

毎月勤労統計調査における所定内給与等の推定方法の改善 について

Improvement in Estimates of Scheduled Cash Earnings in the Monthly Labor Survey

樋田勉*

Tsutomu Toida

Email: toida@dokkyo.ac.jp

本稿では、厚生労働省毎月勤労統計調査の第二種事業所の所定内給与等について、推定精度の改善と前月比の安定化を図る方法を検討した。特に、二相抽出法の応用である sampling on two occasions 法と、アメリカ労働統計局が雇用統計の推定で利用する weighted difference-link-and-taper 法が、現在の毎月勤労統計調査の標本設計のもとで、所定内給与等の推定精度の改善のために利用可能であるか分析した。分析の結果、sampling on two occasions 法と weighted difference-link-and-taper 法とによる推定値の前月比は、算術平均による推定値よりも安定になった。また、sampling on two occasions 法の推定値は単純平均の推定値と類似した傾向で推移し、同時に推定精度の向上が見られた。これらの結果は sampling on two occasions 法や weighted difference-link-and-taper 法を用いることにより、現在の標本設計のもとでも所定内給与等の推定精度の向上と前月比の安定化が可能性であることを示唆している。

We examine the improvement in estimates of scheduled cash earnings in the Monthly Labor Survey conducted by Ministry of Health, Labor and Welfare, Japan. Using the unique dataset of the Monthly Labor Survey, we employ three methods to calculate scheduled cash earnings: “sample mean,” “sampling on two occasions,” and “weighted-difference-link-and-taper” (the U.S. Bureau of Labor Statistics uses this method for its Current Employment Statistics). Comparing estimates calculated by these methods, we show that estimates produced using the sampling on two occasions method are more precise than those produced using the sample mean method. In addition, we show that the over-the-month changes in estimates calculated by the sampling on two occasions and weighted-difference-link-and-taper methods are more stable than those calculated by the sample mean. We also indicate that estimates calculated by the sampling on two occasions method similarly fluctuate over time. Our result suggests that these calculation techniques enable improved precision in calculating estimates of scheduled cash earnings and stabilize over-the-month changes in estimates under the sampling design currently adopted by the Monthly Labor Survey.

*: 獨協大学経済学部

1. はじめに

厚生労働省が実施する毎月勤労統計調査は、雇用・給与・労働時間等の水準や変動を毎月明らかにするために実施される調査である。毎月勤労統計調査は、日本標準産業分類に基づく16大産業（鉱業、採石業、砂利採取業、建設業、製造業、電気・ガス・熱供給・水道業、情報通信業、運輸業、郵便業、卸売業、小売業、金融業、保険業、不動産業、物品賃貸業、学術研究、専門・技術サービス業、宿泊業、飲食サービス業、生活関連サービス業、娯楽業（その他の生活関連サービス業のうち家事サービス業を除く）、教育、学習支援業、医療、福祉、複合サービス事業、サービス業（他に分類されないもの）（外国公務を除く））に属する全国の事業所のうち、常用労働者を常時5人以上を雇用する事業所を調査対象としている。

毎月勤労統計調査では、経済センサス（平成23年12月までは事業所・企業統計）を利用して、全事業所を常用労働者が30人以上の事業所（第一種事業所）と5～29人の事業所（第二種事業所）とに分けて標本抽出している。第一種事業所は層化無作為抽出で約16,700事業所を抽出し、抽出した事業所を約3年間継続調査する。第二種事業所は層化二段抽出で約16,500事業所を抽出し、抽出した事業所を18月間継続調査する。第二種事業所の場合、調査対象の事業所は調査開始時期の異なる3グループに分かれており、毎年1月と7月に1グループ（約1/3）の事業所の入れ替え（標本替え）が行われる。

毎月勤労統計調査は、常用労働者数やパートタイム労働者数などの労働者数に関する事項、きまって支給する給与、特別に支払われた給与、所定内給与などの給与に関する事項、出勤日数、所定内労働時間、所定外労働時間などの労働時間に関する事項など、労働経済に関する重要な現象を全国規模で毎月調査している。毎月勤労統計調査は我が国の代表的な労働統計であり、その結果は、景気動向指数の計算、民間・公的機関による経済分析での利用から、失業給付や労働災害の休業補償の算定まで、幅広く利用されている。

毎月勤労統計調査は、国民経済計算の計算にも利用され、重要な役割を占めている。平成19年の統計法改正を受けて策定された「公的統計の整備に関する基本的な計画」（平成21年3月閣議決定）では、国民経済計算（SNA）の推計に利用されるさまざまな基礎統計について検討すべき課題が示されており、毎月勤労統計調査については、四半期推計（QE）の推計精度を向上させるために、「常用労働者が5人から29人の事業所の調査における標本替えの工夫による所定内給与等の断層の解消」を検討を行い、平成25年までに結論を得ることとされている¹。ここで、「基本的な計画」

にある「断層」とは所定内給与等の前月比が毎年1月にマイナスになることを指しており、SNA関係者の間では、その原因は第二種事業所の標本替えの方法にあるとの認識がされてきたようである²。

このような「断層」の解消を目的とする標本替えの方法の変更は、毎月勤労統計調査の標本設計や集計手順の変更など、調査方法の大きな変更を伴う可能性があり、集計される統計数値の継続性の問題や、調査実施部局・都道府県統計主管部局にとって大きなコストとなりうる。また、第二種事業所の調査では、1月と7月に1/3の事業所がローテーションにより入れ替わるので、二相抽出法の応用である sampling on two occasions を適用することにより、1月と7月の推定精度を向上できる可能性がある。他方、アメリカ労働統計局（US Bureau of Labor Statistics）の雇用統計（Current Employment Statistics）では、推計値の計算に weighted difference-link-and-taper という方法を用い、前月比の安定化を図っている。そこで本稿では、標本替えの方法を含む現在の標本設計を所与とし、推計方法の改善によって推定値の精度を高め、前月比の安定化を図ることを検討する。

本稿の構成は以下のとおりである。第2章では、所定内給与等の推定に用いる sampling on two occasions と weighted difference-link-and-taper 法について説明する。第3章では分析に用いるデータの特徴を示す。第4章では計算結果を示す。第5章では分析結果のまとめと今後の課題について述べる。

2. 分析の方法

2.1 毎月勤労統計調査の調査方法

毎月勤労統計調査では、全事業所を常用労働者数が30人以上の事業所（第一種事業所）と5～29人の事業所（第二種事業所）とに分けて標本抽出している。第一種事業所の標本抽出は、経済センサス（平成23年12月までは事業所・企業統計調査を利用。第二種事業所も同様）の事業所リストを用いて層化無作為抽出によって行われ、約16,700事業所が抽出される。そして、抽出された

率の把握」、「退職金の調査」を検討し結論を得ることとされている。

²SNA担当者や有識者へのヒアリング調査による。この背景には、第二種事業所の調査対象が、常用労働者が5～29人の小規模な事業所であり、18か月間の調査期間の中で調査対象から脱落する事業所が一定数存在すると予想されることや、経営状況が悪く所定内給与等の給与水準が低い事業所ほど脱落しやすいと予想されることがあると考えられる。しかし、筆者の知る限り、これまでに所定内給与等に「断層」が発生する要因を定量的に検討した研究はないとみられる。したがって、所定内給与等の1月の前月比が大きなマイナスになる要因については検討する必要がある。これについては、樋田（2013）を参照されたい。

¹このほかにも、平成25年までに「離職事由を「解雇、退職」、「転勤」等に分離すること等による企業の退職者比

事業所は約3年間継続調査される。また、第二種事業所の標本抽出は層化二段抽出によって行われる。経済センサスの調査区を用いて作成された毎月勤労統計調査調査区をその特性によって10の層に層化し、層ごとに調査区を抽出する。さらに、抽出された調査区を事前調査して調査区内の事業所リストを作成し、約16,500事業所を無作為抽出する。そして、抽出された事業所は18か月継続調査される。

第二種事業所の調査では、事業所の交代は1月と7月に行われる。例えば、2009年1月に調査対象となった事業所のグループは、2010年6月までの18か月間調査され、2010年7月から新しい事業所のグループが調査対象となる。同様に、2009年7月に調査対象となったグループは、2010年12月まで継続調査される。このように、1月と7月には、調査対象事業所の1/3が入れ替わる。したがって、毎年1月と7月の約16,500の調査対象事業所の中には、前月から継続して調査対象となっている事業所と無作為抽出により当月から調査対象となった事業所とが2:1の割合で含まれている。

毎月勤労統計調査の標本替えによって生じたこの状況を用いると、標本調査法の二相抽出(二重抽出)の応用である sampling on two occasions とアメリカ労働統計局が雇用統計で採用する weighted difference-link-and-taper 法を適用することができる。以下では、これらの推定法について説明する。

2.2 推定法

sampling on two occasions

時間の経過を除いて同一の母集団の特性値を一定期間ごとに推定するために、同じ母集団を対象とする標本調査が複数時点において実施されることがある。毎月勤労統計調査の所定内給与や常用労働者数や、消費者物価指数、完全失業率などがその例である。このような場合、ある時点 h 期に標本抽出された大きさ n の標本から大きさ m の標本の一部を次の調査時点 $h+1$ 期にも抽出し、 h 期に標本抽出されていない抽出単位から残りの大きさ $n-m$ の標本を抽出することにより、 $h+1$ 期の特性値の推定精度を高める手法を sampling on two occasions と呼ぶ。sampling on two occasions は二相抽出法の応用として位置づけられる。以下では、Cochran(1977)に基づいて sampling on two occasions による母集団平均の推定について概説する。記法は Cochran(1977)に従っている³。

調査が実施される時期を第1期 $h=1$ と第2期 $h=2$ とし、それぞれの時点における母集団平均、母集団分散、標本平均等を以下の記号で表す。

1. \bar{y}_{hu} h 期の標本のうち、 $h-1$ 期には観測されていない標本(新規標本 u)の h 期の平均
2. \bar{y}_{hm} h 期の標本のうち、 $h-1$ 期にも観測されていた標本(継続標本 m)の h 期の平均
3. \bar{y}_h h 期のすべての標本の平均
4. \bar{Y}_h h 期の母集団平均
5. S_h^2 h 期の母集団分散

sampling on two occasions は、二相抽出法の1相目と2相目の抽出をそれぞれ $h=1,2$ の調査時点に対応させ、 $h=2$ の母平均 \bar{Y}_2 を単純平均 \bar{y}_2 よりも精度よく推定するために、 $h=1$ の目的変数の観測値を補助変数として利用する。sampling on two occasions による \bar{Y}_2 の推定量 \bar{y}'_2 は、以下のように入えられる⁴。

$$\bar{y}'_2 = \phi_2 \bar{y}'_{2u} + (1 - \phi_2) \bar{y}'_{2m} \quad (1)$$

$$\bar{y}'_{2u} = \bar{y}_{2u} \quad (2)$$

$$\bar{y}'_{2m} = \bar{y}_{2m} + b(\bar{y}_1 - \bar{y}_{1m}) \quad (3)$$

ここで、 ρ と b は継続標本 m から計算する $h=1$ 期と $h=2$ 期の目的変数の相関係数と回帰係数(傾き)

であり、 $b = \rho \sqrt{\frac{(m-1)S_{2,m}^2}{(m-1)S_{1,m}^2}}$ と計算できる。また、 ϕ_2 は

$h=2$ 期の母平均の推定量における継続標本の平均と新規標本の平均のウェイトであり、 $\phi_2 = \frac{W_{2u}}{W_{2u} + W_{2m}}$ と定められる。 W_{2u}, W_{2m} はそれぞれ $\bar{y}'_{2u}, \bar{y}'_{2m}$ の分散の逆数であり、以下のように与えられる。

$$V(\bar{y}'_{2u}) = \frac{S_2^2}{u} = \frac{1}{W_{2u}} \quad (4)$$

$$V(\bar{y}'_{2m}) = \frac{S_2^2(1 - \rho^2)}{m} + \rho^2 \frac{S_2^2}{n} = \frac{1}{W_{2m}} \quad (5)$$

(1)のウェイト ϕ_2 は、この推定量の分散を最小にするように定められており、推定量の分散は以下のようになる。

$$V(\bar{y}'_2) = \frac{1}{W_{2u} + W_{2m}} \quad (6)$$

前期と当期の目的変数の相関係数がある程度大きい時、sampling on two occasions を用いることにより、当期の母集団特性値の推定精度を単純平均よりも高められることが知られている(Cochran,1977)。また、この手法を用いると、当期に抽出する標本の大きさ n を固定したうえで、当期の特性値の推定精度を最大にするために必要な継続サンプルのサイズを決定することも可能である。

weighted difference-link-and-taper

アメリカ労働統計局の雇用統計では、毎月勤労統計調査と同じように調査対象事業所のローテー

³詳細はCochran(1977)の12章を参照のこと。Särndal et al. (1992)の9章にも詳しい。

⁴一般的な二相抽出の説明についてもCochran(1977)、Särndal et al. (1992)を参照のこと。

ションを行っており、1年に1度、約68%の事業所が入れ替えられる。雇用統計では労働時間や賃金の推定に weighted difference-link-and-taper 法と呼ばれる推定量 \bar{y}_2^* を用いている。この方法は、標本の入替えに伴う推定値の変動を抑えるために、当月の推定値の水準調整を行うことで、推定値の前月比が安定的に推移するようにする方法である⁵。sampling on two occasions で用いたものと同じ記号を用いると、weighted difference-link-and-taper 法は次のように定式化できる。

$$\bar{y}_2^* = [\alpha \bar{y}_1^* + (1 - \alpha) \bar{y}_{1m}] + (\bar{y}_{2m} - \bar{y}_{1m}) \quad (7)$$

ここで α は経験的に定められる1より小さな正数で、前期の推定値と今期の推定値の平滑度を決めるパラメータである。 α が0に近いとき、今期の推定値の前期の推定値への依存度が低下するため前期比が絶対値で大きくなりやすくなる。反対に、 α が1に近くなると、今期の推定値の前期の推定値への依存度が高くなり、前期比が絶対値で小さくなりやすくなる。例えば、 $\alpha = 0$ ならば、今期の推定量は前期と今期に集計対象となった継続事業所の今期の平均値

$$\bar{y}_2^* = \bar{y}_{2m} \quad (8)$$

に等しくなる。また、 $\alpha = 1$ ならば、今期の推定量は、継続標本の今期の平均値と前期の平均値の差を前期の推定量に足したものになる。

$$\bar{y}_2^* = \bar{y}_1^* + (\bar{y}_{2m} - \bar{y}_{1m}) \quad (9)$$

アメリカ労働統計局は雇用統計の推定では $\alpha = 0.9$ に設定していることを公表している。また、標準誤差の推定はリサンプリング法を応用して行っている。なお、weighted difference-link-and-taper の算式は推定値の時系列的な安定性を向上させることを目的としており、当月の母平均の推定精度を向上させる理論的な根拠はない。

3. データ

3.1 データ系列

本稿で利用するデータは、毎月勤労統計調査の第二種事業所の個票データを以下のA~Eのように区分して特別集計された事業所数、算術平均、分散、および当月と翌月の両方で集計対象となった事業所(BとD)の当月と前月の所定内給与の相関係数 ρ が与えられている。なお、データの期間は2006年11月から2012年2月までの64か月間である。当月の母平均を sampling on two occasions や weighted difference-link and taper によって推定するためには、前月の情報が必要に

なる。しかし、このデータには2006年11月時点における前月からの継続事業所の情報は含まれていない。したがって、sampling on two occasions と weighted difference-link and taper による推定は2006年12月分から可能になる。

- (A) 当月の全事業所
- (B) 当月と翌月に集計対象となった事業所(継続事業所)の当月
- (C) 当月は集計対象となったが、無回答、脱落、標本替えなどの理由によって、翌月は集計対象外になった事業所(脱落事業所)の当月(d)
- (D) 前月と当月に集計対象となった事業所(継続事業所)の当月(m)。このデータ系列を sampling on two occasions と weighted difference-link-and-taper の計算に用いる。
- (E) 前月は集計対象外だったが当月に集計された事業所(新規事業所)の当月(u)

分析期間における集計事業所数は16,000程度、回収率は90%程度で推移している。回収率は東日本大震災直後の2011年3月と2011年4月に減少したが、その後、おおむね震災前の水準に戻っている。また、継続事業所数、新規事業所数、脱落事業所数は標本替えの前後で大きく変化するが、標本替えがない月にも事業所の入替えが生じている。ある事業所が新規事業所として扱われる理由としては、その事業所が前月も調査対象ではあったが調査票の未回収やエラーチェックのために集計対象にならなかった場合や、標本替えや脱落事業所の補充によって、当月から新たに調査対象となった場合などがある⁶。

3.2 データの特徴

継続事業所、新規事業所、脱落事業所別の所定内給与の変化を図1に示す。 \bar{y} は全事業所、 \bar{y}_{m2} は継続事業所、 \bar{y}_a は脱落事業所、 \bar{y}_u は新規事業所の平均を表している。継続事業所の平均はほぼ全期間にわたって全事業所の平均を上回って推移しているが、1月と7月については全事業所の平均との差はほとんどない。

図2、図3は所定内労働時間と常用労働者数について、全事業所、継続事業所、脱落事業所、新規事業所別の水準の変化を示したものである。所定内労働時間は所定内給与と同様の傾向であり、標本替え以外の時期の脱落事業所と新規事業所は、全事業所と継続事業所の所定内労働時間よりも低い水準にある。また、標本替えの時期には、2006

⁵アメリカ労働統計局が公表しているBLS Handbook of Methods, Chapter 2: Employment, hour, and earnings from the establishment survey <http://www.stats.bls.gov/opub/hom/> (2013年3月4日)、あるいはTechnical Notes for the Current Employment Statistics Surveyを参照。

⁶これらの二つのタイプの標本を分離することは現状では困難である。分離してより詳細な分析を行うことは今後の課題である。

年 12 月を除くと脱落事業所と継続事業所の水準に有意差はない(Welch の検定による)。常用労働者数について見ると、脱落事業所の常用労働者数は継続事業所の常用労働者数よりも少ない月が多いが、標本替えの時期には、脱落事業所と継続事業所の水準に有意差はない(Welch の検定による)。

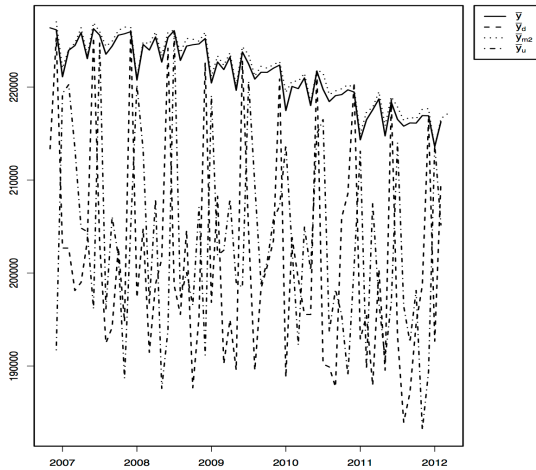


図 1：所定内給与の推移

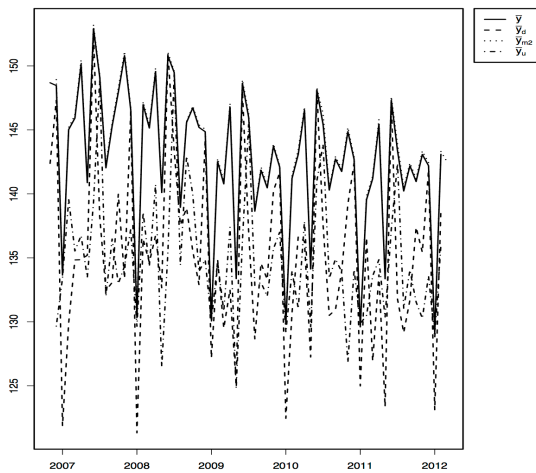


図 2：所定内労働時間の推移

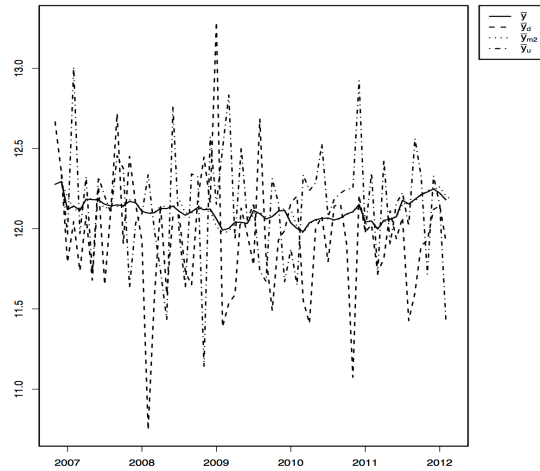


図 3：常用労働者数の推移

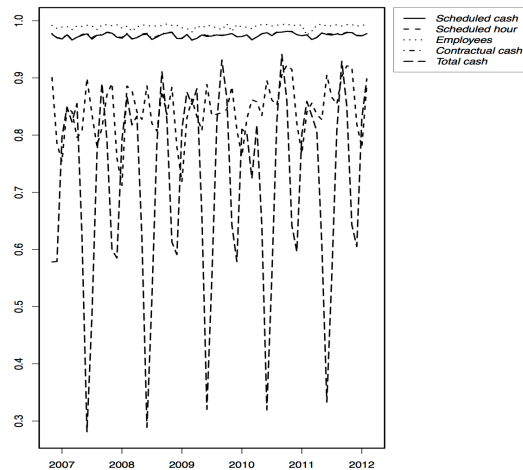


図 4：相関係数の推移

sampling on two occasions と weighted difference-link-and-taper 法では、前月と当月に調査された事業所の目的変数の水準の変化と相関係数が、当月の目的変数の推定のために利用されるため、分析する変数の相関係数を確認しておく必要がある。図 4 は前月と当月ともに調査された事業所の所定内給与(Scheduled cash)、所定内労働時間 (Scheduled hour)、常用労働者数 (Employees)、きまって支給する給与(Contractual cash)、現金給与総額(Total cash)の相関係数の推移である。前月と当月の所定内給与、きまって支給する給与、常用労働者数には、非常に高い相関関係があり、相関係数 0.95 以上で推移している。所定内労働時間の相関係数は 0.7 から 0.9 程度で推移していて、1 月の相関係数が小さい傾向がある。また、現金給与総額の相関係数は 0.3 から 0.9 程度にばらついており、他の変数と比べて変化が

大きい。特に、ボーナス時期の6、7、11、12月の相関係数が小さくなっている(5月の相関係数もやや小さい傾向がある)。図4から、特に、相関係数が大きく安定的な所定内給与、きまって支給する給与、常用労働者数については、全期間を通して sampling on two occasions の標準誤差が単純平均の標準誤差よりも小さくなるのが期待できる。

4. 結果

本節では単純平均や sampling on two occasions 等による所定内給与等の推定結果を示す。sampling on two occasions によって所定内給与等を推定する場合、1月から12月のすべての月における所定内給与等を sampling on two occasions によって推定する方法(Cochran)と、標本替えが行われ多くのサンプルが入れ替わる1月と7月だけを sampling on two occasions により、他の月は単純平均によって推定する方法(Cochran 2)とが考えられる。本稿ではこの両方を計算している。また、weighted difference-link-and-taper 法についても平滑度を決めるパラメータの値にはいろいろな選択肢が考えられる。本稿では、このパラメータをアメリカの雇用統計で採用する0.9とする場合(WDLT09)と、0.8とする場合(WDLT08)を計算している。weighted difference-link-and-taper が雇用統計の賃金の推定だけでなく労働時間の推計等にも使われているように、これらの手法は所定内給与以外の推定にも利用することができる。ここでは、所定内給与のほかに、現金給与総額、きまって支給する給与、所定内労働時間、常用労働者数についても計算を行い、推定法の有用性について検討する⁷。

4.1 所定内給与の推定

図5に所定内給与額、図6に所定内給与前月比を示す。図中では単純平均を Simple、すべての月を sampling on two occasions で推定する方法を Cochran、1月と7月のみ sampling on two occasions で他の月は単純平均による方法を Cochran2、weighted difference-link-and-taper のパラメータが0.9の場合を WDLT09、0.8の場合を WDLT08 と示している。2007年から2009年まではいずれの推定方法でも所定内給与に大きな差は見られないが、2010年以降では、weighted difference-link-and-taper は単純平均や sampling on two occasions と乖離して推移している。特に所定内給与が下落する局面において、weighted difference-link-and-taper による推定値は、単純平均や sampling on two occasions と比較して緩やかに下落している。

また、計算した全期間で、Cochran は simple や weighted difference-link-and-taper よりもやや低い値になっている。特に標本替えが行われない月についてはこの傾向が強い。これは、標本替え以外の月では脱落するサンプルの所定内給与は継続サンプルの所定内給与よりも低い傾向があるため、(A) $h = 2$ における継続標本の平均値が全体の平均値よりも高いためと、(B) $h = 2$ における新規標本の平均値が $h = 2$ の全体の平均値よりもやや低いためである(図1)。sampling on two occasions では、(A)が(3)第2項において \bar{y}_{2m} にマイナスの補正を行い、さらに、(B)によって、(3)第1項に全体の平均よりも低い値を持つ新規標本の平均値が加重平均されるため、このような傾向が生じると考えられる。言い換えると、sampling on two occasions は、脱落したサンプルが当月も観測された場合に予想される所定内給与を当月の推定値を計算する際に考慮している。このため、脱落したサンプルと新規のサンプルの両方が継続サンプルよりも所定内給与が低い場合、単純平均よりも所定内給与が小さくなりやすいと考えられる。

一方、WDLT09 は前月の水準を90%維持するように計算しているため、直近の水準の変化が全体の10%分しか考慮されず所定内給与の水準の変化が遅くなる。分析期間では所定内給与は下落傾向にあるため、simple や Cochran よりも水準の変化が遅れ、このことが推定値の水準が他の推定量に比べて高くなることにつながっていると考えられる。

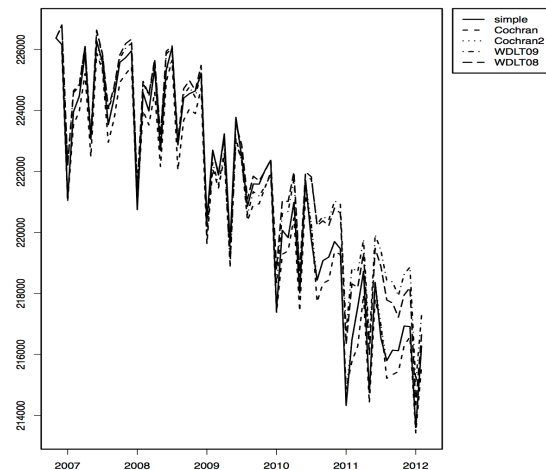


図5：所定内給与推定値の推移

⁷雇用統計では労働者数の推定にはweighted difference-link-and-taperを利用していない。

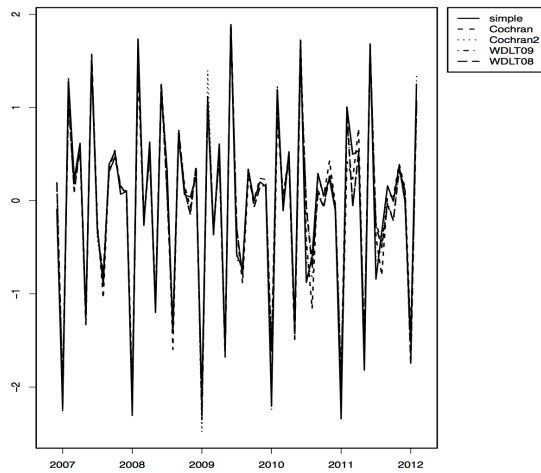


図6：所定内給与推定値の前月比

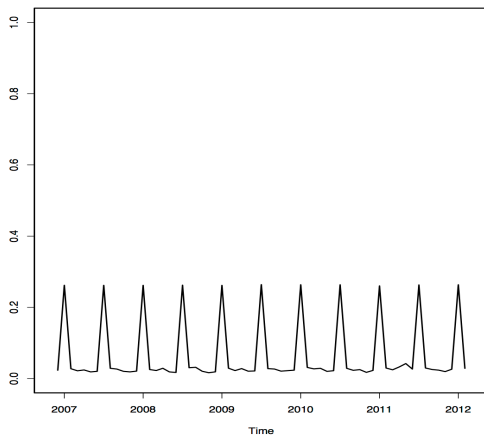


図7： ϕ_2 の推移

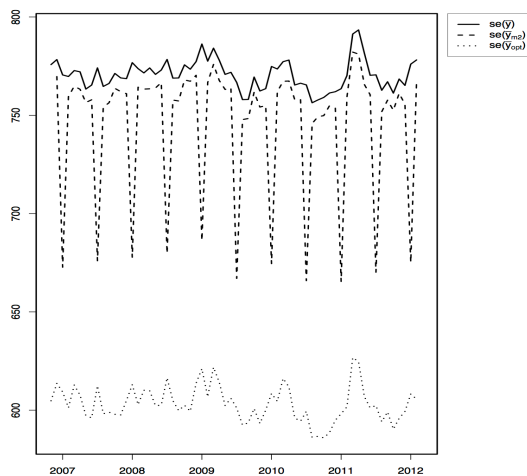


図8：所定内給与の標準誤差

所定内給与の前月比について見ると、1月、5月、8月の前月比が絶対値で大きい傾向がある。これらの月は、年末年始、ゴールデンウィーク、夏休み（お盆休み）等の社会習慣によって休日数が増える月であり、季節性により前月との労働日数差が大きい月の前月比が絶対値で大きくなることが示唆される。

所定内給与の前月比は絶対値でみて最大で2%程度であり視覚的に差を見ることは難しので、標本替えの1月、7月について前月比を表1に示す。1月、7月の所定内給与前月比を simple と Cochran について比較すると、2009年1月以外の月では、Cochran の前月比が絶対値で小さくなっている⁸。また、WDLT09 は11か月のうち、8か月前月比の絶対値が simple よりも小さくなっていて、weighted difference-link-and-taper が推定値の安定性向上に有益であることが示唆される。一方、標本替えの月だけを sampling on two occasions で推定する方法では、11か月中5か月前月比の絶対値が simple よりも小さいが、simple と Cochran の両方よりも前月比が絶対値で大きくなる月がある。この方法は月によって推定方法を変更しており、これが前月比に追加的な変動要因になりうる。したがって、推定方法を変更せずに、前月比を安定させることが望ましいと考えられる。

表1：1月と7月の所定内給与の推定法別変化率(%)

年・月	単純平均	Cochran	Cochran2	WDLT09	WDLT08
200701	-2.23	-2.18	-2.27	-2.02	-2.03
200707	-0.31	-0.25	-0.42	-0.35	-0.34
200801	-2.30	-1.99	-2.22	-2.12	-2.15
200807	0.32	0.31	0.14	0.08	0.08
200901	-2.12	-2.27	-2.48	-2.35	-2.31
200907	-0.58	-0.33	-0.64	-0.31	-0.30
201001	-2.20	-2.07	-2.25	-1.62	-1.61
201007	-0.88	-0.43	-0.65	-0.05	-0.07
201101	-2.34	-2.01	-2.09	-1.88	-1.95
201107	-0.84	-0.39	-0.64	-0.24	-0.28
201201	-1.53	-1.45	-1.61	-1.74	-1.76

図8に、単純平均と sampling on two occasions の標準誤差、最適なサンプルの配分を行った場合に達成可能な sampling on two occasions の標準誤差を示した。図中では、順に、 $se(\bar{y})$ 、 $se(\bar{y}_{m2})$ 、 $se(\bar{y}_{opt})$ と示してある。この図から、sampling on two occasions を用いると、全期間を通じて標準誤差を小さくできることがわかる。特に、sampling on two occasions の標本替え時点における推定精度の向上は顕著である。また、図7は継続事業所と新規事業所のウェイトが毎月変化することにより、分散を最小にするようなウェイト

⁸2009年1月はベンチマークの変更が行われた月である。

に調整されることを示している。特に、標本替えが行われる1月と7月には、新規事業所のウェイトが高くなり、他の月は新規事業所のウェイトが小さくなるように自動的な調整が行われる。

4.2 所定内労働時間等の推定

図9から図18に所定内労働時間、常用労働者数、きまって支給する給与、現金給与総額について、所定内給与と同様に計算した結果を示す。

図9は所定内労働時間の推定値を示したものである。所定内労働時間は1月と5月に前月比で減少する傾向があり、強い季節性の存在が示唆される。表2の推定法による前月比の差を見ると、Cochran、WDLT09、WDLT08は、11か月中6か月で前月比の絶対値が単純平均のそれよりも小さくなっており、前月比の安定化効果はわずかである。また、図13からCochranの標準誤差は単純平均に比べて縮小していることがわかる。

常用労働者数の推定値は図11に示した。常用労働者数の推定値は、推定法によって乖離が見られる。特に、単純平均とCochranは水準変化の傾向が近く、weighted difference-link-and-taperは特に2009年以降の常用労働者数の増加局面において、単純平均等よりも水準の変化が遅れている。これは、weighted difference-link-and-taper法のメカニズムから予想される結果である。表3の前月比を絶対値で比較すると、weighted difference-link-and-taperは11か月中7ないし8か月で所定内給与の変化が単純平均よりも小さくなっており、前月比の安定化の効果が見られる。一方、Cochranについて見ると、図14のように標本替え時の標準誤差は小さいが、前月比の安定化という点では前月の安定化という点ではその効果は大きくない(表3)。

きまって支給する給与の推定結果は所定内給与の推定結果に類似している。図15のきまって支給する給与の水準変化は単純平均とCochranが近く、weighted difference-link-and-taperは上方に乖離している。特に、2010年以降にweighted difference-link-and-taperによる推定値と単純平均等の差は大きくなっている。表4の前月比をみると、Cochranの前月比の絶対値は11か月中9か月で単純平均のそれよりも小さくなっており、前月比の安定化の効果が見られる。また、図19の標準誤差の推移では、標本替え時期における標準誤差は単純平均よりも小さくなっており、推定精度の向上が認められる。

現金給与総額の推定値は図17に示した。推定値の推移の傾向は類似しており、グラフから視覚的にその差を見ることは難しい。表5を見ると、CochranとWDLT09、WDLT08は11か月中7か月で前月比の絶対値が単純平均よりも小さいが、その差は1%ポイント以下とわずかである。また、Cochranの標準誤差は単純平均に比べて小さくなっている。

このようにCochranやweighted difference-link-and-taperを用いて所定内給与以外の変数を推定する場合にも、1月と7月の目的変数の推定精度は向上し、前月比の安定化効果が見られる。また、水準の変化の傾向は単純平均とCochranが近く、weighted difference-link-and-taperはやや離れて推移する傾向が見られた。Cochran2については、現金給与総額、きまって支給する給与、所定内労働時間の前月比の絶対値は単純平均のそれよりも大きくなり、前月比の安定化という点ではほとんど効果が見られなかった。

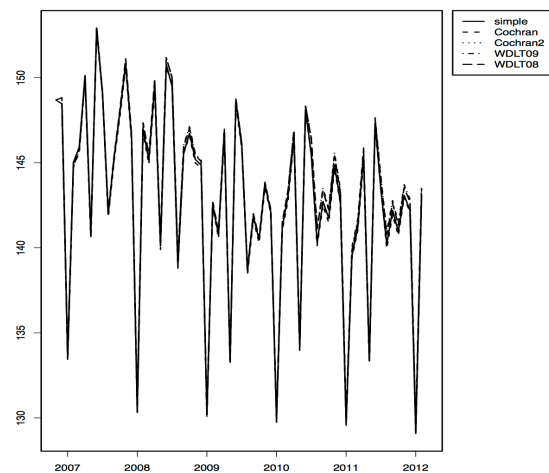


図9：所定内労働時間推定値の推移

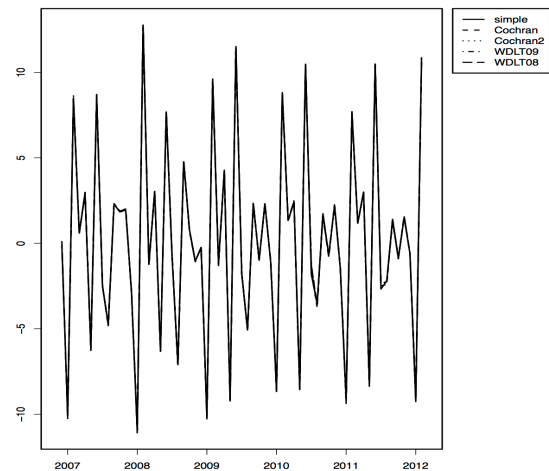


図10：所定内労働時間推定値の前月比

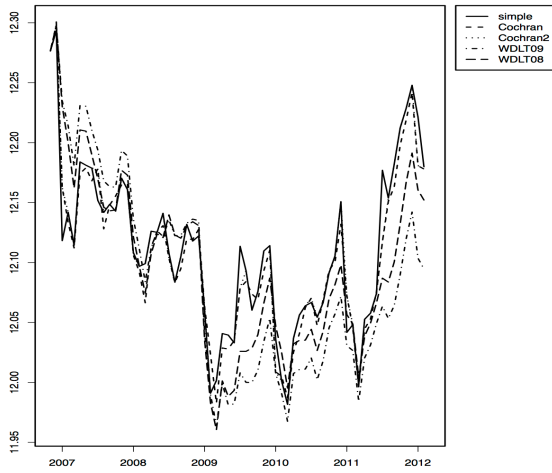


図 11：常用労働者数推定値の推移

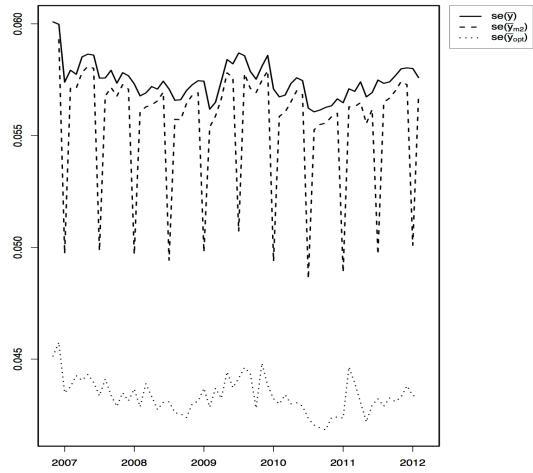


図 14：常用労働者数の標準誤差

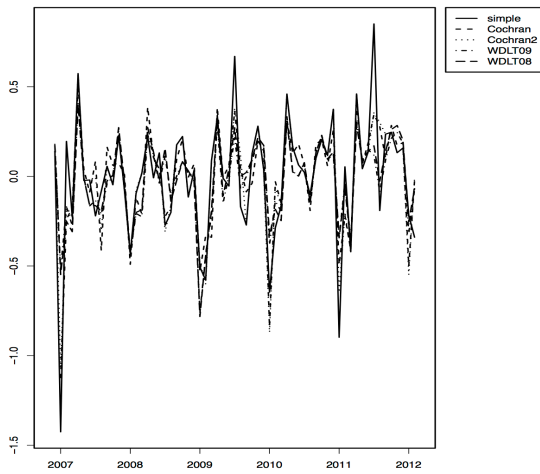


図 12：常用労働者数推定値の前月比

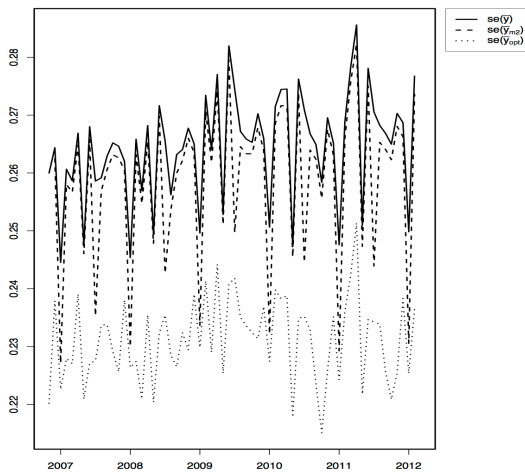


図 13：所定内労働時間の標準誤差

表 2：1月と7月の所定内労働時間の推定法別変化率 (%)

年・月	単純平均	Cochran	Cochran2	WDLT09	WDLT08
200701	-9.97	-10.11	-10.16	-10.26	-10.24
200707	-2.46	-2.47	-2.55	-2.51	-2.51
200801	-11.09	-10.95	-11.09	-10.91	-10.91
200807	-0.85	-0.71	-0.79	-0.74	-0.77
200901	-10.13	-10.14	-10.24	-10.29	-10.28
200907	-1.78	-1.73	-1.86	-1.76	-1.75
201001	-8.65	-8.66	-8.70	-8.57	-8.56
201007	-1.82	-1.63	-1.73	-1.29	-1.30
201101	-9.16	-9.17	-9.22	-9.34	-9.37
201107	-2.68	-2.49	-2.64	-2.38	-2.38
201201	-9.23	-9.21	-9.28	-9.24	-9.26

表 3：1月と7月の常用労働者数の推定法別変化率 (%)

年・月	単純平均	Cochran	Cochran2	WDLT09	WDLT08
200701	-1.43	-1.12	-1.06	-0.52	-0.55
200707	-0.22	0.08	0.00	-0.13	-0.16
200801	-0.43	-0.49	-0.45	-0.43	-0.42
200807	-0.27	-0.22	-0.31	0.11	0.16
200901	-0.51	-0.53	-0.48	-0.76	-0.78
200907	0.67	0.36	0.38	0.22	0.27
201001	-0.65	-0.84	-0.87	-0.38	-0.33
201007	0.02	0.06	0.05	0.08	0.08
201101	-0.90	-0.49	-0.65	-0.34	-0.34
201107	0.85	0.35	0.36	0.12	0.17
201201	-0.22	-0.50	-0.55	-0.32	-0.25

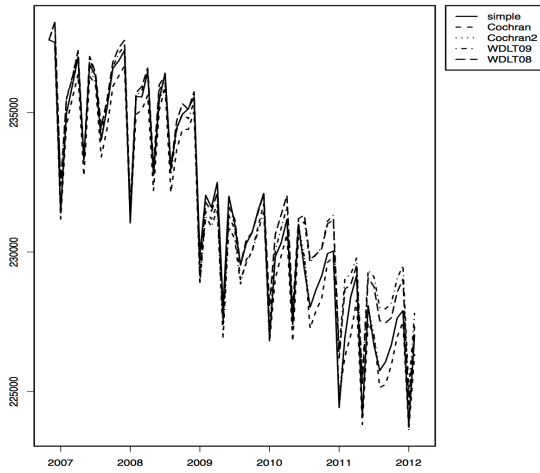


図 15：きまって支給する給与の推移

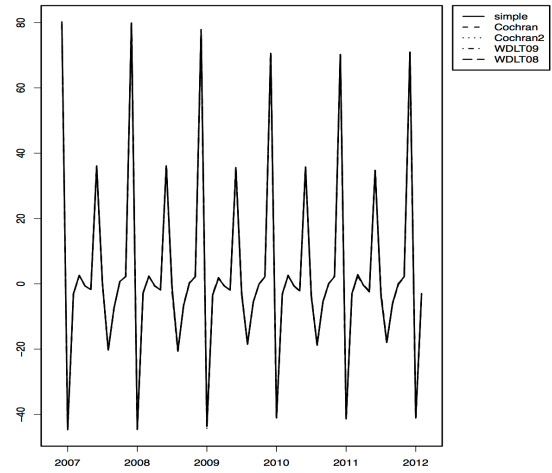


図 18：現金給与総額の前月比

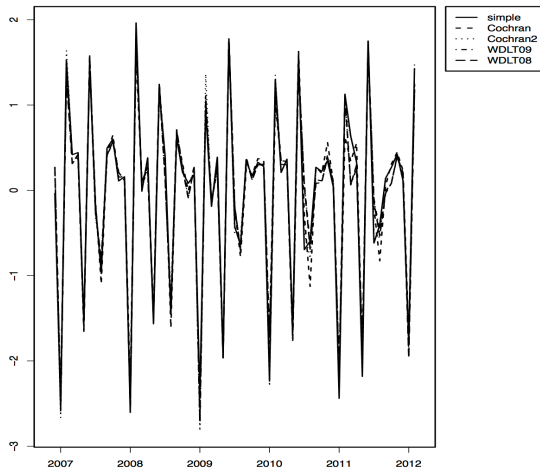


図 16：きまって支給する給与の前月比

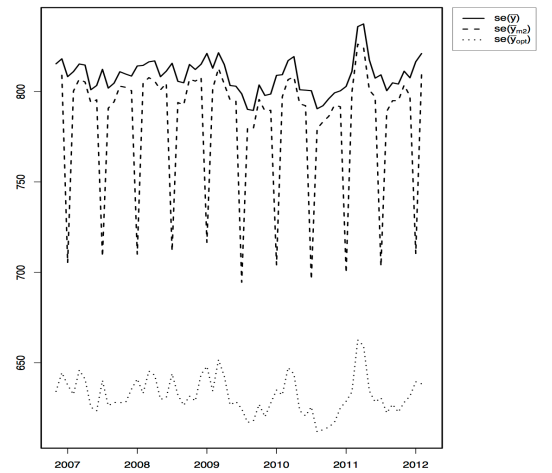


図 19：きまって支給する給与の標準誤差

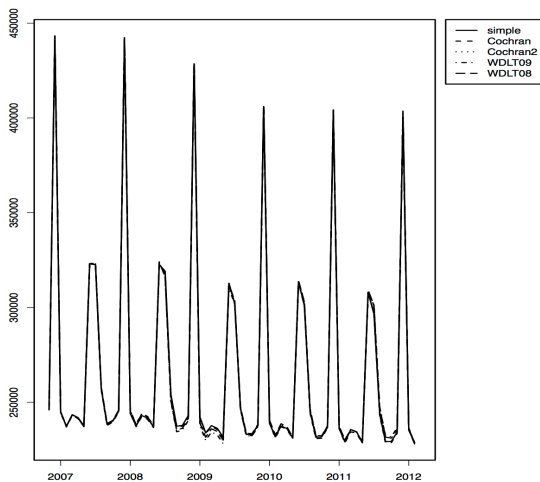


図 17：現金給与総額の推移

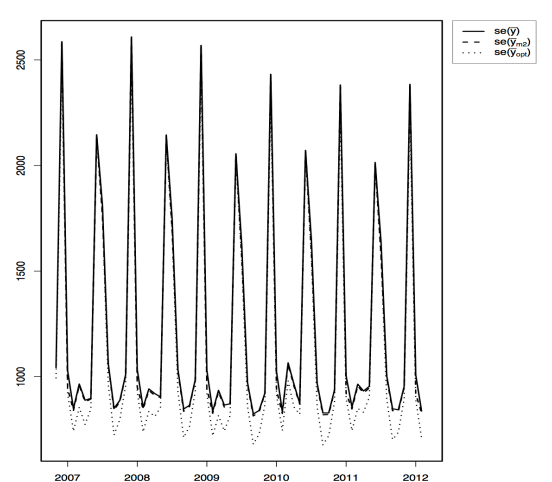


図 20：現金給与総額の標準誤差

表4：1月と7月のきまって支給する給与の推定
法別変化率 (%)

年・月	単純平均	Cochran	Cochran2	WDLT09	WDLT08
200701	-2.56	-2.59	-2.67	-2.46	-2.46
200707	-0.17	-0.13	-0.30	-0.26	-0.25
200801	-2.60	-2.29	-2.52	-2.49	-2.53
200807	0.41	0.36	0.20	0.14	0.14
200901	-2.40	-2.60	-2.82	-2.75	-2.70
200907	-0.42	-0.22	-0.51	-0.20	-0.18
201001	-2.24	-2.14	-2.29	-1.74	-1.73
201007	-0.70	-0.29	-0.49	0.08	0.05
201101	-2.44	-2.17	-2.26	-2.08	-2.14
201107	-0.62	-0.20	-0.46	-0.10	-0.14
201201	-1.79	-1.70	-1.87	-1.94	-1.96

表5：1月と7月の現金給与総額の推定法別変化
率 (%)

年・月	単純平均	Cochran	Cochran2	WDLT09	WDLT08
200701	-44.52	-44.58	-44.60	-44.70	-44.72
200707	-0.12	0.05	-0.04	0.10	0.06
200801	-44.65	-44.53	-44.62	-44.52	-44.58
200807	-1.10	-1.34	-1.43	-2.40	-2.32
200901	-43.49	-43.58	-43.69	-44.42	-44.25
200907	-3.45	-3.27	-3.40	-2.77	-2.80
201001	-41.10	-41.02	-41.10	-40.99	-40.93
201007	-4.01	-3.96	-4.07	-3.51	-3.48
201101	-41.39	-41.36	-41.41	-41.32	-41.33
201107	-3.71	-3.36	-3.50	-2.52	-2.61
201201	-41.06	-41.11	-41.21	-41.43	-41.51

5. おわりに

平成21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」では、毎月勤労統計調査の「常用労働者が5人から29人の事業所の調査における標本替えの工夫による所定内給与等の断層の解消」を平成25年度までに検討することとされている。標本替えの工夫が示唆する調査方法の変更は調査実施部局や都道府県統計主管部局にとって大きなコストとなりうる。そこで本稿では、毎月勤労統計調査の標本替えという標本設計を利用して、sampling on two occasions 等により所定内給与等の推定精度を高め、結果として所定内給与等の前月比の安定化（「断層」の縮小）が可能であるか検討を行った。

毎月勤労統計調査の標本替えは1月と7月に行われ、全体の1/3の事業所の入れ替えが行われる。このため、1月と7月の標本の1/3は当月から新たに調査対象となった事業所であり、残りの2/3が前月にも調査対象となっていた事業所である。sampling on two occasions はこのような標本設計を活用して当月の目的変数の推定精度を高めるための手法である。また、weighted difference-link-and-taper は、継続調査されたサンプルの目的変数の変化と前月の目的変数の水準とを当月の推定に用いることにより、前月比を安定化する方法である。本稿ではこれらの手法を所

定内給与等の推定に適用可能であるか検討した。本稿の計算から、所定内給与等の推定に sampling on two occasions を利用すると、単純平均と水準の変化の傾向は類似し、前月比がより安定的な推定値が得られる可能性があることが示された。また、標準誤差についても sampling on two occasions は単純平均よりも小さく、推定精度の向上が見られた。sampling on two occasions は母平均の推定精度を高めることを目的とする手法であるが、精度を高めることにより結果として前月比が安定化される可能性が示唆された。一方、weighted difference-link-and-taper を所定内給与等の推定に利用する場合、前月比は単純平均よりも安定的になるものの、単純平均と傾向が異なる推移をする傾向が見られた。また、sampling on two occasions には、単純平均よりも推定精度が向上する理論的な根拠があるが、weighted difference-link-and-taper には、このような根拠はない。標準誤差については、雇用統計ではリサンプリング法により標準誤差を計算しているが、今回の分析ではそのような計算を行うことはできなかった。weighted difference-link-and-taper を実際に利用する際には、標準誤差の試算等が必要である。

本稿の分析には2点の限界がある。第一は所定内給与の算式に関するものである。本稿の計算は、実際の毎月勤労統計調査の推計方法を単純化した設定で行っていて、推計乗率を利用していない。また、所定内給与の推定が所定内給与総額と労働者数の比によって計算されていることも無視している。しかし、第二種事業所のサンプルサイズは十分大きいので、これらの点を考慮してより正確な計算を行ったとしても、本稿の計算と大きな違いはないと考えられる。また、weighted difference-link-and-taper の計算では、標準誤差の推定を行っていない。より精緻な推定量や標準誤差の計算は今後の課題である。第二は事業所の脱落に関するものである。sampling on two occasions は回帰モデルを用いて脱落サンプルの補正を行う。事業所の脱落がランダムに生じておらず所定内給与に依存して脱落が生じている場合、回帰係数にはバイアスが生じ所定内給与の推定にもバイアスが生じる可能性がある。標本替えが行われる前月である6月と12月について次月に脱落する事業所と、次月も継続する事業所の間所定内給与平均の差はほとんど見られなかったが、標本替え以外の月では、所定内給与が低い事業所が入れ替わる傾向であった。したがって、sampling on two occasions を所定内給与等の推定に用いる場合、標本替え以外の月の事業所の入替わりが、バイアスの原因となりうるのか慎重に検討する必要がある。この問題も今後の検討課題である。

謝辞

本稿は筆者が平成 24 年度（財）厚生労働統計協会 調査研究委託事業により実施した研究の成果（『毎月勤労統計調査第二種事業所における所定内給与等の断層の要因解明及び解消手法に関する調査研究』（一財）厚生労働統計協会、平成 24 年度調査研究委託事業、研究報告書（代表者樋田勉）、平成 25 年 4 月.）の一部分に加筆訂正をしたものである。委託研究では、稲葉由之氏（慶應義塾大学経済学部）、小林健太郎氏（明星大学経済学部）、小巻泰之氏（日本大学経済学部）、元山齊氏（信州大学経済学部）、西郷浩氏（早稲田大学政治経済学術院）、南和男氏、小此木裕二氏、前原庸司氏、等々力淳氏（以上、厚生労働省）、及び厚生労働省雇用・賃金福祉統計課職員の方々の研究協力を受け、大変貴重なコメントやデータの提供をしていただいた（所属は研究実施時のもの）。また、本研究の一部は、情報科学研究所研究助成によるものである。記して謝意を表したい。

参考文献

- [1] Cochran, W. G. "Sampling Techniques, 3rd ed.," Wiley (1977).
- [2] Särndal, C-E., Swensson, B., and Wretman, J. "Model Assisted Survey Sampling," Springer (1992).
- [3] 樋田勉, "毎月勤労統計調査第二種事業所調査における事業所の脱落状況の検討," 平成 24 年度（一財）厚生労働統計協会委託研究報告書 (2013).
- [4] 樋田勉, "毎月勤労統計調査第二種事業所の所定内給与の前月比における標本替えの寄与についての検討," 平成 24 年度（一財）厚生労働統計協会委託研究報告書 (2013).

(2013 年 9 月 30 日受付)
(2013 年 12 月 18 日採録)