

# APIR Trend Watch No.52

## 関西 CLI の予測力の検証 - 2008年1月から2019年1月の発表データを用いて -

APIR 主席研究員 豊原 法彦

### 1. はじめに

著者はアジア太平洋研究所（APIR）の2015年度研究プロジェクト「関西独自の景気指標の開発と積極的な活用」において関西 CLI<sup>1</sup>を開発し、同年11月より現在まで毎月計算した結果を経済フォーキャストならびに四半期に一度開催されるマクロ研にて報告している<sup>2</sup>。

本稿では、2年にわたる継続的な結果を踏まえ、関西 CLI がどれほど将来予測に利用可能かを検証する。具体的にはまず2章では  $t$  時点の  $CLI(t)$  とそれより  $l$  カ月先の一致指数試算値<sup>3</sup>（以下では  $CI_c(t+l)$  と略記）を用いて計算される Theil's  $U$  を最小にする  $l$  を関西ならびに各府県ごとに求める。3章では2017年1月から2019年1月の結果に対し、関西ならびに各府県それぞれについて  $CLI(t)$  を説明変数、 $l$  カ月先の  $CI_c(t+l)$  を被説明変数する回帰分析を行い係数の有意性と当てはまり度合いを調べ、さらに4章では  $CLI(t)$  と  $CI_c(t+l)$  の動く方向に注目し、同じ方向に動いている割合から当てはまりの状況を検証する。最後に5章で全体の評価をまとめる。

### 2. Theil's $U$ による先行月数 $l$ の決定について

まず、本稿では Theil's  $U$  を次のように定義する。

$$U = \sqrt{\frac{\sum \left( \frac{CI_c(t+1) - CI_c(t+l)}{CI_c(t+l)} \right)^2}{\sum \left( \frac{CI_c(t+l+1) - CI_c(t+l)}{CI_c(t+l)} \right)^2}}$$

この式の分母は  $t+l+1$  期における  $CI_c$  の成長率の2乗の和を示し、分子は  $t+1$  期において  $t+l+1$  期の経済状況を予測する  $CLI$  の  $t+l$  期の経済状況を示す  $CI_c$  に対する成長率の2乗の和を示す。つまり、予測が当てはまっていれば、それだけこの値が小さくなる。本分析ではまず先行月数  $l$  を1

<sup>1</sup> Composite Leading Indicators。

<sup>2</sup> 関西 CLI の詳細は下記に詳しい。http://www.apir.or.jp/ja/research/research-project/4609/ (参照 2019-01-24)

<sup>3</sup> 各府県が毎月公表している鉱工業生産指数と有効求人倍率を、CLI を個別系列から作成する際に用いる方法で変換し指数化したもの。

～10 まで変化させ、そのなかで  $U$  を最小にする  $l$  を関西またはその府県の最適先行月数とした。例えば関西全体について求めたものが表 1 であり、2019 年 1 月までのデータを用いた計算結果を図示したものが、図 1 である。これらの表と図から、関西  $CLI$  の *Theil's U* は 2017 年 3 月分を除いて先行月数が 3 であることが分かるだけでなく、 $l = 3$  を対称軸として  $l = 2$  と  $l = 4$  は  $l = 3$  の場合に比べて  $U$  の値が 1 前後、 $l = 1$  と  $l = 5$  のときは  $l = 3$  の場合に比べて  $U$  の値が 3 前後大きくくなっている場合が多いといった変化の様子を見ることができる。この結果から 2019 年 1 月の関西  $CLI$  は同年 4 月の  $CI_c$ 、つまり経済状況を予測していると言える。

これらの処理を関西各府県について行い、 $U$  を最小にする先行月数 (leading months) を用いて関西ならびに各府県の 2017 年 1 月から 2019 年 1 月までの *Theil's U* を描いたものが図 2 であり、それらの統計量をまとめたものが表 2 である。これらの図と表から、本モデルの  $CLI$  は、関西全体、各府県とも  $CI_c$  に対してだいたい 2 から 3 カ月の先行性があることが分かるものの、あてはまりという点でみると大阪府、奈良県のように安定的なものと、兵庫県、京都府、滋賀県などばらつきが大きいものが見られる。後者の場合には例えば兵庫県の場合には観察期間中では 12 月に大きな  $U$  となっているなどの特徴がある<sup>4</sup>。

### 3. 回帰分析

本章では、関西ならびに各府県それぞれについて  $CLI(t)$  を説明変数、先に求めた  $U$  を最小にする  $l$  カ月先の  $CI_c(t + l)$  を被説明変数とする回帰分析

$$CI_c(t + l) = \alpha + \beta CLI(t)$$

を行う。これによって  $l$  カ月先の経済状況を  $t$  時点の  $CLI$  がどれぐらい説明できているかを検討する。

まず、関西のデータについて各時点で計算したものが表 3 であり、2019 年 1 月のデータを用いて横軸に観察値、縦軸に推計値を描いたものが図 3 である。これらの図と表から、

- 1) 切片、勾配とも有意にゼロではなく、切片は 11.2 から 18.9、勾配は 0.810～0.927、
- 2) 決定係数はおおむね 0.88

であることが分かる。また、図から明らかなように、両者の間には循環的な動きも見られる。特にリーマンショックを示している左下部への過大推定部分は  $CLI$  によって想定されるよりも厳しく景気が悪化したことを示し、観察値が 100.0 前後で推定値がそれを下回っている部分については 2014 年 4 月の消費税増税ショックとその後の回復過程を示しており、予想外の出荷増による在庫の急減とその後の買い控えによる意図せざる在庫の急増によるものと考えられる。

表 4 は先のモデルにおいて、切片、勾配などを関西、各府県それぞれについて各期間ごとに推定したものの平均値を示している。切片、勾配ともに、先の場合と同様に傾向があることがわかる。ただ京都府について決定係数が顕著に低い、これは図 4 にある関西及び各府県の  $CI_c$  と 2019 年 1 月のデータを用いて計算した  $CI_c$  の推定値を見ても、京都府がほかの府県に比べて著しく 45 度線か

<sup>4</sup> 兵庫県では受注生産の占める割合が多いので、いわゆる仕掛在庫が年末に出荷されることから独自の振動が見られることが知られており、その影響も考えられる。

ら離れていることから明らかである。これは京都府の場合、 $CLI$  の算出に用いられる在庫率指数<sup>5</sup>が景気に感応的であるのに対して、 $CI\_c$  に含まれる生産指数があまり景気に左右されない傾向にあることが原因と考えられる。

#### 4. $CLI(t)$ と $CI\_c(t + l)$ の変化の方向

本章では、変化の方向に注目して予測の適合度を検証する。この分析を行う理由は、先の回帰分析で勾配が有意ではあるものの 1.0 とは主張できなかったため、 $CLI(t)$  と  $CI\_c(t+l)$  の変化の方向つまり、 $\Delta CLI(t) = CLI(t) - CLI(t - 1)$  と  $\Delta CI\_c(t + l) = CI\_c(t + l) - CI\_c(t + l - 1)$  の符号の組み合わせを調べることで、変化の方向という点で予測が正しいかを検討することとした。

まず、2019 年 1 月の関西のデータを用いて  $\Delta CLI(t)$  と  $\Delta CI\_c(t + l)$  のそれぞれの符号が(+, +), (−, +), (+, −), (−, −) のいずれであるかを数えたものが表 5 である。この表から、(+, +) つまり  $CLI$  が増加かつ  $CI\_c$  が増加という場合が 47 個、(−, −) が 45 個と合わせて概ね 70%ほどの割合で両者が同じ方向に動いていることがわかる。また、(−, +)は  $CLI$  は減少を予想していながら  $CI\_c$  が増加した場合で、これが 10%ほど見られる。状況としては  $CLI$  からは景気と逆循環である在庫率指数から在庫の積み増し局面に見えるものの、実際は販売も好調で生産も拡大し、景気の谷から山へ向かう歩みが早まった場合と考えられる。逆に(+, −) は  $CLI$  の増加が期待されたものの  $CI\_c$  は減少、つまり景気の回復が見られなかった場合が 20%近くあった。在庫率が在庫／出荷であることを考えると、出荷の落ち込みが原因と考えられる。

表 6 は先の表と同様の比較を関西、各府県それぞれについて行ったものの平均値である。概ね正しい方向への動きが 70%程度占めていることがわかる。またここでも京都府の当てはまりが悪いことに加えて、福井県だけが(+, −) の個数が(−, +) のそれを上回っていることがわかる。これは  $\Delta CI\_c > 0$  の割合が福井県が約 55%であり、ほかの府県それ（約 45%）に比べて大きく、景気の拡張局面よりも後退局面の方が長いという同県の特徴に依拠しているものと推察される。

次にどの時点で  $CLI$  と  $CI\_c$  の変化方向の不一致を調べるために  $\Delta CLI$  と  $\Delta CI\_c$  のそれぞれの符号にのみ着目し+1 または−1 の値が得られる sign 値<sup>6</sup>の積、つまり

$$\text{sign}(\Delta CLI(t)) \times \text{sign}(\Delta CI\_c(t + l))$$

を各期ごとに計算する。図 5 では 2019 年 1 月のデータを用いた計算結果を青い線で、 $CI\_c$  を緑の線で示しており、合わせて景気の後退局面<sup>7</sup>を影付きで表している。これらの図では青い線が+1 となっている時点は  $CLI$  と  $CI\_c$  の動く方向が一致しており、−1 はその方向が不一致であることを示している。関西を例にすると、景気の後退局面が 4 つあり、2008 年 5 月まで、2011 年 9 月から 2012 年 11 月、2014 年 3 月から 2016 年 7 月、2017 年 7 月から 2018 年 10 月となっているが、影付きのない

<sup>5</sup> 京都府はこの指数を公開していないので、在庫指数を出荷指数で割ったものを代理変数として利用。

<sup>6</sup>  $\text{sign}(x)$  は  $x > 0 \rightarrow \text{sign}(x) = 1$ ,  $x = 0 \rightarrow \text{sign}(x) = 0$ ,  $x < 0 \rightarrow \text{sign}(x) = -1$  なる関数。本ケースでは  $x = 0$  となるのは考えにくい。

<sup>7</sup> 最小局面月数 9 カ月として Bry-Boschan 法を用い機械的に算出したもの。公的に発表されたものとは異なることに注意。

部分では比較的+1が続いていることがわかる。つまり関西全体で見ると、景気の拡張局面では *CLI* の予測は当てはまる傾向にあることがわかる。また影付きの部分については、そこをおおまかに初期、中期、末期にわけるとすると、中期では概ね+1となっているものの、初期と末期では激しく変動しており、景気の転換点をうまく予測できていないことがわかる。

府県別に特徴を見ておくと、次のような特徴がある。大阪府は、関西の場合と同様の傾向が、より顕著な形で現れている。兵庫県は上記の特徴に加えて、景気の後退局面では一層予測が当てはまりにくくなっている。京都府は景気の状態にかかわらず予測の当てはまりは悪い。滋賀県は3度の景気拡張局面のうち2回は当てはまりはいいものの、2016年からは、*CLI*の構成要素である在庫率の継続的な悪化<sup>8</sup>もあり、当てはまりが悪くなっている。奈良県は、景気の拡張局面はほぼ正しく予測できている。和歌山県は、関西の場合と同様で、拡張局面の当てはまりはいいものの、後退局面については、厳しい状況にある。福井県は景気の後退局面では消費税増税前を除くと、うまく予測できているが、それ以外のところではそうならないケースも見られる。

## 5. まとめ

本稿では *CLI* の *CI\_c* に対する先行性について、*Theil's U*、回帰分析、変化の方法などを用いて分析した。その結果、ここで参照系列とした *CI\_c* が限られた各府県共通の個別系列を用いて作成したため、必ずしも関西・府県の実態を十分に表していないことに留意しつつも、

1) *CLI* は *CI\_c* の2,3ヶ月先の動きを予測している

2) 精度は全体の動きから見れば9割近くの当てはまりがある

3) 当てはまりのいい時期は景気の拡張局面と景気の後退局面の一部であり、景気の転換点については、リーマンショックの影響と思われる景気の谷（2008年4月）、消費税増税によると思われる景気の谷（2014年3月）といったあたりの動きはうまく予測できているものの、それ以外のところは精度を欠いているなどのことが明らかとなった。

従って *CLI* を利用する際には、景気の山、谷といった転換点の判断は慎重に行う必要がある一方、少なくとも拡張局面と想定されるところでは大きな判断の誤りは引き起こさないと考えられる。

さらに今後の課題としては、景気の転換点をうまく予測できるような変数の導入や、異なる個別系列からなる複数の *CLI* を導入し、それらの組み合わせから景気の拡張、後退局面を確率的に予測する手法の開発も必要となろう。

<sup>8</sup> 逆サイクルなので数値は上昇。

表 1：関西  $CLI$  と  $CI_c$  の 2019 年 1 月の先行月数ごとの  $Theil's U$

| 時点     | CLIの $CI_c$ に対する先行月数 |       |       |      |       |       |       |       |       |        |
|--------|----------------------|-------|-------|------|-------|-------|-------|-------|-------|--------|
|        | 1                    | 2     | 3     | 4    | 5     | 6     | 7     | 8     | 9     | 10     |
| 201701 | 8.1                  | 4.9   | 3.77* | 4.76 | 7.86  | 13.08 | 20.65 | 31.35 | 47.11 | 71.62  |
| 201702 | 8.14                 | 4.95  | 3.81* | 4.78 | 7.83  | 13    | 20.5  | 31.11 | 46.77 | 71.15  |
| 201703 | 3.43                 | 3.11* | 4.98  | 9    | 15.11 | 23.44 | 34.54 | 49.86 | 72.85 | 108.29 |
| 201704 | 7.95                 | 4.9   | 3.91* | 5.04 | 8.26  | 13.6  | 21.31 | 32.2  | 48.33 | 73.63  |
| 201705 | 9.15                 | 6.09  | 5.02* | 5.98 | 8.97  | 14    | 21.3  | 31.62 | 46.84 | 70.44  |
| 201706 | 7.6                  | 4.54  | 3.51* | 4.56 | 7.68  | 12.88 | 20.41 | 31.05 | 46.79 | 71.39  |
| 201707 | 7.49                 | 4.59  | 3.72* | 4.91 | 8.14  | 13.44 | 21.05 | 31.79 | 47.66 | 72.52  |
| 201708 | 7.6                  | 4.5   | 3.43* | 4.43 | 7.5   | 12.65 | 20.12 | 30.7  | 46.37 | 70.93  |
| 201709 | 7.71                 | 4.63  | 3.57* | 4.57 | 7.63  | 12.78 | 20.24 | 30.8  | 46.46 | 71.02  |
| 201710 | 7.68                 | 4.61  | 3.55* | 4.55 | 7.61  | 12.75 | 20.19 | 30.74 | 46.36 | 70.86  |
| 201711 | 8.22                 | 4.93  | 3.70* | 4.56 | 7.49  | 12.51 | 19.85 | 30.27 | 45.68 | 69.83  |
| 201712 | 8.95                 | 5.88  | 4.81* | 5.77 | 8.75  | 13.77 | 21.08 | 31.61 | 47.54 | 73.12  |
| 201801 | 8.53                 | 5.33  | 4.17* | 5.08 | 8.06  | 13.14 | 20.58 | 31.2  | 47.09 | 72.24  |
| 201802 | 7.31                 | 4.36  | 3.44* | 4.59 | 7.77  | 13.02 | 20.57 | 31.22 | 46.98 | 71.65  |
| 201803 | 7.32                 | 4.38  | 3.47* | 4.61 | 7.79  | 13.03 | 20.57 | 31.21 | 46.99 | 71.73  |
| 201804 | 7.63                 | 4.6   | 3.60* | 4.66 | 7.76  | 12.94 | 20.43 | 31.03 | 46.76 | 71.44  |
| 201805 | 7.64                 | 4.63  | 3.63* | 4.67 | 7.74  | 12.86 | 20.27 | 30.75 | 46.26 | 70.54  |
| 201806 | 7.94                 | 4.62  | 3.40* | 4.35 | 7.45  | 12.72 | 20.41 | 31.33 | 47.51 | 72.89  |
| 201807 | 6.2                  | 3.54  | 2.91* | 4.36 | 7.84  | 13.39 | 21.25 | 32.28 | 48.75 | 74.69  |
| 201808 | 6.96                 | 4.05  | 3.24* | 4.57 | 8.05  | 13.7  | 21.78 | 33.15 | 49.97 | 76.38  |
| 201809 | 8.31                 | 4.87  | 3.59* | 4.54 | 7.71  | 13.12 | 21    | 32.2  | 48.8  | 74.86  |
| 201810 | 8.47                 | 5.02  | 3.75* | 4.74 | 7.96  | 13.45 | 21.45 | 32.8  | 49.69 | 76.33  |
| 201811 | 8                    | 4.63  | 3.47* | 4.56 | 7.89  | 13.46 | 21.51 | 32.88 | 49.68 | 75.95  |
| 201812 | 9.26                 | 5.64  | 4.29* | 5.26 | 8.55  | 14.19 | 22.41 | 34.11 | 51.52 | 78.94  |
| 201901 | 8.6                  | 5.13  | 3.91* | 5    | 8.38  | 14.1  | 22.39 | 34.16 | 51.66 | 79.31  |

(注) \* 各観察時点最小の  $U$  を示す。

図 1：関西  $CLI$  と  $CI_c$  の 2019 年 1 月の先行月数ごとの  $Theil's U$

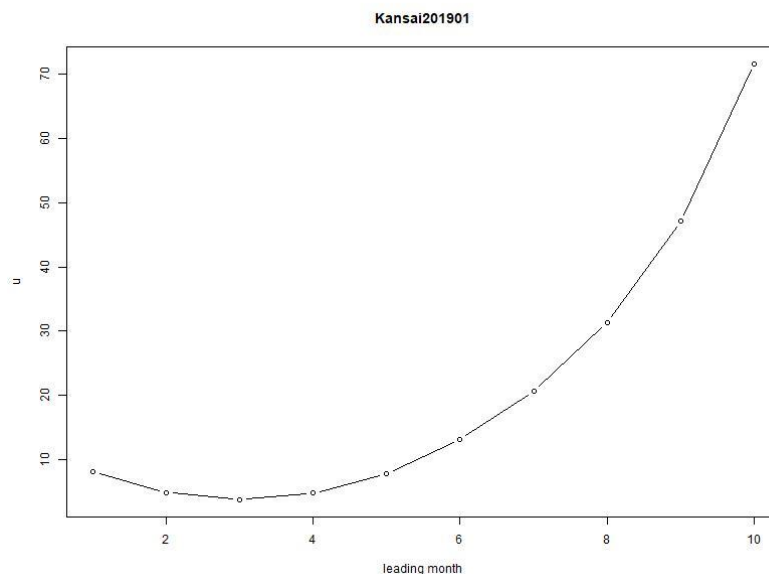


図 2: 関西及び各府県の *Theil's U* の観察時期ごとの最小値

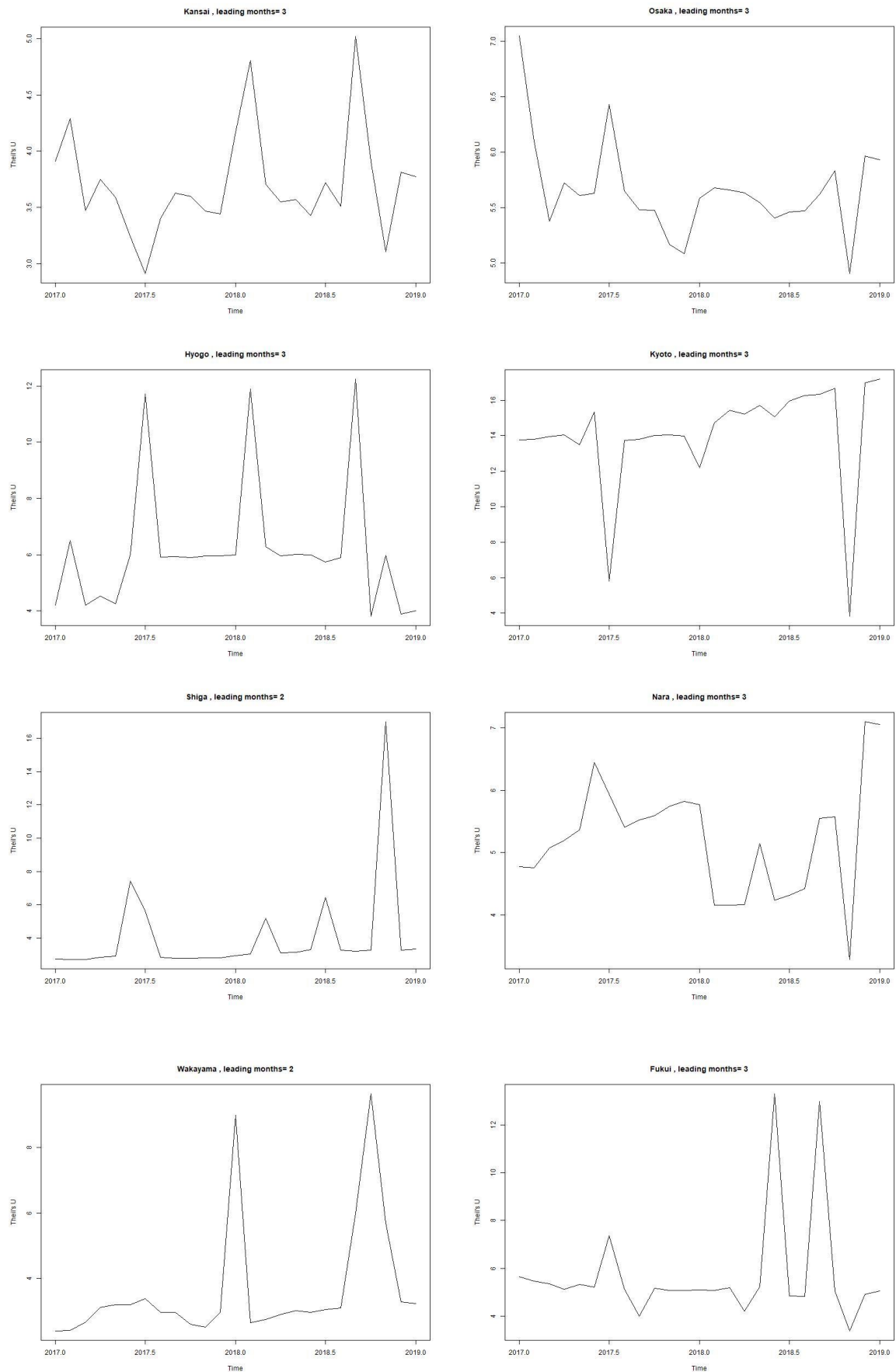




表 2: 関西及び各府県の *Theil's U* の統計量と最小の *U* に対応する先行月数の平均値

|      | 平均    | 標準偏差 | 第I四分位 | 第II四分位 | 第III四分位 | 先行月数の平均 |
|------|-------|------|-------|--------|---------|---------|
| 関西   | 3.71  | 0.47 | 3.47  | 3.60   | 3.81    | 3.0     |
| 大阪府  | 5.66  | 0.43 | 5.47  | 5.62   | 5.72    | 2.9     |
| 兵庫県  | 6.19  | 2.34 | 4.53  | 5.95   | 6.00    | 3.0     |
| 京都府  | 14.05 | 3.06 | 13.79 | 14.05  | 15.72   | 3.0     |
| 滋賀県  | 4.06  | 2.97 | 2.81  | 3.11   | 3.28    | 2.0     |
| 奈良県  | 5.22  | 0.92 | 4.43  | 5.36   | 5.75    | 2.9     |
| 和歌山県 | 3.67  | 1.90 | 2.76  | 3.02   | 3.23    | 2.0     |
| 福井県  | 5.72  | 2.33 | 5.04  | 5.13   | 5.32    | 2.8     |

表 3:  $CL_c(t+1) = \alpha + \beta CL(t)$  を関西について各期間ごとに推定した結果

|        | $\alpha$ | $\beta$ | $\sigma_\alpha$ | $\sigma_\beta$ | $R^2$ |
|--------|----------|---------|-----------------|----------------|-------|
| 201701 | 16.702   | 0.832   | 2.900           | 0.029          | 0.891 |
| 201702 | 18.388   | 0.815   | 2.804           | 0.028          | 0.892 |
| 201703 | 15.150   | 0.847   | 2.865           | 0.029          | 0.895 |
| 201704 | 14.605   | 0.853   | 2.971           | 0.030          | 0.888 |
| 201705 | 14.128   | 0.858   | 2.919           | 0.029          | 0.892 |
| 201706 | 12.928   | 0.870   | 3.013           | 0.030          | 0.887 |
| 201707 | 11.795   | 0.881   | 3.175           | 0.032          | 0.878 |
| 201708 | 12.079   | 0.878   | 2.962           | 0.030          | 0.891 |
| 201709 | 10.084   | 0.898   | 3.256           | 0.033          | 0.875 |
| 201710 | 10.410   | 0.895   | 3.194           | 0.032          | 0.877 |
| 201711 | 10.010   | 0.899   | 3.180           | 0.032          | 0.878 |
| 201712 | 10.339   | 0.896   | 3.131           | 0.031          | 0.880 |
| 201801 | 12.012   | 0.879   | 3.213           | 0.032          | 0.869 |
| 201802 | 13.669   | 0.862   | 3.444           | 0.034          | 0.846 |
| 201803 | 9.996    | 0.899   | 3.106           | 0.031          | 0.879 |
| 201804 | 10.077   | 0.898   | 3.085           | 0.031          | 0.880 |
| 201805 | 10.214   | 0.897   | 3.066           | 0.031          | 0.880 |
| 201806 | 10.371   | 0.895   | 2.973           | 0.030          | 0.885 |
| 201807 | 10.859   | 0.890   | 3.132           | 0.031          | 0.872 |
| 201808 | 10.852   | 0.890   | 2.982           | 0.030          | 0.881 |
| 201809 | 13.813   | 0.816   | 3.356           | 0.034          | 0.845 |
| 201810 | 13.208   | 0.867   | 2.990           | 0.030          | 0.873 |
| 201811 | 26.699   | 0.732   | 3.472           | 0.035          | 0.783 |
| 201812 | 11.515   | 0.884   | 2.943           | 0.029          | 0.879 |
| 201901 | 12.177   | 0.877   | 2.906           | 0.029          | 0.879 |
| 平均     | 12.883   | 0.870   | 3.081           | 0.031          | 0.875 |

図 3: 2019 年 1 月の関西データで  $CL_c(t+l) = \alpha + \beta CLI(t)$  を推計した結果

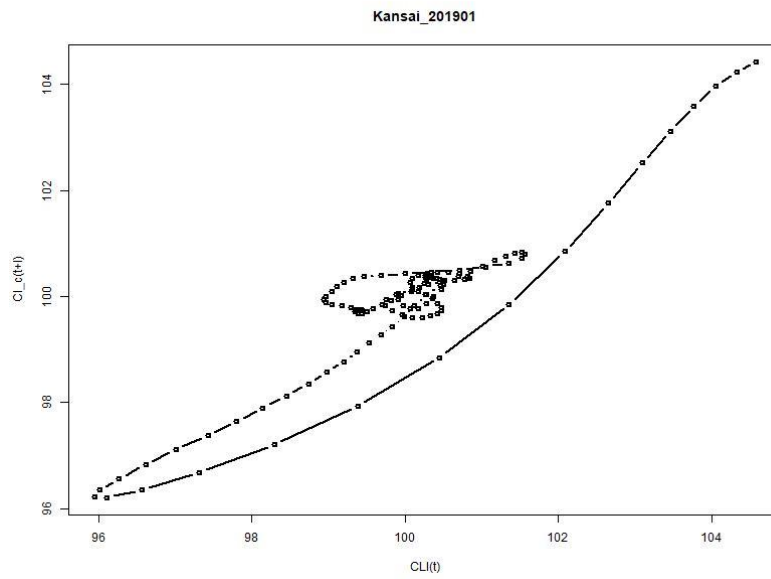


表 4:  $CL_c(t+l) = \alpha + \beta CLI(t)$  を関西、各府県それぞれについて  
各期間ごとに推定した平均値

|      | $\alpha$ | $\beta$ | $\sigma_{\alpha}$ | $\sigma_{\beta}$ | $R^2$ |
|------|----------|---------|-------------------|------------------|-------|
| 関西   | 12.883   | 0.87    | 3.081             | 0.031            | 0.875 |
| 大阪府  | 17.766   | 0.821   | 3.105             | 0.031            | 0.856 |
| 兵庫県  | 14.582   | 0.853   | 3.904             | 0.039            | 0.806 |
| 京都府  | 27.506   | 0.724   | 5.644             | 0.056            | 0.592 |
| 滋賀県  | 9.706    | 0.902   | 4.263             | 0.043            | 0.793 |
| 奈良県  | 12.514   | 0.874   | 4.671             | 0.047            | 0.757 |
| 和歌山県 | 11.201   | 0.887   | 4.113             | 0.041            | 0.797 |
| 福井県  | 11.605   | 0.883   | 4.52              | 0.045            | 0.766 |



図 4: 関西及び各府県の 2019 年 1 月の  $CI_c$  と  $CI_{c^*}$  の推定値

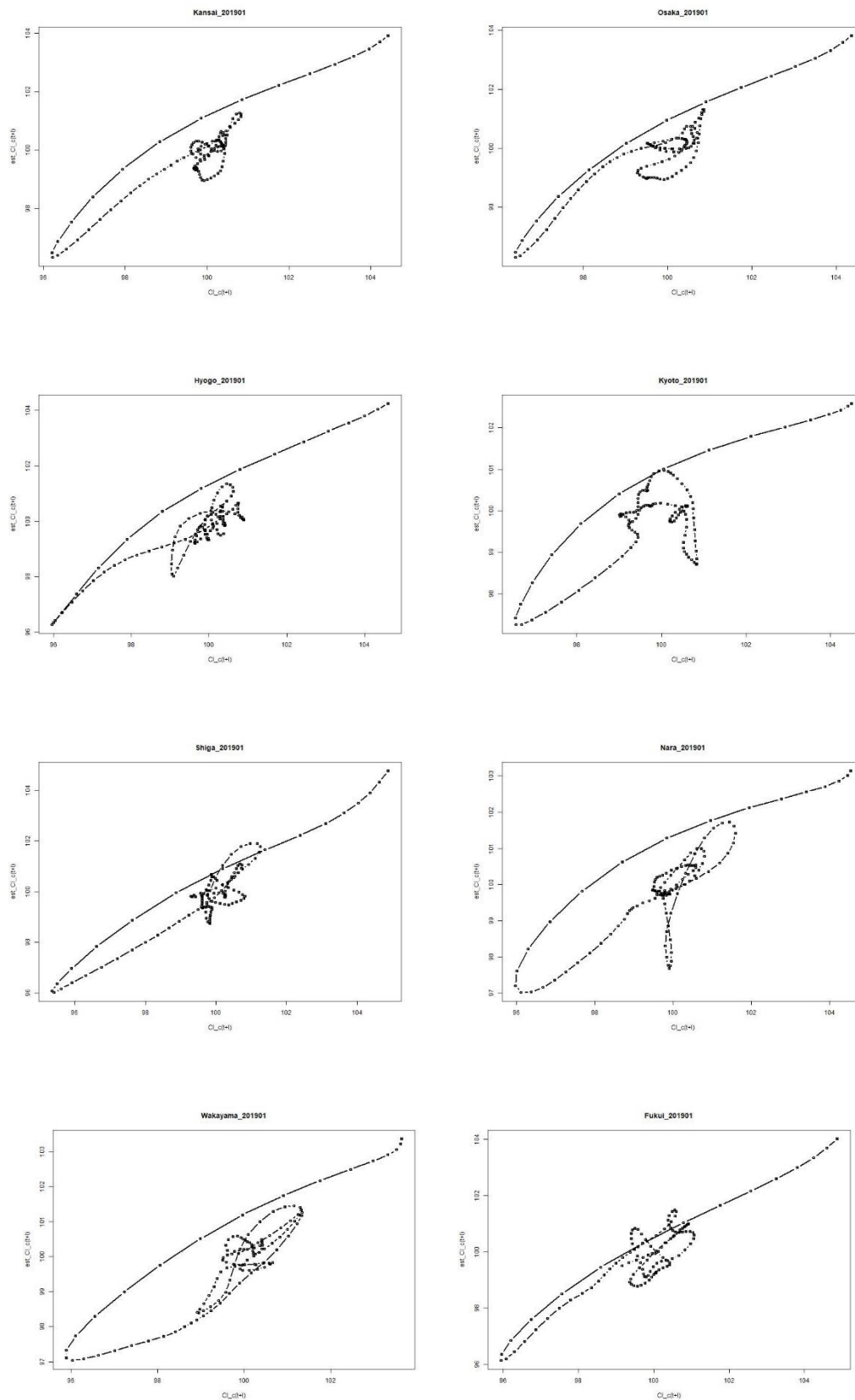


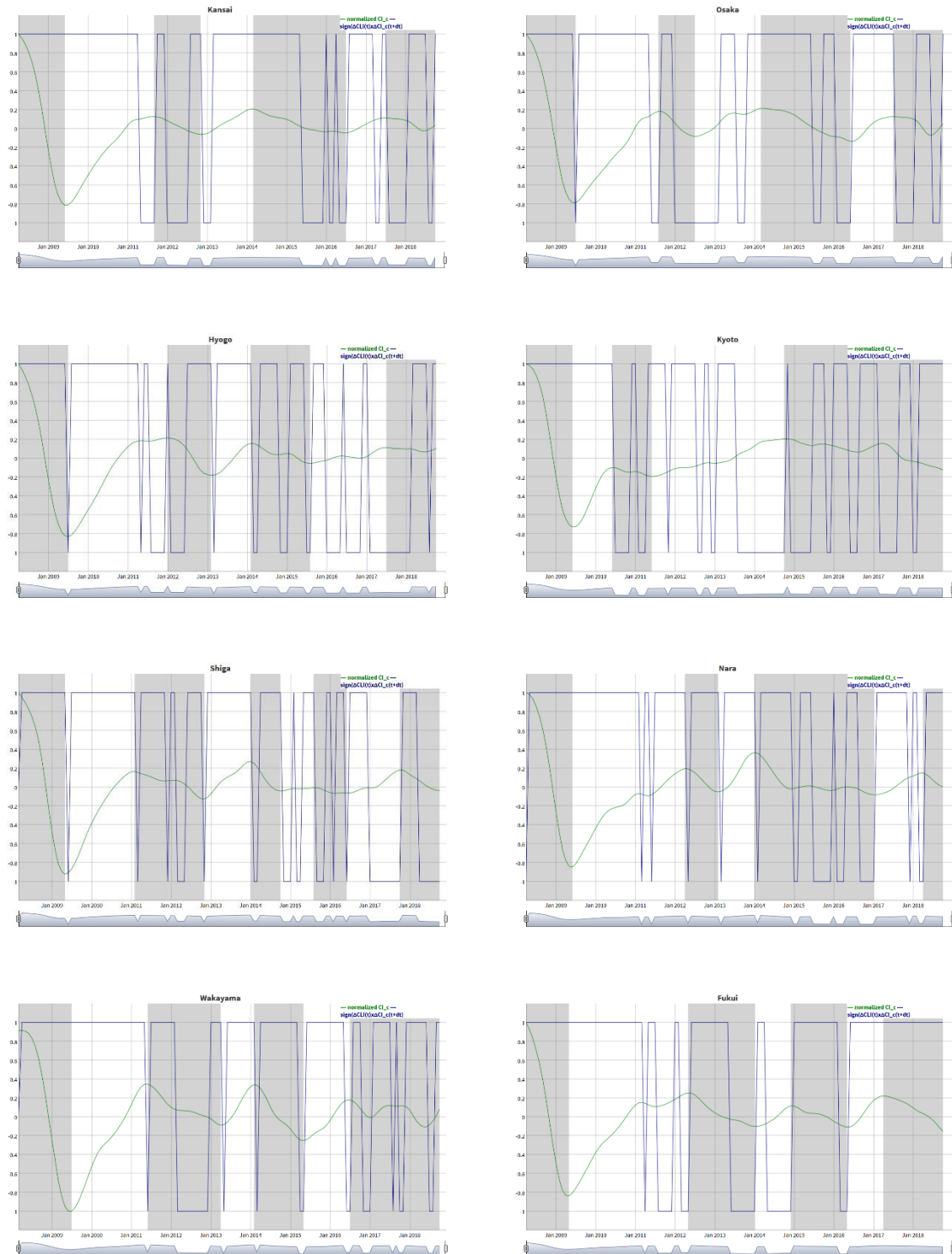
表 5: 2019 年 1 月の関西における  $\Delta CLI(t)$  と  $\Delta CI_c(t+1)$  の符号の組み合わせ

|                    |   | $\Delta CLI(t)$ |         |
|--------------------|---|-----------------|---------|
|                    |   | +               | -       |
| $\Delta CI_c(t+1)$ | + | 47(36%)         | 13(10%) |
|                    | - | 24(19%)         | 45(35%) |

表 6: 関西、各府県における  $\Delta CLI(t)$  と  $\Delta CI_c(t+1)$  の符号の組み合わせ

|      | $(sign(\Delta CLI), sign(\Delta CI_c))$ |       |       |       | 符号が一致する割合 |
|------|-----------------------------------------|-------|-------|-------|-----------|
|      | (+,+)                                   | (+,-) | (-,+) | (-,-) |           |
| 関西   | 38%                                     | 9%    | 18%   | 35%   | 73%       |
| 大阪府  | 35%                                     | 11%   | 21%   | 33%   | 68%       |
| 兵庫県  | 35%                                     | 15%   | 17%   | 32%   | 67%       |
| 京都府  | 32%                                     | 19%   | 25%   | 24%   | 56%       |
| 滋賀県  | 43%                                     | 9%    | 13%   | 35%   | 78%       |
| 奈良県  | 44%                                     | 11%   | 14%   | 31%   | 75%       |
| 和歌山県 | 37%                                     | 8%    | 19%   | 36%   | 73%       |
| 福井県  | 30%                                     | 18%   | 15%   | 37%   | 67%       |

図 5:  $\Delta CLI \times \Delta CI_c$  と振幅調整した  $CI_c$



<APIR 主席研究員 豊原法彦、contact@apir.or.jp, 06-6485-7690>

- ・本レポートは、執筆者の見解に基づき作成されたものであり、当研究所の見解を示すものではありません。
- ・本レポートは信頼できると思われる各種データに基づいて作成されていますが、その正確性、完全性を保証するものではありません。また、記載された内容は、今後予告なしに変更されることがあります。