

家計調査 勤労者世帯消費支出への適応でみた季節調整法の比較

会田 康之[†]

Comparison of Seasonal Adjustment Methods to Living Expenditure Data of The Family Income And Expenditure Survey

AIDA Yasuyuki

家計調査では季節調整値の算出にセンサス局法Ⅱ（X11）を適用している。しかしこの方法では末端部分が適切に処理できないこと等の問題がある。

本稿では勤労者世帯の消費支出に対し X11, X12ARIMA の季節調整をかけ、安定性、適切性を比較した。

試算の結果、X12ARIMA の中で現行の X11 より最適なモデルはいくつかみられるものの、検証の仕方によって最適とされるモデルは異なり、すべての観点で優れたモデルは存在しなかった。ただし、モデルの中では曜日と閏年調整を行ったモデルがすべての面で比較的良好な結果を示した。

キーワード: X11, X12ARIMA, AIC 値, MPD 値, MAPR 値, 推定季節指数

The Statistics Bureau has adopted the U.S. Census Method II X11 as seasonal adjustment method to series of the Family Income And Expenditure Survey.

This paper mainly reports comparison between X11 and X12ARIMA from stability and optimality by applying them to living expenditures.

It is suggested that some models of X12ARIMA are better than X11, but no model is best in all respects. The models with adjustments for day of the week and leap year show good performance on all points.

Keyword: X11, X12ARIMA, AIC-value, MPD-value, MAPR-value, Seasonal component forecast

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

はじめに

世帯の消費行動を反映している家計調査の消費支出は、明らかな季節性を伴う経済時系列の1つと言える。例えば、ボーナス支給で収入が増加する7月、12月は支出が増加するし、連休の多い月も支出が増加する。今日、家計調査では、季節調整されていないものを金額ベースで公表するとともに季節調整値はアメリカセンサス局のX11を使用し、基準年を元に指数化して公表している。

本稿は、現在統計局で採用されているX11とX12ARIMAを家計調査（二人以上の世帯・農林漁家世帯を除く）結果の勤労者世帯の消費支出（以下、単に消費支出と言う。）を原系列として安定性及び適切性の観点から比較したものである。X12ARIMAには様々なモデルが想定される。検証の結果、現行のX11より明らかに良好なモデルをいくつか導くことができたが、1つのモデルに絞り込むには至らなかった。また、良好なモデルについてもさらに検証すべき課題がある。

以下、本稿の構成について説明する。第Ⅰ章ではモデルの選定と題してARIMAモデルの選定方法を解説する。第Ⅱ章及び第Ⅲ章では、第Ⅰ章で決定したモデルに対して、消費支出に適切と思われるいくつかの「regression」のオプションを組み合わせで安定性及び適切性を検証する。そして、第Ⅳ章で総合評価として検証の結果をまとめることにする。

I モデルの選定

1 スペックファイル

まず、本稿で用いるモデルとオプションの選定方法を説明する。

現在、家計調査で使用している季節調整法はセンサス局の X11 である。異常値管理限界を上限 3.0, 下限 2.0 に設定しているのみで、その他に特にオプションは使用していない。そして、その年の各月の季節調整値については、前年の 12 月までの原系列から算出した推定季節指数を用いて算出している。また、対象期間については、平成 16 年の推定季節指数の算出までは 1975 年を開始時期として毎年 1 年分増やしていたが、17 年からは期間を 29 年間に固定し、開始時期をずらして行っている。

この検証では、X11 と X12ARIMA でいくつかのオプションを使用したものを比較し、現在最適といえるモデルを探っていくこととする。消費支出は、毎月の日数や曜日配列が影響するため、その点を検証するために 10 パターンのオプションを用意した。本論で用いるモデルの名称とオプションは表 1 の通りである。なお、使用したモデルの詳しいスペックファイルは別表 1, 2 を参照されたい。

表1 モデルのパターン

	名称	季節調整法	オプション
①	X11	X11	
②	X12ARIMA1	X12ARIMA	
③	X12ARIMA2	//	対数変換
④	X12ARIMA3	//	対数変換+閏年調整
⑤	X12ARIMA4	//	対数変換+日数調整
⑥	X12ARIMA5	//	対数変換+曜日調整
⑦	X12ARIMA6	//	対数変換+閏年調整+曜日調整
⑧	X12ARIMA7	//	対数変換+祝日ファイル 1
⑨	X12ARIMA8	//	対数変換+祝日ファイル 2
⑩	X12ARIMA9	//	対数変換+日数調整+祝日ファイル 1
⑪	X12ARIMA10	//	対数変換+日数調整+祝日ファイル 2

注：祝日ファイルとは、平日日数と休日日数を回帰変数に表したものである。

詳しくは、別表 2 を参照。

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

2 モデルの選定

X11 と X12ARIMA の違いは「Regarima」と呼ばれる事前調整を X11 に組み込んでいることが特徴である。そこで、家計調査の消費支出にふさわしいモデルを検証するため、基本となる ARIMA モデル(p d q)(PD Q)の作成をまず試みる。

ARIMA モデルの選定は次の手順に従った。

ア 「identify」コマンドを用いて、階差をとらないものと1階の階差をとったものの自己相関と偏自己相関のプロットを出力し、通常の階差と季節階差をみる。

イ アで選択した階差の自己相関、偏自己相関のプロットから、モデル(p d q)(PD Q)を決定する。

(1) 階差の決定

階差なしと1階の階差をとった自己相関と偏自己相関は図の通りである。まず、通常の階差と季節階差が共にない($d=0$, $D=0$)状態で自己相関をみると、プロットは滑らかな形をしており、12の次数で有意な相関が発生している。ここから、季節階差が $D=1$ であると判断する。そこで、通常階差なし、季節階差が1階($d=0$, $D=1$)状態で自己相関をみると、高次の次数において有意な相関が発生しており、プロットは滑らかな形をしている。よって、通常階差が $d=1$ と判断する。最後に通常階差1階と季節階差1階($d=1$, $D=1$)状態で自己相関をみると、全体的に有意な相関がなくなっている。いくつか相関がみられるが、これらは、 p , P , q , Q で処理する。

(2) p , P , q , Q の決定

次に通常階差1階、季節階差1階($d=1$, $D=1$)状態の自己相関、偏自己相関からモデルの候補を決定する。

ア 通常モデル(p d q)の決定

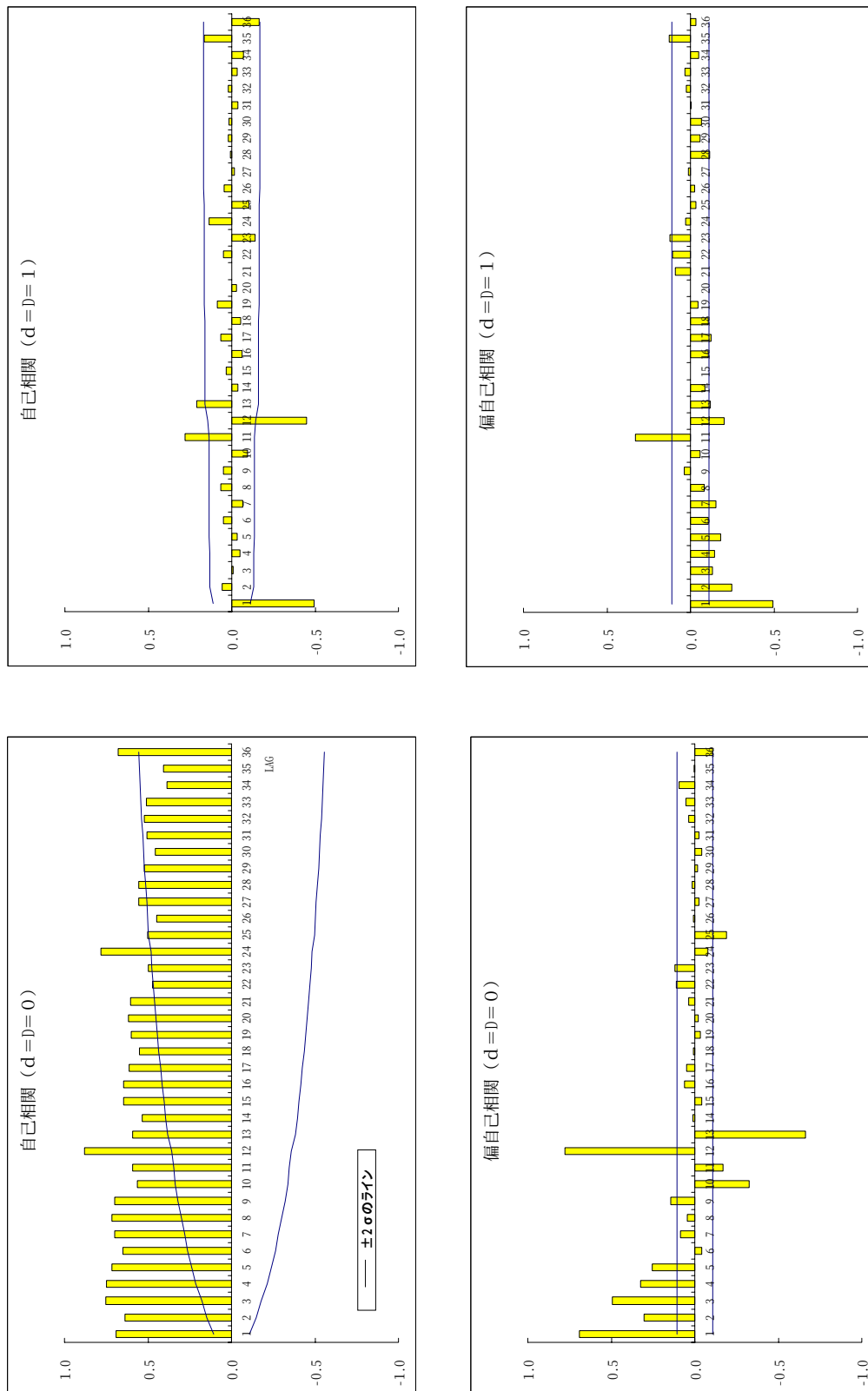
自己相関をみると1次のみ有意となっており、高次次数に向けて指数的に減少しているとは言えない。このことから(0 1 1)が候補として挙げられる。

イ 季節モデル(PD Q)の決定

自己相関、偏自己相関共に12次のみ有意となっており、このことから(1 1 0), (0 1 1)の2つの候補が考えられる。

以上のアとイの組み合わせで(0 1 1)(0 1 1), (0 1 1)(1 1 0)の2つのモデルを選択する。

図 自己相関と偏自己相関



(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

3 AIC による比較

2節で求めたモデルとオプションを組み合わせ、AIC(Akaike Information Criterion)値を算出し、比較してみることにする。

「estimate」コマンドで AIC 値を算出し、まとめたものが表2である。

表2 モデル別 AIC 値の比較

		011-011	011-110
②	x12ARIMA1	6894	6896
③	x12ARIMA2	6828	6838
④	x12ARIMA3	6801	6810
⑤	x12ARIMA4	6801	6810
⑥	x12ARIMA5	6825	6831
⑦	x12ARIMA6	6794	6800
⑧	x12ARIMA7	6822	6829
⑨	x12ARIMA8	6825	6834
⑩	x12ARIMA9	6793	6810
⑪	x12ARIMA10	6796	6805

表2から、AIC 値は、全て(0 1 1)(0 1 1)モデルの方が低い結果となった。今後、他の視点から最適なオプションの絞り込みを行っていくが、現時点で最適な ARIMA モデルは(0 1 1)(0 1 1)の方であると言える。

また、ARIMA モデルごとのオプション別に値の低いものを3つずつ挙げてみると、(0 1 1)(0 1 1)モデルでは、⑩X12ARIMA 9、⑦X12ARIMA 6、⑪X12ARIMA10 の順で低くなった。(0 1 1)(1 1 0)モデルでは、⑦X12ARIMA 6、⑪X12ARIMA10 の次に④X12ARIMA 3、⑤X12ARIMA 4、⑩X12ARIMA 9の3つが並んで低くなった。どちらのモデルも何かしらオプションを用いたモデルの方の値が低くなる傾向となった。

II 安定性の評価

1 季節調整値の安定性

ここでは算出したモデルについて、季節調整の対象期間が変更された場合に過去の季節調整済系列がどれくらい変化するかについて検討していく。新規データが追加されても過去の季節調整済系列に影響が少なければ、それだけモデルに安定性があると言える。X12ARIMA には、安定性を図る指標として MPD(Maximum Percent Differences)と MAPR(Mean Absolute Percentage Revision)が用意されているので、この2つをそれぞれのモデルで算出して、比較を行っていく。

(1) MPD

スペックファイルに「slidingspans」コマンドを組み込むと、アウトプットデータで季節調整の算出期間を自動的に4つ設け、各期間から同じ年月の季節成分を取り出し、同一時点の季節成分がどの程度変化するか分析を行う。そして季節成分の最大値と最小値の差の割合がMPDである。このMPDの値が低いほど、モデルに安定性があると言える。各モデルでMPDを算出し、まとめたものが表3である。

表3 MPD

①x11		②X12ARIMA1	③X12ARIMA2	④X12ARIMA3	⑤X12ARIMA4	⑥X12ARIMA5
0.93	011-011	1.16	1.12	1.03	1.02	0.94
	011-110	1.12	1.12	1.11	1.11	0.99
		⑦X12ARIMA6	⑧X12ARIMA7	⑨X12ARIMA8	⑩X12ARIMA9	⑪X12ARIMA10
	011-011	0.88	1.08	1.18	0.96	0.90
	011-110	0.94	1.08	1.18	1.06	1.10

MPD の値が最も低かったものは、(0 1 1)(0 1 1)モデルの⑦X12ARIMA 6で値は0.88となった。一方、(0 1 1)(1 1 0)モデルにおいても、⑦X12ARIMA 6の値が低く、0.94となった。

また、MPD で注目すべき点は、ARIMA モデルではない X11 の値が低いことである。ARIMA モデルを用いた他の 20 パターンの中で X11 の 0.93 より低い値のケースはわずか 1 つしかない。MPD の判断結果からは、消費支出の季節調整値は X11 でも比較的安定しているようである。

(2) MAPR

MAPR は、ある時点の季節調整済系列が新規のデータの追加に伴い変化する度合いについて時点間の平均をとったもので、開始時期は固定し、算出期間の最終時期をのぼすことで季節調整済系列がどの程度変化したかを表したものである。これも MPD と同様に値が低いほど安定性が高い季節調整値と判断できる。MAPR は、スペックファイルに「history」コマンドを打ち込むことによってアウトプットデータの最後に表示される。今回の検証期間（1976 年 1 月～2004 年 12 月）でコマンドを実行すると、1984 年から 2004 年における各年の年平均が出力される。それをまとめたものが表 4 である。

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

表4 MAPR

①x11		②X12ARIMA1	③X12ARIMA2	④X12ARIMA3	⑤X12ARIMA4	⑥X12ARIMA5
0.64	011-011	0.54	0.56	0.55	0.55	0.57
	011-110	0.55	0.56	0.55	0.54	0.56
		⑦X12ARIMA6	⑧X12ARIMA7	⑨X12ARIMA8	⑩X12ARIMA9	⑪X12ARIMA10
	011-011	0.56	0.57	0.58	0.56	0.57
	011-110	0.55	0.55	0.57	0.58	0.55

結果は、同じ安定性の指標である MPD とは若干違うものとなった。まず、最も値が低いモデルは、(0 1 1)(0 1 1)モデルの②X12ARIMA 1 と(0 1 1)(1 1 0)モデルの⑤X12ARIMA 4 で、0.54 となった。続いて、値が 0.55 となったモデルは 7 つ算出された。MAPR では、X11 は最も値が大きくなっており、家計調査の消費支出で原系列の対象期間を伸ばしていく形で季節調整を行う場合、ARIMA モデルを組み込んだ季節調整値が安定していると推測できる。

2 推定季節調整値の安定性

I 章でも述べたが、現在の季節調整済消費支出は、最新年の 12 か月間については前年 12 月までの原系列を用いて計算した推定季節指数を支出金額に掛けて算出している。その後、当年 12 月の支出金額が出た時点で当年までの原系列を含めた形で季節調整を行い、当年を含めた過去の季節調整値を算出し直すとともに翌年の推定季節指数を算出し、翌年の 1 月分の結果と同時に公表している。しかし、一方で毎月の公表の都度、最新月までのデータを含めて算出し直したものを公表するという方法も考えられる。そこで、ここでは推定季節指数で算出した当年の季節調整値と毎月季節調整を掛け直して算出した季節調整値ではどれだけ差が生じるか、また、毎月改定したものと当年 12 月まで原系列が揃った状態で算出し直した季節調整値ではどれだけ差が生じるかを検討していくことにする。

検討に用いたモデルは、現在家計調査で使用している X11 と(0 1 1)(0 1 1), (0 1 1)(1 1 0)の両モデルを通じてこれまで検証してきた AIC, MPD, MAPR の各値が総合的に低かった⑦X12ARIMA 6である。期間は 29 年間に固定して 1975 年 1 月から 2004 年 12 月までの間で 1 か月ごとにずらして季節調整を掛けて算出する。それぞれのモデルについて季節調整値の差の割合をまとめたものが表 5 である。

表5 推定季節調整値の安定性

X11 モデル

		2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
B	75年1月～03年12月	335274	345066	321767	350601	341137	330584	322095	332800	330934	328212	325808	311526
	75年2月～04年1月	332781											
	75年3月～04年2月	334479	343536										
	75年4月～04年3月	332990	345280	324042									
	75年5月～04年4月	334832	344381	322662	350010								
	75年6月～04年5月	334829	344139	322204	349014	343655							
	75年7月～04年6月	335470	344426	322056	347639	341348	331068						
	75年8月～04年7月	335301	344287	321745	346986	340174	329328	327076					
	75年9月～04年8月	335072	344006	321659	346935	340233	329494	327367	330042				
	75年10月～04年9月	335126	343962	321651	347003	340350	329836	327581	330465	328234			
	75年11月～04年10月	335194	343668	321430	346536	339833	329504	327680	330991	329072	328500		
	75年12月～04年11月	334884	343151	321161	349269	339110	328708	327457	330909	329167	328770	327819	
C	76年1月～04年12月	334586	342861	320785	348983	338850	328414	327028	330561	328666	327997	326689	318769

注：A…推定季節指数で算出した 2004 年の季節調整値

B及びC…最新月までのデータを含めて算出した季節調整値

推定季節指数で算出した季節調整値との差の割合（Aに対するB及びCとの差の割合）

	2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
75年1月～03年12月												
75年2月～04年1月	0.7											
75年3月～04年2月	0.2	0.4										
75年4月～04年3月	0.7	-0.1	-0.7									
75年5月～04年4月	0.1	0.2	-0.3	0.2								
75年6月～04年5月	0.1	0.3	-0.1	0.5	-0.7							
75年7月～04年6月	-0.1	0.2	-0.1	0.8	-0.1	-0.1						
75年8月～04年7月	0.0	0.2	0.0	1.0	0.3	0.4	-1.5					
75年9月～04年8月	0.1	0.3	0.0	1.0	0.3	0.3	-1.6	0.8				
75年10月～04年9月	0.0	0.3	0.0	1.0	0.2	0.2	-1.7	0.7	0.8			
75年11月～04年10月	0.0	0.4	0.1	1.2	0.4	0.3	-1.7	0.5	0.6	-0.1		
75年12月～04年11月	0.1	0.6	0.2	0.4	0.6	0.6	-1.7	0.6	0.5	-0.2	-0.6	
76年1月～04年12月	0.2	0.6	0.3	0.5	0.7	0.7	-1.5	0.7	0.7	0.1	-0.3	-2.3

2004 年 12 月までの原系列で算出した季節調整値との差の割合 (C に対する B との差の割合)

[illegible]

(0 1 1)(0 1 1)X12ARIMA 6 モデル (閏年+曜日調整)

		2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月	
B	A	75年1月～03年12月	335274	345825	323862	350265	340777	328119	323025	330446	328874	326888	326500	314979
		75年2月～04年1月	332422											
		75年3月～04年2月	333182	333426										
		75年4月～04年3月	332662	332872	326205									
		75年5月～04年4月	333323	334121	327728	348186								
		75年6月～04年5月	333511	334257	327714	347025	337554							
		75年7月～04年6月	333465	333831	327488	347481	336862	329959						
		75年8月～04年7月	333130	333602	326958	346867	336181	329190	328868					
		75年9月～04年8月	333074	333319	326953	346895	336181	329163	328775	330245				
		75年10月～04年9月	333135	333666	327057	347050	336228	329135	328660	330067	329300			
		75年11月～04年10月	333188	333313	326804	346751	335890	328898	328464	330024	329346	327535		
		75年12月～04年11月	333235	333326	326725	346605	335704	328683	328182	329944	329402	327272	329425	
C	76年1月～04年12月	333138	333606	326722	346313	335618	328539	328011	329374	328738	326769	328246	32129	

推定季節指数で算出した季節調整値との差の割合（Aに対するB及びCとの差の割合）

	2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
75年1月～03年12月												
75年2月～04年1月	0.9											
75年3月～04年2月	0.6	3.6										
75年4月～04年3月	0.8	3.7	-0.7									
75年5月～04年4月	0.6	3.4	-1.2	0.6								
75年6月～04年5月	0.5	3.3	-1.2	0.9	0.9							
75年7月～04年6月	0.5	3.5	-1.1	0.8	1.1	-0.6						
75年8月～04年7月	0.6	3.5	-1.0	1.0	1.3	-0.3	-1.8					
75年9月～04年8月	0.7	3.6	-1.0	1.0	1.3	-0.3	-1.8	0.1				
75年10月～04年9月	0.6	3.5	-1.0	0.9	1.3	-0.3	-1.7	0.1	-0.1			
75年11月～04年10月	0.6	3.6	-0.9	1.0	1.4	-0.2	-1.7	0.1	-0.1	-0.2		
75年12月～04年11月	0.6	3.6	-0.9	1.0	1.5	-0.2	-1.6	0.2	-0.2	-0.3	-0.9	
76年1月～04年12月	0.6	3.5	-0.7	1.1	1.5	-0.1	-1.5	0.3	0.0	0.0	-0.5	-2.0

2004 年 12 月までの原系列で算出した季節調整値との差の割合 (C に対する B との差の割合)

[illegible]

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

(0 1 1)(1 1 0)X12ARIMA 6 モデル (閏年+曜日調整)

		2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
A	75年1月～03年12月	334933	345825	324164	350265	341137	327770	323336	330446	328194	326559	326847	315247
B	75年2月～04年1月	332248											
	75年3月～04年2月	333116	333244										
	75年4月～04年3月	332666	332766	326376									
	75年5月～04年4月	333335	334048	327979	347803								
	75年6月～04年5月	333699	334352	328018	345932	337905							
	75年7月～04年6月	333544	333982	327740	347111	337018	329759						
	75年8月～04年7月	333218	333550	327220	346546	336216	328771	329480					
	75年9月～04年8月	333167	333497	327203	346610	336227	328784	329509	329813				
	75年10月～04年9月	333242	333641	327320	346756	336240	328691	329301	329491	328879			
	75年11月～04年10月	333287	333488	327020	346383	335841	328410	329151	329443	328925	327276		
	75年12月～04年11月	333311	333491	326911	346226	335674	328229	329049	329414	329064	327558	329299	
C	76年1月～04年12月	333227	333499	326877	346124	335612	328059	328706	328905	328482	326749	328261	321362

推定季節指数で算出した季節調整値との差の割合 (Aに対するB及びCとの差の割合)

	2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
75年1月～03年12月												
75年2月～04年1月	0.8											
75年3月～04年2月	0.5	3.6										
75年4月～04年3月	0.7	3.8	-0.7									
75年5月～04年4月	0.5	3.4	-1.2	0.7								
75年6月～04年5月	0.4	3.3	-1.2	1.2	0.9							
75年7月～04年6月	0.4	3.4	-1.1	0.9	1.2	-0.6						
75年8月～04年7月	0.5	3.5	-0.9	1.1	1.4	-0.3	-1.9					
75年9月～04年8月	0.5	3.6	-0.9	1.0	1.4	-0.3	-1.9	0.2				
75年10月～04年9月	0.5	3.5	-1.0	1.0	1.4	-0.3	-1.8	0.3	-0.2			
75年11月～04年10月	0.5	3.6	-0.9	1.1	1.6	-0.2	-1.8	0.3	-0.2	-0.2		
75年12月～04年11月	0.5	3.6	-0.8	1.2	1.6	-0.1	-1.8	0.3	-0.3	-0.3	-0.8	
76年1月～04年12月	0.5	3.6	-0.8	1.2	1.6	-0.1	-1.7	0.5	-0.1	-0.1	-0.4	-1.9

2004 年 12 月までの原系列で算出した季節調整値との差の割合 (Cに対するBとの差の割合)

	2004年1月	2004年2月	2004年3月	2004年4月	2004年5月	2004年6月	2004年7月	2004年8月	2004年9月	2004年10月	2004年11月	2004年12月
75年1月～03年12月												
75年2月～04年1月	-0.3											
75年3月～04年2月	0.0	-0.1										
75年4月～04年3月	-0.2	-0.2	-0.2									
75年5月～04年4月	0.0	0.2	0.3	0.5								
75年6月～04年5月	0.1	0.2	0.4	-0.1	0.7							
75年7月～04年6月	0.1	0.1	0.3	0.3	0.4	0.5						
75年8月～04年7月	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2					
75年9月～04年8月	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3				
75年10月～04年9月	0.0	0.0	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.1			
75年11月～04年10月	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.2		
75年12月～04年11月	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.2	0.3	
76年1月～04年12月	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

まず、推定季節指数で算出した当年の季節調整値と毎月改定したものを比較すると (AとBの比較)、毎月の最新月の割合は、5月を除いて3ケースとも符号が一致している。特にボーナス月で支出が大きくなる7月と12月に割合が大きくなっており (約2%)、消費支出の特徴が出ている。また、一番下の行に該当する当年12月までの原系列で算出したものと比較すると (AとCの比較)、12か月の割合の合計は、X11で0.4ポイント、(0 1 1)(0 1 1)X12ARIMA 6モデルで2.2ポイント、(0 1 1)(1 1 0)X12ARIMA 6モデルで2.3ポイントの差が生じている。X12ARIMAのポイントが大きいのは、2月の割合が大きいためである。このモデルは閏年調整されたモデルだが、翌年 (2004年) が閏年の場合、推定季節指数に閏年調整が加味されず推定季節指数で算出した季節調整値が過少に算出されたか、もしくは2004年の閏年は日曜日だったため毎月改定して算出した季節調整値が予測以上の金額になったためと推測できる。この点は、今後他の閏年で考察してみる必要があるようである。

次に、毎月改定した季節調整値と当年12月までの原系列で算出したものを比較すると (BとCの比較)、その差の割合は、推定季節指数で算出した差より全体的に小さくなる傾向がみられる。X11の5月の1.4%以外は最新月以外の値も含めてすべて±1.0%以下で収まっており、毎月改定しても当年の原系列が揃ってから季節調整を行ってもそれほど差は生じないようである。

III 適切性の評価

ここでは、季節調整を掛けることによって季節成分が除去され、モデルとして適切かどうか算出したモデルのパワースペクトル及び再帰性から検討してみる。

1 パワースペクトルによる評価

「x11」コマンドを実行するとアウトプットファイルに季節調整済系列と不規則変動成分について直近8年間のパワースペクトルがプロットされる。原系列のパワースペクトルも出力されるのでプロット図の比較から、季節変動成分が除去されているか視覚的に判断できる。図は省略するが、どのモデルも季節成分のピークはほぼ除去されているようである。ただし、コマンド実行の際、(0 1 1)(0 1 1)モデルでは④X12ARIMA 3, ⑤X12ARIMA 4の2つで、(0 1 1)(1 1 0)モデルでは④X12ARIMA3, ⑤X12ARIMA4 の2つのモデルで季節性、曜日変動の存在を示すワーニングメッセージが出力された。

2 再帰性の評価

季節調整を行ったモデルに再度季節調整を行い、季節調整値がどれだけ変化するかを検証する。通常、季節調整は1回だけ行うものなので1回で季節性が十分取り除かれている必要がある。1回目と2回目で季節調整値の変化が少なければ、それだけ1回目で季節成分がしっかりと除去されていると判断できる。なお、今回の消費支出の検証では様々な ARIMA モデルのオプションを用いているため、X12ARIMA については2回目の季節調整時に対数変換のみでオプションを用いない場合の結果も検証してみた。

表6 再帰性

①x11		②X12ARIMA1	③X12ARIMA2	④X12ARIMA3	⑤X12ARIMA4	⑥X12ARIMA5
264	011-011	272	285	296	297	279
				295	296	289
	011-110	276	278	329	329	318
				329	329	317
		⑦X12ARIMA6	⑧X12ARIMA7	⑨X12ARIMA8	⑩X12ARIMA9	⑪X12ARIMA10
	011-011	550	335	352	287	303
		262	312	312	270	269
	011-110	553	317	319	315	329
		288	309	310	307	324

表6は、1回目と2回目の季節調整値の差の絶対値を平均したものである。上の行が2回目の季節調整も1回目と同様のオプションで実行したもので、下の行が2回目は対数変換のみでオプションを付けずに実行したものである。ほとんどのモデルにおいて1回目と2回目の差は300円前後しかなかった。家計調査・勤労者世帯の消費支出金額は桁数が10万までであるので、この結果からは、1回目で季節調整が十分行なわれていると言えるのではないだろうか。

また、モデル別に見ると、X11の値の低さ(264円)と⑦X12ARIMA 6モデルで2回目もオプション付きで実行した値の高さ(550円・553円)が目立つ。X11と同じ260円台のモデルは2つしかなく、X11でも1回目で季節成分が十分除去されているようである。一方、⑦X12ARIMA 6モデルについてだが、2回目の実行でオプションを付けた場合と付けない場合

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

で大きく結果に差が出た。オプションを付けて実行した場合が約 550 円と他のケースに比べて非常に大きくなったが、対数変換のみでオプションを付けずに実行した場合には値がほぼ半分となり、今度は逆に他のケースに比べて良好な結果となった。このことについては、原因が特定できなかったものの、2 回目の季節調整の際に対数変換のみでオプションを付けずに実行した場合の値から、⑦X12ARIMA 6 モデルでも 1 回目で季節成分が十分除去されていると推測できる。

IV 総合評価

これまで安定性と適切性の観点から各モデルの比較を行ってきたが、それらを表にまとめたものが表 7 である。色が濃くなっている部分は、(0 1 1)(0 1 1)及び(0 1 1)(1 1 0)モデルのそれぞれの各指標で数値の低かった上位 3 ケースを表している。

総合的に良い結果が得られたモデルは、(0 1 1)(0 1 1)モデルの⑦X12ARIMA 6 であった。(0 1 1)(1 1 0)モデルでも、⑦X12ARIMA 6 が良かったようである。ただし、⑦X12ARIMA 6 については III 章で述べたように再現性の部分でさらに考察を進める必要がある。また、⑧X12ARIMA 7 から⑪X12ARIMA 10 までの 8 つのモデルについても、使用した holiday ファイルに関して今回は X12ARIMA の既存のオプションを応用して休日日数に 2.5 倍したものと平日日数との差を「regression」に取り入れたが、消費支出の金額は月の日並びによる影響が大きいため、他に最適な回帰変数がないか今後も考察していく必要があると考える。

表 7 総合評価一覧

	①x11
MPD	0.93
MAPR	0.64
再帰性	264

(0 1 1)(0 1 1)モデル

	②X12ARIMA1	③X12ARIMA2	④X12ARIMA3	⑤X12ARIMA4	⑥X12ARIMA5
AIC	6894	6828	6801	6801	6825
MPD	1.16	1.12	1.03	1.02	0.94
MAPR	0.54	0.56	0.55	0.55	0.57
再帰性	272	285	296	297	279
再帰性 2			295	296	289

	⑦X12ARIMA6	⑧X12ARIMA7	⑨X12ARIMA8	⑩X12ARIMA9	⑪X12ARIMA10
AIC	6794	6822	6825	6793	6796
MPD	0.88	1.08	1.18	0.96	0.90
MAPR	0.56	0.57	0.58	0.56	0.57
再帰性	550	335	352	287	303
再帰性 2	262	312	312	270	269

(0 1 1)(1 1 0)モデル

	②X12ARIMA1	③X12ARIMA2	④X12ARIMA3	⑤X12ARIMA4	⑥X12ARIMA5
AIC	6896	6838	6810	6810	6831
MPD	1.12	1.12	1.11	1.11	0.99
MAPR	0.55	0.56	0.55	0.54	0.56
再帰性	276	278	329	329	318
再帰性 2			329	329	317

	⑦X12ARIMA6	⑧X12ARIMA7	⑨X12ARIMA8	⑩X12ARIMA9	⑪X12ARIMA10
AIC	6800	6829	6834	6810	6805
MPD	0.94	1.08	1.18	1.06	1.10
MAPR	0.55	0.55	0.57	0.58	0.55
再帰性	553	317	319	315	329
再帰性 2	288	309	310	307	324

注：再帰性 2 とは、2 回目の季節調整でオプションを付けずに実行したものの結果である。

参考文献

- [1]清水 誠,「季節調整法センサス局法Ⅱ, X11-ARIMA の適用」, 統計局研究彙報第 47 号, 1988
- [2]上田 聖,「季節調整プログラム X-12-ARIMA の安定性と適切性向上のためのオプション選択」, 統計局研究彙報 56 号, 1998
- [3]日本銀行調査統計局,「X12-ARIMA 操作マニュアル」, 1997
- [4]国友直人 編,「解説 X-12-ARIMA(2002)」CIRJE Research Report Series, 2004
- [5]片岡剛士,「新しい季節調整法 —X-12ARIMA の特徴とその問題点について—」, SRC Report , 1997
- [6]奥本佳伸,「季節調整法の比較研究 センサス局法 X-12-ARIMA の我が国経済統計への適用」, 経済分析 政策研究視点シリーズ 17, 2000

(7) 会田康之：家計調査 勤労者世帯消費支出への適用でみた季節調整法の比較

別表1

スペックファイルは下記のとおり。(②～⑩は①との変更部分のみ掲載)

① X11

```
series{
  title="kakei"
  file="Data\FIESdata.pm"    ←家計調査の元データ
  start=1976.01
  span=(1976.01, 2004.12)
  period=12
}
x11{sigmalim=(2 3)
save=(d11)
}
```

②X12ARIMA1

```
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

③X12ARIMA2 (対数変換)

```
transform{function = log}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

④X12ARIMA3 (対数変換＋閏年調整)

```
transform{function = log}
regression{ variables=(lpyear)}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

⑤X12ARIMA4 (対数変換＋日数調整)

```
transform{function = log}
regression{ variables=(lom)}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

⑥X-12ARIMA5 (対数変換＋曜日調整)

```
transform{function = log}
regression{ variables=(tdnolpyear)}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{} estimate{}
```

⑦X-12ARIMA6 (対数変換＋閏年調整＋曜日調整)

```
transform{function = log}
regression{ variables = td}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
```

⑧X-12ARIMA7 (対数変換＋祝日ファイル1) ⑨X-12ARIMA8 (対数変換＋祝日ファイル2)

```
transform{function = log}
regression{ save=(hol)
  user=(jap-hol)
  usertype=holiday
  start=1976.01
  file="Data\holiday02-1.txt"}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

```
transform{function = log}
regression{ save=(hol)
  user=(jap-hol)
  usertype=holiday
  start=1976.01
  file="Data\holiday02-2.txt"}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

⑩X-12ARIMA13 (対数変換＋日数調整
＋祝日ファイル1)

```
transform{function=log}
regression{ variables=(lom)
            save=(hol)
            user=(jap-hol)
            usertype=holiday
            start=1976.01
            file="Data¥holiday02-1.txt"}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

⑪X-12ARIMA14 (対数変換＋日数調整
＋祝日ファイル2)

```
transform{function=log}
regression{ variables=(lom)
            save=(hol)
            user=(jap-hol)
            usertype=holiday
            start=1976.01
            file="Data¥holiday02-2.txt"}
arima{ model=(0,1,1)(0,1,1) }
estimate{}
```

別表2

holiday ファイルについて
休日ファイルの各月の値は以下のように設定した。

＊休日ファイル1-2, 2-2

…当該月について $\frac{5}{2}$ (休日日数) － (平日日数)

ここで、休日とはカレンダーの休日（日曜日＋国民の祝日）及び休日の土曜日に加え、下記期間の平日も休日扱いとした。

- ・年末年始（12月29日～1月3日）
- ・ゴールデンウィーク（4月29日～5月5日までの連続する2日
までの平日）
- ・お盆（8月13日～8月15日）
- ・1日限りの休日（1989年2月24日 昭和天皇の大喪の礼
1990年11月12日 即位礼正殿の儀
1993年6月9日 皇太子徳仁親王結婚の儀）

また、制度変更に伴う扱いは下記のとおりである。

- | | | |
|-----------|---------|--------------------|
| ・1986年～ | 5月4日 | ：国民の休日 |
| ・1989年～ | 4月29日 | ：みどりの日 |
| | 12月23日 | ：天皇誕生日 |
| ・1992年5月～ | | ：第2・4土曜日⇒全土曜日を休日扱い |
| ・1996年～ | 7月20日 | ：海の日 |
| ・2000年～ | 1月第2月曜 | ：成人の日 |
| | 10月第2月曜 | ：体育の日 |
| ・2003年～ | 7月第3月曜 | ：海の日 |
| | 9月第3月曜 | ：敬老の日 |