

Title	製造技術・ITの好循環ダイナミズムを促す技術経営システムの要件分析(技術経営(2),一般講演,第22回年次学術大会)
Author(s)	藤, 祐司
Citation	年次学術大会講演要旨集, 22: 98-101
Issue Date	2007-10-27
Type	Conference Paper
Text version	publisher
URL	http://hdl.handle.net/10119/7218
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

製造技術・IT の好循環ダイナミズムを促す技術経営システムの要件分析

藤 祐司（東京工業大学）

1. 背 景

1990 年代のバブル経済崩壊以降、経済のグローバル化、低成長化などもあいまって、日本の競争力は大きく低下したといわれる。日本の製造業主要業種の付加価値率の推移を見ても、その低下傾向が観察される（図 1）。

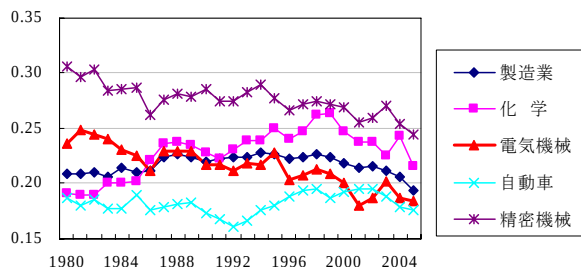


図 1. 日本の製造業主要業種の付加価値率の推移 (1980-2006).
資料: 法人企業統計 (財務省)

以上は、日本の産業構造が、1980 年代の工業化社会から 1990 年代の情報化社会への対応に遅れをとり、内外資源の活用によって代表される研究開発の効率性を低下させたことに起因する (Watanabe et. al [1], 榊原・辻本 [2])。

以上のパラダイムの変容は、企業に対し、市場のシェア拡大を目的とした売上高重視の経営から効率重視の経営へと経営方針の変更を迫る一因と考えられる。(内閣府[3])。また同様に、資本市場の発達により、企業の資金調達において、メインバンクシステム等の間接金融に代わり、市場からの資金調達(直接金融)の重要性が増している (内閣府[4])。

以上の結果、市場を意識した経営の効率化をはかる企業は、市場の評価を得ることでさらに発展し、逆に、市場を意識しない企業、市場の変容についていけない企業は業績を落とすこととなった。

2000 年代半ば以降、1990 年代までの設備・雇用・債務といった企業の過剰は、その多くが解消された。そのため、企業経営の効率化は、過剰のリストラか

ら次の段階へと進むことが求められている。

従来の効率化においては、「過剰の解消」を名目とした内部資源への配分の削減が重視され、それは選択と集中、組織再編などを経て、企業の営業利益率を改善、企業経営の回復の一助となったとされる。しかし、IT 化の進展に伴う適切な取り組みを怠り、過剰なリストラのみによる利益の追求は、米国等 IT 先進国との格差を拡大する他、戦後の日本の経済発展を支えた日本独自の強みを喪失させる懸念がある (経済産業省[5], 電子情報技術産業協会[6])。

一方、近年、トヨタ生産方式を代表とする日本独自の技術経営の見直しが計られている。これは、日本の長い風土・文化・歴史に培われた「日本独自の強み」を発揮する企業の技術経営は、西洋からの技術経営のノウハウの丸呑みでは実現できない、日本独自のインスティテューションとの共進的な関係であることが明らかになってきたからである (渡辺[7])。

企業効率の追求と企業体質の強化の両立には、利益の増大に加え、それらの内部資源への還元が欠かせない。なかでも、付加価値の概念は、企業内部の生産要素によって生み出された価値の総体をあらわし、以上の両立の原資といえる。にもかかわらず、1990 年から 2000 年にかけて電気機械産業を除く各産業とも売上高営業利益率を向上させているが、付加価値率は逆に減少させている (図 1 および図 2)。

図 2 は、日本の主要産業の営業利益率および付加価値率の推移を示しているが、両者の比較により、リストラによる利益改善は、企業体質の改善に至っていない可能性が読み取れる。つまり、1980 年代までの規模の追及に邁進していた企業経営においては、売上高主導で付加価値を維持、それが企業の技術力を支えた。しかし、1990 年代に入り、企業が利益追求に走り、付加価値に占める内部資源への配分を削減したことにより、企業の技術力が低下し、研究開発活動の成果としての付加価値をさらに低下させる悪循環に陥ったものと考えられる。

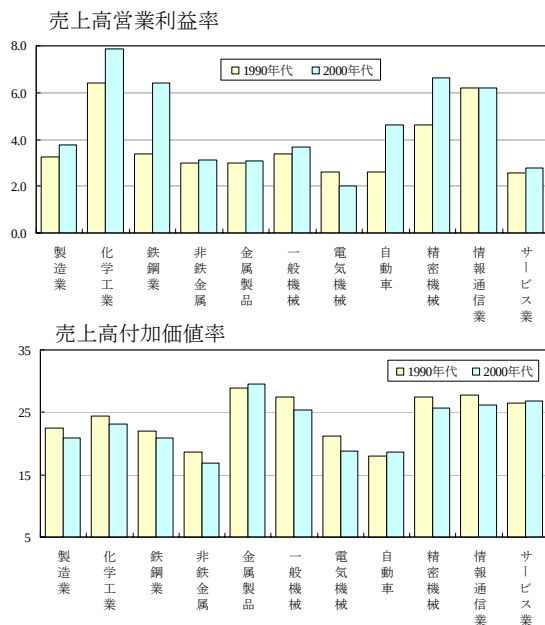


図 2. 日本の主要産業の営業利益率および付加価値率の推移 (1990 年代および 2000 年代)。
資料: 法人企業統計 (財務省)

2000 年代の企業業績二極化の構造は、1990 年代の利益追求の中でも内部資源への配分を怠らず、企業の組織構造の改革・体質改善に努めた企業と、そうでない企業との、その間に蓄積された技術力の差の結果であることが推測される。

2. 仮説

日本企業の企業経営が、規模の追求 (1980 年代)、利益の追求 (1990 年代)、組織構造改革の追求 (2000 年代) という 3 つの変容過程を経たことを基に、次の仮説を提起する。

- ① 利益追求型企業は、短期的な市場評価を得ることはできるが、継続的な業績向上には至らない
- ② 2000 年代の企業業績二極化の構造は、企業の組織構造の改革に努めた企業と、そうでない企業との間の、体質改善により蓄積された技術力の差の結果のあらわれ

本研究では、日本の産業・企業を対象に、以上に述べた企業経営の効率化の方向性と技術力との関係について、日本の産業中分類および研究開発投資額上位 30 社¹⁾を対象に、実証分析を行う。

3. 分析

以下の分析手順に従い、日本企業の企業経営の効

¹⁾ 2006 年度研究開発費ランキング (日経新聞) より。

率化の方向性と技術力の関係について明らかにする。

(1) 産業構造の分析

日本の製造業 13 業種を対象に、それぞれの産業構造を財務体質 (自己資本比率、労働分配率、固定資産比率)、生産性 (売上高営業利益率、労働生産性、資本利益率) の 2 軸により分類することを目的に、それぞれの要因を主成分分析によりまとめる。表 1 は計算結果のひとつとして、2000 年代 (2000-2005) を示している。

表 1 産業構造に関する主成分分析 (製造業, 2000 年代)

	固有値	寄与率	累積寄与率		PC 11	PC 12
PC11	2.06	68.60%	68.60%	自己資本比率	0.97	0.1
PC12	0.87	28.80%	97.50%	固定費率	-0.63	-0.39
PC13	0.08	2.60%	100.00%	労働分配率	-0.38	0.84

	固有値	寄与率	累積寄与率		PC 21	PC 22
PC21	2.32	77.50%	77.50%	営業利益率	0.9	0.37
PC22	0.53	17.70%	95.20%	労働生産性	0.95	0.16
PC23	0.14	4.80%	100.00%	資本生産性	-0.79	0.61

以上の主成分分析の結果の、それぞれの第一軸の主成分得点について、バブル期 (1985-1990)、不況期 (1991-2000)、再生期 (2001-2005) に分け、それぞれの推移を確認。ハイテク産業 (化学、自動車、一般機械、電気機械、精密機械) を抽出した結果を図 3 に示す。

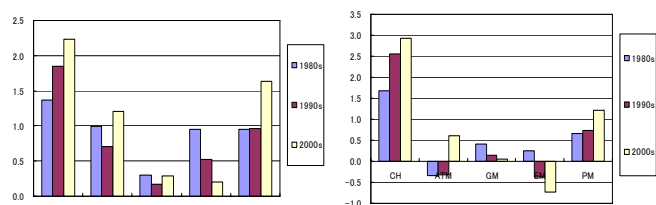


図 3. 日本のハイテク産業の財務体質指数および生産性指数の推移 (1980-2000)。

^a CH: 化学; ATM: 自動車; GM: 一般機械; EM: 電気機械; PM: 精密機械

図 3 より、ハイテク産業における財務体質および生産性の関係は次のように考えられる。

1) 財務体質

財務体質の改善は、自己資本比率の向上、労働分配率および固定資産の削減によって実現される。各構成要素は組織運営方針と大きく関わりを持つため、その改善は組織の構造改革を推進する。

1980 年代においては、一般機械を除くハイテク産業において総じて高い指数を示していたが、代表的なハイテク産業である電気機械において、その低下が顕著。これは、電気機械産業の組織構造の劣化を示唆している。一方、自動車、一般機械、精密機械

は、1990 年代においてその体質を弱めたが、2000 年代に入り、再び上昇させていることから、2000 年代に入り構造改革を推進していることが伺える。化学産業は、1980-2000 年代を通じて、順調に財務体質を改善させていることから、時代に即した組織構造を模索していることがわかる。

2) 生産性

生産性の改善は、主に、労働生産性および営業利益率の改善によって実現される。

1980 年代においては、一般機械を除くハイテク産業において正の値を示していたが、代表的なハイテク産業である電気機械において、その低下が顕著。一方、自動車、精密機械は、2000 年代に入り、その値を改善させている。財務体質においても優れていた化学産業は、1980-2000 年代を通じて、順調に高い生産性を保っている。

以上より、化学工業のみが財務体質および生産性を 1980 年代から一貫して向上させており、一方、日本の主要ハイテク産業たる電気機械産業は財務体質の悪化と生産性の悪化が同時進行的に進んでいる構図が伺える。電気機械産業の低迷は、① 財務体質においては、他産業に比べて低い自己資本比率、高い労働分配率、② 生産性においては、低い営業利益率、低い労働生産性が原因となっている。

(2) 企業の組織構造の分析

以上の産業構造を前提に、日本の高研究開発企業 30 社を対象に、それぞれの企業構造を前節と同様に主成分分析を行い、財務体質・競争力の 2 軸により確認する（表 2 は 2000 年代の例）。

表 2 企業構造に関する主成分分析 (2000 年代)

	固有値	寄与率	累積寄与率		PC 11	PC 12
PC11	1.96	65.46%	65.46%	自己資本比率	0.70	0.10
PC12	0.95	31.75%	97.21%	固定費率	-0.68	-0.24
PC13	0.08	2.79%	100.00%	労働分配率	-0.24	0.97

	固有値	寄与率	累積寄与率		PC 21	PC 22
PC21	1.87	62.26%	62.26%	営業利益率	0.64	0.27
PC22	0.80	26.82%	89.08%	労働生産性	0.63	0.34
PC23	0.33	10.92%	100.00%	資本生産性	-0.43	0.90

① 時代変化と財務体質・生産性

高研究開発企業 30 社の内、自動車・電気機械産業に属する企業を抽出し、観察した結果は図 4 の通りである。

図 4 より、バブル期において中心に寄っていた各

企業の関係は、2000 年代に入り、財務・生産性の両者を同時に向上（トヨタ、キヤノン）、同時に低下

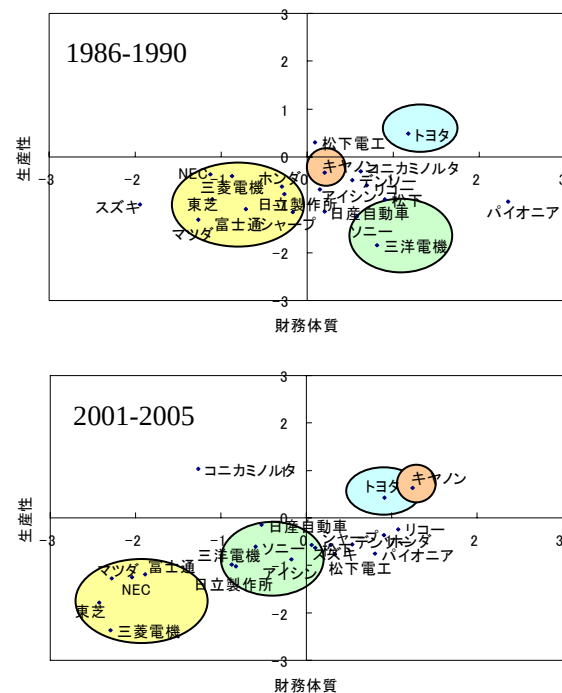


図 4. 高研究開発企業の財務・生産性の関係 (1986-2005).

(NEC、東芝、富士通、三菱電機など)に二極化されていることがわかる。また、ソニー、三洋電機などは、生産性を向上させているが、財務体質は悪化していることから、営業利益追求、成果主義の導入などのリストラ効果による生産性の向上に注力するあまり、財務体質が悪化している危険が伺える。

② 財務体質と生産性の相関

財務体質と生産性の相関を確認すると、表 2 のようにまとめられる。

表 3 生産性と財務体質の相関

$\ln Y = a + b \ln X$ or $\ln X = a + b \ln Y$ (X: 財務体質, Y: 生産性)					
		財務体質 → 生産性		生産性 → 財務体質	
		b	adj.R ²	b	adj.R ²
1986-90	ラグ 0	0.12	0.004	0.46	0.004
		(1.04)		(1.04)	
	ラグ 5	0.23	0.140	2.56	0.689
		(2.25)		(4.05)	
2001-05	ラグ 0	0.46	0.699	1.57	0.699
		(6.89)		(6.89)	
	ラグ 5	0.49	0.631	2.60	0.640
		(5.94)		(3.19)	

表 3 より、1980 年代までは、生産性の向上が数年のタイムラグを経て、企業の財務体質を改善させていたが、近年は、生産性と財務体質の間の相関にタイムラグがなくなっていることがわかる。

これは、1980 年代までは、生産性の高い企業がそ

の余力で財務体質を改善させていたが、近年は、生産性の向上が財務体質の改善を促すとともに、財務体質の改善が生産性を高める、という循環関係が構築されていることを示唆する。

以上より、2000年代に入り、構造改革を積極的に行わない企業は、生産性との循環構造上、加速度的に衰退していく構図が伺える。

(3) 市場評価と企業組織

以上の、財務体質の改善と生産性の向上の共進が、市場でどのように評価されるかについて、付加価値および市場評価の代理変数として企業の株式時価総額を用いて検証した結果が、表4である。

表4 企業の付加価値・時価総額と財務体質・生産性の相関

		$\ln VA = a + b \ln OF + c \ln PF$			
		a	b	c	adj. R ²
付加価値	1990年代	0.06 (8.51)	0.016 (3.47)	0.01 (3.12)	0.871
	2000年代	-0.04 (-6.21)	0.021 (4.87)	0.01 (2.87)	0.893
市場評価	1990年代	-0.84 (-0.54)	0.53 (2.25)	0.56 (4.06)	0.819
	2000年代	-0.81 (-1.03)	0.49 (2.32)	0.89 (3.89)	0.832

° VA: 付加価値; SP: 時価総額; OP: 財務体質; PF: 生産性要因

表4より、1990年代と2000年代を比較すると、付加価値に対する財務体質および生産性の向上の貢献は、大きくは変わらないものの、2000年代以降、財務体質の貢献が増大している。一方、株式時価総額で示される市場の評価は、財務体質の改善よりも生産性の向上により高まる構造が伺える。これは、バブル経済の反動から来る西洋流の過剰なリストラによる利益の追求を評価する風潮が2000年以降強まっていることを示しており、市場の評価が短期的な視点に陥っている可能性を示唆する。

以上から、海外からの企業評価の視点には、目先の利益追求を優先するあまり、財務体質の改善と生産性の向上の共進による効果を損なう危険があることがわかる。

(4) 企業の技術力と組織構造

以上の財務体質の改善と生産性の向上の共進が与える企業の技術力への影響について、特に付加価値率を低下させている電気機械企業を対象に、技術力の代理変数として企業の技術の限界生産性を用いた検証を行う。技術の限界生産性は、Watanabe and Wakabayashi [8] の手法に則り、技術の内部収益率、技術のサービス価格および技術の限界生産性の連立方程式を解くことにより計測する。以上の結果は表5に示される。

表5 技術の限界生産性と財務体質・生産性の相関

$\ln MPT = a + b \ln OF + c \ln PF + d \ln VA$					
	a	b	c	d	adj. R ²
1990年代	-0.107 (-6.82)	0.024 (3.41)	0.01 (2.07)	0.01 (2.11)	0.561
2000年代	-0.040 (-5.26)	0.042 (2.79)	-0.02 (-3.32)	0.02 (2.05)	0.755

° MPT: 技術の限界生産性; VA: 付加価値; OP: 財務体質; PF: 生産性要因

表5は、生産性の向上 → 財務体質の改善という両者の関係が2000年代以降、同期的に起こるようになったことにより、技術の限界生産性への生産性向上の貢献が、財務体質の改善による貢献に打ち消されていることを示している(1990年代 $c > 0$, 2000年代 $c < 0$)。また、技術の限界生産性の向上は企業の労働・資本生産性の向上に寄与することから、技術の限界生産性の向上は、生産要素の生産性の向上への寄与を通じて、企業の財務体質も同時に改善する循環構造を形成していることが伺える。

以上より、1990-2000年代を通じて技術の限界生産性を向上させてきた企業は、生産要素の生産性・企業の財務体質の両者を同時に向上させることで、生産性・財務体質の改善がなされていない企業との二極化を形成しているものと考えられる。

4. 総括

- ① 利益追求型企業は、短期的な市場評価を得ることはできるが、情報化社会に適応した組織の改善が継続的な業績向上に肝要
- ② 2000年代の企業業績二極化の構造は、企業の組織構造の改革に努めた企業と、そうでない企業との体質改善により蓄積された技術力の差

5. 参考文献

- [1] C. Watanabe, R. Kondo, N. Ouchi, H. Wei and C. Griffy-Brown, "Institutional Elasticity as a Significant Driver of IT Functionality Development," *Technological Forecasting and Social Change* 71, No. 7, 723-750 (2004).
- [2] 榊原清則, 辻本将晴, 日本企業の研究開発の効率性はなぜ低下したのか, ESRI Discussion Paper Series No.47, 2003.
- [3] 内閣府, 企業行動に関するアンケート調査, 各年.
- [4] 内閣府, 経済財政白書, 国立印刷局, 2006.
- [5] 経済産業省, 平成16年度情報処理実態調査報告書, 大蔵省印刷局 (2005).
- [6] 電子情報技術産業協会, 日米IT投資比較分析調査報告書, 社団法人電子情報技術産業協会情報システム部情報システムグループ, 2007.
- [7] 渡辺千帆, イノベーションとインスティテューションの共進化ダイナミズム - 主要国製造技術・ITの共進ダイナミズムと競争力の比較実証分析, 研究・技術計画学会第21回年次学術大会, 642-645 (2006).
- [8] C. Watanabe and K. Wakabayashi, The Perspective of Techno-metabolism and its Insight into National Strategies. *Research Evaluation*, 6 (2), 69-76 (1997).