

2023年4-6月期以降に用いる X-12-ARIMA スペックについて

高岡 慎*

2023年6月26日

*琉球大学国際地域創造学部

目次

1	はじめに	3
2	ARIMA 次数の選択	4
3	結論	4
A	新しいモデル選択方式について	43
A.1	季節調整値の安定性の指標とモデル替え	43
A.2	安定性を考慮したモデル選択	44
B	変化点ダミー	45

1 はじめに

法人企業統計調査四半期別調査では、季節調整プログラム X-12-ARIMA によって季節調整を施した調整済系列に基づく前期比増加率を原数値と合わせて公表している。X-12-ARIMA の運用においては、原系列の統計的性質に合致する時系列モデルを適切に選択する必要があり、法人企業統計調査では年に一回程度の頻度でモデルの再検討を実施している。

本報告書は、法人企業統計四半期別調査 2023 年 1-3 月期までの系列を利用し、2023 年 4-6 月期以降の季節調整において採用すべき X-12-ARIMA スペックを検討した結果を報告するものである。

本報告書における検討では、過去の検討結果に基づいて採用された以下の方針を継続して採用している。

- ARIMA モデルの次数は、階差および季節階差をそれぞれ 1 に固定し、AR、MA、季節 AR、季節 MA の各次数を 2 以下とする、合計 81 通りの組み合わせの中から選択する。
- リーマン・ショック、東日本大震災、消費税導入、新型コロナウイルス等の事象に対応する異常値やレベルシフトについては、過去の検討において導入された回帰変数を継続して使用する。
- モデルの順位付けでは、現行のモデルが与える結果からの平均乖離幅（以下 *SR* と表記）が一定の範囲に収まるモデルの中で、AIC による比較を行う¹。
- *SR* に関して許容される上限値は、各系列の性質に応じて異なる値を採用する。
- 各系列の *SR* の上限値は、過去の研究会での結論に基づき表 1-1 に示される設定を採用している。

¹付録を参照。

表 1-1: *SR* の上限値

	製造業	非製造業
売上高	1.0	1.0
経常利益	2.0	1.0
営業利益	2.0	1.0
設備投資・ソフト除く	1.0	1.0
設備投資・ソフト	1.0	1.0

2 ARIMA 次数の選択

前節の方針に従いモデル選択を行った結果を表 2-1 から表 2-10 に示した。各表中の D は、各候補モデルの AIC から現行モデルの AIC を差し引いた値を示している。従って、 D が負値の場合、候補モデルは現行モデルよりも AIC の観点で改善している。 SR は候補モデルと現行モデルのそれぞれから算出した季節調整値に基づく増加率の乖離の程度を示している。 SR の詳細は付論に示した。各表において順位の数字に角括弧がついているモデルは、付論に記載した手順によって選択された最適モデルを表している。また、モデル名に * がついているモデルは、現行モデルを表している。以上の計算によるモデル改定の結果を表 2-11 に示した。

図 2-1 から図 2-10 は、現行モデルと最適モデルの双方で季節調整を行った結果を表している。各図の左側が季節調整値、右側が前期比増加率をそれぞれ表している。また、各図の前期比増加率の数値を表 2-12 に示した。

表 2-11 によると、10 系列のうち 4 系列で現行モデルが再び最適となった。モデルに変化が生じた系列についても、モデル間の季節調整値および AIC、乖離率の差異は軽微であり、各系列の時系列的性質に大きな変化が生じていないことが確認された。

3 結論

前節で示された結果からは、10 系列のいずれについても直近の変動は安定しており、通常の手続きによるモデル選択結果を採用することで問題ないと考えられる。

最終的に選ばれたスペックを表 3-1 から表 3-10 に示した。また、それらのスペックによって季節調整を行った結果を図 3-1 から図 3-10 に示した。

表 2-1: 順位表：売上高 (製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(2 1 2)(0 1 2)*	0.00	0.00	31	(0 1 2)(2 1 1)	9.34	0.19	61	(0 1 2)(2 1 0)	26.69	0.22
2	(2 1 2)(1 1 2)	0.96	0.06	32	(0 1 1)(2 1 2)	9.41	0.17	62	(1 1 1)(2 1 0)	26.69	0.22
3	(2 1 2)(2 1 1)	2.53	0.03	33	(2 1 0)(2 1 1)	9.67	0.18	63	(1 1 2)(2 1 0)	26.83	0.23
4	(2 1 2)(1 1 1)	3.14	0.32	34	(1 1 1)(2 1 1)	9.68	0.19	64	(2 1 1)(1 1 0)	31.89	0.52
5	(1 1 0)(0 1 2)	5.38	0.17	35	(2 1 2)(2 1 0)	9.97	0.23	65	(2 1 2)(1 1 0)	33.92	0.53
6	(0 1 1)(0 1 2)	5.58	0.16	36	(2 1 1)(2 1 2)	10.13	0.18	66	(0 1 0)(1 1 0)	35.86	0.50
7	(0 1 2)(0 1 2)	7.16	0.18	37	(1 1 2)(1 1 1)	10.19	0.24	67	(1 1 0)(1 1 0)	36.97	0.64
8	(0 1 0)(0 1 2)	7.18	0.15	38	(2 1 2)(0 1 1)	10.25	0.57	68	(0 1 1)(1 1 0)	37.01	0.64
9	(1 1 0)(1 1 2)	7.21	0.18	39	(0 1 0)(2 1 2)	10.55	0.18	69	(0 1 2)(1 1 0)	38.77	0.65
10	(1 1 0)(1 1 1)	7.35	0.21	40	(1 1 2)(1 1 2)	10.56	0.21	70	(2 1 0)(1 1 0)	38.97	0.64
11	(2 1 0)(0 1 2)	7.38	0.17	41	(1 1 2)(2 1 1)	10.92	0.21	71	(1 1 1)(1 1 0)	38.97	0.64
12	(1 1 1)(0 1 2)	7.38	0.17	42	(0 1 2)(2 1 2)	10.93	0.17	72	(1 1 2)(1 1 0)	40.00	0.72
13	(0 1 1)(1 1 2)	7.41	0.19	43	(2 1 1)(1 1 2)	11.11	0.19	73	(1 1 2)(0 1 0)	40.79	0.45
14	(0 1 1)(1 1 1)	7.55	0.28	44	(2 1 0)(2 1 2)	11.21	0.17	74	(0 1 0)(0 1 0)	42.34	0.54
15	(1 1 0)(2 1 1)	7.68	0.19	45	(1 1 1)(2 1 2)	11.21	0.17	75	(1 1 0)(0 1 0)	43.42	0.55
16	(2 1 1)(1 1 1)	7.73	0.15	46	(1 1 2)(2 1 2)	12.56	0.18	76	(0 1 1)(0 1 0)	43.46	0.55
17	(0 1 1)(2 1 1)	7.93	0.18	47	(2 1 2)(0 1 0)	21.11	0.67	77	(0 1 2)(0 1 0)	45.05	0.55
18	(0 1 0)(1 1 1)	8.08	0.16	48	(0 1 0)(0 1 1)	21.54	0.30	78	(2 1 0)(0 1 0)	45.41	0.55
19	(2 1 1)(2 1 1)	8.54	0.20	49	(2 1 1)(2 1 0)	21.73	0.23	79	(1 1 1)(0 1 0)	45.42	0.55
20	(0 1 0)(1 1 2)	8.58	0.18	50	(1 1 0)(0 1 1)	21.98	0.32	80	(2 1 1)(0 1 0)	47.30	0.55
21	(1 1 2)(0 1 2)	8.81	0.19	51	(0 1 1)(0 1 1)	22.01	0.32	81	(2 1 2)(2 1 2)	-	-
22	(0 1 2)(1 1 2)	8.93	0.21	52	(0 1 2)(0 1 1)	23.90	0.33				
23	(0 1 2)(1 1 1)	8.97	0.25	53	(2 1 0)(0 1 1)	23.96	0.32				
24	(0 1 0)(2 1 1)	8.99	0.19	54	(1 1 1)(0 1 1)	23.97	0.32				
25	(2 1 0)(1 1 2)	9.21	0.19	55	(1 1 2)(0 1 1)	24.02	0.44				
26	(1 1 1)(1 1 2)	9.21	0.18	56	(0 1 0)(2 1 0)	24.16	0.27				
27	(1 1 0)(2 1 2)	9.21	0.17	57	(0 1 1)(2 1 0)	24.69	0.22				
28	(2 1 1)(0 1 2)	9.32	0.17	58	(1 1 0)(2 1 0)	24.76	0.22				
29	(2 1 0)(1 1 1)	9.33	0.22	59	(2 1 1)(0 1 1)	25.61	0.33				
30	(1 1 1)(1 1 1)	9.34	0.21	60	(2 1 0)(2 1 0)	26.51	0.21				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-2: 順位表：売上高 (非製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(0 1 2)(0 1 2)	-1.90	0.01	31	(2 1 2)(0 1 1)	1.89	0.16	61	(0 1 2)(1 1 0)	6.68	0.25
2	(2 1 1)(1 1 2)	-1.47	0.09	32	(1 1 2)(1 1 2)	1.93	0.01	62	(0 1 1)(2 1 0)	7.08	0.32
3	(1 1 1)(0 1 2)	-1.37	0.12	33	(2 1 2)(1 1 1)	1.97	0.07	63	(0 1 0)(2 1 1)	7.12	0.22
4	(0 1 2)(1 1 1)	-1.30	0.04	34	(2 1 2)(0 1 0)	2.05	0.24	64	(0 1 0)(1 1 2)	7.26	0.23
5	(0 1 2)(0 1 1)	-1.15	0.22	35	(1 1 0)(0 1 2)	2.07	0.22	65	(0 1 0)(2 1 0)	7.42	0.29
6	(2 1 0)(0 1 2)	-0.99	0.05	36	(2 1 1)(2 1 1)	2.22	0.03	66	(0 1 0)(2 1 2)	7.72	0.15
7	(1 1 1)(0 1 1)	-0.86	0.25	37	(2 1 1)(2 1 2)	2.52	0.05	67	(1 1 2)(1 1 0)	7.98	0.28
8	(1 1 1)(1 1 1)	-0.85	0.15	38	(1 1 0)(1 1 1)	2.85	0.25	68	(2 1 0)(1 1 0)	8.99	0.33
9	(2 1 0)(0 1 1)	-0.85	0.19	39	(2 1 2)(2 1 0)	2.86	0.15	69	(2 1 1)(1 1 0)	10.21	0.32
10	(2 1 0)(1 1 1)	-0.53	0.07	40	(2 1 2)(1 1 2)	3.27	0.05	70	(0 1 0)(1 1 0)	10.86	0.39
11	(0 1 2)(2 1 1)	-0.28	0.01	41	(1 1 0)(0 1 1)	3.32	0.39	71	(1 1 0)(1 1 0)	11.42	0.43
12	(0 1 2)(2 1 2)	-0.11	0.06	42	(1 1 2)(2 1 0)	3.34	0.19	72	(0 1 1)(1 1 0)	11.80	0.42
13	(0 1 2)(1 1 2)*	0.00	0.00	43	(2 1 0)(2 1 0)	3.51	0.21	73	(1 1 1)(1 1 0)	12.12	0.41
14	(1 1 2)(0 1 2)	0.03	0.02	44	(1 1 0)(2 1 1)	3.53	0.18	74	(0 1 2)(0 1 0)	14.30	0.19
15	(1 1 1)(2 1 1)	0.04	0.11	45	(0 1 1)(0 1 2)	3.70	0.20	75	(1 1 2)(0 1 0)	16.11	0.20
16	(2 1 2)(1 1 0)	0.15	0.31	46	(2 1 2)(2 1 1)	3.78	0.12	76	(0 1 0)(0 1 0)	19.80	0.23
17	(1 1 2)(0 1 1)	0.20	0.22	47	(1 1 0)(1 1 2)	4.00	0.22	77	(2 1 0)(0 1 0)	20.11	0.18
18	(2 1 1)(0 1 1)	0.38	0.17	48	(2 1 2)(2 1 2)	4.27	0.14	78	(1 1 0)(0 1 0)	20.22	0.25
19	(1 1 1)(1 1 2)	0.53	0.12	49	(0 1 1)(1 1 1)	4.31	0.25	79	(0 1 1)(0 1 0)	20.55	0.25
20	(1 1 2)(1 1 1)	0.55	0.05	50	(0 1 1)(0 1 1)	4.42	0.39	80	(1 1 1)(0 1 0)	21.74	0.24
21	(2 1 0)(2 1 1)	0.58	0.04	51	(2 1 1)(2 1 0)	4.67	0.20	81	(2 1 1)(0 1 0)	21.75	0.18
22	(2 1 1)(0 1 2)	0.66	0.05	52	(1 1 0)(2 1 2)	4.72	0.17				
23	(1 1 1)(2 1 2)	0.87	0.11	53	(0 1 0)(0 1 1)	4.82	0.33				
24	(2 1 0)(1 1 2)	0.91	0.04	54	(0 1 0)(0 1 2)	5.28	0.23				
25	(2 1 0)(2 1 2)	0.98	0.07	55	(0 1 1)(2 1 1)	5.31	0.21				
26	(2 1 1)(1 1 1)	1.06	0.07	56	(0 1 0)(1 1 1)	5.54	0.26				
27	(2 1 2)(0 1 2)	1.28	0.05	57	(0 1 1)(1 1 2)	5.66	0.20				
28	(0 1 2)(2 1 0)	1.66	0.15	58	(1 1 1)(2 1 0)	6.03	0.31				
29	(1 1 2)(2 1 1)	1.68	0.01	59	(1 1 0)(2 1 0)	6.15	0.32				
30	(1 1 2)(2 1 2)	1.79	0.07	60	(0 1 1)(2 1 2)	6.34	0.18				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-3: 順位表：経常利益（製造業）

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(1 1 1)(0 1 1)	-0.53	0.50	31	(0 1 1)(2 1 2)	8.69	0.65	61	(0 1 2)(2 1 0)	13.54	0.75
2	(1 1 1)(1 1 2)*	0.00	0.00	32	(0 1 2)(0 1 1)	8.80	0.54	62	(2 1 0)(2 1 0)	13.55	0.78
3	(1 1 1)(2 1 2)	0.73	0.44	33	(0 1 1)(0 1 2)	8.84	0.57	63	(1 1 1)(1 1 0)	14.08	1.69
4	(2 1 1)(0 1 1)	1.19	0.51	34	(0 1 1)(1 1 1)	8.84	0.56	64	(2 1 1)(2 1 0)	15.55	0.80
5	(1 1 2)(0 1 1)	1.23	0.52	35	(2 1 0)(0 1 1)	8.85	0.56	65	(2 1 2)(1 1 0)	17.09	1.63
6	(1 1 1)(0 1 2)	1.46	0.46	36	(1 1 0)(2 1 2)	8.86	0.60	66	(0 1 0)(1 1 0)	24.18	1.75
7	(1 1 1)(1 1 1)	1.47	0.46	37	(1 1 0)(0 1 2)	9.06	0.52	67	(0 1 1)(1 1 0)	24.56	1.87
8	(2 1 1)(1 1 2)	1.87	0.04	38	(1 1 0)(1 1 1)	9.07	0.50	68	(1 1 0)(1 1 0)	24.68	1.84
9	(1 1 2)(1 1 2)	1.89	0.04	39	(0 1 0)(2 1 2)	9.60	0.65	69	(2 1 0)(1 1 0)	26.30	1.96
10	(2 1 2)(0 1 1)	2.15	0.25	40	(0 1 1)(2 1 1)	9.70	0.37	70	(0 1 2)(1 1 0)	26.45	1.90
11	(1 1 1)(2 1 0)	2.57	0.43	41	(1 1 0)(2 1 1)	9.83	0.40	71	(2 1 1)(1 1 0)	26.90	2.16
12	(2 1 1)(2 1 2)	2.63	0.46	42	(0 1 0)(1 1 2)	9.84	0.30	72	(1 1 2)(1 1 0)	27.32	1.94
13	(2 1 2)(1 1 2)	2.73	0.38	43	(0 1 2)(1 1 2)	10.15	0.25	73	(2 1 2)(0 1 0)	34.69	2.16
14	(2 1 1)(0 1 2)	3.19	0.48	44	(2 1 0)(1 1 2)	10.27	0.30	74	(1 1 1)(0 1 0)	37.65	2.35
15	(2 1 1)(1 1 1)	3.19	0.48	45	(0 1 0)(0 1 2)	10.52	0.51	75	(2 1 1)(0 1 0)	39.15	2.29
16	(1 1 2)(0 1 2)	3.22	0.49	46	(0 1 0)(1 1 1)	10.54	0.49	76	(1 1 2)(0 1 0)	49.23	2.48
17	(1 1 2)(1 1 1)	3.23	0.49	47	(0 1 2)(2 1 2)	10.62	0.67	77	(0 1 1)(0 1 0)	53.95	2.41
18	(2 1 2)(2 1 2)	3.36	0.22	48	(2 1 0)(2 1 2)	10.70	0.71	78	(0 1 2)(0 1 0)	54.04	2.73
19	(2 1 1)(2 1 1)	4.13	0.23	49	(0 1 2)(0 1 2)	10.77	0.61	79	(0 1 0)(0 1 0)	54.13	2.25
20	(2 1 2)(1 1 1)	4.15	0.25	50	(0 1 2)(1 1 1)	10.78	0.59	80	(1 1 0)(0 1 0)	54.19	2.36
21	(2 1 2)(0 1 2)	4.15	0.24	51	(2 1 0)(0 1 2)	10.81	0.64	81	(2 1 0)(0 1 0)	55.36	2.55
22	(1 1 2)(2 1 1)	4.19	0.23	52	(2 1 0)(1 1 1)	10.82	0.62				
23	(1 1 2)(2 1 0)	4.57	0.43	53	(0 1 0)(2 1 0)	11.40	0.64				
24	(2 1 2)(2 1 0)	6.67	2.42	54	(0 1 0)(2 1 1)	11.49	0.40				
25	(0 1 1)(0 1 1)	6.87	0.50	55	(1 1 2)(2 1 2)	11.53	0.50				
26	(1 1 0)(0 1 1)	7.11	0.43	56	(0 1 1)(2 1 0)	11.58	0.73				
27	(2 1 2)(2 1 1)	7.29	2.19	57	(1 1 0)(2 1 0)	11.66	0.69				
28	(0 1 1)(1 1 2)	8.28	0.31	58	(1 1 1)(2 1 1)	11.67	0.35				
29	(1 1 0)(1 1 2)	8.51	0.35	59	(0 1 2)(2 1 1)	11.68	0.36				
30	(0 1 0)(0 1 1)	8.63	0.38	60	(2 1 0)(2 1 1)	11.74	0.37				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-4: 順位表：経常利益 (非製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(0 1 1)(2 1 2)	-1.48	0.13	31	(2 1 1)(1 1 1)	4.41	0.10	61	(1 1 0)(2 1 0)	18.73	0.57
2	(0 1 1)(0 1 1)*	0.00	0.00	32	(1 1 2)(2 1 1)	4.91	0.34	62	(2 1 0)(1 1 0)	23.29	2.19
3	(0 1 1)(0 1 2)	0.25	0.12	33	(2 1 1)(2 1 1)	4.92	0.35	63	(2 1 1)(1 1 0)	24.60	1.16
4	(0 1 2)(2 1 2)	0.50	0.12	34	(2 1 1)(1 1 2)	5.86	0.34	64	(2 1 1)(0 1 0)	26.06	2.70
5	(1 1 1)(2 1 2)	0.50	0.13	35	(2 1 0)(0 1 2)	6.11	0.47	65	(1 1 0)(1 1 0)	27.15	2.37
6	(0 1 1)(1 1 1)	0.58	0.13	36	(2 1 0)(2 1 1)	6.30	0.65	66	(2 1 2)(0 1 0)	27.49	2.61
7	(1 1 2)(1 1 1)	0.67	0.65	37	(2 1 2)(1 1 1)	6.32	0.11	67	(1 1 2)(0 1 0)	28.75	2.32
8	(0 1 1)(2 1 1)	1.48	0.34	38	(2 1 0)(0 1 1)	6.71	0.37	68	(1 1 1)(0 1 0)	28.86	2.99
9	(2 1 2)(0 1 1)	1.87	0.68	39	(2 1 2)(2 1 1)	6.90	0.34	69	(0 1 1)(0 1 0)	31.88	3.04
10	(0 1 2)(0 1 1)	1.96	0.05	40	(2 1 0)(1 1 1)	6.93	0.47	70	(0 1 2)(0 1 0)	33.19	3.05
11	(1 1 1)(0 1 1)	1.97	0.05	41	(2 1 0)(1 1 2)	7.54	0.73	71	(0 1 0)(2 1 2)	33.51	0.43
12	(1 1 1)(0 1 2)	2.02	0.19	42	(2 1 0)(2 1 2)	7.91	0.49	72	(0 1 0)(1 1 2)	33.88	0.51
13	(0 1 2)(0 1 2)	2.03	0.17	43	(1 1 0)(0 1 1)	8.66	0.39	73	(2 1 0)(0 1 0)	37.07	3.03
14	(0 1 1)(1 1 2)	2.19	0.13	44	(1 1 0)(0 1 2)	9.06	0.46	74	(0 1 0)(0 1 1)	37.38	0.63
15	(1 1 2)(2 1 2)	2.26	0.18	45	(1 1 0)(1 1 1)	9.48	0.42	75	(0 1 0)(0 1 2)	39.36	0.61
16	(1 1 2)(1 1 2)	2.29	0.50	46	(1 1 0)(2 1 1)	9.60	0.84	76	(0 1 0)(1 1 1)	39.36	0.61
17	(2 1 1)(2 1 2)	2.44	0.15	47	(0 1 1)(2 1 0)	10.40	0.74	77	(0 1 0)(2 1 1)	41.32	0.59
18	(1 1 1)(1 1 1)	2.45	0.10	48	(2 1 2)(2 1 0)	10.69	1.11	78	(1 1 0)(0 1 0)	44.75	2.69
19	(0 1 2)(1 1 1)	2.45	0.10	49	(1 1 0)(1 1 2)	10.75	0.64	79	(0 1 0)(2 1 0)	44.90	1.43
20	(2 1 2)(0 1 2)	2.62	0.57	50	(1 1 0)(2 1 2)	11.15	0.70	80	(0 1 0)(1 1 0)	46.77	2.53
21	(2 1 1)(0 1 2)	2.70	0.54	51	(0 1 2)(2 1 0)	12.37	0.67	81	(0 1 0)(0 1 0)	72.72	3.23
22	(1 1 1)(2 1 1)	2.96	0.58	52	(1 1 1)(2 1 0)	12.37	0.67				
23	(0 1 2)(2 1 1)	2.98	0.56	53	(1 1 2)(1 1 0)	12.87	2.18				
24	(1 1 2)(0 1 1)	3.56	0.14	54	(1 1 2)(2 1 0)	14.24	0.62				
25	(1 1 1)(1 1 2)	3.90	0.31	55	(2 1 1)(2 1 0)	14.36	0.68				
26	(0 1 2)(1 1 2)	3.92	0.29	56	(2 1 0)(2 1 0)	14.69	0.72				
27	(1 1 2)(0 1 2)	3.94	0.22	57	(2 1 2)(1 1 0)	14.85	2.20				
28	(2 1 1)(0 1 1)	3.96	0.05	58	(0 1 1)(1 1 0)	16.57	2.36				
29	(2 1 2)(1 1 2)	4.23	0.58	59	(1 1 1)(1 1 0)	17.47	2.46				
30	(2 1 2)(2 1 2)	4.40	0.14	60	(0 1 2)(1 1 0)	17.53	2.48				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-5: 順位表：営業利益 (製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(2 1 2)(1 1 2)*	0.00	0.00	31	(2 1 0)(0 1 1)	16.14	0.83	61	(2 1 1)(2 1 0)	23.47	1.71
2	(2 1 2)(0 1 1)	3.96	1.17	32	(2 1 0)(0 1 2)	16.19	1.10	62	(0 1 0)(2 1 0)	24.46	0.55
3	(2 1 2)(2 1 1)	6.22	1.54	33	(0 1 0)(0 1 1)	16.28	0.97	63	(1 1 2)(2 1 0)	24.73	1.65
4	(1 1 2)(0 1 1)	7.21	1.51	34	(0 1 1)(1 1 2)	16.28	0.47	64	(1 1 0)(1 1 0)	32.08	1.65
5	(1 1 2)(1 1 2)	7.59	1.55	35	(1 1 1)(0 1 2)	16.54	1.13	65	(1 1 2)(0 1 0)	32.28	2.35
6	(1 1 2)(0 1 2)	8.40	1.51	36	(0 1 0)(1 1 1)	16.55	0.66	66	(0 1 1)(1 1 0)	32.87	1.18
7	(1 1 2)(1 1 1)	8.65	1.49	37	(2 1 0)(1 1 1)	16.61	1.01	67	(2 1 0)(1 1 0)	34.01	1.60
8	(1 1 2)(2 1 1)	9.55	1.67	38	(1 1 0)(2 1 1)	16.61	1.15	68	(1 1 1)(1 1 0)	34.03	1.61
9	(1 1 2)(2 1 2)	9.58	1.57	39	(2 1 0)(1 1 2)	16.86	0.70	69	(0 1 2)(1 1 0)	34.09	1.52
10	(2 1 1)(0 1 1)	10.28	1.19	40	(1 1 1)(0 1 1)	16.87	0.82	70	(1 1 2)(1 1 0)	35.89	1.66
11	(2 1 1)(0 1 2)	10.63	1.26	41	(0 1 0)(1 1 2)	16.98	0.76	71	(2 1 1)(1 1 0)	35.99	1.62
12	(2 1 1)(1 1 2)	10.81	1.08	42	(1 1 1)(1 1 1)	17.01	1.04	72	(2 1 2)(1 1 0)	37.97	1.67
13	(2 1 1)(1 1 1)	10.99	1.19	43	(1 1 0)(2 1 2)	17.10	0.63	73	(0 1 0)(1 1 0)	38.71	1.07
14	(2 1 2)(0 1 2)	12.21	1.43	44	(0 1 1)(2 1 1)	17.11	1.05	74	(0 1 1)(0 1 0)	44.38	2.07
15	(2 1 1)(2 1 1)	12.27	1.37	45	(0 1 2)(2 1 1)	17.34	1.35	75	(1 1 0)(0 1 0)	44.75	2.13
16	(2 1 2)(1 1 1)	12.39	1.54	46	(1 1 1)(1 1 2)	17.34	0.70	76	(2 1 1)(0 1 0)	45.99	2.14
17	(2 1 1)(2 1 2)	12.62	1.07	47	(0 1 0)(2 1 1)	17.46	0.51	77	(1 1 1)(0 1 0)	46.26	2.16
18	(2 1 2)(2 1 2)	14.71	1.19	48	(0 1 1)(2 1 2)	17.72	0.51	78	(0 1 2)(0 1 0)	46.37	2.17
19	(1 1 0)(0 1 2)	14.75	0.99	49	(0 1 2)(2 1 2)	17.76	1.07	79	(2 1 0)(0 1 0)	46.47	2.16
20	(1 1 0)(1 1 1)	15.27	1.09	50	(2 1 0)(2 1 1)	17.96	1.10	80	(2 1 2)(0 1 0)	48.40	2.04
21	(0 1 1)(0 1 2)	15.28	0.90	51	(1 1 1)(2 1 1)	18.37	1.12	81	(0 1 0)(0 1 0)	53.01	1.97
22	(1 1 0)(0 1 1)	15.37	0.87	52	(2 1 0)(2 1 2)	18.52	0.76				
23	(0 1 2)(0 1 2)	15.58	1.34	53	(0 1 0)(2 1 2)	18.60	0.95				
24	(1 1 0)(1 1 2)	15.63	0.73	54	(1 1 1)(2 1 2)	18.88	0.60				
25	(0 1 2)(0 1 1)	15.70	1.11	55	(2 1 2)(2 1 0)	20.70	1.74				
26	(0 1 1)(1 1 1)	15.85	0.81	56	(1 1 0)(2 1 0)	21.62	1.39				
27	(0 1 0)(0 1 2)	15.98	0.50	57	(0 1 1)(2 1 0)	22.31	1.27				
28	(0 1 1)(0 1 1)	15.99	0.73	58	(0 1 2)(2 1 0)	22.74	1.66				
29	(0 1 2)(1 1 1)	16.03	1.25	59	(2 1 0)(2 1 0)	23.22	1.38				
30	(0 1 2)(1 1 2)	16.08	1.04	60	(1 1 1)(2 1 0)	23.44	1.37				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-6: 順位表：営業利益 (非製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
1	(2 1 2)(2 1 0)	-8.27	1.39	31	(2 1 2)(1 1 2)	3.40	0.53	61	(0 1 1)(1 1 0)	22.63	2.14
[2]	(2 1 1)(0 1 2)	-0.39	0.56	32	(0 1 2)(1 1 1)	3.47	0.35	62	(2 1 0)(1 1 0)	22.71	1.49
3	(2 1 1)(0 1 1)*	0.00	0.00	33	(0 1 1)(2 1 1)	3.48	0.79	63	(1 1 1)(1 1 0)	22.73	1.50
4	(2 1 1)(2 1 2)	0.39	0.58	34	(2 1 0)(0 1 1)	3.49	0.13	64	(0 1 2)(1 1 0)	23.28	1.71
5	(2 1 2)(0 1 2)	1.41	0.52	35	(0 1 1)(1 1 1)	3.58	0.66	65	(1 1 2)(1 1 0)	24.73	1.49
6	(2 1 1)(1 1 2)	1.60	0.58	36	(1 1 0)(1 1 2)	3.62	1.81	66	(2 1 1)(0 1 0)	25.23	1.41
7	(2 1 1)(1 1 1)	1.62	1.64	37	(0 1 1)(0 1 1)	3.73	0.88	67	(0 1 0)(0 1 1)	33.94	1.30
8	(1 1 0)(0 1 2)	1.66	1.79	38	(0 1 2)(0 1 1)	3.86	0.24	68	(0 1 0)(2 1 2)	34.29	1.77
9	(1 1 0)(0 1 1)	1.80	0.18	39	(1 1 2)(2 1 1)	4.09	0.96	69	(2 1 0)(0 1 0)	34.92	1.39
10	(2 1 2)(2 1 2)	1.83	1.03	40	(1 1 2)(2 1 2)	4.10	1.03	70	(0 1 0)(1 1 1)	35.26	1.21
11	(2 1 2)(1 1 1)	1.99	0.35	41	(1 1 1)(1 1 2)	4.24	0.54	71	(0 1 0)(0 1 2)	35.31	1.19
12	(2 1 2)(0 1 1)	2.00	0.01	42	(1 1 2)(0 1 2)	4.25	0.54	72	(1 1 0)(0 1 0)	36.14	1.08
13	(2 1 0)(2 1 1)	2.02	1.01	43	(2 1 0)(1 1 2)	4.36	0.58	73	(0 1 2)(0 1 0)	36.36	1.21
14	(1 1 0)(2 1 1)	2.06	2.08	44	(0 1 2)(1 1 2)	4.61	0.50	74	(1 1 1)(0 1 0)	36.37	1.48
15	(1 1 1)(2 1 1)	2.09	0.96	45	(1 1 2)(0 1 1)	4.66	0.27	75	(0 1 1)(0 1 0)	36.63	1.50
16	(1 1 1)(2 1 2)	2.10	1.04	46	(1 1 2)(1 1 1)	4.92	0.37	76	(0 1 0)(2 1 1)	37.25	1.73
17	(1 1 0)(1 1 1)	2.13	1.73	47	(0 1 1)(1 1 2)	5.05	0.61	77	(0 1 0)(1 1 2)	37.26	1.20
18	(2 1 0)(2 1 2)	2.19	1.09	48	(2 1 2)(2 1 1)	6.08	0.96	78	(1 1 2)(0 1 0)	37.81	0.91
19	(1 1 1)(0 1 2)	2.28	0.53	49	(1 1 2)(1 1 2)	6.21	0.55	79	(0 1 0)(2 1 0)	45.43	2.16
20	(0 1 2)(2 1 2)	2.29	0.96	50	(2 1 1)(2 1 0)	8.93	0.69	80	(0 1 0)(1 1 0)	45.45	2.83
21	(1 1 0)(2 1 2)	2.30	2.08	51	(1 1 0)(2 1 0)	13.11	1.83	81	(0 1 0)(0 1 0)	65.06	2.64
22	(0 1 2)(2 1 1)	2.31	0.88	52	(2 1 0)(2 1 0)	13.94	0.69				
23	(2 1 0)(0 1 2)	2.40	0.55	53	(2 1 2)(0 1 0)	14.23	0.93				
24	(2 1 1)(2 1 1)	2.51	1.28	54	(2 1 1)(1 1 0)	14.30	1.09				
25	(0 1 2)(0 1 2)	2.66	0.50	55	(1 1 1)(2 1 0)	14.33	1.70				
26	(0 1 1)(2 1 2)	2.67	0.96	56	(0 1 2)(2 1 0)	14.66	0.63				
27	(1 1 1)(1 1 1)	3.03	0.34	57	(1 1 2)(2 1 0)	16.05	1.80				
28	(0 1 1)(0 1 2)	3.06	0.61	58	(2 1 2)(1 1 0)	16.23	1.04				
29	(2 1 0)(1 1 1)	3.24	0.34	59	(0 1 1)(2 1 0)	16.69	0.62				
30	(1 1 1)(0 1 1)	3.28	0.16	60	(1 1 0)(1 1 0)	20.96	1.09				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-7: 順位表：設備投資・ソフト除く (製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(2 1 2)(0 1 1)	-0.76	0.14	31	(2 1 0)(2 1 1)	9.19	0.19	61	(1 1 0)(0 1 1)	20.67	0.11
2	(1 1 2)(1 1 2)*	0.00	0.00	32	(2 1 1)(2 1 2)	9.73	0.14	62	(2 1 2)(0 1 0)	21.03	0.11
3	(1 1 2)(0 1 2)	0.42	0.10	33	(2 1 0)(2 1 2)	11.19	0.20	63	(0 1 1)(0 1 1)	21.37	0.12
4	(1 1 2)(0 1 1)	0.62	0.16	34	(1 1 1)(0 1 2)	15.14	0.24	64	(0 1 2)(0 1 0)	24.47	0.15
5	(1 1 2)(2 1 1)	0.95	0.20	35	(1 1 0)(0 1 2)	15.59	0.26	65	(1 1 2)(0 1 0)	26.30	0.13
6	(2 1 2)(1 1 1)	1.07	0.10	36	(1 1 1)(1 1 1)	16.16	0.26	66	(1 1 1)(2 1 0)	29.75	0.19
7	(1 1 2)(1 1 1)	1.26	0.11	37	(1 1 1)(1 1 2)	16.31	0.21	67	(1 1 0)(2 1 0)	30.36	0.17
8	(2 1 2)(1 1 2)	1.60	0.05	38	(1 1 1)(2 1 1)	16.35	0.17	68	(0 1 0)(2 1 0)	30.74	0.15
9	(1 1 2)(2 1 2)	1.86	0.07	39	(2 1 1)(2 1 0)	16.47	0.36	69	(2 1 1)(1 1 0)	30.81	0.50
10	(2 1 2)(0 1 2)	2.00	0.07	40	(0 1 0)(0 1 2)	16.55	0.33	70	(2 1 0)(1 1 0)	30.87	0.55
11	(0 1 2)(0 1 2)	2.44	0.17	41	(0 1 1)(0 1 2)	16.62	0.29	71	(0 1 1)(2 1 0)	31.28	0.16
12	(2 1 2)(2 1 1)	2.52	0.15	42	(1 1 0)(1 1 2)	16.88	0.21	72	(0 1 0)(1 1 0)	40.75	0.65
13	(0 1 2)(1 1 2)	2.89	0.15	43	(1 1 0)(2 1 1)	16.93	0.19	73	(1 1 1)(1 1 0)	41.55	0.60
14	(2 1 2)(2 1 2)	3.46	0.04	44	(1 1 0)(1 1 1)	17.15	0.29	74	(1 1 0)(1 1 0)	41.71	0.61
15	(0 1 2)(2 1 1)	3.78	0.26	45	(1 1 1)(0 1 1)	17.50	0.16	75	(0 1 1)(1 1 0)	42.10	0.63
16	(0 1 2)(1 1 1)	3.99	0.17	46	(0 1 0)(1 1 1)	17.59	0.36	76	(2 1 1)(0 1 0)	49.59	0.72
17	(0 1 2)(2 1 2)	4.87	0.13	47	(0 1 0)(2 1 2)	17.61	0.31	77	(2 1 0)(0 1 0)	49.65	0.75
18	(0 1 2)(0 1 1)	5.98	0.26	48	(0 1 1)(2 1 1)	18.00	0.23	78	(1 1 0)(0 1 0)	53.69	1.21
19	(1 1 2)(2 1 0)	6.14	0.48	49	(0 1 0)(2 1 1)	18.00	0.29	79	(0 1 0)(0 1 0)	53.83	1.30
20	(2 1 1)(0 1 1)	6.88	0.22	50	(0 1 1)(1 1 1)	18.01	0.31	80	(0 1 1)(0 1 0)	54.36	1.24
21	(2 1 1)(0 1 2)	7.35	0.21	51	(0 1 1)(1 1 2)	18.14	0.24	81	(1 1 1)(0 1 0)	54.70	1.18
22	(2 1 1)(1 1 1)	7.77	0.21	52	(2 1 2)(1 1 0)	18.16	0.11				
23	(2 1 0)(0 1 1)	7.79	0.23	53	(1 1 1)(2 1 2)	18.25	0.26				
24	(2 1 1)(1 1 2)	7.79	0.16	54	(0 1 0)(1 1 2)	18.34	0.29				
25	(0 1 2)(2 1 0)	7.94	0.61	55	(1 1 0)(2 1 2)	18.77	0.29				
26	(2 1 0)(0 1 2)	8.04	0.24	56	(2 1 0)(2 1 0)	18.83	0.26				
27	(2 1 1)(2 1 1)	8.08	0.21	57	(0 1 2)(1 1 0)	19.20	0.11				
28	(2 1 2)(2 1 0)	8.11	0.47	58	(1 1 2)(1 1 0)	19.84	0.14				
29	(2 1 0)(1 1 1)	8.44	0.25	59	(0 1 1)(2 1 2)	20.04	0.32				
30	(2 1 0)(1 1 2)	9.19	0.20	60	(0 1 0)(0 1 1)	20.44	0.15				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-8: 順位表：設備投資・ソフト除く (非製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(1 1 0)(1 1 2)*	0.00	0.00	31	(0 1 1)(1 1 1)	9.34	0.50	61	(0 1 0)(2 1 1)	21.02	0.19
2	(0 1 1)(1 1 2)	1.57	0.06	32	(1 1 2)(0 1 2)	9.43	0.54	62	(2 1 2)(1 1 0)	21.08	0.66
3	(0 1 2)(1 1 2)	1.81	0.04	33	(0 1 2)(2 1 0)	9.67	0.37	63	(0 1 2)(1 1 0)	21.49	0.70
4	(1 1 0)(2 1 2)	1.98	0.01	34	(2 1 0)(2 1 1)	9.68	0.43	64	(1 1 1)(1 1 0)	22.75	0.65
5	(2 1 0)(1 1 2)	1.99	0.00	35	(1 1 1)(2 1 1)	9.68	0.43	65	(2 1 0)(1 1 0)	22.75	0.65
6	(1 1 1)(1 1 2)	2.00	0.00	36	(1 1 2)(0 1 1)	9.79	0.56	66	(0 1 0)(0 1 2)	22.86	0.52
7	(0 1 1)(2 1 2)	3.54	0.04	37	(2 1 1)(1 1 1)	10.03	0.48	67	(0 1 1)(1 1 0)	22.91	0.64
8	(0 1 2)(2 1 2)	3.78	0.05	38	(2 1 0)(0 1 1)	10.04	0.49	68	(0 1 0)(0 1 1)	23.20	0.51
9	(1 1 2)(1 1 2)	3.81	0.03	39	(1 1 1)(0 1 1)	10.05	0.49	69	(0 1 0)(1 1 1)	23.28	0.55
10	(2 1 0)(2 1 2)	3.97	0.02	40	(1 1 2)(1 1 1)	10.10	0.57	70	(1 1 2)(1 1 0)	23.48	0.70
11	(1 1 1)(2 1 2)	3.98	0.01	41	(2 1 1)(0 1 2)	10.10	0.50	71	(2 1 2)(0 1 0)	23.55	0.66
12	(2 1 1)(1 1 2)	3.98	0.01	42	(2 1 0)(2 1 0)	10.13	0.32	72	(0 1 0)(2 1 0)	24.22	0.35
13	(1 1 2)(2 1 2)	5.78	0.05	43	(1 1 1)(2 1 0)	10.13	0.32	73	(2 1 1)(0 1 0)	28.37	0.59
14	(2 1 2)(1 1 2)	5.80	0.03	44	(0 1 1)(2 1 1)	10.25	0.44	74	(1 1 0)(0 1 0)	31.14	0.68
15	(2 1 1)(2 1 2)	5.97	0.02	45	(2 1 2)(0 1 2)	10.41	0.47	75	(0 1 2)(0 1 0)	31.96	0.73
16	(1 1 0)(0 1 2)	6.14	0.49	46	(0 1 1)(2 1 0)	10.60	0.29	76	(2 1 0)(0 1 0)	32.92	0.68
17	(1 1 0)(1 1 1)	7.23	0.52	47	(0 1 1)(0 1 1)	10.60	0.46	77	(1 1 1)(0 1 0)	33.03	0.68
18	(0 1 2)(0 1 2)	7.51	0.53	48	(1 1 2)(2 1 1)	11.05	0.50	78	(0 1 1)(0 1 0)	33.05	0.66
19	(1 1 0)(2 1 1)	7.68	0.43	49	(2 1 2)(0 1 1)	11.14	0.52	79	(1 1 2)(0 1 0)	33.64	0.72
20	(2 1 2)(2 1 2)	7.73	0.05	50	(2 1 1)(2 1 1)	11.53	0.44	80	(0 1 0)(1 1 0)	34.45	0.70
21	(1 1 0)(0 1 1)	8.08	0.48	51	(2 1 1)(0 1 1)	11.55	0.51	81	(0 1 0)(0 1 0)	48.39	0.73
22	(2 1 0)(0 1 2)	8.09	0.49	52	(1 1 2)(2 1 0)	11.66	0.37				
23	(1 1 1)(0 1 2)	8.10	0.49	53	(2 1 1)(2 1 0)	12.00	0.33				
24	(1 1 0)(2 1 0)	8.13	0.32	54	(2 1 2)(1 1 1)	12.02	0.48				
25	(0 1 1)(0 1 2)	8.19	0.47	55	(2 1 2)(2 1 1)	12.67	0.47				
26	(0 1 2)(1 1 1)	8.52	0.56	56	(2 1 2)(2 1 0)	12.88	0.36				
27	(0 1 2)(2 1 1)	9.11	0.48	57	(0 1 0)(1 1 2)	14.22	0.01				
28	(2 1 0)(1 1 1)	9.21	0.52	58	(0 1 0)(2 1 2)	16.14	0.04				
29	(1 1 1)(1 1 1)	9.22	0.52	59	(2 1 1)(1 1 0)	20.43	0.58				
30	(0 1 2)(0 1 1)	9.33	0.53	60	(1 1 0)(1 1 0)	20.75	0.65				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-9: 順位表：設備投資・ソフト (製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(0 1 1)(1 1 0)*	0.00	0.00	31	(1 1 1)(0 1 2)	5.98	0.57	61	(1 1 0)(2 1 0)	21.26	0.56
2	(0 1 1)(1 1 1)	1.87	0.28	32	(2 1 2)(2 1 0)	6.29	0.50	62	(1 1 0)(2 1 1)	21.49	0.91
3	(0 1 1)(2 1 0)	1.91	0.19	33	(0 1 2)(0 1 2)	6.50	0.59	63	(1 1 2)(0 1 0)	21.77	1.61
4	(0 1 2)(1 1 0)	1.96	0.05	34	(1 1 2)(0 1 2)	6.58	0.52	64	(1 1 1)(0 1 0)	21.77	1.68
5	(1 1 1)(1 1 0)	1.96	0.05	35	(1 1 1)(0 1 1)	7.08	0.66	65	(0 1 2)(0 1 0)	21.88	1.66
6	(1 1 2)(0 1 1)	2.03	1.36	36	(0 1 2)(0 1 1)	7.09	0.66	66	(1 1 0)(0 1 2)	22.09	0.85
7	(1 1 2)(1 1 0)	2.09	0.02	37	(1 1 1)(2 1 2)	7.24	0.35	67	(1 1 0)(1 1 2)	22.19	0.67
8	(2 1 1)(1 1 0)	3.57	0.29	38	(0 1 2)(2 1 2)	7.24	0.35	68	(1 1 0)(2 1 2)	22.86	1.29
9	(0 1 1)(1 1 2)	3.61	0.19	39	(2 1 1)(1 1 2)	7.24	0.52	69	(2 1 2)(0 1 0)	23.72	1.57
10	(0 1 2)(1 1 1)	3.80	0.35	40	(2 1 1)(0 1 2)	7.47	0.28	70	(2 1 1)(0 1 0)	30.58	2.48
11	(0 1 1)(2 1 1)	3.81	0.48	41	(2 1 1)(2 1 1)	7.49	0.35	71	(2 1 0)(0 1 0)	34.55	2.52
12	(0 1 2)(2 1 0)	3.84	0.26	42	(1 1 2)(2 1 2)	7.66	0.31	72	(0 1 0)(1 1 0)	37.77	1.21
13	(1 1 1)(2 1 0)	3.84	0.26	43	(1 1 2)(2 1 1)	7.71	0.34	73	(0 1 0)(2 1 0)	39.75	1.22
14	(1 1 1)(1 1 1)	3.93	0.69	44	(2 1 1)(0 1 1)	7.93	0.34	74	(0 1 0)(1 1 1)	39.75	1.22
15	(1 1 2)(1 1 1)	3.94	0.30	45	(2 1 2)(2 1 1)	8.52	0.34	75	(0 1 0)(0 1 2)	40.23	1.19
16	(1 1 2)(2 1 0)	3.98	0.22	46	(2 1 2)(0 1 2)	8.55	0.52	76	(0 1 0)(2 1 1)	41.19	1.44
17	(2 1 2)(2 1 2)	3.98	0.53	47	(2 1 1)(2 1 2)	9.02	0.72	77	(0 1 0)(1 1 2)	41.75	1.22
18	(2 1 2)(1 1 0)	4.58	0.19	48	(2 1 2)(0 1 1)	9.75	0.44	78	(1 1 0)(0 1 0)	42.37	2.30
19	(0 1 1)(0 1 2)	4.77	0.60	49	(2 1 0)(1 1 0)	12.49	1.09	79	(0 1 0)(2 1 2)	42.98	1.26
20	(0 1 1)(0 1 1)	5.10	0.66	50	(2 1 0)(1 1 1)	14.19	0.93	80	(0 1 0)(0 1 1)	44.57	1.59
21	(0 1 1)(2 1 2)	5.24	0.33	51	(2 1 0)(2 1 0)	14.26	1.00	81	(0 1 0)(0 1 0)	62.28	2.53
22	(2 1 1)(1 1 1)	5.29	0.57	52	(2 1 0)(1 1 2)	16.06	0.87				
23	(2 1 1)(2 1 0)	5.35	0.49	53	(2 1 0)(2 1 1)	16.13	0.91				
24	(2 1 2)(1 1 1)	5.57	1.17	54	(2 1 0)(0 1 2)	17.00	1.51				
25	(0 1 2)(1 1 2)	5.59	0.21	55	(2 1 0)(0 1 1)	17.34	1.16				
26	(0 1 2)(2 1 1)	5.73	0.34	56	(2 1 0)(2 1 2)	17.89	0.71				
27	(1 1 1)(2 1 1)	5.73	0.34	57	(1 1 0)(1 1 0)	19.37	0.65				
28	(1 1 2)(1 1 2)	5.79	0.22	58	(1 1 0)(0 1 1)	20.51	0.86				
29	(1 1 1)(1 1 2)	5.93	0.67	59	(0 1 1)(0 1 0)	20.72	1.53				
30	(2 1 2)(1 1 2)	5.95	0.90	60	(1 1 0)(1 1 1)	21.14	0.50				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-10: 順位表：設備投資・ソフト (非製造業)

順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR	順位	モデル	D	SR
[1]	(2 1 2)(1 1 2)	-0.72	0.35	31	(0 1 2)(2 1 2)	5.36	0.25	61	(1 1 0)(2 1 2)	12.62	0.26
2	(2 1 2)(2 1 2)	-0.49	0.94	32	(2 1 2)(1 1 1)	5.37	0.51	62	(1 1 0)(2 1 0)	13.44	0.67
3	(0 1 1)(0 1 1)*	0.00	0.00	33	(2 1 0)(1 1 1)	5.47	0.24	63	(2 1 0)(1 1 0)	14.14	2.24
4	(1 1 2)(0 1 1)	0.37	0.71	34	(2 1 2)(0 1 2)	5.51	0.57	64	(1 1 0)(1 1 0)	19.30	2.54
5	(0 1 1)(1 1 1)	0.98	0.35	35	(2 1 0)(0 1 2)	5.63	0.24	65	(0 1 0)(1 1 1)	22.68	0.55
6	(0 1 1)(0 1 2)	1.23	0.28	36	(1 1 2)(2 1 1)	5.74	0.34	66	(0 1 0)(2 1 2)	22.74	1.27
7	(1 1 2)(1 1 1)	1.26	0.41	37	(1 1 2)(1 1 2)	5.99	0.33	67	(2 1 1)(0 1 0)	22.97	1.25
8	(0 1 2)(0 1 1)	1.94	0.03	38	(2 1 1)(2 1 1)	6.01	0.16	68	(0 1 0)(0 1 2)	23.23	0.40
9	(1 1 1)(0 1 1)	1.96	0.03	39	(1 1 1)(2 1 2)	6.08	0.41	69	(0 1 0)(2 1 0)	23.30	0.95
10	(0 1 1)(2 1 1)	2.52	0.22	40	(2 1 1)(1 1 2)	6.23	0.21	70	(2 1 2)(0 1 0)	23.99	1.10
11	(0 1 1)(1 1 2)	2.90	0.35	41	(2 1 2)(2 1 0)	6.81	0.48	71	(0 1 0)(0 1 1)	24.53	0.57
12	(0 1 2)(1 1 1)	2.97	0.36	42	(2 1 2)(2 1 1)	6.92	0.54	72	(0 1 0)(2 1 1)	24.64	0.55
13	(1 1 1)(1 1 1)	2.98	0.35	43	(0 1 1)(1 1 0)	7.26	2.12	73	(0 1 0)(1 1 2)	24.68	0.55
14	(0 1 2)(0 1 2)	3.22	0.28	44	(2 1 0)(2 1 1)	7.28	0.17	74	(0 1 1)(0 1 0)	31.12	1.69
15	(1 1 1)(0 1 2)	3.22	0.28	45	(1 1 2)(2 1 2)	7.40	0.36	75	(1 1 1)(0 1 0)	33.12	1.69
16	(0 1 1)(2 1 0)	3.30	0.53	46	(2 1 0)(1 1 2)	7.41	0.23	76	(0 1 2)(0 1 0)	33.12	1.69
17	(0 1 1)(2 1 2)	3.36	0.25	47	(2 1 1)(2 1 2)	7.56	0.38	77	(1 1 2)(0 1 0)	35.06	1.72
18	(2 1 1)(0 1 1)	3.62	0.12	48	(2 1 0)(2 1 2)	7.57	0.53	78	(0 1 0)(1 1 0)	35.67	1.47
19	(2 1 2)(0 1 1)	3.92	0.75	49	(2 1 2)(1 1 0)	8.49	0.33	79	(2 1 0)(0 1 0)	40.08	2.73
20	(1 1 2)(0 1 2)	4.28	0.41	50	(2 1 0)(2 1 0)	8.71	0.56	80	(1 1 0)(0 1 0)	47.68	2.66
21	(2 1 1)(1 1 1)	4.29	0.21	51	(1 1 0)(0 1 1)	8.97	0.26	81	(0 1 0)(0 1 0)	72.94	2.48
22	(2 1 0)(0 1 1)	4.38	0.17	52	(1 1 1)(1 1 0)	9.26	2.12				
23	(0 1 2)(2 1 1)	4.48	0.22	53	(0 1 2)(1 1 0)	9.26	2.12				
24	(1 1 1)(2 1 1)	4.49	0.22	54	(1 1 0)(1 1 1)	9.97	0.47				
25	(2 1 1)(0 1 2)	4.61	0.16	55	(1 1 0)(0 1 2)	10.19	0.43				
26	(0 1 2)(1 1 2)	4.88	0.36	56	(2 1 1)(2 1 0)	10.90	0.32				
27	(1 1 1)(1 1 2)	4.88	0.35	57	(1 1 2)(1 1 0)	11.07	2.14				
28	(1 1 2)(2 1 0)	5.12	0.45	58	(2 1 1)(1 1 0)	11.15	2.09				
29	(0 1 2)(2 1 0)	5.18	0.46	59	(1 1 0)(2 1 1)	11.62	0.42				
30	(1 1 1)(2 1 0)	5.21	0.48	60	(1 1 0)(1 1 2)	11.89	0.48				

- 順位の [] は最適モデルを表す。
- * は現行モデルを表す。
- - は推定が収束しなかったことを示す。

表 2-11: モデル改定

	現行モデル	最適モデル	モデル変更
売上高（製造業）	(2 1 2)(0 1 2)	(2 1 2)(0 1 2)	無
売上高（非製造業）	(0 1 2)(1 1 2)	(0 1 2)(0 1 2)	有
経常利益（製造業）	(1 1 1)(1 1 2)	(1 1 1)(0 1 1)	有
経常利益（非製造業）	(0 1 1)(0 1 1)	(0 1 1)(2 1 2)	有
営業利益（製造業）	(2 1 2)(1 1 2)	(2 1 2)(1 1 2)	無
営業利益（非製造業）	(2 1 1)(0 1 1)	(2 1 1)(0 1 2)	有
設備投資・ソフト除く（製造業）	(1 1 2)(1 1 2)	(2 1 2)(0 1 1)	有
設備投資・ソフト除く（非製造業）	(1 1 0)(1 1 2)	(1 1 0)(1 1 2)	無
設備投資・ソフト（製造業）	(0 1 1)(1 1 0)	(0 1 1)(1 1 0)	無
設備投資・ソフト（非製造業）	(0 1 1)(0 1 1)	(2 1 2)(1 1 2)	有

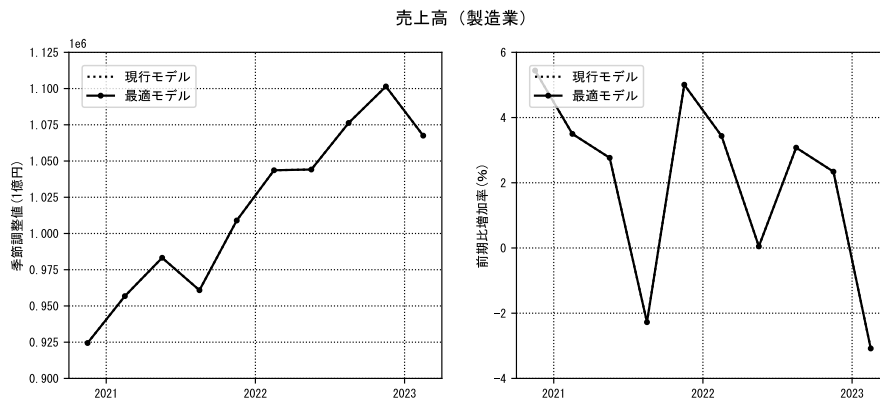


図 2-1: 売上高 (製造業)

※) 期間の表示は暦年

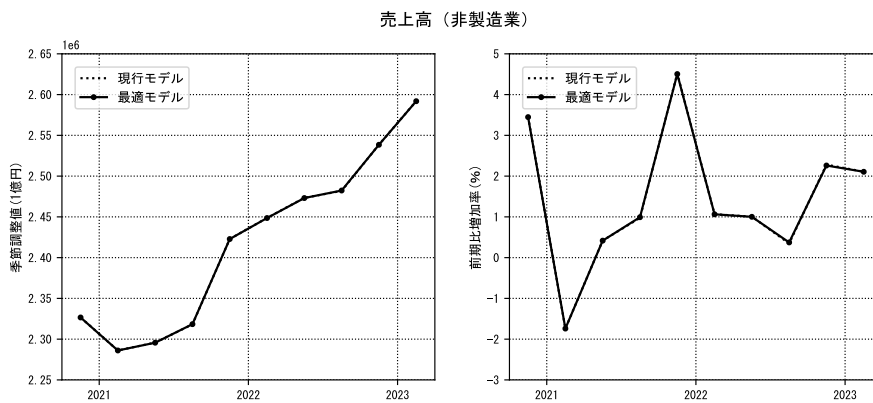


図 2-2: 売上高 (非製造業)

※) 期間の表示は暦年

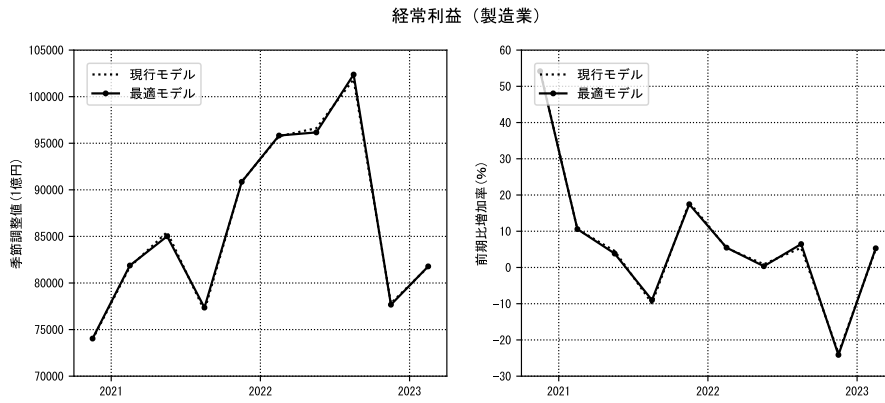


図 2-3: 経常利益 (製造業)

※) 期間の表示は暦年

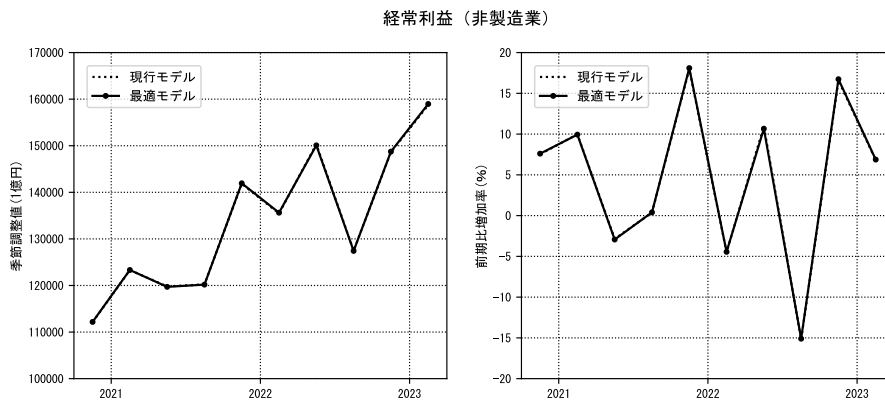


図 2-4: 経常利益 (非製造業)

※) 期間の表示は暦年

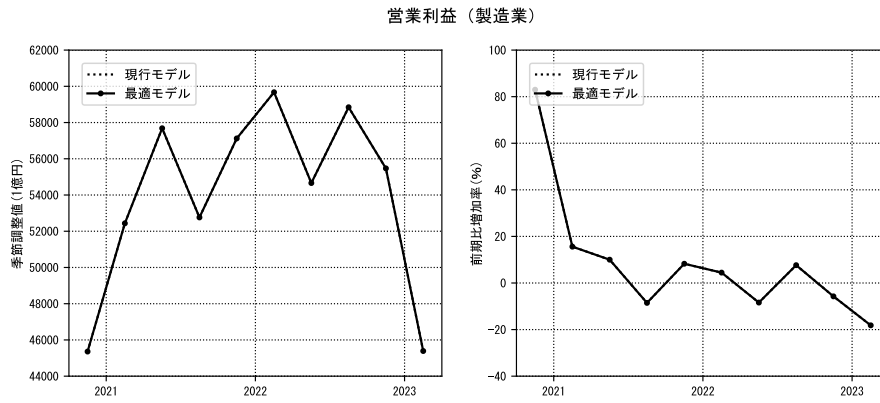


図 2-5: 営業利益 (製造業)

※) 期間の表示は暦年

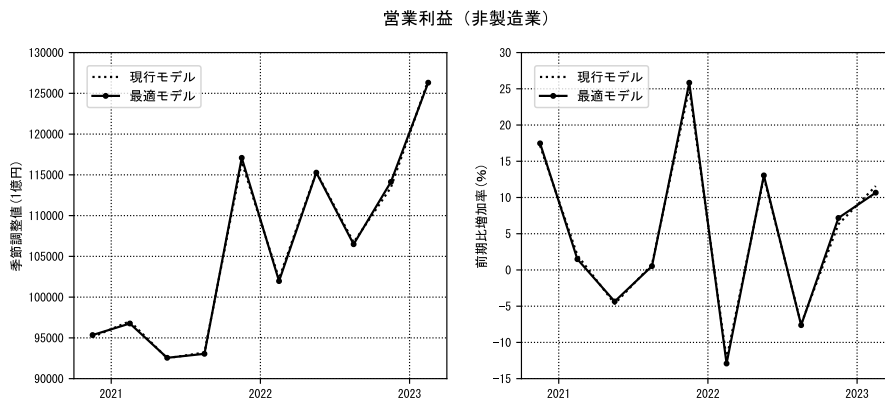


図 2-6: 営業利益 (非製造業)

※) 期間の表示は暦年

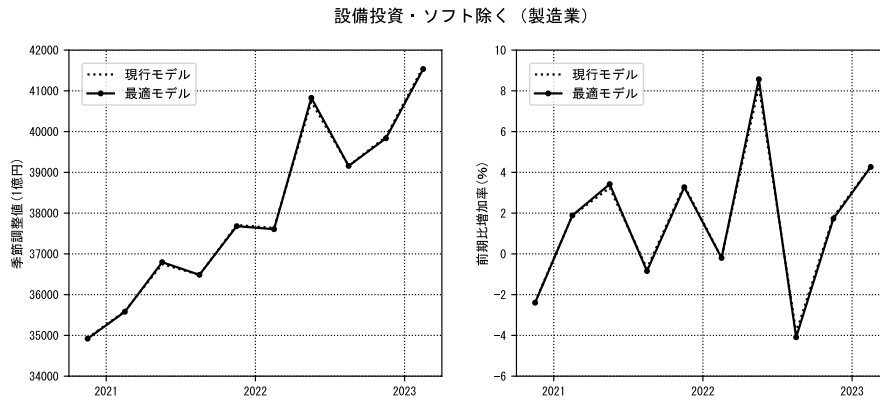


図 2-7: 設備投資・ソフト除く（製造業）

※) 期間の表示は暦年

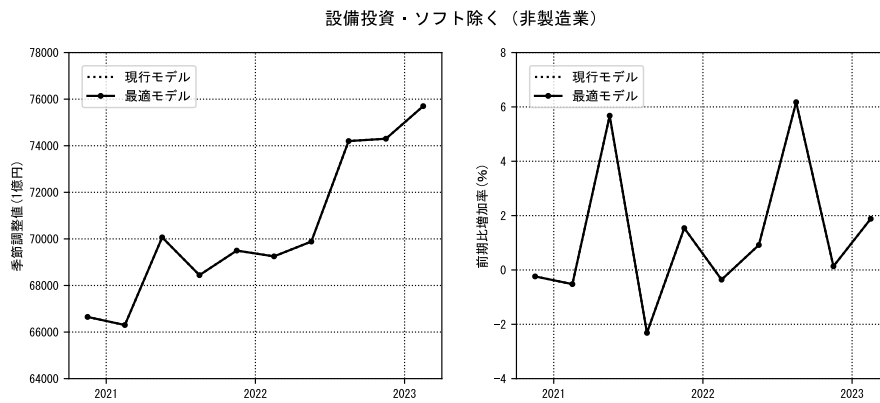


図 2-8: 設備投資・ソフト除く（非製造業）

※) 期間の表示は暦年

設備投資・ソフト（製造業）

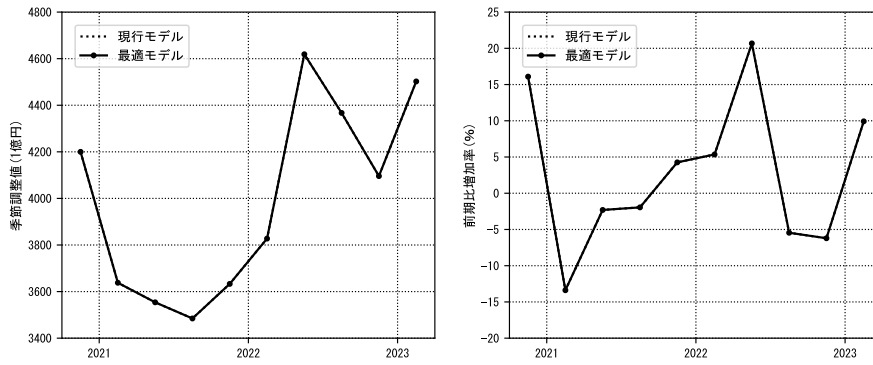


図 2-9: 設備投資・ソフト (製造業)

※) 期間の表示は暦年

設備投資・ソフト（非製造業）

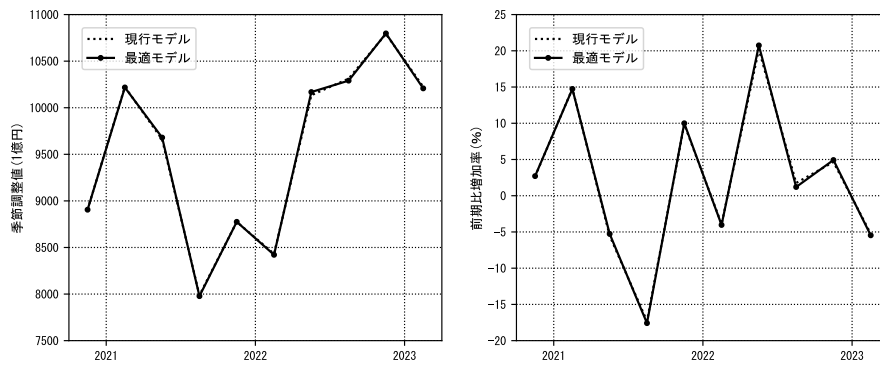


図 2-10: 設備投資・ソフト (非製造業)

※) 期間の表示は暦年

表 2-12: 季節調整値の比較

	20/10-12	21/1-3	21/4-6	21/7-9	21/10-12	22/1-3	22/4-6	22/7-9	22/10-12	23/1-3
売上高 (製造業)	現行	5.44	3.50	2.77	-2.28	5.01	3.44	0.05	2.34	-3.08
	最適	5.44	3.50	2.77	-2.28	5.01	3.44	0.05	2.34	-3.08
売上高 (非製造業)	現行	3.46	-1.74	0.42	0.98	4.52	1.06	1.01	2.28	2.11
	最適	3.45	-1.74	0.42	0.99	4.50	1.06	1.00	2.26	2.11
経常利益 (製造業)	現行	54.48	10.54	4.56	-9.89	18.00	5.36	0.90	-23.60	5.01
	最適	54.17	10.59	3.83	-9.01	17.45	5.47	0.35	-24.13	5.29
経常利益 (非製造業)	現行	7.52	9.98	-2.85	0.37	17.97	-4.49	10.97	16.58	6.81
	最適	7.60	9.94	-2.93	0.40	18.10	-4.45	10.66	16.73	6.87
営業利益 (製造業)	現行	82.99	15.60	10.01	-8.53	8.27	4.46	-8.40	-5.74	-18.17
	最適	82.99	15.60	10.01	-8.53	8.27	4.46	-8.40	-5.74	-18.17
営業利益 (非製造業)	現行	17.14	2.03	-4.67	0.75	25.10	-12.28	12.79	6.31	11.58
	最適	17.47	1.49	-4.35	0.53	25.84	-12.91	13.05	7.18	10.67
設備投資・ソフト除く (製造業)	現行	-2.35	1.88	3.24	-0.71	3.35	-0.19	8.22	1.82	4.29
	最適	-2.40	1.89	3.42	-0.84	3.27	-0.20	8.57	1.73	4.27
設備投資・ソフト除く (非製造業)	現行	-0.24	-0.52	5.68	-2.32	1.54	-0.36	0.92	0.13	1.88
	最適	-0.24	-0.52	5.68	-2.32	1.54	-0.36	0.92	0.13	1.88
設備投資・ソフト (製造業)	現行	16.09	-13.38	-2.31	-1.95	4.26	5.35	20.68	-6.21	9.92
	最適	16.09	-13.38	-2.31	-1.95	4.26	5.35	20.68	-6.21	9.92
設備投資・ソフト (非製造業)	現行	2.66	14.78	-5.53	-17.30	9.85	-3.91	20.19	4.65	-5.25
	最適	2.71	14.73	-5.27	-17.58	10.00	-4.03	20.75	4.93	-5.46

表 3-1: 最適モデルのスペック：売上高 (製造業)

```
series{
  file = "uriage_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "uriage_m"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = uriage_m
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = (rp2008.2-2009.2, rp2009.2-2010.1, ao2011.2, ao2014.1,
              rp2020.1-2020.2, rp2020.2-2020.4)
}
arma{
  model = (2 1 2)(0 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-2: 最適モデルのスペック：売上高 (非製造業)

```
series{
  file = "uriage_n.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "uriage_n"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = uriage_n
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = (ao1989.1, ao1989.2, ao1997.1, rp2008.3-2009.1,
              rp2009.1-2010.2, ao2011.2, rp2020.1-2020.2, rp2020.2-2020.4)
}
arma{
  model = (0 1 2)(0 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```


表 3-3: 最適モデルのスペック：経常利益 (製造業)

```
series{
  file = "rieki_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "rieki_m"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = rieki_m
}
transform{
  function = none
}
regression{
  variables = (rp2008.3-2009.1, rp2009.1-2010.1, rp2020.1-2020.2,
              rp2020.2-2020.4)
}
arma{
  model = (1 1 1)(0 1 1)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 700
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-4: 最適モデルのスペック：経常利益 (非製造業)

```
series{
  file = "rieki_n.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "rieki_n"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = rieki_n
}
transform{
  function = none
}
regression{
  variables = (ao1989.1, ao1989.2, ao1997.1, rp2008.2-2009.1,
              rp2009.1-2010.2, rp2020.1-2020.2, rp2020.2-2020.4)
}
arma{
  model = (0 1 1)(2 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-5: 最適モデルのスペック：営業利益 (製造業)

```
series{
  file = "eigy_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "eigy_m"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = eigyou_m
}
transform{
  function = none
}
regression{
  variables = (ao1989.2, ao1997.2, rp2008.3-2009.1, rp2009.1-2010.1,
              ao2011.2, ao2014.2, rp2020.1-2020.2, rp2020.2-2020.4)
}
arima{
  model = (2 1 2)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 1500
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-6: 最適モデルのスペック：営業利益 (非製造業)

```
series{
    file = "eigyoun.txt"
    format = datevalue
    precision = 3
    span = (1985.2, )
    title = "eigyoun"
    modelspan = (1985.2, )
    period = 4
    save = a1
    name = eigyou_n
}
transform{
    function = none
}
regression{
    variables = (ao1989.1, ao1989.2, ao1997.1, rp2008.2-2009.1, ao2011.2,
                ao2014.1, rp2020.1-2020.2, rp2020.2-2020.4)
}
arma{
    model = (2 1 1)(0 1 2)
}
estimate{
    save = lkstats
    maxiter = 1500
}
check{
    print = (none, +acf)
}
x11{
    save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-7: 最適モデルのスペック：設備投資・ソフト除く (製造業)

```
series{
  file = "setubi_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "setubi_m"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = setubi_m
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = (rp2008.3-2009.1, rp2009.1-2009.4, ao2011.2, ao2014.1)
}
arma{
  model = (2 1 2)(0 1 1)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-8: 最適モデルのスペック：設備投資・ソフト除く (非製造業)

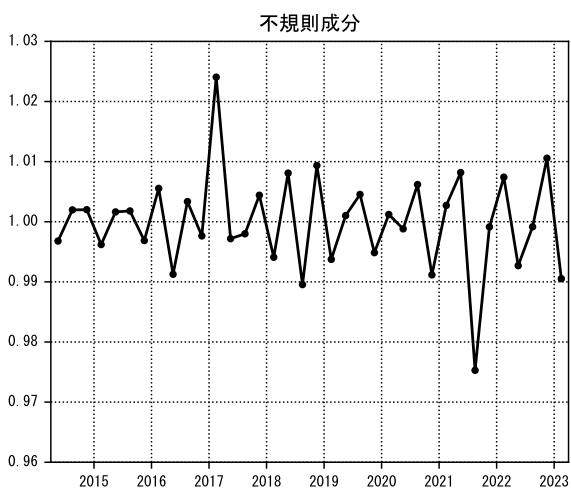
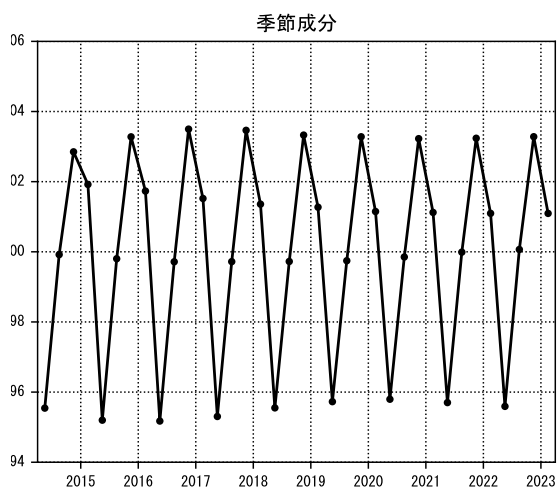
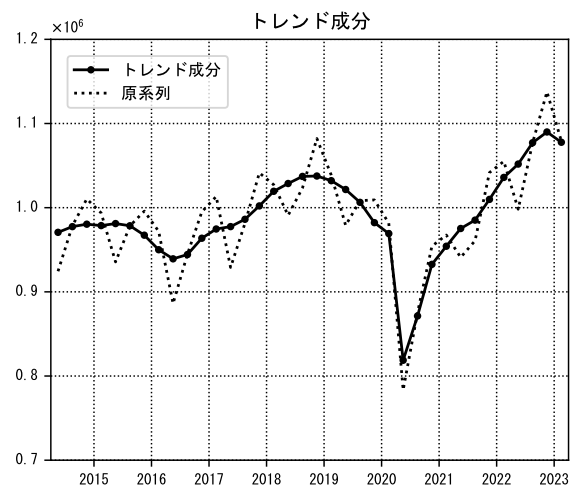
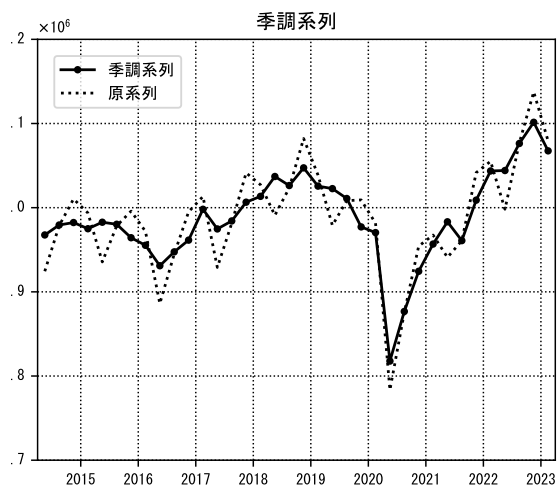
```
series{
  file = "setubi_n.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "setubi_n"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
  name = setubi_n
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = (rp2008.2-2009.2, rp2009.2-2010.2)
}
arma{
  model = (1 1 0)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 3-9: 最適モデルのスペック：設備投資・ソフト (製造業)

```
series{
  file = "setubi_soft_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (2001.3, )
  title = "setubi_soft_m"
  modelspan = (2001.3, )
  period = 4
  save = a1
  name = setubi_soft_m
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = rp2008.04-2009.03
}
arma{
  model = (0 1 1)(1 1 0)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

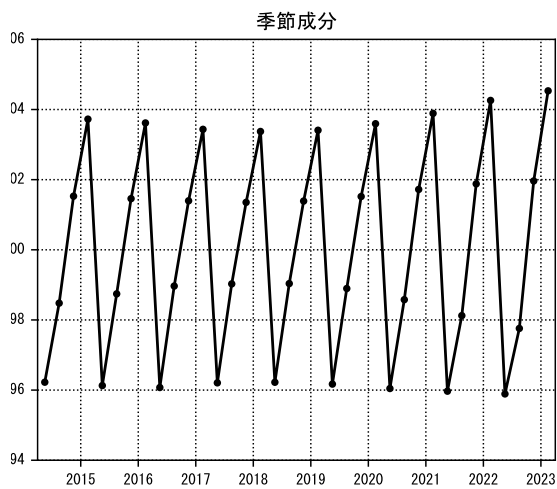
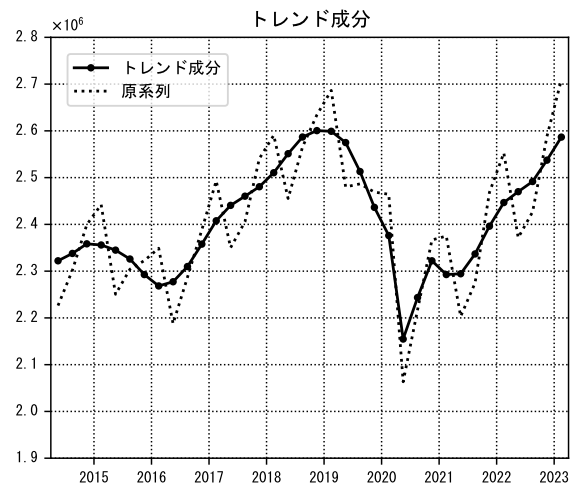
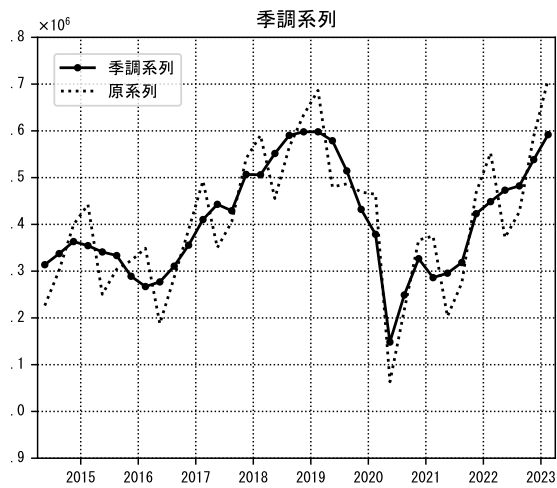
表 3-10: 最適モデルのスペック：設備投資・ソフト (非製造業)

```
series{
  file = "setubi_soft_n.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (2001.3, )
  title = "setubi_soft_n"
  modelspan = (2001.3, )
  period = 4
  save = a1
  name = setubi_soft_n
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = rp2008.02-2009.01
}
arma{
  model = (2 1 2)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

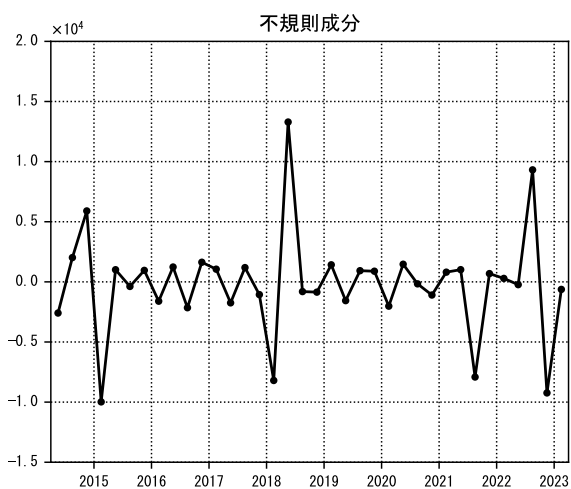
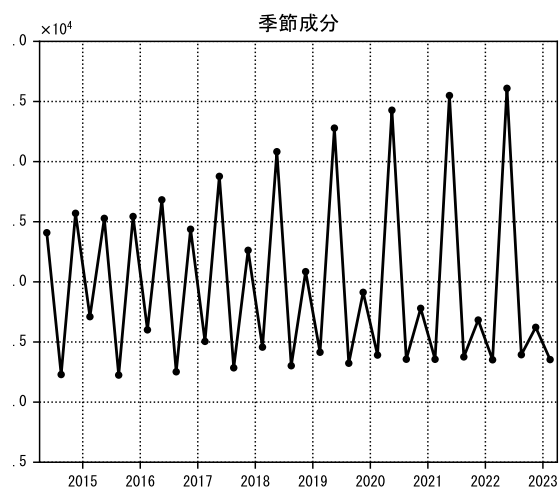
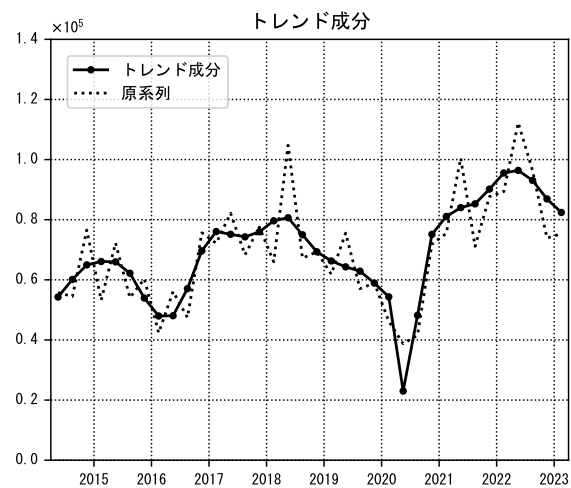
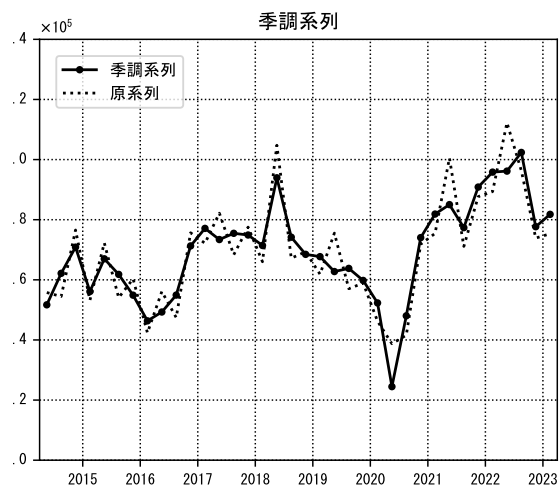
※) 期間の表示は暦年

図 3-1: 最適モデルによる調整：売上高 (製造業)



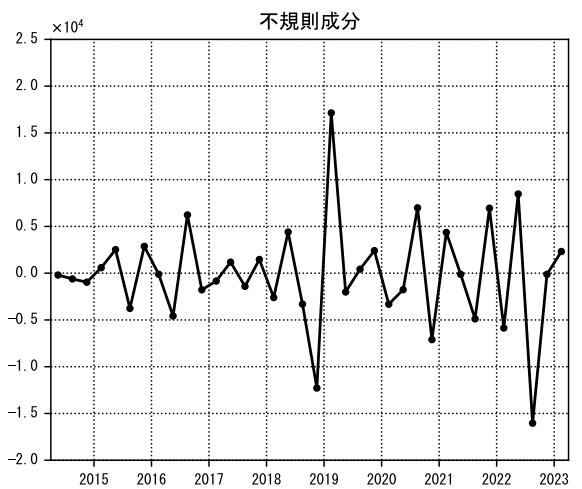
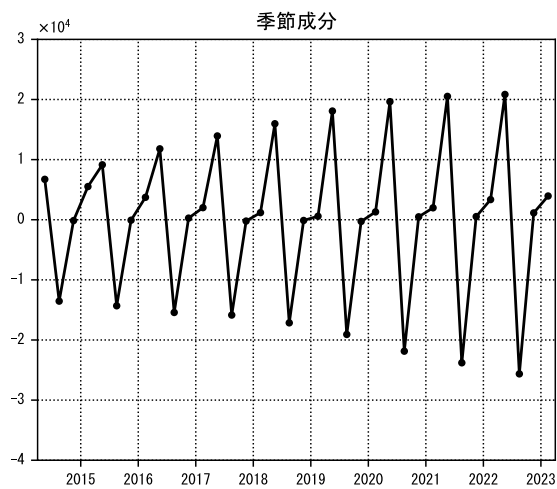
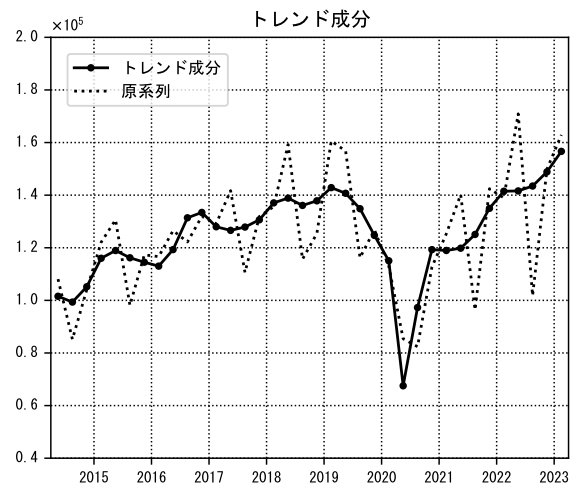
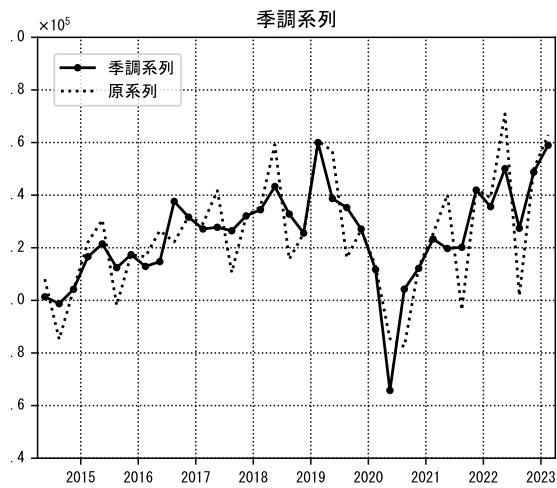
※) 期間の表示は暦年

図 3-2: 最適モデルによる調整：売上高 (非製造業)



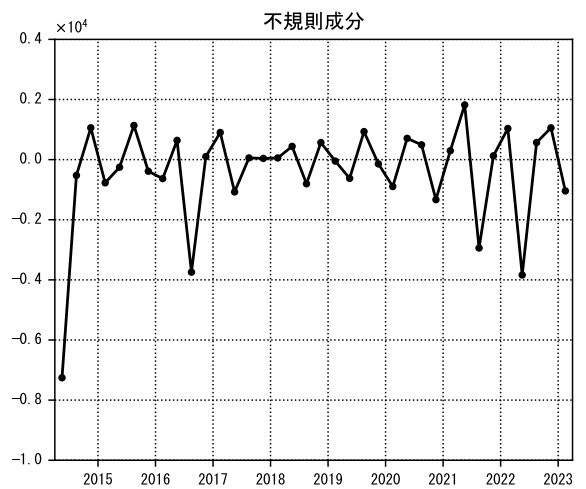
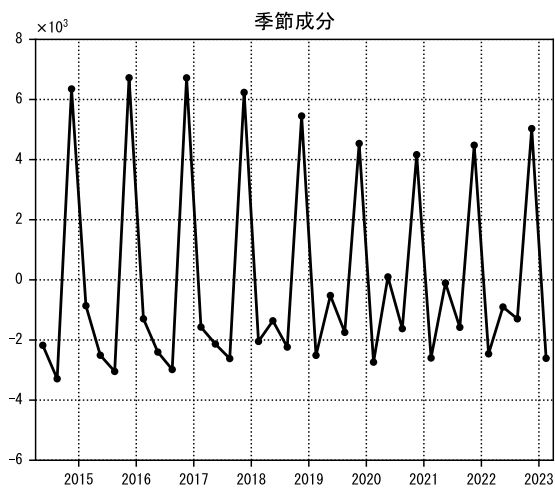
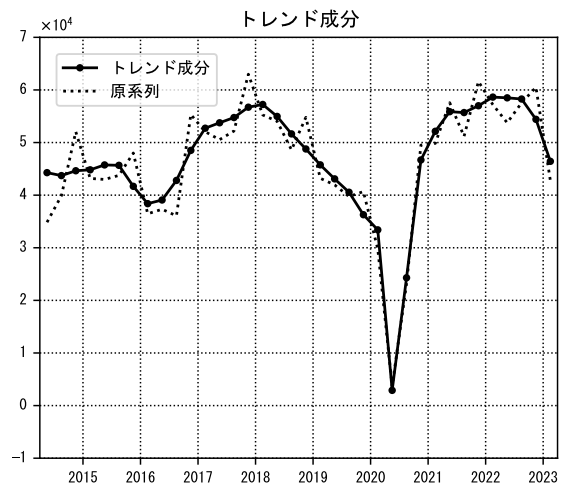
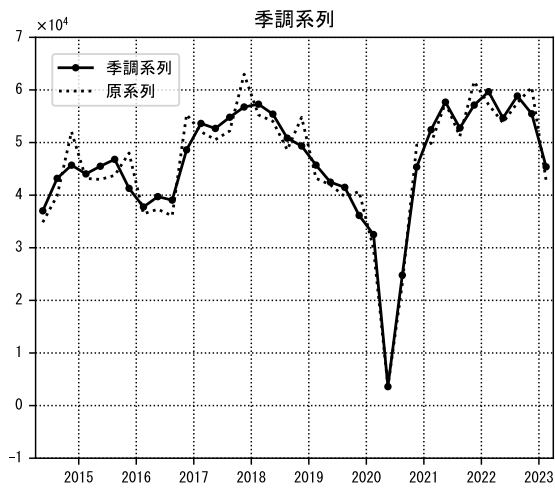
※) 期間の表示は暦年

図 3-3: 最適モデルによる調整：経常利益 (製造業)



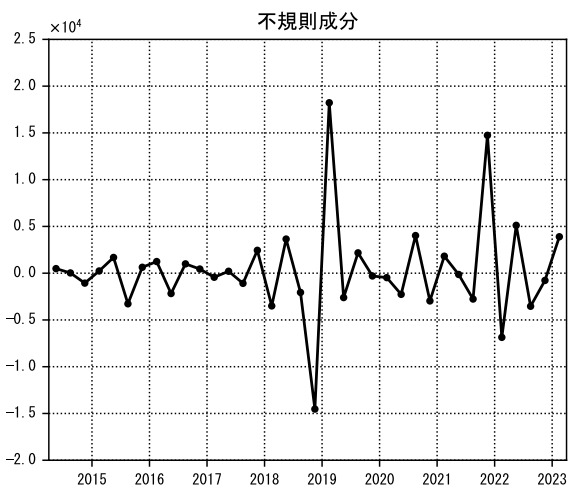
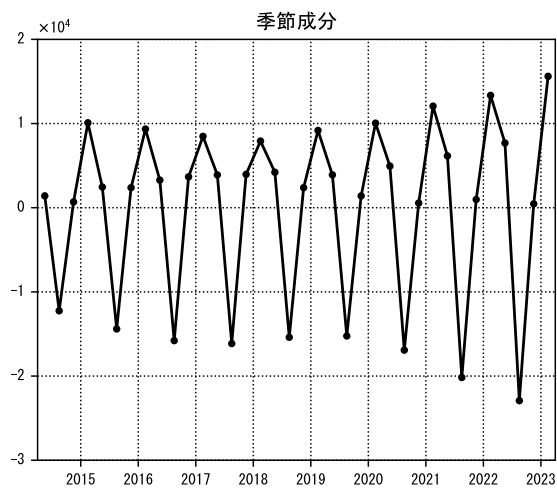
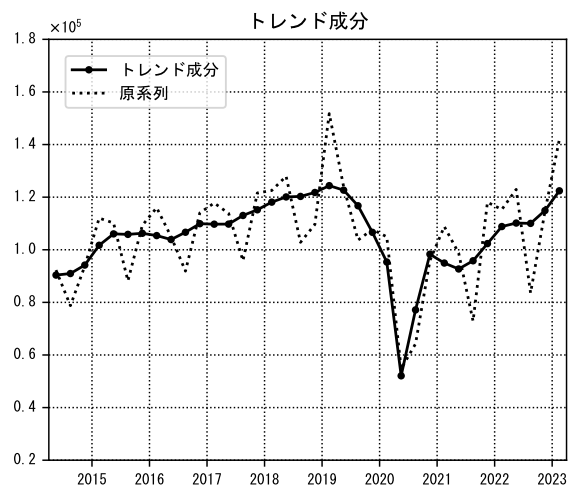
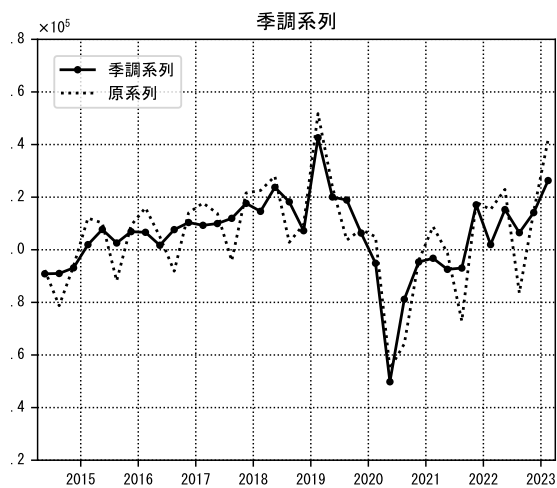
※) 期間の表示は暦年

図 3-4: 最適モデルによる調整：経常利益 (非製造業)



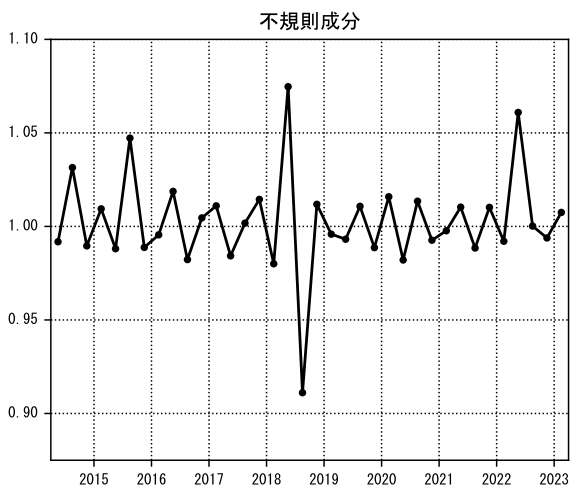
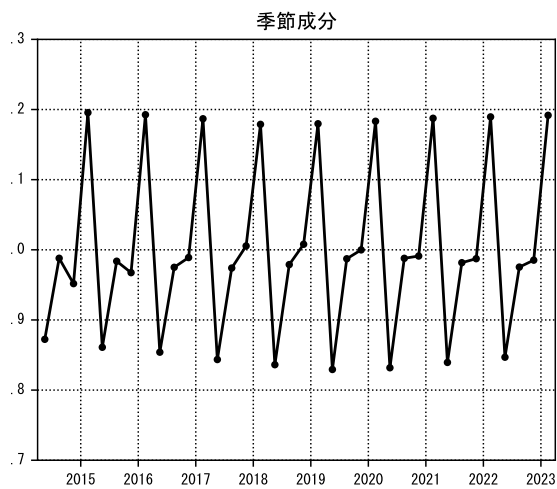
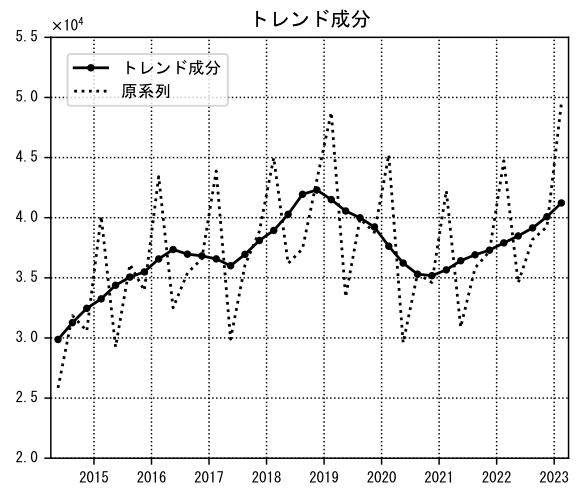
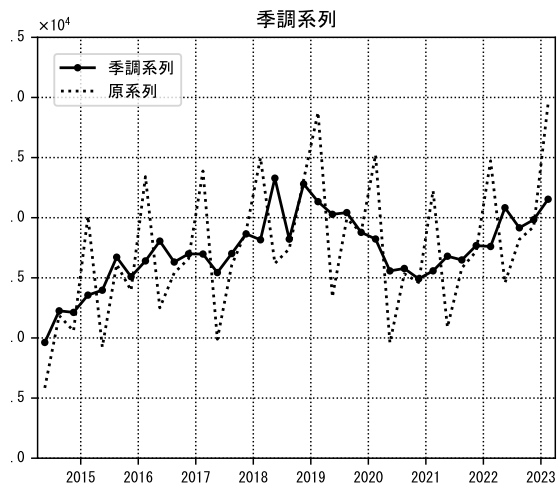
※) 期間の表示は暦年

図 3-5: 最適モデルによる調整：営業利益 (製造業)



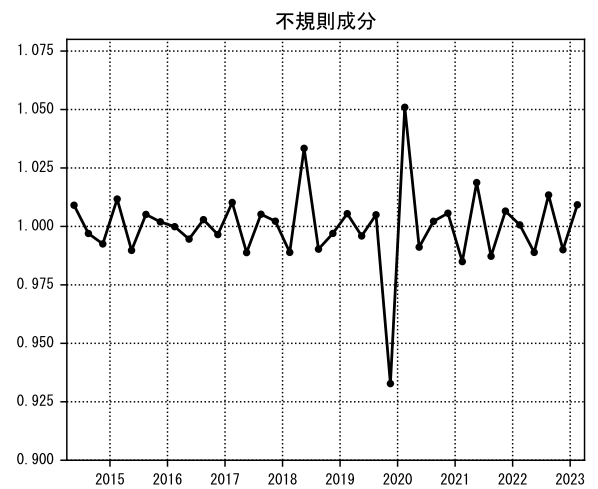
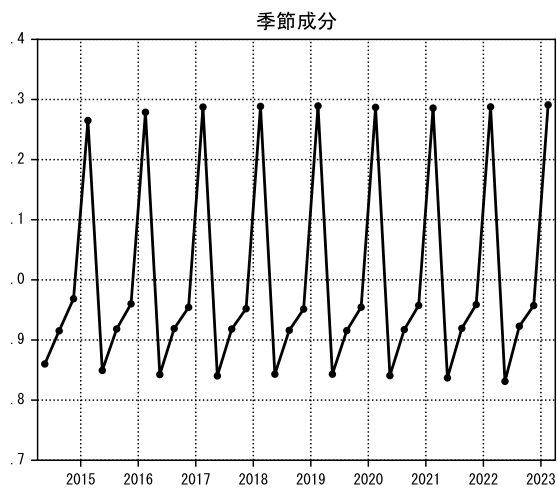
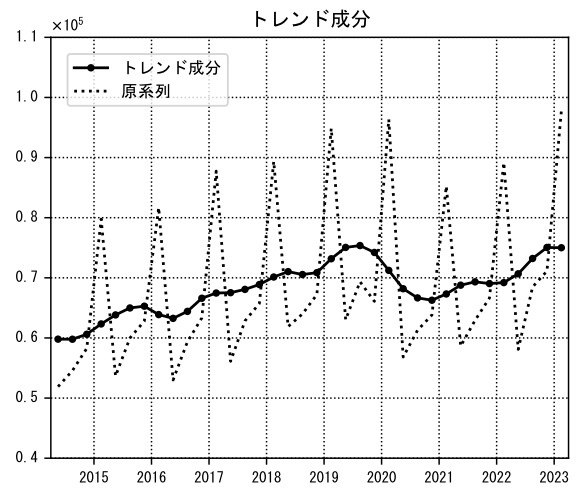
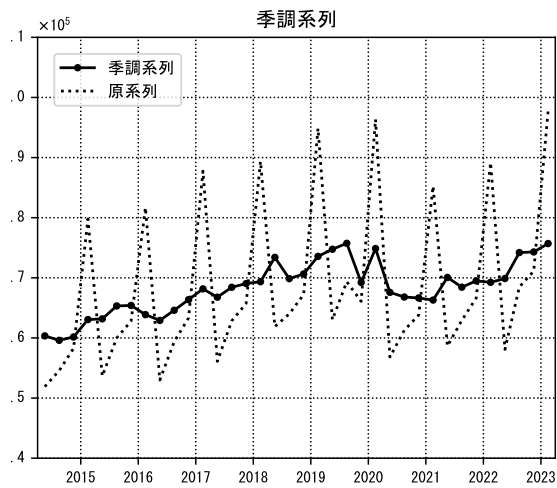
※) 期間の表示は暦年

図 3-6: 最適モデルによる調整：営業利益 (非製造業)



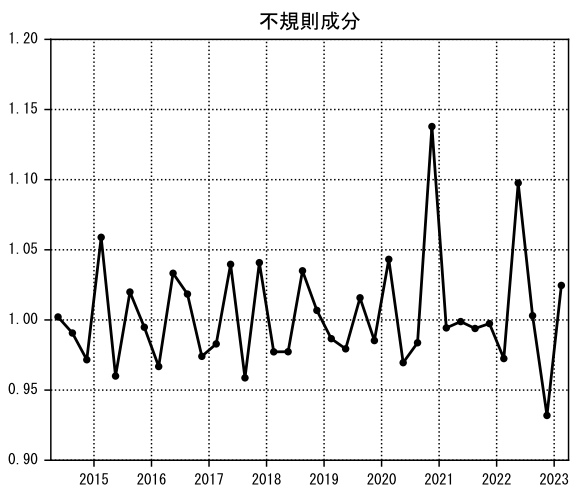
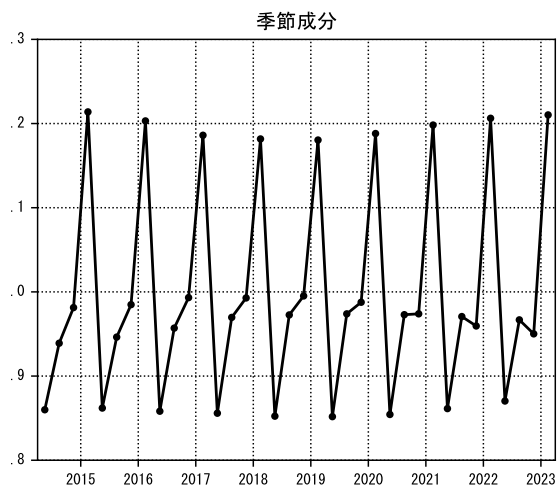
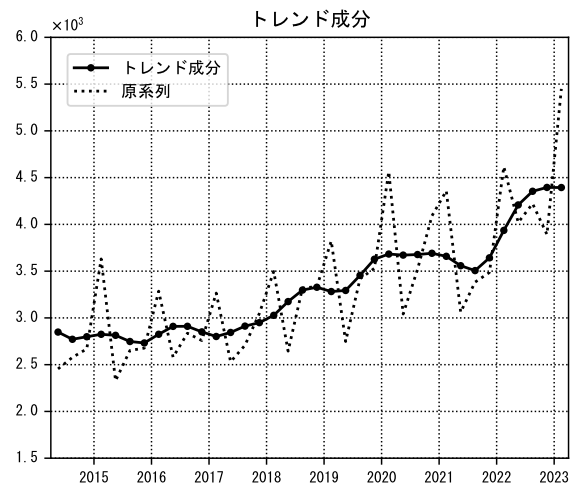
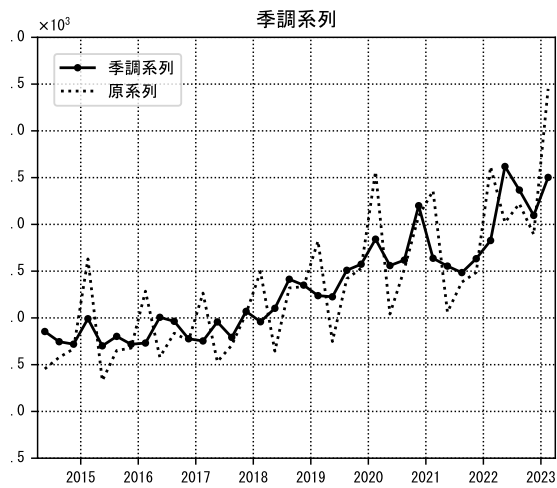
※) 期間の表示は暦年

図 3-7: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト除く (製造業)



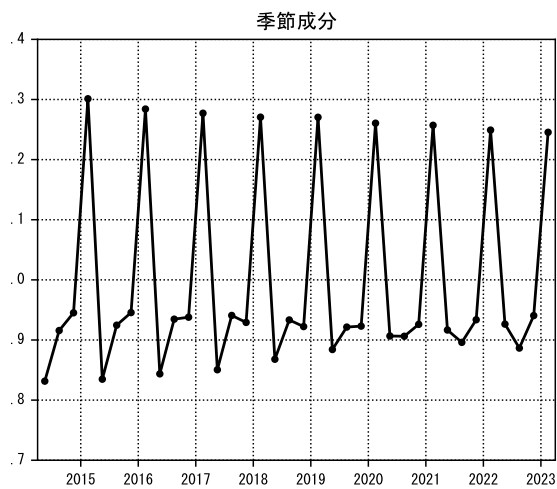
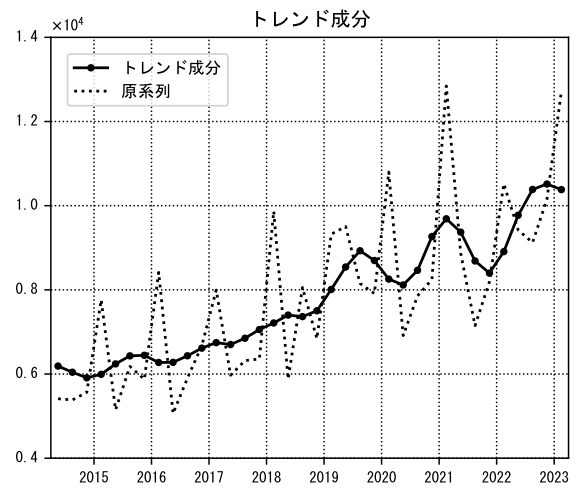
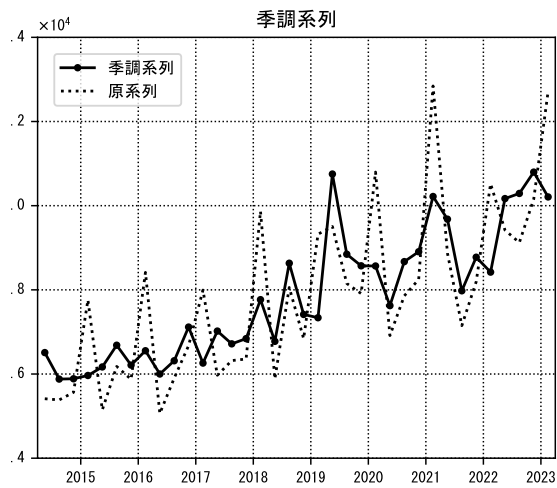
※) 期間の表示は暦年

図 3-8: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト除く (非製造業)



※) 期間の表示は暦年

図 3-9: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト（製造業）



※) 期間の表示は暦年

図 3-10: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト (非製造業)

A 新しいモデル選択方式について

A.1 季節調整値の安定性の指標とモデル替え

まず t 期までのデータが得られた場合の s 期 ($s \leq t$) における季節調整値を $A_{s|t}$ と表記し、この季節調整系列に基づく前期比増加率を

$$R_{s|t} = \frac{A_{s|t} - A_{s-1|t}}{A_{s-1|t}} \times 100 \quad (s \leq t) \quad (1)$$

と表すとする。一般に、 $R_{s|t}, R_{s|t+1}, R_{s|t+2}, \dots$ の変化の程度が小さいほど公表済み季節調整値の改定幅が小さく、季節調整の安定性が高いと考えられる。

モデル替えが行われる場合には、直近の公表に使用したモデル（以下「現行モデル」と表記）と新たに選択されるモデルとの間で、さらに大きな乖離が発生する可能性がある。

現行モデルによる季節調整値および前期比増加率をそれぞれ $A_{s|t}^c$ および $R_{s|t}^c$ とする。さらに、 K 個のモデル候補があるときに、その中の一つを用いた季節調整値および前期比増加率をそれぞれ $A_{s|t}^{(k)}$ および $R_{s|t}^{(k)}$ ($k = 1, \dots, K$) とする。

いま t を直近として、 $\{R_{t|t}^c, R_{t-1|t}^c, R_{t-2|t}^c, \dots\}$ が直近の前期比増加率として公表された後に、 K 個の候補の中から $t+1$ 期以降の公表に用いるモデルの選択を行う状況を考える。ただし、選択の時点では $t+1$ 期における原数値はまだ利用可能ではないとする。

以上の設定の下で、モデル替えによる現行モデルからの改定の程度を評価するために、指標 $SR_m^{(k)}$ (Standard Revision) を

$$SR_m^{(k)} = \frac{1}{m} \sum_{j=0}^{m-1} \left| R_{t-j|t}^c - R_{t-j|t}^{(k)} \right| \quad (1 \leq k \leq K) \quad (2)$$

と定義する²。 $SR_m^{(k)}$ は、モデル替えによって過去 m 期間の前期比増加率が 1 期あたり平均何パーセントポイント改定されるかを表している。 $SR_m^{(k)}$ を最小にするモデルは明らかに現行モデルであり、 $SR_m^{(k)}$ が小さいモデルほど過去の公表値からの改定幅が小さいことを表す。

²これは 2 つのデータ系列の間のある種の数学的距離を定義したものであるが、一般には様々な定義の仕方がある。例えば

$$SR_m^{(k)} = \left\{ \frac{1}{m} \sum_{j=0}^{m-1} \left| R_{t-j|t}^c - R_{t-j|t}^{(k)} \right|^w \right\}^{\frac{1}{w}} \quad (1 \leq w)$$

のような形式も考えられるが、ここでは直感的に理解しやすい $w = 1$ のケースを採用した。

A.2 安定性を考慮したモデル選択

前節で定義した指標を利用し、与えられた境界値 a ($0 \leq a$) に対して

$$\hat{k} = \arg \min_k AIC^{(k)} \text{ subject to } SR_m^{(k)} \leq a$$

として、モデル \hat{k} を最適モデルとする。ここで $AIC^{(k)}$ はモデル k の AIC を表すものとする。これを手順の形で書き下すと、

- (1) K 個の候補モデルの全てについて、 AIC と SR を計算する。
- (2) 与えられた境界値 a ($0 \leq a$) より SR が小さいモデルのみを候補として限定する。
- (3) 限定された候補の中から AIC を最小化するモデルを選択する。

となる。

この方法では、 $a = 0$ の場合には必ず現行モデルが選択され、 $a = \infty$ の場合には現在のモデル選択法と同一の結果が得られる。従って、 SR を利用してモデル候補を限定する方式は、従来のモデル選択法を特殊ケースとして包含する、より一般的な方法になっている³。

³ t 期において、現行モデルによる増加率 $\{R_{t|t}^c, R_{t-1|t}^c, R_{t-2|t}^c, \dots\}$ が公表値として発表された後、 $t+1$ 期における原数値が内部的に利用できるようになった時点で、 $t+1$ 期以降で採用するモデルを選択するケースも考えられる。この場合は改定幅の指標として

$$\widetilde{SR}_m^{(k)} = \frac{1}{m} \sum_{j=0}^{m-1} \left| R_{t-j|t}^c - R_{t-j|t+1}^{(k)} \right|$$

を用いることができる。このような”連鎖方式”を利用すれば過去の公表値の改定幅をより確実にコントロールすることができる。ただし、現行の選択方式を含んだ方式にはならない。

B 変化点ダミー

X-12-ARIMA では、継続的なレベルシフトを表すダミー変数として Ramp 変数が用意されている。Ramp 変数は

$$Ramp[t_0, t_1](t) = \begin{cases} -1 & t \leq t_0 \\ \frac{t-t_0}{t_1-t_0} - 1 & t_0 < t < t_1 \\ 0 & t_1 \leq t \end{cases}$$

と定義される、図 B-1 のような形状のダミー変数である。Ramp 変数は、レベルシフト

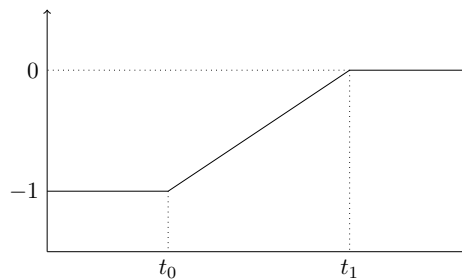


図 B-1: Ramp 変数

を表現するダミー変数の一種であるが、シフトの前後で一定期間に渡って傾斜的な変化が起こる状況を表現しており、使用する場合はシフトの開始時点 t_0 と終了時点 t_1 の2つの時点を指定する必要がある。

一方、マクロ経済時系列では、2008年から2009年にかけて発生したリーマンショックによる変動のように、大きく減少した直後に大きく回復する変動が観察されることがあり、1つの Ramp 変数だけでは処理が不十分になる場合がある。法人企業統計では、いくつかの系列で同様の傾向が見られるため、季節調整を行う際に Ramp 変数を2つ組み合わせたダミー変数 $LS[t_0, t_1, t_2](t)$ を導入している。ダミー変数 $LS[t_0, t_1, t_2](t)$ は

$$LS[t_0, t_1, t_2](t) = \alpha_1 Ramp[t_0, t_1](t) + \alpha_2 Ramp[t_1, t_2](t)$$

と表すことができ、3つの変化点を持つ図 B-2 のような形状になる。

α_1 と α_2 はデータから推定されるが、変化点 t_0, t_1, t_2 については、何らかの方法により適切な時点を選択する。

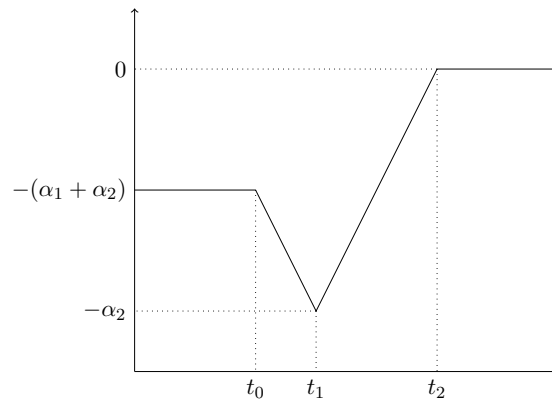


図 B-2: $LS[t_0, t_1, t_2](t)$ の例