

[論文]

組込みソフトウェアの会計処理

——ソフトウェア会計基準の経済的実態からの乖離を是正するために——

長 田 芙 悠 子

- 〈目 次〉
1. はじめに
 2. 組込みソフトウェアの開発費（内訳）構成
 - (1) 組込みシステム開発費に占めるソフトウェア開発費
 - (2) 組込みソフトウェア開発費の（内訳）構成
 3. ソフトウェア会計基準等における組込みソフトウェアの取扱いの問題点
 - (1) ソフトウェア会計基準における取扱いの問題点
 - (2) 櫻井通晴のソフトウェア会計実務指針「案」における取扱いの問題点
 - (3) 企業会計原則における取扱いの問題点
 - (4) IAS38における取扱いの問題点
 4. 組込みソフトウェアの経済的実態に適合的な会計的取扱い
 - (1) 組込みソフトウェアに係る適用範囲
 - (2) 区分処理（原則処理）と一体的処理（例外処理）
 5. おわりに
- 参考文献

1. はじめに

組込みソフトウェアは、ソフトウェアを大別した場合、銀行の勘定系システムや企業の統合システムであるERP (Enterprise Resource Planning) に代表されるエンタープライズ系に比べると、機器等に組込まれているので注目されにくいかもしれない。しかし、身近な電気製品には大なり小なり組込みソフトウェアが搭載されており、今日では組込みシステムの発展形であるIoT (Internet of Things) が注目されるようになっており、その最有力候補として自動運転車が近い将来には実用化されようとしている。

1998 (平成10) 年に設定されたソフトウェア会計基準は、やはりエンタープライズ系ソフトウェアに係る規定は一応包括的であるが¹⁾、組込みソフトウェアに係る規定は (本論で詳細に取上げるように) 部分的かつ問題含みである。設定から20年が経過し、組込みソフトウェアの技術的進化は目覚ましく、また経済的・社会的な利用拡大を省みれば、それに対応して会計的な取扱いを見直す必要性が増しているのではないかと考える。

組込みソフトウェアの会計的取扱いに先立って、組込みソフトウェアを概観しておきたい。(1) 組込みソフトウェアの定義は、専用のハードウェアと一体的に「特定の機能を実現する」ソフトウェアのことである²⁾。(2) 組込みソフトウェアの産業的規模は、組込みの性格上独立的に捕捉しにくい (後掲 (5) 参照)、関連する目安として、2007 (平成19) 年と多少年代は古い (国内総生産 (名目) に占める組込み関連製造業 (輸送用機器、電気機器、一般機械等) の比率は13.5%であり、2008年輸

出製品比率 (輸出総額: 81.0兆円) では組込みソフトウェア関連製品は56.7% (45.9兆円) を占めている³⁾。相当の規模と言える。(3) 組込みソフトウェアのプロダクト規模は急拡大しており、プログラム行数 (概数) で捉えると、自動車は2000年時点では100万行だったが、2010年時点では500万行~1,000万行 (5~10倍) となっており、携帯電話は同様に100万行から500万行 (5倍以上) に拡大している⁴⁾。エンタープライズ系の大規模ソフトウェアと遜色ない規模になっていることがわかる⁵⁾。(4) 日本標準産業分類において、2002 (平成14) 年3月の第11回改定までは、391 ソフトウェア業、3911 受託開発ソフトウェア業、3912 パッケージソフトウェア業という小・細分類に変更はなかったが (但しコードは各々821,8211,8212から変更)⁶⁾、2007 (平成19) 年11月の第12回改定では、391 ソフトウェア業、3911 受託開発ソフトウェア業、3912 組込みソフトウェア業、3913 パッケージソフトウェア業、3914 ゲームソフトウェア業という小・細分類に改定されている (旧3911を3911と3912に、旧3912を3913と3914に細分類化、下線は筆者)⁷⁾。改定における小・細分類の新設理由として「技術革新や規制緩和の進展、消費者ニーズの変化等を反映した新たな産業形態の確立、既存産業の拡大を踏まえたもので、統計利用上の利便性向上を図る観点から、おおむね適当と認められる」⁸⁾、としている。(5) 経済産業省・滝澤豪 (2016) は、「2011年経済センサス - 活動調査」及びIPAの調査報告書を出典として挙げ、組込みソフトウェアの年間売上高は約4,500億円であるが、「組込みシステムの開発は内製化されている部分も多く、それらも含めると (組込みソフトウェア) 開発費は約2.7兆円規模」である⁹⁾、と推測

1 筆者の博士論文では、ソフトウェアをライフサイクルに沿って体系的に取扱うことを提唱しており (長田 (2016) 参照)、その観点からはソフトウェア会計基準は十分包括的ではないが、組込みソフトウェアの取扱いとの対比では一応包括的と言って差し支えない、という意味である。

2 戸川編著 (2008) pp.13-18 (戸川望執筆)、藤広 (2012) p.21、阪田・高田編著 (2004) p.1-3 (高田広章執筆)。なお、ソフトウェア会計基準 (実務指針) における組込みソフトウェアの定義は本論で取上げるが、問題含みであるため、まずはソフトウェア業界で通用している定義を掲示する。

3 経済産業省・情報処理振興課 (2010a) pp.7,8

4 同上 p.14

5 企業の業務システムを対象とするJUASの調査報告書では、規模の区分として、1000KLOC (100万行) 以上を「大規模」ソフトウェアと捉えている (JUAS (2014) p.62)。

6 総務省 (2002) p.2

7 総務省 (2007) pp.1-2。なお、組込みソフトウェア業が独立的に認知されたのはよいが、受託開発ソフトウェア業の細分類化であり、パッケージソフトウェア業の細分類としては想定されていない点は問題を残している、と筆者は考える。

8 総務省 (2007a) pp.7-8

9 経済産業省・滝澤豪 (2016) p.30

している。簡潔な概観ではあるが、組込みソフトウェアが通常は機器等に組込まれているため注目されにくいかもしれないが、相当な役割を果たしていることを示していると言えるのではないかと。

本稿は、組込みソフトウェアの今日的な在り様に相応しい会計的取扱いを考察する。なお、管見の限り、組込みソフトウェアに係る会計処理に関する学術的な先行研究で唯一と言えるのは、ソフトウェア会計基準設定以前であるが、櫻井通晴の「ソフトウェア会計実務指針「案」」なので、先行研究レビューとして櫻井通晴の研究を取り上げる。

本稿の構成は、次の通りである。2（章）では、組込みソフトウェアに係る費用を区分して捕捉しているIPA・SEC調査の結果を確認する。組込みシステム開発費に占めるソフトウェア開発費と、組込みソフトウェア開発費の（内訳）構成とである。会計処理を考える上で、重要な論拠となる。3（章）では、ソフトウェア会計基準、櫻井通晴の「ソフトウェア会計実務指針「案」」、企業会計原則、IAS38を取り上げ、組込みソフトウェアがどのように取扱われているかを確認する。それらが、いずれも不十分あるいは問題があるので、4（章）では、それらを是正・補強するために、経済的実態に適合的な会計的取扱いを、筆者の改訂案として提示する。

2. 組込みソフトウェアの開発費（内訳）構成

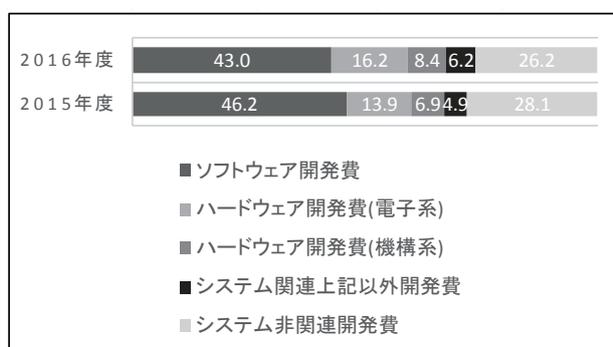
(1) 組込みシステム開発費に占めるソフトウェア開発費

組込みシステムの開発費において、ソフトウェア開発費やハードウェア開発費が実際に内訳として如何なる構成比となっているのか、捕捉する。組込みソフトウェアの会計的取扱いを検討していく上で、有力な情報的裏付けとなるからである。IPA・SEC（情報処理推進機構・ソフトウェア高信頼化センター）の『組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査—アンケート調査結果—』によると、組込みシステムの開発費における内訳は、2015年度と2016年度で多少の変動はあるが、ソフトウェア開発費が約45%前後、ハードウェア開発費（電子系と機構系を合わせて）が約20%台前半、共通のないしその他費用が約30%台前半、という構成比となっている¹⁰。図表1の表記は一部簡略化しているが、4つ目の「組込みシステムに関連する上記以外の開発費」¹¹というのは、調査票に補足説明はないが、ハードウェア又はソフトウェアに特定区分できないということであるから、ハードウェアとソフトウェアが未分化な要件定義等の上流工程あるいは一体的に実施するテストという下流工程の費用等と解せられる。5つ目の「組込みシステムに関連しない開発費」¹²というのは、共通費あるいは間接費の配賦等と解せられる。

図表1 組込みシステムの開発費の（内訳）構成

開発費内訳	2015年度	2016年度
ソフトウェア開発費	46.2	43.0
ハードウェア開発費(電子系)	13.9	16.2
ハードウェア開発費(機構系)	6.9	8.4
システム関連上記以外開発費	4.9	6.2
システム非関連開発費	28.1	26.2

(単位：%)



(出典：IPA・SEC (2017) p.44、データ抽出・表作成は筆者)

10 IPA・SEC (2017) p.44

11 同上 p.44

12 同上 p.44

同調査は、調査期間が2016年11月～2017年2月、調査票配布数が2,000部、回収数182件、有効回答数177件である¹³。我が国における組込みソフトウェア(あるいはシステム)に関する最大規模の調査であることは間違いない。そして、注目に値するのは、得られた構成比の数値であると共に、こうした質問に回答し得ていることである。回答企業は、プロジェクト管理あるいは原価計算において必ずしも同様な内訳(費目)で管理・集計しているとは限らないであろうが、調査票に沿って(再)集計し回答しているということは、それを可能にする管理・捕捉を行なっていることを意味する。2015年はN(有効回答数)=144であるから有効回答比率81.4%であり、2016年度はN=151であるから同85.3%であり、回答企業の80%以上が実際に内訳的に捕捉しているわけである。なお、具体的な回答企業等が開示されていないので、憶測だが、20%弱の未回答が一概に捕捉していない故と断定すべきではなく、その中にはソフトウェア開発だけを委託し、ハードウェア開発には関与していないので内訳を回答できないソフトウェア企業等があるのではないかと考えられる、あるいはその逆にハードウェア開発だけを委託している場合も考えられる。

この調査結果からは、ソフトウェアの開発費が開発費全体の大まかに半分程度を占めており、ハードウェア開発費の凡そ倍に近いことは、組込みシステムにおいてソフトウェアがハードウェアを遙かに上回る重要な位置付けになっていることを裏付けていると言えるだろう。

(2) 組込みソフトウェア開発費の(内訳)構成

図表1が組込みシステムの開発費の内訳であるのに対して、図表2はそのうちの組込みソフトウェアの開発費の更なる内訳である。補足説明的な例示は各々、「ソフトウェア購入費(ツール、ミドルウェア等)」、「ハードウェア購入費(ボード、PC/サーバ等)」、「その他の外部委託費(調査/分析、コンサルティング等)」、「上記以外の経費(人件費、消耗品、備品等)」である¹⁴。ハードウェア購入費は、組込みソフトウェア開発費の内訳

であるから、組込みシステムの構成コンポーネントであるハードウェアに関するものではなく、組込みソフトウェア開発に必要なハードウェアの購入費である。ソフトウェア購入費とハードウェア購入費の合計が約20%(2015年度20.4%、2016年度18.7%)であり、一般的には原材料費及び機械設備費に相当しよう。開発委託費と人材派遣費とその他の外部委託費は、広義には外部委託費であり、工程別(開発工程と、その前工程である調査/分析あるいはコンサルティング等)または契約形態別(委託と派遣)に分別していると言える。外注依存率は、少なめに算出すると外部委託費合計(2015年度28.7%、2016年度32.6%)により約30%前後、広義の人件費(外部委託費と、内部の人件費(「上記以外の経費」の内訳は「人件費、消耗品、備品等」であるから人件費が過半を占めていると見做せるので、「上記以外の経費」を当てる)との合算)から算出すると(2015年度 $36.1\% = 28.7\% / (28.7\% + 50.8\%)$ 、2016年度 $40.0\% = 32.6\% / (32.6\% + 48.8\%)$)約30%台後半ないし40%である。回答企業は、組込み製品のメーカーあるいは受託の元請的な企業を想定し得るが、少なからず外部委託していることがわかる。また、広義の人件費(外部委託費を含めて)が大凡80%(2015年度79.5%、2016年度81.4%)を占めていることからすれば、組込みソフトウェア開発も圧倒的に労働集約型の業務であることを再確認できる。

外部委託に着目すると(2016年度)、外部委託しているが63.0%/外部委託していないが37.0%であり(N=173)¹⁵、外部委託先としては(費用割合で)国内グループ会社12.0%/国内グループ会社以外(大企業)11.2%/国内グループ会社以外(中小企業)61.5%/海外グループ会社5.7%/海外グループ会社以外9.6%であり(N=103)¹⁶、国内グループ会社以外の中小企業が60%強と目立って多くなっている。外部委託の理由としては、委託先が国内大企業/国内中小企業/海外企業で多少異なっているが、「社内ではリソースが不足しているため」、「高度な専門技術が必要なため」または「自社に技術がないため」、「開発負荷の変動に対応するため」、「開発ス

13 同上 p.3

14 同上 p.47

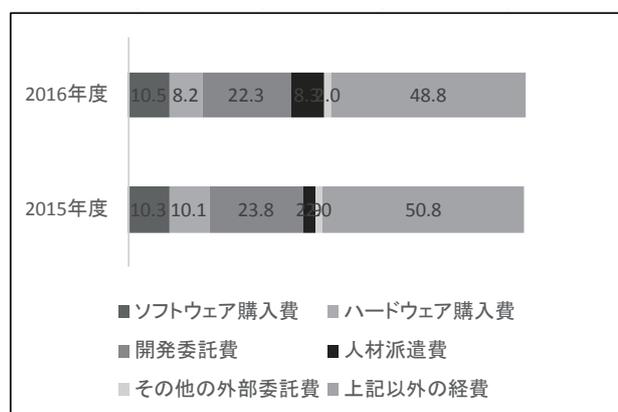
15 同上 p.49

16 同上 p.50

図表2 組込みソフトウェアの開発費（内訳）構成

ソフトウェア開発費内訳	2015年度	2016年度
ソフトウェア購入費	10.3	10.5
ハードウェア購入費	10.1	8.2
開発委託費	23.8	22.3
人材派遣費	2.9	8.3
その他の外部委託費	2.0	2.0
上記以外の経費	50.8	48.8

(単位：%)



(出典：IPA・SEC (2017) p.47、データ抽出・表作成は筆者)

スケジュールを縮めるため」、「開発費節減のため」が主なものとなっている¹⁷。

いずれにしても、回答企業は、組込みソフトウェア開発費をプロジェクト管理あるいは原価計算において必ずしも同様な内訳（費目）で管理・集計しているとは限らないであろうが、調査票に沿って（再）集計し回答しているということは、やはりそれを可能にする管理・捕捉を行なっていることを意味する。2015年はN=135であるから有効回答比率76.3%であり、2016年度はN=130であるから同73.4%であり、回答企業の3/4程度が実際に内訳的に捕捉しているわけである。組込みシステムにおけるハードウェア開発費とソフトウェア開発費との区分と併せて、ソフトウェア会計基準における組込みソフトウェアの取扱いとして、区分処理を支持する開発実務における有力な裏付けと言えるだろう。

3. ソフトウェア会計基準等における組込みソフトウェアの取扱いの問題点

(1) まず何よりも、現行のソフトウェア会計基準を取り上げ、組込みソフトウェアに係る取扱いの問題点を確認する。(2) 次に、時期的には先行しているが、組込みソフトウェアの会計処理に関する唯一の先行研究と言え

るものなので、櫻井通晴のソフトウェア会計実務指針「案」を取り上げる。(3) 続いて、これらが「準拠」していると看做せる企業会計原則を取り上げる。(4) 最後に、IAS38を取り上げ、分析を行なう。なお、アメリカのソフトウェア会計基準（SFAS86、SOP98-1）は組込み系ソフトウェアを取扱っていないので、取り上げない。

(1) ソフトウェア会計基準における取扱いの問題点

ソフトウェア会計基準には組込みソフトウェアに関する明示的な規定はないが、実務指針では、「機器組込みソフトウェアの取扱い」を規定している。但し、「購入者の会計処理（自社利用）」に限定している（17項、41項）。17項では、機械等の有形固定資産の一体的処理を原則処理¹⁸とし、「有機的一体として機能する機器組込みソフトウェア（機械又は器具備品等に組み込まれているソフトウェア）は独立した科目として区分するのではなく、当該機械等の取得原価に算入し、「機械及び装置」等の科目を用いて処理する」、と規定している¹⁹。41項では、一体的処理とする理由として、「機器とソフトウェアは相互に有機的一体として機能すること」と「経済的耐用年数も両者に相互関連性が高い」ことを挙げている。

それが原則処理であるが、41項では、例外処理として「機器とは個別にソフトウェアとして処理する」区分処

17 同上 p.52

18 実務指針では明示的に「原則」処理という表現はしていないが、補完的なQ & Aでは「原則として」（Q17 & A）と明示していることから、実務指針でも同旨と解し、論点明確化のために先取的に述定した。

19 日本公認会計士協会（1999,2014）17項

理を規定している。同じ「購入者の会計処理」として、「パソコンのように、ソフトウェア対応に互換性がある場合には、ソフトウェアと機器は区分すべきである」とし、「ソフトウェアの交換（バージョンアップ）が予定されている場合で、バージョンアップによる機能向上が革新的であるようなときは、機器とは別個にソフトウェアとして処理することが適切なこともある」、「また、機械等の購入時にソフトウェア交換が、契約により予定され、新旧ソフトウェアの購入価格が明確な場合には、ソフトウェア部分を区分して処理することも考えられる」²⁰、としている（41項）。

問題は、第一に、PCに搭載する「互換性がある」ソフトウェアは組込みソフトウェアではないから、41項の冒頭の例示は、組込みソフトウェアに係る規定としては誤りである²¹。第二に、一体的な取扱いとする理由として、(1)「有機的の一体として機能すること」、(2)「経済的耐用年数も両者に相互関連性が高い」ことを挙げているが²²、いずれも一体的な取扱いとする理由にはなり得ても、専ら機器等に片寄せする理由にはならない。第三に、例外処理としての区分処理は、「経済的耐用年数」とも関連しているが、バージョンアップの予定が必須の付帯的な条件となっており、機器等とソフトウェアの各々の「購入価格が明確な場合」とがAND条件と解せられる。しかも、「バージョンアップによる機能向上が革新的であるようなとき」とするが、購入者に購入時点でそのような将来の予断を求めることは負荷を掛け過ぎるし、また区分処理することを「適切なこともある」や「区分して処理することも考えられる」というのは弱い婉曲的認容の規定と言わなければならず、何重にも条件が合致しなければ例外処理をすることはできないようになっている（傍点は引用者）。

研究開発費及びソフトウェアの会計処理に関するQ & Aでは、機器組込みソフトウェアをQ17 & AとQ18

& Aで取扱っている。Q17 & Aは、実務指針の17項と41項を合体させ、コンパクトに纏めた内容なので、繰り返しになるので再論しない。Q18 & Aは、「制作者側の会計処理」を取扱っており、実務指針「本編」にはない規定である。良く言えば補完的であるが、実務指針の取扱いに欠落があると言わなければならない。「制作者においては、機器組込みソフトウェアと機器自体を別個の経済価値として把握可能であり、両者は別個のものとして原価計算上も区分することになります」とし、そのソフトウェアの範囲に関して、「ソフトウェア自体を販売するものではないが、機器組込みソフトウェアが市場販売目的のソフトウェアと同様の価値又は経済効果を有すると考えられるときには、市場販売目的のソフトウェアの会計処理に準じた会計処理を行うこととなります」（Q18 & A）、と規定している。なお、前半の「機器組込みソフトウェアと機器自体を別個の経済価値として把握可能」で十分であり、後半の「機器組込みソフトウェアが市場販売目的のソフトウェアと同様の価値又は経済効果を有すると考えられるときには」というのは冗語的で余計であろう。組込みソフトウェア専業で、エンタープライズ系のパッケージ・ソフトウェア（例えば会計ソフト）を制作していない場合に、「同様…と考えられる」という比較判断を行なうのは難しいであろう。産業を俯瞰した価値判断は不適切であり、実務に沿った明確な規定が望まれる。

組込みソフトウェアの実務指針及びQ & Aにおける取扱いには、大別すると2つの問題がある。1つは、ソフトウェア分類に照らして、取扱いに不備・欠落があることである。ソフトウェア会計基準では制作目的別にソフトウェアを分類しており、具体的には、研究開発を含め、受注制作のソフトウェア、市場販売目的のソフトウェア、自社利用のソフトウェアに分類している。それと突合すると、実務指針では自社利用のうちの購入の組込

20 同上41項

21 そもそもPCは初期段階から汎用的な機能を装備した「汎用的な」コンピュータだったのであり（例えメインフレームに比べ性能等は劣っていたとしても）、組込み機器ではなかった。類似しているが、ワードプロセッサが文書作成という専用機能の組込み機器であったのとは異なっている。また、「互換性」の有無に関して、具体的な例示はないが、例えばWindowsやブラウザやマイクロソフトのOffice等を想定しているのであれば、特定のPCに限らず、広範囲の機種に搭載可能であり、組込みソフトウェアではない。いずれも例示としては適切ではない。更に、組込みソフトウェアの規模増大等に伴い、階層化や部品化が成され、コンポーネントの一部であるOSや入出力ドライバ等には互換性がある市販品や無償のオープンソースを使うことが普及しているが、コンポーネントの総体が異なる機器に対し互換的な組込みソフトウェアはない。

22 日本公認会計士協会（1999,2011,2014）41項

みソフトウェアしか取扱っておらず、Q & A では自社利用のうちの購入と市場販売目的の組込みソフトウェアの2つしか取扱っていない。研究開発はもとより、受注制作の組込みソフトウェア、自社利用のうちの自社開発（委託開発を含む）の組込みソフトウェアは取扱われておらず、規定外となっている。受注制作の組込みソフトウェアがあることは、日本標準産業分類で前掲の通り2007（平成19）年の改定で細分類化されたように明白である。自社利用にしても、専ら外部（他社）購入するわけではなく、例えば工作機械メーカーが工作機械を製造・販売するための製造装置（組込みシステム）を自社で開発することは大いにあり得ることである。これらに関する規定がないことは、小さくない瑕疵と言わなければならない。もちろん、限定的な規定から類推適用することができなくはないが²³、明示的な規定がなくてもよいということにはならない。

もう1つは、例外処理の規定が曖昧・冗長であるに留まらず、原則処理と例外処理の位置付けが筆者からすると主従転倒していることである。原則処理としては区分処理（機器等と組込みソフトウェアを区分して処理）とし、例外処理として価格あるいは費用がやむなく不明な場合に限って一体的に処理する、しかも経済的価値の多寡を斟酌し（資産の場合に）有形固定資産又は無形固定資産とする、と規定するのが適切であろう。

(2) 櫻井通晴のソフトウェア会計実務指針「案」における取扱いの問題点

櫻井通晴は、ソフトウェア会計基準設定以前であるが、「ソフトウェア会計実務指針「案」」として、組込みソフトウェアの会計的取扱いを次のように提案している。第一に、対象として、「販売用ソフトウェア」と「社内利

用ソフトウェア」（自社開発と購入）を取り上げている。ソフトウェア会計基準（実務指針及びQ & Aを含む）は自社利用の購入と市場販売目的しか対象としていないので、それよりは多少対象範囲が広い。第二に、「販売用の機器組込ソフトウェア開発費は、組み込まれるべき機器の棚卸資産原価に含める。会計処理は、当該棚卸資産の処理法に準ずる」²⁴、とする。自社利用ソフトウェアに関しては、会計処理は「機器組込ソフトウェアの製作原価または購入原価は、組み込まれるべき機器の固定資産原価に含め、5年または当該固定資産の償却期間に従って償却する。ただし、ソフトウェアだけを新しいソフトウェアに取替えた時には、原則として、旧ソフトウェアはただちに除却し、取替えた新しい固定資産の残存償却期間にわたって、または5年で償却する」²⁵、とする。

先駆的な提案として貴重なものだが、大別すると、問題はやはり2つある。1つは、自社開発を折角対象としながら、その往々実態的な部分である「委託開発」、その委託先の「受託開発」を取り上げていない。対象（適用）範囲として不十分であり、十全に取扱っているとは言いがたい。

もう1つは、「販売用ソフトウェア」の場合には「機器の棚卸資産原価に含める」とし、「社内利用ソフトウェア」の場合には「機器の固定資産原価に含め…」としており、恰も自明の如く、特段の理由付けもなく、機器に片寄せしている。この点は、ソフトウェア会計基準と変わらない（但し、ソフトウェア会計基準設定以前の試験研究費の会計処理ベースなので、販売用ソフトウェアの場合に棚卸資産処理としている点は異なっているが）。むしろ、ソフトウェア会計基準（実務指針）では、「有機的一体性」により包含した取扱いの理由付けを行っているので、多少は前進していると言えようか。し

23 例えばソフトウェア会計の実務書で、市場販売目的の機器組込みソフトウェアの制作者側の会計処理に関して、「なお、機器に組み込むソフトウェアの制作だけを受託しているような場合には、いわゆる受注制作のソフトウェアの会計処理として、請負工事の会計処理に準じた処理が必要であり、また、自社内で利用する機器に組み込むソフトウェアを制作するような場合には、自社利用のソフトウェアと同様の会計処理が必要となると考えられます」と解説している（トーマツ編（2014）p.137）。一見尤もなように思えるかもしれないが、自社利用で区分処理するには費用が把握できるだけではなく、革新的なバージョンアップ等の要件を充足しているかの判断が必要であり、ケース・バイ・ケースで一体的処理か区分処理かに分けられるとするのが実務指針及びQ & Aからの類推としては妥当であろう。エンタープライズ系の自社利用の会計処理をそのまま適用することはできないのである。実務指針及びQ & Aに規定のないことを類推適用する場合には、慎重且つ周到でなければならない。

24 櫻井編著（1993）p.14,49。これは、「ソフトウェアの種類によって資産性が異なる」ので、販売用ソフトウェアは「企業に直接かつ短期的に収益（キャッシュ・フロー）をもたらすその不確実性も低いから資産性が高く、資産に計上するとすれば製品または商品など原則として棚卸資産」になる（同書 p.9）、との考え方による。

25 同書 p.17-18,54-55

かし、何故機器に片寄せするのか、その理由付けはいずれにも見られない。なお、ソフトウェアの取替えの取扱いを規定している点は、櫻井案が先駆的であったが、そこから更に区分処理に想到していないのが惜まれる。

(3) 企業会計原則における取扱いの問題点

ソフトウェア会計基準あるいは櫻井通晴のソフトウェア会計実務指針「案」が、黙示的に準拠しているのは、企業会計原則の規定と言える。周知の通り、わが国では未だに有形固定資産に係る包括的な会計基準は設定されていないので、有形固定資産に関わることは旧態依然の企業会計原則に準拠することになる。

ここでは、第三 貸借対照表原則・四 貸借対照表科目の分類・(一) 資産・B 固定資産という規定があり、有形固定資産である「機械装置」、「工具器具備品」等が挙示されている。但し、当規定は積極的に組込み機器等を有形固定資産として取扱うことを規定しているわけではない。従って、組込み機器等を機器等に片寄せすることは、規定通りということではなく、あくまで拡張的解釈と看做すべきである。そして、最後の改正を行った1982(昭和57)年時点までならば、機器等に片寄せすることは経験(則)的に妥当であったかもしれないが、その後のITの進化・発展を鑑みれば、経験(則)的な妥当性は失われ、見直しを怠ることにより、機器等への片寄せという解釈は実態不適合となったと言わなければならない。前述で確認したように、組込みシステムの開発において、今日ではソフトウェア開発費がハードウェア開発費の大凡2倍を要しているものであり、機器等へ片寄せする経済実態的な根拠が失われていることは明白である。

(4) IAS38における取扱いの問題点

IFRSでは組込み系ソフトウェアをどのように取扱っているであろうか。IAS38「無形資産」には、次の規定がある。4項では、「無形資産の中には、コンパクトディスク(コンピューター・ソフトウェアの場合)、法的書類(ライセンスや特許の場合)又はフィルムなどの物理的实体に収録されているものがある。／無形の要素と有形の要素の両方を組み込んでいる資産を、IAS第16号「有形固定資産」により処理すべきか又は無形資産とし

て本基準により処理すべきかを決定するにあたって、企業は、いずれの要素がより重要なかを判定するために判断を用いる。／例えば、コンピューター制御の工作機械のためのコンピューター・ソフトウェアで、機械がその特定のソフトウェアがないと稼働できないものは、関連するハードウェアの不可欠の一部であり、したがって、有形固定資産として扱う。同じことが、コンピューターのオペレーティング・システムにも当てはまる。ソフトウェアが関連するハードウェアの不可欠の一部でない場合には、コンピューター・ソフトウェアは無形資産として扱う²⁶。この規定は、3つに分節化することができる(それを明示するためにスラッシュ(／)を引用に筆者が追加)。1つ目の分節では、例示によって、取扱う対象を規定している。例示からすると、組込みシステムだけではなく、もっと広範囲のものを対象とする規定となっている。より明解には、2つ目の分節で明示的に「無形の要素と有形の要素の両方を組み込んでいる資産」と規定しているものが対象である。なお、例示は不適切である。コンパクトディスクとそこに収録されているソフトウェアを挙げていますが、CDという媒体にソフトウェアが収録されているだけのことで、組込み機器ではない。

2つ目の分節では、対象に関する定義的な規定と、その会計処理を決定する判断基準を規定している。有形固定資産として処理するか又は無形資産として処理するか、言い換えればIAS16で処理するか又はIAS38で処理するかは、無形の要素と有形の要素の「いずれの要素がより重要なのか」、企業が判断するということである。

3つ目の分節では、その「判断」基準の例示をしている。例示は、専らソフトウェアに関するもので、判断基準は「不可欠の一部」であるか否かということである。「コンピューター制御の工作機械」の組込みソフトウェアは「不可欠の一部」なので有形固定資産として扱い、OSはハードウェアの「不可欠の一部」ではないので無形資産として扱う、と例示している。これも例示が不適切で、OSはそもそも組込みソフトウェアではないから、この規定の脈絡で挙げるべき例とはなり得ない。それを除いても、3つ目の分節は、問題含みである。例示はあくまで例示であるが、判断基準が「不可欠の一部」である場合には無条件に有形固定資産として扱う、としているの

26 IFRS財団編(2013) p.A957

である。そもそも「不可欠の一部」であるか否かというのは、判断基準ではなく、組込みという対象の定義とすべきである。不可欠でないならば、又は偶々混在しているだけならば、個々別々に処理をすればよいだけのことである。本規定で取り上げるものではない。無形の要素と有形の要素が両方とも「不可欠の一部」だからこそ、それを如何に取扱うかの規定を設けているのではないのか。そして、例示はその場合には有形固定資産として扱う、としている。

筆者は、3つ目の分節はあくまで例示であって（しかも余り適切でない例示である）、2つ目の分節が規定の中核であると解する。そして、無形の要素と有形の要素の「いずれの要素がより重要なのか」というのは、「不可欠の一部」であるか否かではなく、例えば収益にいずれが貢献するか、といった経済的価値のことであると解する。重要性の判断基準とは、そういうことではないか。従って、そのより重要な要素が、無形の要素であれば有形の要素を含めて無形資産として扱い、有形の要素であれば無形の要素を含めて有形固定資産として扱う、との規定であると解することが可能ではないか。

このように解すると、我が国の現行ソフトウェア会計基準や櫻井通晴の「ソフトウェア会計実務指針「案」」とは異なり、重要性の判断基準により、組込みシステム全体の無形資産への片寄せが可能と成り得る（例示重視では、機器等への片寄せのままである）。しかし、櫻井の実務指針案もそうだが、IAS38も、区分処理は全く考慮していない。

纏めを行なう。但し、図表3は、組込みソフトウェアの会計的な対象範囲（適用範囲）を表示しているに留まる。しかも、IAS38は日本基準とは分類の仕方が異なるので、強いて当て嵌めたものである。また、企業会計原

則は組込みソフトウェアを明示的には取扱っていないので、表示対象とはしていない。ソフトウェア会計基準で市場販売目的を△としたのは、実務指針では規定がなく、Q & A (Q18 & A) で取扱っているだけだからである。櫻井は、自社利用の自社開発をも取扱っている。IAS38は、一応全分類取扱っていると解せられなくもないが、受注制作を一としたのは、資産を対象とする意味では該当しないし、資産の自己創設に委託を明示的に関わらせていないからである。

一体的処理か区分処理かという点では、ソフトウェア会計基準が例外処理として区分処理を規定しているだけで、櫻井もIAS38も一体的処理しか規定していない。しかも、一体的処理として、ソフトウェア会計基準と櫻井は機器等（有形固定資産、櫻井は棚卸資産又は固定資産）に片寄せしており、IAS38だけが経済的価値判断により無形固定資産とすることも可と解せられる点が異なっている。但し、判断の基準が規定されていないので、恣意的になることを免れないという弱点を抱えている。

4. 組込みソフトウェアの経済的実態に適合的な会計的取扱い

これまでの検討の帰結として、ソフトウェア会計基準における組込みソフトウェアの取扱いの改訂案を提示する。大別すると、2つの取扱いに係ることである。

(1) 組込みソフトウェアに係る適用範囲

1つは、組込みソフトウェアの対象範囲（適用範囲）に係ることである。現行のソフトウェア会計基準は、Q & Aを含めても、自社利用の購入と市場販売目的に限定して対象としているが、同基準のソフトウェアの分類

図表3 ソフトウェア会計基準等の対象範囲

ソフトウェア分類	ソフトウェア会計基準		櫻井通晴 (組込み系)	IAS38 (組込み系)
	エンタープライズ系	組込み系		
研究開発	○			○
市場販売目的	○	△	○	○
受注制作	○			—
自社利用	自社開発	○	○	○
	購入	○	○	○

(出典: 企業会計審議会 (1998,2008)、日本公認会計士協会 (1999,2011,2014)、日本公認会計士協会 (1999a,2011a,2014a)、櫻井編著 (1993)、IFRS 財団編 (2013) から抽出)

の全範囲²⁷を対象とすることが妥当である。限定しなければならない理由はない。

組込み製品において新奇機能の新製品が出現しているのであるから、組込みソフトウェアの研究開発は行なわれている。関連して、市場販売目的の組込みソフトウェアは開発・制作されている。多くはハードウェアと一体的な組込みシステム製品という形態を採っている。それが市販されているから、自社利用のための購入ができるのだが、自社利用のために適的な製品が購入できない場合（価格面あるいは機能面で）等には、自社開発をすることになる。全てを内製する場合を除けば、委託開発することになり、委託先にとっては受注制作となる。自社利用だけではなく、市場販売目的でも、委託・受託がある。日本標準産業分類が組込みソフトウェアを細分類として追加改定したことも、そうした産業実態が拡大し捕捉の必要性が増大したからである。これらの事情は、IPA・SECの調査からも確認したところである。そして、全範囲を対象としなければ、会計処理に無規定の恣意的な領域を残すことになる（あるいは限定的な規定を類推適用すると、やはり解釈の相違や恣意的適用となることは避け難い）。

1998年の会計基準設定時点では、未だ組込みソフトウェアが今日ほどには普及拡大していなかったという弁明は成し得るとしても、今日ではそのような弁明は最早通用しない。速やかに改訂すべきである。

なお、ソフトウェア分類毎にどのような会計処理を行なうかは、次節で明らかにする。研究開発や受注制作は費用処理であり、条件を充足すれば資産計上する市場販売目的や自社利用とは異なるが、費用の内訳処理は同様に行なうことになる。

(2) 区分処理（原則処理）と一体的処理（例外処理）

もう1つは、会計処理の仕方である。現行基準では一体的処理が原則処理（しかも機器＝有形固定資産に片寄せ）、区分処理が例外処理としているが、真逆に改訂すべきである。組込みシステムの開発において、確かにハードウェアとソフトウェアに共通的な作業や、未分化あるいは一体化的な工程（上流工程の前半あるいは下流

のテスト工程の後半）はあるし、それに対応して開発費でも区分しにくい費用はあるが、大半は明確に区分可能である。従って、区分しにくい費用は、明確に区分可能な費用に比例的に配賦すれば済むことである。2（章）で確認したIPA・SECの調査結果も、開発費の（内訳）構成の捕捉可能性を十分に示しており、有力な裏付けと言える。

なお、例外的に、終始未分化ないし一体的な場合も未だにあり得るだろう。例えば、相当小規模な組込みシステムで、担当技術者がハードウェア及びソフトウェアの開発を合わせて担当し（今日では両方の技術を習得している技術者は相当少なくなっているが）、作業タスクを精細に分割していない場合である（全てが複合条件）。こうした場合には、費用的にも区分することは難しいであろう。

購入の場合では、比較的安価なもので、価格の明細（ハードウェア部分、ソフトウェア部分等の内訳明細）が得られない場合である。

これらの限られた事情の場合には、区分処理は確かに難しく、例外的に一体的処理をすることになる。但し、無条件にハードウェア（機器等）に片寄せし、費目的に有形固定資産として処理すべき謂われはなく、いずれがより多くの効用（経済価値）あるいは優位性があるかで一体的処理を行なうのが適切であろう。判断基準は、市場販売目的の場合に製品差別化でいずれをより重視するか、購入する場合にいずれの効用（機能）をより重視するか、自社利用の自社開発の場合は企画・要件定義でいずれをより重視するか、ということである。

区分処理を原則処理とすべき論拠は、費用の捕捉可能性と共に、組込み機器等のような技術革新の顕著な分野に関する考慮である。特定の組込み機器等は実際の運用（利用）時に一体的に機能するが、その一体性を余り固定的に捉えることは適切ではない。技術並びに機能の各々は進化する。同等機能（以上）の異種技術による実現もあれば、同一技術による異種機能の実現への応用もある。ハードウェア（機器等）とソフトウェアの組み合わせも然りである。取り分けソフトウェアの柔軟性は比類ないものであり、組込み機器等におけるウェイトを趨

27 筆者は、現行のソフトウェア会計基準とは異なる会計処理のためのソフトウェア分類を提唱しているが（長田（2016）pp.46-65）、紙幅の都合もあり、また本稿の論旨に支障はないので、それには論及せず、現行基準の分類ベースでの議論を行なう。

勢的に増大させてきている。従って、組込み機器等の一体的機能性は余り固定的に捉えるべきことではない。そうした実相ないし傾向性を考慮すれば、会計的にも区分して処理することが妥当な取扱いと言えるのである。

なお、組込みソフトウェアを含む組込み機器等として会計的に総合的な捕捉を可能とするために、注記に、有形固定資産における組込み機器等の費目金額、その内訳として組込みソフトウェアと一体的な機器等の金額、無形固定資産のソフトウェアにおける組込みソフトウェアの費目金額、その内訳として機器等と一体的な組込みソフトウェアの金額を記載することが望ましい。

5. おわりに

「はじめに」における組込みソフトウェアの簡潔な概観に始まり、検討の結果ソフトウェア会計基準における組込みソフトウェアの取扱いに係る改訂案を提示するに到ることができた。組込みソフトウェアは、専用のハードウェアと一体的に特定の機能を実現するソフトウェアであるが、今日的なIoTは、組込みシステムの発展形であり、近い将来には自動運転車も実用化されるであろう。

組込みソフトウェアの開発費（内訳）構成に関しては、IPA・SECの調査により、組込みシステム開発費に占めるソフトウェア開発費はハードウェア開発費の大凡倍近いこと、組込みソフトウェア開発費の（内訳）構成としては広義の人件費が過半を占めていることを確認した。また、ソフトウェア企業等が開発費の（内訳）構成を管理・捕捉していることを確認したことは、組込み機器等の会計処理としてハードウェアとソフトウェアの区分処理を行なう有力な裏付けと成り得ることとして有意義であった。

組込みソフトウェアの会計的取扱いとして、現行のソフトウェア会計基準（実務指針、Q & Aを含め）は、自社利用の購入と市場販売目的のソフトウェアしか対象としておらず、しかも会計処理としてハードウェアとの一体的処理且つ有形固定資産計上を原則処理とし、バージョンアップ等の条件を充足する場合に限り区分処理を例外処理とする規定になっている。基準設定以前の櫻井通晴の先駆的研究は、棚卸資産計上という旧式の会計処理ベースではあるが、自社利用の自社開発をも対象とし

ているが、一体的処理しか構想していない。IAS38は、有形固定資産計上とするか（ハードウェア重視）、無形固定資産計上とするか（ソフトウェア重視）は経済的価値により判断すると規定していることが示唆的であるが、判断基準を規定していないので、客観性に欠ける。

我が国の現行ソフトウェア会計基準及びIAS38、並びに先行研究はいずれも不備あるいは不十分であり、支持し得ない。そこで筆者は、(1) ソフトウェア分類の全てに関して組込みソフトウェアを対象として規定し、(2) ハードウェアとソフトウェアを会計的に区分処理することを原則処理とし、止む無く区分し難い場合に一体的処理すること且ついずれが経済価値として優位であるかを判断しハードウェア又はソフトウェアに片寄せすること（有形固定資産計上又は無形固定資産計上）を例外処理とすることを改訂案として提示した。全てのソフトウェア分類で組込みソフトウェアを制作している業務実態と、各々の費用を捕捉可能な企業実務によれば、それらが経済的実態に適合的な会計的取扱いと考えるからである。また、区分処理の論拠として、技術革新の顕著な分野における特定の組込み機器等の一体的機能性を余り固定的に捉えるべきではなく、同等機能（以上）の異種技術による実現や同一技術の異種機能への応用があり、ソフトウェアの柔軟性故の組込み機器等におけるウェイト増大の趨勢からも、ハードウェアとソフトウェアは会計的にも区分して捉えることが合理的であると論証した。

なお、組込みソフトウェアの取扱いに係る本稿の改訂案は、実務指針レベルでの精細な具体化には到っていないかと思われるが、それに関しては今後の課題としたい。また、日本標準産業分類の改定により組込みソフトウェア業は捕捉可能となったが、製造業における組込みソフトウェアの捕捉は依然として産業統計等で可能とはなっていない。全体像の捕捉という意味では、課題として残されている。財務会計研究の課題ではないが、何らかのアプローチを行ないたいと考えている。

ともあれ、IoTが今後増々普及拡大を見込まれる状況において、そのために欠かせない組込みソフトウェアの会計的取扱いを明確化したことで、本稿の企図を果たすことができたと考える。

参考文献

- ・IPA・SEC (2017), 『組込みソフトウェア産業の動向把握等に関する調査—アンケート調査結果—』 (<https://www.ipa.go.jp/files/000059266.pdf>,2018/02/10,21:37検索)
- ・IFRS財団編 (2013), 『2013 IFRS 国際財務報告基準』 (PART A、企業会計基準委員会・財務会計基準機構監訳) 中央経済社
- ・長田美悠子 (2016), 『ソフトウェア・ライフサイクル会計——ソフトウェア会計の体系的研究——』 明治大学
- ・企業会計審議会 (1998,2008), 「研究開発費等に係る会計基準の設定に関する意見書」 「研究開発費等に係る会計基準」 企業会計審議会、企業会計基準委員会
- ・経済産業省・情報処理振興課 (2010a), 「産業競争力を担う組込み技術の今後の展開について」 (<http://www.skill.or.jp/activities/files100428/SMA10042804.pdf>,2018/02/09,20:35検索)
- ・経済産業省・滝澤豪 (2016), 「組込システム産業の課題と政策展開について」 経済産業省情報処理振興課、組込みシステム技術協会 (http://www.jasa.or.jp/expo/last_report/conf/doc/ET_IoT_Technology2016_s01.pdf#search=%27E7%B5%84%E8%BE%BC%E3%82%B7%E3%82%B9%E3%83%86%E3%83%A0%E7%94%A3%E6%A5%AD%E3%81%AE%E8%AA%B2%E9%A1%8C%E3%81%A8%E6%94%BF%E7%AD%96%E5%B1%95%E9%96%8B%E3%81%AB%E3%81%A4%E3%81%84%E3%81%A6%27,2018/02/18,20:51検索)
- ・阪田史郎・高田広章編著 (2006), 『組込みシステム』 オーム社
- ・櫻井通晴編著 (1993), 『ソフトウェア会計 ソフトウェア会計実務指針「案」の解説と実際例』 中央経済社
- ・JUAS (2014), 『2014年版「ユーザー企業 ソフトウェアメトリックス調査2014」報告書』 JUAS
- ・総務省 (2002), 「日本標準産業分類 (平成14年3月改定) (平成20年3月末まで) 中・小・細分類項目新旧対照概要表 情報通信業」 総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000429192.pdf,2018/02/11,21:31検索)
- ・総務省 (2007), 「日本標準産業分類 (平成19年11月改定) (平成26年3月31日まで) 中・小・細分類項目新旧対照概要表 情報通信業」 総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000394397.pdf,2018/02/11,21:39検索)
- ・総務省 (2007a), 「統計審議会答申 (諮問第320号の答申 日本標準産業分類の改定について)」 総務省 (http://www.soumu.go.jp/main_content/000418629.pdf,2018/02/11,22:27検索)
- ・トーマツ編 (2014), 『ソフトウェア取引の会計・税務 Q & A 第2版』 中央経済社
- ・戸川望編著 (2008), 『組込みシステム概論』 CQ 出版社
- ・日本公認会計士協会 (1999,2011,2014), 「研究開発費及びソフトウェアの会計処理に関する実務指針」 (会計制度委員会報告第12号) 日本公認会計士協会
- ・日本公認会計士協会 (1999a,2011a,2014a), 「研究開発費及びソフトウェアの会計処理に関する Q & A」 日本公認会計士協会
- ・藤広哲也 (2012), 『図解入門よくわかる最新組み込みシステムの基本と仕組み 第2版』 秀和システム