

(参考資料)

家庭、事業用電力の消費支出・世帯人員補正の改善案

提言

本稿で提示する改善案は、消費支出と世帯人員との間の相関に起因する補正のゆがみを緩和することが期待される。また、総合エネルギー統計と密接な関係がある都道府県別エネルギー消費統計でも適用可能である。こうしたことから、現行方式から切り替えることが一案である。

現行方式の骨格

総合エネルギー統計における#700000 家庭、\$1210 事業用電力 は、家計調査における2人以上世帯の電気代を基礎とし、これに消費支出および世帯人員による補正を施すなどして推計している。都道府県別エネルギー消費統計でも同様である。大まかに書けば、

補正後電気代 = 家計調査電気代 × 消費支出補正係数 × 世帯人員補正係数

消費支出補正係数 = $(a_1 + a_2 \times \text{世帯当たり家計最終消費支出}_{\text{国民経済計算}}) / (a_1 + a_2 \times \text{消費支出}_{\text{家計調査}})$

世帯人員補正係数 = $(b_1 + b_2 \times \text{世帯人員}_{\text{住民基本台帳}}) / (b_1 + b_2 \times \text{世帯人員}_{\text{家計調査}})$

である¹。

消費支出補正のためのパラメータ a_1, a_2 は、家計調査における全国の2人以上世帯の年間収入階級別の消費支出²と電気代から得ている。具体的には、

電気代_{2人以上世帯, 年間収入階級別} = $a_1 + a_2 \times \text{消費支出}_{\text{2人以上世帯, 年間収入階級別}}$

という定式化の下での単回帰推計値であり、全国・10地方(都道府県別エネルギー消費統計であれば都道府県庁所在市。以下、地域と記す)共通である。ただし、消費支出補正パラメータ a_1, a_2 が地域共通であっても、家計調査における消費支出と国民経済計算における世帯当たり家計最終消費支出との相違程度は地域差があることから、消費支出補正係数は地域ごとに異なる値となる。

¹ 実際には、世帯人員補正は電力の量に対して施されているが、その電力量は電気代と比例関係にある(単価で除して推計している)ため、ここでの議論の根本を覆すものではない。また、家計調査と県民経済計算をできるだけ整合させるため、家計調査の消費支出は全国については贈与金などいくつかの支出項目を控除、県民経済計算の家計最終消費支出は帰属家賃を控除する調整を施している。都道府県別電力消費量は、10地方別の電力消費量をコントロールトータルとして案分する過程が続く。

² 上記の調整を施す前の原値を用いている模様である。末尾の補足を参照。

一方、世帯人員補正のためのパラメータ b_1, b_2 は、家計調査における地域の2人以上世帯と総世帯の世帯人員と電気代から得ている。具体的には、

$$\text{電気代} = b_1 + b_2 \times \text{世帯人員}$$

という定式化の下で代数的に解いて地域ごとに得た値である。

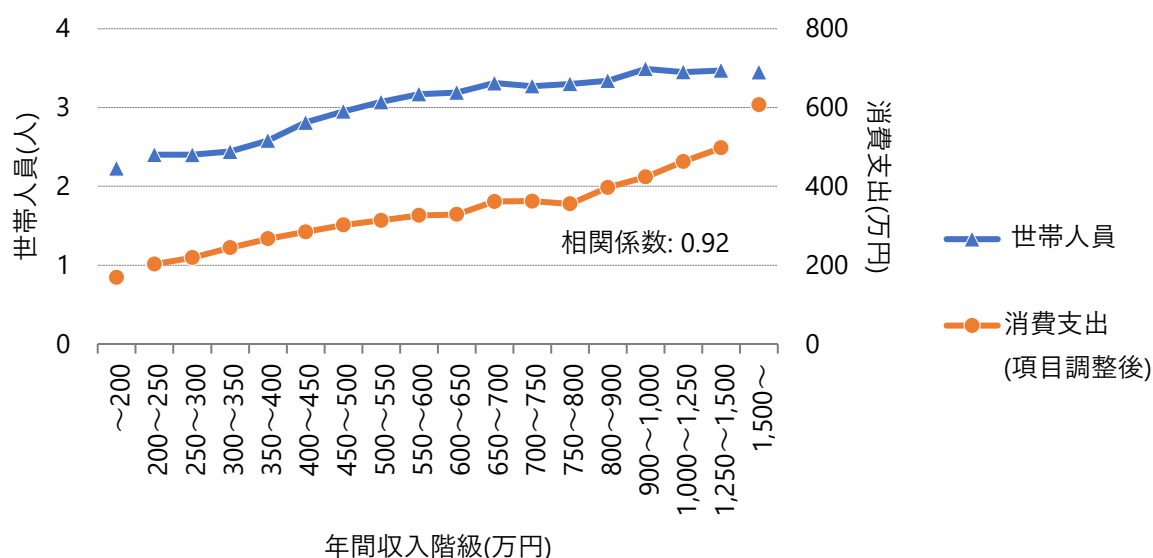
$$b_1 = \text{電気代}_{2人以上世帯} - b_2 \times \text{世帯人員}_{2人以上世帯}$$

$$b_2 = (\text{電気代}_{2人以上世帯} - \text{電気代}_{\text{総世帯}}) / (\text{世帯人員}_{2人以上世帯} - \text{世帯人員}_{\text{総世帯}})$$

寄せられた課題

消費支出は世帯人員と相関があるため、世帯人員補正と消費支出補正を両方施すと重複が生じるのではないかとの指摘が2020年度総合エネルギー統計検討会に際して委員よりなされた。

図1 世帯人員と消費支出(全国、2人以上世帯、2019年)

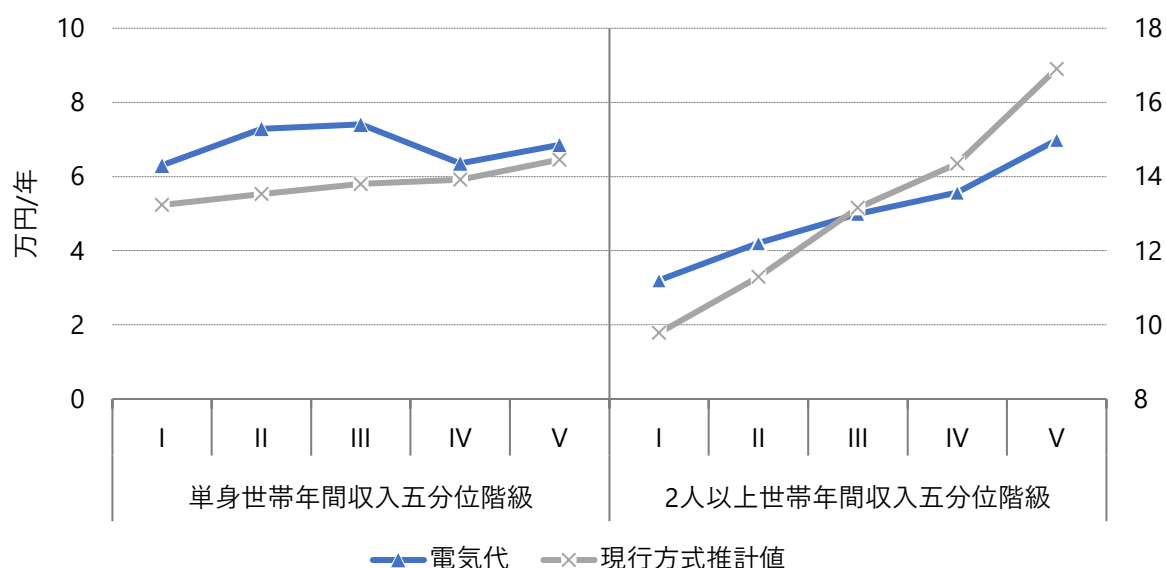


注: 相関係数は年間収入階級の最低と最高の階級を除いて算出

出所: 総務省「家計調査」

この指摘は当を得たものである。例えば、現行の世帯人員・消費支出補正に基づいて家計消費の実績値を再現推計すると、推計値の実績値追跡力は高いとは言えず、補正が適当ではないことが疑われる(図2)。

図2 電気代と現行の消費支出・世帯人員補正を応用した推計値(全国、2019年)



注: 現行方式推計値は、2人以上世帯平均(電気代: 129,905円, 世帯人員: 2.97人, 調整後消費支出: 3,255,292円)を基準として、各年間収入五分位階級の世帯人員と調整後消費支出を元に世帯人員補正と消費支出補正を施した値
 出所: 総務省「家計調査」[実績値]。総務省「家計調査」、三菱総合研究所 推計latest (電気).xlsx, 消費支出補正係数_2020.xlsxより算出[現行方式推計値]

しかし、家計調査で利用可能な10地方・都道府県庁所在市別データセットは2人以上世帯と総世帯の2つのみである(年間収入五分位階級別などのデータセットは公表されていない)ため、現行方式のままでは消費支出と世帯人員との相関を考慮して消費支出補正パラメータと世帯人員補正パラメータを得ることはできない。なお、以前のように当該年だけでなく前年までのデータも用いるなどしてデータセット数を増やせば、消費支出と世帯人員との相関を考慮して消費支出・世帯人員補正パラメータを推計することが可能となる。しかし、電力価格の年による違いが悪影響を及ぼすとして、過去データの利用は廃止された経緯がある。

改善案

本課題に関しては2021年度に、手法の厳密性を追い求めつつ世帯人員補正・消費支出補正の手法を改善することができないか検討した。その結果「補正を施さず家計調査の総世帯データの活用に極力切り替えることが一案である」との提案に至った。しかしながら、何らかの補正を施すことは不可欠であるとの判断が下り、消費支出・世帯人員補正の現行手法が変更されないまま、総合エネルギー統計算定に適用されてきた。

今次、消費支出・世帯人員補正の改善案を改めて検討するに当たり、総合エネルギー統計のみならず都道府県別エネルギー消費統計での適用可能性(データの入手可能性)も勘案する一方、手法の厳密性追求は緩和する³方針をとった。

³ 不正な手法を用いるという意味ではない。

消費支出補正

現行方式では、消費支出補正のためのパラメータは、電気代を消費支出で単回帰することで得ており、世帯人員による電気代への影響を考慮していない。そこで、電気代を消費支出と世帯人員を説明変数とする重回帰により消費支出と世帯人員との相関を踏まえた消費支出補正パラメータを得ることを改善案として提案する。この方法は、現行方式に何ら新たな制約や制限を付加したり、厳密性を損ねたりすることなく、実施することが可能である。なお、消費支出補正パラメータは、現行方式と同様に地域によらず共通値であるとする。

また、消費支出補正パラメータの推計においては、さらに3つの工夫を施す。

(1)総世帯データの使用

現行方式では、回帰分析は家計調査における2人以上世帯のデータに基づいている。しかし、平均世帯人員⁴が2.1人まで減少している⁵現状を鑑み、総世帯(単身世帯と2人以上世帯)ベースのデータを用いることにする。なお、現行方式では年間収入階級別のデータを参照しているが、消費支出と世帯人員の両面で偏りが少ないデータセットを用いるべく、①総世帯の年間収入五分位別、②単身世帯、③2人以上の世帯の世帯人員別 を参照することにする⁶。

(2)消費支出額の調整

消費支出補正係数は、家計調査における消費支出と国民経済計算(県民経済計算)における世帯当たり家計最終消費支出との差異による電気代への影響を補正すべく用いられる。しかしながら、家計調査における消費支出と国民経済計算における家計最終消費支出とでは一部の概念が異なることから、本来はそのままの比較ができない。現行方式では、消費支出補正パラメータ推計の段階ではこの点を考慮していない⁷。改善案では、より正確な消費支出補正係数を算定するために、家計調査における消費支出を用途分類データで可能な範囲で国民経済計算における家計最終消費支出に近づけた調整後消費支出に基づき、消費支出補正パラメータ推計の回帰分析を行うこととする。具体的には、消費支出から用途分類の設備材料以外の設備修繕・維持、贈与金、仕送り金を控除する。なお、家計調査の品目分類に依拠すればもう少し調整が可能である。しかし、10地方別では利用可能な品目分類データが1セットのみであり⁸、複数データセットが必要な回帰分析を適用することができない。

⁴ 住民基本台帳

⁵ 家計調査における2人以上世帯の平均世帯人員は2.93人(2021年)。

⁶ ①で総世帯の年間収入五分位別のデータセットを、②と③から総世帯の世帯人員別(1人、2人、…、5人、6人以上)のデータセットを取得できる。

⁷ 消費支出補正係数を算出する段階では全国に限り考慮している。詳細は補足を参照。

⁸ 年間収入五分位階級別や世帯人員別データは公表されていない。

(3)対数線形によるモデル化

家庭のエネルギー消費量は所得や世帯人員の増加に伴い増大するが、その増加量は逓減する。これを表現するために、電気代が消費支出や世帯人員に比例するとした以前の定式化から、定数項付きの現行の定式化に切り替えた経緯がある。その現行方式は、消費支出が1万円増加したときの電気代の増加が地域共通の固定額であるとの前提に立脚していることになる。現実には、消費スタイルや物価の違いなどを背景に、電気代の増加が地域により無視しえないほど異なることもありうる。特に足元のように価格の地域差が大きな状況では、きつい制約の可能性がある。また、エネルギー消費量は、特に世帯人員に関してはその平方根あるいは対数で説明するようなモデルの当てはまりが良いことがある。これらのことから、対数線形により定式化することを提案する。すなわち、

$$\ln \text{電気代}_{\text{全国}} = a_1 + a_2 \times \ln \text{調整後消費支出}_{\text{全国}} + a_3 \times \ln \text{世帯人員}_{\text{全国}} \quad (1)$$

である。この場合、調整後消費支出が1%増えた場合の電気代の増加率(弾性値)が地域共通の固定値 a_2 であるとの前提を置くことになり、電力価格の地域差などに起因する影響を吸収することが期待できる。

世帯人員補正

現行方式では、各地域の世帯人員補正のためのパラメータは、2人以上世帯と総世帯における電気代と世帯人員から代数的に算定しており、2人以上世帯と総世帯における消費支出の差異が電気代にもたらす影響を考慮していない。使用可能なデータセットが2つしかないため、パラメータとして算定できるのは2つに限られるためである。しかし、消費支出補正パラメータを推計する際に電気代は(1)式で表現されると定式化したこと、そして電気代を補正する後工程において地域を問わず消費支出補正パラメータ a_2 が用いられることを思い起こせば、次のような定式化が考えられる：

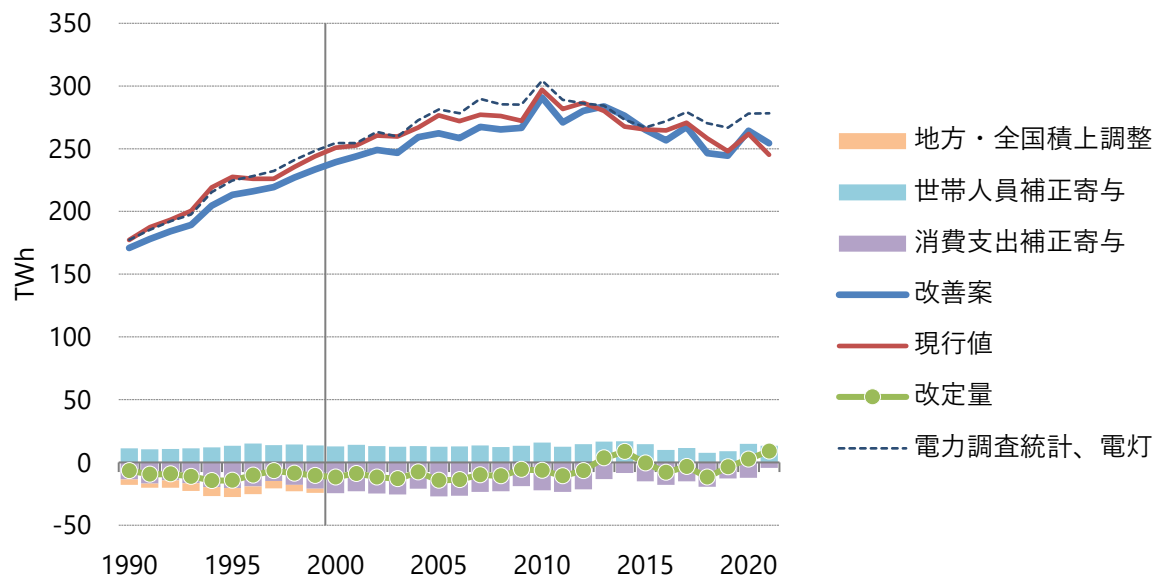
$$\ln \text{電気代}_{\text{地域}i} = b_1 + a_2 \times \ln \text{調整後消費支出}_{\text{地域}i} + b_3 \times \ln \text{世帯人員}_{\text{地域}i}$$

ここで a_2 は既に推計していることから、各地域の2人以上世帯と総世帯の2つのデータセットから各地域の世帯人員補正パラメータ b_3 を代数的に算定することができる。

改善案試算値

上記の改善案に基づき、#700000 家庭 (および#700100 北海道～#701000 沖縄)、\$1210 事業用電力 を試算した。改善案は、年度により違いはあるものの、おおむね現行値と類似の動向を示す(図3)。傾向的には下方修正となり、結果、家庭だけで電力調査統計における電灯販売量とほぼ同量か上回ってしまう状況は緩和される。また、定式化の変更に加え、全国と10地方とでデータの扱いを共通化(10地方での消費支出調整、年度値の採用)する効果もあり、両者の乖離(#701100 分類不能・地域内訳推計誤差)が縮小する(図4)。

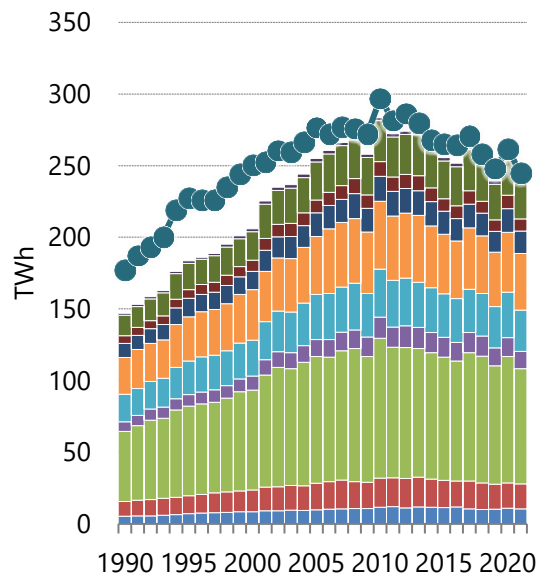
図3 #700000 家庭、\$1210 事業用電力



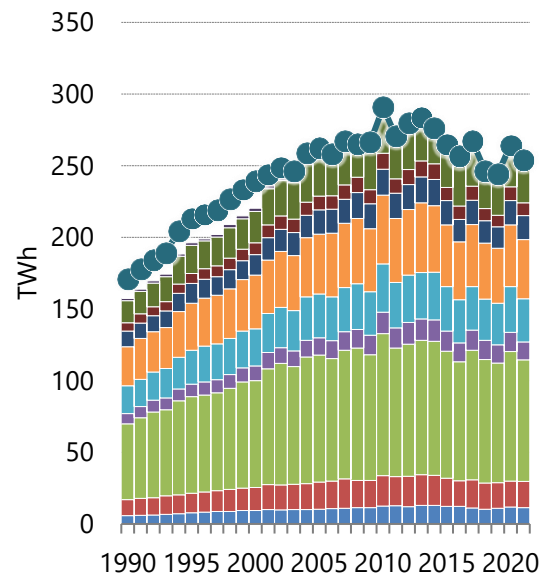
注: 改善案では1999年度までは全国・10地方積み上げ調整の手法も変更している。

図4 #700000 家庭、\$1210 事業用電力

現行値



改善案



北海道 東北 関東 北陸 東海 近畿
中国 四国 九州 沖縄 全国

図5 消費支出補正係数

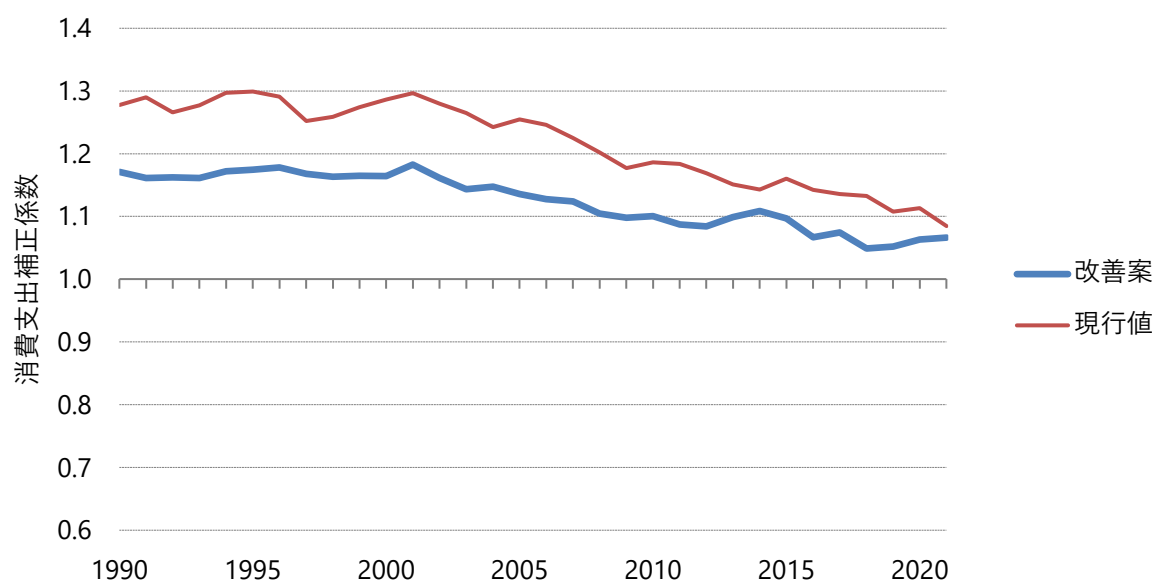
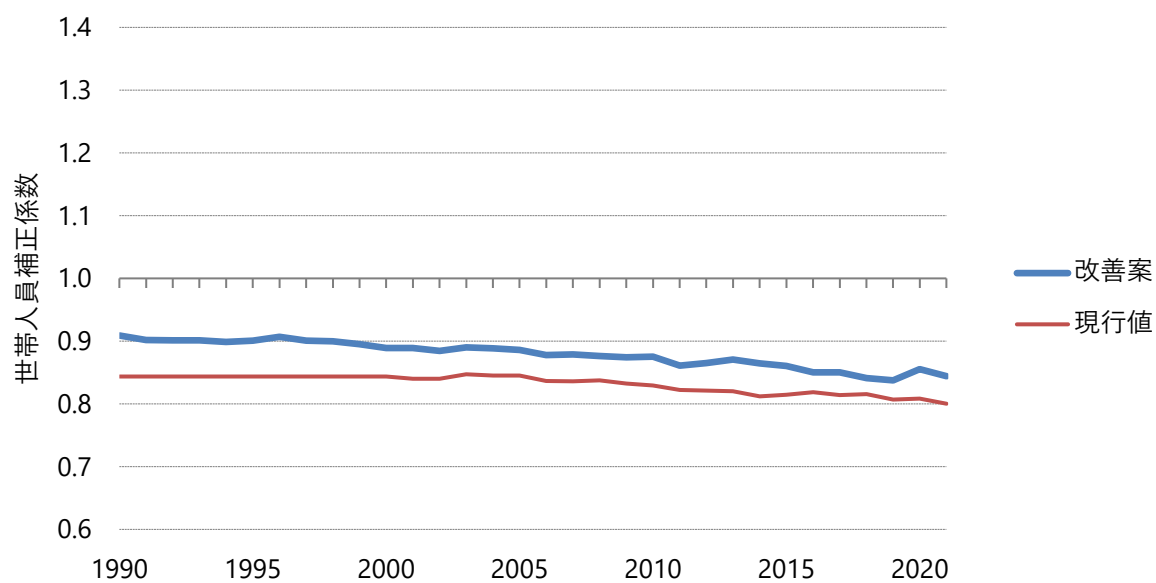


図6 世帯人員補正係数



まとめ

本稿で提示した改善案は、消費支出と世帯人員との間の相関に起因する補正のゆがみを緩和することが期待される。また、総合エネルギー統計と密接な関係がある都道府県別エネルギー消費統計でも適用可能である。こうしたことから、現行方式から切り替えることが一案である。

補足——消費支出補正係数の現行の計算過程について

消費支出補正係数の算定に際し、家計調査と国民・県民経済計算のバウンダリーを近づけるために、家計調査の消費支出からは贈与金などいくつかの支出項目を控除し、国民・県民経済計算の家計最終消費支出からは帰属家賃を控除する。しかし、現行方式では調整の適用状況などに不整合性が認められる。本来であれば、これらはすべて調整後の系列を用いるべきである。また、年度値に一本化すべきである。なお、補正パラメータの導出においては、データの入手可能性制約により、暦年値に依拠せざるを得ない。

表1 現行方式における消費支出補正

	家計調査の消費支出	国民・県民経済計算の家計最終消費支出
消費支出補正パラメータの導出	原値 暦年値(年間収入階級別データのため年度値は利用不可)	-
消費支出補正係数の算定 (全国)	設備修繕・維持(ただし、設備器具、植木・庭手入れ代を除く)、諸会費、寄付金、贈与金、他の負担費、仕送り金を控除した調整後 年度値	帰属家賃を控除した調整後 年度値
消費支出補正係数の算定 (10地方、都道府県庁所在市)	原値 暦年値	帰属家賃を控除した調整後 年度値