



Title	小規模e-learningを対象とした経済性分析の検討
Author(s)	田島, 貴裕; 奥田, 和重
Citation	日本教育工学会論文誌, 29(3), 371-378
Issue Date	2006-02-20
Doc URL	http://hdl.handle.net/2115/35494
Type	article (author version)
File Information	tajima4.pdf



[Instructions for use](#)

小規模e-learningを対象とした経済性分析の検討[†]

田島貴裕*・奥田和重**

北海道大学大学院理学研究科*・小樽商科大学大学院商学研究科**

本研究の目的は、限られた予算や人員の中で e-learning の導入の是非、外部発注・自己開発の選択、複数のシステムからの選択などを行うための経済性分析の手法を検討することである。様々な教育現場において e-learning の実施・検討がなされているが、その導入費用の議論は避けられない課題である。そこで、特に小規模な e-learning を対象にして、教育効率や便益を含まない経済性分析の必要性を指摘し、簡便で実用的な手法を提案した。本論文では、e-learning の導入費用をシステム自体の費用と各講義費用に分け、導入費用に影響する不確実な要素である①教材開発費と教材使用年数、②初期設備費とシステム使用年数について経済性分析を行った。また、評価目的が異なる経済性分析の検討を行った。

キーワード：経済性分析，小規模 e-learning，経済性評価，運用体制

1. はじめに

現在、情報通信の発展・普及によって様々な企業・教育機関において e-learning が活用されている。しかし e-learning の活用が試用段階から実用段階へ移行するのに伴い、現実的課題も浮き彫りになっている。メディア教育開発センターによる高等教育機関における IT 利用調査では、「機器設備の導入費用・維持費用」と「支援スタッフ不足」が導入時の大きな障害となっている（メディア教育開発センター 2004）。特に費用は e-learning を導入するうえで避けられない課題であり、導入の是非を検討するためにはその分析が必要である。また、e-learning では教育内容や実施体制のほか、対価やコストといった「製品」としての評価も重要であり、これらの評価は工学的な手法で行われるべきである（経済産業省 2004）。

ところで、e-learning を遠隔教育の1つの実施形態として捉えた場合、その費用分析は1970年代から行われている。Wagner (1972) は、イギリスの公開大学 (OU) と従来の大学 (CU) を比較し、学部生当たりの経常経費や設備費などの費用面について、OUの方が非常に経済的であると指摘した。OUでは、食堂施設や図書館、教室等の設備提供や教員数が少なくても良いためである。また、OUの教育形態を通信教材、テレビ、ラジオ、学習センター、スクーリングに分類し、その費用構造

について、通信教材、テレビ・ラジオ教材の開発費は固定費用、学習センターおよびスクーリングの経費は、受講者に応じて人的費用が必要なため変動費用と定義している。Wager (1972) の指摘に対して Carter (1973) は、Wagner の費用分析は CU の非金銭的な便益や研究機関としての役割を考慮していないと主張した。Carter の主張は、Wagner は OU と CU ではまったく異なるであろう「教育経験」を考慮しておらず、また、設備投資が高価である CU の研究施設や医学部なども考慮していないとするものであった。一方、Wagner (1973) は Carter の主張に対して「Carter は消費と投資の便益を混同している」と反論している。Wagner の分析では、OU と CU の大学における教育効果は同じと仮定し、実際上の費用分析を行っているのである。

Laidlaw and Layard (1974) は、OU の大学全体の費用のほかにコース費用にも着目し、各々を固定費用と変動費用に分類している。また、既存のコースの保守費用と新しいコースの生産費用を区別し、各固定費用を年当りに換算して分析を行っている。その結果、OU の費用は、CU よりも固定費用が大きく、変動費用は小さくなることを示した。また、OU の学生数が約2万人に達すれば、OU の全体費用は CU よりも小さくなることを示した。つまり、OU は教材開発に費用がかかるが、学生数が多くなれば学生あたりのコース単価が小さくなる「規模の経済」が働くことを示している。しかし、OU の規模の経済は最初の数年間で達成され、

その後はコース数を減らさなければこれ以上の費用削減は出来ないとしている (Wagner 1977)

1980年代にはOU以外の遠隔教育大学 (DEU) の事例研究が行われている。Rumble (1982) はいくつかの事例研究から、DEUの費用特性について次のように結論付けている。DEUの費用は、使用するメディアにより大きく異なり、とくにテレビ放送やビデオ教材は印刷教材やラジオ教材に比べ高価である。また、教材開発費用は、ビジネス投資と同様、コースの使用予定年数によって償却する固定費用と見なされる。コース教材が高価であり履修する学生数が少ない場合は規模の経済が働かない。つまり、規模の経済が働かないコースははじめから提供されない可能性もある。また、Keegan and Rumble (1982) は、DEUはCUに比べて費用効果は高いが、学生数に対しメディア・教材への投資が過大であったり、DEUにCUと同様な対面授業を取り入れるなどの場合は、必ずしも費用効果が高くなるとは限らないと述べている。遠隔教育の実施形態の一つであるe-learningにおいても、一般に固定費用である教材開発費は高く、変動費用は安くなる傾向がある (経済産業省 2004)。

先に述べたOUやDEUを対象とした費用分析は、主に国家政策や大学経営の視点から、教育効率や経営効率を求めることを目的として行われている。すなわち、一つの大学で何人を教育できるか、一定の国家予算額で何人を教育できるか、一人当たりの教育費用はいくらか、などの観点である。費用と教育がもたらす効果について分析する手法を費用効果分析といい、国家政策の評価や教育効率の分析に用いられる。例えば牟田 (1994) は、学生一人当たりの経費によって放送大学の費用効果分析を行っている。一般に学校教育では収益を教育目的とはしていないため、費用効果分析に際して、教育効果を効果の指標として扱うのは利にかなっていない。一方、企業内教育では、教育後の生産時間の短縮や生産コストの削減、売上の増加などの指標により便益の定量的評価が可能である。将来に得られる便益を金銭的価値として評価できれば、費用便益分析が可能である。また、山本ら (1999) の企業内教育の事例のように、作業時間短縮を金銭的価値にして、損益分岐点による教育評価も可能である。したがって、e-learningの導入による教育効果や将来の便益を含む「教育自体の評価」を目的とする場合は、これらの分析手法は有効である。e-learningの導入費用が大きくても、それ以上の教育効果や金銭的便益があれば、「教育

自体の評価」は高くなるからである。

しかし、導入時に懸念されている「機器設備の導入費用・維持費用」を検討する場合には、教育効果や便益を除いた費用分析が必要である。また、e-learningのシステムや教材開発、受講者負担といったミクロの視点の費用分析も必要である。なぜなら、今後、e-learningがより少人数・小グループで実施されるとすれば、教育効果や便益を考慮した費用分析では規模の経済が働かず、「不経済な教育」と評価されることが容易に予想されるためである。

ここでは、e-learning導入時において、経済的に有利な選択を目的とした分析を経済性分析と呼び、費用に対する教育効率の算出を目的とする費用効果分析と区別する。費用効果分析では、初期投資における設備を減価償却費として実機の使用時間に応じてコースに配分したり (山本ほか 1999)、初期投資における設備費を実際に使用した日数分に割り当てるが (星野ほか 1999)、経済性分析では実際に必要な「投資額」を考え、投資対象となった設備の使用回数に関らず年間費用として算出する。つまり、e-learningの「教育効果を含む経済的価値」ではなく、e-learningへの「投資額」を考える。

表1 費用分析の視点

マクロ ↑ ↓ ミクロ	① 国家政策・公共政策
	② 大学全体の経営分析
	③ a システム全体の費用分析 b メディア教材の開発費用分析
	④ 受講者負担の費用分析

2. 本稿の目的

本稿では費用分析の視点を大きく4つに区分する (表1)。表1に示すうち、e-learningのシステム全体の経済性分析、メディア教材の開発費用分析及び受講者負担の経済性分析を行う。e-learningの導入を検討する際には「費用」が懸念されており、その算定は導入の是非を論ずるための重要な判断材料となる。また、システムの外注の有無、教材の開発体制や運営体制などの意思決定を行う際にも参考になるとと思われる。しかし、e-learningの導入を検討する際に簡便に評価する方法はあまり検討されていない。特に、「教育効果を含む経済的価値」ではなく、「実際の投資 (予想) 額」による分析はほとんど検討されていない。本研究では、小規

模なe-learningの導入費用について、簡便で実用的な経済性分析手法を提案し、具体的な事例により考察を行うことを目的とする。

3. 経済性分析の手法

3.1. 経済性分析の対象

本稿における経済性分析は、小規模e-learningを導入する際に発生する費用を対象とする。分析対象としている小規模e-learningは、受講者がWebに提示された教材によって学習したり、電子掲示板を通じて双方向授業を行う非同期型の教育方式である。したがって、導入時に発生が予想される費用には、e-learningを実施するためのコンピュータ設備、e-learning教材、システムソフトの費用および開発に携わる人件費などが含まれる。また、小規模e-learningを定義することは難しいが、主な特徴としては、①受講者数が少ない（全学規模ではなく学科単位等）、②コンテンツ開発は対面授業と同様に各教員に任せられている（若しくは教材製作専門の人員が居ない）、③システム全般の運用・管理に携わる人員が少数である（若しくは専属の開発・運用人員が居ない）、④予算が限定されている、などがあげられるであろう。

一般にe-learningに使用されるコンピュータやソフトウェア等は、長期ではないが、複数年使用される。また、e-learning教材も複数年使用すると予想されるため、使用予定年数を考慮した経済性分析が必要である。

3.2. 年価法

使用年数の異なる幾つかの設備投資評価を行うには、各設備使用年数の最小公倍数を取った期間の資金流列を算定する必要があるが、実用的には1回目の投資と類似した資金流列が続くと仮定し、各設備の年価を用いるのが簡便である。年価は、毎期末均等払いの値に換算した平均値であり、現在の価値すなわち現価から求めるためには、(1)式を用いる（千住・伏見 1994）。

$$M = P \times \text{資本回収係数} \quad (1)$$

$$\text{資本回収係数} = \frac{i(1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad , [P \rightarrow M]_n \text{と略記}$$

P:現価, M:年価, n:期間, i:計算利率（計算の簡便化のために資本利率や各種の利子率などを考慮した値, 本稿では4%とする）

本稿では、ある費用項目の年価を
費用項目[年価]

として表記する。なお、土地や建物・設備などの固定資産への長期投資では、計算利率に対して固定資産の税金を考慮し、税引後の経済性評価が必要である（伏見 1995）。しかし、本事例では小規模な設備を想定しているためここでは考慮しない。

3.3. 導入時における経済性評価式

e-learningの導入費用を講義費用とシステム自体に要する費用とに分けて考える。また、e-learningは、複数の講義を提供すると想定する。

(1) 講義費用

各講義毎に要する費用は、(2)式により算出する。講義運営費は、単年度における1講義に必要な固定費である。例えば、講義の補助を行うティーチング・アシスタント（TA）や電子掲示板におけるコーディネータ、チュータなどを配置する場合の人件費である。受講者に必要な費用もこれに含む。しかし、教員・学生を管理する事務費・人件費や講義を運営する教員・事務員への特別手当などの間接費については、計算の簡略化のためここでは考慮しない。教材開発費[年価]は、(2)'式により算出する。ただし、講義教材を毎年更新する場合はより簡便であり、開発に携わる人件費を毎年の固定額として見積もる。

$$\text{講義費用} = \text{教材開発費[年価]} + \text{講義運営費} \quad (2)$$

ただし、

$$\begin{aligned} & \text{教材開発費[年価]} \\ & = \text{教材開発時間} \times \text{人件費単価} \times [P \rightarrow M]_n \quad (2)' \\ & n: \text{教材使用予定年数} \end{aligned}$$

(2) システム費用

講義に要する費用以外のシステム自体に要する費用は、(3)式により算出する。初期設備費には、e-learningを実施する際に必要となるコンピュータ等の機器費やシステム開発費、またシステムの使用説明のための人件費などを含む。システム運営費は、単年度におけるシステム自体に必要な保守費などである。

$$\begin{aligned} & \text{システム費用} \\ & = \text{初期設備費[年価]} + \text{システム運営費} \quad (3) \end{aligned}$$

ただし、

初期設備費[年価]

= 機器費 × [P→M]_{n1}

+ システム開発時間 × 人件費単価 × [P→M]_{n2} (3)'

n1: 機器使用予定年数

n2: システム使用予定年数

講義科目により、(2) 式における教材開発費[年価]及び講義運営費は異なると予想される。また、(3) 式における初期設備費[年価]は全講義科目共通に用いる。したがって、e-learningを導入する際に要する費用は、(2) 及び (3) 式により、(4) 式で算出する。

導入費用

= 全講義費用 + システム費用

= \sum_j (講義開発費[年価] + 講義運営費)

+ 初期設備費[年価] + システム運営費 (4)

j: 講義科目

4. 経済性分析の具体例

4.1. 対象とする事例

(1) 対象機関

ビジネススクール（専門職大学院）を事例とする。大学の所在地は都市部より40Km程の場所にあるため、都市部にはサテライト教室を開設している。

(2) e-learningの導入目的

講義は全て対面形式である。講義テーマに関して集中的な討論や事例研究を行うために、モジュール型講義（1回の講義は90分×4時限または90分×2時限を連続して行う）を採用している。しかし、モジュール型講義では講義間隔が空いてしまうことから、学習効果を高めることを目的としてe-learningを導入している。1回の講義に対し同時間分の準備・予習期間及び復習期間を設けており、準備・予習期間及び復習期間にe-learningを活用する。

(3) e-learningの活用形態

e-learningを活用する科目数は全43科目である。学生定員数は2年次で70名であり、全員が使用する。ビジネススクールを修了するための必要最小単位数は21科目（42単位）、うち11科目（22単位）はサテライトにて行う。なお、サテライトにはコンピュータを設置し

ており、e-learningでの使用が可能である。

(4) e-learningの開発と運用方法

a. システムの開発

システムの開発はビジネススクールの専任教員が行った。システムの主な機能は、

① 講義課題、資料の提示

② 講義レポートの提出・受領

③ 質疑応答用電子掲示板

④ その他（連絡用掲示板やシラバス一覧）

である。市販のシステムとは異なり、講義で活用する機能に限定しているため、操作は容易であり、事前の説明などは特に必要としない。なお、システムに関する機器費は、概ね50万円程度である。

b. 全体の運用体制

システムの管理は開発を担当した教員が主に行っているが、日常的な管理業務はない。新規ユーザ登録数は年間35名である。

c. 講義の運用体制

講義教材は講義を担当する教員が各自作成を行う。講義教材はPDF形式、MS-Word形式、MS-Excel形式等のファイルにより作成・提示される。

(5) その他の諸条件

大学本校ーサテライト間の公共機関による交通費は往復で1,640円である。また、ビジネススクールであるため多くが社会人学生であり、通学にはサテライト教室の方が適している。

4.2. 事例の支出予測額

はじめに、事例における現状の経済性分析を行う。計算を簡略化するため、対面講義とe-learningによる講義の時間が同じであれば、教育効果は同等であると仮定する。事例では、各講義における教材は、対面講義と同様に各担当教員が作成している。外注や学生アルバイトなどは居ないため、講義開発費はない。また、講義運営費も特になし。初期設備費については、専任教員による開発のため、機器費（約50万円）のみである。システム運営費は新規学生の登録のみであるため、実質は無いものとする。したがって、この場合の導入費用は、(4) 式より、

導入費用 = $\sum_{43} (0+0) + 50 \text{万円} [P \rightarrow M]_{n1} + 0$

$$=50万円[P \rightarrow M]_{n1}$$

となる。実際の導入時には、e-learningの使用年数を検討すればよいことになる。

4.3. 不確実な要素を考慮した評価

対象事例におけるe-learningの導入費用は、初期設備費[年価]に依存していた。しかし、長期的視野では、講義運営費や講義開発費等の増加を見込んだ導入費用の算定も必要である。一般的な投資の資金流列では、投資額、稼得資金、投資の寿命、資本利率などが構成要素として含まれ(伏見 1995)、不確実な要素として経済性評価に影響する。事例とする小規模なe-learningの導入費用に影響する不確実な要素は多数考えられるが、ここでは限定された予算への影響が大きいと思われる、①教材開発費(人件費)と使用年数、②初期設備費と使用年数の関係について検討を行う。

(1) 講義費用における教材開発費の不確実要素

事例では、小規模なe-learningであるため、教材開発専門の人員は居なく、科目毎の教材は各教員が作成している。しかし、コンピュータに堪能ではない教員が居る場合や作成する講義資料が多くなる場合、それらを補うサポート人員の増加も予想される。

ある科目の講義教材の作成時間が実際の講義時間(90分×15回=22.5時間)の2倍と予想されるとき、教材作成時間の増加分をTAなどの学生の雇用により対処すると想定する。学生の時給を1,400円、教材使用予定年数を2年とすれば、増加分の教材開発費[年価]は(2)'式より、

$$\begin{aligned} \text{教材開発費[年価]} \\ &= (90 \text{分} \times 15 \text{回} / 60) \times 1,400 \times [P \rightarrow M]_2 \\ &= 16,701 \text{円} \end{aligned}$$

となる。

複雑な図表・動画・アニメーションなどの作成が必要な科目では、大幅に教材作成時間の増加が見込まれる。教材作成時間を検討するには、費用との関係を図にすることにより分析が容易になる。図1は教材使用(更新)年数が2年と4年の2種類について、教材作成時間と教材開発費[年価]の関係を示している。

例えば、教材作成時間が講義時間の10倍(点a)から15倍(点a')に増加するとき、費用は167,062円から約2倍の334,023円に増加する。しかし、予算の制限がある場合、教材使用年数を4年にすれば、点a'と同じ教材作成時間を要しても、約7割の費用で作成が可能となる

(点b')。また、点aと同じ費用で教材を作成したいときは、(2)'式により教材作成時間が求められる(点b'')。したがって、教材使用年数を4年にするときは、点aよりも小さい費用で、点b-点b'の範囲の教材作成時間の追加が可能になる。

このように、教材作成時間の増加を望んでも予算の制限があるときは、教材使用年数を長くするという選択もあるだろう。また、この図からは、教材作成時間は講義時間の20倍(450時間)要するが4年間使用する場合(点b')と、教材作成時間と教材使用年数がそれらの半分(点a)を比較した場合、点aの方が費用が小さいことが分かる。つまり、教材作成時間と教材使用年数を2倍にするよりも、2年間使用毎に教材を更新した方が経済的に有利ということである。

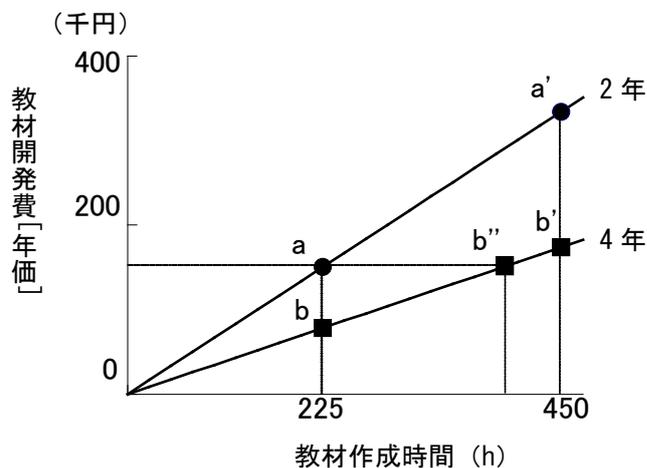


図1 教材作成時間と教材開発費[年価]

(2) システム費用における初期設備費の不確実要素

事例では、専任教員がシステムの開発を行っており、外部による開発や既製のシステムなどの購入は行っていない。しかし、e-learningを実施する際には、システムの外部開発・既製品の購入といった外部発注による方法も予想される。外部発注と自己開発のシステム費用を比較する場合、使用予定年数を考慮した初期設備費[年価]を求める必要がある。自己開発によるシステムの初期設備費は前出の(3)'式により求められる。同様に、外部発注は次の(5)式により算出を行う。システム購入費には、ソフトウェアや機器の費用が含まれる。例えば、100万円の外部のソフトウェアを5年間使用しようとする場合の初期設備費は、22.5万円である。

$$\begin{aligned} \text{初期設備費[年価]} \\ &= \text{システム購入費} \times [P \rightarrow M]_n \quad (5) \end{aligned}$$

n:システム使用予定年数またはライセンス年数

外部発注と自己開発を比較した場合，“実際に支払う金額”は外部発注の方が多額の初期投資を要することが多い。細川ら(2004)の事例では、外部のソフトウェアを購入する場合と、研究の一環として開発を行う場合では2倍の費用差額がある。特に小規模e-learningでは、開発や運用の専属要員を確保している場合が少なく、スタッフが研究・教育活動の一環として”ボランティア的”に開発などを行っているために、実際の投資額は小さくなる。自己開発によるシステムでは容易にシステムの改修が可能であるが、外部発注では改修費用やシステムの更新費用が大きくなり、長期間更新が行えないこともある。また、多額の投資を行ったシステムや設備は、はじめから長期間の活用を前提とすることが多い。

使用予定年数が不確実であったり、使用予定年数が異なるシステムの選択を行うときには、図2のような経済性分析が簡便である。図2はシステム使用予定年数が2年、3年、5年及び10年の場合について、各々の初期設備費[年価]とシステム購入費の関係を示している。

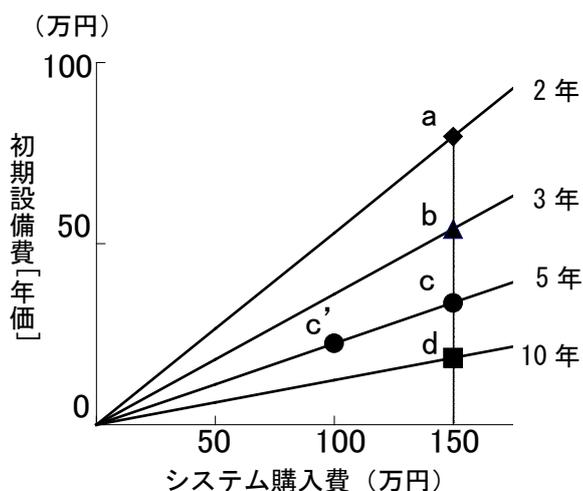


図2 システム購入費と初期設備費[年価]

例えば150万円のシステムの購入を検討するとき、システム使用予定年数が2年では80万円(点a)、3年では54万円(点b)、5年では34万円(点c)、10年では18万円(点d)の初期設備費[年価]になる。当然のことながら、150万円のシステムが数種類あるときは、より長期間使用できる(と期待できる)システムが経済的に有利である。また、自己開発に100万円を投資して5年間使用する(点c')よりも、10年間使用できそうな150万円のシステム(点d)を購入する方が経済的に有利である、ということも容易に判断可能である。この場合、

点c'の初期設備費[年価]は22万円であるので、150万円のシステムの方が年価にして4万円経済的に有利であるといえる。

4.4. 受講者負担の軽減を目的とする評価

受講者の負担軽減を目的として、e-learningの導入を検討する場合は、受講者の観点から経済性評価を行う必要がある。受講者側の費用対効果はe-learningの活用による移動時間の短縮や機会費用より便益を求め、収益率の算出により評価が可能である(田島・奥田2003, 田島・奥田2004)。一般にビジネススクールに在学している社会人学生は、大学へ通学することは大変であり、e-learningの活用による便益は大きいと思われる。しかし、受講者の機会費用の「価値」は、各受講者の収入や収入に占める費用の割合により異なるため、その算定は困難である。そこで、受講者の観点からの経済性分析では、e-learningへ実際に投資する額と、e-learningの導入により予想される移動費用の節減額から収益を求める。

将来に節減されると予想される年間費用を現在価値に換算するには、(1)式と資本回収係数の逆数を用いる。資本回収係数の逆数を $[M \rightarrow P]_n$ と表せば、e-learningを導入することによる受講者の収益は、(6)式で求められる。

$$\begin{aligned}
 & \text{受講者の年間収益[現価]} \\
 & = \text{受講者の年間節減費用} \times [M \rightarrow P]_n \\
 & - \text{受講者の初期設備費} \quad (6) \\
 & \quad n: \text{受講予定年数}
 \end{aligned}$$

本事例における学生について、初期設備費としてコンピュータ1式30万円、インターネット接続費は5千円/月、大学本校までの交通費を1,640円/往復、ビジネススクールを修了するまでに本校に通う回数を64回/年とする。したがって、

$$\begin{aligned}
 & \text{受講者の年間収益[現価]} \\
 & = (1,640 \times 64 - 5,000 \times 12) \times [M \rightarrow P]_2 - 30 \text{万円} \\
 & = -215,205 \text{円}
 \end{aligned}$$

となり、この学生は講義に対して約21万円以上の「価値」がなければ経済的に不利益となる。もしくは移動時間に対する機会費用が21万円以上なければ不利益になる。また、受講者がコンピュータを購入せずに専らサテライトにてe-learningを活用する場合、「便益」を考慮しなくても84,795円の費用節減になる。

4.5. 教育経費の削減を目的とする評価

e-learningの導入目的が教育機関の負担費用の削減であれば、e-learningへの投資額とe-learning導入後の節減費用により評価が可能である。e-learning導入後の節減費用は従来の教育費用との差額により求め、教育経費の年間削減額は(7)式により算出する。

$$\begin{aligned} & \text{教育経費の年間削減額[現価]} \\ & = \text{教育機関の年間節減費用} \times [M \rightarrow P]_n \\ & - \text{e-learningの初期設備費} \quad (7) \\ & n: \text{システム使用予想年数} \end{aligned}$$

事例において、e-learningを導入せずに、全11科目の予習・復習をサテライトで行うと想定するとき、大学本校からサテライトまで教員が向かう回数は1科目当たり8回/年である。教員の移動費用削減のためにe-learningの導入を検討する場合、大学本校とサテライト間の交通費が1,640円/往復、e-learningの初期設備費は50万円で5年間使用するとすれば、

$$\begin{aligned} & \text{教育経費の年間削減額[現価]} \\ & = 11 \times 8 \times 1,640 \times [M \rightarrow P]_5 - 50 \text{万円} \\ & = 142,224 \text{円} \end{aligned}$$

となる。したがって、この想定ではe-learning導入による費用削減効果はあるといえる。大学本校とサテライト間の移動による旅費手当も交通費に加算すれば、より費用削減効果はあるだろう。だが、科目数や教員数が少ない場合、経済性分析では移動に伴う機会費用を考慮しないため、費用削減効果は小さくなる。

4.6. 収益を含む評価

一般的には大学等では授業料以外に収益は無いが、仮に生涯学習講座などのように受講者からある程度の収益があるとき、収益を考慮してシステムの経済性分析を行うには(8)式により行う。受講料等の収入から(4)式で示したe-learningの導入費用を除けばよい。

$$\begin{aligned} & \text{教育機関の収益[年価]} \\ & = \text{受講料収入} - \text{導入費用[年価]} \quad (8) \end{aligned}$$

例えば、50万円のシステムを3年間使用するときの導入費用は年180,174円、受講者数は35名で1名あたりの受講料は5千円とする。この場合の教育機関の収益は、教育機関の収益[年価]

$$\begin{aligned} & = 35 \times 5,000 - 180,174 \\ & = -5,174 \text{円} \end{aligned}$$

となり、毎年約5千円の赤字になる。もし、このe-learningの導入費用を受講料で補うとすれば、赤字分を受講者数35名で負担することになる。しかし、先に述べたように受講者数が少なれば規模の経済が働かず、システム導入費用は限定される。収益を上げようとすれば、システム使用年数を延長する、受講料を高く設定するなどの検討が必要である。

5. まとめと課題

本論文では、小規模なe-learningを導入する際の課題である費用に着目し、次の点について論じた。

(1) 予算や運営人員、受講者数等の規模が小さい教育現場では、e-learningの導入費用は大きな課題である。導入を検討する指標となる費用分析・評価方法が必要であるが、小規模なe-learningでは受講者が少ないことから規模の経済が働かず、受講者数を指標にした分析は適さない。また、企業内教育のように教育の便益を金銭的価値として評価することは難しい。

(2) そこで、限られた予算や人員の中でe-learningの導入の是非や外部発注と自己開発の選択、複数のシステムからどれを導入するか、などの目的のために、教育効率や便益を含まない評価手法を示した。

(3) e-learningの導入費用をシステム自体の費用と各講義費用に分けて、年価法による経済性分析を提案した。また、導入時の費用に影響する不確実な要素である①教材開発費と教材使用年数、②初期設備費とシステム使用年数について、分析手法を事例により示した。さらに、評価する目的が異なる場合の経済性分析手法も示した。①受講者負担の軽減を目的とする評価、②教育経費の削減を目的とする評価、③収益を含む評価を事例により検討した。

最後に、e-learningの経済性分析を行うときは、次の点に留意することが必要であろう。通常、学校教育におけるe-learningの導入目的は、教育効果の向上であると思われる。e-learningの導入の是非やシステムの選択等を検討する場合、「教育効果」は前提条件であり、費用的側面からのみ行われるべきではない。経済性分析は、経済的に有利な選択を行うための手法であるが、教育効果を考慮にいれた使用年数などの設定も重要である。

分析の精度をより高めるためには、コンピュータ及び周辺機器の消耗品費なども考慮する必要がある(Moses 2004)。また、教材使用年数などが比較的長期であれば、人件費や物価の上昇を考慮する必要がある。さらに、教員や学生を管理するための事務費用や特別手当などの人件費、募集宣伝費、評価通知などの費用が発生した場合、これらを考慮する必要があるだろう。今後は、これらの要素を含めた経済性分析を検討する予定である。

参考文献

- Carter (1973) The Economics of the Open University: A Comment. Higher Education, 2:69-70
- 伏見多美雄 (1995) 経営の経済性分析—意思決定を支援する管理会計—. 白桃書房, 東京
- 星野敦子, 加藤直樹, 村瀬康一郎, 森田政裕 (1999) ISDNを利用した遠隔講座システムの評価と費用分析. 日本教育工学雑誌, 23:89-94
- 細川敏幸, 小笠原正明, 西森敏之 (2004) 入門用 e-LearningシステムHuWebの開発. 高等教育ジャーナル—高等教育と生涯学習, 12 : 85-91
- Keegan,D and Rumble,G (1982) 'Characteristics of the Distance Teaching Universities', in Rumble,G and Harry,K(eds) The Distance Teaching Universities, Croom Helm, London
- 経済産業省-商務情報政策局情報処理振興課-編 (2004) eラーニング白書2004/2005年版. オーム社, 東京
- Laidlaw,B and Layard,R (1974) Traditional Versus Open University Teaching Methods: A Cost Comparison. Higher Education, 3:439-468
- メディア教育開発センター (2004) 第5回「高等教育機関におけるIT利用実態調査」2003年度概要.
- Moses,K (2004) 'Educational Computer System Maintenance and Support: They Cost More Than You Think!', in Perraton,H and Lentell,H (eds) Policy for Open and Distance Learning, RoutledgeFalmer, London, 150-157
- 牟田博光 (1994) 大学の地域配置と遠隔教育. 多賀出版, 東京
- 牟田博光, 坂尻敦子, 坂元昂 (1990) コンピュータ教育の費用効果分析. 日本教育工学雑誌, 14:61-71
- Rumble,G (1982) The cost analysis of learning at a distance:Venezuela's Universidad Nacional Abierta. Distance Education, 3:116-140
- 千住鎮雄, 伏見多美雄 (1994) <新版>経済性工学の基礎—意思決定のための経済性分析. 日本能率協会マネジメントセンター, 東京
- 田島貴裕, 奥田和重 (2003) 情報技術を活用した遠隔教育の経済性に関する考察. 商学討究, 54 (1) :57-90
- 田島貴裕, 奥田和重 (2004) 高専卒業生における遠隔教育の意義と経済性. 高等専門学校の教育と研究, 9(2):51-56
- 山本洋雄, 中山実, 清水康敬 (1999) 技術者教育の損益分岐点による評価. 日本教育工学雑誌, 23:67-72
- Wagner,L (1972) The Economics of the Open University. Higher Education, 1:159-183
- Wagner,L (1973) The Economics of the Open University: A Reply. Higher Education, 2:71-72
- Wagner,L (1977) The Economics of the Open University Revisited. Higher Education, 6:359-381

ABSTRACT

The purpose of this paper is to consider the method of economic analysis of small-scale e-learning. In the case of small-scale system, the initial cost is an important because a budget and personnel are often limited. We proposed a practical method and analyzed the initial cost under the following relationship: (1)course cost and lifetime of a course; (2)system cost and lifetime of a system;

KEY WORDS: ECONOMIC ANALYSIS, SMALL-SCALE E-LEARNING, ECONOMIC EVALUATION, MANAGEMENT SYSTEM

2005年2月15日受理

† Takahiro Tajima*, Kazushige Okuda** :The Economic Analysis of Small-scale E-learning

* Graduate School of Science, Hokkaido University, N10, W8, Kitaku, Sapporo, Hokkaido, 060-0810 Japan

** Business school, Otaru University of Commerce, 3-5-21, Midori, Otaru, Hokkaido, 047-8501 Japan