

共同文書編集作業における 文書の管理と共有情報の制御に関する研究

— 工程管理表と発現タイミングを設定可能なコメントによる支援 —

半田 拓也 桑田 正行

電気通信大学

E-mail: {handa, kuwada}@axion-gw.ee.uec.ac.jp

<あらまし> 複数の作業者が共同で文書編集作業を行う場合に重要なことは、文書の管理と共有情報の制御である。本論文では、分散環境にある複数の作業者が技術文書等を共同で作成・編集するのを支援するシステムを提案する。「工程管理表」を用いて、文書の「予定」も含めた文書管理を行い、「発現タイミングを設定可能なコメント」を用いて共有情報を制御することによって、作業者は他の作業者の計画や状況を確認して行動を決定し、情報を必要な時に得ることができる。

<キーワード> 共同作業, 文書管理, 共有情報の制御, コミュニケーション, アウェアネス, Java

Document Management and Shared Information Control for Cooperative Editing

— Schedule Sheets and Programmable Comments —

Takuya Handa Masayuki Kuwada

The University of Electro-Communications

E-mail: {handa, kuwada}@axion-gw.ee.uec.ac.jp

Abstract: Document management and shared information control are very important for cooperative editing. In this paper, we describe about a support system for cooperative technical writing and editing that are performed by distributed collaborators. This system has two main components that are "Schedule sheets" and "Programmable Comments". The member will be able to decide his/her next action by checking another member's and document's plan using the "Schedule sheets". "Programmable Comments" will also provide important information for cooperative workers as they need.

Keyword: cooperative work, document management, shared information control, communication, awareness, Java

1 はじめに

近年のコンピュータネットワークの発展により、分散した環境で作業をする個々の作業者の作業を統合して一つの文書を作成するという共同文書編集作業が容易になりつつあり、また盛んに行われるようになってきている。このような共同作業を支援する試みは、作業者同士のアウェアネスや同期コミュニケーションを支援するシステム^[1]、サーバ上に仮想的な共同作業空間を提供するシステム^[2]、等様々な方式がある。しかし、複数の作業者が共同で文書編集作業を行う場合は、作業者同士が適切な情報を共有し、意思の疎通をはかりながら、文書を的確に管理することによって作業の競合を防ぎ、編集作業の結果を効果的に統合することが重要である。これらのシステムでは主にコミュニケーションの視点から、分散した環境を実際に人間同士が会って行う作業環境に近づけたり、文書や情報を管理する場を提供するもので、共同作業全体の進行を支援するものではない。

本論文では、マニュアルや報告書等の技術文書を複数の作業で作成・編集する場合を想定し、これを支援するシステムについて考える。その際に重要となる文書の管理と共有情報の制御に焦点をあて、その管理方法と共有方法についての概要を述べる。そして「タスクを登録する工程管理表」による、「予定」も含めた文書管理と、「発現タイミングを設定可能なコメント」を用いた共有情報の制御によって共同文書編集作業の円滑な進行を支援するシステムを提案する。

2 文書の管理と情報の共有

文書の管理は一人の作業でも重要であるが、複数の作業間で継続的に、または同時に一つの文書を編集する可能性の高い共同文書編集作業では、さらにその必要性が高まる。特にコンピュータ上で取り扱われる電子化された文書は容易に複製することができるので、編集結果に矛盾や競合が生じないように、調整・統合の仕組みを整えて、まずは文書を一元的に管理する必要がある。このような仕組みについては、CVS(Concurrent Version System)に代表され

るようなチェックイン・チェックアウト方式を用いて差分情報を利用した履歴管理を行うというものが主である^[3]。しかしこれらの方法は重要なアプローチではあるが、文書に対してなされた作業の「結果」を管理し、蓄積することにとどまるので、文書の総合的な管理とはいえない。より円滑に共同作業を支援することを考えた場合は、これに加えてさらに文書の「予定」も含めた管理の仕組みと、作業間で文書管理に関するこれらの情報の共有が行える仕組みが必要となる。それには文書編集作業の作業工程を管理する仕組みと併せた文書・情報の管理が適切であると思われる。

3 共同文書編集作業での共有情報の制御

3.1 共有情報

共同文書編集作業で作業者が共有すべき情報には次のようなものがある。

(1) 文書に関する情報

(2) 作業に関する情報

文書に関する情報とは、文書の所在、内容に関するコメント、現在の作業状況、更新履歴、アクセス権、等の文書管理を行う上で必要な情報である。作業に関する情報とは、文書編集計画での作業箇所の分担および担当者、各作業の進捗状況、等の文書編集の作業工程に関する情報と、作業に関する仕様に含まれる注意事項、表記の統一、等の編集作業のルールに関する情報である。また、文書・作業に関する情報ともそれが他の作業に関するものであれば、アウェアネス情報として扱う必要がある。

3.2 情報の共有方法

文書に関する情報は通常、文書または文書を保管している場所に対して付加され、それを他の作業者は参照する形になる。作業に関する情報は、共同作業空間での掲示板等で共有される。これらは非同期コミュニケーションによる共有だと考えられる。また、どちらの情報とも作業者同士の同期コミュニケーションによっても交換・共有される場合が考えられる。さらに、アウェアネス情報としての共有を考えて、それぞれの方法について述べる。

3.2.1 同期コミュニケーションによる共有

コンピュータを結ぶネットワーク技術の進歩とその急速な普及に伴い、人間同士のコミュニケーションをコンピュータが仲介・支援する上で必要な技術や課題を議論することの重要性も高まっている^[4]。特に同期コミュニケーションへの期待は高く、共同文書編集作業でも調整や統合の際には不可欠な要素であると考えられる。形態は様々であるが、テキストを用いたものから、音声、さらには動画像を用いたものまでが研究されている。同期コミュニケーションの利点は、リアルタイムに修正しながら情報を共有することができることである。一方で、その場で解決したり、やりとりの中で理解しあうというその性質上、そのままでは情報の蓄積や再利用には適していない場合が多い。また、同期コミュニケーションの支援は、3.2.3で述べるアウェアネス支援と深く関係がある。

3.2.2 非同期コミュニケーションによる共有

組織やグループで、従来は記録として残されなかったインフォーマルな情報やノウハウが着目されている。これらの情報を組織情報として蓄積し、メンバー間で共有する効果は、作業の生産性・信頼性を高める上で極めて重要とされている^[5, 6]。その点、非同期コミュニケーションでは、作業者同士のその場のインタラクションによるリアルタイムな情報の修正が行えないため、一方向で最低限の内容が確実に伝達できるように情報が整理されていなければならない。このことにより同期コミュニケーション手段よりも、情報の蓄積・再利用に適しているといえる。したがって非同期コミュニケーションを活発に行える仕組みを整え、様々な情報の蓄積、再利用、共有化をはかることができれば、共同作業の生産性・信頼性を高めることができると考えられる。

3.2.3 アウェアネス情報としての共有

コミュニティや会話に参加している他人の存在や状態、さらに興味の近さやインタラクションの強さによって自分との距離感を抽象的に表

現してユーザに提示することにより、他人の存在を意識させることができる。これは、コミュニケーションあるいはコミュニティでの存在感(awareness)と呼ばれる^[7]。必要に応じて他の作業者の状態や動作についての情報を知り、自らの状態や動作についての情報を他の作業者に知らせることは、分散環境での共同作業の円滑な進行を促すことにつながる。他の作業者の状況を見て自らの行動を決定することは、共同作業では自然なことである。しかし、これには他の作業者が何をしたか、という結果の情報だけでは不十分であり、何をしつつあるか、どうしたのか、といったような予定を含めたアウェアネスの提供により、真にインタラクションのある共同作業が可能となる。

4 共同文書編集作業支援システムの提案

3で示したように、共同文書編集作業に必要な情報には様々なものがあり、またそれらを共有するための試みも数多くなされている。情報環境の急速な整備・拡大により、研究や仕事などに必要となる情報を収集する過程はますます容易になりつつある。その反面、入手可能な情報が人間の情報処理能力を超え、かえって効率が低下するという、いわゆる「情報過多 (information overflow)」が問題となってきた^[8]。

そこで、本研究では最終的に、必要な情報を必要な時にだけ作業者に積極的に提示することのできるシステムの実現を念頭におき、主に文書の管理と共有情報の制御に重点をおいて、共同文書編集作業を支援するシステムを提案する。

4.1 タスク登録制の工程管理表による文書と情報の管理

文書の管理と情報の共有の基本的な基盤として「タスク登録制の工程管理表」を用いる。図1にタスク登録制の工程管理表の例を示す。この工程管理表は図2のように各作業者ごとの表示に切り替えることができる。

作業者が文書を編集をする際には、その文書に対してどのような作業を行うかということを示す「タスク」を文書に対して登録する。つまり、工程管理表は各作業者が登録するタスクで

プロジェクト名		LaTeX マニュアル			
intro.tex	半田	鈴木	タスクの登録		
LaTeXとは	原稿作成		LaTeXで整形		
chapter1.tex	田中	佐藤	半田	タスクの登録	
LaTeXの使い方	調査、メモ書き	原稿作成	加筆、修正		
chapter2.tex	鈴木	佐藤	鈴木	タスクの登録	
数式の扱い	構成の検討		原稿作成	具体例の作成	
文書の新規作成					
作業者ごとに表示する		選択したタスクを実行する		コメントを付加する	

図 1: タスク登録制の工程管理表

プロジェクト名		LaTeX マニュアル			
honda	intro.tex	chapter1.tex			
半田	原稿作成	加筆, 修正			
	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
suzuki	chapter2.tex	intro.tex		chapter2.tex	
鈴木	構成の検討	LaTeXで整形		具体例の作成	
	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
sato	chapter1.tex	chapter2.tex			
佐藤	原稿作成	原稿作成			
	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
tanaka	chapter1.tex				
田中	調査, メモ書き				
	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
文書ごとに表示する 選択したタスクを実行する コメントを付加する					

図 2: 作業者ごとに表示した工程管理表

構成され、タスクの内容は登録する際に作業者が記入する。登録したタスクの順番が来た段階で文書を個人の環境に持ち出して編集することが可能となる。また作業者は図3に示すように、登録したタスクをさらに複数のサブタスクに分け、作業者自身で進捗管理を行う。この情報は各作業者に共有されている工程管理表に登録されたタスクの下側に段階分けされて表示される。

現在作業中の文書	現在実行中のタスク	サブタスクの登録
intro.tex	原稿作成	☐ アウトライン作成
		☐ 下書き
保存	タスクの終了	☐ 千数調整
		☐ 最終確認

図 3: サブタスクによる進捗管理

4.2 発現タイミングを設定可能なコメントによる共有情報の制御

あらかじめ記述されている編集作業に関するルール等の膨大な情報や、現在の作業とは直接関係のない先の予定の作業に関する注意事項等の情報は、作業者にとって、必要な情報の見落とし、忘却を引き起こす原因となり、また現在の作業の進行の妨げとなることがある。これは、その提供手段が非同期コミュニケーション手段(掲示板や電子メール等)、あるいは同期コミュニケーション手段(テキストチャットや音声通話等)であるかには関係がない。そこで、情報の共有・提供のためのコミュニケーション手段として、適切な時に適切なタイミングで必要な情報だけが提示される仕組みを考えることで、作業者の現在の作業を妨げないで共有情報を制御することを目指す。ここでは、非同期コミュニケーション手段として従来から利用されているコメントメッセージに着目し、コメントを付加する側がそのコメントを発現(対象に対して表示)させるタイミングを設定することができるシステムを提案する。コメントの付加対象は、工程管理表におけるタスク、作業者、または文書である。複数の対象に同時にコメントを付加することも可能とする。

作業者がコメントを付加する際の手順は以下の通りである。

- (1) 付加対象を選択する
- (2) コメントの内容を記入する
- (3) そのコメントが実際に発現するタイミングを設定する

図4に特定の作業者に対してコメントを付加する際の設定画面を示す。対象となる作業者が設定された条件を満たした場合だけ、付加されたコメントがダイアログとして発現する。また、図5にコメント発現の例を示す。現在、設定タイミングに関しては実験段階であるが、図4の下半分に示したものを設定できるようにしている。

さらに、文書の内容や編集作業の状況等のテキスト情報を条件に設定できるようにすることで、より支援効果は高まると予想される。

図 4: コメント付加時の設定画面

図 5: コメント発現の例

ないので、コメントの付加が容易に行えるように配慮する必要がある。したがって、発現タイミングの制御については、あまり細かい設定を行えるようにしても意味がないと思われる。デフォルトの設定を用意したり、良く使用する設定を個人でカスタマイズして保存できたりする必要がある。

以上の二つの支援機能を用いて編集作業計画の管理者が、各作業を確認して進捗を促すコメントを付加したり、新規の計画のために特定の条件の作業者に呼びかけたりするといった使用方法が可能である。しかし、現在の仕組みでは特定の作業者の状態を監視して自分やその他の作業者にコメントを表示させることはできない。この機能を実現するにはサーバ側で状態を管理するか、クライアント側で管理された他の作業者の情報を監視するか、あるいはクライアント側で発現したコメントを他の作業者に流すような仕組みが必要となる。

5 おわりに

本論文では、コンピュータネットワークを用いた分散環境での共同文書編集作業の支援を目的として、主に文書の管理と共有情報の制御について述べた。また、文書管理と共有情報の制御の一つの方法として、タスクを登録し、進捗状況を共有するための工程管理表と、作業者の状態やイベントを監視して適切なタイミングで発現するコメントを用いた支援システムを提案した。これにより、他の作業や文書の予定に基づいて行動を決定することができ、余計な情報に惑わされることなく作業に集中することができる。

今後は、エージェント技術を用いて、作業者が残すコメントを分析し、その内容に応じて監視すべき情報と発現タイミングの設定をシステムに自動的に行わせ、また学習させることで、作業の状況に応じた適切な情報を積極的に提示するシステムを構築していくことを検討する。また、コメントにマルチメディアを利用することにより、情報の表現方法を多様化することが可能である。これらのやりとりされたコメントを作業工程上のノウハウとして統合、蓄積していく仕

組みの構築についても検討したい。

参考文献

- [1] 國藤 進: オフィスにおける知的生産性向上のための知識創造方法論と知識創造支援ツール, 人工知能学会誌, Vol.14, No.1, pp.50-57 (1999).
- [2] Richard Bentley, Uwe Busbach, Klass Sikkeel: The Architecture of BSCW Shared Workspace System, IEEE ERCIM workshop on CSCW and the Web, (1996).
- [3] 石井 裕: CSCW とグループウェア, オーム社, (1994).
- [4] 梅木 秀雄: ネットワークコミュニティ形成支援技術, Vol.14, No.6, pp.943-950 (1999).
- [5] M. S. Ackerman and T. W. Malone: Answer Garden: A Tool for Growing Organizational Memory, In Proc. of the ACM Conference on Office Information Systems, pp.31-39 (1990).
- [6] 門脇 千恵, 爰川 知宏, 山上 俊彦, 杉田 恵三, 國藤 進: 情報取得アウェアネスによる組織情報の促進支援, Vol.14, No.1, pp.82-92 (1999).
- [7] Dourish, P. and Portholes, S.B.: Supporting Awareness in a Distributed Work Group, In Proceedings CHI'92, pp.541-548, ACM Press (1992).
- [8] 高間 康史, 石塚 満: Fish Eye マッチング: 概念体系を利用した視点抽出に基づく文書整理支援機能, 人工知能学会誌, Vol.14, No.1, pp.93-101 (1999).