

論 説

府県 GRP の早期推計と超短期予測モデルの開発¹⁾

稲 田 義 久

目次

はじめに

1. 超短期予測の手法とその展開
2. 府県 GRP の早期推計
3. 府県 GRP の超短期予測

今後の課題

参考文献

はじめに

本稿の目的は、筆者が20年来継続してきた日本経済超短期予測の活動のなかで蓄積されてきた予測手法に関するアイデアを、地域の重要な統計である各府県の域内総生産（Gross Regional Product, 以下 GRP）の早期推計や超短期予測に応用・展開した具体的な事例を紹介することにある。以下、1. 超短期予測モデルの手法と展開では、日本経済超短期予測モデルの簡単な紹介とその手法を各府県 GRP 予測への応用に至った背景を述べる。次に、2. 府県 GRP の早期推計では、早期推計のイメージやその具体的ルーティンを説明し、事例として関西2府4県のGRP早期推計モデルを提示する。また早期推計モデルの予測パフォーマンスも示す。3. 府県 GRP の超短期予測では、超短期予測モデルの手法を府県 GRP の早期推計から超短期予測に展開した事例を具体的に紹介する。最後に、超短期予測の今後の展開についての課題を述べる。本稿での結論を先取りすれば、適切な政策判断のためには、迅速で正確な景況診断が求められる。経済の変化や展開のスピードは非常に早くなっている。そのような状況の中で、景況診断や予測にとって、速報性と正確性の両立は今後ますます重要なキーワードとなろう。

1. 超短期予測の手法とその展開

【超短期予測とデータ公表のラグ】

筆者は1993年以来、週次ベースで日本経済の超短期モデルに基づく予測を継続発表してきた。²⁾超短期予測モデルの概要、予測動態の特徴や優れた予測パフォーマンスについては、Inada

(2009), Inada (2010) 及び稲田 (2011) で示されている。ここでいう超短期予測とは、「月次データと四半期国民所得統計 (GDP 及び構成項目) との間の統計的関係を確定して、機動性のある予測を意図するもの」と定義している。この予測システムは、純粋に計量経済学的手法のもとに確立されており、データに関して如何なる個人的な調整も入り込まないという特徴を持つ。逐次発表される incoming data を取り込み、原則として毎週予測が行われ、今四半期ないし次四半期の予測を修正していくものである。そのため、このシステムを最初に提唱し、実践に移したペンシルベニア大学故ローレンス・クライン名誉教授はこの手法を Current Quarter Model Forecast (以下、CQM) と名付けた (Klein and Park (1993), (1995))。最近ナウキャストという予測手法 (Patric (2014)) に注目が集まっているが、CQM はその先駆的な手法と³⁾いい。

本稿では筆者が20年来継続してきた CQM による日本経済超短期予測の活動のなかで蓄積されてきた予測手法に関するアイデアを地域の重要な統計である各府県の GRP の早期推計 (Quick Estimate) や超短期予測に応用した具体的な事例を紹介する。

CQM が予測対象とする日本の GDP 統計は四半期の頻度で速報値が推計されており、その発表 (1 次速報値) は当該四半期が終了して 1 カ月 + α で行われる。中国は 2 週間程度、米国は 1 カ月程度で速報値が入手できることからすれば、日本の場合、決して早くはないがこの程度のラグで総合的な指標 (GDP) が利用可能である。適切な政策判断のためには正確で早期の景気診断が必要である。⁴⁾ 国レベルと同様に、地域経済の規模や構造の変化を統計で把握することは、地方自治体の総合計画の策定やその評価にとって必要不可欠である。府県 GRP はそのための重要な統計の一つであるが、当該年度の府県 GRP の確報値の公表は驚くことに当該年度の終了から 1 年半から 2 年ぐらいの遅れを伴っている。

【超短期予測と主成分分析モデル】

このため、現在、地方政府にとって正確で早期の景気診断は事実上不可能と³⁾いい状況である。総合的に景気を診断するためのデータとしては (月次) 景気動向指数程度しかなく、それさえ発表していない府県が少なからずある。多くの地方政府では、足下の経済の総合的な動きを正確に掴めないまま、行財政運営を行っているのが実情である。この状況を受けて、いくつかの県では、GRP の早期推計 (四半期 GRP を含む) を行っているが、少数にとどまる。早期推計がそれほど普及していない理由には、早期推計値と確報値との間に大きなずれが生じやすく、景気判断上混乱をもたらすことへの懸念があげられる (芦谷 (2009))。

これまで府県 GRP の早期推計には、速報性と正確性が両立していないという問題が残されていたが、我々は 2013 年に速報性と正確性の両立を目的とする府県 GRP の早期推計法を提示した (小川・稲田 (2013) 参照)。具体的には、府県 GRP の確報値の時系列データを、直接的に一次統計 (例えば、労働統計、鉱工業生産や商業統計) に回帰させる方法である。しかし、これには多重共線性という計量経済学上の問題の発生リスクが大きい。つまり、景気の動きを反映する各種の一次統計は互いに似たような動きをとりがちであり、そのような強い相関をもつ説明変数を多く含んだ回帰式では、推計がうまくいかないケースが出てくるからである。いわゆる多重共線性の問題である。これを回避するためには、一次統計の情報からいくつかのベクトルの異なる景気

成分を取り出す、主成分分析を仲介させる方法が有力とされている（以下、主成分分析モデルと呼ぶ）。

さて日本経済 CQM では、支出サイドと生産サイドの 2 つのアプローチから GDP や構成項目及びデフレータの予測を行っている。支出サイドアプローチでは、GDP の支出項目を説明する基礎月次データと四半期 GDP の支出項目を結びつけるブリッジ方程式を用いて予測が行われる。一方、生産サイドのアプローチでは、主成分分析モデルを援用している。四半期の頻度では生産 GDP（付加価値）は利用可能ではない。このため、三面等価の原則を利用して、四半期の GDE を GDP と等しいと置くことにより、実質 GDP と GDP デフレータといった集合変数を、生産関連月次データを用いて上述した主成分分析法で予測が可能となる。具体的には、実質 GDP を説明する主成分の計算のために 15 個の代表的な月次変数を、また GDP デフレータの主成分計算のために 6 個の月次変数を採用している⁵⁾。これらの四半期変換した月次データから主成分を計算し、それらを説明変数として四半期実質 GDP や GDP デフレータに回帰しているのである（稲田（2007））。実は、府県 GRP 早期推計のアイデアは CQM による日本経済の超短期予測の経験から生まれたものといえる。

【府県 GRP の早期推計と超短期予測】

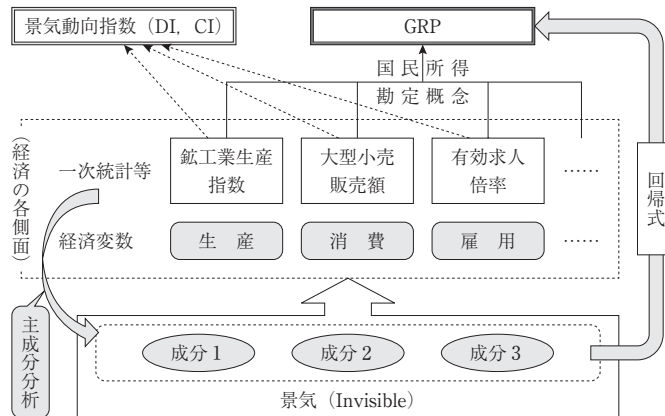
筆者達は主成分分析モデルの手法をまず大阪府 GRP の早期推計に適用した（小川・稲田（2013）、稲田（2014(a)））。推計モデルの当てはまりや予測力の検証結果から、おおむね早期推計の良好なパフォーマンスが得られ、今後は他府県経済への応用などが期待できることがわかった。これらの成果を踏まえ、アジア太平洋研究所（以下、APIR）において、関西 2 府 4 県（大阪府、兵庫⁶⁾県、京都府、滋賀県、奈良県、和歌山県）にこれらの試みを展開するプロジェクトを開始した。というのも、APIR では GDP（国値）が発表される四半期の頻度で日本経済と関西経済の将来 2-3 年程度の予測を同時に発表しているが、関西 GRP はすでに述べた理由により予測時点からさらに足下の 2 年分を過去のことなのに予測（ないしは早期推計）しなければならない。将来予測の信頼性を高めるためにも発射台の足下 2 年の予測は、特に高い精度が要求される。実は、足下の GRP を素早くかつ正確に予測するという実践的な課題が、このプロジェクト開始の背景にあったのである。3 年の早期推計の経験をもとに、早期推計に加え、2015 年からは関西 2 府 4 県の超短期予測を開始した。

2. 府県 GRP の早期推計

【府県 GRP 早期推計のイメージ】

府県 GRP の早期推計のイメージが図表 1 に示されている。府県 GRP（確報値）は基礎月次データ（一次統計）をもとに推計される加工統計である。GRP は膨大な基礎データから推計されるわけであるから公表に時間がかかるのは当然である。早期推計のアイデアは、すでに述べたように景気をよく説明する一次（月次）統計をうまく GDP 推計に利用しようとするものである。当該年度の月次データは遅くとも年度終了後 3 カ月遅れ程度で入手できる。一方、この基礎月次

図表1 府県 GRP 早期推計のイメージ



データを用いて GRP を高い精度で推計できれば、早期性と正確性が両立する GRP 推計法となる。ここでは（年度変換した）月次統計から主成分分析により景気を説明する成分を計算し、その成分を用いて説明精度が高い適切な GRP 推計モデルを選択することにより、早期推計モデルが完成する。

【府県 GRP 早期推計のルーティン】

図表1の早期推計のイメージに基づいた推計ルーティンを以下に示す。この手法を関西2府4県に応用し、2015年時点でまだ発表されていない2013-14年度の実質 GRP の早期推計（予測）を行う。

(1)ステップ1：景気成分の抽出

各府県の景気をよく反映し速報性にも優れる、消費や生産、雇用などに関係する月次統計を選定し、そこから主成分分析により景気成分を算出する。なお、月次統計の選定では、各府県が作成する景気動向指数の一致 CI 採用系列などを参考としている。標本期間は1996年4月-2015年3月であり、個別データを年度平均値に変換し、景気成分（主成分）を計算する。

(2)ステップ2：予測モデルの推計

ステップ1で算出した景気成分を実質 GRP 確報値（1996-2012年度）に、最小二乗法を用いて回帰する。なお、景気成分は複数あり、景気成分数が増加するにつれて説明パターンが大幅に増加する。どれを説明変数に採用するかについては、AIC を基準にして最も小さい値をとるパターン（変数の組み合わせ）で最適モデルを選択する。

(3)ステップ3：予測（早期推計）

ステップ2で選択した最適予測モデルに、1996年度から直近（ここでは2013-14年度）までの景気成分値を外挿し、各年度の GDP の水準および成長率を推計する。なお、実績値の最終年度（2012年度）と直近時期の連続性を考慮するため、直近の GDP 水準の予測は、推計した成長率を用いて再計算する。

図表 2 採用月次系列

	大阪	兵庫	京都	滋賀	奈良	和歌山
採用一次統計数	7	9	5	6	6	7
雇用						
有効求人倍率	○	○	○	○	○	○(*1)
有効求人充足率					○(*2)	○(*3)
所定外労働時間指数	○	○				○(*4)
所定外給与割合						○
雇用保険受給実人員			○			
消費						
大型小売店売り場面積当たり販売額	○(*4)	○(*5)	○(*4)	○(*4)	○	○(*4)
輸入通関額	○	○				
生産						
鉱工業生産指数	○	○ ○(*6)	○	○	○	○
生産財出荷指数	○					
稼働率指数					○	
企業収益率		○				
在庫率指数				○		
投資						
着工建築物床面積		○	○	○	○	
その他						
大口電力使用量（関西地区）	○	○		○		○

注：*1 有効求人数、*2 有効求人充足率、*3 有効求人倍率（大阪）、*4 前年同月比、*5 百貨店販売額、*6 機械工業生産指数

【採用月次系列】

関西 2 府 4 県の実質 GRP 早期推計モデルで採用した月次系列が図表 2 に示されている。地域の景気がよく反映されかつ早期に公表される一次統計が必要である。大阪府でのケースと同様に、基本的には一致 CI の構成指標を採用している。雇用、消費、生産、投資及びその他関連の月次指標が各府県で 5～7 個選択されている。問題は、関西 2 府 4 県のうち、景気動向指数が作成されている府県は大阪府、兵庫県、奈良県、和歌山県にとどまり、京都府と滋賀県では景気動向指数が作成されていないことである。そのため、京都府と滋賀県については、統計作成担当部局にインタビューを行い、景気に敏感な指標について現場の意見を聞いて筆者らの判断で採用系列を選択した。なお、京都、滋賀、奈良、和歌山の一次統計候補にこれまで日経商品指数 42 種が入っていたが、海外商品価格がオーバーシュート気味に変動しているので予測に与える影響を考慮して今回は採用していない。

【府県 GRP 早期推計モデル】

関西 2 府 4 県の一次統計から主成分を計算し、すべての主成分の組み合わせを各府県実質 GRP に回帰し、AIC 基準で選択された最適なモデルが図表 3 に示されている。

図表3 実質 GRP 早期推計モデル：関西2府4県

大阪府モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/04/15 Time: 16: 00				
Sample (adjusted): 1996 2012				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	39155482.28	93896.12929	417.0084814	2.43497E-26
COMP2	438525.5799	59929.57809	7.317348024	9.25552E-06
COMP3	148634.798	90097.10021	1.64971789	0.124911795
COMP5	581390.9202	392570.9551	1.480983024	0.164384386
COMP7	1889631.071	1048279.455	1.80260241	0.096603452
R-squared				
	0.830945244	Mean dependent var		39088374.78
Adjusted R-squared				
	0.774593659	S. D. dependent var		771851.7392
S. E. of regression				
	366451.8777	Akaike info criterion		28.70105064
Sum squared resid				
	1.61144E + 12	Schwarz criterion		28.94611339
Log likelihood				
	-238.9589305	Hannan-Quinn criter.		28.72541037
F-statistic				
	14.74572972	Durbin-Watson stat		2.317595839
Prob (F-statistic)				
	0.000139726			

兵庫県モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/11/15 Time: 17: 42				
Sample (adjusted): 1996 2012				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	19529445.77	45734.26314	427.0200159	1.07832E-20
COMP 1	113047.9352	21008.28061	5.381113157	0.000443847
COMP 2	223461.0709	29676.58552	7.529878082	3.57894E-05
COMP 3	212832.6091	67504.65814	3.152858113	0.01168369
COMP 4	-135341.1137	51969.40384	-2.604246031	0.028538795
COMP 5	226525.7944	109475.7978	2.069186058	0.06845423
COMP 6	507787.8794	149679.5615	3.39249978	0.007967467
COMP 9	-578471.3753	464556.6947	-1.245211579	0.244498069
R-squared				
	0.950645715	Mean dependent var		19516835.95
Adjusted R-squared				
	0.912259048	S. D. dependent var		569661.1206
S. E. of regression				
	168739.8858	Akaike info criterion		27.21529211
Sum squared resid				
	2.56258E + 11	Schwarz criterion		27.60739251
Log likelihood				
	-223.3299829	Hannan-Quinn criter.		27.25426766
F-statistic				
	24.76499791	Durbin-Watson stat		3.341448473
Prob (F-statistic)				
	3.45E-05			

京都府モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/21/15 Time: 10: 32				
Sample (adjusted): 1996 2012				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	9864006.51	34233.51536	288.1388723	2.06E-24
COMP 1	294412.6931	22852.74879	12.88303196	2.18E-08
COMP 2	-126247.7836	28199.29829	-4.47698316	0.000756389
COMP 3	-105350.9486	43585.26436	-2.417123084	0.032487641
COMP 4	-124085.2433	89710.38133	-1.383175965	0.191804804
R-squared	0.945638742	Mean dependent var		9791210.432
Adjusted R-squared	0.927518323	S.D. dependent var		513319.6107
S. E. of regression	138198.0681	Akaike info criterion		26.75069209
Sum squared resid	2.29184E+11	Schwarz criterion		26.99575484
Log likelihood	-2.22E+02	Hannan-Quinn criter.		26.77505181
F-statistic	52.1863613	Durbin-Watson stat		2.133981805
Prob (F-statistic)	1.72E-07			

滋賀県モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/21/15 Time: 10: 44				
Sample (adjusted): 1998 2012				
Included observations: 15 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
	5979554.881	24943.13921	239.7274388	3.92E-20
COMP 1	274187.4587	14602.78433	18.77638214	3.97E-09
COMP 2	-132620.0386	21748.27545	-6.097956546	1.16E-04
COMP 3	-70923.57567	25920.05068	-2.736243711	2.10E-02
COMP 4	-200234.3783	36711.62875	-5.454249378	0.000279179
R-squared	0.977799166	Mean dependent var		5916813.229
Adjusted R-squared	0.968918832	S.D. dependent var		528738.2085
S. E. of regression	93215.76274	Akaike info criterion		25.98442285
Sum squared resid	86891784229	Schwarz criterion		26.22043959
Log likelihood	-189.8831714	Hannan-Quinn criter.		25.98190878
F-statistic	1.10E+02	Durbin-Watson stat		2.195290194
Prob (F-statistic)	3.18E-08			

奈良県モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/16/15 Time: 16: 08				
Sample (adjusted): 1996 2012				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3784073.482	10092.92309	374.9234436	6.10E-24
COMP 1	-8246.474466	5326.491005	-1.548200205	0.149846863
COMP 2	43548.83453	8687.068636	5.013064401	0.000394326
COMP 3	76357.59431	28656.61134	2.664571655	0.022006313
COMP 4	85448.90145	43578.67462	1.960796242	0.075711551
COMP 6	-315131.9545	115335.9051	-2.73229706	0.019498112
R-squared	0.8222356	Mean dependent var		3774724.523
Adjusted R-squared	0.7414336	S.D. dependent var		78512.74472
S. E. of regression	39923.27907	Akaike info criterion		24.29787108
Sum squared resid	17532550325	Schwarz criterion		24.59194638
Log likelihood	-200.5319042	Hannan-Quinn criter.		24.32710275
F-statistic	10.17593129	Durbin-Watson stat		2.165480489
Prob (F-statistic)	0.000772065			

和歌山県モデル

Dependent Variable: GDP				
Method: Least Squares				
Date: 11/21/15 Time: 10: 55				
Sample (adjusted): 1996 2012				
Included observations: 17 after adjustments				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	3598472.517	10943.72341	328.8161062	4.21E-25
COMP 1	38125.64948	6328.224448	6.024699311	5.99E-05
COMP 2	31720.27569	10553.2799	3.005726749	1.09E-02
COMP 3	-23784.19004	10989.23673	-2.164316833	0.051313801
COMP 6	-101314.3893	23643.10467	-4.285155893	0.001059312
R-squared	0.852719048	Mean dependent var		3.58E+06
Adjusted R-squared	0.803625398	S.D. dependent var		98390.25226
S. E. of regression	43600.82765	Akaike info criterion		24.44346849
Sum squared resid	22812386059	Schwarz criterion		24.68853124
Log likelihood	-202.7694822	Hannan-Quinn criter.		24.46782821
F-statistic	17.36923285	Durbin-Watson stat		2.060299002
Prob (F-statistic)	6.24E-05			

図表 4 早期推計モデルの予測パフォーマンス

	大阪府	兵庫県	京都府	滋賀県	奈良県	和歌山 県	計 (関西)	国 (支出側)
モデルの適合度								
自由度修正済決定係数	0.77	0.91	0.93	0.97	0.74	0.80	—	
GRP 水準の平均絶対誤差率(%)	0.61	0.53	0.91	1.10	0.71	0.82	—	
GRP 成長の平均絶対誤差率(%)	1.06	1.04	1.28	1.77	1.00	1.25	—	
実質 GDP(連鎖価格表示：兆円)								
FY2012(実績)	38.91	19.74	10.45	6.45	3.76	3.75	83.06	
FY2013(早期推計)	39.59	19.94	10.39	6.53	3.82	3.78	84.05	
FY2014(早期推計)	39.82	19.63	10.68	6.47	3.85	3.72	84.16	
実質成長率(%)								
FY2012(実績)	0.03	0.02	-0.25	-1.10	0.07	1.61	-0.02	0.94
FY2013(早期推計)	1.75	0.98	-0.62	1.30	1.57	0.86	1.19	1.98
FY2014(早期推計)	0.58	-1.56	2.79	-0.90	0.76	-1.70	0.14	-0.97
実質成長率(%)：寄与度ベース								
FY2011(実績)								
FY2012(実績)	0.01	0.01	-0.03	-0.09	0.00	0.07	-0.02	
FY2013(早期推計)	0.82	0.23	-0.08	0.10	0.07	0.04	1.19	
FY2014(早期推計)	0.27	-0.37	0.34	-0.07	0.03	-0.08	0.14	

大阪府、京都府、滋賀県、奈良県及び和歌山県の実質 GRP は 5 から 7 個の月次変数から算出される主成分のうち 4 から 5 個程度で最もよく説明されている。兵庫県の場合は 9 個の月次変数から算出される 7 個の主成分でよく実質 GRP を説明している。

【予測のパフォーマンスと早期推計の含意】

図表 4 には、関西 2 府 4 県の最適な実質 GRP 早期推計モデルの予測パフォーマンスが示されている。標本期間（1996-2012年度）で各府県 GRP の平均絶対誤差率は滋賀県を除いて 1%以下である。GRP 水準について、きわめて事後予測能力が高いことが分かる。これらの早期推計を用いての各府県の税収予測や予算編成には十分役に立つであろう。なお成長率の平均絶対誤差率は 1%を幾分上回っており、改善の余地が残されている。

2012-14年の関西経済（GRP）と国（GDP）のパフォーマンスを比較すると、興味ある結果が見られる。2011年度は東日本大震災の影響を受けた年で国は+0.4%と低めの、関西は復興需要の影響で+1.5%と高めの実質成長となっている。一方、2012年度はその反動が出て、国は+0.9%、関西が-0.0%となっている。興味深いのは、2014年度日本経済が消費増税の影響で-1.0%のマイナス成長となったが、関西経済は小幅のプラス成長（+0.1%）と早期推計されていることである。この背景には関西でのインバウンド・ツーリズム（訪日外国人）の急拡大が景気下支えに大きく影響しているものと推測される。実際、インバウンド・ツーリズムの好影響を受けた、京都府（+2.8%）や大阪府（+0.6%）の実質成長率は軒並みプラスとなっているのはその一証⁷⁾左と考えられる。

3. 府県 GRP の超短期予測

府県 GRP 早期推計の次は、府県 GRP の超短期予測である。早期推計の場合は、基礎月次データを年度変換し、主成分を計算した。その主成分を用いて2年程度の公表ラグを伴う実質 GRP (1996-2012年度) に回帰し、AIC 基準で最適モデルを選択した。この最適なモデルに足下2年分 (2013-14年度) の主成分を代入して2年分の実質 GRP 早期推計値を計算した。

今回新たに2015年度府県 GRP の超短期予測を試験的に行った。府県 GRP 超短期予測の手順は、日本経済 CQM の生産サイドアプローチ (主成分分析モデル) による予測と同じである。2015年11月時点では採用月次系列 (図表2) は2015年8~9月までしか利用可能でない。残りの2016年3月までを時系列 (AR ないし VAR) モデルで予測し、予測を含む1年分のデータセットで2015年度の主成分を計算する。これを GRP 早期推計モデルに外挿して、2015年度関西2府4県 GRP の超短期予測を行う。各月次データの予測は時系列モデルで行うが、その前にデータの定常性を保つためにも単位根検定が行われる。データが単位根検定をパスするようにフィルタリングを行う。予測作業はこのような事前の作業が追加された、以下のステップからなる。

【超短期予測のルーティン】

(1)ステップ1：月次データの単位根検定

まず採用月次データについての単位根検定を行う。採用月次データは季節調整前の原系列なので採用系列およびその対数差分 (対前年度) の2パターンで検定を行う。必要なら、対数差分の (対前月) 差分の検定も行う。検定としては、ディッキー・フューラー GLS 検定を用いる。⁸⁾

(2)ステップ2：AR モデルと VAR モデルの推定と選択 (~2015年3月)

次に、時系列モデルを推計し、ラグ次数の決定を行う。ソフトウェア Stata のコマンド varsoc を利用している。AR モデルについては、最大ラグ次数を12とした上で最小 AIC のパターンを選択する。VAR モデルの場合は、最大ラグ次数を4とした上で、最小 AIC がラグ4でなければそれを選択し、最小 AIC がラグ4ならば、最大ラグ次数を6に拡大して AIC で更に次数を選択する。両モデルの予測パフォーマンスは、予測誤差の絶対値の月平均 (平均絶対誤差率) で評価する。

(3)ステップ3：GRP の早期推計及び超短期予測

1996-2012年度の GRP と月次データを用いて、主成分分析を介した早期推計用の回帰モデルを推計する。2013-14年度の主成分を用いて実質 GRP の早期推計し、発射台を用意する。2015年度の月次データの実績値と予測値 (2015年9月~2016年3月) を年度平均値に変換し、さらに主成分モデルにより2015年度の主成分値を作成。これを早期推計用回帰モデルに外挿する。

以下に、大阪府を例に取り超短期予測の結果の概要を示す。大阪府では以下の7つの月次変数が採用されている。

変数：koyou (有効求人倍率), seisan (製造工業生産指数), syukka (生産財出荷指数), syohi (大型小売店売場面積当たり販売額, 前年同月比), yunyu (大阪税関管内輸入通関額),

denki（大口電力使用料）， zangyou（所定外労働時間指数）

図表 5 月次データの単位根検定：大阪府：対数差分

H0：単位根あり（ $\beta = 0$ ）

DF-GLS（最大ラグ次数 14）

ラグ次数は AIC または SIC による最小モデルで決定

no-trend ($\delta = 0$)trend ($\delta \neq 0$)

対数差分	AIC		SIC		AIC		SIC	
	検定統計量	ラグ次数	検定統計量	ラグ次数	検定統計量	ラグ次数	検定統計量	ラグ次数
dlkoyou	-2.37**	12	-3.24***	2	-2.363	12	-3.236**	2
dlseisan	-2.586***	13	-3.308***	1	-2.802*	13	-3.424**	1
dlsyukka	-2.164**	13	-4.118***	3	-2.625*	13	-4.468***	3
dlsyohi	-0.368	14	-0.368	14	-1.878	14	-1.878	14
dlyunyu	-3.222***	13	-3.473***	3	-2.609*	13	-3.491***	3
dldenki	-2.169**	13	-2.853***	1	-2.947**	13	-3.221**	12
dlzangyou	-2.126**	12	-2.126**	12	-2.398	13	-2.531	12

*10%， ** 5%， *** 1%

図表 5 にはこれら 7 変数の単位根検定の結果が示されている（ステップ 1）。7 変数の実績は後掲図表 7 に示されている。一見して明らかのように， syohi（大型小売店売場面積当たり販売額， 前年同月比）を除いてほとんどの変数がトレンドを持っていることが分かる。syohi は前年同月比をとっているので差分をとらなくても 10% の水準で単位根の存在を棄却できている。他の変数は対数差分を取ることで， 5% ないし 1% で単位根を棄却できることが判明した（図表 5）。

図表 6 には， ステップ 2 の手順で選択された時系列モデルの予測パフォーマンスを比較している。モデルは VAR モデルと AR モデルの 2 つを推計した。上段には VAR モデルの予測パフォーマンスが， 下段には AR モデルの次数選択（ラグパターン）結果と予測パフォーマンスが示されている。予測平均誤差を見ると VAR モデル， AR モデルともまずまずの予測パフォーマンスを示している。koyou や yunyu は幾分予測パフォーマンスが悪いが， その他の変数の予測パフォーマンスは良好である。両モデルの平均予測誤差率に大差がないので， 以下の予測ではモデルの扱いやすさから AR モデルを選択した。

図表 7 には， 参考として大阪府の早期推計モデルで採用された 7 つの月次データの実績値， 推計値（理論値）及び予測値が比較されている。いずれのデータも季節調整前の原系列である。本来は季節調整値が望ましいのであるが， 十分なデータ期間の確保も必要なことから， 未季調のデータで予測を行った。koyou や yunyu は他の変数に比して予測パフォーマンスは幾分悪く， いずれもリーマンショック期に過大予測となっていることがわかる。

図表6 時系列モデルの内挿テスト：大阪府

VAR モデル

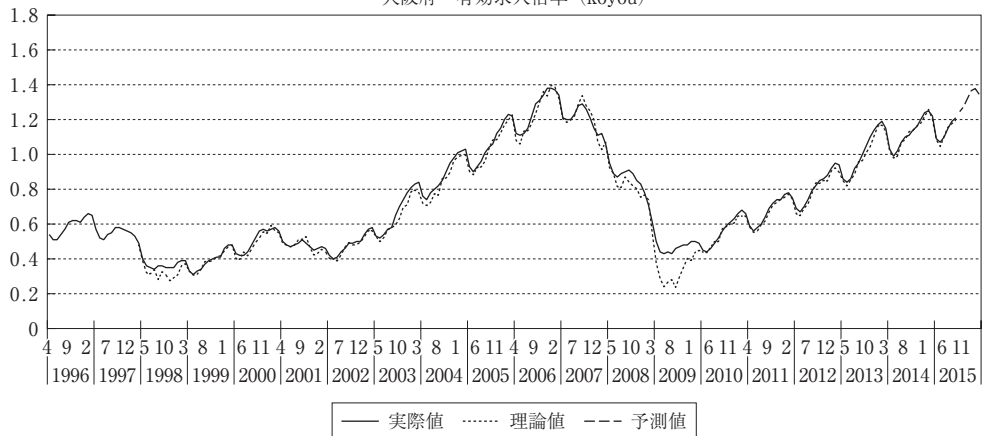
変換	対数差分	対数差分	対数差分		対数差分	対数差分	対数差分	
予測誤差	koyou	seisan	syukka	syohi	yunyu	denki	zangyou	平均
内挿テスト	4.7%	2.4%	2.5%	2.9%	4.9%	1.7%	3.3%	3.2%

AR モデル

変換	対数差分	対数差分	対数差分		対数差分	対数差分	対数差分	
変数	koyou	seisan	syukka	syohi	yunyu	denki	zangyou	平均
ラグ	1,3,5,8	1,2,3,6,7,11	1,2,3,4,6,7,9,10	2,3,4,5	1,2,3,4,10	1,4,5,6,7,8,10	1,4,8,9,11	
内挿テスト	4.8%	2.9%	2.8%	3.3%	5.8%	1.9%	3.8%	3.6%

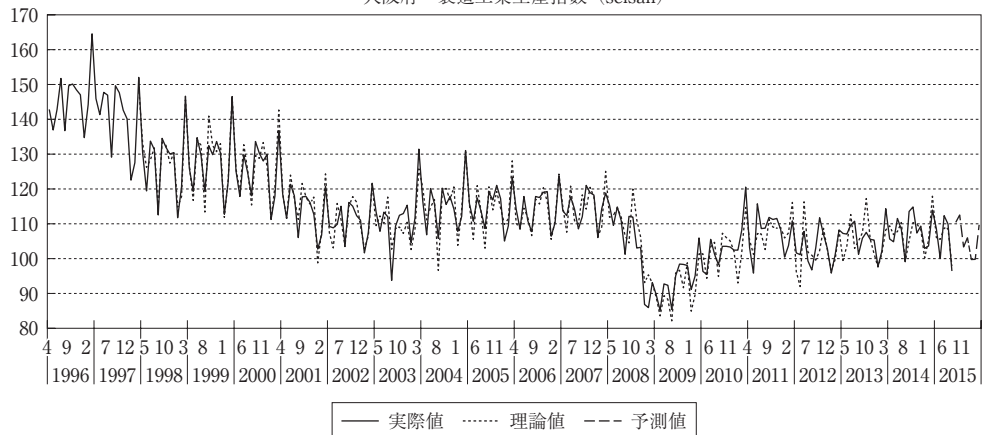
図表7-1 月次系列の予測パフォーマンス

大阪府 有効求人倍率 (koyou)



図表7-2 月次系列の予測パフォーマンス

大阪府 製造工業生産指数 (seisan)



図表 7-3 月次系列の予測パフォーマンス

大阪府 生産財出荷指数 (syukka)



図表 7-4 月次系列の予測パフォーマンス

大阪府 大型小売店売場面積当り販売額 (対前年同月比) (syohi)

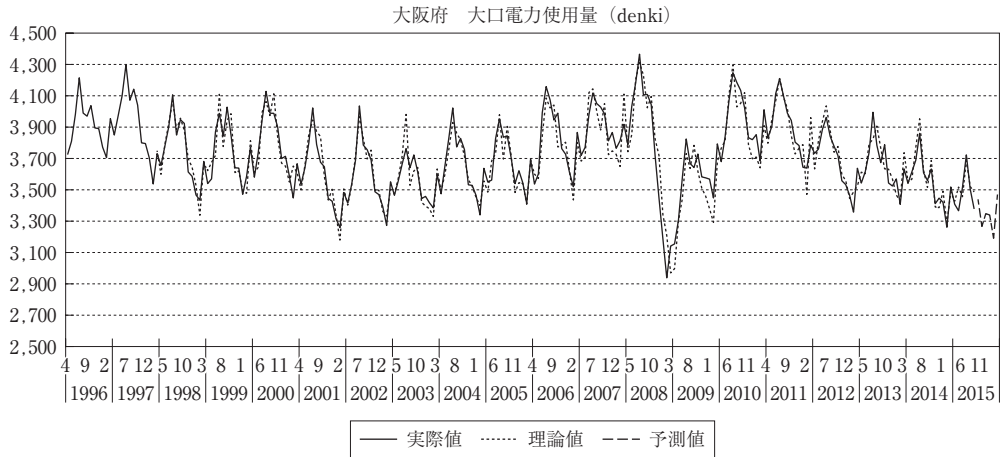


図表 7-5 月次系列の予測パフォーマンス

大阪府 大阪税関管内輸入通関額 (yunyu)



図表 7-6 月次系列の予測パフォーマンス



図表 7-7 月次系列の予測パフォーマンス



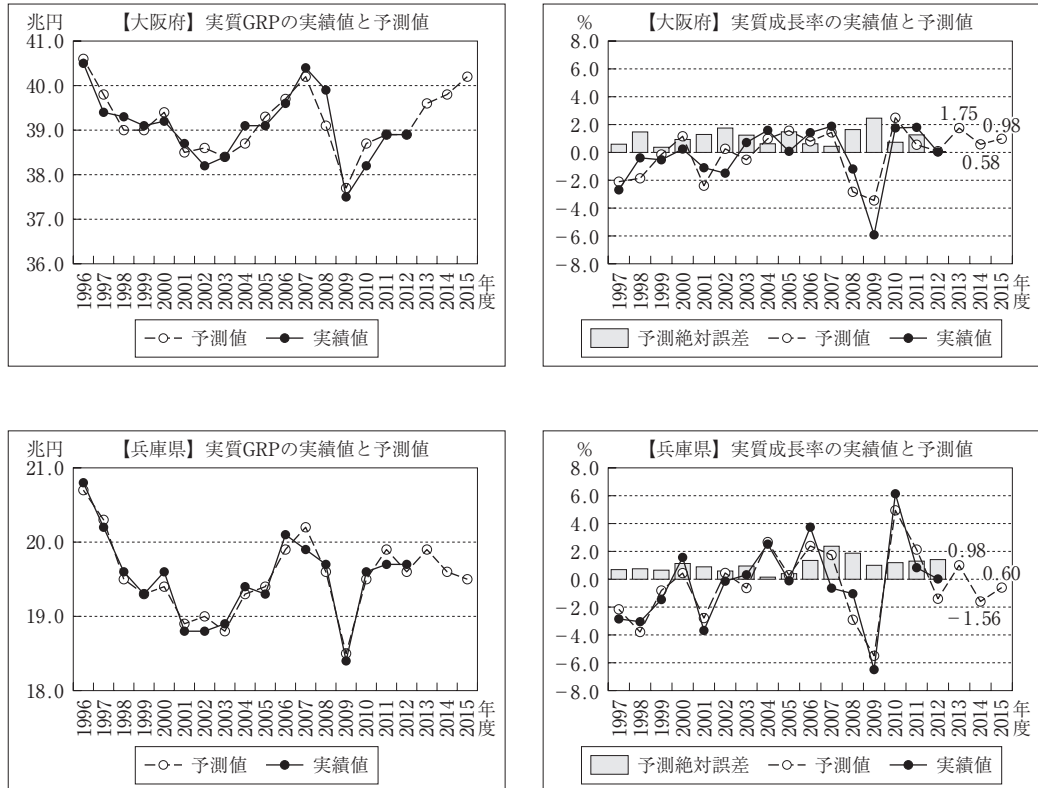
【関西 2 府 4 県 GRP の超短期予測：2015年度】

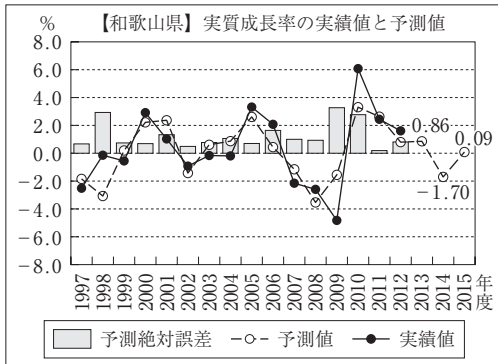
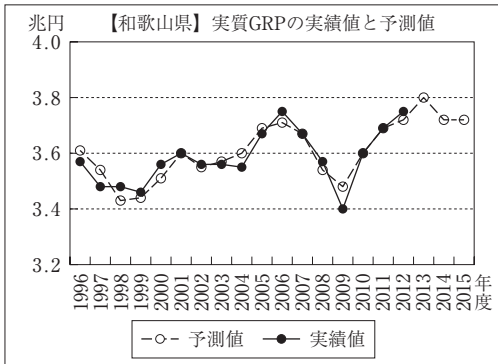
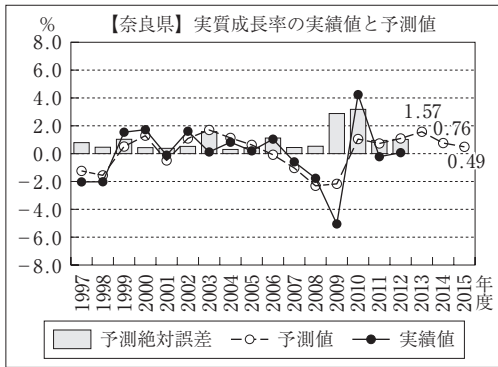
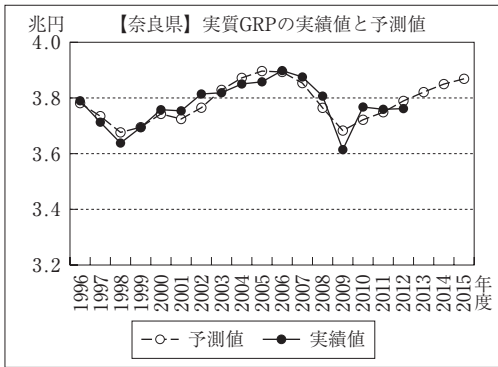
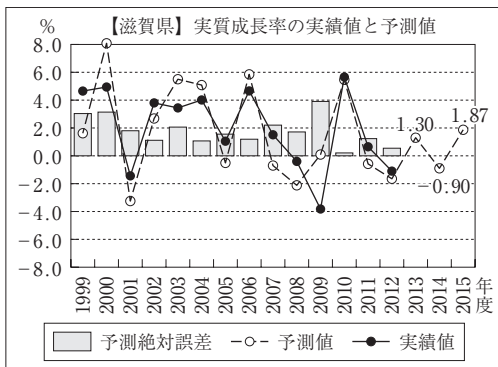
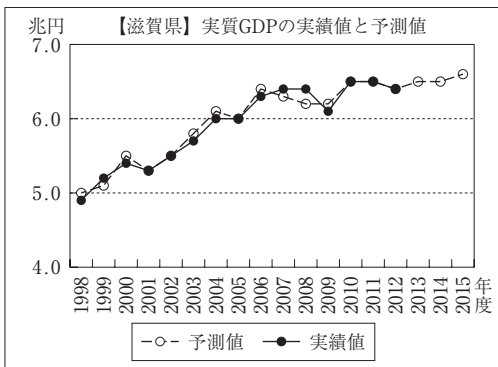
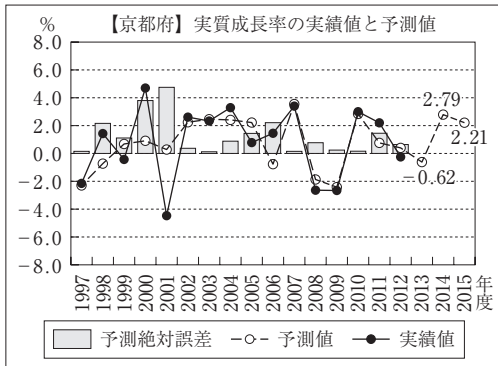
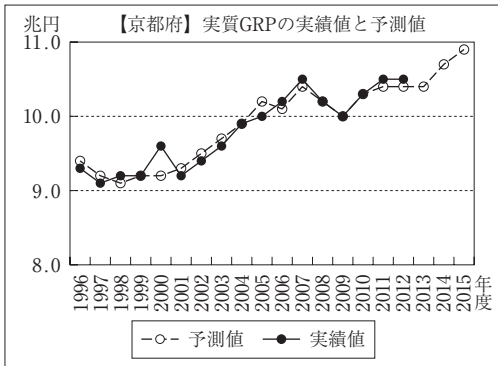
図表 8-1 には関西 2 府 4 県の実質 GRP の2013-14年度の早期推計に加え2015年度超短期予測結果が示されている。また図表 8-2 の左欄には実績 GRP の実績値と予測値が右欄には成長率の実績値と予測値が示されている。2015年度超短期予測を見れば、国が+1.0%、関西が+0.8%程度の回復となっている⁹⁾。成長率ベースでは、京都府、滋賀県、大阪府の順で好調な姿が予測されている。寄与度ベースでは、大阪府、京都府、滋賀県の順で関西経済を牽引する姿となっている(図表 8-1 及び図表 8-3)。

図表 8-1 関西 2 府 4 県 GRP の超短期予測：2013-15年度

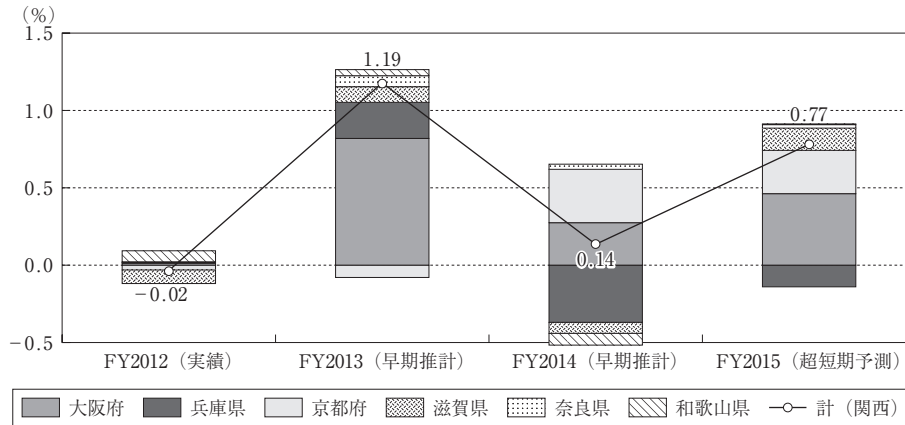
	大阪府	兵庫県	京都府	滋賀県	奈良県	和歌山県	計 (関西)	国 (支出側)
実質 GDP(連鎖価格表示：兆円)								
FY2012 (実績)	38.91	19.74	10.45	6.45	3.76	3.75	83.06	
FY2013 (早期推計)	39.59	19.94	10.39	6.53	3.82	3.78	84.05	
FY2014 (早期推計)	39.82	19.63	10.68	6.47	3.85	3.72	84.16	
FY2015 (超短期予測)	40.21	19.51	10.91	6.59	3.87	3.72	84.81	
実質成長率(%)								
FY2012 (実績)	0.03	0.02	-0.25	-1.10	0.07	1.61	-0.02	0.94
FY2013 (早期推計)	1.75	0.98	-0.62	1.30	1.57	0.86	1.19	1.98
FY2014 (早期推計)	0.58	-1.56	2.79	-0.90	0.76	-1.70	0.14	-0.97
FY2015 (超短期予測)	0.98	-0.60	2.21	1.87	0.49	0.09	0.77	1.00
実質成長率(%)：寄与度ベース								
FY2011 (実績)								
FY2012 (実績)	0.01	0.01	-0.03	-0.09	0.00	0.07	-0.02	
FY2013 (早期推計)	0.82	0.23	-0.08	0.10	0.07	0.04	1.19	
FY2014 (早期推計)	0.27	-0.37	0.34	-0.07	0.03	-0.08	0.14	
FY2015 (超短期予測)	0.46	-0.14	0.28	0.14	0.02	0.00	0.77	

図表 8-2 関西 2 府 4 県 GRP の超短期予測：2015年度





図表 8-3 関西 2 府 4 県 GRP の超短期予測：2013-15年度：寄与度ベース



今後の課題

本稿では、日本経済のCQMによる予測のアイデアから生み出された府県GRPの早期推計及び超短期予測を紹介した。早期推計のメリットは、府県GRP確報値に対して公表の早期性と一定程度以上の正確性が両立することである。今後、府県GRPの公表時期が相当早まらない限り、その有用性が減じることはない。仮に府県GRPの公表が相当早まったとしても、その有用性はむしろ超短期予測にシフトするといえよう。その意味で、今後ますますモデルの予測精度の向上が求められるが、改善の方向を指摘して今後の課題とする。

第一に、主成分を計算する基礎月次データの選択について更なる検討が求められる。これまで景気動向指数一致CIの構成指標を優先的に採用してきたが、一部の指標については検討の余地がある。

第二に、モデル診断について一層の改善が求められる。予測誤差がホワイトノイズか否かの細かなチェックが必要で内挿・外挿テストにより要改善が認められる変数については複数のARMAモデルの候補をあげ、AICおよびSICで選択することが系統的に必要となる。

第三に代替的な手法の構築も必要となる。例えば、早期推計用GRPモデルに採用された主成分の時系列モデルを作成し、直接超短期予測に援用することも代替的な方法かもしれない。

注

- 1) 本論文作成の過程で大阪市立大学大学院経済学研究科准教授小川亮氏との議論が役に立った。記して感謝する。
- 2) 日本経済超短期予測は2015年12月28日の段階で1,115回の予測を行った。予測の簡約版はアジア太平洋研究所のHP (<http://www.apir.or.jp/ja/>) で詳細版は日経テレコムで発表している。
- 3) 超短期予測モデルは広く高頻度のデータを扱うことからHigh Frequency Model Forecastとも呼ばれる。
- 4) 景気判断にとって超短期予測の有用性を強調したものとして稲田・熊坂(2013)、また2014年4月

に導入された消費増税の早期で正確な影響分析については、稲田（2014(b)）を参照のこと。

- 5) 実質 GDP の主成分計算に用いられる15の月次変数は、(1)鉱工業生産指数、(2)鉱工業在庫指数、(3)実質家計消費支出、(4)実質小売販売額、(5)実質建設工事費予定額（居住）、(6)実質民間機械受注、(7)実質公共工事、(8)輸出数量、(9)輸入数量、(10)就業者数、(11)有効求人倍率、(12)実質月間平均給与総額、(13)交易条件、(14)為替レート、(15)長短金利差である。GDP デフレータの主成分計算に用いられる6個の変数は以下のものである。(1)全国消費者物価指数（総合）、(2)国内企業物価指数、(3)建設コストデフレータ（住宅）、(4)建設コストデフレータ（公共工事）、(5)輸入物価指数および(6)月間平均給与総額。これらの月次変数は四半期変換され、その変数をもとに主成分が計算される。
- 6) この早期推計の方法が他府県でも試みられつつある。例えば、広島県統計課（2015）を参照。
- 7) 関西地域間産業連関表と関西2府4県早期推計を用いた訪日外国人消費の関西経済に与える影響分析については、稲田・下田（2015）を参照のこと。
- 8) 以下のステップで使用したソフトウェアは、ステップ1と2でStata、ステップ3ではEviewsである。
- 9) 日本の実質 GDP 成長率の予測は2015年12月28日段階のCQM 予測である。

参考文献

- 芦谷恒憲（2009）「県民経済計算の現状と課題」『統計学』第96号、pp.54-71.
- 稲田義久（2007）「超短期モデルと予測精度」『立命館経済学』第56巻第2号、pp.25-42.
- 稲田義久（2011）「第13章 超短期モデル予測と合意予測」、『日本経済のマクロ計量分析』、市村真一・クライン、ローレンス編、pp.371-387.
- 稲田義久・熊坂有三（2013）「景気判断に『超短期予測』を」日本経済新聞「経済教室」2013年9月20日付
- 稲田義久（2014(a)）「超短期モデルの日本経済への応用と展開」『統計』第65巻第4号、pp.20-26、2014年4月
- 稲田義久（2014(b)）「増税後の消費減大きく」消費増税の影響」日本経済新聞「経済教室」2014年7月22日付
- 稲田義久・下田充（2015）「訪日外国人消費の経済効果～関西各府県への影響の比較：2013-14年～」APIR Trend Watch No.30、2015年7月21日
- 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
- 広島県統計課（2015）「平成26年度 広島県県民経済計算 早期推計（試算）」資料第1297号 <http://www.pref.hiroshima.lg.jp/uploaded/attachment/188534.pdf>
- Inada, Yoshihisa (2009), "High Frequency Forecasting Model and Its Application to the Japanese Economy", in L. R. Klein. ed. *The Making of National Economic Forecasts*, Edward Elgar, pp.172-197.
- Inada, Yoshihisa (2010), "High Frequency Model vs. Consensus Forecast", in L. R. Klein and S. Ichimura. ed. *Macroeconometric Modeling of Japan*, World Scientific, pp.393-409.
- Klein, L. R. and Park, J. Y. (1993) "Economic Forecasting at High-frequency Intervals," *Journal of Forecasting*, Vol.12, pp.301-319.
- Klein, L. R. and Park, J. Y. (1995) "The University of Pennsylvania Model for High-Frequency Economic Forecasting," *Economic and Financial Modeling*, Autumn, pp.95-146.
- Patric Higgins (2014), GDPNow: A Model for GDP"Nowcasting", *FRB of Atlanta Working Paper Series* 2014-7