

自社開発ソフトウェア及び育成資産の検討状況

1 これまでの状況

自社開発ソフトウェアの資本形成、②育成資産の仕掛品在庫については、その推計方法について、第2回ストック専門委員会（3月17日）、第5回国民経済計算部会（8月5日）に説明し、おおむね妥当とされた。

2 推計方法の概略

(1) 自社開発ソフトウェア

「自社開発ソフトウェア」はコスト積み上げで評価して、自社開発に取り組む労働者の人件費により推計。より具体的には、

- ・国勢調査や労働力調査により、システムエンジニア、プログラマー等のソフトウェア専門労働者の人数を推計
- ・上記の調査研究における調査等により当該労働者の労働時間を推計
- ・賃金構造基本調査や産業連関表等により、ソフトウェア専門労働者の賃金と労働コスト（社会保険料等）を推計
- ・産業連関表等により、非労働コストを推計

（なお、減耗や実質化については、受注型のソフトウェア等を参考とする方向）

(2) 育成資産

現状の在庫変動は、育成資産の当該期の出荷に比例的であるとして推計していることから、常にプラスになっており、育成資産は過大推計の可能性がある。

新たな推計方法では、種苗、花き・花木類等の品目別に、RIM（Realized Inventory Method）による推計を行う。RIMとは、当該期の生産について、育成資産の成長率や廃棄率を勘案して、当該期以後の出荷から推計する方法である。

3 今後の見通し

今回の専門委員会では、育成資産の状況についてより詳細に報告し、課題について審議いただいた上で推計方法に反映し計数の推計を行う。

自社開発ソフトウェアの資本形成も含め、来年初までに推計し、国民経済計算部会に報告した上で、コモ推計等に反映する予定である。

育成資産の推計について

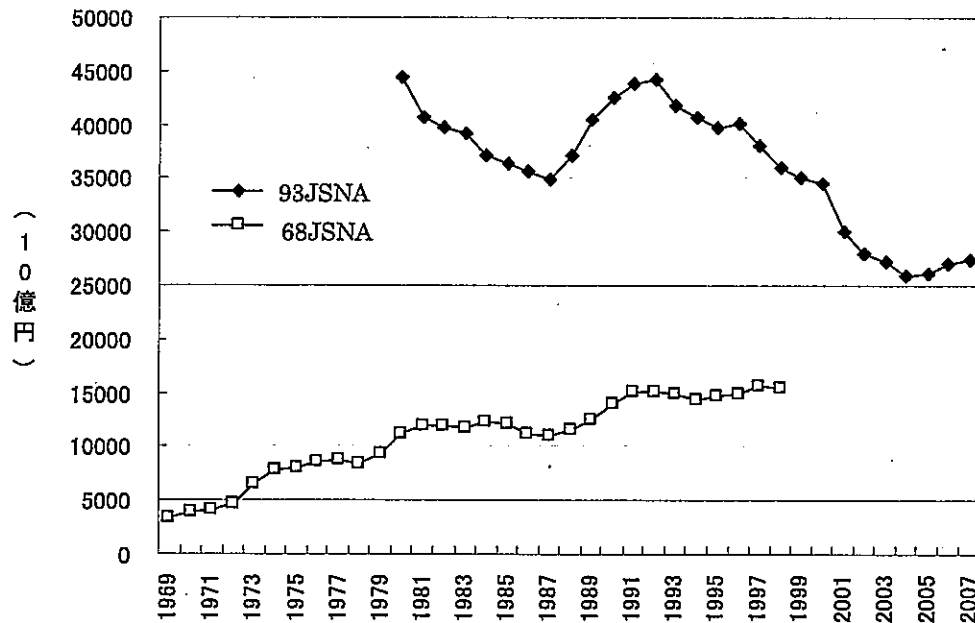
1. 現行の推計方法の課題

(1) 68SNA と 93SNA における仕掛品在庫の乖離

・日本の在庫ストックをみると、68SNA（1968JSNA）と 93SNA（1993JSNA）との間で大きな差異が確認される（図表 1）。この主たる要因は育成資産の仕掛品在庫の取り扱いの違いである。68SNA では再生産不可能有形資産としていた「森林」が 93SNA では仕掛品在庫として生産資産とされた（非生産資産ではない；原生林も含め全ての森林を振り替えた）。

・現在の PI 法（恒久棚卸法）に基づく育成資産の仕掛品在庫変動の推計では、生産量に一定率を掛けること在庫変動が計算されている。ここで用いられる一定率は産業連関表（基本表）から計算されており、産業連関表の存在しない中間年では常に一定で固定されているため、PI 法に基づく現行の推計方法では仕掛品在庫の変動が常にプラスになる。その結果、仕掛品在庫ストックは常に増加し続けることとなり、明らかに過大推計となっている。

図表 1 仕掛品在庫の推移



(2) 産業連関表による解釈

育成資産の仕掛品の処理のうち、日本の 68JSNA と 93JSNA における処理方法と、93SNA において望ましいと考えられる処理方法を産業連関表上に示したものが図表 2 である。

68JSNA では、育成資産の自然成長分は、在庫変動としては取り扱われていなかった¹。しかし、93SNA では、育成資産の自然成長分は、仕掛品在庫として処理されることが推奨された。

しかし、93JSNA への改定の際、育成資産の自然成長分は、最終需要項目の在庫変動にプラスされただけだったため、68JSNA での処理方法と比較して、自然成長分だけ GDP が押し上げられるという結果になっている。68JSNA の GDP は出荷と営業余剰の和であり、93JSNA の GDP は出荷と自然成長と営業余剰の和であるため、いずれの方法も 93SNA の概念に適合しておらず、不適當であると考えられる。

93SNA のガイドラインに基づく適切なアプローチは、GDP に自然成長分を加えた上で、出荷量を生産額から差し引く方法である。

¹ 食肉等の育成資産は、68SNA では固定資本として扱われていた。

図表 2 産業連関表による解釈

【68JSNA】

	CAWiP	P	消費	在庫 変動	国内生産
CAWiP		出荷		0	出荷
P			生産額		生産額
営業余剰	出荷	営業余剰	GDP=生産額 =出荷+営業余剰		
国内生産	出荷	生産額			

(出所) Nomura (2006) ²

(注) CAWiP: 育成資産仕掛品、P: 育成資産加工セクター

【93JSNA】

	CAWiP	P	消費	在庫 変動	国内生産
CAWiP		出荷		自然成長	出荷+成長
P			生産額		生産額
営業余剰	出荷+成長	営業余剰	GDP=自然成長+生産額 =出荷+自然成長+営業余剰		
国内生産	出荷+成長	生産額			

【93SNAに基づく望ましい方法】

	CAWiP	P	消費	在庫 変動	国内生産
CAWiP		出荷		自然成長-出荷	自然成長
P			生産額		生産額
営業余剰	自然成長	営業余剰	GDP=自然成長+(生産額-出荷) =自然成長+営業余剰		
国内生産	自然成長	生産額			

² Nomura (2006) "An Alternative Method to Estimate WiP Inventory on Cultivated Assets", KEO Discussion Paper No.101

2. RIM 推計

(1) 概要

代替的な方法として、実際の出荷量から過去の生産量・在庫量を逆算して推計する RIM (Realized Inventory Method) が提案されている³。

RIM による推計方法は直観的には以下のように説明できる。

RIM は実際の出荷量から過去の生産量・在庫量を逆算して推計する方法である。育成資産の今期の生産量は、今期の成長量と今期の廃棄量との差分で表されるが、今期に生産された育成資産は今期以降に徐々に出荷されていくこととなる。今期の生産量が、今期以降にどのように出荷されていくかについては、育成資産の各期の成長率と廃棄率が分かれば計算が可能である。各期の成長率と廃棄率は双曲線成長関数などを仮定することで計算を行うことが可能となる。以上のように今期の出荷量から過去の生産量・在庫量を逆算する方法が RIM である。

他方、68SNA における「再生産不可能有形資産」推計では、樹種別、年齢別等の物量データから森林面積を推計していた。これら物量データから得られるストック量とも併せてパフォーマンスを検討する。

(2) 推計方法

RIM では生産 X_t は、自然成長分と廃棄分の差として定義される。t 期の生産は将来のいずれかの時点で出荷されることとなるため、以下のような関係式が成立する。

$$X_t = (G_t - D_t^W) = \sigma_0 Y_t + \sigma_1 Y_{t+1} + \sigma_2 Y_{t+2} + \sigma_3 Y_{t+3} + \dots = \sum_{\tau=0}^{\infty} \sigma_{\tau} Y_{t+\tau}$$

ここで G_t は成長、 D_t^W は仕掛品在庫の廃棄分、 Y_t は出荷量、 σ_t は成長率と廃棄率から

計算される配分パラメータであり $\sum_{\tau=0}^{\infty} \sigma_{\tau} = 1$ という関係が成立する。つまり RIM は、将来の出荷額から現在の生産額を逆算する推計方法である。そのため、直近までの推計を行うためには将来出荷を予測する必要がある。将来出荷の予測方法としては、時系列モデルを用いた方法等が考えられるが、現状では、将来出荷は直近と等しいと仮定して推計を行っている。

RIM で重要となるパラメータは、 σ_t を計算するために必要となる廃棄率 d_t と成長率 g_t である。Nomura (2006) では双曲線成長関数 (hyperbolic growth function) ・幾何分布関数 (geometric function) を仮定した上で、以下の式によって廃棄率と成長率の計算を行っている。

$$d_t = d = 1 - (1 - M)^{1/T}$$

³ Nomura (2006)

$$g_{\tau} = \frac{d(T - \beta\tau)(T - \tau - 1) + (1 - \beta)T}{(1 - d)(T - \beta\tau)(T - \tau - 1)}$$

ここで M は育成期間全体における廃棄率であり、 $M = 1 - (1 - d)^T$ で定義される。 β は双曲線成長関数のパラメータであり、 $0 \sim 1$ 未満であれば双曲線成長関数は直線または凹関数になり、マイナスであれば幾何分布で近似される。 T は誕生から出荷までの平均育成期間である。

3. 現在までの作業状況

(1) パラメータのヒアリング

RIM 推計に必要となる3つのパラメータ M 、 β 、 T について業界団体等に対してヒアリングを行い、設定した（別紙参照）。

(2) 実質在庫量の推計結果

以上を踏まえて、いくつかの育成資産（ぶり類、まだい、ほたてがい、かき類、肉用牛）について実質在庫の推計を行っている。

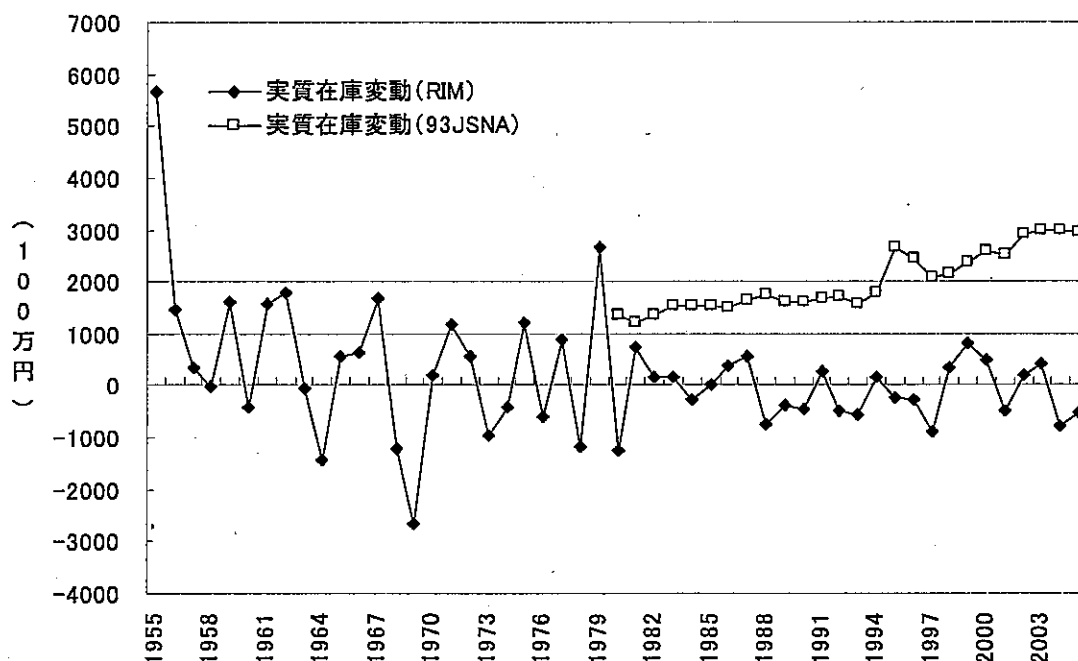
93JSNA との比較

「かき」の実質在庫変動について、RIM 推計と 93JSNA の比較を行った。

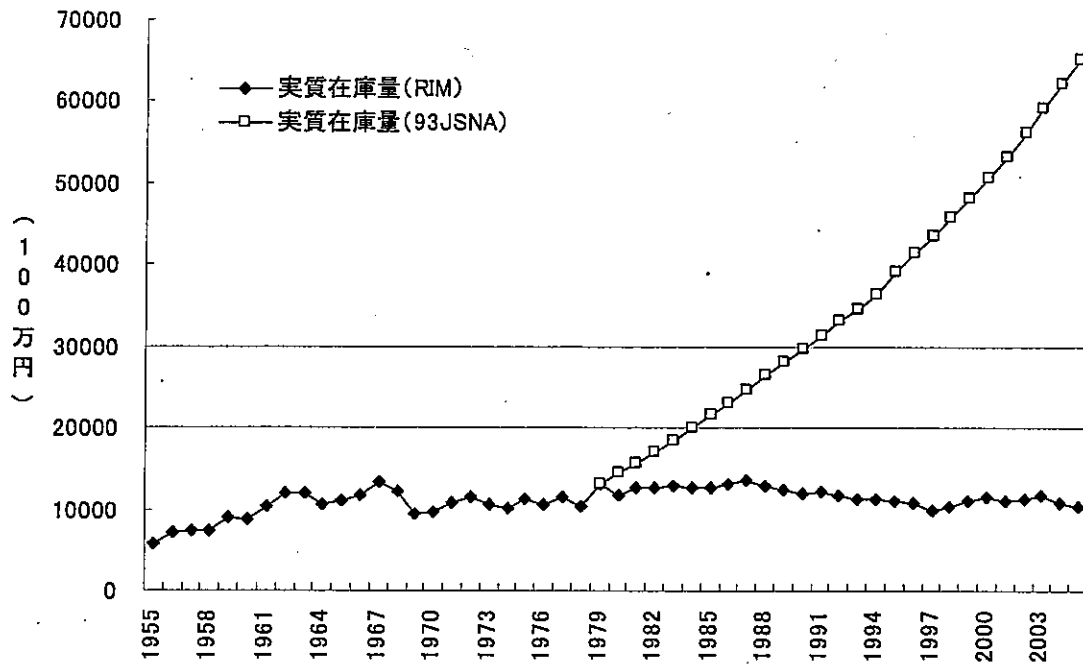
「かき」の実質在庫変動の比較が図表 3 である。93JSNA の推計結果を見ると、実質在庫変動が常にプラスであることが分かる。これは前述の通り、生産量に一定率を掛けることと在庫変動が計算されているためである。一方、RIM による推計では、在庫変動が 0 回りを変動していることが確認できる。

RIM によって推計された実質在庫量と、1979 年の RIM 実質在庫量をベンチマークとしたときの 93JSNA ベースの実質在庫量を比較したものが図表 4 である。93JSNA の推計を見ると、実質在庫変動が常にプラスであることを受けて、実質在庫量が単調に増加していることが分かる。一方、RIM による推計では、実質在庫量はほぼ一定で推移していることが確認できる。

図表 3 実質在庫変動の比較：かき



図表 4 実質在庫量の比較：かき



品目	T (育成期間)	B (成長経路)	M (廃棄率、ロス率)	備考
種苗	平均的には半年程度。熟成させる期間が必要であるため、通常の作物よりも長い。	種類によっても変わってくるが、野菜の場合、初めの段階はあまり成長せず、一定期間経過すると、急激に成長する。その後、種をつける段階になると、ほとんど成長はなくなる。	種類や天候によって大きく異なってくるので、一概には言えない。	
	1年苗の場合、春に接木をし、その年の秋に出荷する。 2年苗の場合、春に接木をして、翌年の秋に出荷する。	品種によって異なるので一概には言えない。	毎年違うので、全く分からない。	
	落葉果樹: 1年苗がほとんどなので、半年程度。 柑橘果樹: 2年苗もあるが、1年苗が多い。	1年苗の場合、成長はほぼ夏までで止まるものが多いのではない。		
花き・花木類	種類がたくさんあるため、一概には言えない。最も出荷量の多い菊の場合、1年で3~4回転するため、育成期間は3~4ヶ月だろう。	育成の途中で出荷をしても、市場価値はほとんどないだろう。	生産者はプロなので、枯れてしまうことによるロスはほとんどないが、出荷の規格に合わないものは除外されることになる。感覚的には、9割以上は無事に出荷されるのではない。	より正確な情報を把握したいのであれば、生産者に直接聞くか、誠文堂新光社「切り花栽培技術マニュアル」を見てはどうか。
肉用牛	早めに屠畜するものと、時間をかけるものがある。一般に、「銘柄牛」は育成期間が長い。 <生まれてから屠畜するまでの期間> 黒毛牛: 30~32ヶ月 松坂牛: 36ヶ月程度 乳用牛: 20~24ヶ月 →平均的には30ヶ月程度か?	育成の初期段階で成長率が高く、徐々に成長は緩やかになっていく。	ロス率は、経営状態や衛生状態によって大きく異なるため、一概に言うことは難しい。 2~10%程度ではないか。	
軽種馬	軽種馬は2歳の夏にデビューする。仔馬の生まれ時期は1~6月なので、平均的には30ヶ月程度の育成期間になるのではない。 なお、年間の生産頭数は7000~8000頭である。	成長経路を答えることは非常に難しい。セリには「当歳」「1歳」「2歳」とあるが、若い馬は成長のリスクが高いにも関わらず、血統が良いため2歳馬よりも高値で取引されている。	病気によるロスと、能力・血統によるロスとに分けて考える必要があるが、把握は難しい。	
育苗	杉では2~3年ほど苗木を育てた後に、造林する。			
すぎ				
ひのき				
あか・くろまつ				
からまつ・えぞまつ・とどまつ				
その他の針葉樹				
広葉樹				
ぶり類	4~6月に種苗を入れて、翌年の夏から冬にかけて出荷するパターン(はまち)と、更にもう一年養殖して、冬頃(11~2月)出荷するパターン(ぶり)がある。 よって、前者の育成期間は15~22ヶ月程度、後者の育成期間は30~32ヶ月程度。	はまちは2kgから最大で5kgに達するものもある。ぶりは5kg程度のものが多いのではない。 はまちとぶりのkg単価は、その年によってどちらが高いかは異なる。(kg単価は同じくらいではない)	種苗段階からの生残率は分からない。稚魚(100g)の段階からの生残率は、天候等によって年ごとに大きく異なるが、90%以上である。	
まだい	出荷されるものは800g~2.5kgのものが多い。1kgまだ育つのに1年半くらいかかる。出荷されるまだいのボリュームゾーンは1.5kgくらいなので、平均的な育成期間は2年くらいだろう。	大きさによる単価は、ぶりと同様で大きいものが高い年もあれば、小さいものが高い年もある。	ぶりと同じく90%以上が生残するが、まだいの方がぶりよりも生残率が高い。	

品目	T (育成期間)	β (成長経路)	M (廃棄率、ロス率)	備考
ほたてがい	<p>北海道の場合、函館湾や小樽から留萌にかけてほたてがいの養殖が行われている。養殖方法は地撒き式と通常の養殖がある。</p> <p>地撒き式の場合、オホーツクに撒いてから3年くらいで収穫をする。収穫量は30t強である。</p> <p>通常の養殖の場合は、1年養殖・2年養殖・3年養殖などがあるが、もっとも多いのは2年養殖で、その場合の育成期間は18ヶ月ほどだろう。2年養殖は加工用に使われ、3・4年養殖は直接消費者に販売されることが多い。青森もこちらの養殖を行っているが、青森の場合は養殖機関はやや短く、1年強が多いだろう。</p>	<p>養殖期間の長いほど、高値で販売が可能になる。大きいほど、価格の上昇は大きくなる(非線形)</p>	<p>平均的なロス率は1~2割程度ではないか。</p>	<p>地撒き式は、厳密に言うとは養殖ではなく、天然物といえるかもしれない。</p>
かき類	<p>通常、夏場(7~9月頭)にかけて種を取り(天然採苗)、翌年に春に養殖業者に出荷する。</p> <p>1年子の場合、さらに翌年明けから3月くらいにかけて出荷することになるため、育成期間は全体で1年半くらいである。</p> <p>2年子の場合、翌年の10月くらいに収穫し、出荷することになるため、総育成期間は丸2年程度である。比率で言うと、2年子のほうが多い。また、地域によっては3年子を育成している地域もある。</p>		<p>ロス率はよく分からないが、数%程度とかなり低いだろう。</p>	
	<p>1年子、2年子、3年子とあるが、2年子や3年子の出荷が多い。2年子の育成期間は、2年、3年子の育成期間は3年である。</p>	<p>養殖期間が長くなれば、粒が大きくなるので、高値で販売することが可能となる。</p> <p>しかし、2年子でも、薄く(余裕を持って)養殖されていれば、高値で取引されるので、育てた期間が長いからといって、高くなるわけではない。</p>	<p>ロス率は良く分からないが、1~2割程度だと成り立たないので、数%だろう。</p>	
真珠	<p>真珠貝に核を挿入してから出荷するまでを育成期間と考え、春~夏に核を入れて、翌年の1月くらいに出荷するパターン(育成期間:6~8ヶ月程度)と、もう1年育成して、次の1月くらいに出荷するパターン(育成期間:18~20ヶ月程度)がある。</p> <p>両者の割合は半々程度だろう。</p>	<p>長期間育成したとしても、傷があったり歪んでいたりすれば、価格は安くなってしまふ。価格は品質に依存するので、大きければ高くなるというわけではない。</p>	<p>貝が死んでしまうケースが多いので、半分くらいは廃棄することになってしまう。</p>	<p>核の育成期間は良く分からないので、真珠核協同組合等に聞いてほしい。</p>
板のり	<p>糸状体の培養は2~3月頃に行い、育苗(タネ網をつくる)は秋頃に行われる。収穫するのは秋から初冬にかけてか、一度冷凍されたタネ網の場合は12月末~3月末まで収穫される</p>	<p>線形で成長していく</p>	<p>廃棄率やロス率は全く分からない。</p>	

品目	T (育成期間)	β (成長経路)	M (廃棄率、ロス率)	Nomura (2006)		
				T	β	M
種苗	12	-5.00	0.20	18	-5.00	0.20
花き・花木類	12	-5.00	0.10	24	0.30	0.20
肉用牛	30	0.20	0.07	30	0.20	0.08
軽種馬	30	0.20	0.10	24	0.30	0.08
育苗	30	-1.30	0.20	36	-3.00	0.30
すぎ	480	-1.30	0.10	480	-1.30	0.10
ひのき	540	-1.30	0.10	600	-1.30	0.10
あか・くろまつ	420	-1.30	0.10	420	-1.30	0.10
からまつ・えぞまつ・とどまつ	360	-1.30	0.10	420	-1.30	0.10
その他の針葉樹	540	-1.30	0.10	480	-1.30	0.10
広葉樹	300	-1.30	0.15	720	-1.30	0.15
ぶり類	24	0.00	0.05	24	0.20	0.30
まだい	24	0.00	0.08	27	0.10	0.30
ほたてがい	18	-5.00	0.15	24	-5.00	0.70
かき類	28	0.00	0.05	18	-5.00	0.70
真珠	12	-5.00	0.50	36	-7.00	0.50
板のり	12	0.00	0.10	14	-5.00	0.20