

運行回数の変更に伴うバス発車時刻の 改正について

吉 田 豊 穂

On Improving the Bus Time Table with A Variation in the Frequency of the Bus Service

Toyoho YOSHIDA

This theme is looked for a determinant method of making the bus time table with the bus running frequency for the capacity of possible passengers, being analyzed the Problems of the bus operation in F city.

1 はじめに

本研究においては、市内バス路線についてバス乗客需要量に見合った運行回数よりバス発車時刻の決定方法について考究するものである。我国の公共輸送機関における輸送体系については国鉄線が大動脈を形成し、私鉄線は国鉄線を支援するごとくその支線となって細かく各地方の交通を受持っている。そうして国鉄線および私鉄線の主要なる駅前にはバスターミナルを設け、ここを起点としてバス路線網を形成しているのである。バスターミナルにおいてはそれぞれの路線系統ごとにバスのりばが定められており、1路線系統のみのりばもあれば2乃至3路線系統を統合したのりばもある。バスターミナルにおいてこれらの各バスのりばについて見受けられることは、バス乗車に際して混雑するバスのりばもあれば比較的閑散なバスのりばもある。そして、混雑するバスのりばの発車状況についていえることは先発するバスはほぼ満員の状態で発車し、数分後において発車する後続バスには僅か数人の乗車で発車することもある。このような発車状態では途中において後続バスが先発したバスを追い越すことも考えられる。また、ほぼ満員の状態で発車したバスは車内混雑の激化をまねき、途中バス停での積残しや満員通過もありうる。とくにひどいのは朝のラッシュ時間である。国鉄線や私鉄線より下車してバスに乘継いで乗車する利用者の多いバスのりばでは大混雑をきたして長い行列をつくる。バスが到着すると狭い乗車口めがけて殺到し押合いを繰り返す。このような状態を呈するのはその路線系統の沿線に大学・高校や大企業が集中して存在し通勤・通学者の多いバスのりばである。そこで本研究ではこのようなことのないように乗客需要量に見合った運行回数より、一定の乗車人員で途中バス停での積残しや満員通過を起さないような適正なバス発車時刻の決定方法について考究するものである。

2 運行回数の決定方法について

市内バス路線網について各バス路線系統ごとのOD調査を実施し、このOD量を各バス・ストップ間に順次配分し区間乗客需要量を算出する。これによりバス路線網全体についての区間乗客需要量を求める。また、各路線系統の運行回数よりバス路線網全体の区間運行回数が求められるから、各路線系統ごとの平均乗車率およびバス路線網全体についての平均乗車率は次のとおり式を設定して算定する。

(イ) 系統 i の区間乗車率と平均乗車率

$$\text{区間乗車率 } \lambda_i = \frac{D_i}{C \cdot k_i} \times 100 \quad (1)$$

$$\text{平均乗車率 } \lambda_i = \frac{\Sigma \lambda_i \cdot k_i}{\Sigma k_i} \quad (2)$$

D_i ; 路線系統 i の区間乗客需要量 (人)

C ; 定員 (人)

k_i ; 路線系統 i の運行回数 (回)

(ロ) バス路線網全体の区間乗車率と平均乗車率

$$\text{区間乗車率 } \lambda = \frac{D}{C \cdot k} \times 100 \quad (3)$$

$$\text{平均乗車率 } \bar{\lambda} = \frac{\Sigma \lambda \cdot k}{\Sigma k} \quad (4)$$

D ; 区間乗客需要量の計 (人)

k ; 区間運行回数の計 (回)

次に乗客需要量に見合った運行回数の決定方法であるが、バス路線網全体の平均乗車率を基準としてこれより高い平均乗車率の路線系統は多くし、この値より低い路線系統については少なくするように次のとおり式を設定して求める。

$$\text{式(1)より } \lambda_i = \frac{100 D_i \frac{1}{C}}{k_i}$$

この式を式(2)に代入して k_i を求める。

$$k_i = \frac{\Sigma 100 D_i \frac{1}{C}}{B_i \cdot \lambda_i}$$

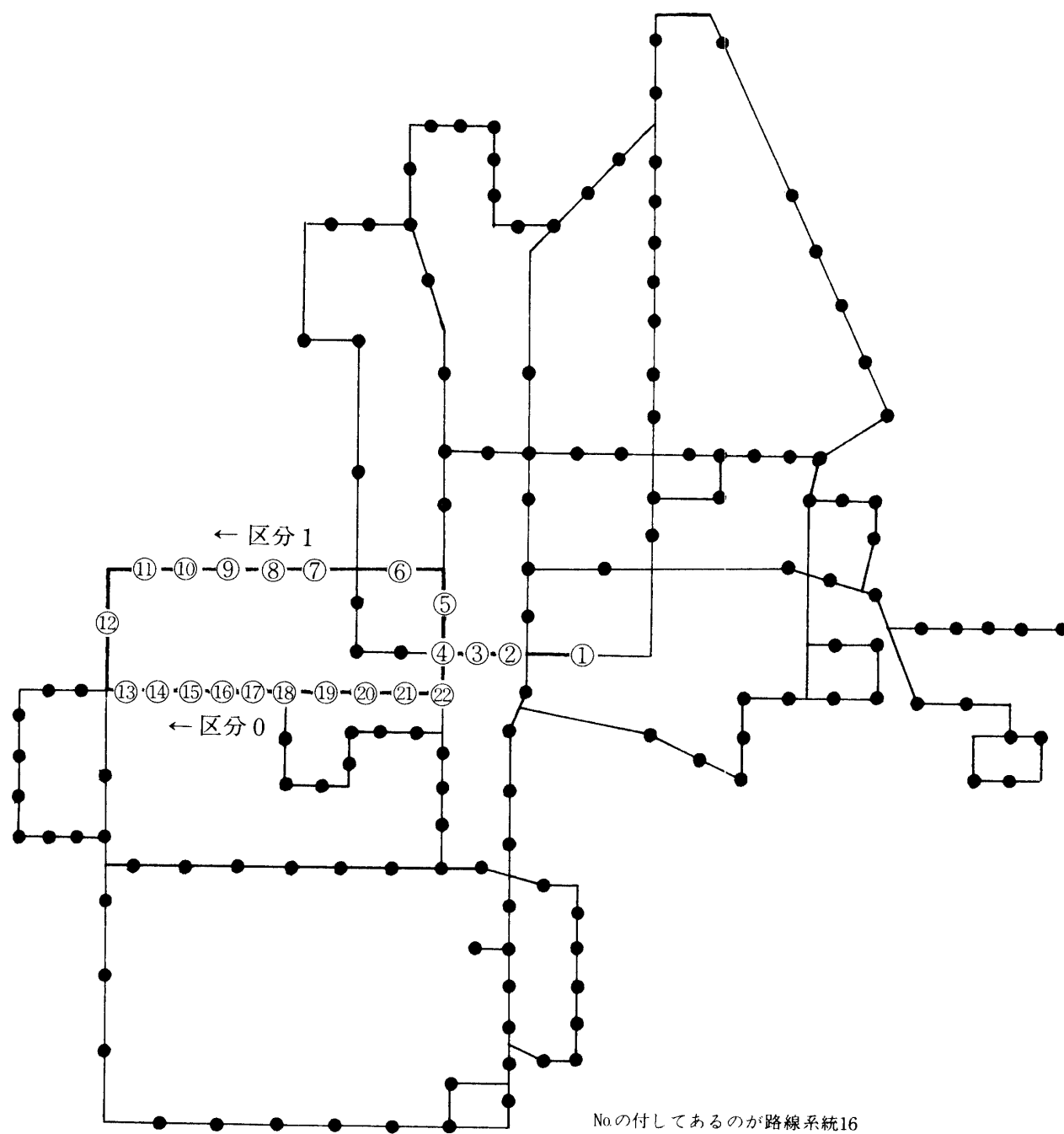
B_i ; 路線系統 i のバス・ストップ間の数

各路線系統ごとの平均乗車率 $\bar{\lambda}_i$ にバス路線網全体の平均乗車率 $\bar{\lambda}$ を代入して式(5)をうる。

$$k_i = \frac{\Sigma 100 D_i \frac{1}{C}}{B_i \cdot \bar{\lambda}} \quad (5)$$

式(5)によって各路線系統の運行回数を求め、左右に循環する系統については区間最大乗客需要量

図－1 F市内バス路線網図



表一 2 時刻別OD調査表

系統区分0

発時刻 時分	着時刻 時分	通勤 人	通学 人	優待 人	回数 人	車内 人	計 人	所要時分 分
7:00	7:30	6	19	0	6	10	41	30
7:22	7:52	14	27	3	17	11	72	30
7:31	8:03	26	16	1	13	17	73	32
8:26	8:58	14	3	0	4	17	38	32
8:50	9:20	9	8	2	9	9	37	30
9:40	10:10	7	4	0	7	20	38	30
10:22	10:52	2	2	0	1	20	25	30
10:53	11:23	6	2	0	3	18	29	30
11:43	12:13	8	0	1	16	21	46	30
12:35	13:05	7	1	0	10	40	58	30
12:57	13:27	0	2	0	6	16	24	30
13:06	13:36	2	2	0	6	43	53	30
13:34	14:04	1	1	0	3	16	21	30
13:58	14:28	5	0	1	4	18	28	30
14:05	14:35	2	0	1	1	17	21	30
14:34	15:04	5	0	1	0	35	41	30
14:42	15:12	3	0	1	0	8	12	30
15:07	15:37	68	3	6	3	21	101	30
15:30	16:00	71	1	1	4	21	98	30
15:44	16:14	48	2	0	14	27	91	30
16:11	16:41	22	4	3	10	37	76	30
16:42	17:12	33	10	0	9	45	97	30
17:13	17:45	19	15	0	20	27	81	32
17:48	18:20	46	13	2	11	33	105	32
18:21	18:51	12	16	3	14	28	73	30
18:52	19:22	25	3	1	8	17	54	30
19:23	19:53	16	1	0	0	8	25	30
19:54	20:24	3	3	0	0	17	23	30
20:25	20:55	4	2	0	2	12	20	30
計 運行回数29回		484	160	27	201	629	1501	

系統区分1

発時刻 時分	着時刻 時分	通勤 人	通学 人	優待 人	回数 人	車内 人	計 人	所要時分 分
7:20	7:50	25	16	2	17	10	70	30
7:46	8:18	24	25	2	18	16	85	32
7:51	8:14	16	10	2	3	9	40	33
7:52	8:24	20	4	0	10	1	35	32
7:53	8:25	36	10	1	18	18	83	32
7:55	8:27	32	12	3	21	17	85	32
8:04	8:36	70	10	3	16	40	139	32
8:24	8:46	62	8	3	4	13	90	32
8:19	8:51	50	6	1	3	17	77	32
8:24	8:56	56	7	1	6	22	92	32
8:28	9:00	15	10	0	7	11	43	32
9:21	9:51	9	2	1	13	29	54	30
9:51	10:21	6	1	0	4	19	30	30
10:14	10:44	6	1	1	6	21	35	30
10:45	11:15	0	0	2	2	12	16	30
11:21	11:51	2	1	0	5	12	20	30
12:03	12:33	12	2	2	10	21	47	30
12:43	13:13	3	1	0	0	6	10	30
13:27	13:57	1	1	0	6	30	38	30
13:49	14:19	3	0	1	0	20	24	30
14:20	14:50	2	1	2	2	28	35	30
14:59	15:29	36	0	0	3	18	57	30
15:28	15:58	63	3	0	5	20	91	30
15:57	16:27	19	0	1	2	23	45	30
16:28	16:58	40	3	2	9	44	98	30
16:59	17:29	8	1	0	19	23	51	30
17:30	18:02	18	3	1	11	26	59	32
18:03	18:33	19	13	0	24	54	110	30
18:36	19:06	8	11	4	16	23	62	30
19:07	19:37	1	1	0	5	5	12	30
19:29	19:59	2	2	1	1	8	14	30
19:38	20:08	1	3	0	2	14	20	30
20:09	20:39	0	2	0	4	12	18	30
20:40	21:10	0	5	0	2	15	22	30
計 運行回数34回		665	175	36	274	657	1807	
合 計 運行回数63回		1149	335	63	475	1286	3308	

により比例配分する。また、ラッシュ時間の運行回数についてはラッシュ時間の乗車人員に対する全乗車人員の比をかけて求める。

図－1に示すようにF市における市内バスの18路線系統のうち路線系統16について上述による計算の結果、最適運行回数は表－1のとおりである。

表－1 運行回数の改正

参考文献 1)

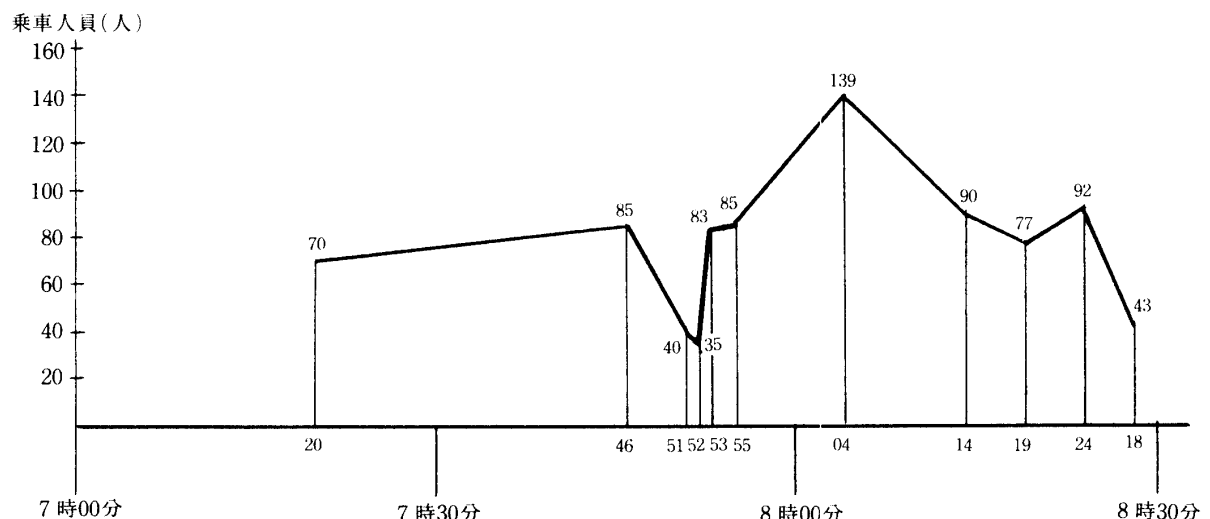
路線名	系統区分	現行運行回数(回)			改正運行回数(回)		
		ラッシュ時間	ラッシュ時間外	計	ラッシュ時間	ラッシュ時間外	計
16	0	5	24	63	17	34	104
	1	11	23		18	35	

3 バス発車時刻の決定方法について

(1) 調査表の分析

F市における市内バスの路線系統16の系統区分1についてその決定方法を具体的に述べる。表－2は昭和51年6月に実施した路線系統16の時刻別OD調査表であるが、朝のラッシュ時間を7時00分より9時00分までとすると始発バス停①を発車し一循環して①へ戻る間に乗車人員の最大が139人であり最小が35人である。ラッシュ時間外では最大乗車人員が110人、最小が10人の乗車である。おそらく139人、110人の乗車人員では途中バス停での積残しや満員通過などが推定される。また、10人の乗車人員では途中バス停での発車時間待合せや、ややもすると早発も考えられよう。いま朝のラッシュ時間における発時刻別乗車人員を図示すると図－2のとおりである。

図－2 現行発時刻別乗車人員 区分1



図によると現行11回の発時刻で乗車人員の合計は839であり、これに対して乗客需要量に見合った運行回数は表－1のように18回である。したがってバス1台あたりの平均乗車人員は

$$C_o = \frac{\sum D}{N} = \frac{839}{18} = 46.61 \text{ 人/台}$$

D ; バス1台あたりの現行乗車人員(人)

N ; 改正発車台数(台)

すなわち、バス1台あたり46.61人の乗車人員で運行するようにその発時刻を決定すべきである。ここで7時20分の始発バスにはバス停①を発車し一循して①へ戻る間に70人の乗車人員であるから、バス1台あたりの平均乗車人員46.61人よりも多いから7時20分前に発車させなければならぬ。また、始発バスの乗車人員が46.61人より少ない場合には始発バス時刻を若干おくらせることも考えられよう。それゆえバス発車時刻の決定にはまずバス利用者がバス停へ始発バス発車何分前から集合してきたか、またバスが発車したあと次のバス発車までの集合状況などを調査する必要がある。

表-3 OD調査表

バス・ストップNo.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	4	3	2	1	合計	
1				4	8	20	36	44	65	9	42	62	24	17	3	4		1		2	2		3				931	
2							1		3		3		1			1	1		1								11	
3									3	1																	4	
4		4	3					1	1																		13	
5		5					1		5	5	4	2			1		1										24	
6		13	3	2					1	1	3	1	2	1													27	
7		23	1		1					1	4	4	5	2		1	1	1								6	50	
8		37	10		2	2				1	1	1					1		1						1	15	72	
9		42	28	2	2	3	6			1		1	13			1	3				2	5	5	4	10	241	754	
10		16	2	3	4	9		4				1	7	1		1				4	3	5	2	3	5	39	267	
11		85	17	3	1	9	1	2		2										1	1	4	3	1	10	29	169	
12		26	10			5	2	2	1	2												1		1	10	15	75	
13		8				3	10	1	8	1							1	2			1	1	1	3	12	33	85	
14		1		1		1	2														1	2	5		5	20	38	
15		1	1			2		1														8	1	7	11	25	57	
16							1		1			1									1	6	4		5	22	41	
17		1					2		1												2		4	2	14	18	44	
18		2							1				1								1	3	4	1	13	19	45	
19		6	1				1			1													1	1	9	16	36	
20									2					1									1	4	7	18	33	
21									4		6	1	2			1	2						2	2	1	14	35	
22									2	2	6	3	3	1	1	1								1	1	14	35	
4									1	3	2	1	2		1		1										1	12
3									2	2	2	1	1	1	3		1	1	1							1	15	
2										1	2		2		3		2	2				1					13	
1		2					10	19	133	75	53	41	19	5	6	9	10	10	7	8	7	6	1	1			422	
合 計	807	88	11	11	38	36	72	67	831	137	148	82	75	15	19	15	25	16	10	15	19	46	34	31	114	546	3308	

表-3のOD調査表によるとバス停①区分1の乗車人員が807人で一番多く、次にバス停⑨の区分0が672人、区分1が159人で合計831人の乗車であって他のバス停より圧倒的に多い。したがってバス停①と⑨を調査の対象とする。昭和53年10月18日にバス停①区分1、バス停⑨区分0と1の3点についてバス停への利用者の集合状況を始発バス発車20分前より3番目に発車するバスまで連続して1分間ごとに調査したのが図-3である。

表-2と図-3とを見較べて本研究に必要な要因について分析すると次のとおりである。

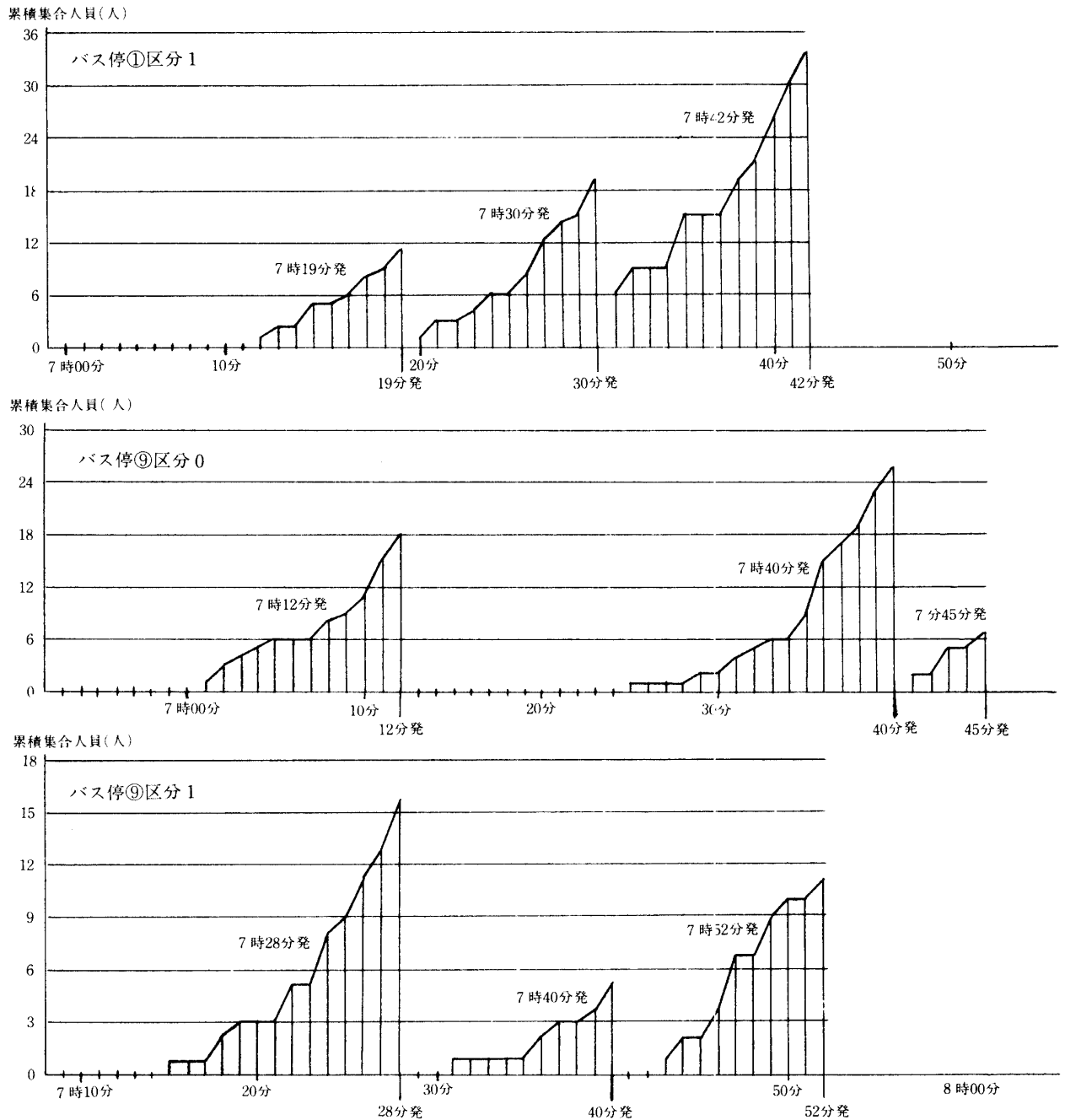
表-2より

(a) 運行乱れについて

時刻表によると所要時分は30分であるが、乗車人員の多い朝・夕のラッシュ時間においても2乃至3分の遅れにとどまり、その外の発時刻については正常である。運行乱れはないといえな

いが、最近の都市内におけるバスの優先・専用レーンの設置拡充により次第に解消されつつあるので本研究では考慮しない。

図－3 バス停への累積集合グラフ



表－2の発時刻と異なっているのはバス停⑩～⑪間において橋梁架換工事のため現在は臨時バスダイヤになっているためである。

(b) 定期客と定期外客について

定期客についての旅客流動は固定されたものであるからは握しやすいが、定期外客は春夏秋冬および1日あたりについてもその流動は一定ではない。したがって表－2の時刻別OD調査表により定期客と定期外客の乗車人員の割合について分析する必要がある。表－2は乗車券を通勤定期・通学定期・優待券・回数券・車内券の5種類に分類した乗車人員を示している。ここで車内

券については、バスに乗車したとき降車口において料金箱の中へ乗車賃を入れて下車する利用者であるから殆んど定期外客と見做すことができる。通勤定期・通学定期はすべて固定客であり、優待券・回数券による乗車も殆んど固定客と見做しうるからこれらを定期客とし、定期客と定期外客との時間帯別の比率を求めたのが表－4である。

表－4 定期客と定期外客の割合

時 間 帯 別	種 別	区 分 0		区 分 1	
		乗車人員(人)	比率(%)	乗車人員(人)	比率(%)
ラ ッ シ ュ 時 間	定 期	197	75.5	665	79.3
	定 期 外	64	24.5	174	20.7
ラ ッ シ ュ 時 間 外	定 期	675	54.4	485	50.1
	定 期 外	565	45.6	483	49.9
始発バスより終バスまで	定 期	872	58.1	1150	63.6
	定 期 外	629	41.9	657	36.4

時 間 帯 別	種 別	乗車人員 (人)	比 率 (%)
始発バスより終バスまで (区分0と区分1)	定 期	2022	61.1
	定 期 外	1286	38.9

表－4によると朝のラッシュ時間には定期客が80%近い数字を示しており、また1日あたりにしても約60%である。ラッシュ時間外については定期客・定期外客ともにほぼ等しく50%程度であるが、このうち15時00分より17時00分までの時間における乗車人員は帰宅時間帯でもあるため定期客が定期外客よりも案外多い。ゆえに定期外客の乗車人員は日によってそれほど増減がないと思われるので表－2の発時刻別乗車人員に変動がないものとして取扱う。

図－3より

(c) 始発バス発車前のバス停への集合状態について

始発バスに乗車のためバス停への到着時分は8分、11分、13分であるが、利用者はあらかじめ始発バス時刻を知っているものとすればどのバス停においても10分前ぐらいが適当と思われる。

(d) バスが発車したあとのバス停への集合状態について

バスが発車したあと次のバスが発車するまでの利用者の集合状態は発車後1乃至3分の時間において集合しているが、時間が僅かであるからバスが発車したあと引続いて利用者がバス停へ集合してきたものとする。

(e) バス停への累積集合人員について

1分間あたりの累積集合人員の曲線はほぼ直線であるから、その変化は直線的であると見做すことができる。

本研究では以上のように5つの分析結果にもとづいて計算を行うことにする。

(2) 具体的計算例

図－4において、始発バス発車10分前より現行の発車時間間隔を l_1, l_2, l_3, \dots 、 $-, -, -, \dots$ のよう

に分割してそれぞれの区間について計算を行う。まず ℓ_1 区間については、バス1台あたりの平均乗車人員46.61人になるような時間 x_1 を求める。この場合には ℓ_1 区間の時間間隔は10分であるから $10 : x_1 = 70 : 46.61$ $x = 6.658$ 分 ≈ 7 分となり始発バス発車時刻は7時17分である。そして、 $70 - 46.61 = 23.39$ 人となるからバス1台あたりの平均乗車人員46.61人に満なくなるので ℓ_1 区間においてはこのあと発車させることはできない。次に ℓ_2 区間の計算に移るが、 ℓ_1 区間において23.39人残っているから ℓ_2 区間の85人のうちの乗車人員と合せて46.61人になるように発車させなければならない。すなわち、 $46.61 - 23.39 = 23.22$ 人となり、 ℓ_2 区間の時間間隔は26分であるからこの区間において23.22人となるような x_1 を求めればよい。

$$26 : x_1 = 85 : 23.22 \quad x_1 = 7.1025 \text{分} \approx 7 \text{分}$$

したがって7時27分の発車となる。次に $85 - 23.22 = 61.78$ 人となりバス1台あたりの平均乗車人員は46.61人であるからこの区間においても1回発車させることができる。

$$(26 - 7.1025) : x_2 = (85 - 23.22) : 46.61$$

$x_2 = 14.257$ 分 ≈ 14 分 よって7時41分の発車である。この区間において $85 - 23.22 - 46.61 = 15.17$ 人であるからこのあと発車させることができないので ℓ_3 の計算に移るのである。

以上のような計算方法によるがこれを一般式であらわすと次のような式が考えられる。

ℓ_n 区間について

$$n \text{ 番目の発車時間間隔(分)} \quad x_n = \frac{y_n (T_n - \sum_{r=1}^{r=n-1} x_r)}{D_n - \sum_{r=1}^{r=n-1} y_r} \quad (6)$$

$$(n=1, 2, 3, \dots, -)$$

ただし、 $n=1$ のときは $\sum_{r=1}^{r=n-1} x_r$ および $\sum_{r=1}^{r=n-1} y_r$ は0とする

ここで D_n ; 現行 n 番目の乗車人員(人)

T_n ; 現行 $n-1$, n 間の発車時間間隔(分)

y_n ; ℓ_n 区間における n 番目の乗車人員(人)

式(6)を用いて計算を行うと次のとおりである。

ℓ_1 区間について

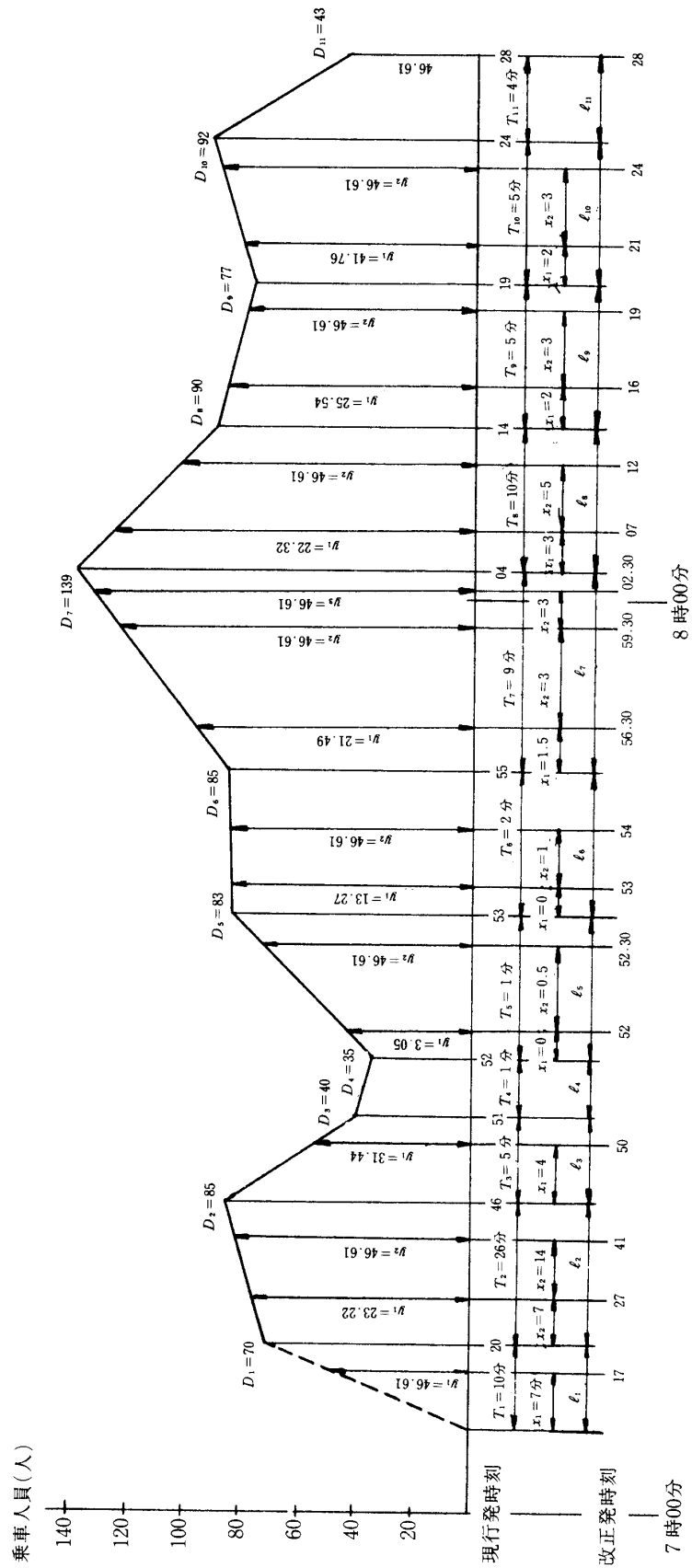
$$x_1 = \frac{y_1 (T_1 - \sum_{r=1}^{r=1-1} x_r)}{D_1 - \sum_{r=1}^{r=1-1} y_r} = \frac{y_1 (T_1 - \sum_{r=1}^{r=1-1} x_r)}{D_1 - \sum_{r=1}^{r=1-1} y_r} = \frac{46.61(10-0)}{70-0} = 6.658 \approx 7 \text{分}$$

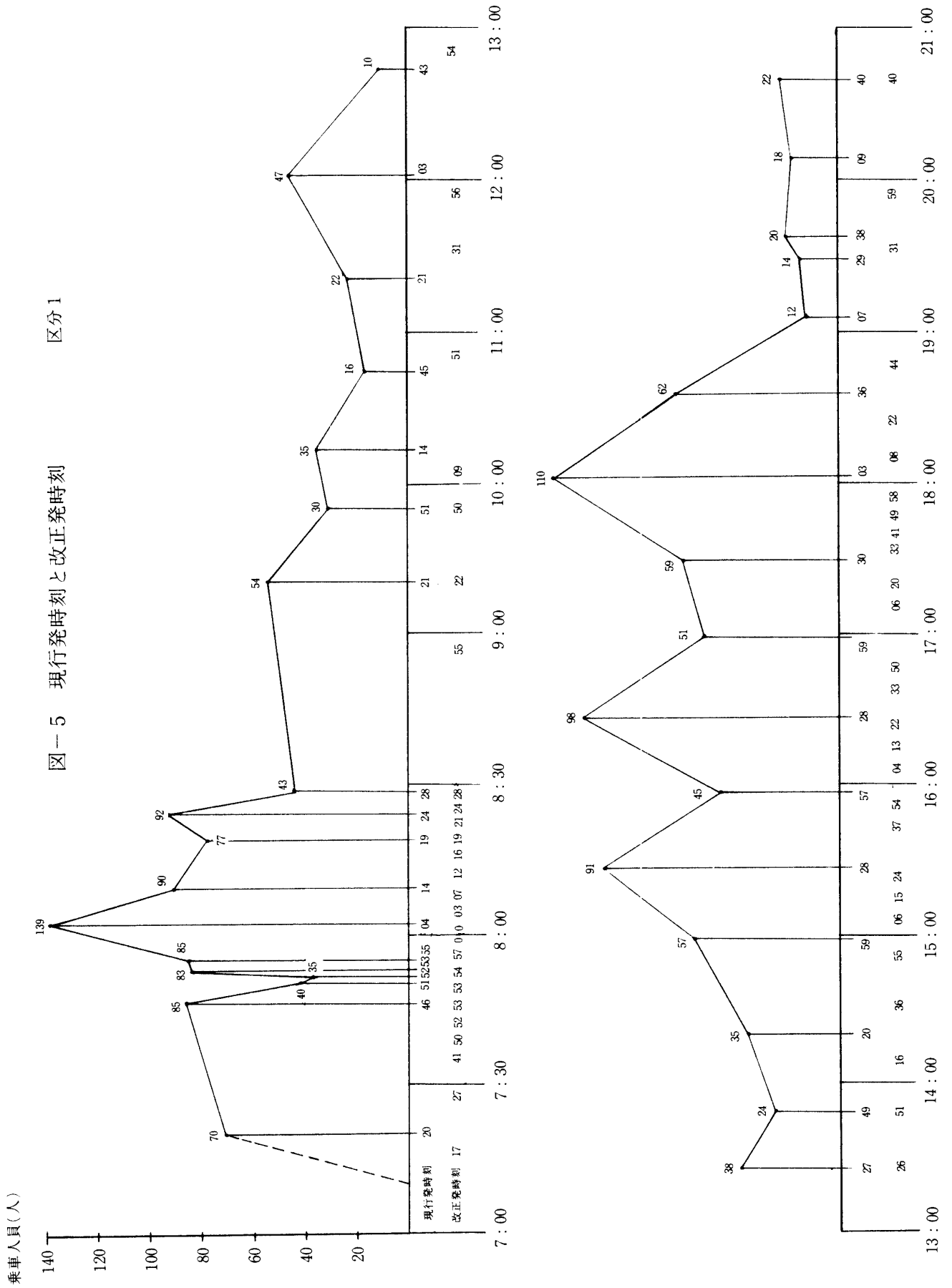
ℓ_2 区間について

$$x_1 = \frac{y_1 (T_2 - \sum_{r=1}^{r=1-1} x_r)}{D_2 - \sum_{r=1}^{r=1-1} y_r} = \frac{23.22(26-0)}{85-0} = 7.1025 \approx 7 \text{分}$$

図-4 ラッシュ時間における改正発時刻の計算例

区分1





$$x_2 = \frac{y_2(T_2 - \sum_{r=1}^{r=2-1} x_r)}{D_2 - \sum_{r=1}^{r=2-1} y_r} = \frac{46.61(26 - 7.1025)}{85 - 23.22} = 14.257 \div 14 \text{分}$$

ℓ_3 区間について

$$x_1 = \frac{y_1(T_3 - \sum_{r=1}^{r=1-1} x_r)}{D_2 - \sum_{r=1}^{r=1-1} y_r} = \frac{31.44(5 - 0)}{40 - 0} = 3.93 \div 4 \text{分}$$

上記と同様の計算を区間 ℓ_{11} まで行い、ラッシュ時間外についてはバス1台あたりの平均乗車人員 $C_0 = \frac{968}{35} = 27.66$ 人/台となるので同様に計算を進める。以上取りまとめたのが図-5、表-5である。

表-5 バス発車時刻表の改正

系統区分0

時	現 行	改 正	時	現 行	改 正
6		5 4	14	0 5	0 0
		5 8			2 0
					4 3
7	0 0	0 2	15	0 7	0 1
	2 2	0 7		3 0	1 0
	3 1	1 1		4 4	1 9
		1 6			2 7
		2 0			3 4
		2 3			4 0
		2 5			4 6
		2 7			5 9
		2 9			
		3 1			
8	2 6	1 3	16	1 1	1 2
	5 0	3 0		4 2	2 4
		4 0			3 6
		5 0			4 8
9	4 0	3 8	17	1 3	0 2
				4 8	1 6
10	2 2	3 3	18	2 1	1 0
	5 3			5 2	2 8
11	4 3	1 2	19	2 3	3 2
		5 0		5 4	
12	3 5	2 3	20	2 5	2 5
	5 7	5 6			
13	0 6	0 3			
	3 4	3 1			
	5 8				

系統区分1

時	現 行	改 正	時	現 行	改 正
7	2 0	1 7	13	4 9	5 1
	4 6	2 7	14	2 0	1 6
	5 1	4 1		5 9	3 6
	5 2	5 0			5 5
	5 3	5 2	15	2 8	0 6
	5 5	5 3		5 7	1 5
		5 3			2 4
8	0 4	0 0			3 7
	1 4	0 3			5 4
	1 9	0 7			
	2 4	1 2	16	2 8	0 4
	2 8	1 6		5 9	1 3
		1 9			2 2
		2 1			3 3
9		2 4			5 0
		2 8			
		5 5	17	3 0	0 6
					2 0
					3 3
					4 1
					4 9
10	2 1	2 2			5 8
	5 1	5 0	18	0 3	0 8
11	1 4	0 9		3 6	2 2
	4 5	5 1			4 4
12	2 1	3 1	19	0 7	3 1
		5 6		2 9	5 9
13	0 3	5 4		3 8	
	4 3		20	0 9	4 0
	2 7	2 6		4 0	

3 むすび

本研究においてバス乗客需要量に見合った運行回数より適正なバス発車時刻の決定方法について考究したが、その結果は表－5のとおりである。ここで、図－3に見られるようにバス停への累積集合グラフについてであるが、始発バスに乗車のためバス停への利用者の到着時分を10分前からとしており、またバスが発車したあと後続するバスに乗車する利用者は先行バス発車後引続いて集合しているとしている。ところで本文で取上げた路線系統16については、乗客需要量が多いから運行回数も多くなり、図－3の調査にもとづく手法で計算を進めてもバス発車時刻の最適解は可能である。しかしながら乗客需要量の少ない路線系統については運行回数が少く、したがって発車時間間隔が長くなるのでバス停への乗客の集合状態も図－3のバス停⑨区分0の7時40分発に見られるように変わってくるから、同じ手法でもって計算することは困難である。昭和54年1月17日に図－3と同じように始発バス発車20分前より3番目に発車するバスまでの1分間あたりの乗車人員の調査をバス停①の各バスのりばにおいて実施した。ところが7時00分前後の始発バスに乗車する利用者は皆無に等しく、バスは定時に発車せず3乃至5分遅れて発車している。おそらく途中バス停での利用者が殆んどないために通過となり、早発防止のための時間待合せをバス停①において実施しているようである。冬季間は除雪のため車道幅員が狭くなり、バスは時間待合せをする場所が無いためであろうかと思われる。そして8時00分前後に発車するバスになると、従来は徒歩または自転車による通勤・通学者がバス利用に転嫁するため表－2の乗車人員よりもさらに多くなり、着ぶくれも手伝って大混雑をきたしている実状である。現在の運行ダイヤには日曜・祭日・休校日ダイヤが組まれていることでもあるから冬季ダイヤの設定が望まれる。バスに乗車する方法であるが、今日では電話をかければバスがきて乗車できる呼出しバスシステムがあり、またバス停でなくとも手を上げればバスが停車して乗車できるフリーバスシステムがあって利用者にとって大変便利になってきている。そこで朝のラッシュ時間においては、バスを留置しておいて時刻表には始発バス発車時刻だけを定めておき、あとは乗客需要量に合わせて呼出しバスシステムにより順次発車させていく方法も考えられる。この方法によると車内混雑の激化をまねくこともなく、また走行時間も保たれるのでバス停におけるバスの早発・遅延も解消されるので利用者からは喜ばれよう。しかしながらこの反面配車台数の増加をまねくことも想定され、また発車時刻が定めていないから乗務員の運用面でも支障をきたしてくるのではないかと思われる。このようになると本研究は不必要になってくるが、このあたりを今後における研究課題としたいと思っている。

謝 辞

終りに本研究につきましては、終始懇切な御指導を賜りました金沢大学工学部建設工学教室 工博 飯田恭敬助教授に対して深甚なる謝意を表します。

参 考 文 献

- 1) 吉田豊穂：F市における市内バスの運行回数について，福井工業大学紀要第8号，昭和53年9月
- 2) 高岸・戸松：バスの運行挙動に関する二，三の考察，土木学会論文報告集第199号，1972年3月