（資料２－６）「外れ値」処理手法の改善について

１．「外れ値」処理の目的

CI は、各採用系列の変動の平均値として算出される。このため、ある系列に「外れ値」が発生した場合には CI が大きく変動してしまう。

こうした変動が発生しないよう、採用系列毎に、変動の上限・下限値を設定し、その上限・下限値を超える変動が生じた場合には、その変動を上限・下限値に置き換える「外れ値」処理を行っている（別紙１）。

２．現行手法の問題点

現行の手法では、世界金融危機や東日本大震災のようなマクロショックが発生し、多くの系列にその影響が同時に発現する場合でも、こうした「共通循環変動」を「外れ値」と認識し、結果、景気変動を過小評価してしまう問題がある。

３．改善案

上記の問題は、「共通循環変動」をも「外れ値」として処理してしまうために発生することから、この点を改善するべく、系列の変動を「共通循環変動」と「系列固有変動」に分離し、「外れ値」処理の対象を「系列固有変動」に限定する。（別紙１）

これによって、景気変動の量感を適切に表現することができる（別紙２）。

（改善案）

系列の変動＝	系列固有変動	＋	共通循環変動
	（処理対象）		（処理対象外）

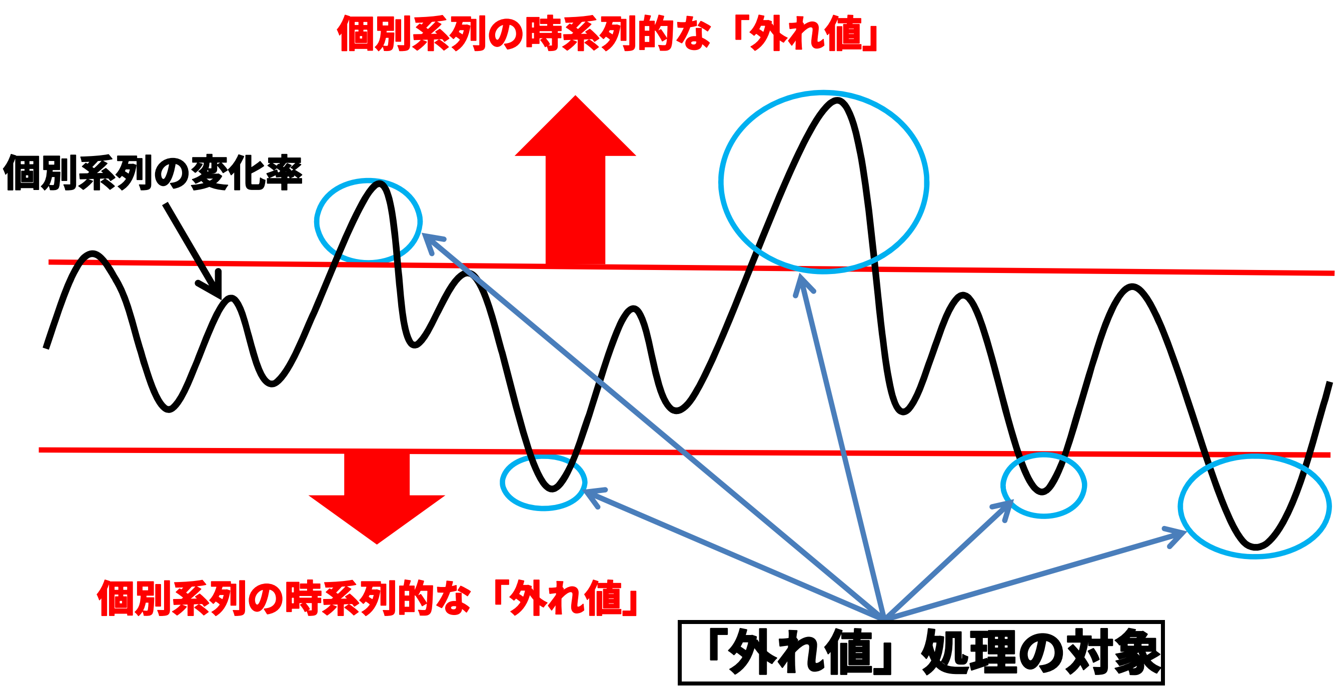
具体的には、

- 「共通循環変動」を
  毎月の採用系列の「『外れ値』処理なし基準化変化率」の中央値として、指数毎に定義
- 「系列固有変動」を
  系列の「『外れ値』処理なし基準化変化率」が「共通循環変動」から乖離した部分と定義

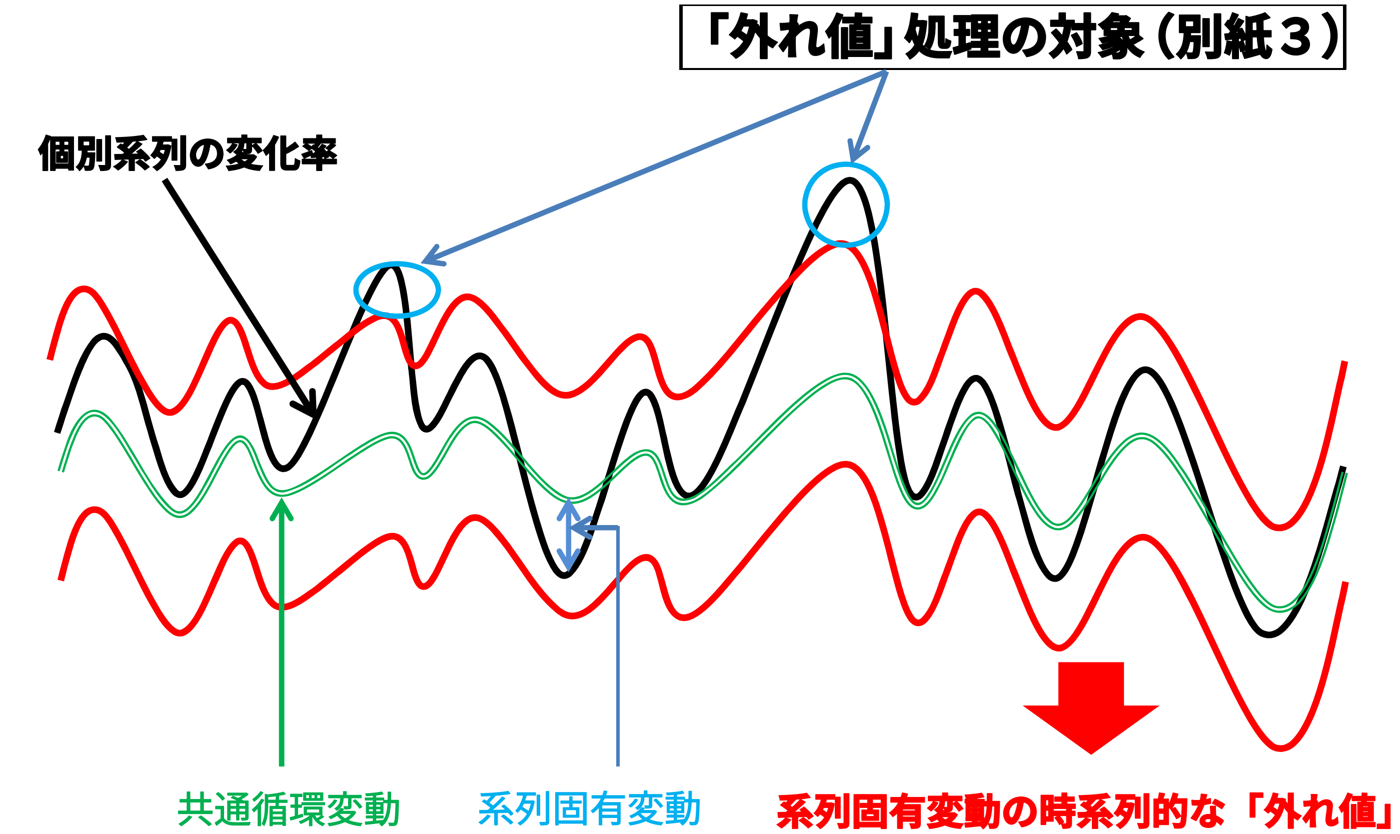
-この「系列固有変動」を用い、当該系列の「外れ値」処理の適否を決定するものである。

別紙１

現行の「外れ値」処理手法



新しい「外れ値」処理手法



「外れ値」処理のメリット・デメリット

	現行	「外れ値」処理なし	新「外れ値」処理
個別系列の「外れ値」処理の可否	○	×	○
マクロショックの評価	過小	適正	適正
指数の平滑度	高い	低い	高い（「外れ値」処理なしとの比較）
「現行」と比較した場合の計算ステップ数	—	1ステップ減少	1ステップ増加

別紙2

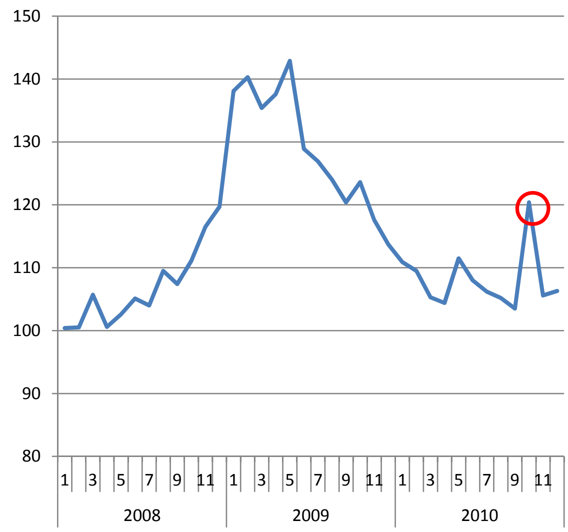
別紙3

「外れ値」の事例

事例Ⅰ：2010年10月　L1（最終需要財在庫率指数）が大幅上昇

要因：2010年10月1日からのたばこ税引き上げにより、たばこの出荷が減少し、10月のL1が大幅上昇。

①L1（最終需要財在庫率指数）の動き



②新「外れ値」処理の効果

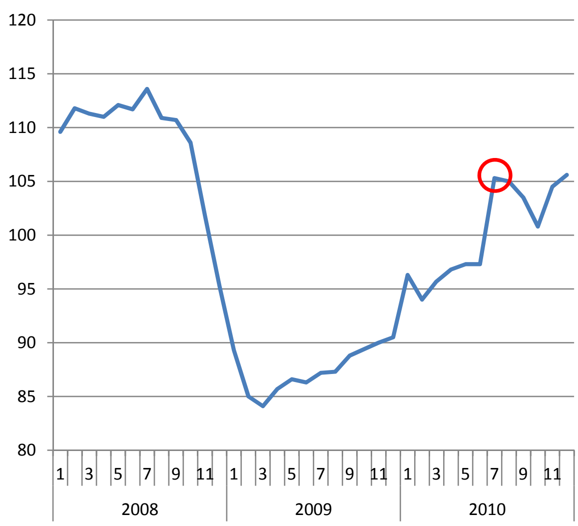
	「外れ値」処理なし		新「外れ値」処理
先行指数前月差	−2.4	⇨	−1.5
対称変化率	−16.3	⇨	−6.4

※2010年10月速報時点のデータ

事例Ⅱ：2010年7月　C10（中小企業売上高）が大幅上昇

要因：製油所の定期修理明けによる石油製品の出荷増加等の影響により、2010年7月のC10が大幅上昇。

①C10（中小企業売上高）の動き



②新「外れ値」処理の効果

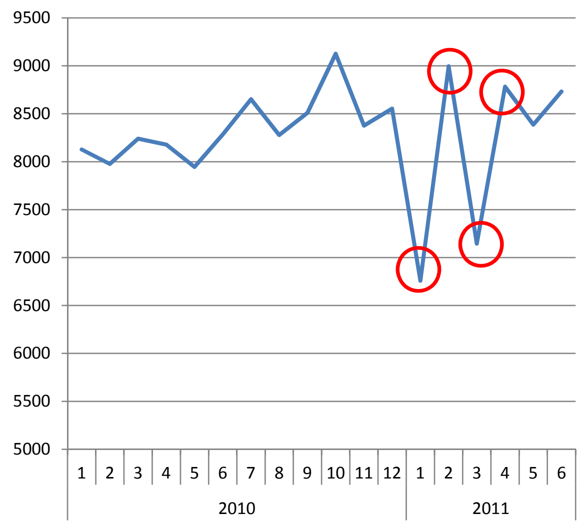
	「外れ値」処理なし		新「外れ値」処理
一致指数前月差	1.0	⇨	0.4
対称変化率	8.1	⇨	2.4

※2010年7月速報時点のデータ

事例III：2011年1月～4月にかけてLg5（法人税収入）が大幅に増減

要因：2011年1月～4月にかけて、隔月で、Lg5がプラスマイナス方向へ大きく変動。
納税法人の決算期ズレが要因と見られる。

①Lg5（法人税収入）の動き



②新「外れ値」処理の効果

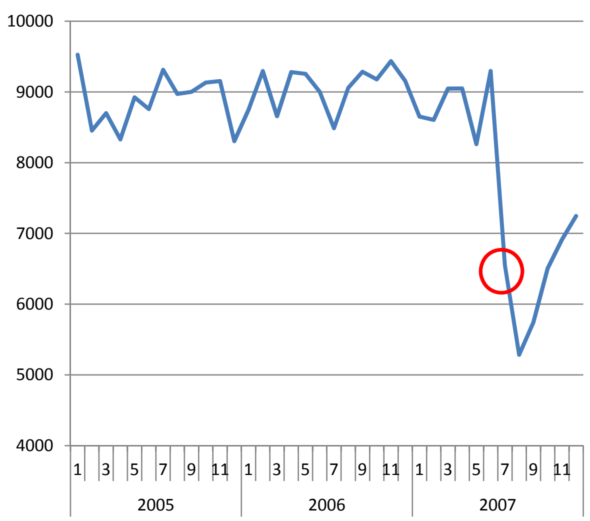
	「外れ値」処理なし	新「外れ値」処理
遅行指数前月差	1月: -1.8 2月: 3.8 3月: -3.1 4月: 2.5	-1.1 3.1 -2.8 2.3
対称変化率	1月: -23.4 2月: 28.4 3月: -22.9 4月: 20.6	-12.7 20.5 -20.6 18.2

※各月速報時点のデータ

事例IV：2007年7月　L5（新設住宅着工床面積）が大幅低下

要因：改正建築基準法施行により、L5が大幅低下

①L5（新設住宅着工床面積）の動き



②新「外れ値」処理の効果

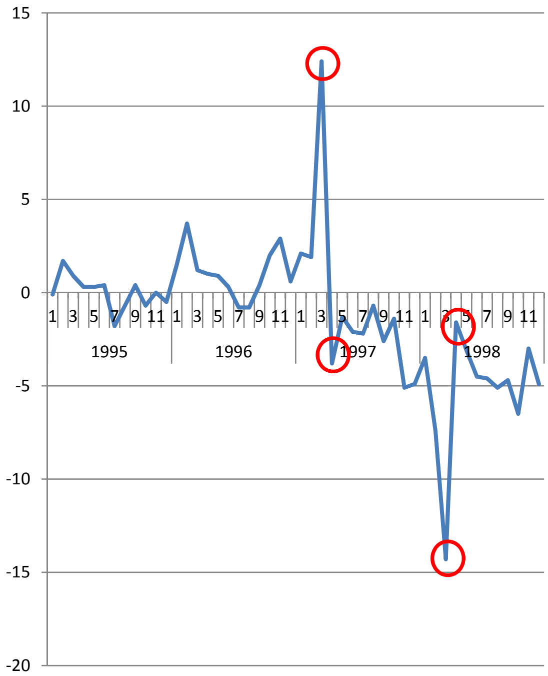
	「外れ値」処理なし	新「外れ値」処理
先行指数前月差	-2.2	-1.0
対称変化率	-34.7	-12.2

※2011年6月速報時点のデータ

事例Ｖ：1997年3月～4月にかけてC7（商業販売額小売）が大幅に増減

要因：消費税率引き上げ時における、駆け込み需要及びその反動減により、
C7（商業販売額小売）が、大幅に増減。

① C7（商業販売額小売）の動き



②新「外れ値」処理の効果

1997年	「外れ値」処理なし	新「外れ値」処理
一致指数前月差	3月: 1.5 4月: -2.4	1.2 -2.1
対称変化率	3月: 10.5 4月: -16.2	6.1 -8.8

⇒前年同月比系列であるため、1年後にも影響

1998年	「外れ値」処理なし	新「外れ値」処理
一致指数前月差	3月: -2.7 4月: 0.9	-2.7 0.4
対称変化率	3月: -6.9 4月: 12.7	-6.9 5.6

※2011年6月速報時点のデータ

（資料２－７）新たな「外れ値」処理手法の計算手順

○新たな「外れ値」処理手法のポイント

・CI を構成する個別系列について、その変動を「共通循環変動」と「系列固有変動」に分解。「系列固有変動」を「外れ値」処理の対象とすることによって、体系全体に対する共通ショックが「外れ値」として処理されることを防ぐことが可能。

具体的には、

- 「共通循環変動」とは、「外れ値」処理なし CI を算出する過程で得られる「『外れ値』処理なし基準化変化率」の中央値とし、先行、一致、遅行指数毎に定義（下表「（１）」を参照）。
- 「系列固有変動」とは、
  系列の「基準化変化率」が「共通循環変動」から乖離した部分と定義（詳細は、下表「（２－１）『外れ値』処理対象を選定」を参照）。

・この「系列固有変動」から算出される対称変化率を用い、当該系列の「外れ値」処理の是非を決定。

○「外れ値」処理の詳細な計算手順（現状との比較のため、右欄に現状算出方法を追記している。）

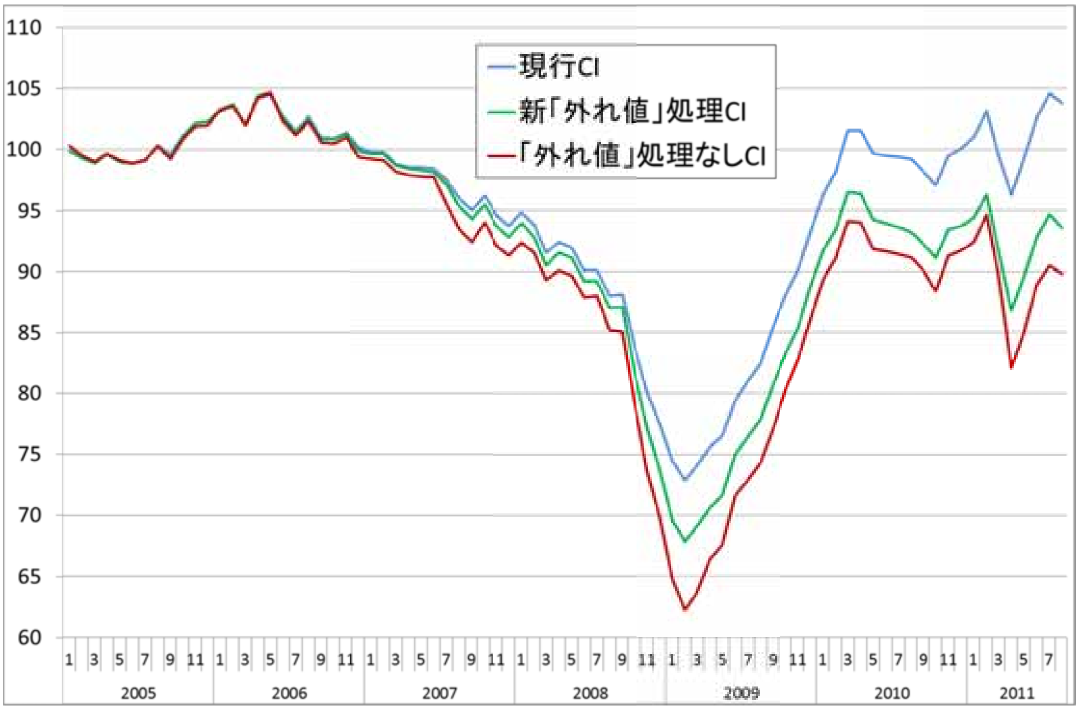
新手法	計算ステップ		現行手法
	（１）事前処理 **（「外れ値処理」なし基準化変化率等を算出）**		
（対称変化率） $r_i^j(t) = 200\times\frac{y_i^j(t)-y_i^j(t-1)}{y_i^j(t)+y_i^j(t-1)}$ （トレンド） $\mu_i^j(t) = \frac{\sum_{\tau=t-59}^{t} r_i^j(\tau)}{60}$ （四分位範囲基準変化率） $z_i^j(t) = \frac{r_i^j(t)-\mu_i^j(t)}{Q3_i^j - Q1_i^j}$ ・・・①	個別系列の「外れ値処理」なし -対称変化率 -トレンド -基準化変化率 を算出。	―	―
（「共通循環変動」） $ZC^j(t) =$ ①の中央値	-「外れ値」処理なし基準化変化率を用い、先行、一致、遅行指数毎に「共通循環変動」を算出。		
	（２）「外れ値」処理 **（２－１）「外れ値」処理対象を選定**		
（「系列固有変動」） $z_i^j(t)' = z_i^j(t) - ZC^j(t)$	「系列固有変動」を、「『外れ値』処理なし基準化変化率」が「共通循環変動」から乖離した部分として、差分を算出。	個別系列データから -対称変化率 を算出。	
（「共通循環変動」を除いた対称変化率） $r_i^j(t)' = z_i^j(t)'\times(Q3_i^j - Q1_i^j) + \mu_i^j(t)$・・②	また、これを用い、「『共通循環変動』を除いた」対称変化率※を算出。<u>※対称変化率を「外れ値」処理対象とする。</u>		（対称変化率） $r_i^j(t) = 200\times\frac{y_i^j(t)-y_i^j(t-1)}{y_i^j(t)+y_i^j(t-1)}$
（「共通循環変動」を表す対称変化率） $r_i^j(t)^{共通} = ZC^j(t)'\times(Q3_i^j - Q1_i^j)$ ・・③ $r_i^j(t) = z_i^j(t)\times(Q3_i^j - Q1_i^j) + \mu_i^j(t)$ $-\ r_i^j(t)' = z_i^j(t)'\times(Q3_i^j - Q1_i^j) + \mu_i^j(t)$ $r_i^j(t) - r_i^j(t)' = (z_i^j(t) - z_i^j(t)')\times(Q3_i^j - Q1_i^j)$ $r_i^j(t)^{共通} = ZC^j(t)'\times(Q3_i^j - Q1_i^j)$	②式と変形した①式を用い③を算出。		

（「外れ値」処理の実施） $\psi_1(r_i^j(t)')=\begin{cases} -k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}') : r_i^j(t)'<-k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}') \\ r_i^j(t)' : -k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}')\le r_i^j(t)'\le k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}') \\ k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}') : k'(Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}')<r_i^j(t)' \end{cases}$ $Q3_i^j{}'-Q1_i^j{}'$: $r_i^j(t)'$の四分位範囲(1985.01 – 2010.12) k':1985.01 – 2010.12の間、一致指数の採用系列$r_i^C(t)'$の５％相当分を「外れ値」として算出する値。 $\psi_2(r_i^j(t)')=\psi_1(r_i^j(t)')+r_i^j(t)^{共通}$	**（２－２）「外れ値」処理の実施** 閾値として定数ｋ’を与え、$r_i^j(t)'$ の「外れ値」を処理する。 系列固有変動のみを「外れ値」処理した対称変化率を算出。 閾値として定数ｋを与え、$r_i^j(t)$ の「外れ値」を処理する。	（「外れ値」処理の実施） $\psi_2(r_i^j(t))=\begin{cases} -k(Q3_i^j-Q1_i^j) : r_i^j(t)<-k(Q3_i^j-Q1_i^j) \\ r_i^j(t) : -k(Q3_i^j-Q1_i^j)\le r_i^j(t)\le k(Q3_i^j-Q1_i^j) \\ k(Q3_i^j-Q1_i^j) : k(Q3_i^j-Q1_i^j)<r_i^j(t) \end{cases}$ $Q3_i^j-Q1_i^j$: $r_i^j(t)$の四分位範囲(1980.01 – 2010.12) k:1980.01 – 2010.12の間、一致指数の採用系列の$r_i^j(t)$の５％相当分を「外れ値」として算出する値。
（個別系列のトレンド）	**（3）個別系列のトレンド算出** 現行と同じ 「外れ値」処理後 対称変化率を用い、 60 か月平均をとることで、 個別系列のトレンドを算出	（個別系列のトレンド） $\mu_i^j(t)=\frac{\sum_{\tau=t-59}^{t}\psi_2(r_i^j(\tau))}{60}$
（個別系列の基準化変化率）	**（4）個別系列の四分位範囲基準化変化率の算出** 現行と同じ （２－２）及び(３)から算出された -対称変化率 -トレンド -四分位範囲 を用い、 基準化変化率を算出。	（個別系列の基準化変化率） $z_i^j(t)=\frac{\psi_2(r_i^j(t))-\mu_i^j(t)}{Q3_i^j-Q1_i^j}$
（一致 CI のトレンド）	**（5）一致 CI のトレンドの算出** 現行と同じ 「外れ値」処理後 -トレンド を用い、一致 CI のトレンドを算出。	（一致 CI のトレンド） $\bar{\mu}^C(t)=\frac{1}{n^c}\times\sum_{i=1}^{n^c}\mu_i^c(t)$
（合成基準化変化率）	**（6）合成基準化変化率の算出** 現行と同じ （4）で求めた基準化変化率を用い、合成基準化変化率を算出。	（合成基準化変化率） $\bar{Z}^j(t)=\frac{1}{n^j-n_b^j(t)}\times\sum_{i\in N_F^{j(}(t)}z_i^j(t)$
（合成四分位範囲）	**（7）合成四分位範囲の算出** 現行と同じ （1）における対称変化率の四分位範囲を用い、合成四分位範囲を算出。	（合成四分位範囲） $\overline{Q3-Q1}^j=\frac{1}{n^j}\times\sum_{i=1}^{n^j}(Q3_i^j-Q1_i^j)$
（合成変化率）	**（8）合成変化率の算出** 現行と同じ （5）（6）（7）を用い、合成変化率を算出。	（合成変化率） $V^j(t)=\bar{\mu}^c(t)+\overline{Q3-Q1}^j\times\bar{Z}^j(t)$
（CI）	**（9）CI の算出** 現行と同じ （8）を用い、CI を算出	（CI） $I^j(t)=I^j(t-1)\times\frac{200+V(t)}{200-V(t)}$ $CI^j(t)=\frac{I^j(t)}{I^j}\times 100$

（資料２－８）

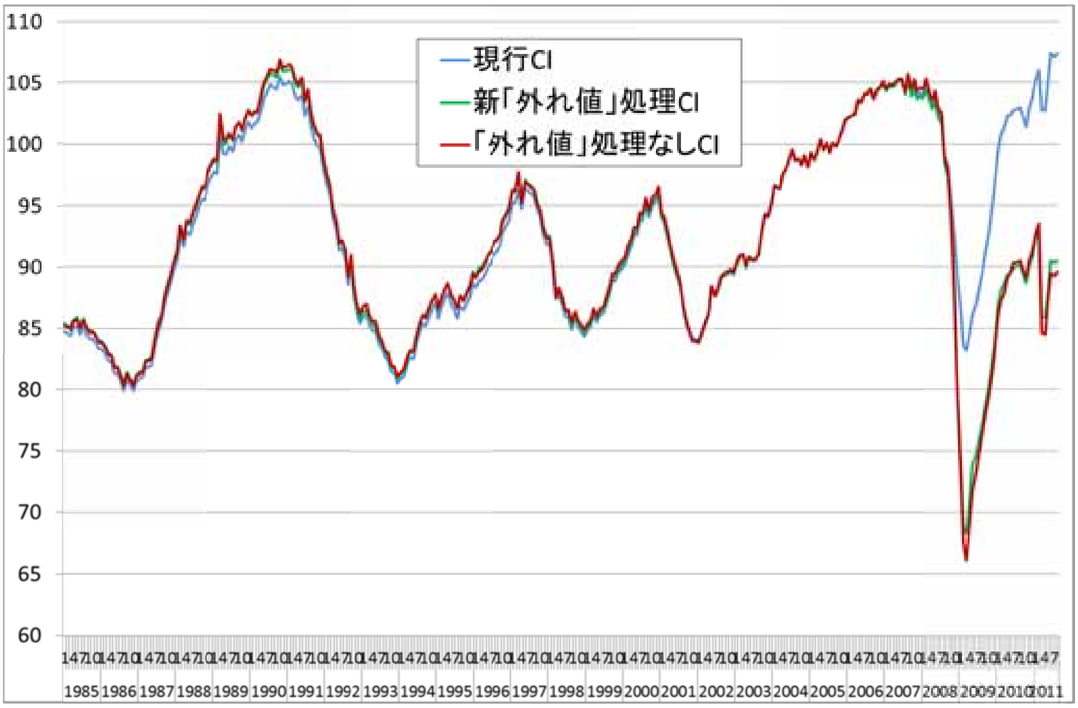
現行CI、新「外れ値」処理CI及び「外れ値」処理なしCIの比較

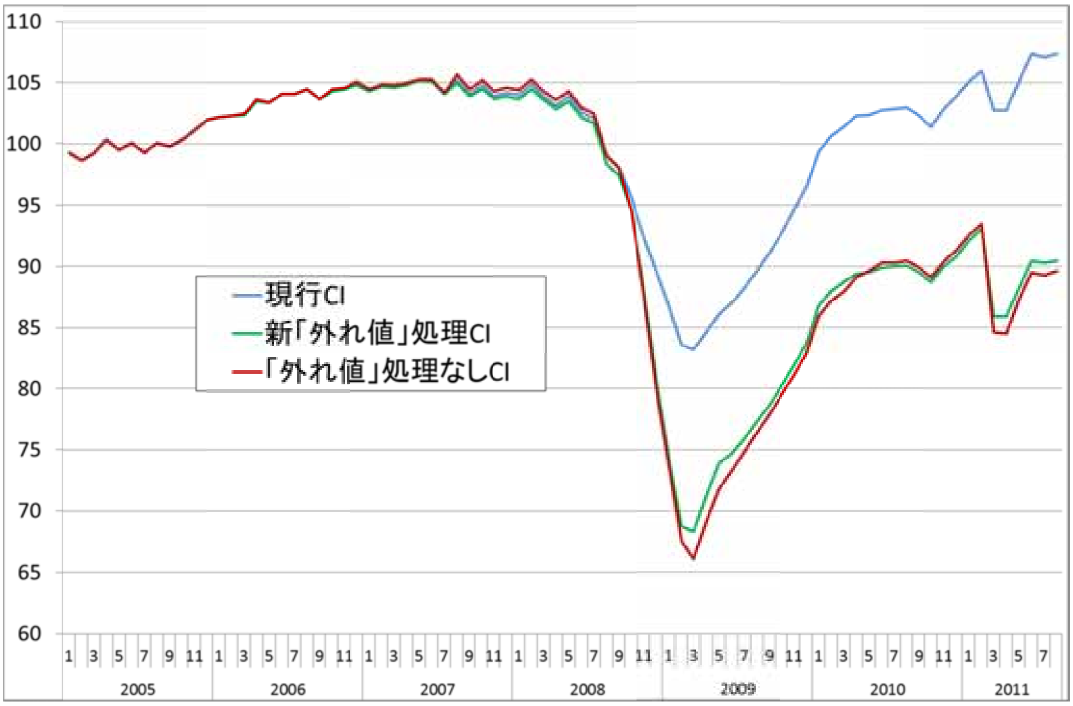
① CI先行指数（上段：長期　下段：短期）



備考）「外れ値」処理の影響のみを把握するため、採用系列については現行のままで計算している。

② CI一致指数（上段：長期　下段：短期）





③ CI遅行指数（上段：長期　下段：短期）