

民間データを利用した総消費動向指数（CTI マクロ）の 公表早期化に関する検討

鶴島 元樹^{*}

A Study on Expediting the Release of the Total Consumption Trend Index (CTI Macro) Using Private Sector Data

TSURUSHIMA Motoki

本稿は、我が国のマクロ消費動向を示す総消費動向指数（CTI マクロ）について、公的統計よりも早期に得ることが可能な民間データを利用することで、推定に必要な各公的統計を予測し、総消費動向指数の公表早期化に関する検討を行うものである。

各公的統計の予測は、世帯消費動向指数（CTI ミクロ）では総世帯の消費支出が必要であるため消費支出の10大費目×財・サービス区分別に予測して合算し、商業動態統計では小売業売上高計が必要であるため小売業の形態別に予測して合算するなど、予測精度と集計の効率化を勘案して適宜工夫する。各公的統計に近い形で集計した民間データ（クレジットカード情報）を利用して、消費支出等の季節性を考慮した季節調整モデル等の予測モデルを用いて予測する。検証の結果、民間データを利用することで、現行の公表値に対して良好な精度で公表早期化の試算値を得ることが確認できた。

キーワード：総消費動向指数（CTI マクロ）、公表早期化、民間データ、公的統計、ナウキャストイング

This paper examines the possibility of expediting the release of Japan's macroeconomic consumption trends, as represented by the Total Consumption Trend Index (CTI Macro), by utilizing private sector data that can be obtained earlier than public statistics. By leveraging private sector data, it is possible to predict the public statistics required for estimating consumption and to forecast the Total Consumption Trend Index more promptly.

For the prediction of each public statistic, for example, in the case of the Household Consumption Trend Index (CTI Micro), which requires total household consumption expenditures, forecasts are made for the 10 major expenditure categories and further subdivided by goods and services, which are then aggregated. Similarly, for the Commercial Activity Statistics, which require total retail sales, forecasts are made for different types of retail businesses and then aggregated. The approach balances the accuracy of predictions with the efficiency of aggregation. Private sector data, such as credit card transaction data, aggregated in a way that closely resembles the structure of public statistics, is used to apply forecasting models that account for seasonal variations, such as seasonal adjustment models. The results of the verification show that by utilizing private data, it is possible to obtain forecasted values for early publication of consumption trends with good accuracy compared to current official statistics.

Key Words: Total Consumption Trend Index (CTI Macro), Expediting the Release, Private Sector Data, Official Statistics, Nowcasting.

^{*} 総務省統計局統計調査部消費統計課 E-mail : m.tsurushima@soumu.go.jp

1 はじめに¹

近年、著しく変化する経済情勢を早期に把握するために、公的統計の公表早期化に関する検討や、公的統計よりも早期に得ることが可能である民間企業が保有しているデータ（民間データ）の活用が進められている。

公的統計の公表早期化については、国内の経済状況を最も包括的に捉えている GDP 統計を中心に検討が進められている（内閣府(2024b)）。公表早期化は、推計精度とのトレードオフの関係にあり、GDP 統計のような加工統計では、公表を早期化すればするほど、推計に使用できる公表済みの公的統計が減ることになり、推計精度が落ちてしまう可能性がある（斎藤(2024)）。

公的統計を伝統的データとするならば、民間データは伝統的データの代替物という意味でオルタナティブデータ（非伝統的データ）とも呼ばれる。民間データの活用については、特に新型コロナウイルス感染症の流行後、公的統計よりも早期に経済情勢を把握できることに着目され、その活用が広がっており、産官学のいずれにおいても活発に検討が行われている。特に現在の状況をリアルタイムに予測する意味合いでナウキャストイングと呼ばれ、公的統計の公表前における経済情勢の予測における活用が盛んである（浦沢(2023)、大久保他(2022)、鈴木・森(2023)、渡辺他(2023)）。それに加えて、公的統計における民間データの活用事例も徐々に増えつつある。詳細は「3.1 公的統計における民間データ活用事例」で述べる。

総務省においても、国内消費をミクロ及びマクロで包括的かつ早期に把握するために、民間データを利用する取組が進められており、その一環として消費動向指数（CTI）が開発された（総務省(2017)）。CTI の開発は、産官学の連携の下で設立された「消費動向指数研究協議会」において現在まで継続して検討が進められてきた²。

現在、総務省が公表している CTI では民間データを利用していないものの、CTI のうち、マクロ消費動向を示す総消費動向指数（CTI マクロ）では、民間データを利用し時系列分析手法を用いることで、CTI マクロの精度向上に繋がる研究が行われてきた（総務省(2022)）。CTI マクロの公表早期化に係る先行研究として、民間データを利用し様々な時系列分析手法により、家計調査の消費支出を予測する研究が行われてきた（櫻井・鶴島(2024)）。また、CTI マクロは本稿執筆時点で内閣府の月例経済報告³に個人消費動向を表す指標として掲載されており、注目度は高まっている。

本稿は、これまでの研究を踏まえた上で、総務省(2017)で提言されていた CTI における民間データの活用の一環として、CTI マクロの公表早期化に関する検討を行ったものである。各公的統計の最新月の結果を、民間データを利用することで予測し、それぞれの予測値を用いて CTI マクロ自体の公表早期化を行うという枠組みを検討した。その検討を行う上で、CTI マクロの推定に用いている各種公的統計の公表予定を十分に考慮に入れた形で分析を行うことが、実現可能性のある公表早期化の方法を考える上で重要な論点であると考えた。そこで、官公庁等における民間データの検討状況、各公的統計の持つそれぞれの特性、実際のスケジューリングなどを踏まえ、CTI マクロの公表早期化の実現可能性について提言する。

2 公表早期化の枠組み

2.1 総消費動向指数（CTI マクロ）の概要及び推定方法

総務省が公表している消費動向指数（CTI）は、世帯の平均消費支出額の月次動向を示す統計指標である「世帯消費動向指数（CTI ミクロ）」と、国内経済における個人消費総額の月次動向を示す統計指標である「総消費動向指数（CTI マクロ）」で構成する。これらはいずれも加工統計である。本研究は、CTI マクロの公表早期化を検討するものであるが、CTI マクロの推定に必要な CTI ミクロの検討も必要であり、その内容は「4.1 世帯消費動向指数（CTI ミクロ）（名目）」で述べる。

¹ 本稿における意見は筆者個人のものであり、所属する組織の見解を示すものではない。

² 総務省統計局(2017)「消費動向指数研究協議会」の設立（<https://www.stat.go.jp/data/cti/pdf/ho20170728.pdf>）

³ 内閣府「月例経済報告」（<https://www5.cao.go.jp/keizai3/getsurei/getsurei-index.html>）

CTI マクロは、名目値及び実質値の2系列を公表しており、その推定方法は2つのステップに分かれている。ステップ1では、名目値及び実質値ごとにそれぞれ公的統計を3つ選択し、時系列データ成分として、トレンド成分、サイクル成分、季節変動成分、外れ値項（急激な変動）及び不規則成分（観測ノイズ）があると仮定し、各官公庁から公表されている公的統計の原系列を、状態空間モデルに基づき成分分解し推定する。そこから、季節変動成分及び不規則変動成分（観測ノイズ）を取り除くことにより説明変数系列を推定する。ステップ2では、状態空間モデルに基づく時系列回帰モデルにより、ステップ1で推定した各説明変数系列を用いて、GDP 統計の四半期別 GDP 速報（QE）における家計最終消費支出の名目値及び実質値の季節調整値をそれぞれ目的変数とし、四半期の公表値では観測できない月次のマクロ消費動向を推定している。目的変数及び説明変数系列が毎月改定されるため、CTI マクロ自体も毎月遡及改定される。ステップ1、ステップ2の推定に必要な公的統計を整理すると表1のとおりである。表1に掲げる公的統計のうち各説明変数は現時点の説明変数であり、今後のCTI マクロ自体の改善状況⁴によっては変更もありうることに注意が必要である。CTI マクロの推定方法の詳細は、高部(2018)、総務省(2024a)を参照されたい。

表1 総消費動向指数（CTI マクロ）の推定に用いている公的統計

	名目		実質	
	統計名	系列名	統計名	系列名
目的変数	GDP 統計（名目）	家計最終消費支出（季節調整値）	GDP 統計（実質）	家計最終消費支出（季節調整値）
説明変数	世帯消費動向指数（名目）	消費支出（総世帯、原数値）	世帯消費動向指数（実質）	消費支出（総世帯、原数値）
	商業動態統計	小売業計、販売額（原数値）	鉱工業生産指数（IIP） ⁵	消費財（原指数）
	サービス産業動向調査	サービス産業計、売上高	第3次産業活動指数	広義対個人サービス（原指数）

なお、各説明変数のうち、サービス産業動向調査及び第3次産業活動指数は、公表日の都合により、CTI マクロの推定時点で推定月の結果が公表されておらず欠測値が生じる。そのため、前月までのトレンド成分及びサイクル成分を延長推定する一期先予測を行っている。この予測値は、最新月の前月値までの延長であるため、新型コロナウイルス感染症の流行などの影響で急激な変動があった際、実態が捉えられていない可能性がある。そこで欠測値部分に民間データを利用した一期先予測による精度向上の研究（総務省(2022)）が別途行われているが、本稿では、比較対象を現行公表値としているため、この精度向上の内容は含んでいない。

2.2 公表早期化のイメージ

本稿における公表早期化の枠組みを大まかに述べると、民間データは利用可能となるタイミングが公的統計より早いという特性を活用し、ステップ1の前段階で、各公的統計について民間データを利用する予測（ナウキャストイング）を行うことにより、各公的統計が公表されていない段階で各説明変数を得ることで、CTI マクロを公表早期化するものである。イメージとして図式化すると図1のとおりである。ステップ1前の時系列データ段階で予測値を用意するため、ステップ1とステップ2の推定方法自体は変更しない。また、CTI マクロの公表日は、家計調査の公表日と同日であり、原則として調査月の翌々月上旬に公表するとされている。詳細は次項で述べるが、本稿における公表早期化の検討では翌月内に結果を公表することを目標とする。なお、民間データによる各公的統計の予測結果は、各公的統計が公表された後は、その結果に置き換えることとする。

2.3 公表早期化のスケジュール

CTI マクロの公表早期化を検討するにあたり、どの程度早期化が可能であるか、2024年6月分をモデルケースとしたスケジュールを基に説明する。想定スケジュールは図2のとおりである。

⁴ CTI マクロ自体の改善は、消費動向指数研究評議会（非公開）や消費統計研究会（<https://www.stat.go.jp/info/kenkyu/skenkyu/index.html>）などで検討されている。
⁵ 本稿では、鉱工業指数（生産・出荷・在庫、生産能力・稼働率）の生産指数を「鉱工業生産指数（IIP）」と表記する。

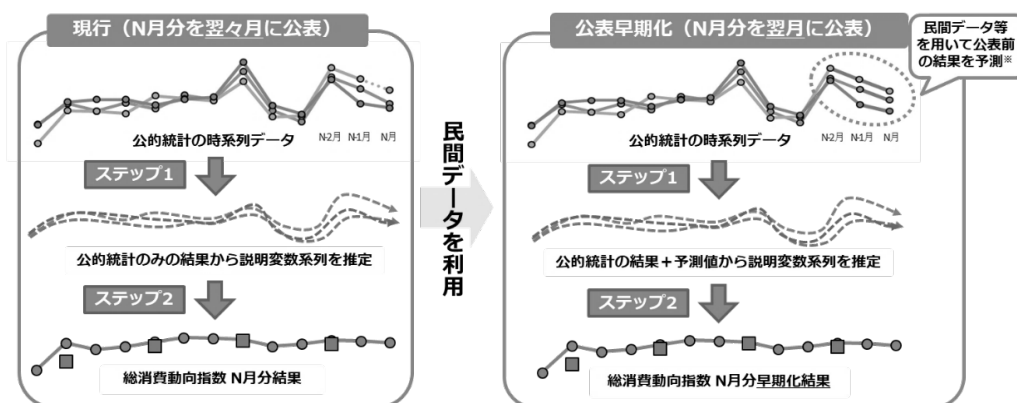


図1 現行及び公表早期化の推定イメージ図



図2 公表早期化のスケジュール（2024年6月分公表のモデルケース）

CTI マクロの推定に必要な公的統計は表1のとおりであるが、それぞれの統計で公表日が異なり、特に月末付近に公表日が集中している⁶。CTI マクロの現行の公表においてはそれらの統計の公表を待ってから推定を行うため、月末付近までCTI マクロの推定ができない。公表早期化においては、毎月20日頃民間データを入手できるため、その時点からCTI マクロの推定が可能となる。図2のとおり、翌々月の上旬に公表している現行に比べ、最も早く10日間程度公表早期化が可能になることを想定している。なお、月の中旬に公表される第3次産業活動指数、鉱工業生産指数の確報及び商業動態統計の確報については、公表早期化を行う場合も利用可能である。

3 民間データ及び予測モデル

3.1 公的統計における民間データ活用事例

本項では、近年の公的統計における民間データの活用事例について紹介する。ここでは、官公庁の統計調査を民間企業等に業務委託し、その調査結果を利用する場合は民間データの活用事例とはみなさず、純粋に民間企業等の保持しているデータを公的統計に利用し、その結果を公的統計として公表した場合を活用事例として考える。

経常的な民間データ活用事例としては、消費者物価指数（CPI）や商業動態統計が挙げられる。

⁶ 現行の公表では、CTI マクロとCTI ミクロの公表日は同日であり、公表前のCTI ミクロを用いて推定している。

現行 2020 年基準の CPI では、全国の主要な家電量販店で販売されたパソコンやカメラ等の製品別販売価格、販売数量及び特性に関する POS データを用いて、ヘドニック法を適用した品質調整済みの価格変動を算出している（総務省 HP⁷、総務省(2019a)）。さらに、ウェブスクレイピング技術を用いることで、民間 Web サイトから航空運賃、宿泊料及び外国パック旅行費の価格収集を行い、それぞれの価格指数を算出している。膨大な価格データの効率的な収集や報告者負担の削減等において大きなメリットがあるとされている（総務省(2019b)）。商業動態統計では、家電大型専門店の丁 2 調査票において、調査票の提出に代えて、POS データ等の提出も認める形で、報告者負担の削減の面で民間データが活用されている（経済産業省 HP⁸、経済産業省(2019)）。また、参考として、公的統計とは異なるが、経済産業省では、ビッグデータを利用した小売販売額指標[マイクロ]等が公表されており⁹、その開発においても民間データの活用事例がある。

一時的な民間データの活用事例としては、GDP 統計の四半期別 GDP 速報 (QE) が挙げられる。四半期別 GDP 速報の供給側推計は、年次推計のコモディティ・フロー法を簡略化した方法で、官公庁等から公表されている基礎統計（推計に用いる公的統計等）を用いて、91 品目分類における出荷額の動向を表す補助系列を作成し、この補助系列の前期比で延長推計を行うことで速報値を推計している（内閣府(2023)）。このとき、四半期別 GDP 速報における 1 次速報（1 次 QE）及び 2 次速報（2 次 QE）では、四半期の 3 か月分の基礎統計が全て出揃った段階で推計しているわけではない。この段階では、1 か月目、2 か月目の月次値しか得られておらず、3 か月目が欠落月となっている品目分類も存在する。このような品目分類では、補外と呼ばれる処理を行い基礎統計の 3 か月目を推計している。従来は、最初の 1 か月又は 2 か月の前年同月比を欠落月の前年同期の伸びとする A 補外や、前年同期値を当該期値とする B 補外といった定型的な補外推計（以下「通常補外」という。）を行ってきた。しかし、新型コロナウイルスの影響が出始めた 2020 年 1-3 月期 1 次速報¹⁰や緊急事態宣言が発令された 2020 年 4-6 月期 1 次速報¹¹などにおいては、特定業種の休業など単月ごとに特殊な動きがあったため通常補外を用いることができず、緊急の対応が求められた。例えば、91 品目分類における「16 飲料」の酒類では大手企業のビール類販売データ、「65 鉄道輸送」では JR 各社の鉄道営業収入等データ、「72 飲食サービス」では日本フードサービス協会の売上高データを利用するといった対応である。このように、推計時点で基礎統計より早期に利用可能な業界統計・大手企業のデータを活用する特殊な補外推計（以下「特殊補外」という。）を行うことで、通常補外に比べて精度の高い補外推計が行われてきた（内閣府(2020a)、内閣府(2020b)、荒木(2020)）。上記過程からは、内閣府の急激な経済変化への対応力の高さが窺える。なお、2020 年以降も、通常補外に比べ特殊補外の精度が高かったことから、現在では、業界統計等の前年同月比等を欠落月の伸びとする G 補外として導入された。特殊補外で用いていた民間データの利用が経常化したこととなる（内閣府(2022)、内閣府(2023)）。一点注意すべきなのは、補外推計において一時的に民間データを活用しているものの、その後欠落月となっていた基礎統計が公表された場合は基礎統計の結果で更新する点である。また、詳細は明らかになっていないが、GDP 統計の年次推計においては、2,000 品目以上に及ぶ商品分類（コモ 8 桁分類）の一部分類において、業界資料等を経常的に使用していることも補足する（内閣府(2024a)）。

このように、公的統計において、民間データを主として活用するわけではなくとも、数多い品目・分類のうち局所的な形で、民間データを活用する事例は増えつつある。

⁷ 総務省統計局「消費者物価指数に関する Q&A（回答）」（<https://www.stat.go.jp/data/cpi/4-1.html>）

⁸ 経済産業省大臣官房調査統計グループ「商業動態統計調査票丁 2 記入要領（家電大型専門店用）」（https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/syoudou/gaivo/pdf/chosahyo_te2_2024_youryou.pdf）

⁹ 「経済産業省 BigData-STATS ダッシュボード（β版）」（2022 年 4 月 1 日更新終了）。

（https://www.meti.go.jp/statistics/bigdata-statistics/bigdata_pi_2019/index.html）

¹⁰ 内閣府経済社会総合研究所「2020 年 1-3 月期四半期別 GDP 速報(1 次速報値)における推計方法の変更等について」（https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/reference1/siryou/2020/pdf/announce_20200428.pdf）

¹¹ 内閣府経済社会総合研究所「2020 年 4-6 月期四半期別 GDP 速報(1 次速報値)における推計方法の変更等について」（https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/reference1/siryou/2020/pdf/announce_20200728.pdf）

3.2 利用した民間データ及びその取扱い

本稿で利用する民間データは、「1 はじめに」に記載した消費動向指数研究協議会に参画している匿名の企業から提供を受けているクレジットカード情報の売上金額となる。クレジットカード情報を用いて消費動向を把握する研究（浦沢(2023)、大久保他(2022)、鈴木・森(2023)）は多々行われており、表 1 に掲げる CTI マクロの推定に必要な公的統計の予測にも適したデータであると考えられる。個社の情報となるため詳細は伏せるが、本研究で利用するクレジットカード情報は、品目・用途別（食料品、衣類など）かつ業態別（百貨店、家電量販店など）に分類が構成されており、その内訳では業態別の方が幅広い。柔軟に分類の組替えを行うことができ、予測対象に適した時系列データを作成しやすい。民間データから公的統計の予測に用いる分類を抽出する際は、その統計の概要、分類別の結果やその時系列のトレンド、季節性などを確認することで、より公的統計の結果に近い適切な分類を構成できるよう工夫した。

本項では、各公的統計の予測に共通した大まかな方針を述べる。CTI マクロの推定に必要な公的統計は、名目・実質でそれぞれ 3 系列、計 6 系列となるが、その系列だけを見るのではなく、その系列より細かい分類の動向まで把握することが重要と考える。その理由としては、民間データの分類は、多くの場合、公的統計と同様の分類（例：日本標準産業分類、家計調査の収支項目分類など）に区分されているわけではなく、全体に占める各分類のウエイトも公的統計とは異なるため、そのまま公的統計の予測に利用するには適さない場合がある。そのため、各公的統計の細かい分類に適した民間データの組合せを考え、それを利用して予測した後合算するなどの検討を行った。細かい分類で予測できない場合は、その上位分類の系列を予測することを検討することとなる。このような取扱いの詳細は「4 各公的統計の予測」の各公的統計の項で述べる。また、民間データが利用できる期間は 2017 年 4 月～2024 年 6 月となる。後述する予測モデルでは前年同月比を含み一定期間のデータが必要なため、各公的統計の予測期間は 2019 年 9 月～2024 年 6 月とした。

なお、本稿で利用する民間データもそうであるが、多くの民間データの分類は、毎月大きく変動することではなく、一定期間は固定と考えられる（例えば、先月は 400 分類あったデータが、翌月には 500 分類に細分化されるようなことは、筆者が確認してきた限り、多くの民間データで頻繁には発生しないと考える。）。公表早期化の結果を確実に公表するためには、毎月のランニングコストを増やさないことが重要である。民間データの分類を組替える作業などは、毎月行う必要がないように初期時点で検討し、年 1 回程度のメンテナンスで済むようにするのが理想である。ただし、民間データの部分的な仕様変更などにより、急な断層などは生じうるため、この場合は小規模のメンテナンスは行う必要がある。

最後に、可能であれば、民間データは一社のデータではなく、複数社のデータを組合せて使用できることが望ましい。例えば、特定の業態でのみキャンペーン等による消費者へのポイント付与の増加などの付加価値があった場合、一時的かつ局所的な変動が起きうる可能性がある。公的統計にはこうした事象の影響を受けにくい。そのため、できるだけ多くの民間データを組合せるなどしてデータの偏りを防ぐ必要がある。この点は今後の検討課題である。

3.3 各公的統計の予測モデル及び評価

櫻井・鶴島(2024)では、家計調査における世帯の消費支出の分類別の予測において、計 9 モデルの検証を行っている。これらは、大きく 3 方式に分かれている。各予測対象と民間データの形式を揃えた上で、1 つ目の方式では対前年同月比を予測、2 つ目の方式では水準の対数値に季節変動を含む形で予測、3 つ目の方式では水準の一階階差に季節変動を含む形でそれぞれ予測を行っている。あくまで家計調査の予測における検証であるが、1 つ目の方式はモデル間の予測精度の差が大きくなりやすいこと、2 つ目の方式は予測精度が高い分類が多いがモデル間の予測精度の差が大きいこと、3 つ目の方式はモデル間の予測精度の差が大きいことが述べられている。本稿では、結果の数値を鑑みて、1 つ目の方式と 2 つ目の方式に絞ることとする。また、状態空間モデルにおいては、パラメータの初期値を個々の系列で設定する必要があり、特に AR 項を含むモデルでは設定しなけ

ればいけない初期値が増え、複雑化する。複雑な検討を毎月行うことは、初期段階では現実的ではない。以上の検討を踏まえ、本稿では、以下に示す①～③の対前年同月比方式、④の水準の対数値方式の4つの予測モデルに絞り推定を行うこととした。()内の表記は以降の略称とする。

①線形回帰モデル (①線形回帰)

予測対象の対前年同月比を y_t 、民間データの対前年同月比を x_t として、以下の線形回帰モデルを設定する。

$$y_t = \alpha_0 + \alpha_1 x_t + \varepsilon_t, \quad \varepsilon_t \sim N(0, \sigma^2) \quad (1)$$

②動的線形モデル (②動的線形)

①線形回帰における回帰係数 $\alpha_k (k = 0, 1)$ を、時間的に変化する時変パラメータとした回帰モデルを設定する。時変回帰係数 $\alpha_{k,t} (k = 0, 1)$ を状態変数とする状態空間モデルに基づく動的線形モデルである。

$$y_t = \alpha_{0,t} + \alpha_{1,t} x_t + u_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (2)$$

$$\alpha_{k,t} = \alpha_{k,t-1} + v_{k,t}, \quad v_{k,t} \sim N(0, \sigma_{k,v}^2) \quad (3)$$

③Harvey 型トレンドを含む動的線形モデル (③Harvey 型)

②動的線形におけるトレンド項 $\alpha_{0,t}$ のレベルと傾きにそれぞれ独立なノイズを加えたモデル (詳細は北川・佐藤(1999)参照)を設定する。

$$y_t = \alpha_{0,t} + \alpha_{1,t} x_t + u_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (4)$$

$$\alpha_{0,t} = \alpha_{0,t-1} + \delta_{t-1} + v_{0,t} + w_t, \quad v_{0,t} \sim N(0, \sigma_{0,v}^2) \quad (4)$$

$$\delta_t = \delta_{t-1} + w_t, \quad w_t \sim N(0, \sigma_w^2) \quad (5)$$

$$\alpha_{1,t} = \alpha_{1,t-1} + v_{1,t}, \quad v_{1,t} \sim N(0, \sigma_{1,v}^2)$$

④季節調整モデル (④季節調整)

予測対象の水準の対数値を $\ln Y_t$ 、民間データの水準の対数値を $\ln X_t$ 、予測対象の季節成分を S_t として、以下の季節調整モデルを設定する。

$$\ln Y_t = \beta_{0,t} + \beta_{1,t} \ln X_t + S_t + u_t, \quad u_t \sim N(0, \sigma_u^2) \quad (6)$$

$$\beta_{k,t} = \beta_{k,t-1} + v_{k,t}, \quad v_{k,t} \sim N(0, \sigma_{k,v}^2) \quad (7)$$

$$\sum_{i=0}^{11} S_{t-i} = w_t, \quad w_t \sim N(0, \sigma_w^2) \quad (8)$$

これらの①～④の予測モデルを R プログラムに実装し、各公的統計の系列を予測する。各モデルについて簡単に解説する。①は単純な線形回帰であるため、精度は高くないと考えられるが、比較検証のため設定する。②～④は動的に変化する時変パラメータを用いているため、長い年月によるトレンドの変化等に対応しやすい。②を拡張した③はトレンドの傾斜の変化とレベルの変化の両方にノイズを設定しているため、コロナ禍のような急激な変動に効果を期待する。④は季節成分を含んでいることから、表1の各公的統計に含まれている季節性を踏まえた予測の効果を期待する。各モデルの詳細な解説は櫻井・鶴島(2024)を参照されたい。

どのモデルを選択するかは、予測対象とどの程度乖離していたか判断しやすい MAE (平均絶対誤差)¹²を用いて評価し、MAE が最小であったモデルを選択する。なお、民間データの効果を測定するため、②～④のモデルでは、民間データを用いない回帰項なしの場合の予測値も算出し比較することとした (①の回帰項なしの場合は便宜②の回帰項なしで代替する。)。なお、櫻井・鶴島(2024)では、分類ごとの予測を行った後に、説明変数を選択し全体の予測を行っているが、「4 各公的統

¹² MAE の定義は、 $MAE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n |y_t - \hat{y}_t|$ とする (予測対象の公表値: y_t 、予測値: $\hat{y}_t$)。

計の予測」のとおり、各公的統計の全分類を予測して合算する方法、あるいは全体を直接予測する方法を取るため、今回は検討しないこととする。

4 各公的統計の予測

4.1 世帯消費動向指数（CTI ミクロ）（名目）

各公的統計を予測するにあたり、最初に、CTI ミクロ（名目）について検討する。CTI ミクロは、家計調査、家計消費単身モニター調査及び家計消費状況調査の世帯消費に関する3調査を合成し、世帯の種類別（総世帯、二人以上の世帯、単身世帯）の消費支出の平均額の推移を示す指数である。CTI ミクロの推定における3調査の合成は、統計的手法を用いて綿密に行われている（総務省(2024b)）ため、CTI ミクロの結果を予測する場合、これら3調査を個別に予測し独自に合成することは現実的ではない。そこで、3調査からではなくCTI ミクロの結果そのものを予測することを前提とする。CTI マクロの推定に必要なCTI ミクロの総世帯の消費支出を予測するにあたり、消費支出を10大費目別に予測するか、消費支出全体を直接予測するかがある。

前者の10大費目別消費支出を考えた場合、家計調査の収支項目分類¹³より、例えば、「食料」の非耐久財は食物及び飲料、サービスは外食に区分されている。コロナ禍における行動制限下では、飲食店の休業による外食の落ち込みや、反動による内食の消費増加など、「食料」の中でも各項目の動向はそれぞれ大きく異なっていた。そのため、10大費目別ではなく、より細かい財・サービス区分で検討を行う必要があるといえる。しかし、10大費目別より細かい系列は公表していないため、別途系列を準備する必要がある。CTI ミクロには参考詳細表という収支項目分類の品目別に合成金額を示した結果表がある。この参考詳細表を用いて、表2のとおり、10大費目別指数値を更に財・サービス区分別にした計34分類指数値を作成した¹⁴。なお、「交通・通信」に限り、「交通」、「自動車等関係費」及び「通信」で消費支出の傾向が異なると考えられるため、更に細分化した。

この34分類に対応する収支項目分類の具体例に基づき、民間データの系列を作成し、各予測モデルを用いて予測を行う。CTI ミクロは消費者物価指数（CPI）などの他の指数統計とは異なり、10大費目別指数値の合計が消費支出全体の指数値となる方式を取っているため、34分類の予測結果を合算することでCTI マクロの推定に必要な系列を得ることができる。

なお、全ての分類で収支項目分類の具体例どおりに民間データを分類できたわけではない。例えば、「教養娯楽（耐久財）」は、テレビ、パソコン等の黒物家電で構成されているが、民間データの分類では、近い品目別の分類は存在しなかった。このような場合は、テレビ、パソコン等を販売している家電量販店のデータを用いて、「教養娯楽（耐久財）」を予測することとした。ほとんどの分類において、このような工夫を行っており、収支項目分類の具体例と民間データの分類が一对一对応ではないことに注意が必要である。また、収支項目分類に対して民間データの分類の割り当てができた場合も、民間データの金額がきわめて少額である又はデータの変動が激しいなど、予測が適切に行えていない場合もありうる点に注意が必要である。

34分類の予測結果に対する予測モデルの選定結果及び評価結果（MAE 及び相関係数）は表3のとおりである。民間データの効果を測るため、民間データを利用しない場合の結果も示した。さらに、分類ごとに予測する効果を測るため、消費支出全体を直接予測した場合の結果も示した。全体的な結果では、民間データがある場合（以下「アリ」という。）とない場合（以下「ナシ」という。）を比較すると、予測モデルは34分類のうち29分類で④季節調整が選ばれる結果となった。MAE はアリの方が優れている場合とナシの方が優れている場合は概ね半々であるが、ナシが優れている場合はアリのMAE と大きな差はなかった。相関係数はアリの方が優れている場合が多かった。

¹³ 総務省統計局「家計調査 収支項目分類」（<https://www.stat.go.jp/data/kakei/9.html>）

¹⁴ 総務省(2024a), pp.8.のとおり、2024年1月分以降の参考詳細表の合成金額は、指数算出に用いる支出金額と一致しているが、2023年12月分以前の参考詳細表に掲載される合成金額は、指数算出に用いる支出金額と必ずしも一致しないことに注意が必要である。

表2 CTI ミクロ（名目）を用いた10大費目×財・サービス区分別指数（2020年基準）

No.	10大費目	財サ区分	収支項目分類の具体例	2018年平均	2020年平均	2022年平均
01	食料	非耐久財●	食物、飲料	21.8	22.6	22.6
02		サービス●	飲食店等（外食）	5.4	4.2	4.8
03	住居	耐久財	設備器具	2.5	2.1	2.2
04		半耐久財	修繕材料	0.1	0.1	0.1
05		サービス●	家賃地代、工事その他サービス	5.4	5.9	6.2
06		非耐久財●	電気代、ガス代、灯油、水道料	7.5	7.4	8.2
07	家具・家事用品	耐久財	電気冷蔵庫等（白物家電）、タンス、ベッド	1.7	1.9	1.9
08		半耐久財	カーテン、寝具、食器類、台所用用品	1.1	1.2	1.1
09		非耐久財▲	ティッシュペーパー、洗剤	0.9	1.1	1.1
10		サービス	家事代行料、清掃代	0.3	0.3	0.3
11	被服及び履物	半耐久財●	衣類・履物全般	3.7	3.1	3.1
12		サービス	洗濯代、被服賃借料	0.2	0.2	0.2
13	保健医療	耐久財	メガネ、コンタクトレンズ	0.3	0.3	0.3
14		半耐久財	体温計、松葉杖、健康布団	0.1	0.2	0.2
15		非耐久財	医薬品、健康保持用接種品	1.6	1.9	1.8
16		サービス●	医師診療代、歯科診療代	2.7	2.6	2.8
17	交通・通信（交通）	サービス	鉄道運賃、航空運賃	2.3	1.4	1.9
18	交通・通信（自動車等）	耐久財●	自動車等購入、自転車購入	4.7	4.7	4.2
19		半耐久財	自動車等部品、自動車等関連用品	0.8	0.8	0.9
20		非耐久財	ガソリン	1.9	1.5	1.9
21		サービス●	自動車整備費、駐車場	3.2	3.3	3.3
22	交通・通信（通信）	耐久財	携帯電話機	0.2	0.2	0.3
23		サービス●	郵便料、運送料、携帯電話通信料	4.4	4.4	4.0
24	教育	非耐久財	教科書・学習参考教材	0.0	0.1	0.1
25		サービス●	授業料等	3.5	3.5	3.4
26	教養娯楽	耐久財	テレビ、パソコン等（黒物家電）	0.8	1.1	0.9
27		半耐久財	スポーツウェア、ゲーム機、園芸用品、書籍	1.2	1.3	1.3
28		非耐久財	文房具、ベッドブロード、植物、新聞、雑誌	2.1	2.1	2.0
29		サービス●	宿泊料、月謝類、放送受信料	6.8	4.9	5.8
30	その他の消費支出	耐久財	理美容用電気器具、腕時計	0.1	0.2	0.2
31		半耐久財	かばん類、アクセサリー	0.7	0.7	0.7
32		非耐久財	石けん類・化粧品、たばこ	1.9	2.0	2.0
33		サービス●	理美容サービス、冠婚葬祭費	6.5	6.1	6.3
34		使途不明●▲	交際費等	8.2	6.9	6.5
	消費支出全体			104.6	100.0	102.7

注 財サ区分列の●は2020年平均指数値で2.5以上あり、消費支出全体に占める割合が大きいと思われる分類を示す。
財サ区分列の▲は民間データの分類で適したデータを探すことが難しく全体の売上で予測を行った分類を示す。同表3。

表3 CTI ミクロ（名目）の予測結果に対する予測モデルの選定結果及び評価結果

No.	10大費目	財サ区分	予測モデル	民間データあり	民間データなし	民間データあり	民間データなし
				MAE	MAE	相関係数	相関係数
01	食料	非耐久財●	④季節調整	0.3899	0.3556	0.9698	0.9750
02		サービス●	④季節調整	0.1759	0.4406	0.9640	0.7575
03	住居	耐久財	④季節調整	0.2709	0.2662	0.5870	0.5445
04		半耐久財	④季節調整	0.0324	0.0343	0.2297	0.2674
05		サービス●	④季節調整	0.2382	0.2231	0.6430	0.6454
06		非耐久財●	④季節調整	0.2678	0.2944	0.9672	0.9623
07	家具・家事用品	耐久財	④季節調整	0.2020	0.2133	0.7508	0.6562
08		半耐久財	④季節調整	0.0784	0.0727	0.7813	0.8056
09		非耐久財▲	④季節調整	0.0650	0.0551	0.6163	0.7138
10		サービス	④季節調整	0.0308	0.0274	0.7120	0.7763
11	被服及び履物	半耐久財●	②動的線形	0.2249	0.3915	0.8988	0.6439
12		サービス	④季節調整	0.0202	0.0211	0.8072	0.7958
13	保健医療	耐久財	④季節調整	0.0339	0.0371	0.4931	-0.0832
14		半耐久財	④季節調整	0.0359	0.0366	0.0556	0.2077
15		非耐久財	④季節調整	0.0960	0.0910	0.2900	0.3837
16		サービス●	④季節調整	0.1281	0.1545	0.7931	0.6706
17	交通・通信（交通）	サービス	④季節調整	0.1604	0.2227	0.7653	0.8068
18	交通・通信（自動車等）	耐久財●	④季節調整	0.5471	0.5809	0.5971	0.5608
19		半耐久財	④季節調整	0.1072	0.1025	0.6578	0.6818
20		非耐久財	④季節調整	0.0814	0.0989	0.8898	0.8241
21		サービス●	④季節調整	0.0992	0.0982	0.8508	0.8508
22	交通・通信（通信）	耐久財	④季節調整	0.0450	0.0452	0.6083	0.6133
23		サービス●	③Harvey型	0.2250	0.2249	0.7189	0.7195
24	教育	非耐久財	④季節調整	0.0098	0.0125	0.9710	0.9521
25		サービス●	④季節調整	0.1921	0.1904	0.9885	0.9879
26	教養娯楽	耐久財	②動的線形	0.1083	0.1419	0.7360	0.5714
27		半耐久財	④季節調整	0.0837	0.0800	0.8352	0.8618
28		非耐久財	④季節調整	0.0520	0.0529	0.9554	0.9502
29		サービス●	②動的線形	0.2550	0.4719	0.9379	0.8063
30	その他の消費支出	耐久財	④季節調整	0.0430	0.0403	0.2550	0.2296
31		半耐久財	④季節調整	0.0803	0.0984	0.6369	0.3824
32		非耐久財	①線形回帰	0.0910	0.0907	0.6690	0.6697
33		サービス●	④季節調整	0.3890	0.3296	0.4690	0.4794
34		使途不明●▲	④季節調整	0.3830	0.3957	0.8982	0.9078
	消費支出全体(分類ごと)	-	-	1.8734	2.7131	0.9255	0.8275
	消費支出全体(直接予測)	-	④季節調整	1.9875	2.7671	0.9118	0.8087

注 予測モデル列には、「3.3 各公的統計の予測モデル及び評価」で述べた4つのモデルのうち、選定されたモデルを記載している。
表中の網掛けは民間データの有無で評価結果が優れていた方を示している。以下、本稿の表中では同様の表記とする。

予測モデルにおいて、④季節調整が多く選ばれている理由は、2点考えられる。1点目としては、家計統計には元々多くの季節性がある（例えば、「食料（非耐久財）」では年末の12月の消費支出

が多い、「教育（サービス）」では授業料の支払い時期である 4 月の消費支出が多いなど）ことが知られており、季節成分を予測している④が適していると考えられる。2 点目としては、例として「食料（サービス）」を図 3 に示す。一見して季節性があまりないと思われる分類であるが、①～③では前年同月比を用いたモデルであるのに対し、④は水準の対数値を予測している。新型コロナウイルス感染症が蔓延した 2020 年 4 月の急激な落ち込みにより前年同月比が大きく落ち込んでいるため、②動的線形では翌年の 2021 年 4 月に前年のウラが生じてしまっており、④の方が優れた結果となった。前年同月比を用いる場合はこの点に注意が必要である。予測モデルの選定で④季節調整の次に多かったのは②動的線形であり、①線形回帰と③Harvey 型はほとんど選ばれていない。予測モデルの候補選定は、引き続き検討が必要である。

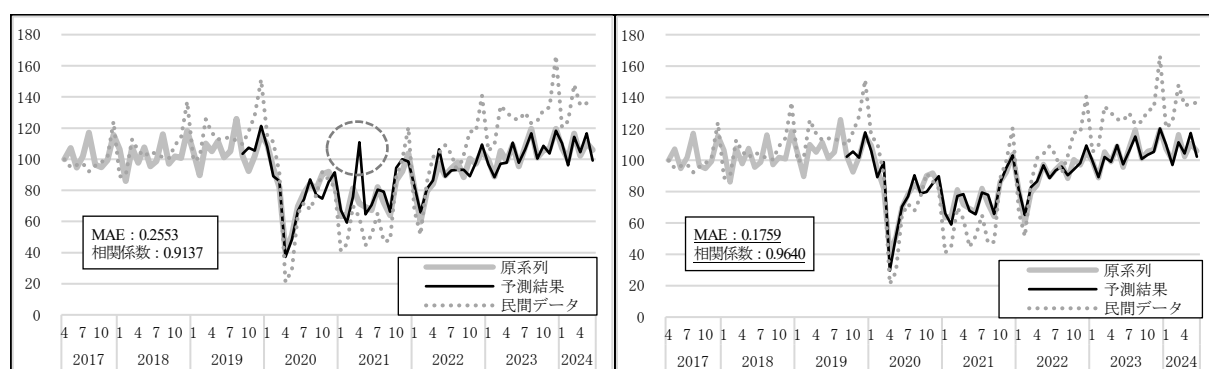


図 3 食料（サービス）の予測モデル比較(2017.4=100) (左：②動的線形、右：④季節調整)

次に、個々の分類の予測結果を確認する。表 3 の結果から、MAE による予測結果からの乖離幅の改善は部分的である。アリの方で MAE が比較的優れている分類である「食料（サービス）」、「被服及び履物（半耐久財）」、「交通・通信（交通）」、「教養娯楽（サービス）」は、いずれもコロナ禍の行動制限や休業に大きな影響を受けていた分類である。このように、経済的に大きな変動があった時期は、民間データがある方が予測精度が高くなるということがいえる。また、表 2 におけるウェイトが大きめである分類（●）として、「光熱・水道（非耐久財）」及び「保険医療（サービス）」も MAE、相関係数共にアリの方が良好である。理由としては、近年、現金支払いからクレジットカードへ支払いが移行しつつあることに起因すると考えられる。逆に、アリがあまり適切ではないと考えられる分類は、「その他の消費支出（サービス）」が挙げられる。内容としては冠婚葬祭費などが該当し、クレジットカードで支払うことは通常考えにくい。このように利用している民間データの分類では、品目より業態を表すデータが多く、品目ベースの分類である収支項目分類には若干不向きな分類がいくつかあったように考えられる。主に、アリの方が相関係数が低い分類は、選択したデータが適しておらずこの傾向が強い。この点は試行錯誤し今後も改善の余地がある。民間データの全体の売上で予測した分類（▲）では、「その他の消費支出（使途不明）」でアリが良好である。逆に、「家具・家事用品（非耐久財）」ではナシが良好である。このように全体で予測する場合は向き不向きがある。「食料（非耐久財）」はアリが低いように見えるが、実際は大きな差異はない。「食料（非耐久財）」は最もウェイトが大きく 2020 年平均で 22.6 となるが、「食料（非耐久財）」は食物と飲料に区分でき、食物は穀類、肉類、野菜・海藻、菓子類、調理食品などの各食品の分類、飲料は飲料（酒類以外）と酒類に区分できる。POS データのような品目別の民間データを用いることができる場合は、「交通・通信」のように細分化した分類で予測した方が精度が高まる可能性がある。

次に、消費支出全体の予測結果を確認する。MAE 及び相関係数は前述の表 3 のとおりである。予測結果の時系列データは図 4 のとおりである。また、原系列と予測結果の残差の絶対値の累積和は図 5 のとおりである。図 5 では、時期による細かい差異を確認するため、2019 年 9 月から累積和と、2022 年 1 月からの累積和を表示している。

まずアリとナシの比較で、表 3 から、MAE や相関係数では大きくアリの方が優れている。図 4

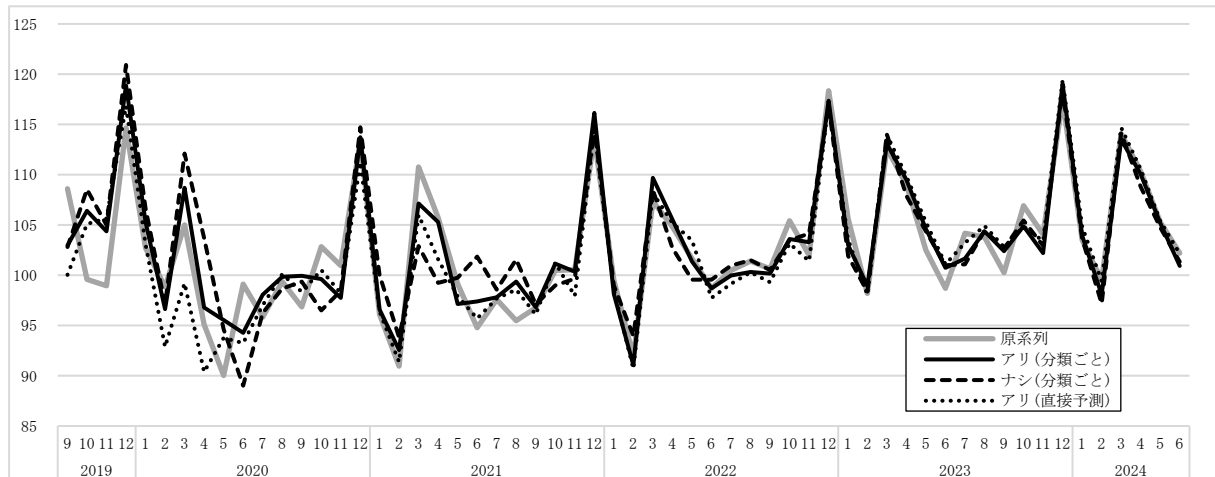


図4 CTI ミクロ（名目）の消費支出の予測結果

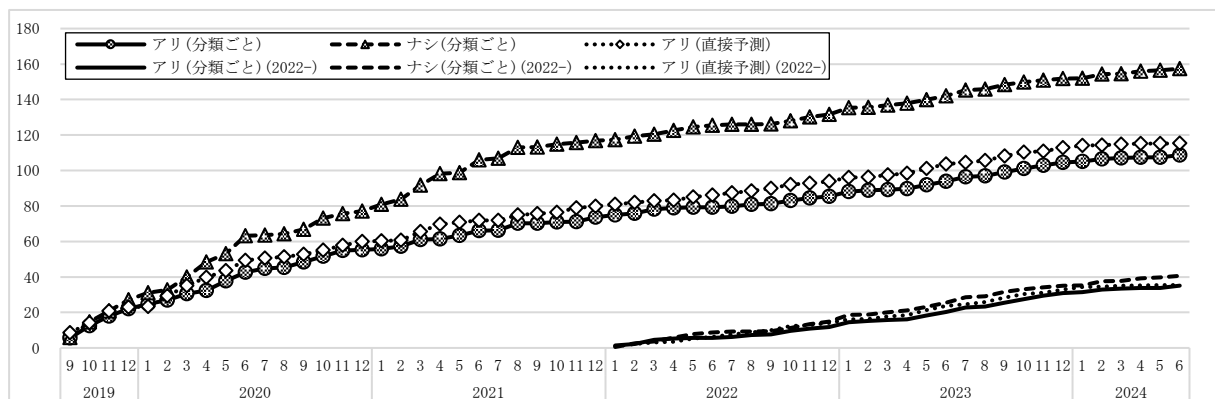


図5 CTI ミクロ（名目）の消費支出の予測結果に対する残差の絶対値の累積和

及び図5からは、新型コロナウイルス感染症の影響が大きかったと考えられる2020年、2021年ではアリの方が原系列に近い予測結果が得られていることが確認できる。このことから、経済的に大きな変動があった際は、アリの方が予測精度は優れているといえる。

アリとナシで共通していえることとして、データの開始直後である2019年9月の消費税率引き上げ前の駆け込み需要と2019年10月のその反動がどちらも予測できていない点が挙げられる。この点は、予測開始までのデータ量が少なすぎたことが原因である可能性がある。新型コロナが落ち着いてきた2022年以降のみで確認すると、アリの方が乖離は小さいが、アリとナシで大きな差はない。理由としては、経済的に大きなショックがない期間については民間データがなくてもある程度予測できることや、十分なデータ期間があるためナシでも予測できていることなどが考えられる。また、アリはコロナ禍の特殊な動きを含んだ上での民間データの動きであるため、2020年や2021年のデータを敢えて省いて予測を行うと違った結果になる可能性があるが、この点は今後の課題である。

最後に、分類ごとに予測した結果と民間データ全体で直接消費支出全体を予測した結果を比較する。表3におけるMAE及び相関係数では、民間データありで分類ごとに予測した場合が最も良好であった。図4における時系列の動きとしては、2020年2月～4月やその翌年において乖離があった。理由としては、コロナ禍では、個々の分類において平時とは異なる消費動向があり、全体的に一貫した動きではなかったことが挙げられる。分類ごとの場合も直接予測した場合も、当該期間を除き大差あるわけではないため、この方法を取ることとも可能であると考えられる。

補足として、CTI ミクロ自体の推定方法の改善・精度向上などに係る検討も別途行われている（谷道(2024)）。今後の改善内容によっては予測の枠組みも変更する必要がある可能性がある。

4.2 世帯消費動向指数（CTI ミクロ）（実質）及び消費者物価指数（CPI）

CTI ミクロ（実質）の予測値を考える際、必要となるのはCTI ミクロ（名目）の消費支出全体に対する消費者物価指数（CPI）による実質化である。消費支出全体を実質化するCPIは「持家の帰属家賃を除く総合」を用いている¹⁵。

全国CPIは、毎月19日を含む週の金曜日と公表されているが、データの利用が間に合う月と間に合わない月がある。そこで、間に合わない場合は、全国に先行して公表されている東京都区部（中甸速報値）を使用することとする。実際のCTI ミクロの公表値は全国で実質化しているが、本研究では全期間において中甸速報値を用いることとする。なお、中甸速報値は全国と前年同月比の変化幅に近い結果が出ることが多いと知られているが、2024年4月以降は、高等学校授業料の無償化等の影響により差異が生じる可能性もあり（宅森(2024)）、中甸速報値を用いた場合と全国を用いた場合で一部の品目の急激な物価変動により差異が生じる可能性がある点に注意が必要である。

中甸速報値を利用して、前項で民間データを利用して予測したCTI ミクロ（名目）を実質化した結果は図6で示す。参考までに全国で実質化した場合の結果も掲載しており、近い結果が得られている。MAE及び相関係数は小数点以下第3位程度の差しかないため省略する。

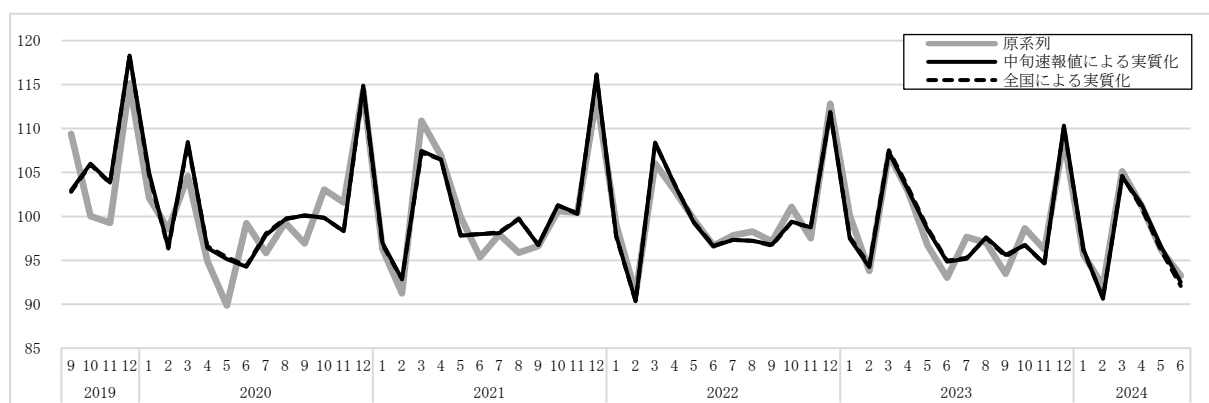


図6 CTI ミクロ（実質）消費支出の予測結果

4.3 商業動態統計

商業動態統計は全国の商業を営む事業所及び企業の販売活動などの動向を明らかにすることを目的としており、CTI マクロでは小売業の売上高計を使用している。小売業は「各種商品小売業」、などの9業種分類で構成されている。商業動態統計の小売業に関する民間データを用いた予測（ナウキャストイング）を行った研究事例は、日本の消費における現金決済の割合に着目し、ATM 出入金データを用いて様々な時系列モデルによるナウキャストイングを行い、特にコロナ禍の急激な経済情勢の変化において良好な精度で予測結果が得られた研究(星野研(2022))がある。

本項では、CTI ミクロ（名目）と同様に、分類ごとに適切な民間データの系列を作成し、それを用いて予測を行うこととする。商業動態統計の業種分類に対応する日本標準産業分類の例示は表5のとおりである。本研究に利用している民間データ（クレジットカード情報）は、業態別の分類が多く存在するため、業種が多岐に渡る「その他小売業」及び実態を捉えにくい「無店舗小売業」を除き、表5の例示に基づき適切な分類を探すことは比較的容易であった。

分類の予測結果に対する予測モデルの選定結果及び評価結果は表6のとおりである。CTI ミクロ（名目）と同様にアリ・ナシ別に予測を行っている。小売業計は分類ごとの合計と直接予測した場合の2種類の結果を掲載している。

表6より、分類別の結果では、多くの分類で最適な予測モデルは④季節調整となっている。CTI ミクロ（名目）と同様に小売業の売上にも季節性があることから、前年同月比より水準の対数値の予測の方が適していたことが考えられる。また、多くの分類でMAE及び相関係数が、ナシの場合

¹⁵ 総務省統計局「家計調査に関するQ&A（回答）」（<https://www.stat.go.jp/data/kakei/qa-1.html>）

表 5 商業動態統計の産業例示及び売上金額（単位：10 億円）

No.	業種分類	日本標準産業分類	日本標準産業分類に基づく例示	2018 年平均	2020 年平均	2022 年平均
01	各種商品小売業	56 各種商品小売業	百貨店、デパート、総合スーパー	1,012	851	914
02	織物・衣服・身の回り品小売業	57 織物・衣服・身の回り品小売業	アパレルショップ、アウトレットモール	920	720	726
03	飲食料品小売業	58 飲食料品小売業	食料雑貨店、コンビニ	3,765	3,762	3,793
04	自動車小売業	591 自動車小売業	自動車販売店、カーアクセサリー店	1,505	1,383	1,357
05	機械器具小売業	593 機械器具小売業(自動車、自転車を除く)	家電量販店、パソコンショップ	511	786	812
06	燃料小売業	605 燃料小売業	ガソリンスタンド、灯油販売所	1,104	991	1,271
07	医薬品・化粧品小売業	603 医薬品・化粧品小売業	ドラッグストア、薬局、化粧品店	843	1,188	1,355
08	その他小売業	5914 二輪自動車小売業 592 自転車小売業 60 その他の小売業	バイクショップ、自転車専門店、ホームセンター、家具店、園芸店、文房具店、スポーツ用品店、おもちゃ屋、ペットショップ、楽器店、たばこ店、宝石店など	1,788	1,625	1,692
09	無店舗小売業	61 無店舗小売業	通信販売専門店(商品は問わない)	633	899	948
	小売業計			12,081	12,205	12,867

表 6 商業動態統計の予測結果に対する予測モデルの選定結果及び評価結果

No.	業種分類	予測モデル	民間データあり	民間データなし	民間データあり	民間データなし
			MAE	MAE	相関係数	相関係数
01	各種商品小売業	④季節調整	26.3865	51.6289	0.9722	0.8394
02	織物・衣服・身の回り品小売業	④季節調整	39.6003	57.5284	0.8935	0.7139
03	飲食料品小売業	②動的線形	55.7498	52.8079	0.9736	0.9761
04	自動車小売業	④季節調整	58.5936	93.1418	0.9396	0.8087
05	機械器具小売業	④季節調整	35.0214	51.6641	0.8835	0.6739
06	燃料小売業	④季節調整	38.8875	49.9899	0.9427	0.9049
07	医薬品・化粧品小売業	④季節調整	27.6992	29.6756	0.9551	0.9406
08	その他小売業	④季節調整	41.5154	58.9815	0.9531	0.8975
09	無店舗小売業	④季節調整	27.1975	27.3571	0.8211	0.7883
	小売業計(分類ごと)	-	168.3369	356.4454	0.9775	0.8970
	小売業計(直接予測)	④季節調整	191.3774	333.6185	0.9731	0.8467

よりアリの場合の方が優れていることがわかる。純粋な数値比較でも大きく向上している分類が多い。百貨店やデパートの「各種商品小売業」や家電量販店の「機械器具小売業」など、実際に小売店でクレジットカードを利用した購入が頻繁に行われていることは想像しやすく、本研究で利用している民間データとの親和性が非常に高いことが窺える。なお、「自動車小売業」は、高額商品(自動車)中心の小売業であり、クレジットカードでの一括購入が行われにくいことを鑑みて、以下の工夫を行った。まず、一般社団法人日本自動車販売協会連合会¹⁶において毎月公表されている普通乗用車と小型乗用車の「新車車種別登録台数」を数量として指数化した。次に、CPI の「自動車」の価格指数を掛け合わせ、数量×価格の金額指数の別データ系列を作成した。民間データと別データ系列でそれぞれ予測した結果は、図 8 のとおりである。別データ系列の方が MAE 及び相関係数が向上し、2020 年のコロナ禍の動きも原系列に近くなっていることから、こちらを採用することとした(表 6 の「民間データあり」の結果はこの別データ系列の結果を掲載している。)。このように、他の統計データを活用することで予測精度が向上する場合はできるだけ取り入れることとしたが、今後の検討課題である。

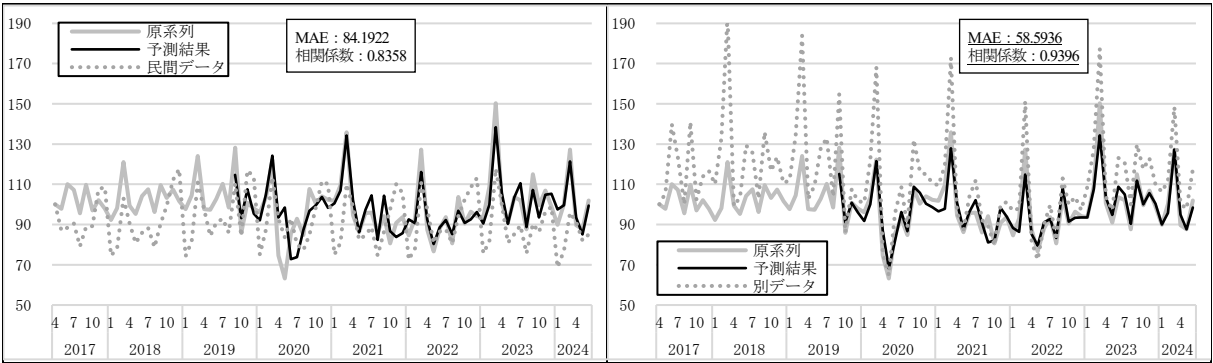


図 8 自動車小売業の予測結果比較(2017.4=100) (左：民間データ、右：別データ系列)

次に、小売業計の予測結果の時系列データ及び予測結果の残差の絶対値の累積和はそれぞれ図 9、図 10 のとおりである。分類ごとに民間データを割り当てて予測した場合、表 6 の MAE 及び相関

¹⁶ 一般社団法人日本自動車販売協会連合会 (<https://www.jada.or.jp/>)

係数からも読み取れるとおり、分類別の結果と同様に高い精度で予測できている。予測することが難しいと考えられる 2020 年 4 月及び 5 月の急激な落ち込みも、図 9 のとおり高い精度で予測できている。図 10 より、分類別のアリは、他の比較対象より半分程度の残差の推移となっている。直接予測との比較でも精度が高まっていることから、商業動態統計の小売業の予測には、分類ごとに民間データで予測することが適しており、民間データ（クレジットカード情報）の親和性も非常に高いと考えられる。

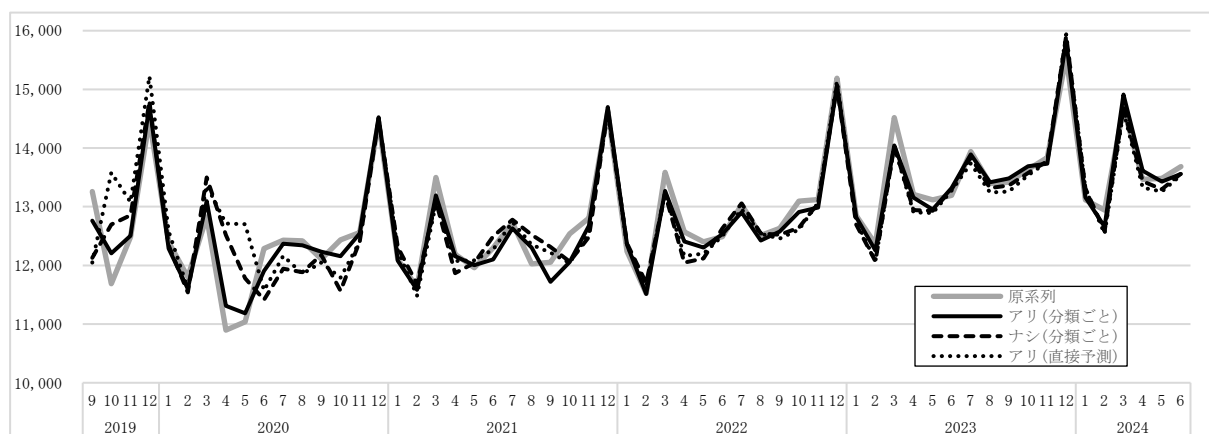


図 9 商業動態統計の小売業計の予測結果

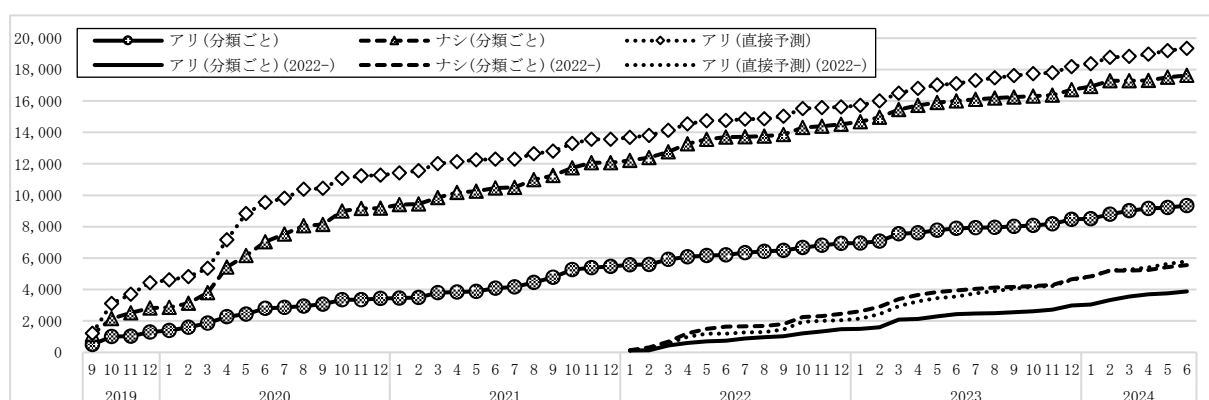


図 10 商業動態統計の小売業計の予測結果に対する残差の絶対値の累積和

4.4 サービス産業動向調査

サービス産業動向調査¹⁷は日本標準産業分類に基づく「G 情報通信業」、「H 運輸業、郵便業」、「K 不動産業、物品賃貸業」などのサービス業 9 分類の大分類とその下位 35 分類の中分類等に属する企業等が調査対象となっている。民間データを利用してサービス産業動向調査の予測（ナウキャスト）を行った研究事例には、GDP の公表早期化の検討を踏まえて、1 次 QE におけるサービス消費についてクレジットカード情報を用いた補外手法に関する研究（浦沢(2023)）がある。

CTI ミクロの消費支出や商業動態統計の小売店の売上金額は、消費者が実際に財・サービスを消費した金額に近かったが、サービス産業動向調査では、大分類や中分類の一部でクレジットカードを利用していると言い難い分類があり、分類ごとに売上金額を予測する手法が適切であるとはいえない。例えば、大分類の 1 つである「G 情報通信業」は、「37 通信業」、「38 放送業」、「39 情報サービス業」、「40 インターネット付随サービス業」、「41 映像・音声・文字情報制作業」で構成されている。37 は固定電気通信業、移動電気通信業などであるため、クレジットカードの親和性も考えられるが、38、39、40、41 はこれらの動向に対応していると考えられるクレジットカードの分類を探

¹⁷ 総務省統計局「サービス産業動向調査 事業活動一覧」（<https://www.stat.go.jp/data/mssi/pdf/24katudou.pdf>）

すことは難しいと考えられる。また、四半期別 GDP 速報の供給側推計における 91 品目分類の第一次年次推計の需要項目配分比（内閣府(2023)）における家計消費の比率を確認すると、一部のサービス分類では低めの比率の分類があり、消費者に依らない売上高も多く存在すると考えられる。以上の検討から、サービス産業動向調査においては、CTI ミクロ（名目）や商業動態統計で行ったような分類ごとの予測を方法を行わないこととする。しかしながら、CTI マクロの推定においては、各産業大分類を合算した「サービス産業計」を用いているため、この分類の予測ができればよい。

民間データにおけるサービス系の全売上高を合算し、その系列を用いて予測を行った結果は図 11 のとおりである。なお、「2.1 総消費動向指数（CTI マクロ）の概要及び推定方法」で述べたが、サービス産業動向調査の最新月は欠測値としているため、その前月の予測結果を用いることとする。

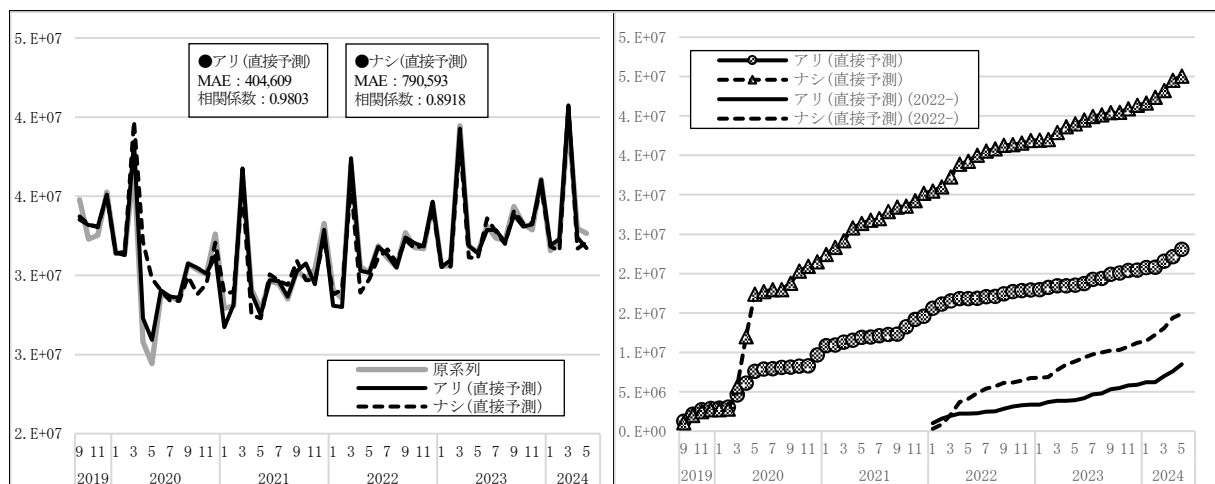


図 11 サービス産業動向調査のサービス産業計の予測結果
(左：時系列、右：残差の絶対値の累積和)

図 11 の左図中に記載したが、MAE 及び相関係数はアリとナシでは大きい差が生じている。アリでは相関係数において良好な結果が得られている。予測結果の時系列を確認すると、2020 年 4 月及び 5 月のコロナ禍直後の予測結果が顕著である。サービス産業動向調査における中分類の「75 宿泊業」、「76 飲食店」、「80 娯楽業」などでは、コロナ禍での休業や営業自粛等により、売上が大きく落ち込んだ。ナシの結果では急激な変動に対応できていない。このことから、サービス産業動向調査の予測には民間データは欠かせないといえる。上記で挙げた分類は、クレジットカード情報でも取得可能な分類であるため、分類ごとの予測を行うことでも効果は実感できると考えられる。

なお、今回は分類ごとの民間データの利用を断念したが、詳細に分析し、いくつかのクレジットカード情報の分類を組み合わせることでサービス産業動向調査の分類に近い結果を予測できる可能性がある。また、クレジットカード情報ではなく、いわゆる BtoB の企業間取引に係る民間データを入手することができれば、上で述べたような問題は解決され、分類ごとの予測も可能になる可能性があるが、いずれも今後の課題である。なお、本稿では、サービス産業動向調査の確報値と予測結果の比較を行っているが、サービス産業動向調査は速報から確報への改定差（速確差）が生じる。例えば多くの企業の決算がある 3 月などは速確差が大きく生じる可能性がある。サービス産業動向調査の確報値に近い結果が得られた場合も、足元の 3 か月分は速報値を用いる CTI マクロの公表早期化において適切であるとはいえない点は注意が必要である。

補足として、2025 年にサービス産業動向調査と特定サービス産業動態統計調査が統合され、新たに「サービス産業動態統計調査」が実施される予定である（総務省(2023)）。サービス産業動態統計調査の公表形態及び公表値によっては本稿で述べた内容とは異なる手法を取る必要がある可能性もあることに注意が必要である。

4.5 第3次産業活動指数

総務省では、民間データを活用することで第3次産業活動指数の広義対個人サービスを予測し、CTIマクロの精度向上の研究を別途行っている(総務省(2022))。当該研究では、広義対個人サービスを予測するため、ウエイトが高い「小売業」、「医療業」、「小売業及び医療業以外の産業」の3つの分類に分割し、それぞれに予測モデルを設定している。民間データを利用することで、欠測値が生じている最新月に急激な変動が起きた際に、CTIマクロの精度を向上させることを見込んでいるが、本稿はあくまで比較対象を現行の公表値としているため、条件を変えて比較することは行わない。また、「2.3 公表早期化のスケジュール」で述べたとおり、第3次産業活動指数については、現行の公表と公表早期化において、条件が変わらない。つまり、全く同じ公表値を用いることが可能であるため、民間データによる予測を行う必要がないと判断した。今後、公表時期の変更等によりスケジュールに変更が生じるなどの場合は注意が必要である。

4.6 鉱工業生産指数(IIP)

鉱工業生産指数(IIP)は生産に関する統計である。個人が財を購入するまで、通常であれば生産、出荷、販売といった段階を踏むため、個人の購入情報であるクレジットカード情報をそのまま用いて予測を行うことは適切であるとは一般的にはいえない。民間データを利用したIIPの予測に関する研究事例には、トラックの走行データなどGPSデータを用いて早期にIIPの結果を予測する研究(川村他(2021)、太田他(2022))がある。

本稿における鉱工業生産指数の予測には、同じく経済産業省から調査されている「製造工業生産予測調査」に基づく「製造工業生産予測指数」(以下「予測指数」という。)を用いることを検討する。製造工業生産予測調査は、鉱工業生産指数の基となる「経済産業省生産動態統計調査」の生産数量等の調査品目ごとに生産量等の上位から累計し、概ね80%を把握できる事業所の属する企業を選定され調査が行われている¹⁸。予測指数は、調査対象企業の先行き2か月の生産計画を取りまとめたものであり、IIPの先行き2か月を直接把握する為のものではない旨が明記されているが、予測指数の「当月見込み値」とIIPを直接比較すると近い結果の分類があり、これを用いることができないか検討した。CTIマクロの推定には「消費財」の生産指数が必要となる。IIPの消費財を「自動車工業」などが中心の「耐久消費財」と「食料品」などが中心の「非耐久消費財」に分けて分類ごとの予測することとする。その後、それぞれの結果をIIPのウエイトを用いて統合する。予測結果は図12のとおりである。なお、2020年基準の予測指数は2018年1月分からとなるため、他の公的統計より予測までの時間が短く、初期は精度が悪い可能性がある点に注意が必要である。

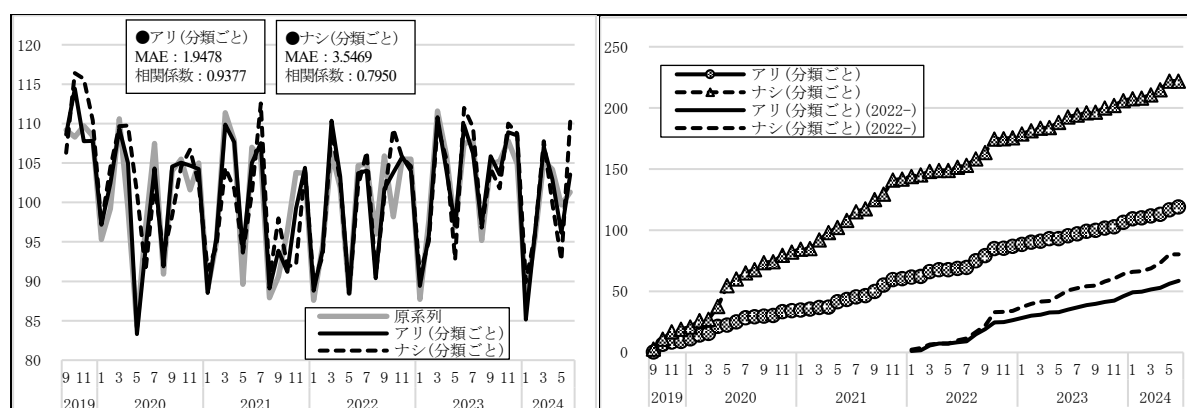


図12 鉱工業生産指数(IIP)の消費財の予測結果
(左:時系列、右:残差の絶対値の累積和)

¹⁸ 経済産業省大臣官房調査統計グループ「製造工業生産予測指数の調査の概要」
(<https://www.meti.go.jp/statistics/tyo/yosoku/gaiyo.html>)

図 12 の結果からは、MAE 及び相関係数から、分類ごとに予測し予測指数を用いた場合の方が、精度は高いことがわかる。IIP の消費財の系列には、急激な変動が頻繁に生じており、一定の水準が続くことはないが、大きく動く月の動向は捉えられていることがわかる。今回は予測指数を用いて予測を行ったが、企業の生産情報に係る民間データを入手できる場合はそれを用いることも考えられるが、今後の課題である。

5 総消費動向指数（CTI マクロ）の公表早期化結果

本節では、これまで「4 各公的統計の予測」において、CTI マクロの推定に必要な各公的統計の予測について述べたところであるが、実際に予測結果を用いた公表早期化の試算を行う。このとき注意すべきなのは、最新月の結果のみ予測値を用いることである。「2.1 総消費動向指数（CTI マクロ）の概要及び推定方法」で述べたとおり、ステップ 1 で説明変数系列を作成し、ステップ 2 で目的変数である四半期別 GDP 速報を用いて、マクロ消費動向を推定する。実際に 2024 年 6 月分をモデルケースとして名目・実質別に公表早期化結果を試算した結果は図 13 のとおりである。

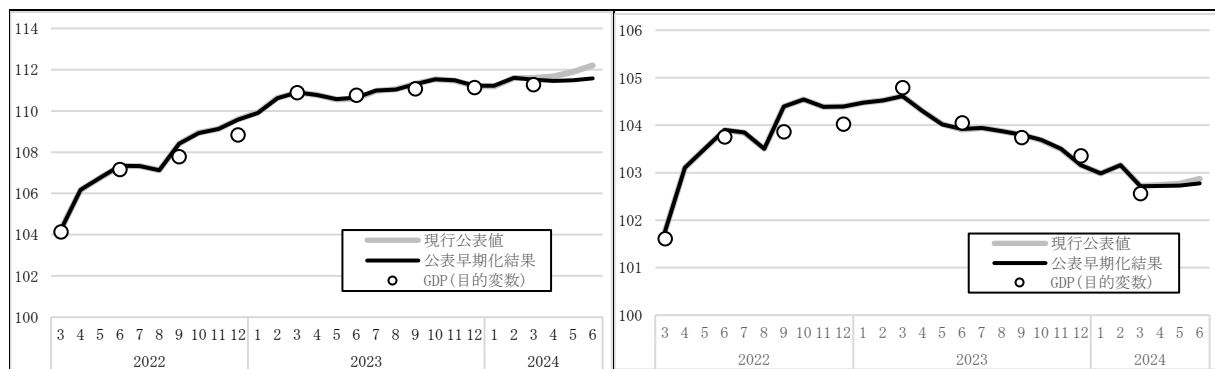


図 13 CTI マクロ 2024 年 6 月分公表早期化結果（左：名目、右：実質）

図 13 の試算結果について、評価がしづらいが、2024 年 6 月の最新月値で比較することとする。名目については、現行公表値は、指数値：112.2、前年同月比：+1.5%、公表早期化結果は、指数値：111.6、前年同月比：+0.8%であった。実質については、現行公表値は、指数値：102.9、前年同月比：▲1.0%、公表早期化結果は、指数値：102.8、前年同月比：▲1.1%であった。指数値のポイントでは測れない部分はあるが、大きな乖離は存在しない結果となった。続いて、同様に 2019 年 9 月～2024 年 6 月の各月において CTI マクロを推定し、最新月値のみを比較した結果は図 14、最新月の結果の残差の絶対値の累積和は図 15 のとおりである。民間データの効果を確認するため、アリとナシのそれぞれの予測結果を用いている。

図 14 及び図 15 は、それぞれ独立した CTI マクロの結果の最新月を抜粋したものであり、時系列で接続されているものではないことに注意が必要である。また、2021 年 7 月に 2020 年基準改定を行っており、それ以前は 2015 年基準値であるが、便宜 2021 年 7 月の値を用いて比較のため水準を調整している。まず、アリについて、名目・実質ともに、コロナ禍を含む全期間での MAE が 0.6970、コロナ禍が若干落ち着いた 2022 年以降では 0.3159 であった。実質では、全期間の MAE が 0.4720、2022 年以降の MAE が 0.1908 であった。どちらも公表値と大きな乖離は存在しなかったといえる。図 14 から、2021 年以前は大きく乖離している月（主に緊急事態宣言下）もあるが、大きな方向性の傾向を十分捉えていることがいえる。2022 年以降では残差の絶対値が 1 を超えている月はなく、指数値としては安定した形である。また、実質では残差が小さいが、これは第 3 次産業活動指数では予測を行っておらず、現行公表値と公表早期化結果で条件が同じためである。最新月の結果を比較すると、民間データを利用した予測値用いても、十分安定した結果であるといえる。ナシについては、名目・実質ともに全体的にアリに比べ精度が低くなる結果となった。実質では、2022 年以降では MAE はどちらも十分小さい結果となり乖離はほとんどなかった。

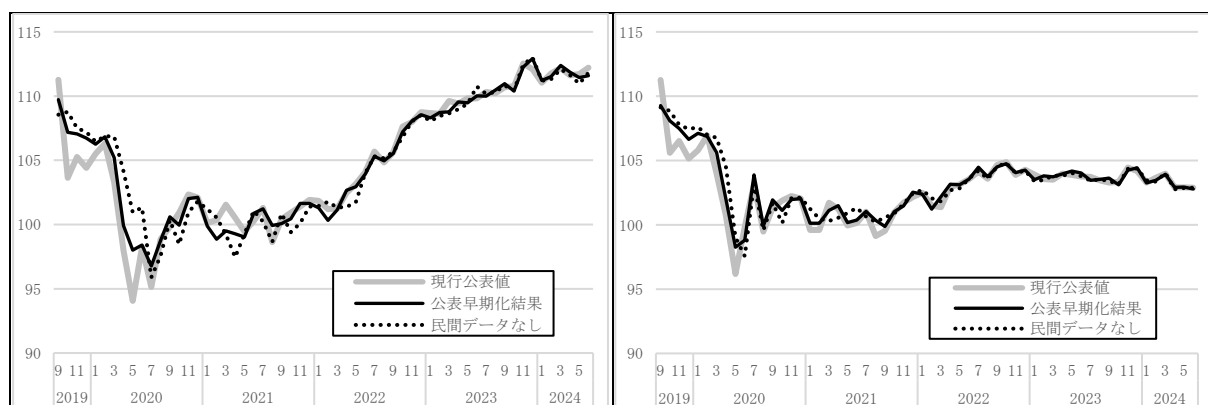


図 14 CTI マクロ 2023 年 1 月～2024 年 6 月分最新月結果比較 (左：名目、右：実質)

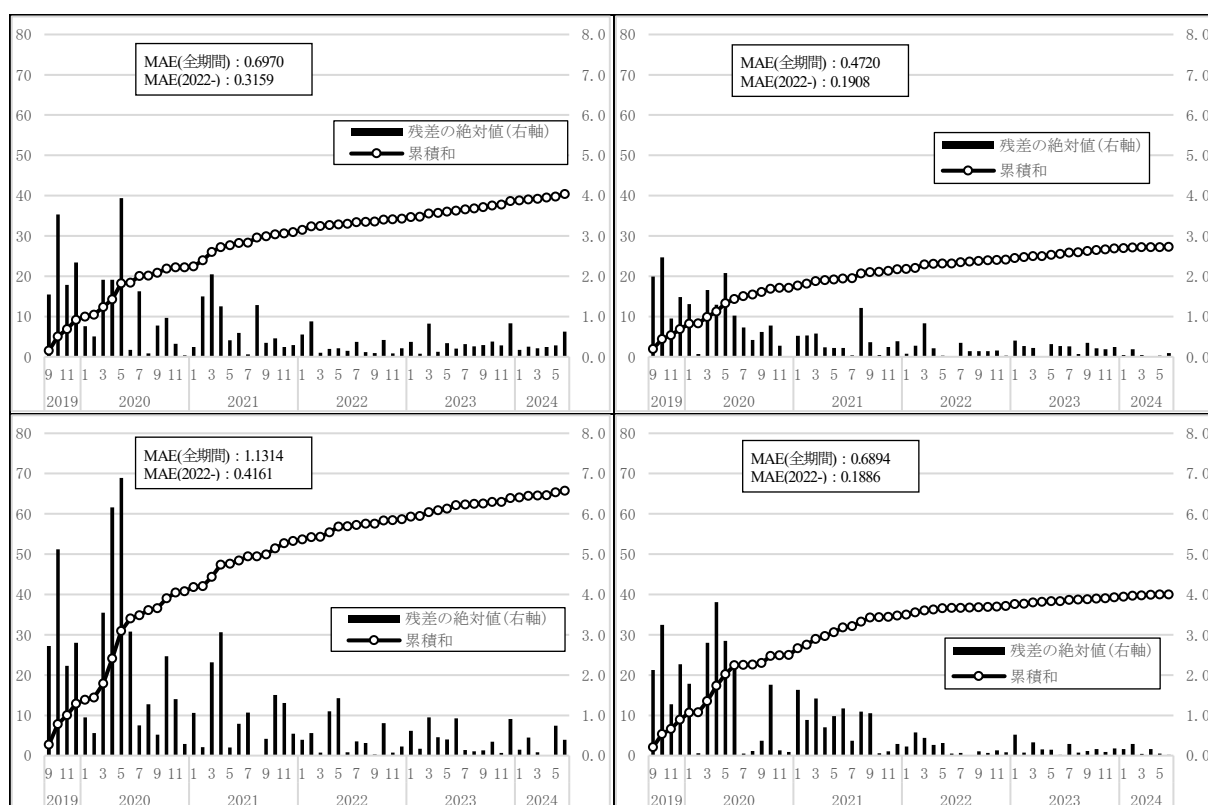


図 15 CTI マクロ 2019 年 9 月～2024 年 6 月分最新月の残差の絶対値の累積和
(左上：名目アリ、右上：実質アリ、左下：名目ナシ、右下：実質ナシ)

6 おわりに

本稿では、公表早期化の実現に向けて、様々な検討を行い、実際に民間データを利用した公表早期化の試算値を提示した。本稿で提示した試算値は、実際に公表早期化を行った場合に生じる公的統計のデータ制約や追加で生じる業務量を加味した上で推定を行った値であるため、精度向上に関する更なる検討は必要であるが、CTI マクロの推定を公表早期化すること自体は可能であることを示唆している。CTI ミクロ（名目）と商業動態統計の予測で行った細かい分類ごとに適切な民間データの分類を割り当てて予測する方法は、予測という観点で有効であるといえる。特にコロナ禍のような経済状況が大きく動き先行きが見えない局面における民間データの有用性は高いといえる。以上のことから、本稿の検証における公的統計の予測では、①民間データを利用することで精度が向上すること、②分類が細かい統計では分類別に予測することで精度が向上すること、③CTI マクロの公表早期化は十分可能であることの 3 点が確認できた。

予測の精度という観点では、櫻井・鶴島(2023)のように、AR 項を考慮した予測モデルを用いることや、サービス産業動向調査で行った全体を直接予測する手法ではなく、代表的な分類の予測を行った後、その分類を説明変数として全体を予測する手法の方が精度が向上する可能性がある。CTI マクロの公表早期化を実現する際は、この点についてどのような手法を用いるのが適切であるか検討する必要がある。なお、各公的統計の予測対象や公表早期化の比較対象として現行の公表値を用いて議論を行ってきたが、CTI マクロの現行公表値についても検討の余地がある。現在、CTI マクロの説明変数として6つの公的統計が設定されているが、よりマクロ消費動向を捉えている公的統計が存在した場合は説明変数を変更する可能性もある。この場合は、本稿で述べた方法ではなく、別の方法を取る必要も出てくる。民間データによる公表早期化の実現だけでなく、現行の CTI マクロ自体に関する検討も必要である。

また、本稿は、クレジットカード情報を利用した検討を行ったが、民間データの種類は様々である。公表早期化を行う際は作業量とのトレードオフであるが、予測対象のデータ特性に合わせた民間データを適切に選択し引き続き精度を高めていく必要がある。

謝辞

本研究を実施するにあたり、データを提供いただいた匿名の企業には多大なる感謝を申し上げる。消費動向指数研究評議会において多くの助言をくださった佐藤整尚准教授（東京大学）、高部勲教授（立正大学）及び星野崇宏教授（慶應義塾大学）にも感謝申し上げる。著者に多くの助言をくださった櫻井智章氏（財務省大臣官房政策課）にも感謝申し上げる。総務省統計局統計調査部消費統計課の職員の方々には本研究に関する助言をいただき、井手健太氏には本稿を丁寧に確認いただき大変感謝している。丁寧な査読をしていただき、改善点の指摘及び有益なコメントをしていただいた匿名の2名の査読者にも感謝申し上げる。

参考文献

- [1] 荒木健伍(2020), 「2020 年 4-6 月期四半期別 GDP 速報（1 次速報値）の概要と新型コロナウイルス感染症の影響を捉えるための対応について」『Economic & Social Research』, No.29.
- [2] 浦沢聡士(2023), 「クレジットカード利用情報を用いたサービス消費の補外予測 一四半期別 GDP 速報（QE）の精度向上と公表早期化への挑戦一」, 国民経済計算関連論文, No.11.
- [3] 大久保友博・高橋耕史・稲次春彦・高橋優豊(2022), 「「オルタナティブデータ消費指数」の開発：オルタナティブデータを用いた個人消費のナウキャストイング」, 日本銀行ワーキングペーパーシリーズ, No.22-J-9.
- [4] 太田悠太・西尾和生・宮田信・星野崇宏(2022), 「複数種類 GPS データを活用したオルタナティブデータによる経済指標予測」, 『日本行動計量学会大会抄録集』, pp.108-109
- [5] 川村健史・久保達郎・淀谷恵実(2021), 「トラックカーナビデータを用いた鉱工業生産指数の予測—機械学習を用いた試み—」, 経済財政分析ディスカッション・ペーパー, DP/21-1.
- [6] 北川源四郎・佐藤整尚(1999), 「一般化状態空間モデルによる分散変動時系列の解析」, 『金融研究』, 第 18 巻別冊 1 号, pp.1-28.
- [7] 経済産業省大臣官房調査統計グループ(2019), 「ビッグデータを活用した新指標開発事業（経済産業省の取組み）について」, ビッグデータ等の利活用推進に関する産官学協議のための連携会議(第 6 回)資料. (https://www.soumu.go.jp/main_content/000621133.pdf)
- [8] 斎藤太郎(2024), 「GDP 速報の公表早期化には基礎統計の公表早期化が不可欠」, ニッセイ基礎研究所. (<https://www.nli-research.co.jp/report/detail/id=78811>)
- [9] 櫻井智章・鶴島元樹(2024), 「民間データを利用した世帯の消費支出のリアルタイム予測」, 『統計研究彙報』, 第 81 号, pp.13-32.
- [10] 鈴木源一郎・森成弥(2023), 「クレジットカードデータを用いた個人消費動向把握の精度向上の取組」, 内閣府経済財政分析ディスカッション・ペーパー, DP/23-1.

- [11] 総務省統計局(2017),「消費動向指数（CTI）の開発に向けて」, 速報性のある包括的な消費関連指標の在り方に関する研究会報告資料.
(https://www.stat.go.jp/info/guide/public/kakei/pdf/170322_2.pdf)
- [12] 総務省統計局(2019a),「価格データの取集方法の在り方について」, 物価指数研究会(第13回)資料. (<https://www.stat.go.jp/info/kenkyu/cpi/pdf/013-1.pdf>)
- [13] 総務省統計局(2019b),「消費者物価指数（CPI）へのウェブスクレイピングの活用について」, ビッグデータ等の利活用推進に関する産官学協議のための連携会議(第8回)資料.
(https://www.soumu.go.jp/main_content/000654895.pdf)
- [14] 総務省統計局(2022),「民間企業が保有する消費関連データの消費動向指数（CTI）への利活用について～民間データを用いた総消費動向指数の改善に関する調査研究～」.
(https://www.stat.go.jp/data/cti/pdf/cti_report_main2022.pdf)
- [15] 総務省統計局(2023),「諮問第179号の答申 サービス産業動態統計の指定及びサービス産業動態統計調査の承認について（案）」, 第127回サービス統計・企業統計部会資料.
(https://www.soumu.go.jp/main_content/000943556.pdf)
- [16] 総務省統計局(2024a),「2020年基準 総消費動向指数（CTIマクロ）の推定方法」.
(https://www.stat.go.jp/data/cti/pdf/macro_ref_2020.pdf)
- [17] 総務省統計局(2024b),「2020年基準 世帯消費動向指数（CTIミクロ）の推定方法（2024年1月分～）」. (https://www.stat.go.jp/data/cti/pdf/micro_ref_2020.pdf)
- [18] 高部勲(2018),「消費動向指数(CTI):マクロ消費動向の推定について」,『統計研究彙報』,第75号,pp.21-40.
- [19] 宅森昭吉(2024),「経済指標を読み解く 東京都区部の変化幅をそのまま全国消費者物価指数に当てはめると予測が外れそうな2024年4月のデータ —東京都区部消費者物価指数—」, J-MONEY. (<https://j-money.jp/article/127379/>)
- [20] 谷道正太郎(2024),「消費動向指数（CTI）に関する取り組みについて」,『ESTRELA』,2024年11月(No.368).
- [21] 内閣府経済社会総合研究所(2020a),「2020年1-3月期1次QEの対応の結果について」,第23回国民経済計算体系の整備部会資料. (https://www.soumu.go.jp/main_content/000695998.pdf)
- [22] 内閣府経済社会総合研究所(2020b),「2020年4-6月期1次QEの対応の結果について」,第4回国民経済計算体系の整備部会 QEタスクフォース会合資料.
(https://www.soumu.go.jp/main_content/000713360.pdf)
- [23] 内閣府経済社会総合研究所(2022),「新型コロナウイルス感染症の影響への各種対応の検証等について」,第32回国民経済計算体系の整備部会資料.
(https://www.soumu.go.jp/main_content/000841092.pdf)
- [24] 内閣府経済社会総合研究所(2023),「国民経済計算推計手法解説書（四半期別GDP速報（QE編）2015年（平成27年）基準版（令和2年11月27日（令和5年11月28日改訂））」.
(https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/reference1/h27benchmark/pdf/kaisetsu_q_20231128.pdf)
- [25] 内閣府経済社会総合研究所(2024a),「国民経済計算推計手法解説書（年次推計編）2015年（平成27年）基準版（令和2年11月27日（令和6年11月27日改訂））」,pp.20-30.
(<https://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/data/reference1/h27benchmark/kaisetsu.html>)
- [26] 内閣府経済社会総合研究所(2024b),「1次QEの公表前倒しの可能性に関する研究について」,第39回国民経済計算体系の整備部会資料.(https://www.soumu.go.jp/main_content/000970432.pdf)
- [27] 星野崇宏研究会8期 栗原歩美・笹渕陽南乃・富田侃叡・西村大雅・古室早理・山田大河(2022),「オルタナティブデータを用いた消費系政府統計のナウキャストニング —ATM 出入金データを用いた商業販売額(小売業)の予測—」. (https://hoshinoseminar.com/pdf/2022_Seven_slide.pdf)
- [28] 渡辺努・大森悠貴・横山翔(2023),「オルタナティブデータの可能性と課題」,『経済分析』,第208号,内閣府経済社会総合研究所,pp.99-127.