慶應義塾大学学術情報リポジトリ
Keio Associated Repository of Academic resouces

| | |
|---|---|
| Title | 株式市場におけるソフトウェア資産の評価 |
| Sub Title | |
| Author | 西田, 慎太郎(Nishida, Shintaro)<br>太田, 康広(Ota, Yasuhiro) |
| Publisher | 慶應義塾大学大学院経営管理研究科 |
| Publication year | 2012 |
| Jtitle | |
| JaLC DOI | |
| Abstract | |
| Notes | 修士学位論文. 2012年度経営学 第2784号 |
| Genre | Thesis or Dissertation |
| URL | https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=KO40003001-00002012-2784 |

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the KeiO Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

学籍番号：81130796
氏名：西田慎太郎

慶應義塾大学大学院経営管理研究科修士課程

学位論文（　　2012　年度）

論文題名

# 株式市場におけるソフトウェア資産の評価

| | |
|---|---|
| 主　査 | 太田　康広 |
| 副　査 | 中村　洋 |
| 副　査 | 村上　裕太郎 |
| 副　査 | |

2013 年　　02 月　　28 日　提出

| | | | |
|---|---|---|---|
| 学籍番号 | 81130796 | 氏　名 | 西田　慎太郎 |

学籍番号：81130796
氏名：西田慎太郎

論 文 要 旨

| 所属ゼミ | 太田　研究会 | 学籍番号 | 81130796 | 氏名 | 西田慎太郎 |
|---|---|---|---|---|---|

（論文題名）

# 株式市場におけるソフトウェア資産の評価

（内容の要旨）

近年、世界での情報サービス投資支出額は年々、伸びている。また日本においても設備投資に占める情報化投資額は伸びており IT 投資の重要性は増している。しかし、そのような状況においても IT 投資効果評価方法は確立しておらず、効果は正確に測定できていない。

また、IT 投資の中でもソフトウェア資産の重要性が高い。しかし、ソフトウェア資産と生産性の実証研究は、日本の先行研究でも多いものの、ソフトウェア資産と株式市場からの評価の焦点を当てた実証研究は少ない。

そこで本論では、日本企業におけるソフトウェア資産と株式市場からの評価との関係を検証し、ソフトウェア資産が株式市場からどのような評価を得ているか検証する。

本論の特徴は大きく以下の３つである。

１．ソフトウェア資産の実証研究おいて、実証的証拠の蓄積に貢献
２．重回帰分析においてストックだけでなく「変化量（デルタ）」の使用
３．重回帰分析において分母を、「時価総額または総資産」で検証

学籍番号 : 81130796
氏名 : 西田慎太郎

◆　目次

（1）イントロダクション・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　　1）世界の IT 投資 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　　2）日本の IT 投資 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・1
　　3）日本における IT 投資効果評価 ・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・2
（2）先行研究・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・4
（3）仮説・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
　　1）ソフトウェアの重要性・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
　　2）ソフトウェアの定義・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・6
　　3）仮説構築・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・7
（4）分析方法・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　　1）データセット・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
　　2）回帰分析・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・8
（5）分析結果・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１１
（6）分析結果に対する考察・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１４
（7）本論の限界と今後の課題・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１８
（8）付属資料・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・１９
（9）参考文献・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・２１

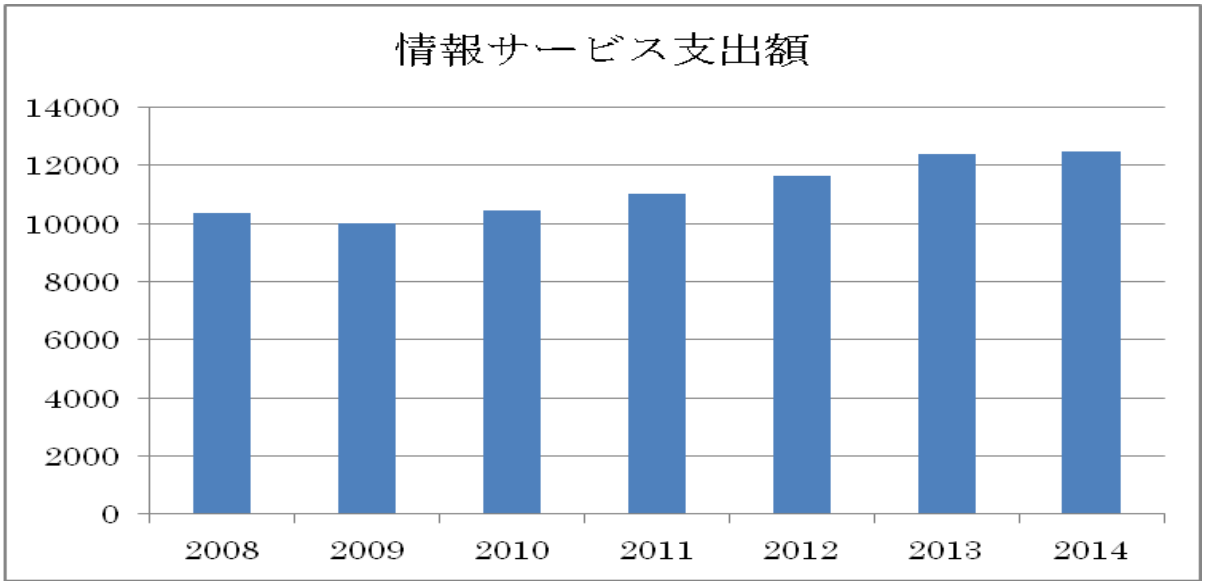
学籍番号：81130796
氏名：西田慎太郎

## （1）イントロダクション

### 1）世界の IT 投資

ガートナーの調査によると、世界における情報サービス支出額（ソフトウェアとITサービスの合計額）は、2008年に1兆345億ドルに達している(図1)。2009年には世界的な景気後退とInformation technology(以下、IT)予算引き締めにより減少が見込まれるが、新興国における旺盛なIT投資と欧米における支出回復により、その後は拡大基調に戻ると予測される。特にインド、ブラジル、中国など新興国における旺盛なICT需要と各国政府による経済刺激策が奏功したと考えられる。世界の情報サービス投資は2009年から2014年（予想）まで年間平均4.8%の速さで拡大し、2014年には1兆2461億ドルに達する見通しとなっており今後も情報サービス支出額の増加が見込まれる。

図1　情報サービス投資額推移(2008-2014予想)

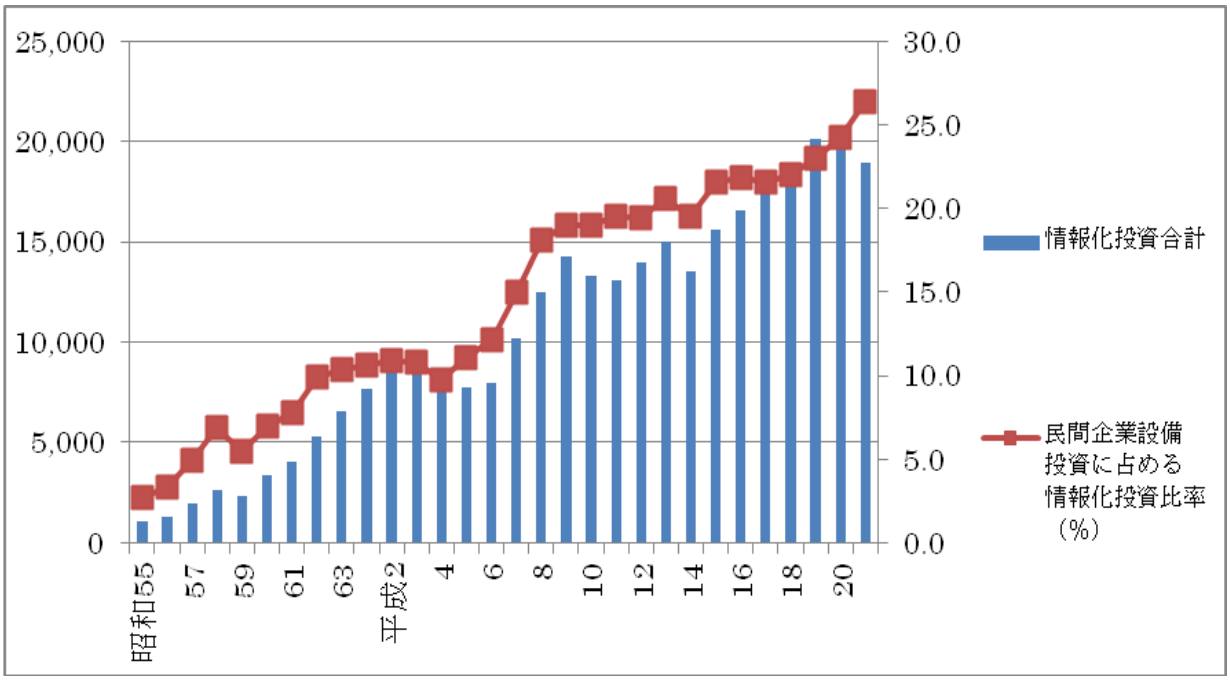



出所：情報サービス産業白書 2011-2012

### 2）日本の IT 投資

一方、図 2 からも日本国内の状況をみてみると情報化投資（情報通信ネットワークに接続可能な電子装置及びコンピューター用のソフトウェアと定義）の合計は 30 年間では伸びているが、近年は景気の影響もあり、2009 年には投資額が減少している。しかし、日本の設備投資に占める情報化投資の割合は年々上昇している。以下の図からも設備投資における情報化投資の重要性も増しているのがわかる。

図 2　日本における情報化投資額の推移

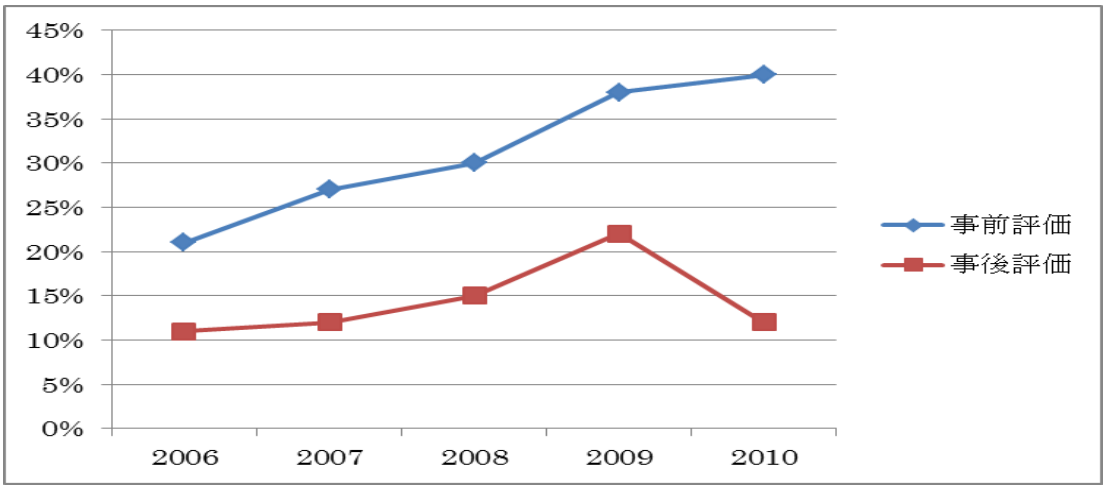



出所：総務省編「平成 20 年版　情報通信白書」

3）日本における IT 投資効果評価

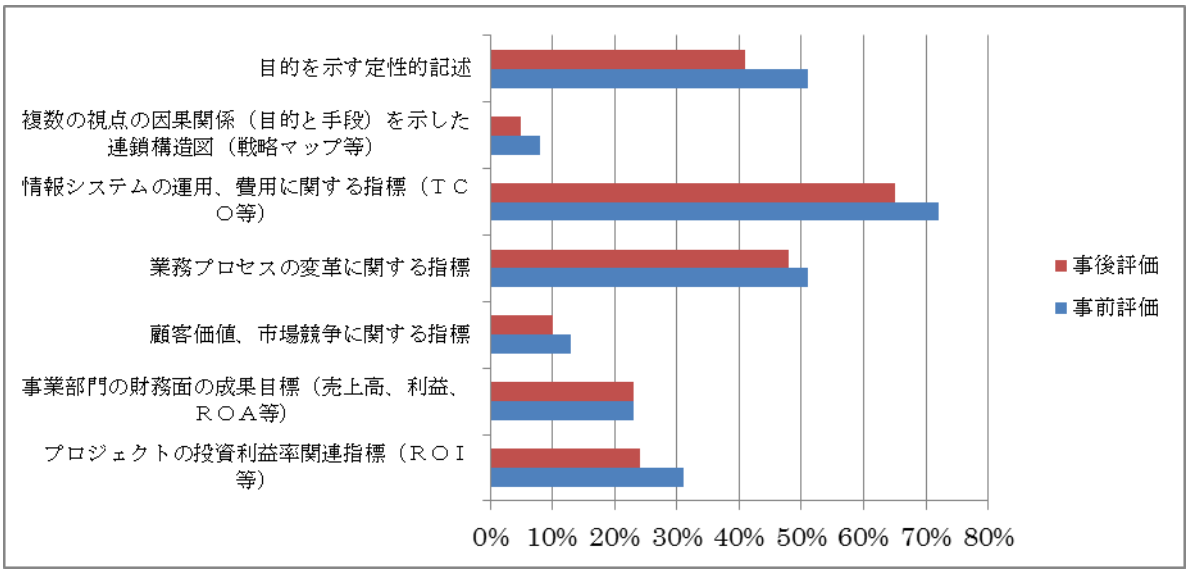
このように日本でも IT 投資の重要性が増しているなか、IT 投資の効果に関して企業が正確に評価できているとは言い難い。日本では IT 投資効果評価の実施状況に関しては、図 3 からも「事前評価を常に実施している企業は 4 割、しかし事後評価を常に実施している企業は 1 割と少ない」(JUAS 2011)という結果がでている。さらに図 4 からも IT 投資効果評価で利用している指標・項目に関しては、「業務プロセスの変革に関する指標」や「情報システムの運用・費用に関する指標」(JUAS 2011)の利用が多く、財務指標や株価などを利用している企業は少ない状況にある。

図 3　IT 投資効果評価の実施状況




出所：企業 IT 動向調査 2011、社団法人　日本情報システム・ユーザー協会

図 4　IT 投資効果評価で実施している指標・項目




出所：企業 IT 動向調査 2011、社団法人　日本情報システム・ユーザー協会

このように IT 投資効果の測定方法が決まっていない状況では、企業は的確な投資意思決定の判断はできない。財務指標や株価、時価総額などで測定結果として利用していない企業が多いなか、そもそも IT 投資が企業業績向上につながるのかも明確ではない。

（2）先行研究

IT 投資が企業の生産性や収益性に寄与しているかという議論は、主に 1990 年代からされてきた。IT 投資と生産性の関係に関する、「生産性パラドクス」の問題については主に 1990 年代後半以降の実証研究により、マクロレベル、産業レベル、企業レベルにおいても IT 投資が生産性に大きく寄与していることが、日米で確認されている。

しかし、企業の IT 投資と収益性の関係については、米国の先行研究では一致した結論は得られておらず、日本でも検証が進んでいない。

米国では、会計上の利益と市場価値の両方の観点から、収益性と IT 投資との関係が分析されてきた。1990 年代には、Hitt and Brynjolfsson(1996)が、米国企業 370 社に関して 1988-92 年のコンピューター資産額と関連人件費の和と、ROA、ROE など会計的な収益率との関係を検証したが、部分的に弱い相関があることを確認したにとどまった。しかし、Rai et al.(1997)は、米国企業 124 社に関する 1994 年の IT 資産額と ROA の相関を検証して、5%水準で有意な正相関であるとした。また、市場価値の観点からは、Bharadwaj etal.(1999)が米国企業 397 社について Tobin's Q と IT 投資額・売上高比率の関係について検証し、1989-91 年では 1%有意、1992-93 年は 5%有意でいずれも正相関であるとした。

2000 年以降の研究においても、Aral and Weill(2007)は年間売上高 IT 予算比率と ROA との関係を 1999-2002 の 4 年間で 588 社のサンプルで検証を実施しているが、有意な結果は得られていない。また Jee-Hae Lim(2011)が IT と企業の業績に影響を与えているという研究がされており、Sunnil Mithas(2012)においても IT 投資においては業績（従業員あたりの Net income）に対してポジティブに影響しているという結果がある。以上のように必ずしも、米国でも一致した結論は得られていない。また、日本においては収益性との関係において、実積他(2002)が日本企業 57 社について、IT 資産を従業員実稼働数で除した値と ROA との関係を検証しているが、有意な結果を得ていない。

また、IT 投資の中でもソフトウェア資産に焦点を当てて実証研究は、ソフトウェア資産と生産性に注目した研究が多い。鵜飼・渡邊(2001)が「日本の銀行業における情報技術投資の経済効果-パネルデータ分析による試算-」など生産性に注目して検証を行い、日本の銀行業のソフトウェア資産において、「生産性パラドックス」は生じていないと結論付けている。

一方、ソフトウェア資産と株式市場からの評価に焦点を当てた先行研究は相対的に少ない。米国で Aboody and Lev(1998)によって検証され、ソフトウェア資産と株価の関連を検証し、正の相関があると結論を導いている。投資家が、ソフトウェア資産は将来収益をもたらす資産を形成するものとして捉えていると結論づけている。さらに日本の先行研究においては、奥原(2010)がソフトウェア資産の価値関連性と不確実性について検証を行っているが、回帰分析での検証式の分母が１株あたりとなっている。１株あたりだと、株数により影響がでてしまう恐れがある。また、ストックでの検証のみで、変化量（デルタ）による検証は実施されていなく、研究開発投資と比較して、先行研究は少ない。そこで、本論においては、ソフトウェア資産と株式市場からの評価に焦点を当て日本企業のデータを使用し検証する。

- ソフトウェア資産と生産性または株式市場評価との関係における先行研究

| | ソフトウェア資産と生産性 | ソフトウェア資産と株式市場評価 |
|---|---|---|
| **日本の先行研究** | 生産性に寄与している。 | 変化量（デルタ）や回帰式の分母を総資産や時価総額では検証していない。 |
| **米国の先行研究** | 生産性に寄与している。 | 将来収益をもたらす資産と実証 |

そこで本論では、先行研究よりも企業数、検証実施の年度のサンプルサイズを増やしてソフトウェア資産と株式市場からの評価との関係において検証をする。

## （3）仮説

### 1）ソフトウェアの重要性

企業の IT 投資には、ハードウェア、ソフトウェア、通信機器など様々ある程度あるため IT 投資を定義する必要がある。米国の先行研究でも、IT 予算や従業員あたりの IT 資産など様々な IT に関する測定があり一致した定義はない。

しかし、近年の日本における企業レベルの推計では、黒川・峰滝(2006)は実質付加価値（賃金・給与、営業利益、賃借料、減価償却費、租税公課の和）に対する各投入の寄与を推計し、ソフトウェアによる寄与がハードウェアを大きく上回るという結果を得ている。また、経済産業省の「情報処理実態調査」では、2008 年度のソフトウェア投資が企業の情報処理関連投資の中で占める割合は77%に上り、コンピューター・周辺機器投資の19%を大きく上回るとした。このように、IT 資産におけるソフトウェアの位置づけが、近年急速に重要性を増している。そこで、本論ではIT投資として財務諸表上のソフトウェアに着目し分析を行う。

### 2）ソフトウェアの定義

ソフトウェア資産の定義を以下に記す。

<table>
<tr><td colspan="3">購入等したソフトウェア</td><td>→</td><td>ソフトウェア</td></tr>
<tr><td colspan="3">受注製作のソフトウェア</td><td>→</td><td>請負工事に準じて会計処理</td></tr>
<tr><td rowspan="3">販売目的のソフトウェア</td><td colspan="2">研究開発に該当する部分</td><td>→</td><td>研究開発費</td></tr>
<tr><td colspan="2">機能改良、強化</td><td>→</td><td>ソフトウェア</td></tr>
<tr><td colspan="2">著しい改良</td><td>→</td><td>研究開発費</td></tr>
<tr><td rowspan="3">自社利用目的<br>のソフトウェア</td><td colspan="2">研究開発に該当する部分</td><td>→</td><td>研究開発費</td></tr>
<tr><td rowspan="2">上記以外</td><td>収益獲得・費用削減が確実</td><td>→</td><td>ソフトウェア</td></tr>
<tr><td>収益獲得・費用削減が不確実</td><td>→</td><td>研究開発費</td></tr>
</table>

３）仮説構築

先行研究やソフトウェア資産の特徴を踏まえて、仮説を構築する。日本と米国のソフトウェア資産と株式市場からの評価の先行研究を比較すると、米国での先行研究ではAboody and Lev(1998)の実証研究からも、ソフトウェア資産と株価に正の相関があると示している。一方、日本の先行研究からは奥原(2010)が実証研究を行っており正の相関があると示している。しかし、研修開発費における実証研究と比較しても少ない。

さらに、前年比との変化量（デルタ）におけるソフトウェア資産と株式市場からの評価という点においても、実証研究が進んでいない。そこで、本論は、重回帰分析においてストックだけでなく「変化量（デルタ)」の使用し検証する。また、米国および日本の先行研究でも、重回帰分析において分母を、「１株当たり」で実施している。１株当たりだと、株数により影響がでるため本論では「時価総額または総資産」で検証する。

前述のソフトウェア資産の定義からも、ソフトウェアは、機能改良、強化、収益獲得や費用削減が確実なものを、ソフトウェアとして計上される。収益獲得や費用削減は企業にとって、利益をもたらし、それは株式市場からの評価も獲得できると考えられる。そこで、本論では以下の仮説を構築する。

- 仮説（１）

ソフトウェア資産（ストック）は、株価に対して、正の相関がある。

- 仮説（２）

ソフトウェア資産（変化量）は、株価に対して、正の相関がある。

（4）分析方法

分析方法は、以下のデータセットおよび重回帰分析を実施する。

1）データセット

日経ＮＥＥＤＳのデータを2000年3月期-2011年3月期まで使用して分析を行う。使用する項目としては、ソフトウェア、総資産、当期純利益、株価、日経業種コードなどとする。

2）回帰分析

本論では２つの仮説に対して、以下の重回帰分析を実施する。まず、仮説（1）に対しては、以下の回帰式を検証する。

➢ 仮説（1）

ソフトウェア資産（ストック）は、株価に対して、正の相関がある。

● モデル（1）－ ①

$$\text{Stock price} = \alpha + \beta_1 \text{ soft A/share} + \beta_2 \text{ BPS} + \beta_3 \text{ EPS} + \beta_4 \text{ year dummy} + \varepsilon$$

・Stock price：株価
・Soft A/share：1 株当たりソフトウェア資産
・BPS：1 株当たり純資産
・EPS：1 株当たり利益
・Year dummy：年度ダミー

● モデル（1）－ ②

$$\text{Market cap/TA} = \alpha + \beta_1 \text{ soft A}_{t\text{-}1}\text{/TA} + \beta_2 \text{ Book value}_t\text{/TA} + \beta_3 \text{ income}_t\text{/TA} + \beta_4 \text{ year dummy} + \varepsilon$$

・Market cap：時価総額 / 総資産
・Soft A $_{t-1}$/TA：前期・ソフトウェア / 総資産
・book value $_t$ /TA：純資産 / 総資産
・income $_t$ /TA：当期純利益 / 総資産
・year dummy：年度ダミー

● モデル（1）－ ③

$$(\text{Market cap}_t + \text{dividends})/\text{Market cap}_{t-1} = \alpha + \beta_1 \text{soft A}_{t-1}/\text{market cap}_{t-1} + \beta_2 \text{book value}_t/\text{market cap}_{t-1} + \beta_3 \text{income t}/\text{market cap}_{t-1} + \beta_4 \text{year dummy} + \varepsilon$$

・(Market cap $_t$ +dividends)/ Market cap $_{t-1}$：（今期時価総額＋配当金）/ 前期・時価総額
・soft A $_{t-1}$/market cap $_{t-1}$：前期・ソフトウェア/ 前期・時価総額
・book value $_t$ / market cap $_{t-1}$：純資産 / 前期・時価総額
・income $_t$ / market cap $_{t-1}$：当期純利益 / 前期・時価総額
・Year dummy：年度ダミー

仮説（2）に対して、以下の回帰式を検証する。

➢ 仮説（2）

ソフトウェア資産（変化量）は、株価に対して、正の相関がある。

● モデル（2）－ ①

$$\Delta\text{Stock price} = \alpha + \beta_1 \Delta\text{soft A/share} + \beta_2 \Delta\text{BPS} + \beta_3 \Delta\text{EPS} + \beta_4 \text{ year dummy} + \varepsilon$$

・Δstock price：デルタ株価
・Δsoft A/share：デルタ 1 株当たりソフトウェア資産
・ΔBPS：デルタ 1 株当たり純資産
・ΔEPS：デルタ 1 株当たり利益
・Year dummy：年度ダミー

※デルタ：前年比との差分

● モデル（２）－ ②

$$\Delta \text{Market cap/TA} = \alpha + \beta_1 \Delta \text{soft A}_{t\text{-}1}\text{/TA} + \beta_2 \Delta \text{Book value}_t \text{/TA} + \beta_3 \Delta \text{income}_t \text{/TA} + \beta_4 \text{ year dummy} + \varepsilon$$

・Δ Market cap/TA：デルタ時価総額 / 総資産
・Δ soft A $_{t\text{-}1}$/TA：デルタ前期・ソフトウェア / 総資産
・Δ book value $_t$ /TA：デルタ純資産 / 総資産
・Δ income $_t$ /TA：デルタ当期純利益 / 総資産
・Year dummy：年度ダミー

● モデル（２）－ ③

$$\text{Return} = \alpha + \beta_1 \Delta \text{soft A}_{t\text{-}1}\text{/market cap}_{t\text{-}1} + \beta_2 \Delta \text{book value}_t \text{/market cap}_{t\text{-}1} + \beta_3 \Delta \text{income t /market cap}_{t\text{-}1} + \beta_4 \text{ year dummy} + \varepsilon$$

・Return：株価リターン
・Δ soft A $_{t\text{-}1}$/market cap $_{t\text{-}1}$：デルタ前期・ソフトウェア/ 前期・時価総額
・Δ book value $_t$ / market cap $_{t\text{-}1}$：デルタ純資産 / 前期・時価総額
・Δ income $_t$ / market cap $_{t\text{-}1}$：デルタ当期純利益 / 前期・時価総額
・Year dummy：年度ダミー

本論では、まず Aboody and Lev（1998）の先行研究を日本のデータを使用し、分析を実施する。被説明変数として、株価をおき、説明変数として、1 株当たりソフトウェア資産、1 株当たり純資産、1 株あたり利益とする。

その上で、Aboody and Lev（1998）は 1 株あたりを回帰式の分母としていたが、本論では、時価総額と総資産を回帰式の分母として分析を進める。1 株当たりを分母として検証をすると、株数に影響してしまうために、時価総額と総資産を分母とする。また、本論では製造業・非製造業ダミーを追加している。さらにソフトウェア資産に関しては、時価総額や株価に反映されるのに時間的ラグがあると考えられるため、1 期ずらして前期の値を使用している。

さらに、仮説（２）に対しては変化量（デルタ）で、検証を実施する。先行研究においても前年比との変化量（デルタ）においての実証研究は実施されていないため本論において検証を進める。

（５）分析結果（2012 年 6 月現在）

前述の回帰式から、2000 年 3 月期から 2011 年 3 月期の 11 年間のデータで回帰分析を実施した。その結果として記述統計、モデル要約、係数を以下に記載する。

➢ 仮説（１）

ソフトウェア資産（ストック）は、株価に対して、正の相関がある。

● モデル（１）－ ①の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| 株価 | 11717.89 | 75335.471 |
| 1株当たりソフトウェア資産 | 5.11.E-04 | 5.90.E-03 |
| 1株当たり純資産 | 7196.96 | 62427.968 |
| 1株当たり利益 | 419.43 | 6072.693 |

N=10852

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | 3506.580 | | 1.518 | .129 | | |
| 1株当たりソフトウェア資産 | 2610917.425 | .204 | 21.416 | .000 | .757 | 1.322 |
| 1株当たり純資産 | .354 | .294 | 26.214 | .000 | .550 | 1.819 |
| 1株当たり利益 | 1.379 | .111 | 10.900 | .000 | .663 | 1.508 |
| 調整済み $R^2$ | 0.2518 | | | | | |

● モデル（１）－ ②の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| 時価総額t/総資産 | .91206 | 9.90214 |
| ソフトウェア資産t-1/総資産 | 9.82.E-03 | 2.10.E-02 |
| 純資産t/総資産 | 4.77.E-01 | 2.07.E-01 |
| 当期純利益t/総資産 | 1.82.E-02 | 8.64.E-02 |

N=8476

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -1.025 | | -1.665 | .096 | | |
| ソフトウェア資産t-1/総資産t-1 | 57.121 | .079 | 7.360 | .000 | .951 | 1.052 |
| 純資産t/総資産t-1 | 2.228 | .032 | 2.979 | .003 | .935 | 1.069 |
| 当期純利益t/総資産t-1 | 7.122 | .040 | 3.702 | .000 | .935 | 1.069 |
| **調整済み $R^2$** | 0.010 | | | | | |

● モデル（1）－ ③の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| (時価総額t + 配当金)/時価総額t-1 | 1.2493 | 0.4985 |
| ソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | 1.64.E-08 | 3.60.E-08 |
| 純資産t/時価総額t-1 | 1.27.E-06 | 8.32.E-07 |
| 当期純利益t/時価総額t-1 | 3.25.E-08 | 1.01.E-07 |

N=8648

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | .771 | | 42.911 | 0.000 | | |
| ソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | 745705.16 | .054 | 5.964 | .000 | .979 | 1.022 |
| 純資産t/時価総額t-1 | 102880.78 | .172 | 17.497 | .000 | .829 | 1.207 |
| 当期純利益t/時価総額t-1 | 110142.98 | .022 | 2.465 | .014 | .981 | 1.019 |
| **調整済み$R^2$** | **0.309** | | | | | |

➢ 仮説（2）

ソフトウェア資産（変化量）は、株価に対して、正の相関がある。

● モデル（2）－ ①の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| Δ株価 | -3699.17 | 36745.47 |
| Δ1株あたりソフトウェア | -9.49.E-05 | 4.96.E-03 |
| Δ1株あたり純資産 | -703.482 | 24699.024 |
| Δ1株あたり利益 | -148.477 | 4712.5409 |

N=8127

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -6120.85 | | -5.410 | .000 | | |
| Δ1株あたりソフトウェア | -434585.52 | -.059 | -3.942 | .000 | .547 | 1.827 |
| Δ1株あたり純資産 | .283 | .190 | 9.145 | .000 | .279 | 3.578 |
| Δ1株あたり利益 | -.475 | -.061 | -3.590 | .000 | .421 | 2.377 |
| 調整済み$R^2$ | **0.0164** | | | | | |

● モデル（2）－ ②の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| Δ時価総額t/総資産t-1 | 15424.127 | 669319.468 |
| Δソフトウェア資産t-1/総資産t-1 | 3.83.E-04 | 6.52.E-03 |
| Δ純資産t/総資産t-1 | 1.33.E-02 | 7.32.E-02 |
| Δ当期純利益t/総資産t-1 | 3.30.E-03 | 8.25.E-02 |

N=8367

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -67692.587 | | -3.127 | .002 | | |
| Δソフトウェア資産t-1/総資産t-1 | -2238844.719 | -.022 | -2.036 | .042 | .959 | 1.043 |
| Δ純資産t/総資産t-1 | 1150214.372 | .126 | 10.245 | .000 | .732 | 1.367 |
| Δ当期純利益t/総資産t-1 | 85299.402 | .011 | .900 | .368 | .809 | 1.236 |

**調整済み$R^2$** 0.078

● モデル（2）－ ③の結果

**記述統計**

| | 平均値 | 標準偏差 |
|---|---|---|
| リターン | 21.131% | 46.203% |
| Δソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | 8.20.E-10 | 8.01.E-09 |
| Δ純資産t/時価総額t-1 | 4.31.E-08 | 1.49.E-07 |
| Δ当期純利益t/時価総額t-1 | 1.53.E-08 | 2.16.E-07 |

N=8648

**係数[a]**

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -6.199 | | -4.353 | .000 | | |
| Δソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | -256207497.09 | -.044 | -4.975 | .000 | .991 | 1.009 |
| Δ純資産t/時価総額t-1 | 22525373.68 | .073 | 7.586 | .000 | .856 | 1.168 |
| Δ当期純利益t/時価総額t-1 | 10440002.61 | .049 | 5.213 | .000 | .904 | 1.106 |

**調整済み$R^2$** 0.3167

（６）分析結果に対する考察

以上の 2000 年 3 月期から 2011 年 3 月期の 11 年間の日本のデータを使用し、重回帰分析を実施した結果を整理し考察する。回帰式（１）の仮説（１）の検証においては、ソフトウェア資産（ストック）は、共通して有意かつ正の相関が導かれた。

回帰式（１）－ ①においては、Aboody and Lev(1998)と同じ回帰式で、日本企業のデータを使用し検証を行ったが、Aboody and Lev(1998)と同じ 1%水準有意かつ正の相関が導かれた（サンプルサイズは 10852)。

また、回帰式（１） － ②においては、株数に影響を受けないように、総資産を分母にし、ソフトウェア資産を 1 期前のデータを使用して重回帰分析を実施したが、回帰式（１）－ ①同様に 1%水準有意かつ正の相関が導かれた（サンプルサイズは 8476)。

一方、回帰式（２）の仮説（２）の検証においては、ソフトウェア資産（変化量）は、共通して負の相関が導かれた。

回帰式（２）－ ①においては、Aboody and Lev(1998)が実施した回帰式を変化量（デルタ）で検証を行った。1%水準有意かつ負の相関が導かれた（サンプルサイズは 8127)。

また、回帰式（２）－ ②のおいても、回帰式（１） － ②の式の変化量（デルタ）で検証を実施した。結果は、回帰式（２）－ ①同様に 5%水準有意かつ負の相関が導かれた（サンプルサイズは 8367)。

さらに、回帰式（２）－ ③おいても、変化量（デルタ）で検証し、結果は、回帰式（２）－ ①同様に 1%水準有意かつ負の相関が導かれた。

以上の結果から、ソフトウェア資産（ストック）は正の相関関係が導かれ、ソフトウェア資産（変化量）に関しては、負の相関関係が導かれた。ソフトウェア資産（変化量）が株価と負の相関関係が導かれた理由の１つに、業績の良い企業は、ソフトウェア資産を費用計上しており、一方、業績の悪い企業は、ソフトウェア資産を資産計上しているのではないかと考えられる。そこで、仮説を加えて構築する。

➢ 仮説（３）

業績の良い企業は、ソフトウェア資産を費用計上しており、業績の悪い企業は、ソフトウェア資産を資産計上しているため、ソフトウェア資産（変化量）においては負の相関関係があるのではないか。

そこで、分析モデルとして業績の良い企業と悪い企業を分けるため、上記のモデル（２）の回帰式に ROA ダミー（中央値で二分し、上位を１、下位を 0 とする）を追加した。

● モデル（３）－ ①

$$\Delta \text{Stock price} = \alpha + \beta_1 \Delta \text{soft A/share} + \beta_2 \Delta \text{BPS} + \beta_3 \Delta \text{EPS}$$
$$+ \beta_4 \text{ year dummy} + \beta_5 \text{ ROA dummy} + \varepsilon$$

・Δstock price：デルタ株価
・Δsoft A/share：デルタ１株当たりソフトウェア資産
・ΔBPS：デルタ１株当たり純資産
・ΔEPS：デルタ１株当たり利益
・Year dummy：年度ダミー
・ROA dummy：ROA ダミー

● モデル（３）－ ②

$$\Delta \text{Market cap/TA} = \alpha + \beta_1 \Delta \text{soft A}_{t\text{-}1}\text{/TA} + \beta_2 \Delta \text{Book value}_t \text{ /TA}$$
$$+ \beta_3 \Delta \text{income}_t \text{ /TA} + \beta_4 \text{ year dummy} + \beta_5 \text{ ROA dummy} + \varepsilon$$

・ΔMarket cap/TA：デルタ時価総額 / 総資産
・Δsoft A $_{t\text{-}1}$/TA：デルタ前期・ソフトウェア / 総資産
・Δbook value $_t$ /TA：デルタ純資産 / 総資産
・Δincome $_t$ /TA：デルタ当期純利益 / 総資産
・Year dummy：年度ダミー
・ROA dummy：ROA ダミー

● モデル（３）－ ③

$$\text{Return} = \alpha + \beta_1 \Delta \text{soft A}_{t-1}/\text{market cap}_{t-1} + \beta_2\ \Delta \text{book value}_t\ /\text{market cap}_{t-1}$$
$$+ \beta_3\ \Delta \text{income t}\ /\text{market cap}_{t-1} + \beta_6\ \text{year dummy} + \beta_7\ \text{ROA dummy} + \varepsilon$$

・Return：株価リターン
・Δsoft A $_{t-1}$/market cap $_{t-1}$：デルタ前期・ソフトウェア/ 前期・時価総額
・Δbook value $_t$ / market cap $_{t-1}$：デルタ純資産 / 前期・時価総額
・Δincome $_t$ / market cap $_{t-1}$：デルタ当期純利益 / 前期・時価総額
・Year dummy：年度ダミー
・ROA dummy：ROA ダミー

● モデル（３）－ ①

係数[a]

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -12.358 | | -11.444 | .000 | | |
| Δ1株あたりソフトウェアt-1 | 198.733 | .027 | 1.756 | .079 | .440 | 2.275 |
| Δ1株あたり純資産 | -1.714E-05 | -.011 | -.529 | .597 | .229 | 4.365 |
| Δ1株あたり利益 | .000 | .023 | 1.439 | .150 | .398 | 2.515 |
| 業績ダミー | -3.354 | -.032 | -3.038 | .002 | .943 | 1.060 |
| **調整済み$R^2$** | **0.170** | | | | | |

● モデル（３）－ ②

係数[a]

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 許容度 | VIF |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (定数) | -7.138 | | -4.513 | .000 | | |
| Δソフトウェアt-1/時価総額 | -227933197.923 | -.037 | -4.077 | .000 | .990 | 1.010 |
| Δ純資産/時価総額 | 53054504.664 | .159 | 16.080 | .000 | .816 | 1.225 |
| Δ利益/時価総額 | 6422556.333 | .028 | 2.955 | .003 | .904 | 1.107 |
| ROAダミー | -.353 | -.004 | -.371 | .710 | .890 | 1.123 |
| **調整済み$R^2$** | **0.307** | | | | | |

● モデル（３）－ ③

係数[a]

| モデル | 標準化されていない係数 | 標準化係数 | t 値 | 有意確率 | 共線性の統計量 | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | 許容度 | VIF |
| (定数) | -63913.517 | | -2.841 | .005 | | |
| Δソフトウェアt-1/総資産 | -2210880.524 | -.022 | -2.008 | .045 | .958 | 1.044 |
| Δ純資産/総資産 | 1169263.721 | .128 | 10.039 | .000 | .680 | 1.471 |
| Δ利益/総資産 | 71621.706 | .009 | .736 | .462 | .767 | 1.304 |
| ROAダミー | -9382.563 | -.007 | -.615 | .538 | .851 | 1.175 |
| **調整済み $R^2$** | **0.078** | | | | | |

モデル（３）－②、モデル（３）－③については、ROA ダミーを挿入しても結果に大きな変化がないが、モデル（３）－①に関しては、ROA ダミーを挿入することで、株価とソフトウェア資産との関係が負の相関関係から、正の相関関係に変わった。

モデル（３）－ ①のみ、正の相関関係に変わった理由については、モデル（２）－ ①、モデル（２）－ ②、モデル（２）－ ③のソフトウェア資産の標準化係数を比較すると、モデル（２）－ ①の１株あたりソフトウェア資産の標準化係数が-0.59 ともっとも大きく、ソフトウェア資産の株式市場への影響も大きい。そこから、モデル（２）－ ①に関しては、業績の良い企業は、ソフトウェア資産を費用計上し、業績の悪い企業では、資産計上している企業も多く、ソフトウェア資産が負の相関関係から正の相関関係に変化したのではないかと推測される。

以上の結果から、ソフトウェア資産（ストック）は、投資家がソフトウェア資産を即座に消費される他の経費と同じような費用であると捉えているのではなく、将来収益をもたらす資産を形成するものとして捉えていることが考えられる。
一方、ソフトウェア資産（変化量）では投資家は、ソフトウェア資産は費用として捉えている。それは、仮説（３）の検証からも、業績の良い企業はソフトウェア資産を費用計上し、業績の悪い企業では、資産計上している企業も大きく、ソフトウェア資産が負の相関関係から正の相関関係に変化したのではないかと推測される。

ソフトウェア資産は、蓄積することによりその効果を現すものであって、短期的な変化量のみにおいては、株価や時価総額には費用として捉えられ負の相関がある。今後のソフトウェア資産投資においては、短期的な視点でなく、長期的な視点で効果を測定し、継続的に投資をしていくことが効果へ繋がると考えられる。そのためには、企業の経営トップが舵をとり、ソフトウェア資産投資に対して、効果の測定体制を整えて企業経営課題に即したソフトウェア投資の実現が必要となる。

## （7）本論の限界と今後の課題

本論における限界は、ソフトウェアの資産計上に関しては、財務諸表に挙がるが、ソフトウェアの減価償却費に関しては、データが取得できない。ソフトウェアの減価償却費が把握できれば、ソフトウェア資産投資の具体的な数値など把握でき、より的確な検証ができた。

また、ソフトウェア資産の具体的な中身の内容も本論では把握できなった。自社利用目的のソフトウェアが多いと推測できるものの、ソフトウェア資産の定義でも述べたが、購入等したソフトウェア、販売目的のソフトウェア、自社利用目的のソフトウェアなどのソフトウェア資産の中身が明らかにすることができなかった。

また、今後の課題としては、本論においてはソフトウェア資産と株価というインプットとアウトプットのみを検証しているため、その間の過程が検証されていないことにある。ソフトウェア資産がどのような過程で株価や業績に影響するかの検証が進めば、ソフトウェア資産の最適な投資方法や投資時期や環境などが明らかになってくると考えられ、ソフトウェア資産投資の効果最大化にも繋げることができる。つまり、今後の課題としては、そのソフトウェア資産の価値関連性の過程の検証が挙げられる。

## （8）付属資料

● モデル（1）－ ① 相関係数

相関係数a

| モデル | | 一株当たり利益 | 1株当たりソフトウェア資産 | 一株当たり純資産 |
|---|---|---|---|---|
| 相関 | 一株当たり利益 | 1.000 | -.010 | -.523 |
| | 1株当たりソフトウェア資産 | -.010 | 1.000 | -.414 |
| | 一株当たり純資産 | -.523 | -.414 | 1.000 |
| 共分散 | 一株当たり利益 | .016 | -153.646 | -.001 |
| | 1株当たりソフトウェア資産 | -153.646 | 14862854892.267 | -682.989 |
| | 一株当たり純資産 | -.001 | -682.989 | .000 |

● モデル（1）－ ② 相関係数

相関係数a

| モデル | | 業種 | 当期純利益t /総資産 | ソフトウェア資産t-1 /総資産 | 純資産t/総資産 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | 業種 | 1.000 | -.011 | -.168 | .135 |
| | 当期純利益t/総資産 | -.011 | 1.000 | .043 | -.232 |
| | ソフトウェア資産t-1/総資産 | -.168 | .043 | 1.000 | -.080 |
| | 純資産t/総資産 | .135 | -.232 | -.080 | 1.000 |
| 共分散 | 業種 | .048 | -.003 | -.002 | .016 |
| | 当期純利益t/総資産 | -.003 | 1.640 | .003 | -.160 |
| | ソフトウェア資産t-1/総資産 | -.002 | .003 | .003 | -.002 |
| | 純資産t/総資産 | .016 | -.160 | -.002 | .290 |

● モデル（1）－ ③ 相関係数

| モデル | | 業種 | 当期純利益t /時価総額t-1 | ソフトウェア資産t-1 /時価総額t-1 | 総資産t /時価総額t-1 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | 業種 | 1.000 | .053 | .151 | .078 |
| | 当期純利益t/時価総額t-1 | .053 | 1.000 | .072 | .070 |
| | ソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | .151 | .072 | 1.000 | -.064 |
| | 総資産t/時価総額t-1 | .078 | .070 | -.064 | 1.000 |
| 共分散 | 業種 | .000 | 32.2 | 274.5 | 5.7 |
| | 当期純利益t/時価総額t-1 | 32.218 | 3202007871.8 | 688159075.0 | 26690612.2 |
| | ソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | 274.468 | 688159075.0 | 28504232610.1 | -73389208.2 |
| | 総資産t/時価総額t-1 | 5.677 | 26690612.2 | -73389208.2 | 45725193.8 |

● モデル（2）－ ① 相関係数

相関係数a

| モデル | | Δ1株あたりソフトウェア | Δ1株あたり利益 | Δ1株あたり純資産 |
|---|---|---|---|---|
| 相関 | Δ1株あたりソフトウェア | 1.000 | .330 | -.639 |
| | Δ1株あたり利益 | .330 | 1.000 | -.738 |
| | Δ1株あたり純資産 | -.639 | -.738 | 1.000 |
| 共分散 | Δ1株あたりソフトウェア | 12155378899.780 | 4812.217 | -2180.980 |
| | Δ1株あたり利益 | 4812.217 | .017 | -.003 |
| | Δ1株あたり純資産 | -2180.980 | -.003 | .001 |

● モデル（2）－ ② 相関係数

相関係数a

| モデル | | 業種 | Δ当期純利益t /総資産 | Δソフトウェア資産t-1 /総資産 | Δ純資産t/総資産 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | 業種 | 1.000 | .011 | -.007 | -.001 |
| | Δ当期純利益t/総資産 | .011 | 1.000 | .041 | -.225 |
| | Δソフトウェア資産t-1/総資産 | -.007 | .041 | 1.000 | -.188 |
| | Δ純資産t/総資産 | -.001 | -.225 | -.188 | 1.000 |
| 共分散 | 業種 | 199775162.1 | 1.5784.E+12 | -1.0647.E+08 | -1.2333.E+06 |
| | Δ当期純利益t/総資産 | 1578356887105.7 | 1.0292.E+20 | 4.6308.E+14 | -2.3855.E+14 |
| | Δソフトウェア資産t-1/総資産 | -106474566.8 | 4.6308.E+14 | 1.2106.E+12 | -2.1656.E+10 |
| | Δ純資産t/総資産 | -1233306.8 | -2.3855.E+14 | -2.1656.E+10 | 1.0932.E+10 |

● モデル（2）－ ③ 相関係数

**相関係数a**

| モデル | | 業種 | Δソフトウェアt-1/時価総額t-1 | Δ当期純利益t/時価総額t-1 | Δ総資産t/時価総額t-1 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | 業種 | 1.000 | .001 | -.029 | .015 |
| | Δソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | .001 | 1.000 | .017 | -.084 |
| | Δ当期純利益t/時価総額t-1 | -.029 | .017 | 1.000 | -.213 |
| | Δ総資産t/時価総額t-1 | .015 | -.084 | -.213 | 1.000 |
| 共分散 | 業種 | 1.741 | 66829.8 | -92682.3 | 99191.3 |
| | Δソフトウェア資産t-1/時価総額t-1 | 66829.831 | 7.2232.E+15 | 3.4650.E+12 | -3.5772.E+13 |
| | Δ当期純利益t/時価総額t-1 | -92682.317 | 3.4650.E+12 | 5.8402.E+12 | -2.5780.E+12 |
| | Δ総資産t/時価総額t-1 | 99191.316 | -3.5772.E+13 | -2.5780.E+12 | 2.5163.E+13 |

● モデル（3）－ ① 相関係数

**相関係数[a]**

| モデル | | ROAダミー | Δ1株あたりソフトウェアt-1 | Δ1株あたり利益 | Δ1株あたり純資産 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | ROAダミー | 1.000 | .001 | .039 | -.019 |
| | Δ1株あたりソフトウェアt-1 | .001 | 1.000 | .395 | -.717 |
| | Δ1株あたり利益 | .039 | .395 | 1.000 | -.748 |
| | Δ1株あたり純資産 | -.019 | -.717 | -.748 | 1.000 |
| 共分散 | ROAダミー | 1.220 | .148 | 5.614E-06 | -6.674E-07 |
| | Δ1株あたりソフトウェアt-1 | .148 | 12811.022 | .006 | -.003 |
| | Δ1株あたり利益 | 5.614E-06 | .006 | 1.664E-08 | -3.130E-09 |
| | Δ1株あたり純資産 | -6.674E-07 | -.003 | -3.130E-09 | 1.051E-09 |

● モデル（3）－ ② 相関係数

**相関係数[a]**

| モデル | | ROAダミー | Δソフトウェアt-1/時価総額 | Δ利益/時価総額 | Δ純資産/時価総額 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | ROAダミー | 1.000 | -.032 | -.023 | -.216 |
| | Δソフトウェアt-1/時価総額 | -.032 | 1.000 | .001 | -.063 |
| | Δ利益/時価総額 | -.023 | .001 | 1.000 | -.287 |
| | Δ純資産/時価総額 | -.216 | -.063 | -.287 | 1.000 |
| 共分散 | ROAダミー | .9 | -1690219.3 | -46501.3 | -676965.6 |
| | Δソフトウェアt-1/時価総額 | -1.69.E+06 | 3.13.E+15 | 6.62.E+10 | -1.16.E+13 |
| | Δ利益/時価総額 | -4.65.E+04 | 6.62.E+10 | 4.72.E+12 | -2.06.E+12 |
| | Δ純資産/時価総額 | -6.77.E+05 | -1.16.E+13 | -2.06.E+12 | 1.09.E+13 |

● モデル（3）－ ③ 相関係数

**相関係数[a]**

| モデル | | ROAダミー | Δソフトウェアt-1/総資産 | Δ利益/総資産 | Δ純資産/総資産 |
|---|---|---|---|---|---|
| 相関 | ROAダミー | 1.000 | -.041 | .228 | -.266 |
| | Δソフトウェアt-1/総資産 | -.041 | 1.000 | .023 | -.163 |
| | Δ利益/総資産 | .228 | .023 | 1.000 | -.455 |
| | Δ純資産/総資産 | -.266 | -.163 | -.455 | 1.000 |
| 共分散 | ROAダミー | 2.33.E+08 | -6.93.E+08 | 3.39.E+08 | -4.72.E+08 |
| | Δソフトウェアt-1/総資産 | -6.93.E+08 | 1.21.E+12 | 2.43.E+09 | -2.09.E+10 |
| | Δ利益/総資産 | 3.39.E+08 | 2.43.E+09 | 9.47.E+09 | -5.16.E+09 |
| | Δ純資産/総資産 | -4.72.E+08 | -2.09.E+10 | -5.16.E+09 | 1.36.E+10 |

## （9）参考文献

Anandhi, Bharadwaj and Sundar Bharadwaj(1999) “Information Technology Effects on Firm Performance as Measured by Tobin’s q,” MANAGEMENT SCIENCE 45(7),1008-1024.

Aral,Sinan and Peter Weill (2007) “IT Assets, Organizational Capabilities, and Firm Performance: How Resource Allocations and Organizational Differences Explain Performance Variation,” Organization Science18(5),763-780.

Armen,Hovakimian, Tim Opler, and Sheridan Titman(2001) “The Debt-Equity Choice,” Journal of Financial & Quantitative Analysis 36(1),1-24.

Arun,Rai,and Ravi Patnayakuni(1997) “Technology Investment and Business Performance,” Communications of the ACM 40(7),89-97.

Bruce Dehning(2002) “DuPont analysis of an IT-enabled competitive advantage,” International Journal of Accounting Information 3(3),165-176.

David,Aboody and Baruch lev(1998) “The Value Relevance of Intangibles: The Case of Software Capitalization,” Journal of Accounting Research 36(1),161-191.

Leslie, Eldenburg G., Francisco Roman,and Jenny Teruya (2007) “An Analysis of the Effects of Maquiladora Production on Performance,” Journal of Accounting, Auditing & Finance 22(3),423-447.

Lorin,Hitt M.,and Erik Brynjolfsson(1996) “Productivity,Business Profitability,and Consumer Surplus: Three *Different* Measures of Information Technology Value,” MIS Quarterly 20(2),121-142.

Sunil,Mithas,and Ali Tafti(2012) “Information Technology and Firm Profitability Mechanisms and Empirical Evidence,” MIS Quarterly 36(1),205-224.

青木克人(2011)『情報システム化投資の定量評価-金融機関業態別モデルの構築-』、時潮社。

一般社団法人情報サービス産業協会(2011)『情報サービス産業白書 2011-2012』、日経 BP 社。

鵜飼康東・渡邊真治(2001)「日本の銀行業における情報技術投資の経済効果-パネルデータ分析による試算-」、『関西大学　経済論集』、第 51 巻 2 号、51-81 頁。

実積寿也他(2002)、「わが国および産業におけるＩＴ投資の効果発現メカニズム――日本型シナリオの特徴の探索」、『地域学研究』、第 32 巻 1 号、231-244 頁。

村上裕太郎・竹村敏彦(2005)、「日本の銀行業におけるソフトウェア資産の最適投資-日経 NEEDS 銀行財務データを用いたパネルデータ分析」、『RCSS ディスカッションペーパーシリーズ』、第 27 号、1-21 頁。