

2022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\*

2022年6月30日

## 目次

1	はじめに	3
2	ARIMA 次数の選択	4
3	X-13ARIMA-SEATS との比較	5
4	結論	6
A	新しいモデル選択方式について	50
A.1	季節調整値の安定性の指標とモデル替え . . . . .	50
A.2	安定性を考慮したモデル選択 . . . . .	51
B	変化点ダミー	52

## 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 2022 年 1-3 月期までの系列を利用し、2022 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<sup>1</sup>。
- *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。

---

<sup>1</sup>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成長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。

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。なお、グラフでは判別し難い微小な差異しか無い系列が含まれるため、同期間の季節調整値を表 2-11 に示した。

以上の結果によると、10 系列のうち 5 系列で現行モデルが再び最適となった。モデルの変更が発生していない系列については、当然のことながら結果に差異は生じないが、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。

また、選択されたモデルによる調整結果（4 節図 4-1～図 4-10）から判断すると、新型コロナウイルスによる変動も 2021 年 4-6 月期以降は概ね収束し、いずれの系列も安定的な推移に戻ったと考えられる。

### 3 X-13ARIMA-SEATS との比較

2022年6月現在、米国商務省センサス局はX-12-ARIMAのウェブ上での頒布を停止しており、後継ソフトウェアであるX-13ARIMA-SEATSのみを公開している。X-13ARIMA-SEATSは、スペイン銀行によって開発されたTRAMO-SEATSの機能をX-12-ARIMAに追加したプログラムであり、従来のX-12-ARIMAの機能はほぼそのまま含まれている。X-12-ARIMA用のスペックファイルも基本的には変更なしでそのまま実行することができ、同一の結果を得ることができるとされている。

X-12-ARIMAは、現時点ではソフト本体を公式のウェブサイトから入手することができないため、今後官公庁等において新規のコンピュータを導入し、季節調整を実施するための環境を構築する場合は、X-13ARIMA-SEATSを使用せざるを得ない状況になっている。

そこで、本節では、今後のソフトウェアの移行に備え、X-12-ARIMAとX-13ARIMA-SEATSの双方で同一のスペックを実行する試算を行った。ここで使用したバージョンは

- X-12-ARIMA : Release Version 0.3 Build 192
- X-13ARIMA-SEATS : Release Version 1.1 Build 39

の2つである。

前節で選択した各系列の最適モデルの結果に関して、直近7期間の季節調整値を表3-1に、前期比増加率を表3-2にそれぞれ示した。各数値は小数点第五位までを四捨五入して表示している。これらの表によると、季節調整値は系列によっては、微小ではあるものの、プログラムによる結果に差異が生じている。増加率の差異はさらに小さくなるものの、結果は完全には一致しなかった。

X-12-ARIMAからX-13ARIMA-SEATSに至る開発のプロセスでは、両プログラム共に細かいアップデートが繰り返されており、どのような違いが結果の微小な際を発生させているかについて原因を特定することは難しい。また、今回検討したものは異なるバージョンを使用した場合、さらに異なる結果が得られる可能性もある。

現状ではソフトウェアの切り替えについて緊急の必要性は低いと思われるが、センサス局のサポート体制等もX-13ARIMA-SEATS中心に移行し、X-12-ARIMAのアップデートも停止されているため、国内の官公庁における季節調整作業では、順次X-13ARIMA-SEATSへの切り替えが進むことが予想される。結果の差異は僅少であるため、実質的な

影響は小さいと考えられるが、今後の季節調整値の公表においては、使用したソフトについてバージョンまで詳細を明記するなど、一定の注意が必要になると思われる。

## 4 結論

前節までの検討結果から最終的に選ばれたスペックを表 2-1 から表 2-10 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 4-1 から図 4-10 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	(2 1 1)(0 1 2)	9.57	0.07	61	(2 1 1)(0 1 1)	25.96	0.10
2	(2 1 2)(2 1 1)	0.75	0.18	32	(0 1 1)(2 1 2)	9.62	0.07	62	(1 1 2)(2 1 0)	25.98	0.07
3	(2 1 2)(1 1 2)	0.83	0.06	33	(1 1 1)(2 1 1)	9.62	0.07	63	(2 1 1)(2 1 0)	27.59	0.15
4	(2 1 2)(1 1 1)	4.57	0.08	34	(1 1 2)(1 1 1)	10.02	0.11	64	(2 1 2)(1 1 0)	32.26	0.26
5	(1 1 0)(0 1 2)	5.74	0.07	35	(2 1 2)(2 1 0)	10.27	0.18	65	(0 1 0)(1 1 0)	33.28	0.29
6	(0 1 1)(0 1 2)	6.04	0.07	36	(0 1 0)(2 1 2)	10.29	0.06	66	(1 1 0)(1 1 0)	34.51	0.27
7	(1 1 0)(1 1 1)	7.19	0.11	37	(1 1 2)(1 1 2)	10.61	0.09	67	(0 1 1)(1 1 0)	34.57	0.27
8	(1 1 0)(1 1 2)	7.33	0.08	38	(2 1 1)(1 1 1)	10.73	0.11	68	(0 1 2)(1 1 0)	36.07	0.27
9	(0 1 0)(0 1 2)	7.33	0.06	39	(2 1 2)(0 1 1)	10.78	0.22	69	(2 1 0)(1 1 0)	36.41	0.28
10	(0 1 2)(0 1 2)	7.45	0.07	40	(1 1 2)(2 1 1)	10.87	0.07	70	(1 1 1)(1 1 0)	36.48	0.27
11	(0 1 1)(1 1 1)	7.45	0.10	41	(0 1 2)(2 1 2)	10.91	0.07	71	(1 1 2)(1 1 0)	37.33	0.25
12	(0 1 0)(1 1 1)	7.62	0.09	42	(2 1 1)(1 1 2)	11.07	0.08	72	(2 1 1)(1 1 0)	38.06	0.27
13	(0 1 1)(1 1 2)	7.62	0.08	43	(2 1 0)(2 1 2)	11.22	0.06	73	(0 1 0)(0 1 0)	38.67	0.36
14	(2 1 0)(0 1 2)	7.69	0.07	44	(1 1 1)(2 1 2)	11.27	0.06	74	(1 1 0)(0 1 0)	39.87	0.40
15	(1 1 1)(0 1 2)	7.71	0.07	45	(1 1 2)(2 1 2)	12.61	0.07	75	(0 1 1)(0 1 0)	39.96	0.40
16	(1 1 0)(2 1 1)	7.72	0.07	46	(2 1 1)(2 1 2)	13.07	0.07	76	(0 1 2)(0 1 0)	40.94	0.42
17	(0 1 1)(2 1 1)	8.05	0.07	47	(2 1 2)(0 1 0)	20.07	0.60	77	(2 1 0)(0 1 0)	41.66	0.41
18	(1 1 2)(0 1 2)	8.11	0.10	48	(0 1 0)(0 1 1)	21.71	0.07	78	(1 1 1)(0 1 0)	41.83	0.40
19	(0 1 0)(1 1 2)	8.32	0.09	49	(1 1 0)(0 1 1)	22.37	0.09	79	(1 1 2)(0 1 0)	42.61	0.43
20	(0 1 0)(2 1 1)	8.65	0.07	50	(0 1 1)(0 1 1)	22.41	0.09	80	(2 1 1)(0 1 0)	43.47	0.41
21	(0 1 2)(1 1 1)	8.66	0.10	51	(0 1 0)(2 1 0)	22.81	0.15	81	(2 1 2)(2 1 2)	-	-
22	(2 1 1)(2 1 1)	8.68	0.08	52	(0 1 1)(2 1 0)	23.62	0.15				
23	(0 1 2)(1 1 2)	8.90	0.08	53	(1 1 0)(2 1 0)	23.62	0.15				
24	(2 1 0)(1 1 1)	9.02	0.10	54	(0 1 2)(0 1 1)	24.29	0.10				
25	(1 1 1)(1 1 1)	9.11	0.11	55	(2 1 0)(0 1 1)	24.37	0.09				
26	(0 1 2)(2 1 1)	9.20	0.07	56	(1 1 1)(0 1 1)	24.37	0.09				
27	(2 1 0)(1 1 2)	9.22	0.08	57	(1 1 2)(0 1 1)	24.65	0.13				
28	(1 1 1)(1 1 2)	9.27	0.08	58	(2 1 0)(2 1 0)	25.57	0.15				
29	(1 1 0)(2 1 2)	9.33	0.06	59	(0 1 2)(2 1 0)	25.58	0.15				
30	(2 1 0)(2 1 1)	9.55	0.07	60	(1 1 1)(2 1 0)	25.61	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 2-2: 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)(1 1 2)	-5.76	0.09	31	(1 1 2)(2 1 2)	-0.49	0.05	61	(0 1 1)(2 1 2)	5.61	0.09
2	(2 1 2)(0 1 2)	-4.85	0.15	32	(2 1 0)(2 1 2)	-0.37	0.03	62	(1 1 2)(1 1 0)	5.83	0.13
3	(2 1 2)(1 1 1)	-4.59	0.16	33	(2 1 1)(1 1 1)	-0.21	0.04	63	(0 1 1)(2 1 0)	5.94	0.17
4	(2 1 0)(1 1 2)	-4.21	0.12	34	(1 1 1)(2 1 2)	-0.16	0.13	64	(0 1 0)(2 1 1)	6.30	0.13
5	(1 1 2)(1 1 2)	-4.18	0.11	35	(0 1 2)(2 1 0)	-0.05	0.03	65	(0 1 0)(2 1 0)	6.37	0.14
6	(2 1 2)(2 1 0)	-3.71	0.16	36	(2 1 2)(0 1 1)*	0.00	0.00	66	(0 1 0)(1 1 2)	6.45	0.13
7	(0 1 2)(0 1 2)	-3.34	0.03	37	(1 1 2)(2 1 1)	0.03	0.02	67	(0 1 0)(2 1 2)	6.91	0.08
8	(0 1 2)(0 1 1)	-3.19	0.04	38	(2 1 1)(2 1 2)	0.95	0.02	68	(2 1 0)(1 1 0)	7.71	0.18
9	(2 1 1)(1 1 2)	-3.07	0.08	39	(2 1 1)(2 1 1)	0.97	0.04	69	(2 1 1)(1 1 0)	8.79	0.17
10	(2 1 2)(1 1 0)	-3.03	0.19	40	(1 1 0)(0 1 2)	1.31	0.11	70	(0 1 0)(1 1 0)	9.89	0.25
11	(2 1 2)(1 1 2)	-2.85	0.16	41	(1 1 2)(2 1 0)	1.46	0.03	71	(1 1 0)(1 1 0)	10.47	0.27
12	(0 1 2)(1 1 1)	-2.83	0.04	42	(1 1 0)(0 1 1)	1.99	0.14	72	(0 1 1)(1 1 0)	10.85	0.26
13	(1 1 1)(0 1 1)	-2.70	0.17	43	(1 1 0)(1 1 1)	2.02	0.14	73	(1 1 1)(1 1 0)	11.14	0.25
14	(2 1 0)(0 1 1)	-2.61	0.07	44	(2 1 0)(2 1 0)	2.12	0.08	74	(0 1 2)(0 1 0)	11.47	0.33
15	(1 1 1)(0 1 2)	-2.40	0.10	45	(2 1 2)(2 1 1)	2.52	0.11	75	(1 1 2)(0 1 0)	13.06	0.31
16	(0 1 2)(2 1 2)	-2.13	0.04	46	(1 1 0)(2 1 1)	2.68	0.09	76	(0 1 0)(0 1 0)	18.60	0.17
17	(2 1 0)(0 1 2)	-2.07	0.04	47	(0 1 1)(0 1 2)	2.96	0.13	77	(2 1 0)(0 1 0)	18.84	0.19
18	(1 1 2)(0 1 1)	-2.00	0.00	48	(2 1 2)(2 1 2)	3.00	0.09	78	(1 1 0)(0 1 0)	19.05	0.20
19	(1 1 1)(1 1 1)	-1.99	0.12	49	(0 1 1)(0 1 1)	3.21	0.15	79	(0 1 1)(0 1 0)	19.38	0.20
20	(0 1 2)(2 1 1)	-1.80	0.02	50	(2 1 1)(2 1 0)	3.28	0.04	80	(2 1 1)(0 1 0)	20.37	0.09
21	(2 1 0)(1 1 1)	-1.72	0.05	51	(0 1 1)(1 1 1)	3.52	0.15	81	(1 1 1)(0 1 0)	20.57	0.19
22	(1 1 2)(0 1 2)	-1.56	0.03	52	(0 1 0)(0 1 1)	3.73	0.14				
23	(2 1 1)(0 1 1)	-1.35	0.04	53	(1 1 0)(2 1 2)	3.95	0.09				
24	(2 1 2)(0 1 0)	-1.26	0.24	54	(0 1 0)(0 1 2)	4.49	0.13				
25	(1 1 2)(1 1 1)	-1.17	0.03	55	(0 1 1)(2 1 1)	4.51	0.12				
26	(1 1 1)(2 1 1)	-1.15	0.10	56	(1 1 1)(2 1 0)	4.62	0.10				
27	(1 1 0)(1 1 2)	-1.00	0.27	57	(0 1 0)(1 1 1)	4.73	0.14				
28	(1 1 1)(1 1 2)	-0.62	0.10	58	(0 1 1)(1 1 2)	4.85	0.13				
29	(2 1 0)(2 1 1)	-0.61	0.05	59	(0 1 2)(1 1 0)	4.88	0.15				
30	(2 1 1)(0 1 2)	-0.50	0.04	60	(1 1 0)(2 1 0)	4.94	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 2-3: 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)(1 1 2)	-1.93	0.19	31	(0 1 0)(1 1 1)	6.72	0.23	61	(2 1 0)(2 1 0)	12.68	0.52
2	(2 1 2)(1 1 2)	-0.79	0.37	32	(0 1 0)(2 1 2)	7.03	0.35	62	(1 1 1)(1 1 0)	14.15	2.15
3	(1 1 1)(2 1 2)	-0.12	0.26	33	(0 1 1)(2 1 2)	7.26	0.34	63	(2 1 1)(2 1 0)	14.67	0.52
4	(2 1 2)(0 1 1)*	0.00	0.00	34	(1 1 0)(2 1 2)	7.35	0.36	64	(1 1 2)(2 1 0)	14.73	0.51
5	(2 1 1)(1 1 2)	0.07	0.20	35	(0 1 2)(1 1 2)	7.50	0.24	65	(2 1 2)(1 1 0)	16.83	2.05
6	(1 1 2)(1 1 2)	0.07	0.20	36	(2 1 0)(1 1 2)	7.54	0.24	66	(0 1 0)(1 1 0)	22.31	2.04
7	(2 1 1)(0 1 1)	0.08	0.57	37	(0 1 1)(2 1 1)	7.65	0.10	67	(0 1 1)(1 1 0)	23.63	2.10
8	(2 1 2)(0 1 2)	0.37	0.60	38	(1 1 2)(2 1 2)	7.68	0.66	68	(1 1 0)(1 1 0)	23.70	2.09
9	(2 1 2)(1 1 1)	0.58	0.54	39	(1 1 0)(2 1 1)	7.78	0.13	69	(2 1 0)(1 1 0)	25.18	2.14
10	(2 1 2)(2 1 2)	1.21	0.37	40	(2 1 0)(0 1 2)	8.05	0.24	70	(0 1 2)(1 1 0)	25.27	2.12
11	(2 1 1)(0 1 2)	1.33	0.33	41	(1 1 1)(0 1 2)	8.05	0.21	71	(2 1 1)(1 1 0)	25.75	2.14
12	(1 1 2)(0 1 2)	1.34	0.33	42	(0 1 2)(0 1 2)	8.05	0.21	72	(1 1 2)(1 1 0)	26.15	2.06
13	(2 1 1)(2 1 2)	1.88	0.27	43	(2 1 0)(1 1 1)	8.12	0.27	73	(2 1 2)(0 1 0)	30.98	1.54
14	(1 1 1)(2 1 0)	2.41	0.42	44	(0 1 2)(1 1 1)	8.14	0.26	74	(1 1 1)(0 1 0)	34.34	1.64
15	(2 1 1)(2 1 1)	3.01	0.17	45	(1 1 1)(1 1 1)	8.14	0.25	75	(2 1 1)(0 1 0)	35.35	1.61
16	(0 1 1)(0 1 1)	4.56	0.33	46	(1 1 2)(2 1 1)	8.25	0.72	76	(1 1 2)(0 1 0)	44.27	1.38
17	(1 1 0)(0 1 1)	4.70	0.33	47	(0 1 0)(2 1 1)	8.28	0.12	77	(0 1 0)(0 1 0)	47.96	1.42
18	(0 1 0)(0 1 1)	4.99	0.34	48	(2 1 2)(2 1 1)	8.29	0.70	78	(0 1 1)(0 1 0)	48.89	1.49
19	(0 1 0)(1 1 2)	5.53	0.23	49	(1 1 2)(0 1 1)	8.53	0.36	79	(0 1 2)(0 1 0)	48.89	1.49
20	(0 1 1)(1 1 2)	5.55	0.26	50	(0 1 2)(2 1 2)	9.22	0.32	80	(1 1 0)(0 1 0)	49.02	1.49
21	(1 1 0)(1 1 2)	5.65	0.28	51	(2 1 0)(2 1 2)	9.26	0.32	81	(2 1 0)(0 1 0)	50.23	1.49
22	(0 1 1)(0 1 2)	6.09	0.19	52	(0 1 0)(2 1 0)	9.54	0.45				
23	(0 1 1)(1 1 1)	6.18	0.23	53	(1 1 1)(2 1 1)	9.61	0.07				
24	(1 1 0)(0 1 2)	6.24	0.19	54	(0 1 2)(2 1 1)	9.62	0.07				
25	(1 1 0)(1 1 1)	6.32	0.22	55	(2 1 0)(2 1 1)	9.63	0.08				
26	(2 1 0)(0 1 1)	6.51	0.38	56	(2 1 2)(2 1 0)	9.81	1.14				
27	(0 1 2)(0 1 1)	6.53	0.35	57	(2 1 1)(1 1 1)	10.12	0.28				
28	(1 1 1)(0 1 1)	6.53	0.35	58	(0 1 1)(2 1 0)	10.73	0.51				
29	(1 1 2)(1 1 1)	6.55	0.54	59	(1 1 0)(2 1 0)	10.77	0.50				
30	(0 1 0)(0 1 2)	6.67	0.20	60	(0 1 2)(2 1 0)	12.67	0.51				

- 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	(2 1 2)(0 1 1)	-6.29	1.40	31	(2 1 1)(0 1 2)	5.51	0.16	61	(0 1 2)(1 1 0)	22.86	1.00
[2]	(0 1 1)(0 1 1)*	0.00	0.00	32	(2 1 1)(1 1 1)	5.59	0.12	62	(2 1 2)(1 1 0)	24.66	0.56
3	(1 1 2)(0 1 1)	0.44	0.50	33	(1 1 2)(1 1 1)	5.61	0.13	63	(2 1 0)(1 1 0)	26.98	0.66
4	(0 1 1)(0 1 2)	1.52	0.18	34	(2 1 0)(0 1 1)	5.66	0.54	64	(0 1 0)(0 1 1)	31.67	1.38
5	(0 1 1)(1 1 1)	1.61	0.13	35	(1 1 2)(1 1 2)	6.70	0.44	65	(2 1 2)(0 1 0)	31.75	0.79
6	(1 1 2)(0 1 2)	1.94	0.77	36	(2 1 1)(1 1 2)	6.73	0.41	66	(1 1 0)(1 1 0)	31.96	0.79
7	(0 1 2)(0 1 1)	1.97	0.03	37	(1 1 1)(2 1 2)	6.75	0.46	67	(1 1 2)(0 1 0)	33.02	1.27
8	(1 1 1)(0 1 1)	1.97	0.03	38	(2 1 1)(2 1 1)	6.89	0.28	68	(0 1 0)(0 1 2)	33.04	1.27
9	(0 1 2)(2 1 2)	2.28	0.89	39	(2 1 0)(0 1 2)	6.93	0.28	69	(0 1 0)(1 1 1)	33.05	1.27
10	(2 1 2)(2 1 2)	2.70	0.90	40	(2 1 0)(1 1 2)	7.60	0.47	70	(2 1 1)(0 1 0)	34.98	2.35
11	(0 1 1)(1 1 2)	2.79	0.30	41	(2 1 0)(2 1 1)	7.91	0.17	71	(0 1 0)(1 1 2)	35.04	1.26
12	(0 1 1)(2 1 1)	2.93	0.31	42	(1 1 0)(0 1 1)	8.79	0.42	72	(0 1 0)(2 1 1)	35.05	1.27
13	(1 1 2)(2 1 1)	3.30	0.92	43	(1 1 0)(2 1 2)	10.16	0.67	73	(1 1 1)(0 1 0)	36.14	2.23
14	(2 1 2)(0 1 2)	3.46	0.81	44	(1 1 0)(0 1 2)	10.52	0.46	74	(0 1 0)(2 1 2)	37.03	1.26
15	(2 1 2)(1 1 1)	3.52	0.78	45	(1 1 0)(1 1 1)	10.57	0.44	75	(0 1 2)(0 1 0)	39.03	2.32
16	(0 1 2)(0 1 2)	3.52	0.18	46	(2 1 2)(2 1 0)	11.74	0.83	76	(0 1 0)(2 1 0)	40.08	0.92
17	(1 1 1)(0 1 2)	3.52	0.18	47	(0 1 1)(2 1 0)	11.74	0.85	77	(0 1 1)(0 1 0)	41.62	2.68
18	(0 1 2)(1 1 1)	3.61	0.14	48	(1 1 0)(2 1 1)	11.86	0.53	78	(2 1 0)(0 1 0)	44.80	1.86
19	(1 1 1)(1 1 1)	3.61	0.14	49	(1 1 0)(1 1 2)	11.91	0.62	79	(0 1 0)(1 1 0)	46.10	0.54
20	(2 1 1)(2 1 2)	3.82	0.85	50	(2 1 1)(2 1 0)	11.99	0.97	80	(1 1 0)(0 1 0)	54.51	2.41
21	(2 1 1)(0 1 1)	3.92	0.01	51	(0 1 2)(2 1 0)	13.62	0.79	81	(0 1 0)(0 1 0)	79.97	2.35
22	(2 1 0)(2 1 2)	4.50	0.55	52	(1 1 1)(2 1 0)	13.63	0.80				
23	(0 1 1)(2 1 2)	4.76	0.45	53	(1 1 2)(2 1 0)	14.76	0.41				
24	(0 1 2)(1 1 2)	4.77	0.45	54	(2 1 0)(2 1 0)	15.52	0.40				
25	(1 1 1)(1 1 2)	4.77	0.45	55	(2 1 1)(1 1 0)	18.33	0.83				
26	(2 1 2)(1 1 2)	4.82	1.07	56	(1 1 1)(1 1 0)	18.92	0.85				
27	(0 1 2)(2 1 1)	4.92	0.31	57	(2 1 0)(1 1 1)	19.54	0.90				
28	(1 1 1)(2 1 1)	4.92	0.31	58	(1 1 0)(2 1 0)	20.89	0.89				
29	(2 1 2)(2 1 1)	5.00	0.92	59	(1 1 2)(1 1 0)	22.70	0.53				
30	(1 1 2)(2 1 2)	5.07	1.09	60	(0 1 1)(1 1 0)	22.85	1.05				

- 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	(1 1 1)(1 1 1)	13.30	1.27	61	(0 1 1)(2 1 0)	19.18	1.34
2	(2 1 2)(0 1 1)	0.37	1.85	32	(0 1 2)(1 1 2)	13.31	1.58	62	(2 1 0)(2 1 0)	19.39	1.62
3	(1 1 2)(0 1 1)	2.64	1.20	33	(0 1 2)(2 1 1)	13.36	1.57	63	(1 1 1)(2 1 0)	19.68	1.52
4	(1 1 2)(0 1 2)	2.82	0.85	34	(1 1 0)(1 1 2)	13.41	1.22	64	(0 1 0)(2 1 0)	22.90	1.37
5	(1 1 2)(1 1 1)	3.03	0.94	35	(1 1 0)(2 1 1)	13.45	1.19	65	(1 1 0)(1 1 0)	24.11	1.02
6	(1 1 2)(1 1 2)	4.45	1.25	36	(2 1 0)(0 1 1)	13.59	2.24	66	(0 1 2)(1 1 0)	25.10	1.16
7	(1 1 2)(2 1 1)	4.84	0.80	37	(0 1 1)(0 1 1)	13.90	1.93	67	(0 1 1)(1 1 0)	25.67	1.03
8	(2 1 1)(1 1 1)	5.90	1.17	38	(0 1 0)(0 1 2)	14.15	1.21	68	(2 1 0)(1 1 0)	25.92	1.01
9	(2 1 2)(1 1 1)	5.92	1.94	39	(1 1 1)(0 1 1)	14.34	2.06	69	(1 1 1)(1 1 0)	26.01	1.01
10	(2 1 1)(0 1 2)	6.02	1.25	40	(0 1 1)(1 1 2)	14.39	1.11	70	(1 1 2)(1 1 0)	27.07	1.15
11	(1 1 2)(2 1 2)	6.15	1.05	41	(0 1 1)(2 1 1)	14.44	1.07	71	(2 1 1)(1 1 0)	27.14	1.14
12	(2 1 1)(0 1 1)	7.60	2.44	42	(0 1 0)(1 1 1)	14.46	1.23	72	(0 1 0)(1 1 0)	32.54	1.05
13	(2 1 2)(2 1 1)	7.68	2.41	43	(2 1 0)(1 1 2)	14.72	1.42	73	(1 1 0)(0 1 0)	35.45	1.57
14	(2 1 1)(1 1 2)	7.79	1.39	44	(2 1 0)(2 1 1)	14.76	1.39	74	(0 1 1)(0 1 0)	36.26	1.47
15	(2 1 1)(2 1 1)	7.84	1.19	45	(0 1 2)(2 1 2)	14.88	1.74	75	(0 1 2)(0 1 0)	37.07	1.60
16	(2 1 1)(2 1 2)	9.59	1.23	46	(1 1 0)(2 1 2)	15.03	1.34	76	(2 1 0)(0 1 0)	37.32	1.55
17	(2 1 2)(2 1 0)	10.88	1.26	47	(1 1 1)(1 1 2)	15.17	1.30	77	(1 1 1)(0 1 0)	37.38	1.56
18	(2 1 2)(0 1 2)	11.10	1.12	48	(1 1 1)(2 1 1)	15.20	1.27	78	(2 1 1)(0 1 0)	38.36	1.54
19	(0 1 2)(0 1 2)	11.31	1.60	49	(0 1 0)(0 1 1)	15.30	2.11	79	(1 1 2)(0 1 0)	38.81	1.58
20	(1 1 0)(0 1 2)	11.41	1.25	50	(2 1 2)(1 1 0)	15.70	1.02	80	(2 1 2)(0 1 0)	40.23	1.51
21	(0 1 2)(1 1 1)	11.43	1.63	51	(0 1 1)(2 1 2)	16.08	1.21	81	(0 1 0)(0 1 0)	46.44	1.40
22	(1 1 0)(1 1 1)	11.56	1.26	52	(0 1 0)(1 1 2)	16.11	1.27				
23	(2 1 2)(2 1 2)	11.88	2.59	53	(0 1 0)(2 1 1)	16.19	1.20				
24	(0 1 1)(0 1 2)	12.39	1.12	54	(2 1 0)(2 1 2)	16.36	1.54				
25	(0 1 1)(1 1 1)	12.59	1.14	55	(1 1 1)(2 1 2)	16.79	1.36				
26	(0 1 2)(0 1 1)	12.67	2.33	56	(1 1 2)(2 1 0)	17.08	1.32				
27	(2 1 0)(0 1 2)	12.72	1.44	57	(1 1 0)(2 1 0)	17.90	1.50				
28	(2 1 0)(1 1 1)	12.83	1.45	58	(0 1 2)(2 1 0)	18.11	1.82				
29	(1 1 0)(0 1 1)	12.85	1.98	59	(0 1 0)(2 1 2)	18.11	1.27				
30	(1 1 1)(0 1 2)	13.17	1.32	60	(2 1 1)(2 1 0)	18.77	1.67				

- 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 1)(0 1 2)	-1.76	1.15	31	(0 1 2)(0 1 1)	1.95	0.74	61	(1 1 1)(1 1 0)	21.02	1.57
[2]	(2 1 1)(0 1 1)	-1.61	0.34	32	(1 1 2)(0 1 1)	2.54	0.34	62	(0 1 2)(1 1 0)	21.37	1.42
3	(2 1 1)(1 1 1)	-1.32	0.94	33	(1 1 0)(2 1 2)	2.56	1.01	63	(2 1 1)(0 1 0)	22.06	3.64
4	(2 1 1)(2 1 1)	-0.34	1.24	34	(1 1 1)(1 1 2)	2.60	0.52	64	(1 1 2)(1 1 0)	22.98	1.55
5	(1 1 0)(0 1 1)*	0.00	0.00	35	(2 1 0)(1 1 2)	2.67	0.46	65	(2 1 2)(0 1 0)	24.05	3.63
6	(1 1 0)(0 1 2)	0.01	0.90	36	(0 1 1)(2 1 2)	2.75	0.39	66	(1 1 2)(2 1 1)	26.80	1.02
7	(2 1 2)(0 1 2)	0.11	0.99	37	(1 1 1)(2 1 2)	2.79	0.55	67	(0 1 0)(0 1 1)	29.41	1.89
8	(2 1 1)(1 1 2)	0.17	1.17	38	(2 1 2)(2 1 2)	2.80	0.97	68	(0 1 0)(1 1 1)	30.76	2.08
9	(2 1 2)(0 1 1)	0.38	0.37	39	(1 1 2)(0 1 2)	2.80	0.52	69	(0 1 0)(0 1 2)	30.76	2.09
10	(1 1 0)(1 1 1)	0.46	0.66	40	(0 1 2)(1 1 2)	2.81	0.33	70	(2 1 0)(0 1 0)	32.50	3.23
11	(2 1 2)(1 1 1)	0.63	0.82	41	(2 1 0)(2 1 2)	2.91	0.39	71	(0 1 0)(2 1 1)	32.73	2.11
12	(1 1 1)(0 1 2)	0.81	0.49	42	(0 1 1)(1 1 2)	2.91	0.51	72	(0 1 0)(1 1 2)	32.75	2.09
13	(2 1 0)(0 1 2)	0.87	0.44	43	(0 1 2)(2 1 2)	2.92	0.31	73	(1 1 0)(0 1 0)	32.99	3.36
14	(1 1 0)(2 1 1)	0.93	1.08	44	(1 1 2)(1 1 1)	3.36	0.69	74	(0 1 2)(0 1 0)	33.26	3.42
15	(0 1 2)(0 1 2)	1.03	0.31	45	(2 1 1)(2 1 0)	4.30	2.03	75	(0 1 0)(2 1 2)	33.43	2.14
16	(0 1 1)(0 1 2)	1.05	0.50	46	(1 1 2)(1 1 2)	4.59	0.56	76	(0 1 1)(0 1 0)	33.73	3.49
17	(2 1 1)(2 1 2)	1.12	1.21	47	(1 1 2)(2 1 2)	4.78	0.57	77	(1 1 1)(0 1 0)	33.75	3.50
18	(2 1 2)(2 1 1)	1.21	1.03	48	(2 1 2)(1 1 2)	5.96	0.78	78	(1 1 2)(0 1 0)	34.86	3.47
19	(1 1 1)(2 1 1)	1.29	0.61	49	(2 1 2)(2 1 0)	6.30	2.00	79	(0 1 0)(2 1 0)	38.78	2.58
20	(2 1 0)(2 1 1)	1.34	0.48	50	(1 1 0)(2 1 0)	8.24	1.97	80	(0 1 0)(1 1 0)	42.04	2.27
21	(0 1 2)(2 1 1)	1.43	0.34	51	(2 1 0)(2 1 0)	9.41	1.40	81	(0 1 0)(0 1 0)	58.77	4.15
22	(1 1 1)(0 1 1)	1.53	0.43	52	(1 1 1)(2 1 0)	9.60	1.59				
23	(1 1 1)(1 1 1)	1.54	0.23	53	(0 1 2)(2 1 0)	9.92	1.16				
24	(0 1 1)(0 1 1)	1.58	0.67	54	(0 1 1)(2 1 0)	10.92	1.18				
25	(0 1 1)(1 1 1)	1.67	0.37	55	(1 1 2)(2 1 0)	11.50	1.52				
26	(2 1 0)(1 1 1)	1.68	0.21	56	(2 1 1)(1 1 0)	12.02	1.85				
27	(2 1 0)(0 1 1)	1.71	0.34	57	(2 1 2)(1 1 0)	13.88	1.94				
28	(0 1 1)(2 1 1)	1.76	0.44	58	(1 1 0)(1 1 0)	19.15	1.65				
29	(0 1 2)(1 1 1)	1.83	0.16	59	(0 1 1)(1 1 0)	20.97	1.42				
30	(1 1 0)(1 1 2)	1.85	0.95	60	(2 1 0)(1 1 0)	20.99	1.54				

- 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]	(1 1 2)(1 1 2)	-0.27	0.35	31	(2 1 1)(2 1 2)	8.89	0.39	61	(0 1 0)(2 1 2)	19.96	0.30
2	(2 1 2)(0 1 1)*	0.00	0.00	32	(2 1 0)(2 1 1)	9.06	0.24	62	(1 1 0)(0 1 1)	20.22	0.37
3	(1 1 2)(0 1 1)	0.69	0.32	33	(2 1 0)(2 1 2)	10.32	0.36	63	(0 1 1)(0 1 1)	20.85	0.37
4	(1 1 2)(0 1 2)	0.94	0.24	34	(2 1 1)(2 1 0)	14.32	0.59	64	(0 1 2)(0 1 0)	23.14	0.32
5	(1 1 2)(2 1 1)	1.37	0.27	35	(1 1 1)(0 1 2)	15.59	0.20	65	(1 1 2)(0 1 0)	25.01	0.33
6	(2 1 2)(1 1 2)	1.44	0.36	36	(1 1 1)(1 1 2)	16.02	0.33	66	(1 1 1)(2 1 0)	28.30	0.53
7	(1 1 2)(2 1 2)	1.49	0.38	37	(1 1 0)(0 1 2)	16.12	0.18	67	(1 1 0)(2 1 0)	29.20	0.48
8	(1 1 2)(1 1 1)	1.62	0.26	38	(2 1 0)(2 1 0)	16.33	0.61	68	(0 1 0)(2 1 0)	29.30	0.49
9	(0 1 2)(1 1 2)	2.04	0.41	39	(2 1 2)(1 1 0)	16.37	0.55	69	(2 1 0)(1 1 0)	29.71	0.42
10	(2 1 2)(0 1 2)	2.53	0.27	40	(1 1 1)(1 1 1)	16.43	0.23	70	(2 1 1)(1 1 0)	29.76	0.43
11	(0 1 2)(0 1 2)	2.66	0.22	41	(0 1 0)(0 1 2)	16.77	0.21	71	(0 1 1)(2 1 0)	30.04	0.48
12	(2 1 2)(2 1 1)	3.12	0.28	42	(1 1 0)(1 1 2)	16.82	0.30	72	(0 1 0)(1 1 0)	39.47	0.54
13	(2 1 2)(2 1 2)	3.27	0.38	43	(1 1 1)(2 1 1)	16.84	0.20	73	(1 1 1)(1 1 0)	40.58	0.50
14	(2 1 2)(1 1 1)	3.40	0.26	44	(0 1 1)(0 1 2)	17.05	0.19	74	(1 1 0)(1 1 0)	40.64	0.53
15	(0 1 2)(2 1 1)	3.86	0.26	45	(1 1 1)(0 1 1)	17.09	0.34	75	(0 1 1)(1 1 0)	40.95	0.53
16	(0 1 2)(1 1 1)	3.99	0.26	46	(1 1 0)(1 1 1)	17.48	0.22	76	(2 1 1)(0 1 0)	49.46	0.20
17	(0 1 2)(2 1 2)	4.04	0.41	47	(0 1 2)(1 1 0)	17.56	0.51	77	(2 1 0)(0 1 0)	49.47	0.21
18	(0 1 2)(0 1 1)	4.95	0.44	48	(1 1 0)(2 1 1)	17.57	0.19	78	(0 1 0)(0 1 0)	53.40	0.23
19	(1 1 2)(2 1 0)	5.01	0.53	49	(0 1 0)(1 1 1)	17.66	0.24	79	(1 1 0)(0 1 0)	53.44	0.22
20	(0 1 2)(2 1 0)	6.38	0.52	50	(1 1 1)(2 1 2)	17.98	0.32	80	(0 1 1)(0 1 0)	54.05	0.23
21	(2 1 1)(0 1 1)	6.43	0.30	51	(0 1 1)(1 1 2)	18.08	0.29	81	(1 1 1)(0 1 0)	54.49	0.21
22	(2 1 2)(2 1 0)	7.00	0.53	52	(0 1 0)(1 1 2)	18.21	0.28				
23	(2 1 0)(0 1 1)	7.06	0.30	53	(0 1 1)(1 1 1)	18.26	0.23				
24	(2 1 1)(1 1 2)	7.17	0.33	54	(0 1 0)(2 1 1)	18.33	0.20				
25	(2 1 1)(0 1 2)	7.51	0.21	55	(1 1 2)(1 1 0)	18.35	0.52				
26	(2 1 1)(1 1 1)	7.78	0.23	56	(0 1 1)(2 1 1)	18.55	0.19				
27	(2 1 0)(0 1 2)	8.03	0.22	57	(1 1 0)(2 1 2)	18.65	0.31				
28	(2 1 1)(2 1 1)	8.08	0.23	58	(0 1 0)(0 1 1)	19.80	0.37				
29	(2 1 0)(1 1 1)	8.29	0.24	59	(0 1 1)(2 1 2)	19.86	0.30				
30	(2 1 0)(1 1 2)	8.38	0.34	60	(2 1 2)(0 1 0)	19.87	0.23				

- 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 2)(2 1 0)	8.52	0.33	61	(1 1 0)(1 1 0)	19.59	0.64
2	(0 1 1)(1 1 2)	1.69	0.03	32	(0 1 1)(1 1 1)	8.61	0.51	62	(0 1 2)(1 1 0)	20.37	0.60
3	(0 1 2)(1 1 2)	1.71	0.05	33	(1 1 2)(0 1 2)	8.71	0.40	63	(2 1 2)(0 1 0)	21.52	0.61
4	(1 1 0)(2 1 2)	1.98	0.02	34	(2 1 0)(2 1 1)	8.78	0.40	64	(2 1 0)(1 1 0)	21.58	0.64
5	(2 1 0)(1 1 2)	2.00	0.00	35	(1 1 1)(2 1 1)	8.78	0.40	65	(1 1 1)(1 1 0)	21.58	0.64
6	(1 1 1)(1 1 2)	2.00	0.00	36	(2 1 0)(2 1 0)	9.05	0.35	66	(0 1 1)(1 1 0)	21.71	0.69
7	(0 1 1)(2 1 2)	3.64	0.03	37	(1 1 1)(2 1 0)	9.05	0.35	67	(0 1 0)(0 1 2)	21.72	0.49
8	(0 1 2)(2 1 2)	3.67	0.05	38	(2 1 0)(0 1 1)	9.09	0.64	68	(0 1 0)(1 1 1)	22.18	0.55
9	(1 1 2)(1 1 2)	3.70	0.04	39	(1 1 1)(0 1 1)	9.10	0.64	69	(0 1 0)(0 1 1)	22.20	0.71
10	(2 1 1)(1 1 2)	3.96	0.00	40	(1 1 2)(0 1 1)	9.16	0.51	70	(1 1 2)(1 1 0)	22.37	0.60
11	(2 1 0)(2 1 2)	3.97	0.03	41	(2 1 1)(1 1 1)	9.38	0.53	71	(0 1 0)(2 1 0)	23.21	0.51
12	(1 1 1)(2 1 2)	3.97	0.03	42	(2 1 1)(0 1 2)	9.39	0.42	72	(0 1 0)(2 1 1)	23.88	0.51
13	(1 1 0)(0 1 2)	5.44	0.42	43	(1 1 2)(1 1 1)	9.46	0.45	73	(2 1 1)(0 1 0)	27.10	0.44
14	(1 1 2)(2 1 2)	5.66	0.05	44	(0 1 1)(2 1 1)	9.51	0.42	74	(1 1 0)(0 1 0)	29.80	0.48
15	(2 1 2)(1 1 2)	5.70	0.04	45	(0 1 1)(2 1 0)	9.72	0.37	75	(0 1 2)(0 1 0)	30.53	0.51
16	(2 1 1)(2 1 2)	5.95	0.03	46	(0 1 1)(0 1 1)	9.75	0.67	76	(2 1 0)(0 1 0)	31.60	0.47
17	(1 1 0)(1 1 1)	6.50	0.50	47	(2 1 2)(0 1 2)	10.08	0.35	77	(0 1 1)(0 1 0)	31.61	0.45
18	(0 1 2)(0 1 2)	6.77	0.40	48	(1 1 2)(2 1 1)	10.14	0.38	78	(1 1 1)(0 1 0)	31.70	0.47
19	(1 1 0)(2 1 1)	6.78	0.40	49	(1 1 2)(2 1 0)	10.50	0.34	79	(1 1 2)(0 1 0)	32.26	0.50
20	(1 1 0)(2 1 0)	7.06	0.35	50	(2 1 1)(2 1 1)	10.59	0.39	80	(0 1 0)(1 1 0)	32.99	0.76
21	(1 1 0)(0 1 1)	7.14	0.64	51	(2 1 1)(0 1 1)	10.62	0.63	81	(0 1 0)(0 1 0)	46.03	0.48
22	(2 1 0)(0 1 2)	7.39	0.41	52	(2 1 2)(0 1 1)	10.77	0.44				
23	(1 1 1)(0 1 2)	7.41	0.41	53	(2 1 1)(2 1 0)	10.90	0.35				
24	(0 1 1)(0 1 2)	7.49	0.41	54	(2 1 2)(1 1 1)	11.37	0.53				
25	(2 1 2)(2 1 2)	7.67	0.05	55	(2 1 2)(2 1 0)	12.03	0.32				
26	(0 1 2)(1 1 1)	7.79	0.48	56	(2 1 2)(2 1 1)	12.10	0.37				
27	(0 1 2)(2 1 1)	8.16	0.38	57	(0 1 0)(1 1 2)	14.07	0.05				
28	(0 1 2)(0 1 1)	8.39	0.62	58	(0 1 0)(2 1 2)	16.04	0.07				
29	(2 1 0)(1 1 1)	8.48	0.50	59	(2 1 1)(1 1 0)	19.33	0.63				
30	(1 1 1)(1 1 1)	8.49	0.50	60	(2 1 2)(1 1 0)	19.57	0.54				

- 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	(2 1 2)(2 1 0)	5.81	0.26	61	(1 1 0)(0 1 1)	17.91	1.95
2	(0 1 1)(1 1 1)	1.61	0.11	32	(2 1 2)(1 1 2)	6.21	0.23	62	(1 1 0)(1 1 2)	17.92	0.75
3	(0 1 1)(2 1 0)	1.68	0.10	33	(0 1 1)(0 1 1)	6.66	0.95	63	(1 1 0)(2 1 2)	18.68	0.87
4	(0 1 2)(1 1 0)	1.78	0.09	34	(1 1 1)(2 1 2)	6.81	0.05	64	(1 1 0)(0 1 2)	18.92	1.63
5	(1 1 1)(1 1 0)	1.79	0.09	35	(0 1 2)(2 1 2)	6.82	0.05	65	(0 1 1)(0 1 0)	21.56	1.56
6	(1 1 2)(1 1 0)	2.15	0.06	36	(2 1 1)(1 1 2)	7.20	0.13	66	(1 1 1)(0 1 0)	23.38	1.53
7	(1 1 2)(0 1 1)	3.16	0.62	37	(2 1 1)(2 1 1)	7.24	0.07	67	(0 1 2)(0 1 0)	23.41	1.54
8	(0 1 2)(1 1 1)	3.45	0.09	38	(1 1 2)(2 1 1)	7.37	0.11	68	(1 1 2)(0 1 0)	23.71	1.34
9	(1 1 1)(1 1 1)	3.46	0.08	39	(1 1 2)(2 1 2)	7.66	0.10	69	(2 1 2)(0 1 0)	26.01	0.68
10	(0 1 2)(2 1 0)	3.52	0.09	40	(1 1 1)(0 1 2)	7.77	0.56	70	(2 1 1)(0 1 0)	26.88	0.36
11	(1 1 1)(2 1 0)	3.53	0.08	41	(0 1 2)(0 1 2)	7.77	0.56	71	(2 1 0)(0 1 0)	32.13	1.32
12	(0 1 1)(1 1 2)	3.58	0.07	42	(2 1 1)(0 1 2)	8.27	0.67	72	(0 1 0)(1 1 0)	36.61	0.09
13	(2 1 1)(1 1 0)	3.59	0.25	43	(2 1 1)(0 1 1)	8.27	1.46	73	(0 1 0)(2 1 0)	38.48	0.10
14	(0 1 1)(2 1 1)	3.60	0.09	44	(1 1 1)(0 1 1)	8.42	1.09	74	(0 1 0)(1 1 1)	38.50	0.10
15	(2 1 2)(2 1 1)	3.69	0.54	45	(0 1 2)(0 1 1)	8.51	1.03	75	(0 1 0)(0 1 2)	38.97	0.64
16	(2 1 2)(1 1 0)	3.81	0.25	46	(2 1 0)(1 1 0)	8.70	0.52	76	(0 1 0)(2 1 1)	39.28	0.42
17	(1 1 2)(2 1 0)	3.81	0.26	47	(2 1 1)(2 1 2)	8.75	0.26	77	(0 1 0)(1 1 2)	40.39	0.13
18	(2 1 2)(2 1 2)	4.68	0.58	48	(2 1 2)(0 1 2)	9.09	0.60	78	(0 1 0)(2 1 2)	41.16	0.30
19	(1 1 2)(0 1 2)	4.94	0.58	49	(2 1 2)(0 1 1)	9.92	1.42	79	(1 1 0)(0 1 0)	41.75	3.41
20	(0 1 1)(2 1 2)	5.23	0.08	50	(2 1 0)(1 1 1)	10.27	0.81	80	(0 1 0)(0 1 1)	46.92	0.80
21	(2 1 1)(1 1 1)	5.25	0.06	51	(2 1 0)(2 1 0)	10.31	0.83	81	(0 1 0)(0 1 0)	66.35	1.33
22	(2 1 1)(2 1 0)	5.33	0.06	52	(2 1 0)(1 1 2)	12.27	0.79				
23	(0 1 2)(1 1 2)	5.38	0.05	53	(2 1 0)(2 1 1)	12.27	0.80				
24	(1 1 2)(1 1 1)	5.39	0.12	54	(2 1 0)(0 1 2)	13.46	0.37				
25	(1 1 1)(1 1 2)	5.39	0.05	55	(2 1 0)(2 1 2)	14.07	0.48				
26	(0 1 2)(2 1 1)	5.43	0.07	56	(1 1 0)(1 1 0)	14.51	0.49				
27	(1 1 1)(2 1 1)	5.44	0.07	57	(2 1 0)(0 1 1)	14.58	1.00				
28	(1 1 2)(1 1 2)	5.76	0.13	58	(1 1 0)(1 1 1)	16.49	0.54				
29	(0 1 1)(0 1 2)	5.78	0.53	59	(1 1 0)(2 1 0)	16.49	0.52				
30	(2 1 2)(1 1 1)	5.81	0.24	60	(1 1 0)(2 1 1)	17.37	0.87				

- 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]	(0 1 1)(0 1 1)	-1.44	0.88	31	(2 1 0)(2 1 1)	2.32	1.06	61	(1 1 0)(2 1 2)	10.74	0.96
2	(2 1 2)(0 1 1)	-0.43	0.41	32	(0 1 1)(2 1 0)	2.39	1.56	62	(1 1 0)(2 1 0)	12.41	1.60
3	(2 1 1)(0 1 1)	-0.34	0.77	33	(2 1 2)(2 1 0)	2.42	0.47	63	(2 1 1)(0 1 0)	12.90	1.18
4	(0 1 1)(1 1 1)	-0.30	0.80	34	(1 1 2)(1 1 2)	2.45	0.31	64	(2 1 2)(0 1 0)	14.02	1.22
5	(0 1 1)(2 1 1)	-0.08	0.80	35	(2 1 1)(2 1 1)	2.52	0.78	65	(1 1 0)(1 1 0)	15.19	1.13
6	(1 1 2)(0 1 1)*	0.00	0.00	36	(2 1 1)(0 1 2)	2.62	0.46	66	(0 1 0)(1 1 1)	18.31	0.51
7	(0 1 1)(0 1 2)	0.04	0.86	37	(2 1 2)(1 1 2)	2.67	0.61	67	(0 1 0)(0 1 2)	19.33	0.52
8	(0 1 2)(0 1 1)	0.46	0.91	38	(0 1 2)(1 1 2)	3.23	0.59	68	(0 1 0)(2 1 1)	19.74	0.93
9	(1 1 1)(0 1 1)	0.49	0.90	39	(1 1 1)(1 1 2)	3.24	0.58	69	(0 1 0)(1 1 2)	20.12	0.66
10	(2 1 0)(0 1 1)	0.72	0.73	40	(2 1 0)(1 1 2)	3.29	0.76	70	(0 1 0)(0 1 1)	20.13	0.86
11	(1 1 2)(1 1 1)	0.83	0.19	41	(1 1 2)(2 1 2)	3.32	0.84	71	(0 1 0)(2 1 2)	21.06	0.78
12	(2 1 2)(2 1 1)	1.22	1.00	42	(2 1 1)(2 1 2)	3.56	1.41	72	(0 1 0)(2 1 0)	21.76	1.27
13	(2 1 2)(1 1 1)	1.25	0.40	43	(2 1 1)(1 1 2)	3.56	0.50	73	(0 1 1)(0 1 0)	27.30	4.15
14	(0 1 1)(1 1 2)	1.26	0.57	44	(0 1 2)(2 1 2)	3.85	0.82	74	(1 1 1)(0 1 0)	29.11	4.28
15	(2 1 2)(1 1 0)	1.27	0.65	45	(1 1 1)(2 1 2)	3.88	0.82	75	(0 1 2)(0 1 0)	29.15	4.25
16	(1 1 2)(0 1 2)	1.32	0.16	46	(0 1 1)(1 1 0)	3.92	1.09	76	(0 1 0)(1 1 0)	30.63	1.30
17	(1 1 2)(2 1 1)	1.32	0.85	47	(2 1 0)(2 1 2)	4.31	1.08	77	(1 1 2)(0 1 0)	31.04	4.33
18	(2 1 2)(0 1 2)	1.42	0.39	48	(0 1 2)(2 1 0)	4.38	1.56	78	(2 1 0)(0 1 0)	33.56	3.11
19	(0 1 2)(1 1 1)	1.68	0.81	49	(1 1 1)(2 1 0)	4.38	1.56	79	(1 1 0)(0 1 0)	42.14	3.82
20	(1 1 1)(1 1 1)	1.69	0.81	50	(2 1 1)(2 1 0)	4.94	0.81	80	(0 1 0)(0 1 0)	68.38	2.51
21	(2 1 0)(1 1 1)	1.82	0.59	51	(0 1 2)(1 1 0)	5.80	1.12	81	(2 1 2)(2 1 2)	-	-
22	(0 1 2)(2 1 1)	1.85	0.82	52	(1 1 1)(1 1 0)	5.83	1.12				
23	(1 1 1)(2 1 1)	1.88	0.82	53	(2 1 0)(2 1 0)	6.31	0.83				
24	(1 1 2)(1 1 0)	1.89	0.63	54	(1 1 0)(0 1 1)	7.10	0.74				
25	(1 1 2)(2 1 0)	1.92	0.35	55	(2 1 1)(1 1 0)	7.27	0.91				
26	(0 1 1)(2 1 2)	1.92	0.80	56	(2 1 0)(1 1 0)	8.28	1.01				
27	(0 1 2)(0 1 2)	1.99	0.88	57	(1 1 0)(1 1 1)	8.39	0.66				
28	(1 1 1)(0 1 2)	2.01	0.87	58	(1 1 0)(0 1 2)	8.66	0.72				
29	(2 1 1)(1 1 1)	2.03	0.44	59	(1 1 0)(2 1 1)	8.74	0.96				
30	(2 1 0)(0 1 2)	2.16	0.61	60	(1 1 0)(1 1 2)	9.96	0.70				

- 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。



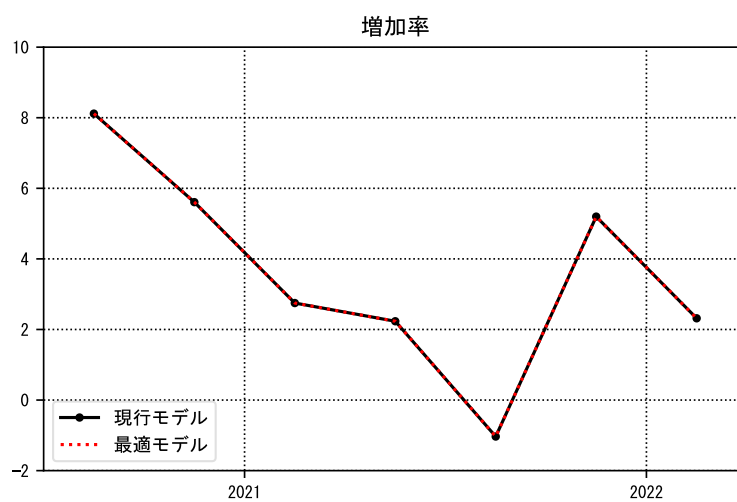
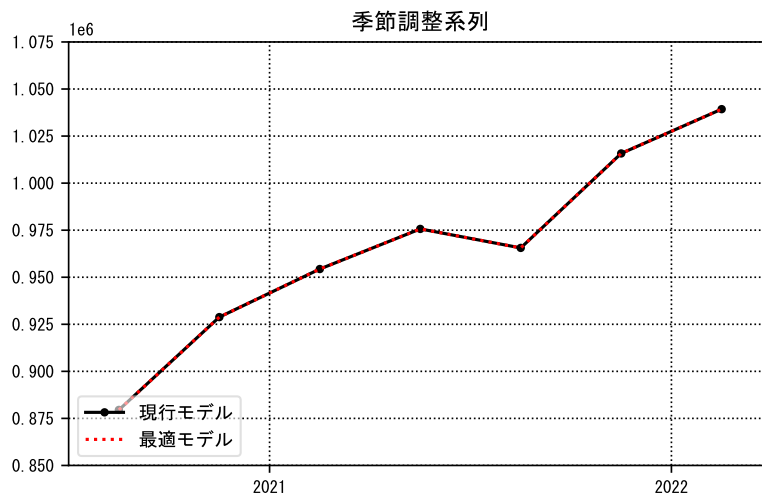


図 2-1: 売上高 (製造業)

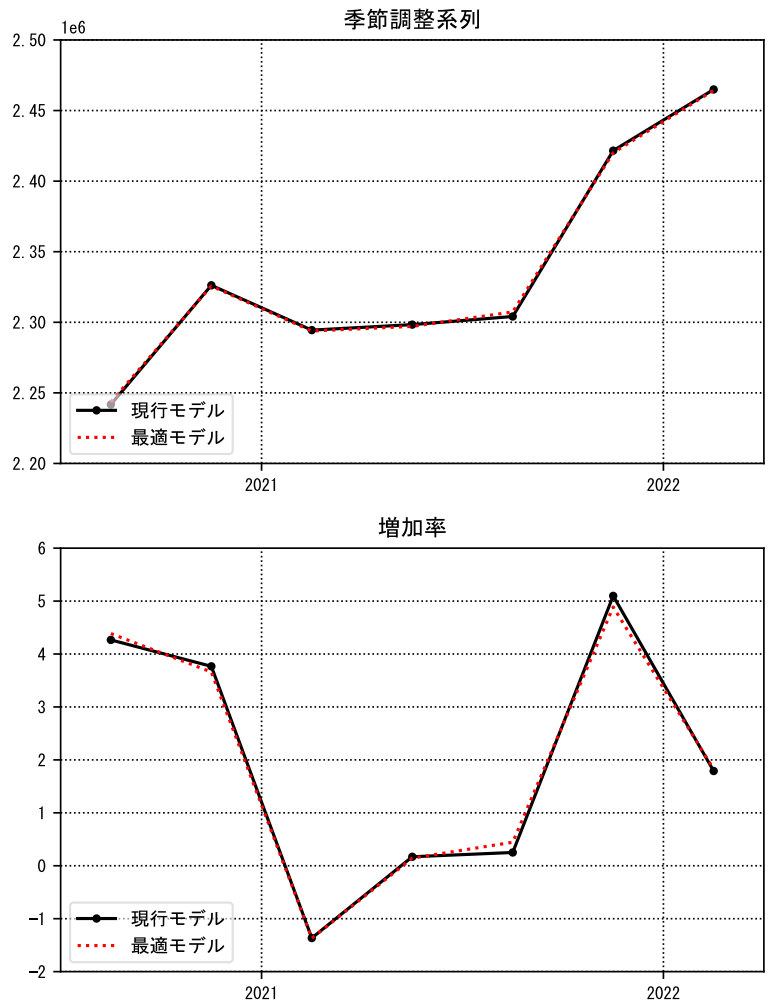


図 2-2: 売上高 (非製造業)

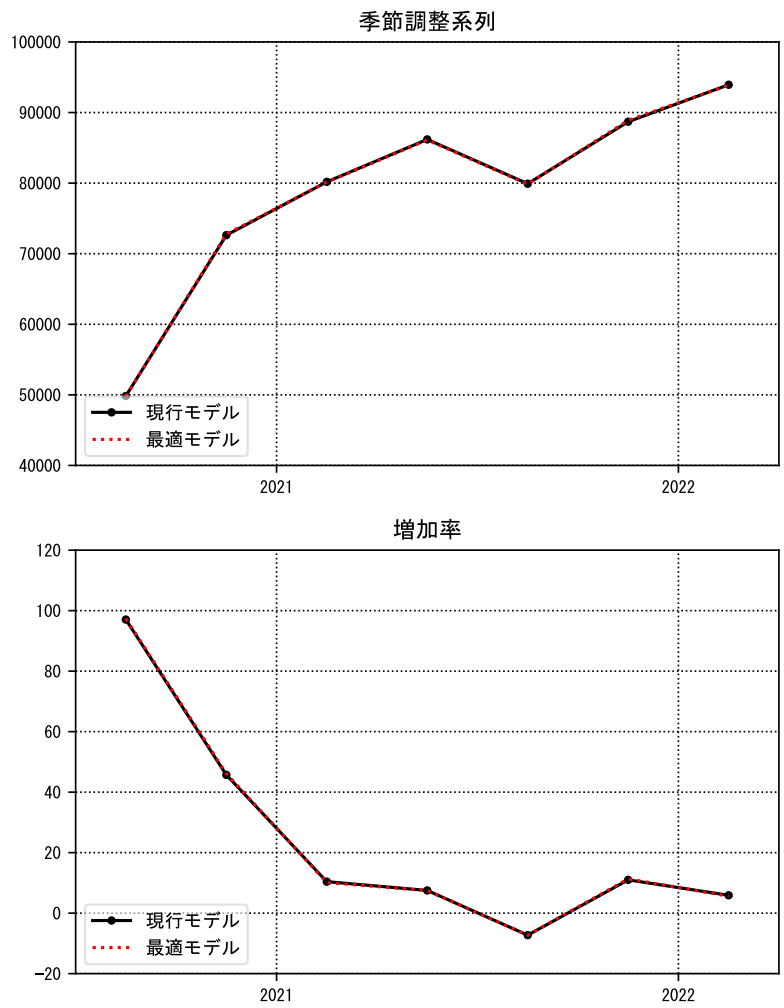


図 2-3: 経常利益 (製造業)

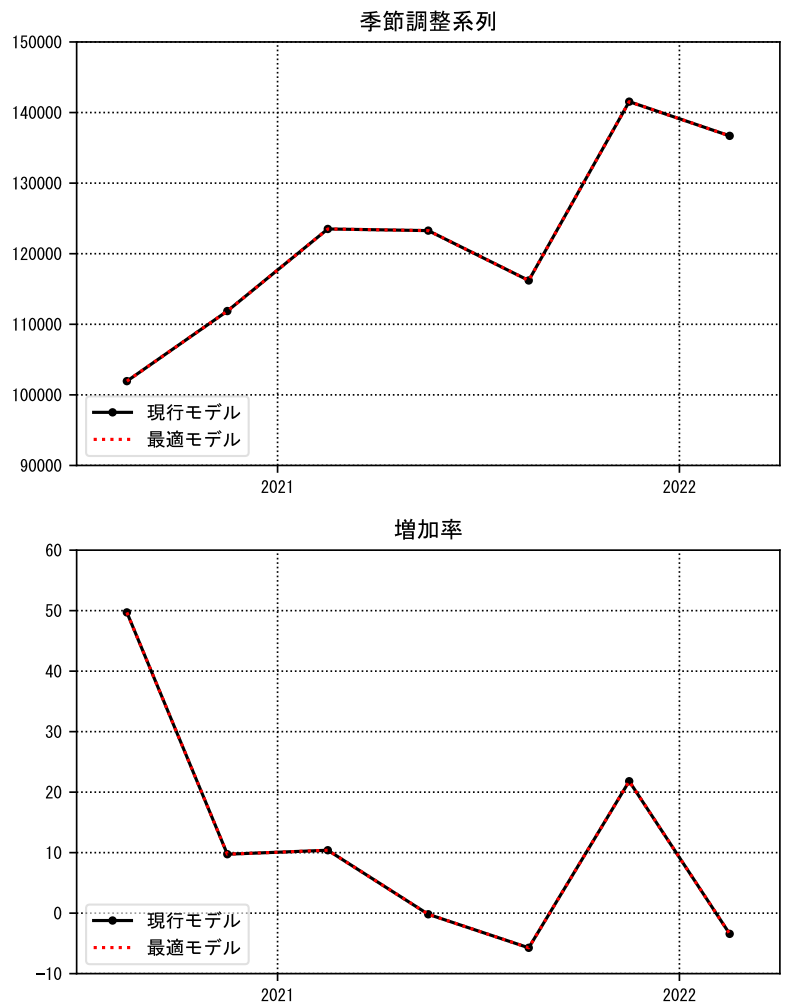


図 2-4: 経常利益 (非製造業)

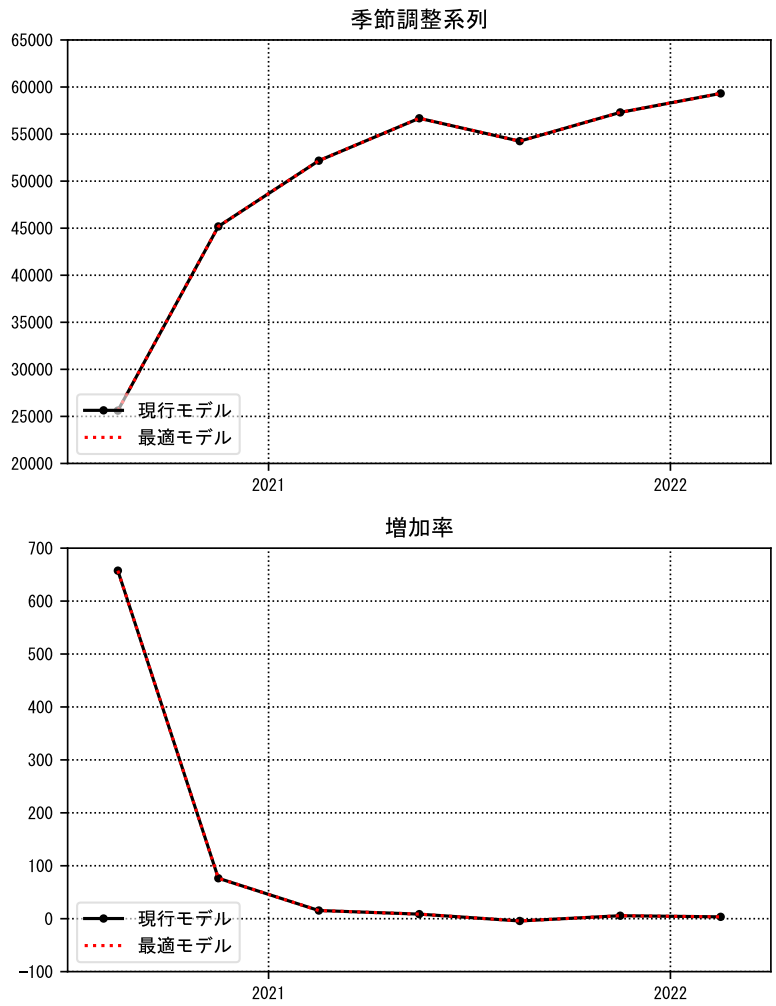


図 2-5: 営業利益 (製造業)

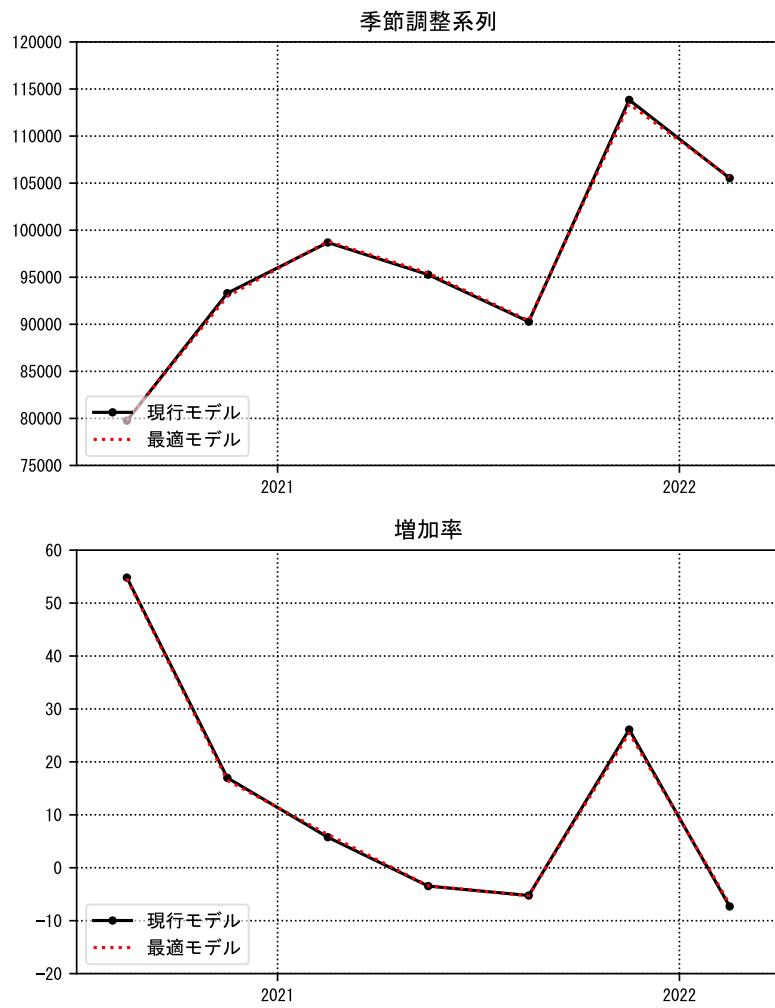


図 2-6: 営業利益 (非製造業)

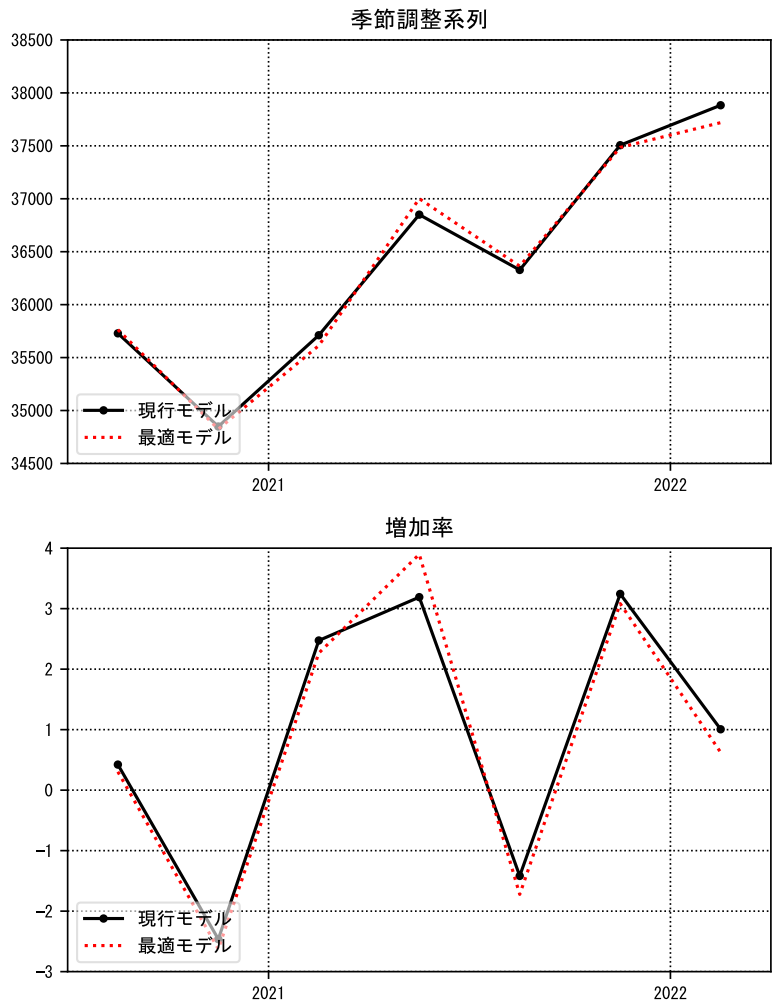


図 2-7: 設備投資・ソフト除く (製造業)

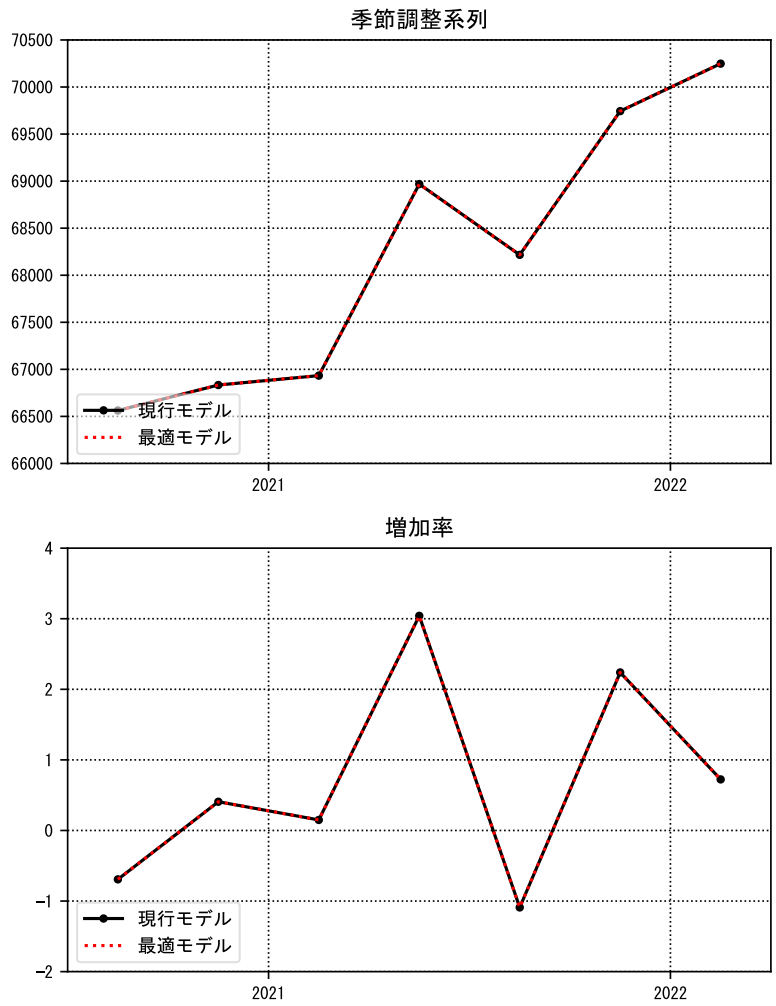


図 2-8: 設備投資・ソフト除く (非製造業)



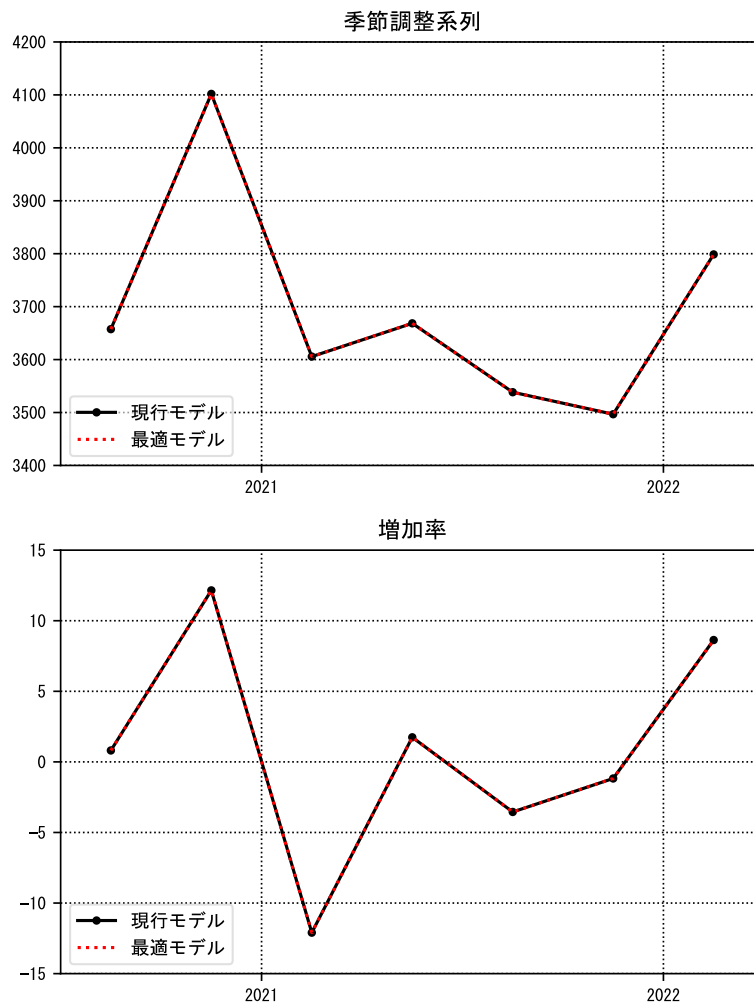


図 2-9: 設備投資・ソフト (製造業)

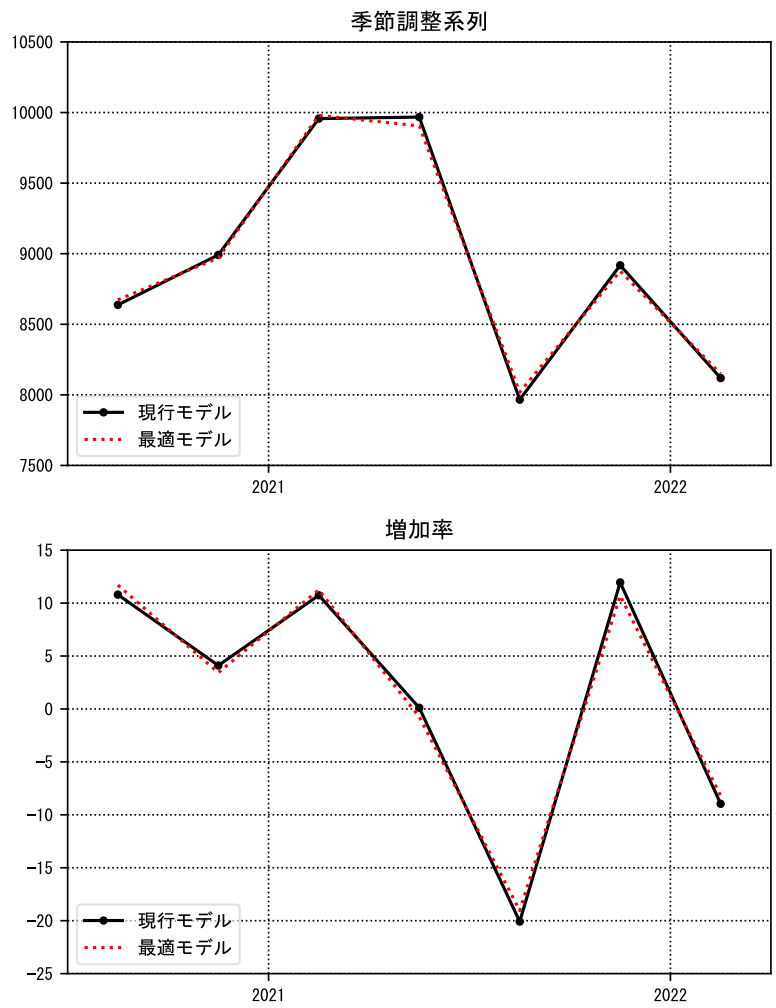


図 2-10: 設備投資・ソフト (非製造業)

表 2-11: 季節調整値の比較

	2020/03	2020/04	2021/01	2021/02	2021/03	2021/04	2022/01
売上高 (製造業)	現行	879500.60158	928820.83465	954355.17754	975667.44452	965581.61017	1015770.88875
	最適	879500.60158	928820.83465	954355.17754	975667.44452	965581.61017	1015770.88875
売上高 (非製造業)	現行	2241751.52932	2326208.87729	2294446.60083	2298344.98976	2304108.99090	2464924.41520
	最適	2243555.71922	2325668.11977	2293810.77696	2297109.19819	2307317.15833	2464306.11557
経常利益 (製造業)	現行	49842.98019	72624.37407	80179.46783	86191.52457	79914.11442	93936.71945
	最適	49800.36205	72780.87816	80137.50414	86116.49278	79851.70518	93883.77082
経常利益 (非製造業)	現行	101944.53775	111874.29303	123505.70594	123271.40320	116208.09924	136697.06323
	最適	101944.53775	111874.29303	123505.70594	123271.40320	116208.09924	136697.06323
営業利益 (製造業)	現行	25615.04482	45183.43450	52171.51053	56677.25822	54247.57738	59319.56159
	最適	25615.04482	45183.43450	52171.51053	56677.25822	54247.57738	59319.56159
営業利益 (非製造業)	現行	79757.33876	93304.97120	98690.29494	95272.32848	90281.15115	113842.23547
	最適	79804.86881	92974.74803	98819.56635	95440.97404	90388.28611	113409.03364
設備投資・ソフト除く (製造業)	現行	35729.01099	34848.92972	35710.97137	36850.16924	36327.72698	37506.04381
	最適	35763.83666	34824.15068	35613.15229	37001.53326	36363.77971	37485.05962
設備投資・ソフト除く (非製造業)	現行	66562.50632	66833.44291	66933.26149	68968.50189	68216.49246	69743.81176
	最適	66562.50632	66833.44291	66933.26149	68968.50189	68216.49246	69743.81176
設備投資・ソフト (製造業)	現行	3657.47146	4101.85260	3605.65463	3668.47694	3538.34309	3496.75823
	最適	3657.47146	4101.85260	3605.65463	3668.47694	3538.34309	3496.75823
設備投資・ソフト (非製造業)	現行	8637.13004	8991.58731	9957.00663	9967.99482	7966.18746	8918.13997
	最適	8672.79509	8970.58224	9979.67917	9905.39714	8018.88519	8876.69848

表 3-1: 季節調整値の比較

	2020/03	2020/04	2021/01	2021/02	2021/03	2021/04	2022/01
売上高 (製造業)	X-12	879500.60158	928820.83465	954355.17754	975667.44452	965581.61017	1015770.88875
	X-13	879500.60090	928820.83518	954355.17923	975667.44295	965581.60918	1015770.88943
売上高 (非製造業)	X-12	2243555.71922	2325668.11977	2293810.77696	2297109.19819	2307317.15833	2420086.01476
	X-13	2243555.71934	2325668.11879	2293810.77695	2297109.19929	2307317.15848	2420086.01366
経常利益 (製造業)	X-12	49800.36205	72780.87816	80137.50414	86116.49278	79851.70518	88897.97565
	X-13	49800.36271	72780.88007	80137.50584	86116.48798	79851.70626	88897.97795
経常利益 (非製造業)	X-12	101944.53775	111874.29303	123505.70594	123271.40320	116208.09924	141543.66694
	X-13	101944.53771	111874.29303	123505.70589	123271.40331	116208.09917	141543.66695
営業利益 (製造業)	X-12	25615.04482	45183.43450	52171.51053	56677.25822	54247.57738	57302.14801
	X-13	25615.04484	45183.43476	52171.51003	56677.25836	54247.57762	57302.14820
営業利益 (非製造業)	X-12	79804.86881	92974.74803	98819.56635	95440.97404	90888.28611	113409.03364
	X-13	79804.86881	92974.74814	98819.56637	95440.97390	90888.28611	113409.03376
設備投資・ソフト除く (製造業)	X-12	35763.83666	34824.15068	35613.15229	37001.53326	36363.77971	37485.05962
	X-13	35763.83665	34824.15068	35613.15229	37001.53326	36363.77970	37485.05963
設備投資・ソフト除く (非製造業)	X-12	66562.50632	66833.44291	66933.26149	68968.50189	68216.49246	69743.81176
	X-13	66562.50630	66833.44291	66933.26151	68968.50190	68216.49242	69743.81176
設備投資・ソフト (製造業)	X-12	3657.47146	4101.85260	3605.65463	3668.47694	3538.34309	3496.75823
	X-13	3657.47146	4101.85260	3605.65463	3668.47694	3538.34310	3496.75823
設備投資・ソフト (非製造業)	X-12	8672.79509	8970.58224	9979.67917	9905.39714	8018.88519	8876.69848
	X-13	8672.79509	8970.58224	9979.67917	9905.39714	8018.88519	8876.69848

表 3-2: 前期比増加率の比較

	2020/03	2020/04	2021/01	2021/02	2021/03	2021/04	2022/01
売上高 (製造業)							
X-12	8.11627	5.60775	2.74911	2.23316	-1.03374	5.19783	2.31662
X-13	8.11627	5.60775	2.74911	2.23316	-1.03374	5.19783	2.31662
売上高 (非製造業)							
X-12	4.38667	3.65992	-1.36981	0.14380	0.44438	4.88744	1.82721
X-13	4.38667	3.65992	-1.36981	0.14380	0.44438	4.88744	1.82721
経常利益 (製造業)							
X-12	97.37418	46.14528	10.10791	7.46091	-7.27478	11.32884	5.60845
X-13	97.37421	46.14528	10.10791	7.46090	-7.27478	11.32884	5.60845
経常利益 (非製造業)							
X-12	49.71113	9.74035	10.39686	-0.18971	-5.72988	21.80189	-3.42410
X-13	49.71113	9.74035	10.39686	-0.18971	-5.72988	21.80190	-3.42410
営業利益 (製造業)							
X-12	657.49906	76.39413	15.46601	8.63641	-4.28687	5.63080	3.52066
X-13	657.49906	76.39413	15.46601	8.63642	-4.28687	5.63080	3.52066
営業利益 (非製造業)							
X-12	54.62872	16.50260	6.28646	-3.41895	-5.29404	25.46873	-6.85168
X-13	54.62872	16.50260	6.28646	-3.41895	-5.29404	25.46873	-6.85168
設備投資・ソフト除く (製造業)							
X-12	0.30431	-2.62748	2.26567	3.89851	-1.72359	3.08351	0.62404
X-13	0.30431	-2.62748	2.26567	3.89851	-1.72359	3.08351	0.62404
設備投資・ソフト除く (非製造業)							
X-12	-0.69268	0.40704	0.14935	3.04070	-1.09037	2.23893	0.72361
X-13	-0.69268	0.40704	0.14935	3.04070	-1.09037	2.23893	0.72361
設備投資・ソフト (製造業)							
X-12	0.80975	12.14996	-12.09692	1.74233	-3.54735	-1.17526	8.63268
X-13	0.80975	12.14996	-12.09692	1.74233	-3.54735	-1.17526	8.63268
設備投資・ソフト (非製造業)							
X-12	11.69473	3.43358	11.24896	-0.74433	-19.04529	10.69741	-8.19806
X-13	11.69473	3.43358	11.24896	-0.74433	-19.04529	10.69741	-8.19806

表 4-1: 最適スペック：売上 (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
}
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 4-2: 最適スペック：売上 (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
}
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)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-3: 最適スペック：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
}
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)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 700
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```



表 4-4: 最適スペック：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
}
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)(0 1 1)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-5: 最適スペック：営業利益 (製造業)

```
series{
  file = "eigyou_m.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "eigyou_m"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
}
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)
}
arma{
  model = (2 1 2)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 1500
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-6: 最適スペック：営業利益 (非製造業)

```
series{
  file = "eigyou_n.txt"
  format = datevalue
  precision = 3
  span = (1985.2, )
  title = "eigyou_n"
  modelspan = (1985.2, )
  period = 4
  save = a1
}
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 1)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 1500
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-7: 最適スペック：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
}
transform{
    function = log
}
regression{
    variables = (rp2008.3-2009.1, rp2009.1-2009.4, ao2011.2, ao2014.1)
}
arima{
    model = (1 1 2)(1 1 2)
}
estimate{
    save = lkstats
    maxiter = 300
}
check{
    print = (none, +acf)
}
x11{
    save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-8: 最適スペック：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
}
transform{
  function = log
}
regression{
  variables = (rp2008.2-2009.2, rp2009.2-2010.2)
}
arima{
  model = (1 1 0)(1 1 2)
}
estimate{
  save = lkstats
  maxiter = 300
}
check{
  print = (none, +acf)
}
x11{
  save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-9: 最適スペック：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
}
transform{
    function = log
}
regression{
    variables = rp2008.04-2009.03
}
arima{
    model = (0 1 1)(1 1 0)
}
estimate{
    save = lkstats
    maxiter = 300
}
check{
    print = (none, +acf)
}
x11{
    save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

表 4-10: 最適スペック：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
}
transform{
    function = log
}
regression{
    variables = rp2008.02-2009.01
}
arima{
    model = (0 1 1)(0 1 1)
}
estimate{
    save = lkstats
    maxiter = 300
}
check{
    print = (none, +acf)
}
x11{
    save = (d10, d11, d12, d13)
}
```

売上高（製造業）

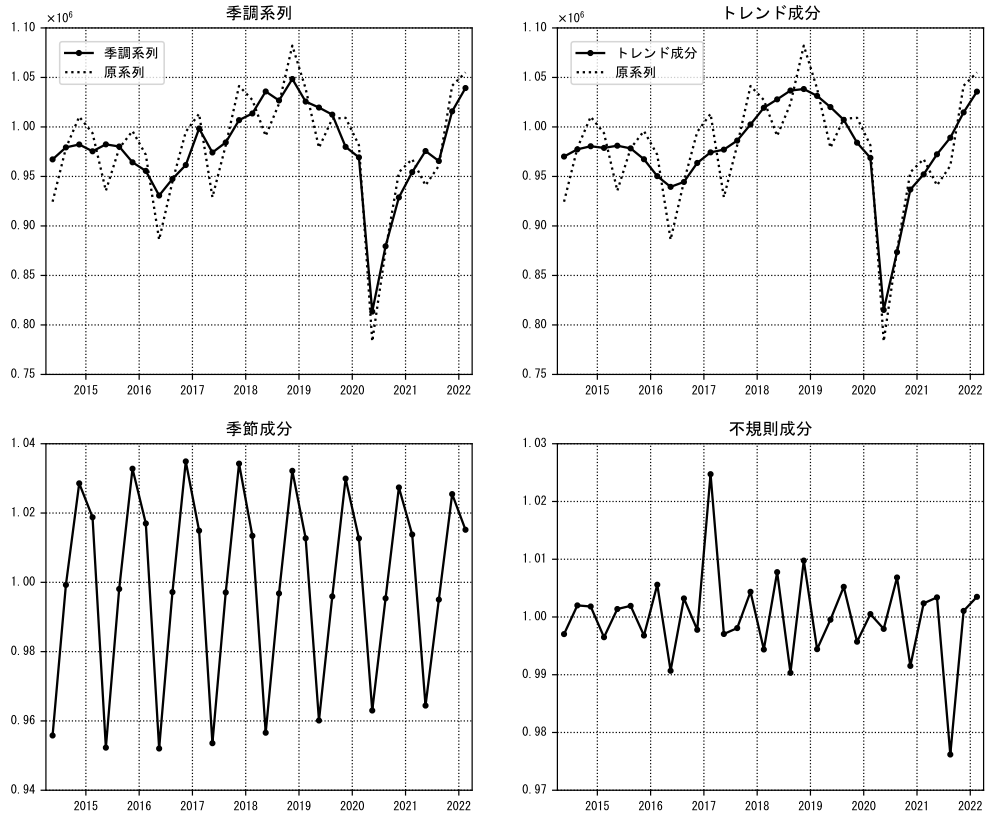


図 4-1: 最適モデルによる調整：売上高（製造業）



売上高（非製造業）

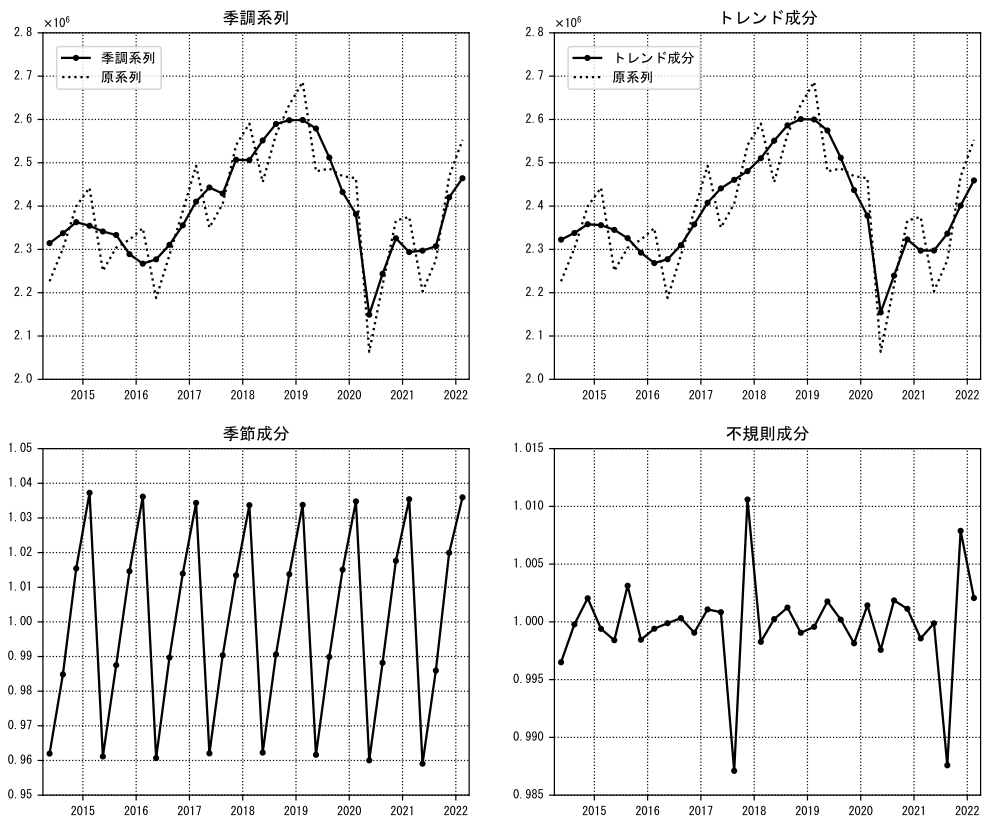


図 4-2: 最適モデルによる調整：売上高（非製造業）

経常利益（製造業）

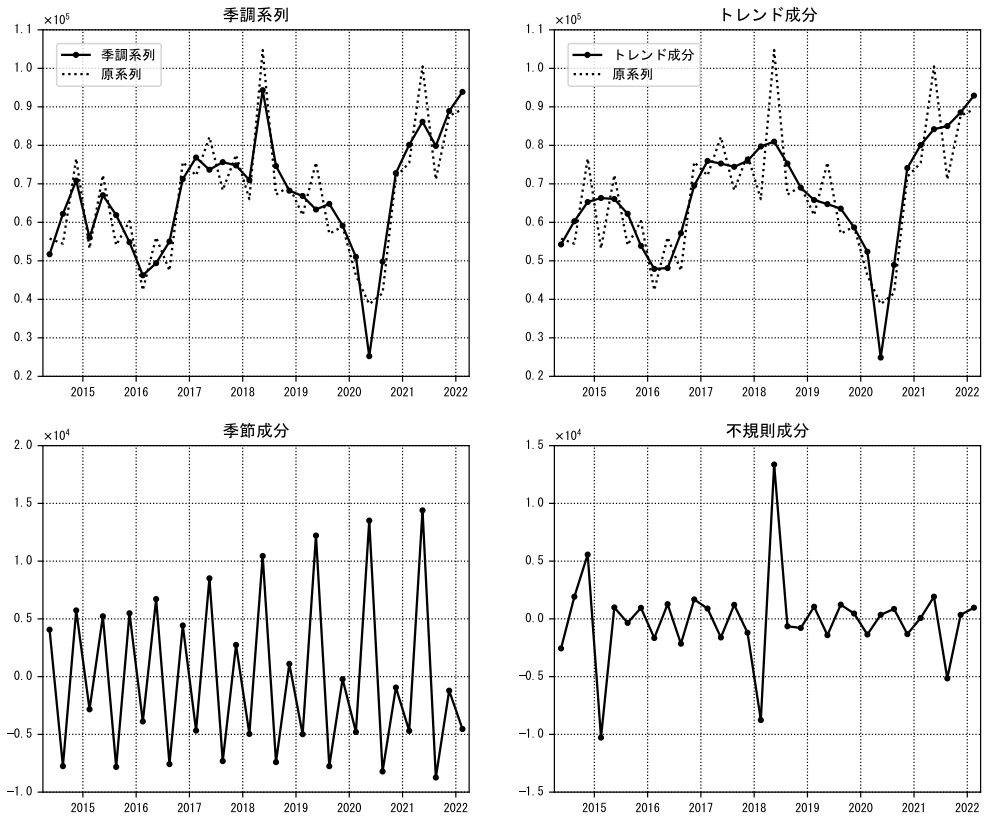


図 4-3: 最適モデルによる調整：経常利益（製造業）

経常利益（非製造業）

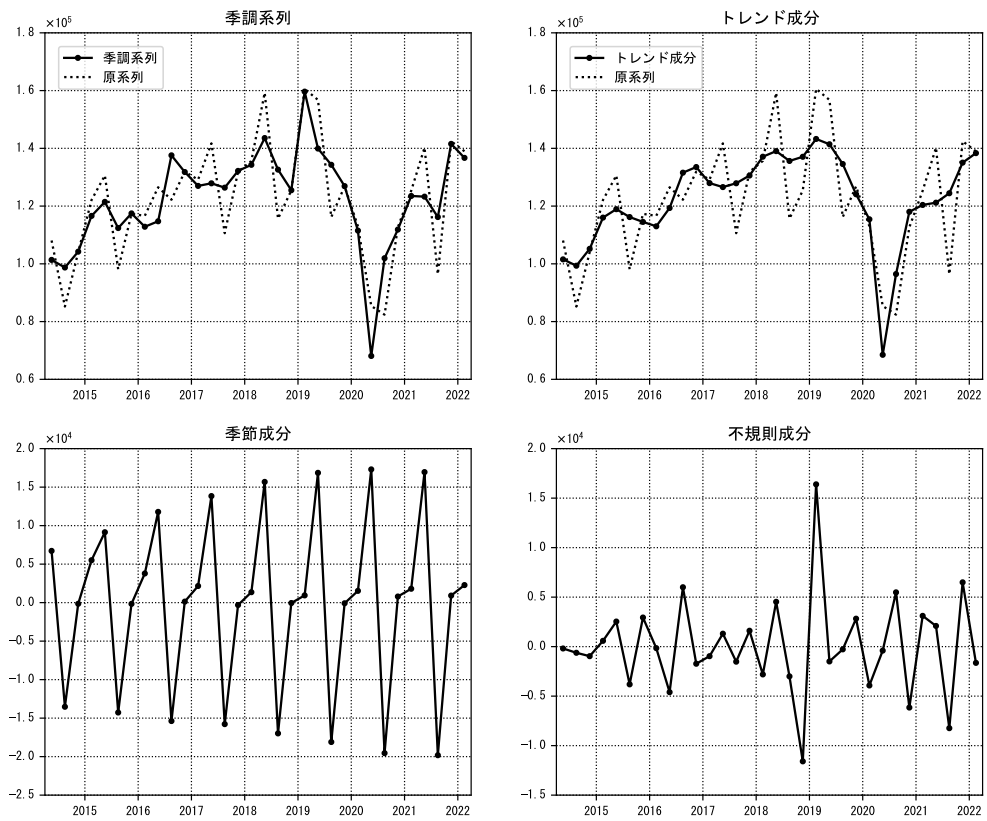


図 4-4: 最適モデルによる調整：経常利益（非製造業）

営業利益（製造業）

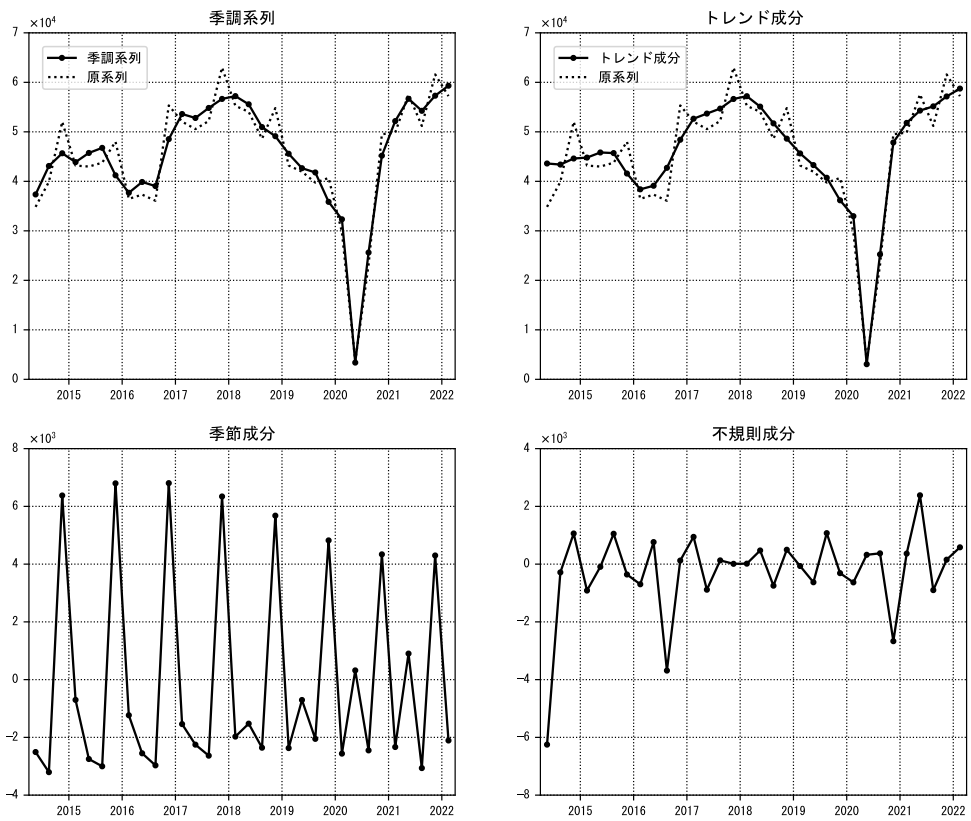


図 4-5: 最適モデルによる調整：営業利益（製造業）

営業利益（非製造業）

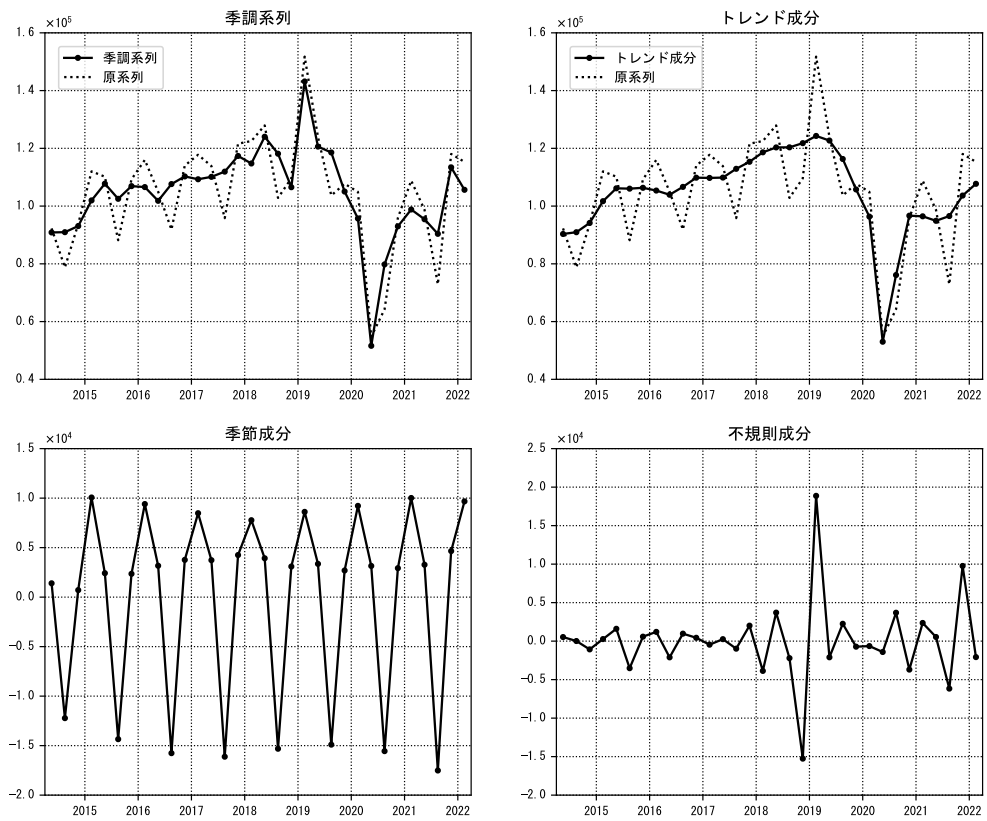


図 4-6: 最適モデルによる調整：営業利益（非製造業）

設備投資・ソフト除く（製造業）

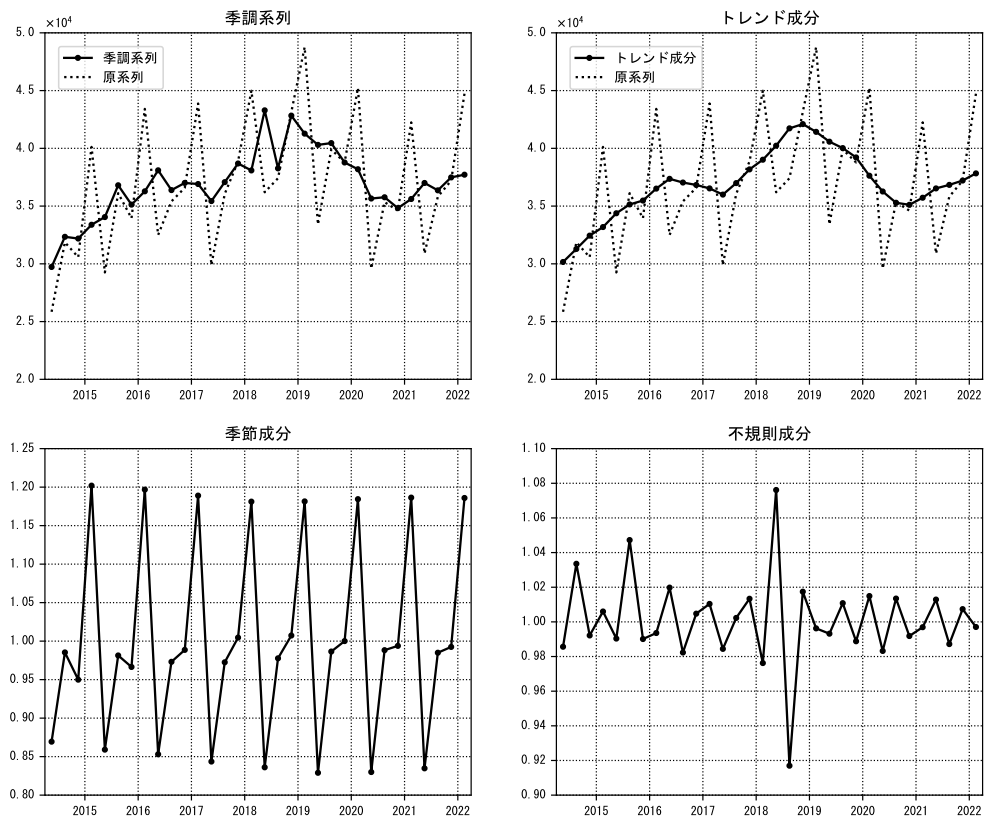


図 4-7: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト除く（製造業）

設備投資・ソフト除く（非製造業）

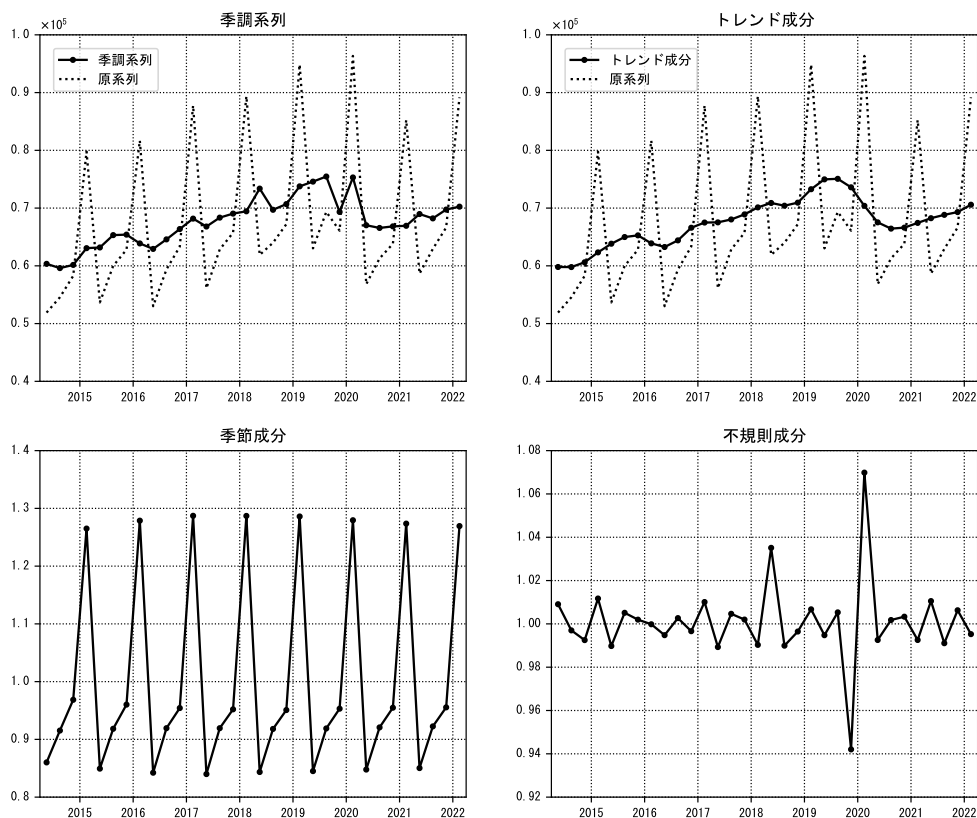


図 4-8: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト除く（非製造業）

設備投資・ソフト（製造業）

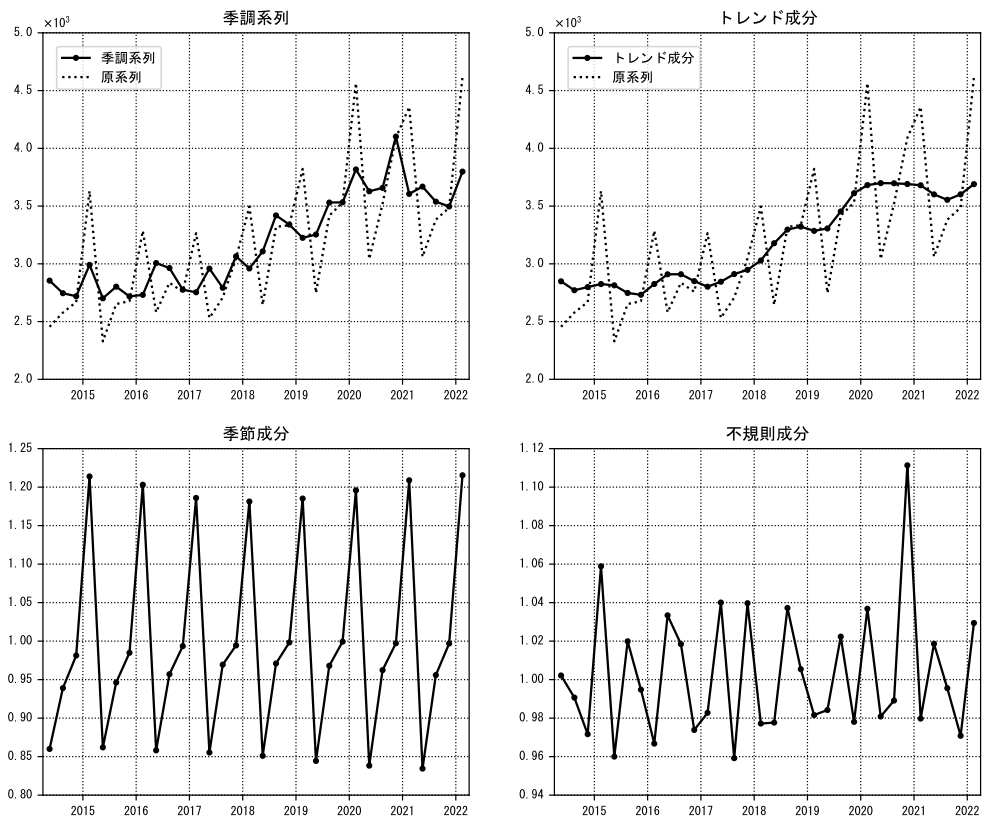


図 4-9: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト（製造業）



設備投資・ソフト（非製造業）

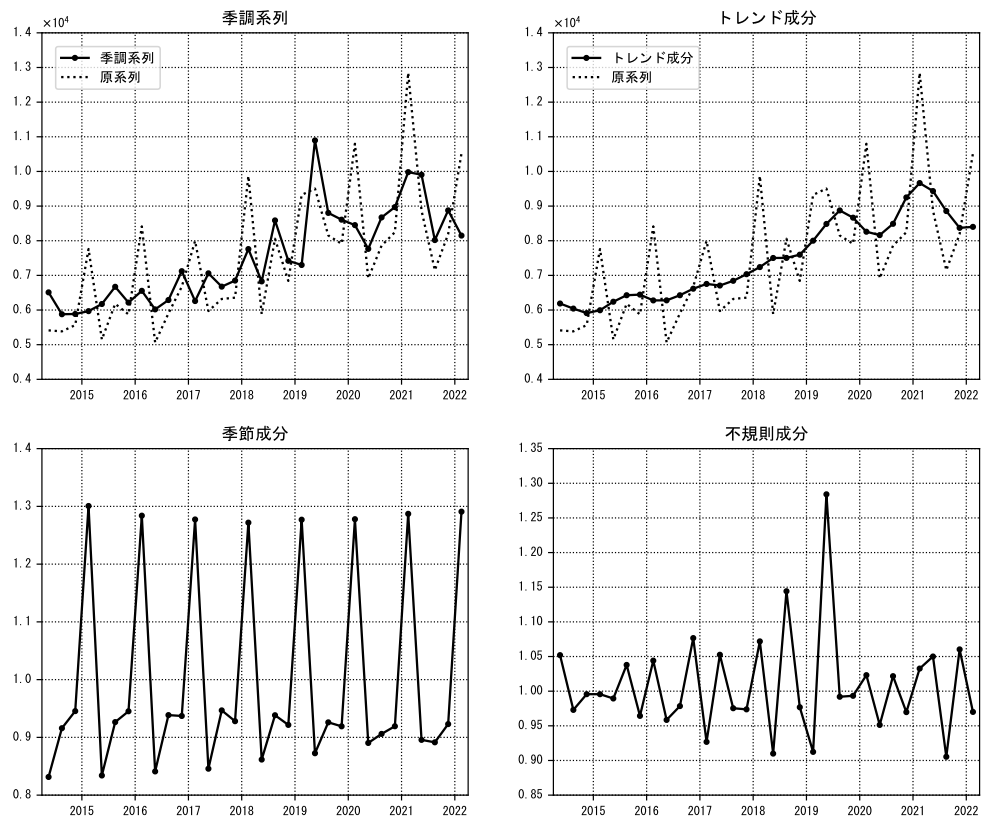


図 4-10: 最適モデルによる調整：設備投資・ソフト（非製造業）

## 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成長率を

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

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成長率をそれぞれ  $A_{s|t}^c$  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成長率をそれぞれ  $A_{s|t}^{(k)}$  および  $R_{s|t}^{(k)}$  ( $k = 1, \dots, K$ ) とする。

いま  $t$  を直近として、 $\{R_{t|t}^c, R_{t-1|t}^c, R_{t-2|t}^c, \dots\}$  が直近の前期比成長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<sup>2</sup>。 $SR_m^{(k)}$  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。

<sup>2</sup>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<sup>3</sup>。

---

<sup>3</sup> $t$  期において、現行モデルによる成長率  $\{R_{t|t}^c, R_{t-1|t}^c, R_{t-2|t}^c, \dots\}$  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

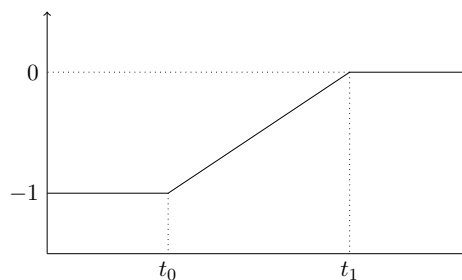


図 B-1: Ramp 変数

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。

$\alpha_1$  と  $\alpha_2$  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。

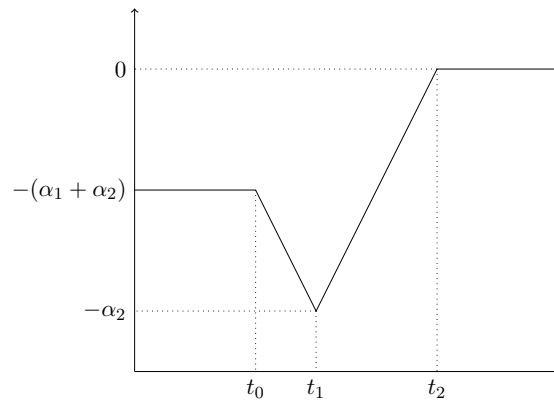


図 B-2:  $LS[t_0, t_1, t_2](t)$  の例