合計	75.9	60.9	54.0	63.4	55.5	37.1	32.7	26.5	17.8	13.3	
m/l	114.9	53.2	50.5	68.2	51.5	27.5	30.2	23.3	13.6	10.8	

5. むすび

以上京都における代表的な観光対象である嵐山ならびに清水坂について 将来の駐車需要の推計の方法と時間別駐車需要強度の値を示し、実測による平均駐車時間とからそれぞれの場所における車の累加状況を計算し、必要とされる駐車場容量決定の方法を示したものであるが、累加台数の計算に当っては、すでに示したように時間とともに変化する車の入量の強度を用いるのが実際上合理的である。しかしながらこの計算はかなり厄介であつて、式(1)で示される平均駐車台数 $E(t)$ はすでに基礎的考察で述べたごとく^{5),6)} $t \rightarrow \infty$ のとき m/l にて計算され、実用上 t が 4~5 時間以上、すなわち同じ平均値を持つ駐車需要が 4 時間くらい継続するときには $E(t) \approx m/l$ として計算される*。したがって計算に用いた各時間別駐車需要の強度がかなりの時間継続するものと考えて近似的に m/l にて計算した平均駐車台数も表-7、表-8に示した。これらの値も容量決定上参考とせられるべき値である。

つぎに季節変動量を示す式 $\varphi(t)$ を Fourier 級数に展開した計算式の一例を示すと、例えば文献 3) から嵐山観光駐車場に対しては

* これは $E(t)$ 式中の e^{-lt} の収束の状態によるものであつて、 l が大すなわち平均駐車時間の短い場所では $t=3$ 時間程度で $E(t) \approx m/l$ となる。

$$\begin{aligned} \varphi(t) \doteq & \left(-717.2 \cos \frac{\pi}{6} t - 320.0 \cos \frac{\pi}{3} t + 8.4 \cos \frac{\pi}{2} t - 405.3 \cos \frac{2}{3} \pi t \right. \\ & \left. - 27.8 \cos \frac{5}{6} \pi t + 7.3 \cos \pi t \right) \\ & + \left(622.0 \sin \frac{\pi}{6} t - 1426.2 \sin \frac{\pi}{3} t + 245.1 \sin \frac{\pi}{2} t + 14.2 \frac{2}{3} \pi t - 1.9 \sin \frac{5}{6} \pi t \right) \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

となる。

また循環的な不規則変動を示す式 $\varepsilon(t)$ の値は、われわれはすでに長期的変動と季節の変動を算出しているから、原時系列からそれらを除去することにより求めることができるが、実際に数値計算を行うためには相当長期間の観測値を必要とするから観測資料が整備せられれば改めて計算してみることにしたい。しかし実用上は極めて小さい値となるから省略しても差支えないと考えられる。

また駐車場の容量を算定するに当って個々の車は独立に行動するものとして計算したが、これを厳密に考えると観光バスなどの集団については、何台かの車がグループを形成して行動することがあるから駐車不能の生ずる確率もこれを考慮する必要がある。このような場合を考えた理論解法を求める必要があるが、実測によると単独に行動するものが約 70% で、1, 2 台以下のものが 80% 以上であつた¹²⁾。すなわち 1 団体 100 名程度 (バス 1 台の定員 50~60 名くらい) 以下の旅行団体が大多数であることを考えると、ここに示した考え方で十分実用に供し得るものと考えられる。なお集団形成を考慮した場合の解法については今後の研究にまきたい。

最後に本研究は昭和 31 年度建設技術研究補助金による研究の一部であつて、調査研究に不断の御援助を戴いた京大教授米谷栄二工博および研究に非常なる便宜と御支援を賜つた大阪市大岡部二郎教授に厚く謝意を表するとともに、資料収集、実態調査には京都市建設局都市計画課の御援助を受けたこと、実測には一部道路公団大阪支社調査課の御協力並びに調査資料の整理には京大助手稲見俊明君 (現建設省道路局勤務) および大阪市大技術員川西 勲君の手をわずらわしたことを記し、心から深謝の意を表する次第である。

参考文献および資料

- 1) 毛利正光：観光駐車場の将来計画に関する研究—理論の部一，土木学会論文集第 61 号 (昭 34.3) pp.54~62 表—3 参照。
- 2) 毛利正光：同上，表—4 参照
- 3) 毛利正光：同上，表—1 参照
- 4) 毛利正光：同上，表—2 参照。
- 5) 毛利正光：駐車場計画に関する基礎理論の研究，土木学会論文集第 38 号 (昭 31.10) pp.49~53
- 6) 毛利正光：駐車場計画における車輦の出入量強度の算定法と運営に関する基礎的考察，土木学会論文集第 46 号 (昭 32.6) pp.46~51。
- 7) 毛利正光：バスターミナルの計画運営の理論に関する研究，土木学会論文集第 49 号 (昭 32.10) pp.9~16
- 8) 毛利正光：交通流の分布に関する統計学的考察，都市計画学会誌第 5 巻第 4 号，通巻第 18 号 1956. No 4 pp.13~21。
- 9) 小河原正巳訳：ウィルクス数理統計学，春日出版社，1956 年 4 月 pp.328~335。
- 10) 水野祖他 3 名共著：統計数値表の使い方，朝倉書店，昭 30 1，pp.73~77
- 11) Frieda S. Swed and C. Eisenhart: Tables for Testing Randomness of Grouping in a Sequence of Alternatives, Annals. of Math Stat., Vol. XIV(1943) pp.66~87.
- 12) 観光駐車場計画について，土木学会第 12 回年次学術講演会，講演集 pp.367~368 参照のこと。

(昭. 33. 5. 15)