

2021年1月結果からの家計調査の季節調整値の改定について

櫻井 智章[†]

Revision of the seasonal adjustment results for Family Income and Expenditure Survey from Jan. 2021

SAKURAI Tomoaki

本稿では、2021年1月結果以降の家計調査の季節調整値の改定に関する検討の詳細について述べる。家計調査では、毎年、1年分のデータが揃った時点で季節調整値の改定を行っている。その際、様々な社会的背景に伴う大幅な変動に対して、必要に応じて外れ値を表す回帰変数（以下、「外れ値変数」という。）を追加している。2020年は新型コロナウイルス感染症により、多くの費目において特異な推移となったことから、推定精度への影響に鑑みて、新たに追加する外れ値変数の選定など Reg-ARIMA モデルの決定について、詳細な検討を行った。一方、前回（2020年1月結果以降）の改定において、消費税率改定のあった2019年10月以降、幾つかの費目において水準変化とみられる変動が確認されたが、消費税率改定後のデータ期間が3ヶ月間と短いこともあり、水準変化とはせず、変動幅が比較的大きい10月にのみ加法的な外れ値を設定していた。今回の改定において、その後の推移を考慮し、10月に設定した加法的な外れ値変数の、水準変化への変更も検討した。

キーワード：家計調査、季節調整、X-12-ARIMA

This paper explains the details on the revision of the seasonal adjustment results for Family Income and Expenditure Survey (FIES for short) from Jan. 2021.

In FIES, the seasonal adjustment results are revised in every year, when the data for one year were aligned. At the same time, some outliers such as additional effects or structural changes associated with various social backgrounds are incorporated as regression variables of the model, as needed. Since the transition of the consumption of almost all major groups in 2020 became unusual owing to the epidemic of COVID-19, we made a detailed examination on the decision of the Reg-ARIMA model including the selection of outliers, in accuracy point of view. On the other hand, in the last revision (the revision from Jan. 2020), the fluctuation which can be seen as a level shift was confirmed in some major groups at Oct. 2019 when the consumption tax rate was revised. But, because the data period after the revision of the consumption tax rate is too short to regard this fluctuation as a level shift, the additive outlier was incorporated only at Oct. 2019 instead of the level shift. In this revision, in consideration of the transition of the consumption from the last revision, we also examined the revision of the additive outlier incorporated at Oct. 2019 to the level shift.

Key Words: Family Income and Expenditure Survey, Seasonal Adjustment, X-12-ARIMA

[†] 総務省統計局統計調査部消費統計課

1. はじめに

家計調査の季節調整値は、毎年、1年分の結果が揃った時点で結果を改定している。その際、社会的背景に伴う大幅な変動に対し外れ値変数を設定し、結果精度の維持を図っている。

家計調査における季節調整値の改定手順の詳細は第2章で述べるが、毎年の改定では、X-12-ARIMAの自動検出機能により、直近2年間の結果について外れ値・変化点の検出を行い、検出された外れ値・変化点に対応する外れ値変数の設定を検討するという手順を踏んでいる。また、自動検出はされていないものの、データの動きと実際の消費行動を照らし合わせて、比較的大きな変動を示している時点・期間がある場合は、適宜、外れ値変数を設定している。

2020年は新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、緊急事態宣言の発令を受けた外出自粛・営業自粛や、GoToキャンペーンの実施などにより、人々の行動様式や生活様式が大きな影響を受けた。その結果、2008年のリーマンショック時及び2011年の東日本大震災の際の変動や、2014年4月及び2019年10月の消費税率改定の際の変動を超えるような複雑かつ大きな変動が、多くの費目において確認された。このような結果に対し、例年と同様に外れ値の検出を行ったところ、多くの費目において、そのままモデルに取り込むことが適切とは言えない結果となった。また、幾つかの費目において、X-12-ARIMAの自動検出機能では検出されない傾斜的水準変化(Ramp)とみられる動きも観察された(図1及び付録Aを参照。)

このように、2020年における消費の動向は極めて特異な結果となったことから、結果精度への影響に鑑みて、新たに追加する外れ値変数の選定などReg-ARIMAモデルの決定について、詳細な検討が必要と考えられた。本稿では、2021年1月結果からの季節調整値の改定に関する検討過程について、詳細を解説する。

一方、2019年10月に、幾つかの費目で消費税率改定に伴う減少が観測された。前回の改定(2020年1月結果からの季節調整値の改定)において、同年11月及び12月の推移を見ると、一部の費目で水準変化とみられる動きをしていたが、データの端点付近(データ期間は3か月)での変動ということもあり、水準変化(LS)ではなく、同年10月に加法的な外れ値(AO)に対応する外れ値変数を設定し、消費税率改定に伴う減少を結果に取り込んでいた。今回、データ期間が1年分追加されたことで、改めて同時点における水準変化の有無を確認し、外れ値変数の見直しを検討した。本稿では、本検討結果についても述べる。

本稿の構成は以下のとおりである。第2章では、家計調査における毎年の季節調整値の改定手順について解説する。第3章では、外れ値変数の選定に関する検討の詳細を述べ、第4章において、Reg-ARIMAモデルの検討について詳述する。第5章は、本稿のまとめである。

2. 家計調査における季節調整

X-12-ARIMA¹は米国商務省センサス局が開発した季節調整プログラムで、現在、多くの公的統計における季節調整に利用されている(総務省(2021))。家計調査では、2009年(平成21年)1月分の結果から、一部の系列を除き、X-12-ARIMAにより季節調整を行っている(総務省(2009))。本節では、家計調査における、毎年の季節調整値の改定手順について解説する。

2.1 X-12-ARIMAによる季節調整

X-12-ARIMAの機能は大きく、原系列に含まれる異常値等を除去し、データ端問題に対応するための予測値を推計する事前調整パート、季節調整処理を行うX-11パート及び結果の安定性のチェックを行う診断パートに分けられる。特に事前調整パートは、X-12-ARIMAに

¹ 2015年4月以降、米国商務省センサス局のWEBサイトには、X-12-ARIMAの後継プログラムであるX-13-ARIMA-SEATSのみが公開されている(奥本(2016))。

よる季節調整値の作成において最も重要なパートであり、そこで用いる Reg-ARIMA モデルを適切に決定することが、安定的な季節調整値の作成において重要となる。ここでいう安定的とは、季節調整値を改定することで、過去の値が大きく改定されないことを言う。

Reg-ARIMA モデルは、原系列における異常値や曜日効果等を調整するための回帰部分及びデータ端問題に対応するための予測値を推計する ARIMA モデルからなるが、モデルの適切性はデータ更新などの影響を受けるため、適宜、見直す必要がある。一方、回帰モデルと ARIMA モデルは同時に決定する必要がある。すなわち、Reg-ARIMA モデルの決定には、選定した ARIMA モデルの下での適切な回帰変数の選定と、選定した回帰変数の下での適切な ARIMA モデルの選定を互いに最適となるまで繰り返す作業が必要となる。しかし、回帰変数候補を一から選定することや、繰り返しの始点となる適切な ARIMA モデルを選定することは、ある程度の知識と労力が必要となる (X-12-ARIMA の利用方法は、国友(2004)を参照)。

奥本(2000)は、このような Reg-ARIMA モデルの決定における実務的困難性に対処するため、次のような AIC を指標とした Reg-ARIMA モデルの同時決定手順を提案している：

1. ARIMA モデルを標準モデル(0 1 1)(0 1 1)とした上で Outlier コマンドにより異常値を検出。その際、Regression コマンドに回帰変数は設定しない
2. 上記で検出された異常値を、曜日・うるう年調整の回帰変数候補のすべての組合せについて回帰変数として取り込み、回帰変数の組ごとに、AIC が最小となる ARIMA モデルを選定。ただし、階差及び季節階差が異なるモデル間での AIC の比較はできないため、階差及び季節階差を固定 (1 とする) した計 81 通り (AR 項、MA 項、季節 AR 項、季節 MA 項の最大次数を 2 としている) の ARIMA モデルから選定する
3. 有意でない回帰変数は候補から除く。その上で、回帰変数・ARIMA モデルの組の中から、AIC が最小となった組を最終的に選定

ここで、ステップ 2 及び 3 において、全ての曜日・うるう年調整の回帰変数の組に対し、共通の外れ値変数を設定する理由は、外れ値変数の組が異なる Reg-ARIMA モデルを比較する際に、AIC を基準とするのは不相当とされているためである (奥本(2000))。

このような決定手順においても、回帰変数候補を一から選定することは相応の知識と労力を必要とするため、毎年の改定で実施することは容易ではない (Reg-ARIMA モデルの選定手順については、有田(2012)、高岡(2015)なども参照)。現在、多くの公的統計では、5 年ごとの基準改定のタイミングなど、数年に一度、大規模な Reg-ARIMA モデルの見直しを行い、毎年の改定では Outlier コマンドにより検出された異常値に対応する外れ値変数の新規追加及び、AIC を基準とした ARIMA モデルの見直しが行われている (総務省(2021))。このような運用は、回帰変数の有意性は、頻繁に変わり得るものではないという前提に基づくものと想定される。第 2.2 節では、家計調査における季節調整値の改定手順について解説する。

2.2 家計調査における毎年の改定手順

本節では、家計調査の季節調整値の改定における、(1)外れ値変数候補の設定、(2)Reg-ARIMA モデルの見直し及び決定に関する基本的な考え方及び手順について解説する。

なお、ここでの解説は、毎年の季節調整値の改定に関するものである。現行モデルに関する検討の詳細は、総務省(2009)、松本・松本・森本(2010)を参照されたい²。

² 公表系列ごとの最新のオプションは、「家計調査 (家計収支偏) 時系列データ (二人以上の世帯)、3. 主要項目の季節調整値 (月・四半期)」を参照。 <https://www.stat.go.jp/data/kakci/longtime/index.html>

2.2.1 外れ値変数候補の設定

第2.1節で述べたとおり、公的統計における毎年の季節調整値の改定では、追加する外れ値変数は **Outlier** コマンドによる自動検出結果から選定することが一般的であるが、傾斜的水準変化 (**Ramp**) は同コマンドでは検出されないことや、**Outlier** コマンドに設定する閾値によっては、外れ値が検出されないこともあるため、外れ値変数の選定にあたっては、改定前の季節調整値や X-11 パートの出力 (d11) も併せて確認しながら判断する必要がある。また、傾斜的水準変化は、開始点及び終了点が明確でない場合、複数の候補の検討が必要となる。

家計調査では、原則として **Outlier** コマンドによる自動検出結果から変数を選定しているが、検出されない場合であっても、比較的大きな変動に対しては、必要に応じて外れ値変数を手動で選定している。手動での選定は、消費行動に影響を与える環境変化 (制度変更 (税制改正など))、自然環境の変化 (感染拡大、天災・天候) に照らし合わせて行っている。

自動検出を行う期間について、家計調査では直近の2年間としている。これは、過去の結果は安定的で、改定前後で値が大きく変わらない一方、直近1年間の結果は安定性が低いことや、ある程度の期間のデータが蓄積してからでない外れ値か否かを判断できない場合があるためであり、各年次のデータについて、新たに追加した時点と翌年の2回のタイミングで自動検出を行っている。また、同様の理由により、過去に設定した外れ値変数は、原則として変更しないこととしているが、直近の2年以内に設定した外れ値変数は、必要に応じて見直しをしている。なお、**Outlier** コマンドで検出する外れ値は、デフォルトの加法的な外れ値 (**AO**) 及び水準変化 (**LS**) のみとしており、減衰的な外れ値 (**TC**) は対象外としている。

2.2.2 Reg-ARIMA モデルの見直し及び決定

第2.1節で述べたとおり、X-12-ARIMA による季節調整において、**Reg-ARIMA** モデルを適切に選定することが、安定的な結果を作成するために最も重要なことである。通常、モデルは **AIC** を基準に選定されることが多いが、一方で、モデルを頻繁に見直すことで、過去の結果が頻繁に改定され、場合によっては大幅に改定される可能性がある。改定前のモデルより **AIC** による評価がわずかに改善するという理由で、全く異なるモデルを採用し、その結果として季節調整値が大幅に改定されるようなことがあると、公的統計の結果利用者にとって無用の混乱を招く懸念があり、改定を行うにあたっては、適切にモデルを決定することを重視しつつ、結果の安定性にも配慮する必要がある。家計調査では、結果の安定性に配慮し、毎年の改定では、原則として過去に設定した外れ値変数以外の回帰変数は変更せず、外れ値変数の追加・見直しのみを行っている。一方、**ARIMA** モデルはデータの更新の影響を受けやすいため、結果への影響を考慮し、適宜、見直しを行っている³。

追加する外れ値変数の決定及び **Reg-ARIMA** モデルの決定の手順は以下のとおりである。

まず、外れ値変数候補を回帰変数に追加し、各変数の有意性を確認する。変数の有意性は、経験的に **t** 値の絶対値が2以上を有意としている。この段階で有意でない変数は候補から外す。ただし、**t** 値は変数の組み合わせにより変化するため、必要に応じて複数の組を用意する。

次に、有意でない変数を候補から除外した後、変数の組ごとに算出される **AIC** 及び、季節調整値の改定結果を確認し、追加する外れ値変数 (又は外れ値変数の組) を決定する。改定結果の確認は、改定前後での値や前月比の改定度合が許容可能かどうかといった安定性の観点から行う。またその際、各回帰変数の有意性や、**ARIMA** モデルの適切性の確認も行う。こ

³ 高岡(2013)では、法人企業統計を対象とした季節調整の検討において、リーマンショックのような不安定な変動を含むデータに対する季節調整では、定期的なモデル替えが必ずしも良好に機能せず、過去の公表値に無視できないほどの大幅な改定が生じ得ることを指摘している。またその中で、改定度合の閾値を設定し、改定度合がその範囲内かつ **AIC** が最小となる **ARIMA** モデルを選定するという方法を提案している。

ここで、ARIMA モデルの適切性は、各次数の推定値の有意性及び AIC を基準とした最適性により確認する。なお、各次数の推定値に対する t 値は出力されないため、ARIMA モデルの有意性は、各次数の推定値の絶対値が標準誤差の 2 倍以上となることを基準としている。

以上により Reg-ARIMA モデルを決定した後、事後的に曜日・うるう年・季節指数⁴及び季節指数の推定値を確認し、推定結果の改定状況などの確認を行う。

最後に、家計調査における毎年の改定手順をまとめる。

<家計調査における毎年の季節調整値の改定手順>

- a. Outlier コマンドによる外れ値の自動検出：直近 2 年間の加法的な外れ値 (AO) 及び水準変化 (LS) を検出する
- b. 追加する外れ値変数候補の検討：自動検出結果から、追加する外れ値を選定する。また、自動検出されていないが、変動が大きく外れ値変数の追加が必要と考えられる時点がある場合は、消費行動に影響を与える環境変化に照らし合わせて外れ値変数を選定する。必要に応じて、過去に設定した外れ値変数の見直しを検討する
- c. 追加する外れ値変数 (Reg-ARIMA モデル) の決定：変数の t 値、AIC 及び改定結果を確認し、追加する外れ値変数を決定する。その際、適宜、ARIMA モデルを見直す
- d. 事後確認：事後的に、曜日・うるう年・季節指数及び季節指数の推定結果を確認する

3. 2021 年改定における外れ値変数候補の検討

第 1 章でも述べたとおり、2020 年における消費の動向は極めて特異なものとなり、X-12-ARIMA による自動検出結果も、そのまま反映させることが適切とは言えないものとなった (詳細は第 3.1 節を参照)。このような場合、データの動きそのものから適切な外れ値を手動により選定することが一般的であるが、2020 年は極めて特異な動きであるため、設定する外れ値変数について、考え方を整理した上で詳細な検討が必要である。また、2020 年における特異な変動は一時的なものではなく、新型コロナウイルス感染症の影響が 2021 年以降も続くことを考慮し、外れ値変数の設定及び Reg-ARIMA モデルの決定を行う必要があった。

本章では、このような特異な状況において、外れ値変数の候補を設定する上での考え方を整理し、これに基づいた、費目ごとの外れ値変数候補の設定手順について詳述する。

3.1 外れ値の自動検出結果

図 1 に、消費支出 (実質) の改定前の季節調整値の推移を掲載する。同図から、2020 年は極めて特異な推移をしていたことが見て取れる。また、長期的に見ても、2020 年における変動は、2008 年のリーマンショック時及び 2011 年の東日本大震災時における変化や、消費税率改定に伴う一時的な変動などと比較しても変動幅が大きく、かつ複雑な動きをしていることが確認できる。このような動きの背景には、新型コロナウイルス感染症の流行に関連して実施された各種施策があり⁵、感染拡大を受けた大規模イベント等の自粛要請や、4 月の緊急事態宣言に伴う外出自粛及び飲食店などへの営業自粛要請による 3 月から 5 月にかけての消費の落ち込み、5 月の緊急事態宣言解除後の、6 月の一時的な増加⁶など、国内における消費動向は、新型コロナウイルス感染症の流行に関連した施策の実施と整合していることが確認

⁴ 季節指数に曜日効果及びうるう年効果を加えた指数。

⁵ 2020 年における家計消費に関連した動向については、「家計調査年報 (家計収支編) 2020 年 (令和 2 年) 家計の概要」を参照。<https://www.stat.go.jp/data/kakci/2020np/gaikyo/index.html>

⁶ リベンジ消費と呼ばれる。同変動には、2020 年 5 月から開始された、個人を対象とした特別定額給付金による消費への後押しの効果も含まれる。

できる。また、同様の動きは、他の費目においても確認できる（付録A参照）。

次に、2020年1月から12月の原数値を追加し、2019年1月から2020年12月までの期間における外れ値の自動検出を行った結果を表1に掲載する。なお、紙面の都合により、実質系列のみ自動検出結果を掲載するが、名目系列についても同様の結果となっている。自動検出の結果を見ると、季節調整値と矛盾したものは見られないが、細かく確認をすると、検出結果に対していくつか検討すべき点を挙げる事ができる（表1参照）。また、消費支出において、2020年6月にAOとLSの二つの変数が検出された。一般に、同時点に複数の変数を入れることは、問題のない場合もあるが、不適切な場合が多いため、これを行わない。

以上から、消費行動に影響を与える環境変化に照らし合わせて、適切な外れ値変数を手動により選定する必要があるが、多くの費目について、特に2020年6月以降の動きが複雑であり、外れ値変数によるモデル化には、詳細な検討が必要であると言える。第3.2節では、このような複雑な状況において、追加する外れ値変数の候補を選定する際の留意点を述べる。

表1 外れ値変数の自動検出結果（二人以上世帯、実質）

費目	検出された外れ値	外れ値のt値	自動検出結果に対する検討事項
消費支出	LS2020.Apr	-6.42	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月の減少が検出されていない ・2020年3月及び4月の減少は傾斜的水準変化と考えられる
	AO2020.Jun	4.68	
	LS2020.Jun	3.76	
	LS2020.Sep	5.23	
消費支出 (除く住居等)	LS2019.Sep	-2.98	<ul style="list-style-type: none"> ・消費支出と同様の動きをしているものの、2020年6月以降の検出結果が大きく異なる ・2020年7月の減少が検出されていない
	LS2019.Oct	-2.98	
	LS2019.Nov	-2.98	
	LS2020.Mar	-3.97	
	LS2020.Apr	-3.43	
	LS2020.Jun	8.13	
	AO2020.Aug	-3.14	
食料	LS2020.Apr	-4.54	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月の減少が検出されていない ・2020年3月及び4月の減少は傾斜的水準変化と考えられる
	AO2020.Jun	4.88	
	LS2020.Sep	5.17	
住居	AO2019.Dec	-2.32	・2020年5月の減少が検出されていない
光熱・水道	LS2020.Apr	2.97	・2020年8月及び12月の減少が検出されていない
家具・家事用品	AO2020.Jun	4.11	・2020年1月から7月にかけての水準の変化が検出されていない
被服及び履物	LS2020.Mar	-6.96	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月と7月以降が同水準とみなされた検出結果となっている ・2020年3月及び4月の減少は傾斜的水準変化と考えられる
	AO2020.Apr	-13.81	
	AO2020.May	-6.06	
	AO2020.Jun	4.21	
保健医療	LS2020.Jun	3.01	・2020年12月の減少が検出されていない
交通・通信	LS2019.Oct	-3.56	・2020年5月及び7月の減少が検出されていない
教育	LS2019.Oct	-2.97	・2020年1月以降の大幅な変化が外れ値として検出されていない
教養娯楽	LS2020.Mar	-6.97	<ul style="list-style-type: none"> ・2020年3月及び4月の減少は傾斜的水準変化と考えられる
	LS2020.Apr	-4.53	
	LS2020.Jun	6.25	
	LS2020.Sep	5.39	
諸雑費	AO2020.Apr	-2.27	・2020年5月の減少が検出されていない

※斜体網掛け箇所は、t値が閾値を超えなかったため、モデルに自動で組み込まれなかったもの。

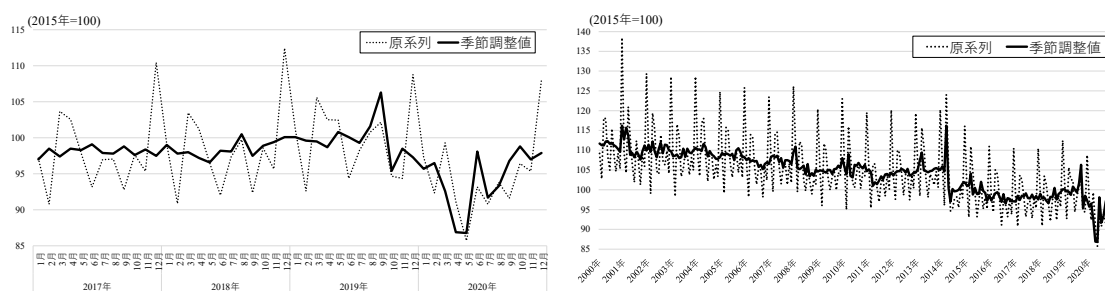


図1 改定前の季節調整値（消費支出（実質）、2020年12月結果）

3.2 外れ値変数候補を設定する際の基本的な考え方

第3.1節で述べたとおり、2020年は極めて複雑な動きであるため、変数の選定が恣意的にならないよう特に注意が必要である。そのため、消費行動に影響を与える環境変化に照らし合わせ、もっともらしい変数を選定する必要があるが、外れ値変数を追加する時点がデータ期間の端点付近で、結果が不安定になりやすいことから、過剰推定や過少推定への配慮も必要である。そこで、消費行動から説明が可能な変動についてのみ、外れ値変数として設定することを前提とし、当該変数の有意性がなければ、候補から外すといった選択をすることが妥当と考えられる。ただし、季節指数の推定結果への影響を考慮し、消費行動から説明がつかない場合であっても、変動幅が無視できない場合は、変数の追加の検討が必要である。

一方で、2021年以降も引き続き新型コロナウイルス感染症の影響により複雑な変動をする可能性があることを考慮し、端点付近への外れ値変数の設定は注意が必要である。これは、水準変化や傾斜的水準変化の追加にあたっては、翌年1月以降の動きがわからないことを前提として判断する必要があるということである。場合によっては、端点付近において、継続した水準の変化とみなせる動きがあっても、複数時点に亘って加法的な外れ値として扱い、次の改定の際に見直すといった対応も必要である。ただし、改定を行うタイミングにより、翌年の状況がある程度見通すことが可能であり、水準変化や傾斜的水準変化とみなせる場合にはそのような対応をとることも可能と考えられる。

また、新型コロナウイルス感染症により人々の行動様式が大きな影響を受け、それによって消費の季節変動に大きな変化が生じる可能性にも配慮が必要である。しかし、単年のデータからこれを判断することは極めて困難であり、季節変動の変化を検証するには、比較的長い期間のデータが必要となる。そのため、人々の行動様式が大きく変わり、季節変動が継続して大きく変化する出来事があった年次は、それによる変動を異常値又は構造変化として結果に取り込み、季節変動に変化はないものとして改定を行うことが妥当と考えられる。その後、データ期間がある程度揃った時点で季節性の変化を確認し、季節性の変化をモデルに取り込むことや、利用するデータの期間を変更するといった対応を検討する必要がある。なお、これらは中長期的な対応となるが、毎年の改定における経過観察も極めて重要である。

以上の議論を、以下にまとめておく。

<特異な動きが見られる状況において外れ値変数の候補を選定する際の留意点>

- ・ 過剰・過少推定及び季節指数の推定結果への影響に配慮しつつ、変数の選定が恣意的にならないように、消費行動に影響を与える環境変化に照らし合わせて変数を選定する
- ・ 翌年以降も引き続き特異な動きとなる可能性に配慮し、端点付近における変動に水準変化又は傾斜的水準変化を選定することは極力避ける。ただし、翌年以降の動向がある程度見通せる場合は、これに基づく検討を行い、追加することも可能
- ・ 季節変動が継続して大きく変化する社会的な状況があった場合、当該年次は季節性に変化はないものとして改定を行う
- ・ 季節変動の大幅な変化が想定される場合、中長期的な観点から経過観察を行う

3.3 外れ値変数候補の追加の検討

第3.1節で述べたとおり、2020年の国内における消費動向は、新型コロナウイルス感染症の流行に関連した各種施策の実施と整合的であった。このような、新型コロナウイルス感染症の流行期において特徴的な動きをした費目（以下、「特徴的な費目」と呼ぶ。）は、消費支出の他、消費支出（除く住居等）、食料、被服及び履物、交通・通信及び、教養娯楽である。費目により細かな違いはあるが、改定前の季節調整値を見ると、これらの動きは、概ね以下

のとおりまとめることができる（改定前の季節調整値は、付録 A に掲載。）。

- ・2020年2月から3月及び4月にかけて傾斜的に減少
- ・2020年6月に一時的に大幅に増加し、7月に減少
- ・2020年7月又は8月から9月又は10月にかけて増加

その他の費目についても、動きの特徴を、以下のとおりまとめることができる。

- ・住居：2020年5月にやや大きめの減少が見られる（ただし、過去の変動の大きさと比較して、特段目立つものではない）
- ・光熱・水道：2020年4月に大幅に増加。8月及び12月の減少を除き、同水準で推移
- ・家具・家事用品：2020年1月から7月又は8月にかけて増加。2020年2月及び6月に一時的な増加
- ・保健医療：2020年6月に大幅な増加。その後、やや大きな増減を繰り返しながら11月まで推移し12月に大幅に減少
- ・教育：2019年9月から10月及び11月にかけて傾斜的に減少。2020年1月まで同水準で推移し、その後、やや大きな増減を繰り返しながら12月まで傾斜的に増加
- ・諸雑費：2020年4月及び5月に一時的な減少

3.3.1 特徴的な費目への外れ値変数の設定の検討

まず、消費支出について検討する。図1を見ると、6月及び9月以降の水準は、感染拡大前に戻ったように見える。また同時に、3、4、5、7、8月は一時的な減少ともとれる。しかし、実際の消費行動に照らし合わせると、6月及び9月以降の水準が感染拡大前に戻ったとは考えにくく、2020年の変動は、水準の変化の組み合わせとすることが妥当と考えた。

消費支出における2020年2月から3月及び4月にかけての段階的な減少は直線的であるため、傾斜的水準変化（Ramp）とみなすことが妥当である。一方、5月以降の変動は複雑であり、グラフからは、6月及び9月の2段階で水準変化（LS）をし、6月は加法的な外れ値（AO）と見ることができる（自動検出結果のとおり）。しかし、この解釈は、第3.1節で述べたことから、検討対象とはしない。そこで、グラフを見ると、6月の変動を除き、5月から9月又は10月にかけての変化は直線的ともとれるため、この間にRampを設定し、6月をAOとみなすモデルを検討した。ここで、同期間は、端点付近であるため、翌年以降の推移によってはRampを設定しない方がよい可能性もある。しかし、今回の場合、2020年後半に感染者数が増加傾向となっていたことから、消費の低下が想定されたため、2020年後半の推移をRampとして扱うことは問題ないと考えた。他の特徴的な費目についても、Rampの期間の違いはあるものの、同様の考えに基づき、変数を設定している。

食料では、8月に比較的大きな減少が見られ、5月から9月の直線的な変動からは大きく外れているように見えるが、これは一時的な物価変動の影響によるものであることから、同時点にAOを設定した（名目では、8月の結果はRampの直線上に位置している。ただし、実質と異なり、9月に大幅な一時的な増加が見られるため、9月にAOを設定し、後半のRampの終点は10月に設定している。）。

交通・通信は、5月及び7月以外の変動幅が小さいこと及び、5月の水準から見た6月の増加幅が小さく、AO2020.Junが有意ではなかったため、5月及び7月へのAOの追加のみとした。また、LS2019.Octが自動検出されたものの、急激な変化が見られないため、LS2019.Octの追加はしないこととした。

3.3.2 その他の費目への外れ値変数の設定の検討

特徴的な動きが見られなかった費目についても、消費行動に影響を与える環境変化に照らし合わせた上で、概ね季節調整値の動きの特徴に沿った外れ値変数を選定した。ただし、家具・家事用品及び教育については、以下のとおり検討を行った。

家具・家事用品は、2020年1月から7月又は8月にかけて水準が変化している。グラフを見ると2月及び6月の2段階で水準変化（LS）したように見ることができ、両時点には無視できない一時的な増加（AO）があり、これらの変動を外れ値として取り込むことが必要と考えられる。しかし、段階的なLSとして扱おうと、両時点にAOとLSを立てることになる。そこで、1月から7月又は8月にかけての変化は概ね直線的であることから、Rp2020.1-2020.7又はRp2020.1-2020.8を設定し、2月及び6月にAOを設定することを検討した。結果的に、2月のAOは有意とならなかったため、6月にのみAOを設定した（名目では、2月のAOは有意となったため、2月及び6月にAOを設定した。）。

教育は、LS2019.Octが検出されているものの、グラフを見ると2019年9月から10月及び11月にかけて傾斜的に減少していることが確認できるため、この間の変化をRampとした。また、2020年1月以降の変化は傾斜的な増加と見ることができ、増減を繰り返しながらの変動でモデル化が極めて難しいこと、2021年以降の動きを見通すことができなかったこと及び、傾斜的な変化が1年間に亘る緩やかなもので季節指数の推定結果への影響も殆ど見られなかったことから、2020年1月以降の変化への外れ値変数の追加はしないこととした。

3.4 外れ値変数の見直しの検討

AO2019.Octが設定されている消費支出、消費支出（除く住居等）、食料、家具・家事用品、被服及び履物、教養娯楽について、同変数のLS2019.Octへの見直しを検討した。見直しは、AO2019.OctをLS2019.Octに変更したモデルを推定し、LS2019.Octのt値の絶対値が2以上の場合に、季節調整値の動きを確認し、見直しの有無を判断するという手順により行った。

4. 2021年改定におけるReg-ARIMAモデルの検討

本章では、Reg-ARIMAモデルの決定に係る検討の詳細を述べる。ただし、紙面の都合により、全ての公表系列を扱うことは困難なため、消費支出についてのみ解説をする。その他の費目については、付録に改定結果のみ掲載する。

なお、今回、一部の費目において、ARIMAモデルの有意性の低下が見られた。通常、このような場合、結果への影響を考慮し、適宜、モデルの見直しをするが、2020年は特異な状況であるため、モデルの改定を行うことによる、予期せぬ結果の大幅な改定を避けるため、ARIMAモデルの見直しは次回以降に行うこととし、今回はそのままとした。

4.1 モデルの評価方法

4.1.1 結果の改定割合によるモデルの評価

第2.2節で述べたとおり、外れ値変数の追加及びReg-ARIMAモデルは、AIC及び、結果の安定性を基準に決定している。通常、結果の安定性の評価には、季節調整値又は前月（期）比の改定率が利用されるが、上昇局面で減少に改定されるなど、実際の消費行動と合わない動きとなっていないか、グラフの目視確認による定性的な評価なども実務では行われる。しかし、特異な状況では、定性的な評価が恣意的になる恐れがある。また、特異な状況下では、外れ値変数を不適切に設定した場合、季節指数の予測値の動きが、これまでの傾向から大きく逸脱する恐れもある。今回の改定では、特異な動きの影響が季節変動に表れないようにも配慮したため、季節調整値及び前月比の改定率に加え、季節指数及び曜日・うるう年・季節

指数の改定率を算出し、総合的に改定率を抑えるように、外れ値変数の決定を行った。ただし、これらの指標は、モデル間の相対比較のために利用しており、閾値を設定した改定度合の管理は行っていない。

改定率 R は、平均を算出する期間の長さを T として、次式により算出する。次式における「改定前の数値」及び「改定後の数値」にはそれぞれ、改定前及び改定後の季節指数、曜日・うるう年・季節指数、季節調整値及び、前月比が入る。平均を算出する期間は、複数の場合を試した上で定めることが適切である。本検討では、全ての費目で直近の3年間とした。

$$R = \frac{1}{T} \sum_t \left| \frac{\text{時点}t\text{における改定後の数値} - \text{時点}t\text{における改定前の数値}}{\text{時点}t\text{における改定前の数値}} \right| \times 100$$

なお、Reg-ARIMA モデルの決定にあたっては、上記 4 指標の改定率に加え、従来と同様に、AIC や各変数の有意性の確認、グラフの目視確認も行い、総合的な判断をした。ここで、回帰変数の有意性は、変数ごとに算出される t 値のほか、グループ変数に対するカイ二乗検定結果と併せて確認をする。AIC によるモデルの評価については、第 4.1.2 項で述べる。

4. 1. 2 AIC によるモデルの評価

AIC はモデルの当てはまりの良さを表す指標であるが、絶対水準には意味はなく、AIC の差を見ることに意味がある。通常、AIC によるモデル選択では、モデルごとに算出された AIC を比較し、値が最も小さいモデルを選定することが行われる。しかし、AIC は確率変数であり、一定のばらつきをもって算出されることに留意し、AIC の大小比較を行う必要がある。すなわち、AIC の差がそれほど大きくない場合は、当該モデルの間に AIC を基準とする有意な差はないと判断し、検討対象として同等に扱うことが適切である。

異なる 2 つのモデルの AIC に有意な差があるかどうかを評価する方法として、表 2 に掲載した基準が、一般的なモデル選択において簡易的な方法として利用されている (Burnham & Anderson (2002))。ただし、表 2 に掲載した基準は、モデルのパラメータ空間の間に包含関係があるもの同士の AIC の差の評価においては有効であるが、包含関係がないモデル同士の AIC の差を評価する基準としては、値がやや大きめであることが、Burnham & Anderson (2002) において指摘されており、その場合は、Linhart 検定などの利用を推奨している。ところで、Reg-ARIMA モデルは一般的に包含関係がないことから、先述した検定を利用することが望ましいが、X-12-ARIMA から出力されるデータから、同検定を行うための検定統計量を算出できない。また、第 2.1 節でも述べたとおり、外れ値変数の組が異なる Reg-ARIMA モデルを比較する際に、AIC を基準とするのは不適當である⁷。そのため、本検討では、表 2 に掲載の基準を参考に、外れ値変数の選定においては、経験的に、AIC の差が 2~3 程度であれば同等のモデルとした。

表 2 AIC の差によるモデルの評価基準⁸

AIC の差	評価内容
0~2	検討対象として重要である (Substantial)
4~7	かなり劣る (Considerably less)
10 より大	本質的に検討対象ではない (Essentially none)

※ 評価内容は、AIC が小さいモデルから見た、AIC が大きいモデルの評価である

⁷ 追加する外れ値変数が多いほど、AIC は低くなる傾向にあることが指摘されている (国友(2004))。

⁸ (出典) Burnham & Anderson (2002)の第 2.6 節 p.70 (最下段) に掲載のある表。

4.2 Reg-ARIMA モデルの決定

本節では、消費支出の Reg-ARIMA モデル決定に関する検討について詳述する。なお、検証では、比較のため、3、4、5、7、8月を一時的な減少とした外れ値変数の組及び、5月以降の水準変化を2段階とした外れ値変数の組も試算した（ただし、最初の水準変化は、5月から7月の Ramp とした。）。表3に、外れ値変数の候補一覧を掲載する。

表3 検証における外れ値変数の候補一覧：消費支出（実質）

候補 No.	追加する外れ値変数
1	Ramp2020.02-2020.04 Ramp2020.05-2020.09 AO2020.Jun
2	Ramp2020.02-2020.04 Ramp2020.05-2020.10 AO2020.Jun
3	Ramp2020.02-2020.04 Ramp2020.05-2020.07 LS2020.Sep AO2020.Jun
4	AO2020.Mar AO2020.Apr AO2020.May AO2020.Jul AO2020.Aug

4.2.1 外れ値変数の決定

表4に、各候補の AIC 及び改定率を掲載する。比較のため、モデルを見直さない場合 (No.0) も掲載する。二重線の右は、AO2019.Oct を LS2019.Oct に見直した結果である。また、季節調整値及び季節指数⁹の改定結果を、図2~9に掲載する。各グラフにおいて、灰色の点線は改定前を、黒の実線は改定後を表す。なお、季節指数は、2021年の予測値も掲載する。

最初に、AO2019.Oct 見直し前の結果について確認をする。以下に結果を要約する。

- ・モデルを見直さない場合と比較して、全ての候補で AIC 及び改定率が改善した
- ・AIC の評価では、3、4、2、1 の順となった（最大値と最小値の差は 6.6）
- ・改定率の評価では、前月比改定率を除く 3 指標で 1、2、3、4 の順となった（前月比改定率では 2、1、3、4 の順）。値は、候補 1 と 2 が比較的近く、候補 3 と 4 が比較的近い
- ・改定結果（図 2、4、6、8）を見ると、候補 1 と 2 が比較的近く、候補 3 と 4 が比較的近い動きである（改定率の結果と整合的。候補 3 と 4 の改定度合が大きい。）
- ・改定結果（図 6 及び 8）を見ると、候補 3 と 4 では、2020 年 8 月の値が改定前から大きく下方改定しており、7月から8月の推移が、改定前と異なっている。これに伴い、2017年から 2019 年の 8 月の値が比較的大きく改定している（季節指数についても同様である。）

AO2019Oct の見直し後においても、同様の結果が確認できる。なお、変数の見直しにより、以下の点での変化がみられた。

- ・AIC の最大値（候補 1）と最小値（候補 3）の差が大幅に縮小した（6.6→2.9）
- ・候補 1 及び 2 の改定率は前月比を除き拡大し、候補 3 及び 4 の改定率は全体的に縮小した
- ・改定結果（図 3）を見ると、候補 1 における 2020 年 10 月の下方への改定が緩和した
- ・改定結果（図 7、9）を見ると、候補 3 と 4 で、8 月の改定度合が、見直す前よりも緩和した（ただし、2020 年 8 月の動きは、見直す前と同様である。）

以上より、改定率及び季節調整値の改定状況から評価すると候補 1 又は 2 が良く、AIC から評価すると候補 3 が良い結果となった。ただし、AO2019.Oct の見直し後の結果を見ると、候補 1 と候補 3 の AIC の差は 2.9 であり、第 4.1.2 項で述べたことから、変数見直し後の AIC による評価では、4 つの候補は概ね同等とした。

⁹ 季節調整に利用するのは曜日・うるう年・季節指数であるが、季節変動のみの結果を確認するため、曜日・うるう年効果を除いた季節指数を掲載した。

次に、AO2019.Oct の見直しを検討する。季節調整値の推移を見ると、2019年10月以降、水準変化ととれる動きが確認できる。また、表5から、LS2019.Oct の推定結果を確認すると、4候補全てにおいてt値の絶対値が2よりも高く、有意であることが確認できる。AICによる評価を見ても、変数を見直すことで、4候補全てにおいて改善が確認できる。これらのことから、消費支出については、LS2019.Oct へ見直しをすることが妥当と言える。

以上より、AO2019.Oct はLS2019.Oct に見直すこととし、追加する外れ値変数は、変数見直し後の候補から、改定率及び季節調整値の改定状況を確認して決定することとした。

なお、参考までに、AO2019.Oct の見直しを検討した食料、家具・家事用品、被服及び履物及び、教養娯楽について、新規外れ値変数の候補に対する、見直し前後のAICを表A-1に掲載する。

最後に追加する外れ値変数の決定について説明する。先述のとおり、4候補の中で、改定率及び改定状況に関して良いのは、候補1及び2である。したがって、追加する外れ値変数は、この2つから選定する。先ほども述べたが、表4を見ると、AO2019.Oct の見直しにより、候補1及び2の前月比以外の改定率がやや拡大している。一方で、改定率が小さい指標の数は同じとなった。ただし、季節調整値の改定率は候補2の方が大きいものの、その差は極めて小さい。他方、見直しにより両者の改定率の差は縮小しており、改定結果(図3及び5の左)を見ても、両者の結果は同様と言える。また、季節指数の改定状況(図3及び5の右)を見ても特異な改定は見られず、同図より2021年の予測値を見ても、2020年以前と同様の動きであることが確認できる。以上から、改定率については、候補2の方が良いと判断し、改定状況を見ても、AO2019.Oct の見直しによる特異な改定が見られないことから、候補2を採用した。

4.2.2 Reg-ARIMA モデルの推定結果の確認

ここでは、Reg-ARIMA モデルの推定結果を確認する。なお、消費支出では、ARIMA モデルの有意性の低下が見られたが、本節冒頭で述べたとおり、今回は、ARIMA モデルはそのままとしている。まず、回帰変数の確認をする。表5に示すとおり、曜日変数の一部でt値の絶対値が2を下回り、有意性がないことが確認できる。しかし、曜日変数を含む変数のグループに対するカイ二乗検定では有意(P値が0.00)であることを確認しており、問題ないと判断した。その他の変数は全て有意であることが確認できる。

続いて現行ARIMAモデル(012)(110)の確認をする。表6を見ると、季節AR項の1次の項はいずれの候補においても、推定値の絶対値が標準誤差の2倍以上と、有意であることがわかる。一方、MA項をみると、1次の項は全ての候補で有意であるものの、2次の項について、AO2019.Oct 見直し前ではNo.1と2が、見直し後では全ての候補で、推定値の絶対値が標準誤差の2倍を下回り、有意ではないことが確認できる。なお、本章の冒頭でも述べたとおり、今回の改定ではARIMAモデルの見直しは行わない。

表4 指標の算出結果

(二重線の左：A02019Oct 見直し前、二重線の右：A02019.Oct 見直し後)

候補No.	0	1	2	3	4	1	2	3	4
AIC	4813.8	4732.7	4729.8	4726.1	4727.9	4725.3	4725	4722.4	4724.5
曜日・うるう年・ 季節指数改定率	0.5057	0.2524	0.2697	0.3501	0.3859	0.2721	0.2737	0.3075	0.3153
季節指数改定率	0.4854	0.2074	0.22	0.2932	0.3137	0.2563	0.2496	0.2502	0.2543
季節調整値改定率	0.5797	0.2889	0.3049	0.3963	0.4471	0.3073	0.3074	0.347	0.367
前月比改定率	51.8914	37.665	31.9328	41.1219	52.4892	34.9247	29.5459	39.451	56.6924

表5 回帰変数の推定結果

(二重線の左 : A02019Oct 見直し前、二重線の右 : A02019. Oct 見直し後)

候補 No.	0	1	2	3	4	1	2	3	4
Mon	-0.0107 (-3.67)	-0.0107 (-4.21)	-0.0108 (-4.24)	-0.0107 (-4.25)	-0.0103 (-4.04)	-0.0105 (-4.07)	-0.0106 (-4.11)	-0.0105 (-4.13)	-0.0101 (-3.91)
Tue	-0.0023 (-1.13)	-0.0034 (-1.96)	-0.0035 (-2.02)	-0.0037 (-2.17)	-0.0037 (-2.13)	-0.0033 (-1.88)	-0.0034 (-1.92)	-0.0035 (-1.98)	-0.0034 (-1.94)
Wed	-0.0009 (-0.46)	0.0007 (0.42)	0.0008 (0.49)	0.0007 (0.40)	0.0006 (0.35)	0.0007 (0.42)	0.0009 (0.51)	0.0007 (0.41)	0.0005 (0.31)
Thu	-0.0003 (-0.14)	-0.0011 (-0.63)	-0.0013 (-0.71)	-0.0011 (-0.62)	-0.0011 (-0.64)	-0.0017 (-0.95)	-0.0019 (-1.05)	-0.0017 (-0.96)	-0.0017 (-0.96)
Fri	0.0000 (0.02)	0.0000 (0.01)	0.0000 (0.01)	-0.0004 (-0.25)	-0.0004 (-0.24)	0.0006 (0.33)	0.0007 (0.38)	0.0003 (0.16)	0.0003 (0.15)
Sat	0.0114 (3.73)	0.0109 (4.07)	0.0112 (4.20)	0.0118 (4.47)	0.0116 (4.28)	0.0106 (3.91)	0.0108 (4.00)	0.0112 (4.17)	0.011 (4.02)
Sun (derived)	0.0029 (1.48)	0.0037 (2.17)	0.0035 (2.07)	0.0034 (2.06)	0.0033 (2.02)	0.0036 (2.11)	0.0035 (2.06)	0.0035 (2.09)	0.0034 (2.00)
Leap Year	0.0366 (6.69)	0.0295 (6.28)	0.029 (6.2)	0.0289 (6.29)	0.0283 (6.23)	0.0308 (6.53)	0.0305 (6.48)	0.0306 (6.57)	0.0301 (6.51)
jholiday	0.0042 (2.06)	0.0048 (2.73)	0.0052 (2.97)	0.0054 (3.08)	0.0053 (3.07)	0.004 (2.27)	0.0043 (2.46)	0.0043 (2.45)	0.0043 (2.47)
m200113	0.0193 (6.85)	0.0181 (7.26)	0.0183 (7.37)	0.0185 (7.53)	0.0181 (7.14)	0.018 (7.17)	0.0182 (7.27)	0.0183 (7.38)	0.018 (7.02)
LS2000.Dec	0.0456 (3.07)	0.0432 (3.68)	0.0434 (3.71)	0.044 (3.79)	0.0442 (3.78)	0.0395 (3.65)	0.0397 (3.66)	0.0402 (3.72)	0.0403 (3.70)
LS2001.Apr	-0.0472 (-3.45)	-0.0474 (-4.44)	-0.0472 (-4.47)	-0.0472 (-4.50)	-0.047 (-4.47)	-0.0477 (-4.81)	-0.0477 (-4.8)	-0.0478 (-4.81)	-0.0477 (-4.80)
AO2008.Jan	0.0446 (3.57)	0.0456 (4.3)	0.0456 (4.34)	0.046 (4.45)	0.0462 (4.48)	0.0462 (4.32)	0.0462 (4.33)	0.0464 (4.41)	0.0467 (4.44)
LS2010.Apr	-0.0303 (-2.51)	-0.0261 (-2.70)	-0.0264 (-2.74)	-0.0274 (-2.86)	-0.0278 (-2.90)	-0.0207 (-2.34)	-0.0208 (-2.34)	-0.0216 (-2.44)	-0.0221 (-2.48)
LS2011.Mar	-0.0312 (-2.55)	-0.0322 (-3.30)	-0.0324 (-3.35)	-0.0323 (-3.34)	-0.0324 (-3.35)	-0.0317 (-3.56)	-0.0317 (-3.56)	-0.0316 (-3.54)	-0.0318 (-3.54)
AO2013.Mar	0.0438 (3.13)	0.0436 (3.70)	0.0436 (3.74)	0.0435 (3.79)	0.0432 (3.78)	0.0441 (3.72)	0.0441 (3.72)	0.044 (3.76)	0.0438 (3.75)
AO2014.Mar	0.0962 (6.63)	0.0988 (8.12)	0.0989 (8.17)	0.0983 (8.22)	0.0985 (8.24)	0.0979 (8.16)	0.0978 (8.16)	0.0971 (8.19)	0.0972 (8.18)
LS2014.Apr	-0.0589 (-4.27)	-0.0568 (-5.25)	-0.0565 (-5.25)	-0.0566 (-5.26)	-0.0563 (-5.20)	-0.0562 (-5.82)	-0.0562 (-5.80)	-0.0566 (-5.82)	-0.0565 (-5.76)
AO2015.Mar	0.0361 (2.59)	0.037 (3.14)	0.0368 (3.15)	0.0364 (3.16)	0.0361 (3.14)	0.037 (3.11)	0.0372 (3.13)	0.0366 (3.13)	0.0362 (3.09)
AO2019.Sep	0.0599 (4.09)	0.0707 (5.80)	0.066 (5.54)	0.0749 (6.30)	0.0749 (6.41)	0.0519 (3.83)	0.049 (3.65)	0.0565 (4.12)	0.0583 (4.41)
AO2019.Oct	-0.0398 (-2.71)	-0.0383 (-3.15)	-0.0356 (-2.96)	-0.0344 (-2.9)	-0.0343 (-2.93)	-	-	-	-
<u>Rp2020.2-2020.4</u>	-	<u>-0.0504</u> (-7.44)	<u>-0.0496</u> (-7.38)	<u>-0.0488</u> (-7.26)	-	<u>-0.0496</u> (-7.89)	<u>-0.049</u> (-7.83)	<u>-0.0491</u> (-7.76)	-
<u>Rp2020.5-2020.10</u>	-	-	<u>0.0231</u> (6.54)	-	-	-	<u>0.0201</u> (6.26)	-	-
<u>AO2020.Jun</u>	-	<u>0.0925</u> (6.95)	<u>0.0926</u> (7.03)	<u>0.0893</u> (6.92)	-	<u>0.0917</u> (6.77)	<u>0.0919</u> (6.79)	<u>0.0888</u> (6.66)	-
<u>Rp2020.5-2020.9</u>	-	<u>0.0258</u> (6.31)	-	-	-	<u>0.0233</u> (6.25)	-	-	-
<u>LS2020.Sep</u>	-	-	-	<u>0.0652</u> (5.26)	-	-	-	<u>0.0526</u> (4.13)	-
<u>Rp2020.5-2020.7</u>	-	-	-	<u>0.0237</u> (3.53)	-	-	-	<u>0.0239</u> (3.65)	-
<u>AO2020.Mar</u>	-	-	-	-	<u>-0.0449</u> (-3.45)	-	-	-	<u>-0.0441</u> (-3.34)
<u>AO2020.Apr</u>	-	-	-	-	<u>-0.1009</u> (-7.71)	-	-	-	<u>-0.0985</u> (-7.37)
<u>AO2020.May</u>	-	-	-	-	<u>-0.112</u> (-8.08)	-	-	-	<u>-0.1087</u> (-7.85)
<u>AO2020.Jul</u>	-	-	-	-	<u>-0.0594</u> (-4.42)	-	-	-	<u>-0.0522</u> (-3.82)
<u>AO2020.Aug</u>	-	-	-	-	<u>-0.067</u> (-5.2)	-	-	-	<u>-0.0587</u> (-4.37)
<u>LS2019.Oct</u>	-	-	-	-	-	<u>-0.0476</u> (-4.26)	<u>-0.0431</u> (-3.78)	<u>-0.0421</u> (-3.61)	<u>-0.0404</u> (-3.59)

※1 下段の括弧内の数値は、t値を表す。

※2 太字下線箇所は、新規追加の外れ値変数の結果を表す。

※3 jholiday 及び m200113 はユーザー変数である。詳細は、「家計調査 HP (家計調査における季節調整値の改定について)」(<https://www.stat.go.jp/data/kakei/longtime/pdf/rev sa.pdf>) を参照。

表 6 ARIMA モデル(0 1 2) (1 1 0)の推定結果

(二重線の上段：A02019Oct 見直し前、二重線の下段：A02019.0ct 見直し後)

候補 No.	MA1 次	MA2 次	季節 AR1 次
0	0.5406 (0.06389)	-0.0361 (0.06449)	-0.5966 (0.06278)
1	0.6372 (0.06358)	-0.1000 (0.06382)	-0.5492 (0.05494)
2	0.6453 (0.06350)	-0.1196 (0.06359)	-0.5368 (0.05486)
3	0.6426 (0.06342)	-0.1341 (0.06351)	-0.5342 (0.05460)
4	0.6390 (0.06336)	-0.1409 (0.06351)	-0.5268 (0.05474)
1	0.6895 (0.06376)	-0.0562 (0.06383)	-0.5570 (0.05390)
2	0.6909 (0.06378)	-0.0621 (0.06380)	-0.5568 (0.05391)
3	0.6852 (0.06377)	-0.0688 (0.06387)	-0.5580 (0.05368)
4	0.6847 (0.06373)	-0.0780 (0.06391)	-0.5491 (0.05390)

※括弧内の数値は、標準誤差を表す。

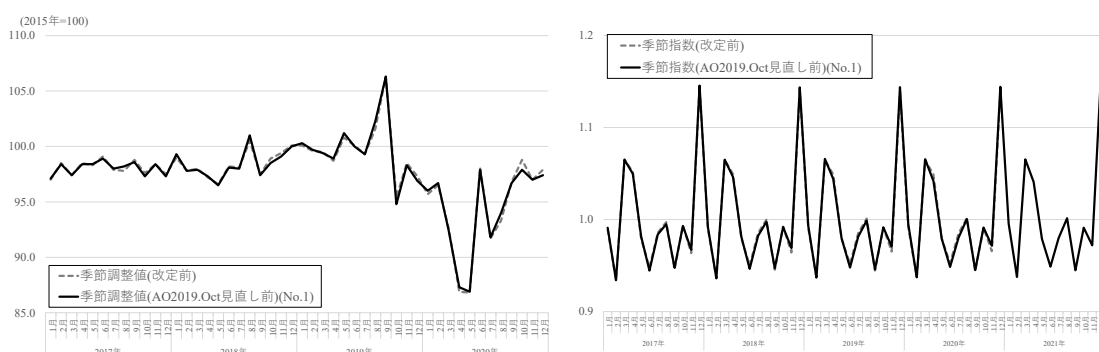


図 2 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し前 (No. 1)

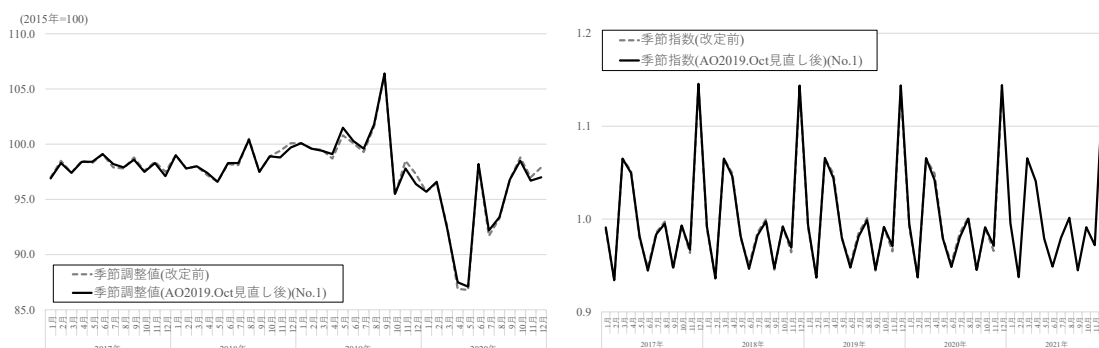


図 3 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し後 (No. 1)

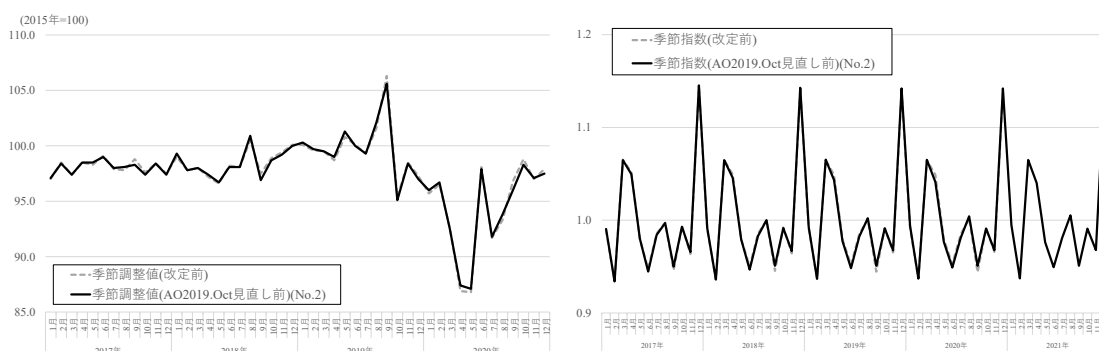


図 4 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し前 (No. 2)

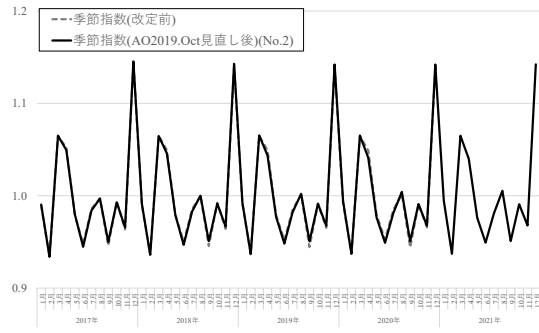


図5 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し後 (No. 2)

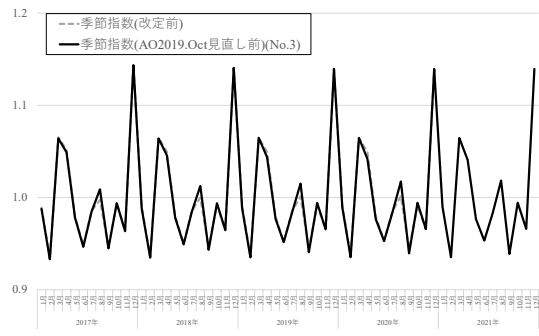
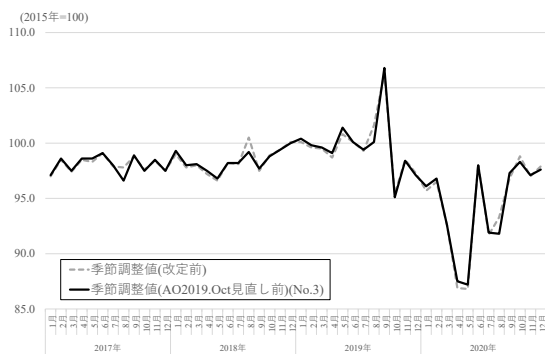


図6 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し前 (No. 3)

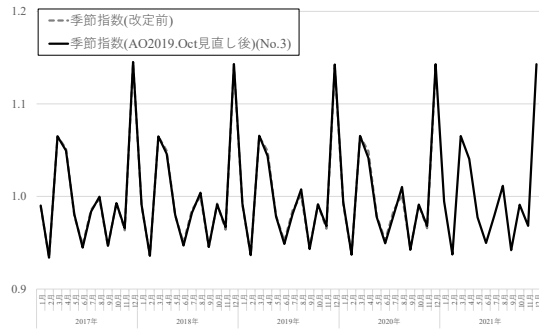
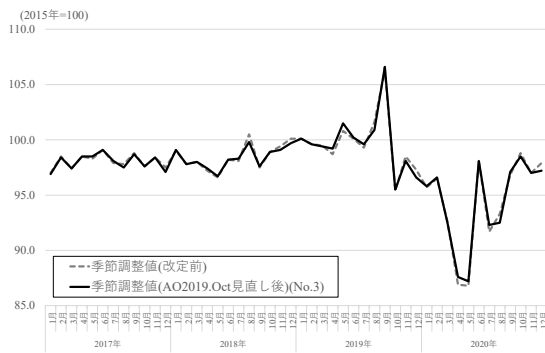


図7 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し後 (No. 3)

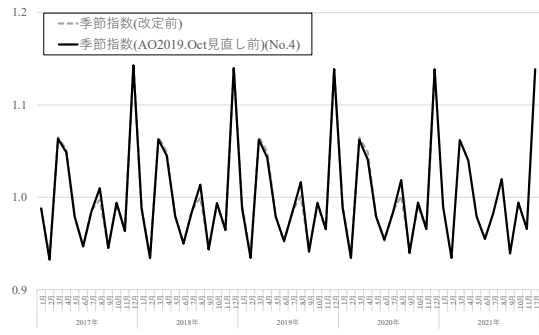
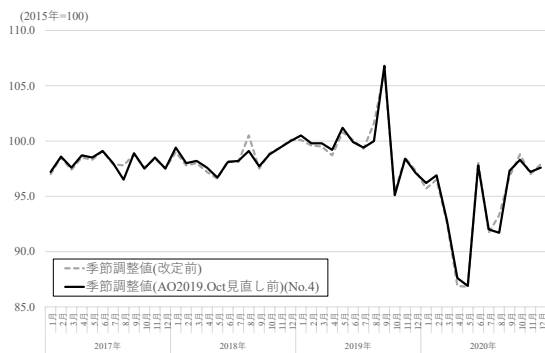


図8 改定前後での比較：A02019.0ct 見直し前 (No. 4)

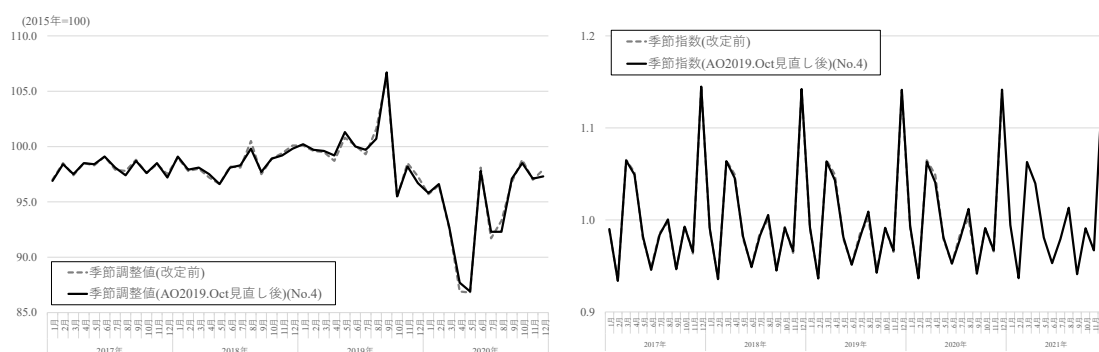


図9 改定前後での比較：AO2019.Oct見直し後（No.4）

5. おわりに

本稿では、2021年1月結果以降の家計調査の季節調整値の改定に係る検討の過程及び結果について詳述した。2020年は新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、多くの費目で極めて特異な動きとなったことから、例年の季節調整値の改定手順に加え、追加する外れ値変数の設定に係る考え方を整理し、季節調整値の改定を行った。本稿執筆時点においても、新型コロナウイルス感染症の流行は収束していない状況であり、2021年も引き続き、国内の消費動向に特異な変動が生じることが想定されるため、次回の改定においても、丁寧な検討が必要と考えられる。

一方で、今後、新型コロナウイルス感染症の流行に伴い、人々の生活様式が変化していくことが想定される。それにより家計の消費行動も変化し、費目によっては消費動向における季節変動も大きく変化していく可能性がある。しかし、新型コロナウイルス感染症の流行が始まってからまだ2年程度であり、現時点において季節性に変化があったかどうかを判断することは極めて困難である¹⁰。このことから、今回の季節調整値の改定では、2020年における季節変動は2019年以前における季節変動との違いはないという前提を置いたが、今後、データがある程度蓄積された時点で、季節変動の変化の有無を確認する必要がある。

その結果、季節変動が極端に変化している場合は、季節変動の変化をモデルに取り込むことや、場合によっては季節調整値の算出に使用するデータ期間を見直すなどの対応が必要となってくるが、この検討を行うためには、比較的長い期間のデータが必要であり、中長期的な観点での検討が必要である。また、季節調整用プログラムX-12-ARIMAでは、季節変動の大きな変化を取り込むための機能は用意されていないため、同変動を考慮した季節調整を行う場合は、別途、ユーザー変数を追加する必要がある。また、X-12-ARIMAの改定版であるX-13-ARIMA-SEATSでは新たに季節性外れ値（Seasonal Outlier）が追加されており（奥本(2016)）、X-13-ARIMA-SEATSの導入も視野に入れた検討も必要と考えられる。

参考文献

- [1] 有田 帝馬(2012), 入門 季節調整—基礎知識の理解から「X-12-ARIMA」の活用法まで, 東洋経済新聞社.
- [2] Burnham K. P. & Anderson D. R. (2002), *Model Selection and Multimodel Inference: A Practical Information-Theoretic Approach Second Edition*, Springer, New York.
- [3] 国友 直人(2004), 解説 X-12-ARIMA(2002), CIRJE Research Report Series.

¹⁰ 宇南山(2021)において、新型コロナウイルス感染症の影響は一時的なもので、アフターコロナの消費は以前と変わらない可能性について述べられている。

- [4] 松本 正博, 松本 雅子, 森本 聡(2010), 家計調査季節調整法の変更について, 統計研究彙報, 第 67 号, 23--53.
- [5] 奥本 佳伸(2000), 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 政策研究の視点シリーズ 17.
- [6] 奥本 佳伸(2016), 季節調整法プログラム センサス局法 X-13-ARIMA-SEATS を日本のいくつかの経済統計データに適用した結果とその検討, 千葉大学経済研究, 第 30 巻第 4 号 (2016 年 3 月), 609--650.
- [7] 総務省(2009), 季節調整法の変更について, 家計調査の結果を見る際のポイント No.12. <https://www.stat.go.jp/data/kakei/point/pdf/point12.pdf>
- [8] 総務省(2021), 季節調整法の適用状況 (令和 3 年 4 月 1 日現在) . https://www.soumu.go.jp/main_content/000751079.xlsx
- [9] 高岡 慎(2013), X-12-ARIMA におけるモデル選択の安定性の改善について—法人企業統計の事例—, 琉球大学経済研究, 第 86 号, 53--77.
- [10] 高岡 慎(2015), 経済時系列と季節調整法, 朝倉書店.
- [11] 宇南山 卓(2021), 最近の消費の動向について, 「統計」, 2021 年 5 月号, 40--44.

謝辞

本稿作成にあたり、有益なコメントをいただいた総務省統計局統計調査部消費統計課の職員の方々に感謝申し上げます。また、本稿について丁寧な査読をいただき、多くの改善点の指摘及び有益なコメントをいただいた匿名の 2 名の査読者にも感謝申し上げます。

付録 A 季節調整値の改定結果 (二人以上世帯、実質系列)

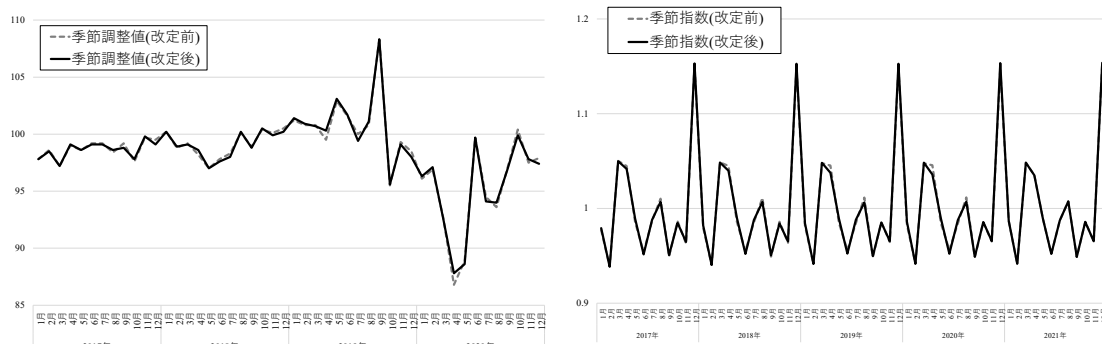


図 A-1 消費支出 (除く住居等) (左 : 季節調整値、右 : 季節指数)

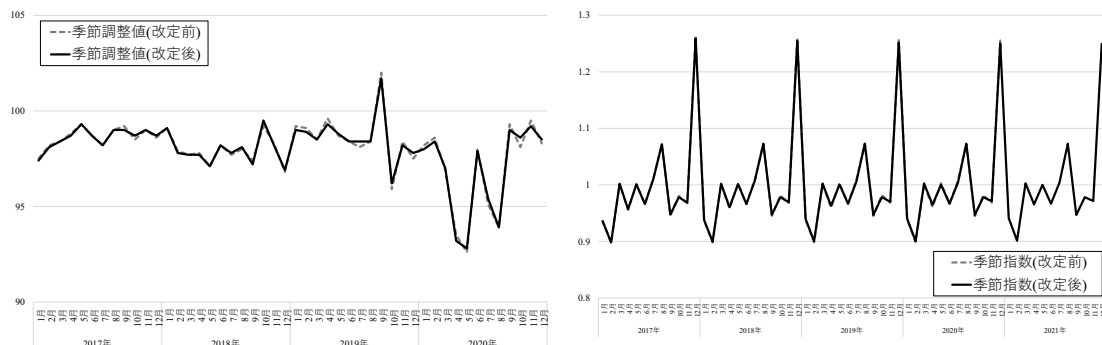


図 A-2 食料 (左 : 季節調整値、右 : 季節指数)

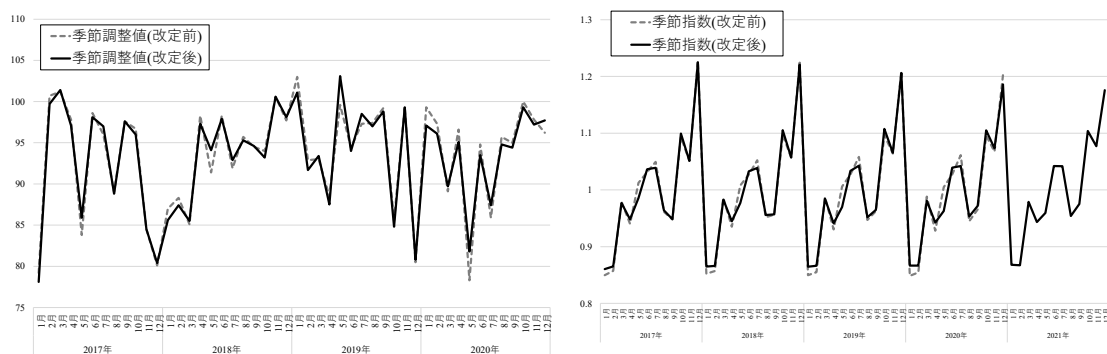


図 A-3 住居（左：季節調整値、右：季節指数）

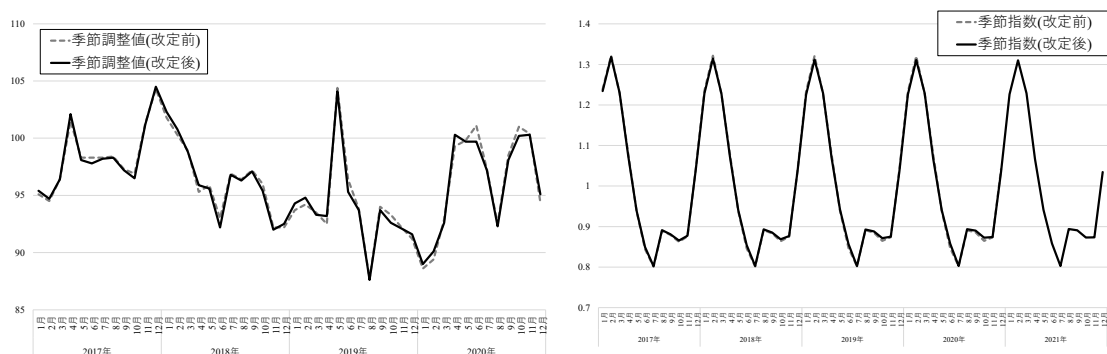


図 A-4 光熱・水道（左：季節調整値、右：季節指数）

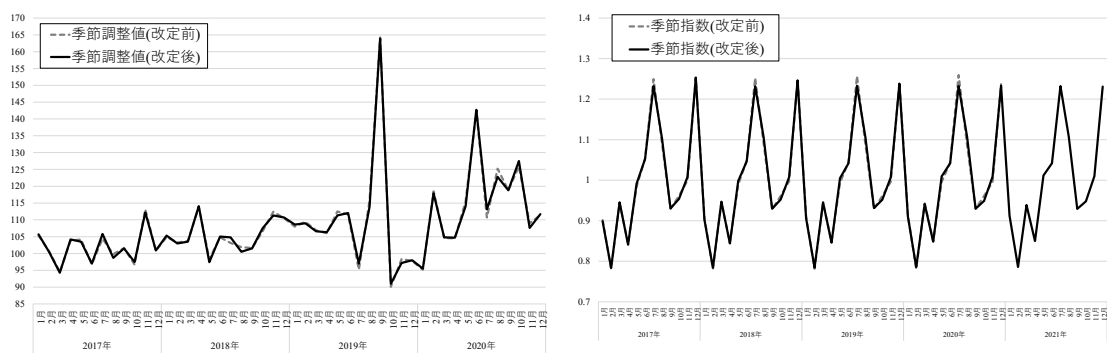


図 A-5 家具・家事用品（左：季節調整値、右：季節指数）

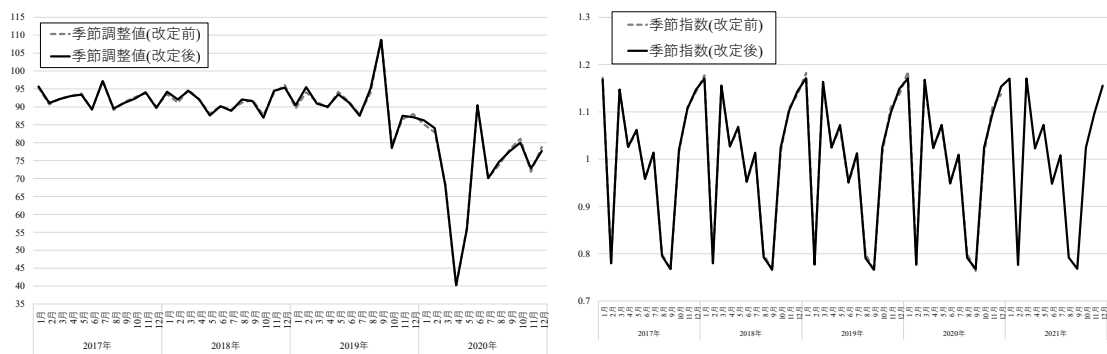
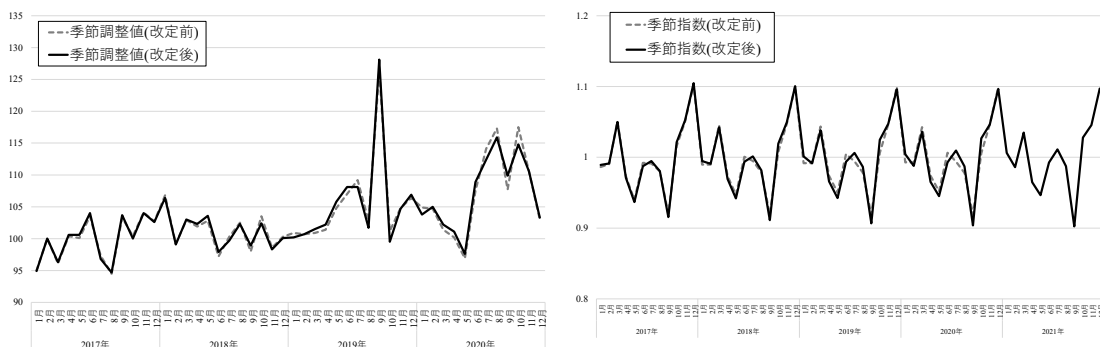
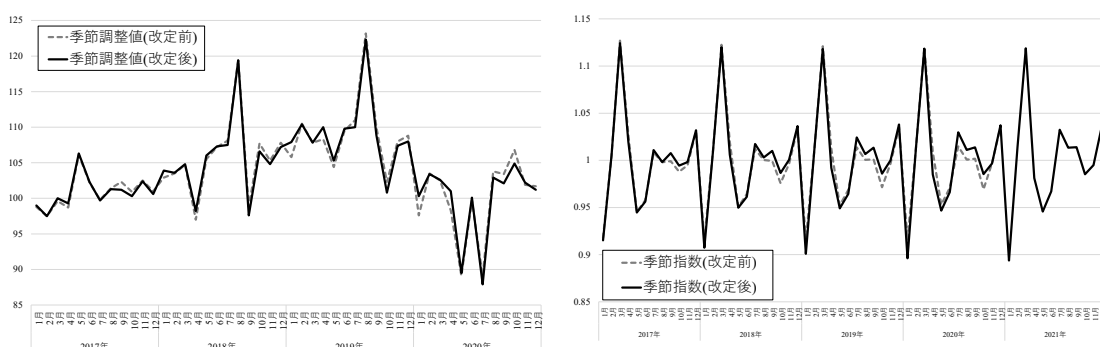


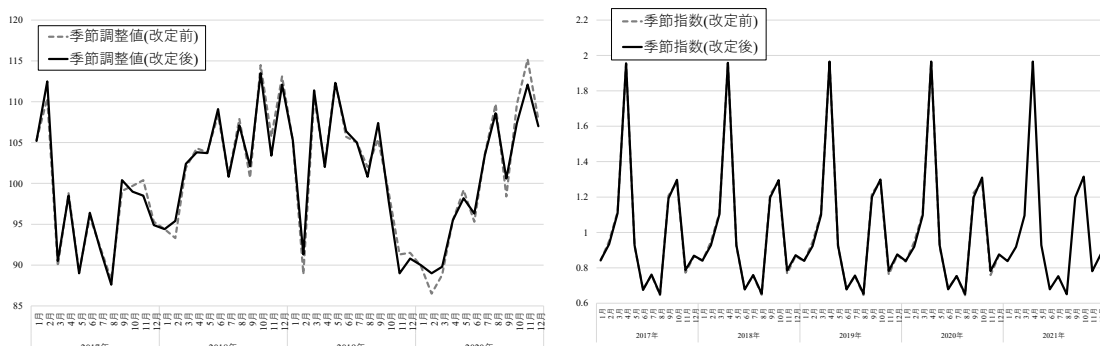
図 A-6 被服及び履物（左：季節調整値、右：季節指数）



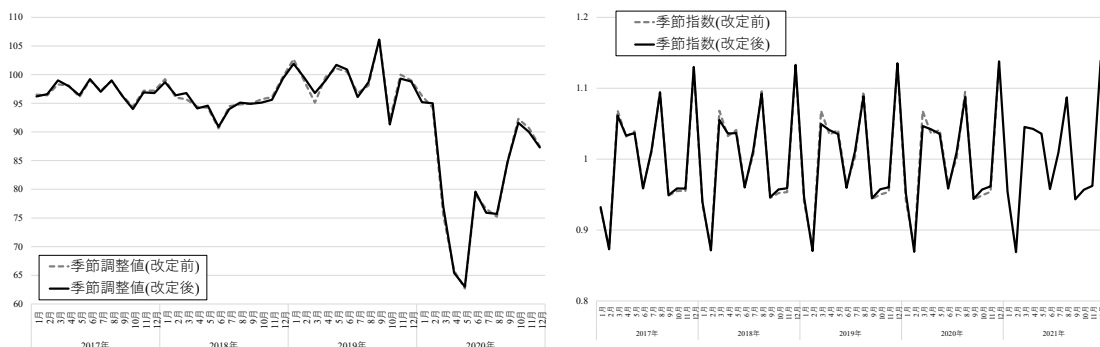
図A-7 保健医療（左：季節調整値、右：季節指数）



図A-8 交通・通信（左：季節調整値、右：季節指数）



図A-9 教育（左：季節調整値、右：季節指数）



図A-10 教養娯楽（左：季節調整値、右：季節指数）

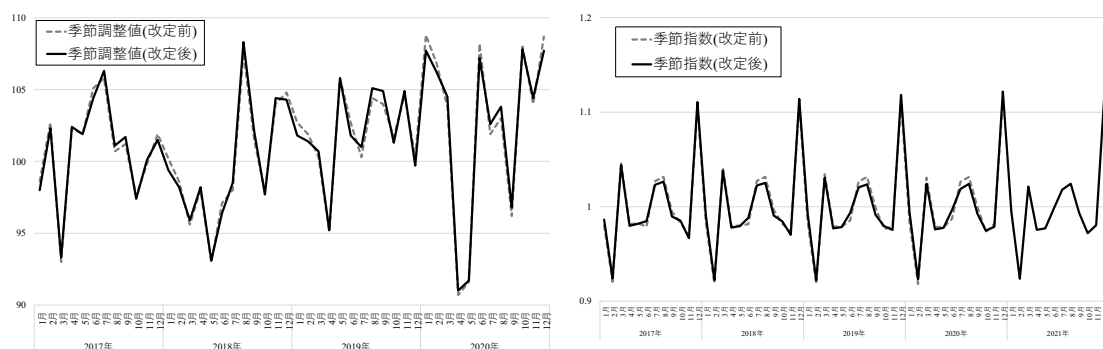


図 A-11 諸雑費（左：季節調整値、右：季節指数）

表 A-1 費目ごとの外れ値変数の候補別 AIC（AO2019. Oct の見直し前後での比較）

費目	外れ値変数の候補 ^(※)	AIC(見直し前)	AIC(見直し後)
食料	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.9 AO2020.Jun AO2020.Aug	3922.9	3928.3
	AO2020.Apr AO2020.May AO2020.Jul AO2020.Aug	3922.3	3927.5
家具・家事用品	Rp2020.1-2020.7 AO2020.Jun	3739.1	3735.1
	Rp2020.1-2020.8 AO2020.Jun	3739.0	3734.3
被服及び履物	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.4-2020.8 AO2020.Jun	3742.3	3743.6
	AO2020.Mar AO2020.Apr AO2020.May	3756.4	3749.5
教養娯楽	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.10 AO2020.Jun	4025.2	4029.1
	Rp2020.2-2020.4 LS2020.Jun Rp2020.8-2020.10	4023.6	4027.6

※検討した候補のうち、代表的なものを掲載

付録 B 2021年1月結果作成からのスペック一覧（二人以上世帯、実質系列）

費目	ARIMA モデル	曜日とうるう年	ユーザー変数 ^(※1)	新規外れ値変数	既存の外れ値変数 ^(※2)
消費支出	(0 1 2)(1 1 0)	tdnolpyear lpyear	jholiday-m200113	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.9 AO2020.Jun	LS2000.Dec LS2001.Apr AO2008.Jan LS2010.Apr LS2011.Mar AO2013.Mar AO2014.Mar LS2014.Apr AO2015.Mar AO2019.Sep LS2019.Oct
消費支出 (除く住居等)	(1 1 1)(0 1 1)	tdnolpyear lpyear	jholiday-m200113	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.10 AO2020.Jun	LS2001.Apr LS2010.Apr LS2011.Mar AO2014.Mar LS2014.Apr AO2019.Sep LS2019.Oct
食料	(1 1 1)(0 1 1)	tdlcoef	jholiday	Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.9 AO2020.Jun AO2020.Aug	AO2007.Jan AO2014.Mar AO2014.Apr AO2015.Jan AO2019.Sep AO2019.Oct
住居	(0 1 1)(0 1 1)		m200113		AO2014.Mar
光熱・水道	(1 1 1)(0 1 1)		m200113	LS2020.Apr AO2020.Aug AO2020.Dec	AO2019.May AO2019.Aug
家具・家事用品	(0 1 1)(1 1 2)			Rp2020.1-2020.8 AO2020.Jun	AO2014.Mar LS2014.Apr AO2019.Sep LS2019.Oct
被服及び履物	(0 1 1)(0 1 1)	tdlcoef		Rp2020.2-2020.4 Rp2020.4-2020.8 AO2020.Jun	AO2014.Jan AO2014.Mar LS2015.Oct AO2016.May AO2019.Sep AO2019.Oct
保健医療	(0 1 2)(0 1 1)	td		LS2020.Jun	AO2010.Aug AO2014.Mar AO2019.Sep
交通・通信	(0 1 1)(0 1 2)	tdnolpyear	jholiday-m200213	AO2020.May AO2020.Jul	LS2011.Mar LS2012.Feb AO2014.Mar
教育	(0 1 2)(0 1 1)	tdnolpyear	m200113	Rp2019.9-2019.11	LS2001.Apr AO2007.Apr AO2013.Sep
教養娯楽	(0 1 1)(2 1 1)			Rp2020.2-2020.4 Rp2020.5-2020.10 AO2020.Jun	AO2010.Nov LS2011.Mar AO2014.Mar AO2019.Sep AO2019.Oct
諸雑費	(2 1 2)(0 1 2)	tdl nolpyear	m200013	AO2020.Apr AO2020.May	AO2014.Mar

※1 ユーザー変数の詳細は、「家計調査 HP（家計調査における季節調整値の改定について）」
https://www.stat.go.jp/data/kakei/longtime/pdf/rev_sa.pdf を参照。

※2 **太字下線**箇所は、今回の見直しにおいて、「AO2019.Oct」を「LS2019.Oct」に変更したものを表す。