

■ 特集／情報技術と組織

ソフトウェア産業の管理様式

—Direct Control と Responsible Autonomy—

ソフトウェア開発はプロジェクトチーム方式が主流であり、そこではリーダーによる間接管理が中心をなしている。経営側は生産管理の合理化を図り、間接管理、成行管理からの脱却を試み、労務管理においても技術者を直接把握しようとしているが、いずれも失敗に終るか、問題を抱えている。この産業において現在、直接管理か責任ある自律かの二つの管理様式をめぐっての対抗があるように思える。

■ 中村 圭介（武蔵大学 経済学部 助教授）

■ キーワード

ソフトウェア技術者、生産管理、労務管理、Responsible Autonomy（責任ある自律）

I. はじめに

ソフトウェアがなければコンピュータは動かない。ただ場所をとるだけで置物にもなりはしない。コンピュータの利用が進めば進むほど、ソフトウェアへの需要も高まる。が、需要が増えてても供給がそれに応じられなければ、コンピュータを利用しようにもできない。

供給を高めるにはどうしたらよいのか。労働力を増やすか、生産性を向上させればよい。この10年間にソフトウェア開発を担当する技術者は急増している¹⁾。それでも間に合わない。生産性を向上させねばならぬ。

まずコンピュータそのものつまりハードの処理速度、処理能力の向上がある。事実、それは日進月歩で進み、技術者は追い付いていくのに大変だという。生産性向上の最も重要な手段である。だがソフトウェア開発を担当する企業が、それだけを待っているわけにはいかない。企業自らの努力でなんとか生産性を上げることはできないものだろうか。

ソフトウェアの開発が計画どおり、効率よく進

んでいくよう管理する必要はないか。どんなやり方がいいのか。より簡単でよりよい開発方法を見つけだせないものだろうか。みんながバラバラな方法と手段で開発を進めるより、同じものを利用させるべきではないか。要するに、生産管理の合理化²⁾である。

ソフトウェアの開発はまだまだ人間が頼りである。優秀な技術者がいれば、品質のよいソフトウェアがより素早くできあがることになろう。だが優秀な技術者を企業の外で見いだすのはなかなか難しい。それならば、企業の中で育てたらよい。育てるだけでなく、うまく待遇をしてやる気をもってもらい、存分に能力を發揮してもらいたい。それができれば生産性は上がろう。労務管理の整備である。

企業がやれるとすればこうした生産管理、労務管理面における改善である。わたくしがあえて指摘するまでもなく、企業はその努力を行っていよう。努力は現在どこまで進んでいるのだろうか。そしてなぜそれ以上には進まないのか。いいかえれば、生産管理、労務管理の現状と問題点はいかなるものか。そこにみられる特徴は何か。わたくしはこれらを解いてみたい。その作業を通じて、

表1 経営管理体制（いくつでも選択）

	合 計	経 理	人事労務	新製品企画	開発技術管理	営 業	管 理組織未分化又は不明
合 計	785 100.0	577 73.5	391 49.8	136 17.3	213 27.1	413 52.6	128 16.3
汎用一括受託	401 100.0	304 75.8	221 55.1	64 16.0	110 27.4	209 52.1	69 17.2
汎用プログラミング	78 100.0	50 64.1	36 46.2	10 12.8	20 25.6	43 55.1	17 21.8
パソコソ	100 100.0	68 68.0	27 27.0	24 24.0	24 24.0	49 49.0	12 12.0
受託計算	84 100.0	68 81.0	47 56.0	21 25.0	29 34.5	60 71.4	5 6.0
要員派遣	54 100.0	43 79.6	28 51.9	6 11.1	14 25.9	24 44.4	6 11.1
マイコン制御用ソフト開発	68 100.0	44 64.7	32 47.1	11 16.2	16 23.5	28 41.2	19 27.9
9人以下	95 100.0	38 40.0	7 7.4	5 5.3	10 10.5	22 23.2	40 42.1
10~29人	248 100.0	152 61.3	74 29.8	21 8.5	40 16.1	93 37.5	64 25.8
30~49人	137 100.0	110 80.3	73 53.3	21 15.3	35 25.5	80 58.4	14 10.2
50~99人	139 100.0	121 87.1	96 69.1	27 19.4	45 32.4	92 66.2	8 5.8
100人以上	165 100.0	155 93.9	141 85.5	61 37.0	82 49.7	126 76.4	2 1.2

(注) 管理組織未分化又は不明は、専用セクションの有無を尋ねた設問に回答していない企業のことである。わざわざ管理組織未分化を加えたのは、①調査全体からみて回答拒否のケースは少なく、②また回答を拒否するような設問とも思えないため、不明の多くが、選択肢として用意した専門セクションがないことを示すと考えたからである。

資料出所：東京大学社会科学研究所（1989）。以下の表はすべて同じ。

この産業で生まれつつある管理のスタイル＝様式の異質性を仮説的に提示してみたい。利用する資料は主に、情報産業研究会が行った事例研究とアンケート調査である³⁾。

II. 経営管理体制とプロジェクトチーム方式

1. 経営管理体制の未成熟

生産管理であれ、労務管理であれ、管理活動を担う人々が企業組織の中でどのような位置を占めているのか。あるいはどのような人々がそれを担うのか。まずはこれを探ろう。

フォーマルな組織体制に注目することからはじめよう。表1はそれぞれの機能について専門的に担当するセクションの有無を尋ねたものである。これによると、①管理組織が未分化だと思われる企業が16.3%にも及ぶ、②人事労務セクションのない企業は約半数、100人以上の企業でも15%近くはこのセクションがない、③開発技術管理⁴⁾

にいたっては、それがない企業が70%をこえ、100人以上でも半数にない。

生産管理も労務管理も非常に重要な活動だとわたくしは思う。が、そのための管理体制は整っているとはいいがたい。むしろ未成熟だといった方がよい。では誰が管理をしているのか。それはうまくいっているのか。また、たとえ整っているようみえる企業であっても、管理がきちんと行われているとは限らない。実際はどうなのか。このためにはまずソフトウェアの開発がいかに行われるかを知る必要があろう。

2. プロジェクトチーム方式

ソフトウェアの開発は、普通何人かのソフトウェア技術者の共同作業で行われる。受注した仕事のたびに、数人から数十人の技術者が集められてプロジェクトが編成される。技術者はこのプロジェクトのもと共同でソフトウェア開発を行う。これが主流である⁵⁾。プロジェクトチーム方式と

呼ばれる。チームである以上リーダーがいる。通常課長、部長が30歳前後の上級技術者の中からリーダーを任命する。他のメンバーは部課長が指名するかまたはリーダーと協議の上で選び出す。

ここで注意しておかねばならぬ点がある。チームを構成する技術者たちは、普通いくつものプロジェクトに参加していることである。個々の技術者に振り分けられた仕事は、プロジェクトごとに違う場合が多い。あるプロジェクトではシステムの詳細設計を、別のプロジェクトではプログラム設計をというごとくである。仕事が終れば、チームは解散する。次の仕事でまた同じメンバーが集まるかどうかはわからない。要するに、技術者は複数のプロジェクトに参加し、それぞれで異なる仕事を担当し、常に同じメンバーで仕事をするわけでもない。つまりプロジェクトは流動的なのだ。この流動性はプロジェクトチーム方式の特徴だと思う。それがいかなる意味をもつかは行論のうちに明らかにされよう。

3. プロジェクトの管理

ではプロジェクトは誰がどのように管理するのか。事例をみてみよう⁶⁾。

チームが編成される前に、顧客との打ち合せが行われる。ここでニーズの正確な把握、業務分析、システムの基本設計が顧客との密接な連携のもとに行われる。打ち合せの中心となるのが上級技術者であって、彼がこの後に発足するチームのリーダーになる。チームが編成されると、リーダーが与えられたメンバーの技術、経験を考慮して作業を配分する。メンバーがそれぞれの仕事を進めソフトウェア開発が進んでいくが、その過程でプロジェクトが計画どおりに進捗しているかどうかをチェックしなければならない。これもまたリーダーの仕事である。ミスが発生したり計画に遅れが生じた場合には、それへの対応をすみやかに講じなければならない。リーダーの役目である。開発に遅れがでれば、メンバーに時間外労働をしてもらわねばならない。事実上リーダーの判断に基づく。派遣技術者を利用しなければならない時もあるがそれを決めるのもリーダーである。

他の事例ではリーダーはメンバーの技術的な支援を行い、またチームのモラールアップに気を使わねばならぬこともある。

こうしてリーダーはプロジェクト運営の要であり、進捗管理、品質管理などの生産管理業務、配置管理、時間外労働の管理、教育訓練、モラールアップ、そして時には派遣技術者管理などの労務管理業務を行う。と同時に技術者として、業務設計、システム基本設計を行い、時にはメンバーとともにプログラム設計やテストなども行う。

要するにリーダーは技術者でありながら、現場管理者なのだ。ここでみた事例はこの産業では大規模な企業である。管理体制も整っている。それでもリーダーが生産管理、労務管理の重要な部分を担う。管理体制の整っていない企業であればリーダーに頼るしかない。

この産業全体にみられる経営管理体制の未成熟を、リーダーが補っている。いいかえれば直接管理ではなく、リーダーを媒介とした間接管理が現在のところ主流なのである。

III. 生産管理合理化とその限界

1. 進捗管理

ソフトウェアの開発が計画どおりに進んでいるのかどうかをチェックし、遅れた場合には対策を講じ、さらに遅れの原因を究明する。進捗管理とはおよそこのようなことであろう。

進捗管理はリーダーの役目である。どのように行うのだろうか、そしてうまくできるのだろうか。ここでも事例をみてみよう⁷⁾。

通常はメンバーが週1回、作業実績を進捗表(作業表)に記入する。設計段階では仕様書や設計書の枚数、プログラミング段階ではプログラムのステップ数を記入することになる。進捗状況を客観的指標で把握しようとしているのだ。だが、この進捗表では品質を把握することは難しい。またメンバー本人が正確な記入をすることを嫌うこともある。そのため進捗表の記入が簡単なものになり、意味がなくなることもある。だからといって厳しく管理すると、時には技術者のモラールを

下げ、能率が低下してしまう。

要するに、進捗状況の把握はリーダーの仕事ではあるけれど、それはメンバー個々人の自己申告に基づくのである。他の事例でもみられることである。なぜ自己申告に依存せざるをえないのか。それは、ソフトウェア開発の大部分において、標準作業方法、標準作業時間・作業量がまだ確立していないからだ。「成行管理」にならざるをえない。

2. 合理化への挑戦と挫折

プロジェクト管理がいまだ成行管理の段階にとどまっているのが現状だとしても、経営側がそれをただ黙ってみていたわけではない。わたくしたちのわずか5社の事例の中でも、2社が合理化に挑戦している。まず1社についてみてみよう⁸⁾。X社と名付ける。

昭和39年に生命保険会社の電算部門が分離独立して設立されたX社は、その直後から地方自治体の税務処理の受託計算を柱に急拡大をする。これに対応するため、昭和45年に画期的な組織再編を行った。それは二つの再編からなる。一つは技術者の編成方法の変更である。それまではシステム分析、基本設計書作成、システム設計、コーディング、コンピュータ運用などの諸業務を数人の技術者で行う体制をとっていた。ここではシステムエンジニアもプログラマも同じチームで作業を進めていた。これを次のように変えた。設計部門とプログラミング部門を分離し、それぞれにシステムエンジニア、プログラマを配置したのである。

二つ目はより根本的な再編であり、管理部門を独立させたのである。仕様書、設計書に基づいてソフトウェアの品質のチェックを行うプログラム検査課、ソフトウェア開発全体の作業スケジュールを管理する計画統制課という生産管理を専門に行うセクションが設立されたのである。それまでのリーダーによる成行管理を脱却して、独立した「計画部」による「科学的管理」が目指されたのだ⁹⁾。X社経営者自身のいうようにソフトウェア開発に「テーラーの概念」つまり「計画と実行の

分離」原則が持ち込まれたのである。

計画部が独立したとしても、その基礎がなければうまく働くかない。テーラーにあっては科学的な課業の設定こそがそれである。X社においてその役目を担ったものはプログラムの標準化であった。二つの組織再編とならぶ大きな改革である。当時保有していたソフトウェアを一定の機能をもつプログラムモジュールに分解し、それらを整理統合したのである。このプログラムモジュールを組み合わせることによってソフトウェアをつくりあげる。標準化された部品により最終製品をつくりあげることとなったのである。部品の標準化はまたプログラム作成作業の標準化でもあった。

二つの組織再編とプログラムの標準化、これらにより生産管理の合理化が目指されたのである。だが、この貴重な実験も昭和59年頃に挫折する。なぜだろう。

実験が試みられたのは、X社の受託計算業務部門である。受託計算では計算の処理結果だけを納品すればよく、ソフトウェアそのものを納品する必要はない。またその当時の主力は税務処理である。ここから次の二つのことがいえる。

第一に、税務処理が中心であり、処理内容が類似しているならば、システムの設計者とプログラマが頻繁に情報交換する必要があまりない。つまり第一の組織再編の技術的条件が与えられる。第二に、処理内容の類似はまた、既に開発されているソフトウェアの修正で、新たな顧客に対応することを可能にする。しかも受託計算である以上、そうした修正に顧客からクレームがつく心配はない。またX社のノウハウが社外に流出するおそれもない。計算処理結果だけを納めればよいのだから。プログラム標準化を可能にした技術的条件がここにある。そしてプログラムの標準化を基礎に「計画と実行の分離」が可能になる。

以上のように考えてみると、実験の挫折はこれらの技術的条件¹⁰⁾が失われていったからではないかと想像するのはたやすい。

事実、X社はさまざまな受託計算を引き受けようになり、と同時にソフトウェア開発をも引き受けようになっていった。いいかえれば処理

内容の類似性と計算処理結果だけの納品という基礎が徐々に失われていった。

そのため、第一に情報を頻繁に交換する必要が生じてくる。第一の組織再編、つまり設計とプログラミングを分離した根拠が薄弱になっていく。もっとも、より詳しい仕様書によってこの困難をカバーすることはできる。より重要なのは、分離によってプログラマからシステムエンジニアへと育たなくなってしまったからである。これらがあいまって第一の組織再編は存続が難しくなる。

第二に標準化されたプログラムの利用範囲がせばまる。ソフトウェアの開発では、顧客のニーズをとりいれていく必要があるし、納品されたソフトウェアからX社のノウハウがもれてしまうおそれもある。とすれば、その上になりたっていた「計画と実行の分離」つまり第二の組織再編もまた危うくなってくる。計画部がその任務を十分に果たせなくなるからだ。とすればリーダーに権限を委譲せざるを得なくなる。

こうして生産管理の合理化を目指したX社の貴重な実験は挫折してしまうことになる。実験を支えた二つの技術的条件は、ソフトウェアの一品生産が増えていくとすれば、満たされることはあまりない。

他方、別の角度から生産管理の合理化に挑戦しているのがもう1社の事例である¹¹⁾。紙幅の関係で詳しくは述べない。特徴は次の点にある。この会社は「定量的生産管理体制」の実現を初期の段階からめざし、次々と実験を繰り返してきている。フローチャートの標準化、ソフトウェア開発の作業量の定量的把握、計画管理の提唱、ソフトウェア開発全工程における作業方法の標準化の試み、コンピュータによるプロジェクト管理などである。だが、残念ながら現段階では、こうした実験が成功しているとはいがたい。特に作業方法の標準化の試みはほとんど提唱にとどまっている。したがって作業量の定量的把握も、計画管理もまたその基礎を欠き、失敗に終っているといつてもよい。

以上のように、両社とも生産管理の合理化を積極的に押し進め、間接管理、成行管理からの脱却

をはかろうとしている。が、その貴重な試みは成功しているとはいえない。

3. 標準化と小集団活動

他方で作業手段等の標準化や小集団活動を通じる生産性の向上もまた試みられている。

アンケート調査によると、特に標準化を行っていない企業がわずかに7.9%である。ドキュメントなどの書式(68.5%)、設計手法(49.2%)、プログラミング環境(48.9%)、プログラム(45.0%)、テスト環境(24.2%)の標準化が多く、企業で試みられている¹²⁾。なおここでプログラムの標準化とは前出のX社のそれではなく、独自言語の開発などをさすと思われる。設計手法を除けば、作業手段の標準化だといってよい。

小集団活動も生産性向上、品質改善、能力開発などを目的に、22.5%の企業が導入し、また51.7%が導入を検討している¹³⁾。

これらの標準化、小集団活動はまあまあ成果をあげていると企業側には認識されている。だが1人当たり売上高との相関関係をみてみると、表2、表3のごとく、有意な関係がみられない。なぜこ

表2 1人あたり売上高と標準化指数の関係
(数字は単相関係数)

	1人あたり 情 報 関 連 売 上 高
合 計	0.046104
汎用一括受託	-0.008899
汎用プログラミング	0.021328
パソコン	-0.079043
受託計算	0.270566**
要員派遣	0.104741
マイコン制御用ソフト開発	0.139281
9人以下	0.025281
10~29人	-0.025351
30~49人	-0.081331
50~99人	-0.084788
100人以上	0.189929**

(注) (1) 標準化指数は次のように作成した。本文にある5つの標準化施策とその他の標準化施策のうち、一つ実施しているごとに1点を与え、それを合計して算出した。したがって、最低0点、最高6点である。

(2) 売上高は両者とも外注費を含んでいる。

(3) *、**、***はそれぞれp<0.1, p<0.05, p<0.01で有意であることを示す。

表3 1人あたり売上高と小集団活動の導入状況の関係
()内は変動係数

	1人あたり 情 報 関 連 売 上 高	導入	未導入
合 計	7.60 (0.64)	6.85 (0.71)	
汎用一括受託	7.61 (0.52)	6.55 (0.72)	
汎用プログラミング	5.75 (0.52)	5.43 (0.52)	
パソコン	7.71 (0.51)	8.40 (0.73)	
受託計算	10.96 (9.83)	9.44 (0.60)	
要員派遣	6.20 (0.36)	4.97 (0.92)	
マイコン制御用ソフト開発	5.11 (0.30)	6.43 (0.48)	
9人以下	6.11 (0.65)	7.04 (0.68)	
10~29人	6.27 (0.46)	6.31 (0.52)	
30~49人	7.60 (0.57)	6.77 (0.85)	
50~99人	6.39 (0.35)	7.98 (0.88)	
100人以上	9.02 (0.72)	7.76 (0.68)	

うしたギャップがみられるのだろうか。次の点が重要である¹⁴⁾。

第一はこれらは確かに生産性向上に寄与しているが、それはソフトウェア開発全工程のほんのわずかにすぎない。事実、コンサルテーション、システム分析、システム設計などの工程では試みられていない。第二にこれと関連するが、標準化も小集団活動も技術者の創意工夫を十分に引き出すまでにはいたっていない。これらについて二つの解釈が可能である。一つは将来必ずこの難点は克服できるという解釈である。二つはもともとこの産業ではこうした生産性向上策は限界があるといふものである。

4. まとめ

ソフトウェア開発の主流はプロジェクトチーム方式である。このプロジェクトを管理するのはリーダーといわれる上級技術者である。が、リーダーによる管理もまだ「成行管理」の段階にとどまっている。当然、経営側もそれを脱却しようと

試みているけれども、現状ではうまくいっていない。また作業手段の標準化や小集団活動などさまざまな生産性向上策もまた行われているけれど、経営側の認識はさておき、それほど効果をあげているとはいがたい。

リーダーを通じた間接管理、しかも成行管理をこえられない。とすれば、ソフトウェア開発が計画どおりに進むかどうかは、技術者の意欲と能力に依存してしまう。そしてそれを引き出すのはリーダーの役割である。リーダーは経営にとってまさにソフトウェア開発の要なのだ。が、メダルには裏もある。それは他方で、リーダーの経営に対する自立性を高める可能性を生む。そればかりではない。プロジェクトチームそのものが経営から自立し、自律的に運営される技術者集団になることさえ考えられる。リーダーもまたメンバーと同質の技術者なのだから。

IV. ソフトウェア技術者の自立性と労務管理

1. 労務管理の課題

以上のことを考えればこの産業にとって労務管理の成否が鍵を握っている。しかもその重要性は次の環境条件を考慮すると一層増す。

第一に周知のように、ソフトウェア技術者の労働市場はきわめて逼迫している。1人当たり売上高が企業規模別にさほど違わないこともあって¹⁵⁾、賃金水準は平準化し、しかも高い¹⁶⁾。賃金コストの抑制が難しい。第二に週休2日制は非常に普及しているけれど¹⁷⁾、残業や休日出勤が多く、長時間労働が現状である¹⁸⁾。労働強度をこれ以上あげるわけにはいかない¹⁹⁾。この二点を考えると、技術者の意欲と能力の向上を図ることがますます重要となる。第三に新しい産業であるため、若く高学歴の技術者が多い²⁰⁾。若い技術者をいかに育て上げるか、そして年齢、学歴を同じくする技術者たちをいかに管理していくか。これらの環境条件のもとに、技術者集団の自立性を前提として、どのようにして彼らの意欲と能力の向上を図っていくかが労務管理に与えられた課題となる。

2. 処遇制度

技術者の意欲をいかに向上させるか、人事考課と専門職・資格制度をみよう。

人事考課は技術者たちを評価することである。その結果は昇給や昇進に反映される。それはモラールにも影響するし、また適材適所のための基礎資料をえることでもある。別の視点からみれば、経営側が技術者たちを直接把握する手段でもある。多くの人々が納得する仕組みをどのようにつくっているのか。

人事考課はほとんどの企業で行われている。ではまずどのような要素に着目して評価を行うのか。学歴や年齢、勤続年数よりも職務遂行能力や業務成績である。同質集団を対象としている以上、小規模企業でもこれらを重視せざるをえないのだろう。

では誰が評価するのか。事例をみると、5社のうち2社で第一次査定者が課長クラスとなっている。繰り返しのべているように、プロジェクトを管理するのは、リーダーである。個々の技術者の働きぶりや能力を一番よくわかる立場にいる。けれどもリーダーはここでは評価する立場にいない。後の2社ではリーダーが第一次査定者になっている²¹⁾。個々の技術者にとってはもっともふさわしい人だといつてよい。が、問題がないわけではない。リーダーになるような上級技術者は最も忙しい。いくつものプロジェクトに参加している。そのリーダーが査定者としての任務をきちんと果たせるのだろうか。

そして誰が評価をするのであれ、本当に個人の能力や成績を評価することができるのだろうか。人の評価などは神にしかできないなどといいたいのではない。ただ次の点を指摘したいだけである。ソフトウェア開発は集団で行われる。個人がその能力をいかに発揮できるか、そして業績をあげられるのかは、集団の他のメンバーに左右され、ひいては経営陣の行うプロジェクト編成に左右される。にもかかわらず、事例でみるとかぎりそうした集団間の比較なしに個人の評価がされてしまう。たとえ集団の比較をしようにも難しいのだ。プロジェクトチームは流動的であって、技術

者はいくつものプロジェクトに参加している、またメンバーも固定しないのだから、要するに評価の仕組みに問題がありそうなのだ。

他方、専門職制度や資格制度の普及状況をみると、それぞれ28.3%、48.9%の企業で導入されており、検討中を含めると61.8%、78.8%となる²²⁾。小規模企業が多く、また急成長している産業であることを考えれば、この比率は高すぎる。しかもソフトウェア技術者という専門職の集まりであるにもかかわらず、何ゆえに専門職制度をいれなければならないのか、次の二つの理由が重要だとわたくしは思う。一つは学歴、年齢を同じくする大量の技術者たちを処遇していかざるをえなかつことである。いわばポスト不足が早くも現れているのだ。二つ目のより重要な理由は、自立する技術者たちを経営側へ引き寄せようとしたことである。会社組織の中にきちんと位置づける、そのことを通じて会社の一員としての意識をもたせようとしたのではないか。

が、これらは果してうまくいっているのだろうか。事例でみると、いずれかを導入している4社のうち3社では、職制と固く結び付き専門職・資格制度の機能は果たしてはいない。残りの1社については導入間もないこともあって評価できないうい²³⁾。

こうして処遇制度をみてくると、人事考課であれ、専門職・資格制度であれ、経営側は直接技術者たちに働きかけ、意欲の向上を図ろうとしている。自立性をなんとかつき破ろうとしているかに見える。だが現状ではまだ問題を抱えているといえそうである。

3. 教育訓練

次に技術者たちの能力をいかにあげようとしているのか。教育訓練をみてみよう。

アンケート調査によるとプロジェクト編成に必ず経験の浅い者もいれるという企業が71.7%、技術者たちに少しづつ難しい仕事をやらせるようしている企業は90.9%にも達する²⁴⁾。いわばOJTを通じる能力アップを意識的に行う企業が多くを占めるのである。他方、ソフトウェア技術

表4 1人あたり情報関連売上高の回帰分析

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
総従業員規模	-0.03281 (-1.60)	-0.03123 (-1.58)	-0.00295 (-0.14)	-0.01214 (-0.67)	0.00282 (0.14)
外注比率	0.05113*** (6.69)	0.04870*** (6.51)	0.05039*** (6.42)	0.04919*** (6.56)	0.04629*** (6.04)
男子の平均勤続年数	0.25050*** (6.69)	0.25287*** (7.04)	—	0.25565*** (7.09)	—
離職率	-0.00835 (-0.95)	—	-0.01526* (-1.70)	—	—
職場外教育訓練指数	0.08089** (2.03)	0.09130** (2.37)	0.09416** (2.31)	—	0.09625** (2.46)
人事労務セクション	0.07598 (1.23)	0.06209 (1.03)	0.05880 (0.93)	0.08267 (1.37)	0.04594 (0.74)
定数	1.41881 (20.19)	1.39487 (20.61)	1.63438 (25.81)	1.43654 (21.92)	1.60413 (26.06)
自由度調整済み決定係数	0.12590	0.12689	0.07396	0.12124	0.06834
サンプル数	689	715	718	715	747

(注) (1) 变数はすべて対数をとった。

(2) 職場外教育訓練指数は1を加えて対数変換した。

(3) 離職率、外注比率は0.1を加えて対数変換した。なお離職率=昭和61年度ソフトウェア技術者離職者数÷(調査時現在正規ソフトウェア技術者総数-昭和61年度中途採用ソフトウェア技術者数+昭和61年度ソフトウェア技術者離職者数)×100

(4) 人事労務セクションについては、ある場合を2、ない場合を1として、対数変換を行った。

(5) *はp<0.1で有意、**はp<0.05で有意、***はp<0.01で有意。

者に対する個人調査結果もまた、こうしたOJTが行われていることを示唆している²⁵⁾。

もっとも、前述したように与えられたメンバーに仕事を割り振るのはリーダーの役割である。したがってOJTは経営側の方針のもとに技術者の自律性に委ねられ、能力向上が図られているとみた方がよい。

次に職場外教育訓練についてみてみよう。同じくアンケート調査によると、新卒者、中堅技術者に対し、特別な職場外教育訓練を行っている企業はそれぞれ85.9%、83.1%となり、1企業あたり平均して1、2の教育機会を技術者に与えている²⁶⁾。小規模企業が多いことを考えればその充実ぶりに驚かされる。この産業における一つの特徴だといつてよい。事例によると、職場外教育訓練の企画は経営側が行い、それへの参加は経営側の指示あるいは技術者個人の判断にまかされている。ここでは職場外教育訓練の企画が技術者集団とは別の所で行われることに注意しておこう。それが技術者にとって本来業務ではない以上、経営

側による企画の方が効率的であることは簡単に想像しうる。

予想以上に充実していた教育訓練は、果してその効果をあげているのだろうか。表4は重回帰分析の結果を示している。個表データであるため決定係数は低い。が、男子平均勤続年数と職場外教育訓練指数²⁷⁾に着目すると、いずれの場合も符号は正で有意となっている。前者はOJTの代理変数とみなしてもかまわないだろう。とすると、教育訓練の充実は価値生産性を上昇させるといつてもよい。まさにこの産業にとって人が頼りなのだ。

だが、問題が何もあたらないわけではない。プロジェクト編成はたしかに人の育成を念頭においてなされるのが方針なのだろう。だが各企業の担当者の方はよく次のように答えた。「もちろん、技術者をOJTで育て上げる方針はもっています。でもそれを実行に移すことは仕事が忙しくて実際に難しいのです。ついで手のすいている技術者を集めてしまうことになってしまふので

す」。方針がまったく実行に移されないというわけではあるまい。それを個々の技術者に平等に行うことが難しいというのであろう。

また実際に技術者に仕事を割り振るリーダーにしても、果して個々のメンバーにそれぞれの経験、技術水準にふさわしい仕事を与えることができるのだろうか。リーダーは最も忙しい。プロジェクトは流動的である。プロジェクトごとに変わるものに対し、忙しいリーダーがOJTの機会を平等に与えることができようか²⁸⁾。難しいのではあるまい。

同じことが職場外教育訓練についてもいえる。

以上を要するにソフトウェア技術者の教育訓練は、OJTであれ、職場外教育訓練であれ驚くほど充実し、生産性の向上に寄与しているといつてよい。前者はその実施を技術者の自律性に委ね、後者の実行は経営側のイニシアティブに基づいている。が、仕事量の多さとプロジェクトチームの流動性ゆえに、訓練機会の平等性を保つことは難しいと予想される。

4. まとめ

II章でみたように労務管理業務もまたリーダーに担われている部分が多い。他方で経営側は積極的に技術者に働きかけている。人事考課、専門職・資格制度の現状はそれを物語っている。技術者の自立性をなんとか突き破ろうとするようだ。が、いまそれらはうまく機能しているようにはみえない。自立性を越えて技術者の意欲を引き出そうとする試みはさほど成功していないといえそうである。

だが教育訓練はかなりの程度充実しており、生産性の向上にも役立っていそうである。OJTは技術者たちの自律性にたよることによって、職場外教育訓練は経営側のイニシアティブに基づくことによって、技術者の能力アップに貢献している。だが仕事量の多さとプロジェクトチームの流動性が訓練機会の平等性の確保に問題をなげかけているようである。

V. 管理様式の対抗——結びに代えて

ソフトウェア開発においては、少なくとも現状ではリーダーによる間接管理が管理の主流である。生産管理においても、労務管理においても、経営側は直接管理を図ろうとしているが、その試みは失敗に終るか、問題を抱えている。OJTが成功を収めているのは、その実行を自律的な技術者集団に委ねているからだ。経営側の働きかけは、技術者たちに任せておいてはコストがかかりそうな職場外教育訓練機会の企画、確保においては有効に機能しているように思えた。

この状態をどのように解釈すべきなのだろうか。直接管理への道のりのはんのひとこまにすぎないのだろうか。あるいは別の道を歩んでいることを示しているのだろうか。

欧米のこの分野における研究を概観したFriedman-Cornford(1987)によると、1960年代後半から70年代を通じて「直接管理(Direct Control)」が喧伝され、多くの企業で追求された。それはある場合には成功を収めたけれども、①職場における意志決定を取り除いたために、組織が硬直化し、②多くの労働者のイニシアティブを取り上げ、やる気を失わせ、最も効率的な人という資源を忘れ去り、③人を機械のごとく扱ったために、退屈、手抜き、抵抗が生じるなど、深刻な限界ももっていた(pp. 143-144)。その後技術進歩により単純なプログラミング作業という不熟練定型業務が不要となり、他方で80年代を通じてユーザーの発言力が強まりよりフレキシブルなソフトウェア開発が求められるようになったため、「直接管理」は適応できなくなっている。いま必要なのは労働者側の自律性を前提とした管理様式「責任ある自律(Responsible Autonomy)」であり、経営側に採用されている方向がこの戦略であるというはっきりとしたサインがある(p. 146)。欧米の現状に関してはより詳細な調査研究が必要であることは確かであるとしても、二つの管理様式をめぐっての対抗があることは事実のようである。

わたくしたちの研究は、こうした潮流を明確に意識して進められてきたわけではないけれども、結果として経営側から自立し、自律的に運営される技術者集団を見いたした。繰り返しになるけれども、この発見はどちらの道につながるのであろうか。

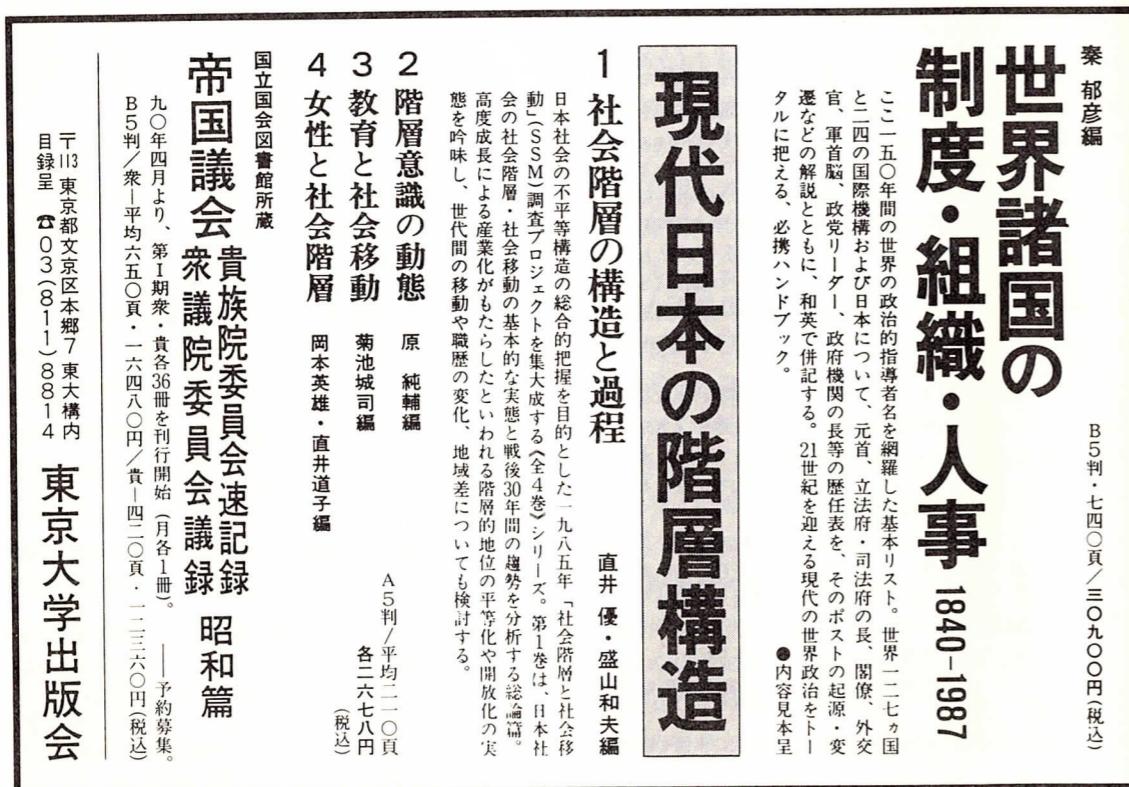
注

- 1) 総務庁『国勢調査』によれば、プログラマー・システムエンジニア・システムアナリストなどの技術者は、1975年の8万人から85年の31万5千人へと急増している。この間の雇用労働者全体の伸びが年率1.8%であるのに対し、ソフトウェア技術者のそれは14.7%となる。
- 2) ここで生産管理とは生産活動を計画、組織、統制する管理活動の総称であって、生産にかかる原価を低減することを目的とする(田杉=森, 1956)。生産管理は、普通、生産活動の時間的側面に着目し、生産物1単位当たりの労働投入量の削減つまり工数低減を達成しようとする活動と、生産物の品質に着目し、不良率の低減・高品質の維持を図ろうとする活動に分けることができる(田杉=森, 同上書)。ここではもっぱら前者に注目する。生産管理の合理化とは、作業方法・手段の単純化、専門化、標準化を基礎に、計画、組織、統制という管理活動を効率よく行えるような仕組みをつくりだすことである。
- 3) 情報産業研究会は1985年3月に東京大学社会科学研究所内に設けられ、戸塚秀夫(東京大学教授)、梅澤隆(大阪学院大学助教授)およびわたくしの三人により構成されている。これまでに、研究会は七つのソフトウェア企業への事例調査と、情報サービス産業4,347社に対するアンケート調査を行った。事例調査に関しては、比較的資料を豊富に収集した5社の事例が戸塚=梅澤=中村(1988a, 1988b, 1988c, 1988d, 1989)としてまとめられている。アンケート調査に関しては、有効回答企業1,067社、回収率約26%であり、解析結果は東京大学社会科学研究所(1989)として刊行されている。さらに事例研究とアンケート調査をまとめたものとして戸塚=中村=梅澤(1990)が刊行されている。本稿は、戸塚、梅澤両氏との討論によるところが大きいが、いまでもなく本稿に関する一切の責任はわたくしにある。
- 4) ここで開発技術管理とは「ソフトウェア開発の標準化・効率化を図るために技術開発を行う」ことをさす。生産管理を生産活動にかかる原価を低減することを目的とする管理活動と定義したことから、直接この目的を達成するための活動を行う部署の有無を尋ねた。
- 5) アンケート調査によると、71.5%の企業がプロジェクトチーム方式をとっている。この他には、受注した仕事を各部各課に分りわけ、そこに所属する技術者が共同でソフトウェアの開発を進めていく方法がある。以上に関しては、東京大学社会科学研究所、前掲書、pp. 49-50。
- 6) これについては、戸塚他(1988a)のA社の事例を参照されたい。
- 7) これについては、戸塚他(1988b)のB社の事例を参照されたい。
- 8) B社の事例であり、戸塚他同上論文を参照されたい。
- 9) いうまでもなくテラーの「科学的管理法」の一つの特徴は、科学的に定められた課業の達成のために「計画と実行の分離」を根幹とする機能的組織の確立を指摘したことである(テラー, 1903)。もちろんX社における計画統制課、プログラム検査課が計画部分の業務をすべて担うと期待されていたわけではあるまい。また期待どおりに機能したかどうかはわからない。ただテラーのいう「計画と実行の分離」がX社で実行されようとしていたことは疑いがない。
- 10) 技術的条件はしかし、改革の必要条件であって十分条件ではない。当時上級の技術者が不足し、大量の若年未経験技術者を採用しなければならなかったことは、設計部門とプログラミング部門の分離を押し進めた一つの背景である。また技術的条件を利用して、テラー流の生産管理を巧みに導入しようとしたX社経営陣もまた重要な条件であろう。
- 11) D社の事例である。これについては戸塚他(1988d)を参照されたい。
- 12) 東京大学社会科学研究所、前掲書、pp. 58-61。
- 13) 同上書、pp. 61-63。
- 14) もう一つ物的生産性を向上させているが、それが価値生産性向上に結び付かないことも考えられる。同上書、p. 66を参照されたい。
- 15) 同上書、pp. 30-31。
- 16) 同上書、pp. 106-108。ちなみに1986年の大卒男子初任給の平均は146,713円、30歳大卒男子勤続8年、扶養家族2人のモデル賃金の平均は249,866円である。これに対し、労働省『賃金構造基本統計調査報告(昭和61年)』の非農林業計1,000人以上の大卒男子初任給は147,400円、同じく1,000人以上の大卒男子の標準労働者の所定内給とは253,000円である。この産業には小規模企業が多いことを考えれば、遜色のない水準だといってよい。
- 17) 完全週休2日制は46.6%の企業でみられ、週休2日制が実施されているのは実に94.5%になる。同上書、pp. 108-109。
- 18) 1987年3月の月間平均実労働時間は195.1時間となる。同上書、p. 108。
- 19) 長時間労働は労働者ばかりでなく、経営側にとっても問題となっている。経営側にとっては労務費負担が重くなるからであり、また若い労働力をこの産業に吸引することを難しくしているからである。労働者にとってはそれがストレスや健康不安に結び付くからである。後者については、ソフトウェア技術者にみられる強いストレスが、実はいわれるところの「テクノストレス」ではなく、むしろ一つには長時間労働に代表される過度の労働負担にもとづくものと解釈しうるという貴重な分析がある(山崎, 1988)。
- 20) 男子従業員の平均年齢は28.0歳である。また新規採用者の48.2%が大卒・大学院卒となっている。東京大学社会科学研究所、前掲書、pp. 92-94。
- 21) もう1社ではそもそも人事考課がない。戸塚他(1988c)のC社の事例である。
- 22) 東京大学社会科学研究所、前掲書、pp. 104-105。
- 23) C社を除く4社で導入されている。それぞれについては戸塚他(1988a, 1988b, 1988d, 1989)を参照されたい。
- 24) 東京大学社会科学研究所、前掲書、pp. 95-97。

- 25) ソフトウェア技術者の多くはプログラムからシステムエンジニアに移動していること、プログラムの中でも年齢をつみ経験を経るにしたがい電算機のオペレーター、データ入力→コーディング→プログラム設計→システムの詳細設計→システムの基本設計→管理業務へと仕事をかわり、システムエンジニアもまたコーディング→プログラム設計→システムの詳細設計→システムの基本設計→業務分析→管理業務へと仕事を変わっていると思われる(東京都立労働研究所, 1987, pp. 26-29).
- 26) 東京大学社会科学研究所, 前掲書, pp. 100-101.
- 27) 職場外教育訓練指數は次のようにつくった。新卒者、中堅技術者のそれぞれについて①社外の専門団体のセミナー・講習会への参加, ②コンピュータメーカー主催の講習会などへの参加, ③社内の集合教育研修の開催, ④大学、大学院への留学, ⑤各種専門団体などの通信教育の受講, ⑥海外の各種研修への派遣, ⑦その他、の中で実施している教育訓練一つにつき1点を与え、それらを合計した。したがって最低0点、最高14点となる。
- 28) いうまでもなく、この流動性を少なくすることによって、この難点は克服されよう。事実、同じ業務に技術者を特化させることはよく行われていることである。この場合では流動性はある範囲に限られることになる。

参考文献

田杉鏡・森俊治『生産管理研究』有信堂, 1956.



テラー, F. W. 『工場管理法』(上野陽一訳) 1903, 同『科学的管理法<新版>』上野陽一訳・編, 産業能率大学出版部, 1969, 所収。

戸塚秀夫・梅澤隆・中村圭介「情報サービス産業における経営と労務管理(一)」『社会科学研究』第39卷第6号, 1988 a.

——「情報サービス産業における経営と労務管理(二)」『社会科学研究』第40卷第1号, 1988 b.

——「情報サービス産業における経営と労務管理(三)」『社会科学研究』第40卷第2号, 1988 c.

——「情報サービス産業における経営と労務管理(四)」『社会科学研究』第40卷第3号, 1988 d.

——「情報サービス産業における経営と労務管理(五)」『社会科学研究』第40卷第5号, 1989.

戸塚秀夫・中村圭介・梅澤隆『日本のソフトウェア産業 経営と技術者』東京大学出版会, 1990.

東京大学社会科学研究所『情報サービス産業の経営と労働』1989.

東京都立労働研究所『技術革新下における労働者の生活と健康(その1)』ソフトウェア技術者を中心にー』1987.

山崎喜比古「今次技術革新下における労働・職場の変化とストレステー立労働研究所における四つの調査をもとにー」『労働研究所報』No. 9, 1988.

Friedman, A. and D. Cornford, "Strategies for Meeting User Demand: An International Perspective," in Bjernkes, G., Ehn, P. and M. Kyng, ed., *Computers and Democracy*, Avebury, 1987.

■ 特集／情報技術と組織

情報技術の進歩と製造業の対応

—事例: NSK システム「MAGMA」—

情報技術の進歩に伴い、データベース利用のトータルシステムが再認識され、製造業において、「CIM」として関心を高めている。

しかし、製造業としては、「MIS」失敗の歴史をじっくり見つめ直すとともに、経営方針にもとづくシステム・コンセプトを明確にし、データベースを効果的に運用する仕組みの再構築、プロダクトアウト方式を支えてきた、分業組織の見直しが大きな課題である。

■ 細田 正勝 (日本精工株式会社 副社長)

■ キーワード

ボーダーレス化、トップダウン、DB/DC、センシングシステム、組織

I. 製造業における情報処理の歴史

1. 「MIS」ブームとその後

近年、製造業において、データベースを共有・利用する総合システム「Computer Integrated Manufacturing System」が、企業競争力を強化する有力なシステムとして、注目を集めている。しかし、共有のデータベース運用のトータルシステムへの挑戦は、CIM がはじめてではない。

1960年代後半、第三世代コンピュータが発表され、データベース・データコミュニケーション—DB/DC—というアーキテクチャが打ち出された。

長い間、プログラムとデータの一体化方式における、データ重複の非効率性、重複データの抱える矛盾、データのタイムラグ、など大きな疑問を持ち続けた人々にとって、プログラムとデータを分離し、共有のデータベースを作り、これを組織各部門が自由にひき出し、維持し、しかも全体として整合性のとれたシステムにつなげるという処理方式は、まさに長い間求め続けられたものとして、熱狂的に歓迎された。

MIS は、この DB/DC を中核として組み立てられた総合システムであるが、MIS ブームは、その後、製造業においては、急速に冷却し、多くの企業は再び個別システムの運用方式に戻って行った。

このような歴史をもつ、DB/DC 利用のトータルシステムが、なぜ、今まで CIM として関心を集めてきたのであろうか。いくつかの視点から考えてみたい。

2. DB/DC 成立の要件と利用環境

DB/DC を効果的に運用するためには、維持・検索のソフトウェアの整備、機密保持対策の確立が重要テーマであるが、必須の条件はリアルタイム性の確保であり、リアルタイムのデータベースを効果的に運用する体制の整備である。

しかし、'60年代から'70年代にかけてのインプットの主流はバッチ方式であり、コストパフォーマンスを考えると、オンライン化はできにくい環境であった。

また当時の生産管理は、プロダクトアウト方式の効率化が狙い目であり、人間の処理能力の限界からくる、分業組織とバッチ処理方式が主流で

組織科学

目 次

特 集

- ‘情報技術と組織’
 情報技術の発達と組織の変化
 —— 問題提起 —— 土屋 守章 · 2
 情報・情報処理・自己組織性
 —— 基礎カテゴリーのシステム —— 吉田 民人 · 7
 情報技術同化のための組織知能
 パラダイム 松田 武彦 · 16
 情報化の進展と組織革新
 —— バーナードの組織観・情報観 —— 庭本 佳和 · 34
 情報技術が経営組織に与える影響
 —— 情報システム部門およびエンドユーザー
 部門を中心にして 島田 達巳 · 44
 ME 技術革新と企業の組織構造 奥林 康司 · 58
 ソフトウェア産業の管理様式
 —— Direct Control と Responsible Autonomy —— 中村 圭介 · 66

- 情報技術の進歩と製造業の対応
 —— 事例：NSK システム「MAGMA」 —— 細田 正勝 · 77
 企業家精神衰退の研究／吉森 賢著 森川 英正 · 85
 [編集後記] · 90

書 評

〈特集によせて〉

情報社会とか情報化社会と呼ばれる時代となった。その中核にコンピュータとコミュニケーションのハードの発展があり、それに関するソフトの技術の開発がある。そして、それが労働と労働組織、意思決定と管理組織に直接的な変革を余儀なくせしめ、現代のあらゆる組織体として組織間、組織と個人に普遍的なインパクトを与える。

この現実の実証的研究がつけられた課題であるが、同時に情報とは、情報技術とは、そして情報と組織との基本的な理解があらためて問われることになり、理論的研究の要素も大きくなってきた。

本号は、以上の課題に応えようとするものである。

文真堂 〒162 東京新宿鶴巻町533
電話：東京 (03)202-8480

経営宗教学事始め

著者：片岡信之
価格：1900円(税込)

現代の企業理論

著者：万仲脩一
価格：3200円(税込)

日本経営学史序説

著者：村山元英
価格：3200円(税込)

情報とシステムの哲学

著者：坂井正廣
価格：1200円(税込)

マネジメント —ケース学ぶ—

著者：金子甫
価格：1200円(税込)

資本主義と共産主義

著者：岩野茂道
価格：1200円(税込)