

【論 説】

ソフトウェア・マネジメント

中 根 雅 夫

目 次

1. はじめに
2. ソフトウェア・マネジメントを巡る諸相
3. ソフトウェア・マネジメントと人材育成/プロジェクト・マネジメント
4. 今後の展望

1. はじめに

情報化の著しい進展とともに、情報サービス産業のあり方も明らかに変質しつつある。たとえば、マルチメディアが本格化すれば（これに関して、筆者自身はあまり楽観的な見方をすべきではないという立場だが）、従来とは全く異なった対応が要請されることは確実であり、その意味で、情報サービス産業も構造的な変革を余儀なくされること⁽¹⁾になろう。

本稿では、これらの事情を踏まえて、情報サービス産業の現状、課題及び将来動向に関して検討を加えることが基本的な狙いである。

2. ソフトウェア・マネジメントを巡る諸相

そこで、まず、情報サービス産業の全体的状況を確認しておこう。

外部環境の主要な変化としては、

- ① 情報化投資の抑制
- ② 活発な異業種からの市場参入
- ③ 業界内の系列化の促進

ソフトウェア・マネジメント(中根)

- ④ 海外からの市場参入
- ⑤ エンドユーザ・コンピューティングの進展
- ⑥ 提案型開発業務への強い要請

等を挙げることができる。

言うまでもなく、「バブル経済」の崩壊により、金融業界にその典型例を見るように、一時的にもせよ、情報化投資が抑制された感は否めない(但し、たとえばクライアント・サーバ型パソコン・ネットワークの構築は活発である。全体的傾向として、ハードウェアは低価格化し、ソフトウェア需要が増加しつつある)。

それに加えて、②～④等の状況から、一段と競争が激化しつつあることが明らかである。

また、上述したことと、⑤並びに⑥のインパクトによって、情報サービス業務の高度化が一段と強く要求されるに至っている。

一方、既述の、外部環境の変動要因とも重複する点もあるが、情報サービス産業における各企業の内部事情としては、

- ① 業務の質的变化
- ② 情報技術者の開発プロジェクトへのコミットメントの強化
- ③ 情報技術者の育成/管理
- ④ リストラクチャリング

等が指摘される。ちなみに、我々の実態調査では、「当面する課題」として、⁽²⁾以下のような状況が確認されている。

- ① 技術力の強化 …73.4 (%)
- ② 生産性の向上 …54.3
- ③ マーケティング力の強化 …48.0
- ④ 財務体質の強化 …45.7

また、組織管理に係わる課題を同調査結果から見ると、以下の通りである。

- ① 技術者の中から管理者が思うように育たない …55.5 (%)
- ② 技術者の意識変革があまり見られない …53.2

- ③ ヒューマン・スキルの確立がむずかしい …39.3
- ④ プロジェクト・マネジメントの効果的な運営がうまくいかない …34.7
- ⑤ 情報技術の発達が技術者に負担を強いている …19.1
- ⑥ 社内のコミュニケーション形成がうまくいっていない …17.3
- ⑦ 外部とのネットワーク形成がうまくいっていない … 7.5

この点から、技術者特有の技術偏重的な姿勢などのために、管理指向が弱い傾向が窺える。

そこで、情報技術者に対する効果的なインセンティブ・コントロールが重要となる。ちなみに、インセンティブ・コントロールに関連して、組織成員からアイデアなり意見なりを聞く方法としては、次のような状況が同調査結果によって判明している。

- ① トップ自ら直接メンバーに接触する …56.6 (%)
- ② 職場会議を開く …39.9
- ③ オープン・ドアの政策 …31.8
- ④ 提案制度等の方法をとっている …27.7
- ⑤ 従業員の意見が反映されるような制度 …26.6
- ⑥ 社内報の活用 … 7.5

いずれにせよ、情報サービス業務の質的变化に関して言えば、提案型開発業務への要請の高まりを反映して、従来の単なるデータ処理や定型の事務処理に関してはユーザ自身がパソコン等を直接活用して対応する状況が目立ってきたこともあり、より高度なレベルの情報化が要求されるようになった。端的に言えば、問題発見・解決能力が強く要求されつつある。⁽³⁾

そもそも、情報化のステップは、情報技術による処理だけにあるのではないことは言うまでもない。それは、情報化がたとえば以下に見るような情報価値の顕在化にあることを想起すれば明らかである。⁽⁴⁾

- ① 情報収集のステップ
- ② 意味発見のステップ

ソフトウェア・マネジメント(中根)

③ アクションのステップ

この考え方に立脚すると、従来の情報サービス業務は明らかに、①にばかり比重がかかり過ぎていたきらいがある。換言すれば、②及び③はややもすると情報化とは切り離されていたのである。

それは、たとえばパッケージ・ソフトウェアの場合も例外ではない。たとえば、プログラム開発からデータベース・サービスへ事業拡大しつつあるロータス・ディベロップメントの事例は一つの具体的な将来の方向づけを示すものである。すなわち、ロータスは、とくに表計算ソフトを提供していることで知られているが、その一方で、ウォール街の投資家に対する金融データの販売を試みている。

また、このロータスのケース以外にも、辞書の制作・販売等を行っている情報サービス企業も見受けられる。

このようなプログラム開発以外の情報サービス業務への移行の背景には、企業を取り巻く外部環境の変化や著しい技術革新の進展等のために、せっかく開発したプログラムが短期間のうちに時代遅れとなり、そのためのグレードアップ競争が情報サービス企業間で激しいこと等が指摘される。⁽⁵⁾

また、産業構造的な変動としては、系列化が著しい。たとえば、図表-1に見るように、非独立系ソフトハウスの健闘が以前から明らかである。⁽⁶⁾

このことは、企業間格差の顕在化となって現われている。情報サービス産業の場合、全体的に見て企業規模は必ずしも大きくはなく、その意味で、系列化が過度に進むと、当該産業特有のベンチャラスなエネルギーが減退することになり、却て情報サービス産業全体の健全な成長が阻害されることにもなりかねない。

ここで、より具体的に、情報サービス産業の事業内容に関する調査結果を見ても、図表-2に示すような状況となっている。⁽⁷⁾

「システム開発」(97.6%。複数回答。以下、同様)が最も回答比率が高いのは当然のこととして受け止められるが、一方で、「コンサルティング」を半数強の企業が業務内容に挙げている点が注目される。このことから、業務内

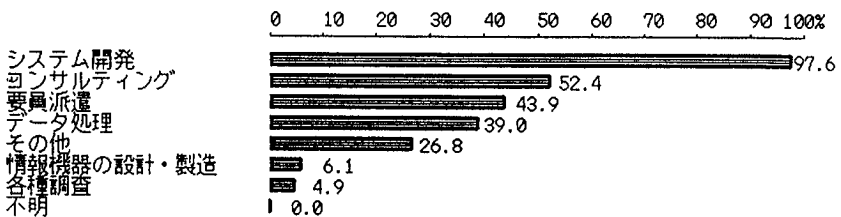
図表 - 1 情報サービス企業の上位ランキング

(1990年現在)

		売上高 (百万円)	独立系	非独立系
1	NTT データ通信	306,101		○
2	野村総合研究所	109,589		○
3	日立情報システムズ	89,752		○
4	C S K	80,205	○	
5	日本総合研究所	62,400		○
6	日立ソフトウェアエンジニアリング	59,186		○
7	東洋情報システム	56,034		○
8	インテック	49,238	○	
9	新日鉄情報通信システム	45,880		○
10	日本情報通信	45,400		○

(出所：『週刊ダイヤモンド』1991.4.6)

図表 - 2



容の高度化が明らかである。

ところで一方、一般のユーザ企業の内部事情としては、以下のような状況が指摘される。

まず、エンドユーザ・コンピューティングを支える「アマチュア・プログラ

ソフトウェア・マネジメント(中根)

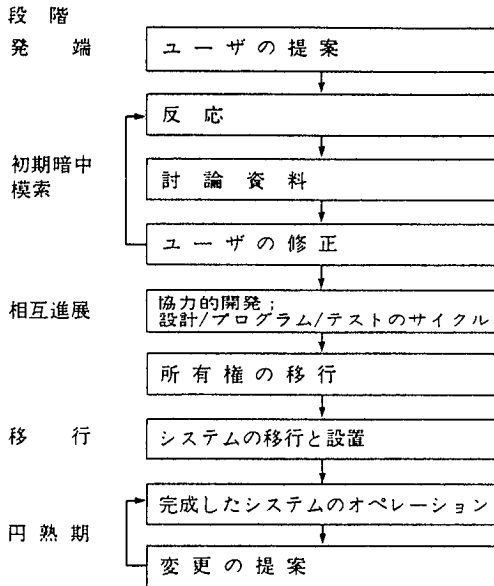
マ」の増大である。この存在は、基幹の情報システムの構築・運用に携わる情報システム部門（引いては、情報サービス産業）との相補性を着実に実現しつつある。

したがって、この新たな展開に伴い、情報システム部門の存在意義も大きく変化せざるを得ない。すなわち、たとえば「アマチュア・プログラマ」に就いてのよき相談相手となること等が求められるようになるだろう。

また、ユーザと協働して社内の情報化を本格的に推進する必要性も生まれる（図表-3は、この間の事情が明示的に描かれている）⁽⁸⁾。

図表-3

進化的設計



出所：ルーカス稿「情報システムの進化」【Computer Report】
日本経営科学研究所，1978年，19頁。

このように見てくると、情報技術者の役割は、「ソフトウェア技術者」から「情報専門家」へと質的に変貌すべきことが改めて理解されるのである。

さらに、プロジェクト・マネジメントが重要となる。周知のように、ソフトウェア開発は一般のサービス業とはまた違った意味で、眼に見えない製品を生産するため、特異な事情が存在する。

それは、開発工程のチェックないしコントロールが本来的に必ずしも十分に機能し得ない点である。ちなみに、主要な開発プロジェクトの阻害要因は、

- ① 採算割れ
- ② ユーザからのクレーム
- ③ 納期遅れ

が挙げられる。

いずれにせよ、プロジェクト・マネジメントのレベル・アップに対して、一段ときめ細かい注意が払われなければならない。

これには、業務の高度化に伴うプロジェクト・マネジメントの一層の困難化や、著しい技術革新に起因するプロジェクト・サイクルの変化等が背景にある。

以上に検討してきた通り、情報サービス産業を巡る諸事情は大きく変化しつつあることが明らかである。ちなみに、従来考えられてきた情報サービス産業の主要な経営的特性は、以下のような点である。⁽⁹⁾

- ① 高い市場成長性
- ② 業界の歴史の浅さ
- ③ 顕著な企業間格差
- ④ 低い市場参入障壁
- ⑤ 労働集約的な業務内容
- ⑥ コンピュータ・メーカ主導型
- ⑦ 未成熟なソフトウェア・パッケージ市場

これらの諸特性からも容易に理解されるように、情報サービス産業の基盤が多くの問題点を従来より含んでいることを改めて確認することができる。

ともかく、著しい技術変革に伴い、絶えず変革が要請されるという状況にあ

ソフトウェア・マネジメント(中根)

ることから、いわゆるベンチャー・ビジネスとの類似性が強いことが指摘できる。

この場合、ベンチャー・ビジネスの基本的特徴は、次に見る通りであり、情報サービス産業の期待像と共通する点が多い。⁽¹⁰⁾

- ① 明確な戦略を持ち、独自の企業特性を有している。
- ② 知識集約的である。
- ③ 市場指向的である。
- ④ 人的経営資源の効果的活用を絶えず意図している。その意味で、人的経営資源に対する依存度がきわめて高い。
- ⑤ 流動的な組織運営を特徴としている。
- ⑥ システム的発想を持っている。

これまでの考察を踏まえて、ソフトウェア・マネジメントに関して、さらに検討を加えてみよう。

まず、ソフトウェア・マネジメントの課題及びその対策を中心に考察してみよう。⁽¹¹⁾

組織管理に関しては、主として以下が指摘できる。

- ① 情報技術者への依存度が高い。
- ② 情報技術者には若年層が多い。
- ③ 通常のローテーションの実施がむずかしい。
- ④ 情報技術者の分散化によるアンバランスが生じる。

この場合、二つの方向性が考えられる。

一つは、「ソフトウェア資産」の蓄積である。すなわち、開発プロジェクトで得られた経験・ノウハウをできるだけ多くの技術者が共有できるように、標準化ないしモジュール化を図ることである。

もう一つは、技術者の意識変革を促す試みを計画的かつ継続的に展開することである。

この活動を通して、人材育成を図り、管理者養成に取り組むことになる。

次に、プロジェクト・マネジメントに関しては、

- ① 開発サイクルの著しい変化
- ② コスト管理の不徹底
- ③ メンテナンスがむずかしい (バグ対策からバージョン・アップまで)
- ④ プロジェクトの評価がむずかしい
- ⑤ 要求仕様の確定がむずかしい

等が挙げられる。

繰り返せば、眼に見えない製品の開発プロジェクトのため、管理が他の場合と比較して容易でないのである。

さらに、環境管理については、

- ① ドキュメンテーションの有効活用の不徹底
- ② 開発ツール/プログラム/デバッグ・ツールの部品化
- ③ パートナーの形成
- ④ 仕様書の標準化

等がとりわけ重要な課題となつてこよう。

たとえば、②については、共有化/再利用を一層心がける必要があるし、④に関しては、標準化委員会等を編成し、アイデアをまとめ、プロジェクト・メンバーに伝達することを原則とするような対応が徹底されなければならない。

3. ソフトウェア・マネジメントと人材育成/プロジェクト・マネジメント

本節では、ソフトウェア・マネジメントのコアとなる人材育成とプロジェクト・マネジメントにポイントを置き、さらなる考察を行おう。

まず、人材育成について言えば、基本的前提となるものとして、教育担当者の取り組みだけでは自ずと限界があり、全社的対応が必要であることを強調しなければならない。

そのうえで、情報専門家の要件としては、次の点が挙げられる。

- ① コンピュータ関連技術の知識

ソフトウェア・マネジメント(中根)

- ② 企業経営関連の知識
- ③ 開発プロジェクトの管理能力
- ④ 対人折衝能力
- ⑤ プレゼンテーション能力

この諸要件の内容からも明らかなように、情報専門家の育成のためには、単なる専門技術知識の伝達だけでは十分でなく、各人の自助努力に依存する所が多いのである。

ここで、現況に眼を向けてみよう。⁽¹²⁾

まず、人材開発については、以下が明らかである。

- ① システム（教育カリキュラム）は一応あるが、事後的なチェック機能が整備されていない。
- ② システム（教育カリキュラム）は一応あるが、他のシステム（たとえば人事評価システム）との連動性が十分でない。
- ③ 自己啓発の重要性を一応認識しているが、「仕掛づくり」が十分でない。また、動機づけについては、
 - ① 制度的な動機づけだけではなく、非制度的な動機づけへの配慮が必要である。
 - ② 奨励金の供与のみで、その認識は一応あるが、制度的対応が十分でない。ちなみに、要員の要望としては、業務に直結する内容に対するニーズが高く、より具体的には、次のような点が挙げられる。

- 一定期間の集中的研修
- 目先よりも将来に活かせる内容
- 情報処理関連に力点が置かれた内容

次に、教育機会の充実については、

- ① 業務に忙殺されていることを配慮し、教育スケジュールを適正化する。
 - ② OJT のパラドックス
- が留意すべきものとして、主に指摘される。

さらに、環境整備に関しては、

- ① キャリア・パス
- ② ローテーション
- ③ 教育研修担当専門部門の充実

がとりわけ重要な課題となつてこよう。

一方、プロジェクト・マネジメントに関しては、以下のような前提条件を認識すべきである。

- ① 全員が常時、現在の状況を正しく認識できる。
- ② 各自の担当分野で工夫・努力したことが1つの方向に実っていくことが認識できる。

また、ソフトウェア開発プロジェクトの実際をコミュニケーションに視点を絞って見てみると、プロジェクトのフォローアップ体制が全社的にどの程度実施されているかについては必ずしも十分とは言えない⁽¹³⁾。

さらに、開発プロジェクトのプロセスでどの程度ソフト開発要員の意向を取り入れているかという点に関しては、

- ① かなり取り入れている …61.2 (%)
- ② 少しは取り入れている …34.6
- ③ ほとんど取り入れていない … 4.3

という結果が得られており、開発要員への配慮が見られる。

また、ソフト開発要員の意向を取り入れている企業では生産性に実際どのようなインパクトを与えているのかという点については、ソフト開発要員の意向を取り入れてプロジェクトを推進することの効果が認められるが、一方でソフト開発要員は若年層に多くを依存していることもあり、忠誠心が必ずしも強くはなく、自分自身が直接係わるプロジェクトの全体的な進捗状況等に対する正しい認識⁽¹⁴⁾を欠く傾向にある。

結論的には、このような弊害を少しでも改善するためには強固なコミュニケーション形成とそれを促進する強力なリーダーシップの確立、さらにトップをはじめとする全社的サポートが特に強く要請される。また、この場合、フォーマル・コミュニケーションだけでなく、インフォーマル・コミュニケーション

ソフトウェア・マネジメント(中根)

ョンが重要な働きをする。

具体的に、ソフト開発要員相互間のコミュニケーション形成が生産性の向上にどの程度寄与したのかについては、肯定的見解が80%強を占めており、コミュニケーション形成の重要性が改めて確認されている⁽¹⁵⁾。

次に、プロジェクト・リーダーの役割に関しては、以下のような考え方が示唆的である⁽¹⁶⁾。

“個”としての内容は属人的要素が強くなり、各要員間、工程間でのコミュニケーションが困難になる。これはチーム編成が大きくなるほど、その困難性が増えていく。そのため、プロジェクト全体をオーガナイズ、あるいはコーディネートする役割はきわめて重要である。

そこで実際に開発現場でプロジェクト・リーダーに対してどのような役割が求められているのかを我々の調査研究の成果から見ると、プロジェクト・リーダーの役割として、「チームワークを強化する」(315)が最も回答比率が高く、以下、「トップの方針を徹底させる」(261)、「技術情報等をチーム・メンバーに伝える」(208)と続く⁽¹⁷⁾(図表-4)。

一方、「他のプロジェクト・チームとのコミュニケーションの確保」(157)、「チーム・メンバーの要望をトップに伝える」(171)は回答比率が低かった。

図表-4

トップ方針の徹底	261
チームワークの強化	315
チーム・メンバーの要望のトップへの伝達	171
他チームとのコミュニケーションの確保	157
技術情報等のチームへの伝達	208

かくして、プロジェクト・リーダーの任務が基本的にはプロジェクト組織と定常的組織との連携を図るインタフェース機能にあることが確認される。

また、開発プロジェクトに対する基本方針に関しては、「開発業務の効率化」

(300) が最も回答比率が高く、以下「プロジェクト・メンバーの管理強化」(227), 「トップの意向と開発方針との整合性」(197), 「社内技術移転の円滑化」(189) と続く。⁽¹⁸⁾

一方、「外部とのネットワーク形成」(145) への回答比率は低い(図表-5)。

図表-5

開発業務の効率化	300
プロジェクト・メンバーの管理強化	227
外部とのネットワーク形成	145
トップの意向と開発方針の整合性	197
社内技術移転の円滑化	189

4. 今後の展望

まず、管理者の養成が何よりも必要となるが、その場合、次の点がとりわけ重要となる。

- ① マネジメント意識の醸成
- ② プレイング・マネジャー(管理能力及び問題解決能力を合わせ持っている人材)の育成

端的に言えば、そのためには、自己管理システムの実施が不可欠となる。

すなわち、自律性を尊重した「ゆるい管理」を実施することが望まれる。

この自己管理が奏功するには、一方で緊密なコミュニケーション形成が図られなければならない。とりわけ、インフォーマル・コミュニケーションの効果的運営が重要となる。

たとえば、自己啓発に対する具体的な組織的対応としては、

- ① 研修時間の付与 ……54.8 (%)
- ② 社内 세미나/シンポジウムの実施 ……45.2

③ 実務に役立つ情報サービスの提供 …41.9

のような状況にあることが判明している。

また、評価システムの整備が望まれるが、その場合、受注環境自体が千差万別であり、そのためにパフォーマンスの評価は一層困難なものとなっている。

さらに、意識変革の必要性が指摘できる。すなわち、教育訓練が単なる知識獲得でなく、たとえば TQC (Total Quality Control) や OD (Organizational Development) のような組織的運動に発展することが望まれるのである。

そのためには、

- ① 経営者及び管理者自身の意識改革
- ② ボランティア活動としての委員会による仲間意識の醸成
- ③ 職務充実を意図した社内アンケートの実施とそのフィードバック

等が必要となろう。

[注]

- (1) たとえば拙稿『マルチメディア』(研究ノート：国士館大学『経営経理』16号，平成7年)を参照。
- (2) 著者が参画し、(財)産業研究所で平成6年度に実施された研究プロジェクトに基づくものである。
- (3) この点については、たとえば拙著『IT 導入が組織を活性化する』(日刊工業新聞社，平成5年)及び拙稿『パソコンを中心とするネットワーク化に関する一考察』(国士館大学『経営経理』13号，平成5年)を参照。
- (4) 加護野忠男『情報はアクション化してはじめて価値を生み出す』日本経済新聞，平成3年。
- (5) 拙稿『パッケージ・ソフトに関する一考察』(研究ノート：国士館大学『国士館大学情報科学センター紀要』16号，平成7年)を参照。
- (6) 『週刊ダイヤモンド』(平成3年4月6日号)より，作成。
- (7) 著者が(株)社会工学総合研究所の資金的援助を受けて，平成7年度に実施したものである。
- (8) H. ルーカス『情報システムの進化』日本経営科学研究所『コンピュータ・レポート』昭和62年 (H. C. Lucas Jr., "The evolution of an information systems", Sloan Management Review, Winter 1987)

ソフトウェア・マネジメント(中根)

- (9) 拙著『ソフトハウスの経営行動』(日本経営協会, 平成1年)を参照。
- (10) 清成忠男『変動期の中小企業』日本労働協会, 昭和50年, 122ページ。
- (11) 『'90 ソフトウェア・マネジメント・シンポジウム』(資料)(社)日本能率協会。
- (12) 著者がコーディネータを行った,(財)日本生産性本部「情報教育担当者クラブ」(平成3年)からのヒアリング調査による。
- (13) 拙著, 前掲書。
- (14) 拙著, 前掲書。
- (15) 拙著, 前掲書。
- (16) 上島東一郎『ソフトウェア開発のプロジェクト管理』日本能率協会『JMAジャーナル』7巻8号, 昭和63年, 74ページ。
- (17) 加重尺度のウェイトは, 以下の通りである。
 - 1位:5点
 - 2位:4点
 - 3位:3点
 - 4位:2点
 - 5位:1点
- (18) 加重尺度のウェイトは, (17)と同様である。

[主要参考文献]

- (1) 藤野喜一・梶原壽一郎「ソフトウェア開発の革新」日本電気文化センター, 1993年
- (2) 荻部英司「高度情報化社会とSE」ペリかん社, 1990年
- (3) 東洋経済編「システム・インテグレータ」東洋経済新報社, 1991年
- (4) 佐藤真・牧野勝「実戦型SE育成の鍵」日科技連, 1992年
- (5) 平田周「ソフトウェアクライシス」日本放送出版協会, 1992年
- (6) 今野浩一郎・佐藤博樹「ソフトウェア産業と経営」東洋経済新報社, 1990年
- (7) マイケル・A・クスmano (富沢宏之・藤井留美訳)「日本のソフトウェア戦略」三田出版, 1993年 (M.A. Cusumano JAPAN'S SOWTWARE FACTORIES, OXFORD, 1991)
- (8) G. M. ワインバーグ (木村泉訳)「スーパーエンジニアへの道」共立出版, 1991年 (Gerald M. Weinberg, Becoming a Technical Leader, Dorset House Publishing Co., Inc. 1986)
- (9) 最相力「システムインテグレータの時代」コンピュータエージ社, 1991年
- (10) 拙著「ソフトハウスの経営行動」日本経営協会, 1989年
- (11) 拙訳「小・中規模のプロジェクト・マネジメント」日刊工業新聞社, 1991年 (原

ソフトウェア・マネジメント(中根)

著者・書名：Harold Kerzner and Hans Thamhain, Project Management for Small and Medium Size Business, Van Nostrand Reinhold company Inc. 1984)

- (12) 通産省機械情報産業局編「ソフトウェア新時代」(財)通商産業調査会, 1993年
- (13) Silen Macro & John Buxton, The Craft of Software Engineering, Addison-Wesley Publishing Company, Inc. 1987
- (14) W. D. Simpson, New Technique in Software Project Management, John Wiley & Sons, Inc., 1987
- (15) 下田博次「ソフト技術者が変わる：量から質へ」日本経済新聞社, 1988年
- (16) B. W. Boehm, Software Engineering Economics, Prentice-Hall, 1981
- (17) 通産省機械情報産業局編「新情報革命を支える人材像」コンピュータ・エージ社, 1993年
- (18) 菅野文友監修「ソフトウェア・プロジェクト管理」ソフト・リサーチ・センター, 1990年
- (19) 花岡菖「システム・エンジニアの養成と管理」日刊工業新聞社, 1987年
- (20) JMA ソフトウェアマネジメント研究会「ソフトウェアマネジメント研究報告書」日本能率協会, 1985年
- (21) (社)情報サービス産業協会編「情報サービス産業白書1993」コンピュータ・エージ社
- (22) 下田博次「『ソフトウェア』が日本を変える」PHP 研究所, 1990年
- (23) 高梨昌「人材派遣業の世界」東洋経済新報社, 1986年
- (24) G. M. ワインバーグ (木村泉訳)「システムづくりの人間学」共立出版, 1986年 (Gerald M. Weinberg, Rethinking systems analysis and design, Little, Brown and Company (Inc). 1982)
- (25) 最相力「アウトソーシング」工業調査会, 1993年
- (26) 菅野文友「ソフトウェア・エンジニアリング」日科技連, 1979年
- (27) 日本労働協会編「ソフトウェア産業の経営と労働」日本労働協会, 1986年
- (28) 野口祐編著「ソフトウェアの経営管理」税務経理協会, 1989年
- (29) 野口祐編著「ソフトウェアの経営学」森山書店, 1990年
- (30) 太田文平「情報関連産業論」千倉書房, 1984年
- (31) 坂本和一「コンピュータ産業」有斐閣, 1992年
- (32) 菅野文友「プロジェクト管理のメカニズム」日科技連, 1991年
- (33) 戸塚秀夫・中村圭介・梅沢隆「日本のソフトウェア産業」東京大学出版会, 1990年