

需要予測における季節変動の統計的考察（第3報）

橋本郁郎

Statistical Considerations of Seasonal Movement in Demand Forecast (the 3rd Report)

Ikuro HASHIMOTO

The time series data analysis is one of the techniques used for demand forecasting. This analytical method consists of four types of movements such as trend movement, cyclical movement, seasonal movement and irregular component of demand. There have been several analytical methods available for dealing with seasonal movement. The 2nd report discussed the dummy variable method by means of a quarter data of the year. The present study analyzes seasonal movement in a dummy variable method by means of monthly data and compares statistical consideration on the results of the 2nd report with those of the present study. The amount sold the department stores were used to show numerical examples. As the results of analysis, the probability for the forecast error at the levels of the $\pm 5\%$, $\pm 10\%$ and $\pm 15\%$ forecasting accuracy are 0.578, 0.838 and 0.936, respectively. The probabilities for the forecast error are the smaller, compared with those of the 2nd report.

1. はじめに

需要予測は、企業の販売計画、設備投資や財務計画などの基本として重要なものである。需要予測を行うための複数の手法のうち、時系列データ分析法に着目し、その中の季節変動をとり上げた。分析データは前報と比較し易いように同じ全国の百貨店の売上高を使用した。

この季節変動分析法には種々の手法が提案されている。第1報¹⁾、第2報²⁾では期別平均法、連還比率法、対移動平均比率法、逐次予測法及びダミー変数法（4半期系列）につき解析を行なったが、本報ではダミー変数分析法の月次系列に着目し前報との比較検討を行なった。

2. 研究方法

2・1 方法

昭和47年より59年までの百貨店の月次売上データをとりあげ、3年間のデータを基に4年目を予測し、これを4年目の実績値と比較することにより予測誤差を算定した。この予測誤差を集計して基本統計量とヒストグラムを作成し、前報のダミー変数法の4半期系列によるものと比較検討した。

2・2 ダミー変数分析法

季節変動の時系列分析において、季節変動を説明するために説明変数として季節効果を示すダミー変数を傾向1次式の中に導入する方法がある³⁾。ダミー変数による季節変動分析法は直接的な方法であり、次のようにして分析する。

表1 ダミー変数

	d ₂	d ₃	d ₄	d ₅	d ₆	d ₇	d ₈	d ₉	d ₁₀	d ₁₁	d ₁₂
1月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2月	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3月	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4月	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5月	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
6月	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
7月	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
8月	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
9月	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
10月	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0
11月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
12月	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

1次傾向式 $y = b_0 + b_1t$ において, 月次単位の季節効果を示すダミー変数を導入すると

$$y = b_0 + a_1d_2 + a_2d_3 + a_3d_4 + a_4d_5 + a_5d_6 + a_6d_7 + a_7d_8 + a_8d_9 + a_9d_{10} + a_{10}d_{11} + a_{11}d_{12} + b_1t \dots\dots\dots(1)$$

となる。ここに $d_2, d_3, \dots\dots\dots d_{12}$ はそれぞれ 2月, 3月……12月のダミー変数であり, 1月の効果は定数項に含まれる。これを最小2乗法を用いて, 残差平方和が最小になるように各係数を決定すればよい。

ダミー変数は表1のようにする。3年間の月別実

績値より4年目を予測するには, 1月の場合は $d_2 = d_3 = \dots\dots\dots = d_{12} = 0$, $t=37$ を代入し, 2月は $d_2 = 1, d_3 = d_4 = \dots\dots\dots = d_{12} = 0$, $t=38$ を代入し, 以下3月, 4月……12月も同様にして予測値を得ることが出来る。

2・3 使用データ

昭和47年より59年の百貨店の月別売上データ⁴⁾を用い, 表2に示す如く6大都市別, 地方別, 商品別に分けて計算を行なった。1例として6大都市別の名古屋のデータを表3, 図1に示す。

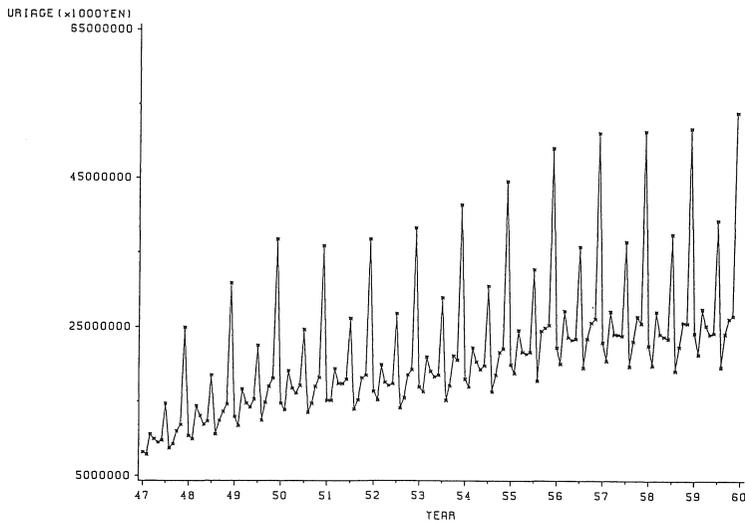


図1 百貨店の月別売上高の1例(名古屋)

表2 データの分類

6大都市別	東京, 大阪, 京都, 神戸, 名古屋, 横浜
地方別	北海道, 東北, 関東, 中部, 近畿, 中国, 四国, 九州
商品別	衣料品, 身のまわり品, 家庭用品, 食料品, 雑貨, 食堂・喫茶, サービス, 商品券, その他

2・4 予測誤差

予測誤差の求め方は前報と同じく(2)式により算出した。

$$\text{予測誤差} = \frac{\text{実績値} - \text{予測値}}{\text{実績値}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

3. SASによる分析⁵⁾

2・2項で述べたダミー変数分析法による季節調整にはSASによる重回帰分析の手法を用いて解析を行なった。

表3 百貨店の月別売上高の1例(名古屋, 単位千円)

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
47#	8175614	7840419	10567548	9949446	9454699	9747586	14654057	8708992	9260379	10969403	11849370	24889189
48#	10371096	9924516	14353938	13043819	11857204	12277091	18476894	10581663	12369943	13587574	14595300	30819734
49#	12895301	11687921	16593076	14698941	14156762	15243626	22435734	12398476	14780104	16347123	18057549	36681109
50#	14659357	13790194	19048360	16710874	16034700	17098001	24589812	13433380	14659975	16844953	18174074	35798767
51#	15055229	15049901	19338590	17320374	17298655	17898750	26052245	13874542	15098760	18085262	18481938	36679643
52#	16270882	15107201	19817316	17517825	17048265	17315896	26727487	14039657	15387253	18488519	19219847	38199877
53#	16864217	16204892	20918779	18983497	18236034	18479903	28849509	15081235	17032396	21042545	20521656	41387280
54#	17918080	16899946	22151042	20279387	19247364	19752434	30402339	16244268	18508853	21525076	22036639	44479139
55#	19869662	18751744	24468451	21572609	21308078	21579872	32633668	17704055	24360970	24821281	25198072	48956499
56#	22148719	19986080	27064355	23541962	23112623	23330931	35649052	19454395	23348132	25503360	26050186	51047176
57#	22864535	20407129	27018274	23982897	23883390	23748812	36357458	19669557	23010032	26351320	25437274	51215972
58#	22440316	19802139	26990590	24004704	23646965	23391774	37356254	19101164	22309617	25553713	25457228	51667696
59#	24134886	21248712	27317764	25095604	23952477	24142609	39233341	19573482	23996222	26008428	26461100	53789534

OBS	URIAGE	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5	DA6	DA7	DA8	DA9	DA10	DA11	TIME	JITSOKU	PREDICT	RESID	GOSA
1	12895301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	.	13230538.71	-335237.71	.
2	11687921	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	.	12523548.37	-835627.37	.
3	16593076	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	.	17540951.71	-147875.71	.
4	14698941	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4	.	15257572.71	-558631.71	.
5	14156762	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5	.	14844282.04	-687520.04	.
6	15243626	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6	.	15716368.71	-571742.71	.
7	22435734	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7	.	23533506.71	-937772.71	.
8	12398476	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	.	12269709.04	148766.96	.
9	14780104	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9	.	13663856.04	916267.96	.
10	16947123	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10	.	16340022.37	607100.63	.
11	18057549	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11	.	17252096.71	805452.29	.
12	36681109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12	.	35397416.04	1283692.96	.
13	14698357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13	.	14216295.67	482061.33	.
14	13790194	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14	.	13509305.33	280888.67	.
15	19048360	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	.	18326708.67	721451.33	.
16	16710674	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	16	.	16245329.67	467394.33	.
17	16034700	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	17	.	15830039.00	204661.00	.
18	17099001	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	18	.	16747125.67	351875.33	.
19	24589812	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	19	.	24359263.67	230568.33	.
20	13433380	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	20	.	13235466.00	197914.00	.
21	14669975	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	21	.	14849613.00	-179638.00	.
22	16944953	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	22	.	17325779.33	-380826.33	.
23	18174074	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	23	.	18237953.67	-63779.67	.
24	55708767	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	24	.	36383173.00	-594406.00	.
25	15055229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	25	.	15202052.62	-146823.62	.
26	15049801	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26	.	14495062.29	554758.71	.
27	19338690	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27	.	19312465.62	26224.38	.
28	17320374	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28	.	17229086.62	91287.38	.
29	17298655	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	29	.	16815795.96	482859.04	.
30	17898750	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	30	.	17732882.62	165867.38	.
31	26052245	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	31	.	25345020.62	707224.38	.
32	13874542	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	32	.	14221222.92	-34680.96	.
33	15098760	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	33	.	15835369.96	-336609.96	.
34	18085262	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	34	.	18311536.29	-226274.29	.
35	18481938	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	35	.	19223610.62	-741672.62	.
36	36679643	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	36	.	37568292.96	-689286.96	0.51056
37	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37	16270882	16187809.58	.	-2.47311
38	.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38	15107201	15480819.25	.	-2.42670
39	.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	39	19817316	20298222.58	.	-3.97891
40	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	40	17517825	18214843.58	.	-4.41856
41	.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	41	17048265	17801552.92	.	-8.10090
42	.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	42	17315896	18718639.58	.	1.48428
43	.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	43	26727487	26330777.58	.	-0.31447
44	.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	44	14039657	15206979.92	.	-9.31858
45	.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	45	15387253	16821126.92	.	-4.37447
46	.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	46	18688519	19297293.25	.	-5.14843
47	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	47	19219847	20209367.58	.	-0.40526
48	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	48	38199877	38354686.92	.	.

図4(2) SASによる分析結果(名古屋)

3・3 SASによる出力結果

1例として名古屋の昭和52年度の出力結果を図4に示す。URIAGE, DA 1, DA 2, ……DA11はデ

ータセット(1), JITSOKU はデータセット(2)であり, PREDICT, RESID は重回帰分析の結果得られた予測値と残差を示す。またこれらを時系列的に図示すれば, 図5, 6の如くなる。

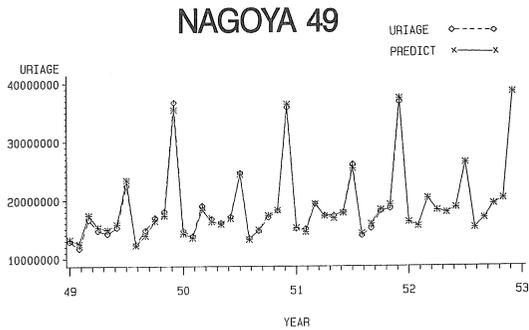


図5 実績値と予測値

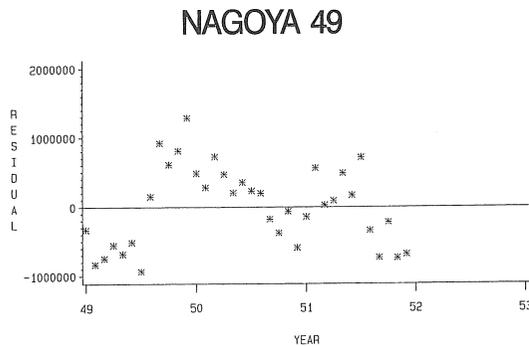


図6 残差

4. 研究結果

4・1 測定誤差のヒストグラム

予測誤差の百分率を-50から+50まで階級を2.0にして50段階にし, それぞれの中央値を階級値として度数, 相対度数, 累積度数及び相対累積度数を求めヒストグラムを作成した。6大都市別, 地方別, 商品別, 集計結果それぞれの度数分布を表4に, ヒストグラムを図7に示す。

4・2 予測誤差の代表値

6大都市別, 地方別, 商品別, 集計結果につき, その予測誤差の平均値, 最大値, 最小値, 範囲及び標準偏差を表5に示す。

5. 考察

5・1 予測の必要精度に含まれる誤差の確率

予測の必要精度は一概には決定出来ないが, 前報で述べた如く春日井等⁹⁾により表6の如き規準が示されている。予測の必要精度が±5%, ±10%, ±15%に含まれる予測誤差の確率を本報(月次系列)と前報(4半期系列)を比較して表7に示す。

表7の集計結果を見ると, 必要精度±5%, ±10%, ±15%共に前報より本報の報が, そのに含まれる予測誤差の確率は下廻っている。

Obs	URIAGE	DA1	DA2	DA3	DA4	DA5	DA6	DA7	DA8	DA9	DA10	DA11	TIME
1	12885301	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
2	11687921	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
3	16593076	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
4	16678941	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	4
5	14156762	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	5
6	15253626	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	6
7	22435736	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	7
8	12398476	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8
9	14780106	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9
10	14967125	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	10
11	18057549	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	11
12	16468109	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	12
13	14698357	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	13
14	13790194	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	14
15	19088360	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15
16	16718274	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	16
17	16034709	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	17
18	17099001	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	18
19	16588812	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	19
20	13433388	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	20
21	16469975	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	21
22	16949953	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	22
23	18174874	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	23
24	35788767	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	24
25	15055229	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	25
26	15049801	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	26
27	19338690	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	27
28	17320374	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	28
29	17298955	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	29
30	17898750	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	30
31	26852245	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	31
32	13874542	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	32
33	13988788	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	33
34	18068562	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	34
35	18481938	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	35
36	16679641	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	36
37	.	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	37
38	.	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	38
39	.	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	39
40	.	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	40
41	.	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	41
42	.	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	42
43	.	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	43
44	.	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	44
45	.	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	45
46	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	46
47	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	47
48	.	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	48

図2(1) SASデータセット (名古屋)

3・1 SASデータセット⁶⁾

SASで計算を行なうには、先ずデータセットを作ることが必要である。1例として名古屋の昭和49年から51年までの月次売上より昭和52年の売上高を予測するためのデータセットを図2(1)に示す。また昭和52年度の予測値と実績値を比較して予測誤差を算出するため、昭和52年度の実績値のデータセットを図2(2)に示す。

3・2 SASプログラム

ダミー変数による重回帰分析の結果得られる売上予測値と、これを実績値と比較して誤差を求めめるためのプログラム⁷⁾を図3に示す。このプログラムにおいて*****の位置にデータセット(1)を、また////////の位置にデータセット(2)を入力して、SASを実行する次項の如き出力が得られる。

Obs	JITSOKU
1	.
2	.
3	.
4	.
5	.
6	.
7	.
8	.
9	.
10	.
11	.
12	.
13	.
14	.
15	.
16	.
17	.
18	.
19	.
20	.
21	.
22	.
23	.
24	.
25	.
26	.
27	.
28	.
29	.
30	.
31	.
32	.
33	.
34	.
35	.
36	.
37	16270882
38	15107001
39	19817316
40	17517825
41	17048265
42	17515896
43	26727487
44	14059657
45	13387253
46	18488519
47	19219847
48	38199877

図2(2) SASデータセット (名古屋)

```

DATA RD7;
CMS FILEDEF RDD7 DISK ***** DATA A;
INFILE RDD7;
INPUT URIAGE DA1 DA2 DA3 DA4 DA5 DA6
      DA7 DA8 DA9 DA10 DA11 TIME;
PROC PRINT;
PROC PLOT;
PLOT URIAGE*TIME;
PROC REG;
MODEL URIAGE=DA1 DA2 DA3 DA4 DA5 DA6
      DA7 DA8 DA9 DA10 DA11 TIME;
OUTPUT OUT=RNEW P=PREDICT R=RESID;
PROC PRINT;
PROC PLOT;
PLOT URIAGE*TIME PREDICT*TIME='P'/OVERLAY;
PLOT RESID*TIME/VREF=0;
DATA DT1;
SET RNEW;
DATA RD8;
CMS FILEDEF RDD8 DISK ////////// DATA A;
INFILE RDD8;
INPUT JISOKU;
DATA NAXXYOS;
MERGE DT1 RD8;
GOSA=((JISOKU-PREDICT)/JISOKU)*100;
PROC PRINT;
RUN;
    
```

図3 SASによる分析プログラム

ANALYSIS OF VARIANCE						
SOURCE	DF	SUM OF SQUARES	MEAN SQUARE	F VALUE	PROB>F	
MODEL	12	1.3870738E15	1.1558948E14	230.967	0.0001	
ERROR	23	1.1510542E13	500458341552			
C TOTAL	35	1.3985843E15				
ROOT MSE	707430.80337	R-SQUARE	0.9918			
DEP MEAN	18271996.0556	ADJ R-SQ	0.9875			
C.V.	3.87167					
PARAMETER ESTIMATES						
VARIABLE	DF	PARAMETER ESTIMATE	STANDARD ERROR	T FOR H0: PARAMETER=0	PROB > T	
INTERCEP	1	13148392	437369.51400	30.062	0.0001	
DA1	1	-789137	577740.16903	-1.366	0.1852	
DA2	1	3946120	578116.01652	6.826	0.0001	
DA3	1	1780595	578741.88659	3.077	0.0053	
DA4	1	1285158	579616.96933	2.217	0.0368	
DA5	1	2120098	580740.13816	3.651	0.0013	
DA6	1	9650090	582109.95705	16.578	0.0001	
DA7	1	-1555855	583724.68957	-2.665	0.0138	
DA8	1	-23854	585582.30970	-0.041	0.9679	
DA9	1	2370166	587680.51418	4.033	0.0005	
DA10	1	3200094	590016.73634	5.424	0.0001	
DA11	1	21263267	592588.16109	35.882	0.0001	
TIME	1	82146	12033.642337	6.826	0.0001	

図4(1) SASによる分析結果 (名古屋)

表4 度数分布

6大都市別

地方別

GOSA	FREQUENCY	PERCENT	CUMULATIVE FREQUENCY	CUMULATIVE PERCENT	GOSA	FREQUENCY	PERCENT	CUMULATIVE FREQUENCY	CUMULATIVE PERCENT
-31	1	0.1	1	0.1	-39	1	0.1	1	0.1
-25	2	0.3	3	0.4	-33	2	0.2	3	0.3
-23	2	0.3	5	0.7	-31	3	0.3	6	0.6
-21	1	0.1	6	0.8	-27	1	0.1	7	0.7
-19	7	1.0	13	1.8	-25	7	0.7	14	1.5
-17	9	1.3	22	3.1	-23	3	0.3	17	1.8
-15	12	1.7	34	4.7	-21	4	0.4	21	2.2
-13	14	1.9	48	6.7	-19	8	0.8	29	3.0
-11	23	3.2	71	9.9	-17	7	0.7	36	3.7
-9	35	4.9	106	14.7	-15	19	2.0	55	5.7
-7	51	7.1	157	21.8	-13	31	3.2	86	9.0
-5	92	12.8	249	34.6	-11	31	3.2	117	12.2
-3	96	13.3	345	47.9	-9	55	5.7	172	17.9
-1	110	15.3	455	63.2	-7	72	7.5	244	25.4
1	104	14.4	559	77.6	-5	100	10.4	344	35.8
3	84	11.7	643	89.3	-3	133	13.9	477	49.7
5	39	5.4	682	94.7	-1	155	16.1	632	65.8
7	20	2.8	702	97.5	1	94	9.8	726	75.6
9	11	1.5	713	99.0	3	87	9.1	813	84.7
11	4	0.6	717	99.6	5	52	5.4	865	90.1
15	2	0.3	719	99.9	7	34	3.5	899	93.6
19	1	0.1	720	100.0	9	25	2.6	924	96.2
					11	11	1.1	935	97.4
					13	10	1.0	945	98.4
					15	1	0.1	946	98.5
					17	2	0.2	948	98.7
					21	1	0.1	949	98.9
					25	1	0.1	950	99.0
					27	1	0.1	951	99.1
					31	6	0.6	957	99.7
					33	2	0.2	959	99.9
					35	1	0.1	960	100.0

商品別

集計結果

GOSA	FREQUENCY	PERCENT	CUMULATIVE FREQUENCY	CUMULATIVE PERCENT	GOSA	FREQUENCY	PERCENT	CUMULATIVE FREQUENCY	CUMULATIVE PERCENT
-49	1	0.1	1	0.1	-49	1	0.0	1	0.0
-39	1	0.1	2	0.2	-39	2	0.1	3	0.1
-35	1	0.1	3	0.3	-35	1	0.0	4	0.1
-31	1	0.1	4	0.4	-33	2	0.1	6	0.2
-29	5	0.5	9	0.8	-31	5	0.2	11	0.4
-25	5	0.5	14	1.3	-29	5	0.2	16	0.6
-23	5	0.5	19	1.8	-27	1	0.0	17	0.6
-21	11	1.0	30	2.8	-25	14	0.5	31	1.1
-19	11	1.0	41	3.8	-23	10	0.4	41	1.5
-17	13	1.2	54	5.0	-21	16	0.6	57	2.1
-15	27	2.5	81	7.5	-19	26	0.9	83	3.0
-13	47	4.4	128	11.9	-17	29	1.1	112	4.1
-11	32	3.0	160	14.8	-15	58	2.1	170	6.2
-9	57	5.3	217	20.1	-13	92	3.3	262	9.5
-7	73	6.8	290	26.9	-11	86	3.1	348	12.6
-5	95	8.8	385	35.6	-9	147	5.3	495	17.9
-3	146	13.5	531	49.2	-7	196	7.1	691	25.0
-1	162	15.0	693	64.2	-5	287	10.4	978	35.4
1	121	11.2	814	75.4	-3	375	15.5	1353	49.0
3	82	7.6	896	83.0	-1	427	15.5	1780	64.5
5	73	6.8	969	89.7	1	319	11.6	2099	76.1
7	32	3.0	1001	92.7	3	253	9.2	2352	85.2
9	28	2.6	1029	95.3	5	164	5.9	2516	91.2
11	22	2.0	1051	97.3	7	86	3.1	2602	94.3
13	8	0.7	1059	98.1	9	64	2.3	2666	96.6
15	8	0.7	1067	98.8	11	37	1.3	2703	97.9
17	3	0.3	1070	99.1	13	18	0.7	2721	98.6
19	4	0.4	1074	99.4	15	11	0.4	2732	99.0
21	2	0.2	1076	99.6	17	5	0.2	2737	99.2
23	2	0.2	1078	99.8	19	5	0.2	2742	99.3
27	1	0.1	1079	99.9	21	3	0.1	2745	99.5
33	1	0.1	1080	100.0	23	2	0.1	2747	99.5
					25	1	0.0	2748	99.6
					27	2	0.1	2750	99.6
					31	6	0.2	2756	99.9
					33	3	0.1	2759	100.0
					35	1	0.0	2760	100.0

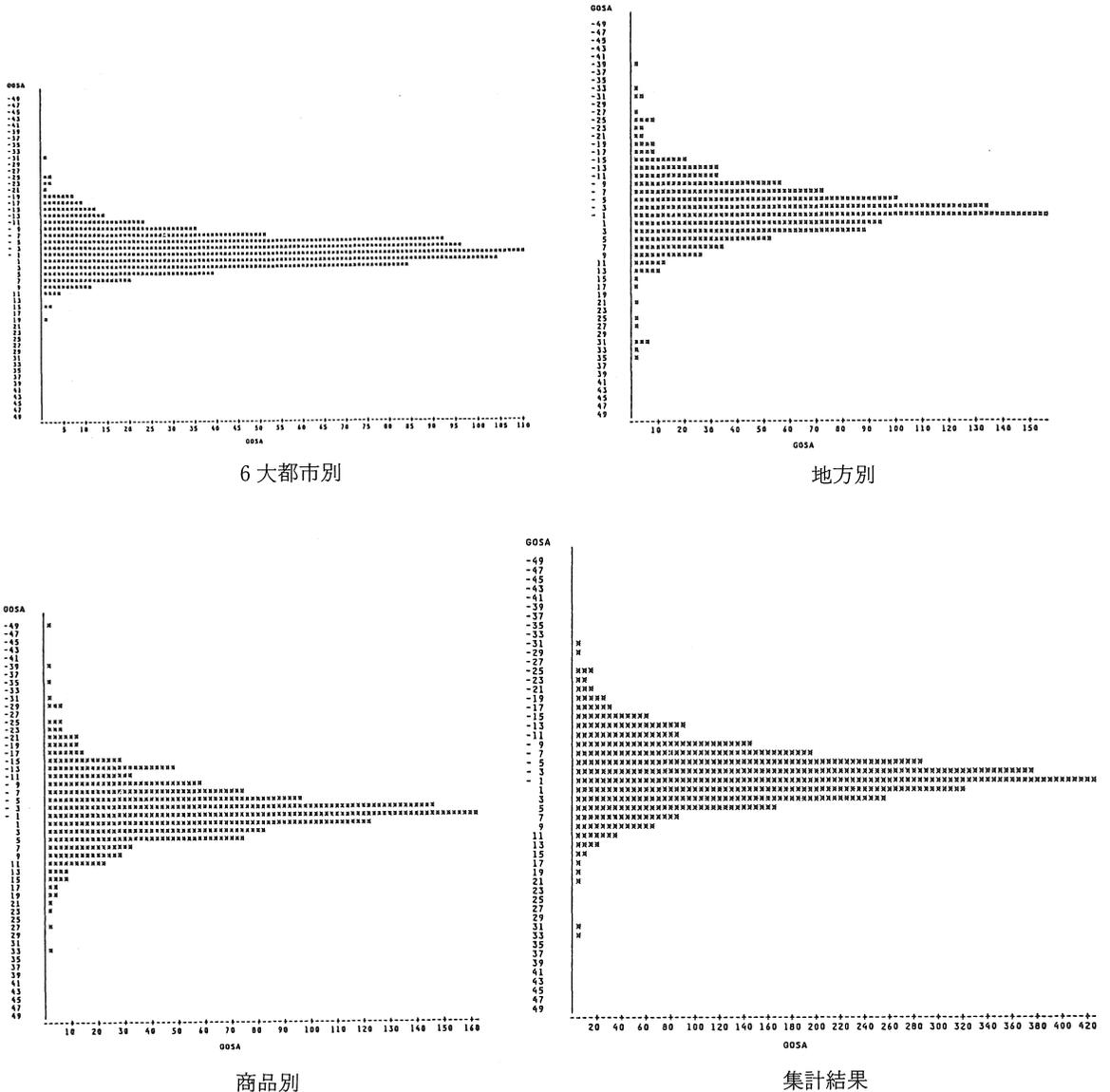


図7 ヒストグラム

表5 予測誤差の代表値

	平均値	最大値	最小値	範囲	標準偏差
6大都市	-2.3555	18.6	-30.3	48.9	5.9928
地方	-2.2473	34.3	-38.5	72.8	7.9282
商品	-2.4878	33.7	-48.7	82.4	8.0400
集計	-2.3697	34.3	-48.7	83.0	7.5165

5・2 予測誤差の代表値

前報（4半期系列）と本報（月次系列）の予測誤

差の代表値の比較を表8に示す。これによると平均値, 最大値, 最小値, 標準偏差ともに, 月次系列の方が4半期系列よりその絶対値は上廻っていることが分る。

表6 予測の必要精度

種類	期間	利用	必要精度
短期	3~4月	月経営活動の計画	±2%
年間	1年	生産・販売, 予算の作成	±5%
長期	5~10年	工場拡張計画	±15%

表7 予測の必要精度に含まれる予測誤差の確率

	必要精度	予測誤差の確率	
		前報(4半期)	本報(月次)
6 大 都 市	±5%	0.692	0.637
	±10%	0.933	0.890
	±15%	0.990	0.958
地 方	±5%	0.633	0.568
	±10%	0.894	0.841
	±15%	0.969	0.938
商 品	±5%	0.646	0.551
	±10%	0.908	0.805
	±15%	0.988	0.922
集 計	±5%	0.653	0.578
	±10%	0.910	0.838
	±15%	0.982	0.936

表8 予測誤差の代表値（集計結果）

	平均値	最大値	最小値	範囲	標準偏差
4半期	-1.6790	32.9	-26.7	59.6	5.8986
月次	-2.3697	34.3	-48.7	83.0	7.5165

6. おわりに

経済時系列データを扱う場合には、季節変動を含む場合が多く、これを除去した季節変動調整済みデータを得ることが必要になってくる。この季節変動

分析法のうち、ダミー変数分析法（月次系列）をとりあげ、前報での4半期系列によるものと比較検討を試みた。

ダミー変数法は、月次系列の方が4半期系列よりも解析結果は必ずしも向上しないことが判明した。

参考文献

- 1) 橋本郁郎：需要予測における季節変動の統計的考察，愛知工業大学研究報告，Vol.23, Part B, P.149—156, 1988
- 2) 橋本郁郎：需要予測における季節変動の統計的考察(第2報)，愛知工業大学研究報告，Vol.24, Part B, P.87—95, 1989
- 3) 大西正和：需要予測とコンピュータプログラム，日刊工業新聞，東京，1982
- 4) 日本百貨店協会：日本百貨店協会統計年報，日本百貨店協会，東京，1972～1984
- 5) 中山和彦，雄山真弓，坂口 英，東原義訓：SASによるデータ解析，丸善，東京，1984
- 6) SAS User's Guide Basic Version 5 P.27～44 SAS Institute Inc. 1986
- 7) SAS User's Guide Statistics Version 5 P.655～710 SAS Institute Inc. 1986
- 8) 春日井博，萩津好文，大石展緒：需要予測入門，日刊工業新聞，東京，1968

(受理 平成5年3月19日)