



情報化投資と人的資本および組織の相互依存関係 : 郵便局長アンケートデータによる分析

著者	鵜飼 康東, 渡邊 真治
雑誌名	関西大学経済論集
巻	54
号	3-4
ページ	355-376
発行年	2004-11-11
その他のタイトル	Interdependency between Information System Investment and Human Capital or Organization : Post Masters' Questionnaires Analysis
URL	http://hdl.handle.net/10112/12833

情報化投資と人的資本および組織の相互依存関係

——郵便局長アンケートデータによる分析——*

鵜飼康東
渡邊真治

要 約

本研究では、2002年に行われた近畿郵政局管内の郵便局長アンケート調査のデータを用いて、郵便事業における人的資本および組織とIT資本の相互補完的な関係を検討するために、順位相関係数とクロス集計表による分析を行った。その結果、一部の分析では、人的資本および組織とIT資本の相互補完的な関係によって、正のIT投資がより高い従業員1人当たりの貯金額をもたらすことが判明した。

キーワード：情報通信技術；郵便貯金；組織；人的資本；生産性

経済学文献季報分類番号：02-13；02-27；09-13；09-14

1 研究目的

近年、日本経済におけるITブームは一段落して新しい局面へと移り始めている。これにともなって、ITの数量的増加を推進する動きから、IT化による質的な向上を求める方向へと政策的議論が変化してきた。いかにIT化にかかるコストを抑えてIT化による効果を引き出すことができるかが社会科学の重要な研究テーマのひとつになっている。そのためにはIT化の効果を高める環境の整備の重要性が強調されるようになってきている。

本研究は、近畿郵政局管内郵便局に行ったアンケート調査を用いて、IT化の進展と組織や人的資本に関する関係の分析を行うことを目的としている。

2 情報化と組織に関する既存研究

最初に、情報化と組織に関する近年の研究に関して簡単に整理しておくことにする¹⁾。

* 本研究は、科学研究費補助金交付課題「IT関連産業における情報システム投資のマイクロ・データ分析」(平成13年度—16年度・課題番号13430019・基盤研究B1・研究代表者鵜飼康東)の研究成果の一部である。草稿に対して、長岡貞男(一橋大学)、岡田羊祐(一橋大学)、元橋一之(東京大学)の各氏より助言を賜った。記して深謝する次第である。

まず、労働大臣官房政策調査部（1995）による先駆的な委託調査では、上場2246社、外資系企業173社、非上場企業1066社のうち716社から回答を得ている。この調査では情報技術革新の先進度が高い企業ほど、組織改革（組織のフラット化や組織の統廃合やプロジェクトチームの導入・拡大）を行っているという明確な結果が得られている。しかし、多くの企業経営者は組織改革が主で情報技術革新は従であると考えていることもわかっている。

次に、鵜飼（1997）は、1995年2月に行なった27銀行に対する情報システム投資アンケート調査の結果を用いて、システム開発要員1人当たりの情報システム投資金額と4種類の経営行動準拠指標との間に因子分析を行い、日本銀行や大蔵省（当時）の指導と監督を重視する企業とシステム投資率の正の関係が95パーセント水準で有意であることを発見した。いっぽう、他の経営指標はすべて有意ではなかった。

同様に、ITと組織の関係を詳細に分析した研究として、Brynjolfsson and Hitt（1998）を挙げることができる。彼らは、1995年から1996年の間、電話によって企業組織に関するアンケート調査を行った。この調査によって得られた380社のデータを用いてIT投資需要やIT投資の生産性に対する組織効果を分析した。その結果から、IT化は、意思決定が分権化された組織、特に自己管理型チームを採用している組織や訓練を含む人的資本への投資を積極的に行っている組織で大きい相関を持つことが確認された²⁾。

また、ITの利用度と意思決定の分権化をそれぞれ大きく2つに分類した場合、IT化が進み分権化が進んでいるグループのIT投資の限界生産性は、IT化が進まず分権化も進んでいないグループのIT投資の限界生産性よりも6%以上大きいことも判明した。

浜屋（1998）は、Brynjolfsson and Hitt（1998）の調査票に基づいて、東京・大阪・名古屋の証券取引所1部2部上場企業にアンケートを送り、163社から有効回答を得た。この調査では意思決定に関する項目（権限委譲されたチーム、プロジェクトチーム、管理職の予算への裁量権、日常業務への役員の関与、管理職の部下への関与、一般従業員の自主性）、業績・インセンティブに関する項目（目標管理制度、年俸制、業績給・賞与、従業員持株制、業績による昇進、年齢による昇進）、教育訓練・スキルに関する項目（現在の職務に関する教育訓練、多様な技能習得のための教育、一般従業員に必要なスキル、業務以外の教育訓練、業務の繰り返し・単調性）、その他の項目（フレックス制、カジュアルな服装、自宅勤務、同じ仕事をするのに必要な従業員数、一般管理職が管理する社員数の変化、経営階層の数の変化）に関しては順序尺度を、IT利用度（汎用機、制御装置、電子メール、グループウェア、インターネット）に関しては比例尺度を用いている。これらの変数間の相関分析から、彼はIT利用度と従業員の自主性の間に正の相関を、日常業務への役員の関与、管理職の部下への関与とIT利用の間に負の相関を有意に確認している。

また、権限委譲されたチーム、プロジェクトチームはブルーカラーが主に用いる制御装置と有意な正の相関を持っているが、ホワイトカラーが主に用いる電子メール、グループウェア、インターネットと権限委譲されたチーム、プロジェクトチームの間には相関が確認できていない。逆に彼は、電子メール、グループウェアと業績による昇進との正の相関、電子メール、グループウェアと年齢による昇進との負の相関、IT化と従業員に必要とされるスキルの高さの正の相関、IT化と教育訓練の正の相関、フレックスタイム制と電子メール、グループウェア、インターネットの正の相関から、IT化によって企業経営が成果主義へと移行を高めている。ただし、この分析では母集団に比べて標本数が少なすぎるのが最大の問題であろう。回答の得られた企業の特性について論文の中で触れられていないので確かなことは言えないが、政府による研究に比べて明確な結果が得られていない理由として、標本が偏っている可能性が高い。回答企業に占める製造業やサービス業の割合によっても結果は左右される可能性がある。サービス産業に関してはIT化の進展具合と経営組織とのなじみ具合に製造業と差があると考えられるので、この分析結果を完全に受け入れることは危険である。

この結果をうけて、浜屋（2001）は1999年7月に実施したアンケート調査によって得た1部2部上場の製造業111社に関するIT化（PC、グループウェア、電子メール）と組織アーキテクチャ（社外教育訓練、チーム活動、フレックスタイム、裁量労働制）のデータとそれらの企業の業績（従業員1人あたりの売上高の変化、ROA）とを関連付けて分析を行っている。彼の分析では、IT化が進んでおり新しい組織アーキテクチャを積極的に採用している企業の業績がその他の企業の業績と比較して良くなっているという明確な結果が得られていない。これは回答企業が所属する産業によって業績を計るROA平均値などに大きな開きがあることなどからも、業績指標として適切でない可能性が高い³⁾。したがって、特定の産業に絞って、その産業内での分析を行ったほうが、他の条件によるバイアスを制御できる可能性は高いであろう。

一方、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt（1999）はIT投資を行う経営者が組織や人的資本に対する相互補完的な改革を行っているかどうかについて分析を行った。この研究には、Brynjolfsson and Hitt（1998）によって作成された組織や人的資本を取り扱った大企業に関するサーベイデータが用いられている。生産関数やIT需要関数などによる分析の結果、ITは労働者に広く責任を持たせ、分権的な意思決定をし、自己管理型のチームを持つ組織と相互補完的であることが判明した⁴⁾。具体的には、分析対象の企業の平均よりもさらに分権化された組織を持つ企業のIT投資の生産弾力性は、平均企業の生産弾力性よりも13%大きいという結果からこのような結論を得ている。また、ITと組織は技能を持った労働者と相

互補完的であることも検証されている。

経済企画庁調査局(2000)は、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt(1999)の分析手法に従ってアンケート調査を行い、回答のあった日本企業482社のデータを用いて分析を行った。アンケートからIT化(コンピュータ、電子メールの利用割合、1人当たりのPC数、IT機器導入状況)、人的資本(高卒割合、大卒割合、社外教育訓練、学歴、教育水準の昇進に与える影響)、企業組織(分権化、自己管理チーム、従業員参加グループ、下部組織権限委譲、昇進におけるチームワークの重視)の指標を作成し、産業や企業規模などを制御してSpearmanの偏順位相関係数を求めている。また、IT化、人的資本、企業組織から2つの指標を組み合わせたグループ指標を作成し、グループごとの全要素生産性への効果を分析している。その結果、この研究ではIT化と人的資本と企業組織の間には米国と同様に相互補完的な関係があると結論付けている。ただし、浜屋(2001)で指摘されているように、この研究にはアンケートの調査期間と全要素生産性を計るのに用いられた財務データに時間のずれが生じているという問題がある。

同様に、栗山(2002)では、日本の1部2部上場企業にアンケート調査を行い、そのデータ(110社、回答率7.94%)をコブ・ダグラス型生産関数の推計に用いている。人事制度とIT化が生産性に与える効果は米国の研究と同じであるが、意思決定の分権化に関しては逆に集権化の場合に生産性を上昇させるという結果を得ている。これは、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt(2002)と経済企画庁調査局(2000)による、人的資本の増加、意思決定の分権化およびIT化が生産性を上昇させるという考えと整合的ではない。栗山(2002)は、米国は意思決定の集権化と人事評価の分権化を特徴とし、日本は意思決定の分権化と人事評価の集権化が特徴であると考えている。米国は組織の分権化や権限委譲などによって意思決定の過度な集権化を防ぐことが生産性に寄与すると考えている。栗山(2002)が分析に用いた企業データでそのような効果が得られているのなら、日本におけるIT化と組み合わせるべき組織改革の方向性は企業によって違う可能性がある。

このように組織改革が生産性を高めるという現象とIT化が生産性を高めるという現象の間には相互補完的な関係があり、米国におけるBlack and Lynch(2000)及びBresnahan, Brynjolfsson and Hitt(1999)の研究はこの関係を実証している。日本における経済企画庁調査局(2000)の分析もこの実証結果と整合的である。しかしながら、栗山(2002)の結論は、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt(1999)と経済企画庁調査局(2000)の結果と対照的であり、日本では意思決定の集権化がITの生産性に効果をもつという関係を発見している⁵⁾。

3 アンケート調査の概要

著者が研究の拠点としている関西大学ソシオネットワーク戦略研究センターでは、2002年11月に近畿郵政局管内の郵便局長宛でアンケート（質問紙）調査を実施した。本節ではこのアンケート調査の概要の説明を行う。今回のアンケートは経済学、会計学、システム監査、情報学の専門家の研究内容と関連のある項目が選択された。

3-1 調査目的

郵便局の業務のうち郵便貯金と簡易保険に関する業務の多くは端末やATMを介して行われている。また、これ以外の業務にはパーソナルコンピュータを使用しているため、業務のIT化の重要性は高いと考えられる。

この問題意識に基づき、近畿郵政局管内の郵便局のIT化とその環境について質問紙による郵送調査法を用いて調査を行った。郵便局の組織特性とIT化の現状、セキュリティに対する態度、IT戦略に関するデータを収集し、それらの間の関連性を統計手法によって分析し、日米の組織と情報化に関する研究結果と対比を行い、IT化の重要性に関して検討を行う。

3-2 調査項目

アンケートは全部で25の設問から構成されている。大別すると、郵便局の特性に関する質問（1-4）、郵便局の経済的な要因に関する質問（5-10）、郵便局の人的資本・組織要因に関する質問（11-12）、郵便局の情報化に関する質問（13-18）、郵便局のセキュリティに関する質問（19-22）、郵便局の情報開示に関する質問（23-24）、郵便局の情報戦略に関する質問（25）の7種類に分類することができる。

また、回答方式によって、3つのカテゴリカルな選択肢の中から一つを選択する方法による質問（問11）、4つ以上のカテゴリカルな選択肢の中から一つを選択する単一回答の多肢選択法による質問（問1-2, 8-10, 23-24）、数値を直接問う数値記入法による質問（問3-7）、程度や頻度によっていくつかの段階を設定して選択してもらう段階評定法による質問（問11-22）、4つ以上のカテゴリカルな選択肢の中から2つ以上を選択する複数回答の多肢選択法による質問（問25）、に分類することができる。

これらは分析を行う際、質的データと量的データに分類することができる。質的データは、名義尺度、順位尺度に、量的データは間隔尺度、比例尺度に分けることができる。

名義尺度とは問1-2, 23-25のような回答方式のデータのことで識別のためのデータである。そのため、以下にあげる尺度と比べて使用することのできる統計手法が限定される。順位尺

度は問6-22のような回答形式のデータのこと、数字に順位としての意味はあるが等間隔であるということを保証していない。問8から問10は一見、数値範囲に関する順位であるので等間隔に設定されていると見えるかもしれないが、調査対象である郵便局の規模に極端な差があるために、選択肢間で等間隔に数値幅を設定することができなかった。これは上限までも考慮して等間隔の選択肢を作ると、多くの小規模な郵便局の回答が1つの選択肢に集中してしまうという問題を回避するためである。

間隔尺度は順序としての意味があり等間隔であるが絶対水準である基準点に意味のないようなデータのことである。今回の調査データの中にはこの間隔尺度による質問は含まれていない。比例尺度は比を計算することに意味があるデータで、問3から問7の回答形式が該当する。

このように名義尺度、順位尺度、間隔尺度、比例尺度と進むに連れて、データの情報は増加し多くの統計手法を使うことが可能となる。ただし、数的データに異常値が含まれる場合、統計分析の結果は大幅に影響を受ける可能性があるが、そのデータを質的データに変換することによって分析を行うと異常値の影響を緩和することができるというメリットもある。

3-3 標本数の決定と標本の抽出方法

3-3-1 標本数の決定

3-3-1-1 統計理論に基づく決定

まず、アンケートを実施する郵便局の数を推測統計学の手法を用いて決定する。

信頼区間と標本平均との間には以下の関係がある。

$$\mu - z\sigma < \bar{x} < \mu + z\sigma \quad \dots (1)$$

ただし、 μ は母平均、 \bar{x} は標本平均、 σ は母集団の標準偏差を表している。一般的に信頼係数を95%に設定している場合が多いので、 z に1.96を用いる。推定の精度 F を以下のように考える。

$$F = z\sigma = z\sqrt{\frac{N-n}{N-1} \frac{\sigma^2}{n}} \quad \dots (2)$$

ただし、 N は母集団の大きさ、 n は標本の大きさ、 σ^2 は母分散を表している。次に相対精度 a を設定する。通常はこの値を0.01-0.1に設定する。この値よりも相対精度が小さくなることが望まれる。つまり、母平均に対して推定の精度が1-10%以下になることを意味している。

$$a = \frac{z\sigma}{\mu} \quad \dots (3)$$

これらの式を用いて、標本数に関する形に式を解くと以下のようなになる。

$$n \geq \frac{N}{\left(\frac{F}{z}\right)^2 \frac{N-1}{\sigma^2} + 1} \dots (4)$$

つまり、右辺の値以上の標本数が必要となる。今回はアンケートに関する予備調査ができないので、母分散のデータを入手することができない。よって、この式を近似した簡便式に一般的に用いられる係数値を用いて標本数を求める。母集団が十分大きいか無限母集団の場合には、上式は以下のように近似することができる。

$$n \geq \left(\frac{zc}{a}\right)^2 \dots (5)$$

ただし、 $c = \sigma/\mu$ となる母変数係数である。 c は母平均に対する母集団の標準偏差の比率である。

一方、母比率に関する推定に関する標本数を求める式は式(4)と類似していて、以下のようなになる。ただし、 P は母比率を表している。

$$n \geq \frac{N}{\left(\frac{F}{z}\right)^2 \frac{N-1}{P(1-P)} + 1} \dots (6)$$

例えば、アンケート調査票の中の問4の比率を例に必要な標本数を求めておく。総郵便局数 $N = 3110$ で、 $z = 1.96$, $a = 0.05$, 予想される母集団の比率 $P = 0.4$ とすると必要な総標本数は、330となる。

3-3-1-2 経験に基づく決定

次に、経験的に標本数を決める場合には、1地域500データと言われている。つまり、質問項目が30の場合、最低でも300のデータが必要になる。クロス集計を行う場合には、1つの項目30のデータが必要だと考えられている。例えば、1つの質問の選択肢が5つの場合には、クロス集計で25グループになるので、750のデータが必要になる。第4節に掲載されているクロス集計表の中で代表的なものは、組織規模3カテゴリ、質問5カテゴリの場合で、経験的な基準の場合には450データが必要となる。

3-3-2 標本の抽出方法

本アンケートでは、あらかじめMicrosoft社のMicrosoft ExcelやMicrosoft Accessなどのソフトウェアで各層ごとにすべての郵便局に番号を割り当てた。郵便局の局番号を用いると、欠番が存在している可能性があるため、並びを考慮せず、各層ごとに1番から番号を振った。乱数は、Microsoft ExcelのRANDBETWEEN関数を用いて発生させた。この乱数表を用いて必要な和の番号を取得した。ただし、同一の番号が出た場合には、後に出たもの

を無視して必要な標本数を確保する。

標本の抽出には確率論に基づく層化抽出法を用いた。郵便局の種類をあらかじめ、集配の有無と普通・特定の違いで分類しているため、各層(集配あり普通、集配なし普通、集配あり特定、集配なし特定)の4つの層に分類する。各層に関してどれだけの標本数を必要とするのかは、DemingとNeymanの最適配分法を用いるのが望ましいが、各層の分散がわからなければ、この方法を用いることができない。その場合、一般的には標本数を各層の大きさに比例して配分する比例割当法が用いられる。この場合でも、母集団を層化せずに標本を抽出する単純無作為抽出法よりも、分散が小さくなるという利点がある。よって、この考え方を各種郵便局の数で配分すると以下の表1のようになった。

表1 層化抽出法・比例割当法で標本数を求めた場合

	郵便局数	理論標本数	発送数	回答数	回答数/ 発送数 (%)	回答数/ 郵便局数 (%)
集配普通局	195	21	51	24	47	12
無配普通局	8	1	4	1	25	13
集配特定局	283	30	65	43	66	15
無配特定局	2624	278	480	258	54	10
計	3110	330	600	326	54	11

この場合、無集配の普通郵便局のデータが極端に少ないことが統計的な分析に影響する可能性がある。標本数の少ないグループに関してはデータを追加するかもしれないが他のグループとまとめるか、もしくは統計解析からそのグループをはずす必要がある。そこで、アンケート標本数を表の「発送数」のように提案した。この数字は理論標本数をもとに回収率50%を仮定して、計算した結果である。

3-4 回収率

表1の4列目は実際に回答のあった郵便局数である。5列目は回答数を発送数で割った回収率である。アンケートの発送数の決定で仮定した50%の回収率は無集配普通郵便局を除いてほぼ達成されていることがわかる。無集配普通郵便局は局数が他の分類と比べて極端に少ないため、回収率が低くなることは仕方ないが、理論標本数を満たしていることが分る。以下の分析では無集配普通郵便局のデータは参考程度に表記するにとどめることにする。また、回答数を郵便局数で割った回収率は無集配普通郵便局を除いて10%台を維持していることがわかる。

理論標本数と回答数を比べると、理論標本総数は回答総数とほぼ等しく、無集配特定局が若干少なくなっている分が集配特定局の増加分になっていることがわかる。

4 アンケート調査結果の統計分析

4-1 相関分析

ここでは各変数間の相関分析を行う。回答方式によって相関を計算する方法が違う。

このアンケート調査の中でもっとも回答形式として多かった順位変数間の相関を見る場合には、Spearman か Kendall の順位相関係数を求める必要がある。特に、過去の情報化と組織に関する研究と対比するために、Spearman の順位相関係数を用いた I T 化変数と組織・人的資本変数との相関を中心に分析を行う。

ここで、それぞれの相関係数の求め方を整理しておく。Spearman の順位相関係数は、変数 X と変数 Y についてそれぞれ小さい方から順位をつける。同順位がある場合には平均順位をつけることになる。アンケートの選択肢は 5 つまでのものが多く、同一順位が発生しやすい。この両変数の順位の差をとり、 d_i とする。この順位差の二乗和 $\sum d_i^2$ を求める。この値は 2 変数の順序の一致性の指標を示している。2 変数の順序が完全に一致するときには、この順位差の二乗和は 0 になり、2 変数の順序が完全に逆順で一致する場合には、 $(n^3-n)/3$ になる。この性質から、Spearman の相関係数と同じように $-1 \leq r_s \leq 1$ の間に入るように調整をすると Spearman の順位相関係数 r_s を求めることができる。

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum_{i=1}^n d_i^2}{n^3 - n} \quad \dots (7)$$

浜屋 (1998)、Brynjolfsson and Hitt (1998)、経済企画庁調査局 (2000)、Bresnahan, Brynjolfsson and Hitt (1999) たちの研究結果と比較するためには、I T 変数と他の変数との相関を調べる必要がある。

本研究では、自己啓発活動の普及に対する回答には、最高 6 点から最低 1 点までの評価を与え、チーム活動の活発度に対する回答には、最高 5 点から最低 1 点までの評価を与えている。さらにその他の項目には最高 5 点から最低 1 点までの評価を与えている。I T 化の項目を集計するために、電子メール、ワープロ、表計算についての選択肢を吟味しておく必要がある。まず、選択肢が順位順にならんでいないのでそのように修正を行うが、明確に順位付けができない項目が存在している。そこで、仮定をおくことによって、項目を 3 通りに順位付けを行う。第 1 に強引にすべての選択肢に順位付けを行う方法を採用してこれは項目名の後に (1) と表記することにする。例えば、局員が使用しているほうに局長が使用しているよりも高い順位を与える。これは、実際コンピュータを使って実務を行う割合は局員の場合が多いと考えられるので、局長しか使えない場合は職務の効率性はあまりあがらないであろうと考えたからである。第 2 に、選択肢の中で明確に順位付けできない選択肢を完全に排除

する方法を採用してこれは項目名の後に(2)と表記する。最後に使用頻度によってグループ分けを行う方法を採用してこれは項目名の後に(3)と表記することにする。例えば、局長であろうが局員であろうがだれかが毎日使用している場合には最高点5を与える。逆に、誰もまったく使えない場合は、最低点1を与える。

表2から表4は人的資本・組織とIT関連変数のSpearmanの順相関係数である。IT関連変数を列方向に人的資本・組織変数を行方向に示している。この検定の帰無仮説は相関が0に等しいということである。表2、表3を見ると、コンピュータ台数とチーム活動の順位相関係数を除いて、ほとんどのものが1%で有意か悪くとも5%で有意であり帰無仮説は棄却される。ただし、ここで気をつけておかなければならないことは、標本数が多くなると相関係数の無相関に関する帰無仮説は棄却されやすい性質があることである。普通相関係数は約0.4以上必要である。この場合、その条件を満たしているのは、電子メール(3)と自己啓発変数だけである。低い相関の場合、他の要因が相関係数を低めている可能性が考えられるので、重回帰分析などによって、他の要因を調整しなければならない。

表2 人的資本・組織とIT関連変数のSpearmanの順相関係数1

	コンピュータ台数	インターネット	電子メール(1)	ワープロ(1)	表計算(1)
自己啓発	0.149*	0.238**	0.274**	0.231**	0.202**
チーム活動	0.083	0.157*	0.284**	0.201**	0.139*

*は5%で有意、**は1%で有意である。

表3 人的資本・組織とIT関連変数のSpearmanの順相関係数2

	電子メール(2)	ワープロ(2)	表計算(2)	電子メール(3)	ワープロ(3)	表計算(3)
自己啓発	0.276**	0.225**	0.246**	0.401**	0.200**	0.144*
チーム活動	0.296**	0.246**	0.174*	0.377**	0.237**	0.144*

*は5%で有意、**は1%で有意である。

表4 人的資本・組織とセキュリティ変数のSpearmanの順相関係数

	HP有無	ウイルス対策	情報安全対策	法令遵守規定	ATM取扱
自己啓発	0.277**	0.433**	0.325**	0.308**	0.223**
チーム活動	0.288**	0.396**	0.337**	0.300**	0.276**
HP有無	1	0.399**	0.264**	0.369**	0.363**
ウイルス対策		1	0.563**	0.411**	0.401**
情報安全対策			1	0.384**	0.243**
法令遵守規定				1	0.295**
ATM取扱					1

*は5%で有意、**は1%で有意である。

4-2 クロス集計表による分析

ここでは、相関分析で考察した各データ間の関連性をクロス集計によって示すことを目的

としている。特に、第2節で整理した情報化と組織に関する Brynjolfsson and Hitt (1998) に始まる一連の研究と同じ形式で分析を行い、それらの研究結果と対比を行う。これは、IT化と組織変数、IT化と人的資本変数という組合せの2×2のクロス表における平均生産性の効果に差異があるかどうかを分析することである。

まず、IT変数と人的資本・組織変数それぞれとのクロス集計表を作成する。集計内容はそれらの要因のもとでの郵便局の職員1人当たりの郵便貯金取扱額の平均値である。はじめに人的資本変数である資格取得などの啓発活動とIT変数のクロス集計表を作成する。

表5の行方向は人的資本としての指標としての自己啓発活動の程度を2つに分類したものである。組織の指標としてのチーム活動の程度を同様に2つに分類する。選択肢の(2)を排除して、選択肢(1)を啓発活動が盛んでない、選択肢(3)を啓発活動が盛んであるとしている。同じように、電子メールの使用状況については、選択肢の(1)(2)を使用頻度が低いと、選択肢(3)(4)を使用頻度が高いとしてグループ化した。クロス集計表の中にはそれぞれの組合せに対応する1人当たりの平均郵便貯金取扱額を表している。自己啓発活動が盛んで電子メールが低い頻度がゼロ、自己啓発活動が盛んでなく電子メールが低い頻度が1と十分な頻度を得ていないという点に注意する必要がある。しかし、電子メールの使用頻度が高く自己啓発活動が盛んではない組合せよりも電子メールの使用頻度が高く自己啓発活動が盛んな場合のほうが、1人当たりの郵便貯金取扱額が高いことが分る。

表5 自己啓発活動と電子メール(3)の関係における1人当たりの平均郵便貯金取扱額

自己啓発活動	電子メール使用状況		1人当たりの平均郵貯額
	低	高	
盛んでない	43.75(1)	44.29533403(26)	44.27513647
大変盛ん	データ無し(0)	50.29374203(96)	50.29374203
1人当たりの平均郵貯額	43.75	48.99408697	48.9507474

括弧の中はクロス集計の度数を表している。

次に、チーム活動の程度と電子メール(3)の関係における1人当たりの平均郵便貯金取扱額についてクロス集計表を表6に示す。組織の指標としてのチーム活動の程度を同様に2つに分類する。すなわち、消極的と積極的の2つに分類した。

表6 チーム活動と電子メール(3)の関係における1人当たりの平均郵便貯金取扱額

チーム活動	電子メール使用状況		1人当たりの平均郵貯取扱額
	低	高	
消極的	82.33857616(2)	33.51359708(52)	35.32192964
積極的	27.92307692(1)	53.5208655(114)	53.29827604
1人当たりの平均郵貯取扱額	64.20007641	47.25352841	47.5543547

括弧の中はクロス集計の度数を表している。

この場合も電子メールの使用状況が低い度数が極端に少ないためにクロス集計の度数に関する χ^2 検定に影響するものと考えられる。理論的に考えられる電子メールの使用状況とチーム活動の組合せに対する1人当たりの平均貯蓄額の値は電子メールの使用状況が低くチーム活動に消極的な場合に他のセルよりも極端に大きな値を示している。これは度数の数が少ないために一部のデータによって平均値が影響を受けているためであると考えられる。このような場合、ある程度、各セルにまんべんなく一定以上の度数が確保できている場合の分析を行う必要がある。そこで、比較的度数が各セルで確保できる情報化の指標として問13のコンピュータの台数に関する質問を用いる。ここで、極端に度数が少ない(1)全くない(2)数台あるだけである(3)数人で1台である、を「コンピュータの台数が少ない」グループに、(4)二人で1台以上ある、(5)1人で1台以上であるのグループを「コンピュータ台数が多い」グループに分けることにする。

以下の表7がコンピュータの台数とチーム活動の組合せによる1人当たりの平均郵便貯金取扱額をクロス集計したものである。

この場合、特定の行に着目すれば、コンピュータ台数が多いほうが、郵便局員1人当たりの平均貯金額が多いことが判明している。また、特定の列に着目すれば、チーム活動が積極的なほうが、郵便局員1人当たりの平均貯金額が多いことが判明している。さらに、表7の行列の各要素を比較すれば、チーム活動が積極的でコンピュータ台数が多いセルのほうが、コンピュータ台数が少なくチーム活動が消極的なセルよりも1人当たりの平均貯蓄額が大きいことが分かり、相互補完的な状態になっている。

しかも、各セルの度数も多く、これらのセル間で平均値の差の検定を行ってもすべて1%水準で平均値が等しくなるという帰無仮説は棄却されている。したがって、この取扱額平均値の差は有意である。

表7 チーム活動とコンピュータ台数の関係における1人当たりの平均郵便貯金取扱額

チーム活動	コンピュータ台数		1人当たりの平均郵便貯取扱額
	少	多	
消極的	32.69955287 (35)	37.25310583 (26)	34.64041151
積極的	50.31270221 (59)	54.48046241 (61)	52.43131365
1人当たりの平均郵便取扱額	43.75461469	49.332057	46.43548475

括弧の中はクロス集計の度数を表している。

同じように自己啓発活動とコンピュータ台数に対する1人当たりの平均郵便貯金取扱額を表したクロス集計表を表8に示す。この場合も各セルの度数は十分確保できているのだが、コンピュータ少と自己啓発活動の組合せの大小関係が逆転しているし、コンピュータ台数が少で自己啓発活動が盛んな場合とコンピュータ台数が少で自己啓発活動が盛んな場合との大小関係も逆になっている。自己啓発活動には理論で考えている関係がうまく説明できていない。

表8 自己啓発活動とコンピュータ台数の関係における1人当たりの平均郵便貯金取扱額

自己啓発活動	コンピュータ台数		1人当たりの平均郵便貯取扱額
	少	多	
盛んでない	57.58704963(9)	38.48526491(20)	44.413405
大変盛ん	50.87206393(40)	49.9371343(58)	50.31873823
1人当たりの平均郵便貯取扱額	52.10542865	47.00075753	48.97027631

括弧の中はクロス集計の度数を表している。

最後に、局分類に関して検討を行う。郵便局の職員数や一日あたりの来客数は左側に偏った分布をしているが、一部の郵便局はより大きな値で分散しているので右すそが広い。これは右側の裾の分布が集配業務を行う普通郵便局を、左側のかたまっている分布が集配業務を行わない特定郵便局を示している可能性が高い。そこでまず、郵便局の局分類と職員数のクロス集計表と郵便局の種類と郵便貯金取扱額のクロス集計表を示す。

表9 職員数と局分類による度数

	1-10	11-	合計
集配普通	0	24	24
無集配普通	0	1	1
集配特定	19	24	43
無集配特定	256	2	258
合計	275	51	326

このように無集配の特定郵便局の職員数はほとんど10人以下であり、集配を行う普通郵便局は1職員数が11人以上であることが判る。また、一日あたりの来客数と局分類とのクロス集計表を表10に示しておく。

表10 局分類と一日あたりの来客数の組合せの度数に関するクロス集計表

	1-100	101-	合計
集配普通	0	24	24
無集配普通	0	1	1
集配特定	27	15	42
無集配特定	90	165	255
合計	117	205	322

一日あたりの来客数が100人以下の郵便局は普通郵便局にはないが、特定郵便局にはかなりの割合存在していることがわかる。これらは山間や農村などの地域と関連性が高いものと考えられる。ただし、集配業務を行わない特定郵便局でも一日あたりの来客数が500人を越えているところが多数存在している。

5 結論と残された課題

われわれの分析から、電子メールの使用頻度が高く自己啓発活動が盛んな組み合わせのほ

うが電子メールの使用頻度が低く自己啓発活動が盛んではない組合せよりも、1人当たりの郵便貯金取扱額が高いことが判明した。さらに、チーム活動が積極的でコンピュータ台数が多い組み合わせのほうが、コンピュータ台数が少なくチーム活動が消極的な組み合わせよりも1人当たりの平均貯蓄額が大きいことが分かった。ふたつの組み合わせは、いずれも相互補完的な関係になっている。

この結果は経済企画庁調査局（2000）と整合的であり、栗山規矩（2002）とは対照的な結果である。また、法則性を見出せなかった浜屋（2001）の分析結果よりも説得力がある。

ただし、経済主体として考えた場合、郵便局の真のアウトプットは複合的なサービスの提供であり、郵便貯金や簡易保険や郵便などの複合サービスを考えなければならない。例えば、デビジア指数のような概念を取り入れてより正確なアウトプットを求めなければならない。また、正準相関分析などの手法を用いてアウトプットのグループとインプットのグループの相関を最大にするように、それぞれのグループの係数を推計することも有用であると考えられる。

さらに、普通郵便局と特定郵便局との間の差異を明確に捉えるためには、これらのデータを分割して詳細に郵便局の種類ごとの分析を行う必要がある。

本研究のアンケート調査によって得られた人的資本・組織に関するデータは限られたものであり、より多角的にこれらの要因を説明することのできるデータを収集してこの論文で取り上げた相互補完性に関する考え方を明確に確認できるようにしていかなければならない。さらに、2007年4月に向けて日本郵政公社の完全民営化の準備作業が進むにつれてますます組織や人的資本とIT化の関連を分析する必要性は強くなっていくものと予想される。

注

- 1) 情報化と組織に関する経営学の視点からの展望は岡崎（2002）が詳しい。近年では組織が情報を規定する効果と情報が組織を変革する両方の効果持っているという立場が一般的である。
- 2) Brynjolfson and Hitt（1998）ではIT化の指標として、IT資本、MIPS、PC台数、PC使用率、電子メール利用率など、組織の指標として、組織分権化（自己管理チーム、従業員の経営参加、職務の範囲）、権限委譲（仕事のペース、仕事の方法）、チーム、技能・教育（技能レベル、教育レベル、教育訓練、学歴）などが用いられている。
- 3) データの詳細に関する記述はないが、業種のバイアスを避けるように回答企業を選択したとの記述がある。
- 4) 相互補完性とは、ある生産要素を増やした時の生産の上昇幅が他の生産要素の値を増やしたときにより大きくなる場合に、これらの生産要素間にある関係をいう。
- 5) 栗山（2002）はデータ数が他の先行研究よりも著しく少ないために、サンプルセレクションバイアスが発生している可能性が高い。

参考文献（日本語50音順・外国語アルファベット順）

- 岩淵千明（1997）『データの処理と解析』福村出版
- 鶴飼康東（1997）「JMPver3.1ソフトウェアによる銀行業情報システム投資横断面分析」、『第16回日本 SAS ユーザー会総会および研究発表会論文集』、SAS インスティテュートジャパン、321-332.
- 内田治（1997）『EXCELによるアンケートの調査・集計・解析』東京図書
- 岡崎曜子（2002）『技術と組織変化 情報共有モードの日米比較』日本評論社
- 粕谷宗久（1993）、「銀行業のコスト構造の実証分析—効率性、技術進歩、要素間代替に関する業態別実証分析」、『金融研究』第8巻第2号、日本銀行金融研究所、79-118.
- 柏木重秋 編（1983）『市場調査の理論と実際』白桃書房
- 鎌原雅彦・宮下一博・大野木裕明・中澤潤 編（1998）『質問紙法』北大路書房
- 栗山規矩（2002）『情報化投資の経済効果の測定』、科学研究費補助金（基盤研究（C）（2））研究成果報告書．
- 経済企画庁調査局（2000）、「IT化が生産性に与える効果について—日本版ニューエコノミーの可能性を探る—」政策効果分析レポート、No.4.
- 酒井隆（2001）『アンケート調査の進め方』日本経済新聞社
- 佐藤博樹監修電気総研編（2001）『IT時代の雇用システム』日本評論社
- 繁樹・柳井・森（1999）『統計データ解析』サイエンス社
- 総務省郵政企画管理局（2002）『郵便貯金2001』
- 豊田秀樹（1998）『調査法講義』朝倉書店
- 永田靖（1996）『統計的方法のしくみ』日科技連
- 浜屋敏（1998）「日本企業における情報技術と組織アーキテクチャ」『FRI Review』63-81.
- 浜屋敏（2001）「情報化と組織アーキテクチャ」奥野正寛・池田信夫編（2001）『情報化と経済システムの転換』東洋経済新報社
- 郵政事業研究会監修（2002）『日本の郵政事業 平成14年版』郵政社
- 郵政省貯金局（1997-2001）『郵便貯金 '96-2000』
- Black, S. E. and L. M. Lynch（2000）. "What's driving the new economy: The benefits of workplace innovation *National Bureau of Economic Research working paper series* 7479.
- Bresnahan, T., E. Brynjolfsson and L. Hitt（1999）, "Information Technology, Workplace Organization, and the Demand for Skilled Labor: Firm-level Evidence, *National Bureau of Economic Research Working Paper, 7136. Quarterly Journal of Economics*, 2002, Vol.117, 339-376.
- Brynjolfsson, E. and L. Hitt（1998）, "Information Technology and Organizational Design : Evidence from Micro Data ," mimeo.
- Brynjolfsson, E. and L. Hitt（2000）, "Beyond Computation: Information Technology, Organizational Transformation and Business Performance," *Journal of Economic Perspective*, Vol. 14, No.4, 23-48.
- Brynjolfsson, E. and L. Hitt and S. Yang（2000）, "Intangible Assets: How the Interaction of Computers and Organizational Structure Affects Stock Market Valuations," *MIT working paper*.
- Brynjolfsson, E. and S. Yang（1996）, "Information Technology and Productivity : A Review of the Literature," *Advances in Computers*, Academic Press, Vol. 43, 179-214.
- Hitt, L. and E. Brynjolfsson（1997）, "Information Technology and Internal Firm Organization: An Exploratory Analysis," *Journal of Management Information Systems*, Vol. 14, No. 2, 79-99.
- Ichniowski, C. K., K. Shaw, and G. Prunnushi.（1997）, "The Effects of Human Resource Management Practices on Productivity," *American Economic Review* (June).
- Maimbo, H. and G. Pervan（2001）, "A Model of IS/IT Investment and Organizational Performance in the Banking Industry Sector," *Proceeding of the Twelfth Australasian Conference on Information Systems*.
- Motohashi, K.（1999）, "Changing Nature of Japanese Firm?: Technology Adoption, Organizational Structure and Human Resource Strategy", in *Micro- and Macrodata of Firms: Statistical Analysis and International Comparison*, S. Biffignandi ed. 1999, Physica-Verlag, New York.

Prasad, P. and P. T. Harker (1997), "Examining the Contribution of Information Technology Toward Productivity and Profitability in U. S. Retail Banking," *Financial Institution Center working paper*, The Wharton School, University of Pennsylvania.

付 録

「金融 I T 戦略と郵便貯金」郵便局長アンケート調査票
(2002年11月)

関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター

1. あなたの郵便局があてはまる分類に○を付けてください。(T1)

- ①郵便物集配を行う普通局 ③郵便物集配を行う特定局
- ②郵便物集配を行わない普通局 ④郵便物集配を行わない特定局

2. 以下の地域分類からあなたの郵便局があてはまる地域を選び、○を付けてください。
(T2)

- ① 都心商業地 ④ 郊外商業地 ⑦ 農村漁村
- ② 都心住宅地 ⑤ 郊外住宅地 ⑧ 山間部農村
- ③ 都心工業地 ⑥ 郊外工業地 ⑨ 離島農漁村

3. あなたの郵便局の職員数（定員数）は何人ですか。以下に記入してください。(T3、T4、T5)

人

4. あなたの郵便局で郵便貯金業務、郵便・集配業務、簡易保険業務を行う職員は、それぞれ全職員（定員）の約何割ですか。以下に記入してください。(T6、T7、T8、T9)

郵便貯金業務	郵便・集配業務	簡易保険業務	共通業務
約 割	約 割	約 割	約 割

5. あなたの郵便局の1日あたりの平均来客数を概算でお答えください。(T10、T11、T12、T13)

約 人

6. あなたの郵便局で1年間に取り扱う郵便貯金取扱額(預入及び払戻額の合計)は総計で何億円になるか概算でお答えください。(T14、T15、T16、T17)

約 億円

7. あなたの郵便局で1年間に取り扱う郵便振替(公金を含む)の受払い件数は何千件になるか概算でお答えください。(T18、T19、T20)

約 千件

8. あなたの郵便局で1日に取り扱う郵便配達と郵便引き受けの平均的な総量を以下の選択肢から選び○を付けてください。(T21)

- | | |
|---------------|---------------|
| ①100通未満 | ⑤20万通以上30万通未満 |
| ②100通以上1万未満 | ⑥30万通以上40万通未満 |
| ③1万通以上10万通未満 | ⑦40万通以上 |
| ④10万通以上20万通未満 | |

9. あなたの郵便局で1年間に取り扱う簡易保険の新規契約数を以下の選択肢から選び、○を付けてください。(T22)

- | | |
|----------------|-----------------|
| ①100件未満 | ④1000件以上5000件未満 |
| ②100件以上500件未満 | ⑤5000件以上1万件未満 |
| ③500件以上1000件未満 | ⑥1万件以上 |

10. あなたの郵便局で1年間に取り扱う簡易保険の新規契約の保険料総額を以下の選択肢から選び、○を付けてください。(T23)

- | | |
|------------------|-------------------|
| ①10万円未満 | ⑤1000万円以上5000万円未満 |
| ②10万円以上100万円未満 | ⑥5000万円以上1億円未満 |
| ③100万円以上500万円未満 | ⑦1億円以上 |
| ④500万円以上1000万円未満 | |

11. あなたの郵便局では職員の間で自費によって資格取得などの自己啓発活動が盛んに行われていますか。あてはまるもの○を付けてください。(T24)

- ① 大変盛んに行われている。

- ② 全然行われていない。
- ③ 一部の職員が行っている。

12. あなたの郵便局ではチーム活動を積極的に行っていますか？あてはまるものに○を付けてください。(T25)

- ① 大変積極的だ。
- ② どちらかというと積極的だ。
- ③ どちらともいえない。
- ④ どちらかというと消極的だ。
- ⑤ 大変消極的だ。

13. あなたの郵便局には、コンピュータが何台ありますか？あてはまるものに○を付けてください。(T26)

- ① 一人1台以上ある。
- ② 二人で1台以上ある。
- ③ 数人で1台以上ある。
- ④ 数台あるだけである。
- ⑤ 全く無い。

14. そのうち、インターネットにつながっているコンピュータは何台ありますか？あてはまるものに○を付けてください。(T27)

- ① すべてのコンピュータがネットワークにつながっている。
- ② ほとんどのコンピュータがネットワークにつながっている。
- ③ 一部のコンピュータがネットワークにつながっている。
- ④ ネットワークにつながっているコンピュータは1台も無い。

15. あなたの郵便局の電子メールの使用状態について、あてはまるものに○を付けてください。(T28)

- ① 局長も局員も毎日使用。
- ② 局長も局員も週に数回使用。
- ③ 局長は使用できないが、局員が毎日使用。
- ④ 局長も局員も月に数回使用。
- ⑤ 局長も局員も全く使えない。
- ⑥ 局員は使用できないが、局長が毎日使用。
- ⑦ 局長と一部の局員が毎日使用。
- ⑧ 局長も局員も使う能力は持っているが実際に使う機会がない。
- ⑨ 局長は使えないが、一部の局員が毎日使用。

16. あなたの郵便局のワープロソフトの使用状態について、あてはまるものに○を付けてください。(T29)

- ①局長も局員も毎日使用。
- ②局長も局員も週に数回使用。
- ③局長は使用できないが、局員が毎日使用。
- ④ 局長と一部の局員が毎日使用。
- ⑤ 局長も局員も使う能力は持っているが実際に使う機会がない。
- ⑥局長も局員も月に数回使用。
- ⑦局長も局員も全く使えない。
- ⑧局員は使用できないが、局長が毎日使用。
- ⑨局長は使えないが、一部の局員が毎日使用。

17. あなたの郵便局の表計算ソフトの使用状態について、あてはまるものに○を付けてください。(T30)

- ①局長も局員も毎日使用。
- ②局長も局員も週に数回使用。
- ③局長は使用できないが、局員が毎日使用。
- ④局長と一部の局員が毎日使用。
- ⑤局長も局員も使う能力は持っているが実際に使う機会がない。
- ⑥局長も局員も月に数回使用。
- ⑦局長も局員も全く使えない。
- ⑧局員は使用できないが、局長が毎日使用。
- ⑨局長は使えないが、一部の局員が毎日使用。

18. あなたの郵便局には、自局のホームページ(電子郵便局は除く)が存在しますか?あてはまるものに○を付けてください。(T31)

- ①ホームページが存在する。
- ②現在まだホームページは無いが、近い将来ホームページを作成する予定である。
- ③ホームページを作成する予定は無い。

19. 情報の安全対策(情報セキュリティ実施手順)について、あてはまるものに○を付けてください。(T32)

- ①管理対策は、綿密に作成されていますか? ④やや心配なところがある。
- ②必要なことは、出来ている。 ⑤いつも不安がある。
- ③他局並みに出来ている。

20. コンピュータ・ウィルスを含む外部からのコンピュータ攻撃への対策について、あてはまるものに○を付けてください。(T33)

- ①全員に徹底させており、全く問題は無い。
- ②管理者には徹底されており、まず問題は無いと思われる。
- ③一般的な対応は出来ており、他局と同程度と思われる。
- ④教育は重ねているが、職員の意識が薄くやや心配である。

⑤問題意識が無く、常に心配している。

21. コンプライアンスマニュアル（法令遵守規定）について、あてはまるものに○を付けてください。（T34）

- ①よく利用されている。 ③たまにしか、利用されていない。
②時々利用されている。 ④ほとんど、利用されていない。

22. ATM の取扱い（軽微な障害対応を含む）について、あてはまるものに○を付けてください。（T35）

- ①自身でもよく取り扱える。 ④教育は受けたが、実際にやったことがない。
②必要があれば、取り扱える。 ⑤まったく、やったことはない。
③過去に取り扱ったことがある。

23. 情報公開制度に基づく郵便局利用者への「情報開示（ディスクロージャー）」（日常業務以外の郵政全般の情報）が存在する理由として、あなたが最も重要だと思われるものの番号に○を付けてください。（T36）

- ①郵便局は民営でないので最低限の情報開示の義務があるから。
②郵便局は民営ではないからこそ情報開示の義務があるから。
③民営か否かに関わらず利用者へのサービスとして重要であるから。
④利用者をひきつけるために積極的に情報開示をする意味があるから。
⑤情報開示は一般的にブームなので従ったほうが良いからから。

24. 前問の情報公開制度で情報請求者に情報利用料金等を課す理由として、あなたが最も重要だと思われるものの番号に○を付けてください。（T37）

- ①コストがかかるから当然である。
②過剰な情報公開請求を防ぐため必要である。
③利用者が便益を得るのだから当然である。
④まったく不当であるとは思わないが、料金を引き下げるべきである。
⑤まったく不当である。

25. 2003年発足の日本郵政公社がITを活用した金融戦略に乗り出すとすれば、どのような戦略が望ましいですか？望ましい戦略に3つ○を付けてください。（T38、T39、T40）

- ① ATM 搭載巡回自動車郵便局もしくは巡回船舶郵便局
- ② インターネットによる資金決済の手数料割引
- ③ 外国為替売買への参入
- ④ 貯金通帳の廃止による金利上乘せ
- ⑤ 24時間営業の完全機械化郵便局
- ⑥ 不動産ローン市場への進出
- ⑦ クレジット市場への進出
- ⑧ 企業向け融資への進出
- ⑨ 顧客情報の活用（たとえば統計的データ処理などの手法）による販売金融商品の差別化

ご協力ありがとうございました。