



Osaka Gakuin University Repository

Title	Software の改訂に関する経済分析 An Economic Analysis of the Revision of Software
Author(s)	神 隆行 (Takayuki Kami)
Citation	大阪学院大学 経済論集 (THE OSAKA GAKUIN REVIEW OF ECONOMICS), 第 29 巻第 1-2 号 : 47-72
Issue Date	2016.1.31
Resource Type	Article/ 論説
Resource Version	
URL	
Right	
Additional Information	

Softwareの改訂に関する経済分析

神 隆 行

概 要

Softwareが開発されてこれが市場に供給され、その需要者側で一定の評価がえられて使用されると、間もなくその改訂版が開発される。すると、初版の利用者にとっては不利な面が生じたり、あるいは改訂版購入が強いられることが少なくない。本稿では改訂版開発のこうした側面に焦点を当てながら、その特性についての簡単なmodel分析を試みる。この手がかりとなるのは、初版は競争の下での開発であるが、改訂版はそうでないことなどが想像される。すると、需要者側が初版からえている消費者余剰を収奪するかのよう改訂版が開発されることがわかる。

キーワード：知的財産、Software、独占

JEL分類番号：O34, L86, L21.

1 はしがき

音楽や映像、あるいはsoftwareなどのdigital著作物について、その使用取引はCDなどのmediaを通じるか、またはnetworkを通じて国境をこえて世界的でかつ瞬時に可能である。このなかでsoftwareについてはその改訂版が盛んに供給される。改訂版はそれまでの改良であるはずだが、需要者にとっては必ずしもそうとはいえない。供給側には改訂行動として目的が単なる修正や改良にとどまらないで、さらなる利潤追求が背後にあるといえる。このために、改訂版が需要者の利益にかならずしも沿わない側面をもたらす可能性がある。

著作物の改訂は教科書や指南書といったものから、時期や制度あるいは環境などに応じた解説書などに広くみられるが、これらの改訂版は初版から独立して販売される。しかし、softwareのような場合は初版からのupdateあるいはupgradeする、という性格をもち、その他の著作物とは異なる。それゆえに改訂行動は需要者との間になんらかの経済関係をもたらす。

softwareおよびその開発に関する経済分析については、いくつかの先行研究があるが、それらはもっぱらその複製とその保護に関連したもので、よく知られた研究となっている。たとえば、Novos and Waldman [1984] は複製防止などのような複製保護が経済的厚生を引き上げることがを示し、Johnson [1985] は無制限な複製が経済的厚生を減少させることをmodelで示した上で最適な複製保護のあり方を理論的にあきらかにした、ことなどである。

これとは逆の結果となる研究もよく知られている。たとえば、Liebowitz [1985, 1986] は雑誌文献の複製が著作権者の収入を減じるものではないということを実証的に示した。また、Besen [1986] は複製保護が短期的には経済的厚生を減じるというmodelを呈示し、Morris [1988] は複製保護が知的財産の評価に与える影響を考慮して、Novos and Waldmanなどの結論に注意を促している。さらに、法と経済学からの接近として、Landes and Posner [1989] や

Posner [2005] は知財全般について取り扱い、Landes and Posner [2003] では著作物使用における公正使用（fair use）についての研究を行っている。

この研究領域でのその後の展開として、Boldrin and Levine [2008] はさまざまな実証分析の検証から知的財産保護そのものの経済学的有効性に疑問を呈し、特許期間短縮など知的財産保護の緩和への提言を行っている。この提言に関しては彼らの論文の解説を行ったGilbert [2011] が研究者での考え方に沿い、彼自身も賛意を示すとしている。こうした流れは知的財産保護の流れの中にあって、注目すべきものといえる。

著作物の複製や保護についての経済学研究は以上のように従来から多くの研究を見出すことができる¹⁾。しかしながら、著作物の改訂行動が初版使用者に損失的な影響を与えるところがあるものの、これについての経済学的な分析に関して主要となる研究は稀有といえる。改訂で問題となるのは著作物のなかでも近年に登場したsoftwareが多いことがそうした理由の一つとして考えられよう。そこで、本稿では、この分野でのmodel分析の試みとしてsoftwareを開発しかつ供給する企業の改訂行動を考察する。このため、極めて単純なmodelを構築して、企業の改訂行動を分析しよう。まず、次節ではsoftware改訂における問題を考察し、第3節ではsoftware開発の単純なmodel分析を行い、これをもとにして第4節で改訂版開発を考察する。そして、第5節では改訂版開発が本来の開発時期より前倒し的に早期開発されるようすを分析する。第6節ではこの改訂版の前倒しとその政策的対応を考えよう。

2 Software改訂とそれにとまなう問題

著作物には最初の著作物を何らかの意味で改良などを加えた改訂版が著作、あるいは開発される。改訂版は新たな需要を生み、それなりの取引が行われる。

1) 筆者も神 [1999-2006] などにおいて著作物やその中古についての経済分析を試みてきた。

しかしながら、著作物のなかでも hardware やその使用環境との結びつきが多い software の場合、改訂版が一方では一部改良があるものの、他方では不便をもたらす場合がある。たとえば、Microsoft 社の Office 2007 版が登場すると、それまで使用してきたものには操作上の戸惑いが数多く生じたのはよく知られたことである²⁾。実際、Office 2007 版の登場に対して従来の Office が購入できなくなり、このために他社から従来と同じような操作や画面を売りとする software が登場していることも一つの証左となっている³⁾。さらには、販売されなくなった従来版である旧版（初版も含む）が市場で高額で取引されていることも、旧版への高い需要が存在していることを示す⁴⁾。そして、世界で広く使用されている Microsoft 社の OS については、これまでの Windows7 などから Windows10 への upgrade が 2016 年になり大きな問題を提起した。そこでは従来使用してきた OS からやや異質な改訂版への移行を求めない user が、そのままだと自動的にその移行が強制されてしまうことに対して反発している⁵⁾。

機器は新製品登場とともに従来の製品が生産終了となり、市場に供給されなくなるが、供給自体が需要者供給側双方にとってその方が望ましいといえる。しかしながら、software のような財は情報であり、供給側に供給にともなう費用はほとんどないに等しい。にもかかわらず利益追求ゆえに一方的に旧製品の供給を終了させ、需要者に損害を与えることにもなる。また、Windows では新たに改訂されると、それまでの OS に長らく組み込まれていた program が別の場所に移動して、操作にまごつくということが少なくない。これは役所の窓口がいつのまにか別の場所に移動して困惑をもたらす問題と同じである。こう

2) たとえば、中田 [2008] 参照。

3) たとえば、KINGSOFT Office 2010 はその一例といえる。ただし、こうした software は機能面において、当然ながら Microsoft 社 Office に対する完全な互換性はない。

4) 2010 年 4 月時点の Amazon.co.jp における価格では、Microsoft Office 2007 Professional が 4 万 8,980 円に対して、旧版である Microsoft 社の Office Professional Edition 2003（発売当初、5 万 9,800 円）が 8 万 8,480 円となっている。

5) たとえば、<http://gigazine.net/news/20160603-windows-10-upgrade/> 参照。

した移動がこれまでににより操作性などの質的向上に多大に貢献するとすれば正当化されるかも知れない。しかしながら、そうした機能向上を必要としない需要者にとっては、これは疑問となる。

実際、その改良面であっても、作業中にapplicationが突然機能しなくなる事態がありうることでこれまでと同じであり、さらにMicrosoft Officeではたとえば、text box内の文の編集操作性は不便なままであり、この点についての改良がなされていない⁶⁾。それならばというわけで、これまでの版を購入しようとしても、供給を差し止めるために購入することができないという問題が発生する。そうした従来版の供給は容易であるにも関わらずである。こうした面で改訂版の登場が需要者側に負担を与える⁷⁾。その他、Adobe Acrobatは改訂を繰り返しているが⁸⁾、security上のvulnerability（脆弱性）を常に抱え込むことになり、需要者に改訂版設定とそれともなう再起動を強いることになる⁸⁾。従来からの利用に専念する側からすれば、これは改訂版開発における過剰性を示すものといえる。

著作物を使用すると、使用環境の変化やその使用経験などから著作物の機能改善を求められ、ここにそうした需要が生ずる。かくて、著作物について新規需要と、それまでの著作物を使用している需要者で生じる改訂需要との二つの需要が生じる。これに対して、供給側は著作物の改訂版開発を行い、これを供給する。したがって、著作物には二つの取引市場が発生する。

6) そこでは文章の作成と編集を行うので、通常の記事編集softwareの最低限の機能が必要だが、今日にいたるまで編集操作性が不十分であり、このため通常の記事編集softwareで一度作業を行い、その結果えられた文章をtext boxに貼付けることになる（それでもたとえば禁則処理がない）。よって、「表計算ソフトの本筋と違う「派手な機能」ばかり増やさないで、本当に作業効率が向上する機能こそ、積極的に追加して欲しい」〈URL:www.724685.com/weekly/qa100728.htm〉ことになる。

7) たとえば、中井 [2010] 参照。

8) 配布用pdf文書を閲覧や印刷する基本的な機能に満足するほとんどの需要者にとってはVer.4程度以前で十分といえるが、Adobe社は改訂版を繰り返して出し、2012年のVer.11、そして2015年のDC版までにいたっている。

ところが、需要者側では初版、つまり現在使用している著作物を hardware とともにより効率よく使用する使用環境を構築し、また使用経験を蓄積して、さほどその改訂版への需要がない、という場合がありえる。これに対して、供給側はそのままでは仕事を失うという側面があり、また、許諾なしの複製使用や海賊行為が初版でありえるため、当然ながら改訂版開発行動をとることになる。したがって、そうした場合、供給側は改訂版に対する需要が生まれるような環境設定をしておくか、また途中でそうした環境を設定するだろう。その一つの例として、古い版への支援を打ち切るということはおく普通のことであり、これは改訂版への需要を引き上げる手段となっている⁹⁾。

こうした改訂版の開発と供給は、書物や音楽や映像関係の著作物では、その series で一括購入する場合や継続購入する場合に価格割引があるなどでみることができ、software 関係では明確であろう。たとえば、PC用基本 software である OS はいくつかの企業により開発され、それぞれにおいて多くの改訂版が提供されている。なかでも Linux にいたっては数多くの OS があり、しかも煩雑な改訂がなされている。

しかしながら、この改訂版の開発と供給は需要側の改訂需要にしたがったものとは限らない。つまり、需要側が使用しないであろう機能を開発してこれを改訂版として供給することがありえる。このことは開発資源を新たな分野に注いで経済全体の利益を付加する観点からいえば、開発が飽和状態、つまり開発水準が高まらないことを意味する。

なお、供給側が需要側に対して対称的でない側面はその使用に関する規則設定にもみられる。つまり、software を使用する最初の設定作業において、使用許諾契約画面 (EULA) を通して需要者の権利を制限することに強制的に服

9) Microsoft 社は Windows XP と Office 2003 への support をこの2014年4月初旬に打ち切った (それが security 上の vulnerability (脆弱性) をもたらすことを示唆しながら) のが一つの例となろう。

従させる。あるいはsoftware格納媒体の包装を解いた段階で一方的な使用許諾（Shrink-wrap）契約を強いられる。こうした供給側がまさに身を守るという姿勢はほとんどのsoftwareにみられ、それだけ競争を阻害する要因ともいえる。いかえると、このことは価格協調や生産あるいは開発における協調と同じような独占形態の一つであり、需要と供給双方の均等な立場を歪めている。

こうした供給側によるやや過剰、かつ強引なsoftware改訂問題を考察してみよう。このために、まず単純modelを構築して供給側の改訂行動と需要側の対応を分析し、さらに市場均衡でのようすをも調べよう。

なお、softwareの取引形態はここでは一括購入方式を前提としているが、最近ではMicrosoft社のOffice365に代表されるような購読方式の取引形態が浸透し始めている。この後者の取引形態は一括方式とは異なるので、別個のmodel展開が必要となり、ここでは取り扱わない。

3 Softwareの開発

softwareの需要側は単なる消費者とは限らず、softwareを使用して生産を行う企業もありえる。そこで、ここでは需要側も企業であるとしよう。さらに、初版として機能水準 r をもつsoftwareの開発を想定するが、簡単にするためにその対価はその機能水準に等しいとしよう。よって、このsoftwareの需要面で競争状態にあり、需要者においてその使用からえる収入と購入費用とはお互いに等しいとしよう。ただし、softwareの使用時に当然ながらその運用にかかるさまざまな費用が生じているが、その結果生じる粗収入からこれらの運用費用を差し引いたものがsoftware使用による収入になる。そして、これからsoftwareの購入費用を差し引いたのがsoftware使用による需要者の利潤（便益）としよう。なお、こうした収入や費用は毎期の値ではなく、全期間について一括した値としている。

一方、この software の供給側はまずこれを開発した上で（software の使用許諾を）供給するものとする。この供給側はこの供給により r だけの収入をえるが、この開発には s だけの開発費用を要するとしよう。この供給は

$$\pi = r - s \quad (3.1)$$

だけの利潤 π をえる。

この開発費用 s と software がもたらす収入 r との間には、以下のような収穫通減的な関係、すなわち以下の性質を有する開発関数 $r(s)$ が成立しているとする。すなわち

$$\begin{cases} r = r(s) \\ r'(s) > 0, r''(s) < 0, r(0) = 0, r'(\infty) = 0 \end{cases} \quad (3.2)$$

である。この開発関数の初期時点における形状は3.1図に $r_0(s)$ 曲線として描かれている。

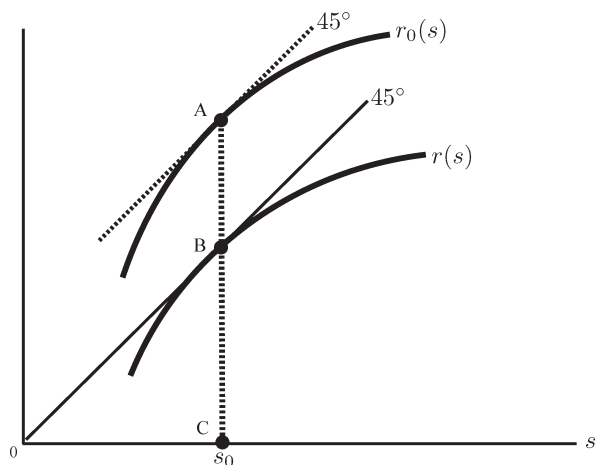
software の供給側はその開発と供給からえる利潤 π を最大にするような開発水準（開発費用で表示）を決定する。すなわち

$$\pi'(s) = r'(s) - 1 = 0 \quad (3.3)$$

を満たすような s が開発費用として決定される。このような値を s_0 とすれば、(3.2) によりこれは有限正で一意的に存在することがいえる。

この機能水準決定のようすは3.1図に示すことができる。そこでは横軸と縦軸がそれぞれ開発費用 s と収入 r となり、そこに開発関数 $r(s)$ が右上がり得上に凸な形で描かれている。そして、その勾配 $r'(s)$ が (3.2) にしたがって 1 に等しくなるような図の A 点に開発費、したがって (3.2) により機能水準が決まる。かくて、このような software が開発および供給されて使用される。

software 改訂版開発の性格を明確にするために、この software の初版開発は



3.1図

競争的に行われているとしよう。かくて、開発供給側では長期的に正の利潤をえることができない。開発および供給を支える技術や資本などの経済的資源があり、これはその開発供給が完了した段階で解散されるわけではない。もし、そうであればそれなりの解散費用が必要となり、これが供給側の支払いに加算されるだろう。したがって長期均衡のもとでは、供給側がえる利潤が零となるような値、すなわち

$$\pi(s) = r(s) - s = 0 \quad (3.4)$$

となるだろう。

かくて、長期均衡のもとでは開発費用 s は (3.3) と (3.4) を満たすような値 s_0 をもつ。これは図では、開発関数 $r_0(s)$ が上式を満たす s の分だけ下がり、原点からの45度線と開発関数 $r(s)$ が接するB点で均衡することで示されている。

4 Softwareの改訂版開発

ここでは議論を簡単にするために、開発されたsoftwareの使用許諾が販売され、この収入が開発費用が回収されるとし、また需要側においても使用環境が一定であり、さらに需要の増加はないものとしよう。すると、長期均衡のもとではsoftwareが初版として開発供給され、これを購入使用する企業側も損失が生じない。そして、そのsoftwareは初版で完結する。

しかしながら、この企業は次のsoftware開発として、この初版の改訂版開発が重要な選択肢となる。これには、改訂版は他社が開発するのは困難であり、本質的に独占的に開発できる性格を有す。初版は競争的に開発されたが、この改訂版は他社を排して開発に専念できる。このことは改訂版開発動機を後押しする。

さらには、softwareを開発供給した供給側は開発費用を回収できたとしても、それが優れていると、需要側に想定外の利益を供与することになる。とすると、開発供給側はこの幾分かは自分たちがえられるはずの収入だとみなすことになる。したがって、需要側に発生しているこの利益を取り込むために、改訂版を開発する動機の一つが生じる。

そこで、改訂版として新しいsoftwareを新規に開発し、これを供給する。この場合、このsoftwareの改定版を開発する方が手馴れた面がある上に、開発が失敗する危険性は少ない。さらには、これまでの開発でおおよそ完成したものの、その機能付与を見送ったところがあるかも知れない。よって、改訂版は初版の修正やその後で可能になった機能向上や追加から成り立つ。しかしながら、現実ではこれらが改訂版として単体で供給されることは少なく、ほとんどはこれまでどおり利用する初版にこれらを付加したものが改訂版として供給される¹⁰⁾。

10) 単なる修正やdataなど小さな追加となる改訂版は無料にてonlineなどで供給されるが、ここでの改訂版は機能改善程度が大きい有料のcaseを想定している。

なお議論を簡単にするために、本稿でいう改訂版とは初版に対する機能向上もしくは機能付加や修正などから成り立つ追加修正版であり、したがってそれのみでは使用できないものとする。つまり、改訂版は初版とこの追加修正版から成り立つ。もし、初版購入者がこの改訂版を購入するとすれば、初版を再度購入することになり、それだけ需要側は損失を被る¹¹⁾。かくて、本稿で取り扱う改訂版は、初版に対する追加修正版であり、すでに購入して使用している初版に追加修正版を購入にして用いることで通常にいう改訂版を購入したことになる。よって、初版購入者でない需要側が新規に購入するならばこの通常の改訂版を購入することになるが、本稿では需要側はすべて初版購入者であり、初版を購入しないで改訂版を購入する需要側は想定していない。

なお、現実において改訂版が上記のような追加的な形式をとらないで、代替的な形式をとって改訂版が初版を取り換えるものとして開発かつ供給される場合が少なくない。このような場合では初版の大部分の機能が再度使用されている。かくて、初版を購入している場合には改訂版を割引して取引することになる。

まず、初版の開発関数を踏まえて、初版の追加修正版を意味する改訂版の開発関数を

$$r(s + \beta) - h \quad (4.1)$$

のように β と h の二つの2面でとらえる。前者については、初版では $\beta = 0$ であったが、その後において、これが正の値となる環境が出現したと解釈できる。そして、上式第1項である $r(s + \beta)$ は改訂版開発が初版より β だけ節約的、あるいは効率的であることを示す。この β は改訂版の技術的な側面を示

11) softwareの各版にoptionとして追加的なsoftwareがplug-inやadd-onなどとして用意されている場合があるが、もし初版に開発企業がこれらを独占的に開発すれば、ここで想定している改訂版はこれらと同じような役割をもつといえる。

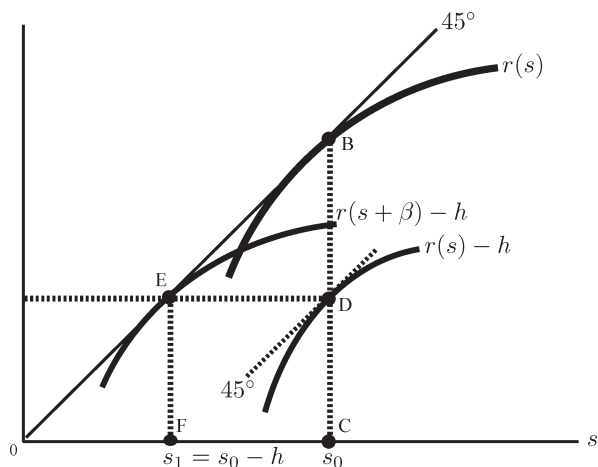
し、この企業内外における知識や技術の向上を反映しているでしょう。

一方、後者、すなわち上式第2項は、改訂版の評価を示す改訂版開発関数が h だけ引き下げられていることを示す。初版供給間もない時点でみると、改訂版に対する評価は極めて低いといえる。かくて、 h は負の評価を示すことになる。

さらに注意すべきは、この付加的な性格ゆえに、初版後間もない時点では β が低い値をとり、一方、 h は大きい値をとることになる。たとえば、初版直後の開発を想定してみると、そこではすでに開発しつくしたものと考えることができよう。したがって、再度同じ開発費用を投入しても、4.1図のD点を通るような開発曲線での成果となる。そこで、新たな展開が可能となるところを求めるとすれば、この開発曲線 β だけ左に移動することができよう。

改訂版の開発では初版の開発と異なる点は改訂という性格上、他の企業からの開発競争にさらされることが少ない。さらには、供給側では初版需要者がそのまま供給対象として確保できているゆえに、改訂版開発において他社からの競争を避けることが可能となる。また、需要側にとっても一度購入したsoftwareを他社製品に乗り換えるには費用がかかる。こうした側面で供給側が需要側を囲い込むことが可能になり、softwareの改訂版市場では競争をさけることができる。これは h を引き下げる方向にはたらき、したがって4.1図で表示される改訂版の開発曲線はそれだけ上方に移動することとなる。

さらには、初版の需要側においてその使用からlock-in effectと呼ばれる一種の囲い込み現象が生じる。つまり、一度使用すると、需要者の使用環境がその使用に適したものと変化してゆく。この変化は需要者側での適応によるといえる。たとえば、その使用方法の効率化を需要者が構築する、あるいは使用において効率よい方法を開発するなどの一種の技術が需要者側に蓄積されるなどである。あるいは、需要者同士の使用方法や効率的な使用についての情報交換もありえる。このようにして、需要者はその使用softwareから他企業の同種の



4.1図

softwareに代替することが困難になる。つまり、switching costsが発生する。こうした市場環境は h の値を引き下げる方向にはたらく。かくて、改訂版について需要側からの評価とこの市場環境により h の値が定まることになる。

この過程は時間とともにそれぞれの値が変化するものの、その時間帯においては技術および市場環境には大きな変化はないと考えられる。よって、それらはやがて落ち着き、 β と h はなんらかの値に定まると仮定できよう。

改訂版開発において β と h の二つ値が与えられると、利潤が最大になるような開発水準 s が決まる。すなわち

$$\pi(s) = r(s + \beta) - h - s \quad (4.2)$$

となり、これが所与の β と h のもとで最大となるように s が決まる。その一階の条件により

$$r'(s + \beta) = 1 \quad (4.3)$$

を満たす s が選択される値になる。この場合、 s は h の値から独立して β のみに依存している。そこでこの利潤最大となる s を $s_m(\beta)$ としよう。

そこでまず、初版完成直後の場合を想定すると、あきらかに改訂版開発能力がもっとも低い。つまり、 β は 0 値に近いが、負の評価を示す h の値はきわめて高いといえる。 $\beta = 0$ の場合には、選択される $s = s_m$ は初版開発の値と同じであり、したがって (4.2) により利潤は $-h$ という負の値をもつ。かくて、改訂版開発曲線は初版の開発曲線よりずっと下の方に位置する。つまり、 $\beta = 0$ の場合、改訂版開発関数は初版のそれと同じになり、したがって $r(s_m + \beta) - s_m = 0$ となるので

$$\pi(s_m) = -h \quad \text{if } \beta = 0 \quad (4.4)$$

がいえる。

次に、(4.2) およびその両辺を β で微分し、さらに (3.2) に注意することにより

$$s_m(\beta) = \lambda(1) - \beta \quad (4.5)$$

および

$$s'_m(\beta) = -1 < 0 \quad (4.6)$$

をえる。ただし、 $\lambda(\cdot)$ は $r'(\cdot)$ の逆関数である。かくて、 β が上昇すれば、その分に相当する値だけ最適な開発費用は低くなる。

こうして選択された s_m と (5.1) により利潤 $\pi(s_m)$ は

$$\pi(s_m) = r_m(\beta) \equiv r[s_m(\beta) + \beta] - \beta h - s_m(\beta) \quad (4.7)$$

のように決まる。この両辺を β で微分し、(4.6) に注意すれば

$$\frac{d}{d\beta}[\pi(s_m)] = 1 \quad (4.8)$$

となる。よって β とともに利潤が（最初は負の値をもちながら）高くなる。

ここで、仮に $\beta = 0$ のまま、負の評価を示す h の値が $h = 0$ の値まで減少したしよう。すると、改訂版開発関数は初版のそれと同じになることで利潤がそれまでの負から非負となり、初版規模の改訂版が開発されることになる。しかしながら、これは現実的ではない。逆に、改訂版開発能力を示す β が高くなってゆくと、(4.4) および (4.8) により改訂版開発の利潤は $-h$ から上昇する。そして、 $\beta = h$ に到達すれば

$$\pi(s_m) = 0 \quad \text{if} \quad \beta = h \quad (4.9)$$

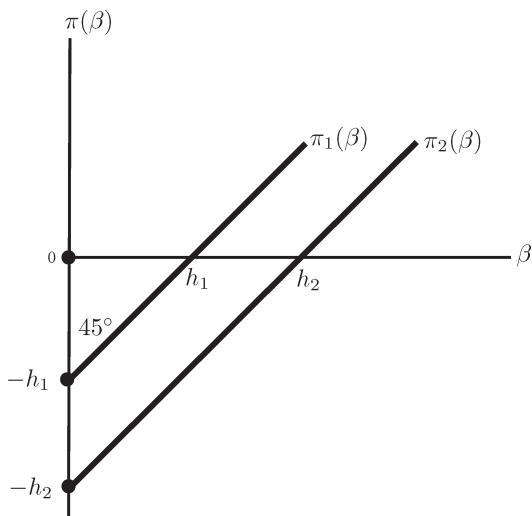
となり、利潤は負の値から非負に転じて、改訂版開発が行われることになる。これは h を所与とした場合、 $s = s_m$ のもとで

$$\pi(\beta) \begin{cases} \geq 0 \\ \leq 0 \end{cases} \quad \text{as} \quad h \begin{cases} \leq \\ \geq \end{cases} \beta \quad (4.10)$$

とも言い換えることができる。所与の h_i のもとでのこうした改訂版開発での利潤と β との関係は4.2図の直線 $\pi_i(\beta)$ のように描かれよう。ただし、この図では $i = 1, 2$ について $h_1 < h_2$ としている。

しかしながら、改訂版開発能力が上昇、すなわち β が高くなるとしても、それには限度があり、したがって負の評価を示す h の値が下落しないと、改訂版開発の利潤が非負に転換することが困難となる。初版の評価が高く、したがって需要者側の利益が高い場合、 h の値が下落しないことになる。したがって、このsoftware開発側はその利益を吸収しようとする誘引が生じる。なぜなら、そうした利益は開発側にとっては予期しないところでもあり、したがって自分たちにもその分前をえるべきだと思うだろう、からである。これは β お

よび h の値を恣意的に操作することで改訂版開発の利潤を非負に転換させようとすることを意味する。次節ではこうした点についてみよう。



4.2図

5 改訂版開発の決定

改訂版開発関数の特性を示す β ならびに h はお互いに関係をもつと考えられよう。まず、初版直後では改訂版機能を示す β は低い値をとり、一方では改訂版への評価引き下げ幅を示す h の値は大きな値をとる。そして、 β の値が高まると、当然ながら h の改善が生じるといえる。かくて、 h が β の関数 $h(\beta)$ とすれば

$$h(0) = h^0 > 0, h'(\beta) < 0 \quad (5.1)$$

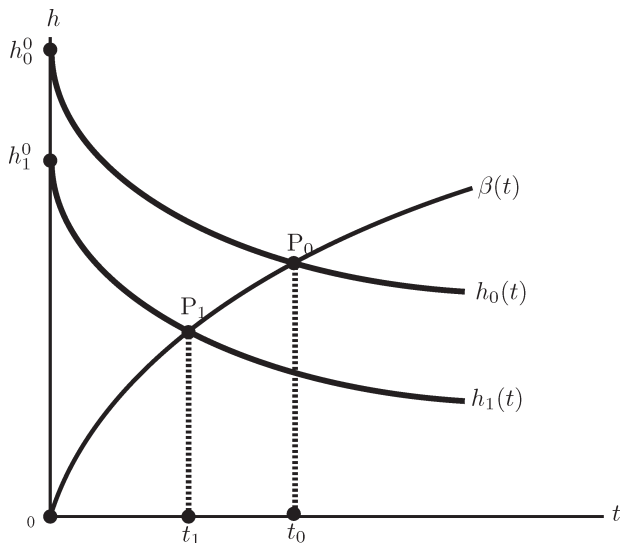
といえよう。ただし、 h^0 は初版時、すなわち改訂版機能がない場合での評価引き下げ幅を示す初期値としている。

しかしながら、同じ β に対する h の相違は初版の質的水準に依存する。このために、質的水準が高いと、需要側が初版を使用し続ける可能性が高く、それだけ改訂版に対する評価が高くはならない側面があるだろう。かくて、この面を考慮して、 h は

$$h = h(\beta) + \lambda s_0 \quad (5.2)$$

のように、初版の質的水準を示す初版開発に投入された開発費用に依存するとする。ただし、 λ は正の定数としている。

以上のような β に対する h の関係は5.1図のような h_1 曲線あるいは h_2 曲線として描くことができよう。ただし、後者は(5.1)右辺第2項が前者より大



5.1図

きい、いいかえると初版の質的水準が高いことにより上方に位置する。この曲線が同図の45度線と交差するところでは、 β と h とがお互いに等しくなり、したがって、(4.10)が示すように改訂版の開発が非負の利潤をもたらし、ここではじめて改訂版の開発が行われることとなる。

改訂版の機能実現を示す β は時間とともに高くなるが、簡単のためにこれが時間に沿ったものとみなすことができよう。さらには、 h は需要側が初版からえている利潤を示すともいえる。そこで、これを5.1図の h を示す曲線の高さ β が動く範囲での面積でとられることができよう。

一方、需要側の改訂版に対する評価は最初は時間とともに高くなる。しかしながら、初版の使用が長くなるほど初版への順応が高くなり、それだけ改定版購入に対するswitching costsを上昇させて行くので、需要側の改訂版に対する評価が減少するだろう。かくて、 $h(t)$ の値は最初は時間とともに下落するが、その下落がやがて行き詰まる。よって、

$$h(0) > 0, h'(t) < 0, h''(t) > 0 \quad (5.3)$$

となる。

かくて、時間 t を横軸にとり、 $\beta(t)$ および $h(t)$ は5.1図のような曲線を描く。ただし、 $h(t)$ は $h_0(t)$ と $h_1(t)$ の2つのcaseを想定している。後者は前者より右に位置している。これは改訂版への評価が上昇するには時間がかかるcaseを意味する。

5.1図では $h(t) = h_0(t)$ 曲線が $\beta(t)$ 曲線と点 P_0 で交差し、この時点 t_0 で利潤が非負に転換する。同様に、 $h(t) = h_1(t)$ の場合には、点 P_1 で $\beta(t)$ 曲線に交差し、この時点 t_1 で利潤が非負に転換する。

この $h(t)$ は需要側にとっての改訂版へ負の評価を示すが、逆にいえばの初版の使用から享受している利益とみなすことができよう。よって、 t 時点で需要側がえている利益合計を $H(t)$ とすれば

$$H(t) = \int_0^t h(t)e^{-\rho t} dt \quad (5.4)$$

となる。ただし、 ρ は一定の割引率を示す。 $h(t) = h_i(t)$ に対応する $H(t)$ を $H_i(t)$ （ただし、 $i = 0, 1$ ）とすれば

$$H_1(t) < H_0(t) \quad (5.5)$$

であり、需要側がえる利益は $h(t)$ の高い $H_0(t)$ の方が $H_1(t)$ にくらべて大きい。しかし一方、 $\beta(t)$ 曲線が所与とした場合、 h が $h(t) = h_0(t)$ 曲線にしたがうならば、 t_0 時点までまたないと改訂版開発による利潤が非負とならない。

こうした環境のもとでは、初版の開発規模により、 $h(t)$ 曲線が5.1図の $h(t)_0$ 曲線であるとする、需要者側の利益 $H_0(t)$ は増加して行き、これが開発企業側における早期の改訂版開発を誘発する。そのままでは、自然な改訂版開発は時期的には t_0 となってしまい、需要者がえている利益にくらべて開発側の利益は極端に低い。さらに、初版の開発は競争状態のもとで行われて利益はないが、その改訂版は独占的にあるため、開発側はそこから利益をえる。こうした点で需要者側が先に大きな利益をえているのが確実なら、改訂版開発により次に利益をえようとする開発側は改訂版開発を急ぐことになるだろう。

この改訂版開発を誘発する時点については次のようにいえるだろう。すなわち、需要者側に発生する利益が自然な改訂版開発次期である t_0 期を100%とするならば、software開発側はその半分程度は自分たちの利益と考える。すなわち

$$\int_0^{t_1} h(t)e^{-\rho t} dt = \frac{1}{2} \int_0^{t_0} h(t)e^{-\rho t} dt \quad (5.6)$$

となるような t_1 期に改訂版を開発すべきだとみなす。これは貢献が不明であ

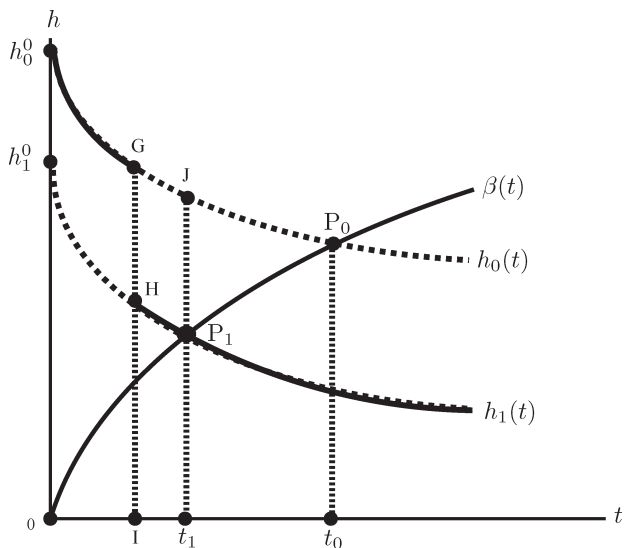
るもとで分前をもらおうとした場合での自然な主張に沿った考え方であるといえよう。

すると、非負の利潤をもたらすように改訂版を開発できる時期がこの t_1 期となるためには、5.2図にあるように $h_1(t)$ 曲線と $\beta(t)$ 曲線とが t_1 期に交差しなければならぬ。したがって、 $h_1(t)$ 曲線は

$$h_1(t_1) = \beta(t_1) \quad (5.7)$$

をみたす右下がりの曲線となる。

したがって、初版供給時点から h が h_0 曲線に沿って変化して行くが、開発企業にとっては図の I 時点でそれが h_1 曲線に切り替わることが望ましいことになる。かくて、開発企業側は t_1 時点をめざして改訂版開発を前倒しする。



5.2図

6 過剰な改訂版開発

開発企業側が $h_1(t)$ 曲線を実現させて改訂版開発を前倒しとするには、初版評価を低める一方、改訂版の評価を高めることが必要になる。前者についてはそのままですでに評価が確定しているために、その使用環境を変えることで相対評価を引き下げる手立てしかない。これには需要側で使用されているOS環境の改訂により、改訂版が初版より適しているといったことが必要になる。このことは同時に後者の解決につながるだろう。また、hardware関係の進歩があればsoftwareの使用環境が変化し、改訂版が初版より効率的になるゆえに、改訂版の評価を高めることになる。

この場合、見かけ上の機能向上が虚偽に近く、その結果需要側に損害を与えるとすれば、社会的にみて公正な行為とはいえない。この点に関してはここで分析の範疇から逸脱するために、このようなことは想定しない。しかしながら、OS環境の改訂があれば、初版がもっている機能に不都合が生じたりして、これに対する対応は改訂版に依存することになる。このために、需要側は改訂版を高め評価することになり、前節における h の値が見かけ上低くなる。

さらには、初版後でのさまざまな技術開発により、hardwareとsoftwareにおいて改訂版がこれらの機能の利用面で初版にくらべて有利な面をもつ。これにより初版をとりまく上記とは別の環境の変化が生起する。かくて、初版の使用における機能享受について見かけ上は減価が生じ、したがって改訂版の購入によりこの減価を回復しようとする需要側の行動が生じる。よって、それだけ h の値が下落する。

この種の改訂版開発の仕方だと、需要側は初版のような自由度はないだろう。つまり、初版の使用はととても不便になり、改訂版を購入しなければならぬ。さらには、ここでは想定していない新規の利用者が初版を使用したくと

も、初版の供給が完全に停止されて改訂版の使用が強制される。

こうして開発企業側は初版の評価曲線を5.2図の $h_1(t)$ 曲線の位置まで押し下げ、 t_1 での開発を実現する。そして、ここで得られる改訂版は独占的なふるまいが可能であるために、その価格の設定を通じて初版の本来の評価にとって代えることができ、開発企業側は本来需要側がえるはずの利益の一部分を exploit することができる。この結果、 t_1 で開発されて供給される改訂版は需要側がえられてたであろう $h_0(t)$ 曲線の評価を開発企業側がえるような価格設定が行われるだろう。

Hardwareやnetworkなどのsoftware使用環境における格段に向上がない場合、改訂版のこうした前倒し的な開発が行われると、この開発が相対的に早期であるという意味において一種の過剰性をもつことになる。そして、改訂版の開発とその供給に駆り立てる環境が備わっていることでこの傾向が強くなる。よって、たとえ開発の可能性が低い場合であっても、あえて開発と供給を行い、そのままでは低くなっている評価を市場で引き上げる方法として、初版がもつ機能を改訂版にいわば移行するという方法が採用されることになる。こうしたことを初版をとりまく環境悪化を利用することで改訂版の前倒し的な開発が可能になる。この環境悪化を改訂版は対応できるが、初版はそれが困難である、といったことが一つの例となる。

初版の開発は競争状態にあるので、そこでの焦点となる品質が価格に応じたものとなる。つまり、同じ品質のsoftwareは同じ競争価格となる。しかしながら、そこでの開発においてさまざまな技術の萌芽がみられ、これの実現には初版では間に合わないことになる。これを胎化するにはさらなる時間を必要とする。この技術上の向上は当然のことであり、初版において完成していないとしても問題はない。

しかし、競争においてみかけ上の品質を高め、このためにはそこで生じる問題を先送りする可能性が否定できない。競争性がそこを阻止することができな

いからである。初版で登場した新技術は未熟であり、これが供給に有利になるという点で早めに登場したに過ぎない。このようなまだ完成していない技術を取り込むことはその需要を高めることになる。このようなsoftwareはいわゆるβ版と呼ばれる。しかしながら、この技術は発展途上にあり、さしあたっての不具合などを除去して安定化することで一応の改訂版として供給される。

こうした改訂版の過剰性の一端が初版後では開発側がその改訂版開発に独占力をもつことにある。これはhardwareやnetworkなどのsoftware使用環境が格段に向上することがない場合には顕著になるだろう。したがって、改訂版開発に対する競争性を導入することが、この改訂版の過剰性解決への経済政策的対応といえる。そして、同時に改訂版の販売促進のために初版の使用を困難にする開発側の行動が想定されるので、これに対する規制も必要といえるだろう。

7 むすび

本稿では改訂版開発が過剰となる側面に焦点を当てながら、その特性についての簡単なmodel分析を試みた。このために、まず、初版の開発関数を基本に、その機能とこれに対する需要の程度を示す評価という二つの要素を一種の改訂版環境として組み込むことで改訂版の開発関数を設定し、次いで、この評価の時間的経過が改訂版開発にあたえる影響を吟味した。

本来ならば、改訂版開発環境が充実することで改訂版開発利潤を生み出すようになり、ここではじめて改訂版が開発されるはずである。しかしながら、そのもとでは需要側がえている利益ばかり累積的に増加し、これに対する開発側の利潤の奪還というべき行動をもたらす。この結果として、過剰な改訂版開発がもたらされる。これは次には、初版の開発において不十分な開発、すなわち改訂版への先送りのな開発を招来させる。

本稿では、初版における修正を含めて一定の機能を追加するものを改訂版と

していた。しかし、現実には初版にそうした追加機能を加え、これを改訂版として供給される場合が少なくない。この場合には、改訂版の販売を高めるために初版の供給を止めるだけではなく、初版の使用継続を困難にさせるような行動を開発供給側がとることが考えられる。さらには、開発側での開発環境の維持が新規の開発よりも改訂版開発に傾斜する側面が無視できない。改訂版をこうした局面でとらえて開発供給側の行動を分析することも次の課題となろう。

参考文献

- Besen, S.M. [1986], "Private Copying, Reproduction Costs, and the Supply of Intellectual Property," *Information Economics and Policy*, Vol.2, No.1, pp.5-22.
- Boldrin, M. and Levine, D.K. [2008], *Against Intellectual Monopoly*, Cambridge Univ. Press, 2008. (邦訳：山形浩生・守岡桜訳『〈反〉知的独占－特許と著作権の経済学』NTT出版、2010年)
- Johnson, W.R. [1985], "The Economics of Copying," *Journal of Political Economy*, Vol.93, No.1, pp.158-174.
- Gilbert, R. [2011], "A World without Intellectual Property? A Review of Michele Boldrin and David Levine's *Against Intellectual Monopoly*," *Journal of Economic Literature*, Vol.49, No.2, pp.421-432.
- Landes, W.M. and Posner, R.A. [1989], "An Economic Analysis of Copyright Law," *Journal of Legal Studies*, Vol 18, No.2, pp.325-363.
- Landes, W.M. and Posner, R.A. [2003], *The Economic Structure of Intellectual Property Law*, The Belknap Press of Harvard Univ. Press, 2003.
- Lessig, L. [2004], *Free Culture: How Big Media Uses Technology and the Law to Lock Down Culture and Control Creativity*, Penguin, 2004. (邦訳：山形浩生・守岡桜訳『Free Culture』翔泳社、2004年)
- Liebowitz, S.J. [1985], "Copying and Indirected Appropriability: Photocopying of Journals," *Journal of Political Economy*, Vol.93, No.5, pp.945-957.
- Liebowitz, S.J. [1986], "Copyright Law, Photocopying, and Price Discrimination," in *The Economics of Patents and Copyrights*, J. Palmer ed., (Research in Law and Economics Vol.8), JAI Pr. Inc., Greenwich, Connecticut, pp.181-200.
- Liebowitz, S.J. [2002], *Re-Thinking the Network Economy: The True Forces That Drive the*

Digital Marketplace, Amacom, 2002.

Morris, J.R. [1988], "Enforcement of Property Rights and the Provision of Public Good Attributes," *Information Economics and Policy*, Vol.3, No.2, pp.91-108.

Novos, I.E. and Waldman, M. [1984], "The Effects of Increased Copyright Protection: An Analytic Approach," *Journal of Political Economy*, Vol.92, No.2, pp.236-246.

Posner, R.A. [2005], "Intellectual Property: The Law and Economics Approach," *Journal of Economic Perspectives*, Vol 19, No.2, pp.75-73.

Varian, H.R. [2005], "Copying and Copyright," *Journal of Economic Perspectives*, Vol 19, No.2, pp.121-138.

神 隆行 [1999]『知的財産とその保護に関する経済学研究』晃洋書房、1999年。

神 隆行 [2001]「著作物における複製と価格形成」『同志社大学経済論叢』第52巻第4号（渡辺弘教授古希記念論文集）、2001年3月、119-143ページ。

神 隆行 [2005]「著作物の新たな中古市場について」『龍谷大学経済論集』第45巻第2号（水原総平教授退職記念号）、2005年10月、61-75ページ。

神 隆行 [2006]「著作物の価格形成と使用許諾および保護」『同志社大学経済論叢』第52巻第4号（森一夫教授古希記念論文集）、2006年3月、55-79ページ。

中井 奨 [2010]「バージョンアップが嫌われる理由」『日経コンピュータ』、<http://itpro.nikkeibp.co.jp/article/Watcher/20100407/346810/?ST=system>、2010/4/9。

中田 敦 [2008]「10年振りの大変革、その成否」『情報システム』ITPro、<http://itpro.nikkeibp.co.jp/members/bn/mokuji.jsp?OFFSET=0&MAXCNT=20&TOPID=253519&ST=system>、2008/2/5。

林 紘一郎 [2004]「「法と経済学」の方法論と著作権への応用」林 紘一郎編『著作権の法と経済学』勁草書房、2004年。

An Economic Analysis of the Revision of Software

Takayuki Kami

ABSTRACT

A Software for PCs is developed and supplied to a market as the first version, and used by demand side users with getting a certain evaluation. But its revised edition tends to be supplied to the market for a short period. This causes some surplus loss to user of the first edition, or compels them to buy the revised edition. This article try to analysis these problems. While the first edition of software is developed under a market competition, the software firm has a monopoly power for developing and also supply of the revised edition of it. So, the firm might exploit a consumer surplus of the first edition users.

Keywords : Intellectual Property; Software; Monopoly.

JEL Classification Numbers : O34; L86; L21.