

Title	ポスト情報化社会における技術経営システム要件
Author(s)	藤, 祐司
Citation	年次学術大会講演要旨集, 23: 682-685
Issue Date	2008-10-12
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7655
Rights	本著作物は研究・技術計画学会の許可のもとに掲載するものです。This material is posted here with permission of the Japan Society for Science Policy and Research Management.
Description	一般講演要旨

ポスト情報化社会における技術経営システム要件

藤 祐司（東工大社会理工学）

1. はじめに

1.1 情報技術の浸透

① 日本の IT の現状

1980 年代までの製造技術をコアとする工業化社会は、1990 年代以降の情報技術の発展に伴う、グローバル化をはじめとするパラダイムの変容に直面した。「失われた 10 年」と称される日本の長期の競争力低下は、工業化社会の成長戦略の慣性に引きずられ、情報化社会への対応に遅れたためとされる（渡辺 [5]）。これらに触発された 2000 年代以降の政府の e-Japan に端を発した情報インフラの整備、IT への取り組みは、日本の IT 環境の改善を急ピッチで進めることとなった。一方、情報通信産業の日本の GDP 成長率への貢献は過去 10 年において一貫してプラスであるが、その利用環境の改善に比して、それに見合うだけの生産性の向上が成されているとは必ずしもいえない（図 1）。

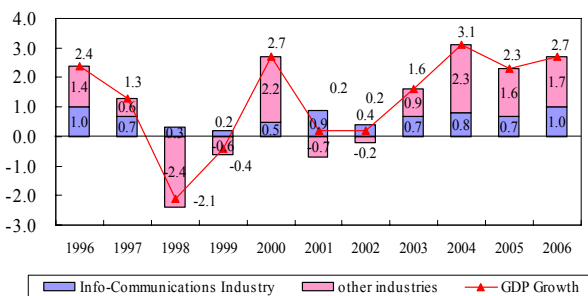


図 1. 情報通信産業の実質 GDP 成長率への貢献。

資料：ICT の経済分析に関する調査 [8]。

② 情報技術活用の国際比較

IT インフラの整備と生産性向上のギャップは、IMD の世界競争力ランキングにおける日本の IT 活用ランキングの相対的な低位置などに象徴される（2006 年度 17 位）。

世界トップランクの米国に比して、日本の IT 資本ストックは 1/2 程度であり（図 2）、労働生産性への IT の貢献も米国（22%，2000-2006 年平均）に比して低い値（9%，同）に留まっているとされる（情報通信白書 [7]）が、以上の結果は、日米の情報化投資の量的な側面に加え、IT 利用における組織構造の

違いにも原因があると考えられる。

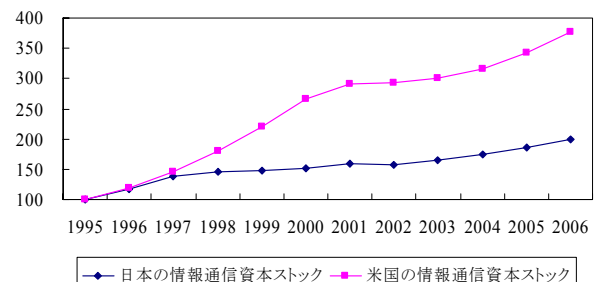


図 2. 日米の情報通信資本ストックの比較。

資料：ICT の経済分析に関する調査 [8]。

1.2 日米の IT 活用組織構造

Watanabe and Kondo [2] は、日本の組織構造は工業化社会において効率的であった反面、情報化社会に対応するには、その組織構造が硬直的であったと指摘する（図 3）。

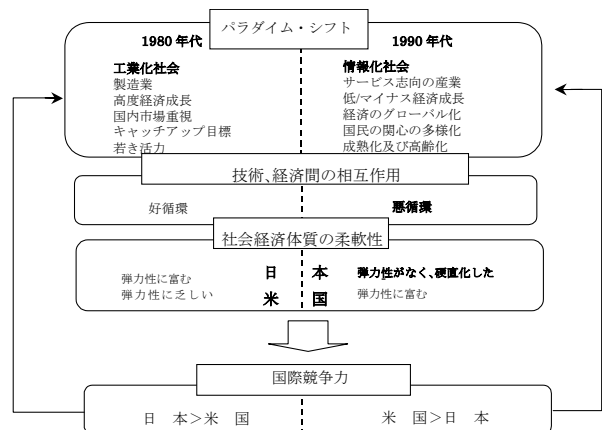


図 3. 1980 年代、90 年代の日本の社会経済体質スキーム。

資料：Watanabe et al. [2]。

図 3 に示される日本の社会経済体質に対し、米国型の形式知の活用が一般である組織構造は、本来的に IT 活用には効率的である、とされる。しかし、日本の企業による IT 導入においては、その組織構造を米国型に近づけることが肝要である、との議論がある一方、暗黙知を否定し形式知化を最善とする米国型の組織構造が効率的とは限らない、との議論もある（日本経済調査協議会 [9]）。

1.3 日本のIT活用の課題

IMDの競争力ランキングなどに示される、日本のIT活用の相対的な遅れは、世界標準を受け入れにくい日本独自の社会経済体質、すなわちインスティテューションが影響しているものと考えられる。だが、それゆえに、世界標準への安易な迎合は、日本のインスティテューションに支配される国内市場での競争力低下をもたらし、ひいては世界で競争する体力を失う可能性を有する。一方、世界的に高い競争力を有する企業の製品は、プリンタ（キヤノン）をはじめ、日本独自のインスティテューションにおいても高いシェアと競争力を有するものが大半である。

以上を勘案し、1990年以降の情報化社会におけるITの浸透を経て、ポスト情報化社会におけるシステム要件として、単なる世界標準への転換とは異なる、日本独自の方向性を見出すことが必要となる。

ここでは、日本のハイテク産業であり、IT関連企業を多数有する電気機械産業を中心に、ポスト情報化社会における競争力創造のシステム要件について、実証分析を行う。

2. 日本のIT関連企業の技術経営システムのダイナミズム

前節で述べたように、日本のIT市場は日本国内の特殊事情に依拠する面が大きい、そのような中、日本のITを支える大企業3社（富士通・NEC・日立）は、一様に業績が低下している（図4）。

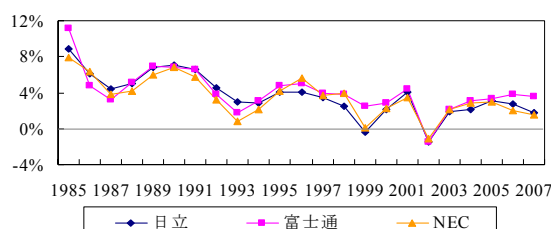


図4. 富士通・NEC・日立の売上高営業利益率の推移。

資料：各社財務諸表。

これらの企業は、ITのシステム分野などで高いシェアを有するが、1990年から2000年にかけての「失われた10年」の間に「選択と集中」による競争力強化を志向した結果、収益を向上することはできなかったものの、「多角化」によるグローバル志向の企業と比して競争力が低迷したとされる（Watanabe [3]）。

これは、1980年代までの、技術進歩 → 成長 → 国内市場シェアの獲得 → さらなる成長、というダイナミズムに対し、グローバルな競争力には、国内市場シェアの獲得 → 収益の向上、が必須であり、

その下での国内外市場への資源配分のダイナミズムが求められることを示している。

本研究では、1990年までの日本の成長を牽引したハイテク産業である電気機械大企業の動向分析を通じて、図5に示す、工業化社会から情報社会への移行における成長・資源配分・市場評価のダイナミズムを解明する。

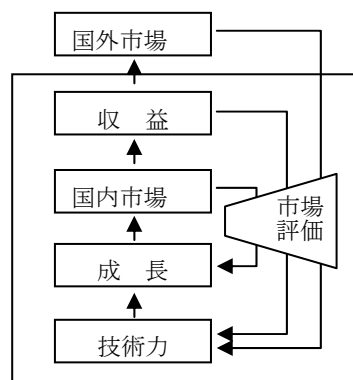


図5. 企業成長のダイナミズム。

3. 実証分析

3.1 電気機械主要企業の売上高動向

① 日本の電気機械産業のR&D活動

日本のハイテク産業の技術ストックが堅調な伸びを見せる中、電気機械産業の技術ストックは他の産業に比べても非常に高い（経済産業省、経済活動分析 H19）。しかし、日本国内における電気機械産業の地位は低下し、輸送機械産業に産業別出荷額で抜かれ、また、技術ストックの生産への貢献も年々低下傾向にある（表1）。

表1 日本の電気機械産業と輸送機械産業の産出と技術ストックの相関（1985-2005）

$$\ln S = a + \sum_{i=1}^3 D_i b_i \ln T$$

	85-91	92-97	98-01	02-05	adj. R ²	DW
電気機械	0.63 (5.76)	0.60 (5.85)	0.59 (5.84)	0.57 (5.74)	0.685	1.74
輸送機械	0.72 (5.89)	0.70 (6.00)	0.68 (5.98)	0.70 (6.14)	0.849	1.26

^a D1: 1985-91 = 1, others = 0, D2: 1992-2001 = 1, others = 0, D3: 2002-2005 = 1, others = 0.

② 電気機械大企業の売上高貢献要因

電気機械産業売上上位20社（2006年）の売上と電気機械売上高シェア、営業利益率および技術ストックとのクロスセクションの相関は表2に示される。

表2より、企業売上に対して、営業利益率・技術ストックともに正の相関を有するが、マーケットシェアも大きく影響していることが伺われる。

表2 日本の電気機械産業の売上と売上シェア・営業利益および技術ストックの相関 (1997-2005)

	$\ln S = a + b \ln SH + c \ln OIS + d \ln T$				
	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>d</i>	adj. R ²
1990s (1995-1999 平均)	4.21 (2.63)	0.32 (3.10)	0.13 (2.01)	0.18 (2.00)	0.698
2000s (2000-2005 平均)	3.62 (4.25)	0.28 (2.89)	0.11 (1.98)	0.20 (2.21)	0.715

一方、売上を国内・国外にわけて、その成長状況を90年代後半(1997-1999)と2000年代(2004-2007)とで比較したものは図6に示される。富士通、NECといった大企業が90年代に国内売上を落とした際、同時に海外売上を低下させているのに対し、キヤノン・シャープといった国際的にも競争力を有する企業は海外売上高を伸ばし続けていることが分かる。特にキヤノンなどは、90年代に国内売上高が低下したにも係わらず、海外売上は伸ばしており、国内の動向に縛られない海外展開をしていることが伺われる。

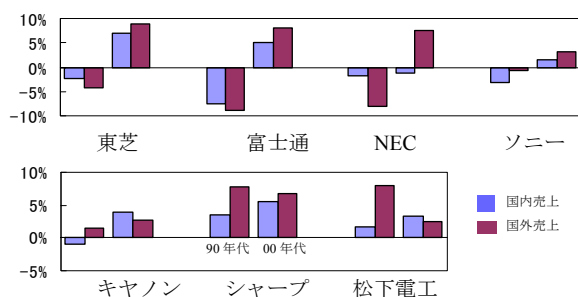


図6 主要電気機械企業の国内外売上高伸び率比較 (1997-2007).

3.2 電気機械主要企業の主要サブセクター分析

電気機械企業を、「総合電気」、「民生機器」、「電子部品」、「精密および装置」の4つのサブセクターを定め、2006年売上上位20社を各セクターに分類。

① サブセクター別活動状況

電気機械企業20社のサブセクター別営業利益率を観察すると、セクターによって二極化(図7)。

さらに、自社の研究開発による技術ストックと売上高および営業利益の相関をみると、総合電気・民生機器の技術ストックは売上に高く依存。一方、電子部品および精密といった技術力が高いセクターは、技術ストックと営業利益との正の相関が2000年代に入り観察される(表3)。

これは、電子部品および精密機械は、売上のみではなく、研究開発費の源泉である営業利益を考慮して研究開発活動を行っていることを示している。

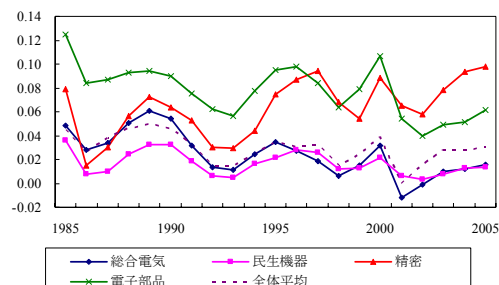


図7. サブセクター別営業利益率の推移 (1985-2005)。

表3 サブセクター別電気機械企業上位20社の技術ストック・売上高および営業利益の相関 (1985-2005)

$$\ln T = a + b \ln S + \sum_{i=1}^3 c_i \cdot D_i \cdot OI$$

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>c3</i>	adj. R ²	DW
総合電気	-1.24 (-0.59)	1.08 (7.55)	-0.07 (-20.3)	-0.05 (-10.0)	-	0.976	1.67
民生機器	-0.13 (-0.05)	0.98 (5.99)	-0.06 (-7.35)	-0.03 (-5.37)	-	0.965	1.27
電子部品	10.79 (20.85)	0.09 (2.22)	-	-	0.02 (7.40)	0.793	1.15
精密機器	4.46 (3.56)	0.61 (6.60)	-0.02 (-2.42)	-	0.02 (4.08)	0.966	1.09

^a D1: 1985-91 = 1, others = 0, D2: 1992-2001 = 1, others = 0, D3: 2002-2005 = 1, others = 0.

② サブセクター別技術の限界生産性

TOP20企業の平均技術の限界生産性(Marginal Productivity of Technology: MPT)の推移をみると、1990年急増 → 1990年以降激減 → 1995年以降安定化という推移が観察される(図8)。

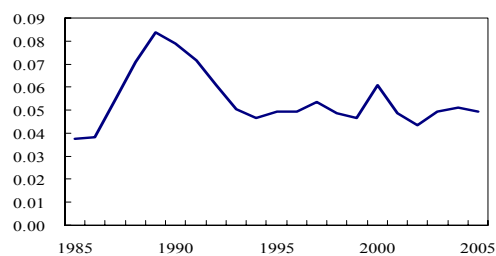


図8. 電気機械企業20社の技術の限界生産性の推移 (1985-2005).

^a 限界生産性の計測については、Watanabe and Zhu [1] 参照。

セクター別に観察すると、1980年代の日本の電気機械産業の主要セクターであった、総合電気および民生機器は、1990年以降、限界生産性が減少し続けている一方、電子部品および精密は、1990年代以降も、技術の限界生産性を増大させている(図9)。

また、2000年代の限界生産性の営業利益への貢献は、表4に示される。

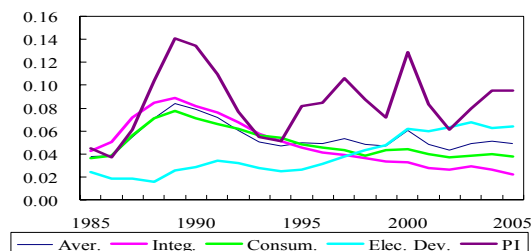


図 9. サブセクター別電気機械企業上位 20 社の技術の限界生産性の推移 (1985-2005).

表 4 サブセクター別電気機械企業上位 20 社の営業利益・売上高および技術の限界生産性の相関 (2001-2005)

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	<i>adj. R</i> ²	<i>DW</i>
総合電気	-10.24 (-0.59)	1.65 (5.80)	-0.035 (-4.02)	0.650	0.57
民生機器	-2.13 (-0.05)	1.21 (3.26)	-0.015 (-1.97)	0.295	0.42
電子部品	10.79 (20.85)	1.86 (2.23)	0.231 (1.65)	0.668	1.17
精密機器	4.46 (3.56)	1.84 (4.51)	0.853 (2.14)	0.586	2.01

表 4 より、2000 年代において、営業利益に対し、売上高は正の相関を有するが、技術の限界生産性は、総合電気および民生機器に属する比較的大企業についてはマイナスに作用していることが伺われる。これは、先に述べた技術ストックと同じく、大企業において研究開発の低効率が営業利益を圧迫していることを示唆する。

③ 国内外売上と限界生産性

技術の限界生産性への貢献要因として、売上高および技術の限界生産性を考える。売上高を国内外に二分して分析した結果は、表 5 に示される。

表 5 サブセクター別電気機械企業上位 20 社の技術の限界生産性・売上高および技術ストックの相関 (1997-2005)

$$\ln \frac{\partial Y}{\partial T} = a + b_1 D_1 \ln S_m + b_2 D_2 \ln S_m + c_1 D_1 \ln S_{int} + c_2 D_2 \ln S_{int} + d \ln T$$

	<i>a</i>	<i>b1</i>	<i>b2</i>	<i>c1</i>	<i>c2</i>	<i>d</i>	<i>adj. R</i> ²
総合電気	-2.68 (-27.7)	1.65 (5.80)	1.65 (5.94)	- (-)	0.85 (3.21)	-0.033 (-3.02)	0.650
民生機器	-2.86 (-36.5)	1.21 (3.26)	1.15 (2.03)	- (-)	0.68 (2.33)	-0.012 (-1.57)	0.295
電子部品	-24.42 (-6.87)	1.86 (2.23)	1.77 (1.96)	1.52 (1.91)	1.50 (1.96)	- (-)	0.668
精密機器	-13.38 (-2.63)	1.84 (4.51)	1.86 (2.23)	1.79 (2.31)	1.68 (2.39)	0.781 (2.20)	0.586

表 5 より、電子部品および精密機器に属する企業においては、1990 年代末 (1997-2001) より継続して海外売上が技術の限界生産性に対し正の相関を有するのに対し、総合電気および民生機器に属する比較

的大企業については 1990 年代末においては有意性が見られない。これは、図 6 で示した国内売上の低下に伴う海外展開の遅れが、海外売上の増大と共に成長すべき技術の限界生産性成長を停滞させたことを伺わせる。

4. 結 論

日本経済新聞社と日経リサーチが共同開発した多角的企業評価システム「PRISM」においては、1000 社におよぶ日本の企業競争力の総合評価に対する、「社会性」、「研究開発」等の指標の貢献が減少し、「収益性・将来性」の貢献の度合いが増している (2000 年: 37% → 2008 年: 56.7%)。この傾向は、電気機械企業のみを抜き出しても同様であり、総合評価に対する「収益性・将来性」の相関係数は 2000 年: 90 → 2007 年: 94 と増加している。

電気機械企業上位売上企業においては、海外市場への対応が企業の収益性ひいては市場の評価する競争力の鍵となっており、企業の成長・収益性・競争力に関し、図 10 に示す関係が伺われる。

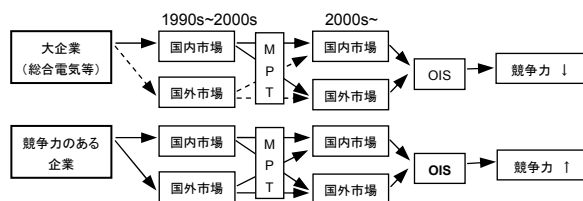


図 10. 企業競争力要因フロー。

ただし、日本には、世界標準を受け入れにくい日本独自のインスティテューションが存在している。

そのため、近年の収益性を第一に考える、世界標準への安易な迎合は、国内市場での競争力低下をもたらす可能性を有する。ポスト情報化社会におけるシステム要件として、海外市場を重視した収益性の向上を図るとともに、単なる世界標準への転換とは異なる、日本独自の方向性を見出すことが肝要となる。

参考文献

- [1] C. Watanabe and B. Zhu, System Options for Sustainable Techno-Metabolism, -An Ecological Assessment of Japan's Industrial Technology System, International Conference on Industrial Ecology and Sustainability (1999).
- [2] C. Watanabe and R. Kondo, "Institutional Elasticity towards IT Waves for Japan's Survival," Technovation 23, No. 4 (2003) 307-320.
- [3] N. Ouchi, T. Takahashi, T. Saiki, C. Watanabe and Y. Tou, "Timing of the Initial Functionality Development as a Key to Sustainable Functionality: Comparative Analysis of Copying Machine Development in Canon and Ricoh," Journal of Advances in Management Research (2008) in print.
- [4] 渡辺千帆、朱兵、藤祐司、「研究開発投資の最適軌道管理に関する理論的・実証的分析」、研究技術計画 16, No. 1/2 (2001) 83-101.
- [5] 渡辺千帆編、『技術革新の計量分析 - 研究開発の生産性・収益性の分析の評価』(日科技連出版社、東京、2001).
- [6] 財団法人インターネット協会、「インターネット白書」、インプレス R&D、各号.
- [7] 総務省、「情報通信白書」、国立印刷局、各号.
- [8] 総務省、「ICT の経済分析に関する調査」(2008).
- [9] 日本経済調査協議会、「人口減少時代の企業経営」(2008).