

参考2

OECDマニュアルのポイント<sup>1</sup>

第1章 はじめに（略）

第2章 資本測定に関する概念

(1) 資本財価格の決定－資本ストック・フローの基本方程式

$$V_t = \sum_{\tau=1}^T \frac{f_{t+\tau-1}}{(1+r)^\tau}$$

- $V_t$ : t期の期首資本財価格
- $f$ : 各期レンタル料
- $T$ : 耐用年数
- $r$ : 割引率（各期末にフローを受け取るものとして割引率を適用）

(2) 資本財価格とレンタル料との関係

(例) 資本財（耐用年数8年）割引率5%の場合

年齢－効率性プロファイル

| 年(t)    | サービス<br>数量 | サービス<br>価格 | レンタ<br>ル料(f) | 各期首における割引レンタル料 |      |      |      |      |      |     |     |  |  |
|---------|------------|------------|--------------|----------------|------|------|------|------|------|-----|-----|--|--|
|         |            |            |              | 1              | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7   | 8   |  |  |
| 1       | 5.0        | 2          | 10           | 9.5            |      |      |      |      |      |     |     |  |  |
| 2       | 4.5        | 2          | 9            | 8.2            | 8.6  |      |      |      |      |     |     |  |  |
| 3       | 4.0        | 2          | 8            | 6.9            | 7.3  | 7.6  |      |      |      |     |     |  |  |
| 4       | 3.5        | 2          | 7            | 5.8            | 6.0  | 6.3  | 6.7  |      |      |     |     |  |  |
| 5       | 3.0        | 2          | 6            | 4.7            | 4.9  | 5.2  | 5.4  | 5.7  |      |     |     |  |  |
| 6       | 2.5        | 2          | 5            | 3.7            | 3.9  | 4.1  | 4.3  | 4.5  | 4.8  |     |     |  |  |
| 7       | 2.0        | 2          | 4            | 2.8            | 3.0  | 3.1  | 3.3  | 3.5  | 3.6  | 3.8 |     |  |  |
| 8       | 1.5        | 2          | 3            | 2.0            | 2.1  | 2.2  | 2.4  | 2.5  | 2.6  | 2.7 | 2.9 |  |  |
| 資産価格(V) |            |            |              | 43.7           | 35.8 | 28.6 | 22.1 | 16.2 | 11.0 | 6.5 | 2.9 |  |  |

年齢－価格プロファイル

(3) 「年齢－効率性プロファイル」<sup>2</sup>と「年齢－価格プロファイル」

- ・ 年齢－効率性プロファイル⇒資本サービスの計測
- ・ 年齢－価格プロファイル⇒純資本ストックと固定資本減耗の計測

(4) 固定資本減耗

- ・ 固定資本減耗＝「年齢－効率性プロファイル」から間接的に得られる「年齢－価格プロファイル」で資本財の市場価格の変化分を把握し、それを固定資本減耗とする。粗資本に減耗率を適用することにより直接計測する方が一般的。

(5) 資本財を集計化し、ストックを導出

- ・ 各資本財をそれぞれの取得年次に応じたデフレータで実質化して集計化

(6) 資本サービスの数量指数

- ・ 全要素生産性分析へのインプットとして用いるべき。
- ・ 「年齢－効率性プロファイル」で各資本財を標準効率性単位に変換⇒資本のユーザーコス

<sup>1</sup> OECD (2001) “Measuring Capital OECD Manual – Measurement of Capital Stocks, Consumption of Fixed Capital and Capital Services.”

<sup>2</sup> ある資本財の効率性の変化は、①投入面での劣化(投入の同じ生産量により多くの投入を必要とする(燃費効率の低下や維持費用の増加等))、②生産面での劣化(生産物の質の劣化や維持・点検による稼働時間の減少)、③負の生産(本格的な稼働までに技術的な調整や操作技能の修得を要するため、資本財の最大生産に達しない)により生じる(p. 66)。

トをウェイトとして用い各種の資本サービスを集計化し、単一の数量指数を導出。

### 第3章 スtockとフローの範囲と分類

- (1) 3つの分類—資産別・制度部門別・経済活動別
- (2) 純資本と固定資本減耗
  - ・ 制度部門別に分類され、資本は貸借対照表に、固定資本減耗は所得支出勘定と資本調達勘定に計上される。
- (3) 経済分析（資本産出比率、資本利益率、資本・全要素生産性の分析等）
  - ・ （所有者の）経済活動別・資産別に分類される方が好ましい。
  - ・ 資産別分類については、投資に関する個別のデフレーターが利用可能である限り、それに合わせて資産の分類を細分化するほうがStockの推計精度上望ましい<sup>3</sup>。

### 第4章 資本Stockとフロー：基本的定義と用法

- (1) 三つの資産評価法—取得価格（簿価）評価、再調達価格（時価）評価、基準価格評価
- (2) 固定資本減耗（SNA ベース）の定義
  - ・ 以下の3つによる資産価格（時価）の低下で定義される。
    - ①物理的劣化（資本サービスの数量に影響）
    - ②技術革新や嗜好の変化による陳腐化（資本サービスの価格に影響）
    - ③通常の偶発的損傷（民間保険の対象となるもので、大規模自然災害等や戦争による被害を除く）
- (3) 固定資本減耗の導出
  - ・ 粗資本Stockに各資産別の減耗率を直接適用する方法（もっとも一般的な方法で日本でも採用）
  - ・ 「年齢—効率性プロファイル」から「年齢—価格プロファイル」を導出し、資産価格の減少を固定資本減耗として計上する方法（豪が採用）
- (4) 固定資本減耗の評価
  - ・ 資本Stockが期末価格評価であるのに対し、固定資本減耗はフローなので期中平均価格を使用。

### 第5章 計測手法の概観

- (1) 粗資本Stock
  - ① PI法（Perpetual Inventory Method）—もっとも一般的。過去の固定資本形成を累積するとともに、耐用年数に達した固定資本を控除。
  - ② サーベイ法—法人企業に対する調査（日本では法人企業統計季報が対応）
  - ③ 固定資産バランス法—旧計画経済諸国の多くが採用している方法
  - ④ 行政情報を活用した方法—自動車、船、飛行機、住宅等一部の資産額を把握するのに適している。

<sup>3</sup> 米国は80を超える分類。Eurostatは最低限の基準を公表し、特に通信機器、事務機器、コンピュータは他の資産と価格の動きが大きく異なることから、表章することを提唱。

## (2) 純資本ストックと固定資本減耗

- ① 粗資本ストックに各資産別の減耗率を直接適用する方法
  - ② 「年齢－効率性プロファイル」から「年齢－価格プロファイル」を導出し、資産価格の減少を固定資本減耗として計上する方法
- (3) 資本サービス

## 第6章 恒久棚卸法 (PI法: Perpetual Inventory Method)

### (1) 二つの方法－標準アプローチと統合アプローチ

- ① 標準アプローチ－PI法により粗資本ストックを計測し、固定資本減耗はそれに減耗率(関数)と除却率(関数)<sup>4</sup>を適用することにより導出。純資本ストックは(粗資本ストック)－(固定資本減耗)により間接的に計測される。
- ② 統合アプローチ－「年齢－効率性プロファイル」により「年齢－価格プロファイル」を求め、純資本ストックを導出。固定資本減耗は純資本ストックの変化分として間接的に計測される。

### (2) 標準アプローチ

- ① 粗資本ストックの推計に必要な情報
  - ・ 資本ストックのベンチマーク
  - ・ ベンチマークまで遡る総固定資本形成系列 (ベンチマークがない場合はもっとも長い耐用年数を有する資産の耐用年数分の総固定資本形成系列: シンガポールや米国の例では個人住宅を80年と設定しているのが最長)
  - ・ 資産価格指数
  - ・ 資産別の平均耐用年数<sup>5</sup>
  - ・ 各資産が平均耐用年数前後でどの程度除却されるかに関する情報－一斉除却、一定除却率・ベル型除却率 (Winfrey 曲線、Weibull 曲線、対数正規分布) の適用
- ② 固定資本減耗の推計に必要な情報 (第7章参照)
- ③ 純資本ストックの推計に必要な情報 (第4章参照)

### (3) 統合アプローチ

## 第7章 固定資本減耗<sup>6</sup>の計測

- (1) 二つの方法－直接推計と間接推計 (第6章のPI法における標準アプローチと統合アプローチにそれぞれ対応した固定資本減耗の推計方法) ここでは、直接推計の際に用いられる様々な減耗率(関数)のうち、どれが現実の資産価格低下のパス(「年齢－価格プロファイル」)をより適切に反映するかについて検討。

<sup>4</sup> ある資本財が平均耐用年数前後でどの程度除却されるかについて、除却確率－経過年数の関数関係として表現したもの(別紙)。

<sup>5</sup> カナダとオランダによる感応度分析(平均耐用年数の変化が資本ストックの推計値に与える影響を分析)によれば、平均耐用年数の増加によって、①粗資本ストックの水準は増加、②固定資本減耗は減少、③純資本ストックは粗資本ストック以上に増加させる。一方、資本ストックの伸び率に与える影響は定かではないが、伸び率の変動性は抑えられる。

<sup>6</sup> 企業会計における「減価償却」のほとんどは取得価格を用いて算出されるため、SNAにおける「固定資本減耗」とはまったく異なる概念であることに留意する必要がある。

## (2) 資産の「年齢－価格プロファイル」に関するこれまでの実証結果

- ・ これまでの調査の多くは、各資産の中古品市場価格を調査したものが多く、①すべての資産に中古市場は存在しない、②実際の取引価格ではなく、ディーラーによる販売希望価格を採用している、③中古品市場価格は上方<sup>7</sup>・下方<sup>8</sup>いずれにもバイアスを持つ可能性があるなどの問題が指摘されている。
- ・ 各資産は固有の「年齢－価格プロファイル」を持つが、もっとも多いのは原点に対して凹な曲線（定率法をとった場合の曲線と同じ形状）。統計検定においても定額法による価格プロファイルは定率法によるそれよりも棄却されることが多い。
- ・ いくつかの「年齢－効率性プロファイル」が実証で観察される「年齢－価格プロファイル」と整合的である（別紙）。

## (3) 一般的に用いられる三つの償却法：定額法、定率法、級数法（別紙3参照）

## 第8章 サーベイその他の直接的計測法

### (1) 企業財務データ

- ・ 取得価格ベースであることから、各時点の価格で評価された資産が混在している。
- ・ 企業によって採用する会計上の償却法が異なることから、企業間の減価償却額は整合性が取れておらず、そのまま集計化はできない。
- ・ あくまでも概算であり、SNAの推計には適していない。

### (2) 有形固定資産のバランスデータ

- ・ 市場経済移行国において国営企業を対象に実施。
- ・ 期首の有形固定資産、期中の有形固定資産取得額、期中除却額、期末の有形固定資産について、粗資産及び純資産の再調達価格による評価額を計上。
- ・ 民営企業による生産シェア増加に伴うカバレッジの低下、インフレ率の上昇等の問題を含むが、移行以前のデータはベンチマークとして活用可能。

### (3) サーベイデータ

- ・ 日本及び韓国（最新時点は1998年）において国富調査を実施。
- ・ オランダは鉱業、採石業、製造業を対象にした年次のサーベイ調査を実施。
- ・ 英国では、主要企業の多くが導入している汎用型資産管理ソフトを通じて資産情報を収集する計画を実施中。
- ・ カナダでは、簿価ベースで評価された有形固定資産、設備投資額から耐用年数を推計するモデルを試験開発。

### (4) 行政情報

- ・ 自動車、住宅、旅客航空機、船舶の数量を把握するのに適している。政府が所有する道路や建物等についても把握が可能。これらの推計値はPI法によるそれよりも好ましい。

<sup>7</sup> 中古品市場に出回る資産は耐用年数までの期間が相当程度残されているもので占められ、平均耐用年数に近く、評価額がほとんどゼロとなる資産があまり含まれないことから、上方バイアスを持つ。

<sup>8</sup> 中古品の質に関する情報の非対称性により、購買者は中古品には何らかの欠陥が含まれることを前提として取引に参加するため、その結果実現される取引価格が本来の資産価格よりも低くなる可能性が指摘されている（レモンの原理）。

## 第9章 資本サービス<sup>9</sup>

### (1) 要素投入のフローでの計測

- ・ 生産関数の投入要素はストックではなくフローであるべき。労働の場合は、就業者数（ストック）ではなく、総労働時間（フロー）、資本の場合は資本ストックではなく、資本サービスを用いるべき。その際、各インプットは可能な限り詳細であることが望ましい。
- ・ 要素投入として粗資本ストックが用いられることが多かったが、適切ではない。
- ・ 通常、資本ストックは耐用年数の異なる資産を市場価格で評価して集計される。これは耐用年数の短い資産の生産への貢献を過小評価し、耐用年数の長い資産のそれを過大評価することにつながる<sup>10</sup>。

### (2) 生産要素の稼働率

- ・ 需要動向、季節変動等による稼働率の変化によって資本サービスは変動する。これを含んだ資本サービス統計の作成は困難。

### (3) 資本サービスの数量指数

- ・ 当該資産の「年齢-効率性プロファイル」<sup>11</sup>に基づき、取得年次の異なる資産の数量を標準効率性単位に変換した上で集計化し、実質価格で評価する。
- ・ 異なる資産を集計化する際、資本のユーザーコスト（名目値）をウェイトとして使用する。
- ・ 資本のユーザーコストは、資本ストック・フローの基本方程式から導かれ、以下により定義される。これは当該資産の資金調達コストに相当する。

$$V_t(d_t + r_t - \Delta p_t)$$

$$\left[ \begin{array}{l} V_t : \text{資本財の実質価格} \\ d_t : \text{減耗率} \\ r_t : \text{実質金利に相当する} \\ \Delta p_t : \text{資本財の価格変化} \end{array} \right]$$

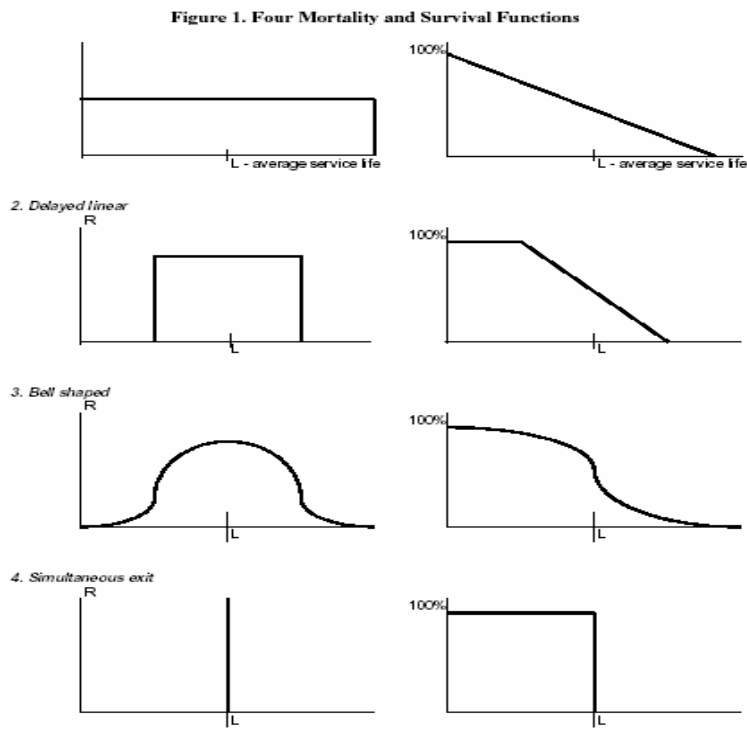
- ・ 実質金利の推計には、①SNA の営業余剰を用いる、②市場金利を用いる、の二つの方法がある（米国もオーストラリアとも前者を採用）。

<sup>9</sup> 公式統計として公表しているのは、米国、カナダ、オーストラリアの3か国。

<sup>10</sup> 例えば、取得価格50万円・耐用年数5年のコンピュータが一年当たり平均10万円に相当するサービスを生産するのに対し、取得価格5000万円・耐用年数50年のオフィスビル一年当たり平均100万円に相当するサービスを生産する。これら二つの資本ストックの資産価格の比は1:100だが、一年の生産への貢献度は1:10と捉えられるべきである。

<sup>11</sup> 「年齢-効率性プロファイル」に関しては実証的な証拠がほとんどない。カナダは定率法、米国とオーストラリアはハイパーボリックを使用。定率法の場合は取得年次直後に効率性が最も減少する一方、ハイパーボリックの場合は効率性の減少幅が年々増大する。

(除却関数の例)



(5つの「年齢-効率性プロファイル」と「年齢-価格プロファイル」)

**Figure 3. Age-price and depreciation profiles given by five age-efficiency profiles**

