

ソフトウェア開発プロジェクトにおける最適な情報マネジメントの検討 —コミュニケーション活動の数量化—

長谷川 浩道[†] 井川 友克[†] 席定 和哉[†] 田村 武志[†]

[†]神戸情報大学院大学 情報技術研究科 情報システム専攻 〒650-0001 兵庫県神戸市中央区加納町 2-2-7

E-mail: [†] { s06011, s06017, s06009, tamura }@kic.ac.jp

あらまし ソフトウェア開発では多くの開発者が開発プロジェクトに参加する。プロジェクト期間中、メールにより多くの情報がメンバー間でやり取りされる。その結果、開発者は「情報洪水」の中で、開発作業をすることになり、それがプロジェクト推進に大きな影響を与える。本論文では、メールによるコミュニケーションを数量化し、コスト化することを提案する。そして、我々はそれを可視化することにより、メンバー間で無駄のないコミュニケーションが出来るようにする。

キーワード ソフトウェア開発, コミュニケーションコスト, コストの可視化, 情報マネジメント

Study for the optimal information management in software development project —Making of communications activity amount—

Hiromichi HASEGAWA Tomokatsu IKAWA Kazuya SEKISADA and Takeshi TAMURA

Kobe Institute of Computing Graduate School of Information Technology

2-2-7 Kanoucho, Chuou-ku, Hyougo, 650-0001 Japan

E-mail: { s06011, s06017, s06009, tamura }@kic.ac.jp

Abstract In software development, many developers are involved in a development project for a certain period of time. During the project, a large amount of information is exchanged among members by e-mail. As a result, developers have to continue the development process in an “information flood,” and it can affect the progress of the project.

In this paper, we propose the quantification and cost evaluation of the communication process by e-mail. Further, we can eliminate unnecessary communication among members by visualizing the costs.

Keyword Software Development, Communication Cost, Visualizing the costs, Information management

1. はじめに

ソフトウェア開発プロジェクト（以下、プロジェクト）におけるメンバー間のコミュニケーションには、会議（対面やテレビ会議）や、メール、グループウェアツール、電話、FAXなどが使われる。中でも一番良く使われるのがeメールである。一般にeメールの場合、メールを起草（案）し、発信する。あるいは他のメンバーから受信する。この行為はプロジェクトメンバーが増えれば増えるほど増加する。また、作業が複雑になればなるほど増加する。従ってメール処理に要する時間はソフトウェア開発時間（人件費）に大きく影響を与える。今日、平均的なオフィスワーカーの場合でも1日の業務活動時間のうち50%をPCの前で過ごし、そのうち「資料作成」「情報検索」「メール処理」といった「情報処理」作業は約40%であるといわれている⁽¹⁾。プロジェクトに従事する技術者の場合は、

これよりはるかに多くなるであろう。そして、この時間は日を追う毎に増加している。プロジェクトを効率よく推進するには、メンバー間で無駄のないコミュニケーションを行うことが必要要件である。

本論文では、メンバー間で日常、頻繁にやりとりされるメール・コミュニケーションに着目する。これを効果的、かつ効率よく行い、「情報洪水」を防ぐとともに、必要な情報は活発にやり取りする方法を提案する。具体的には、メールのやり取りをコスト化して、数量化し、かつそれを可視化する方法である。最終的には、この機能をコミュニケーションツールに組み込み、可視情報が共有できるようにして、効果的、かつ効率的なコミュニケーションを目指す。

本論文では、最初にコミュニケーションのコスト化の重要性について述べ、次に、メール・コミュニケーションのコスト化の方法について述べる。そして、可

視化したコストの改善について述べる。最後に、本論文で定義したコスト化の方法を実現するシステムデザインの概要について述べる。

2. 研究の動機

プロジェクトではメンバー間でのコミュニケーションが重要である。メンバー間のコミュニケーションが不足するとプロジェクトが失敗することもある。そのために、コミュニケーションを頻繁に行い、コミュニケーション不足が生じないようにする。コミュニケーション方法には、eメールシステムやグループウェアのほか、対面による会議やテレビ会議、オフィスでの会話、電話、FAXなどがある。特に会議は、メンバーの増加とともに、長時間に及ぶことがある。この時間を最小限にするために資料事前配布から椅子の排除まで様々な対策がとられた。そして対策効果は会議室の回転率や個人の活動記録結果によって表された。

今日、eメールやグループウェアなどのコミュニケーションツールの普及により、プロジェクトでのコミュニケーションは距離、時間の束縛から解放された。しかし、メールによるコミュニケーションの便利さから、やりとりされる情報量は多くなり、「情報処理」に要する時間は大幅に増加している。情報量が多くなった原因は、開発期間の短縮化、多数の専門家の相互協力化などがあげられる。実際のコミュニケーションでは相手の負荷が見えないため、どの程度負担となっているか知ることができない。また、真に有益な情報が送受信されているかどうか不明確ではない。そこでコミュニケーションを数量化できる機能を付加したコミュニケーションツールが必要である。

3. 情報洪水

プロジェクトには進捗状況や役割によって作業ブレイクが発生する。この時、コミュニケーション量は増加する。eメールの流通量も同様である。eメールのビジネス慣習は個人差があるが、一般的に読まない方が悪いと考えられている。つまり読まないという選択はビジネスでは評価されない。また古くから「報・連・相」といわれるように部下は上司に隠し事なくコミュニケーションをとるように訓練される。プロジェクトではアラームという言葉が存在する。早期に問題になりえる事を伝達することが高く評価される。このことからわかるように、ビジネスでは情報を伝えないことは評価されない。

「浸透するコミュニケーション」⁽⁵⁾は無意識のうちにバックグラウンドで他人の会話を聞き、自分の仕事に関係があれば会話に参加するが、関係がない場合は引き続き仕事を遂行するものである。情報は人間の高

度な能力でその情報を生かすことができる人へと伝達される。それは真の情報需要者を発見する問題を解決している。今日ではこの問題をメーリングリストによりできるかぎり多くのプロジェクト関係者へ送付することで解決をしている。そして、これに読まない方が悪いという悪循環が発生してeメールの利用時間が増えることになる。この情報洪水の解決策として、コミュニケーションの効率化とコスト化を検討する。

4. コミュニケーションの効率化

コミュニケーションの最小単位は情報発信者（以下、送信者）から情報受信者（以下、受信者）への情報伝達である。それは以下の工程順に実行される。送信者の動作：①情報送信意思の確立→②送信情報の考案→③送信情報の書き込み→④送信操作
受信者の動作：⑤受信操作→⑥概要確認と重要度決定→⑦読み取り（理解）→⑧理解に基づく次のアクションへ

これを1回のコミュニケーションと定義する。複数の受信者でも1回である。送信者の動作のうち②送信情報の考案と、③送信情報の書き込み、を正確に分離することは難しい。そこで②と③の作業をまとめて「送信情報の書き込み」とする。

ここで書き込みと読み取りの時間に注目する。書き込み時間を増やせば情報の質が向上して読み取り時間が減少すると仮定する。その曲線カーブを図2に示す。

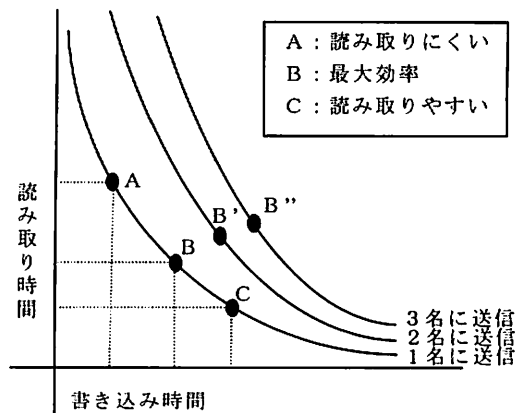


図1 情報伝達の関係性

一人の送信者から一人の受信者に情報伝達する場合を考える。コミュニケーションの量を読み取り時間と書き込み時間の総和と仮定する。効率的なコミュニケーションの量はBになる。次に一人の送信者から複数の受信者へ情報伝達する場合を考える。受信者の数

に応じて読み取り時間が増加することから、効率的なコミュニケーションの量はBからB', B''へと推移する。

ここで大事なことは図1の曲線カーブを仮定することではない。なぜならこの曲線カーブは送信者と各受信者との関係性によって差異がある。関係性とは親密度や経験度があげられる。また送受信者が同一でも情報が異なれば曲線カーブは異なる。一番重要なことは送信者に今までのコミュニケーションの量を提供して、これから送信者自身が状況に応じて効率的なコミュニケーションの量を創造して送信情報を書き込むという改善サイクルを作ることである。

5. コミュニケーションの数量化

5.1. 量の定義

ビジネスは予算とコストの調和により成り立っている。コストが予算を上回ればビジネスとしては成り立たない。プロジェクトは特に工数の見極めが難しい。工数は人件費で表現される。効率的なコミュニケーションを時間単位で表したが、人件費は単価×時間ゆえにコミュニケーションは人件費でも表せる。つまり、コミュニケーションとビジネスの双方を配慮した場合、金額による表現が適している。またコミュニケーションは相手との関係が重要である。上司とコミュニケーションをとる場合は上司の時間を、同僚とコミュニケーションをとる場合は同僚の時間を浪費している。しかし、上司の給与と同僚の給与は異なる。上司は同僚より高いパフォーマンスを期待される。このことから単価は能力や役割に応じて決めるべきである。コミュニケーションのコストは以下の式で表される。

$$T_{cost} = T_1 \times T_w$$

- T_{cost} : 送信者のコスト
- T_1 : 送信者の単価
- T_w : 送信者の書き込み時間

$$R_{cost} = \sum_{i=1}^n (R_i \times R_r)$$

- R_{cost} : 受信者のコスト
- R_i : 受信者の単価
- R_r : 受信者の読み取り時間
- n : 受信者数

よって、コミュニケーションのコストは次式で表される。

$$C_{real} = T_{cost} + R_{cost}$$

- C_{real} : コミュニケーションのコスト

5.2. 質の定義

コミュニケーションは、コミュニケーションを行う相手の理解力が重要である。送信者の送信内容を受信者が評価することで質が決まる。質と量は比較できるほうが理解し易い。そこで、質も金額として表現する。評価対象は送信者の送信内容である。それは送信者のコストとなる。受信者は送信者のコストに対して評価を行う。最大評価は送信者のコストの満額であり、最小評価は0である。表1は評価基準を6段階とした例である。表現例とは、ビジネスでは部下から上司への評価が難しいため、役に立った度合いという一般的な気持を評価度に行っている。標準値とは最低限必要な情報であるという意思表示である。この値未満の評価は相手から次回から類似した情報は不要と認識される。

表1 段階別評価基準

段階	評価基準	表現例
5	1.0	自分の仕事に大変役に立ちました
4	0.8	自分の仕事に役に立ちました
3	0.6	大変必要な情報でした
2	0.4	必要な情報でした (標準値)
1	0.2	参考になりました
0	0	今回は送らないでください

この評価基準から以下の評価額が決まる。

$$C_{eval} = \sum_{i=1}^n (T_{cost} \times w_i) \div n$$

- C_{eval} : コミュニケーションの評価額
- w : 評価基準

よって、コミュニケーションの評価後コストは次式で表される。

$$C_{ateval} = C_{real} - C_{eval}$$

- C_{ateval} : コミュニケーションの評価後コスト

図2にコミュニケーションの量と質の関係を示す。

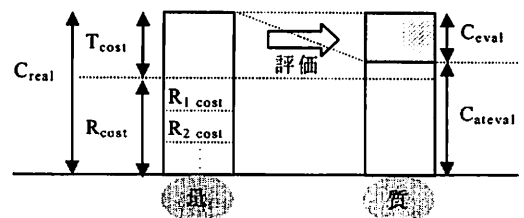


図2 1回のコミュニケーションのコスト

この評価は加点式であるが、減点式の評価もある。その場合の最大評価は0で最小評価は受信者のコストである。つまり最小評価は受信者がつまらない情報に時間を浪費したので、そのムダだった時間を送信者に返して欲しいという考え方である。しかし、減点式の評価はコミュニケーションを萎縮させ、本来必要なコミュニケーションまで摘み採る可能性がある。したがって加点式の評価が妥当といえる。

コミュニケーションの内容を分解すると文章や単語語にたどり着くが、分解したもののから量や質を定義することは難しい。たしかに短時間でコンパクトな文章を書く場合は質と量が最適といえる。冗長な長い文章は質が低いといえる。しかしその文章の中に重要なキーワードがあれば質は低くない。また仕事が多忙な人物がかろうじて理解できる文章を受信者に送付した場合を考える。受信者は丁寧に時間のかかる文章よりも時間はかからないが意味がわかる文章を評価する。コミュニケーションにおいて質は相対的であり、受信者が確定するものである。

5.3. 貢献度の定義

コミュニケーションの効率化はプロジェクトに有益だが、それを実践するために自分の書き込みのコストを増やすこともある。それは自分に不利益であることから長続きしにくい。長続きをさせるための工夫が必要である。そこで自分がプロジェクト内で優れたコミュニケーションをしているか、それとも努力が必要なのかを知るための指標を提供する。それは貢献コストと定義する。図3にその概念を示す。貢献コストはコミュニケーションをした者同士が「コミュニケーションの評価額」を受け払いした結果である。受信者が送信者の情報を評価することは、「情報がすばらしいのでコストを肩代わりしたい」という意思表示である。自分が送信者の場合は受信者から「コミュニケーションの評価額」を受け取る。自分が受信者の場合は、自分が評価した「コミュニケーションの評価額」を送信者に支払う。このように受け取りと支払いを集計したコストが貢献コストである。貢献コストが正の場合は自分がコミュニケーションをした者から評価されている。逆に負の場合は評価されていないので努力が必要である。貢献コストは次式で表される。

$$X_{cont} = \sum R_{eval} - \sum X_{eval}$$

- X_{cont} : 自分の貢献コスト
- X_{eval} : 自分が相手の情報を評価した評価額
- R_{eval} : 相手が自分の情報を評価した評価額

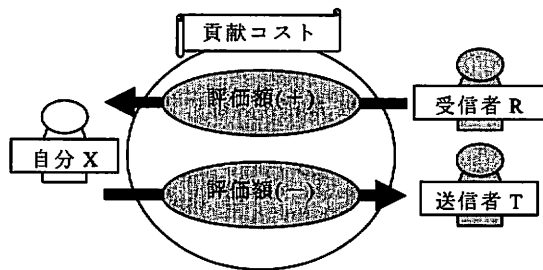


図3 貢献コスト

電話料金の案内を見る場合、多くの人は総額を見てから明細を見る。コミュニケーションについても、全体を把握できる総額が必要である。自分が1ヶ月間にコミュニケーションをした書き込みのコストと読み取りのコストの総額は、自分の1ヶ月の総コスト（1ヶ月の人件費）と比較ができて、わかりやすい。しかし、その情報だけではコスト削減だけが目的となる。そこでそのコストから貢献コストを減算する。これを「貢献コスト調整後の実コスト」と定義する。実コストは自分の読み取りのコストと書き込みのコストの総額である。図4に概念を示す。貢献していない場合、貢献コストは負なので、「貢献コスト調整後の実コスト」は実コストより大きくなる。つまりコストを下げることにのみ追及すれば貢献コストは大きな負となり、結果として「貢献コスト調整後の実コスト」は増大して表現される。

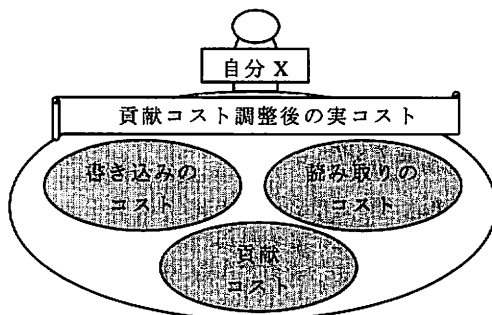


図4 貢献コスト調整後の実コスト

「貢献コスト調整後の実コスト」は次式で表される。

$$X_{real} = \sum X_{read} + \sum X_{write}$$

- X_{write} : 自分の書き込みのコスト
- X_{read} : 自分の読み取りのコスト
- X_{real} : 自分の実コスト

$$X_{atcont} = X_{real} - X_{cont}$$

- X_{atcont} : 貢献コスト調整後の実コスト

自分が評価をしなくて相手からの評価だけを受けられる稚拙な戦略を取る者が現れるかもしれない。しかし、その行為は相手に考える機会を与え、より効率的なコミュニケーションを行える方向へと導く。そして、相手からその行為をした者に情報は不要と誤解され、自然淘汰によりプロジェクトを去っていくだろう。

5.4. 改善アプローチ

5.4.1. コミュニケーションの改善アプローチ

「1回のコミュニケーションの評価後コスト」からの改善アプローチを考える。1日に数十通のコミュニケーションをすべて改善することは作業に支障をきたす。そこで定期的に「1回のコミュニケーションの評価後コスト」を降順に並べ替え、上から順に問題解決策を考える。その解決策は次のコミュニケーションにて試すことにより、費用対効果のある改善アプローチが可能となる。また「コミュニケーションの評価額」を降順に並べ替え、なぜ評価が高いのかを分析することにより、高評価なコミュニケーションを安定して供給することが可能になる。

例を図5に示す。評価後コスト降順リストから“要件洗い出し”のコミュニケーションがもっとも「1回のコミュニケーションの評価後コスト」が高いことがわかる。これをコスト詳細グラフで分析する。この場合、A氏は読み取りのコストがB氏、C氏より高いことと評価されていないことに着目して、原因を究明する。例えばA氏が伝達内容を十分理解しているか尋ねてみる。

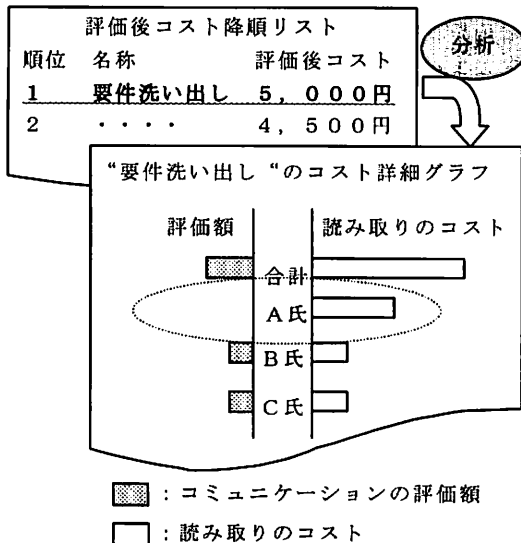


図5 評価後コストの分析例

5.4.2. 貢献度の改善アプローチ

貢献度は一定期間毎のコストの推移を見比べることで改善状態を確認する。例を図6に示す。コスト推移グラフIの貢献コストに注目すると1月から3月にかけての貢献コストは負である。これは自分がコミュニケーションした相手から相対的に評価されていない状態である。そして4月になり均衡状態、5月、6月は貢献コストが正であり自分が評価されている状態である。1月から6月まで貢献コストは上昇しており、日々改善されていることが読み取れる。

1月から3月まで読み取りのコストが減少している。これは送信者が改善に向かっている状態である。書き込みのコストと貢献コストは1月から6月まで上昇している。書き込みのコストより貢献コストの上昇率が大きいので良い状態であると判断できる。コスト推移グラフIIからは、全体的に改善に向かっていることがわかる。プロジェクトは作業ピークがあるので実際はわかりやすいグラフにならない。しかしコミュニケーションを改善するための指標になる。

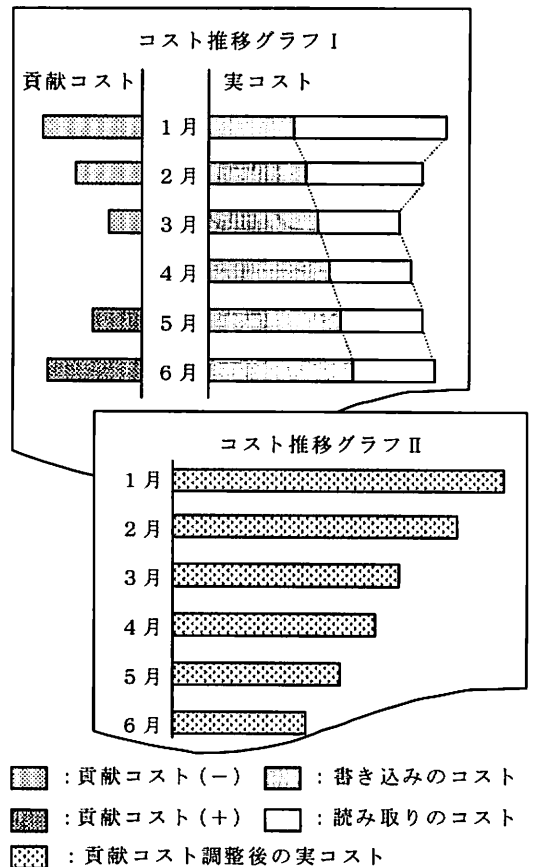


図6 コスト推移グラフの分析例

6. システムデザイン.

6.1. 前提条件

本来はプロジェクトに関係するすべての人が本研究で提案するシステムを利用することが望ましい。しかし、相手のコストを把握することはプライバシーの侵害や企業間の問題に発展しかねない。したがってこのシステムはプロジェクト内において垣根や障壁の少ないグループで利用することが現実的である。また本研究はセキュリティに特化したものではない。よって、利用環境はセキュリティに守られた閉鎖的な地域や環境に限定する。情報漏えいを避けるためこのシステムは外部 e-メールシステムとやり取りする機能は取り付けない。

6.2. システム構成

システム構成は情報資源を集中管理するサーバとその資源を利用するクライアントから構成される CSS モデルを採用する。しかし、プロジェクト内でサーバを調達することは難しいこともある。ゆえに余剰マシンでも稼動するようにサーバは最低限の機能のみを有する。具体的にはコストに関する計算や図 5、図 6 のような還元機能はクライアントが受け持つ。図 7 にシステム構成図を示す。

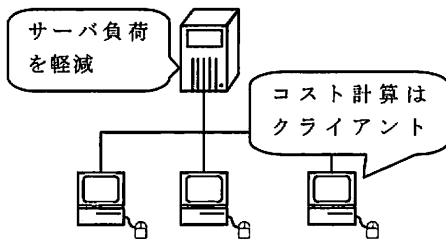


図 7 システム構成図

6.3. コストカウント

コストを算出するためには読み取り時間と書き込み時間の計測が必要である。前者にはメールの閲覧ウィンドウを後者には編集ウィンドウを用意する。このウィンドウのオープン時に時間計測を開始してクローズ時に時間計測を終了する。ウィンドウ操作が 3 分間行われない場合は時間計測を中断すると同時にウィンドウを非表示状態にする。非表示後に操作した場合はコストカウントを再開すると同時にウィンドウを表示状態にする。

計測以外に自己申告による時間入力機能を用意する。これはカット&ペースト等の使用時に時間補正するためである。

6.4. 開発言語

日本のビジネス界のプラットフォームはマイクロ

ソフト社製の Windows の寡占状態にある。しかし、Linux のデスクトップ環境もそれに負けないくらいの機能を持ち代替可能である。それゆえ両プラットフォームで稼動することが望ましい。そこで異種プラットフォームでも Java 仮想マシン上で稼動する特徴を持つ Java 言語を採用する。

7. まとめ

e-メールなどの非同期通信のコミュニケーションでは相手の負荷を知ることができない。e-メールは、手軽に、気軽に情報発信することができるため、不要な情報まで相手に送ってしまうことがある。その結果、「情報洪水」が発生し、プロジェクト全体の作業効率に影響を及ぼすことになる。結果的に、これが人件費として開発コストに反映される。しかし、一方では、プロジェクトに参加する多数のメンバー同士が「情報共有」し協調することにより、大型のプロジェクトが短時間で完成する。「情報洪水」と「情報共有」は矛盾する事項である。本論文では、コミュニケーションをコスト化し、数量化して、それが見えるように「可視化」することを提案した。そして、コミュニケーションの数量化手法について述べた。これによって、メンバーがコミュニケーション(情報)の重要性を認識し、効率的なコミュニケーションが実現できると考えた。この場合、単にコストを抑えるのではなく、「品質を下げることなくコストを抑える」という仕組みが重要である。今後は、この方法を実践し、さらに改善し、コミュニケーションツールに組み込む予定である。

本研究を進めるにあたり、神戸情報大学院大学・吉田助教にご指導をいただきました。ここに感謝を申し上げます。

文 献

- [1] URL:http://www.realcom.co.jp/kmsquare/vision/vol8/info_management1.html, 吉田健一, 情報マネジメントがもたらす個と組織の能力向上, 2006
- [2] 石井裕, グループウェアのデザイン, 共立出版株式会社, 東京, 1994.
- [3] 著者石井裕 監修者原島博, CSCW とグループウェア ー協創メディアとしてのコンピューター, オーム社, 東京, 1994.
- [4] 松下温 岡田健一, 分散強調メディア 3 コラボレーションとコミュニケーション, 共立出版株式会社, 東京, 1995.
- [5] 著者アリスター・コーバーン 訳者株式会社テクノロジーアーツ 監訳長瀬嘉秀 今野睦, アジャイルソフトウェア開発シリーズ アジャイルソフトウェア開発, 昭和情報プロセス株式会社, 東京, 2002.