

情報通信技術の利活用が企業内の情報流通に与える効果に
関する実証分析

—労働者を対象とした Web アンケート調査の分析結果—

峰滝和典

竹村敏彦

RCSS

文部科学大臣認定 共同利用・共同研究拠点
関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構
関西大学ソシオネットワーク戦略研究センター
(文部科学省私立大学学術フロンティア推進拠点)

Research Center of Socionetwork Strategies,
“Academic Frontier” Project for Private Universities, 2003-2009
Supported by Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology

The Research Institute for Socionetwork Strategies,

Joint Usage / Research Center, MEXT, Japan

Kansai University

Suita, Osaka, 564-8680 Japan

URL: <http://www.rcss.kansai-u.ac.jp>

<http://www.socionetwork.jp>

e-mail: rcss@jm.kansai-u.ac.jp

tel: 06-6368-1228

fax. 06-6330-3304

情報通信技術の利活用が企業内の情報流通に与える効果に関する実証分析
—労働者を対象とした Web アンケート調査の分析結果—

峰滝和典*

minetaki@rcss.kansai-u.ac.jp

竹村敏彦†

takemura@rcss.kansai-u.ac.jp

関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構

2009年2月

概要

本稿では、企業の情報通信技術の利活用が組織内の情報流通量にどのような影響を与えるかについて、労働者を対象とした Web アンケート調査結果に基づく実証分析を行う。情報通信技術の利活用のなかでも、本稿では特に情報共有のために必要な技術が特に重要であるという仮説を検証する。具体的には、グループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用などが挙げられる。なお、グループウェアとは企業など組織内のコンピュータネットワークを活用した情報共有のためのシステムである。次に、情報共有の効果を得やすい企業組織について検証する。実証分析の方法としては、順序プロビット・モデルと共分散構造分析を行った。その結果、特に製造業におけるフラットな企業組織の下では、情報通信技術を活用することが従業員間のコミュニケーションを活発にさせ情報共有を促し、それが情報流通量や速度にプラスの効果があることを示唆する結果が得られた。

【KEYWORD】 情報流通、情報共有、グループウェア、企業組織のフラット化、意思決定プロセスの分権化

* 関西大学 RCSS 研究員（関西大学 RISS 統計分析主幹）

† 関西大学 RCSS 研究員（関西大学 RISS 助教）

An Empirical Analysis on Effects of Internal Information Circulation in Organization by Introducing Information and Communication Technologies

Kazunori Minetaki*
minetaki@rcss.kansai-u.ac.jp

Toshihiko Takemura†
takemura@rcss.kansai-u.ac.jp

The Research Institute for Socionetwork Strategies, Kansai University

February, 2009

Abstract

In this paper, we investigate whether or not introduction of information and communication technologies affect on internal information circulation in internal organization. This paper is an empirical analysis based on data of survey collected via the Internet. In addition, the target is the worker, not the firm. Among various information and communication technologies, especially, we first focus on technologies needed for the information sharing, and analyze the effect of them. Concretely, the technologies are using groupware, and/or internet (or TV) meeting system. Note that groupware is a system for information sharing through the internal computer network in organization and/or the Internet. Next, we examine whether or not the effects of the information sharing differ by the form of organization structure. We adopt the order probit regression and covariance structure analysis as statistical methods. As a result, we find that organization with flat structure introducing information and communication technologies leads active communications of employees, and it is successful to promote information sharing. Especially, we find that the form of organization structure gives positive effects toward information circulation and speed in manufacturing industry.

KEYWORD: information circulation, information sharing, groupware, organizations with flat structure, decentralization of decision-making process

* RCSS Research Fellow, Kansai University (Senior Researcher for Statistical Analysis, RISS)

† RCSS Research Fellow, Kansai University (Assistant Professor, RISS)

1 はじめに

本稿では、企業の情報通信技術(Information Communication Technology, 以下 ICT¹)の利活用が組織内の情報流通量にどのような影響を与えるかについて、労働者を対象にした Web アンケート調査結果に基づく実証分析を行う。

本稿では、組織内の情報流通量が増加することや情報流通速度が早くなることは、企業活動を活発にさせる要因になるという仮説を設定している。例えば、いち早く顧客情報を社内で共有化することは、取引の拡大や、新製品・新サービスの開発をもたらすことにつながり得る。それに成功する企業もあれば情報を活かすことができない企業もある。本稿の問題意識は、どのような企業組織が情報を活かすために必要なかを明らかにすることである。

研究方法としては、成功企業のケーススタディを行うことも一つの方法であるが、本稿は大規模データに基づく実証分析を採用する。数社の成功事例をモデル化することもそれなりに意義があることであるが、大規模データよりどのような情報通信技術の利活用とどのような企業組織の特徴が結びつけば、企業内の情報流通量の増加や情報の伝達速度が早まるかについて統計的な手法でアプローチする方がより普遍的な見解が得られるものと考ええる。

情報通信技術の利活用のなかでも、本稿では特に情報共有のために必要な技術が特に重要であるという仮説を検証する。具体的には、グループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用などが挙げられる。グループウェアとは企業など組織内のコンピュータネットワークを活用した情報共有のためのシステムである。例えば、電子掲示板のシステムが挙げられる。従業員が他の従業員と情報を共有するためによく電子掲示板が利用される。必要と思われる情報を迅速にかつ多数の人々に知らせるには非常に便利なツールである。他にもブログや SNS(Social Networking Service)も情報共有のためのツールである。これらは、電子掲示板の機能も備えているが、より双方向に情報のやり取りをしやすいツールであり、近年企業の利用が拡大してきている。またインターネットテレビ会議システムがあれば出張のコストを節約することができるだけでなく迅速な情報のやり取りが可能となる。このような情報通信技術の利活用が情報共有のために必要な技術と考える。

次に考えなければならないことは、労働者同士が進んで情報共有を行おうとする企業組織はどのようなものかということである。もし自分の業績を上げることのみが評価される企業組織であれば、労働者が自ら進んで情報を提供するとは考え難い。各々の労働者が情

¹ 文献によっては IT(Information Technology)という用語を用いているものもあるが、本稿では ICT という用語で統一したい。

³ 具体的に、Brynjolfsson は「社内に流入する情報が増え続けると、企業組織は情報過多の問題を抱える。価値がない情報が、希少な人間の情報処理能力を使い尽くしかねない。従来の組織は階層構造の頂点の少数の人間が意思決定を行い、その他多くの人々が、組織の末端の少数のグループに情報を伝えていた。20 世紀には物事をこのように組織化していたが、情報が安価になるにつれ、組織の頂点にすべての情報を集めて意思決定を行う戦略は機能しなくなる。組織の全体を通して、情報を使った意思決定をその場で行えるように、社員に権限を与えることが重要になってくる。」と述べている (Brynjolfsson, 2004)。情報過多の問題は企業組織と情報共有を考える上で重要な観点である。

報を出し合わねば情報共有は進まない。労働者同士がコミュニケーションを取りやすい組織のあり方を検証したい。

以下では、第 2 節で関連分野のこれまでの議論を簡単に紹介し、第 3 節で本稿のアンケート調査の紹介を行う。第 4 節で実証分析の結果を示し、第 5 節で結論と今後の課題を述べる。

2 関連分野のこれまでの議論の紹介

企業の情報化と企業組織についての先行文献は多数存在する。米国では MIT の Brynjolfsson を中心として ICT 投資が生産性をあげるためには、企業組織にはいくつか満たしておかねばならない性質があるという分析を行っている。Brynjolfsson は ICT 投資が生産性に結びつきやすい企業組織をデジタル組織と呼んでいる (Brynjolfsson, 2004)。その性質とは、①企業の業務プロセスがデジタル化されている (少なくともペーパーレス)、②意思決定の分権化が進み現場に権限が委譲されている、③情報の共有が進んでいること、④従業員に対するインセンティブが考慮されている、⑤人的資本への投資が活発であることなどである。

Brynjolfsson はこうした属性を持つ企業は、ICT 投資が生産性の向上をもたらしやすく企業価値の増加にも効果があると述べている (Brynjolfsson, 2004)。企業組織内で情報が一部に偏在するとその情報が活かしきれなくなるのに対して意思決定プロセスが分権的な組織の場合は現場で情報を活用できるので ICT 投資の効果を高めるためには意思決定が分権的な組織が必要であると指摘している³。Brynjolfsson は多くの企業のヒアリング調査も行っておりヒアリング調査の結果から、デジタル組織を採用した企業であればあるほど分権化を進めている傾向が顕著であると結論づけている。Brynjolfsson and Hitt (2003) では 1987 年から 1994 年における 527 社のデータを用いて情報化投資が全要素生産性に対して寄与していることを指摘している。そしてその寄与の大きさは情報化投資が行われてから 1 年経過したときよりも長期 (5 年から 7 年) になるほど大きくなるというものであった。そこでは情報化投資は組織的資本などの時間消費的 (time consuming) な補完的資本と密接に関連しており単なる ICT 投資に加えて企業組織の改革などを調整することによりその寄与が大きくなるという可能性を指摘している。

日本を対象とした研究についても企業組織と ICT と生産性の観点でいくつかの分析結果が出ている。Brynjolfsson グループと同様の結論が出ているのが、経済企画庁 (2000) や内閣府 (2004) である⁴。そこでは IT 投資が企業組織の分権化やフラット化と結びつくことによって高い生産性が得られるという結論を出している。

一方で、それとは逆の結論を出しているものとして栗山 (2002) がある。栗山 (2002) では 2001 年に日本の上場一部と二部企業のうち、1469 社を対象にアンケート調査を行い

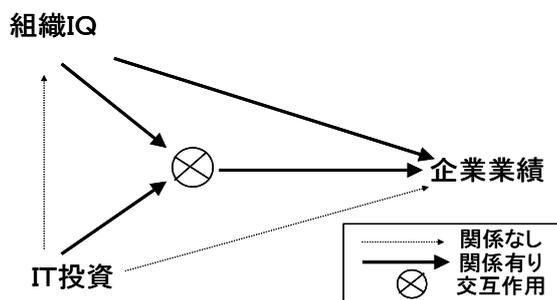
⁴ 内閣府 (2004) は、企業組織に関して分権化だけではなくフラット化やアウトソーシングや分社化、在宅勤務といった項目も企業組織改革指標の得点化に用いていて経営組織の分権化・柔軟化指標と名づけている。

ICT化と企業組織の分析を行っている⁵。実証分析の結論としてはICT化と企業組織の組み合わせについては、ICT化は進んでいるが組織のフラット化が進んでいない企業すなわち集権的である企業は、ICT化が進んでおり組織のフラット化が進んでいる企業すなわち分権的企業よりも生産性が高いという結果が統計的に有意に確認されている。また、ICT化が進み集権的な企業の生産性をもっとも高い結果となっている。

他に、黒川・峰滝(2004)は『平成15年 情報処理実態調査』(経済産業省)と財務データをマッチングさせることができた企業数は2148社を対象にして同様の分析を行っているが、企業の意思決定の分権化か集権化のいずれもICT化が生産性を高める効果は統計的に確認できないという結果である。

情報量と企業組織に関する代表文献は平野(2008)である。平野(2008)は、経済産業省が2005年に公表した『IT経営百選』に選ばれた中小企業105社のデータを用いて、ICT投資と組織IQそして企業業績の三者の関係を図1のようにあると示している。ICT投資の変化は企業業績に対して直接の効果を持たず、組織IQと相互作用を持つことによって企業業績に有意に影響を持つ。またICT投資と組織IQは独立であるという。組織IQとは5つの原則つまり、①外部感応度、②内部知識流通、③効果的な意思決定機構、組織フォーカス、⑤継続的革新から構成されているとされている(平野(2008))。外部感応度とは、顧客ニーズ、競合、技術動向等に関する熟知度で、内部知識流通とは、意思決定者が最良の意思決定をするための情報・知識の共有化の程度である。また、効果的な意思決定機構とは、意思決定が効率的となるよう権限が適切に分配されているか否かである。組織フォーカスとは、情報処理量が過多とならないための業務の絞り込であり、継続的革新とは、事業遂行能力の継続的革新・改善の制度化である。情報処理量の過多の問題を扱っている点は、Brynjolfsson(2004)と共通である。

図1 平野(2008)のICT投資と経営成績、組織IQの関係



(出所) 平野(2008)

⁵ ただし、回答企業社数は110社で回収率は7.49%であり、さらに推計対象企業は欠損値を除いた63社とサンプル数が極めて少ないことには注意を要する。

3 本アンケートの紹介

本稿では、2008年3月時点に労働者を対象に行った Web アンケートで収集した 9425 件の集計データを分析の対象としている⁶。前節で紹介した先行研究は企業単位で行っているが、本稿では、企業を対象にアンケートを行ったのではなく、組織を構成している労働者を対象にしている点、またデータ数が圧倒的に多いというのがデータの特徴である。また労働者を対象にしたアンケート調査のため、ICT 化のパフォーマンスを測る尺度は生産性や企業価値などの量的な尺度ではなく、「あなたの職場の ICT 化による情報流通量についておうかがいします (5 段階)」と「あなたの職場の ICT 化による情報のスピードについておうかがいします(5 段階)」という質的データである。表 1 と表 2 に、本稿の分析に用いる変数の基本統計量として、平均、標準偏差、最大値、最小値、および変数間のスピアマンの相関係数をそれぞれ掲載している。スピアマンの相関係数をみる限り、企業の情報化に関する変数と企業組織に関する変数の間の相関は概ね高くない。

表 1 基本統計量

変数グループ	変数番号	内容	平均	標準偏差	最大値	最小値
企業の情報化(ICT化)	q53.5	取引企業にE-mailで商品情報提供	0.23	0.42	1	0
	q53.6	取引企業とE-mailで見積もりのやりとり	0.32	0.47	1	0
	q53.7	取引企業と電子決済	0.07	0.26	1	0
	q54.5	顧客とE-mailで商品情報提供	0.21	0.41	1	0
	q54.6	顧客とE-mailで見積もりのやりとり	0.27	0.44	1	0
	q54.7	顧客と電子決済	0.04	0.21	1	0
	q55.1	ISDN・インターネットテレビ会議システムの利用	0.15	0.36	1	0
	q55.2	インスタントメッセージャーの利用	0.09	0.28	1	0
	q55.3	サーバー上にソフト管理	0.06	0.24	1	0
	q55.4	グループウェア	0.24	0.43	1	0
	q55.5	有線のインターネットの利用	0.43	0.50	1	0
	q55.6	有線のイントラネット(社内ネットワーク)	0.37	0.48	1	0
	q55.7	無線のインターネットの利用	0.15	0.35	1	0
	q55.8	無線のイントラネット(社内ネットワーク)	0.12	0.32	1	0
	q55.9	社員証がICカードになっている	0.20	0.40	1	0
	q55.10	職場におけ事務機器にIPアドレスが付与	0.20	0.40	1	0
企業組織	vq16.2	社長から平社員までの階層数	2.04	0.39	3	1
	vq16.3	中間管理職の種類	2.05	0.38	3	1
	vq16.4	中間管理職の人員数	2.08	0.50	3	1
	vq16.9	組織横断的なプロジェクトチーム数	2.10	0.42	3	1
	vq16.10	組織横断的でないプロジェクトチーム数	2.03	0.34	3	1
	vq16.11	職場の最小単位のチーム内の人数	1.96	0.43	3	1
	q17.1	上部組織から下部組織への権限委譲が行われている	0.15	0.35	1	0
	q17.2	ストックオプション(自社株購入権制度)を実施している	0.06	0.24	1	0
	q17.3	従業員持ち株制度を実施している	0.21	0.40	1	0
	q17.4	フレックスタイムを採用している	0.20	0.40	1	0
	q17.5	分社化が進んでいる	0.10	0.29	1	0
	q17.6	最小単位のチーム内における各人の責任分担が明確化している	0.18	0.38	1	0
	q26	あなたの業務上の実績(成果)は給与に直結する仕組みになっている	2.22	0.89	4	1
	q30.1	OJT(職場内教育)を重視している	0.28	0.45	1	0
q30.2	職務範囲が細分化されており 固定的である	0.16	0.37	1	0	
q30.3	幅広い能力育成のための部署替えが行われている	0.12	0.33	1	0	
q30.4	同僚や他部門を支援するなど環境に合わせて職務範囲を弾力的に変化させている	0.13	0.33	1	0	
q30.5	多様な問題について協力して問題解決をおこなう労使関係が形成されている	0.11	0.32	1	0	
q30.6	早期退職制度が実施されている	0.12	0.33	1	0	
情報流通	vq18.1	情報流通量の増加(中央から現場に向けて)	2.35	0.66	4	0
	vq18.2	情報流通量の増加(現場から中央に向けて)	2.25	0.59	4	0
	vq18.3	情報流通量の増加(現場から現場に向けて)	2.23	0.57	4	0
	vq19.1	情報流通速度が速くなった(中央から現場に向けて)	2.32	0.63	4	0
	vq19.2	情報流通速度が速くなった(情報流通量の増加(現場から中央に向けて)	2.27	0.58	4	0
vq19.3	情報流通速度が速くなった(現場から現場に向けて)	2.25	0.56	4	0	

⁶ 本稿で利用した Web アンケートで収集したデータ『職場における ICT 活用に関するマイクロデータ』は、関西大学ソシオネットワーク戦略研究機構 (The Research Institute for Socionetwork Strategies, Kansai University) に一定の手続きを経ることによって利用可能である。詳細については、以下の URL を参照されたい。

URL : <http://www.kansai-u.ac.jp/riss/shareduse/database.html>

表 2 スピアマン相関係数

	q53_5	q53_6	q53_7	q54_5	q54_6	q54_7	q55_1	q55_2	q55_3	q55_4	q55_5	q55_6	q55_7	q55_8	q55_9
q53_5	1														
q53_6	0.4759	1													
q53_7	0.1733	0.186	1												
q54_5	0.688	0.4453	0.159	1											
q54_6	0.4127	0.7142	0.1741	0.5034	1										
q54_7	0.1287	0.1537	0.6244	0.1675	0.1964	1									
q55_1	0.1359	0.1777	0.1627	0.1489	0.1705	0.1504	1								
q55_2	0.1477	0.1356	0.0919	0.1464	0.1449	0.0869	0.1453	1							
q55_3	0.0962	0.0586	0.09	0.0816	0.0566	0.0939	0.0726	0.1021	1						
q55_4	0.1802	0.2155	0.1563	0.1675	0.1884	0.1204	0.2798	0.1363	0.093	1					
q55_5	0.1818	0.271	0.09	0.1767	0.2407	0.0833	0.1833	0.1133	0.0238	0.2339	1				
q55_6	0.1782	0.2738	0.1379	0.1846	0.244	0.0952	0.2958	0.1057	0.0466	0.3463	0.4087	1			
q55_7	0.1425	0.1625	0.0847	0.1343	0.1542	0.0804	0.1226	0.1517	0.0455	0.1045	0.1008	0.0482	1		
q55_8	0.1362	0.1638	0.1144	0.1241	0.1524	0.107	0.2027	0.1363	0.0776	0.1953	0.0593	0.1484	0.4818	1	
q55_9	0.1081	0.1135	0.1577	0.1014	0.1032	0.1337	0.3471	0.083	0.0898	0.289	0.1675	0.3103	0.0846	0.1837	1
q55_10	0.1559	0.2422	0.1557	0.15	0.244	0.1214	0.3192	0.1139	0.0685	0.3239	0.2529	0.3895	0.1372	0.219	0.3512
vg16_2	0.0221	0.0406	0.0016	0.0224	0.0281	0.0033	0.0428	0.0388	0.0219	0.0736	0.0176	0.0353	0.0401	0.0498	0.0378
vg16_3	0.0237	0.0235	0.0084	0.0306	0.0269	0.0141	0.051	0.0383	0.0332	0.0866	0.0435	0.0702	0.0575	0.0537	0.0619
vg16_4	0.0518	0.0905	0.0315	0.0546	0.0733	0.0277	0.1133	0.0514	0.0149	0.1463	0.0773	0.1494	0.0494	0.0846	0.1069
vg16_9	0.1191	0.1325	0.0903	0.1086	0.1279	0.0836	0.1886	0.0681	0.068	0.2167	0.111	0.2158	0.0624	0.1253	0.2009
vg16_10	0.0473	0.0573	0.046	0.051	0.053	0.0342	0.0836	0.0229	0.0398	0.0749	0.0426	0.0886	0.0515	0.0768	0.0718
vg16_11	0.0134	0.0151	0.0228	0.012	0.027	0.042	0.0183	0.0209	-0.0026	0.0116	-0.0058	-0.0105	0.0309	0.0213	0.0258
q17_1	0.1459	0.1343	0.1176	0.1199	0.1188	0.1004	0.2192	0.1132	0.0937	0.2189	0.1307	0.1825	0.0939	0.1407	0.1988
q17_2	0.1013	0.1094	0.1173	0.1084	0.0956	0.1063	0.2121	0.1008	0.0628	0.1535	0.0679	0.1669	0.0817	0.1458	0.1741
q17_3	0.1334	0.1532	0.1456	0.1238	0.1234	0.1282	0.3549	0.0625	0.0762	0.2662	0.1489	0.3142	0.0525	0.1677	0.3496
q17_4	0.1452	0.1807	0.1334	0.1533	0.1642	0.1012	0.3116	0.1068	0.0463	0.2282	0.163	0.2619	0.0929	0.1492	0.2891
q17_5	0.104	0.0833	0.1375	0.0983	0.0913	0.1252	0.2255	0.0675	0.0719	0.1836	0.0798	0.1798	0.0468	0.1106	0.241
q17_6	0.154	0.1164	0.0909	0.1406	0.1013	0.0836	0.1209	0.1043	0.0878	0.1334	0.0733	0.1359	0.0941	0.1192	0.1275
q26	0.0877	0.1045	0.0656	0.103	0.094	0.0602	0.1012	0.0716	0.0273	0.0625	0.0606	0.0509	0.0656	0.0608	0.0911
q30_1	0.1359	0.1535	0.1047	0.1189	0.1202	0.0945	0.2653	0.0751	0.0824	0.2485	0.1532	0.2742	0.0577	0.1294	0.2703
q30_2	0.0816	0.0591	0.0602	0.0716	0.0387	0.0473	0.1005	0.0666	0.086	0.1254	0.0561	0.1245	0.0213	0.0683	0.1252
q30_3	0.0857	0.067	0.1203	0.0793	0.0518	0.0961	0.1372	0.0518	0.0897	0.187	0.0697	0.1506	0.0457	0.094	0.1635
q30_4	0.1412	0.1352	0.1124	0.1355	0.1121	0.0967	0.1389	0.0908	0.0887	0.1619	0.1096	0.1557	0.0981	0.1312	0.1502
q30_5	0.1178	0.0887	0.1192	0.1113	0.0878	0.1088	0.1266	0.0659	0.0639	0.123	0.0798	0.1203	0.0678	0.103	0.1472
q30_6	0.0555	0.05	0.1355	0.0296	0.0242	0.1026	0.1548	0.0281	0.0838	0.1757	0.0711	0.1424	0.0307	0.1029	0.2307
vg18_1	0.1249	0.1374	0.1088	0.1168	0.1207	0.0866	0.2009	0.0655	0.0985	0.2413	0.1301	0.2535	0.0591	0.1326	0.1921
vg18_2	0.1173	0.1361	0.097	0.1174	0.1308	0.1015	0.1629	0.0752	0.1052	0.1885	0.1205	0.2016	0.0768	0.1253	0.1517
vg18_3	0.1236	0.1377	0.093	0.132	0.1236	0.0965	0.1794	0.0747	0.0756	0.2107	0.1169	0.1994	0.0761	0.1272	0.1735
vg19_1	0.1494	0.1493	0.0969	0.142	0.1416	0.0895	0.1574	0.1118	0.1031	0.2044	0.1276	0.1949	0.0688	0.1246	0.1421
vg19_2	0.1527	0.1605	0.0938	0.1403	0.1514	0.0829	0.1444	0.1006	0.0841	0.1875	0.1214	0.1694	0.0776	0.1141	0.1191
vg19_3	0.1588	0.1547	0.0915	0.1535	0.1442	0.0793	0.1522	0.0974	0.0697	0.1935	0.1142	0.1608	0.0923	0.1238	0.1272

	q55_10	vg16_2	vg16_3	vg16_4	vg16_9	vg16_10	vg16_11	q17_1	q17_2	q17_3	q17_4	q17_5	q17_6	q26	q30_1
q55_10	1														
vg16_2	0.0514	1													
vg16_3	0.0643	0.5258	1												
vg16_4	0.1576	0.3902	0.57	1											
vg16_9	0.2033	0.1681	0.1844	0.2179	1										
vg16_10	0.0696	0.1874	0.1978	0.1954	0.4488	1									
vg16_11	0.0108	0.1817	0.1371	0.1575	0.1631	0.2753	1								
q17_1	0.1832	0.046	0.0687	0.0848	0.2214	0.1034	0.0222	1							
q17_2	0.1701	0.0696	0.0723	0.1021	0.1325	0.1076	0.0412	0.1852	1						
q17_3	0.295	0.0374	0.0522	0.1274	0.2108	0.0959	0.0276	0.2275	0.344	1					
q17_4	0.2637	0.0367	0.0338	0.0947	0.1739	0.0696	0.0141	0.1951	0.1782	0.3293	1				
q17_5	0.187	0.0106	0.0166	0.0432	0.1416	0.0708	0.0259	0.1983	0.2223	0.3308	0.2362	1			
q17_6	0.1523	0.0379	0.0294	0.0279	0.133	0.0548	0.0266	0.2205	0.1012	0.0789	0.1258	0.1159	1		
q26	0.079	0.0087	-0.0149	0.0172	0.0791	0.0324	0.0392	0.1194	0.0764	0.1296	0.1529	0.0804	0.0882	1	
q30_1	0.2316	0.0885	0.098	0.1241	0.2253	0.1254	0.0287	0.2795	0.1693	0.3071	0.2384	0.2072	0.1986	0.1438	1
q30_2	0.124	0.0312	0.0489	0.0532	0.0759	0.0456	-0.0122	0.1006	0.0765	0.1067	0.0914	0.1391	0.1937	-0.0199	0.1078
q30_3	0.1413	0.0442	0.0606	0.0563	0.2056	0.1054	0.0192	0.215	0.1373	0.1606	0.1222	0.1466	0.1623	0.0622	0.2408
q30_4	0.1578	0.0576	0.0545	0.0668	0.1868	0.0832	0.0349	0.2122	0.1323	0.1769	0.1671	0.1369	0.1972	0.1155	0.2035
q30_5	0.1448	0.0164	0.0383	0.0296	0.1356	0.072	0.0193	0.1947	0.1343	0.1698	0.1728	0.1368	0.2088	0.1269	0.2114
q30_6	0.117	-0.027	-0.0113	-0.0036	0.1153	0.0284	-0.0467	0.1363	0.1056	0.2191	0.1489	0.2114	0.0832	0.0062	0.1554
vg18_1	0.1877	0.1076	0.1268	0.1344	0.2697	0.15	0.0317	0.2378	0.1508	0.2496	0.1464	0.1814	0.1606	0.0534	0.2694
vg18_2	0.154	0.1259	0.1402	0.1384	0.2416	0.1494	0.0501	0.2053	0.1342	0.1718	0.1329	0.1184	0.1604	0.0569	0.2168
vg18_3	0.1536	0.1192	0.1267	0.133	0.2614	0.1525	0.0468	0.1921	0.1257	0.1738	0.1435	0.1317	0.1462	0.0643	0.2197
vg19_1	0.1659	0.0775	0.0905	0.0967	0.241	0.13	0.0356	0.2249	0.1454	0.1931	0.1459	0.1617	0.1958	0.1107	0.2283
vg19_2	0.1469	0.0826	0.0905	0.093	0.2064	0.1064	0.0264	0.2125	0.1213	0.1524	0.1399	0.1343	0.186	0.1024	0.2098
vg19_3	0.1477	0.081	0.0936	0.0897	0.2062	0.1177	0.0377	0.2013	0.1257	0.1545	0.1511	0.1376	0.1848	0.0996	0.2013

	q30_2	q30_3	q30_4	q30_5	q30_6	vg18_1	vg18_2	vg18_3	vg19_1	vg19_2	vg19_3
q30_2	1										
q30_3	0.0357	1									
q30_4	0.0261	0.2195	1								
q30_5	0.0476	0.1957	0.2616	1							
q30_6	0.0929	0.1725	0.0915	0.14	1						
vg18_1	0.1404	0.2106	0.1783	0.16	0.1932	1					
vg18_2	0.104	0.1754	0.1727	0.1449	0.1224	0.6406	1				
vg18_3	0.1174	0.1764	0.1669	0.1463	0.127	0.584	0.6591	1			
vg19_1	0.1184	0.197	0.1823	0.1767	0.1433	0.5999	0.4834	0.4335	1		
vg19_2	0.1127	0.1801	0.168	0.1681	0.1132	0.4911	0.5799	0.4671	0.7748	1	
vg19_3	0.1113	0.1784	0.1544	0.1605	0.1009	0.4411	0.4866	0.5843	0.6935	0.7727	1

なお、Web データ調査の結果について、他の社会調査と比較したとき、バイアスの問題 (ランダムサンプリングで収集しないため) が指摘されている。本稿では、近畿圏および

関東圏の労働者人口をもとに割付を行っている⁷。

4 実証分析

本稿の対象データが質的データ(多段階)であるので、まず分析方法として順序プロビット・モデルによる推計を試みた。しかしながら順序プロビット・モデルでは、説明変数と被説明変数間の相関の統計的有意性は検定できるものの、変数間の構造的関係について十分な分析はできない。よって本稿では次に共分散構造分析を試みた。

共分散構造分析は変数間の因果関係を分析するための統計手法の一つである。共分散構造分析は直接観測できない変数を潜在変数として数値化することができる。また潜在変数間の因果関係の有無を検証することができる。本稿では母数の推定に最尤法を用いている。観測変数と潜在変数からなる構造方程式モデル⁸に対する全体的な評価には、カイ二乗検定、AGFI(修正適合度指標, Adjusted Goodness of Fit Index)、CFI(比較適合度指標, Comparative Fit Index)、RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)を用いる。

4.1 順序プロビット・モデルによる推計(全産業)

変数の数が多いので順序プロビット・モデルによる推計の前に因子分析を行い、合成変数を作成し変数の数を減少させた。前節でみたように、企業の情報化に関する変数と企業組織に関する変数間の相関は高くないので、まず企業の情報化に関する変数を取り出して因子分析を行った。表3がその結果である。第1因子はE-mailに関する変数と相関が高い。第2因子はグループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用、有線のインターネットの利用、ICカード、職場の事務機器のIPアドレスの付与と相関が高くなっている。第3因子は電子決済と相関が高く、第4因子は無線のインターネットの利用と相関が高くなっている。

次に企業組織に関する変数について同様の因子分析を行った(表4)。第1因子は、ストック・オプション、従業員持ち株制度、フレックスタイム、分社化と相関が高い。第2因子は上部組織から下部組織への権限委譲、最小単位チーム内の責任の明確化、OJTの重視、能力育成のための部署替え、職務範囲の弾力化、協力して問題解決を行う労使関係と相関が高い。第3因子は社長から平社員の階層数、中間管理職の種類、中間管理職の人数と相関が高い。第4因子は組織横断的プロジェクトチーム数、組織横断的でないプロジェクトチーム数と相関が高い。

⁷ 割付を行うことでは、バイアスに関する本質的な問題は解消できないことはわかっている。今後、このWebアンケート調査と郵送調査等に代表される社会調査の乖離を埋めることができる可能性を秘めた研究成果を踏まえた検証を行っていきたい。

⁸ 構造方程式は一般的に、変数間の因果関係を表現するための方程式である。本稿では潜在変数間に関係性があるという構造方程式を対象とした。

表 3 因子分析⁹の結果 (企業の情報化に関する変数)

変数	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
取引企業にE-mailで商品情報提供	0.7239	-0.0665	0.0109	0.0443
取引企業とE-mailで見積もりのやりとり	0.7119	0.1119	-0.0194	-0.0187
取引企業と電子決済	0.0155	0.0161	0.717	-0.0266
顧客とE-mailで商品情報提供	0.7544	-0.0779	0.027	0.0211
顧客とE-mailで見積もりのやりとり	0.7178	0.0718	0.0129	-0.0221
顧客と電子決済	0.0172	-0.0323	0.7266	-0.0227
ISDN・インターネットテレビ会議システムの利用	-0.0416	0.4636	0.0613	0.0999
インスタントメッセージの利用	0.0984	0.0824	0.0291	0.171
サーバー上にソフト管理	0.0255	0.0427	0.0941	0.0784
グループウェア	0.0216	0.4885	0.0179	0.051
有線のインターネットの利用	0.1584	0.4569	-0.0624	-0.1026
有線のイントラネット(社内ネットワーク)	0.0675	0.6666	-0.0507	-0.1107
無線のインターネットの利用	0.0499	-0.0806	-0.0383	0.6169
無線のイントラネット(社内ネットワーク)	-0.0229	0.0562	-0.0173	0.6178
社員証がICカードになっている	-0.1237	0.5253	0.0631	0.0591
職場におけ事務機器にIPアドレスが付与	0.0006	0.5666	-0.0054	0.0654

表 4 因子分析の結果 (企業組織に関する変数)

変数	第1因子	第2因子	第3因子	第4因子
社長から平社員までの階層数	-0.0476	0.0248	0.6044	0.0285
中間管理職の種類	-0.0239	0.0267	0.7665	-0.0456
中間管理職の人員数	0.0872	-0.0372	0.6471	0.0133
組織横断的なプロジェクトチーム数	0.0779	0.1212	-0.0113	0.5398
組織横断的でないプロジェクトチーム数	-0.0021	-0.0324	-0.0059	0.6237
職場の最小単位のチーム内の人数	-0.0473	-0.0579	0.0711	0.3701
上部組織から下部組織への権限委譲が行われている	0.1432	0.3664	0.0085	0.0337
ストックオプション(自社株購入権制度)を実施している	0.4404	-0.0248	0.0442	0.0239
従業員持ち株制度を実施している	0.6665	-0.0676	0.0072	0.0174
フレックスタイムを採用している	0.4112	0.0861	0.0069	-0.0054
分社化が進んでいる	0.4968	0.0001	-0.0393	0.0021
最小単位のチーム内における各人の責任分担が明確化している	-0.0951	0.4996	0.0108	-0.0318
あなたの業務上の実績(成果)は給与に直結する仕組みになっている	0.059	0.1746	-0.0405	0.0266
OJT(職場内教育)を重視している	0.2306	0.3186	0.0556	0.0255
職務範囲が細分化されており 固定的である	0.1407	0.1004	0.0537	-0.0496
幅広い能力育成のための部署替えが行われている	0.0325	0.3807	-0.0158	0.0678
同僚や他部門を支援するなど環境に合わせて職務範囲を弾力的に変化させている	-0.0196	0.4571	0.009	0.0286
多様な問題について協力して問題解決をおこなう労使関係が形成されている	0.0052	0.4566	-0.0154	-0.0155
早期退職制度が実施されている	0.3038	0.0837	-0.0679	-0.0285

これら企業の情報化に関する因子(ICT 因子)と組織因子を説明変数に用いて、被説明変数である「ICT化に伴う情報流通量の増減」を分析した結果が表 5 である。情報流通量は、(1)中央から現場に向けて、(2)現場から中央に向けて、(3)現場から現場に向けての 3 通りを個々に検証した。説明変数の係数から限界効果を計算しているので説明変数の被説明変数に対する弾性値がわかる。情報流通量に関しては、いずれのケースも企業の情報化に関しては ICT 因子 2 の影響が高いことがわかる。現場から中央に向けてと現場から現場に向けては他に ICT 因子 1 の影響が高いという結果になった。これを解釈するとグループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用を含む因子は、いずれの場合も情報流通量を増加させる要因となっており、現場からの情報発信はそれに加えて E-mail 利用が情報流通量を増加させる要因となっていることがわかる。企業組織についてはいずれのケースも組織因子 2 の影響が最も高いという結果となった。これは、上部組織から下部組織への権限委譲や最小単位チーム内の責任の明確化などや業務への従業員の積極的な取り組みなど

⁹ 軸の回転にはプロマックス法を用いた。

表 5 順序プロビット・モデルによる推計結果(情報流通量)

情報流通量	中央から現場に向けて		現場から中央に向けて		現場から現場に向けて	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
ICT因子1	0.0005	0.0019	0.0026	0.0013 **	0.0034	0.0013 **
ICT因子2	0.0227	0.0025 ***	0.0111	0.0017 ***	0.0126	0.0017 ***
ICT因子3	-0.0020	0.0020	0.0008	0.0014	0.0002	0.0014
ICT因子4	-0.0026	0.0023	0.0016	0.0016	0.0015	0.0016
組織因子1	0.0130	0.0032 ***	-0.0034	0.0022	-0.0014	0.0022
組織因子2	0.0335	0.0032 ***	0.0255	0.0023 ***	0.0226	0.0023 ***
組織因子3	0.0093	0.0021 ***	0.0086	0.0015 ***	0.0064	0.0015 ***
組織因子4	0.0157	0.0026 ***	0.0114	0.0018 ***	0.0136	0.0018 ***
観測データ数	9425		9425		9425	
疑似決定係数	0.1035		0.0883		0.0972	
尤度	-7081.44		-6278.39		-5800.94	

***:1%有意水準、**:5%有意水準、*:10%有意水準(以下同様)

表 6 順序プロビット・モデルによる推計結果(情報流通速度)

情報流通速度	中央から現場に向けて		現場から中央に向けて		現場から現場に向けて	
	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差	限界効果	標準誤差
ICT因子1	0.0073	0.0015 ***	0.0077	0.0013 ***	0.0034	0.0013 **
ICT因子2	0.0072	0.0020 ***	0.0049	0.0017 ***	0.0126	0.0017 ***
ICT因子3	-0.0019	0.0016	-0.0010	0.0013	0.0002	0.0014
ICT因子4	0.0009	0.0019	0.0014	0.0015	0.0015	0.0016
組織因子1	0.0006	0.0026	-0.0045	0.0021	-0.0014	0.0022
組織因子2	0.0369	0.0028 ***	0.0316	0.0024 ***	0.0226	0.0023 ***
組織因子3	0.0017	0.0017	0.0041	0.0014 ***	0.0064	0.0015 ***
組織因子4	0.0107	0.0021 ***	0.0043	0.0017 **	0.0136	0.0018 ***
観測データ数	9425		9425		9425	
疑似決定係数	0.0845		0.0768		0.0835	
尤度	-7149.83		-6600.86		-6064.88	

があるほど情報流通量は増加するということである。これは意思決定プロセスの分権化の効果を支持する結果といえる。

表 6 は被説明変数を「ICT 化に伴う情報流通速度」を分析した結果である。この場合、組織因子については「ICT 化に伴う情報流通量の増減」と同様、上部組織から下部組織への権限委譲や最小単位チーム内の責任の明確化などや業務への従業員の積極的な取り組みなどがあるほど情報流通速度が早くなるという結果となった。それに対して企業の情報化に関する因子については、E-mail 利用を表す因子はグループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用を含む因子と同様に「ICT 化に伴う情報流通速度」に対する効果があるという結果となった。現場から中央への情報発信については、E-mail 利用を表す因子が「ICT 化に伴う情報流通速度」にもっとも影響があるという結果が得られている。

4.2 共分散構造分析(全産業)

次に変数間の関係をより構造的に捉えるために、共分散構造分析を行った。企業組織を表す変数と企業の情報化を表す変数のそれぞれから潜在変数を形成した。また企業の情報

表 7 共分散構造分析のための変数リスト

組織 1	社長から平社員までの階層数
組織 2	中間管理職の種類
組織 3	中間管理職の人員数

ICT1	ISDN・インターネットテレビ会議システムの利用
ICT2	グループウェアの利用
ICT3	無線のイントラネット（社内ネットワーク）の利用

企業の情報化教育 1	通信教育の受講料等の金銭的援助
企業の情報化教育 2	講座、セミナー等の開催
企業の情報化教育 3	教育訓練に関する情報提供（社外研修機関の紹介等）

情報流通量 1	現場から中央に向けて
情報流通量 2	現場から現場に向けて

情報流通速度 1	現場から中央に向けて
情報流通速度 2	現場から現場に向けて

化を表す潜在変数は企業の情報化教育に関する潜在変数に影響を受けるという因果関係があると仮定し、統計的にそれを検証した。表 7 には、それぞれの潜在変数を形成する変数を掲載している¹²。また、情報流通量の増減に関しては、現場からの情報発信が潜在変数を形成するというモデルとなっている¹³。

企業組織に関しては、社長から平社員までの階層数、中間管理職の種類、中間管理職の人員数という組織のフラット化を表す変数が選択された。企業の情報化については、ISDN・インターネットテレビ会議システムの利用、グループウェアの利用、無線のイントラネット（社内ネットワーク）の利用が選択された。

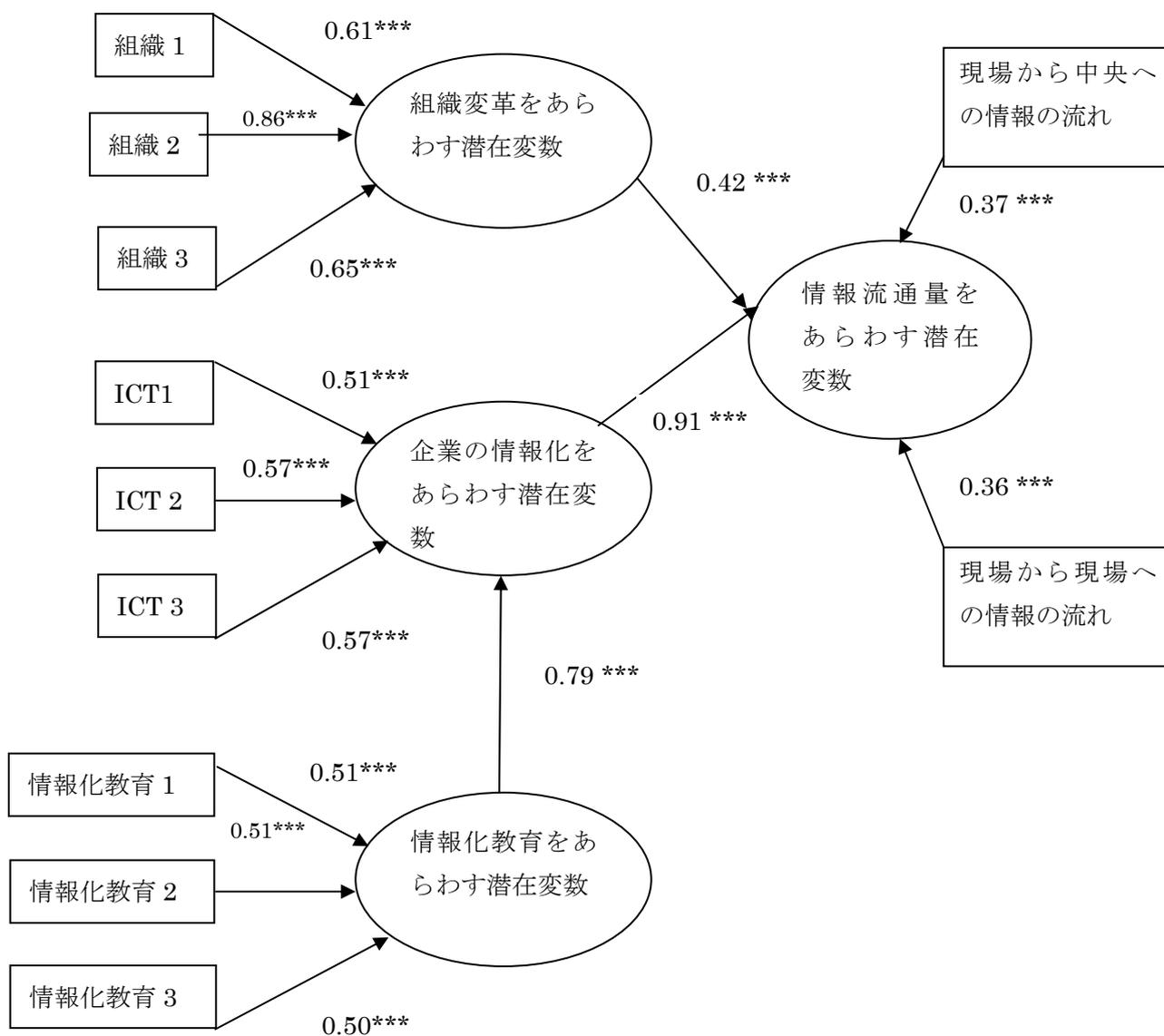
図 2 が情報流通量に関するパス図であり、図 3 が情報流通速度に関するパス図である。

図 2 より、企業組織を表す潜在変数より、企業の情報化を表す潜在変数の方が、現場発信の情報流通量を表す潜在変数に大きい影響を与えるという結果になった。企業組織の変

¹² 様々な変数の組み合わせのなかから統計的に最も有意なものを選択した。

¹³ 中央からの情報発信については、潜在変数に加えるケースも、単独で観測変数として用いるケースのいずれの場合も統計的に有意な結果は得られなかった。

図 2 共分散構造分析による情報流通量の分析(全産業)



***: 1%有意水準(以下同様)

カイ二乗値=226.474

自由度=33

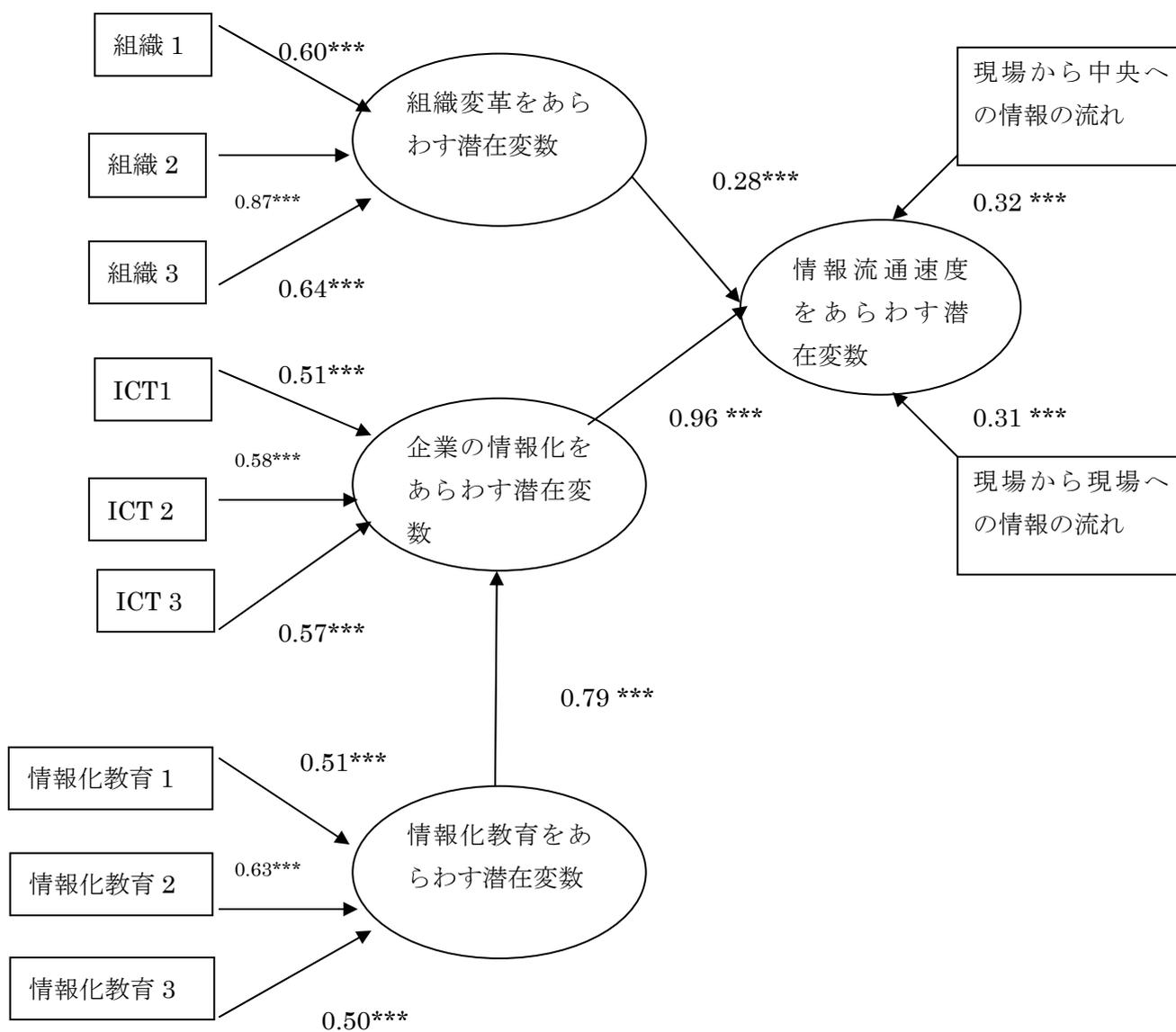
P 値= .000

AGFI= .991

CFI= .991

RMSEA=.025

図 3 共分散構造分析による情報流速度の分析(全産業)



カイ二乗値=220.665

自由度=33

P 値=.000

AGFI=.992

CFI=.991

RMSEA=.025

数のうちもっとも貢献度が高い変数が中間管理職の種類である。企業の情報化を表す変数については各々あまり差が見られない。情報化教育を表す潜在変数は企業の情報化を表す潜在変数に高い影響を与えていることがわかった。図 3 をみる限り、情報流通速度に関しても同様の結果が得られている。

次にモデル全体の適合度について述べる。カイ二乗値は例えば有意水準を 1%としたとき、 p 値が 0.01 を下回れば、モデルが適合していないと考える。図 2、図 3 ともカイ二乗検定はモデルが適合していないという結果になった。AGFI は 1 に近いほど良いモデルとされており、図 2、図 3 の両方とも AGFI はかなり高いという結果となった。CFI も 1 に近いほど良いモデルとされており、図 2、図 3 の両方とも CFI はかなり高いという結果になった。RMSEA は一般的に 0.05 以下であれば当てはまりがよく、0.1 以上であれば当てはまりが悪いと考えられる。図 2、図 3 の両方ともこの条件を満たす結果となった。以上より、情報流通量、情報流通速度ともに、カイ二乗検定以外の統計量以外の統計量はモデル全体の適合度は高いことを示しているが、カイ二乗検定は満たしていないという結果である。

4.3 共分散構造分析(製造業)

全産業を対象にしたケースでは、共分散構造分析はモデル全体の適合度を満たしているとは言い難い結果となった。そこで次に、対象を製造業に絞って共分散構造分析を行った結果を次に示す。図 4、図 5 がそれぞれ情報流通量、情報流通速度のパス図である。

図 4、図 5 にあるように、カイ二乗検定はモデルが適合していることを示す結果が得られた。AGFI、CFI、RMSEA もすべて基準値を満たしており、製造業を対象とした共分散構造分析はモデル全体の適合度を満たす結果が得られた。

パス図を見る限り、潜在変数間の関係は全産業を対象にしたケースと同様の結果である。

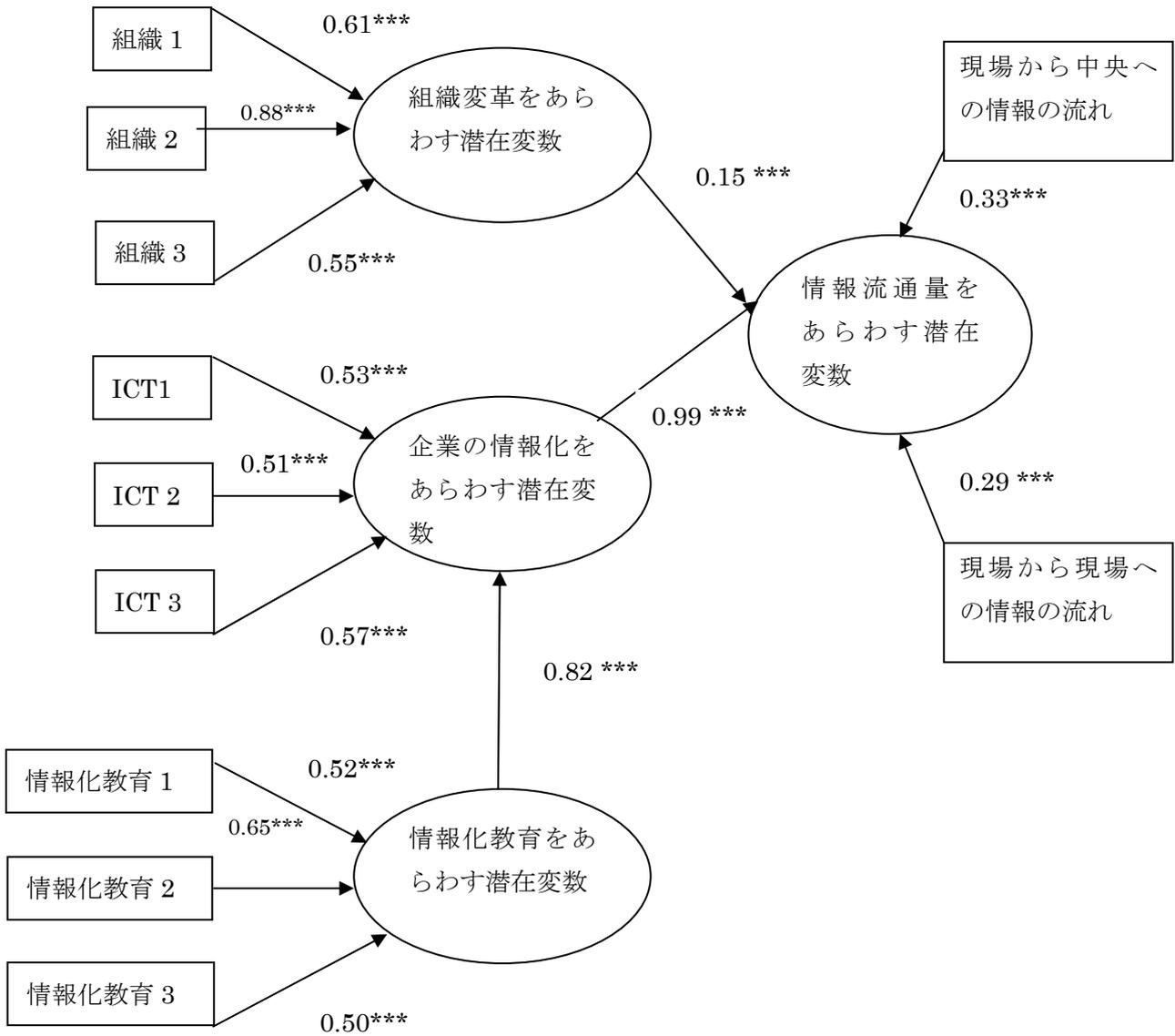
企業組織を表す潜在変数より、企業の情報化を表す潜在変数の方が、現場発信の情報流通量を表す潜在変数に大きい影響を与えるということがわかる。情報化教育を表す潜在変数も企業の情報化を表す潜在変数に高い影響を与えている。

5 結論と今後の課題

以上のように本稿では、順序プロビット・モデルによる推計と共分散構造分析により、情報流通量や情報流通速度に対して、企業の情報化と企業組織がどのような影響を与えているかということを検証した。

順序プロビット・モデルによる推計結果、グループウェアの利用やインターネットテレビ会議システムの利用や、E-mail 利用は情報流通量や情報流通速度を増加させる効果があることがわかった。企業組織については上部組織から下部組織への権限委譲や最小単位チーム内の責任の明確化など意思決定プロセスが分権化しているほど、情報流通量は増加し情報流通速度は早くなることも検証された。

図 4 共分散構造分析による情報流通量の分析(製造業)



カイ二乗値=47.96

自由度=33

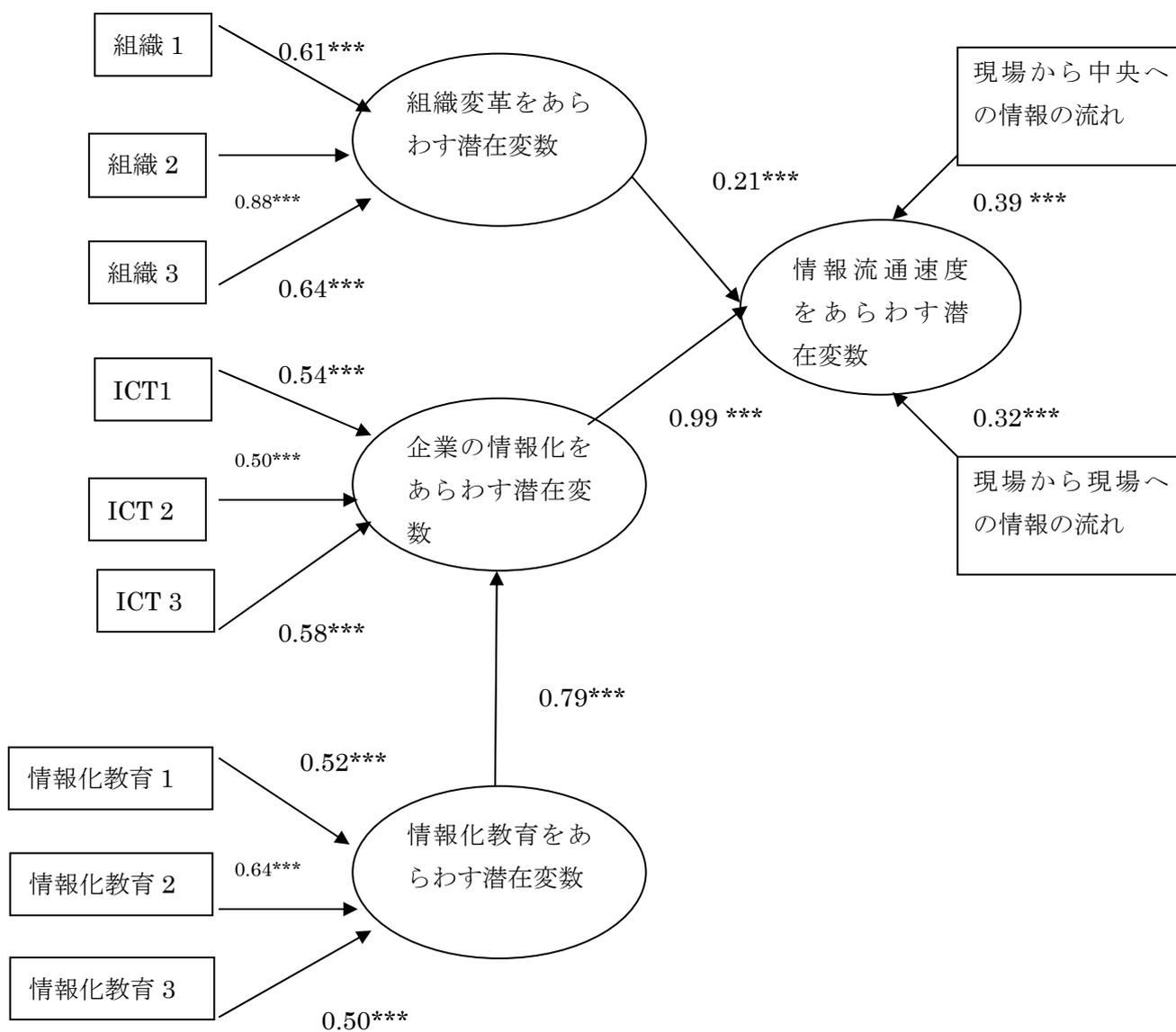
P 値= .045

AGFI= .991

CFI= .997

RMSEA=.015

図 5 共分散構造分析による情報流速度の分析(製造業)



カイ二乗値=39.904

自由度=33

P 値=.190

AGFI=.992

CFI=.998

RMSEA=.011

共分散構造分析は、全産業を対象とした場合はモデルの適合度が基準を満たす結果は得られなかった。他方、製造業を対象とした場合は、モデルの適合度が高い結果が得られた。ISDN・インターネットテレビ会議システムの利用やグループウェアの利用などは、従業員間のコミュニケーションを促進すること、情報共有に効果的な企業の情報化の進展は、情報流通量や情報流通速度を増加させる効果があることがわかった。また企業組織のフラット化も情報流通量や情報流通速度を増加させる効果があることもわかった。

本稿の実証分析でおおまかであるが特に製造業において、フラットな企業組織の下では、情報通信技術を上手く活用することが従業員間のコミュニケーションを活発にさせ情報共有を促し、それが情報流通量や速度にプラスの効果があることを示唆する結果が得られた。今後さらに、非製造業については分析を深めたい。

追記

本研究は、文部科学省の科学研究費補助金交付課題「情報のユビキタス化による組織構造の実証研究」（課題番号 19330056・基盤研究（B）・研究代表者 鶴飼康東）の助成を受けて行った研究成果である。

【参考文献】

- [1] Brynjolfsson, E. *Intangible Assets*, Diamond, Inc., 2004.
- [2] Brynjolfsson, E. and L. Hitt “Computing Productivity: Firm-Level Evidence,” *MIT Sloan Working Paper* No. 4210-01, 2003.
- [3] 経済企画庁調査局「政策効果分析レポート」：No.4, 2000.
- [4] 栗山規矩「情報化投資の経済効果の測定」：科学研究費補助金 研究成果報告書, 2002.
- [5] 黒川太・峰滝和典：「日本企業の IT 化の進展が生産性にもたらす効果に関する実証分析－企業組織の変革と人的資本面の対応の役割」, 経済分析 第 178 号 内閣府経済社会総合研究所, 2006.
- [6] 内閣府「政策効果分析レポート 2004」, 2004.
- [7] 平野雅章：「IT 投資の収益性に対する組織特性の影響の研究：経済産業省『IT 経営百選』の分析」、経営情報学会誌、Vol.16、No.4、pp.31-49、2008