

令和元年度地方統計機構支援事業について

— 県民経済計算四半期速報の評価・検証（島根県） —

令和2年3月

総務省政策統括官

（統計基準担当）

地方公共団体におけるE B P Mの推進に向けて

地方統計機構支援事業は、平成30年度からスタートした新しい事業です。そのきっかけとなったのは、平成30年3月に閣議決定された「公的統計の整備に関する基本的な計画」です。同計画において総務省及び関係府省は、地方公共団体の実情や利活用ニーズ等も踏まえつつ、地方公共団体におけるE B P Mの推進を支援するため、都道府県別表章の充実に向けた上乘せ調査の技術面での支援や推計・提供方法の研究などに取り組むことが掲げられました。

平成30年度は、和歌山県及び佐賀県の御要望にお応えし、「都道府県景気動向指数の採用系列の選択」、「人口流出入の要因に係る分析」をテーマとして、統計主管課の皆様と連携し、分析を実施しました。その結果については総務省統計局担当者のページ(Statistical Wide Area Network System)に掲載しておりますので、引き続きご参照ください。

令和元年度(平成31年度)は、島根県の御要望にお応えし、「県民経済計算四半期速報の評価・検証」を支援し、ここに、プロジェクトの概要と評価・検証結果をまとめましたので都道府県におけるE B P Mの推進に向けて、皆様の御参考にしていただけましたら幸いです。

総務省では、これまでの取組を踏まえつつ、皆様の御要望にお応えして、今後も技術的な支援が行えるよう取り組んでまいります。

結びに、今回の事業に御尽力をいただいた、島根県政策企画局統計調査課の皆様と、内閣府経済社会総合研究所、大阪経済大学経済学部 小巻教授、跡見学園女子大学マネジメント学部 山澤教授、大阪学院大学経済学部 岡野准教授に感謝申し上げます。

令和2年3月

総務省政策統括官(統計基準担当)

横田 信孝

総務省地方統計機構支援事業「県民経済計算四半期速報の評価・検証
に関する支援（島根県）」報告書の取りまとめに寄せて

総務省が実施されている地方統計機構支援事業について、令和元年度は、島根県の「県民経済計算四半期速報の評価・検証に関する支援」が採択され、実施されるということで、総務省政策統括官室（統計基準担当）及び島根県政策企画局統計調査課より、内閣府に対して、協力についての御依頼がございました。

これを受け、内閣府経済社会総合研究所では、県民経済計算の標準方式に基づく推計方法を提示し、各都道府県及び政令指定都市（各縣市）が推計・公表される県民経済計算の取りまとめ版の公表を担当する国民経済計算部地域・特定勘定課において御協力を行うことになりました。

同協力の過程で、島根県が見直しをされていた県民経済計算の四半期速報は、リン・チャウ法など回帰分析を利用した四半期分割等を用いて精度を確保する手法を採用しており、入手出来る情報が限られている中で、島根県が独自に様々な検討を重ねておられたことをお聞きし、その取組に敬意を表する次第です。

今回の総務省支援事業において、この数年、島根県が真摯に取り組んでおられた県民経済計算の支出系列の四半期速報に関する見直し検討の成果を、学識経験者等を交えた検討会の場を中心に検証する機会を設けていただき、その結果を報告書として取りまとめいただきました。

本報告書は、今後の県民経済計算の支出系列による四半期速報の開発や改善にご活用いただくための貴重な資料となると考えております。各縣市におかれては、本報告書の成果を生かしていただければ幸いです。

令和2年3月

内閣府経済社会総合研究所
国民経済計算部地域・特定勘定課

目 次

巻頭言 地方公共団体におけるEBPMの推進に向けて

Ⅱ 総務省地方統計機構支援事業「県民経済計算四半期速報の評価・
検証に関する支援（島根県）」報告書の取りまとめに寄せて

I	プロジェクトの概要	・・・	1
1.	背景及び基本方針		
1.1	支援事業実施の背景及び基本方針		
1.2	島根県県民経済計算四半期速報の評価・検証の実施の背景		
2.	目的	・・・	2
3.	スケジュール	・・・	2
4.	作業概要	・・・	2
4.1	要望、検証方針の把握		
4.2	検討会の開催		
4.3	評価検証資料の作成		
5.	評価・検証体制	・・・	3
5.1	請負事業者事業実施体制（NTTデータ経営研究所）		
5.2	検討会実施体制		
6.	本事業の実施内容	・・・	4
6.1	要望、検証方針の把握		
6.2	検討会の設置・運営		
6.3	検証の実施		
6.3.1	第1回 検討会		
6.3.2	第2回 検討会		
6.3.3	第3回 検討会		
6.4	報告書の作成	・・・	5

Ⅱ 県民経済計算四半期速報の評価・検証	・・・	7
(要旨)		
(結論) 委員三人の総意として「新推計は妥当である」と評価する		
1) 推計精度	・・・	8
2) 四半期分割について	・・・	9
3) 個々の推計式について	・・・	9
4) 新推計方式について	・・・	10
5) 実質化について	・・・	11
6) 季節調整法について	・・・	11
7) 他の景気指標との関係	・・・	11
8) その他	・・・	12
1. はじめに	・・・	13
2. 県民経済計算の速報化	・・・	13
2.1 年次県民経済計算（GPP）の作成環境	・・・	13
2.2 GPP速報の作成環境	・・・	15
2.2.1 早期推計の状況	・・・	15
2.2.2 四半期GPPの推計課題	・・・	16
2.3 島根県の四半期 GPP 推計の概要	・・・	17
2.3.1 旧推計	・・・	17
2.3.2 新推計	・・・	17
3. 推計精度の検討	・・・	18
3.1 四半期GPPの精度	・・・	18
3.2 検討結果	・・・	19
4. 四半期分割の検証	・・・	20
4.1 評価方法の検討：改定率に依らないアプローチ	・・・	20
4.1.1 比較評価のための第3の推計方法の導入：按分法	・・・	21
4.1.2 按分法と確報値の比較	・・・	22
4.1.3 按分法を基準とした旧推計と新推計の比較（予測値ベース）	・・・	23

4.2 四半期分割の具体的手法 (チャウ・リン法)についての考察	・ ・ ・ 24
4.2.1 プロ・ラタ法とデントン法	・ ・ ・ 25
4.2.2 チャウ・リン法	・ ・ ・ 26
4.2.3 各手法の特徴整理と評価	・ ・ ・ 26
5. 新推計方法の検証	・ ・ ・ 28
5.1 新推計に関する予測性を重視した観点からの評価	・ ・ ・ 28
5.1.1 予測重視した場合に重要となる統計量	・ ・ ・ 28
5.1.2 最小二乗法と多重共線性 (マルチ・コ・リニアリティー)	・ ・ ・ 28
5.2 新推計に関する統計的妥当性を重視した観点からの評価	・ ・ ・ 30
5.2.1 重視すべき統計量 , 統計量の順位の検討	・ ・ ・ 31
5.2.2 推計の在り方:積上げ推計方式, 全体推計方式(GLS, PCR)の比較	・ ・ ・ 32
5.3 推計式の妥当性	・ ・ ・ 34
5.3.1 推計式検討の論点	・ ・ ・ 34
5.3.2 検討結果	・ ・ ・ 34
(1) 直接推計について	
(2) 需要項目の推計について	
① 民間消費	
② 住宅投資	
③ 設備投資	
④ 政府消費	
⑤ 公的固定資本形成	
⑥ 在庫投資	
⑦ 移出入	
⑧ 統計上の不突合	
6. 実質化について	・ ・ ・ 37
6.1 国のデフレーターを用いることの是非	・ ・ ・ 37
6.2 地域独自推計の可能性	・ ・ ・ 37
6.3 連鎖方式と固定基準年方式の違い	・ ・ ・ 37
6.3.1 デフレターの先延ばし	・ ・ ・ 38
6.3.2 なぜ連鎖方式を使うのか	・ ・ ・ 38
6.3.3 連鎖統合について	・ ・ ・ 38

6.3.4 連鎖方式，連鎖統合の計算例	・・・	39
7. 季節調整について	・・・	40
7.1 季節調整法について	・・・	40
7.1.1 X-12-ARIMA について	・・・	40
7.1.2 X-13-SEATS について	・・・	40
7.2 モデルの選定について	・・・	40
7.3 季節調整する頻度	・・・	42
7.4 どのスペックを使うか	・・・	42
7.5 直接法と間接法	・・・	43
8. 他の景気指標との関係	・・・	43
8.1 国の四半期GDPとCIとの関係	・・・	43
8.2 島根県における四半期GPPとCIの関係	・・・	44
8.2.1 景気動向指数と四半期GPPとの比較	・・・	44
8.2.2 旧推計，新推計と島根県CIとの相関関係	・・・	45
9. 将来的な課題	・・・	45
9.1 推計に関する情報開示の必要性	・・・	45
9.2 内閣府の実質的なサポートの必要性	・・・	46
9.3 地域における（産）官学及び官官などの他の機関との連携	・・・	46
【図表一覧】		
図表1：GPP速報化への取り組み状況（2020年2月末時点）	・・・	49
図表2：年次GPPの早期推計の精度（成長率ベース）	・・・	49
図表3：年次GPPの早期推計の精度（水準ベース）	・・・	50
図表4：GPPの四半期予測における予測状況	・・・	51
図表5：旧推計方式の推計手順	・・・	52
図表6：新推計方式の推計手順	・・・	53
図表7：新推計と旧推計の違い	・・・	54
図表8：新推計の推計スペックの状況	・・・	55
図表9：新推計における説明変数	・・・	56
図表10：四半期GPPの精度（四半期計と年次GPPとの改定率， 名目，成長率ベース）	・・・	57

図表11：四半期GPPの精度（四半期計と年次GPPとの改定率， 実質，成長率ベース）	．．．	58
図表12：四半期GPPの精度（四半期計と年次GPPとの乖離率， 名目，水準ベース）	．．．	59
図表13：四半期GPPの精度（当初と翌期の成長率の比較， 名目・実質，成長率ベース）	．．．	60
図表14：新推計・旧推計と按分法の比較	．．．	60
図表15：新推計・旧推計と按分法の比較（予測値ベース）	．．．	61
図表16：（参考）按分法と新推計・旧推計の比較	．．．	62
図表17：分割手法の特徴比較	．．．	63
図表18：四半期GPPの推計方式の特徴比較	．．．	63
図表19：都道府県別政府最終消費支出の推計	．．．	63
図表20：純移出の推計結果	．．．	64
図表21：島根県GPPにおける生産側と支出側の乖離状況	．．．	64
図表22：固定基準年方式の計算事例	．．．	65
図表23：連鎖方式の計算事例	．．．	66
図表24：季節調整の直接法と間接法	．．．	66
図表25：国ベースの景気動向指数CIと四半期GDPとの相関係数	．．．	67
図表26：国ベースの景気動向指数CIと四半期実質民間企業設備投資 （水準ベース）	．．．	68
図表27：国ベースの景気動向指数CIと実質財貨・サービス輸出 （前期比ベース）	．．．	68
図表28：国ベースの実質GDPとCIの状況（前期比の符号一致率）	．．．	69
図表29：国ベースの実質GDPとCIの状況（前期比ベース）	．．．	69
図表30：国ベースの四半期GDP（実質）と景気動向指数CIの動き	．．．	70
図表31：島根県の四半期GPP（旧推計）と島根県景気動向指数CI	．．．	71
図表32：島根県の四半期GPP（新推計）と島根県景気動向指数CI	．．．	71
図表33：島根県の四半期GPP（実質・季節調整値）と景気動向指数CIの 相関係数	．．．	72
図表34：他地域の公表状況	．．．	73
図表35：（参考）OECD加盟国の四半期GDP推計の精度 （四半期計と年次GDP，乖離率）	．．．	74

I プロジェクトの概要

I プロジェクトの概要

1. 背景及び基本方針

1.1 支援事業実施の背景及び基本方針

支援事業は、「統計改革推進会議最終とりまとめ」（平成29年5月19日統計改革推進会議）及び「公的統計の整備に関する基本的な計画」（平成30年3月6日閣議決定）を踏まえ、地方統計機構（地方公共団体の統計主管部局の総称）の活性化、連携・支援に向けた取組の一環として、地方統計機構が行う地域別表章の充実に向けた上乘せ調査や統計加工分析などへの助言、提案、マニュアル作成などの技術的支援、推計・提供方法の研究、効率的に業務を推進できる体制の構築等を支援することにより、地方におけるEBPM（証拠に基づく政策立案）を推進するために実施をするものである。

島根県への支援にあたっては、地域統計の現状と経済分析に於いて優れた知見を持つ有識者の皆様の協力を得つつ、民間のコンサルティング事業者の優れた、調査・実装のノウハウを積極的に活用し、国・地方公共団体ともに厳しい財政事情の中、不足する人的リソースを補いながら進めることとしたところである。

1.2 島根県県民経済計算四半期速報の評価・検証の実施の背景

島根県県民経済計算四半期速報（以下、「四半期速報」という。）は、直近の県の経済動向を明らかにするため、県民経済計算の「支出側」系列の各項目ごとに、年度確報値と関連が深く、早期に得られる各種統計データを用い、主として回帰分析の手法により推計している。

島根県は、平成14（2002）年3月に内閣府から推計システムの提供を受け、平成17（2005）年1月（平成16年（2004）年7-9月期）から公表を開始した。

四半期速報の公表を行う中で、年度確報値との乖離が拡大し、推計精度が課題となった。このため、平成30（2018）年9月（平成30（2018）年1-3月期）以降、一旦公表を休止し、県民経済計算標準方式の「平成23年基準版」（2008SNA）移行に併せ、推計方法の見直しに着手した。

平成30（2018）年、島根県は、県内総生産額の推計方法を「推計した各項目の積み上げ方式」から、回帰分析等により県内総生産額の成長率を推計する「全体推計方式」に変更した。

今年度は、策定した新たな推計方法の精度を支援事業により評価・検証し、有識者による妥当性の判断を経て、令和2（2020）年度以降、公表する予定である。

2. 目的

本事業の目的は、島根県が見直しを行った四半期速報の推計手法について、複数名の有識者等と連携のうえ評価・検証を実施し、その妥当性について報告するものである。

3. スケジュール

実施項目	2019年				2020年			
	9月	10月	11月	12月	1月	2月		
マイルストーン		要望、検討方針の把握 (県庁訪問、有識者訪問)		検討会		検討会	検討会	報告書 納品
1. 要望、検証方針の把握	→							
2. 検討会の実施								
2.1 検討会の設置・運営			→					
2.2 評価検証資料の作成・検討会の実施								
3. 検証結果報告書作成								→
4. 納品								→

4. 作業概要

実施した本事業の概要は、以下のとおりである。なお、詳細については、「6 本事業の実施内容」を参照。

4.1 要望、検証方針の把握

9～10月 総務省訪問、有識者訪問（小巻教授、山澤教授、岡野准教授）、
島根県政策企画局統計調査課訪問

4.2 検討会の開催

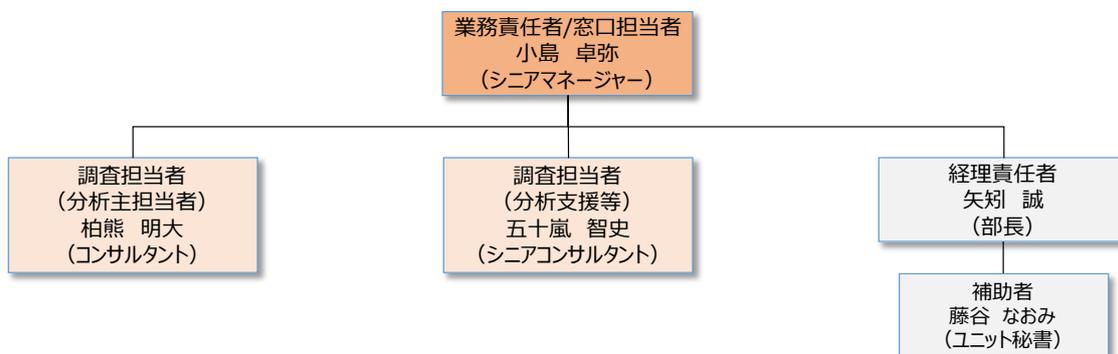
第1回 2019年11月26日 タウンプラザ島根
第2回 2020年1月7日 島根県庁
第3回 2020年2月6日 島根県民会館

4.3 評価検証資料の作成

(検討会資料は、総務省政策統括官室（統計基準担当）にて保管)

5. 評価・検証体制

5.1 請負事業者事業実施体制（NTTデータ経営研究所）



5.2 検討会実施体制

	所属	氏名
有識者	大阪経済大学経済学部 教授	小巻 泰之 (座長)
	跡見学園女子大学マネジメント学部 教授	山澤 成康
	大阪学院大学経済学部 准教授	岡野 光洋
島根県	島根県政策企画局統計調査課 課長	松田 和穂
	島根県政策企画局統計調査課 調査分析グループリーダー	岩本 秀樹
	島根県政策企画局統計調査課 企画員	澤田 路子
	島根県政策企画局統計調査課 企画員	門脇 匠
	島根県政策企画局統計調査課 主任主事	高橋 真理子
総務省地方統計 機構支援事業担当	総務省政策統括官 (統計基準担当) 付参事官 補佐	建石 大地
内閣府県民経済計 算担当	内閣府経済社会総合研究所 国民経済計 算部地域・特定勘定課 課長	三輪 篤生
	内閣府経済社会総合研究所 国民経済計 算部地域・特定勘定課	原 勇樹
実施事業者 (事務局)	株式会社NTTデータ経営研究所	小島 卓弥
	株式会社NTTデータ経営研究所	柏熊 明大

6. 本事業の実施内容

6.1 要望、検証方針の把握

NTTデータ経営研究所が、島根県から技術支援の要望の聞き取りを行った。
また、各有識者の検証方針の把握を実施した。

6.2 検討会の設置・運営

- ・ NTTデータ経営研究所は、四半期速報の評価・検証を検討する検討会（以下、「検討会」という。）を設置し、運営を行った。
- ・ NTTデータ経営研究所は、大阪経済大学経済学部 小巻泰之教授（以下、「小巻教授」という）、跡見学園女子大学マネジメント学部山澤成康教授（以下、「山澤教授」という）、大阪学院大学経済学部岡野光洋准教授（以下、「岡野准教授」という）の3名を有識者として委嘱を行った。
- ・ 総務省は、県民経済計算を所管する内閣府経済社会総合研究所に協力を依頼し、内閣府経済社会総合研究所は検討会に出席した。
- ・ NTTデータ経営研究所は、検討会の開催にあたり、日程の調整、会場の確保、資料の印刷、議事進行、議事要旨の作成を行った。
- ・ NTTデータ経営研究所は、検討会において、有識者の指示を受けて行った評価・検証結果を報告した。

6.3 検証の実施

検討会では、以下の検証を実施した。

6.3.1 第1回 検討会

- ・ 県民経済計算の誤差率（改定率）の計測
- ・ 四半期分割方法の検討（按分法、比例配分法）

6.3.2 第2回 検討会

- ・ 県民経済計算の成長率及びその符号変化の検討
- ・ 島根県景気動向指数（CI）との比較
- ・ 四半期速報の合計値と年度確報値との差分についての検討

6.3.3 第3回 検討会

- ・ 島根県景気動向指数（CI）と四半期速報各項目との比較
- ・ 推計に使用している回帰式の検討
- ・ 実質化、季節調整方法の検討

- ・ 報告書の作成方法について

6.4 報告書の作成

島根県が検討した新たな県民経済計算四半期速報の推計方法についてその妥当性及び、改善点や将来の課題について、小巻教授、山澤教授、岡野准教授が中心になって、報告書として取りまとめた。

II 県民経済計算四半期速報の評価・検証

(要旨)

島根県では県民経済計算 (Gross Prefectural Product, 以下 GPP) の利活用の向上, 足もとの経済環境の把握を目的として速報化を検討し, 四半期速報を公表してきた。しかしながら, 従来の推計方法では年次 GPP との乖離が大きく推計精度の向上を目的として新たな推計方法を開発した。ここでは四半期 GPP の新推計方式の妥当性を複数の観点から判断する。妥当性評価の観点としては, 「整合性 (関連指標の動きと整合的であるか)」、「地域性 (島根県固有の変動をうまく捉えているか)」、「簡便性 (作成負担が少なく、迅速な公表は可能か)」などが挙げられる。統計学的観点からは整合性が重視され、経済学的観点からは地域性が重視され, 実務的観点からは簡便性が重視されると思われる。これらをバランス良く評価することが重要である。

以下は, 新推計方式に対する評価及び, 推計精度, 四半期分割法, 推計手法及び実質化・季節調整法についての主な評価結果である。

(結論) 委員三人の総意として「新推計は妥当である」と評価する。

(用語の定義)

- GPP: Gross Prefectural Product (地域総生産)。なお, 本稿では「県民経済計算」も GPP で表記する場合がある。
- GDP: Gross Domestic Product (国内総生産)。
- 真の値: 本稿では改定を重ねることにより GPP が示す経済像が最適な真の値との仮定を置いている。一般的に, GDP 及び GPP の推計に用いる基礎統計は観測値であり観測誤差を含んでいるため「真の経済状態」を推定するために種々の仮定を置いた形で算出されている。
- 改定率: 年次 GPP や GDP 等の成長率(変化率)について, 当初数値と改定後の数値の改定状況を示す。改定率は「改定後変化率-当初変化率」により算出。改定率の平均は絶対値の平均のこと。
- 乖離率: 年次 GPP や GDP 等の金額(水準)について, 当初数値と改定後の数値の改定状況を示す。乖離率は「(改定後数値-当初数値)/改定後数値」により算出。乖離率の平均は絶対値の平均のこと。
- 年次 GPP: 年次ベースで推計される県民経済計算のこと。一般的には確報と呼ばれている。
- 四半期計: 各四半期 GPP (4-6 月期, 7-9 月期, 10-12 月期及び翌年 1-3 月期) 推計を合計した数値のこと。年次 GPP の速報に該当する。
- 内閣府ガイドライン: 内閣府では「国民経済計算との比較や各県(市)間の比較可能性の観点から, 共通の考え方に基づく推計方式によって推計されることが肝要である」として推計方法に関するガイドラインを公表している。
- 内閣府システム: 内閣府では GPP の速報化に関する推計資料を各地域に配布している。また, 四半期推計については考察として内閣府(2000b)を公表している。これらをベースとして島根県は GPP の推計作業をおこなっている。本稿ではこれらを内閣府システムと呼ぶ。

1) 推計精度

- ・ 年次 GPP の速報では、①早期推計（概ね年次 GPP 確報の公表の 6 カ月から 3 カ月前に推計）、②四半期推計がある。現時点（2020 年 2 月末、web に掲載されているベース）で、早期推計は三重県、大阪市の 2 地域であり、四半期推計は兵庫県、福岡県、群馬県、新潟県、島根県の 5 地域で実施されている（**図表 1**）。
- ・ 四半期 GPP は予測期間が最大 10 四半期先となり、早期推計と比較してかなり長い（**図表 4**）。
- ・ 早期推計の改定率（平均）は名目 1.82%、実質 1.56%である。これは、年次 GPP が毎年の確報時に名目 0.76%、実質で 1.31%（**図表 2** の最下段）の改定が生じることも大きく影響していると考えられる（**図表 2**）。
- ・ 早期推計の乖離率（早期推計値と確報値との水準ベースの乖離状況）は平均で名目 2.07%、実質 5.35%とやや大きいものとなっている（**図表 3**）。
- ・ 早期推計の精度に影響を及ぼす要因の 1 つとして考えられるのは、年次 GPP は確報推計毎に過去に遡及して数値が改定されることである。47 都道府県の平均で見れば、水準ベースで名目 0.82%、実質 1.13%の乖離率となっている（**図表 3** の最下段）。しかも標準偏差は名目 1.02%、実質 1.62%と大きい。このように、早期推計時の土台となる数値自体が大きく改定される状況にあることを示している。
- ・ 四半期計と年次 GPP との改定率（名目、島根県除き）は 0.63%（標準偏差 0.70%）、島根県旧推計は平均 2.72%であり、近年、改定率が拡大傾向にあった。新推計は 2.09%と改善している（**図表 10**）。
- ・ 実質ベースで四半期計と年次 GPP との改定率をみると、島根県新推計の改定率は 0.42%（名目 2.09%）と、かなり小さく、他の地域の乖離率と同じ程度となっている。このような名目と実質で改定率が異なっていることについて、①年次 GPP 確報推計の遡及改定によるものなのか、②基礎統計の基準改定や通常の改定によるものなのか、③デフレーター改定によるものなのか等、改定の要因分解をする必要がある（**図表 11**）。
- ・ 四半期計と年次 GPP との乖離率（水準ベース）では平均（名目、島根県除き）1.63%（標準偏差 1.78%）。島根県新推計は 1.05%と旧推計平均 3.33%から大きく改善している（**図表 12**）。
- ・ 1 四半期後の改定率（当初の四半期推計値と翌期の改定後数値）は島根県の四半期 GPP は新旧推計とも 0.45%前後と、概ね兵庫県、福岡県及び群馬県とほぼ同様となっている。（**図表 13**）。
- ・ 新推計のサンプルが少ないため安定した結果ではないが、新推計により精度向上が確認できる。この点から島根県の新推計には妥当性があると考えられる。

- ・ 四半期 GPP 推計（名目ベース）では、標準偏差を考慮すれば四半期計と年次 GPP との改定率（成長率ベース）で 1%程度（**図表 10**）、乖離率（水準ベース）では 2%程度の変更が生じる可能性が高い（**図表 12**）。これは基礎統計の観測誤差や GPP での推計誤差等を原因とするものである。このような誤差の存在について利用者に理解してもらうことが重要である。

（用語の定義）

- ・ 按分法:「全国に占める島根県の GPP シェア(年度値)」を「全国四半期 GDP」に乗じることで、島根県の四半期 GPP を近似する方法のこと。按分法は、四半期の変動パターンを全国の四半期 GDP に依拠するため、変化率の地域性が反映されない。水準のみ一定程度有効な指標であると考えられる。
- ・ チャウ・リン法:直感的に言えば、月次や四半期データを年次に変換した数値(補助系列,たとえば家計調査)と年次の対象となる数値(参照系列,たとえば,民間消費)は比例的な関係があると仮定して推計する方法のこと。
- ・ (比例)デントン法:年次データを四半期分割する際に生じる断層を回避する方法で、各年の四半期合計値(補助系列)が、参照系列の各年の値に一致するように制約をおいて推計される。信頼性の高い補助系列が 1 つある場合に有効な分割手法といえる。
- ・ プロ・ラタ法は、各年の値を当該年における 四半期の補助系列の情報を利用して素直に分割する方法のこと。プロ・ラタ法は計算が容易だが、年ごとに水準がジャンプしてしまうという問題(断層問題)がある。

2) 四半期分割について

- ・ 新旧推計とも四半期分割は、内閣府システムで導入されているチャウ・リン法が用いられている。
- ・ 按分法による四半期分割値と島根県四半期 GPP（2016～2017 年度の 8 期）は、実額（水準）ベースでみると、新推計の方が、旧推計と比べてより按分法の結果に近いと判断できる（**図表 15**）。しかし、按分法はその性質から変化率には適さない。
- ・ デントン法では、推計のたびに補助系列を探索する必要がある。（比例）デントンよりもチャウ・リン法が適切であると考えられる。
- ・ プロ・ラタ法は計算が容易だが、年ごとに水準がジャンプしてしまうという問題（断層問題）がある。
- ・ したがって、新推計でチャウ・リン法を用いることは妥当と判断する。

3) 個々の推計式について

- ・ 一般論として統計的には(あるいは経済学的には)重視すべき統計量は「自由度修正済み

決定係数]、「t 値」]、「ダービン・ワトソン統計量(D.W.値)」及びその他の残差に関する統計量等である。

- ・ 予測を重視した場合、最も重要なチェックポイントは「自由度修正済み決定係数」である。この数値が高ければ高いほど、推計精度が高くなり、四半期予測の信頼性も上がる。
- ・ ただし、年次 GPP は過去の数値が大きく変わる場合があるので、推計値は毎年点検することが望ましい。
- ・ また、消費関数や設備投資関数を推計するときには背景に何らかの経済学的理論モデルの裏付けがあることが多いため、個々の説明変数の解釈をする必要から、「t 値」]、「ダービン・ワトソン統計量(D.W.値)」等、他の統計量についても確認すべきである。
- ・ 多重共線性については、一般化最小 2 乗法(Generalized Least Squares, GLS)で推計されているため、軽減されている。また、四半期予測の場合、個々の係数の有意性を見るわけではないので、それほど気にする必要はない。

(用語の定義)

- ・ 全体推計方式(直接推計方式):直接, GPP を推計する方法
- ・ 積上げ推計方式:GPP の各需要項目を推計して, 足し合わせて GPP を作る方法で, 正式な用語ではない。内閣府(2000b)で示された推計方式のこと。

4) 新推計方式について

- ・ 島根県の新推計は総生産を積上げ推計方式ではなく、直接推計する全体推計方式を採用している。推計では GLS を用いている。
- ・ 在庫や純移出など推計が難しい項目がある場合、全体の推計精度を左右する。その場合には全体を推計することが有効と考える。
- ・ ただし、新推計では移出入等(移出-移入+FISIM 純移出+統計上の不突合)も含めた推計だが、統計上の不突合は金額が大きい。純移出入と合わせて推計すると純移出入の影響はなくなる可能性が高い。理論的には区分して推計する方が望ましいが、純移出の推計が難しい場合には推計誤差が大きくなるため、新推計が次善の策となろう。
- ・ 積上げ推計方式の特徴はその解釈のしやすさ(加法整合性など)にある。しかし、現実の問題として、それらを積み上げたもの(四半期合計値)が年次 GPP 確報に一致しないうえに、その誤差が無視できないレベルにまで大きくなっている。
- ・ したがって、新推計で採用している全体推計方式は一定程度の妥当性を有すると判断される。
- ・ 全体推計方式では、福岡県、大阪市で主成分回帰(PCR : Principal Components Regression)を採用しており、推計精度は高い(図表 3, 図表 10)。ただし、推計結果(主成分)の解釈は分析者の視点によって解釈が大きく変わりうる。このため、実務で

の適用は難しい場合もある。

5) 実質化について

- ・ 島根県では、国のデフレーターを援用する方法を採用している。基礎統計がないので仕方がないと考えられる。
- ・ 島根県独自のデフレーターを年次推計に使うことは意味があるとする。しかし、四半期系列は存在しないため、四半期デフレーターは新たに作り直すことになる。それよりは国の四半期系列を使った方がよいのではないかと。ただし、当該期の国の四半期 GDP が公表される前は直近の国のデータを利用できない。この場合は、県独自に物価指数を参考系列として使う方法もある。
- ・ 現行方式は「連鎖方式」と呼んでもよいのではないかと。連鎖方式か固定基準年方式かの違いは、デフレーターの作成時に「固定した基準年を設けるか」である。現行では年次 GPP の実質化で内閣府がガイドラインにおいて提示している方法を使って連鎖方式の系列を作成している。それを四半期分割したのも年度をならせば「連鎖方式」になっているとみなせる。

6) 季節調整法について

- ・ 現行の X-12-ARIMA の automdl を使うことで問題ない。作業効率を高め、説明が容易である。
- ・ 季節調整の頻度は考える必要がある。季節調整をかけ直すと過去のすべてのデータが変わる可能性があり、作成部局として説明しにくい場合がある。

7) 他の景気指標との関係

- ・ 景気動向指数（一致、2015年基準、以下島根県 CI）は、2014年1-3月期にピークを一旦付けて低下し、2014年10-12月期を谷に上昇している。GPPの動きをみると、2013年4-6月期が高くなった後、2014年4-6月期までは低下傾向でその後ほぼ横ばいという状況である。旧推計のグラフを見ると、島根県 CI の山と谷の場所は違うが、変動傾向は似た動きがみられる（**図表 31**）。
- ・ 他方、新推計との対応関係では、島根県 CI は 2018 年 1-3 月期まで上昇しその後低下しているものの、新推計の GPP は 2017 年 7-9 月期に減少した以外はほぼ一貫して増加している（**図表 32**）。このため、島根県 CI が上昇している部分の相関は高いが、2018 年 1-3 月期以降は、逆相関となる模様である。しかしながら、これは国の実質 GDP と CI でも同じである。ある期間で相関係数がマイナスだとしても新推計が適切でないわけではない（**図表 30**）。
- ・ 四半期 GPP（新推計、実質・季節調整値）と島根県 CI との相関係数は 0.74 と旧推計

より正の相関が強くなっており、新推計との整合性は高いことが窺える（**図表 33**）。

- ・ 特に、公需との関係で-0.81 と逆相関で高い。公的固定資本形成も同様である（相関係数-0.88）。景気の落ち込み傾向で公需が方向性としては増加傾向にあり、景気をサポートするという理解しやすい動きとなっている（**図表 33**）。

8) その他

- ・ 推計式、季節調整法等のスペックについては、他の都道府県の参考になり、また再現可能な手法であること（透明性）も示せるので、情報開示した方がよい。
- ・ 開示することで、推計内容など建設的な意見が得られるメリットもある。
- ・ 年次 GPP の速報化に関するニーズは高いとみられるものの、そのパフォーマンス及び推計方法などの課題から取り止めている地域が多くみられる。この点で、内閣府におけるサポートが重要ではないかと考える。
- ・ 四半期 GPP の信頼性を高めるには、地域の利用者に使ってもらうことが重要である。島根県では、同地域の他の機関と定期的に意見交換を行っている。こうした意見交換の場で、これらの機関が作成する景気指標と四半期 GPP との関連性を検討することで四半期 GPP のシグナルの意味等も明確になってくると考えられる。このような地域における他の機関との連携が今後とも継続されることを期待したい。

1. はじめに

県民経済計算（Gross Prefectural Product, 以下 GPP）は、地域経済を包括的かつ整合的に把握できる統計であり有益な統計である。しかし、基礎統計の入手の問題から公表が当該年終了後 2 年程度と遅く、推計の速報化が大きな課題となっている。一部の地域では速報化に向けて「早期推計（年次ベース）」あるいは「四半期推計」を行い、県民経済計算の公表の遅れを補う方法が採られている。

本論の目的は、島根県四半期 GPP の推計方法を刷新するにあたり、従来の推計方式(以下、旧推計)と新しい推計方式(以下、新推計)の違いを整理し、新推計方式の妥当性を複数の評価指標から判断することである。

本論の構成は以下の通りである。次章で年次 GPP の作成環境及びその速報化の現状を見た上で島根県の四半期 GPP における新旧推計方式の違いを整理する。そもそも、四半期 GPP の推計値が「真の値」を表現しているかを明確に示すことは難しい。第 3 章では他の同様な四半期 GPP 推計値の改定状況と島根県四半期 GPP とを比較し推計精度を確認する。その上で、新推計方式の統計的妥当性（第 4 章で四半期分割法、第 5 章では推計方法）を検討する。さらに、実質化（第 6 章）及び季節調整法の在り方（第 7 章）について整理する。四半期 GPP の利用者にとって重要な変数は実質季節調整値だからである。最後に、GPP の速報化に関する将来的な課題についてまとめる。

2. 県民経済計算の速報化

年次 GPP は重要な政策変数であるものの、その公表が当該年終了後約 2 年程度の時間を要し、速報化が大きな課題となっている。速報化では年次 GPP そのものを推計する早期推計と、四半期推計に分けられる（図表 1）。

速報化については年次 GDP の推計方法を参考にすることが多いとみられる。しかし、早期推計にしても四半期推計でも、年次 GPP 確報と同等の基礎統計が利用できるわけではない。また、基礎統計の制約からの国とは異なる推計方法が採用されている。たとえば、四半期 GDP は支出面、年次 GPP は生産面を中心に推計されている。そこで、GPP 速報化の課題を整理した上で、島根県の新旧推計方式について確認する。

2.1 年次県民経済計算（GPP）の作成環境

GDP 及び GPP について「真の値」を推計することは難しい。一般的に、GDP 及び GPP の推計に用いる基礎統計は観測値であり観測誤差を含んでいる。このため「真の経済状態」を推定するために種々の仮定を置いた形で推計されている。

他方で、GDP については、四半期推計で 1 次速報と 2 次速報との改定率、年次 GDP では速報と第一次年次推計・第二次年次推計との改定率の大きさが問題とされている。このような課題については、統計委員会において速報及び年次推計の精度向上に向けた取組みが

行われている。また、シェアエコノミーやデジタルエコノミーなど新たな経済活動を捕捉するため、推計方法は不断に見直されている。

しかしながら、GDPと同様の問題に加え、年次GPPの推計では以下の3点のような特徴的な課題及び実務的な課題（下記の囲み）を有している。

（課題1：推計結果の妥当性がわからない）

年次GPPの推計は各地域主導で進められているものの、推計結果の精度などの検証については必ずしも統計的あるいは統一的な方法により検討がされてきたわけではない¹。特に、県民経済計算は毎年の確報推計作業で過去の数値が改定される場合が多い。改定を重ねるごとに「真の値」に近づくと仮定すれば、最新の推計値が最適な推計値といえるが、改定が大きくなると推計値への信頼も揺らぐ可能性もある。つまり、どの程度の改定が起こりうるのか、について推計精度に関する評価基準があるわけではない。主観的な評価基準ではなく客観的な評価基準が求められる。

（課題2：推計方法の比較検討が困難）

年次GPPの推計方法については内閣府の「県民経済計算推計方法ガイドライン」（以下ガイドラインという）には比較的詳細に記されている。ただし、ガイドラインという名称を使用されているが強制力を伴うものではない²。しかし、現実には以下の囲みで示したように、地域における基礎統計が十分ではなく推計精度を安定的に確保することが難しい。さらに、上述の課題1と同様、各地域で独自に行う推計方法の比較検討について、客観的な評価基準を検討されてきたわけではない³。

（課題3：GPP推計で実務的な制約がある）

各地域の統計部局では人力的な制約が大きい。年次GPPの公表時期は地域によって大きく異なっている。概ね当該年次終了後、19カ月～24カ月程度の時間を要している。さらに、5年毎の基準改定やGPPの作成基準の変更（たとえば2008SNA基準への対応）が加わると年次推計の作成負担は大きく増加することが見込まれる。このような状況にも関わらず、各地域の統計部局の人員数が削減されている地域が多くみられる。

仮に、GPPの速報化の体制が整っても、継続して実施できるかは人力的な余裕も必要で

¹ 小川・稲田（2013）では大阪府の早期推計について検証しているが、その際に推計モデルの予測力の検証では大阪府の確報値等をもとに予測力の検証が行われている。

² このことは内閣府（2019）の序-1で「各県（市）が実際に推計する際、ガイドラインよりも精度が高い（必ずしも詳細なものとは限らない）推計方法、データの不足を補う推計方法などがあれば、ガイドラインと同じ推計方法を取ることを強制するものではなく、各県（市）の判断に任されるものである」と記載されていることから分かる。

³ ガイドラインではないが、内閣府（2000b）で示されている四半期GPPの推計方法が各地域の指針として利用されていると考える。

あり、地域にとっては不透明である。特に、GPP の推計では多くの経験と知見が必要であり、その修得には時間を要する。このような中で定期的な人事ローテーションにより、経験や知見を蓄積できる時間的な余裕を得ることは難しい状況にあると考える⁴。

<年次 GPP 推計の実務的な課題>

年次 GPP は「生産面」「名目原系列」についての推計を行った後、実質化されている。しかしながら、年次推計でさえ、一部の基礎統計で利用に制約があり、推計環境は悪化してきている。具体的には、以下の通りである。

- 1) 地域によっては利用できない基礎統計がある（在庫関連の統計、物価関連統計など）
- 2) 従来の基礎統計が廃止されている（経産省・商品流通調査など）
- 3) 統計の調査項目削減。表章替えが行われ GPP 推計に利用しづらい（漁業経営調査等）
- 4) 統計の捕捉範囲が変更（工業統計における製造事業所の捕捉範囲の変更など）
- 5) 新規捕捉分野の基礎統計が利用できない（R&D 関連など）
- 6) 国の統計不正（毎月勤労統計など）の影響で基礎統計が利用できない

2.2 GPP 速報の作成環境

2.2.1 早期推計の状況

年次 GPP の早期推計は、概ね、年次 GPP 確報の公表の 6 カ月から 3 カ月前に推計されている。中には、当該年度終了の 6 カ月後に早期推計を公表する地域もみられる。早期推計の対象年度は作成時点からみて、2 年前の年度となっている（図表 2）。ネット検索の結果（2020 年 2 月末）であるが、現在も継続的に実施しているのは三重県と大阪市にとどまる模様である⁵。

確報公表の 7 カ月から 9 カ月前に早期推計を公表する 6 回分の結果からみると、名目 1.82%、実質 1.56%の改定率となっている。また、過去には茨城県で当該年度終了の 6 カ月後に 1 次速報（さらにその半年後の 2 次速報）を公表したことがあるが、その後は実施されていない模様である。この場合、かなりの早期化推計が影響しており、改定率は高いものとなっている。また、年次 GPP が毎年の確報時に名目 0.76%、実質で 1.31%（図表 2 の最下段）の改定が生じることも大きく影響していると考えられる（図表 2）。

⁴ 実際、人力的な制約（削減など）から景気動向指数の作成を断念した地域がある。

⁵ 新潟県では早期推計とはしていないが、年次 GDP の速報を公表している。2019 年 4-6 月期四半期推計の報告書（2019 年 11 月 13 日公表）の中で 2017 年度の速報を公表している。

他方、水準ベースでみると、名目 2.07%、実質 5.35%と乖離率は大きくなっている（図表 3）。この要因の 1 つとして考えられるのは、年次 GPP は確報推計毎に遡及改定されることである。47 都道府県の平均でみれば、水準ベースで名目 0.82%、実質 1.13%の乖離率となっている。しかも標準偏差は名目 1.02%、実質 1.62%と大きい。このように、早期推計時の土台となる数値自体が大きく改定される状況にあることを示している。年次 GPP の確報時の改定が早期推計自体の精度にも影響していると考えられる。早期推計では予測の土台となる改定前の数値をも予測する必要があるかと思われる⁶。

なお、水準ベースで名目 2.07%と実質 5.35%と、乖離率が大きく異なっている。これは、実質化の推計方法で改善すべき点があることを示している。

2.2.2 四半期 GPP の推計課題

四半期推計は予測対象期間の確報が判明するのが 2 年程度後であり、足もとを推計しているとはいえ、GDP でいえば「中期予測」をしているようなものである。たとえば、島根県四半期 GPP の例でみてみよう。早期予測は予測期間が 1 年程度であるものの、四半期 GPP は最大 10 四半期分の推計が必要である（図表 4）。

この状況は、兵庫県等、四半期予測を実施している他の機関と変わりはない。このように推計期間が長いだけでなく、早期推計とは異なり、四半期推計では以下のような推計値が求められる。

- ① 年次 GPP と基礎統計が全く異なるが、年次 GPP の速報値であること。
- ② 足元の状況を示す景気指標であること。
- ③ 他の景気指標（景気動向指数、日銀短観及び財務事務所データ）との連動性や整合性が求められること。
- ④ 四半期 GPP 公表の速報性（当該四半期終了後 60 日程度）があること。
- ⑤ 主要な需要項目（消費、投資、公的固定資本形成など）の動きが捕捉できること。

このように四半期 GPP の推計値はいろいろなことが求められる。しかし、予測対象となる年次 GPP が判明するのは 2 年後であることを考えると、予測精度の妥当性を把握した上で、上記の②から⑤の内容が作成時点では求められると考える。

⁶ 大阪市民経済計算では早期推計を定期的に公表する一方、2017（H29）年度報の中で 1996 年～2015 年までの早期推計の平均絶対誤差率を掲載している。平均絶対誤差率は各年の誤差率（本稿では乖離率に該当）を絶対値として平均をとったものである。大阪市の水準ベースの乖離率は名目 1.07%、実質 1.05%（1996 年度から 2015 年度平均）とかなりの好結果を残している。推計方法等の情報だけでなく、各地域の取り組み状況など、情報を共有できればと考える。

2.3 島根県の四半期 GPP 推計の概要

2.3.1 旧推計

島根県の四半期 GPP の歴史は古く、2005 年より公表されている。従来の四半期 GPP 推計では、積上げ重視の推計方法（以下、旧推計）で行われてきた（**図表 5**）。推計に当たっては、基礎統計の違いや予測期間が長いことから、基礎統計の選択が推計精度に大きな影響を与えると考えるが、地域においては基礎統計の選択肢は限られている。また、新たな経済活動の捕捉について、たとえば企業の R&D の把握など、統計情報が不足している場合がある。さらに、年次 GPP の確報推計ごとに遡及改定されることから、四半期系列もまた改定される。

こうした状況の中で、**図表 12** のように、島根県旧推計の精度が近年悪化してきた。こうした状況もあって推計方法の見直しが必要となった。

<旧推計の推計手順>

- ① 支出面の各需要項目（民間消費、住宅投資、設備投資、政府消費、政府投資、在庫、及び移出入）については関連する月次あるいは四半期統計を説明変数とし推計する。
- ② しかしながら、年次 GPP は生産面であることから、支出面と生産面との差異（統計上の不突合）あるいは FISIM 等を別途推計し、①での推計合計に加算して四半期 GPP としている。
- ③ FISIM や統計上の不突合は年次推計の 1/4 を加算する。
- ④ 上記の①及び②の数値について、国ベースのデフレーターにより実質化する。その上で季節調整している。季節調整では X-12-ARIMA の最適モデルをみつけるため手作業で AIC 最小モデルを探索していた。

2.3.2 新推計

新推計方式では総生産を直接推計し、各需要項目（民間消費、住宅、設備投資、政府消費、政府投資）の推計については従来の積み上げ的な要素を残し、在庫及び移出入については総生産と推計した需要項目の合計の残差としている。また、生産面との整合性を保つため、FISIM や統計上の不突合についても推計をおこなっている。実質化、季節調整について変更はない（**図表 6**）。

このように、新推計と旧推計とで大きく異なるのは、新推計では総生産を直接推計（予測）することである（**図表 7**）。この方式は福岡県、大阪市等で用いられている。ここでは旧推計方式を積上げ推計方式、新推計方式を全体推計方式と呼ぶ。

(基礎統計及び推計式)

推計スペックは内閣府が1999年(平成11年)から2001年(平成13年)にかけて開発し、提供していたものをベースとしたシステムで利用可能な一般化最小二乗法(Generalized Least Squares, GLS)あるいは最小二乗法(Ordinary Least Squares, OLS)を用いている(図表8)。推計式は四半期分割された総生産及び各需要項目を被説明変数として、地域で利用可能な月次統計あるいは県独自の統計情報が用いられている。たとえば、公的固定資本形成では県公共事業施行状況の平均ウェイト(2016年~2018年<H28~H30>)により進捗ベースへ変換している。この県独自情報を用いることにより、公的固定資本形成の推計精度は向上している。

ただし、地域の基礎統計は十分ではない。本来ならば、島根県ベースの統計を用いるべきであるが、図表9の通り、島根県ベースの基礎統計の利用率は高くない。たとえば、民間消費の説明変数では家計調査(中国地域)及び国ベース民間消費支出を利用している。家計調査は島根県では松江市が調査されているが、サンプル数も少なく、中国地方の家計調査を用いている。しかし、島根県西部地域や中山間部地域では松江市域と経済社会環境が大きく異なる。このため、中国地方は島根を含む山陰と山陽では消費行動に違いがあるはずである。こうした点を補うため、国ベース民間消費支出を用いている。しかし、こうした同種の変数を用いることは多重共線性の問題が考えられる。

民間消費の説明変数の他の候補としては、大型小売店販売など供給側のデータも利用可能である。しかしながら、地域によっては小売店で百貨店、スーパーの出店数が多くない場合や、あるいは特定の企業の販売等のシェアが大きい場合などでは、調査対象先が特定される可能性が大きくなる。このような場合には集計値しか利用できないこともある。もっとも、新推計の作業で大型小売店販売統計やその内訳の数値などを用いたが説明力が弱く、全体の推計精度を悪化させる状況であり、新推計では利用していない。

3. 推計精度の検討

3.1 四半期GPPの精度

四半期GPPの推計では、おそらく島根県に関わらず、同様の課題を抱えていると推察される。特に、推計された数値が妥当であるかの目安は実務的には必要である。ここでは四半期GPPの推計値の妥当性について、それ自体の推計精度を計測する一方で、他の類似する推計値(速報)が事後的にどの程度改定されているのかを妥当性を図る目安と考える。

では、どの改定状況を妥当性の目安として用いるかである。成長率では四半期GPP推計の目的が年次GPPの速報化であることを考えると、四半期GPPが4四半期分発表され(四半期計)、当該年度の年次GPPをどの程度予測できたのかが大きな関心事である。特に、四半期GPPの場合、基礎統計が年次ベースと大きく異なること、あるいは推計精度で問題が

あるとされる移出入及び在庫があることから大きく乖離する場合も考えられる。

他方、GDPでは実質季節調整済の四半期GDPを合計（実際には年率表示のため平均する必要はある）すれば年次GDPと水準で大きな差異が生じる可能性は低いため、四半期GDP等で行われる精度の検証は「速報と翌期の改定値との比較」が行われることが多い（小巻（2015））⁷。

しかしながら、四半期GPPについては、年次GPP推計のたびに、毎回大きく改定される可能性がある。そこで、今回の比較対象としては、「四半期推計で合算した四半期GPP（速報）と当該年の年次GPP（確報）との比較」を中心に行う。ただし、地域の四半期GPPを推計している地域は多くない（図表1）。そこで、早期推計を実施している地域の速報と確報との改定状況も参考にする（図表2、図表3）。また、四半期速報及び年次GPP自体の精度を確認する必要もあることから併せて、GDPでの比較と同様、1次速報と2次速報あるいは速報と確報との比較も行う。比較する対象としては、①四半期GDP、②他の地域の四半期GPP、③他の地域の早期推計及び、④各都道府県の年次GPPを用いる。

3.2 検討結果

島根県についてみると、四半期計（年次GPP速報）とGPP確報との改定率（名目）は新推計2.09%と、旧推計2.72%からやや改善している（図表10）。実質は新推計0.42%と、旧推計2.14%から大きく改善している（図表11）。他の地域の平均（島根県除き）では、改定率は名目0.63%、実質0.59%となっており、島根県の四半期予測は新推計の導入により推計精度の向上が確認できるものの、改善の余地はあると考える。

他方、水準の乖離率は旧推計3.33%と大きく、近年、旧推計の乖離率が拡大傾向にあったことも窺える（図表12）。他の地域の乖離率は平均で名目1.63%、実質1.61%と、島根県四半期GPP推計より精度が高い。ただし、島根県新推計は1.05%（2016年度）と単年度であるが、他の地域の平均1.63%と大きく変わらない。

また、1四半期後の改定率についてみると、島根県の四半期GPPは新旧推計とも0.45%前後と、概ね兵庫県、福岡県及び群馬県とほぼ同様となっている。もっとも、毎期に推計される四半期GPPは名目あるいは実質、原系列あるいは季節調整値であろうと、当該四半期の成長率は翌期には0.5%前後の改定が起こりうる。標準偏差を考慮すると、1%前後の改定が生じることを示している（図表13）。

⁷ 四半期GDPの四半期計と年次GDPとの水準ベースの乖離率（名目）は0.88%（1998年度から2017年度）である（図表12）。実質ベースの比較であるが、OECD加盟国の状況を見ると、日本の乖離率が最も小さいことがわかる（図表35）。日本では、四半期GDPの1次速報と2次速報で基礎統計が大きく異なることから、1次速報と2次速報との改定率が諸外国と比較してかなり大きいことから推計精度が低いとみられがちであるが、事実は異なる（小巻（2020））。

このように、新推計のサンプルが少ないため安定した結果ではないが、新推計により精度向上が確認できる。この点から島根県の新推計には妥当性があると考えられる。ただし、四半期 GPP 推計（名目ベース）では、標準偏差を考慮すれば四半期計と年次 GPP との改定率（成長率ベース）で 1%程度（**図表 10**）、乖離率（水準ベース）では 2%程度の変更が生じる可能性が高い（**図表 12**）。これは基礎統計の観測誤差や GPP での推計誤差等を原因とするものである。このような誤差の存在について、作成者は報告書の中で作成方法や推計精度をわかりやすく開示する一方、統計には誤差が含まれていることを利用者に理解してもらうことが重要である。

4. 四半期分割の検証

4.1 評価方法の検討：改定率に依らないアプローチ

前章では、推計時点が更新される度にその推計値も「改定」される点に着目し、その改定率を比較することで、新推計の統計的妥当性を検証した。この結果、新推計は県民経済計算で計算される 47 都道府県の改定率のおおよその範囲に収まっており、国民経済計算における改定率とも大幅に違わないことを確認した。また改定率は旧推計よりも新推計の方が小さいことも確認された。

本章では、改定率とは異なる観点から、新推計の統計的妥当性について検証していく。その方法とは、島根県四半期 GPP の「真の値」をある程度反映していると思われるものを、新推計や旧推計とは異なる第 3 の手法によって推計し、これとの比較によって評価するものである。

前章のアプローチは、「推計値は改定を重ねる度に真の値に近づいていく」ことを暗に仮定している。一方、本章のアプローチは、「旧推計、新推計、第 3 の推計で結果が似通っている場合、それらが真の値の周辺に位置する」という仮定に基づいている。もちろん、この仮定で真の値が特定できるわけではない。しかしながら、次のように解釈することは可能であろう。すなわち、例えば新推計と第 3 の推計が近い結果となると、考えられる解釈は、次の 2 つのいずれかである。

- ① いずれの推計結果も真の値に近い。
- ② いずれの推計結果も真の値から離れている。

同様に、新推計と第 3 の推計が大きく乖離している場合は、

- ① 新推計の結果が真の値に近い。
- ② 第 3 の推計結果が真の値に近い。
- ③ いずれの推計結果も真の値から離れている。

のいずれかである。未知なもの（島根県の四半期 GPP）を推計しようとする試みに正解があるわけではないから、これらの選択肢も一意に定まることはない。したがって、実行可能な

アプローチとは、状況証拠を積み重ねて本質に迫るように、複数の評価指標を用いて多角的に検証することであろう。

妥当性評価の観点としては、「整合性（関連指標の動きと整合的であるか）」「地域性（島根県固有の変動をうまく捉えているか）」「簡便性（作成負担が少なく、迅速な公表が可能か）」などが挙げられる。統計学的観点からは整合性が重視され、経済学的観点からは地域性が重視され、実務的観点からは簡便性が重視されると思われる。これらをバランス良く評価することが重要である。

本章では主に、整合性（関連指標の動きと整合的であるか）を重視して、島根県の新推計方式について評価する。

4.1.1 比較評価のための第3の推計方法の導入：按分法

以下では、岡野・稲田（2017）で提案された「按分法」を島根県について適応、作成し、これを第3の手法として、旧推計や新推計と比較する⁸。按分法は、以下のような考え方に基づいて作成される。

- ① 島根県の実態をもっとも良く表す指標は「県民経済計算」であるが、これは年度の値しかなく、四半期の動きを捉えることができない。
- ② 島根県四半期GPPは、四半期GDPと相関を持って動くと考えられるから、この情報を用いる。
- ③ GPPには「島根県」と「全県計」の値があるので、この比率を計算すると、全国に占める島根県の経済規模が把握できる（年度ベース）。
- ④ 「全国に占める島根県のGPPシェア（年度値）」を「四半期GDP」に乗じることで（これを按分と呼んでいる）、島根県の四半期GPPを近似する系列（第3の系列）をもとめる。

按分法は具体例をみると分かりやすい。ある年の日本の四半期GDPが順に、125兆円、135兆円、120兆円、140兆円であり、その年のGPPの全県計に占める島根県の割合（シェア）0.5%であったとする。この場合、日本の四半期GDPに0.5%を乗じた6250億円、

⁸ 「按分法」は便宜的・近似的な手法であることに注意されたい。この背景には島根県四半期GPPと整合性のある関連指標を探すのは（国とは事情が異なることから）難しく、最善の推計方法が模索しづらいことがある。GPPと関連のある指標として考えられるものには、景気動向一致指数CIや鉱工業生産指数があるが「按分法」ではこれらを用いない。CIは景気全般の動きを反映しており、GPPと必ずしも同じではないが、ある程度は相関を持って動くと考えられているため、検討の価値がある（CIとの比較は8章で行っている）。一方、鉱工業生産指数は学術研究などにおいて、月次のGDPの代理変数としてしばしば用いられてきた。しかしながら近年ではサービス産業のウエートが大きくなっており、全産業に鉱工業のウエートが低下していることから、GDPの関連指標としては扱いにくくなっている。全国には全産業活動指数が存在し、これもGDPの関連指標と考えられるが、島根県などの地域レベルではこの統計も存在しない。

6750 億円，6000 億円，7000 億円をこの年の島根県の四半期 GPP とみなす。年（度）が変わると日本における島根県の GPP シェアが再計算できるので，更新されたシェアを用いて再び四半期 GPP を算出する。この繰り返しによって系列を求める。

按分法にはいくつかの課題がある。一つには，断層性の問題がある。按分法では，GPP シェアを毎年計算し直すが，各値は 4 四半期にわたって，繰り返して使うために，年度をまたぐ際に（シェアの更新によって）直近の値との大きな乖離（断層）が生じる可能性がある。

これに関連して，按分法には成長率の問題がある。按分法では，四半期の変動パターンを全国の四半期 GDP に依拠していることから，評価指標の一つである地域性についてはほぼ捨象せざるをえない。地域性は，年度をまたぐ際のシェアの変化のみに反映されており，したがって，「全国平均と比較して相対的に島根県 GPP が年度を通じて増えた／減った」ときにしか効果をもたない。したがって按分法による四半期系列は，成長率をとるとあまり意味をなさず，水準でのみ一定程度有効な指標であると考えられる。

以下では，こうした課題を認識しつつ，新推計の妥当性について判断を下していく。

4.1.2 按分法と確報値の比較

後述の通り，旧推計方式による予測値（推計値）と新推計方式による予測値は，最長でも 1 年（4 期）しか重複がないため，予測値部分のみで両者を比較することは難しい。したがってまず，予備的分析として，確報値を按分法と比較することを試みる。旧推計，新推計のいずれも，確報値をベースに四半期分割した期間と，8 期程度の予測期間とがあり，これらを接続したものが推計値と呼ばれる。したがって，確報値ベースの四半期分割期間であれば，比較的長期にわたって，少なくとも GPP においては，旧推計方式・新推計方式の比較が可能と思われる。

以上の考え方にもとづき，**図表 14** に，2006 年度から 2014 年度にかけての確報値（旧推計・新推計）および按分法による推計結果を比較した。

グラフから，旧推計と按分法の（水準の）ずれが，新推計と比較して大きいということが読み取れる。数字で確認すると，2006 年度から 2014 年度の旧推計と按分法の水準の差（誤差）は最大で約 650 億円，平均絶対誤差（MAE）は約 253 億円と計算される。

一方，新推計による推計結果は，少なくとも水準においては，按分法の推移と似通っているように思われる。実際，新推計と按分法の誤差は最大 317 億円，MAE は 127 億円であり，いずれも旧推計と按分法の誤差より小さい。変動の大きさについては，新推計と旧推計に差がなく，按分法とは若干の乖離がある。新推計の標準偏差は 250 億円，旧推計の標準偏差は 239 億円，按分法の標準偏差は 176 億円となっている。

以上から，少なくとも確報値ベースの四半期分割値において，水準では新推計の方が旧推計に比べて按分法に近く，変動幅では両推計方式にあまり差がないことが確認された。

4.1.3 按分法を基準とした旧推計と新推計の比較（予測値ベース）

続いて、新推計と按分法を比較してみよう。ここで、新推計が利用可能なのは2016年度と2017年度の2年(8四半期)のみであることに注意されたい⁹。一方で、按分法の計算には県民経済計算の値が必要であり、これは2016年度が利用可能な最新年となっている。したがって、按分法と新推計で共通して比較可能なのは2016年度の4四半期のみとなる。したがって以下では、サンプル数を確保するために、按分法の計算の際に、2016年度と同率で2017年度の値を算出したのち、按分法と新推計とを比較している。以下では、「新推計¹⁰」と「按分法¹¹」の乖離を比較してみよう(図表15)。

比較可能な期間においてそれぞれを比較してみると、確報値との比較(図表14)と同様に、水準では按分法と新推計が旧推計より近い値であるように思われる。按分法の期間平均は6212億円、新推計は6369億円、旧推計は5939億円である。新推計の按分法に対する平均絶対誤差(MAE)は178億円と、旧推計のMAE(273億円)より小さくなっている¹²。また標準偏差をみると、新推計は230億円、旧推計は147億円、按分法は179億円である。按分法と旧推計がやや近いものの、新推計もそれほど大きな違いはみられない¹³。

以上の結果から、少なくとも2016年度から2017年度にかけての8期においては、旧推計と比べて、新推計の方がより按分法の結果に近いと判断できる。なお、今回用いた旧推計は、期間内に複数回の改定を経た後の値であるため、ある程度推計の精度が上がっていると考えられる。この点をふまえると、新推計においても、今後の改定を重ねることでさらに精度が上がるのが期待できる。

以上の分析は、実額(水準)ベースでみたものである。按分法の場合、先に述べた性質から、成長率をとると地域性が失われてしまい、全国の値をみていることとほぼ同値になる。このことを考慮したうえで、参考として成長率ベースでのMAEを比較すると、前年同期比(サンプル期間は2017年度の4四半期)のケースでは、新推計:0.019、旧推計:0.012と旧推計の方がやや小さく、前期比年率(サンプル期間は2016年4-6月~2018年1-3月の7四

⁹ 新推計は確報値の情報をもとに伸ばして求めているため、新推計と確報値の直接の比較はできない。したがって本節では確報値→按分法→新推計・旧推計、と2段階の評価を行っている。

¹⁰ 「新推計」は2018年4-6月期以降、3カ月ごとに試験的に実施されている。ここで用いる新推計は、2018年4-6月期時点の推計値である。

¹¹ 按分法の計算に必要な国民経済計算の値は2017年度公表分を利用している。

¹² なお参考として、2016年度の4期のみでMAEを比較すると、新推計:216億円、旧推計:236億円となっており、その差は小さくなるものの、依然として新推計のMAEの方が小さい。

¹³ なお各群に正規分布を仮定して、等分散の検定および平均値の差の検定を行うと、按分法、新推計、旧推計は等分散であるという仮説を5%有意で棄却できず(p値:0.52)、按分法と旧推計、按分法と新推計の平均値の差が等しいという仮説はいずれも5%有意で棄却された(p値はそれぞれ0.00, 0.03)。

半期)のケースでは、新推計：0.14、旧推計：0.06 とこちらも旧推計の方が小さくなっている。これは、成長率をとることで、水準の情報が失われることと関係していると思われる。

なお参考として、新推計と按分法、旧推計と按分法で長期に、およびそれぞれに比較した**図表 16**の(a)~(c)にまとめておく。(a)は按分法と旧推計・新推計を比較したグラフである。(b)は按分法と旧推計の長期グラフである。ここで旧推計は、3カ月ごとに推計されており、そのたびに推計期間の値は改定されている。(b)では、その中から数本の系列を選び出してプロットしている。また按分法による四半期分割にもバリエーションがあるが、これは参照する国民経済計算の値も年によって値が変わるからである。なお本節の分析においては、国民経済計算については利用可能な最新年の値(2017年)をみている。(c)は同様に新推計と按分法を比較したものである。新推計においても、これまでに数回の推計(および改定)を経ているので、それらを重ね合わせてプロットしている。

4.2 四半期分割の具体的手法(チャウ・リン法)についての考察

以上の議論から、「按分法」と比較してみたときの新推計と旧推計の結果の違いが確認された。以下では、さらに踏み込んで、四半期分割の手法について議論したい。具体的には、島根県四半期 GPP 推計においては、その内訳(消費や設備投資など)を四半期分割する際にチャウ・リン法¹⁴と呼ばれる統計的手法で四半期分割を行っているが、この点について若干の考察を加える。

四半期 GPP の推計にあたっては、内閣府が 1999 年(平成 11 年)から 2001 年(平成 13 年)にかけて開発し、都道府県及び政令指定都市に提供したシステム及びその利用マニュアルは存在するが、推計自体やその公表は自治体の裁量に委ねられている。四半期分割を行う際の統計的手法の選択(チャウ・リン法を使うのか、別の方法も検討されるべきなのか)も、裁量に含まれると思われる。チャウ・リン法が問題視される局面は多くはないが、今回、「新推計方法」の包括的検証にあたっては、今一度基本に立ち返り、なぜチャウ・リン法を使うのかという点についても確かめておく必要がある。

そこで本節では、伝統的な四半期分割(Quarterly disaggregation)の手法の 1 つであり、今日の自治体においても広く採用されているチャウ・リン法を用いる意味について再点検し、その蓋然性について簡単に整理しておきたい¹⁵。

例として、年次推計である民間消費を、何らかの方法により四半期系列に分割したいとする。以下のような状況を想定しよう：

- ・ 民間消費の年系列は既知(観察可能)である。これを**参照系列**と呼ぶ。

¹⁴ Chow and Lin (1971)を参照。

¹⁵ チャウ・リン法が広く採用されている理由として、その統計的妥当性が認められるという側面の他に、内閣府が自治体に提供するツールボックスに標準装備されているという実務的な側面も考えられる。

- ・ 民間消費の四半期系列は未知(観察不可能)である。これを**求める系列**と呼ぶ。
- ・ 求める系列と関連性が高い、四半期以上に高頻度の**補助系列**が1つ以上既知である。

すなわち、この問題は、参照系列(年値)を、補助系列(四半期値)を用いていかに分割するかという問題として捉えることができる。この問題を解く際によく利用される手法は主に、1) プロ・ラタ法、2) (比例)デントン法、3) チャウ・リン法、およびこれらの派生手法¹⁶である。各手法の詳細については Chow and Lin (1971), Denton (1971), 国友・川崎 (2011), Sax and Steiner (2005), 岡野 (2017) に譲り¹⁷, 本節では、統計的妥当性の観点と実務的観点(作業コスト等)の両面から、各手法を比較整理する。

4.2.1 プロ・ラタ法とデントン法

プロ・ラタ法は、各年の値を当該年における 四半期の補助系列の情報を利用して素直に分割する方法である。例えば、 i 年における四半期の補助系列の、年合計値の定数倍が各年の値に等しくなるように比率 λ_i を計算する。この λ_i は毎年計算されるため、比例配分法や定率修正法と呼ばれる。

プロ・ラタ法は計算が簡便であるという利点があるが、年ごとに水準がジャンプしてしまうという問題がある。とくに、四半期においては前年度期末と今年度期初の乖離が大きくなり、これは断層問題として知られる。

(比例)デントン法は、断層問題を回避するために用いられる分割手法である。その手法を直感的に説明すると、1) 求める系列の各年の四半期合計値が、参照系列の各年の値に一致するように制約をおき、そのうえで、2) 隣接する期¹⁸の断層が最小になるように最適化問題を解いて求める方法である。デントン法を用いた四半期分割では、求める四半期系列の(望ましくない)変動が小さくなることから、信頼性の高い補助系列が1つある場合に有効な

¹⁶ デントン法の派生として Denton-Chollete 法、チャウ・リン法の派生として、Fernández 法、Litterman 法 などがある。

¹⁷ 国友・川崎(2011)は デントン法およびチャウ・リン法の統計学的性質について詳細に議論している。Sax and Steiner (2005)はデントン法やチャウ・リン法およびその派生手法が、同一のフレームワークで説明できることを指摘している。すなわち、低頻度系列から高頻度系列への変換という問題は、予備系列の決定問題と、低頻度系列の誤差項の分配問題という2つの問題に帰着することができる。また岡野 (2017) Appendix A では Sax and Steiner (2005)に依拠しながら、プロ・ラタ法も同じフレームワークに含めて各手法の簡単な解説を行っている。

¹⁸ 正確には、四半期補助系列と求める四半期系列の比である。詳細については内閣府社会経済研究所資料

<http://www.esri.cao.go.jp/jp/sna/seibi/kaigi/shiryou/pdf/kijyun/041019/shiryou3.pdf> を参照。

分割手法といえる。

4.2.2 チャウ・リン法

チャウ・リン法は、補助系列が複数ある場合にも利用可能な分割方法である。チャウ・リン法における重要な仮定は、「(合計や平均などの)年値に変換された補助系列 X_a と、年値の参照系列 y_a との間に成り立つ線形関係は、四半期の補助系列 X_q と、求める四半期系列 y_q との間にも同じように成立する」というものである¹⁹。線形関係を記号 \sim で表現すれば、以下の通り。

$$y_a \sim X_a \Leftrightarrow y_q \sim X_q.$$

ここで未知の変数は y_q のみである。 y_a と X_a の関係性から逆算して、 X_q の情報をもとに y_q を割り出す試みといえる。この考え方にもとづき、チャウ・リン法では、以下に示す4ステップで四半期値を求める：

- 1) X_a と y_a との間に成り立つ線形関係を GLS で推定し、
- 2) この関係性が既知の X_q と未知の y_q の間にも成り立つとみなして、既知の X_q から未知の y_q の値を推計(予測)する。これは、求める四半期系列のうち、「補助系列で説明可能な部分」に相当する。これを(A)とおく。
- 3) 先の GLS 推計から、「補助系列で説明がつかない」部分、すなわち誤差項(年値)が生じるが、これをうまく各四半期に分配(distribution)することで、チャウ・リン法による四半期分割が完了する(B)。この際、誤差項の分布形状に何らかの仮定をおく必要がある²⁰。詳細は省くが、誤差の分配についての考え方はデントン法と共通している。
- 4) (A)と(B)を合計して、四半期系列が求まる。

4.2.3 各手法の特徴整理と評価

以上、各手法に関する簡単な解説をふまえ、**図表 17**にそれぞれの特徴を便宜的に整理してまとめた。

まず複雑さの観点からは、プロ・ラタ法、比例デントン法、チャウ・リン法の順で複雑になる。プロ・ラタ法は補助系列の持つ四半期情報を機械的に参照系列に当てはめて四半期に分割したもので、その意味するところは直感的にも分かりやすい。ただしそのシンプルさのトレードオフとして、断層問題などの問題が生じ、これが望ましくない変動(ジャンプ)を生みだしている。このことから、比例デントン法やチャウ・リン法が推奨されることはほぼ自

¹⁹ この仮定が常に成立するかどうかは必ずしも保証されない。

²⁰ チャウ・リン法では、誤差系列に AR(1)を仮定し、誤差系列の分散共分散行列を逐次法により推定している。誤差系列の分布の仮定の取り方でいくつかのパリエーションがある。

明である。

比例デントン法とチャウ・リン法の最も大きな違いは、補助系列の数である。先にも述べたように、「補助系列では説明がつかない部分(B)」をどのように分配するかという考え方は両方で共通している。「補助系列で説明される部分(A)」については、チャウ・リン法では、年値変換された補助系列から GLS によって推定されるが、デントン法では、補助系列が 1 つしかなく、補助系列の値をそのまま、(A)とみなしている。比例デントンとチャウ・リン法の違いを次のように整理しよう：

1. 比例デントンで用いられる補助系列は、求める系列と「ほぼ同じもの」または「理論的には同じもの」であることが望ましい。
2. 補助系列が複数存在し、そのいずれもが参照系列を説明しうると考えられるとき(=換言すれば、「理論的には同じもの」が補助系列として利用できないとき)には、チャウ・リン法ないしそのバリエーションで四半期分割を行うことに一定の妥当性が認められる。

1.は、先に述べた性質、補助系列=(A)、から導かれる。(A)と求める系列の差が大きくなれば、誤差の分配問題 (B) の比重が大きくなることから、四半期分割の精度が悪くなる可能性がある。この意味で、比例デントンが用いられるケースでは、補助系列が求める四半期系列と「ほぼ同じもの」であることが多い。

一例を挙げると、四半期 GDP 推計(QE)の連鎖方式による実質値では、基準年のずれを調整する段階で(この時点の GDP を X_q とおく)、四半期の合計値が暦年値(y_a)に一致しなくなっている。ここで X_q を補助系列として y_a を比例デントン法により分割する。これにより、 X_q の四半期変動を可能な限り保存しつつ、四半期合計値が暦年値に一致するよう調整しているのである。このようなときには、比例デントン法を用いるのが望ましいと考えられる。ここで重要なことは、 X_q (の四半期合計値)は本来 y_a に等しいとする考え方にある。

島根県における「新推計方式」を考えると、より近い状況は 2.であると考えられる。具体的には、島根県の四半期 GPP の多くを占めるとされる民間消費について、それとほぼ等しいと思われる四半期系列は存在しない。したがって、推計のたびに、毎回、消費の動きをよく表すと考えられる説明変数を、探索的に調査したうえで、あてはまりの良い説明変数を検討することになる。このような状況では、比例デントンよりもチャウ・リン法が適切であると考えられる。ほかの支出項目(設備投資や政府支出など)についても同様のことが言える。

なお**図表 17**の「変動」は、岡野(2017)からの引用である。岡野(2017)では、国民経済計算(年値)を、四半期 GDP を補助系列として四半期分割した結果から、比例デントンの変動がチャウ・リン法の変動より小さいと報告している。ただしこれは 1) 補助系列が 1 つしかないこと、2) 全国の結果が島根県にも当てはまるとは限らないことなどの点から、参考程度とされたい。

以上の考察により、新推計でチャウ・リン法を用いることは妥当と判断する。

5. 新推計方法の検証

県民経済計算の場合、毎年の確報推計により過去の数値が大きく変わる場合があるので、推計値の点検は、毎年やることが望ましい。そうした中で、予測精度を向上させることを重要視した場合の推計方法の考え方について整理する。その上で、個別の推計式について検討する。

5.1 新推計に関する予測性を重視した観点からの評価

5.1.1 予測性を重視した場合に重要となる統計量

予測を重視した場合、最も重要なチェックポイントは自由度修正済み決定係数である。当てはまりが高いほど四半期予測の精度が上がる。ただ、ビッグデータを用いた機械学習などでは、まったく関係なさそうな変数が、決定係数が高いという理由で選ばれることがある。このようなケースは「見せかけの相関」と呼ばれる。「見せかけの相関」であるかどうかを見極めるには、推計期間を変えて推計し、決定係数の変化を確認するなどの必要がある。

次は、係数のチェックである。以下の式を例として検討しよう。 Y_t が年度系列、 X_t が四半期補助系列、 e_t が誤差で、 α と β が係数である。

$$Y_t = \alpha + \beta X_t + e_t$$

まず確認することは、符号条件である。 β の符号がマイナスなら、四半期系列の動きと年度系列の動きが反対に動くことになる。説明変数が一つの場合はそういう状況はあまりないが、説明変数が複数ある場合は符号がマイナスになることがある。多重共線性がある場合や説明変数の概念に重複がある場合に生じやすい。

また、 Y_t と X_t の単位を揃えることも係数のチェックに役立つ。両者の単位が同じで統計的な概念が近い場合、 β は1に近くなる。定数項 α に関してはどのような値でもよいが、被説明変数と説明変数が類似の概念のもので、偏り（バイアス）がなければゼロに近いことが期待される。

5.1.2 最小二乗法と多重共線性（マルチ・コ・リニアリティー）

四半期予測の場合、なぜこのような値になったのかを説明する必要がある。変数の有意性が低いと説明がしづらくなる場合がある。地域経済に関する基礎統計は十分ではなく、島根県GPPの民間消費では「中国地域の家計調査」及び「国ベースの民間消費支出」を説明変数として用いている。これは家計消費の動きが「中国地域での家計調査」では不十分であることから加えている。しかし、明らかに同種の統計であり、多重共線性の問題を抱えることになる。

この点で GLS により軽減できる可能性がある。GLS とは推計時の誤差の仮定を緩めたものである。現行の新推計では Prais-winsten 変換による GLS であり、誤差の自己相関を明示的に組み込んで推計できる。通常の OLS と GLS のどちらを選ぶかは、自由度修正済み決定係数を見て、決定係数の高い方をえらばよいと考える²¹。

あるいは、多重共線性は説明変数間の相関が高いことを指し、推計した係数のばらつきが大きくなる。推計期間を伸ばしたり、対象となる相関の高い変数以外の説明変数を増減したりすると、係数が大きく変わる可能性がある²²。推計期間を伸ばすと係数が変わる可能性があるということは、決定係数が高くても予測値の精度は高くないことを表す。

多重共線性を解消するには、説明変数をどちらか一つにするか、二つの平均をとるなどの工夫が考えられる。ただ、四半期予測の場合は、個々の係数の有意性を見るわけではないので、現行の推計式の説明変数でもそれほど気にする必要はないと考える。

なお、多重共線性があるかどうかを測る指標に V I F（分散拡大要因）統計量がある。VIF 統計量は 2 変数の場合、相関係数を r^2 として $\frac{1}{1-r^2}$ で表される。10 以上だと多重共線性の疑いがあると言われており、これを相関係数で考えると 0.95 以上となる²³。

²¹ 山澤（2004）の「p74, 一般化最小二乗法」を参照。

²² 山澤（2004）の「p87, 多重共線性」を参照。

²³ そのほか、最小二乗法を推計する際には様々なテクニックがある。詳しくは、山澤（2004）「第 4 章 推計のテクニック」参照。

個別の統計量の見方

(自由度修正済み決定係数)

自由度修正済み決定係数は、四半期予測をするうえでは最も重要である。この数値が高ければ高いほど、推計精度が高くなり、四半期予測の信頼性も上がる。

(t 値)

t 値は、それぞれの説明変数が有意かどうかを調べる統計量である。具体的には、「係数がゼロ」という帰無仮説を棄却（否定）できるかどうかを調べている。2 以上なら、仮説が棄却でき、計数はゼロでない（被説明変数に影響を与えている）ことになる。

t 値を改善するには、説明変数を増減させたり、変数の伸び率を取ったり、過去の値と平均したり、ほかの変数と合成したりするなどの方法がある。なぜ「2 以上」であるかという、2 は「2 標準偏差」を表しており、それを超えるとかなり希な事象（確率でいうと 2% 以下）になるためだ。「希なことが起こったのはそもそも係数がゼロという仮説が間違っているからだ」という風に考える。t 値は高ければ高いほど良いというものではない。2 を超えていれば良くて、t 値が大きいことと、その変数が重要なこととは関係ない。

また、ある変数が推計された数値（たとえば 3.5）であることを保証しているわけでもない。「ゼロでない」ことを保証しているだけである。t 値は 2 以上が望ましいが、t 値の低い変数が入っていてもそれほど悪影響はない[山澤（2004）p45 いらぬ変数を入れた場合]。

(ダービン・ワトソン統計量 (DW 値))

DW 値は、誤差に自己相関があるかどうかを調べるものである。誤差が前の期の誤差に影響されている時、誤差に自己相関があるという。誤差に自己相関があると、推計値の信頼性が低下する。ダービン・ワトソン比は 2 がベストで、誤差に自己相関がないことを示す。2 から離れている場合は、階差（前期差）や対数階差（前期比）をとると改善することがある。また、採用すべき説明変数が入ってないために、誤差に系列相関が現れることがある（山澤（2004）p35 ダービン・ワトソン比）。誤差の自己相関がなくなる場合は、一般化最小二乗法での推計が考えられる。

個別の統計量については以下の通り。さらに詳しい内容を知りたい場合は、小巻・山澤（2018）、山澤成康（2004）など参照。

5.2 新推計に関する統計的妥当性を重視した観点からの評価

前節では、予測性の観点から新推計について評価した。本節では、少し見方を変えて、統計的妥当性を重視した観点について整理する。

5.2.1 重視すべき統計量，統計量の順位の検討

一般論として，統計的には(あるいは，経済学的には)重視すべき統計量は自由度修正済み決定係数や t 値，ダービン・ワトソン統計量(DW 値)やその他の残差に関する統計量などがある²⁴。

決定係数については前節で述べた通りであり，予測の際にとくに重視される統計量である。 t 値は説明変数の有意性を表す統計量であり，この値がある臨界値より絶対値で小さい場合には，その説明変数は被説明変数に対する説明力を持たない(= 係数の符号がプラスでもマイナスでもなく，値が 0 である可能性を否定できない)ことを意味する。説明変数が説明力を持つか否かはきわめて重要な情報であるので，様々な説明変数の候補を探索的に調べ， t 値が臨界値を超えるもの(有意であるもの)を選び，その中でも当てはまりの良いものを選ぶというのが一般的なアプローチであろう。

DW 値は誤差項に系列相関があるかどうかを統計量で，系列相関が 0 のとき DW 値が近似的に 2 となるように定義されている。誤差項に系列相関がある場合には，OLS に必要な仮定が満たされないので，操作変数法や GLS などの処理が必要となる²⁵。

また説明変数間に相関がある場合の多重共線性も問題になることがある。多重共線性については後述するほか，**5.1.2 節**を参照されたい。

この他，複数の係数の有意性に対する一括の検定，モデル選択に有益な情報を与える F 検定統計量や，同じくモデル選択の際にモデルのデータに対する適合度(あてはまりが良いモデルを是とする)と，説明変数の数などモデルの複雑(同じ予測能力であれば，よりシンプルなモデルを是とする)のバランスをとる情報量基準などがあるが，実務的観点からどこまでが対応可能かは，時間的制約や人的資源に依存して決まると思われる。

以上はどのような推計にもおよそ当てはまる一般論であるが，消費の推計，設備投資の推計など個別の推計に関しても若干，述べておく。新推計においては，予測性を重視することからあまり深入りしていないが，一般に，消費関数や設備投資関数を推計するときには背景に何らかの経済学的理論モデルの裏付けがあることが多い。その場合，回帰係数間に何らかの(線形の)仮定がおかれたり，逆に，複数の係数の線形関係に対して仮説検定を行うことで，理論モデルの妥当性を検証したりする。

古典的な例では，恒常所得仮説(現在から将来にかけて得られる総所得(の割引現在価値)から逆算して現在の消費が決まるとされる説)にしたがえば，2 時点の消費階差が決定的に重要となり，これは過去の経済変数の影響を受けないとされる。これは言わば理論モデルから導かれる予言である。この予言は定量的な検証が可能である。すなわち，過去の説明変数

²⁴ 例えば，小巻・山澤 (2018)を参照。

²⁵ 新推計では GLS を用いている。

に対する回帰係数が 0 かどうかの仮説検定を実施すればよい²⁶。

5.2.2 推計の在り方:積上げ推計方式, 全体推計方式(GLS, PCR)の比較

ここでは, 四半期 GPP の推計の在り方について議論したい。旧推計は積上げ推計方式と呼ばれる推計方式である。具体的には, 個別に推計された需要項目(消費や設備投資など)を足し合わせることで, 四半期 GPP を推計していた。これを積上げ推計方式と呼ぶ。これに対し, 新推計方式では, これらを足し合わせるのではなく, 説明変数にとることで, GPP を一括して推計する。これを全体推計方式(GLS)と呼ぶ。

他県の推計状況を見ると, 必ずしも積上げ推計方式は主流ではない。例えば福岡県では, 四半期 GPP を一括して推計するが, その際に GLS ではなく主成分回帰 (PCR : Principal Components Regression) を採用している²⁷。これを全体推計方式(PCR)と呼ぶ。これらの違いはどのように整理されるだろうか。以下で, PCR について若干の論点整理をし, 旧推計方式, 新推計方式と比較する。

PCR は, 主成分分析(PCA: Principal Components Analysis) を回帰分析に応用したもので, 回帰分析における独立変数(説明変数)間に多重共線性が疑われる場合に有効な方法である。その意味するところを以下に簡単に述べる。

独立変数どうしの相関が高いとき, これらは互いに多重共線関係にあるという。直感的には, 変数どうしが互いに同質のものであり, 同じ方向を向いている状態を差す。数学的には, いわゆるランク落ちの状態であり, 変数間を区別することができない。このような場合に回帰を行うと, その係数の値や有意性も信頼できるものでなくなり, 結果が不安定になる²⁸。すなわち, データセットの値がわずかに変わっただけで結果がまるで違ったものになる可能性がある。

多重共線性がある場合には, 互いに良く似た説明変数のどれかを落として多重共線関係を解消するほかないが, このとき, どの変数を落とすべきかは分析者に委ねられている。主成分回帰は, このような多重共線性が起きないことが利点の 1 つである。図表 18 にそれぞれの方式の特徴を簡単に整理した。

積上げ推計方式の特徴は, その解釈のしやすさにある。消費や設備投資といった支出項目は, その定義から GPP の構成要素であるから, それらを積み上げて GPP とするのは自然な発想である。またこの単純な性質により, 多重共線性の問題がそもそも発生しない。し

²⁶ 例えば, 斎藤誠 (編) (2015) , 第 3 章を参照。

²⁷ 福岡県県民経済計算四半期別速報 (試算) (2018 年 9 月 28 日) の中で「年度確報値を目的変数とし, 上記で得られた需要項目を主成分分析して得られた主成分得点の年度合計を説明変数として, 回帰分析を行った結果, 以下の切片及び回帰係数の式が得られました。これに, 主成分得点を代入して総生産額を推計しました」と記載されている。

²⁸ 変数間が一次従属である場合には逆行列が存在せず, 解が求まらない。

かしながら現実の問題として、それらを積み上げたもの(の四半期合計値)が年度値に一致しないように、その誤差が無視できないレベルにまで大きくなっている。これは、積み上げる前の段階で消費や設備投資といった各支出項目をそれぞれ回帰分析によって推計していることに起因する。すなわち、推計を重ねることにより、推計誤差も大きくなると考えられる。この誤差を小さくすることは、積上げ推計方式では難しく、支出項目それぞれの推計誤差を小さくする他ない。このように、加法整合性をどう確保するかは、四半期推計における大きな課題の1つである。

全体推計方式(GLS)では、積上げ推計方式と比較して誤差を小さくできる点がメリットである。また、複数の説明変数を用いて推定を行うことから、その解釈も比較的容易である。一方で、推定の際にはしばしば多重共線性の問題が生じうる。経験上、消費や設備投資等の説明変数間の相関は少なからずみられるが、推計が困難になるほどでないと思われる。

全体推計方式(PCR)は、簡単に言えば、多数ある説明変数の情報(分散)を最大限に保ちながら任意の数に次元を落として、合成変数(主成分)をつくりだして回帰分析の説明変数に用いる。このとき重要なことは、それぞれの合成変数が互いに直交することである。すなわち、説明変数間に相関関係が無く、多重共線性の問題を解消している。合成変数の直感的な解釈も場合によっては可能である。ただし今回のようにGPPを推計するケースでは、5~6個の説明変数を2~3次元に圧縮したところで、それらの主成分をどのように解釈できるかは、やってみなければ分からない。換言すれば、いかようにも解釈できるということでもある。これはメリットでもあり、デメリットでもある。常に直感的かつ合理的な解釈が可能であるとは限らないし、分析者の視点によって解釈が大きく変わりうるような状況は、少なくとも実務的観点から言えば、望ましいとはいえない。

旧推計は積上げ推計方式、新推計は全体推計方式(GLS)であった。それらの「誤差」については4.1.3節で議論した通りである。繰り返すと、按分法と新推計(GLS)の水準の誤差は、按分法と旧推計(積上げ推計方式)の誤差より小さい。本節ではこの結果を**図表 14** 及び**図表 15** に反映している。誤差の大きさは本プロジェクトの問題意識の出発点に位置付けられており、これを改善する意味で、新推計で採用している全体推計方式(GLS)に一定程度の妥当性を認めるものと判断される。

ただ、新推計のGLS方式にも課題は残る。例えば、GPPを一括推計する際に用いられる説明変数は、それ自体が他の説明変数によって推計(四半期分割)されたものである。すなわち、説明変数自体の推計と、GPPの推計の2段階の推計となっている。この点、説明変数の推計結果を使わず、直接的にGPPを推計する方法がないか、また仮にあったとして、どの推計方法の精度が高いのかについては検証の余地があろう。

さらに、今回は3つの推計方法のみを検証したが、その他の推計方式も考えられる。例えば、積上げ推計方式と比例デントン法のハイブリッドである。すなわち、1) 個別の推計項目を積み上げて四半期GPPを作成し(積上げ推計方式)、2) これを補助系列とみなして、

3) 比例デントン法を用いて年値(参照系列)との調整をかけるのである。これにより、四半期 GPP の情報を極力活かしつつ加法整合性を保つことが原理的には可能である。この代替的手法については、本プロジェクトの検討会において一度は提案がなされたものの、時間的な制約から、その統計的妥当性については十分な議論ができなかった。この点についても今後の検討課題といえよう。

5.3 推計式の妥当性

5.3.1 推計式検討の論点

予測対象である年次 GPP は生産面で推計される。他方、四半期 GPP は支出面での推計を中心とせざるを得ない。というのも、公表後で注目されるのが地域内の消費及び投資動向となるからである。そこで、検討すべき課題は以下の 2 点となる。

- 1) ガイドラインにしたがった各需要項目を推計し、それを積み上げる方法が良いのか、あるいは島根新推計あるいは福岡県方式のように総生産（総支出）を直接推計し、個別推計と推計が難しいものを残差の形で行う方が良いのか
- 2) 生産面が重要となるため、支出面での推計では不足する項目や統計上の不突合を推計する必要があるのか。そもそも、総生産推計方式では、被説明変数を年次 GPP（総生産）の四半期分割を用いていることを勘案すれば、全体で推計されて総生産は全ての変動を含むと考えてよいのではなかろうか。また、理論的には三面等価が成立していれば支出面の説明変数を用いて推計したとしても、生産面と支出面は水準が一致しているはずである。

5.3.2 検討結果

(1) 直接推計について

総生産を直接推計する方法は福岡県及び大阪市で取り入れられている。ともに、主成分分析を利用した方法であり、島根県の推計方法と異なる。どちらの推計方法が良いのかについては、推計精度の良し悪しは重要であるが、実務的な観点（推計そのものの容易さや解釈が直感的に理解しやすいなど）についても考慮する必要があると考える。

その上で、島根県の直接推計は、在庫や純移出など推計が難しい項目がある場合、全体を推計することが有効であると考え。ただし、現在の推計式が最善のものではない。

(島根県の直接推計の課題)

全体推計の推計式は、消費（民間最終消費＋政府消費）、投資（民間企業設備投資＋公的固定資本形成）、移出入等（移出－移入＋FISIM 純移出＋統計上の不突合）を説明変数としている。

支出の性格が違う消費と投資に分けて推計するのは適切である。移出入等については、2

通り考えられる。α など係数とする。カッコ内を推計する。

現行：GPP = α + β 消費 + γ 投資 + θ 移出入等 + 誤差

代替案：GPP = (α + β 消費 + γ 投資 + θ 純移出 + 誤差) + FISIM 純移出 + 統計上の不突合

代替案の推計式：GPP - FISIM 純移出 - 統計上の不突合 = α + β 消費 + γ 投資 + θ 純移出 + 誤差

地域によっては、統計上の不突合は金額が大きい。このため、純移出入と合わせて推計すると純移出入の影響はなくなる可能性が高い。理論的には代替案の方が望ましいが、純移出の推計²⁹でθが有意にならなければ、現行案が次善の策となろう。

(2) 需要項目の推計について

① 民間消費

家計消費支出（中国地方）と国 QE 家計最終消費支出が説明変数である。中国地方と全国の消費は相関が強く、多重共線性が発生している可能性がある。推計期間を伸ばしたときに、係数が大きく変わる可能性がある。このため、決定係数が高くても、予測値のぶれは大きくなるかもしれない。ただ、現実問題として、全国と中国地方のウェイトが多少変わっても、予測値はそれほど変わらないかもしれず、実用上は問題ない。

② 住宅投資

建築着工統計を進捗展開したものが説明変数で問題ない。

③ 設備投資

説明変数が、国の民間設備投資と建設総合統計（民間）になっており、建設投資が二重計算されている。基本的には国の民間設備投資で推計し、建設投資の比重が島根県は高いので建設投資に関する変数を一つ加えたという解釈になる。

④ 政府消費

政府最終消費は、国や地方が支払う医療費（家計が支払うもの以外の医療費）を計上するようになっているので、この部分は反映する必要がある（山澤成康（2015a）参照）。**図表**

²⁹ 島根県においては、県・産業連関表を利用し移出・移入率を算出している。しかしながら、県・産業連関表は暦年値（2011年（平成23年））であり、その時点の移出・移入状況が反映されている。現時点の移出・移入状況が反映できていないわけではない。

19 は、山澤（2015a）の 47 都道府県を一括した場合の政府最終消費の推計結果である。

⑤ 公的固定資本形成

公的固定資本形成は、政府による非住宅、土木、機械への投資で構成されている。説明変数は、県投資的経費と RDEI を用いている。RDEI の公的固定資本形成は、建設総合統計と機械受注で計算している。県投資的経費の中には建設投資が含まれるため、建設投資の部分は重複する形で推計している。ただ、t 値や決定係数から判断すると、問題はないと判断される。

2 つの変数に重複した数値が含まれている場合の、推計上の問題点について挙げる。簡単化のために、建設投資を X_1 、機械投資を X_2 とし、以下の式が正しいとする。

$$Y_t = \alpha + \beta X_{1t} + \gamma X_{2t} + e_t$$

X_1 と X_2 を合計した変数 X_3 (公的固定資本形成の推計では RDEI) を説明変数として使う場合を考える。説明変数は X_1 と X_3 で、両方の変数に X_1 が含まれている。推計結果は以下のようになる。

$$Y_t = \alpha + (\beta - \gamma) X_{1t} + \gamma (X_{1t} + X_{2t}) + e_t$$

$X_3 (= X_1 + X_2)$ の係数は γ になるが、 X_1 の係数は $\beta - \gamma$ となる。 γ が大きい場合は係数全体としてマイナスになる場合もある。しかし、符号条件としてマイナスはおかしいので採用できない、という事態に陥る可能性がある。

⑥ 在庫投資

在庫投資は予測が難しい。在庫は残高ではなく増減の予測になるため、ゼロを挟んでプラスにもマイナスにもなる。決定係数が必要以上に小さくなるが、それは気にする必要はない。法人企業統計の在庫投資を説明変数にする場合、最低限、法人企業統計と県民経済計算の在庫増減の符号があっている方が望ましい。在庫の増減は、景気局面を判断するための重要な要素となっている。推計する場合は原点回帰で推計 (= 定数項を付けずに推計) すると、被説明変数と説明変数の符号とが合うことにある (山澤 (2004))。

たとえば、日本経済研究センターの月次 GDP の計算では、次のような式が使われた。 Δ は前期比増減を表す。 JP_t は SNA ベースの実質在庫投資 (季節調整値)、 IIP_t は鉱工業生産指数の在庫指数 (残高ベース・季節調整値) である。四半期で推計し、推計期間は 1990 年 1-3 月期から 1999 年 4-6 月期である。カッコ内は t 値。

$$JP_t = 266.80 \Delta IIP_t$$

(1.63)

⑦ 移出入

移出入の推計では、①個別に移出及び移入をそれぞれ推計し、その差額を純移出とする方法と、②移出入を一括して推計し、移出あるいは移入を推計して他方を残差として求める方法が考えられる。

移出と移入を個別に推計した場合をみてみよう。移出と移入はそれぞれ決定係数が 0.95 を超えており、推計自体には問題はない。ただ、移出から移入を引いた純移出が GPP に影響を与える。純移出の推計精度がどの程度になるかをチェックする必要がある。説明変数である製造業産出額、製造業中間投入は、推計に使えるが、四半期予測に使う場合は、実績値が存在せず精度が落ちる可能性がある。図表 20 は山澤（2015b）での 47 都道府県の純移出入の推計結果である。純移出を行動方程式の形で推計している。

⑧ 統計上の不突合

県民経済計算の年次推計では、生産面を主推計として取扱い、支出は補助系列とされている。島根県の県民経済計算をみると生産と支出との乖離はかなり大きく、支出が常に大きいという状況が続いている（図表 21）。

このため、「GPP」としての水準は、支出面の推計に統計上の不突合を合わせたものにすべきだろう。

6. 実質化について

6.1 国のデフレーターを用いることの是非

島根県では、国のデフレーターを援用する方法を採用している。島根県のデフレーターについて基礎統計がないので仕方がないと考えられる。消費者物価指数は地方によって違うので、消費デフレーターに利用するという考え方はある。ただ、地域による大きな差はないため、国のデフレーターを使うことでも問題ないだろう。

6.2 地域独自推計の可能性

島根県独自のデフレーターを年次推計に使うことは意味があると思う。しかし、四半期系列は存在しないので、四半期デフレーターは新たに作り直すことになる。それよりは国の四半期系列を使った方がよいのではないか。ただし、四半期 GDP 速報の公表を待たずに、四半期 GPP を推計する場合には直近の国のデータを利用できない。この場合は、県独自で物価指数を参考系列として使う方法もある。

6.3 連鎖方式と固定基準年方式の違い

デフレーターには固定基準年方式と連鎖方式がある。固定基準年方式は、基準年を固定し、基準年に対して価格がどの程度変化したかを表す。連鎖方式は、基準年と比較するので

はなく、前年と比較してデフレーターを作成する。デフレーターが 100 となる「基準年」は固定されていないことに留意する必要がある。連鎖方式でも基準年（たとえば 2015 年）は存在する。デフレターの計算に前年からの変化を「連鎖」させていくという点が固定基準年方式と異なる。

連鎖方式か固定基準年方式かの違いを見分けるのは、デフレーターを作成するときに、「固定した基準年を設けるかどうか」である。内閣府がガイドラインにおいて提示している方法を使って連鎖方式の系列を作成しているのなら、少なくとも年次ベースでは連鎖方式といえる。また、それを四半期分割したのも、年度をならせば「連鎖方式」になっており、「連鎖方式」と呼んでもよいのではないか。

6.3.1 デフレターの先延ばし

デフレターの先延ばしに、月次統計を使うことに問題はないと考えられる。連鎖方式のデフレターは前年を基準とした価格指数のことで、先延ばしに前年比のデータを使うことは問題ない。

ラスパイレス型の物価指数は基準年の数量ウェイト、パーシェ型である県民経済計算のデフレターは比較年の数量ウェイトであり、ウェイトの基準年は違うが、基準年と比較年が大きく隔たる固定基準年方式と違い、1 年間の数量ウェイトの違いなので、大きな問題はない。

6.3.2 なぜ連鎖方式を使うのか

個別のデフレターを計算する場合は、固定基準年方式でも連鎖方式でも大きな違いはない。問題は GPP などさまざまな構成項目を統合してデフレターや実質値を作る場合である。

固定基準年方式は、比較年の数量ウェイトで固定して、基準年と比較年の実質値を計算する。基準年は 10 年程度前になる場合もある（2020 年に発表されている実質 GDP は 2011 年基準）が、その間数量ウェイトが変わらないという前提に問題がある。

価格が低下する商品は、通常購入数量は増加する。このため、基準年から比較年にかけて価格が下落した商品の購入ウェイトは増えるはずである。連鎖指数では、毎年前年を基準に数量ウェイトが計算されるので、ウェイトの上昇が反映できる。価格が下がったものの購入ウェイトが大きくなることを反映できる。一方で固定基準年方式ではウェイトは変わらない。ということは、連鎖指数は固定指数に比べて低くなる。逆にいえば、連鎖指数と比較すると、固定指数は上方バイアスを持っていることになる。

6.3.3 連鎖統合について

県民経済計算ガイドラインに載っている連鎖統合について解説する。連鎖統合は、消費

などの構成項目の実質値をそれぞれ連鎖方式で作成した後、構成項目合計の実質値を作る方法である。

構成項目を単に足し上げても、合計の実質値にはならない。連鎖指数には加法整合性がないためだ。解決法の一つは、合計のデフレーターを作成して、名目値とデフレーターから実質値を作る方法である。

しかし、実務的には、構成項目をそれぞれ加工して加法整合性が得られる形にして合計する。これを連鎖統合という。「連鎖方式の場合でも、基準年とその翌年は加法整合性がある」という性質を使う。

連鎖方式でも、基準年とその翌年は加法整合性がある。つまり、その2期間に関しては項目ごとの実質値を合計すると、合計の実質値と一致する。この性質をすべての期間に当てはめるのが連鎖統合だ。どの年も前年を基準として連鎖方式の実質値を作る。こうして作ったそれぞれの実質の伸び率を計算し、基準年から順次掛け合わせていくと合計の実質値ができる。

6.3.4 連鎖方式，連鎖統合の計算例

内閣府（2004）「実質 GDP（支出系列）における連鎖方式の導入について」をもとに、連鎖方式の解説をしたい。

この例では、期間が0期，1期，2期の3期間が想定され、品目はAとBの2品目だ。Aの方は価格が10で変わらず，Bの方は価格が低下する。低下するとともに，購入量は増えるという標準的な仮定だ。

固定基準年方式の場合は，0期を基準としてデフレーターを作る。名目値は，価格×数量で計算できる。A，Bそれぞれ，名目値をデフレーターで割ることで実質値が求まる。実質値のA，B合計と名目値のA，Bから合計のデフレーターを計算することができる（**図表22**）。

連鎖方式の場合は，1期前を基準として変化率を計算し，それを基準年から掛け合わせていく。Bの価格は0期から1期に6から4になるので，デフレーターは $4/6=0.67$ となる。1期から2期には $3/4=0.75$ となり，1期のデフレーターの0.67に0.75をかけて，0.5が得られる。

名目値と上記デフレーターを使えば，AとBの実質値を計算することができる。しかし，この2つを足しても合計の実質値にならない。連鎖方式には加法整合性がないためである。デフレーター合計は，分子に当期の価格と当期の数量をかけたもの（当期の名目値）の合計，分母に前期の価格と当期の数量を乗じたものの品目別合計を使って計算できる。

このデフレーターから実質値合計を計算すると93.7である。これは，A，Bそれぞれの実質値を加えた98とは一致しない（加法整合性がないため）。

上記方法は、全体のデフレーターを先に計算して、実質値を求める方法だが、実務的には A, B の実質値を足し上げることで実質を求める「連鎖統合」という方法が使われる。そのまま足し上げては加法整合性がないが、基準年である 0 期とその次の期の 1 期には加法整合性がある。0 期は $50+18=68$, 1 期は $50+30=80$ となる。「基準年と翌年は加法整合性がある」という性質を使って、基準年を毎年変えれば加法整合性がある実質値が作れる。0 期から 1 期はそのままでよいので、1 期から 2 期について計算する。1 期のデフレーターを基準となる 1 として、2 期のデフレーターを計算すると、A については $1/1=1$, B については、 $3/4=0.75$ となる。これをデフレーターとして実質値を作ると、2 期は、A が $50/1=50$, B が $24/0.75=32$ となる。

実質値合計は 0 期から 1 期は 68 から 80 へと 1.18 倍に増え、1 期から 2 期へは 70 から 82 へ 1.17 倍に増えた。0 期から計算すると、1 期は 1.18 倍、2 期は $1.18 \times 1.17 = 1.38$ 倍となる。0 期の実質値は 68 で、1 期は $68 \times 1.18 = 80$, 2 期は $68 \times 1.38 = 93.7$ となり、合計のデフレーターから計算した実質値と一致する (図表 23)。

7. 季節調整について

7.1 季節調整法について

季節調整とは、時系列データから季節性をとる手法のことである。公的統計では、米国センサス局が開発した X-12-ARIMA が使われることが多い。

7.1.1 X-12-ARIMA について

X-12-ARIMA の特徴は、ARIMA モデルを使って系列を予測して、中心移動平均をとっていることだ。また、ARIMA モデルを推計する際、さまざまな追加的な説明変数 (多くはダミー変数) を用意して、うるう年などカレンダー上の様々な季節変動に対応できることである³⁰。

7.1.2 X-13-SEATS について

センサス局は、X-12-ARIMA の次のバージョンである、X-13-SEATS をリリースしている。修正点はスペイン中央銀行が開発した季節調整法である TRAMO-SEATS の一部である SEATS を導入したことだ。ただ、野木森稔 (2013) によれば、X-12-ARIMA と基本は変わらない。

7.2 モデルの選定について

X-12-ARIMA の特徴は、系列を時系列モデルに当てはめることである。ARIMA モデルは、AR モデル (自己回帰), I (階差), MA モデル (移動平均) を組み合わせたものである。

³⁰ 山澤成康 (2004) の「第 13 章コーヒーのフィルターと役割は同じ」などを参照

系列を Y_t , 誤差項を e_t とすると以下のように表される³¹.

自己回帰モデル: $Y_t = aY_{t-1} + e_t$

階差: $Y_t - Y_{t-1}$

移動平均モデル $Y_t = e_t + be_{t-1}$

季節性についても ARIMA モデルで表し, 両者を合わせて SARIMA (季節 ARIMA) と呼ばれる. 季節 ARIMA の場合はラグ変数が 1 期前ではなく, 1 年前になる.

モデルは, SARIMA(p,d,q)(P,D,Q)で表される. p,d,q は季節に関する, AR, I, MA の次数 (いくつラグを取るか), P,D,Q は AR, I, MA の次数 (いくつラグを取るか) を表す.

たとえば,

$$(1,1,1)(1,1,1)$$

という系列は, すべて次数が 1 の場合である. これがどのような系列なのかを解説する. 季節 ARIMA モデルは通常ラグ・オペレーター³²で表現されるが, 直感的に理解しにくいので順を追って説明してみる. 元の系列を Y_t とし, 順次加工していく.

左辺

$Z_{1t} = Y_t - Y_{t-4}$ まず季節階差をとる.

$Z_{2t} = Z_{1t} - Z_{1t-1}$ Z_{1t} の階差をとる.

$Z_{3t} = Z_{2t} - a_1Z_{2t-4}$ Z_{2t} を季節ARの形にする.

$Z_{4t} = Z_{3t} - a_2Z_{3t-1}$ Z_{3t} をARの形にする.

右辺

$\varepsilon_{1t} = e_t + b_1e_{t-4}$ 誤差を季節MAの形にする

$\varepsilon_{2t} = \varepsilon_{1t} + b_2\varepsilon_{1t-1}$ MAの形にする

右辺と左辺を合わせると以下の形となる.

$$Z_{3t} = a_2Z_{3t-1} + \varepsilon_{1t} + b_2\varepsilon_{1t-1}$$

このように, SARIMA は, 次数がそれぞれ 1 でもかなり複雑な時系列を表すことができる. X-12-ARIMA の automdl はこうした次数の組み合わせの候補をいくつか作成したファイルを読み込ませ, その中から最適なモデルを探し出すというものである. モデルの選定は

³¹ 小巻・山澤 (2018), 山澤 (2004) など参照.

³² 山澤 (2004) を参照.

これを使うことで問題ない。

ARIMA モデルは最新系列まで中心移動平均を作るために用いられている。系列を先延ばし（予測）するとき使用するもので、次数が違えば予測値が変わるため、その後判明する実績値と一致するわけではない。どの次数が最適なのかに手間をかけるよりは、自動的に次数を決めることができる `automdl` を利用する方が作業及び説明が容易となる。

7.3 季節調整する頻度

四半期 GPP の季節調整については、各期の推計毎に毎回かけるほうが統計学的には望ましい。ただ、季節調整をかけ直すと過去のすべてのデータが変わる可能性があり、毎回すべてのデータを更新する必要が生じる。

前期に発表した値がすべて変更されることは、統計部局として説明しにくい場合がある。修正理由が季節調整という技術的なものとする場合はなおさら説明が難しくなる。

そこで、季節調整は年 1 回だけにして、1 年間は同じモデルを使うという対応をする場合も多い。経済産業省の鉱工業生産指数は、年に 1 回だけ季節調整をかけ直す。それ以外の時期は、前年同期の季節指数を使うことで季節調整を行っている。一方、内閣府が推計する GDP 四半期速報は、毎回季節調整をかけ直している。

毎回季節調整するかどうかは考え方次第である。

7.4 どのスペックを使うか

X-12-ARIMA にはさまざまなオプションが用意されている。その中でも有用なものは以下の通りである³³。

曜日調整(<code>tdnolpyear</code>)
休日調整(<code>tdlcoef</code>)
うるう年調整(<code>lpyear</code>)
異常値（アウトライヤー, <code>ao</code> ）
レベルシフト(<code>ls</code>)
一時的変化(<code>tc</code>)

以上のオプションは、X-12-ARIMA で比較的簡単に対処できる。たとえば、「うるう年」については、`LYt` というダミー変数をモデルの中に組み込む。

³³ 山澤（2004）参照

$$LY_t = \begin{cases} 0.75 & \text{うるう年の第1 四半期} \\ -0.25 & \text{他の第1 四半期} \\ 0 & \text{その他} \end{cases}$$

困難なのは、日本の休日を調整する場合である。日本の休日を織り込んだカレンダーファイルを作れば調整できるが、カレンダーファイルを過去から将来にわたって自前で作る必要がある。

ただ、四半期の季節調整の場合は日本の休日調整はそれほど必要ではない。正月やお盆は、四半期をまたいだ影響がないので、1-3 月期、7-9 月期の季節性として処理できる。ゴールデンウィークは4月と5月にまたがっているが、4-6 月期の値として処理できる。ある月に祝日が多いときと少ないときで月次ではカレンダー要因の影響を受けるが、四半期の場合はそれほど影響がないと考えられる。

7.5 直接法と間接法

鉱工業生産指数など産業の集計値の場合、上位の産業の系列の季節調整法には、直接調整法と間接調整法が考えられる。集計された原系列を直接季節調整するのが直接法、下位の産業の系列の季節調整値を加重平均するのが間接法である（図表 24）。

X-12-ARIMA のような時系列分析を基にした季節調整法では、系列の特徴を直接捉えた直接法の方が季節調整としては望ましい。ただ、寄与度の合計が全体に一致しないのが問題で、統計の発表時に解説に困るという問題はある。

8. 他の景気指標との関係

8.1 国の四半期 GDP と CI との関係

県民経済計算を四半期ごとに発表する目的は、現状の経済状況を把握することにある。一方で、景気動向指数が発表されており、ユーザーとしては両者の整合性が気になる場所である。景気が悪くなっているのに、GPP が増加している場合、なぜそうなのかを説明する必要性が出てくる。ただ、CI と GPP が完全に一致するわけではない。

まず、GDP と CI について考えてみよう。GDP は経済活動全般を表しているのに対して、CI は民間の活動、特に製造業の活動を反映しているので、正確に一致するわけではない。また、GDP には、帰属家賃や政府最終消費などの景気変動とは関係ない部分もかなりの比重で含まれている。

本来、GDP を景気と関連づけるには、GDP ギャップなどに加工することが望ましい。とはいえ、両者に全く相関がないわけではない。国の場合、実質 GDP と四半期変換した CI 一致指数の相関係数は、水準で 0.75、前期比伸び率で 0.73 程度である（推計期間 1994 年 4-6 月期から 2019 年 7-9 月期）。

名目値の方が、景気の実感に合いやすいと予想されるが、実際には名目 GDP と CI との相関係数は、実質 GDP との相関係数より低かった。内訳で見ると、実質・水準では民間企業設備投資との相関が高く 0.83 である。前期比では、輸出との相関が最も高い。消費との相関は、水準、前期比ともそれほど高くはないことがわかった（**図表 25**）。

この結果からは、民間の経済活動の中心である設備投資の動きと CI の動きが合っていれば良いのではないかと（**図表 26**）。なお、前期ベースでみれば、近年の経済活動で輸出の影響が大きいことがわかる（**図表 27**）

また、GDP と CI の前期比の符号が一致しているかを 1994 年 4-6 月期から 2019 年 7-9 月期までの期間で調べた。符号が一致したのは約 4 分の 3 であることがわかった。県民経済計算においても、この程度の一致率であればよいのではないかと（**図表 28**）。

ただし、最近の国の実質 GDP と CI の前期比の動きは反対になっている。実質 GDP は、上述した政府最終消費や帰属家賃など基本的にプラスの伸びを持つものがあるが、CI は大幅な減少を示すものもあり、両者が乖離する場合がある。このような状況は国ベースでも生じることである（**図表 29**、**図表 30**）。

8.2 島根県における四半期 GPP と CI の関係

8.2.1 景気動向指数と四半期 GPP との比較

国の景気基準日付によると、島根県四半期 GPP の予測期間で景気後退期の期間は、2012 年 3 月から 2012 年 11 月まで。四半期では、おおむね 2012 年 4-6 月期、7-9 月期、10-12 月期となる。

景気動向指数（一致、2015 年基準、以下島根県 CI）は、2014 年 1-3 月期にピークを一旦付けて低下し、2014 年 10-12 月期を谷に上昇している。GPP の動きをみると、2013 年 4-6 月期が高くなった後、2014 年 4-6 月期までは低下傾向でその後ほぼ横ばいという状況である。旧推計のグラフを見ると、島根県 CI の山と谷の場所は違うが、変動傾向は似た動きがみられる（**図表 31**）。

一方、**図表 32** でみると、島根県 CI は 2018 年 1-3 月期まで上昇しその後低下しているものの、新推計の GPP は 2017 年 7-9 月期に減少した以外はほぼ一貫して増加している。このため、島根県 CI が上昇している部分の相関は高いが、2018 年 1-3 月期以降は、逆相関となる模様である。

しかしながら、これは日本の実質 GDP と CI でも同じである（**図表 30**）。2017 年 10-12 月から 2019 年 7-9 月期の相関係数をとるとマイナス 0.78 となる。景気動向指数の構成項目のうち、生産、特に輸出関連産業の影響が大きいとみられる。島根県の場合も、ある期間で相関係数がマイナスだとしても新推計が適切でないわけではない。

8.2.2 旧推計、新推計と島根県 CI との相関関係

前節で島根県四半期 GPP と島根県 CI の動きをみたように、相関係数は計測期間により異なった結果が得られよう。ここでは、島根県四半期 GPP の新旧推計を比較するために、2015 年 4-6 月から 2018 年 1-3 月期の推計値をもとに相関係数を算出した³⁴。

図表 33 は相関係数の計測結果である。水準と変化率により、結果が大きく異なる。基本的に変化率では相関係数は低い。したがって、直近時点の動きでは、四半期 GPP の成長率と島根県 CI の動き（前月差等）で整合性をみることは難しい。

水準でみると、新推計の方が整合性は高いことが窺える。特に、公需との関係で相関係数は-0.81 と逆相関で高い。公的固定資本形成も同様である（相関係数-0.88）。景気の落ち込み傾向で公需が方向性としては増加傾向にあり、景気をサポートするという理解しやすい動きとなっている。

ただし、サンプルが少なく安定的な見方は示せない。景気変動との関係では、新推計のサンプルが増えた段階で、再度、確認する必要があるだろう。

9. 将来的な課題

9.1 推計に関する情報開示の必要性

島根県新推計は、**図表 10** から**図表 13** の通り、旧推計に比し推計精度の向上が確認できる。精度の向上も確認できることから、総生産を直接推計する新推計の手法を採用することに妥当性はあるものと考えられる。ただし、他の地域の四半期 GPP と同様に、安定した精度が求められる。

もっとも、四半期 GPP 推計（名目ベース）では、標準偏差を考慮すれば四半期計と年次 GPP との改定率（成長率ベース）で 1%程度（**図表 10**）、乖離率（水準ベース）では 2%程度の変更が生じる可能性が高い（**図表 12**）。これは基礎統計の観測誤差や GPP での推計誤差等を原因とするものである。このような誤差の存在について利用者に理解してもらうことが重要である。しかし、現実には即座に理解してもらえないわけではない。

また、2017 年度の年次 GPP の確報推計でも種々の要因から改定が生じている。鉱工業生産指数等の基礎統計の基準改定や、建設関連統計での遡及改定なども起こりうる。こうした中で、年次 GPP の改定率も時期によって一定ではない。

したがって、どの程度の乖離が起こりうるのかを丁寧に説明することも必要であると考えられる。一つの方法としては、イギリスでの四半期 GDP 等のように、年次 GPP や四半期 GPP の報告書の中で過去の乖離幅を掲載するなどを通じて、理解を求めることも考えられる。

また、四半期 GPP の利用者にとって利用頻度が高いのは実質季節調整値である。今後、

³⁴ ここでは旧推計は 2018 年 9 月公表（2018 年 1-3 月推計）を用いている。新推計は試算値（2018 年 10-12 月推計）を用いている。ただし、2015 年 4-6 月期から 2016 年 1-3 月期は推計値ではなく、四半期分割された数値である。

どのような表章形式を行うかは、他の地域での表章形式を参考にしてはどうだろうか(図表 34)。併せて、推計過程については推計式あるいは季節調整のスペックについても開示しておくことが求められると考える。

9.2 内閣府による実質的なサポートの必要性

従来から、年次 GPP は地域経済の最重要な指標であるものの、公表の速報化が図られないうと有用性が低下すると指摘されてきた。しかしながら、地域の統計部局での人的資源の配置状況を勘案すれば、独自に年次 GPP の速報化(早期推計、四半期推計)は困難な地域が多いと判断できる。この点では、内閣府によるサポートがより重要である。

速報化に関する自動化割合の大きい推計システムにより各地域が容易に推計できることが必要であろう。しかし、自動化割合が高いことは地域にとって推計におけるブラックボックス化を招き、現実には推計された数値に対する適否確認を怠る可能性もある。たとえば、推計式の確認では決定係数や t 値などの統計量の確認だけでは不十分である。あるいは、四半期分割についても、自然災害や経済ショック等が生じた時期に統計データがどのような動きを示しているのかについても、推計式やデータをみていただけでは理解は不十分である。実際に、推計値を含むデータを図表などによる目視やデータ間の因果性に関する確認などを行って、分析者自身による確認が必要である。したがって、地域にとって種々の推計(四半期分割方法、推計方法の選択、アドファクター要因の処理など)で自由度の高いシステム設計が望まれる。

また、GPP に関して各地域でブロック会議が行われており、推計方法についての課題が提起され意見交換が実施されている。四半期推計についてもブロック会議や四半期推計実施(予定を含む)自治体による検討会を開催する等の取組みが有用であると考えられる。

(用語の定義)

- ・アドファクター要因の処理:水準ベースでみて推計値と実績値との間で乖離が生じる場合、その乖離分を推計値に定数項として加えて推計値の水準訂正を行う処理のこと。推計における変化率には影響を与えない。

9.3 地域における(産)官学及び官官などの他の機関との連携

四半期 GPP の信頼性を高めるには、地域の利用者に使ってもらうことが重要である。島根県では、地域で独自に景気指標を作成あるいは分析している日本銀行松江支店、松江財務事務所及び、株式会社山陰合同銀行と定期的に意見交換が行われている。この意見交換の場で、これらの機関が作成する景気指標と四半期 GPP との関連性を検討することで四半期 GPP のシグナルの意味等も明確になると考えられる。このような地域における他の

機関との連携が継続されることに期待したい³⁵。

参考文献

1. 岡野光洋「地域別 GDP の四半期分割手法についての比較と検討」大阪学院大学経済論集 31(1・2), 2017年, pp. 1-27.
2. 岡野光洋・稲田義久「地域四半期 GDP の推計における課題:民間最終消費支出, 民間住宅, 民間企業設備, 公的固定資本形成の試算と検討」統計学, no. 113, 2017年, pp.1-15.
3. 小川亮・稲田義久(2013)「速報性と正確性が両立する県内 GDP 早期推計の開発」, APIR Discussion Paper Series No.33, 2013/4.
4. 国友直人・川崎能典「ベンチマーク問題と経済時系列-GDP速報とGDP確報を巡って」経済学論集, 77(1), 東京大学経済学会, 2011年, pp.2-19.
5. 小巻泰之(2020)「精度向上を重視すれば四半期GDP成長率のブレは大きくなる～GDPの信頼性に関する報道から～」, 東京財団政策研究所『政策データウォッチ(25)』, 2020年3月10日.
6. 小巻泰之・山澤成康(2018)『計量経済学15講』新世社
7. 小巻泰之(2015)『経済データと政策決定～速報値と確定値の間の不確実性を読み解く』, 日本経済新聞出版社.
8. 齊藤誠(編)『大震災に学ぶ社会科学 第4巻 震災と経済』東洋経済新報社, 2015年.
9. 内閣府(2019)「県民経済計算推計方法ガイドライン(平成23年基準版)」, 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部, 2019年1月.
10. 内閣府(2004)「実質GDP(支出系列)における連鎖方式の導入について」, 内閣府経済社会総合研究所国民経済計算部, 2004年11月.
11. 内閣府(2000a)「平成10年度地域勘定の早期推計について」, 内閣府経済社会総合研究所『季刊国民経済計算』, No.124, pp.1-pp.22, 2000年9月.
12. 内閣府(2000b)「四半期別地域経済計算推計の一考察」, 内閣府経済社会総合研究所『季刊国民経済計算』, No.124, pp.23-pp.31, 2000年9月.
13. 野木森稔(2013)「季節調整法に関する最近の動向: X-12-ARIMA から X-13ARIMA-SEATS へ」『季刊国民経済計算』No.150, 内閣府.
14. 山澤成康(2004)『実戦計量経済学入門』日本評論社.

³⁵ 他の地域では、兵庫県は大学と研究会を組織し、GPPや景気動向指数の精度向上や新たな取り組み(兵庫県観光関連産業総生産, 通称, 観光GDP)の開発を実施している。福岡県では、現地担当者とのヒアリングベースであるが、地域の大学及び民間調査機関をメンバーとする研究会を定期的で開催し、統計状況のチェックなどを行っているとのことである。

15. 山澤成康 (2015a) 「都道府県別月次政府消費の推計」『跡見学園女子大学マネジメント学部紀要』第 19 号.
16. 山澤成康 (2015b) 「都道府県別月次純移出の推計」『跡見学園女子大学マネジメント学部紀要』第 20 号.
17. Chow, Gregory C, and An-loh Lin (1971), “Best Linear Unbiased Interpolation, Distribution, and Extrapolation of Time Series by Related Series.” *The Review of Economics and Statistics*. pp.372–75.
18. Denton, Frank T. (1971), “Adjustment of Monthly or Quarterly Series to Annual Totals: An Approach Based on Quadratic Minimization.” *Journal of the American Statistical Association*, 66 (333). pp. 99–102.
19. Sax, Christoph, and Peter Steiner (2005), “Temporal Disaggregation of Time Series.” *The R Journal*, 52 (2)., pp. 80–87.

図表編

図表 1 : GPP 速報化への取り組み状況 (2020 年 2 月末時点)

推計分類	作成している地域					
	早期推計	三重県	大阪市	(新潟県)		
青森県		岩手県	宮城県	岡山県	静岡県	茨城県
四半期推計	兵庫県	福岡県	群馬県	新潟県	島根県	
	山口県	東京都				

(注) ①各推計の上段の地域は現在も作成。ただし、確認はwebサイト上での確認であり、正確とは限らない。

②新潟県は早期推計として公表はしていないものの、四半期GPP (2019年11月13日公表分) で、2017年度速報を公表しているため、早期推計としてカッコを付けて記載している。

(出所) 各地域のホームページに掲載分より作成

図表 2 : 年次 GPP の早期推計の精度 (成長率ベース)

地域	名目			実質			対象		確報公表日
	改定率	実績	早期推計	改定率	実績	早期推計	年度	早期推計公表日	
青森県	0.44%	0.70%	0.26%	-1.45%	-1.49%	-0.04%	2014	2016年5月	2016年12月20日
岩手県	2.89%	4.46%	1.57%	2.49%	4.70%	2.21%	2012	不明	不明
宮城県-1	-2.32%	8.84%	11.16%	-3.27%	8.33%	11.60%	2012	2014年3月	不明
宮城県-2	2.92%	4.11%	1.18%	1.89%	1.86%	-0.03%	2014	2016年3月	2016年12月19日
新潟県	-1.09%	1.37%	2.46%	-0.83%	1.54%	2.37%	2017	2019年11月	2020年2月12日
三重県-1	-0.99%	0.01%	1.00%	1.43%	0.13%	-1.30%	2014	2016年3月	2016年12月
三重県-2	4.44%	4.44%	0.00%	2.45%	1.13%	-1.32%	2015	2017年3月	不明
三重県-3	1.65%	3.41%	1.76%	1.79%	3.43%	1.64%	2016	2018年3月	不明
三重県-4	0.62%	1.58%	0.96%	0.57%	1.87%	1.30%	2017	2019年9月	不明
岡山県	0.47%	-0.35%	-0.81%	0.37%	-2.17%	-2.53%	2014	2016年3月	2016年12月26日
茨城県-1	5.01%	4.12%	-0.89%	3.60%	1.40%	-2.20%	2015	2016年7月	2018年2月15日
茨城県-2	3.64%	4.12%	0.49%	2.30%	1.40%	-0.90%	2015	2017年1月	
静岡県-1	5.35%	4.37%	-0.98%	1.20%	2.30%	1.10%	2015	2018年7月	不明
静岡県-2	0.94%	0.54%	-0.40%	0.67%	0.87%	0.20%	2016		不明
大阪市-1	-0.22%	1.49%	1.71%	0.94%	1.27%	0.33%	2015	2017年9月	2018年9月18日
大阪市-2	-2.28%	-0.21%	2.07%	-2.37%	-0.10%	2.27%	2016	2019年1月	不明
平均 (標準偏差)	1.82%	(1.45%)		1.56%	(0.63%)				
年次GPP	0.76%	(0.96%)		1.31%	(1.37%)		2002-2014		

(注) ①改定率は早期推計と確報について成長率から計算した。

②平均は「青森県、宮城県-2、三重県-1, 2, 3、岡山県」の6地域の改定率の絶対値の平均としている。カッコ内の数値は標準偏差を示す。

③新潟県は早期推計として公表はしていないものの、四半期GPP (2019年11月13日公表分) で2017年度速報を公表しているため、早期推計として記載している。

④年次GPPは47都道府県について、リアルタイム確報と改定後の確報との改定率 (2002年から2014年) から算出したもの。

(出所) 各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

図表 3：年次 GPP の早期推計の精度（水準ベース）

地域	名目		実質		対象	
	乖離率		乖離率		年度	早期推計公表日
青森県	0.11%		0.89%		2014	2016年5月
岩手県	2.76%		2.16%		2012	不明
宮城県-1	-1.54%		0.42%		2012	不明
宮城県-2	-0.28%		1.39%		2014	2016年3月
新潟県	-1.20%		-0.68%		2017	2019年11月
三重県-1	-1.43%		-14.44%		2014	2016年3月
三重県-2	7.60%		-11.85%		2015	2017年3月
三重県-3	-2.58%		-2.37%		2016	2018年3月
三重県-4	-0.88%		-0.50%		2017	2019年9月
岡山県	0.39%		1.16%		2014	2016年3月
茨城県-1	10.45%				2015	2016年7月
茨城県-2	10.18%				2015	2017年1月
静岡県-1	11.57%		-1.92%		2015	2018年7月
静岡県-2	10.64%		-3.21%		2016	
大阪市-1	1.82%		-0.80%		2015	2017年9月
大阪市-2	-1.50%		-3.94%		2016	2019年1月
平均（標準偏差）	2.07%	(2.62%)	5.35%	(5.58%)		
大阪市・平均	1.07%		1.05%		1996-2015	
年次GPP	0.82%	(1.02%)	1.13%	(1.62%)	2002-2014	

- (注) ①数値は早期推計と確報について、(確報-早期推計)/確報の計算結果(乖離率)を用いている。
 ②平均は「青森県、宮城県-2、三重県-1、2、3、岡山県」の6地域の改定率の絶対値の平均としている。
 カッコ内の数値は標準偏差を示す
 ③新潟県は早期推計として公表はしていないものの、四半期GPP(2019年11月13日公表分)で2017年度速報を公表しているため、早期推計として記載している。
 ④大阪市・平均は公表資料(大阪市(2019))より転載。平均は改定率の絶対値の平均とのこと。
 ⑤年次GPPは47都道府県について、リアルタイム確報と改定後の確報との乖離率から算出したもの。
 (出所)各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

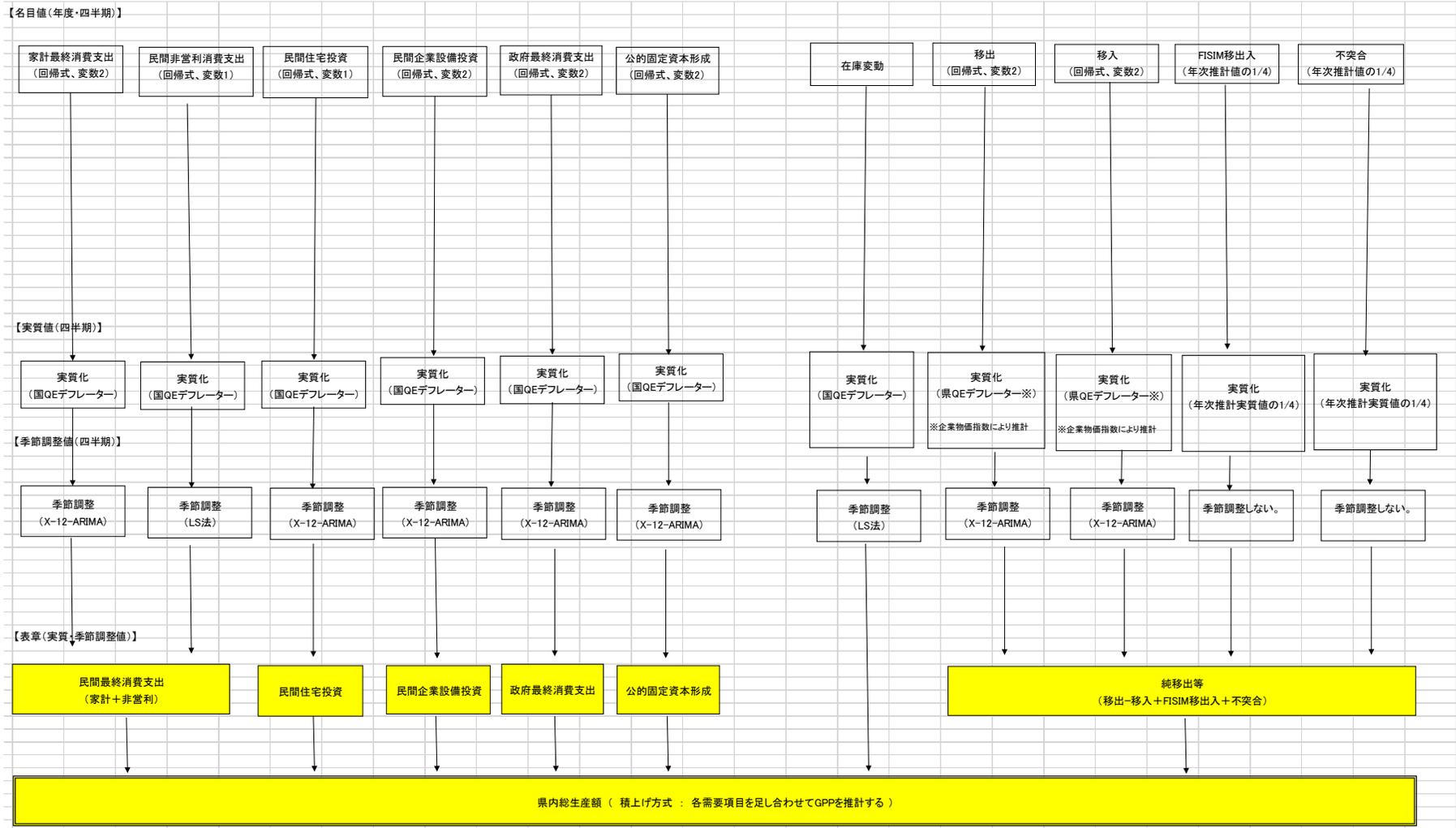
図表4：GPPの四半期予測における予測状況

早期推計													
対象	公表可能時期	基準改定	SNA基準	データ属性							利用可能な推計情報の期間		
				2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度		2019年度	
2013	2015年3月～9月頃	2005 (H17)基準	93SNA	確報2012	推計							2015年4月～2016年3月頃	
2014	2016年3月～9月頃	2005 (H17)基準	93SNA	確報2013	確報2013	推計						2015年4月～2016年3月頃	
2015	2017年3月～9月頃	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計					2016年4月～2017年3月頃	
2016	2018年3月～9月頃	2011 (H23)基準	08SNA	確報2015	確報2015	確報2015	確報2015	推計				2017年4月～2018年3月頃	
2017	2019年3月～9月頃	2011 (H23)基準	08SNA	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	推計			2018年4月～2019年3月頃	
四半期													
対象	公表時期（作成可能時期）	基準改定	SNA基準	データ属性							利用可能な推計情報の期間		
				2012年度	2013年度	2014年度	2015年度	2016年度	2017年度	2018年度	2019年度	国QE（対象・公表時期）	
2015年4-6月	2015年10月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2012	推計	推計	推計					2013年4月～2015年9月頃	2015年4-6：15年8月
2015年7-9月	2016年2月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2012	推計	推計	推計					2013年4月～2015年12月頃	2015年7-9：15年11月
2015年10-12月	2016年4月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2012	推計	推計	推計					2014年4月～2016年3月頃	2015年10-12：16年2月
2016年1-3月	2016年8月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2013	確報2013	推計	推計					2014年4月～2016年6月頃	2016年1-3：16年5月
2016年4-6月	2016年10月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2013	確報2013	推計	推計	推計				2014年4月～2016年9月頃	2016年4-6：16年8月
2016年7-9月	2017年1月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2013	確報2013	推計	推計	推計				2014年4月～2016年12月頃	2016年7-9：16年11月
2016年10-12月	2017年4月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計				2015年4月～2017年3月頃	2016年10-12：17年2月
2017年1-3月	2017年7月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計				2015年4月～2017年6月頃	2017年1-3：17年5月
2017年4-6月	2017年10月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計	推計			2015年4月～2017年9月頃	2017年4-6：17年8月
2017年7-9月	2018年1月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計	推計			2015年4月～2017年12月頃	2017年7-9：17年11月
2017年10-12月	(2018年3-4月頃)	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計	推計			2016年4月～2018年3月頃	2017年10-12：18年2月
2018年1-3月	2018年9月	2005 (H17)基準	93SNA	確報2014	確報2014	確報2014	推計	推計	推計			2016年4月～2018年6月頃	2018年1-3：18年5月
2018年4-6月	(2018年9-10月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2015	確報2015	確報2015	確報2015	推計	推計	推計		2016年4月～2018年9月頃	2018年4-6：18年8月
2018年7-9月	(2018年12-19年1月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2015	確報2015	確報2015	確報2015	推計	推計	推計		2016年4月～2018年12月頃	2018年7-9：18年11月
2018年10-12月	(2019年3-4月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2015	確報2015	確報2015	確報2015	推計	推計	推計		2017年4月～2019年3月頃	2018年10-12：19年2月
2019年1-3月	(2019年6-7月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	推計	推計		2017年4月～2019年6月頃	2019年1-3：19年5月
2019年4-6月	(2019年9-10月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	推計	推計	推計	2017年4月～2019年9月頃	2019年4-6：19年8月
2019年7-9月	(2019年12-20年1月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	確報2016	推計	推計	推計	2017年4月～2019年12月頃	2019年7-9：19年11月
2019年10-12月	(2020年3-4月頃)	2011 (H23)基準	08SNA	確報2017	確報2017	確報2017	確報2017	確報2017	推計	推計	推計	2018年4月～2020年3月頃	2019年10-12：20年2月

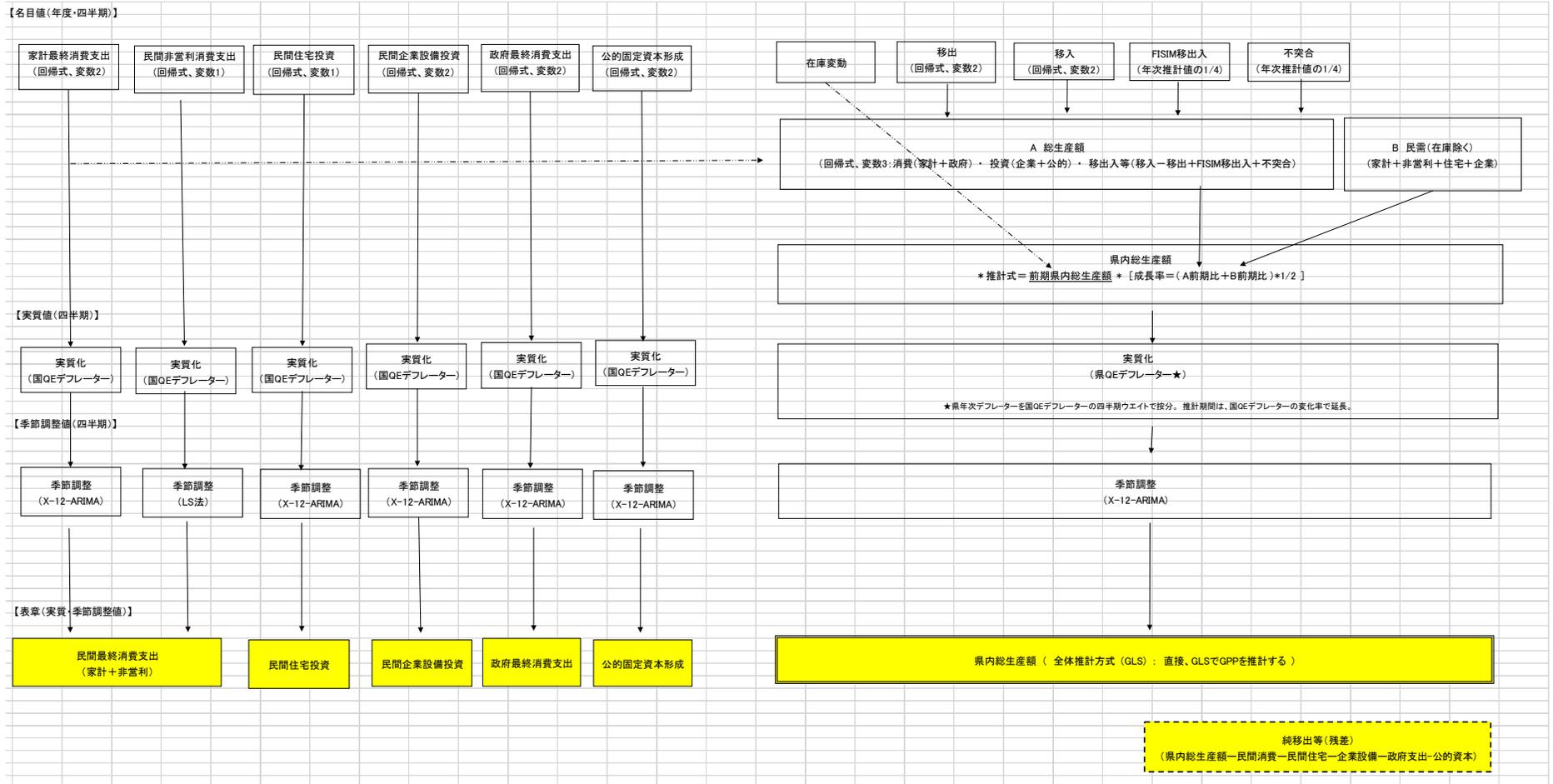
(注) ①早期推計は推計実績などをもとに作成。

②四半期推計については島根県の推計状況をもとに作成。公表時期のカッコは島根県では公表されていないが、公表可能時期として記載したもの。

図表 5：旧推計方式の推計手順



図表 6：新推計方式の推計手順



図表 7：新推計と旧推計の違い

		旧推計方式	新推計方式
推計する系列		支出側	支出側
県内総生産額	各需要項目	確報値以降を、回帰式 (GLS) で推計	確報値以降を、回帰式 (GLS) で推計
	県内総生産額合計	積上げ方式：GPP の各需要項目を足し合わせてGPPを推計する	全体推計方式 (GLS)：直接，GLSでGPPを推計する
四半期分割		チャウ・リン法	チャウ・リン法
実質化	各需要項目	国QEデフレーター	国QEデフレーター
	県内総生産額合計	積上げ方式	県QEデフレーター* *県年次デフレーターを国QEデフレーター四半期ウエイトで按分し、推計期間は、国QEデフレーターの変化率で延長したもの。
季節調整法	各需要項目	X-12-ARIMA	X-12-ARIMA (automdl)
	県内総生産額合計	積上げ方式	X-12-ARIMA (automdl)
	季節調整する頻度	每期	每期

注) 主なものを記載。

図表 8 : 新推計の推計スペックの状況

項目	年度値予測(リンチャウ法四半期分割)		四半期値予測		説明変数
	回帰式 GLS (Prais-winsten変換による一般化最小二乗法) $Y = \text{切片} + \text{係数} * X1 (+ \text{係数} * X2) (+ \text{係数} * X3)$ t値:係数下段() R2:決定係数 DW:ダービンワトソン比 N:推計期間 (不採用: OLS(単純最小二乗法))	回帰式 GLS (Prais-winsten変換による一般化最小二乗法) $Y = \text{切片} + \text{係数} * X1 (+ \text{係数} * X2) (+ \text{係数} * X3)$ t値:係数下段() R2:決定係数 DW:ダービンワトソン比 N:推計期間 (不採用: OLS(単純最小二乗法))	回帰式 GLS (Prais-winsten変換による一般化最小二乗法) $Y = \text{切片} + \text{係数} * X1 (+ \text{係数} * X2) (+ \text{係数} * X3)$ t値:係数下段() R2:決定係数 DW:ダービンワトソン比 N:推計期間 (不採用: OLS(単純最小二乗法))	回帰式 GLS (Prais-winsten変換による一般化最小二乗法) $Y = \text{切片} + \text{係数} * X1 (+ \text{係数} * X2) (+ \text{係数} * X3)$ t値:係数下段() R2:決定係数 DW:ダービンワトソン比 N:推計期間 (不採用: OLS(単純最小二乗法))	
家計最終消費支出	$Y = 65997.039 + 0.0004 * X1 + 3.6972 * X2$ (4.9818) (6.1805) R2: 0.8855 DW: 1.7817 N: 2006年度~2016年度	$Y = 72476.585 + 0.0004 * X1 + 3.6642 * X2$ (5.2194) (6.3737) R2: 0.8856 DW: 1.7345 N: 2006年度~2016年度	$Y = 9331.9716 + 0.0004 * X1 + 3.8285 * X2$ (17.6785) (30.8696) R2: 0.9501 DW: 1.7984 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = 13461 + 0.0004 * X1 + 3.7549 * X2$ (18.4391) (26.5854) R2: 0.9504 DW: 0.4104 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 家計消費支出(中国地方) X2: 国QE家計最終消費支出
民間非営利最終消費支出	$Y = -33124.445 + 1.2147 * X1$ (11.9343) R2: 0.9288 DW: 1.9054 N: 2006年度~2016年度	$Y = -31791.798 + 1.1938 * X1$ (10.8345) R2: 0.9288 DW: 2.0080 N: 2006年度~2016年度	$Y = -8169.8076 + 1.2106 * X1$ (155.2022) R2: 0.9918 DW: 1.7355 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = -8276 + 1.2156 * X1$ (77.6070) R2: 0.9918 DW: 0.5145 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 国QE非営利と県経済センサス従事者数による消費支出推計
民間住宅投資	$Y = -9461.8476 + 1.2083 * X1$ (13.8195) R2: 0.9553 DW: 1.6787 N: 2006年度~2016年度	$Y = -9477.1611 + 1.2085 * X1$ (13.8648) R2: 0.9553 DW: 1.6633 N: 2006年度~2016年度	$Y = -1658.6571 + 1.1702 * X1$ (46.0448) R2: 0.9549 DW: 1.7605 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = -2350 + 1.2180 * X1$ (32.5217) R2: 0.9549 DW: 0.2805 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 建築着工統計
民間企業設備投資	$Y = 5866.3715 + 0.0029 * X1 + 0.0009 * X2$ (15.0232) (19.5459) R2: 0.9942 DW: 1.6139 N: 2006年度~2016年度	$Y = 5883.3666 + 0.0029 * X1 + 0.0009 * X2$ (14.8388) (19.6446) R2: 0.9942 DW: 1.6334 N: 2006年度~2016年度	$Y = 2252.0439 + 0.0029 * X1 + 0.0009 * X2$ (129.7633) (75.9462) R2: 0.9955 DW: 1.8187 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = 43.679 + 0.0029 * X1 + 0.0009 * X2$ (53.2248) (45.9773) R2: 0.9955 DW: 0.3744 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: GDP民間設備 X2: 建設総合統計(民間)
政府最終消費支出	$Y = 437293.687 + 0.7062 * X1 + 2.7761 * X2$ (0.8042) (10.0667) R2: 0.9511 DW: 1.5801 N: 2006年度~2016年度	$Y = 469986.625 + 0.4796 * X1 + 2.7762 * X2$ (0.5413) (12.4586) R2: 0.9515 DW: 1.4204 N: 2006年度~2016年度	$Y = 108486.507 + 0.7034 * X1 + 2.8402 * X2$ (35.9422) (17.1979) R2: 0.9674 DW: 1.8301 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = 108869 + 0.7033 * X1 + 2.8120 * X2$ (11.7004) (35.9344) R2: 0.9674 DW: 0.3424 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 県の人件費等 X2: 介護保険給付
公的固定資本形成	$Y = 24147.625 + 1.4071 * X1 + 226.4052 * X2$ (2.7182) (3.3225) R2: 0.8466 DW: 1.7175 N: 2006年度~2016年度	$Y = 22329.582 + 1.4391 * X1 + 220.0796 * X2$ (2.7629) (3.1142) R2: 0.8467 DW: 1.8308 N: 2006年度~2016年度	$Y = 6741.2802 + 1.4240 * X1 + 207.4341 * X2$ (36.4043) (9.2080) R2: 0.9754 DW: 1.7335 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = 6051 + 1.4140 * X1 + 223.2422 * X2$ (23.5253) (10.4189) R2: 0.9756 DW: 0.4645 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 県投資的経費 X2: RDI
(民間在庫変動 ●)			※年度値をベースに法人企業統計調査(在庫投資)を活用し四半期推計(以前は、回帰推計していたが決定係数がよくないため変更)		●民間・公的在庫変動は、新推計(全体推計)における、前期県内総生産額(各項目積み上げ)の1項目として使用。
(公的在庫変動 ●)	$Y = 1641.7700 + 0.0054 * X1 + -3.9417 * X2$ (2.2108) (-0.9677) R2: 0.2414 DW: 1.9739 N: 2006年度~2016年度	$Y = 1095.2271 + 0.0039 * X1 + -2.5575 * X2$ (1.5830) (-0.4999) R2: 0.2417 DW: 1.9122 N: 2006年度~2016年度	$Y = 143.906 + 0.0054 * X1 + -2.8601 * X2$ (26.6059) (-1.9331) R2: 0.7406 DW: 1.7306 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = -31 + 0.0050 * X1 + -1.0745 * X2$ (12.1216) (-0.5551) R2: 0.7503 DW: 0.4485 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: たばこ在庫 X2: 県IPP(公益事業)
移出	$Y = 172389.1406 + 0.9965 * X1 + 0.0905 * X2$ (27.3704) (11.8260) R2: 0.9867 DW: 1.9521 N: 2006年度~2016年度	$Y = 193645.375 + 0.9770 * X1 + 0.0899 * X2$ (21.1958) (9.0622) R2: 0.9867 DW: 2.3181 N: 2006年度~2016年度	$Y = 46941.242 + 0.9823 * X1 + 0.0906 * X2$ (58.2447) (25.7340) R2: 0.9917 DW: 1.7058 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = 46781.5 + 0.9828 * X1 + 0.0903 * X2$ (70.3298) (27.1413) R2: 0.9917 DW: 0.6366 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 製造業産出額 X2: 発電量推計(稼働日数等による)
移入	$Y = 81462.531 + 0.9748 * X1 + 0.8062 * X2$ (7.9788) (2.6454) R2: 0.9517 DW: 1.7187 N: 2006年度~2016年度	$Y = -262164.3437 + 0.8064 * X1 + 1.3308 * X2$ (2.9392) (2.6414) R2: 0.9564 DW: 0.6138 N: 2006年度~2016年度	$Y = 13669.3310 + 0.9843 * X1 + 0.8258 * X2$ (50.3969) (47.5559) R2: 0.9524 DW: 1.8555 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	$Y = -4861.9775 + 0.9645 * X1 + 0.9274 * X2$ (17.4495) (10.7733) R2: 0.9534 DW: 0.1130 N: 2006年度 I ~ 2018年度 IV	X1: 製造業中間投入 X2: 県内需要(年度値推計による)
FISIM移出入			※年度推計値の1/4		
不突合			※年度推計値の1/4		
県内総生産額			※前期県内総生産額 * [成長率 = (A前期比+B前期比)*1/2]		
A 総生産額	$Y = -679875.75 + 1.4069 * X1 + 0.9623 * X2 + 1.1501 * X3$ (3.5952) (2.5374) (4.6154) R2: 0.8876 DW: 1.8534 N: 2006年度~2016年度	$Y = -608790.68 + 1.3784 * X1 + 0.9442 * X2 + 1.1492 * X3$ (3.0232) (2.2281) (4.2083) R2: 0.8876 DW: 1.9161 N: 2006年度~2016年度	$Y = -173413 + 1.4069 * X1 + 0.9160 * X2 + 1.0230 * X3$ (22.2872) (29.7874) (12.4351) R2: 0.9458 DW: 1.5223 N: 2006年度 I ~ 2016年度 IV	$Y = -165129 + 1.3978 * X1 + 0.9603 * X2 + 1.1447 * X3$ (12.7471) (19.2339) (14.8870) R2: 0.9479 DW: 0.4786 N: 2006年度 I ~ 2016年度 IV	X1: 消費 (= 積上げ家計消費支出 + 政府最終消費支出) X2: 投資 (= 民間企業設備投資 + 公的固定資本形成) X3: 移出入等 (= 移出 - 移入 + FISIM移出入 + 不突合)
B 民需(在庫除く)			※回帰家計消費+民間非営利+民間住宅+民間企業設備		

図表 9：新推計における説明変数

項目	説明変数	推計方法	使用データの出所等	2016年度データ (単位)		説明変数と地域データ の関係
家計最終消費支出	X1: 家計消費支出(中国地方)	一世帯当たりの支出金額(2人以上の世帯、中国地方)に、 県世帯数(推計)を乗じる	家計調査、総務省 島根県推計人口、島根県統計調査課、国勢調査、総務省	582,827,071 (千円)	△	中国地方値
	X2: 国OE家計最終消費支出	国OE家計最終消費支出	国OE、内閣府	291,197 (10億円)	×	
民間非営利最終消費支出	X1: 国OE非営利と県経済センサス従事者数による 消費支出推計	国OE(民間最終消費支出-家計最終消費支出)を、民間非 営利団体従事者数の全国比(経済センサス活動調査)であ ん分	国OE、内閣府 経済センサス活動調査、総務省・経済産業省	70,861 (10億円)	△	全国比按分
民間住宅投資	X1: 建築着工統計	居住専用住宅等の工事費予定額(県値)を、着工建築物の工 事期間(全国値)により、進捗ペースで推計	建築着工統計、国土交通省	59,766 (万円)	○	県
民間企業設備投資	X1: GDP民間設備	国OEGDP民間企業設備	国OE、内閣府	81,749,800 (10億円)	×	
	X2: 県製造業固定資本形成 建設総合統計(長期)	県年度報製造業固定資本形成(修正グロス値)に、建設総合 統計の県出来高ペースの伸び率を乗じて四半期推計	島根県県民経済計算年度報、島根県 建設総合統計、国土交通省	132,477,843 (千円)	○	県
政府最終消費支出	X1: 県の人件費等	県費(人件費+物件費+維持補修費)を、国OE政府最終消 費支出の当期比率で四半期分割	島根県予算書・決算書、島根県	146,040 (百万円)	△	国値比率分
	X2: 介護保険給付	当期3ヶ月の合計	国OE政府最終消費支出、内閣府 島根県健康福祉部高齢者福祉課	73,170 (百万円)	○	県
公的固定資本形成	X1: 県投資的経費	県予算(普通建設費+災害復旧費)を、県公共事業施行状況 の平均ウエイト(H28~H30)により、進捗ペースで推計	島根県予算書、島根県	105,460 (百万円)	○	県
	X2: RDEI(地域別公共投資総合指数、原数値)	都道府県別参考値(島根県、原数値)の当期3ヶ月の平均	公共事業等施行状況調査、総務省 地域別支出総合指数(RDEI)、内閣府	249.6	○	県
(公的在庫変動 ●)	X1: たばこ在庫	日本たばこ産業の在庫増減(四半期、全国値)を、人口の全 国比であん分	JT(日本たばこ産業)決算短値	▲35,398 (千円)	△	全国比按分
	X2: 県IIP(公益事業)	県IIP(公益事業:電力・ガス、原数値)の当期3ヶ月の平均	住民基本台帳人口、総務省 島根県臨工業生産指数、島根県	336	○	県
移出	X1: 製造業産出額	県年度報製造業産出額を、県IIP(製造工業、原指数)の当期 比率で四半期分割	島根県県民経済計算年度報、島根県	1,102,279 (百万円)	○	県
	X2: 発電量推計(稼働日数等による)	県内発電所(島根原産+三隅火電)の電気出力・稼働日数、 中国電力の営業収益総額等から推計	(株)中国電力	892,872 (万kw)	○	県
移入	X1: 製造業中間投入	県年度報製造業中間投入額を、県IIP(製造工業、原指数)の 当期比率で四半期分割	島根県県民経済計算年度報、島根県	688,408 (百万円)	○	県
	X2: 移入額 県内需要	上記で推計した県内需要額+に、県年度報による移入率(約3 割)を乗じる (※家計消費+民間非営利+民間住宅+民 間企業設備+政府最終消費支出+公的固定資本形成)	島根県県民経済計算年度報、島根県	679,338 (百万円)	○	県
県内総生産額				※ 前期県内総生産額 × [成長率=(A前期比+B前期比)×1/2]		
A 総生産額	X1: 消費	家計消費支出(積上げ)+政府最終消費支出		2,092,502 (百万円)	○	県
	X2: 投資	民間企業設備投資+公的固定資本形成	(上記の回帰式により推計した各需要項目データを使用。(家計 消費支出(積上げ)、FISIM移出入、不突台、を除く。))	591,594(百万円)	○	県
	X3: 移出入等	移出-移入+FISIM移出入(年次推計値の1/4)+不突台 (年次推計値の1/4)		▲327,533 (百万円)	○	県
B 民間(在庫除く)	※ 家計消費(回帰)+民間非営利+民間住宅+民間企業設備					

図表 10：四半期 GPP の精度（四半期計と年次 GPP との改定率，名目，成長率ベース）

地域	足もと予測			先行き予測			対象	
	改定率	実績	予測	改定率	実績	予測	年度	公表日
島根県-1（旧推計）	-1.33%	1.70%	3.03%	1.87%	2.73%	0.86%	2013-2014	2015年10月
島根県-2（旧推計）	2.31%	2.73%	0.42%	3.37%	3.32%	-0.05%	2014-2015	2016年8月
島根県-3（旧推計）	4.53%	3.32%	-1.22%	0.12%	1.36%	1.25%	2015-2016	2017年4月
島根県-4（新推計）	2.09%	1.36%	-0.73%				2016	（試算）
兵庫県-1	-0.18%	3.30%	3.47%	-0.25%	2.61%	2.86%	2014-2015	2016年6月
兵庫県-2	0.76%	2.61%	1.84%	0.02%	-0.20%	-0.23%	2015-2016	2017年6月
兵庫県-3	-1.11%	-0.20%	0.91%	0.87%	1.87%	1.00%	2016-2017	2018年6月
兵庫県-4	0.34%	1.87%	1.53%				2017	2019年6月
福岡県	0.34%	0.98%	0.64%				2016	2018年9月
群馬県	1.03%	3.74%	2.70%	0.45%	0.12%	-0.33%	2015-2016	2018年1月
平均（標準偏差）	0.63%	(0.70%)		0.27%	(0.42%)			
島根県・旧推計	2.72%	(2.42%)		1.79%	(1.33%)			
島根県・新推計	2.09%							
国GDP	0.31%	(0.39%)					1998-2017	

（注）①数値は年度ベース，名目・原系列の成長率を用いている。改定率は実績及び四半期GPPの四半期計の成長率の差異として算出。

②平均は島根県を除く，兵庫県，福岡県及び群馬県の改定率の絶対値の平均としている。カッコ内の数値は標準偏差を示す。

③四半期推計は2年分の推計が必要なため，足もと予測（1年後），先行き予測（2年後）としている。

（出所）各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

図表 11：四半期 GPP の精度（四半期計と年次 GPP との改定率，実質，成長率ベース）

地域	足もと予測			先行き予測			対象	
	改定率	実績	予測	改定率	実績	予測	年度	公表日
島根県-1（旧推計）	-1.43%	1.16%	2.59%	2.44%	0.35%	-2.09%	2013-2014	2015年10月
島根県-2（旧推計）	2.34%	0.35%	-1.99%	1.69%	2.02%	0.33%	2014-2015	2016年8月
島根県-3（旧推計）	2.65%	2.02%	-0.62%	-0.68%	0.98%	1.66%	2015-2016	2017年4月
島根県-4（新推計）	0.42%	0.98%	0.56%				2016	（試算）
兵庫県-1	0.89%	1.75%	0.86%	-0.65%	0.87%	1.52%	2014-2015	2016年6月
兵庫県-2	0.34%	0.87%	0.52%	0.37%	-0.17%	-0.54%	2015-2016	2017年6月
兵庫県-3	-0.65%	-0.17%	0.48%	1.27%	2.17%	0.90%	2016-2017	2018年6月
兵庫県-4	0.43%	2.17%	1.74%				2017	2019年6月
福岡県	-0.93%	0.65%	1.58%				2016	2018年9月
群馬県	-0.31%	1.73%	2.05%	0.03%	0.36%	0.33%	2015-2016	2018年1月
平均（標準偏差）	0.59%	(0.64%)		0.39%	(0.69%)			
島根県・旧推計	2.14%	(1.85%)		1.60%	(1.33%)			
島根県・新推計	0.42%							
国GDP	0.42%	0.55%					1998-2017	

- ・（注）①数値は年度ベース，名目・原系列の成長率を用いている。改定率は実績と予測の差異として算出。
- ②平均は島根県を除く，兵庫県，福岡県及び群馬県の改定率の絶対値の平均としている。カッコ内の数値は標準偏差を示す。
- ③四半期推計は2年分の推計が必要なため，足もと予測（1年後），先行き予測（2年後）としている。
- ・（出所）各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

図表 12：四半期 GPP の精度（四半期計と年次 GPP との乖離率，名目，水準ベース）

地域	足もと予測		先行き予測		対象	
	乖離率	乖離幅	乖離率	乖離幅	年度	公表日
島根県-1（旧推計）	-0.99%	-236.7	-2.16%	-514.6	2013-2014	2015年10月
島根県-2（旧推計）	-0.72%	-170.4	6.54%	1677.4	2014-2015	2016年8月
島根県-3（旧推計）	8.28%	2124.3	5.47%	1643.7	2015-2016	（試算）
島根県-4（新推計）	-1.05%	-263.9			2016	（試算）
兵庫県-1	-0.57%	-1123.0	0.13%		2014-2015	2016年6月
兵庫県-2	1.67%	3420.4	3.57%		2015-2016	2017年6月
兵庫県-3	0.82%	1708.2	2.06%		2016-2017	2018年6月
兵庫県-4	0.74%	1575.6			2017	2019年6月
福岡県	0.84%	1613.2			2016	2018年9月
群馬県	5.13%	4450.2	3.92%		2015-2016	2018年1月
平均（標準偏差）	1.63% (1.78%)		1.61% (1.50%)			
島根県・旧推計	3.33% (4.31%)		4.72% (3.87%)			
島根県・新推計	1.05%					
国GDP	0.88%	(1.61%)			1998-2017	

（注）①数値は年度ベース，名目・原系列，乖離率（%）は「（確報-四半期計）/確報」より算出，乖離幅（億円）は四半期計と確報との差異として算出。

②平均は島根県を除く兵庫県，福岡県及び群馬県の改定率の絶対値の平均としている，カッコ内の数値は標準偏差を示す。

③四半期推計は2年分の推計が必要なため，足もと予測（1年後），先行き予測（2年後）としている。

（出所）各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

図表 13：四半期 GPP の精度（当初と翌期の成長率の比較，名目・実質，成長率ベース）

	観測数	名目・原系列		実質・原系列		実質・季節調整値	
		平均	標準偏差	平均	標準偏差	平均	標準偏差
島根県	15	0.46%	0.68%	0.66%	0.92%	0.60%	0.84%
旧推計	12	0.46%	0.69%	0.68%	0.91%	0.63%	0.79%
新推計	3	0.44%	0.49%	0.57%	0.65%	0.49%	0.62%
兵庫県	12	0.74%	1.11%	0.86%	1.15%	0.73%	1.03%
福岡県	5	0.42%	0.34%	-	-	0.70%	0.95%
群馬県	2	0.40%	-	0.11%	-	0.04%	-

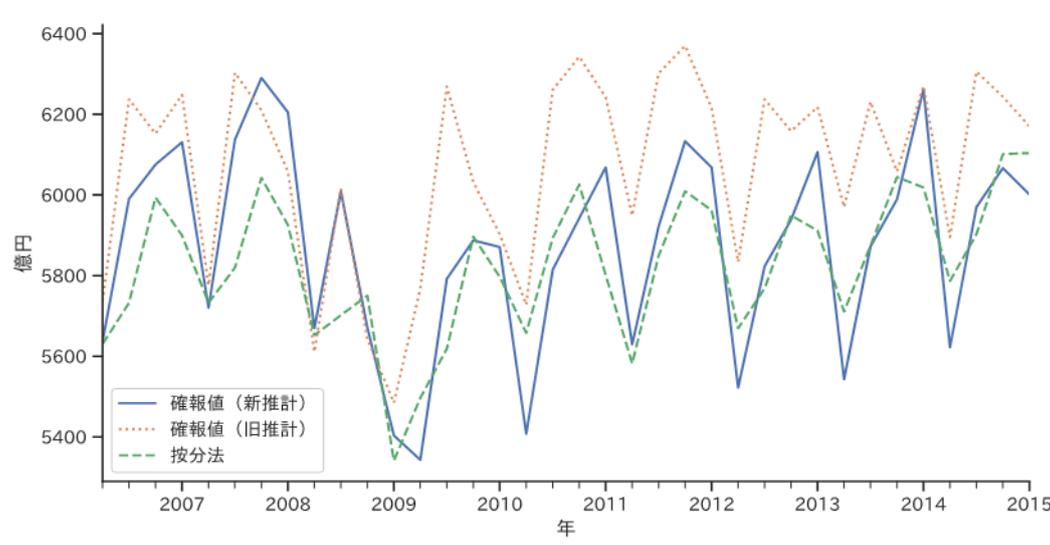
(注) ①数値は当初（リアルタイムデータ）と翌期の成長率の改定率を示す。

②島根県は2015年4-6月期～2018年10-12月期，兵庫県は2016年1-3月期～2019年4-6月期，
福岡県は2018年4-6月期～2019年4-6月期，群馬県は2019年1-3月期～4-6月期。

③成長率は実質季節調整値は前期比，名目及び実質原系列は前年同期比として算出した。

(出所) 各府県ホームページ掲載資料をもとに筆者作成。

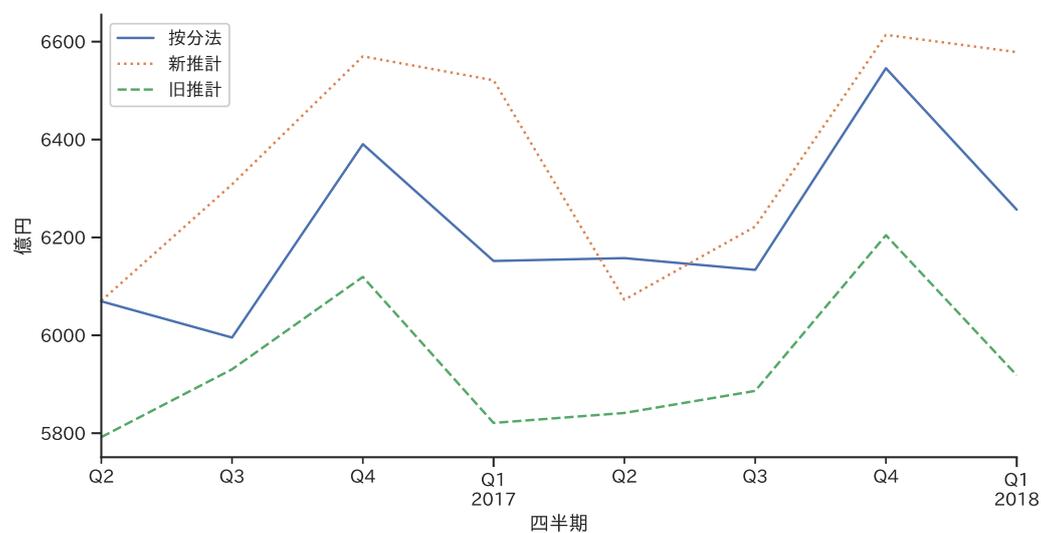
図表 14：新推計・旧推計と按分法の比較



(注) 新推計ベースの確報値は2019年1-3月期の時点において推計された実質総生産，旧推計ベースの確報値は2018年1-3月期に推計された実質総生産，按分法は2017年度公表分の国民経済計算(2008SNA)および県民経済計算をもとに算出した値である。

(出所) 島根県県民経済計算四半期速報推計資料，内閣府「国民経済計算」「県民経済計算」

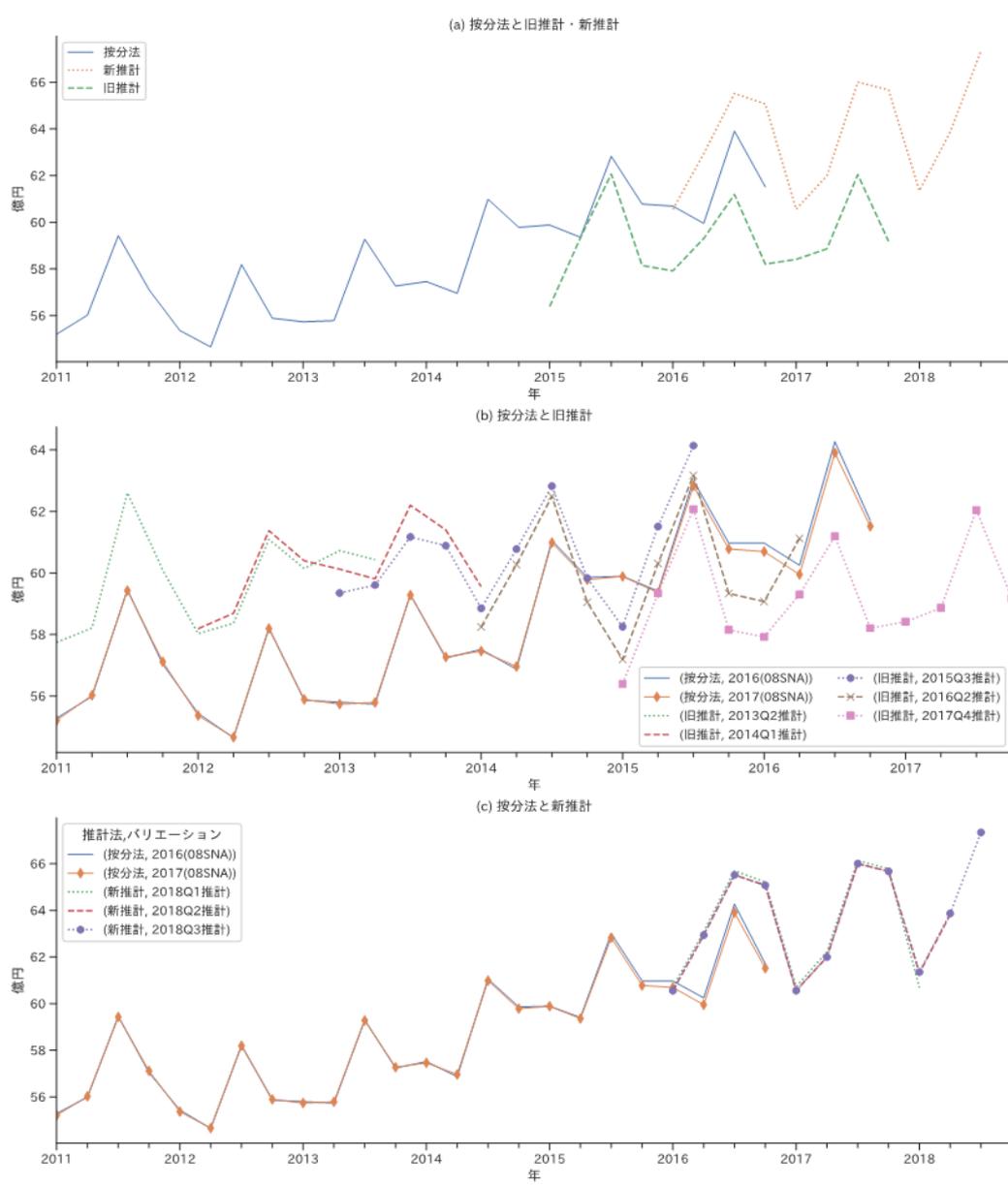
図表 15： 新推計・旧推計と按分法の比較（予測値ベース）



(注) 按分法は 2017 年度公表分の国民経済計算（2008SNA）および県民経済計算から算出した名目値である。新推計は 2019 年 1-3 月期に推計された名目値である、旧推計は 2018 年 1-3 月期に推計された名目値である。

(出所) 島根県県民経済計算四半期速報推計資料，内閣府「国民経済計算」「県民経済計算」

図表 16 : (参考) 按分法と新推計・旧推計の比較



(注) (a) について、按分法は 2017 年度公表分の国民経済計算（2008SNA）および県民経済計算から算出した名目値である。新推計は 2019 年 1-3 月期に推計された名目値である、旧推計は 2018 年 1-3 月期に推計された名目値である。(b)、(c) において、按分法のバリエーションは「県民経済計算（国民経済計算）」という形式で表現している。例えば 2016(08SNA)は 2016 年度公表の国民経済計算(2008SNA) および県民経済計算から計算したことを意味する。新推計・旧推計においては、推計された時点をバリエーションに記している。

(出所) 島根県県民経済計算四半期速報推計資料，内閣府「国民経済計算」「県民経済計算」

図表 17：分割手法の特徴比較

	複雑さ	補助系列の数	断層問題	(変動)
プロ・ラタ法	小	1つのみ	有り	(大)
比例デントン法	中	1つのみ	対処済み	(小)
チャウ・リン法	大	1つ以上	対処済み	(中)

(注) 変動は岡野 (2017)による暫定評価を引用.

図表 18：四半期 GPP の推計方式の特徴比較

	誤差の小ささ	多重共線性への対処	解釈のしやすさ
積み上げ方式	△	—	◎
全体推計方式(GLS)	○	○	○
全体推計方式(PCR)	○	◎	△

図表 19：都道府県別政府最終消費支出の推計

変数名	(1)	(2)	(3)	(4)
定数項	1.122 *** (14.1)	4.831 *** (16.3)	-3.097 *** (-10.1)	8.071 *** (13.3)
人件費等	0.763 *** (19.1)	0.200 *** (6.9)	0.787 *** (36.0)	0.235 *** (8.1)
医療費1	0.030 (0.9)	0.125 (9.5)		
医療費2	0.093 ** (2.2)	0.180 (9.9)		
医療費計			0.157 *** (4.4)	0.050 *** (4.9)
介護費	0.206 *** (4.8)	0.111 *** (7.7)	0.139 *** (3.4)	0.179 *** (13.7)
固定効果	無	有	無	有
自由度修正済みR ²	0.982696	0.999650	0.983270	0.999565
サンプル数	423	423	423	423

(注) 被説明変数は都道府県別政府最終消費支出。すべて対数値。下段はt値。*** は1%水準、**は5%水準で有意。人件費等は、都道府県予算・決算の人件費、物件費、維持補修費の合計。医療費1は、診療報酬確定金額×10/7。医療費2は国保医療費と後期高齢者医療費、医療費は、(医療費1+医療費2)×地方負担比率。採用したのは推計式(2)。

(出所) 山澤 (2015a)

図表 20：純移出の推計結果

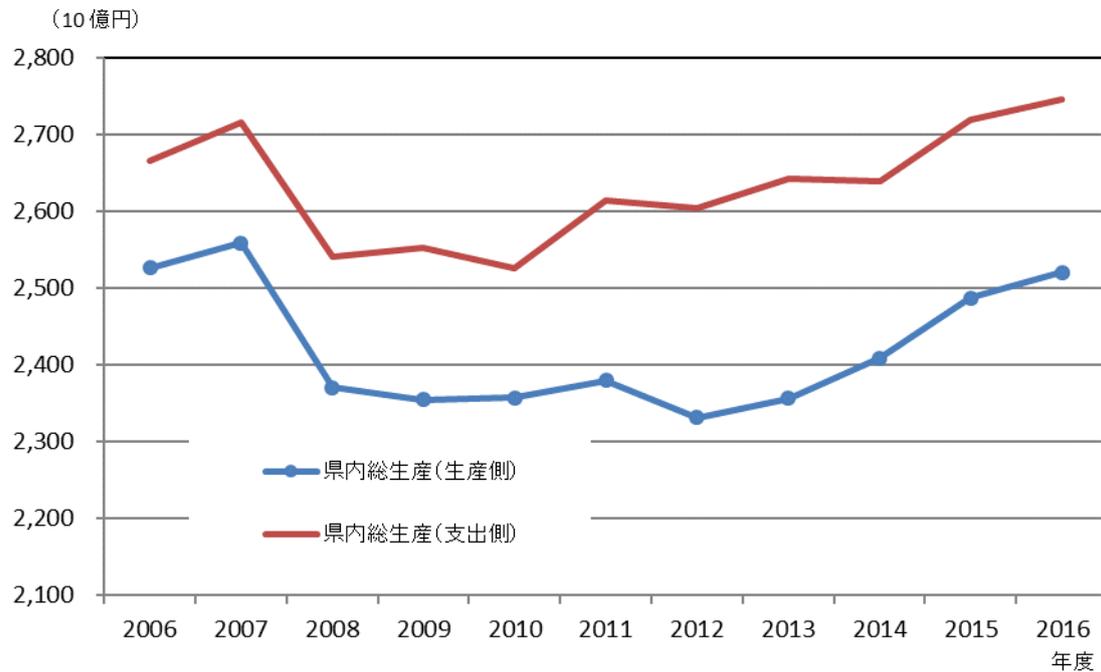
被説明変数: 純移出					
変数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
C	-6834258 *** (1287813)	-7744922 *** (1455445)	-5746342 *** (1282571)	-6478621 *** (1454702)	-5488823 *** (1310301)
県内需要(対数)	-2559937 *** (697312)	-488661 (548274)	-2360973 *** (681842)	-420705 (540658)	-2433883 *** (686098)
鉱工業生産指数(全国・対数)	3141447 *** (341086)	2665149 *** (326379)	2291213 *** (338266)	1715439 *** (223)	240052.5 *** (437679)
対ドル円レート(対数)	-542169 *** (155737)	-653073 *** (154019)			240052.5 (249449)
純輸出指数(全国)			1176 *** (225)	1316 *** (223)	1453.996 *** (366)
クロスセクション	固定	変量	固定	変量	固定
Adjusted R ²	0.9948	0.1250	0.9949	0.1543	0.9949
AIC	28.637		28.603		28.605
サンプル数	470	470	470	470	470

注:*** は1%水準有意。

被説明変数は、実質純移出。推計期間は2001年度から2011年度で、クロスセクションは47個。月次移出入の推計には(3)を使用。

(出所) 山澤 (2015b)

図表 21：島根県 GPP における生産側と支出側の乖離状況



(出所) 島根県「島根県県民経済計算年報」

図表 22：固定基準年方式の計算事例

計算事例

	品目(AとB)	0期	1期	2期
価格	A	10	10	10
	B	6	4	3
数量	A	5	5	5
	B	3	5	8

固定式

	品目(AとB)	0期	1期	2期
名目値	A	50	50	50
	B	18	20	24
	合計	68	70	74

デフレーター	A	1.00	1.00	1.00
	B	1.00	0.67	0.50
	合計	1.00	0.88	0.76

実質値	A	50	50	50
	B	18	30	48
	合計	68	80	98

図表 23：連鎖方式の計算事例

連鎖式				
	品目(AとB)	0期	1期	2期
名目値	A	50	50	50
	B	18	20	24
	合計	68	70	74
デフレーター	A	1.0	1.0	1.0
	B	1.0	0.7	0.5
	合計	1.0	0.9	0.8
実質値	A	50	50	50
	B	18	30	48
	合計	68.0	80.0	93.7
合計のデフレーター <small>の計算</small>				
デフレーター	分子	68	70	74
	分母	68	80	82
		1.00	0.88	0.79

加法整合性が成り立たない。
 50+48=98
 98≠93.7

$$D_2 = \frac{\sum p_{i2} q_{i2}}{\sum p_{i1} q_{i2}}$$

2期目の場合：1期目を基準とする2期目の価格変化率

連鎖統合の方法

前年基準=1のデフレーター(0期から1期)

デフレーター	A	1.00	1.00
	B	1.00	0.67
	合計	1.00	0.88

↓ 固定基準年実質値の前年基準の実質を加算

実質値	A	50	50
	B	18	30
	合計	68.0	80.0

成長率 1.18

前年基準=1のデフレーター(1期から2期)

デフレーター	A		1.00	1.00
	B		1.00	0.75
	合計			

↓ 固定基準年実質値の前年基準の実質を加算

実質値	A		50	50
	B		20	32
	合計		70.0	82

成長率 1.17

連鎖統合した実質値

実質値	成長率	1.0	1.18	1.38
	連鎖統合した実質値	68.0	80.0	93.7

68 × 1.18 68 × 1.38
↑ 伸び率を開始年から順次毎年掛け合わせる

1.18 × 1.17

図表 24：季節調整の直接法と間接法

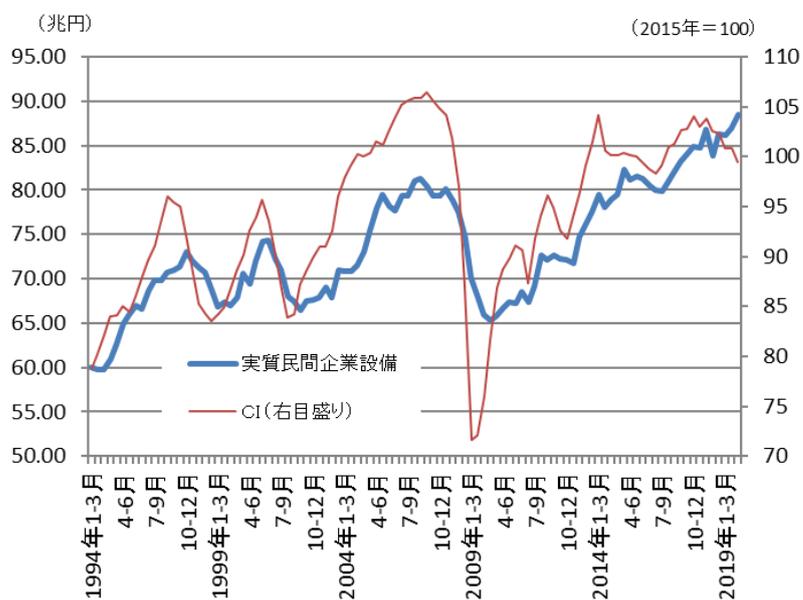
	直接法	間接法
主な統計	鉱工業指数, 建設活動指数	国内総生産, 全産業活動指数, 第3次産業活動指数
メリット	・ 最適な季節調整法が行える	・ 内訳の系列の寄与度の合計と一致する
デメリット	・ 内訳の系列の寄与度の合計と一致しない	・ ぶれが大きくなる可能性がある。 ・ 本来部門間でぶれが相殺される系列があっても、それぞれ季節調整されたものを足し上げることになる。

図表 25：国ベースの景気動向指数 CI と四半期 GDP との相関係数

		実質(水準)	実質(前期比)	名目(水準)	名目(前期比)
国内総生産(支出側)		0.75	0.73	0.60	0.62
		0.63	0.39	0.76	0.49
民間最終消費支出	家計最終消費支出	0.64	0.40	0.77	0.50
	除く持ち家の帰属家賃	0.66	0.39	0.76	0.50
民間住宅		-0.29	0.24	-0.25	0.25
民間企業設備		0.83	0.47	0.53	0.48
民間在庫変動		0.37	0.18	0.38	0.04
政府最終消費支出		0.56	0.06	0.58	0.04
公的固定資本形成		-0.52	-0.06	-0.50	-0.02
公的在庫変動		-0.05	-0.07	-0.04	0.06
財貨・サービス	純輸出	0.43	0.13	-0.16	0.29
	輸出	0.69	0.84	0.78	0.75
	輸入	0.71	0.70	0.71	0.69
海外からの所得	純受取	0.66	0.13	0.67	0.14
	受取	0.60	0.16	0.59	0.17
	支払	0.28	0.16	0.24	0.17
国民総所得		0.78	0.62	0.71	0.62
国内需要		0.77	0.56	0.68	0.60
民間需要		0.81	0.57	0.76	0.63
公的需要		0.43	-0.01	0.25	0.01
総固定資本形成		0.09	0.45	-0.13	0.48
最終需要		0.73	0.68	0.57	0.58

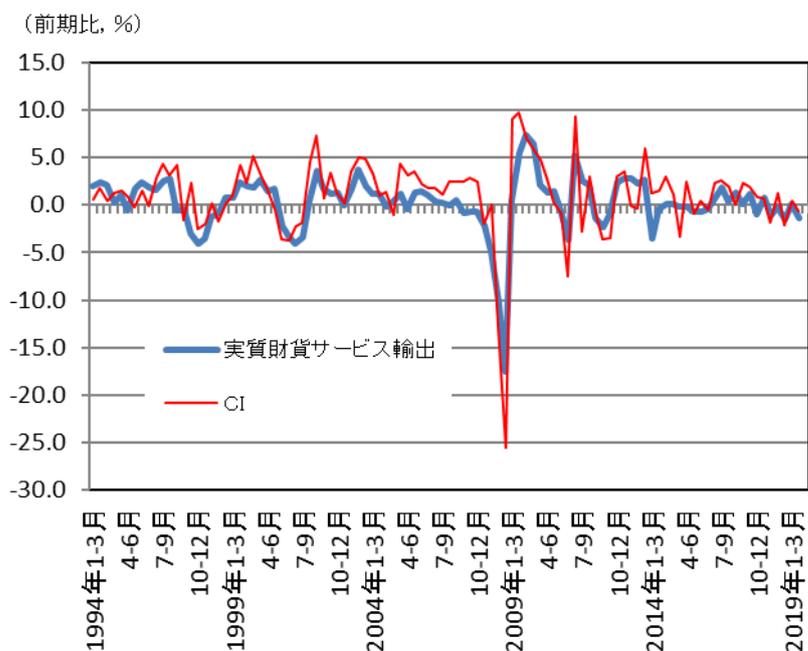
(注) 推計期間は1994年4-6期～2019年7-9月期。
(出所) 内閣府「四半期別GDP速報」「景気動向指数」

図表 26：国ベースの景気動向指数 CI と四半期実質民間企業設備投資（水準ベース）



(出所) 内閣府「四半期別GDP速報」「景気動向指数」

図表 27：国ベースの景気動向指数 CI と実質財貨・サービス輸出（前期比ベース）



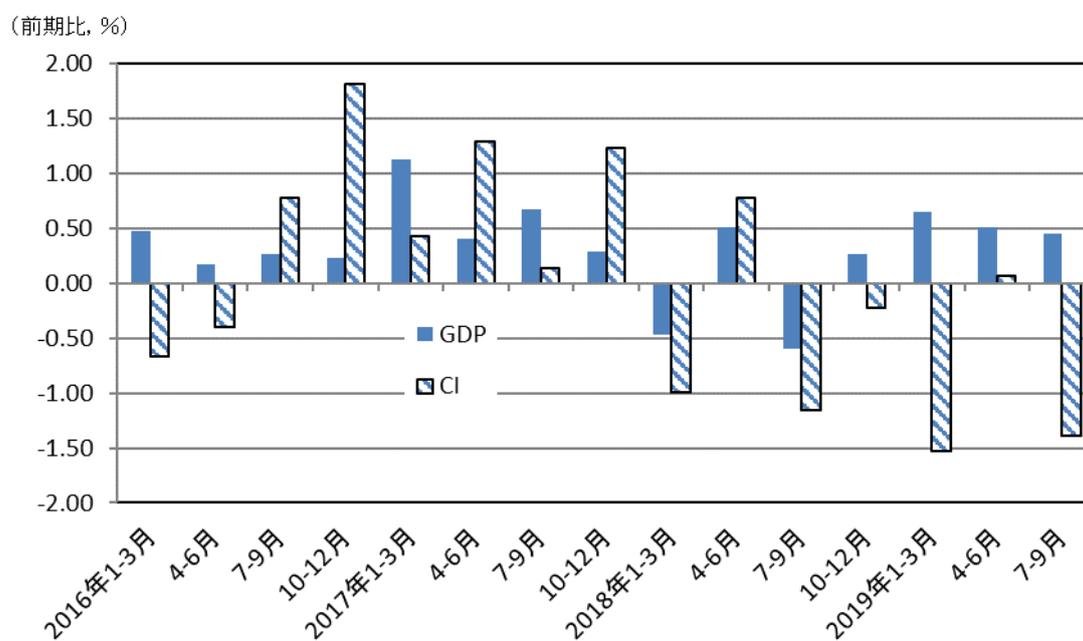
(出所) 内閣府「四半期別GDP速報」「景気動向指数」

図表 28：国ベースの実質 GDP と CI の状況（前期比の符号一致率）

全サンプル	102
符号化一致したサンプル	77
一致率	75.5%

(注) 四半期GDP及び景気動向指数の前期比について符号の一致状況を示す。
(出所) 内閣府「四半期別GDP速報」「景気動向指数」

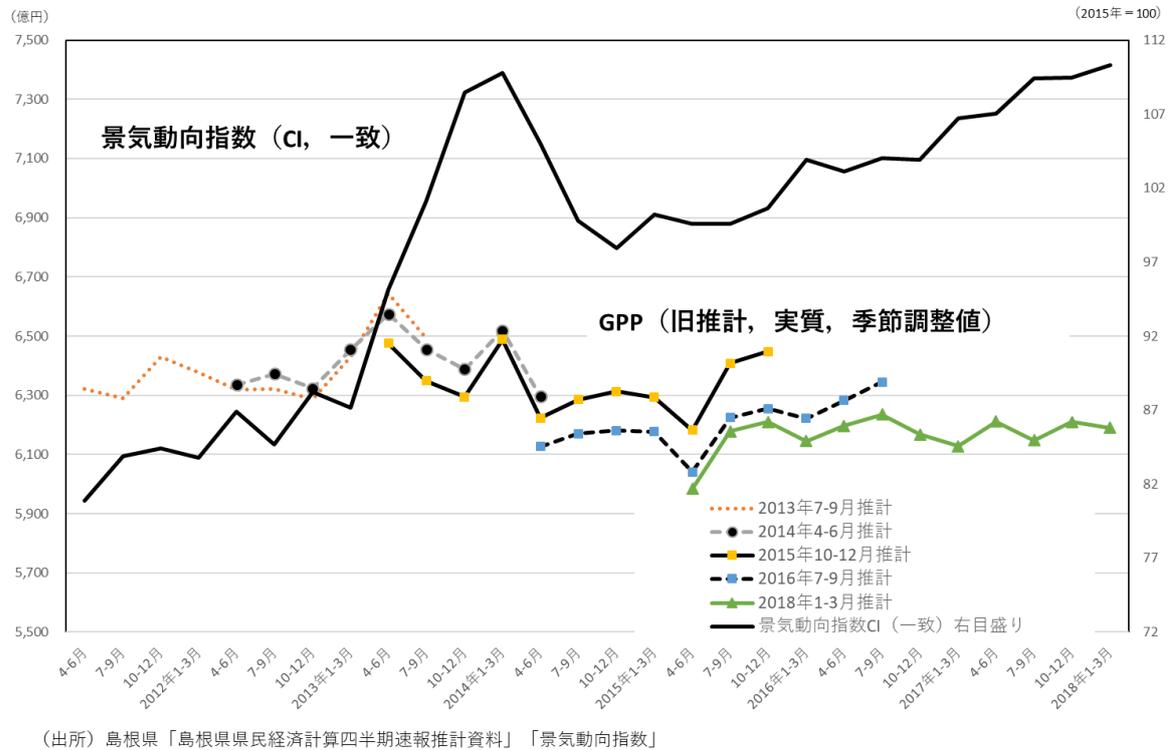
図表 29：国ベースの実質 GDP と CI の状況（前期比ベース）



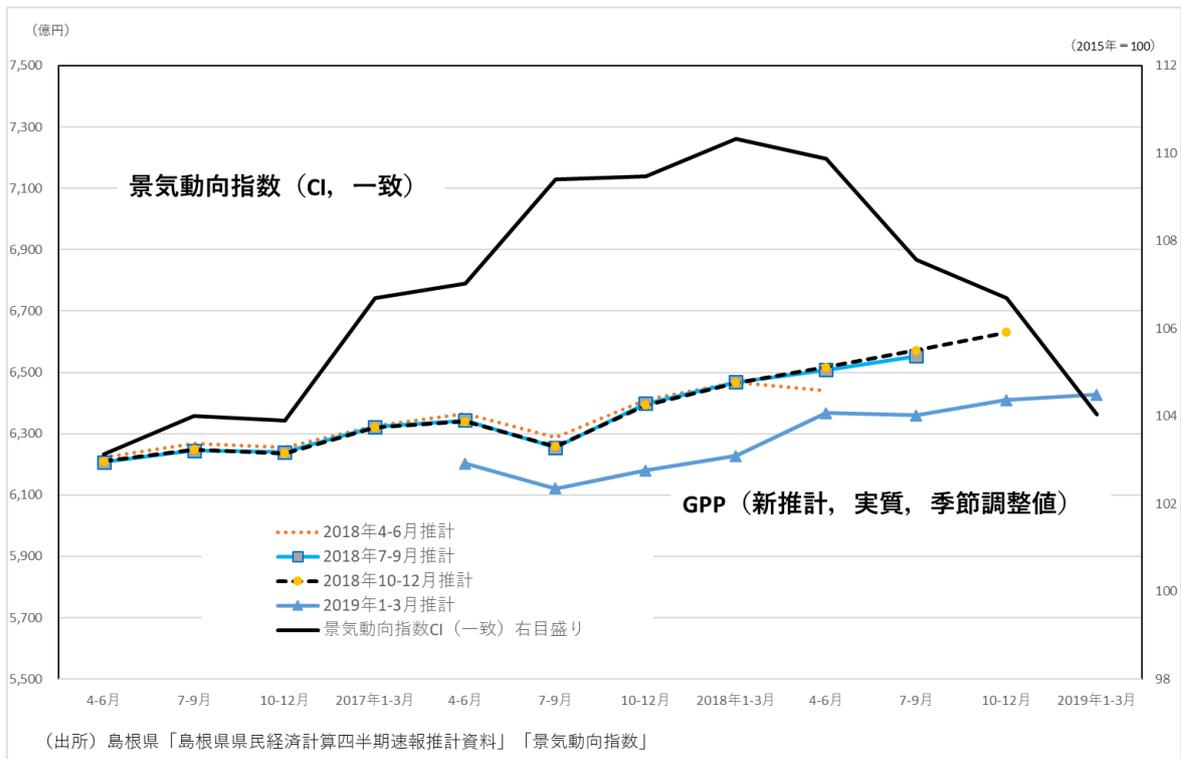
図表 30：国ベースの四半期 GDP（実質）と景気動向指数 CI の動き



図表 31：島根県の四半期 GPP（旧推計）と島根県景気動向指数 CI



図表 32：島根県の四半期 GPP（新推計）と島根県景気動向指数 CI



図表 33：島根県の四半期 GPP（実質・季節調整値）と景気動向指数 CI の相関係数

	水準		変化率	
	旧推計	新推計	旧推計	新推計
総生産	0.33	0.74	-0.60	-0.31
内需	-0.73	-0.82	-0.52	-0.23
民需	-0.52	-0.53	-0.24	-0.24
公需	-0.35	-0.81	-0.48	-0.04
家計最終消費支出	-0.56	-0.26	-0.21	-0.16
民間住宅	0.39	0.46	-0.01	-0.25
民間企業設備投資	0.01	-0.65	-0.14	-0.07
政府最終消費支出	0.82	0.41	0.44	0.20
公的固定資本形成	-0.60	-0.88	-0.51	-0.11

(注) ①データは景気動向指数は2015年基準、GPPは実質・季節調整済を利用。
 ②相関係数は計測期間（2015年4-6月～2018年1-3月）を合わせるため、旧推計は2018年1-3月推計、新推計は2018年10-12月推計のデータを用いている。
 ③変化率は前期比伸び率を用いている。
 ④内需は民需と公需の合計、民需は家計最終消費支出、民間住宅及び民間企業設備投資の合計、公需は政府最終消費支出と公的固定資本形成の合計。
 (出所) 島根県「島根県県民経済計算四半期速報推計資料」「景気動向指数」

図表 34；他地域の公表状況

県内総生産(支出側)		群馬県	兵庫県	福岡県	新潟県	島根県	(参考 国)
名目	原系列	○	○	○	○	○	○
	季節調整系列	○	—	—	—	—	○
実質	原系列	○	○	—	—	○	○
	季節調整系列	○	○	○	○	○	○
	季節調整系列・年率換算	○	○	○	○	○	○
その他	X-12-ARIMA モデル	○	—	—	—	—	○
	回帰式	—	—	○	—	—	
	生産側の推計	○	○	—	—	—	
(各 需 要 項 目)	民間最終消費支出	○	○	○	○	○	○
	家計最終消費支出	—	—	—	—	○	○
	除く持ち家の帰属家賃	—	—	—	—	—	○
	民間住宅投資	○	○	○	○	○	○
	民間企業設備投資	○	○	○	○	○	○
	政府最終消費支出	○	○	○	○	○	○
	公的固定資本形成	○	○	○	○	○	○
	在庫変動	—	○	○	○	—	—
	民間在庫変動	—	—	—	○	—	○
	公的在庫変動	—	—	—	○	—	○
	純移出等(在庫変動, 不突合含む)	○	—	—	—	○	—
	純移出等(不突合含む)	—	○	○	○	—	—
	民間需要	—	○	—	—	○	○
	公的需要	—	○	—	—	○	○
	消費	—	○	—	—	—	—
	投資	—	○	—	—	—	—

(注) 各地域の公表資料(2020年2月末時点)をもとに作成

図表 35 : (参考) OECD 加盟国の四半期 GDP 推計の精度 (四半期計と年次 GDP, 乖離率)

	乖離率 (絶対値)					乖離率				
	平均	最大値	最小値	標準偏差	変動係数	平均	最大値	最小値	標準偏差	変動係数
日本	1.49%	8.44%	0.07%	2.18%	1.46	-0.33%	8.44%	-5.41%	2.62%	-7.93
アメリカ	3.12%	14.06%	0.11%	4.71%	1.51	2.28%	14.06%	-1.21%	5.18%	2.27
イギリス	3.39%	14.82%	0.12%	3.26%	0.96	3.36%	14.82%	-0.19%	3.29%	0.98
ドイツ	8.09%	74.99%	0.07%	18.78%	2.32	-4.36%	15.43%	-74.99%	19.97%	-4.58
フランス	9.82%	84.61%	0.00%	23.60%	2.40	-6.22%	12.16%	-84.61%	24.80%	-3.99
イタリア	11.35%	99.95%	0.00%	26.23%	2.31	-6.29%	16.78%	-99.95%	27.88%	-4.43
カナダ	6.31%	75.08%	0.01%	16.53%	2.62	-1.23%	19.94%	-75.08%	17.65%	-14.33
オーストリア	12.19%	92.71%	0.00%	25.87%	2.12	-4.71%	43.41%	-92.71%	28.21%	-5.99
ベルギー	10.83%	97.51%	0.07%	25.50%	2.35	-6.43%	8.23%	-97.51%	26.94%	-4.19
オランダ	10.05%	74.94%	0.05%	19.51%	1.94	-3.37%	22.34%	-74.94%	21.69%	-6.44
チェコ	8.50%	74.78%	0.00%	17.87%	2.10	0.90%	39.28%	-74.78%	19.77%	22.02
デンマーク	6.52%	74.92%	0.01%	16.29%	2.50	-1.18%	15.47%	-74.92%	17.51%	-14.78
ノルウェー	6.88%	65.93%	0.07%	13.82%	2.01	-0.28%	8.32%	-65.93%	15.44%	-54.72
スウェーデン	7.60%	100.00%	0.06%	21.59%	2.84	-2.41%	19.26%	-100.00%	22.76%	-9.44
フィンランド	9.36%	83.22%	0.05%	23.34%	2.49	-6.58%	18.54%	-83.22%	24.27%	-3.69
スペイン	15.72%	99.40%	0.01%	29.96%	1.91	-2.05%	75.31%	-99.40%	33.77%	-16.51
ポルトガル	13.27%	99.50%	0.01%	27.60%	2.08	-6.21%	26.17%	-99.50%	29.99%	-4.83
アイルランド	6.41%	41.74%	0.13%	10.15%	1.58	5.34%	41.74%	-2.91%	10.75%	2.01
ギリシャ	7.55%	65.72%	0.00%	18.73%	2.48	4.65%	65.72%	-12.80%	19.66%	4.23

(注) ①数値はリアルタイムデータベースで、1998年から2017年の20年間の実質GDPの水準を用いている。
 ②乖離率はリアルタイムベースでの速報段階と確報段階のGDPの水準の乖離を用いている。
 ③「変動係数」は乖離幅の標準偏差と平均より算出した変動係数を示す。
 (出所) 筆者のリアルタイムデータベース、アメリカ及びイギリスは各中央銀行集計のデータ、その他はOECDのデータベースを用いている。