

第3章 都道府県データのオプション設定

この章では、都道府県データのオプションを設定し、その結果を検証する。オプションについては、全国データと同じオプションを採用することが結論付けられる。また、結果については、安定性の面で新オプションが優れていることが明らかになるとともに、稼働日要因の除去にも新オプションの効果のあることが推測される。

なお、都道府県別就職件数については、これまでデータが整備されておらず季節調整値も公表されていなかったが、本研究を契機に、厚生労働省の協力を得て労働政策研究・研修機構情報解析部において電子データを整備した^(注43)。

1 基本方針

(共通のオプション)

都道府県データは、大量の系列があることから、運用上の利便性を優先して、全都道府県で共通のオプションを用いることにする。共通のオプションを用いることにより、結果数値の都道府県間の比較解釈が容易になる、という利点もある。

さらに、とくに不都合がない限り、次の方針をとることとする。

① 以下の点は、全国と同じとする。

説明変数に JpDays を用いること

閏年補正の方法

回帰期間の長さを 10 年とすること

X-11 機能について標準オプションを用いること

② ARIMA モデルについては、

(A) 全国と同じモデル、

(B) 最も単純な(0 1 1)(0 1 1)のモデル、

のいずれかから選択する。

(安定的な運用を重視)

X-12-ARIMA では、最尤法のための収束計算が行われるため、まれに計算不能に陥ることがある。季節調整の現場では短期間に大量のデータを処理しなければならないので、仮に 1 系列でも計算不能に陥るものが生じると、作業に混乱を引き起こす可能性がある。したが

(注43) とくに、実際の作業にあたられた情報解析部情報解析課の蒔千亜紀氏に感謝する。

って、本研究の設定が仮に実用化された場合を考慮して、こういう可能性を極力排除しておく必要がある。

上記で単純な(0 1 1)(0 1 1)のモデルを候補としたのは、このような意図もある。単純なモデルの方が計算上の不都合を引き起こすことが少ないと考えられるからである。そのほかの面でも、都道府県別オプションの設定に当たっては、安定的な運用をとくに重視することとする。

2 ARIMA モデルの設定

(全国と同じ ARIMA モデルを採用)

全国データのうち、とくに新規求人数と有効求人数については、それぞれ(0 1 6)(0 1 1)、(5 1 0)(0 1 1)という複雑なモデルが採用された。これは、モデルの安定的フィットを重視した結果である。しかし、もし都道府県データでこのような複雑なモデルを採用する効果が乏しければ、かえって単純なモデルを採用する選択もあり得る。

そこで、各種モデルを都道府県データに当てはめて適合状況を調べてみた（図表 3-2-1）。新規求人数と有効求人数については、都道府県データにおいても全国と同じモデルが安定的にフィットしている。また、新規求職申込件数と就職件数については、単純な(0 1 1)(0 1 1)のモデルで安定的にフィットしているが、全国データでも比較的単純な(2 1 0)(0 1 1)や(0 1 2)(0 1 1)のモデルが採用されていることから、あえて(0 1 1)(0 1 1)を選択する理由は乏しいと考えられる。

以上のことから、すべての系列で全国データと同じ ARIMA モデルを採用することとする。

図表 3-2-1 ARIMA モデルの都道府県別適合状況

(都道府県数)

	M1 (0 1 1) (0 1 1)	M2 (0 1 2) (0 1 1)	M3 (2 1 0) (0 1 1)	M4 (0 2 2) (0 1 1)	M5 (2 1 2) (0 1 1)	ma6 (0 1 6) (0 1 1)	ar5 (5 1 0) (0 1 1)
新規求職申込件数	42	43	42	0	40	44	43
新規求人数	24	30	32	2	40	40	38
有効求職者数	25	37	39	19	37	42	38
有効求人数	21	33	38	25	37	41	43
就職件数	41	40	37	0	34	39	39

- (注) 1) それぞれのモデルについて 47 都道府県でテストし、適合した都道府県の数を表に示した。
 2) 説明変数に JpDays を用いること、閏年補正の方法、回帰期間の長さを 10 年とすることは、全国データと同じ設定にした。
 3) 網がけは、全国データで採用されたモデル。
 4) 適合基準は、次の 3 点がいずれも満たされること。
 ① 直近 3 年間の推計誤差が平均 15% 以下であること
 ② Ljung-Box の Q 統計量による検定で、攪乱項の自己相関が 5% 水準で有意でないこと
 ③ 過剰階差でないこと (パラメータ d が大きすぎないこと)

3 計算不能の回避

最尤法の収束計算をとまなう X-12-ARIMA では、まれに計算不能に陥ることがある。計算不能となる主要原因には、①キャンセルーションや②反復回数不足がある^(注44)。

キャンセルーションとは、図表 1-2-2 の式で $\phi(B)$ と $\theta(B)$ に近似的に共通因子が含まれる場合である。この場合は、尤度関数を最大にするパラメータが一意的でないため、計算が失敗する。

「反復回数不足」は、収束計算が指定した回数で完了しないものである。最尤法の計算では、推計パラメータにまず適当な初期値をあてはめ、何回か計算を繰り返す中でそのパラメータを修正していく。そして、パラメータの修正幅が小さくなって解が安定したときに計算が完了する。しかし、指定された回数に達しても解が安定しなかった場合は、そこで繰り返し作業が打ち切られ、計算が失敗することになる。

図表 3-3-1 計算不能の主要原因

- | |
|--|
| ① キャンセルーション (Cancellation)
AR パート ($\phi(B)$) と MA パート ($\theta(B)$) の共通因子の存在 |
| ② 反復回数不足
設定された回数で収束が完了しない |

(キャンセルーションは対応済み)

キャンセルーションが起こる可能性があるのは、ミックスモデル (p と q の両方が 1 以上のモデル) の場合だけである。今回、候補としたものでは、M5 のモデル(2 1 2)(0 1 1)だけがこれに該当する。結果的に M5 のモデルは採用されなかったため、新オプションでキャンセルーションが起こる心配はない。

(最大反復回数を 2000 回に設定)

各都道府県についてデータ終了月を 1972 年 12 月から 2004 年 12 月まで 1 年ずつずらした 33 の期間、合計=1551 ケース (47 都道府県×33 期間) について推計を行った (ただし就職件数については、沖縄が 1982 年 12 月を終了月とするものから始めたので 1541 ケース)。

X-12-ARIMA の標準オプションでは、最大反復回数が 200 回に設定されている。しかし、今回の推計では、5 系列の総計 7,745 ケース^(注45)のうち 64 ケース (0.8%) で収束までに

(注44) キャンセルーション(Cancellation)については U.S. Census Bureau[13]、pp31-32 を参照。なお、キャンセルーションと反復回数不足は無関係でない。キャンセルーションが原因で反復回数不足という症状が出ることもある。

(注45) $1,551 \times 4$ 系列 (就職件数以外) + 1,541 (就職件数) = 7,745

201 回以上を要している。これらは、標準オプションでは計算不能になったはずのケースである（図表 3-3-2）。

今回の推計では最大 622 回の反復を要したものもあった^(注46)。したがって、今後の安全も見込んで、新オプションでは最大反復回数を 2000 回に設定することにする。

図表 3-3-2 収束までに要した反復回数

(ケース数)

反復回数	合計	新規求職 申込件数	新規求人 数	有効求職 者数	有効求人 数	就職件数
合計	7,745	1,551	1,551	1,551	1,551	1,541
100 回以下	7,452	1,546	1,308	1,547	1,526	1,525
101 回以上 200 回以下	229	5	180	4	25	15
201 回以上 300 回以下	40	0	39	0	0	1
301 回以上 400 回以下	20	0	20	0	0	0
401 回以上 500 回以下	2	0	2	0	0	0
501 回以上 600 回以下	1	0	1	0	0	0
601 回以上 700 回以下	1	0	1	0	0	0
701 回以上	0	0	0	0	0	0
(再掲) 201 回以上	64	0	63	0	0	1
最大	622 回	126 回	622 回	168 回	176 回	201 回

(注) 反復回数区分別にケース数を集計した結果である。

4 現行公表値との比較

(結果の安定性が向上)

当初発表された季節調整値（予測季節要素で算定されたもの）が翌年 1 月分公表時にどの程度修正されるかを現行公表値と新オプションで比較してみた。図表 3-4-1 は、新オプションの修正幅が小さかった都道府県の数を見たものである。

水準の修正幅、前月比の修正幅のいずれも、新規求職申込件数、新規求人数、新規求人倍率、有効求人数、有効求人倍率といった大半の系列において、すべての都道府県で新オプシ

(注46) (0 1 6)(0 1 1)のモデルを使った新規求人数に反復回数の多いものが集中しており、これは、モデル自体の不安定性を示しているかもしれない。しかし、モデルの改善については今後の検討課題としたい。

自己相関関数 (ACF) や偏自己相関関数 (PACF) から、新規求人数には 3 か月周期が確認される。パワースペクトルによっても、新規求人数では周波数 1/12 のピークより周波数 4/12 のピークが遙かに高く 3 か月周期が強いことが示唆される。求人は原則として登録日の翌々月の月末まで有効なので、有効期限切れの求人を再登録する行動が 3 か月周期を引き起こしていると思われる。Aston, Findley, Wills, and Martin[18]に 12 か月未満の周期に効率的に対応するモデルが提示されている。新規求人にはこのようなモデルが有効かもしれないが、X-12-ARIMA に実装されていない。

ョンの修正幅が小さい。また、有効求職者数及び就職件数においても、ほとんどの都道府県で新オプションの修正幅が小さい。新オプションで季節調整値の安定性が向上することは明らかである（詳細は参考資料 7）。

図表 3-4-1 ほとんどの都道府県で遡及修正幅が縮小

(都道府県数)

	水準の修正幅 (SA) が縮小した都道府県数	前月比の修正幅 (MM) が縮小した都道府県数
新規求職申込件数	47	47
新規求人数	47	47
新規求人倍率	47	47
有効求職者数	43	45
有効求人数	47	47
有効求人倍率	47	47
就職件数	47	46

(注) 1) 現行公表値と新オプションについて次の 2 種類の修正幅を推計し、新オプションの修正幅の方が小さかった都道府県の数を表に示した。

SA 当初の値（予測季節要素によるもの）から修正値（翌年 1 月に発表されるもの）への増減率の絶対値の平均（%）

MM 当初の前月比（予測季節要素によるもの）から修正前月比（翌年 1 月に発表されるもの）への差の絶対値の平均（%ポイント）

計測期間は、1996 年 1 月分発表時の前年 12 か月間（1995 年 1 月分～12 月分）の修正から、2005 年 1 月分発表時の前年 12 か月間（2004 年 1 月分～12 月分）の修正まで、合計 120 か月（10 年×12 か月）である。

2) 都道府県別就職件数の季節調整値は、現在公表されていないが、他の系列と同じ方法を適用して試算した。

(滑らかさを稼働日要因除去の指標に)

稼働日要因除去の効果については、対象が多いことから、次のような間接的方法で検証する。すなわち、新オプションでは季節要素×不規則要素 (S×I) から季節要素 (S) を抽出する過程での移動平均項数が大きくなっている（参考資料 9 の 2）が、これは、新オプションの方が S と I の分離が厳しくなり結果として I の成分がより多く季節調整値に残り、滑らかさを減ずるような効果を持つ。一方で、新オプションで稼働日要因が除去されれば、その分による変動が消えるので、こちらは新オプションの滑らかさを増大させる効果を持つ。したがって、もし、稼働日要因の除去が機能していなければ、ほとんどの系列で新オプションが現行公表値より滑らかさを低下させているはずであり、反対にもし、稼働日要因の除去が機能していれば、多くの系列で新オプションの方が滑らかなはずである。

(大半の系列で稼働日要因除去の効果あり)

過去 8 年間について滑らかさを比較してみたところ、新規求職申込件数、有効求職者数、就職件数については、新オプションの方が明らかに滑らかであり、また、新規求人数、新規

求人倍率、有効求人数については、過半数の都道府県で新オプションの方が滑らかである（図表 3-4-2）。これらの 6 系列については、稼働日要因除去の効果があったと推測される。ただ、有効求人倍率については、効果がはっきりしない（詳細は参考資料 8）。

図表 3-4-2 多くの都道府県で滑らかさ増大

(都道府県数)

	新オプションの方が滑らかな都道府県数
新規求職申込件数	47
新規求人数	28
新規求人倍率	27
有効求職者数	47
有効求人数	29
有効求人倍率	13
就職件数	44

- (注) 1) 各系列について対数変換し前月差をとった上で分散を計算した。分散が小さい方を滑らかと判断した。計測期間は、1997年1月から2004年12月までの8年間。
- 2) 都道府県別就職件数の季節調整値は、現在公表されていないが、他の系列と同じ方法を適用して試算した。