

e-learningによる定量的経済学の教育実験報告：オンライン・コンピュータテスト(OCT)によるデリバティブのリアルタイム情報技術教育研究

後藤, 公彦 / Goto, Kimihiko

(出版者 / Publisher)

法政大学工学部

(雑誌名 / Journal or Publication Title)

法政大学工学部研究集報 / 法政大学工学部研究集報

(巻 / Volume)

39

(開始ページ / Start Page)

43

(終了ページ / End Page)

48

(発行年 / Year)

2003-03

(URL)

<https://doi.org/10.15002/00003768>

e-learning による定量的経済学の実験報告

ーオンライン・コンピュータテスト(OCT)による

デリバティブのリアルタイム情報技術教育研究

Quantitative Economics Education through e-learning

後藤公彦 *

Kimihiko GOTO *

Abstract

A real-time Information Technology education of Derivatives has been conducted at the Hosei University on Foreign Exchange market, Capital market, and Money market. Options, Swaps and Futures have been taught based on real-time financial information including current yield curves and Discounted Cash Flows (DCF).

〈あらまし〉本教育実験は以下の目的のため企画、実施された。

- ① 定量的経済学のリアルタイム教育—— インターネットを通じて得られる経済・金融についてのオンライン情報を用いて資産、例えば債券のその時点における時価と理論価格、および時価の理論価格に対する乖離度をオンラインで算出、情報収集結果および分析予測結果を学内LANを通じて提出させ、金融・経済およびデリバティブ市場へと経営工学科学生の専門テリトリーを広げると同時に、学生の就職分野・将来の職業・地位について新しい夢と希望を持たせること、対象のマーケットは次の通りである。
 - 外国為替市場 (Foreign Exchange market)
 - 資本市場 (Capital market)
 - 金融市場 (Financial market, Money market)
 - オプション・スワップ・フューチャー等のデリバティブ市場 (Derivative Market)
- ② 大学の期末試験・中間試験等にコンピュータシステムを導入し学生のコンピュータ技術修得にモチベーションを与え、実力向上を容易にすること、またデリバティブ時価会計問題と解答を学内LANにより送受信し難解とされる現代ファイナンス理論をわかりやすく修得させること

* 経営工学科

- ③ 模範解答を提出した者にコンピュータシステムを使ってプレゼンテーションを行わせ、社会に出たときの発言力をたかめる。こうして他の学生にも同等の実力をつけさせ、これをやり遂げた学生に自信と希望を与えること、
- ④ 教室内外のディスカッションにより学生同士が楽しく切磋琢磨しあい実力と友情と相互信頼を基とした楽しく意義ある学生生活を享受する環境を作ること、さらに遠隔地の両親と出題された経済学・経営情報分析のコンピュータレポート問題についてインターネットにより情報収集・交流することにより親の学校教育への信頼と満足、子の両親に対する尊敬・理解を深めさせること、およびこれらの努力により、大学がその使命を果たし、社会と国家の安寧と進歩に寄与すること。

以上の目的を持った新しいオンライン教育情報システムを確立するために、われわれのオンライン・コンピュータ教育実験の中間報告を行い、皆様方と討議・切磋琢磨してさらに学校教育の改善・改良に資したいと思う。

〈キーワード〉 e-learning・定量的経済学・オンライン・コンピュータテスト(OCT), IT教育・インターネット技術教育、デリバティブ時価会計、資本市場、為替市場、金融市場

1 はじめに

日本の教育はコンピュータ設備投資・少子化・大学評価・大学の整理統合、さらには学生と教員の学力・意欲・研究力・教育能力の維持・向上の面から大きな試練の時を迎えた。特に大学および大学院経営の観点からみると、コンピュータへの巨大な設備投資・スタッフコスト等増加する固定的コストに対して成果実現の要請がある。

この問題を研究し、その解決法を模索して今世紀の大学教育に資するため、文部科学省大学評価学位授与機構・法政大学小金井キャンパス・国公立および私立大教授と民間情報技術・経済教育専門家からなるわれわれのアイティー教育情報研究交流会はアイティー教育実験を企画し、下記3に記す「オンライン・コンピュータテスト等のコンピュータ教育実験」を実施し、その効果と将来の方向づけについて考えてきた。本論文はこの研究の成果発表である。

2 研究発表の目的

全国の大学において現在共通な問題の一つはコンピュータへの設備投資は膨大な資金を費消しながら

設備投資に対するベネフィットすなわち、教育成果が定かでないことである。

さらに現代経済学の分野においては、「定量的経済学」や学問としての「デリバティブ理論」に対する国家としてのニーズがある。すなわち、

- ① バイアスされていない経済情報の取得
 - ② イールドカーブ等の客観的な金融情報の分析・加工
 - ③ シミュレーション・DCF 等による経済・企業の客観的な評価・定量化と予測、
 - ④ これらに基づく合理的な政策策定
- についての国家的要請がある。

「資産およびデリバティブの時価会計」の実施が企業の義務となっているにもかかわらず、企業の財務諸表を監査する会計監査法人の会計士のうちデリバティブ時価会計が正しくできるプロフェッショナルの数はきわめて少ないという事実もあり、こうした日本の金融・経済部門の後進性をどう打破するかという問題は日本の将来を左右する国家的問題である。

本論文はコンピュータ情報技術教育分野および現代経済学分野の抱えるこうした国家としての大問題に対して、解決へのアプローチのため一つの方法を

提案し、社会に貢献しようとする目的で書かれた。
また、デリバティブ教育分野の現状を理工系の教授各位に理解頂くために書かれた。諸賢のご意見を誂う次第である。

3 法政大学工学部における「e-learning による定量的経済学教育実験」について以下報告する。

e-learning について

e-learning はインターネットを利用した学習システムのことである。CAI (Computer Aided Instruction) とよばれていたコンピュータを利用した学習システムが、インターネットおよび LAN (Local Area Network) の発達により Web を利用したリアルタイムの情報発信・送信が可能となり急速に発展している。今では企業研修セミナー・語学研修・情報技術研修の分野で欠くことができないものになっている。特に日本の比較劣後産業といわれる金融・経済分野では市場情報の受信・加工・戦略のリアルタイムな策定とアクション・発信の必要性から有力なアームとなりつつある。市場現場での必要性和学問としてのオンライン教育については種々の要素による乖離があり、教育界の努力が望まれる次第である。

こうした社会のニーズに応じてわれわれは「定量的経済学のオンライン・コンピュータテストによる経済学のリアルタイム教育システム」を考案し、これを3年間にわたって実験してきた。

以下、この教育情報内容の詳細を説明する。

3.1 コンピュータ教育実験実施場所

われわれは法政大学小金井キャンパスをコンピュータ教育実験の実施場所とした。

3.2 コンピュータ教育実験実施の対象者

法政大学小金井キャンパスに在籍する学生総計約5000名のうち、本実験の2000-2002年度の対象者は1-4年生および大学院生総計のべ約1000名であった。

3.3 対象者のコンピュータ技術水準

開始時のコンピュータ技術は無経験のものが過半数以上を占めた。

3.4 コンピュータ教育実験の対象分野

定量的経済学・経営学・管理技術演習・基礎演習・経済性工学・環境経済学分野である。

3.5 オンライン・コンピュータ教育事例

以下はオンライン経済学の講義を受講したあと各学生が独自に作成したオンライン・コンピュータノート (OCN) を基盤としたオンライン・コンピュータテスト (OCT) の実施事例である。

ーオンライン・コンピュータテスト問題例ー

コンピュータノート (OCN) をもとに講義の理解度を計るオンライン・コンピュータテストを下記の通り実施した。

法政大学経営工学科期末試験経済学B(一部) オンライン・コンピュータテスト(OCT)

問題1 以下の事項および、以下の銘柄の株価について2002年7月3日(水)の終値(15時の値)を調べ、2002年7月5日(金)、2002年7月31日(水)、2002年9月30日(月)の終値(東京時間15時の値)を予測しなさい。また、その理由を30字程度で書きなさい。

	2002/7/3 実測値	2002/7/5 予測値	2002/7/31 予測値	2002/9/30 予測値
円/ユーロ為替				
円/ドル為替				
米NASDAQ				
日経ダウ225				
みずほFG				
トヨタ				
野村HD				
王子製紙				

	理由(30字程度)
円/ユーロ為替	
円/ドル為替	
米NASDAQ	
日経ダウ225	
みずほFG	
トヨタ自動車	
野村HD	
王子製紙	

問題2 ハイパワード・マネーとマネー・サプライ

- ① 通貨乗数はマネーサプライをハイパワード・マネーで割った乗数で、ハイパワード・マネー(ベース・マネー)を1単位増加させたとき、ハイパワード・マネーは何単位増加するかを表す変数であり、テキストに記載されている条件の下で、現金漏出率 $1-x$ と支払準備率 y の関数として表すことができる。通貨乗数 $\mu = f(1-x, y)$ の式を導出しなさい。

- ② 支払準備率 (y)、現金漏出率 ($1-x$) が以下のように変化したときの通貨乗数 μ について3次元グラフを用いて表せ。

- ・ 支払準備率 (y) が、1%から10%まで0.5%刻み
- ・ 現金漏出率 ($1-x$) が、1%から30%まで1%刻み

- ③ $\partial \mu / \partial y$ の結果

- ④ 結果についての考察

【要領】 A4 各1ページ (2ページ)

資料添付可 自由に建設的に。 簡潔に。

【提出期限】

- ① 7月4日(木) 13:00-14:30 まで OCT扱い
② 7月4日(木) 18:00 まで OCTに準じた扱い

- ③ ②受付後切後から7月7日(日)

24:00 まで OCR扱い

(Online Computer Report)

【提出先】 haa48135@k.hosei.ac.jp

それ以降は受け付けません。

注意: E-mail で送る際の件名は

「OCR 学生番号 名前」とする事。

例: OCR 00D△△△△ ○○○○

—解答例—

問題1 経済変数の予測

	2002/7/3 実測値	2002/7/5 予測値	2002/7/31 予測値	2002/9/30 予測値
ユーロ/円為替	117.78	117.83	116.33	115.54
ドル/円為替	120.38	120.33	125.2	122.92
米NASDAQ	49.84	50.09	51.23	48.64
日経ダウ225	10,812.30	10,923.29	11,002.94	10,533.22
みずほFG(千円)	285	288	255	232
トヨタ	3,170	3,254	3,567	3,987
野村HD	1,785	1,793	1,832	1,654
王子製紙	676	685	723	683

	理由(30字程度)
ユーロ/円為替	EU域内景気動向に対する懸念が残り上値波乱の可能性。
ドル/円為替	米不景気で円高傾向だが持ち高調整の円売り・ドル買いが優勢なため。
米NASDAQ	ハイテク企業を中心に決算に不信感が増しており先行きは不安なため。
日経ダウ225	米不景気やナスダック・為替の影響を受けるが政府の介入なども要因。
みずほFG	ワールドコムの問題があるが不良債権処理進展により下振れ懸念は後退。
トヨタ	円高傾向であるが企業業績に注目が集まっているため。
野村HD	日経平均や株式市場全体の影響を受けるため。
王子製紙	輸入企業であり、円高傾向にあるため。

問題2 ハイパワード・マネーとマネーサプライ

- ①

B:ベース・マネー (ハイパワード・マネー)

C:民間非銀行部門の流通現金

D:民間非銀行部門の保有する預金

M:マネー・サプライ (M_2)

R:銀行の現金準備残高

これらより

$$M=C+D \quad B=C+D$$

$$\mu = \frac{C+D}{C+R} = \frac{C/D+1}{C/D+R/D}$$

定義により

現金漏出率=現金/預金

$$\text{すなわち } 1-x = \frac{C}{D}$$

支払準備率=銀行の現金準備/預金

$$\text{すなわち } y = \frac{R}{D}$$

よって上式に代入して

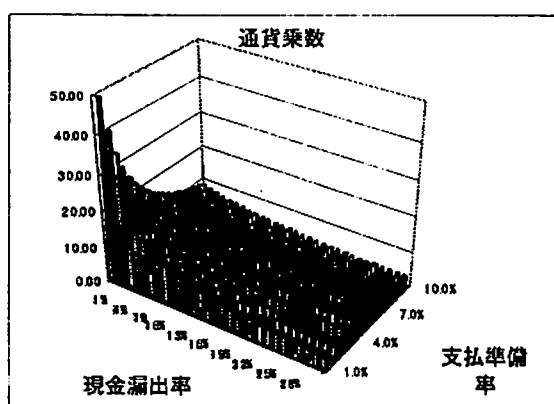
$$\begin{aligned} \mu &= f(1-x, y) \\ &= \frac{2-x}{1-x+y} \end{aligned}$$

ここで

$1-x$ ・・・現金漏出率

y ・・・支払準備率

②



③ 通貨乗数の支払準備率 y による微分

$$\mu = \frac{2-x}{1-x+y}$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial \mu}{\partial y} &= \frac{(2-x)'(1-x+y) - (2-x)(1-x+y)'}{(1-x+y)^2} \\ &= \frac{-(2-x)}{(1-x+y)^2} \\ &= \frac{x-2}{(1-x+y)^2} \end{aligned}$$

$0 < x < 1$, $0 < y < 1$ より

$$\frac{\partial \mu}{\partial y} < 0$$

これより μ は y の減少関数である。

④ 考察

ここで、 $0 < y < 1$ 、 $0 < x < 1$ であるから

$$\partial \mu / \partial y < 0$$

したがって、

- ・支払準備率が高くなればなるほど通貨乗数は減少する。
 - ・支払準備率が小さいときのほうが Δy の $\Delta \mu$ の及ぼす影響は大きい。
- ことが理解できる。

3.6 新しい情報教育システムについての反応

以下に実際に行った情報教育システムの生徒の感想を述べる。

マルチメディア・オンライン教育導入についての受講生の反応

《ITを用いた授業の感想》

「私は大学に入学して初めてパソコンというものに触れ、使うようになった。故にEメールもインターネットも大学に入って初めて体験した。

このような全くのパソコン初心者状態でこの経済学の講義を受講した。手書きなら、あつという間に出来ていたことが、パソコンで打ち込むとなると、倍近くの時間がかかってしまう。苦痛だった。しかし、次第にパソコンにも慣れて、倍近くかかっていた時間がどんどん短縮されてくると苦痛は消え、便利と言う感情のほうが強くなってきた。そしてExcelからWord、さらにインターネットとハードルは高くなっていき、ITの環境に親しみ、パソコンに関する技術がだんだんと身について、上手に活用できるようになった。

今、このような経過を経て、パソコンに対してとても便利だと感じるようになった。事実、前期試験で出題された『株価予想』でもインターネットを使いリアルタイムの情報を得ることにより、予想の手助けとなった。以前の自分なら、新聞、テレビニュー

スを見るぐらいで遅れた過去の情報しか手に入らず、ネットでリアルタイムな生きた情報を利用するなんて発想は浮かばなかった。

このように、この経済学の講義で IT に触れ、インターネットを通じて世の中が IT 化に向かって進んでいる現状を理解した。現代には IT は必需なもの。そして、後期の経済学の講義にもパソコンの能力は必需なもの。しっかりと技術を身に付けて活用できるようにしたい。

しかしながら講義を行う全ての教室に、コンピュータを接続する設備が備わっていないなど、オンライン・コンピュータテストを行う内部環境が整備できていないというのが問題と感じた。」

4 考察とまとめ—今後の方向へ協調が必要—

約半数の学生がコンピュータ技術に対して無経験という事もあり、オンライン・コンピュータテストを行う時には始めはいろいろな問題にぶつかった。しかしながら、実験を3年間重ねて行く事によって学生の意識改革を生んだように思う。これは今後の日本の IT 教育にとって大切な成果となるかもしれない。いずれにしても、将来、理工系に限らず、興味が自然に出てくる情報技術教育・オンライン・コンピュータテストが各種試験の通常の姿となる可能性がある。これは法政大学における教学改革のトライアル実験の一つであり、まだ実験段階にある。今後は各大学の先生方とも交流し、たがいに切磋琢磨して明るい日本経済の建設に力を合わせてゆきたいと思う。

5 謝辞

本論文の基礎的考え方、公表する学会についてのアドバイスを著者に与え論文発表にまで本研究を推進していただいた大学評価・学位授与機構学位審査研究部神谷武志教授および東京都立大学総長荻上紘一理学博士・株式会社日立製作所上席常務浅井彰二郎工学博士に厚く御礼申し上げる次第である。この方たちの激励と指導がなければこの研究の発展と成果はなかったと思う。

参考文献

- 1) 後藤公彦：デリバティブ時価会計入門、日科技連出版社，1987
- 2) 後藤公彦：ファイナンスの基礎，日科技連出版社，1994
- 3) 法政大学工学部学習要綱 2000 年度
- 4) 法政大学工学部学習要綱 2001 年度
- 5) 法政大学工学部学習要綱 2002 年度
- 6) 後藤公彦、「経済学へのマルチメディア導入による IT 教育改革」、pp. 3-8, Vol. 2002 年，教育情報システム学会誌，教育情報システム学会
- 7) 後藤公彦、「オンライン・コンピュータテスト (OCT) によるリアルタイム情報技術 (IT) 教育の実験・実施報告 (経済学分野) —」，教育情報システム学会，2002 年 8 月
- 8) 後藤公彦，「技術社会論・経済学のオンライン・コンピュータテスト (OCT) ・レポート (OCTN) による IT 教育革新実験 ——法政大学工学部の IT 教育教学改革事例」，法政大学計算科学研究センター研究報告
- 9) ITO, K.: On stochastic differential equations, Memoirs, American Mathematical Society 4, pp. 1-51, 1951
- 10) HULL, J.: Options, Futures, and Other Derivative Securities, New York: Prentice Hall Inc, 1989
- 11) 後藤公彦：政策策定のための政策科学研究——外部不経済および疫学と政策科学，総合政策研究，中央大学総合政策学部，Vol. 2, pp. 193-206, 1997
- 12) 後藤公彦，「オンライン・コンピュータテストによる経済学・経営学の IT 教育実施例—法政大学教学改革の事例研究」，教育情報システム学会第 86 回研究会報，pp. 1-4, 2001 年 12 月号