

英文	和文
<p><b>Chapter 15: Price and volume measures</b></p> <p><b>A. Introduction</b></p> <p>15.1 Chapter 14 describes how the goods and services account may be compiled and elaborated within a supply and use table. The changes in the values of flows of goods and services can be directly factored into two components, one reflecting changes in the prices of the goods and services concerned and the other the changes in their volumes. One major advantage of compiling price and volume measures within an accounting framework, such as that provided by the supply and use tables, is that a check is provided on the numerical consistency and reliability of the set of measures as a whole. This is particularly important when every flow of goods and services in the economy has to be covered, including non-market goods and services whose valuation is even more difficult in volume terms than at current prices.</p> <p>15.2 Another advantage of compiling price and volume measures within an accounting framework is that implicit price or volume measures can be derived for certain important balancing items. In particular, gross value added can be measured in real terms by subtracting intermediate consumption in volume terms from output in volume terms, the so-called “double deflation” method. Double deflation may be used at the level of an individual enterprise, industry or sector. However, the primary objective of the SNA is not simply to provide guidelines on measures of changes in prices and volumes for the main aggregates of the SNA but to assemble a set of interdependent measures that make it possible to carry out systematic and</p>	<p><b>第15章：価格測度と数量測度</b></p> <p><b>A. イントロダクション</b></p> <p>15.1 第14章では、財・サービス勘定が供給・使用表の中でどのように作成され、構築されるかについて述べた。財・サービスのフローの価額の変化はその財・サービスの価格の変化を表す要素と数量の変化を表す要素の2つの構成要素に直接的に分解することができる。供給・使用表によって与えられるような勘定の枠組の中で価格・数量測度を作成することの大きな利点の一つは、全体としての測定値のセットの数値的整合性と信頼性についてのチェックが行なわれるということである。その評価が当期価格表示のみならず数量表示（不変価格表示）でもいっそう困難であるような非市場財・サービスを含めて、経済における財・サービスのすべてのフローをカバーしなければならない場合には、このことは特に重要である。</p> <p>15.2 勘定の枠組の中で価格・数量測度を作成することのもう一つの利点は、ある種の重要なバランス項目について価格・数量測度を求めることができるということである。特に、総付加価値は、数量表示の産出から数量表示の中間消費を差し引くことによって、すなわち、いわゆる「ダブルデフレーション」法によって、実質タームで求めることができる。ダブルデフレーションは個別企業、産業あるいは部門のようなレベルにおいても、使用することができる。しかし、SNAの主な目的は、単にSNAの主要な集計値に対して価格・数量の変化の測定指針を提供することではなく、インフレと経済成長の体系的かつ詳細な分析を実行可能にする、相互に関連性をもつ一連の測度を作成することである。</p>

detailed analyses of inflation and economic growth.

### 1. Index number theory

15.3 Section B gives an overview of the theory of index numbers as applied in the SNA. There have been significant developments in this area over the last decade. New manuals have been published on the theory and practice of consumer price indices (CPIs) and on producer price indices (PPIs). These are *Consumer Price Index Manual: Theory and Practice*, (International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic and Co-operation and Development, Eurostat, United Nations Economic Commission for Europe and World Bank (2004)) and *Producer Price Index Manual: Theory and Practice*, (International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, Economic Commission for Europe and the World Bank (2004).) A further manual on export and import price indices (XMPIs), *Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice* (International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations Economic Commission for Europe and World Bank (2009)). These manuals have been prepared with a common structure to help readers. In particular chapter 14 of the CPI and PPI manuals and chapter 15 of the XMPI manual outline how such indices fit into the framework of the SNA.

15.4 The first topic in section B concerns the choice of an appropriate methodology for compiling inter-temporal price and volume measures for flows of goods and services in a national accounting context. Section B also

### 1. 指数論

15.3 セクションBでは、SNAで適用されている指数理論の概観を述べる。この領域は、過去10年間かなり進展した。消費者物価指数（CPI）および生産者物価指数（PPI）の理論と実践については新しいマニュアルが出版されている。新規マニュアルには、『消費者物価指数マニュアル：理論と実践』（Consumer Price Index Manual: Theory and Practice）（国際労働機関、国際通貨基金、経済協力開発機構、欧州統計局、国連欧州経済委員会、世界銀行（2004））、『生産者価格指数マニュアル：理論と実践（Producer Price Index Manual: Theory and Practice）』（国際労働機関、国際通貨基金、経済協力開発機構、国連欧州経済委員会、世界銀行（2004））がある。さらに、輸出入物価指数（XMPI）に関するマニュアルとしては、『輸出入物価指数マニュアル：理論と実践』（Export and Import Price Index Manual: Theory and Practice）（国際労働機関、国際通貨基金、経済協力開発機構、国連欧州経済委員会、世界銀行（2009））がある。これらのマニュアルは、読者のために、共通の構造で作成されている。特に、CPI およびPPI マニュアルの第14章、XMPIマニュアルの第15章では、このような指数がSNAの枠組みにいかにか当てはまるかについて、その概略を述べている。

15.4 セクションBの最初の話は、国民経済計算の文脈における財・サービスのフローについて異時点間の価格・数量測度を作成するための適切な方法論の選択に関するものである。また、セクションBは、価格差別に起因する価格の差異

deals with the consequences of price variation due to price discrimination; that is, how to treat goods or services that are sold to different purchasers on the same market in the same period at different prices. Such differences need to be clearly distinguished from price differences attributable to differences in qualities. This section also discusses the treatment of changes in quality over time, including the appearance of new products and the disappearance of old products.

## 2. Inter-temporal price and volume series

15.5 Section C shows how the considerations in section B can be applied to the SNA and time series of volumes and prices be derived. It discusses not only the elements of the goods and services account but also how stocks of non-financial assets can be decomposed into price and volume elements. Further, the section addresses the question of expressing key aggregates of the SNA that do not themselves have price and volume components in real terms, allowing an analysis of the impact of terms of trade on national income, for instance.

15.6 Like section B, section C does not aim to be exhaustive in its coverage but draws on, and refers to, other manuals developed over the last decade, specifically the *Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts* (Eurostat, 2001) and chapter IX of *Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources and Compilation* (International Monetary Fund (IMF), 2001b).

が引き起こす諸問題、すなわち、同じ期間に同じ市場において異なる価格で異なる購入者に販売される財・サービスの処理の方法を扱う。このような差異は品質の違いに帰着できる価格の相違とははっきりと区別される必要がある。このセクションでは、新製品の出現および古い製品の消滅を含む、経時的な品質の変化の処理の問題を取り上げる。

## 2. 異時点間の価格と数量系列

15.5 セクションCでは、セクションBで検討したことがSNAにいかに関適用されるか、数量・価格の時系列をどのように導出するかについて述べている。また、財・サービス勘定の要素のみではなく、非金融資産のストックも価格・数量の要素にいかに関分解されるかについて述べる。さらに、本セクションでは、それ自身は価格要素や実質ベースの数量の要素を持たないSNAの主要集計値の表わし方について扱い、たとえば、交易条件が国民所得に与える影響の分析を可能とする。

15.6 セクションCは、セクションBと同様、その領域全体を完全に議論し尽くすことを目的とはせず、過去10年間で開発されたその他のマニュアル、特に、『国民経済計算の価格測度と数量測度に関するハンドブック』（*Handbook on Price and Volume Measures in National Accounts*）（欧州統計局、2001）および『四半期別国民経済計算マニュアル：概念、情報源及び推計』（*Quarterly National Accounts Manual: Concepts, Data Sources and Compilation*）（国際通貨基金、2001b）の第9章を参照し、また、言及している。

<p><b>3. International price comparisons</b></p> <p>15.7 Although most price and volume index numbers were developed to measure changes in prices and volumes over time, they can also be adapted to compare levels of prices and volumes between different regions or countries in the same period of time. Such comparisons are needed in order to be able to compare standards of living, levels of economic development or levels of productivity in different countries.</p> <p>15.8 These topics are addressed in section D, first in theoretical terms and then in terms of the implications for national accountants. The <i>Global Purchasing Power Parities and Real Expenditure - 2005 International Comparison Program Methodological Handbook</i> (World Bank, 2008) describes the methodology underlying the 2005 round of the International Comparison Program (ICP).</p> <p><b>4. Further information</b></p> <p>15.9 This chapter aims to do no more than introduce the most important concepts and considerations of the application of index number theory to the derivations of volume series within the SNA. Further information should be sought from the other manuals cited.</p>	<p><b>3. 価格の国際比較</b></p> <p>15.7 ほとんどの価格指数や数量指数は価格や数量の時間的な変化を測定するために開発されたものであるが、それらは同じ期間における異なる地域や国の間での価格や数量の水準の比較を行なうことに適用することもできる。このような比較は異なる国における生活水準、経済発展の水準あるいは生産性の水準の比較を行なうために、必要とされる。</p> <p>15.8 このような話題は、セクションDで、まず理論的文脈で、その後は国民経済計算へのインプリケーションとして論じる。『国際的な購買力平価と実質支出－2005年国際比較プログラム方法論ハンドブック』（Global Purchasing Power Parities and Real Expenditure - 2005 International Comparison Program Methodological Handbook）（世界銀行、2008年）は、国際比較プログラム（ICP）の2005年ラウンドの基礎となる方法論について述べている。</p> <p><b>4. 詳細情報</b></p> <p>15.9 本章は、指数理論の最も重要な概念を導入すること、そして、それをSNAにおける数量系列の導出に向けて応用することに関する考案を行う以上のことは目的としない。さらに情報が必要な場合には、引用したその他のマニュアルを参照されたい。</p>
<p><b>B. An overview of index number theory</b></p> <p>1. Quantities, prices and values</p>	<p><b>B. 指数論の概説</b></p> <p>1. 物量、価格、価額</p>

15.10 For each individual type of good or service it is necessary to specify an appropriate quantity unit in which that good or service can be measured. Goods or services may be supplied in units that are either discrete or continuously variable. Automobiles, aircraft, microcomputers, haircuts and appendectomies are examples of goods or services provided in discrete or integral units. The quantities of such goods and services are obtained simply by counting the number of units. Oil, electricity, sugar and transportation are examples of goods or services provided in units that vary continuously in respect of characteristics such as weight, volume, power, duration and distance. The choice of physical unit, and its price in relation to the unit selected, is therefore a matter of convenience. For example, the price quoted per tonne is one thousand times greater than one quoted per kilo. As long as the price is expressed in a manner consistent with the unit of volume, the value ( $v$ ) at the level of a single, homogeneous good or service is equal to the price per unit of quantity ( $p$ ) multiplied by the number of quantity units ( $q$ ), that is:  $v = p \times q$ .

#### Additivity of quantities, prices and values

15.11 Certain important properties in relation to the additivity of quantities, prices and values may be briefly noted:

a. Quantities are additive only for a single homogeneous product. For example, it is not economically meaningful to add 10 tonnes of coal to 20 tonnes of sugar. Less obviously, the addition of 10 automobiles of one type to 20 automobiles of another type would not be economically meaningful either if they differ in quality.

15.10 個々のタイプの財やサービスを測定することができる適当な物量単位を特定することが必要である。財・サービスが供給される単位は離散型であることも連続型であることもある。自動車、航空機、マイクロコンピュータ、理髪、虫垂炎手術等は離散型あるいは整数型の単位で提供される財やサービスの例である。このような財・サービスの物量は単に単位の数を数えることによって求められる。石油、電力、砂糖、輸送等は重量、体積、力、継続時間、距離等のような特性の点で連続的に変化する単位でもって提供される財・サービスの例である。したがって、物理的単位の選択、また、その単位に関連する価格の選択は便宜の問題である。たとえば、トン当たりの価格はキロ当たり価格の1000倍になる。価格が数量単位の選択と整合性をもって表現されている限り、単一で同質的な財・サービスのレベルで価額 ( $v$ ) は物量1単位当り価格 ( $p$ ) に物量単位の数 ( $q$ ) を乗じたものに等しく、 $v = p \times q$ で示される。

#### 物量、価格、価額の加法性

15.11 物量、価格、価額の加法性と関連する重要な特性について、以下にその若干を簡単に述べる。

a. 物量は単一の同質的な生産物についてのみ加算可能である。たとえば、20トンの砂糖に10トンの石炭を加算することは、経済的には意味がない。これほど明白ではないが、ある型の10台の自動車と他の型の20台の自動車を加算することにも、もしその質に差があるならば経済的に意味がない。

b. *The price of a good or service is defined as the value of one unit of that good or service.* It varies directly with the size of the unit of quantity selected and in many cases can be made to vary arbitrarily by changing the unit of quantity, for example, by choosing to measure in tonnes instead of in kilograms. Prices, like quantities, are not additive across different goods or services. An average of the prices of different goods or services has no economic significance and cannot be used to measure price changes over time.

c. Values are expressed in terms of a common unit of currency and are additive across different products. Values are invariant to the choice of quantity unit.

15.12 In a market system, the relative prices of different goods and services should reflect both their relative costs of production and their relative utilities to purchasers, whether the latter intend to use them for production or consumption. Relative costs and relative utilities influence the rates at which sellers and buyers are prepared to exchange goods and services on markets. An aggregation of the values of different goods and services necessarily reflects the choices of which goods and services have been produced and consumed at the currently prevailing prices.

Volume, quantity, price and unit value indices

15.13 *A volume index is an average of the proportionate changes in the quantities of a specified set of goods or services between two periods of time.*

b. 財やサービスの価格は、その財やサービスの1単位の価額として定義される。したがって、それは選ばれた物量単位の大きさと連動して変化する。そのため、多くの場合、測定単位をたとえばキロからトンに変更することで物量単位を変更することにより、価格を恣意的に変化させることができる。物量と同様に、価格も異なる財・サービスの間で加算可能ではない。異なる財・サービスの価格の平均は経済的に意味をもたず、時間的な価格変化を測定するために用いることはできない。

c. 価額は共通の通貨単位によって表わされ、異なる生産物の間で加算可能である。価額は物量単位の選択に対して不変である。

15.12 市場システムにおいては、異なる財やサービスの相対価格は、その購入者がそれを生産あるいは消費のいずれに使用しようとも、購入者に対するその相対生産コストと相対効用をともに反映するはずである。相対コストと相対効用は売り手と買い手が市場において財・サービスを交換しようとする際の交換比率に影響を与える。異なる財・サービスの価額の集計には、現在の市場価格でどの財・サービスを生産し、消費するかについての選択は、必然的に反映されている。

数量、物量、価格、単価指数

15.13 数量指数 (volume index) は、2つの期間における財・サービスの特定のセットの物量の比例的变化の平均である。経時的に比較される物量は同質的な

The quantities compared over time must be those for homogeneous items and the resulting quantity changes for different goods and services must be weighted by their economic importance, as measured by their relative values in one or other, or both, periods. For this reason volume is a more correct and appropriate term than quantity in order to emphasize that quantities must be adjusted to reflect changes in quality.

15.14 Unfortunately, it may sometimes happen, especially in the field of foreign trade statistics based on customs documentation, that the data from which price and volume indices have to be calculated are not sufficiently detailed or are otherwise inadequate for the purpose. For example, the basic information available may be limited to the total number of units of some group of products imported or exported, or their total weight, for example, the total number of pairs of shoes, or total weight of equipment of a certain type. Indices built up from information of this kind are not volume indices when the numbers, or weights, cover different items selling at different prices. They are sometimes described as “quantity indices” for this reason. The “price” indices associated with such indices are usually described as average or “unit value” indices. Unit value indices measure the change in the average value of units that are not necessarily homogeneous and may be affected by changes in the mix of items as well as by changes in their prices. Unit value indices cannot therefore be expected to provide good measures of average price changes over time for groups of non-homogeneous items.

## 2. Inter-temporal index numbers of prices and volumes

15.15 The index numbers of interest within the SNA are designed to

ものでなければならないが、異なる財・サービスの結果的な物量変化は、どちらかの期間あるいは2つの期間におけるそれらの価額によって測定されるような経済的重要性によって加重されなければならない。この理由から、品質の変化を反映するように物量は調整しなければならないことを強調するためには、物量（quantity）でなく数量（volume）が、より正しく適切な用語であるといえる。

15.14 残念ながら、特に関税書類に基づく外国貿易統計の分野では、価格指数や数量指数の計算のもととなるデータがその目的にとって十分に詳細ではない、もしくは目的にとって不適切であることがしばしばある。たとえば、利用可能な基本的情報が、たとえば、靴の足数やある種の設備の総重量のように、輸入あるいは輸出されるある生産物グループの合計単位数あるいはそれらの重量計に限られていることがある。この種の情報から作成される指数は、その数や重量が異なる価格で販売される異なる品目を含んだものである場合には、数量指数とはいえない。この理由のために、後者は、しばしば「物量指数」とよばれる。このような指数に伴う「価格」指数は、通常、平均価格指数あるいは「単価指数」と呼ばれるが、それは、このような指数が同質的ではなく、したがって、価格変化とともに品目の構成の変化によっても影響を受けるような諸単位の平均価額の変化を測定するものであるからである。したがって、単価指数は、同質でない品目のグループの経時的な平均価格をよく測るものとはできない。

## 2. 価格と数量の異時点間指数

15.15 SNAにおいて関心の対象となる指数は、価額の集計値の変化全体を価格と

decompose changes in value aggregates into their overall change in price and volume components. A price index can be written and calculated as a weighted average of the proportionate changes in the prices of a specified set of goods and services between two periods of time, say a reference period 0 and current period  $t$ . Similarly, a volume index can be written and calculated as a weighted average of the proportionate changes in the volumes of a specified set of goods and services between two periods of time, say a reference period 0 and current period  $t$ . There are many index number formulae differing from each other mainly in the weights which they attach to the individual price or quantity relatives and the particular form of average used, whether it is arithmetic, geometric, harmonic, etc. These alternative formulae, their properties and relative merits, are outlined in detail in the CPI and PPI manuals.

### Laspeyres and Paasche indices

15.16 The two most commonly used index formulae are the Laspeyres and Paasche indices. The Laspeyres price index ( $L_p$ ) is defined as a weighted arithmetic average of the price relatives using the value shares of the reference period 0 as weights:

$$L_p = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) s_i^0 = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) p_i^0 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (1)$$

数量の構成要素の変化に分解するように設計されている。価格指数は、2つの期間、たとえば参照期間0と現在期間 $t$ 、の間における特定の財・サービス集合に含まれる価格の比率的な変化の加重平均として書くことができる。同様に、数量指数は、2つの期間、たとえば参照期間0と現在期間 $t$ 、の間における特定の財・サービス集合に含まれる数量の比率的な変化の加重平均として書くことができる。多くの指数算式が存在しており、主として、個々の価格比や物量比に対するウェイトおよび使用される特定の平均の形式、すなわち算術、幾何、調和等のどれか、において相互に異なっている。これらの代替的な算式の特性や相対的な優位性は、CPI およびPPIマニュアルで詳しく述べられている。

### ラスパイレス指数とパーシェ指数

15.16 最も一般的に使用される2つの指数算式はラスパイレス指数とパーシェ指数である。ラスパイレス価格指数 ( $L_p$ ) は、参照期間の金額シェアをウェイトとして使用した価格比の加重算術平均として定義される。

$$L_p = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) s_i^0 = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) p_i^0 q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (1)$$



that is, where  $p_i^0$ ,  $q_i^0$  and  $v_i^0 = p_i^0 \times q_i^0$  are the prices, quantities and values in period 0 of  $i=1, \dots, n$  products and  $s_i^0 = v_i^0 / \sum_{i=1}^n v_i^0$ , the value shares in period 0. Similar expressions with superscripts  $t$  refer to period  $t$ .

15.17 Note from (1) that the Laspeyres price index can be defined as the change in value of a basket of products whose composition is kept fixed as it was in the reference period 0. The Laspeyres volume index ( $L_Q$ ) can be similarly defined as the change in the value of a basket whose composition every period is updated but the prices of the reference period 0 are applied to the new quantities (or volumes), that is:

$$L_Q = \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right) s_i^0 \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (2)$$

15.18 Paasche indices also exist in both price and volume forms. The Paasche index differs from the Laspeyres index in two respects. It uses a harmonic mean instead of an arithmetic average and the fixed period volumes or prices are those of the current period  $t$ . The Paasche price index is given by:

ここでは  $p_i^0$ 、 $q_i^0$ 、 $v_i^0 = p_i^0 \times q_i^0$  は、生産物  $i=1, \dots, n$  の期間 0 の価格、物量、金額で、 $s_i^0 = v_i^0 / \sum_{i=1}^n v_i^0$  は期間 0 の金額シェアである。上付文字  $t$  の付いた同様の表記は、期間  $t$  を意味する。

15.17 式 (1) より、ラスパイレス価格指数は、構成が参照期間 0 と同じに固定された生産物のバスケットの価額の変化として定義されることに注意が必要である。ラスパイレス数量指数 ( $L_Q$ ) は、同様に、バスケットの構成は期間ごとに更新されるけれども、その新規の物量 (ないし数量) に適用される価格は参照期間のものであるようなバスケットの価額の変化として定義される。

$$L_Q = \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right) s_i^0 \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (2)$$

15.18 パーシェ指数も、価格と数量の双方について存在する。パーシェ指数は、2つの点でラスパイレス指数とは異なる。パーシェ指数は、算術平均の代わりに調和平均を使用し、数量または価格を使用する固定期間として現在期間(当期) $t$ を使用する。パーシェ価格指数は、以下のように与えられる。

$$P_P = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{-1} s_i^t \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t} \quad (3)$$

and a Paasche volume index, with fixed current period weights or prices, by:

$$P_Q = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right)^{-1} s_i^t \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0} \quad (4)$$

*Deflation and volume series using Laspeyres and Paasche formulae*

15.19 The index of the change in monetary values between two periods,  $I_V$   $= I_V = \frac{\sum_{i=1}^n v_i^t}{\sum_{i=1}^n v_i^{t-1}}$ , reflects the combined effects of both price and quantity changes. When Laspeyres and Paasche indices are used, the value change will exactly decompose into a price index times a volume index only if the Laspeyres price index is matched with the Paasche volume index, that is:  $L_P \times P_Q = I_V$  or the Laspeyres volume index is matched with the Paasche price index  $L_Q \times P_P = I_V$ . For example, a price index, 1.05 representing a 5 per cent change multiplied by a volume index of 1.08, an 8 per cent change, yields a value change index of 1.134, a 13.4 per cent change.

$$P_P = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{-1} s_i^t \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^t} \quad (3)$$

また、固定当期ウェイト、すなわち固定当期価格、でのパーシェ数量指数は、

$$P_Q = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right)^{-1} s_i^t \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^0} \quad (4)$$

ラスパイレス算式とパーシェ算式を使用したデフレーションと数量系列

15.19 2つの期間の間の貨幣価額の変化の指数 $I_V$ は $I_V = \frac{\sum_{i=1}^n v_i^t}{\sum_{i=1}^n v_i^{t-1}}$ であり、価格と物量の変化の効果が結合して反映されている。ラスパイレス指数とパーシェ指数が使用されるならば、ラスパイレス物価指数とパーシェ数量指数が組み合わされたとき、もしくはラスパイレス数量指数がパーシェ価格指数と組み合わされたときのみ、金額の変化が価格指数と数量指数の積として正確に分解される。つまり $L_P \times P_Q = I_V$ および $L_Q \times P_P = I_V$ ということである。たとえば、価格指数1.05、すなわち5パーセントの変化、に数量指数1.08、8パーセントの変化、を乗じると金額変化指数は1.134、すなわち13.4パーセントとなる。

15.20 This relationship can be exploited whenever the total current values for both periods are known and either of a price or volume index. Suppose, for example, compilers want to derive a volume index. Laspeyres and Paasche volume indices are derived by dividing (deflating) the value change by appropriate price indices:  $L_Q = I_V / P_P$  and  $P_Q = I_V / L_P$  respectively. Note that  $LQ$  from the right-hand side of equation (2) generates a time series of Laspeyres volume indices, for periods  $t = 1, \dots, T$  of:

$$\frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}, \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^T}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (5)$$

Multiplying through the series by the common denominator  $\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0$  yields the volume series:

$$\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1, \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^2, \dots, \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^T \quad (6)$$

The relative movements from period to period for this series are identical with those of the associated Laspeyres volume indices given by (5), the two series differing only by a scalar that is the value in period 0.

15.21 Series using the prices of a base year throughout, as illustrated by (6),

15.20 この関係は、2つの期間での当期価額が分かっており、価格指数または数量指数のいずれかが分かるときには、いつでも利用することができる。たとえば、統計作成者が数量指数を導出したいとする。ラスパイレス数量指数およびパーシェ数量指数は、それぞれ適切な価格指数で価額の変化を除する(デフレートする)ことで、 $L_Q = I_V / P_P$  および  $P_Q = I_V / L_P$  と導出できる。式(2)の右辺のLQは、時点  $t = 1, \dots, T$  までのラスパイレス数量指数の時系列を生成する。

$$\frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0}, \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^T}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (5)$$

共通の分母  $\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0$  の系列を掛けることで、数量系列が得られる。

$$\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1, \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^2, \dots, \sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^T \quad (6)$$

この系列の各期の相対的な動きは(5)に示される対応するラスパイレス数量指数の動きと同じであり、この2つの系列はあるスカラー、すなわち期間0の価額によってのみ異なっている。

15.21 式(6)で示されるように、基準年価格を一貫して使用した系列は、容易

are easy to understand but are not best practice in national accounts if the time period  $T$  is a lengthy one over which there are changes in the structure of the economy. For example, if volume changes are measured over a 10 year period, say 1995 to 2005, at constant 1995 prices, then the volume movements in later years are based on a price configuration that is likely to have changed. A better practice is to change the weights of (rebase) the Paasche deflator in 2000 and link the resulting index to the 1999 one. The resulting volume series over the 10 year period will no longer be at constant 1995 prices, but be a more representative volume index. Even better practice, resources permitting, is to form a series of annual links of constant price comparisons. It is preferable to use the term volume series to describe such series rather than “in” or “at constant prices”.

*The relationship between Laspeyres and Paasche Indices*

15.22 Before considering other possible formulae, it is useful to establish the behaviour of Laspeyres and Paasche indices vis-à-vis each other. In general, a Laspeyres index tends to register a larger increase over the base year than a Paasche index, that is, in general:

$$\text{both } L_P > P_P \text{ and } L_Q > P_Q \quad (7)$$

It can be shown that relationship (7) holds whenever the price and quantity relatives (weighted by values) are negatively correlated, that is, as prices go up the quantities purchased go down or vice versa. Such negative correlation is to be expected for price takers, including consumers and firms purchasing

に理解できるが、期間 $T$ が、経済構造が変化するくらい長い期間となる場合は、国民経済計算の最良の事例とはならない。たとえば、1995年から2005年のような、10年を超えるような期間の数量変化を1995年価格で測定するならば、その後半の年の数量の動きは、すでに変化してしまった可能性の高い価格構造に基づくことになる。より良い事例は、2000年のパーシェデフレーターのウェイトを変更（すなわち基準改定）して結果として得た指数を1999年の指数と接続させることで得られる。この結果から得られた10年間の数量系列は、もはや1995年の不変価格ではないが、より代表性を持った数量指数である。これよりも良い事例は、資源が許せば、不変の価格の比較を毎年接続した系列を形成することである。このような系列を表現するには「不変価格による」または「不変価格で」より、数量系列と言う用語を使用するほうが好ましい。

ラスパイレス物価指数とパーシェ物価指数の関係

15.22 その他の可能な算式を検討する前に、ラスパイレス指数とパーシェ指数の相互の動きを明らかにしておくことが有益である。一般に、ラスパイレス指数はパーシェ指数よりも時間的により大きな上昇を記録する傾向がある。すなわち、一般に

$$L_P > P_P \text{ 、 } L_Q > P_Q \quad (7)$$

(7)の関係は、(それぞれ価額によって加重された) 価格比率と物量比率が負の相関を示す場合には、つまり、価格が上昇する時には購入量が減少する、もしくは逆は逆の場合は、常に成り立つということを示すことができる。このような負の相関は、相対的に安価になった財やサービスで相対的に高価になった財やサ

intermediate inputs, who react to changes in relative prices by substituting goods and services that have become relatively less expensive for those that have become relatively more expensive. A positive correlation would be expected for price setting firms that substitute output towards goods and services that have become relatively more expensive. In such circumstances the inequalities in equation (7) would be reversed.

15.23 Consumers are assumed to maximize utility, which in turn is related to combinations of goods and services purchased. Theoretical cost of living indices (COLIs) are defined as the ratio of the minimum expenditures required to enable a consumer to attain a fixed level of utility under the two sets of prices. The COLI increases if it becomes more expensive to maintain the same level of utility. A Laspeyres COLI would hold the preferences and utility fixed in the reference period and a Paasche COLI would hold them fixed in the current period.

15.24 The Laspeyres price index provides an upper bound to the theoretical Laspeyres COLI. Under the COLI, consumers can substitute products that have become relatively less expensive for ones that have become relatively more expensive to obtain the same level of utility, whereas the fixed basket Laspeyres index does not allow such substitution. Similarly, the Paasche index can be shown to provide a lower bound to the theoretical Paasche COLI.

#### Other index number formulae

15.25 Because different formulae give different results, a consideration of

サービスを代替することによって相対価格の変化に対応するようなプライステイカーとしての消費者および中間投入を購入する企業について予想されるものである。相対的に価格が上昇した財・サービスの産出を増加させる方向で代替する価格設定企業には、正の相関関係が見込まれるだろう。この環境では、方程式(7)の不等式は逆となる。

15.23 消費者は、効用を最大にすると仮定される。ここで、効用は、購入した財・サービスの組み合わせに依存して決定される。理論生計費指数 (COLI) は、2つの価格セットの下で消費者に同じ効用水準を達成することを可能ならしめるために必要とされる最小の支出の比率として定義される。同じ効用水準を維持するためのコストが高くなればCOLIは上昇する。ラスパイレスCOLIは、参照期間で選好と効用を固定したもの、パーシェCOLIはそれらを現在期間で固定したものである。

15.24 ラスパイレス価格指数は、理論的なラスパイレスCOLIの上限を提供する。COLIでは、消費者は、同レベルの効用を得るために、相対的に高い生産物を相対的に安い生産物に代替することが可能であるが、固定バスケットラスパイレス指数ではそのような代替は考慮されていない。同様に、パーシェ指数は、理論パーシェCOLIに対して、下限を提供することも示すことができる。

#### その他の指数式

15.25 異なる算式は異なる結果をもたらすので、算式選択の代替アプローチを検

alternative approaches to choosing among them is needed and this in turn gives rise to a consideration of further index number formulae.

15.26 It is apparent from the Laspeyres and Paasche price indices in equations (1) and (3) that both indices hold the basket of quantities fixed. The formulae differ in that Laspeyres holds the basket fixed in the reference period and Paasche in the current period. If the objective is simply to measure the price change between the two periods considered in isolation, there is no reason to prefer the basket of the earlier period to that of the later period, or vice versa. Both baskets are equally justifiable from a conceptual point of view. Thus, although they yield different results, neither formula can be judged superior to the other.

15.27 A compromise solution for the price index is to use a formula that makes symmetric use of the base and current period information on quantities. The Fisher index can be shown to be the most suitable in this regard. (For an explanation of why this is so, see chapter 15 of the CPI and PPI manuals.) The Fisher index ( $F$ ) is defined as the geometric mean of the Laspeyres and Paasche indices, that is, for price and quantity indices respectively:

$$F_p = \{L_p \cdot P_p\}^{1/2} \text{ and } F_Q = \{L_Q \cdot P_Q\}^{1/2} \quad (8)$$

15.28 Economic theory postulates indifference curves that show how consumers would alter their expenditure patterns in response to changes in prices. Unless the utility functions the indifference curves represent are

討することが必要となり、そのことがさらに指数算式に対する検討を深化させる契機となる。

15.26 (1) と (3) の式で示されるラスパイレスとパーシェの価格指数から、両者とも、物量バスケットが固定されていることは明らかである。ラスパイレス算式が参照期間の固定バスケットであるのに対し、パーシェ算式では現在期間のものであるという違いがある。もし目的が、考慮される2つの期間の間の価格変化をそれだけ抜き出して測定するだけなら、後の期間のバスケットよりも前の期間のバスケットが好ましい、もしくはその反対が好ましいとする理由は何もない。双方のバスケットは、概念的観点から、同等に正当化される。従って、異なる結果をもたらすけれども、ある算式が他の算式より優れているかどうかということは判断できない。

15.27 価格指数に関する妥協案は、物量に関して基準期間と現在期間の情報を対称的に使用する算式を用いることである。この点では、フィッシャー指数が最も適切な指数であることを示すことができる（その理由に関する説明は、CPIおよびPPIマニュアルの第15章を参照）。フィッシャーの指数（ $F$ ）はラスパイレス指数とパーシェ指数の幾何平均として定義される。つまり、価格指数と物量指数は、それぞれ、

$$F_p = \{L_p \cdot P_p\}^{1/2} \text{ および } F_Q = \{L_Q \cdot P_Q\}^{1/2} \quad (8)$$

15.28 経済理論の前提となるのは、消費者が価格変化に対応してどのように支出パターンを変更するかを表した無差別曲線である。期間0と期間tにおいて、無差別曲線が示す効用関数が類似していないなら、当該期間のラスパイレス指数お

similar in periods 0 and t, a Laspeyres and a Paasche index for this period will each refer to a differently shaped utility function. In general, the Laspeyres index will provide an upper bound to its underlying utility function while the Paasche index will give a lower bound to its underlying utility function but the two utility functions will be different.

15.29 In order to resolve this dilemma, a series of indices called superlative indices have been derived that relate to utility functions that adapt over time to the changes in quantities brought about by changes in prices. The Fisher index is one example of a superlative index; a Törnqvist index is another example. A Törnqvist index is the geometric average of the price relatives weighted by average expenditure shares in two periods. Thus the Törnqvist price and volume indices are defined as:

$$T_P = \prod_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{(s_i^0 + s_i^t)/2} \quad \text{and} \quad T_Q = \prod_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right)^{(s_i^0 + s_i^t)/2} \quad (9)$$

Both Fisher and Törnqvist indices utilize and attach equal importance to information on the value shares in both periods for weighting purposes. For this reason they may be expected to lie between the bounds of Laspeyres and Paasche indices, as is desired. The difference between the numerical values of the Törnqvist and Fisher indices and other such symmetric indices is likely to be very small. Neither Törnqvist or Fisher volume indices use the prices of a specific single period. The term “at constant prices” is a misnomer for such series; the correct term is a series in volume terms.

よびパーシェ指数は、それぞれ異なる形の効用関数を参照することになる。一般的に、ラスパイレス指数は、その基礎にある効用関数の上限を提供し、一方パーシェ指数は、その基礎にある効用関数の下限を提供するが、この2つの効用関数は異なる。

15.29 このようなジレンマを解消するために、価格変化によりもたらされる物量変化に経時的に適合する効用関数に関連する、最良指数と呼ばれる一連の指数が導出されている。フィッシャー指数は、最良指数のひとつの例であり、トゥルンクビスト指数もその例である。トゥルンクビスト指数は、2つの時点の平均支出シェアで加重した価格比率の幾何平均である。つまり、トゥルンクビスト価格および数量指数は以下のように定義される。

$$T_P = \prod_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right)^{(s_i^0 + s_i^t)/2} \quad \text{および} \quad T_Q = \prod_{i=1}^n \left( \frac{q_i^t}{q_i^0} \right)^{(s_i^0 + s_i^t)/2} \quad (9)$$

フィッシャー指数およびトゥルンクビスト指数は、測定の対象となる両期間の金額シェアの情報を活用し、ウェイト算定において同等の重要度を付与している。この理由で、望ましいことでもあるが、これらはラスパイレス指数とパーシェ指数の限界の間にあることが期待される。トゥルンクビスト指数とフィッシャー指数および他のそのような対称的な指数の数値の違いは、非常に小さいことが多い。トゥルンクビストもしくはフィッシャーの数量指数どちらも、ある特定の単一時点の価格は使用しない。「不変価格」という用語は、そうした系列に対しては誤った名称であり、正しい用語は数量系列である。

15.30 The above analysis has been from the consumer's or purchaser's perspective. Economic theory also defines Laspeyres and Paasche bounds from the producer's perspective. Revenue maximizing producers are expected to increase the relative quantities they produce in response to increases in relative prices. The resulting Laspeyres- Paasche bounds are the reverse of those described above, as quantities produced are substituted towards commodities with above average changes in prices. But the implication for removing substitution bias by the use of Törnqvist and Fisher indices still holds.

#### **Desirable index number characteristics**

15.31 There are two frequently quoted characteristics that it is felt index numbers for deflating national accounts should satisfy. These are the "time reversal" and "factor reversal" tests. The time reversal test requires that the index for period  $t$  compared with period 0 should be the reciprocal of that for period 0 compared with  $t$ . The factor reversal test requires that the product of the price index and the volume index should be equal to the proportionate change in the current values. It follows from the discussion in the preceding section that Laspeyres and Paasche indices on their own do not pass either of these tests. However, it follows from the definitions of Fisher indices in (8) that the Fisher index does pass these tests.

15.32 The Fisher index therefore has a number of attractions that have led it to be extensively used in general economic statistics. Indeed, Fisher described his index as "ideal". However, the Fisher index requires both reference and current period information for weights, which may affect the

15.30 上記の分析は、消費者または購入者の視点によるものである。経済理論では、ラスパイレスおよびパーシェ限界を生産者の観点でも定義している。収入を最大化する生産者は、彼らの生産する財の相対価格の上昇に反応して、相対物量を増加させると予想される。平均以上の価格変化のあった財への生産量の代替があるため、結果として計算されるラスパイレス-パーシェ限界は、これまで述べた限界の反対となる。しかし、依然として、トゥルンクビストおよびフィッシャー指数を用いて代替バイアスを取り除くことは意味があることである。

#### **望ましい指数の特徴**

15.31 国民経済計算をデフレートするための指数が満たすべきであると考えられる2つの特性が、しばしば示される。それは“時点逆転”テストと“要素逆転”テストである。時点逆転テストは、0期基準の $t$ 期の指数が $t$ 期基準の0期の指数の逆数でなければならない、とするテストである。要素逆転テストは、価格指数と数量指数の積が当期価額の比率的变化に等しくならなければならない、とするテストである。前セクションでの考察から、ラスパイレスおよびパーシェ指数はそれら自体の性質としては、これらのテストのいずれにも合格していない。しかし、(8)のフィッシャー指数の定義から、フィッシャー指数はこれらのテストに合格することになる。

15.32 したがって、フィッシャー指数は、経済統計一般において現在広く用いられていることにつながる多くの魅力をもっていたことがわかる。実際、フィッシャーは、彼の指数を「理想的」と描写している。しかし、フィッシャー指数は、参照期間および当期のウェイトについての情報が必要で、指数の速報性に影響が



timeliness of the index, nor is it as easy to understand as Laspeyres or Paasche indices.

15.33 The CPI and PPI manuals provide in chapters 15, 16 and 17 an extensive account of the various approaches to choosing among index numbers. Also included in chapter 16 is the stochastic approach that favours the Törnqvist index. What is apparent from this extensive body of work is that all three approaches favour the Fisher index; that superlative indices such as the Fisher and Törnqvist indices produce very similar results and can all be justified from the economic theoretical approach and that the difference between superlative indices and the Laspeyres or Paasche indices, or their spread, is due to substitution bias.

#### Index numbers in practice

15.34 The Laspeyres price index in equation (1) has the same price and weight reference period 0. In practice, especially for CPIs where timeliness is of the essence, the price reference period 0 differs from the earlier weight reference period, say  $b$ , since it takes time to compile the results from the survey of households, establishments and other sources for the weights to use in the index. The Laspeyres index given by the first expression in equation (1) may have as its weights  $S^b_i$  instead of  $S^0_i$ . This index is a Young index and, like the Laspeyres index, has the undesirable property of failing the time reversal test.

15.35 Statistical offices often try to overcome this by adjusting the value shares used as weights by the changes in prices between  $b$  and 0 to form a

あり、またラスパイレス指数やパーシェ指数ほど理解することは容易ではない。

15.33 CPI およびPPIマニュアルの第15、16、17章の各章では、指数の選択に関する様々なアプローチの広範な説明を提供している。また、第16章では、トゥルンクビスト指数に有利な確率手法について触れられている。このような広範な一連の作業から、3つのどのアプローチでもフィッシャー指数に有利であることが明らかになる。すなわち、フィッシャーやトゥルンクビスト指数のような最良指数が極めて類似した結果を導くこと、最良指数はすべて経済理論から正当化が可能であること、最良指数とラスパイレス指数、パーシェ指数の違いおよびその開差は代替バイアスによるということである。

#### 指数の実際

15.34 式(1)のラスパイレス価格指数では、価格およびウェイトの参照期間はともに0である。実際には、速報性が最も重要であるCPIについては、指数で使用するためのウェイトを作成するために用いられる家計、事業所その他の源泉からの調査の結果を作成するには時間がかかるため、価格の参照期間0はより早い時期ウェイト参照期間(ここで**b**とする)とは異なる。式(1)の最初の表現で与えられるラスパイレス指数は、 $S^0_i$ の代わりに $S^b_i$ をウェイトとすると、この指数は、ヤング指数と呼ばれる。ヤング指数は、ラスパイレス指数と同じように、時点逆転テストに合格しないという望ましくない性質を保有している。

15.35 各国の統計局は、しばしばこのような問題を解決するために、 $b$ と0の間の価格変化によってウェイトとして用いられる金額シェアを調整することで、以

Lowe index given by:

$$L_{oweP} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) \left( \frac{p_i^0}{p_i^b} \right) v_i^b}{\sum_{i=1}^n v_i^b \left( \frac{p_i^0}{p_i^b} \right)} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^b}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^b} \quad (10)$$

### 3. Chain indices

The rebasing and linking of indices

15.36 As noted in the previous section, over time the pattern of relative prices in the base period tends to become progressively less relevant to the economic situations of later periods to the point where it becomes unacceptable to continue using them to measure volume changes from one period to the next. It is then necessary to update the weights. With long time series, it is as inappropriate to use the most current weights for a date long in the past as it is to use the weights from a long time in the past for the current period. It is therefore necessary to link the old series to the new reweighted series by multiplication. This is a simple numerical operation requiring estimates for an overlapping period of the index or series calculated using both the old and new weights.

15.37 The linking calculation can be undertaken in a number of ways. The current index on the new weights can be multiplied by a linking coefficient of the old to new index to convert the new index to the old index reference

下の式から得られるロウ指数を導出する。

$$L_{oweP} = \frac{\sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^t}{p_i^0} \right) \left( \frac{p_i^0}{p_i^b} \right) v_i^b}{\sum_{i=1}^n v_i^b \left( \frac{p_i^0}{p_i^b} \right)} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^b}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^b} \quad (10)$$

### 3. 連鎖指数

指数の基準改訂と接続

15.36 前セクションで述べたように、時間の経過とともに、基準時における相対価格のパターンは後の期間の経済状態にとって次第に不適切なものとなり、ついには、それを毎期の数量変化の測定のために使用し続けることは容認し得なくなる。そこで、ウェイトを更新することが必要となる。長期の時系列では、最新時点でのウェイトをかなり前のデータに適用することは、かなり前のウェイトを現在時点のウェイトとして使用することと同じように不適切である。従って、古い系列と新しい更新ウェイト系列を掛け算で接続することが必要である。重複する1期間について古いウェイトと新しいウェイトの両方を使用して計算した指数または系列を推計する必要があるだけの簡単な算術演算である。

15.37 接続計算は、多くの方法で実行することができる。新旧指数の接続係数を新規のウェイトでの現行指数に乗じて、新規指数の参照期間を古い指数の参照時点に転換する。もう一つの方法として、新規指数は新規ウェイトの導入時点に変

period. Alternatively, the index may have its reference period changed at the time of the introduction of new weights and the old index may be revised by dividing it by the linking coefficient. The process of linking an old series and a new one by means of a link for an overlap period is referred to as chaining.

15.38 Whether the chaining is done so as to preserve the earlier reference period in the new series or to change the reference period of the old series to the new one, the calculations have to be undertaken at each level of aggregation. Each component as well as each aggregate has to be linked individually because of non-additivity.

#### Chaining each period

15.39 The more frequently weights are updated the more representative will the resulting price or volume series be. Annual chain indices result from compiling annual indices over two consecutive years each with updated weights. These “links” are combined by successive multiplication to form a series. In order to understand the properties and behaviour of chain indices in general, it is necessary to establish first how chain Laspeyres and Paasche indices behave in comparison with fixed base indices.

#### *Chain Laspeyres and Paasche indices*

15.40 A chain Laspeyres volume index,  $LQ$ , connecting periods 0 and t, is an index of the following form:

更した参照期間とし、古い指数は接続係数で除することによって改訂する。このように、重複する1つの期間で接続するという手段によって、古い系列と新しい系列を接続させる過程は、連鎖(chaining)と呼ばれる。

15.38 連鎖を行うのが、新規系列の中で以前の参照期間を保存するためか、新規系列に対して古い系列の参照期間を変更するためかにかかわらず、それぞれの集計レベルで連鎖を実施しなければならない。それぞれの集計値と、それぞれの構成要素は、非加法性のために個別に接続しなければならない。

#### 毎期間の連鎖

15.39 頻繁にウェイトが更新されればされるほど、結果として算出される価格系列や数量系列は代表性が高まる。年次連鎖指数は、連続する2年ごとにウェイトを更新しながら年間指数を作成した結果、算出される。このように作成された「環」を、次々と掛けあわせることによって一つの系列が得られる。連鎖指数一般の特性と振る舞いを理解するためには、まず、固定基準指数と比べて連鎖ラスパイレスおよび連鎖パーシェ指数がどのような振る舞いをするかを明らかにすることが必要である。

#### 連鎖ラスパイレス指数と連鎖パーシェ指数

15.40 期間0からtまでをつなぐ、連鎖ラスパイレス数量指数  $L_Q$  は、以下のような指数である。

$$L_Q = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1} \times \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^{t-1}} \quad (11a)$$

The corresponding chain Paasche volume index,  $P_Q$ , has the following form:

$$P_Q = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0} \times \frac{\sum_{i=1}^n p_i^2 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^2 q_i^1} \times \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^{t-1}} \quad (11b)$$

Laspeyres and Paasche price indices are obtained by interchanging the  $p$ 's and  $q$ 's in the expressions for the volume indices.

15.41 In general, if fixed base indices are replaced by chain indices, the index number spread between Laspeyres and Paasche is likely to be greatly reduced. Chain indices thus have an advantage over fixed base ones. The relationship between a fixed base index and the corresponding chain index is not always the same, however, as it depends upon the paths followed by individual prices and quantities over time.

15.42 If individual prices and quantities tend to increase or decrease steadily over time it can be shown that chaining will significantly reduce the index number spread, possibly almost eliminating it. Chapters 9 and 19 of the CPI and PPI manuals provide illustrative examples and chapter 15 explains the theory underlying these findings.

$$L_Q = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \times \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1} \times \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^{t-1} q_i^{t-1}} \quad (11a)$$

相当する連鎖パーシェ数量指数  $P_Q$  は、以下のようになる。

$$P_Q = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^1}{\sum_{i=1}^n p_i^1 q_i^0} \times \frac{\sum_{i=1}^n p_i^2 q_i^2}{\sum_{i=1}^n p_i^2 q_i^1} \times \dots, \frac{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^t}{\sum_{i=1}^n p_i^t q_i^{t-1}} \quad (11b)$$

連鎖ラスパイレスおよび連鎖パーシェ価格指数は数量指数の算式において  $p$  と  $q$  とを入れ替えることによって求められる。

15.41 一般的に、固定基準指数を連鎖指数と置き換えると、ラスパイレス指数とパーシェ指数の間の指数の開差は大幅に減少するであろう。したがって、連鎖指数は固定基準指数と比べて、一定の優位性がある。しかし、固定基準指数とそれに対応する連鎖指数との関係は常に同じとは限らない。すなわち、後者は個々の価格や物量がたどる時間的経路に依存するからである。

15.42 個々の価格や物量が時間的に単調に増加あるいは減少する傾向があるならば、連鎖は、指数の開差をかなり減少させ、おそらくほとんど解消することを示すことができる。CPI およびPPIマニュアルの第9章および第19章では解説例を紹介し、第15章では、このような結果の基礎にある理論について述べる。

15.43 On the other hand, if individual prices and quantities fluctuate so that the relative price and quantity changes occurring in earlier periods are reversed in later periods, chaining will produce worse results than a simple index.

15.44 On balance, situations favourable to the use of chain Laspeyres and Paasche indices over time seem more likely than those that are unfavourable. The underlying economic forces that are responsible for the observed long-term changes in relative prices and quantities, such as technological progress and increasing incomes, do not often go into reverse. Hence, it is generally recommended that annual indices be chained. The price and volume components of monthly and quarterly data are usually subject to much greater variation than their annual counterparts due to seasonality and short-term irregularities. Therefore, the advantages of chaining at these higher frequencies are less and chaining should definitely not be applied to seasonal data that are not adjusted for seasonal fluctuations.

*Annually chained quarterly Laspeyres-type indices*

15.45 Quarterly chain indices can be constructed that use annual weights rather than quarterly weights. Consider a quarterly Laspeyres-type volume index that measures the volume change from the average of year  $y-1$  to quarter  $c$  in year  $y$ .

15.43 他方、個々の価格や物量の変動の結果として、より以前の期間に生じた相対価格や相対物量の変化が後の期間において逆転するような場合には、連鎖は単純、すなわち、非連鎖の指数よりもより悪い結果を生み出す。

15.44 全体的にみると、連鎖ラスパイレスおよびパーシェ指数を経時的に用いるのに適した状況は不適切な状況よりも多いように思われる。技術進歩や所得の増加のような、相対価格や相対物量の観測された長期的変化の原因である基礎的な経済的要因が逆行するようなことはしばしばあるわけではない。よって、一般的に、年間指数を連鎖させることが推奨される。通常、月間および四半期データに関する価格や数量の構成要素は、季節性および短期の不規則性により、年間のそれらに比べてはるかに大きく変動しやすい。従って、このように頻繁に実施される連鎖に関する利点は少ないため、季節変動について調整されていない季節データには、絶対に連鎖を適用するべきではない。

年次連鎖四半期ラスパイレス型指数

15.45 四半期連鎖指数は、四半期ウェイトではなく、年間ウェイトを使用して構築することができる。年 $y-1$ の平均から年 $y$ の四半期 $c$ の量的変化を測定する四半期ラスパイレス型数量指数を検討する。

$$L_Q^{(y-1) \rightarrow (c,y)} = \frac{\sum_i P_i^{y-1} q_i^{c,y}}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \sum_i \frac{q_i^{c,y}}{Q_i^{y-1}} s_i^{y-1} \quad (12a)$$

The upper case letters  $P$  and  $Q$  denote average quarterly values over a year, while  $p$  and  $q$  denote specific quarterly values. The superscripts denote the year ( $y$ ) and quarter ( $c$ ).  $P_i^{y-1}$  denotes the average price of item  $i$  in year  $y-1$  and  $p_i^{c,y-1}$  denotes the price of item  $i$  in quarter  $c$  of year  $y-1$  and  $s_i^{y-1}$  is the base period value share, that is the share of item  $i$  in the total value in year  $y-1$ .

Thus:

$$P_i^{y-1} = \frac{\sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}}{\sum_c q_i^{c,y-1}}; Q_i^{y-1} = \frac{\sum_c q_i^{c,y-1}}{4}; \text{ and}$$

$$s_i^{y-1} = \frac{P_i^{y-1} Q_i^{y-1}}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \frac{\sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}}{\sum_i \sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}} \quad (12b)$$

15.46 The quarterly Laspeyres-type volume indices can then be chained together with annual links. One of two alternative techniques for the annual chaining of quarterly data is usually applied, annual overlaps and one-quarter overlaps. In addition to these two conventional chaining techniques, a third technique sometimes is used based on changes from the same period in the previous year (the “over-the-year technique”). While in

$$L_Q^{(y-1) \rightarrow (c,y)} = \frac{\sum_i P_i^{y-1} q_i^{c,y}}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \sum_i \frac{q_i^{c,y}}{Q_i^{y-1}} s_i^{y-1} \quad (12a)$$

上記のPとQは、年間の平均四半期値を示し、pとqは、特定の四半期値を示している。上付文字は、年 ( $y$ )、四半期 ( $c$ ) を示す。 $P_i^{y-1}$  は、年 $y-1$ の項目 $i$ の平均価格を示し、 $p_i^{c,y-1}$  は年 $y-1$ の四半期 $c$ の項目 $i$ の価格を示し、さらに  $s_i^{y-1}$  は、基準時点価額でのシェア、つまり、年 $y-1$ の合計価額中の項目 $i$ のシェアを示す。したがって、

$$P_i^{y-1} = \frac{\sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}}{\sum_c q_i^{c,y-1}}; Q_i^{y-1} = \frac{\sum_c q_i^{c,y-1}}{4};$$

$$s_i^{y-1} = \frac{P_i^{y-1} Q_i^{y-1}}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \frac{\sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}}{\sum_i \sum_c p_i^{c,y-1} q_i^{c,y-1}} \quad (12b)$$

15.46 この四半期ラスパイレズ型数量指数を、年次接続で連鎖させる。四半期データの年次連鎖に対する2つの代替的な技術、すなわち年次オーバーラップ法と四半期オーバーラップ法、のうちのひとつが、通常は適用される。こうした2つの従来型連鎖法に加えて、前年同期からの変化に基づく3つ目の方法が使用されることもある（「対前年法」）。多くの場合、これら3つの方法は全て類似の結果をもたらすが、一方で、相対物量と相対価格が大きく変化する状況においては、

many cases all three techniques give similar results, in situations with strong changes in relative quantities and relative prices, the over-the-year technique can result in distorted seasonal patterns in the chained series. While standard price statistics compilation exclusively uses the one-quarter overlap technique, the annual overlap technique may be more practical for Laspeyres-type volume measures in the national accounts because it results in data that aggregate exactly to the corresponding direct annual index. In contrast, the one-quarter overlap technique and the over-the-year technique do not result in data that aggregate exactly to the corresponding direct annual index. The one-quarter overlap provides the smoothest transition between each link in contrast to the annual overlap technique, which often introduces a step between each link, that is, between the fourth quarter of one year and the first quarter of the following year.

15.47 The technique of using annual overlaps implies compiling estimates for each quarter at the weighted annual average prices of the previous year, with subsequent linking using the corresponding annual data to provide linking factors to scale the quarterly data upward or downward. The technique of one-quarter overlaps requires compiling estimates for the overlap quarter at the weighted annual average prices of the current year in addition to estimates at the average prices of the previous year. The ratio between the estimates for the linking quarter at the average prices of the current year and at the average prices of the previous year then provides the linking factor to scale the quarterly data up or down. The over-the-year technique requires compiling estimates for each quarter at the weighted annual average prices of the current year in addition to estimates at the average prices of the previous year. The year-on-year changes in these volume series are then used

対前年法は連鎖系列に歪んだ季節パターンをもたらす。標準的な価格統計の作成にはもっぱら四半期オーバーラップ法を使用するが、年次オーバーラップ法は国民経済計算にあらわれるラスパイレス型数量測度についてはより実務的な方法となる、なぜなら集計すると、まさに対応する直接年次指数になるからである。これと対照的に、四半期オーバーラップ法および対前年法は、集計しても正確には対応する直接年次指数とならない。四半期オーバーラップ法はそれぞれの接続において最もスムーズな移行をもたらし、それは、しばしば各接続の間に、つまり、ある年の第4四半期と次の年の第1四半期の間にギャップを導入してしまう年次オーバーラップ法とは対照的である。

15.47 年次のオーバーラップを利用する方法は、各四半期の推計値を前年の加重年次平均価格で作成し、そのうえで、四半期データを比例的に上下させるリンクファクターを提供するために、対応する年次データを使用してリンクさせる。四半期オーバーラップ法は、前年の平均価格での推計値に加えて、今年の加重年次平均価格での重複した四半期の推計値が必要である。リンクする四半期の今年の平均価格による推計値と、前年平均価格による推計値との比率によって、四半期データを比例的に上下させるリンクファクターが与えられる。対前年法は、各四半期について、前年の平均価格での推計値に加えて、今年の加重年次平均価格での推計値を作成する必要がある。これらの数量系列の対前年比の変化は、選択された参照時点の四半期数量系列を外挿するために使用される。

to extrapolate the quarterly volume series of the chosen reference period.

15.48 Discrepancies between an annual chain volume series and the sum of the four quarters of an annually chained quarterly volume series derived using the one-quarter overlap technique can accumulate over time. Hence, quarterly chain volume series derived this way are usually benchmarked to the corresponding annual chain volume series using a procedure that minimizes the disturbance to the quarterly volume series whilst achieving consistency with the annual chain volume series. There is discussion on this in chapter VI of *Quarterly National Accounts*.

15.49 If annual volume series are derived from data balanced in a supply and use table expressed in the prices of the previous year as recommended in section C, then it is standard practice to benchmark quarterly data to the corresponding annual balanced estimates. The benchmarking eliminates all discrepancies between the quarterly and annual chain volume series, including those arising from the use of the one-quarter overlap technique.

15.50 To conclude, chaining using the one-quarter overlap technique combined with benchmarking to remove any resulting discrepancies between the quarterly and annual data gives the best result. In many circumstances, however, the annual overlap technique may give similar results. The over-the-year technique should be avoided.

*Chain Laspeyres or chain superlative indices?*

15.51 As explained earlier, the index number spread between Laspeyres and

15.48 年次連鎖数量系列と四半期オーバーラップ法によって導出された年次連鎖四半期数量系列の4四半期の合計の乖離は、時点を通じて蓄積される可能性がある。よって、この方法で導出された四半期連鎖数量系列は、通常、年次連鎖数量系列との整合性が達成されるように、四半期数量系列に対する攪乱を最小限にするような手続きによって、対応する年次連鎖数量指数にベンチマークされる。この点は、『四半期国民経済計算』の第6章で議論されている。

15.49 以下のセクションCで推奨するように、年次数量系列が、前年価格で表示された供給・使用表でバランスを確保されたデータから導出されるなら、四半期データを対応する年次バランス推計にベンチマークするのが標準的な実務である。そうしたベンチマーキングは、四半期オーバーラップ法の使用によって発生するものを含め、四半期と年次の連鎖数量系列の間の乖離を全て解消する。

15.50 結論として、四半期オーバーラップ法を使用して連鎖させて、四半期データと年次データの結果としての乖離を解消するためにベンチマークさせると、最良の結果がもたらされる。しかし、多くの状況で、年次オーバーラップ法は類似の結果をもたらす。対前年法は避けるべきである。

連鎖ラスパイレスか連鎖最良指数か？

15.51 すでに説明したように、価格と物量が経時的にスムーズに動く場合には、



Paasche indices may be greatly reduced by chaining when prices and quantities move smoothly over time. In such circumstances the choice of index number formula assumes less significance as all relevant index numbers lie within the bounds of the Laspeyres and Paasche indices. Nevertheless, there may still be some advantages to be gained by choosing an index for chaining, such as the Fisher or Törnqvist, that treats both periods being compared symmetrically.

15.52 Such indices are likely to approximate more closely the theoretical indices based on underlying utility or production functions even though chaining may reduce the extent of their advantages over their Laspeyres or Paasche counterparts in this respect. A chain symmetric index, such as Fisher or Törnqvist, is also likely to perform better when there are fluctuations in prices and quantities. Chain Laspeyres indices, however, do not require current period data for weights and thus may lead to more timely estimates. Retrospective studies of the difference in national accounts estimates from using chain Laspeyres as against chain Fisher or Törnqvist can help in determining the advantage of using the latter formulae.

#### *Annually chained quarterly Fisher-type indices*

15.53 Just as it is possible to derive annually chained Laspeyres-type quarterly indices, so it is possible to derive annually chained Fisher-type quarterly indices. For each pair of consecutive years Laspeyres-type and Paasche-type quarterly indices are constructed for the last two quarters of the first year, year  $y-1$  and the first two quarters of the second year, year  $y$ .

ラスパイレス指数とパーシェ指数の間の指数の開差は連鎖によって大幅に縮小するであろう。そのような環境では、関連するすべての指数はラスパイレス指数とパーシェ指数の上限と下限の間にあるので、指数算式の選択はあまり重要ではない。それにもかかわらず、比較されている2つの期間を対称的に扱うフィッシャーやトルクヴィストのような連鎖指数を選択することによって得られるいくつかの利点がお存在し得る。

15.52 そうした指数は、その背後にある効用関数あるいは生産関数に基づく理論指数をよりよく近似するであろう。連鎖を行うことが、対応するラスパイレス指数やパーシェ指数に対するそのような指数の利点の程度を減ずることがあるとしてもである。また、フィッシャーやトルクヴィストのような対称的連鎖指数は、価格や物量に変動がある場合にも、よりよい振る舞いをする可能性が高いように思われる。しかし、ラスパイレス指数にはウェイトに関する比較時点データは必要でない。このため、より速報性のある推計が導かれる。連鎖フィッシャーまたは連鎖トルクヴィストを使用する場合、連鎖ラスパイレス指数を使う国民経済計算の推計値とどのような差がもたらされるかを遡及的に研究することで、前者の優位性を決めることにつながるかもしれない。

#### 年次連鎖四半期フィッシャー型指数

15.53 年次連鎖ラスパイレス四半期指数を導出できるのとまさに同じように、年次連鎖フィッシャー型四半期指数を導出することも可能である。各連続年について、ラスパイレス型およびフィッシャー型四半期指数を、初年度 $y-1$ の最後の2四半期、次年度 $y$ の最初の2四半期について構築する。パーシェ型四半期指数は、後ろ向きラスパイレス型四半期指数として構築して、その後逆数をとる。これ

The Paasche-type quarterly indices are constructed as backward-looking Laspeyres-type quarterly indices and then inverted. This is done to ensure that the Fisher-type quarterly indices are derived symmetrically. In the forward-looking Laspeyres-type indices the annual value shares relate to the first of the two years, whereas in the backward-looking Laspeyres-type indices the annual value shares relate to the second of the two years.

$$L_Q^{\overline{(y-1)} \rightarrow c} = \frac{\sum_i P_i^{y-1} q_i^c}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \sum_i \frac{q_i^c}{Q_i^{y-1}} s_i^{y-1} \quad (13)$$

$$P_Q^{\bar{y} \rightarrow c} = [L_Q^{\bar{y} \rightarrow c}]^{-1} \quad (14a)$$

$$L_Q^{\bar{y} \rightarrow c} = \frac{\sum_i P_i^y q_i^c}{\sum_i P_i^y Q_i^y} = \sum_i \frac{q_i^c}{Q_i^y} s_i^y \quad (14b)$$

and  $q_i^c$  is the quantity of item  $i$  in quarter  $c$  in the second two quarters of year  $y-1$  or the first two quarters of year  $y$ .

15.54 For each of the four quarters a Fisher-type index is derived as the geometric mean of the corresponding Laspeyres-type and Paasche-type indices. Consecutive spans of four quarters can then be linked using the one-quarter overlap technique. The resulting annually chained Fisher-type quarterly indices need to be benchmarked to annual chain Fisher indices to

は、フィッシャー型四半期指数が対称的に導出されるのを保証するために実施する。前向きラスパイレス指数では、年次金額シェアは2年のうちの最初の年に関連し、一方、後ろ向きラスパイレス指数では、年次金額シェアは2年のうちの2年目に関連する。

$$L_Q^{\overline{(y-1)} \rightarrow c} = \frac{\sum_i P_i^{y-1} q_i^c}{\sum_i P_i^{y-1} Q_i^{y-1}} = \sum_i \frac{q_i^c}{Q_i^{y-1}} s_i^{y-1} \quad (13)$$

$$P_Q^{\bar{y} \rightarrow c} = [L_Q^{\bar{y} \rightarrow c}]^{-1} \quad (14a)$$

$$L_Q^{\bar{y} \rightarrow c} = \frac{\sum_i P_i^y q_i^c}{\sum_i P_i^y Q_i^y} = \sum_i \frac{q_i^c}{Q_i^y} s_i^y \quad (14b)$$

そして、 $q_i^c$  は、年  $y-1$  の最後の2四半期、または年  $y$  の最初の2四半期の四半期  $c$  の項目  $i$  の物量である。

15.54 それぞれの四半期について、フィッシャー型指数は、対応するラスパイレス指数およびパーシェ指数の幾何平均として導出される。従って、連続する4四半期の範囲は、四半期オーバーラップ法を使用してリンクすることができる。結果としての年次連鎖フィッシャー型四半期指数は、年次推計との整合性を持たせるために、年次連鎖フィッシャー指数に対してベンチマークされる必要がある。

achieve consistency with the annual estimates.

15.55 A difficulty arises at the end of the series because it is not possible to construct Paasche-type quarterly indices that use annual weights for the current year, at least using actual observed data. One solution is to construct “true” quarterly chain Fisher indices for the latest year or two and use these to extrapolate the annually chained Fisher-type indices. But this should only be done using seasonally adjusted data. As long as the irregular variation in quarterly price and volume relativities is not very great, quarterly chain Fisher indices of seasonally adjusted data can be expected to produce satisfactory results in most circumstances.

#### *Chaining and data coverage*

15.56 One major practical problem in the construction of index numbers is the fact that products are continually disappearing from markets to be replaced by new products as a result of technological progress, new discoveries, changes in tastes and fashions, and catastrophes of one kind or another. Price and volume indices are compiled by comparing the prices or quantities of goods of the same characteristics or quality (that is, homogenous goods) over time. This is not easy in product areas such as personal computers where quality changes rapidly.

15.57 Chaining helps ameliorate the problems of such constant quality comparisons since the likelihood of an overlap of a product in two consecutive price periods is almost bound to be greatest and the chain indices can accommodate the changes in weight that accompany a new and a

15.55 少なくとも現実観測データを使用すると、当期の年次ウェイトを用いたパーシェ型四半期指数を構築することはできないので、系列の最後で困難な問題が発生する。これに対するひとつの解決策は、最新年または最新の2年間に対する「真」の四半期連鎖フィッシャー指数を構築し、これを使用して年次連鎖フィッシャー型指数を外挿推計することである。しかし、これができるのは季節調整データを使用する場合のみである。四半期価格および相対数量の不規則変動がそれほど大きくない限りは、ほとんどの場合において、季節調整データを用いた四半期連鎖フィッシャー指数が満足のゆく結果をもたらすことが予想できる。

#### 連鎖法とデータのカバレッジ

15.56 指数の作成における主要な実際上の問題の一つは、技術進歩、新発見、嗜好や流行の変化、なんらかの種類の大災害等の結果として、生産物が新しい生産物によって置き換えられることによって絶えず市場から消滅していることである。価格および数量指数は、同じ特性と品質（つまり、同質財）の時間を通じた価格または物量の比較をすることで作成される。これは、パソコンなどの品質変化が急速な生産物では容易ではない。

15.57 連続した2期間では、生産物が重複している可能性が最も大きくなり、連鎖指数は、新規および退出した生産物に関するウェイトの変更を許容できるので、連鎖によって一定品質での比較の問題を改善することができる。

disappearing product.

*Additivity and chaining*

15.58 An aggregate is defined as the sum of its components. Additivity in a national accounts context requires this identity to be preserved for a volume series. Although desirable from an accounting viewpoint, additivity is actually a very restrictive property. Laspeyres volume indices are the only index number formulae considered here that are additive.

15.59 A single link in a chain index is sufficient to destroy additivity even when additive indices, such as Laspeyres volume indices, are linked together. Consequently, if chain volume indices are converted into time series of values by using the indices to extrapolate the values of the base period, the index components may fail to add to aggregates in later periods. A perverse form of non-additivity can occur when the chain index for the aggregate lies outside the range spanned by the chain indices for its components, a result that may be regarded as intuitively unacceptable by many users. Whether published in monetary terms or indices, it is advisable to inform users via a footnote or other meta-data that chain volume series are not additive.

15.60 There is a general tendency for the discrepancies from chaining to become larger the further a period is away from the reference year. If the reference year is chosen to be near the end of the series then the discrepancies will be relatively small for the latest quarters. Indeed, if the chain Laspeyres formula is used and if the reference year is chosen to coincide with the latest base year then the quarters following the reference

加法性と連鎖法

15.58 集計値はその構成要素の合計として定義される。国民経済計算の文脈での加法性は、この恒等関係が数量系列でも保持されることを要求する。指数がこの性質をもつことは、会計的な観点からは望ましいものではあるが、実際には、加法性は非常に制約的な特性である。ラスパイレス数量指数は、ここで考慮されている中では、加法性をもつ唯一の指数算式である。

15.59 連鎖指数における一度のリンクで、ラスパイレス数量指数のような加法性をもった指数が互いに接続される場合でも、加法性を崩壊させる。したがって、基準期間の価額を外挿するために連鎖数量指数を使うことによって、連鎖数量指数が価額の時系列に変換されるならば、外挿期間について指数の構成要素を足しあわせても集計値にならなくなる。歪んだ形の非加法性の例としては、集計値の連鎖指数の値がその構成要素の連鎖指数の値がとる範囲の外に来る場合があり、このような結果は多くの利用者によって直感的に容認し得ないものとみなされるであろう。金額ベースで公表するか指数形式で公表するかによらず、利用者に対して脚注やその他のメタデータで、連鎖数量系列には加法性のないことを知らせることが望ましい。

15.60 その期間が参照年から離れるほど、連鎖による乖離は一般的に拡大する傾向がある。もし、参照年が系列の最後付近に選択されるなら、最新の数四半期では乖離は比較的小さくなる。実際、連鎖ラスパイレス式を使用し、最終基準年と一致するよう参照年が選択されるなら、その参照年直後の四半期には加法性がある。参照年を連鎖数量系列の最後付近に設けるもう一つの利点として、当該系列が貨幣的な金額で表現される時に、価格変化のスピードが緩やかであれば、その

year are additive. Another advantage of having the reference year near the end of chain volume series is that when they are expressed as monetary values their magnitudes do not differ greatly from the current values for the latest periods if price change is occurring at a modest rate. Maintaining this situation requires rereferencing the series every year when a new link is added to the chain and this entails revising the chain volume series for their entire lengths. Note that rereferencing entails revising levels but not growth rates.

15.61 Although additivity may be preserved by never undertaking a weight change this advantage is significantly outweighed by the disadvantage of increasing irrelevance of the weights in use. Rates of change for subperiods of a series, including annual rates, can be usefully phrased in terms of contributions to change, as explained below.

#### Variables that change sign

15.62 Index number formulae are generally not applicable to time series that can take positive, negative and zero values. Nevertheless, there are ways of deriving pseudo chain volume series expressed in terms of monetary values in such cases. The most commonly used approach is to identify two associated time series that take only positive values and are such that when differenced yield the target series. An example is the stock of inventories at the start and end of the period as opposed to the change during the period. Chain volume series are not additive and so it is evident that this is an imperfect method since by construction an additive relationship is produced. It follows that the series to be differenced should be as closely aligned in terms of price and

金額の大きさは最新の時期の当期価額とは大きく異なることが挙げられる。この状況を維持するためには、毎年、連鎖に新規リンクが追加される時に、系列について再度参照することが必要である。このために、連鎖数量系列をその全体の長さに対して修正しなければならない。注意が必要なのは、参照においては、成長率ではなく、レベルについてだけ改訂が必要なことである。

15.61 加法性は、ウェイトの変更を実行しなければ維持されるが、その利点より、使用するウェイトの不適切性が増加していく不利益がより重要な問題となる。系列の各期間における年率も含めた変化率は、以下に説明するように、寄与の観点からは役に立つ方法で表現することができる。

#### 符号の変化する変数

15.62 一般に、指数式は、正、負、零をとりうる時系列には適用できない。それにもかかわらず、そうした場合でも、貨幣価値で表される擬似的連鎖数量系列を導出する方法がある。最も一般的に使用されるアプローチは、正の値のみを取りその差が目標とする系列となるような2つの関連した時系列を特定することである。たとえば、期間中の変化に対するものとして、期首と期末の在庫のストックがある。連鎖数量系列には加法性がないので、加法性の関係が産み出されるような構築の仕方は不十分な方法であるということは明らかである。それは、差をとるべき系列が、価格および数量の構成の観点から目標とする系列とできるだけ密接に調整されなければならないということである。従って、在庫の変化の連鎖数量系列は、期末在庫の連鎖数量系列マイナス期首在庫の連鎖数量系列として導

volume composition as possible with the target series. Hence, a chain volume series of changes in inventories is derived as a chain volume series of closing inventories less a chain volume series of opening inventories. Sometimes public gross fixed capital formation can take negative values as a result of the sale of assets to the private sector, in which case the chain volume series of acquisitions and sales could be differenced.

#### Contributions to growth

15.63 When the Laspeyres formula is used and the base year and reference year coincide, the resulting volumes are additive in subsequent periods and the contribution by a component  $I_i$  to the growth of an aggregate, such as GDP, between two periods ( $t-n$ ) and  $t$  can be obtained readily as follows:

$$\% \Delta_i^{(t-n) \rightarrow t} = \frac{100(I_i^t - I_i^{t-n})}{\sum_i I_i^{t-n}} \quad (15)$$

When chain volume series are derived using either the Laspeyres formula for annual indices or the annual chaining of Laspeyres-type quarterly indices, then year-to-year or quarter-to-quarter contributions to growth can be derived easily using data expressed in the prices of the previous year prior to chaining. Such data are additive and so equation (15) can be used with  $n=1$ . If contributions to growth are not published by the national statistical office, the user can estimate them. Assuming the one-quarter overlap technique has been used, the formula for calculating the contribution to the percentage change from period  $t-1$  to period  $t$  is:

出される。時として、公的総固定資本形成は、民間部門への資産販売の結果として、負の値を取り得る。その際、取得と販売の連鎖数量系列の差を取る。

#### 成長への寄与度

15.63 ラスパイレス式が使用され、基準年と参照年が一致する時、結果としての数量はその後の時点で加法性があり、2つの時点 ( $t-n$ ) から  $t$  の間での、構成要素  $I_i$  のGDP等の集計量の成長に対する寄与度は、以下のように得られる。

$$\% \Delta_i^{(t-n) \rightarrow t} = \frac{100(I_i^t - I_i^{t-n})}{\sum_i I_i^{t-n}} \quad (15)$$

連鎖数量系列が、年次指数に対するラスパイレス算式もしくはラスパイレス型の四半期指数の年次連鎖のいずれかを使用して導出されると、連鎖をする前に前年の価格で表示されたデータを使用して、前年同期もしくは前期ごとの成長への寄与度は簡単に導出することができる。そのようなデータは加法性があるので、方程式 (15) は  $n=1$  となる。もし国の統計局が成長への寄与度を公表していなくても、データ利用者がそれを推計することはできる。四半期オーバーラップ法が使用されるのであれば、時点  $t-1$  から時点  $t$  へのパーセント変化への寄与度を計算する公式は以下のとおりである。

$$\% \Delta_i^{(t-1) \rightarrow t} = \frac{100(I_i^t - I_i^{t-1})s_i^{t-1}}{\sum_i I_i^{t-1} s_i^{t-1}} \quad (16)$$

where the s are the shares of the items in the total as in equations (12).

#### 4. Causes of price variation

Price variation due to quality differences

15.64 In general, most types of goods or services, whether simple food products such as potatoes or high technology products such as computers, are available on the market in many different qualities whose physical characteristics differ from each other. For example, potatoes may be old or new, red or white, washed or unwashed, loose or pre-packed, graded or ungraded. Consumers recognize and appreciate the differences and are prepared to pay different prices. For some goods and services, such as personal computers and telecommunication services, there is a rapid turnover in the highly differentiated varieties and this, as considered below, creates severe problems for the measurement of price changes.

15.65 The same generic term, such as potato, computer or transportation is used to describe goods and services that differ from each other in their price-determining characteristics. The price or quantity of a good or service of one quality cannot be directly compared to that of a different quality.

Different qualities have to be treated in exactly the same way as different

$$\% \Delta_i^{(t-1) \rightarrow t} = \frac{100(I_i^t - I_i^{t-1})s_i^{t-1}}{\sum_i I_i^{t-1} s_i^{t-1}} \quad (16)$$

ここでsは、式(12)と同様に、合計に対するその項目のシェアである。

#### 4. 価格変動の原因

品質の違いによる価格変動

15.64 一般に、じゃがいものような単純な食料品であろうと、コンピューターのようなハイテクノロジー製品であろうと、ほとんどのタイプの財・サービスはその物理的特性を相互に異にする多くの異なる品質(をもったもの)として市場において利用可能である。たとえば、じゃがいもについては古いか新鮮か、赤か白か、洗浄あるいは未洗浄、無包装あるいは包装、選別あるいは無選別である。消費者はその相違を認めて評価し、異なる価格を支払おうとする。パーソナルコンピューター、テレコミュニケーションサービス等の財・サービスでは、高度に差別化された種類での急速な入れ替わりがあり、またこれが、以下で検討するように、価格変化の測定に深刻な問題を引き起こしている。

15.65 じゃがいも、コンピューター、輸送等、一般的な総称が、価格決定上の特性が異なった複数種類の財・サービスを描写する用語として使用される。ひとつの品質の財・サービスの価格または物量を、異なる品質のものと直接比較することは不可能である。異なる品質は異なる種類の財・サービスとまったく同じように扱われなければならない。

kinds of goods or services.

15.66 Differences in quality may be attributable to differences in the physical characteristics of the goods or services concerned and be easily recognized, but not all differences in quality are of this kind. Goods or services delivered in different locations, or at different times, such as seasonal fruits and vegetables, must be treated as different qualities even if they are otherwise physically identical. The conditions of sale, or circumstances or environment in which the goods or services are supplied or delivered can make an important contribution to differences in quality. For example, a durable good sold with a guarantee, or free after-sales service is higher quality than the same good sold without guarantee or service. The same goods or services sold by different kinds of retailers, such as local shops, specialist shops, department stores or supermarkets may have to be treated as different qualities.

15.67 It is generally assumed in economic analysis that whenever a difference in price is found between two goods and services that appear to be physically identical there must be some other factor, such as location, timing or conditions of sale, that is introducing a difference in quality. Otherwise, it can be argued that the difference could not persist, as rational purchasers would always buy lower priced items and no sales would take place at higher prices.

15.68 When there is price variation for the same quality of good or service, the price relatives used for index number calculation should be defined as the ratio of the weighted average price of that good or service in the two periods,

15.66 当該財・サービスの物理的特性の相違に帰せしめ得る品質の相違は容易に確認し得るが、すべての品質の相違がこのような種類のものとは限らない。たとえば、季節の果物、野菜など、異なる場所あるいは異なる時間において引き渡される財やサービスは、それらがその他の点では物理的に同じであっても、品質の異なるものとして扱われなければならない。販売条件や財・サービスが供給あるいは引き渡される状況や環境も品質の相違に重要な寄与をすることがある。たとえば、保証付きあるいは無料のアフターセールスサービス付きで販売される耐久財は、保証やサービスなしで販売される同じ財よりも品質が高い。また、地元店、専門店、百貨店あるいはスーパーマーケットのような異なる種類の小売業者によって販売される同じ財・サービスも異なる品質をもつものとして扱われなければならないかもしれない。

15.67 一般的に、経済分析では、物理的に同じに見える2つの財・サービスの間に価格の差が見られる場合には、場所、時間、販売条件等のような何か他の要因がなければならず、それらが品質の相違をもたらしている、と考えられている。そうでないならば、合理的な購入者は常により低い価格の品目を購入し、より高い価格では販売されなくなるので、そのような価格差は持続し得ない、ということができる。

15.68 同じ品質の財・サービスに価格差異がある場合、指数の計算のために用いられる価格比率は2つの期間におけるその財・サービスの加重平均価格の比率として定義されるべきであり、そのウェイトは各々の価格で販売される相対物量



the weights being the relative quantities sold at each price. Suppose, for example, that a certain quantity of a particular good or service is sold at a lower price to a particular category of purchaser without any difference whatsoever in the nature of the good or service offered, location, timing or conditions of sale, or other factors. A subsequent decrease in the proportion sold at the lower price raises the average price paid by purchasers for quantities of a good or service whose quality is the same and remains unchanged, by assumption. It also raises the average price received by the seller without any change in quality. This must be recorded as a price and not a volume increase.

#### **Price variation without quality differences**

15.69 Nevertheless, it must be questioned whether the existence of observed price differences always implies corresponding differences in quality. There are strong assumptions underlying the standard argument which are seldom made explicit and are often not satisfied in practice: for example, that purchasers are well informed and that they are free to choose between goods and services offered at different prices.

15.70 In the first place, purchasers may not be properly informed about existing price differences and may therefore inadvertently buy at higher prices. While they may be expected to search for the lowest prices, costs are incurred in the process. Given the uncertainty and lack of information, the potential costs incurred by searching for outlets in which there is only a possibility that the same goods and services may be sold at lower prices may be greater than the potential savings, so that a rational purchaser may be

である。たとえば、ある特定の財やサービスのある物量が、提供される財・サービスの性質、販売の場所、時間あるいは条件、さらにはその他の要素にまったく相違がないのに、特定のカテゴリーの購入者に、より低い価格で販売されているとしよう。その後、より低い価格で販売される割合が低下したとすると、仮定によって、その品質が同じで不変である財・サービスの物量にたいして購入者が支払う平均価格は上昇する。そのことは、品質の変化がないのに、販売者が受取る平均価格をも上昇させる。これは数量の増加ではなくて価格の上昇として記録されなければならない。

#### **品質の違いによらない価格変動**

15.69 それにもかかわらず、観測された価格の相違の存在が常に対応する品質の相違を意味するかどうかということは問題とされなければならない。そうした標準的な議論の基礎には、ほとんど明示されず実際には満たされないことも多い強い仮定がある。たとえば、購入者が十分な情報をもっており、異なる価格で提供される財・サービスを自由に選択することができる、というような仮定である。

15.70 第一に、購入者は存在する価格差についての情報を十分に与えられておらず、したがって、うっかりより高い価格で買物をしてしまうことがあるかもしれない。彼らは最も低い価格を捜し出そうとするであろうが、その過程においてはコストが生ずる。不確実性と情報の欠如のために、同じ財・サービスがより低い価格で販売されているという可能性があるにすぎない販路を探索することによって生ずる潜在的コストは、潜在的節約額よりも大きいかもしれず、したがって、合理的な購入者は自身が最も低い価格で購入していないかもしれないという危

prepared to accept the risk that he or she may not be buying at the lowest price. Situations in which the individual buyers or sellers negotiate, or bargain over prices, provide further examples in which purchasers may inadvertently buy at a higher price than may be found elsewhere. On the other hand, the difference between the average price of a good purchased in a market or bazaar in which individual purchasers bargain over the price and the price of the same good sold in a different type of retail outlet, such as a department store, should normally be treated as reflecting differences in quality attributable to the differing conditions under which the goods are sold.

#### Price discrimination

15.71 Secondly, purchasers may not be free to choose the price at which they purchase because the seller may be in a position to charge different prices to different categories of purchasers for identical goods and services sold under exactly the same circumstances, in other words, to practice price discrimination. Economic theory shows that sellers have an incentive to practise price discrimination as it enables them to increase their revenues and profits. However, it is difficult to discriminate when purchasers can retrade amongst themselves, that is, when purchasers buying at the lowest prices can resell the goods to other purchasers. While most goods can be retraded, it is usually impossible to retrade services, and for this reason price discrimination is extensively practised in industries such as transportation, finance, business services, health, education, etc., in most countries. Lower prices are typically charged to purchasers with low incomes, or low average incomes, such as pensioners or students. When governments practise or

険をやむをえないものとして受け入れようとするであろう。個々の購入者や販売者が価格について交渉や駆け引きを行なうような状況は、購入者が他で見出されるよりも高い価格でうかつに購入してしまうかもしれないもう一つの例である。他方、個々の購入者が価格について交渉を行なう市場やバザールにおいて購入される財の平均価格と、百貨店のような別のタイプの小売販路において販売される同じ財の価格との相違は、一般には、財が販売される条件の相違に帰せしめ得るような品質の相違を反映するものとして扱われるべきである。

#### 価格差別

15.71 第二に、販売者はまったく同じ状況において販売される同一の財・サービスについて異なるカテゴリーの購入者に対して異なる価格を課する－換言すれば、価格差別を行なう－ことができる可能性がある。購入者は自らが購入する価格を自由に選択することができないかもしれない。経済理論は、そのことが販売者の収入と利潤を増加せしめるので、販売者は価格差別を行なうインセンティブをもつということを示している。しかし、購入者が彼ら自身の間で再取引することができる場合、すなわち、最も低い価格で購入する購入者が他の購入者にその財を再販売できる場合には、価格差別を行なうことは困難である。ほとんどの財は再取引することができるが、サービスを再取引することは一般に可能ではなく、この理由のために、価格差別はほとんどの国において輸送、金融、事業サービス、保健、教育等のような産業において広く実施されている。より低い価格は、たとえば、年金生活者や学生のような低所得あるいは低い平均所得をもつ購入者に課されるのが典型的である。政府が価格差別を実施あるいは促進する場合には、それは一般に福祉的見地から正当化されるが、市場生産者が、そうする

encourage the practice of price discrimination it is usually justified on welfare grounds, but market producers also have reasons to discriminate in favour of households with low incomes as this may enable them to increase their profits. Thus, when different prices are charged to different consumers it is essential to establish whether or not there are in fact any quality differences associated with the lower prices. For example, if senior citizens, students or schoolchildren are charged lower fares for travelling on planes, trains or buses, at whatever time they choose to travel, this must be treated as pure price discrimination. However, if they are charged lower fares on condition that they travel only at certain times, typically off-peak times, they are being offered lower quality transportation.

#### The existence of parallel markets

15.72 Thirdly, buyers may be unable to buy as much as they would like at a lower price because there is insufficient supply available at that price. This situation typically occurs when there are two parallel markets. There may be a primary, or official, market in which the quantities sold, and the prices at which they are sold, are subject to government or official control, while there may be a secondary market, either a free market or unofficial market, whose existence may or may not be recognized officially. If the quantities available at the price set in the official market are limited there may be excess demand so that supplies have to be allocated by rationing or some form of queuing. As a result, the price on the secondary or unofficial market will tend to be higher. It is also possible, but less likely, that lower prices are charged on the secondary or unofficial market, perhaps because the payment of taxes on products can be evaded in such a market.

ことが利潤を増加させることになるがゆえに低所得家計に有利な価格差別を行なう理由をもつことがある。したがって、異なる価格が異なる消費者に課される場合、より低い価格が実際には何らかの品質の差を伴うものでないかどうかを明らかにすることが必要である。たとえば、老人、学生、生徒などが、飛行機、列車、バスなどに乗りたい時にはいつでもより低い料金を支払えばよいのであれば、それは純粋の価格差別として扱わなければならない。しかし、そのような人々が一定の時間帯にのみ、典型的には、オフピーク時に乗るという条件の下でのみ低い料金を払えばよいということであれば、彼らはより低い品質の輸送を提供されていることになる。

#### 並行市場の存在

15.72 第三に、購入者は、その価格で入手可能な十分な供給がないために、より低い価格で欲しいだけのものを購入することができないかもしれない。このような状況は、たとえば、2つの並行市場が存在する場合に生ずる。販売される物量やそれらが販売される価格が政府あるいは公的な管理の下にあるような第一次市場あるいは公的市場があり、他方においてその存在が公式に認められているかあるいは認められていないかもしれないような第二次市場—自由市場あるいは非公式市場のいずれでも—があることがある。公式市場において設定される価格で入手可能な物量が限られたものである場合には、超過需要が発生し、供給は割当てあるいは何らかの形の行列待ちによって配分されなければならない。結果として、第二次あるいは非公式市場における価格はより高いものとなる傾向があるであろう。恐らくそのような市場においては生産物に課される税に関して脱税があり得るであろうから、第二次あるいは非公式市場の価格がより低くなるという可能性もあるが、その可能性は小さいであろう。

15.73 For the three reasons just given, lack of information, price discrimination or the existence of parallel markets, identical goods or services may sometimes be sold to different purchasers at different prices. Thus, the existence of different prices does not always reflect corresponding differences in the qualities of the goods or services sold.

15.74 When there is price variation for the same quality of good or service, the price relatives used for index number calculation should be defined as the ratio of the weighted average price of that good or service in the two periods, the weights being the relative quantities sold at each price. Suppose, for example, that a certain quantity of a particular good or service is sold at a lower price to a particular category of purchaser without any difference whatsoever in the nature of the good or service offered, location, timing or conditions of sale, or other factors. A subsequent decrease in the proportion sold at the lower price raises the average price paid by purchasers for quantities of a good or service whose quality is the same and remains unchanged, by assumption. It also raises the average price received by the seller without any change in quality. This must be recorded as a price and not a volume increase.

15.75 It may be difficult to distinguish genuine price discrimination from situations in which the different prices reflect differences in quality. Nevertheless, there may be situations in which large producers (especially large service producers in fields such as transportation, education or health) are able to make the distinction and provide the necessary information. If there is doubt as to whether the price differences constitute price

15.73 上記の3つの理由、情報の欠如、価格差別あるいは並行市場の存在のために、同一の財・サービスがしばしば異なる購入者に対して異なる価格で販売されることがある。したがって、異なる価格の存在が販売される財・サービスの品質の相違を常に反映しているとは限らない。

15.74 同じ品質の財・サービスに価格差異がある場合、指数の計算のために用いられる価格比率は2つの期間におけるその財・サービスの加重平均価格の比率として定義されるべきであり、そのウェイトは各々の価格で販売される相対物量である。たとえば、ある特定の財・サービスのある物量が、提供される財・サービスの性質、販売の場所、時間あるいは条件、さらにはその他の要素にまったく相違がないのに、特定のカテゴリーの購入者に、より低い価格で販売されているとしよう。その後、より低い価格で販売される割合が低下したとすると、仮定によって、その品質が同じで不変である財・サービスの物量にたいして購入者が支払う平均価格は上昇する。そのことは、品質の変化がないのに、販売者が受取る平均価格をも上昇させる。これは数量の増加ではなくて価格の上昇として記録されなければならない。

15.75 異なる価格が品質の相違を反映しているという場合と真の価格差別とを区別することは困難であろう。それにもかかわらず、大規模生産者（特に、輸送、教育、医療のような分野におけるサービスの大規模生産者）がこの区別を行ない、それに必要な情報を提供できるような場合がある。その価格の相違が価格差別を構成しているかどうかについて疑問がある場合には、過去においてはいつもそのように仮定されてきたように、価格の相違が品質の相違を反映していると仮定す

discrimination, it seems preferable to assume that they reflect quality differences, as they have always been assumed to do so in the past.

## 5. The measurement of changes in quality over time

15.76 Goods and services and the conditions under which they are marketed are continually changing over time, with some goods or services disappearing from the market and new qualities or new goods or services replacing them. National accountants use disaggregated price indices to deflate changes in consumption, production and investment values as the principle means of determining volume changes in such aggregates. Deficiencies in price indices carry over to estimates of volume changes. For example, estimates of price indices for computers that do not fully incorporate the increases in quality over time will overstate price changes and understate volume changes. National accountants need to be aware of the extent and nature of methods used by price compilers to take account of such quality changes, if they are to use them properly as deflators. This in turn requires that price compilers keep explanatory notes on such methods used, a policy advocated by chapter 8 in each of the CPI and PPI manuals.

15.77 There are, of course, costs associated with implementing quality adjustment procedures tailored to the specific product groups. What is important for national accountants and price index compilers to appreciate is that quality change is an increasing feature of product markets. The default procedures of dealing with quality change, specifically by treating all replacements as comparable, or dropping varieties from the sample if missing, implicitly incorporate valuations of quality differences. Such

るほうがよいように思われる。

## 5. 品質の変化の経時的測定

15.76 財・サービス、そして、それらが市場で取引される条件は時間とともに絶えず変化しており、ある財・サービスは市場から消滅し、新しい品質あるいは新しい財・サービスがそれらに取って替わる。国民経済計算の専門家は、消費、生産、投資といった集計量の数量変化を決定する主な手段として、それらの価値の変化をデフレートするために詳細レベルでの価格指数を用いる。価格指数の不備は、数量変化の推計に持ち込まれる。たとえば、時点を通じた品質の上昇を完全には組み込んでいないコンピューターの価格指数の推計値は、価格変化を過大推計し、数量変化を過少評価している。国民経済計算の専門家は、価格統計をデフレーターとして正しく使用したいのであれば、価格統計の作成者がそうした品質変化を説明するために使用している方法についてその範囲と性質に注意深くなる必要がある。これは、逆に、価格統計作成者が使用した方法に関する注釈を残しておくことを要求することになる。このことはCPI およびPPI マニュアルのそれぞれ第8章で提唱されている方針である。

15.77 もちろん、特定の生産物グループに応じそれに合わせた品質調整手順を実施することに係る問題点もある。国民経済計算専門家および価格指数統計作成者が理解すべき重要なことは、品質変化は生産物市場でその重要性を高めている特性であるということである。品質の変化を扱うデフォルトの手順では、具体的には、すべての置き換えは比較可能であるとし、つまり、指数計算上同等の品質として扱うこと、もしくは利用不能ならその銘柄をサンプルから除外することで、暗黙裡に品質の相違の評価を組み込んでしまっている。そのような評価は、適切

<p>valuations are unlikely to be appropriate and improvements can and should be made.</p> <p>15.78 An unfortunate common procedure to deal with missing values is to carry forward the price from the previous period into the current period. This may well bias the index and is strongly discouraged.</p> <p>15.79 A brief overview of some of the more common techniques follows. More extensive discussion can be found in all the three price manuals, those for CPI, PPI and XMPI. The techniques can be divided into those that are direct or explicit methods and those that are indirect or implicit.</p> <p>Direct methods</p> <p>15.80 In principle, the price relatives that enter into the calculation of inter-temporal price indices should measure pure price changes by comparing the prices of a representative sample of identical goods and services in different time periods. This is called the matched-models method. Price index compilers maintain detailed product descriptions of the items being priced in successive periods to ensure proper matching. When a model is missing because it is obsolete, a problem of quality adjustment arises. A number of methods can be used to take account of the quality change in order to continue the series.</p> <p>15.81 One possibility is to use the estimated relative costs of production as the basis for estimates of their relative prices and hence their relative qualities. It may often be feasible for producers to provide such estimates. If,</p>	<p>ではない可能性もあるため、改善することも可能であり、また改善すべきである。</p> <p>15.78 欠損値を扱う不幸にして一般的な手順は、前期の価格を今期にもちあい処理することである。この手続きでは、指数を歪めることになるので、この手続きによることのないよう、強く勧告する。</p> <p>15.79 その他一般的に用いられるいくつかの手法について、以下にその概要を簡単に述べる。CPI、PPI、XMPIの3つ全ての価格マニュアルでは、より集約的な議論がなされている。その手法は、直接的または明示的方法と、間接的または暗黙的方法に分けることができる。</p> <p>直接法</p> <p>15.80 原理的には、異時点間の価格指数の計算に用いられる個々の価格比率は同一の財・サービスの代表的サンプルの価格を異なる期間について比較することによって純粋の価格変化を測定するものであるべきである。これは、モデルマッチング法と呼ばれる。価格指数作成者は、適切なマッチングを確実にこなうために、連続する期間で価格調査される品目に関して詳細な描写を行なう。陳腐化によりそのモデルが消滅した場合には、品質調整の問題が発生する。系列の継続性を維持するうえで、品質の変化を考慮するために、いくつかの方法を使用することが可能である。</p> <p>15.81 推計された相対的生産コストをそれらの相対価格、したがって、それらの相対的な品質の推計値として用いることは1つの可能な方法である。生産者が、そのような推計値を提供できることも多い。しかし、もし新規品質の特性が、</p>
---	--

however, the new quality feature was available as an option in the previous period, but now is a standard feature, the estimate of the valuation of the quality change may be based on the (relative) price of this option.

15.82 An extension of the costs of production approach is known as model pricing. It is often applied to products made to order. A particular case in point is measuring building costs. The characteristics of buildings and other structures are so variable that it may be almost impossible to find identical buildings and structures being produced in successive periods of time. In these circumstances, a small number of hypothetical and relatively simple standard buildings and structures may be specified and their prices estimated in each of the periods. The specifications of these standard buildings or structures are chosen on the advice of construction experts who are also asked to estimate what their prices would be in each of the periods. Model pricing for services is described in *Methodological Guide for Developing Producer Price Indices for Services*. (Eurostat and the Organisation for Economic Co-operation and Development, 2005)

#### *Hedonics*

15.83 A more general and powerful method of dealing with changes in quality is to make use of estimates from hedonic regression equations. Hedonic regression equations relate the observed market prices of different models to certain measurable price-determining characteristics. Provided sufficiently many differentiated models are on sale at the same time, the estimated regression equation can be used to determine by how much prices vary in relation to each of the characteristics or to predict the prices of models with

以前でもオプションとして利用可能であったが、現在では標準装備となった場合には、品質変化に対する評価の推計をこのオプションの（相対）価格に基づいて行なう。

15.82 生産費アプローチの拡張は、モデル価格法として知られている方法である。しばしば、受注生産の生産物に適用される。この点における際立った事例は、建築費用の測定である。建物やその他の構築物の特性は非常に可変的であるので、連続する期間において同一の建物や構築物が生産されていることを見出すことはほとんど不可能である。このような環境では、少数の仮想的かつ比較的単純な標準的建物および構築物が特定され、その価格が各時点において推計される。このような標準的な建物あるいは構築物の明細（スペック）は建設専門家の助言によって選択され、また同じ専門家にそれらの価格が各期においてどのようになるか見積もりを作ってもらふ。サービスに関するモデル価格法については、サービスに関する生産者物価指数の開発に対する方法論的指針（*Methodological Guide for Developing Producer Price Indices for Service*）（EU統計局、経済協力開発機構、2005年）に記載されている。

#### ヘドニック法

15.83 品質の変化を扱うためのより一般的で強力な方法は、ヘドニック回帰式による推計値を使用することである。ヘドニック回帰式は、特定の測定可能な価格決定特性に対して、異なるモデルの観測した市場価格を関連付けるものである。様々に分化したモデルが同時に販売されているとすれば、推計された回帰式を使用して、それぞれの特性に関してどれほど価格が変化するかを決定し、また当該期間において実際には販売されていない諸特性の様々な組合せに対応するモデルの価格を予測することができる。

<p>different mixes of characteristics that are not actually on sale in the period in question.</p> <p>15.84 Hedonic regression equations have been estimated for high technology goods such as computers and electronic goods and for services such as air transportation. The technique has also been used for housing by regressing house prices (or rents) on characteristics such as area of floor space, number of rooms or location. The method has been used not only for inter-temporal price measurements but also for international comparisons.</p> <p>Indirect methods</p> <p>15.85 When the two qualities are not produced and sold on the market at the same time it becomes necessary to resort to indirect methods of quantifying the change in quality between the old and new qualities. In such cases it is necessary to estimate what would be the relative prices of the old and new models, or qualities, if they were produced and sold on the market at the same time and to use the estimated relative prices to determine measures of the relative qualities.</p> <p>15.86 When a model is missing a replacement of a comparable quality may be found and the price comparisons continued. If there is no comparable replacement, the price in the missing period may be imputed using the measured price changes of a product group expected to experience similar price changes. Dropping the product from the calculation is equivalent to an imputation that assumes the price change for the missing model would follow those of all goods and services in the index. The assumptions behind such</p>	<p>15.84 ヘドニック回帰式は、コンピューターや電子製品等のハイテク製品、および航空機輸送などのサービスのために推計されてきた。また、この方法は、住宅価格（あるいは家賃）を床面積、部屋数、所在地等のような特性に回帰させることによって、住宅にも適用されている。この方法は異時点間の価格の測定のみならず国際比較においても用いられている。</p> <p>間接法</p> <p>15.85 2つの品質が同時に市場で生産および販売されていない場合には、古い品質と新しい品質との間の品質の変化の間接的な定量方法に依存することが必要となる。このような場合、もしそれらが同時に市場で生産され販売されていたとするならば、古いモデルと新しいモデルの相対価格がどのようなものになったかを推計し、推計された相対価格を用いて相対的な品質の測定値を決定することが必要となる。</p> <p>15.86 モデルが存在しない場合には、相当する品質の代替財を見つけて、価格比較が継続される。もし、相当する代替物がないなら、データの欠損のある期間の価格は、類似の価格変化を経験することが予測される生産物のグループの測定された価格変化を用いて代入（インピュート）する。その生産物を計算から除外することは、存在しなくなったモデルの価格変化が指数に含まれるすべての財・サービスと同じになると想定したインピュート法と同様である。こうした代入の背景にある仮定は、より目標を絞ったインピュート法の背景にある仮定に比べると</p>
--	---



imputations are less soundly based than those behind the more targeted imputation. In either case, items subject to quality change tend to be atypical and unrepresentative, so that assuming that their prices change at the same rate as for goods or services whose characteristics do not change is questionable.

15.87 If the replacement model is not directly comparable in quality, then the price change of the new model may be readily linked to the price series of the old one if the two models are for sale in the market at the same time, in an overlap period. The implicit assumption is that the difference in prices at the time of the overlap link is a good valuation of the difference in quality, an assumption that will not be valid if the overlap period is at an unusual point in time in the model's life cycle, for example when it is about to become obsolete and discontinued or has just been introduced at an unusually high price to obtain temporary monopoly profits in a segmented market.

#### Rapidly changing differentiated product markets

15.88 Problems of adjusting price changes for changes in quality in product markets with a rapid turnover of differentiated varieties require special consideration. The matched model method breaks down. Models of like quality can only be compared over relatively short periods and are not representative of the overall market. The summation in index number formulae such as the Laspeyres price index in equation (1) is misleading since in period  $t$  the  $n$  items produced or consumed may be quite different from those on the market in period 0.

十分には基礎づけられたものとはいえない。いずれの場合も、品質の変化を受ける品目は非典型的であり代表性の欠けたものである傾向があり、したがって、そのようなものの価格がその特性に変化のない財・サービスと同じ率で変化すると仮定することは疑問である。

15.87 代替モデルが品質について直接比較できない場合、もし2つのモデルが、同時点に、すなわち重複した期間に、市場で販売されていれば、新規モデルの価格変化は、古いモデルの価格の系列と容易に接続されるかもしれない。そこでの暗黙の仮定は、接続させるための重複している期間での価格の違いが品質の違いの適切な評価を示しているということであり、この仮定は、重複する期間がモデルの商品サイクルの過程で特殊な時期、たとえば陳腐化して廃止となる時、または、セグメント化された市場で一時的な独占利潤を得るために異常に高い価格で導入される時点など、では適切ではない。

#### 急速に変化する差別化された生産物市場

15.88 生産物の差別化が進み、生産物種類の下位区分の急激な入れ替えのある生産物市場での、品質の変化による価格変化を調整する問題は、特別な検討が必要である。モデルをマッチさせる方法は機能しなくなる。同等の品質のモデルは、比較的短期間でしか比較できなくなり、しかも市場全体を代表しなくなる。たとえば、ラスパイレス価格指数のもの(1)など、指数算式に示される合計で、時点  $t$  で生産または消費された  $n$  個の品目は、時点 0 での市場における  $n$  個の品目とは全く異なり得るため、誤解を引き起こしやすい。

15.89 Price index number compilers use a short-run formulation to ameliorate the difficulties of comparing the prices of like with like when there is a rapid turnover in differentiated goods and services. A Laspeyres price index, for example, comparing prices in period 0 and  $t$ , is given as:

$$L_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0 \left( \frac{p_i^{t-1}}{p_i^0} \right) \left( \frac{p_i^t}{p_i^{t-1}} \right)}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (17)$$

15.90 If a new type of good, for example a digital camera, is introduced in period  $t-1$  to replace a non-digital one, then the compiler has only to wait for the good to be on the market for two successive periods before it can be included in the index. This provides a mechanism for changing the representative items to include the new, higher quality, item within a product category that has an assigned weight. Additional weighting information may be required to augment the weighting given to cameras within the wider group. However, a chain formulation in which weights are regularly updated would be a better mechanism to achieve this.

15.91 While a chain index with a short-run formulation such as in equation (17) will ameliorate the measurement problem in markets with a rapid turnover of differentiated varieties, it cannot take account of the effect on the overall price change from period  $t-1$  to period  $t$  of the new variety introduced in period  $t$  and of the old model that was dropped in period  $t-1$ . Two successive price quotes are required to implement the formula in (17) and a chain index. Hedonic indices are a means of incorporating such affects. They

15.89 価格指数統計作成者は、差別化された財・サービスの急激な入れ替えがある時は、類似のもの同士の価格を比較することが困難になることを解決するために短期的な定式化を用いる。たとえば、ラスパイレス価格指数は、時点0と  $t$  で比較すると、以下の通りになる。

$$L_p = \frac{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0 \left( \frac{p_i^{t-1}}{p_i^0} \right) \left( \frac{p_i^t}{p_i^{t-1}} \right)}{\sum_{i=1}^n p_i^0 q_i^0} \quad (17)$$

15.90 たとえば、時点  $t-1$  において新型製品であるデジタルカメラが非デジタルカメラの置き換え（代替品）として導入されると、統計作成者は、指数計算にそれを組み入れる前に、当該財が継続する2つの時点において市場に存在することを待っているしかない。これは、より品質の高い新規銘柄を、ウェイトの割り当てられた生産物のカテゴリーに含めるために、代表的な銘柄を変更するひとつのメカニズムを提供する。カメラに与えたウェイトを、デジタルカメラを含むより広いグループのウェイトとなるように増大させるためには、追加的なウェイト情報が必要である。しかし、定期的にウェイトが更新される連鎖算式は、このことを達成するためのより有効なメカニズムである。

15.91 算式 (17) のような短期の算式による連鎖指数は、差別化された製品種類の急激な入れ換えが起きる市場の測定問題を解決するが、この指数は、時点  $t$  に導入された新モデルと時点  $t-1$  に退出した旧モデルが、時点  $t-1$  から時点  $t$  への全般的な価格変化に与えた影響を、考慮することは出来ない。式 (17) と連鎖指数を実施するには、2つの連続する期間における価格情報が必要である。ヘドニック指数は、そのような影響を取り入れる手段である。この指数は多くの形態があるが、基本的には価格を決定するような品質特性、たとえば様々な機種のパソコン

can take a number of forms, but essentially the prices and values of price-determining quality characteristics, say the speed, RAM, etc. of different varieties of personal computers are collected in each period. A Paasche-type hedonic imputation (or characteristics) price index would be derived by first estimating a hedonic regression of price on quality variables based on period  $t-1$  data and then using the estimated coefficients to impute for  $t-1$  the prices of the varieties available in period  $t$ , including those not available in  $t-1$ . Prices for period  $t$  characteristics valued at period  $t$  prices can be directly compared with the estimated period  $t-1$  valuation of period  $t$  characteristics to yield a Paaschetype price index. A Laspeyres-type hedonic index can be similarly defined using an estimated period  $t$  regression and constant period  $t-1$  characteristics set, as can a Fisher-type hedonic index as a geometric mean of the two. An alternative formulation is to pool the two sets of observations in periods 0 and  $t$  and include a dummy variable in the hedonic regression equation to distinguish observations in one period from those in the other. The coefficient on the dummy variable would be an estimate of the price change between the two periods having controlled for the effect of quality changes.

#### Further elaboration

15.92 A detailed account of all the methods referred to above is available in chapters 7 and 8 of the CPI and PPI manuals. These chapters include the use of imputations, overlap prices, comparable replacements, non-comparable replacements using estimates from production costs, option costs and hedonic regressions, as well as methods for markets with a rapid turnover of differentiated varieties including short-run relatives, chaining, product

のスピード、RAMなどであるが、の価格と価額を期間ごとに収集するものである。パーシェ型ヘドニックインピューテーション（または特性）価格指数は、まず時点 $t-1$ のデータに基づき、価格を品質変数に回帰するヘドニック回帰を推計し、その後、推定された係数を用いて、時点 $t-1$ で利用できないものも含め、時点 $t$ で利用できる銘柄の時点 $t-1$ の価格をインピュートする。時点 $t$ の価格で評価された時点 $t$ の特性の価格を、時点 $t$ の特性の時点 $t-1$ で推定された価格と直接比較し、パーシェ型価格指数が得られる。ラスパイレス型ヘドニック指数も同様に、時点 $t$ で推計された回帰の結果と、時点 $t-1$ で固定された特性の組み合わせを用いて定義することができ、フィッシャー型ヘドニック指数はそれらの幾何平均である。代替的な定式化では、時点0と時点 $t$ の2組の観測値をプールし、ある期の観測値を他の期の観測値と区別するためにヘドニック回帰式にダミー変数を含める。ダミー変数の係数は、品質変化の影響をコントロールした、2つの時点の間の価格変化の推計値となる。

#### さらに詳しい取扱い

15.92 これまで述べすべての方法に関する詳細な説明は、CPI およびPPIマニュアルの第7章および第8章に記載されている。これら2つの章には、インピュート法、オーバーラップ法、直接接続法(comparable replacement)、生産コスト法、オプションコスト法、ヘドニック回帰法を含む間接接続法(non-comparable replacement)が解説され、さらに、差別化された製品種類の急激な入れ換えが生じている市場に関連して、連鎖、生産物増大法、ヘドニック指数についても述べ

augmentation and hedonic indices.

15.93 Further discussion of this topic can also be found in *Handbook on Hedonic Indices and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products* (Organisation for Economic Cooperation and Development, 2004).

## 6. Practical advantages of compiling chain indices

15.94 It has been shown on theoretical grounds that long time series of volume and price indices are best derived by being chained. The question is how often in the time series should a link occur. It has been argued that annual chaining is generally best on theoretical grounds, but what of the practicalities? There are a number of matters to consider, including data requirements, computing requirements, human resource requirements, loss of additivity, revisions and informing users.

a. If annual current values and corresponding volume or price data are available, then annual chaining is possible. No other data are required.

b. The computing requirements of deriving annual chain indices are greater than those for fixed-weighted Laspeyres-type indices and should not be attempted without adequate, tailored software. The complexity of the software needed depends on the formula used and the method of linking. For instance, it is quite simple to develop software to derive annually chained Laspeyres-type quarterly volume measures using the annual overlap method.

られている。

15.93 この話題に関する詳細は、「ヘドニック指数と価格指数の品質調整に関するハンドブック：情報技術生産物への特殊応用」(*Handbook on Hedonic Indices and Quality Adjustments in Price Indexes: Special Application to Information Technology Products*) (経済協力開発機構、2004年)に見出すことができる。

## 6. 連鎖指数を作成する実務的利点

15.94 数量指数と価格指数の長期時系列は、連鎖させることによって最も有効に導出されるということは、理論的な見地から示されている。問題は、時系列的に、どの程度の頻度で接続をさせるかである。年次連鎖が、理論的な見地から一般に最も有効であると論じられてきたが、実用的にはどうであろうか。そこでは、データ要件、計算量の要件、人的資源の要件、加法性の損失、改定と利用者への情報提供を含む多くの検討事項がある。

a. 年次当期価額及び対応する数量又は価格データが利用可能なら、年次連鎖は可能である。その他のデータは必要ではない。

b. 年次連鎖指数を導出するための計算量要件は、固定ウェイトのラスパイレス指数の要件より大きく、適切な、特注ソフトウェアがなければ実施すべきでない。ソフトウェアに求められる複雑性は、使用する公式および接続の方法による。たとえば、年次重複法を使用して、年次連鎖ラスパイレス型四半期数量測度を導出するためには、ソフトウェアの開発はそれほど困難なことではない。

c. Experience has shown that if the benefits of chain volume measures, along with the loss of additivity, are carefully explained to users via documentation and seminars before their introduction, chain volume measures are generally accepted. Particular attention should be given to informing the key users, including economic journalists, well beforehand.

d. When volume estimates are rebased, say every five or ten years, then it is typically the case that the growth rates are revised. If price and volume relativities have been changing rapidly, then the changes in the growth rates can be dramatic. Such is usually the case for any aggregate in which computers have a significant share. With annual chaining history is only “rewritten” a little each year, not in one large jump every five or ten years. Not surprisingly, the sort of big revisions associated with chaining only every five or ten years can have a detrimental effect on user confidence in the national accounts, not least because users learn they can expect similar revisions in the future. Annual chaining not only measures changes better, it is likely to increase confidence in the resulting national accounts volume indices.

c. 経験からすれば、連鎖数量測度は、その導入の前に加法性の損失とともにその利益について資料やセミナーで使用者に注意深く説明されているなら、一般に受け入れられる。経済ジャーナリストなど主な利用者に、十分に時間をとって情報を提供することには、十分に配慮すべきである。

d. たとえば5年または10年ごとに数量推計値の基準改定を行なうなら、一般的に成長率も改定するのが通例である。もし、価格および数量の相対値が急激に変化すれば、成長率の修正も大幅になる。こういったことは、コンピューターがかなりのシェアを占めている集計値では一般的なことである。年次連鎖においては、歴史は毎年少しずつ「書き換え」て、5年または10年ごとに大きくジャンプはさせない。驚くべきことではないが、ただ5年または10年毎の連鎖に関連する大規模な修正は、国民経済計算に対する使用者の信頼性に有害な影響を与える可能性がある。その少なからぬ理由は、利用者が将来の同様な改定が予測されると考えるようになることである。年次連鎖は、変化をよりよく測定するだけでなく、結果としての国民経済計算上の数量指数の信頼性を増す可能性が高い。

## C. Derivation of volume measures in the national accounts

### 1. Introduction

15.95 This section is concerned with the application of the theory described in section B to the practice of deriving volume measures of parts of the SNA. The parts concerned are primarily the components of the goods and services account. Ideally this should be done within the context of supply and use tables, as explained below. Just as flows of capital formation can be expressed in volume terms, so can stocks of non-produced assets. It is not considered possible to separate all income flows into price and volume components but some limited measures of real income are possible, as also explained below.

15.96 The ideal way of producing volume estimates of macroeconomic aggregates is to work at a very detailed level, deflating each component by a strictly appropriate price index. There are cases, though, where this approach is not possible; either appropriate price indices do not exist, or there may be inconsistencies in the current value data or the price indices, that make the results of deflation questionable. In such cases, alternative approaches must be considered including the possibility of projecting (or extrapolating) forward estimates for earlier years or using alternative indicators of the volume growth in a particular case.

15.97 Once a set of volume measures is available for a given period, it needs to be presented with data for other periods in time series form. This is when chaining should be introduced for data derived by deflation of individual components. As recommended in section B, this should ideally be done

## C. 国民経済計算の数量測度の導出

### 1. イントロダクション

15.95 本セクションは、セクションBで述べた理論を、SNAの一部の数量測度を実践的に導出するのに適用することについて述べる。一部の数量測度というのは、主に財・サービス勘定の構成要素のことである。理想的には、以下で述べるように、供給・使用表に照らして行う。ちょうど、資本形成のフローを数量で表すことができるように、非生産資産のストックについても数量で表すことができる。すべての所得フローを価格と数量の要素に分解することが可能であるとは考えられないが、実質所得を限定的に測定することは可能である。これについても、以下で説明する。

15.96 マクロ経済の集計値の数量推計を行なう理想的な方法は、厳密に適切な価格指数で各構成要素をデフレートして、非常に詳細なレベルで作業することである。とはいえ、このアプローチが可能でない場合もある。適切な価格指数が存在しなかったり、また、当期価額データまたは価格指数に整合的でない部分があったりする場合であるが、この場合、実質化の結果に問題が生じる。このような場合、以前の年の推計値を予測（または外挿）する可能性、または、特定の場合には数量増加に対する代替的な指標を使用する可能性など、別のアプローチを検討しなければならない。

15.97 任意時点で数量測度ワンセットが利用可能であるなら、次にその他の時点のデータとともに時系列の形式でそれを表章することが必要である。個別の構成要素の実質化で導出されるデータに対しては、連鎖を導入することになる。セクションBで推奨したように、理想的には前年の価格指数を使用して年次連鎖を行

annually using price indices of the previous year but if this is not possible, chaining over a longer period should be adopted. Major changes in economic structure, such as the impact of rapid fluctuations in oil prices on an oil exporting economy indicate that using the same base year before and after the change is likely to give quite misleading indications of the evolution of the economy. Chaining becomes essential rather than just desirable in such cases.

### Terminology for volume estimates

15.98 When time series are constructed by dividing the current values for each year at the most detailed level possible by fixed base year Laspeyres price indices, it is appropriate to describe the resulting series as being at the constant prices of the base year. (This is because as long as the work is done at a sufficiently detailed level, the result approximates using a Paasche price index.) However, when each year's value is deflated by a price index with a different base year, it is no longer strictly correct to describe the resulting time series in this way. More accurate terms are “chain volume series”, “chain volume measure” or “chain volume index” if the series is expressed in index number form. If it is desirable to specify the reference year in the term, then “chain volume series in reference year [currency units]” may be used.

15.99 The use of the term “at constant prices” is also inappropriate for series that are linked less frequently than annually and to volume series based on the use of Fisher or Törnqvist formulae, whose price configurations are not constant over the duration of the series. For such series the terms “volume series” or “volume index” are appropriate to describe a series or index.

なうべきであるが、これが不可能であるなら、より長期間の連鎖を採り入れるべきである。石油価格の急激な変化による石油輸出経済に対する影響など、経済構造の重要な変化は、変化の前後で同じ基準年を使用することが、経済の動向のかなり誤った指標を提供する可能性が高いことを示唆している。まさにそのような場合には、連鎖は、単に望ましいと言うよりも、不可欠なものとなる。

### 数量推計の用語

15.98 最も詳細なレベルで各年の当期価額を、固定基準年ラスパイレス価格指数で除して時系列を作成する場合、得られた系列を基準年の不変価格表示の価額と呼ぶことは適切である（作業が十分に詳細なレベルで実施される限り、結果はパーシェ価格指数を使用した場合のものを近似できるからである）。しかし、各年の価額が異なる基準年をもった価格指数でデフレートされると、結果として得られる時系列をこのように呼ぶことはもはや完全には正しくはない。「連鎖数量系列」、「連鎖数量測度」、あるいは系列が指数形式で表されるなら「連鎖数量指数」等がより適切な用語である。参照年を特定することが望ましいとされるなら、「参照年 [通貨単位] の連鎖数量系列」が使用できる。

15.99 「不変価格で」という用語は、年単位より接続の頻度が少ない系列に対しても不適切であり、また系列の作成期間で価格構造が一定でないフィッシャー算式またはトゥルンクビスト算式の使用に基づいた数量系列に対しても不適切である。そのような系列においては、「数量系列」もしくは「数量指数」という用語は系列または指数を描写するのに適切である。

15.100 The change of terminology also reflects the loss of additivity of the resulting time series since only series expressed in the same set of prices throughout, for example by using Laspeyres indices, are additive.

### 1. Price deflation vs. quantity revaluation

15.101 Volume and price indices can only be derived for variables that have price and quantity elements. All transactions involving the exchange of goods and services and the levels of stocks of non-financial assets have this characteristic but income flows and financial assets and liabilities do not. Some balancing items have the characteristic but others do not and so they need to be considered individually.

15.102 While both volume and price measures are of major importance in the national accounts, the principal focus of users is on the growth rates of volume measures, rather than prices. The compilation of the national accounts in volume and current value terms reflects this priority, with the price aggregates being derived implicitly, by dividing the current values by the corresponding volumes.

15.103 When independent, reliable and comprehensive data are available at current values it is generally not necessary to construct volume measures by aggregating quantity relatives. In most cases it is preferable and more practicable to use price indices to deflate current value data. Even for cases like electricity where the volume measure seems to be easily available, a direct volume measure is inappropriate because of the treatment of prices

15.100 この用語の変更は、ラスパイレス指数を使用したときのように、同じワゾンセットの価格で表示された系列のみが加法性を満たすことから、得られた時系列の加法性の損失も反映している。

### 1. 価格デフレーション対物量再評価

15.101 数量および価格指数は、価格および物量要素のある変数に対してのみ導出される。この特性は、財・サービスの交換や非金融資産のストックレベルが関与する全ての取引が保有しているが、所得フローおよび金融資産および負債は保有していない。バランス項目の中には、この特性を持つものもあるが、持たないものもある。そのため、バランス項目は個別に検討することが必要である。

15.102 国民経済計算では数量と価格の測度は特に重要であるが、一方で利用者の焦点は、主に価格よりも数量の測度の成長率に向けられている。数量表示および当期価格表示による国民経済計算の作成では、この優先順位が反映されており、対応する数量で当期価額を除することで価格の集計値は間接的に導出されている。

15.103 独立の信頼し得る、包括的な当期価額データが利用可能であるならば、一般には、物量比率を集計して、数量測度を構築することは必要ではない。ほとんどの場合、価格指数を使って当期価額データをデフレートすることはより好ましいことで、同時により実務的でもある。数量測度が容易に利用できると思われる電力のようなケースにおいてさえ、15.69段から15.75段で述べたように、異なる市場に異なる価格が適用される同問題があるため、直接数量測度は不適切



applying in different markets as explained in paragraphs 15.69 to 15.75. A change in the composition of the type of user leads to a change in the price and volume of electricity in the SNA even though the physical measure of electricity distributed may not have changed.

15.104 As explained in section B, price information is easier to collect and aggregate than volume information because all prices are expressed in a common unit whereas volumes come in a multitude of units. Further, price relatives for a representative sample of goods and services can be used as typical for all goods and services in the same group in a way that volume measures would not be representative. More importantly, the volume changes associated with new and disappearing products can be properly reflected when current values are deflated by price indices as described in section B.

15.105 For some products, for example closely specified agricultural products or minerals, it may be that the current value data have been constructed by multiplying a volume measure by an appropriate price. These are instances when there is no aggregation problem across the group of products and adjustments for quality differences are more easily and more satisfactorily made to the volume measures directly. While some such products may be of significant value in some countries, it will be a small number of the total number of products that can best be treated in this way.

15.106 To obtain a Laspeyres volume measure the appropriate price index used to deflate the current value is a Paasche index and vice versa. However, the available price indices are nearly always constructed using the Laspeyres

である。SNAでは、たとえ供給された電力の物理的測度が同じだとしても、使用者の種類構成が変化することによって電気の価格と数量が変化する。

15.104 セクションBで述べたように、すべての価格が共通の単位で表される一方で、数量は多くの単位で表されているため、価格情報は、数量情報に比べて収集と集計が容易である。さらに、財・サービスの代表サンプルの相対価格は、同グループの財・サービスのすべてにあてはまるものとして使用されるが、それは数量測度が代表的というのとは違う意味である。さらに重要なことは、セクションBで述べたように、新製品や消滅した生産物に伴う数量変化は、当期価額を価格指数によってデフレートする方が適切に反映される。

15.105 生産物によっては、たとえば、詳しく特定された農産物や鉱物等に対しては、数量測度に適切な価格を掛けて当期価額データが作成された場合もある。これは、生産物のグループ全体に集計の問題がない時の例であり、品質の相違に対する調整は、直接測定した数量に対して、より容易にまた、より満足できるように実施できる。そのような生産物が重要性をもつ国もあるだろうが、この取扱いが最も適切と考えられるのは生産物全体のごくわずかな部分である。

15.106 ラスパイレス数量測度を得るために、当期価額をデフレートするのに使用する適切な価格指数はパーシェ指数であり、またその反対も同様である。しかし、パーシェ価格指数を構築するためのデータ要件はラスパイレス数量指数の直

or Lowe formulae, because construction of a Paasche price index has exactly the same data requirements as the direct derivation of a Laspeyres volume index and faces the same problems. If robust current value data and Laspeyres price indices are available at a sufficiently detailed level then Paasche volume indices, at the detailed level, can be aggregated using the Laspeyres formula to obtain an approximation of a true Laspeyres volume measure of the aggregate.

15.107 A Fisher volume index can be obtained either by taking the geometric mean of Laspeyres and Paasche volume indices or by deflating an index of the current values by a Fisher price index.

## 2. Available price indices

15.108 There are four major types of price index available to derive volume measures in the national accounts: consumer price indices (CPIs), producer price indices (PPIs), export price indices (XPIs) and import price indices (MPIs). CPIs are measures of purchasers' prices and PPIs are measures of basic prices. XPIs are measures of FOB prices; MPIs may measure FOB or CIF prices.

15.109 There are two defining aspects of recording transactions: timing and valuation. It is therefore critical that the price indices and the current values they are used to deflate correspond in both these aspects, as well as scope. The four types of price indices are usually available monthly and so quarterly and annual deflators can be obtained for flow and stock variables by averaging the monthly indices appropriately to centre the average at the

接導出と全く同じであり、同じ問題に直面しているため、利用可能な価格指数は、ほとんど常にラスパイレスまたはロウ算式を使用して作成されている。もし、確実な当期価額およびラスパイレス価格指数が十分に詳細なレベルで利用できるなら、詳細な集計レベルでのパーシェ数量指数はラスパイレス算式を用いて集計することができ、当該集計量の真のラスパイレス数量測度の近似を得ることができる。

15.107 フィッシャー数量指数は、ラスパイレスおよびパーシェ数量指数の幾何平均としてか、または、フィッシャー価格指数によって当期価額の指数をデフレートするかのいずれかの方法で得られる。

## 2. 利用可能な価格指数

15.108 国民経済計算で数量測度を導出するために、利用できる4つの主要な種類の価格指数がある。その4つとは、消費者物価指数(CPI)、生産者物価指数(PPI)、輸出物価指数(XPI)、輸入物価指数(MPI)である。CPIは購入者価格、PPIは基本価格の測度である。XPIはFOB価格の測度であり、MPIはFOBまたはCIF価格の測度である。

15.109 取引を記録するため決定的に重要な2つの面として、時期と評価がある。したがって重要なのは、デフレートするために使用された価格指数と当期価額が、範囲だけでなく、その両方の側面に対応することである。通常、前段の4種類の価格指数は月次で利用可能であるため、フローについてもストックについても四半期および年次のデフレーターは、望ましい評価時点に焦点をあわせて月次の指数の適切な平均を取ることによって、得ることができる。通常、フロー変数に

desired valuation point. For flow variables this is usually the mid-point of the period, while for stock variables it is usually, but not always, the end of the period. For flow variables, the average price of the period should reflect known variations within the period. This is particularly important when there is a strong seasonal pattern, large irregular movements in certain months or hyperinflation. When none of these factors is present, the average price will be close to the observed price at the middle of the time period. The fact that this is frequently the case does not imply that the mid-period price is always the conceptually correct one to take, however.

### 3. The supply and use tables as the basis for volume measures of GDP

15.110 Chapter 14 describes the supply and use tables. It explains how the supply table itemizes the products each industry produces which are then identified in the use table where the allocation of each product between intermediate consumption and final demand is spelled out. Compiling supply and use tables at current values ensures consistency in the different measures of GDP. More powerfully, compiling supply and use tables in volume terms ensures that both the volumes and prices in the SNA are consistent. In principle, tables at current values and in volume terms should be compiled at the same time in order to make the best use of all the information available to the compiler.

15.111 It is often the case that not all the detailed data required for compiling supply and use tables are available each period and estimates have to be made to fill the empty cells. For example, detailed data for intermediate consumption by product by industry are often collected. It is generally better

については期間の中間点であり、ストック変数に対しては、常ではないが、一般には期末である。フロー変数に対して、期間の平均価格は、該当期間内の既知の変動を反映するものになるにちがいない。このことは特に、強い季節パターンやかなり不規則な月別の動き、または超インフレが存在する時に重要である。そうした要素のいずれも存在しない時は、平均価格は期間の中間点における観測価格に近いものとなるであろう。しかしながら、このようなことがしばしば起きるからといって、中間地点の価格を採用するのが概念的に常に正しいということではない。

### 3. GDPの数量測度の基盤としての供給・使用表

15.110 第14章は、供給・使用表について述べた。同章では、供給表では各産業で産出された生産物がどのようにして項目別に分けられるかについて述べ、さらに使用表で各生産物が中間消費と最終需要の間でどのように配分されるかが明らかとなる。供給・使用表を当期価額で作成することにより、GDP測定の諸側面の整合性が保証される。さらに言えば、数量で供給・使用表を作成することは、SNAにおける数量と価格の一貫性を保証する。原則として、当期価額および数量による表は、作成者が利用可能なすべての情報を最大限活用するために同時に作成すべきである。

15.111 供給・使用表を作成するために必要な詳細データのすべてが、各時点で利用できるわけではなく、空欄を埋めるために推計しなければならないことがしばしばある。たとえば、産業別、生産物別の中間消費については、多くの場合詳細データが収集される。また、一般に、当期価額ではなく数量による、中間消費

to make an initial assumption of a constant composition of intermediate inputs over time in volume terms than in current values. Furthermore, adjustments to the raw and estimated data can be greatly assisted by evaluating growth rates in prices and volumes from the previous or following period. For these reasons it is recommended that supply and use tables should be compiled at current values and in volume terms at the same time and balanced simultaneously.

15.112 In order to derive a set of supply and use tables in volume terms that are additive, the appropriate way to proceed is first to express the table in the prices of the previous year, that is, as Laspeyres volume indices linking the previous year to the current year, referenced to the values in the previous year. In order to obtain annual chain Fisher volume measures, it also necessary to derive supply and use tables of the previous year in the prices of the current year. Such values are in effect backward-looking Laspeyres indices referenced to the prices of the current year. Paasche volume indices are obtained by taking the inverse of the backward-looking Laspeyres indices. Fisher volume indices can then be derived as the geometric mean of the Laspeyres and Paasche volume indices between two adjacent years.

#### 4. Volume measures of the output estimate of GDP

Market output

15.113 In principle, PPIs can be compiled for all market output and then they can be used to deflate current values to obtain volume estimates.

の構成が時間的に一定であることを仮定するのが良いとされている。さらに、前後の期間を用いて価格および数量の成長率を評価することは、原データおよび推計データを調整することの助けになるだろう。このような理由から、供給・使用表は、当期価額表示および数量表示で同時で作成すること、さらに同時にバランシングするよう推奨される。

15.112 加法性のある数量表示の供給・使用表を導出するために適切な実施方法は、まず、前年価格表示の表を作成すること、つまり、当年と前年を関連付けるラスパイレス数量指数を、前年の値を参照して作成することである。年次連鎖フィッシャー数量測度を得るためには、比較時点の価格で前年の供給・使用表を導出することも必要となる。その値は、実際には、比較時点の価格を参照とする後ろ向きのラスパイレス指数である。パーシェ数量指数は、後ろ向きのラスパイレス指数の逆数で得られる。その後、近接する2年のラスパイレスおよびパーシェ数量指数の幾何平均として、フィッシャー数量指数を導出する。

#### 4. GDPの産出推計の数量測度

市場産出

15.113 原則として、PPIは全ての市場産出に関して作成され、これを用いて当期価額をデフレートし、数量推計を得る。

15.114 In practice, there are some products for which it is very difficult to derive price indices and special steps must be taken to derive the corresponding volume measures. A particular case is those of margin industries including financial services. Output of a margin industry is usually calculated as the margin rate times the value of a transaction. To determine a volume figure the base year rate is applied to the value of the transaction suitably deflated to base year values. In the case of FISIM, the reference rate and the rates of bank interest are used in conjunction with figures of loans and deposits deflated by the general price increase since the base year.

15.115 In other cases where there is no suitable deflator to apply to a current value, volume indices may be derived by extrapolating the current values in the base period by suitable indicators.

#### Non-market output of government and NPISHs

15.116 The current value of the output of non-market goods and services produced by government units or NPISHs is estimated on the basis of the sum of costs incurred in their production, as explained in chapter 6. This output consists of individual goods and services delivered to households and collective services provided to the community as a whole. The fact that such output is valued on the basis of the value of inputs needed to produce them does not mean that it cannot be distinguished from the inputs used to produce it. In particular, the change in the volume of output can be different from the change in the volume of inputs. Changes in productivity may occur in all fields of production, including the production of non-market services.

15.114 実務上は、価格指数を導出することが非常に難しい生産物がいくつかあり、そうした生産物については、数量測度を導出するのに特別の措置を講じなければならない。具体的な事例は、金融サービスを含むマージン産業である。通常、マージン産業の産出は、マージン率に取引額を掛けて計算する。そこで、数量値を決定するには、取引額を基準年価額に適切にデフレートし、それに基準年での率を適用する。FISIMの場合には、参照利率および銀行利率は、基準年以降の一般物価の上昇でデフレートされた貸付および預金の数値と連動して使用する。

15.115 他に、当期価額に適用するために適切なデフレーターがない事例では、適切な指数で基準時点の当期価額を外挿し、数量指数を導出する。

#### 政府および対家計非営利団体による非市場産出

15.116 政府単位あるいは対家計非営利団体によって生産される非市場財・サービスの産出の当期価額は、第6章で説明したように、その生産において生じた費用の含み額に基づいて推計される。この産出は現物社会移転として家計に交付される個別財・サービスと社会全体に提供される集会的サービスからなる。そのような産出がそれを生産するために必要とされる投入の価額に基づいて評価されているという事実は、そのような産出がそれを生産するために用いられた投入と物理的に区別し得ない、ということの意味しない。特に、産出量の変化は、投入量の変化と異なる可能性がある。生産性の変化は、非市場サービスの生産を含めて、すべての分野の生産において生じる可能性がある。

15.117 In practice, there are three possible methods of compiling volume estimates of the output of non-market goods and services. The first is to derive a pseudo output price index such that when it is compared to the aggregate input price index the difference reflects the productivity growth thought to be occurring in the production process. Pseudo output price indices can be derived in various ways, such as by adjusting the input price index according to the observed productivity growth of a related production process or by basing the growth of the pseudo output price index on the observed output price indices of similar products. However, such data are rarely available for the goods and services produced by government and NPISHs.

15.118 The second approach, the “output volume method,” is recommended for individual services, in particular, health and education. It is based on the calculation of a volume indicator of output using adequately weighted measures of output of the various categories of non-market goods and services produced. These measures of output should fully reflect changes in both quantity and quality.

15.119 The third approach, called the “input method”, may be used for collective services such as defense for which the “output volume method” is hardly applicable because there are, in general, no adequate quality-adjusted quantity measures of output. The “input method” consists of measuring changes in output by changes in the weighted sum of volume measures of all the inputs. The latter should fully reflect both changes in quantity and quality. They are generally best derived by deflating the various input costs by corresponding constant-quality price indices, or when such price indices

15.117 実務上は、非市場財・サービスの産出の数量推計値を作成するには、3つの方法がある。まず、擬似産出価格指数を導出し、それを集計投入価格指数と比較することにより、生産過程で発生すると考えられる生産性の伸びが両者の差分に反映される。擬似産出価格指数は、次のような様々な方法で導出できる。たとえば、関連の生産過程の観測された生産性の伸びによって投入価格指数を調整すること、擬似産出価格指数の伸びを観察された類似の生産物の産出価格指数に基づき推計することである。しかし、そのようなデータは、政府および対家計非営利団体によって産出された財・サービスに対してはめったに使用できない。

15.118 2つ目のアプローチとして、特に保健、教育分野の個別サービスに対して「産出数量法」が推奨される。それは、生産された非市場財・サービスの様々なカテゴリーの生産物の適切に加重された産出測度を用いて、産出の数量指標を計算することを基にしている。このような産出の測度は、物量と品質の変化を十分に反映すべきである。

15.119 3つ目のアプローチは「投入法」と呼ばれ、一般的には適切な産出の、品質を調整した物量の測度がないために、「産出数量法」を適用することがほとんどできない、防衛などの集合サービスに対して使用される。「投入法」は、全ての投入物の数量測度の加重合計の変化を産出の変化として測定することで構成される。加重合計の変化は、物量と品質の双方の変化を十分に反映したものであるべきである。一般に、これらの変化については、対応する品質不変価格指数で様々な投入費用を実質化することが、最善の導出法であるが、そのような価格指数が利用できない時、投入量の変化（たとえば、雇用者が働いた時間数）を反映

are unavailable, using volume indicators that reflect input volume change (for example, number of hours worked by employees).

15.120 It is useful at this stage to define the terms input, activity, output and outcome. Taking health services as an example, input is defined as the labour input of medical and nonmedical staff, the drugs, the electricity and other inputs purchased and the consumption of fixed capital of the equipment and buildings used. These resources are used in the activity of primary care and in hospital activities, such as a general practitioner making an examination, the carrying out of a heart operation and other activities designed to benefit the individual patient. The benefits to the patient constitute the output associated with these input activities. Finally there is the health outcome, which may depend on a number of factors apart from the output of health care, such as whether or not the person gives up smoking.

15.121 The measurement of the volume of output of non-market individual services should avoid two pitfalls. The first of these is that it should not be restricted to reflect the inputs or the activity of the unit producing the services. Inputs are not an appropriate measure and while activities may be the only available indicator and hence have to be used, they too are an intermediate variable. What should be measured is the service rendered to the customer. The second risk is that if outcome is defined in terms of the welfare objectives of the non-market service (for example, changes in the quality of health for the measurement of the health service, or changes in the quality of education for the measurement of the education service) the change in the volume of the output of the non-market unit cannot be reflected by the change in the indicators of outcome. This is because indicators of outcome can

している数量指数を用いて導出される。

15.120 この段階で、投入、活動、産出、成果（アウトカム）を定義することが有益である。例として保健サービスを取り上げると、投入は医療、非医療スタッフによる労働投入、購入された医薬品、電力、その他の投入物、使用した設備や建物の固定資本減耗として定義される。その資源は、一般開業医での検査や、心臓手術を実施し、および他の個別の患者に利益をもたらすよう計画された活動など、プライマリケアや病院での活動に使用される。患者への給付は、このような投入活動と関連する産出から構成される。最終的には、健康という成果が得られるが、それは個人が喫煙をやめるかどうかなど、保健ケアの産出以外の多くの要因に依存しているかもしれない。

15.121 非市場個別サービスの産出量の測定については、2つの落とし穴を避けなければならない。まず、それを、サービスを産出している単位の投入または活動を反映することに限定すべきでない。投入は、適切な測度ではなく、活動は唯一の利用できる指標であるかもしれないので使用されなければならないが、活動にしても中間的な変数である。測定するのは、顧客に対して提供されるサービスである。2つ目のリスクとは、成果が非市場サービスの厚生上の目標の観点で定義されるなら（たとえば、医療サービスの測定では健康の質の変化、または、教育サービスの測定では教育の質の変化）、非市場単位の産出量の変化は、成果の指標の変化によって反映できないことである。これは、成果の指標が、非市場サービスの活動と直接関連していないその他の側面から影響を受けるためである。たとえば、医療の場合、公衆衛生、住宅、栄養、教育、たばこやアルコールや麻薬の消費、汚染等、社会の健康に対する影響は、総合すれば、医療サービスの提

be affected by other aspects that are not directly related to the activity of the non-market services. For example, in the case of health, it is well-known that there are many factors other than the output of the non-market health units, such as sanitation, housing, nutrition, education, consumption of tobacco, alcohol and drugs, pollution, whose collective impact on the health of the community may be far greater than that of the provision of health services. Similarly, the output of education services is quite different from the level of knowledge or skills possessed by members of the community. Education services consist principally of teaching provided by schools, colleges, universities to the pupils and students who consume such services. The level of knowledge or skills in the community depends in addition on other factors, such as the amount of study or effort made by consumers of education services and their attitudes and motivation.

15.122 In the light of these observations, the “output volume method” is the recommended method for compiling indicators of volume change of non-market services. The method is based on quantity indicators, adequately quality adjusted, weighted together using average cost weights. Two criteria should be respected to compile adequate indicators of volume change. In the first place, the quantities and costs used should reflect the full range of services for the functional area under review and cost weights should be updated regularly. If part of the costs of the functional area is not covered by the quantity indicator, it should not be assumed that the uncovered part follows the changes of the part that is covered. If no direct output volume method is applicable for this part, an input method should be used for it. Secondly, quantity indicators should be adjusted for quality change. For example, services should be sufficiently differentiated with the aim of

供の影響よりもはるかに大きく、そうした非市場保健単位の産出以外の多くの要因があると言うことはよく知られている。同様に、教育サービスの産出は社会の構成員が保有する知識や技能の水準とはまったく別のものである。教育サービスは、主として、学校、カレッジ、総合大学がそうしたサービスを消費する生徒や学生に提供する授業からなる。社会における知識や技能の水準は、さらに、教育サービスの消費者によって行なわれる勉学や努力の程度や彼らの態度や動機づけのようなその他の要因にも依存する。

15.122 これらの観察に照らして考えると、「産出数量法」は、非市場サービスの量的変化の指標を作成するために推奨される方法である。この方法は、適切に品質を調整するとともに、平均費用ウェイトを使用して加重された物量の指標に基づく。また、量的変化の適切な指標を作成するには、2つの基準について配慮すべきである。まず、使用される量と費用は検討している当該機能的領域についてのすべてのサービスを反映すべきであり、また、ウェイトは定期的に更新すべきである。もし、機能的領域の一部の費用が物量指標でカバーされないなら、その部分がカバーされる部分の変化に準じていると仮定すべきではない。もし、直接的な産出数量法が、この部分に適用されないなら、その部分に投入法を使用すべきである。次に、物量指標を品質変化に対して調整すべきである。たとえばサービスは、同質であると見なすことが可能であるくらいのカテゴリーに至るまで、十分に差別化されるべきである。そうすることによって、もし各カテゴリーに割り当てられたウェイトが頻繁に更新されるなら、品質変化のひとつの側面は



<p>arriving at categories that can be regarded as homogeneous. An aspect of quality change is then captured by changes in the proportions of different categories if the weights assigned to each category are frequently updated. In addition, the quantity indicator of each category can be augmented by an explicit quality adjustment factor. One way of identifying explicit quality adjustment factors is by reviewing the effects that the service has on measures of outcome.</p>	<p>異なるカテゴリーの割合を変更することによって捉えられる。さらに、各カテゴリーの物量の指標を、品質調整要因を明示的に導入することによって拡大することが可能である。明示的な品質調整要因を見出すひとつの方法は、サービスが成果の測度に与える影響を見直すことである。</p>
<p>15.123 It is recommended these volume indicators be tested for a substantial period of time with the aid of experts in the domain prior to their incorporation in the national accounts. Expert advice is particularly relevant in the areas of health and education, which usually dominate the provision of individual services. Further, the consequences of the estimates including the implications for productivity measures should be fully assessed before adoption. Unless and until the results of such investigations are satisfactory, it might be advisable to use the second best method, the “input method”.</p>	<p>15.123 このような数量指標は、国民経済計算に組み込む前に、十分な期間、その領域の専門家の支援を得て検証するよう推奨される。専門家の助言は、通常、個別サービスの提供の支配的な領域である医療および教育において、専門家の助言は特に適切である。さらに、生産性測度への影響を含む推計値のもたらす帰結については、採用前に十分評価すべきである。こうした検討の結果が満足ゆくものでなければ、満足ゆくものになるまで、セカンドベストである「投入法」を使用することを勧める。</p>
<p>15.124 Measuring changes in the volume of collective services is generally more difficult than measuring the volume changes in individual services because the former are hard to define and to observe. One reason is that many collective services are preventative in nature, protecting households or other institutional units from acts of violence including acts of war, or protecting them from other hazards, such as road accidents, pollution, fire, theft or avoidable diseases are concepts that are difficult to translate into quantitative measures. This is an area in which further research is needed.</p>	<p>15.124 集合的サービスの量的変化の測定は、一般的に、個別サービスの量的変化を測定するよりも難しい。なぜなら、前者は、規定し、観測することが困難であるからである。ひとつの理由は、多くの集合的サービスが、本来、予防手段であるということが挙げられる。戦争行為等暴力行為から、または、交通事故、汚染、火災、盗難、回避できる病気などのその他の危険から、家計やその他の制度単位を守ることは、量的測度に翻訳することは難しい。これは、さらに検討が必要な領域である。</p>
<p>15.125 When it is not possible to avoid using an input measure as a proxy for</p>	<p>15.125 投入測度を産出測度の代理として使用することが避けられないなら、投</p>

<p>an output measure, the input measure should be a comprehensive one, it should not be confined to labour inputs but cover all inputs. In addition, explanatory information should accompany the national estimates that draw users' attention to the methods of measurement.</p>	<p>入測度は包括的でなければならず、また労働投入に限定されず、全ての投入を対象とするべきである。さらに、利用者の注目を測定方法に集めるような説明情報を推計値に付すべきである。</p>
<p>Output for own final use</p> <p>15.126 Output for own final use falls into two categories, goods produced and consumed by households and fixed assets produced for own use. Included in the above are changes in inventories of finished goods and work-in-progress.</p> <p>15.127 For most output for own final use the use of pseudo output price indices is an effective, low-cost option. For goods produced and consumed by households, CPIs are likely to be available for similar goods. (However, for agricultural output grown and consumed by households, the price index used should not include any margins or taxes not actually incurred.) For some types of fixed asset produced on own account there may be no output price indices available for similar products and different strategies may need to be considered. This is discussed further in the section on gross fixed formation.</p>	<p>自己最終使用のための産出</p> <p>15.126 自己最終使用のための産出は、2つのカテゴリー、つまり家計が生産し消費した財と、自己使用のために生産した固定資産に分かれる。また、これには、完成品（製品）と仕掛品の在庫変化も含まれる。</p> <p>15.127 自己最終使用のための産出のほとんどに対して、擬似的産出価格指数の利用は、効果的で費用の安い選択肢である。家計が産出し、消費した財に関しては、類似の財についてのCPIが利用可能であることが多い（しかし、家計が育成し、消費した農業産出については、使用すべき価格指数は、実際には発生しないマージンまたは税は含んではならない）。資本形成として自己使用のために生産された設備、建築物、構造物等の固定資産についても、産出価格指数が利用可能であることが多い。自己使用のために生産される固定資産のタイプによっては、類似の生産物に利用される産出価格指数はないので、異なる戦略を検討することが必要である。これについては、総固定資本形成のセクションで詳述される。</p>
<p>Intermediate consumption</p> <p>15.128 As noted earlier, the most robust way of estimating intermediate consumption in volume terms is within the framework of a supply and use table in volume terms where information on volume growth rates as well as price information may be used.</p>	<p>中間消費</p> <p>15.128 前述のように、中間消費を数量で推計する最も着実な方法は、価格情報とともに、数量の成長率に関する情報が使用されるであろう、数量表示の供給・使用表のフレームワーク内でそれを実施することである。</p>

15.129 Countries that compile PPIs generally do so for outputs, though countries with developed statistical systems may also compile input PPIs. Such input PPIs are directly applicable to the deflation of intermediate consumption.

15.130 If input PPIs are not compiled, output PPIs, MPIs and, to a limited extent, CPIs may be used instead. Intermediate consumption is valued at purchasers' prices, while output PPIs are valued at basic prices. There is thus a margin between the valuation of goods used as intermediate consumption at purchasers' prices and output PPIs, which is accounted for by transportation costs (unless the producer provides these services without a separate invoice), possible insurance costs, wholesale and retail trade margins and taxes less subsidies on products. The size of this margin will depend on circumstances. Often trade margins on goods for intermediate consumption are much smaller than for final consumption and the taxes may be smaller under a VAT system. For services used as intermediate consumption, the difference in valuation usually consists of only taxes less subsidies on products.

15.131 Chapter 14 describes how the intermediate consumption part of the use matrix can be partitioned to show the domestic inputs at basic prices, imports, margins and taxes separately. If this information is available, the quality of the resulting deflation exercise will be improved since it will not be necessary to use the assumption that import, tax and margin proportions apply uniformly across the elements of the rows of the use matrix.

15.129 統計体系の発達した国の中には投入PPIも作成している国もあるが、一般にPPIを作成している国では、産出についてそれを作成している。投入PPIを作成している国ではその投入PPIを、中間消費のデフレーションに直接適用できる。

15.130 もし投入PPIが作成されていないなら、代わりに産出PPI、MPI、また、限定的な範囲ではCPIを使用する。中間消費は、購入者価格で評価するが、産出PPIは基本価格で評価される。したがって、購入者価格で表される中間消費として使用される財の評価と産出PPIの間にはマージンがあり、それは（生産者が、別請求しない場合を除き）輸送費、ありえる保険費用、卸売および小売商業マージン、および生産物に課される税マイナス補助金で説明される。このマージンの大きさは、状況に依存する。中間消費に対する財の商業マージンは、しばしば、最終消費に対するそれよりもかなり少なく、該当する税も、VAT体系のもとでは小さくなる。中間消費として使用されたサービスに対しては、評価の差は通常、生産物に課される税マイナス補助金のみから成る。

15.131 第14章では、使用マトリックスの中間消費部分が、基本価格表示の国内投入、輸入、マージン、税に分解できることを示した。この情報が利用可能なら、輸入、税、およびマージンの割合を、使用マトリックスの行の要素全体に均一的に適用するという仮定を使う必要がなくなるので、実質化の結果の質が改善される。

Gross domestic product and gross value added

15.132 When gross domestic product (GDP) is derived by summing final domestic expenditures and exports and subtracting imports, or by subtracting intermediate consumption from output and adding taxes less subsidies on products, volume measures of GDP can be obtained provided that the volumes being aggregated are additive, (that is, are based on the Laspeyres formula).

15.133 The gross value added of an establishment, enterprise, industry or sector is measured by the amount by which the value of the outputs produced by that establishment, enterprise, industry or sector exceeds the value of the intermediate inputs consumed. This may be written as:

$$\sum PQ - \sum pq \quad (18a)$$

where the  $Q$ s refer to outputs,  $P$ s their basic prices,  $q$ 's to intermediate inputs and  $p$ 's their purchasers' prices. Value added in year  $t$  at prices of year  $t$  is given by:

$$\sum P^t Q^t - \sum p^t q^t \quad (18b)$$

while value added in year  $t$  at the prices of the base year, 0, is given by:

国内総生産と総付加価値

15.132 国内総生産（GDP）は、最終国内支出および輸出を合計し輸入を差し引くこと、または産出から中間消費を差し引き、生産物に課される税マイナス補助金を加えることで導出されるが、集計される数量に加法性がある（つまり、ラスパイレス算式に基づく）なら、GDPの数量測度が得られる。

15.133 事業所、企業、産業あるいは部門の総付加価値はその事業所、企業、産業あるいは部門によって生産された産出価額が消費された中間投入価額を上まわる価額によって測定される。これは以下の式で表される。

$$\sum PQ - \sum pq \quad (18a)$$

ここで、 $Q$ は産出、 $P$ は基本価格、 $q$ は中間投入、 $p$ は購入者価格を表す。 $t$ 年に、 $t$ 年価格で表した付加価値は以下の式で求められる。

$$\sum P^t Q^t - \sum p^t q^t \quad (18b)$$

一方、 $t$ 年における基準年次価格表示の付加価値は次のように表わされる。

$$\sum P^0 Q^t - \sum p^0 q^t$$

(18c)

This measure of value added is generally described as being obtained by “double deflation” as it can be obtained by deflating the current value of output by an appropriate (Paasche-type) price index and by similarly deflating the current value of intermediate consumption.

15.134 While the double deflation method is theoretically sound, the resulting estimates are subject to the errors of measurement in the volume estimates of both output and intermediate consumption. This may be especially true if output PPIs are applied to inputs, many of which are imported. Because value added is the relatively small difference between two much larger figures, it is extremely sensitive to error. It is therefore advisable to compare the growth rates of the price and volume measures of value added over recent years with the corresponding growth rates of output and intermediate inputs and, if possible, with volume estimates of inputs of labour and capital services to check for plausibility.

15.135 Because of the possible problems in trying to estimate value added using the double deflation approach, it is also common to estimate the volume movements of value added directly using only one time series, that is a “single indicator” method instead of double deflation. One such single indicator method is to extrapolate value added in proportion to the volume changes in the corresponding levels of output.

15.136 The choice to be made between the use of a single indicator method

$$\sum P^0 Q^t - \sum p^0 q^t$$

(18c)

この付加価値の測度は、当期価額の産出を適当な（パーシェ型の）価格指数によってデフレートし、さらに、当期価額の間接消費を同じようにデフレートすることによって求められるので、「ダブルデフレーション」によって求められたものと一般に表現されている。

15.134 ダブルデフレーション法は理論的にはしっかりしたものであるが、一方で結果としての推計値は、産出と中間消費双方の数量推計の測定の誤差の制約下にある。もしその多くが輸入品であるような投入に産出PPIが適用されるような場合には、特にそうである。付加価値は、2つのずっと大きな数値の間の比較的小さな差であるので、誤差に非常に敏感である。したがって、妥当性を検証するために、近年の付加価値の価格および数量測度と、それに相当する産出および中間投入の成長率を比較すること、また可能なら、さらに労働投入と資本サービス投入の数量推計値とも比較することを勧める。

15.135 ダブルデフレーションを使用して、付加価値を推計しようとしたときに生じる問題のため、ただ一つの時系列を使用すること、つまり、ダブルデフレーションの代わりに「単一指標」を使用して付加価値の数量の動向を直接推計することもまた一般的である。そのような単一指標法のひとつは、付加価値を対応するレベルの産出の数量変化と比較するかたちで外挿するというものである。

15.136 単一指標法（偏った結果を導く可能性がある）またはダブルデフレーション

(which may yield biased results) or a double deflation method (which may yield volatile results) must be based on judgment. The same choice need not be made for all industry groups. Further, the single indicator method may be used for quarterly figures until the year is complete and better double deflation estimates are available.

15.137 In certain non-market service industries, it may be necessary to estimate movements in the volume of value added on the basis of the estimated volume changes of the inputs into the industries. The inputs may be total inputs, labour inputs on their own or intermediate inputs on their own. For example, it is not uncommon to find the movement of the implicit volume of value added estimated by means of changes in compensation of employees at constant wage rates, or even simply by changes in numbers employed, in both market and non-market service industries. (There is extensive work being carried out to improve these working assumptions by trying to measure the outputs of government-provided health and education more objectively.)

15.138 Compilers of data may be forced to adopt such expedients, even when there is no good reason to assume that labour productivity remains unchanged in the short- or long-term. Sometimes, volume changes for intermediate inputs may be used, for example, short-term movements in value added in real terms for the construction industry may be estimated from changes in the volume of building materials consumed such as cement, bricks, timber, etc. The use of indicators of this kind may be the only way in which to estimate short-term movements in output or value added, but they are not acceptable over long time periods.

ヨ法 (不安定な結果を導く可能性がある) のどちらかを使用するかということについての選択は、判断を要する問題であるものでなければならない。すべての産業について、同じ選択をする必要はない。さらに、単一指標法は、当該年が完了し、より有効なダブルデフレーション推計が利用可能となるまで、四半期の数値に対して使用するという考えられる。

15.137 特定の非市場サービス産業では、そのような産業への投入の数量変化の推計に基づいて付加価値の数量の動きを推計する必要があるかもしれない。この場合、投入は投入総額、労働投入のみ、あるいは、中間投入のみのものであるであろう。たとえば、市場および非市場サービス産業の両者において、不変賃金率表示の雇用者報酬の変化によって、あるいは、単に就業者数の変化のみによって付加価値のインプリシットな数量の動きが推計されていることを見出すことも珍しいことではない (政府が提供する医療および教育の産出をより客観的に測定しようとすることで、作業仮説を改善するために広範な検討が行なわれている)。

15.138 労働生産性が短期あるいは長期において不変に留まると仮定する十分な理由がない場合でも、データの作成者はそのような便法を採用せざるを得ないことがあるであろう。時には、中間投入の数量変化が使用されることもある。たとえば、建設業の不変価格表示の付加価値の短期的な動向が、セメント、煉瓦、木材等の建設資材の消費量の変化から推計されることもある。この種の指標を用いることしか産出あるいは付加価値の短期的な動きを推計する方法がないこともあるであろうが、それらは長期的な動きについては用いられるべきものではない。

## 5. Volume measures of the expenditure estimate of GDP

15.139 Each of the components of the expenditure estimate of GDP should be expressed in volume terms. The main approaches to deriving these estimates are described in turn below.

### Household final consumption expenditure

15.140 Household consumption expenditure should be deflated at as detailed a degree as possible. In general this will involve making use of CPIs though care is needed to ensure that the coverage of the CPI being used matches the category of consumption expenditure being deflated. Even where detailed estimates of consumption expenditure are not compiled from household surveys and other primary sources, having an estimate of household consumption expenditure by type of product from a supply and use table for deflation will significantly improve the estimate of consumption expenditure in volume terms as compared with the single deflation of a total figure only.

15.141 A major component where CPIs are unlikely to be available is the measure of the rental services of owner-occupied dwellings. Three alternative approaches are outlined in chapters 10 and 23 of the CPI manual, but only the use based approach is recommended for measuring the consumption of housing services in the national accounts. This approach can take either a user-cost formulation that attempts to measure the changes in the cost to owner occupiers of using the dwelling, or a rental-equivalence formulation based on how much owner-occupiers would have to pay to rent their

## 5. GDPの支出推計の数量測度

15.139 GDPの支出推計値の各構成要素は、数量で表示すべきである。その推計値を導出するための主要なアプローチを以下に順次示す。

### 家計最終消費支出

15.140 家計消費支出は、可能な限り詳細なレベルでデフレートすべきである。一般に、これはCPIを利用することで達成できるが、使用するCPIの対象範囲が、デフレートされる消費支出のカテゴリーと一致することを確認するように注意が必要である。たとえ消費支出の詳細な推計が家計調査や別の1次ソースから作成されていないとしても、実質化のために供給・使用表から生産物の種類別の家計消費支出の推計をすることで、合計値の単一デフレーションのみと比較する場合、数量の消費支出の推計値は、かなり改善される。

15.141 CPIが利用できる可能性の少ない重要な要素は、持ち家の賃貸サービスの測度である。CPIマニュアルの第10、23章で3つの代替アプローチの概要について述べられているが、国民経済計算の住宅サービスの消費の測定に対しては、使用基準のアプローチだけが推奨される。このアプローチでは、住宅の使用について持ち家に住む人に係る費用の変化を測定する試みである使用者コスト算式、もしくは持ち家に住む人が住宅を賃貸したとすればいくら支払わなければならないかに基づく賃貸料相当算式のいずれかを採用する。後者の方法は、CPIについてより一般的に採用されている。

dwellings. The latter method is more generally adopted for CPIs.

### **Final consumption expenditure by government and NPISHs**

15.142 The final consumption expenditure of general government and NPISHs consists of their non-market output less any revenue from incidental sales plus the value of goods and services purchased from market producers for onwards transmission to individual households at prices that are not economically significant less any partial payments. (The derivation of this identity is discussed in chapter 9.)

15.143 Each of these items should be expressed in volume terms separately. The problem of measuring non-market output in volume terms is discussed above. For goods and services transferred to households, the price indices used should be those paid for the goods less the proportion that households pay. If the proportion of the price paid by government (or NPISHs) alters from one year to another, this is seen as a volume change in expenditure on the part of both general government (or NPISHs) and households.

### **Gross fixed capital formation**

15.144 The availability of appropriate price indices for gross fixed capital formation varies considerably between different types of asset.

15.145 There are often CPIs for new dwellings and PPIs for new buildings and structures. The costs of ownership transfer should be deflated separately. The current value and volume estimates are usually derived from

### **政府と対家計非営利団体による最終消費支出**

15.142 一般政府および対家計非営利団体の最終消費支出は、自己非市場産出から付随的な販売による収入を差し引き、経済的に意味のない価格で個別の家計に引き渡すために市場生産者から購入された財・サービスの価額から部分的な支払分を差し引いたものを加えたものから構成される（この恒等式の導出については、第9章で述べた）。

15.143 これらの項目はそれぞれ、個別に数量で表される。数量での非市場産出の測定の問題については、すでに述べている。家計に移転した財・サービスに対して使用する価格指数は、財に対して支払われる部分の指数から家計が支払う割合を差し引いたものである。もし、政府（または対家計非営利団体）が支払う割合が年ごとに変更があるなら、一般政府（または対家計非営利団体）および家計双方の支出量の変化として示される。

### **総固定資本形成**

15.144 総固定資本形成に対する適切な価格指数の利用可能性は、異なる資産種類ごとにかなり異なる。

15.145 新しい住居についてはしばしばCPIが、新しい建築物および構築物にはPPIが利用可能である。所有権移転費用は、別にデフレートされるべきである。当期価額および数量の推計値は、構成要素の一部、法的手数料、輸送、設置費用



<p>separate estimates of the constituent parts, legal fees, transport and installation costs etc.</p> <p>15.146 For standard products used as capital formation, PPIs are likely to be available but much capital formation is specific to the purchaser and appropriate indices may have to be developed using the best information available.</p> <p>15.147 Price indices for equipment vary considerably in their growth rates. For example, price indices for computer equipment have fallen rapidly year after year while price indices for transport equipment have tended to increase. It is important in such cases that the different types of equipment are deflated separately using the matching price indices (or, equivalently, an appropriately weighted Paasche price index is used to deflate the aggregate).</p> <p>15.148 Intellectual property products are generally not well covered by available price indices. There are several reasons for this. One is that many intellectual products are produced for own use and there may be no observed market prices. Another is that intellectual property products are very heterogeneous. However, these are not insurmountable difficulties and there are strategies for addressing them. As examples, the two major items in this category, software and databases and research and experimental development, are considered.</p> <p>15.149 When deriving volume estimates of the capital formation of software and databases it is advisable to decompose software into three components: packaged (or off-the shelf), custom-made and own account and to deflate</p>	<p>を個別に推計して導出する。</p> <p>15.146 資本形成として使用される標準化された生産物に対しては、PPIが利用できる可能性が高いが、多くの資本形成は購入者に固有のものであり、適切な指数は、利用可能な最良の情報を使用して開発されるべきであろう。</p> <p>15.147 設備に関する価格指数の成長率はかなりの変動がある。たとえば、コンピュータ設備の価格指数は年々急速に低下するのに対し、輸送設備の価格指数は上昇傾向にある。こうした場合、異なる種類の設備については、対応する価格指数を使用して個別にデフレートすることが重要である（または、近似的には、適切に加重したパーシェ価格指数を用いて集計値をデフレートする）。</p> <p>15.148 知的財産生産物は一般に利用できる価格指数でよくカバーされていない。これには、いくつかの理由が挙げられる。まず、多くの知的財産生産物は、自己使用のために生産され、観測された市場価格はない。もう一つは、知的財産生産物は、非常に不均質であるということである。しかし、克服できない困難さはなく、その問題に対処するための戦略がある。例として、このカテゴリーの2つの主な項目、ソフトウェアおよびデータベース、研究および実験的開発を検討する。</p> <p>15.149 ソフトウェアとデータベースの資本形成の数量推計値を導出する時、ソフトウェアは、パッケージ（市販品）、注文生産品、インハウスの3つの構成要素に分け、それらとデータベースは別にデフレートすることが望ましい。そのい</p>
--	--

<p>them and databases separately. There are several reasons for doing this.</p> <p>a. The three components of software and databases vary in the extent to which price data are available to compile price indices.</p> <p>b. It is likely that their prices and volumes grow at different rates, particularly between packaged software, the other two software components and databases.</p> <p>c. Despite the previous point, price indices for packaged software may be used to construct price indices for the other two software components if more appropriate price indices are unavailable.</p> <p>d. Volume estimates of the items are useful indicators in their own right.</p> <p>15.150 Packaged software is purchased on a very large scale, generally via licenses-to-use and there is an abundance of price data available. The challenge is to construct price indices free of the effects of changing specifications and any other aspects of quality change.</p> <p>15.151 Custom-made software is also sold on the market, but each custom-made software product is a one-off, which presents an obvious problem for compiling price indices. Although each custom-made product is different, different products may share common components, or a strategy used to develop one product may be able to be used for another. This not only suggests a possible way of compiling a price index, but also suggests means by which productivity gains could be made that would put downward</p>	<p>くつかの理由を以下に挙げる。</p> <p>a. ソフトウェアの3つの構成要素とデータベースは、価格指数を作成するために利用可能な価格データの範囲が異なる。</p> <p>b. その価格と数量は、特にパッケージソフト、その他のソフトウェア、データベースとの間で、それぞれ異なる割合で成長する可能性が高い。</p> <p>c. 前で述べた点にも拘わらず、より適切な価格指数が利用可能でない場合、パッケージソフトの価格指数を使用して他の2つのソフトウェアの価格指数を作成してもよい。</p> <p>d. これらの項目の数量推計は、それ自身として有益な指標である。</p> <p>15.150 パッケージソフトは、一般に使用ライセンスによって、非常に大きな規模で購入され、利用可能な価格の多数のデータがある。課題は、仕様の変更やその他の品質変化に関する諸側面の影響を受けない、価格指数を構築することである。</p> <p>15.151 注文生産のソフトウェアも市場で販売されるが、それぞれの注文生産ソフトウェア生産物が単発であることは、価格指数を作成することに関して明らかな問題となる。注文生産物はそれぞれ異なっているけれども、共通の構成要素を持っていることもあり、またはひとつの生産物を開発するのに使用する戦略は、別の生産物に対しても使用することが可能である。これは、価格指数を作成する可能な方法を示唆するだけでなく、価格に下方の圧力を加える生産性上昇が得られる手段についても示唆している。セクションBでは、注文生産の建物の価格変</p>
---	--

pressure on prices. In section B the use of model pricing was outlined for measuring price changes of custom-made buildings. A similar approach may be applied to custom-made software.

15.152 Methods for compiling price indices for heterogeneous groups of products and products whose specifications are changing rapidly are described in the *Handbook on Hedonic Indices and Quality Adjustments* and in *Producer Price Index Manual: Theory and Practice*, (the International Labour Organization, International Monetary Fund, Organisation for Economic Co-operation and Development, United Nations, Economic Commission for Europe and the World Bank, 2004).

15.153 A substantial proportion of software in gross fixed capital formation is undertaken on own account. Hence, it is not possible to derive a true output price index for such software. It is then a matter of choosing between a pseudo output price index and an input price index, obtained by weighting together price indices of the inputs. As already noted, input volume estimates used as a proxy for output do not reflect any productivity growth and so this is not recommended. In the absence of a better alternative, the most obvious option is to use the price index for custommade software.

15.154 Databases are generally heterogeneous products with a small market since most databases are made for in-house purposes. For own-account software, it is difficult, if not impossible, to develop a true output price index and once again the choice is between a pseudo output price index and an input price index though a pseudo output index may be difficult to envisage.

化を測定するために、モデルプライシング法の利用を概観した。同様のアプローチは、注文生産ソフトウェアに対しても適用できる。

15.152 非均質な生産物のグループや仕様が急速に変化する生産物に対する価格指数を作成する方法は、「ヘドニック指数と品質調整に関するハンドブック」(Handbook on Hedonic Indices and Quality Adjustments) および「生産者指数価格マニュアル:理論と実践」(Producer Price Index Manual: Theory and Practice) (国際労働機関、国際通貨基金、経済協力開発機構、国連、欧州経済委員会、世界銀行、2004年)に記載されている。

15.153 総固定資本形成のソフトウェアのかなり大きな割合が、自己勘定(インハウス)で生産されている。そのため、そのようなソフトウェアに対して真の産出価格指数を導出することは不可能である。よって問題は、擬似産出価格指数と、投入物の価格指数を加重することで得られる投入価格指数のいずれかを選択するかである。すでに述べたように、産出の代理として用いる投入数量の推計値は、いかなる生産性の成長も反映しないので推奨できない。よりよい代替物がない中で、最も明白なオプションは、注文生産ソフトウェアに対する価格指数を使用することである。

15.154 データベースは、ほとんどが社内向けの目的で作成されるので、一般に小規模市場を伴った非均質な生産物である。インハウスソフトウェアに対しては、不可能でないにしても、真の産出価格指数を開発することは困難であり、再び、擬似産出価格指数と投入価格指数の選択の問題になる。ただし、疑似産出指数は考えにくい。

15.155 Research and experimental development (R&D) is another activity that is often undertaken on own account. However, given the heterogeneous nature of R&D, the choice for deflation lies between deriving pseudo output price indices and using input price indices.

### Changes in inventories

15.156 Although changes in inventories may be small relative to other components of GDP, the fact that their relative size might change quite significantly from one period to the next means that they can make a significant contribution to changes in the size of GDP particularly in the quarterly national accounts. For this reason, the calculation of changes in inventories in volume terms is particularly important. However, it is also a challenging task. As noted in paragraph 15.62, because changes in inventories can take positive, negative or zero values, a chain index should not be derived directly. Chain volume estimates of changes in inventories should be derived by first deriving chain volume estimates of the opening and closing stocks of inventories and then differencing them.

15.157 Volume estimation should be undertaken at a detailed level for different types of inventories, (work-in-progress, finished goods, materials and supplies, goods for resale). Deflation of stocks of inventories must be related to the composition of those inventories in terms of products rather than to the industry holding those inventories. PPIs, MPIs, CPIs and labour cost indices are all commonly used in deriving deflators, with adjustments to the appropriate valuation basis. It is important to understand how enterprises value their inventories as this can provide information on not

15.155 研究および実験的開発 (R&D) は、しばしば自己勘定で実施されるもうひとつの活動である。しかし、R&Dの非均質的な性質を考えると、デフレーションの選択肢は、擬似産出価格指数の導出か投入価格指数の使用かである。

### 在庫の変化

15.156 在庫変化がGDPのその他の構成要素と比較して小さいとしても、その相対規模が時期により少なからず変化する事実は、特に四半期別国民経済計算において、GDPの規模の変化に大きく寄与し得ることを意味する。このため、在庫数量の変化の計算は特に重要である。しかし、これもまた困難な課題である。

15.62段で述べたように、在庫の変化は正、負または零となりうるので、連鎖指数の直接の導出はできない。在庫変化の連鎖数量推計は、最初に在庫の期首および期末ストックそれぞれの連鎖数量推計値を導出し、その後で差分をとることで導出される。

15.157 数量推計は、異なる種類の在庫（仕掛品、製品、原材料、流通在庫）について詳細レベルで実施する。在庫のストックのデフレーションは、在庫を保有する産業との関連ではなく、生産物の観点で在庫の構成との関連でなされなければならない。PPI、MPI、CPI、労働コスト指数は、適切な評価基準で調整して、デフレーターに導出に際して一般的に使用される。これにより、生産物の種類のみならず、財が在庫で保存される平均時間に関する情報を提供することができるため、企業がその在庫をどのように評価するかを理解することは重要である。

<p>only the type of products but also the average length of time over which goods are kept in inventories.</p> <p>15.158 When goods are sent abroad for processing without a change of ownership, it must be remembered that some inventories may be held outside the national territory but national prices should be applied to them to derive their corresponding volumes.</p> <p>Acquisition less disposal of valuables</p> <p>15.159 National statistical offices generally do not compile specific price indices for valuables. The major constituents should be deflated using the most suitable price indices available.</p> <p>Exports and imports</p> <p>15.160 Exports and imports consist of both goods and services. For both exports and imports, goods and services are expressed in volume terms using quite different deflators because of the very different sources available for goods and services. New initiatives are under way to improve price indices for external trade in services that should lead to improved data in this area.</p> <p>15.161 The valuation of imports and exports of goods is discussed in chapter 14. In principle, they should be valued when change of ownership between a resident unit and a nonresident owner takes place and include or exclude transportation costs according to whether the supplier does not or does include transportation to the purchaser in the price charged. In practice,</p>	<p>15.158 財が所有権を変更せずに、加工のために海外に送られる時に注意すべきは、在庫の中には国外で保有されるものもあるものの、相当する数量を導出するためには国内価格を適用することである。</p> <p>貴重品の取得マイナス処分</p> <p>15.159 一般に国の統計機関が、貴重品に対して特に価格指数を作成することはない。その主な構成要素は、利用可能な最も適切な価格指数を使用してデフレートする。</p> <p>輸出と輸入</p> <p>15.160 輸出と輸入は、財・サービスから成る。輸出と輸入の両者とも、財・サービスは、その利用可能な出所が非常に多様なため、全く異なるデフレーターを使用して数量表示される。サービスの対外取引の価格指数を改善することによってこの領域のデータ改善をめざす、新たなイニシアティブが進行中である。</p> <p>15.161 財の輸入と輸出の評価については、第14章で述べた。原則として、財は、居住者単位と非居住者所有者の間で所有権の変更が発生した時に評価され、また当該供給者が、購入者への輸送を請求価格に含めるか含めないかによって、輸送費を含めたり除外したりする。しかし、実際には、多くの国で財の輸入と輸出のデータは関税申告書に依拠して作成されているが、そこでは、CIFベースで輸入</p>
---	--

however, many countries are dependent for data on imports and exports of goods on customs declarations that value imports on a CIF basis but exports on a FOB basis. This assumes that change of ownership always takes place at the border of the exporting country. For balance of payments purposes, imports of goods should be converted to a FOB basis also but this is usually done at an aggregate level and may only be disaggregated in the supply and use context if at all.

15.162 Given the existence of detailed XPI and MPI for goods, it should be a simple matter to deflate the current value estimates of exports and imports of goods at as detailed a level as practical in order to approximate the use of Laspeyres volume or Paasche price indices. In order to compile detailed volume estimates of imports of goods in the supply and use tables either the CIF estimates should be put onto a FOB basis or the MPIs need to be adjusted to a CIF basis. The usual working assumption is that CIF and FOB approximate purchasers' and basic prices respectively but as explained in chapter 14, the adequacy of the approximation depends on circumstances surrounding transport margins.

15.163 XPIs and MPIs are compiled by three general methods the nature of which is largely dependent on the source data used. The first and predominant method, at least in terms of the number of countries using it, is unit value indices compiled from detailed import and export merchandise trade data derived from administrative customs documents. As pointed out in section B, unit value indices are not price indices since their changes may be due to price and (compositional) quantity changes. However, they are used by many countries as surrogates for price indices. The second method is to

を評価するが、輸出はFOBベースで評価されている。税関申告書の評価ベースは、所有権の移転が、常に、輸出国の境界で発生すると想定していることになる。国際収支目的では、財の輸入もFOBベースに変換しなければならないが、それは通常、集計レベルで行なわれ、詳細レベルでは、供給・使用表の脈絡でのみ、そうした変換が行なわれる可能性があるにすぎない。

15.162 財に対して詳細なXPI およびMPIが存在するなら、ラスパイレス数量またはパーシェ価格指数の使用とほぼ同様な結果を得るために、実用上十分詳細なレベルで、財の輸出と輸入の当期価額推計値をデフレートすることは簡単な問題である。供給・使用表で財の輸入に関する詳細な数量推計値を作成するために、CIFベースの推計値からFOBベースに置き換えるか、またはMPIをCIFベースに調整する必要がある。したがって、通常は暫定的に、CIF とFOBがそれぞれ購入者価格と基本価格を近似していると仮定するが、第14章で述べたように、そうした近似の妥当性は輸送マージンをめぐる状況に依存する。

15.163 XPIとMPIは、一般的な3つの方法で作成されるが、その性質は使用するデータソースに大きく依存する。最初の、少なくともその方法を使用する国の数の点で有力な方法は、行政上の税関文書から導出される詳細な輸入および輸出の商品貿易データから作成された単価指数である。セクションBで指摘したように、その変化が価格および物量の（構成としての）変化によって引き起こされるため、単価指数は価格指数ではない。しかし、多くの国が、価格指数の代理として単価指数を使用している。2つ目の方法は、輸出または輸入された代表的な品目の価格に関して、事業所ベースの調査のデータを使用して、価格指数を作成す

compile price indices using data from surveyed establishments on the prices of representative items exported and imported. The surveyed prices will be of items that are defined according to detailed specifications so that the change in price of the same item specification can be measured over time. The third method is a hybrid approach that involves compiling establishment survey-based price indices for some product groups and customs-based unit value indices for others.

15.164 The case for unit value indices derived from merchandise trade figures is based on the relatively low cost of such data. Their use as deflators requires some caution as they have been shown to be subject to bias when compared with price indices. The bias in unit value indices is mainly due to changes in the mix of the heterogeneous items recorded in customs documents, but also to the often poor quality of recorded data on quantities. The former is particularly important in modern product markets given the increasing differentiation of products. Unit value indices may suffer further in recent times due to an increasing lack of comprehensiveness of the source data with increasing proportions of trade being in services and by e-commerce and hence not covered by merchandise trade data. Further, countries in customs and monetary unions are unlikely to have trade data as a by-product of customs documentation. Finally, some trade may not be covered by customs controls, such as electricity, gas and water, or be of “unique” goods, such as ships and large machinery, with profound measurement problems for unit values.

15.165 As noted above, current data sources for price indices for international trade in services are less comprehensive than in other areas. If MPIs and

ることである。調査価格は詳細な仕様に従って定義され、そのため同じ仕様の品目の価格の変化が時点を通じて測定される。3つ目の方法は、ハイブリッドアプローチである。ある生産物グループに対しては、事業所ベースの調査をもとに価格指数を作成し、別の生産物グループに対しては、税関ベースの単価指数を作成することである。

15.164 商品貿易計数から導出された単価指数を擁護する論拠は、データが比較的低いコストであることに基づいている。これは価格指数と比べてバイアスがあることが示されていることから、デフレーターとして用いる際にはいくらかの注意が必要である。単価指数のバイアスは、主に、税関文書に記録されている非均質な品目の構造が変化することによるが、物量に関する記録データの質が低いことによることもある。前者は、生産物がますます差別化されるようになってきた現代的な生産物の市場で特に重要である。近年、サービス貿易の増加や電子商取引の拡大により商品貿易データでカバーされない割合が増加したことから元データの包括性がますますなくなったことで、単価指数がさらなる問題となっている。さらに、通貨税関同盟の国は、関税申告書の副産物としての同盟内取引のデータを保有する可能性が低い。最後に、貿易の中には、電気、ガス、水等の税関の管理下でないものもあり、また、船舶や大型機械等、単価の測定に深刻な問題のある「個別性の高い(unique)」財もある。

15.165 すでに述べたように、サービスの国際取引に対する価格指数の現在のデータソースは、その他の領域よりも包括的ではない。もしサービスの輸出と輸入

XPIs are available for exports and imports of services they can be readily used to derive the required volume estimates. If they are not, volume estimates of exports of services can be mostly derived using an assortment of PPIs and CPIs. For example, volume estimates of freight transport services could be derived using PPIs according to the form of transport, while volume estimates of accommodation services could be derived using the appropriate CPIs. If MPIs are not available for imports of services then price indices of the countries exporting the services, adjusted for changes in the exchange rate, may have to be used.

15.166 It must be remembered that if imports of goods are valued including transport services, then these transport services should be excluded from total imports of services.

## **6. Volumes and prices for stocks of fixed assets and consumption of fixed capital**

15.167 Consider first a single type of asset. The stock of this type of asset consists of a number of items, typically of different vintages, that are valued and aggregated with a consistent set of prices. “Consistent” is to be understood here meaning the prices relate to the same period or point in time and being based on the same price concept, such as purchasers’ prices. Measuring stocks at historical prices, that is, by adding up quantities that have been valued with prices of different periods is therefore an inconsistent valuation. It is sometimes found in enterprise accounts but does not constitute an economically meaningful measure in the context of the SNA.

について、MPIとXPIが存在すれば、必要な数量推計値を導出するためにただちに使用することができる。そうでなければ、サービスの輸出の数量推計値のほとんどは、PPI、CPIを組み合わせて使用し導出できる。たとえば、貨物輸送サービスの数量推計値は、輸送の形式ごとにPPIを使用して導出できるし、一方、宿泊サービスの数量推計値は、適切なCPIを使用して導出できる。MPIがサービスの輸入に使用できないなら、サービスを輸出する国の価格指数を、為替レートの変化を調整して、使用せざるを得ないかもしれない。

15.166 なお、財の輸入が輸送サービスを含んで評価されたなら、この輸送サービスはサービスの輸入合計から除外されなければならないことに注意する。

## **6.固定資本のストックおよび固定資本減耗の数量と価格**

15.167 最初に、1種類の資産について検討する。この種の資産のストックは、典型的には異なったビンテージで、一貫した価格で評価され集計される多くの項目から成る。「一貫した」とは、価格が、同じ期間または同じ時点に関するものであること、購入者価格などの同じ価格概念に基づいていることを意味している。したがって、取得価格でストックを測定すること、つまり、異なる時点の価格で評価された物量を足し合わせることで測定することは、一貫性のない評価である。そのような評価は、時に、企業会計では見られるものであるが、SNAの文脈では経済的に意味のある測度を形成しない。



15.168 The price vector used to value the quantities of assets has to refer to a point in time (beginning or end of period) when the values of stocks are compiled for the opening or closing balance sheets. For other purposes, quantities of assets may be valued with a price vector that refers to the average of an accounting period. For example, measures of consumption of fixed capital may be derived by subtracting the closing stock of assets from the opening stock plus gross capital formation as long as average-period prices are used for each component in order to eliminate holding gains and losses (and assuming no other volume changes in assets).

15.169 The process by which many capital stock measures are constructed is the perpetual inventory method (PIM). For a given type of asset, time series of gross fixed capital formation are deflated by means of the purchasers' price index of the same asset type, so that the quantities of assets are expressed in volume terms of a particular reference period. These time series in volume terms are then aggregated to yield a stock measure, where account is taken of retirement, efficiency losses or consumption of fixed capital, depending on the nature of the stock measure constructed. The resulting stock measure is thus expressed in volume terms of the reference period chosen. This reference period may be the current period and stock measures valued in this way have often been labeled "current price capital stocks". However, this is not entirely accurate; as the description of the PIM showed, deflation is needed to arrive at these measures. Thus, they constitute a special case of a constant price valuation, namely valuation at the price vector of the current period.

15.170 Even when the PIM is not applied, for example in the case of direct surveys of assets, the valuation of different vintages of a particular asset

15.168 資産量を評価するために使用する価格ベクトルは、期首または期末貸借対照表のためにストックの価値が作成される場合には、ある時点（期首もしくは期末）のものを参照するべきである。他の目的に対して、資産量は、会計期間の平均の価格ベクトルで評価される。たとえば、各構成要素に対して平均期間価格が使用される限り、固定資本減耗の測度は、資産の期首ストックから期末ストックを差し引き、総資本形成を加えることで保有利得および損失を除外して導出できる（その他の資産量変動はないものとする）。

15.169 多くの資本ストック測度が構築される過程は、恒久棚卸法（PIM）である。この方法では所定の資産の種類に対して、総固定資本形成の時系列が、同じ資産の種類で購入者価格指数を用いてデフレートされるため、資産量は特定の参照時点の数量で表される。そのうえで、こうした数量時系列は、ストック測度を生み出すために集計される。その際、構築すべきストック測度の性質によって、除却、効率化、固定資本減耗が考慮される。したがって、結果としてのストック測度は、選択された参照時点の数量で表わされることになる。参照時点は当期であることもあり、このような方法で測定されたストック測度はしばしば、「時価資本ストック」と呼ばれる。しかし、これは完全に正確とは言えない。PIMの記述で示したように、これらの測度に到達するにはデフレーションが必要である。よって、それは固定価格評価の特殊ケースを形成している、つまり、当期の価格ベクトルでの評価である。

15.170 PIMが適用されない時、たとえば、資産の直接調査の場合でさえ、特定の資産の異なるビンテージの評価は、過去の価格を反映する簿価を使用しない。

<p>should not use book values that reflect historical prices. Consistent valuation requires that older vintages are valued by the prices of assets of specified ages at the point in time to which the survey refers.</p> <p>15.171 The next step is to aggregate the movements in capital stocks of individual asset types in volume terms. The use of linked or chain indices, as discussed earlier, is appropriate when building up a series that extends to the distant past since the current period price configuration will not remain representative.</p> <p>15.172 Further details on the PIM, on the different types of capital stocks and their measurement are provided in chapter 20 and in <i>Measuring Capital</i>.</p> <p><b>7. Components of value added</b></p> <p>15.173 The price and volume measures considered up to this point relate mainly to flows of goods and services produced as outputs from processes of production. However, it is possible to decompose some other flows directly into their own price and volume components.</p> <p>Compensation of employees</p> <p>15.174 The quantity unit for compensation of employees may be considered to be an hour's work of a given type and level of skill. As with goods and services, different qualities of work must be recognized and quantity relatives calculated for each separate type of work. The price associated with each type of work is the compensation paid per hour which may vary considerably</p>	<p>整合的な評価は、より古いビンテージには調査が参照する時点での特定の年齢の資産の価格によって評価することが求められる。</p> <p>15.171 次の段階は、個別資産種類別に数量での資本ストックの動きを集計することである。前に述べたように、当期の価格構造は代表性を持ち続けるとは言えないので、遠い過去まで及ぶ系列を構築する場合、接続または連鎖指数を使用することは適切である。</p> <p>15.172 PIMに対するさらなる詳細は、様々な種類の資本ストックおよびその測定に関して、第20章および『資本の測定』で示される。</p> <p><b>7. 付加価値の構成要素</b></p> <p>15.173 ここまでに検討されてきた価格測度と数量測度は主として生産過程から産出として生産される財・サービスのフローに関するものであった。しかし、その他の若干のフローも直接的にそれ自身の（固有の）価格要素と数量要素とに分解することが可能である。</p> <p>雇用者報酬</p> <p>15.174 雇用者報酬の物量単位は、所与の技能タイプと技能水準の労働の時間であると考えられる。財やサービスの場合と同様に、異なる品質の労働を認知し、各々の個別のタイプの労働について物量比率が計算されなければならない。各タイプの労働に伴う価格は、時間当りの支払い報酬額であり、それはタイプを異にする労働の間でかなり異なっている。行なわれた労働の数量測度は、前年あるいは</p>
--	---

between different types of work. A volume measure of work done may be calculated as an average of the quantity relatives for different kinds of work weighted by the relative values of compensation of employees in the previous year or a fixed base year. Alternatively, a “price” index may be calculated for work by calculating a weighted average of the proportionate changes in hourly rates of compensation for different types of work, again using relative compensation of employees as weights. If a Laspeyres-type volume measure is calculated indirectly by deflating the compensation of employees at current values by an index of hourly rates of compensation, the latter should be a Paasche-type index.

#### Taxes and subsidies on products

15.175 Taxes on products are of two kinds, specific taxes linked to the volume of the product and *ad valorem* taxes levied on the value of the product. A measure of the tax volume of the former can be derived by applying the base year rate of the specific taxes to suitably deflated current value figures of the items bearing the specific tax and for the latter by applying the base year *ad valorem* rates to current values of items subject to *ad valorem* taxes deflated by appropriate prices. It is possible to derive a ratio of the tax data in current values and in volume terms but it is difficult to interpret this as a price index since it reflects changing tax rates and changing composition of the purchases of items subject to tax. The calculation for subsidies is carried out in an analogous manner.

15.176 There is more discussion on this in paragraphs 14.148 to 14.152.

は固定基準年次の雇用者報酬の相対額によって加重された様々な種類の労働の物量比率の加重平均として計算される。あるいは、やはり雇用者報酬の相対額をウェイトとして用いて、異なるタイプの労働の時間当り報酬率の比率的变化の加重平均を計算することによって、労働についても“価格”指数を計算することができる。時間当り報酬率の指数によって当期価額表示の雇用者報酬をデフレートすることによってラスパイレ型数量指数を間接的に計算する場合には、報酬率指数はパーシェ型指数であることになる。

#### 生産物に対する税と補助金

15.175 生産物に課される税には、生産物の数量にリンクする従量税と、生産物の価額に課される従価税の2種類がある。前者の場合の課税の数量測度は、その従量税の基準年における税率を、当該従量税の課税品目の適切にデフレートされた当期価額値に適用することで導出でき、また、後者については、基準年の従価税率を、適切な価格でデフレートした従価税の課税品目の当期価額に適用することで導出できる。当期価額の税のデータと数量表示の税のデータの比率を導出することはできるが、これを価格指数として解釈することは困難である。なぜなら、税率の変化と、課税品目の購入の構成の変化を反映するからである。補助金についての計算も、同様の手順で実行できる。

15.176 さらに、14.148段 から14.152段において詳述する。

<p>Net operating surplus and net mixed income</p> <p>15.177 When GDP is determined as the difference between output and intermediate consumption plus taxes less subsidies on production, gross value added is derived as an accounting residual. This is so in both current values and volume terms. In order for there to be an identity between different estimates of GDP in volume terms, it is not possible to give a price and volume dimension to gross value added. Rather the residual item is described as being “in real terms”. If volume estimates of consumption of fixed capital and compensation of employees are available, net operating surplus and net mixed income can be derived but only in real terms and without a volume and price dimension. Thus it is not possible to derive an independent measure of GDP from the income approach since one item is always derived residually.</p> <p>15.178 The limit to a set of integrated price and volume measures within the accounting framework of the SNA is effectively reached with net operating surplus. It is conceptually impossible to factor all the flows in the income accounts of the SNA, including current transfers, into their own price and volume components into unequivocal price and volume components. However, any income flow can be deflated by a price index for a numeraire set of goods and services to measure the increase or decrease of the purchasing power of the income over the numeraire but this is quite different from decomposing a flow into its own price and volume components. A particular instance where this is common is in the calculation of the terms of trade effect on real income as described in section D.</p>	<p>純営業余剰と純混合所得</p> <p>15.177 GDPが、産出と中間消費との差額に生産に課される税から補助金を控除したものを加えたものとして決まるので、総付加価値は、会計上の残差として導出される。これは、当期価額表示、数量表示の双方においてそうである。数量表示のGDPの異なる面からの推計値の間の恒等関係を保証するために、価格および数量の側面を総付加価値に与えることは不可能である。むしろ、残差項目は、「実質値ベース」と呼ばれるべきものである。もし、固定資本減耗および雇用者報酬の数量推計が利用できるなら、純営業余剰と純混合所得は導出できるが、それは実質値ベースのみで、数量および価格の側面は考慮しない。すなわち、ひとつの項目は常に残差として導出されるので、所得アプローチからGDPの独自の測度を導出することは不可能である。</p> <p>15.178 上述のことから、SNAの会計的フレームワーク内における統合価格・数量測度のセットに対する限界が事実上純営業余剰のところにあることがわかる。経常移転を含むSNAの所得勘定におけるすべてのフローは、それ自身の（固有の）価格要素と数量要素に分割することは概念的に不可能である。もちろん、どのような所得フローも財・サービスのあるニュメレールセットの価格指数によってデフレートすることによってそのニュメレールに対する購買力の増減を測定することはできるが、そのことはフローをそれ自身の（固有の）価格要素と数量要素へ分割することとはまったく別のことがらである。このことが一般的である個別の例は、セクションDで説明するように、実質所得に対する交易条件効果の計算である。</p>
---	--

## 8. Quarterly and annual estimates

15.179 In principle, the same methods used to derive annual volume estimates should be used to derive quarterly volume estimates. Guidelines on data sources and methods for compiling price and volume quarterly estimates are given in chapters 3 and 9 of the *Quarterly National Accounts Manual*. The main considerations are those described in paragraphs 15.45 to 15.50. In practice, annual data are generally more comprehensive and accurate than quarterly data. Although there are important exceptions, such as exports and imports of goods, the overall situation is one of a much richer and more accurate, albeit less timely, set of annual data than quarterly data. For this reason, a sound approach is to compile balanced annual supply and use tables expressed in current values and in the prices of the previous year and to derive quarterly estimates that are consistent with them. This approach lends itself to the compilation of annually chained quarterly Laspeyres volume measures, although it can be adapted to the compilation of annually chained quarterly Fisher measures, too.

## 9. Summary recommendations

15.180 The recommendations reached above on expressing national accounts in volume terms may be summarized as follows:

a. Volume estimates of transactions in goods and services are best compiled in a supply and use framework, preferably in conjunction with, and at the same time as, the current value estimates. This implies working at as detailed a level of products as resources permit.

## 8. 四半期および年次推計

15.179 原則として、年次数量推計を導出するために使用される同じ方法を、四半期数量推計を導出するためにも使用するべきである。価格や数量の四半期推計値の作成のためのデータソースや方法に関する指針は、「四半期別国民経済計算マニュアル」の第3章および9章で与えられる。同マニュアルで示された主な考察は、段落15.45 から段落15.50で述べられている。実際には、年次データは一般的に、四半期別データに比べて包括的かつ正確である。財の輸出、輸入など重要な例外があるが、全般的な状況は四半期別データよりも年次データの方が、適時性がないとしても、より豊富で、正確である。このため、健全なアプローチは、バランスのとれた年次供給・使用表を、当期価額および前年価格で作成すること、そしてその表と整合的な四半期別推計を導出することである。このアプローチは、年次連鎖の四半期別フィッシャー測度の作成するために適用できるとしても、それ自体は年次連鎖の四半期別ラスパイレス数量測度の作成に適したものである。

## 9. 勧告の要約

15.180 数量表示の国民経済計算について、上で到達した勧告は、以下のように要約できる。

a. 財・サービスの取引の数量推計値は、供給・使用表のフレームワークで作成するのが最もよい。その場合、同時に、当期価額推計値を作成することが望ましい。そうすることによりリソースが許す範囲で最大限詳細な生産物レベルで作業することになる。

b. In general, but not always, it is best to derive volume estimates by deflating the current value with an appropriate price index, rather than constructing the volume estimates directly. It is therefore very important to have a comprehensive suite of price indices available.

c. The price indices used as deflators should match the values being deflated as closely as possible in terms of scope, valuation and timing.

d. If it is not practical to derive estimates of value added in real terms from a supply and use framework and either the volume estimates of output and intermediate consumption are not robust or the latter are not available then satisfactory estimates can often be obtained using an indicator of output, at least in the short term. For quarterly data this is the preferred approach, albeit with the estimates benchmarked to annual data. An output indicator derived by deflation is generally preferred to one derived by quantity extrapolation.

e. Estimates of output and value added in volume and real terms should only be derived using inputs as a last resort since they do not reflect any productivity change.

f. The preferred measure of year-to-year movements of GDP volume is a Fisher volume index; changes over longer periods being obtained by chaining, that is, by cumulating the year-to-year movements.

g. The preferred measure of year-to-year inflation for GDP and other

b. 常ではないが一般的に、数量推計値を直接構築するより、適切な価格指数で当期価額をデフレートすることによって、数量推計値を導出することが最良である。そのためには、一揃いの包括的価格指数を用意することが最も重要である。

c. デフレーターとして使用する価格指数は、適用範囲、評価、時点の観点から、デフレートされるべき価額にできるだけ合うものがよい。

d. 供給・使用表から、実質ベースの付加価値の推計値を導出することが実務的でなく、産出および中間消費の数量推計が頑健でないかまたは後者が利用できないなら、しばしば、少なくとも短期では、産出の指標を使用して満足できる推計を行なうことができる。四半期別データに対して、年次データにベンチマークするにせよ、これは好ましいアプローチである。デフレーションで導出した産出指標は、一般的に、物量の外挿によって導出したものより好ましい。

e. 数量および実質ベースでの産出と付加価値の推計に投入アプローチを使用するのは、それが生産性の変化を反映していないことを考慮すると、最後の手段であるべきである。

f. GDP数量の年々の動きの望ましい測度はフィッシャー数量指数であり、より長期的な変化は連鎖法によって、すなわち、年々の動きを累積することによって求められる。

g. 前項によって、GDPや他の集計量についての年々のインフレーションの望ま

aggregates is, therefore, a Fisher price index; price changes over long periods being obtained by chaining the year-to-year price movements, or implicitly by dividing the Fisher chain volume index into an index of the current value series.

h. Chain indices that use Laspeyres volume indices to measure year-to-year movements in the volume of GDP and the associated implicit Paasche price indices to measure year-to-year inflation provide acceptable alternatives to Fisher indices.

i. Chain indices for aggregates cannot be additively consistent with their components whichever formula is used, but this need not prevent time series of values being compiled by extrapolating base year values by the appropriate chain indices.

j. A sound approach to deriving quarterly current value and volume estimates is to benchmark them to annual estimates compiled in a supply and use framework. This approach lends itself to the construction of annually chained quarterly volume measures using either the Fisher or Laspeyres formulae.

しい測度はフィッシャー価格指数であり、長期的な価格変化は価格の年々の動きの連鎖によって求められる。もしくは当期価額系列の指数をフィッシャー数量指数で割ることでインプリシットに求められる。

h. GDP数量の年々の動きの測定にラスパイレス数量指数を用い、年々のインフレーションの測定にインプリシットなパーシェ価格指数を用いるような連鎖指数はフィッシャー指数に対する容認し得る代替的方法である。

i. 前出のどの指数算式を用いても集計値についての連鎖指数はその構成要素のそれと加法的に整合的ではあり得ないが、このことは適当な連鎖指数を用いて基準年次価額を外挿することによって価額の時系列を作成することを妨げるものではない。

j. 四半期当期価額および数量推計値を導出する健全なアプローチは、供給・使用表の枠組みで作成された年次推計値にベンチマークすることである。このアプローチはそれ自体、フィッシャーまたはラスパイレス算式を使用した年次連鎖の四半期数量測度の構築に適している。

## D. Measures of real income for the total economy

### 1. The concept of real income

15.181 Many flows in the SNA, such as cash transfers, do not have price and quantity dimensions of their own and cannot, therefore, be decomposed in the same way as flows related to goods and services. While such flows cannot be measured in volume terms they can nevertheless be measured “in real terms” by deflating their values with price indices in order to measure their real purchasing power over some selected basket of goods and services that serves as the numeraire.

15.182 It is possible by use of a numeraire to deflate any income flow in the accounts and even a balancing item such as saving may be deflated by a price index in order to measure the purchasing power of the item in question over a designated numeraire set of goods and services. By comparing the deflated value of the income with the actual value of the income in the base year, it is possible to determine by how much the purchasing power of the income has increased or decreased. Income deflated in this way is generally described as “real income”.

15.183 Despite the terminology used, “real” incomes are artificial constructs that are dependent on two points of reference.

a. Real incomes are measured with reference to the price level in some selected reference year; they vary depending upon the choice of reference year.

## D. 一国経済の実質所得の測定

### 1. 実質所得の概念

15.181 現金移転のような、SNAにおける多くのフローはそれ自身の（固有の）価格や物量の次元を持っておらず、したがって、財・サービスのフローと同じ方法でそれを分解することはできない。このようなフローは、数量表示で測定することはできないが、ニュメールとなる財・サービスのある特定のバスケットに対するその購買力を測定するために価格指数によってその価額をデフレートすることによって、「実質表示で (in real terms)」測定することはできる。

15.182 ニュメールを用いることで勘定内の任意の所得フローをデフレートすることが可能であり、貯蓄のようなバランス項目についてさえも価格指数によってデフレートすることによって、ある指定された財・サービスのニュメールセットに対する当該所得項目の購買力を測定することが可能である。デフレートされた所得額を基準年次における現実所得額と比較することによって、その所得の購買力がどれだけ増加あるいは減少したかを決定することが可能になる。このようにしてデフレートされた所得は一般に「実質所得」と呼ばれる。

15.183 使用する用語に関係なく、「実質」所得は、参照する2時点に依存する理論上の概念である。

a. 実質所得は、ある選ばれた参照年次の価格水準と関連づけることによって測定される。それらは参照年次の選択に応じて変化する。



b. Real incomes measure changes in purchasing power over some selected numeraire; they vary according to the choice of numeraire.

15.184 As there may often be no obvious or uncontroversial choice of numeraire there has always been some reluctance to show real incomes in national accounts on the grounds that the choice of numeraire should be left to the user of the statistics and not the compiler. However, when major changes in prices occur, it can be argued that compilers of statistics are under an obligation to present at least some measures of real income. Not all users of the accounts have the opportunity, inclination or expertise to calculate the real incomes which may be most suited to their needs. Moreover, there is a demand from many users for multipurpose measures of real income, at least at the level of the economy as a whole and the purpose of this section is to indicate how such measures may be compiled.

## 2. Trading gains and losses from changes in the terms of trade

15.185 In a closed economy without exports or imports, GDP is equal to the sum of final consumption plus capital formation. This sum is described as domestic final expenditures. GDP is also a measure of the income generated in the economy by production. Although income cannot be expressed as the product of prices and volumes, if GDP can be deflated, then in effect this must also be a measure of income in real terms. However, with the inclusion of imports and exports, GDP is no longer identical to domestic final expenditure and deflation of GDP must allow for the deflation of imports and exports as well as of domestic final expenditures. Even if imports and exports

b. 実質所得はある選ばれたニューメレールに対する購買力の変化を測定する。かくして、それらはニューメレールの選択にも依存する。

15.184 明確なあるいは議論の余地のないニューメレールの選択方法がないことが多いので、ニューメレールの選択は統計の作成者ではなくて利用者に委ねられるべきであるという考え方があり、そうした見地から、国民経済計算において実質所得を示すことには常に何らかの抵抗があった。しかし、大きな価格変化が生じた場合には、統計の作成者は少なくとも実質所得の何らかの測定値を示す義務がある、ということもできる。国民経済計算の利用者のすべてが彼らの要求に最も適した実質所得を計算する機会、意欲あるいは専門的知識をもっているわけではない。さらに、少なくとも経済全体の水準においては、実質所得という多目的測度に対する多くの使用者からのニーズがある。本セクションの目的は、そのような測度をどのように作成するかを示すことである。

## 2. 交易条件の変化による交易利得・損失

15.185 輸出または輸入がない閉鎖経済では、GDPは、最終消費と資本形成の合計と等しい。この合計は、国内最終支出と言われる。また、GDPは、経済の中で生産によって生成された所得の測度でもある。所得は、価格および数量の積として示すことはできないけれども、もしGDPがデフレートされるなら、事実上、これは実質ベースの所得の測度でもある。しかし、輸入と輸出を含めると、GDPはもはや国内最終支出と同じものではない。また、GDPのデフレーションは、国内最終支出とともに、輸入と輸出のデフレーションを考慮しなければならない。輸入と輸出がたとえ当期価額で等しくても、通常、価格は異なるので、輸入および輸出価格の実質所得測度に対する影響がある。これは一般的に交易条件に

are equal in current values, they usually have different prices so there is an impact on real income measures of import and export prices. This is generally done by considering the terms of trade and calculating what is known as the trading gains and losses from changes in the terms of trade.

15.186 Further, the total real income that residents derive from domestic production depends also on the rate at which exports may be traded against imports from the rest of the world.

15.187 *The terms of trade are defined as the ratio of the price of exports to the price of imports.* If the prices of a country's exports rise faster (or fall more slowly) than the prices of its imports (that is, if its terms of trade improve) fewer exports are needed to pay for a given volume of imports so that at a given level of domestic production goods and services can be reallocated from exports to consumption or capital formation. Thus, an improvement in the terms of trade makes it possible for an increased volume of goods and services to be purchased by residents out of the incomes generated by a given level of domestic production.

15.188 *Real gross domestic income (real GDI) measures the purchasing power of the total incomes generated by domestic production.* It is a concept that exists in real terms only. When the terms of trade change there may be a significant divergence between the movements of GDP in volume terms and real GDI. The difference between the change in GDP in volume terms and real GDI is generally described as the "trading gain" (or loss) or, to turn this round, *the trading gain or loss from changes in the terms of trade is the difference between real GDI and GDP in volume terms.* The differences

よって考慮され、交易条件の変化による交易利得・損失として知られるものとして計算される。

15.186 さらに、居住者が国内生産から獲得する実質所得総額は、海外からの輸入品に対して輸出品が取り引きされる数量比に依存する。

15.187 交易条件は、輸入価格に対する輸出価格の比率として定義する。ある国の輸出品の価格が輸入品の価格よりも急速に上昇する（あるいはより緩やかに低下する）ならば（すなわち、その交易条件が改善されるならば）ある所与の輸入量を賄うために必要な輸出量はより少なくて済むことになるので、国内生産水準を所与とすると輸出から消費や資本形成に財やサービスを再配分することができるようになる。したがって、交易条件の改善は、ある所与の国内生産水準から形成される所得から居住者が購入し得る財やサービスの数量を増加させる。

15.188 実質国内総所得（実質 GDI）は、国内生産によって創出された所得の合計の購買力を測定する。これは、実質ベースでのみ存在する概念である。交易条件が変化する時、数量ベースのGDPの動向と実質GDIの動きの間には大きな乖離がありうる。数量ベースのGDPの変化と実質GDIの変化との間の乖離は、一般に「交易利得」（交易損失）と言われ、逆に言えば、**交易条件の変化による交易利得・損失は実質GDIと数量ベースのGDPとの間の差分である。**数量表示のGDPと実質GDIの動きの相違はいつも小さいというわけではない。輸入と輸出がGDPに比べて大きい場合、そして、輸入と輸出を構成する財・サービ

between movements in GDP in volume terms and real GDI are not always small. If imports and exports are large relative to GDP and if the commodity composition of the goods and services that make up imports and exports is very different, the scope for potential trading gains and losses may be large. This may happen, for example, when the exports of a country consist mainly of a small number of primary products, such as cocoa, sugar or oil, while its imports consist mainly of manufactured products. Trading gains or losses,  $T$ , are usually measured by the following expression:

$$T = \frac{X - M}{P} - \left\{ \frac{X}{P_x} - \frac{M}{P_m} \right\} \quad (19)$$

where

$X$  = exports at current values

$M$  = imports at current values

$P_x$  = the price index for exports

$P_m$  = the price index for imports

$P$  = a price index based on some selected numeraire.

$P_x$ ,  $P_m$  and  $P$  all equal 1 in the base year. The term in brackets measures the trade balance calculated at the export and import prices of the reference year whereas the first term measures the actual current trade balance deflated by the numeraire price index. It is perfectly possible for one to have a different sign from the other.

15.189 There is one important choice to be made in the measurement of

スの商品構成が大きく異なっている場合、潜在的な交易利得および損失の余地は大きいであろう。たとえば、このようなことが生じるのは、ある国の輸出が主としてココア、砂糖、石油のような少数の一次産品から構成されており、その輸入が主として工業製品から構成されているような場合である。交易利得あるいは損失、 $T$ 、は、通常次のような式によって測定される。

$$T = \frac{X - M}{P} - \left\{ \frac{X}{P_x} - \frac{M}{P_m} \right\} \quad (19)$$

記号は以下の通り。

$X$  = 当期価額での輸出

$M$  = 当期価額での輸入

$P_x$  = 輸出の価格指数

$P_m$  = 輸入の価格指数

$P$  = 選択されたニューメレールに基づく価格指数

$P_x$ ,  $P_m$ 、および  $P$  は基準年次においてはすべて 1 に等しい。かっこ内の項は参照年次の輸出および輸入価格表示による輸出入収支を測定し、最初の項は現実の当期輸出入収支をニューメレール価格指数によってデフレートしたものを測定している。両者が異なる符号をもつということは完全にあり得ることである。

15.189 交易利得あるいは損失の測定においては 1 つの重要な選択が行なわれな

trading gains or losses, the selection of the price index  $P$  with which to deflate the current trade balance. There is a large but inconclusive literature on this topic, but one point on which there is general agreement is that the choice of  $P$  can sometimes make a substantial difference to the results. Thus, the measurement of real GDI can sometimes be sensitive to the choice of  $P$  and this has prevented a consensus being reached on this issue.

15.190 It is not necessary to try to summarize here all the various arguments in favour of one deflator rather than another, but it is useful to indicate the main alternatives that have been advocated for  $P$ . They can be grouped into three classes, as follows.

a. One possibility is to deflate the current balance,  $X-M$ , either by the import price index (which has been strongly advocated) or by the export price index, with some authorities arguing that the choice between  $P_m$  and  $P_x$  should depend on whether the current trade balance is negative or positive.

b. The second possibility is to deflate the current balance by an average of  $P_m$  and  $P_x$  various different kinds of averages have been suggested, simple arithmetic or harmonic averages, or more complex trade weighted averages.

c. The third possibility is to deflate the current balance by some general price index not derived from foreign trade; for example, the price index for gross domestic final expenditure, or the consumer price index.

15.191 The failure to agree on a single deflator reflects the fact that no one deflator is optimal in all circumstances. The choice of deflator may depend on

なければならない。すなわち、当期の輸出入収支をデフレートするための価格指数  $P$  の選択である。この話題については膨大な、しかし、結論に達するには到らない文献があるが、一般的な合意がある一つの点は、 $P$  の選択が時として結果に大きな相違をもたらす、ということである。よって、実質GDIの測定は $P$ の選択に対して時として敏感である可能性があり、このことがこの問題についての合意が得られることを妨げてきた。

15.190 あるデフレーターが別のあるデフレーターよりも優れているという様々な議論のすべてをここで要約しようとする必要はないが、 $P$ について提唱されてきた主たる代替案がどのようなものであるかを示しておくことは有益である。それらは次のように3つのクラスに分類することができる。

a. 第一の可能性は当期の収支 $X-M$ を輸入価格指数(これは強く支持されてきた)あるいは輸出価格指数のいずれかによってデフレートすることであり、一部の統計作成当局は、 $P_m$ と $P_x$ の選択は当期の輸出入収支が負であるか正であるかによるべきである、と主張している。

b. 第二の可能性は当期の収支を $P_m$ と $P_x$ の平均によってデフレートすることである。様々な種類の平均—単純な算術平均や調和平均、あるいは、より複雑な貿易額加重平均—が提案されている。

c. 第三の可能性は、当期の収支を外国貿易から求められるものでない何らかの一般的な価格指数によってデフレートすることである。たとえば、それは国内総最終支出の価格指数あるいは消費者物価指数等である。

15.191 デフレーターを選択を1つにしぼることに合意が得られないということは、あらゆる状況においても最適といえるようなデフレーターはない、

factors such as whether the current balance of trade is in surplus or deficit, the size of imports and exports in relation to GDP, etc. On the other hand, there is general agreement that it is highly desirable and, for some countries vitally important, to calculate the trading gains and losses resulting from changes in the terms of trade. In order to resolve this deadlock it is recommended to proceed as follows:

- a. Trading gains or losses, as defined above, should be treated as an integral part of the SNA;
- b. The choice of appropriate deflator for the current trade balances should be left to the statistical authorities in a country, taking account of the particular circumstances of that country;
- c. If the statistical authorities within a country are uncertain what is the most appropriate general deflator P to be used, some average of the import and export price indices should be used, the simplest and most transparent average being an unweighted arithmetic average of the import and export price indices. (This is referred to in the specialist literature on the subject as the Geary method.)

15.192 These proposals are intended to ensure that the failure to agree on a common deflator does not prevent aggregate real income measures from being calculated. Some measure of the trading gain should always be calculated even if the same type of deflator is not employed by all countries. When there is uncertainty about the choice of deflator, an average of the import and the export price indices is likely to be suitable.

という事実を反映するものである。デフレーターを選択は、当期の輸出入収支が黒字であるか赤字であるか、GDPに対する輸入と輸出の規模等のような要因に依存するであろう。他方、交易条件の変化から生ずる交易利得および損失を計算することが極めて望ましく、そして、一部の国にとっては極めて重要であるということには一般的な合意がある。このような行き詰りを解決するために、次のように勧告する。

- a. 上記に定義されるような、交易利得あるいは損失はSNAの不可欠の部分として扱われるべきである。
- b. 当期の輸出入収支のための適切なデフレーターを選択は、その国の特定の状況を考慮して、その国の統計当局に委ねられるべきである。
- c. その国の統計作成当局が使用すべき最も適切な一般的デフレーターPの決定に関して確信がない場合には、輸入価格指数と輸出価格指数の何らかの平均を使用すべきであり、最も単純でわかり易い平均は輸入価格指数と輸出価格指数の非加重算術平均である(この方法は、この問題についての専門文献においてはギアリー法と呼ばれている)。

15.192 このような提案は、共通のデフレーターについての合意が得られないことが集計的実質所得測定値の計算を妨げないことを保証しようとするものである。同じタイプのデフレーターがすべての国によって採用されないとしても、何らかの交易利得の測定値が常に計算されるべきである。デフレーターを選択についての確信がもてないような状況においては、輸入価格指数と輸出価格指数の平均が適切なデフレーターとなることが多いであろう。

### 3. The interrelationship between volume measures of GDP and real income Aggregates

15.193 The usual way to calculate real income figures is to start from real GDI and then follow the normal sequence of income aggregates, but with every intervening adjustment deflated to real terms. This is illustrated as follows:

a. Gross domestic product in volume terms;

*plus* the trading gain or loss resulting from changes in the terms of trade;

b. *equals* real gross domestic income;

*plus* real primary incomes receivable from abroad;

*minus* real primary incomes payable abroad;

c. *equals* real gross national income;

*plus* real current transfers receivable from abroad;

*minus* real current transfers payable abroad;

d. *equals* real gross national disposable income;

### 3. GDPの数量測度と実質所得集計値の関係

15.193 実質所得値を計算する通常の方法は、まず実質GDIから始め、その後は一連の所得集計値が順次得られてゆくというものであるが、その各段階で介在する各調整項は実質値にデフレートされる。これを示すと次のとおり。

a. 数量表示の国内総生産：

プラス交易条件の変化から生じる交易利得あるいは損失

b. イコール実質国内総所得

プラス海外からの実質第1次所得の受取

マイナス海外への実質第1次所得の支払

c. イコール実質国民総所得

プラス海外からの実質経常移転の受取

マイナス海外への実質経常移転の支払

d. イコール実質国民総可処分所得

<p><i>minus</i> consumption of fixed capital in volume terms;</p> <p>e. <i>equals</i> real net national disposable income.</p> <p>15.194 The transition from (a) to (b) is the trading gain from changes in the terms of trade explained immediately above. The steps needed in order to move from (b) to (d) above involve the deflation of flows between resident and nonresident institutional units, namely, primary incomes and current transfers receivable from abroad and payable to abroad. There may be no automatic choice of price deflator, but it is recommended that the purchasing power of these flows should be expressed in terms of a broadly based numeraire, specifically the set of goods and services that make up gross domestic final expenditure. This price index should, of course, be defined consistently with the volume and price indices for GDP.</p> <p>15.195 Each step in the process should first be calculated for adjacent years in additive volume terms and longer series derived as chain indices.</p> <p>15.196 A possible alternative approach is to move from GDP in volume terms to net domestic final expenditure in volume terms and then make a single adjustment for the impact on purchasing power of the current external balance using the deflator for net final domestic expenditure to reduce the current external balance to real terms. The advantage of this alternative is a single numeraire, the set of goods and services making up net domestic final expenditures being used throughout. It may be easier, therefore, to grasp the significance of real net national disposable income as this deflator is explicit.</p>	<p>マイナス数量表示の固定資本減耗</p> <p>e. イコール実質国民純可処分所得</p> <p>15.194 (a) から (b) の移行は、すぐ上で説明した交易条件の変化からの交易利得である。上の (b) から (d) まで移行するのに必要な段階は、居住者と非居住者の制度単位の間フロー、つまり、海外から受け取るおよび海外へ支払う、第1次所得および経常移転のデフレーションを含んでいる。価格デフレーターの必然的な選択方法はないが、このようなフローの購買力は広い基礎をもつニューメレールによって、すなわち、国内総最終支出を構成する財・サービスのセットによって表示されることを勧告する。もちろん、この価格指数はGDPの数量および価格指数と整合的に定義されるべきである。</p> <p>15.195 このプロセスの各段階では、まず、加法性のある数量を隣接年で計算し、連鎖指数として長期の系列を導出する。</p> <p>15.196 ありえる代替アプローチは、数量表示でのGDPから数量表示での純国内最終支出へと移行し、その後、経常対外収支を実質ベースにするために、純国内最終支出に対するデフレーターを使用して、当期対外収支の購買力に対する影響を単独で調整する。この代替案の利点は、単一のニューメレール、すなわち純国内最終支出を構成する財・サービスの集合が全体に渡って使用されることである。したがって、このデフレーターは明示されているので、実質国民可処分所得の意義を捉えることはより簡単である。</p>
--	---

<p>15.197 However, the alternative framework measures the trading gain or loss by using the deflator for net domestic final expenditures as the general deflator P, for the trading gain or loss from changes in the terms of trade whereas it can be argued that P ought always to be based on flows which enter into foreign trade. On balance, therefore, the original framework presented above is to be preferred.</p>	<p>15.197 しかし、この第二のフレームワークは国内純最終支出デフレーターを一般的デフレーターPとして用いることによって交易条件の変化がもたらす交易利得あるいは損失を測定している。一方、Pは、常に、対外取引に含まれるフローに基づくべきと論じることができる。したがって、結局のところ、最初に掲げたフレームワークが選ばれるべきである。</p>
<p><b>E. International price and volume comparisons</b></p> <p><b>1. Introduction</b></p> <p>15.198 Users want to compare GDP and its components not only over time for a given country or countries in analyzing economic growth, for example, but also across countries for a given time period in analyzing relative economic size. A commonly used method of making such comparisons is to adjust national accounts values to a common currency using exchange rates, which has the advantage that the data are readily available and completely up to date. This is adequate if users need a ranking of a country's relative spending power on the world market. However, it is not adequate for comparisons of productivity and standards of living because it does not adjust for the differences in price levels between countries and thus does not give a measure of countries' relative sizes in the volume of goods and services they produce.</p> <p>15.199 Purchasing power parities (PPPs) are used in producing a reliable set of estimates of the levels of activity between countries, expressed in a common currency. <i>A purchasing power parity (PPP) is defined as the number</i></p>	<p><b>E. 価格と数量の国際比較</b></p> <p><b>1. イントロダクション</b></p> <p>15.198 国民経済計算統計の利用者は、たとえば経済成長を分析する際ある国、または国々のGDPとその構成要素を時間的に比較しようとするだけでなく、特定の時点で相対的経済規模を分析するために、各国横断的に比較しようとすることがある。このような比較をするために一般的に使用されている方法は、国民経済計算の値を為替レートで共通の通貨に調整することである。この方法の利点は、データが十分容易に利用でき、しかも、そうしたデータは完全に最新のものであるということである。これは、もし、利用者が世界市場における国々の相対的購買力のランク付けが必要なら適切な方法である。しかし、生産性や生活水準の比較には不適切である。なぜなら、各国間の物価水準の違いを調整しておらず、したがって、彼らが生産した財・サービスの数量に関する各国の相対的規模の測度を与えないからである。</p> <p>15.199 購買力平価 (PPP) は、共通通貨で表すことで各国間の活動レベルの信頼できる一連の推計値を得るために使用される。<b>購買力平価 (PPP) は、A国の通貨一単位でA国で購入できるものと同じ物量の財・サービスを、B国で購入す</b></p>



*of units of B's currency that are needed in B to purchase the same quantity of individual good or service as one unit of A's currency will purchase in A.*

Typically, a PPP for a country is expressed in terms of the currency of a base country, with the US dollar commonly being used. PPPs are thus weighted averages of the relative prices, quoted in national currency, of comparable items between countries. Used as deflators, they enable cross-country comparisons of GDP and its expenditure components.

15.200 This section first examines the index number issues in aggregate comparisons of prices and volumes across countries. The ICP produces internationally comparable economic aggregates in volume terms as well as PPPs and price level indices (PLIs). Established in 1968, the ICP has grown to cover all regions of the world and for the 2005 round involved 107 countries. The results were combined with the OECD/Eurostat PPP program for 43 countries, bringing the total to 150 countries.

15.201 Compiling PPP-based data is a costly and time-consuming exercise, so it is not possible to make such comparisons as a matter of course. Worldwide coordination is required to collect the data and compile the PPP-based estimates. However, national accountants in participating countries need to understand the basic principles of the comparison and the practical demands that are made on them for data to compile PPP indices and thus GDP volume comparisons. This material is the subject of the last part of this section.

## 2. Index number issues

15.202 The theory of index numbers developed in a time series context cannot

るのに必要とするB国の通貨単位の数として定義される。典型的には、国のPPPは、基準国通貨をベースにしてあらわされ、米国ドルがよく用いられる。したがってPPPは、各国間で比較可能な品目の国内通貨で表記された、相対価格の加重平均である。デフレーターとして使用されれば、GDPおよびその支出項目の各国間比較が可能となる。

15.200 本セクションでは、まず、国際間の価格と数量の集計値比較の指数問題を検討する。ICPは、PPP および価格水準指数 (PLI) に加え、数量に関して国際的に比較可能な経済集計値をもたらす。ICPは、1968年に設立され、世界の全ての地域を対象とするまで成長し、2005年ラウンドには107カ国が参加している。その結果は、OECD/EU統計局の43か国を対象としたPPPプログラムと統合され、合計150カ国についてのデータが結集するようになっている。

15.201 PPPベースのデータを作成することは、費用がかかり、時間のかかる実務であり、そのためこの比較を当然のこととすることはできない。データ収集、PPPベースの推計値を作成するために世界規模の協調が必要である。しかし、参加国の国民経済計算統計担当者は、比較の基本原則と、PPP指数の作成、したがってGDP数量比較を作成するためのデータに対して行う実務への要請を理解することが必要である。この題材が、本セクションの最後の部分の課題である。

## 2. 指数問題

15.202 時系列の脈略で展開されてきた指数理論を、単に「期間」ということば

be applied mechanically to international comparisons simply by replacing the term “period” by the term “country.” International comparisons differ in a number of respects.

a. Time series are ordered by the date of the observation, but countries have no such a priori ordering. In consequence there is no predetermined way to order countries when compiling chain indices.

b. For international price comparisons different price collectors will be reporting on the prices of the items in different countries. There thus is a need for flexible but detailed structured product descriptions (SPDs) for each item so that only the prices of like items are compared, either by comparing the prices of exactly the same item specification drawn from the SPD in both countries, or by adjusting the prices of different specifications drawn from the SPD for quality differences.

c. International comparisons are conducted on a less regular basis, in part because they present a large scale coordination challenge, involving the statistical offices of all participating countries as well as international organizations.

15.203 At the heart of the PPPs are price comparisons of identical or closely similar product specifications. The 2005 ICP round used SPDs to define these specifications and to ensure the quality of the detailed price comparisons. For each item there is a specification describing the technical characteristics of the item in detail so a price collector can precisely identify it in the local market. Besides the technical characteristics, the specification also includes

を「国」ということばに置き換えただけで国際比較に機械的に適用することはできない。国際比較はいくつかの点で異なっている。

a. 時系列は、観測の日付で順番づけられるが、国にはそのような先験的な順位はない。結果的に、連鎖指数を作成する時は、国を順番づけるあらかじめ決められた方法はない。

b. 国際的価格比較においては、品目の価格を異なる国で異なる人が収集し報告する。したがって、各品目について、柔軟であるが詳細な構造的生産物描写 (SPD) が必要であり、それによって、同種の品目の価格のみが比較されるようになるからである。具体的には、双方の国でSPDから抽出した全く同じ品目の価格を比較するか、SPD上では仕様の異なるものである場合、品質の違いについて調整する。

c. 国際比較の実施頻度は低いが、その理由の一つは、国際機関もすべての参加国の統計担当部局も巻き込んだ大規模な調整の課題があることである。

15.203 PPPの核心は、同一または非常に類似した仕様の生産物の価格を比較することである。ICP2005年ラウンドでは、SPDを使用して、こうした仕様を定義するとともに、詳細な価格比較の品質を保証している。各品目に関して、詳細に技術的特性を述べている仕様があり、そのため価格収集に携わる担当者は、現地市場でそれを正確に特定することが可能である。技術的特性の他に、仕様にはまた、販売条件、付属品、および輸送・設置費用など、当該品目を価格付けする時

other variables that need to be considered when pricing the item, such as the terms of sales, accessories and transportation and installation costs. The database formed from these structured descriptions and the prices collected for them permit more precise matching of items between countries.

#### Representativity versus comparability

15.204 Two critical criteria in selecting products to be priced for calculating PPPs are “representativity” and “comparability”. Representative products are those products that are frequently purchased by resident households and are likely to be widely available throughout a country. Representativity is an important criterion in the ICP because the price levels of non-representative products are generally higher than those of representative products.

Therefore, if one country prices representative products while another prices for non-representative products in the same expenditure category, then the price comparisons between the countries will be distorted. On the other hand, comparability relates to the physical characteristics of a product. Products are considered to be comparable if their physical characteristics, such as size and quality, and economic characteristics, such as whether candles are used as a primary source of light or are primarily decorative, are identical.

15.205 In practice, difficult trade-offs are involved in selecting products that are both representative and comparable to use in calculating PPPs. The product lists for calculating PPPs are developed in a way that balances the competing aims of within-country representativity and cross-country comparability. In this respect, they are generally quite different from the products that would be priced by any individual country to compile its price

に検討することが必要なその他の変数を含んでいる。これらの構造的な記述から形成されたデータベース、およびそれに対して収集された価格は、各国間での品目をより正確にマッチさせる。

#### 代表性対比較可能性

15.204 PPPの計算に対する価格付けされる生産物を選択する際の2つの重要な基準は、「代表性」と「比較可能性」である。代表的生産物は、居住者家計によって頻繁に購入される生産物で、国中で広く入手可能性がある。代表性は、ICPの重要な基準である。その理由は、非代表的生産物の価格水準は、通常、代表的生産物の価格水準より高いからである。したがって、もし、ある国が代表的な生産物に価格を付け、その一方で別の国が、同じ支出カテゴリーの非代表的な生産物に価格付けをするなら、双方の国の間の価格比較が歪められる。一方、比較可能性は、生産物の物理特性に関連する。生産物は、サイズや品質などの物理特性および、およびロウソクが主な光源として使用されるか主に装飾用であるかどうかのような経済的特性が同一であるときに、比較可能であるとみなされる。

15.205 実際には、PPPの計算に使用するために代表性があり、しかも比較可能である生産物を選択することには困難なトレードオフが存在する。PPPを計算するための生産物リストは、国内での代表性と各国間の比較可能性という競合する2つの目的のバランスをとるよう開発されている。この点に関して、そうしたリストに含まれる生産物は一般に、各国で物価指数（消費者物価指数、または各種の生産者価格指数）を作成するために価格調査をされ、国民経済計算で数量推

indices (such as the consumer price index or any of a range of producer price indices) and which are used in producing the deflators used to calculate volume estimates in the time series national accounts. In the case of time series within a country, representativity is the key criterion in selecting the products to be priced while comparability with other countries is unimportant. Once a representative product is selected for pricing, the important issue is to price the same product in subsequent periods so that price changes in the product can be measured over time. For the ICP, representativity is required only at a point in time and not over time.

#### Aggregation

15.206 PPPs are calculated and aggregated in two stages: estimation of PPPs at the level of basic headings and aggregation across basic heading PPPs to form higher-level aggregates. The estimation of basic heading level PPPs is based on price ratios of individual products in different countries. Typically no information about quantities or expenditures is available within a basic heading and, thus, the individual price ratios cannot be explicitly weighted when deriving PPPs for the whole basic heading. Two aggregation methods dominate PPP calculations at this level, the EKS method (described below) and the Country Product Dummy (CPD) method. A description of these methods can be found in chapter 11 of the *2005 ICP Methodological Handbook*. Weights are of crucial importance at the second stage when the basic heading PPPs are aggregated up to GDP. The main approaches used in the aggregation are summarized in the paragraphs below.

#### Binary comparisons

計値を計算するために用いるデフレーターを作成する際に使用する生産物とはまったく異なっている。国内の時系列の場合、価格収集対象となる生産物を選択する主な基準は代表性であり、他の国との比較可能性は重要ではない。代表的な生産物が一旦価格調査のために選択されると、重要な問題はその後で同じ生産物の価格を調査することであり、それによって生産物の価格変化は時系列的に測定可能となる。ICPに対しては、代表性は、経時的に要請されることはなく、ある時点でのみ求められる。

#### 集計

15.206 PPPは、2つの段階で計算され、集計される。それは、基本項目レベルでのPPP推計と、より高いレベルの集計をするための基本項目PPPの集計である。基本項目レベルPPPの推計は、異なる国の個別の生産物の価格比に基づく。一般に、物量または支出に関する情報は基本項目では利用できないため、個別の価格比は、当該基本項目全体に対するPPPを導出する時、明示的にウェイト付けされることはない。このレベルのPPP計算では、2つの集計法、EKS法（以下で説明）とCountry Product Dummy (CPD) 法が支配的である。こうした方法は、2005年ICP方法論ハンドブック (*Methodological Handbook*) の第11章で示されている。基本項目PPPが第2段階でGDPまで集計される際には、ウェイトは極めて重要である。この集計段階で使用される主なアプローチは、以下のいくつかの段落で要約的に示す。

#### 二国間比較

15.207 As outlined in section C, the monetary value of GDP, or one of its components, ( $I_V$ ) reflects the combined differences of both price and quantities, that is  $L_p \times P_Q = I_V$  or  $L_Q \times P_p = I_V$ . Price and volume indices may be compiled between pairs of countries using the same kinds of index number formula as those used to measure changes between time periods. A Laspeyres-type price index for country B compared with country A is defined as:

$$L_p = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^B}{p_i^A} \right) s_i^A \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^B q_i^A}{\sum_{i=1}^n p_i^A q_i^A} \quad (20a)$$

and a Paasche-type index as:

$$P_p = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^A}{p_i^B} \right) s_i^B \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^B q_i^B}{\sum_{i=1}^n p_i^A q_i^B} \quad (20b)$$

where the weights  $s_i^A$  and  $s_i^B$  are component shares of GDP at current values of countries A and B.

15.208 Given the complementary relationships between Laspeyres and

15.207 セクションCで概要が述べられたように、GDPの貨幣価値またはその構成要素の(任意の)ひとつ ( $I_V$ ) には、価格と量双方の違いが結びあわされて反映されている、すなわち、 $L_p \times P_Q = I_V$   $L_Q \times P_p = I_V$ となる。価格と数量の指数を、時点間の変化を測定するために使用するものとして同じ算式の指数を用いて、二国間で作成することができる。A国に対するB国のラスパイレス型の価格指数は、以下のように定義される。

$$L_p = \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^B}{p_i^A} \right) s_i^A \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^B q_i^A}{\sum_{i=1}^n p_i^A q_i^A} \quad (20a)$$

また、パーシェ型の指数は以下のように定義する。

$$P_p = \left[ \sum_{i=1}^n \left( \frac{p_i^A}{p_i^B} \right) s_i^B \right]^{-1} \equiv \frac{\sum_{i=1}^n p_i^B q_i^B}{\sum_{i=1}^n p_i^A q_i^B} \quad (20b)$$

ここでは、ウェイト  $s_i^A$  と  $s_i^B$  は、A国とB国の当期価額でのGDPの構成要素シェアである。

15.208 上で述べたラスパイレスとパーシェの価格と数量の指数の補完関係を前

<p>Paasche price and volume indices noted earlier, it follows that a Laspeyres-type volume index for B compared with A can be derived by deflating the ratio of the values in B to A, each expressed in their own currencies, by the Paasche-type price index (20b). A Paasche-type volume index is similarly derived by deflating the ratio of values of B to A by a Laspeyres-type price index (20a).</p> <p>15.209 The differences between the patterns of relative prices and quantities for two different countries tend to be relatively large, compared with those between time periods for the same country. The resulting large spread between the Laspeyres- and Paasche-type intercountry price and volume indices in turn argues for an index number formula, such as Fisher, that makes symmetric use of both country's price and quantity information.</p> <p>Multilateral comparisons</p> <p>15.210 The need for multilateral international comparisons may arise, for example, to determine GDP aggregates for blocks of more than two countries or rankings of the volumes of GDP, or per capita GDP, for all the countries in a block. It is desirable that such rankings are transitive.</p> <p><i>Transitivity</i></p> <p>15.211 Consider a group of <math>m</math> countries. As binary comparisons of volumes and prices may be made between any pair of countries, the total number of possible binary comparisons is equal to <math>m(m-1)/2</math>. Let the price, or volume,</p>	<p>提とすると、A国に対するB国のラスパイレス型の数量指数は、パーシェ型の価格指数 (20b) で、自己の通貨で表されるAに対するBの価額の比をデフレートすることで導出できる。パーシェ型の数量指数は、同様に、ラスパイレス型の価格指数 (20a) によって、B対Aの価額の比をデフレートすることで導出される。</p> <p>15.209 異なる2つの国の相対価格や相対物量のパターンの違いは、同一国の時点間の違いと比較すると相対的に大きい傾向にある。ラスパイレスとパーシェ型の国際価格や数量指数の、結果としての大きな乖離は、両国の価格と物量の情報を対称的に使用するフィッシャー型などの指数算式を望ましいとする論拠を与える。</p> <p>多国間比較</p> <p>15.210 多国間国際比較のニーズは、たとえば、2か国を超えるブロックに対するGDPの集計値を決定したり、ブロック内のすべての国のGDPの数量や、一人当たりGDPのランキングを決定したりするために発生する。こうしたランキングは推移的であることが望ましい。</p> <p>推移性</p> <p>15.211 <math>m</math>か国のグループを考える。数量および価格の二国間比較 (binary comparisons) はある一対の国の間で行なわれるので、可能な二国間比較の総数は、<math>m(m-1)/2</math>に等しくなる。<math>i</math>国基準の<math>j</math>国の価格あるいは数量指数を<math>{}_iI_j</math>と書く</p>
--	--

index for country  $j$  based on country  $i$  be written as  ${}_iI_j$ . A set of indices is said to be transitive when the following condition holds for every pair of indices in the set:

$${}_iI_j \times {}_jI_k = {}_iI_k \quad (21)$$

This condition implies that the direct (binary) index for country  $k$  based on country  $i$  is equal to the indirect index obtained by multiplying the direct (binary) index for country  $j$  based on country  $i$  by the direct (binary) index for country  $k$  based on country  $j$ . If the entire set of indices is transitive, the indirect indices connecting pairs of countries are always equal to the corresponding direct indices. In practice, none of the standard index formulae in common use, such as Laspeyres, Paasche or Fisher, is transitive.

15.212 The objective is to find a multilateral method that generates a transitive set of price and volume measures while at the same time assigning equal weight to all countries. There are four quite different approaches that may be used. The first approach achieves transitivity by using the average prices within the block to calculate the multilateral volume indices. The second approach starts from the binary comparisons between all possible pairs of countries and transforms them in such a way as to impose transitivity. The third method uses regression techniques to estimate missing prices by using price relatives for other products on a country-by-country basis. The fourth method is a multilateral chaining method based on linking bilateral comparisons such that countries that are

ことにする。ある指数のセットにおける指数のすべての組合せについて次の条件が成り立つ場合、その指数のセットは推移的であるといわれる。

$${}_iI_j \times {}_jI_k = {}_iI_k \quad (21)$$

この条件は、 $i$ 国基準による $k$ 国の直接（二国間）指数が、 $i$ 国基準の $j$ 国の直接（二国間）指数に $j$ 国基準の $k$ 国の直接（二国間）指数を乗ずることによって求められる間接指数に等しい、ということの意味する。指数の全体的なセットが推移的であるならば、二国間指数を接続した間接指数は常に対応する直接指数に等しい。実際には、一般に使用される、ラスパイレス、パーシェあるいはフィッシャーのような、標準的な指数のいずれもが推移的ではない。

15.212 目的は、価格および数量測度の推移的なセットをもたらすこと、同時に、すべての国に対して等しいウェイトを与えるような多国間法を見出すことである。4つのまったく異なるアプローチが利用可能である。第一のものはブロック内の平均価格を用いて多国間数量指数を計算することによって推移性を達成する。第二のものはすべてのありえる国の組合せの間の二国間比較から出発し、推移性をもたらすようにそれを変形する。3つ目の方法は、その他の生産物の価格比を使用して、欠けた価格を推計する回帰手法を国ベースで使用する。4つめの方法は、価格構造が最も類似する国を最初に連結するように、二国間比較を連結することをベースにした多元的連鎖法である。

most similar in their price structures are linked first.

*The block approach*

15.213 The most widely used form of the block approach uses the average prices of the block to revalue quantities in all countries in the block. This automatically ensures transitivity. The volume index for country B relative to country A is defined in the first expression in equation (20)

as:

$$GK_Q = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^B}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^A} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^C}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^A} \times \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^B}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^C} \quad (22)$$

and can be seen to be transitive. The average price for each individual good or service is defined as its total value in the block, expressed in some common currency, divided by its total quantity:

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_{j=1}^m c^j p_i^j q_i^j}{\sum_{j=1}^m q_i^j} \quad \text{where} \quad \sum_{j=1}^m q_i^j = \sum_{j=1}^m \frac{v_i^j}{p_i^j} \quad (23)$$

and the summation is over the  $m$  different countries in the block. The term in expression (23) is a currency converter which could be either a market

ブロック・アプローチ

15.213ブロック・アプローチで最も広く使用されている方法は、ブロックにおけるすべての国の物量をブロックの平均価格を用いて再評価するという方法である。この方法は、自動的に推移性を保証する。たとえば、A国に対するB国の数量指数は(20)の最初の式で定義されるから、

$$GK_Q = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^B}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^A} = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^C}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^A} \times \frac{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^B}{\sum_{i=1}^n \bar{p}_i q_i^C} \quad (22)$$

であり、これは推移性が成立する。ここで、各々の個別の財やサービスの平均価格  $\bar{p}_i$  は、共通の通貨で表現されたブロックにおける当該財・サービスの価額総額をその全物量によって除したものである。

$$\bar{p}_i = \frac{\sum_{j=1}^m c^j p_i^j q_i^j}{\sum_{j=1}^m q_i^j} \quad \text{ここでは} \quad \sum_{j=1}^m q_i^j = \sum_{j=1}^m \frac{v_i^j}{p_i^j} \quad (23)$$

この総和操作はブロック内の  $m$  国に関して行なわれている。(23)式の因子  $c^j$  は、各国の品目  $i$  に対する支出を共通通貨に換算する働きをする通貨コンバーターで



exchange rate or a PPP used to convert each country's expenditure on item i, into the common currency.

15.214 The most common block method is the Geary Khamis (GK) method in which the currency converters used in (23) are the PPPs implied by the volume indices defined by (20). In this method, the average prices and PPPs are interdependent being defined by an underlying set of simultaneous equations. In practice, they can be derived iteratively, initially using exchange rates as currency converters for average prices, for example. The resulting volume indices are then used to derive the implied set of PPPs, which are themselves used in turn to calculate a second set of average prices, volume indices and PPPs, etc.

15.215 The advantages of a block method such as the GK method include:

- a. The block of countries is recognized as an entity in itself;
- b. The use of a single vector of prices ensures transitivity and the volume measures are additively consistent and can be presented in value terms using the average prices of the block (it is possible to present the results for a group of countries in the form of a table with countries in the columns and the final expenditure components in the rows, in which the values add up in the columns as well as across the rows); and
- c. It is possible to compare ratios, such as the shares of GDP devoted to gross fixed capital formation, because the same vector of prices is used for all

あり、市場為替レートもしくはPPPのいずれかでありうる。

15.214 もっとも一般的なブロック法は、ギアリー=カーミス (GK) 法である。GK法では、(23) の通貨コンバーターは、(20) で定義される数量指数から間接的に(インプリシットに)導かれるPPPである。この方法では、平均価格とPPPは相互依存的であり、基礎にあるひとつの連立方程式によって定義されている。実際には、それらは、繰り返し手法によって求めることができる。まず、第一段階として為替レートを通貨コンバーターとして使い、最初の平均価格のセットを計算する。次に、得られた数量指数を用いて、PPPのセットを間接的に求める。さらに、後者を用いて平均価格、数量指数およびPPPの2番目のセットが計算される、等々である。

15.215 GK 法のようなブロック法は次のような利点をもつ。

- a. ある国々のブロックがそれ自身ひとつの実体として認められる。
- b. 単一ベクトルの価格の使用によって推移性が保証されるとともに、数量測度が加法に整合的となり、さらにブロックの平均価格を使用して数量測度を金額で示すことが可能となる (ある国のグループに対して、国を列として行を最終支出の構成要素とする表の形式で結果を示すことが可能であり、行についても列についても値が加算できる)。
- c. 数の同じ価格ベクトルがすべての国に対して使用されるため、総固定資本形成がGDPに占めるシェアのような比率を比較することが可能である。

countries.

15.216 However, comparisons between any two countries, based on the multilateral block results, may not be optimally defined. It was shown in the description on transitivity that best practice price and volume comparisons between countries A and B should make symmetric use of information on their prices and quantities. If A's relative prices are higher than average and B's are lower, the use of average prices decreases A's expenditures expressed in average international prices and increases those of B relative to a country whose prices are close to the international average. Such a disparity is often noted in the case of services between developed and developing countries. Consequently, when using the GK method, PPP-based expenditures are generally overstated for poor countries.

#### *The binary approach*

15.217 An alternative approach to the calculation of a set of multilateral volume measures and PPPs is to start from the binary comparisons between all possible  $m(m-1)/2$  pairs of countries. If each binary comparison is considered in isolation, the preferred measure is likely to be a Fisher index.

15.218 Fisher indices are not transitive but it is possible to derive from them a set of  $m-1$  transitive indices that resemble the original Fisher indices as closely as possible, using the least squares criterion. Minimizing the deviations between the original Fisher indices and the desired transitive indices leads to the so-called EKS formula, proposed independently by Elteto, Koves and Szulc.

15.216 しかし、多国間ブロック法の結果に基づく二国間の比較は、最適なものではないかもしれない。A国とB国間の最良の価格と数量の比較においては、その価格と物量に関する情報を対称的に使用するべきであることが、推移性の説明の中で示された。もし、Aの相対価格が平均より高く、Bの相対価格が低ければ、平均価格の使用は、国際平均価格で表されるAの支出を減少させ、またその価格が国際平均に近い国と比較してBの支出を増加させる。このような差異は、しばしば、先進国と途上国間のサービスの場合に認められる。結果として、GK法を使用すると、PPPベースでの支出は一般的に貧しい国に対しては過大評価されたものである。

#### 二国間比較から出発するアプローチ

15.217 多国間数量測度及びPPPの計算に対する代替的なアプローチは、すべての可能な  $m(m-1)/2$  組の国の対について二国間比較を行なうことから開始される。もし、各々の二国間比較を別々に検討するのなら、望まれる測度はフィッシャー指数となる可能性が高い。

15.218 フィッシャー指数は推移性はないが、そこから最小二乗基準を使用して、できる限りもとのフィッシャー指数に類似した  $m-1$  個の推移性を満たす指数の組を導出することが可能である。元のフィッシャー指数と、望ましい推移性のある指数の間の偏差を最小化することは、Elteto、Koves、Szulcが独立に提案した、いわゆるEKS算式を導く。

15.219 The EKS index between countries  $i$  and  $k$  is the geometric average of the direct index between  $i$  and  $k$  and every possible indirect index connecting countries  $i$  and  $k$ , in which the direct index is given twice the weight of each indirect index. Transitivity is achieved by involving every other country in the block in the EKS index for any given pair of countries.

15.220 The EKS index:

a. provides the best possible transitive measure for a single aggregate between a pair of countries, in much the same way as a chain Fisher index may provide the best possible measure of the movement of a single aggregate over time;

b. gives equal weights to the two countries being compared; and

c. is not affected by the relative sizes of the countries, a desirable attribute.

However, the consequences are similar to those for chain indices in a time series context. It is not possible to convert the EKS volume indices for an aggregate and its components into a set of additively consistent values. This is in contrast to the GK method.

#### *Ring comparisons*

15.221 The outline of the above methods assumes that there is one set of comparisons comprising all the countries in a block. As the number of

15.219 国 $i$ と国 $k$ 間のEKS指数は、国 $i$ 、国 $k$ の間の直接指数と国 $i$ と国 $k$ に関連する可能な間接指数の間の幾何平均である。ここでは、直接指数ウェイトは各間接指数のウェイトの2倍である。推移性は、所定の国の対に対するEKS指数の算式にブロック内のその他すべての国を含めることで達成される。

15.220 EKS指数は

a. 連鎖フィッシャー指数が単一の集計値の時間的な動きの可能な最良の測度を与えるのと同じように、ある国の対の間での単一の集計値についての可能な最良の推移的測定値を与える。

b. 比較される2カ国に対して同等のウェイトを与える。

c. 望ましい性質としては、国の相対規模によって影響されない。

そのことのもたらす結果は時系列の場合における連鎖指数についての結果と類似している。ある集計値およびその構成要素についてのEKS数量指数を、加法整合性のある一組の価額に変換することはできない。したがって、GK法とは対照的である。

#### リング比較

15.221 上記の諸方法の概要を示す際、ブロックのすべての国から成るひと組の比較があることを想定していた。関与する国の数が増加すると、その国々を単一

countries participating increases, it becomes difficult to administer them as a single group. Moreover, it is difficult to find items that are both nationally representative and globally comparable at the same time for countries far apart both geographically and in their level of development. There are thus advantages to a regionalized approach to the compilation of PPPs. Product specifications are prepared for each region and independent sets of PPPs prepared for countries on a region by region basis.

15.222 While this approach probably improves the quality of PPPs at the regional level, there is still the need to combine the regions to obtain a global comparison. Traditionally, a “bridge country” was chosen to provide the link between regions. The bridge country participated in the price surveys of more than one region. The ring approach extends this idea and identifies a subset of countries in each region to act as “ring countries”. These countries comprise a synthetic “region” that intersects with all of the regions whose comparisons are to be linked together.

15.223 The method chosen depends on a number of factors including the purpose of the analysis, level of aggregation, sparseness of data, whether the aggregation is within regions, across ring countries, or for the whole data set and the importance attributed to additivity and symmetric treatment of countries.

### 3. Practical considerations for national accountants

PPP and the national accounts

グループとして管理することは困難となる。さらに、地理的にも、開発のレベルという点でも隔たりのある国に対して、国内的に代表性があり、同時に世界的に比較可能な品目を同時に見つけることは困難である。こうした点で、PPPの作成に対する地域化アプローチには利点がある。生産物のスペック(銘柄)が地域ごとに用意され、各地域について、独立な一組のPPPが作成される。

15.222 このアプローチは、おそらく地域レベルのPPPの品質を改善する一方、さらに国際比較を行なうためには各地域の結果をひとつにまとめる必要が残る。伝統的には、「橋渡し国」を地域間のリンクを提供するために選択する。橋渡し国は、1つ以上の地域の価格調査に参加する。リングアプローチでは、この考えを拡張し、各地域に含まれる国の部分集合を特定して「リング国」とする。これらの諸国は、リンクされる対象となる地域のすべてと共通部分をもつ合成「地域」を構成する。

15.223 方法の選択は、多くの要因に依存している。それは、分析目的、集計レベル、データの欠乏の度合い、集計が地域内でなされるか、リング国全体か、あるいはデータセット全体がということ、さらに、加法性および国の対称的扱いにどれだけの重要性が与えられるかなどである。

### 3. 国民経済計算統計作成担当者のための実務的検討

PPPと国民経済計算

<p>15.224 One of most important uses of PPPs is to calculate comparable estimates of GDP and its major components, expressed in a common currency where the effects of differences in price levels between countries are removed. The national accounts are integral to PPP estimates in two ways. In the first place, the national accounts provide the weights that are used to aggregate prices from a detailed level to broader aggregates, up to GDP itself. Secondly, the national accounts provide the values that are “deflated” by the PPPs to provide the volumes (also referred to as “real expenditures”) expressed in a common currency that enable GDP and its expenditure components to be compared between countries.</p>	<p>15.224 PPPの最も重要な用途のひとつは、国際的な価格水準の差による影響を排除しながら、共通通貨で表示されたGDPおよびその主要な構成要素の比較可能な推計値を計算することである。国民経済計算は、2つの方法でPPP推計に統合される。まず、国民経済計算は、より詳細なレベルから、GDPそのものに至るより範囲の広い集計値まで、価格を集計するために使用するウェイトを提供する。第2に、国民経済計算は、GDPとその支出側の構成項目が各国間で比較できるようにする共通通貨で表される数量（「実質支出」とも呼ばれる）を提供するために、PPPによって「デフレート」される値を提供する。</p>
<p>15.225 The PPP exercise also produces comparative price level indices (PLI). A PLI is the ratio of the PPP for a country relative to the official exchange rate, both measured with respect to a reference currency. PLIs are generally expressed on a base of 100, with the base being either a single reference country or a regional average.</p>	<p>15.225 PPPの実施により、相対価格水準指数（PLI）を計算することができるようになる。PLIは、共に参照通貨で表された、その国の公式為替レートとPPPの比率である。PLIは、通常、単一参照国または地域平均のいずれかを100とした基準で表示される。</p>
<p>15.226 If a country has a PLI less than 100, then its price level is lower than the numeraire country (or region). Similarly, any pair of countries can be compared directly. If one has a PLI less than the other, then the country with the lower PLI would be considered “cheap” by the other country, regardless of whether its PLI is above or below 100.</p>	<p>15.226 もし、ある国のPLIが100以下であるなら、価格レベルはニュメール国（または地域）より低くなる。同様に、任意の2国を直接比較できる。もし、一方の国が、他方の国よりPLIが小さいのであれば、PLIが100以上であるか以下であるかに係らず、PLIのより低い国は、より高い国から見て物価が「安い」と見なされる。</p>
<p>15.227 In practice, PPPs do not change rapidly over time and so a large change in a country’s PLI is usually due to a large change in exchange rates.</p>	<p>15.227 現実には、PPPは、時系列的に急速に変化せず、国のPLIの大規模な変化は通常は、為替レートの大規模な変化による。</p>
<p>15.228 It is important that the volumes in the ICP not be confused with the</p>	<p>15.228 価格差による直接の影響を除外して計測するよう設計されているという</p>

time series volumes described earlier in this chapter because they are different measures, although there are some similarities in that they are both designed to measure values that have had the direct effects of price differences removed from them. In a time series of volumes, the effects of price changes from one period to another are removed to produce the volume measures from which rates of economic growth are calculated. In the case of an intercountry comparison, which is the basis for PPP-based volume measures, the effects of differences due to exchange rates and those due to different price levels within each country are removed from the national accounts values to provide a comparison between the volumes in the countries concerned.

15.229 The lowest level for which PPPs can be compared across all countries involved in a comparison is referred to as the “basic heading” and it is also the lowest level for which national accounts values are required as weights. In effect, the national accounts values provide the weights to aggregate the basic heading level data to broader national accounting aggregates, including GDP itself. The basic heading is also the level at which product specifications are determined, with a number of products representative of the expenditure within each basic heading being specified for pricing.

15.230 Expenditure-based estimates of GDP have been used in most PPP-based comparisons during the past half-century or so because the prices for final expenditures are more readily observable than those for outputs and inputs, which would be required for a comparison of the production based estimates of GDP. Consistency in the national accounts is critical in producing comparable estimates across countries so the SNA has played an

類似点が存在するが、本章の最初で述べられた時系列の数量と、ICPの数量は異なる測度であり、混同しないことが重要である。数量の時系列では、ある時期からある時期への価格変化の影響は、経済成長率が計算される数量測度を産出するために除外されている。PPPベースの数量測度をもとにした国際比較の場合、為替レートによる違いの影響および各国内の価格レベルの相違による影響は、対象国の数量の比較を提供するために、国民経済計算データから除外する。

15.229 PPPが比較対象国すべてで比較可能な最も低いレベルは、「基本項目」と呼ばれ、国民経済計算上の価額を、ウェイトとして求められる最低レベルでもある。実質的に、国民経済計算上の価額は、基本項目レベルから、より範囲の広い項目レベルと集計してゆくため、さらにはGDPレベルまで集計するためのウェイトを提供する。基本項目はまた、当該項目内で支出の代表性をもついくつかの生産物について、価格調査される生産物仕様が決定されるレベルでもある。

15.230 支出ベースのGDP推計値は、生産ベースのGDP推計値の比較に必要な産出および投入の価格よりも、最終支出に対する価格は十分に観測できるという理由で、過去半世紀前後のPPPベースの比較の大部分で使用されてきた。国民経済計算統計のもつ整合性は、国際間の比較可能な推計値を作成する際に欠かせず、そのため、SNAは、GDPやその主な集計値に対する一貫性をもつ推計値を得る枠組みを提供することによって、PPPベースの比較に重要な役割を果たしてい

important part in PPP-based comparisons by providing the framework for obtaining consistent estimates of GDP and its major aggregates.

15.231 The ICP is the broadest-based project to produce PPPs; about 150 countries participated worldwide in the 2005 round of the ICP. The volume estimates produced from the 2005 ICP present a snapshot of the relationships between countries from all over the world, expressed in a common currency. The ICP is a very expensive and resource consuming project and so it provides benchmarks at infrequent intervals. As a result, PPP benchmarks, such as the one from the 2005 ICP, have to be extrapolated using time series from the national accounts of the countries involved. It is interesting to compare the outcomes of an extrapolation with the benchmarks from two sets of PPPs compiled several years apart. In practice, the extrapolated series do not tie in exactly with the benchmarks and there are several reasons for the differences that arise. An important one is the issue of the consistency between the prices used in the time series national accounts and those used in calculating PPPs as explained in the section on representativity and comparability earlier. Further, the price and volume structure may change significantly over time in a way not picked up in the extrapolation techniques.

Why ICP growth rates differ from national growth rates

15.232 The method commonly used to extrapolate PPPs from their benchmark year to another year is to use the ratio of the national accounts deflators from each country compared with a numeraire country (generally the United States of America) to move each country's PPPs forward from the

る。

15.231 ICPは、PPPを推計するための最も広範な基盤を持つプロジェクトである。2005年ラウンドでは、世界で150の国がICPに参加している。2005 ICPで得られた数量推計値は、共通通貨で表される世界各国の関係についてスナップショットを表している。ICPは、非常に経費や資源のかかるプロジェクトであり、そのため、それほど頻繁でない間隔でベンチマークを提供する。その結果、2005 ICPからのものなど、PPPベンチマークは、対象国の国民経済計算からの時系列を使用して外挿しなければならない。外挿の結果と数年ごとに作成される2組のPPPのベンチマークとを比較することは興味深いことである。実際、外挿された系列は、ベンチマークと正確には結び付いておらず、発生する違いについていくつかの理由がある。重要なことは、前のセクションで代表性と比較性に関して述べたように、国民経済計算の時系列で使用される価格とPPPの計算で使用される価格の整合性の問題である。さらに、価格と数量の構造は、外挿法で把握できないかたちで、時間的にかなり変化しうる。

ICP成長率はなぜ各国の成長率と異なるのか

15.232 基準年から別の年へPPPを外挿するために広く使用されている方法は、各国のPPPのベンチマークから前向きに延長するために、ニュメール国（一般的には、米国）の国民経済計算のデフレーターと各国の国民経済計算のデフレーターとの比を使用することである。導出したPPPは、その後、問題の年に対する

benchmark. The PPPs derived are then applied to the relevant national accounts component to obtain volumes expressed in a common currency for the year in question.

15.233 Theoretically, the best means of extrapolating PPPs from a benchmark year would be to use time series of prices at the individual product level from each country in the ICP to extrapolate the prices of the individual products included in the ICP benchmark. In practice, it is not possible to use this type of procedure in extrapolating PPP benchmarks because the detailed price data needed are not available in all the countries. Therefore, an approach based on extrapolating at a macro level (for GDP or for a handful of components of GDP) is generally adopted. Leaving aside the data problems involved in collecting consistent data from all the countries involved, a major conceptual question arises with this process because it can be demonstrated mathematically that it is impossible to maintain consistency across both time and space. In other words, extrapolating PPPs using time series of prices at a broad level such as GDP will not result in a match with the benchmark PPP-based estimates even if all the data are perfectly consistent.

15.234 One of the reasons for differences between GDP time series and PPP benchmark comparisons stems from the definition of a product. As explained in paragraphs 15.66 to 15.67, location is an essential product characteristic in the national accounts whereas the PPP comparisons use average prices of the whole country. Another problem is that the weighting patterns underlying the deflators in the time series national accounts will differ from those in the PPP benchmarks over time. In addition, as noted above, the products priced

共通通貨で表される数量を取得するために関連の国民経済計算項目に適用する。

15.233 理論的には、基準年からPPPを外挿する最良の方法は、個別生産物レベルでICPの各国の価格時系列を用いて、ICPベンチマークに含まれる個別の生産物の価格を外挿することである。実務的には、必要な詳細価格データは、すべての国で利用できるわけではないので、PPPベンチマークを外挿するこの種の手順を使用することはできない。そのため、マクロレベル（GDPに対してまたは、少数のGDPの構成要素に対して）での外挿に基づくアプローチが一般的に採用される。対象国の一貫したデータを収集する際にあらわれるデータの問題はともかくとして、主な概念上の問題はこの過程で発生する。その理由は、時間的整合性と空間的整合性とを同時に保つことは不可能であることが数学的に証明可能であるからである。言いかえると、GDP等の集計度の高いレベルで価格時系列を使用してPPPを外挿することは、たとえ全てのデータが完全に整合的であっても、基礎となるPPPベンチマークの推計値に対して結果的にマッチしないと言うことである。

15.234 GDP時系列と PPPベンチマークの比較の違いに対するひとつの原因は、生産物の定義に基づいている。段落15.66 から段落15.67で述べたように、国民経済計算では、支出の場所は基本的な生産物特性であり、その一方、PPP比較は、国全体の平均価格を使用する。別の問題は、国民経済計算の時系列のデフレーター基礎となるウェイトのパターンは、PPPベンチマークのそれとは時点を通じて異なるということである。加えて、これまで述べたように、空間価格指数における要件は各国内の代表性及び各国間の比較可能性である一方、時系列では主な



for the PPPs will differ from those underlying the time series because of the requirements in spatial price indices for representativity within each country and comparability between countries, while in time series the main requirement is for consistency over time. Generally, many more products will be priced for a country's price indices than it is possible to price for calculating PPPs. Finally and often most critically, the prices underlying the deflators in the national accounts are adjusted to remove changes in quality over time and the methods of making such quality adjustments can differ significantly between countries. In particular, the extent of using hedonic methods for adjusting products whose characteristics change rapidly varies significantly from country to country. Electronic products (such as computers) feature prominently in hedonic quality adjustment, although some countries also use hedonics to quality adjust products such as clothing and housing. Comparing price changes in a country that uses hedonics in quality adjusting the price indices underlying its national accounts deflators with those in one that does not do so will lead to potentially large inconsistencies between the benchmarks and the extrapolated series.

15.235 Possibly the single biggest factor that affects the difference between extrapolated GDP series and PPP benchmark results is due to exports and imports. GDP volume measures in the national accounts are unaffected by changes in terms of trade whereas they influence real GDP in spatial comparisons directly. For example, an increase in energy prices results in an increase in nominal GDP. In a spatial comparison, the outcome will be an increase in GDP volumes for energy exporting countries relative to other countries because the net trade PPPs are based on exchange rates, which do not respond to a change in the terms of trade to a significant extent in the

要件は時間的な一貫性であるために、PPP目的で価格調査される生産物は、時系列に基づく生産物と異なる。一般に、PPPを計算するために価格づけられることが可能である生産物より、多くの生産物が、一国の価格指数に対して価格付けが可能であるだろう。最後に、そしてしばしば極めて重要であるが、国民経済計算でデフレーター基礎となる価格は、時間的な品質の変化を除外するために調整され、そのような品質調整の方法が、各国間で非常に異なっていることがあげられる。特に、特性が急速に変化する生産物を調整するヘドニック法を使用する範囲が、国ごとに大幅に違いがある。電子製品（コンピューターなど）が、ヘドニック品質調整が利用される主たる分析であるが、国によっては、衣料や住宅などの生産物の品質調整にもヘドニック法を使用する。国民経済計算のデフレーター基礎データとなる価格指数の調整でヘドニックを使用する国での価格変化と、使用しない国の価格変化を比較することによって、ベンチマークと外挿系列の間に潜在的に大きな不整合性を引き起こす可能性がある。

15.235 あるいは、外挿GDP系列とPPPベンチマークの結果の違いに影響する単一の最大の要因は、輸出および輸入によるものであるかもしれない。国民経済計算におけるGDP数量測度は、交易条件の変化によって影響を受けないが、一方で空間比較の実質GDPには直接に影響を与える。たとえば、エネルギー価格の上昇は、結果的に名目GDPの上昇をもたらす。空間比較では、その帰結は、エネルギー輸出国ではその他の国と比較して、相対的に、GDP数量の増加となる。なぜなら、純貿易PPPは為替レートに基づくが、これは短期的には交易条件の変化には大きく反応しないからである。結果として、交易条件の改善はPPPベースのベンチマークでは数量効果として扱われる。一方、エネルギー輸出国の国民経

short term. The result is that the increase in the terms of trade is treated as a volume effect in the PPP-based benchmark. On the other hand, in the national accounts of energy exporting countries, GDP volumes remain unchanged if the same amount of energy is exported and so the increase in the terms of trade is treated as a price effect, which is observed in the GDP deflator used as the price extrapolator.

#### Non-market services

15.236 Another area that leads to consistency problems between countries' PPP-based volumes is the group of so-called "comparison-resistant services". They are predominantly (although not exclusively) non-market services, with government services being a major part of the non-market services that have to be priced for PPP projects. The main problems in pricing non-market services relate to the quality of the services being produced and the productivity of the labour used in producing them. One of the conventions used in producing the estimates for the government sector in most countries' national accounts is that the value of output is measured as the sum of the labour and material inputs used in producing the service(s), which involves an assumption that an increase in costs translates into an equivalent increase in output. In addition, an assumption that is commonly made in the national accounts is that the productivity of the labour involved in producing such services does not change over time either. A similar assumption, that productivity is identical in all the countries in a comparison, generally has to be made between countries in calculating PPPs. It is a reasonable assumption when countries at roughly the same level of economic development are involved in the PPP comparison. However, when countries

済計算において、同じ量のエネルギーが輸出されるのなら、交易条件の改善が価格効果として扱われ、GDP数量は変化しない。それは、価格を外挿するために使用されるGDPデフレーターで観測される。

#### 非市場サービス

15.236 国際間でのPPPベースの数量の間の整合性の問題を導くもうひとつの領域は、いわゆる「比較になじまないサービス」の問題群である。それらは、PPPプロジェクトで価格づけを求められる非市場サービスの主要部分である政府サービスを含む、非市場サービスである（ただし、これには限らない）。非市場サービスの価格付けの主な問題は、生産されたサービスの品質に、また、それを生産する際に使用する労働の生産性に関連する。ほとんどの国の国民経済計算において、政府部門の推計に使用される慣行のひとつは、産出額はサービス生産に用いる労働および物的投入の合計として計測し、費用の増加を同等の産出の増加と解釈することである。さらに、国民経済計算では、そのようなサービスを産出する際に関与する労働の生産性が、時点を通じて変化しないということが一般に仮定される。生産性が比較対象となる全ての国で同一であるとする類似の仮定は、一般に、PPPを計算する際になされなければならない。この仮定は、経済発展のレベルがおおよそ同じである国が、PPP比較の対象となる場合には、合理性のある仮定である。しかし、経済発展のレベルが大きく異なる国を比較する時、仮定の適切さは失われる。

at very different levels of economic development are being compared then the validity of the assumption breaks down.

15.237 The choices faced by the compilers of PPPs are either to assume that productivity levels are identical across countries, even when they are at very different stages of economic development, or to adjust the non-market services estimates in some way to account for productivity differences. Apart from the problems involved in determining an appropriate conceptual approach to adjust for productivity differences between disparate economies, obtaining the data required to make such adjustments also proves problematical particularly when the method involves adjustments based on relative levels of capital intensity in the countries involved. Despite the problems, it is sometimes necessary to make productivity adjustments for non-market services because the problems involved in doing so are rather less than the consequences of assuming equal productivity in all the countries in a comparison.

#### Conclusion

15.238 PPP-based comparisons of activity levels between countries are an important use of national accounts. Despite the conceptual and empirical difficulties, PPP-based volumes provide a much firmer basis for international comparisons than the commonly used alternative of converting national accounts aggregates to a common currency using exchange rates.

15.237 PPPの作成にかかわる人々が直面する選択の問題は、経済発展が非常に異なる段階にある時でさえ、生産性レベルが国際的に同一であると仮定するか、生産性の違いを考慮する何らかの方法で非市場サービスの推計値を調整するか、である。本質的に異なる経済間の生産性の違いを調整するための適切な概念的アプローチの決定に関わる問題は別として、そのような調整をするために必要なデータを取得することは、対象国における資本集約度の相対レベルに基づく調整を行なおうとする時には特に問題であることが知らされる。そのような問題にも関わらず、非市場サービスに対して生産性の調整を行なうことは時として必要である。なぜなら、それを行う際に生じる問題は、比較対象の全ての国で同じ生産性を想定する結果よりもむしろより少ないからである。

#### 結論

15.238 PPPベースの活動レベルの比較は、国民経済計算の重要な用途である。概念上のまた経験上の困難さにも関わらず、PPPベースの数量は、為替レートを使用して国民経済計算の集計値を共通の通貨に転換する一般的に使用される代替策よりも、国際比較に関してさらに強固な基礎を提供する。

