

共同作業によるオンラインマニュアル作成システムの設計と初版の実現

森 宗弘、早川 栄一、並木 美太郎、高橋 延匡

東京農工大学工学部電子情報工学科

本報告では、オンラインマニュアル作成を共同で行うためのシステムの設計と初版の実現について述べる。本システムでは、文書に対してコメントを貼り付けることによって、(1) マニュアル作成グループによる議論や打ち合せ(2) お互いの作成したマニュアルのチェック(3) バグ報告/対応や質問/回答のようなコミュニケーションを支援する。また、グループでマニュアルを分担し、項目単位でのデータ作成/更新を行なうために、マニュアルを項目ごとに管理する。本システムによって、グループでのマニュアル作成、公開したマニュアルに対する共同での情報付加が可能となる。

Design and Prototype of a System for Making Online Manuals by Cooperative Work

Munehiro Mori, Eiichi Hayakawa, Mitarou Namiki, Nobumasa Takahashi

Department of Computer Science, Faculty of Technology,
Tokyo University of Agriculture and Technology

This paper describes the design and prototype of a system for making online manuals by cooperative work. This system supports the following types of communication by allowing the addition of comments to a document. (1) Discussion by, or meeting of a group making a manual. (2) Checking each others manual. (3) Bug report/fix or question/answer. This system manages a manual by items so that its data can be shared among members and manual data can be made or renewed by item. This system can assist the making of online manuals by a group and allows data to be added to manuals in use by cooperative work.

1. はじめに

計算機がネットワークで結ばれることによって、互いに独立して仕事を行うのではなく、グループで仕事を行うことが可能となってきた。特に、大規模なソフトウェアはグループで開発されることが多く、マニュアルや仕様書などもグループで分担して作成される。ここでは、作成するマニュアルの管理が必要であり、ソフトウェアの分散開発において必要な仕様書や打合せ資料などのドキュメントの管理を行なうシステムが開発されている[1]。

また、マニュアルのような共有ドキュメントをグループで作成するためには、役割分担などの打合せやお互いの作成したドキュメントのチェックのようなコミュニケーションを支援する必要があるが、既存のメールや電子掲示板のようなシステムでは十分とはいえない。

一方、システムを利用しながらマニュアルを効率よく利用するために、マニュアルのオンライン化が行なわれている。しかし、マニュアルを参照するだけでは解決できないことは多く、この場合、他ユーザやシステム作成者に対して質問する必要がある。このため、電子メールや電子掲示板等を用いた情報交換は頻繁に行なわれている。さらに、オフィスワーカーが業務遂行上に獲得した知識（ノウハウ）のような断片的な情報を蓄積し共有することも行なわれている[2][3]。しかし、エンドユーザの持つ、このような情報を利用してマニュアルに不足する情報を補うことは行なわれていない。

以上のことから、グループでのマニュアル作成、および、公開したマニュアルに対する情報の付加を行うためのシステムが必要であると考えた。本報告では、マニュアル作成におけるコミュニケーションの支援、マニュアルデータ管理を行うシステムの設計と初版の実現について述べる。

2. 研究室の要求

我々はオリジナル OS である OS/omicon 上で、言語 C 処理系 CAT を用いて、日本語情報処理、ウィンドウシステムなどさまざまな研究を行なっている。市販のシステムを用いていないため、システム開発者は、エンドユーザのためにマニュアルや仕様書などのドキュメントを作成し、配布する必要がある。現在我々の研究室には OS/omicon V2 関連のマニュアルがファイル数 53、合計約 720 Kbyte、OS/omicon V3 関連のマニュアルがファイル数 10、

合計約 220 Kbyte、など多くのマニュアルが存在する。マニュアルで扱う情報の増大、さらに、共同でのソフトウェア開発に伴い、共同でのマニュアル作成が要求されるようになってきた。

システムソフトウェアの開発において、エンドユーザからのバグの報告、機能拡張の要求、質問などは重要な情報である。しかし、現状では、バグ/対応や質問/解答のようなやりとりが残されず、マニュアルに迅速に反映されることも少ないため、エンドユーザがこれらを把握しづらい。また、システムの使用方法やエラー発生時の対処など各ユーザの持つさまざまなノウハウも有効に利用されるには至っていない。さらに、マニュアルの種類や保管場所の管理が徹底されていないため、必要なときに参照できず、情報の付加や更新を容易に行うことができない。また、情報の更新がユーザに伝わりづらい。

3. 問題分析

共同でのマニュアル作成における問題点をコミュニケーションの問題とマニュアルの管理の問題に着目して分析する。

3.1 コミュニケーションの問題

マニュアル作成において次のようなコミュニケーションが必要である。

(1) マニュアル作成グループの議論や打ち合せ

マニュアル作成において、各メンバは分担された作業を独立して行なうため、議論のたびにメンバを集約させ拘束するのでは効率が悪い。メールでは一対一でやりとりした情報を他のメンバが参照できないため、議論には適さない。

(2) お互いの作成したマニュアルのチェック

チェックするメンバそれぞれにマニュアルデータを配布し、それぞれ別々に訂正させると、訂正後のマニュアルデータが複数作成され、まとめる作業が困難となる。同じ間違いに対して複数のメンバから同様のチェックを受けることもある。

(3) バグ情報/対応や質問/回答のやりとり

バグ情報とその対応や質問と回答などの情報をユーザ全体で利用することは有用である。同様にシステムの使用方法やエラーへの対処などのユーザ個人のノウハウも有用である。しかし、メールでは個人間のやりとりにとどまり、第三者がその情報を利用することができない。また、電子掲示板は情報の伝達には有効であるが、蓄積した情報を後で参照するには適さない。またどちらの方法でも、情報をマニユ

アルに迅速に反映することは難しい。このため、公開されたマニュアルを利用しながら情報を付加できるとよい。しかし、エンドユーザによって簡単にマニュアル本体の情報が更新されてしまうと、情報の保守の点から不都合である。

3.2 マニュアル管理の問題

マニュアル作成において、各メンバが担当部分を作成するために、マニュアル全体の構成を把握する必要がある。また、他メンバの作成したマニュアルを参照し、必要であれば質問やコメントをすることも必要となる。このため、グループのメンバが作成するマニュアル全体の種類や内容を把握し、効率よくマニュアル作成を行なえなければならない。

また、エンドユーザがマニュアルを参照し、必要な時に情報を付加するためには、マニュアルの管理を徹底し、エンドユーザが必要なマニュアルをすぐに表示することが可能でなければならない。

マニュアルに対してエンドユーザが付加する情報には、誤情報、同じ内容の情報、古い情報など、無駄な情報が多く含まれる。このため、これらを整理し、マニュアルを更新する必要がある。更新後、以前の状態を参照したり、もとに戻したりするために、マニュアルデータのバージョン管理が必要となる。

4. 目的

次の目的でシステムを設計した。

(1) オンラインマニュアル作成におけるコミュニケーションの支援

次のコミュニケーションの支援を行なう。

- ・マニュアル作成グループの議論/打ち合せ
- ・お互いの作成したマニュアルのチェック
- ・バグ情報/対応や質問/回答のやりとり

(2) マニュアルの管理

マニュアルの構造、マニュアルデータのバージョンについて管理を行なう。また、役割分担(マニュアル作成においてどのメンバがどのマニュアルのどの部分を担当するか)を管理する。

5. 設計

5.1 設計方針

グループでのコミュニケーションを支援するためのシステムでは、次のような設計方針をとった。

①議論の流れを残す

同時に集まることなく議論を行うためには、議論

の流れを残すことが必要となる。また、マニュアルへの情報付加においては、バグ/対応、質問/解答などのつながりが重要である。

②もとの情報に手を加えずに、情報を付加する

マニュアルデータの査読において、自分の作成した部分と、査読によるチェックは明確に区別する必要がある。また、エンドユーザがマニュアルに情報を付加するときに、直接マニュアルデータを変更されては情報の保守の点から問題がある。

マニュアルデータの管理を行なうシステムでは、次のような設計方針をとった。

①マニュアルをメンバの担当部分ごとに分離する

マニュアル作成は、最初に役割分担を行ない、各自が担当する部分のマニュアルデータを作成する。メンバが担当する部分ごとにマニュアルを分離して管理する。

②情報の削除は行なわない

過去の作業内容を確認するために、マニュアル作成においてやりとりされる情報は、いったん登録した後に削除は行なわない。また、情報の更新を行なったときにも、更新後、以前の状態に戻すことを可能とするため、以前の情報を残す。

5.2 作業手順

マニュアル作成の作業手順を図1.に示す。本システムでは、共同作業におけるコミュニケーションを支援する。

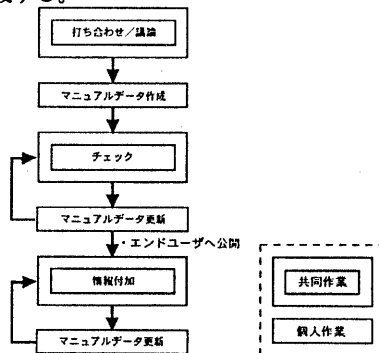


図1. 作業手順

5.3 システム構成

オンラインマニュアル作成システムは、コメントシステムを用いてコミュニケーションを行なう、打ち合せシステム、チェックシステム、マニュアルシステムの3つのシステムとマニュアルデータサーバか

らなる。システム構成を図2. に示す。

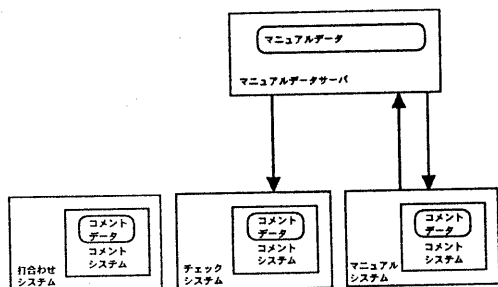


図2. システム構成

5. 4 コメントシステムの設計

5. 4. 1 コメントシステム

コメントシステムは、マニュアル作成におけるコミュニケーションを行なう基盤となるシステムである。次のような特徴を持つ。

(1) 文書の位置を特定したコメント貼付けが可能
電子掲示板のように文書に対してコメントするのではなく、文書中の位置を特定してコメントを貼り付けることが可能である。コメントに対してコメントを貼り付けることもできる。

(2) メンバ間の情報交換を他メンバが参照できる
メールは1対1でのやりとりには適するが、第三者が参照することができないため、複数での議論には適さない。本システムでは、共有する文書に対してユーザが自由にコメントを貼り付けることによって、あるメンバ間のやりとりを第三者が参照できる。

(3) 情報の蓄積/利用を前提とする

メールや電子掲示板では情報の伝達に重点がおかれるため、やりとりされた情報を蓄積し、必要な情報を後で参照することが困難である。本システムでは、コメントを蓄積しデータベースのように用いることができる。

コメントを貼り付けるモデルを選択したのは、もとの情報に手を加えずに情報を付加する、また、コメントの流れによって議論の流れを残すことができるからである。いったん貼り付けられたコメントはコメントを貼り付けたユーザでも削除は許可しない。削除するとその時点でコメントの流れが途切れ、以前の議論の流れがたどれなくなるからである。

議論/打合せはグループのメンバが議題となる文書を作成し、それを他のメンバが参照し、必要であ

ればコメントするという方法をとる。コメントのやりとりによって議論を行なう。

お互いの作成したマニュアルデータのチェックは、マニュアルデータに対して他メンバがコメントを貼り付けることによって行なう。

エンドユーザによるマニュアルへの情報付加は、公開されたマニュアルを参照しながらコメントを貼り付けることによって行なう。

コメントシステムを用いたコミュニケーションの例を図3. に示す。

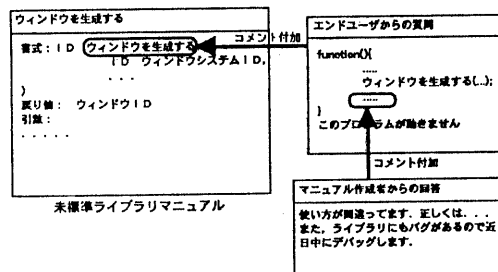


図3. 使用例

5. 4. 2 コメントの検索

コメントシステムで情報を参照するためには、議論の流れをたどる必要がある。このため、バグ情報や質問だけを抜き出して参照したり、あるキーワードについて検索するには適さない。条件に合うコメントだけを検索する機能が必要である。コメントデータ本体がテキストファイルであれば、文章中に含まれる単語を検索することが可能である。しかし、例えば「質問」「バグ情報」のようなコメントの種類や内容に関する単語が文章中に必ず含まれているとは限らない。このため、コメントを貼り付ける時にユーザにキーワードを登録させ、それをキーにコメントが参照できるようにする。

5. 4. 3 コメント付加の通知

エンドユーザがバグ報告や質問の反応を参照するときや、マニュアル作成者が、担当するマニュアルデータに対する質問などのコメントに対応するために、コメントが貼り付けられたかどうかをすばやく知る必要がある。このようなとき、コメントの有無をコメントをたどって確認するのはめんどうである。このため、ユーザが作成したマニュアルデータやコメントに対して他ユーザからコメントが貼り付けら

れたとき、貼り付けられた情報を作成したユーザにシステムがそれを通知する。また、ユーザ自身が提供した情報でなくても、通知してほしい情報を指定すれば、コメントが付加されたときに通知を行なう。

5. 4. 4 決定事項ラベル

マニュアル作成における議論／打合せにおいて、議論の結果を確認するために、すべてのコメントをたどるのは手間がかかるうえ、必要な情報を見落す恐れがある。決定事項だけを後で参照するために、「決定事項ラベル」という特別なコメントを用意する。議論の途中ではどのコメントが決定事項となるか分からないため、「決定事項」のようなキーワードを登録することはできない。このため、議論終了後に最終的な結果を示す重要なコメントに対して「決定事項ラベル」を貼り付ける機能を用意する。これをもとに決定事項だけを参照することができる。

5. 5 マニュアルデータサーバの設計

5. 5. 1 管理する情報

マニュアルデータはサーバで集中して管理する。各メンバが担当する部分ごとにマニュアルを分離し、その単位でデータの作成／更新を行なう。分離された部分はマニュアルの一つの項目として扱う。

マニュアルに関して、次の情報を管理する。

- ・マニュアル名
- ・責任者（プロジェクト全体のまとめ役）
- ・更新日付
- ・項目情報

項目情報として次のものを管理する。

- ・項目名
- ・責任者
- ・更新日付
- ・データファイル名（テキストファイル）

5. 5. 2 サーバに要求する作業

(1) マニュアル登録

作成するマニュアルとそのプロジェクトの責任者、及びマニュアルの項目とその責任者を登録することによって、マニュアルが登録される。この後は、マニュアルの項目単位でそれぞれの責任者がマニュアルデータを作成する。

(2) マニュアルデータ登録

各責任者が作成した担当するマニュアルデータをサーバに登録する。管理システムに登録された責任者以外は、データの登録は行なえない。いったん登録した後の変更はすべて更新となる。

(3) マニュアルデータ更新

各責任者に分担された項目単位でマニュアルデータの更新を行なう。責任者は、サーバからデータファイルを持ち出し、更新を行なってサーバに再登録する。更新中のマニュアルデータへのコメントはデータの一貫性を保つため許可しない。

5. 5. 3 バージョン管理

更新後、作業内容の確認を行なったり、情報に誤りがあった場合などに元に戻したりするために、更新前のマニュアルデータと貼り付いたコメントデータを保存し、バージョン管理を行なう。メンバに分担される項目単位でバージョンを管理する。更新は、データファイルに対して行なわれ、このとき項目情報に更新日付を記録する。本システムでは、データを保存するメディアとして追記型光ディスクを用いることによって、ファイル単位の履歴を利用し、バージョン管理を行なう[7]。

6. コメントシステム初版の実現

我々の研究室では、マニュアルのオンライン化が行なわれていない。さらに、バグ情報や質問などを蓄積する環境も用意されていない。このため、エンドユーザの持つ情報をマニュアルに収集することを目的とし、5. の設計に基づいてコメントシステムとコメント付加の可能なオンラインマニュアルシステムを実現した。日立製作所製ワークステーション 2050/32(E) を使用し、OS/omicron V3[8]、ペンウィンドウシステム“未”[9]上で実現した。

6. 1 実現した機能

既存の文書に対してコメントを貼り付ける機能を実現した。コメント本体はテキストファイルとし、属性情報としてタイトル、著者、日付、コメントの貼り付く位置を管理する。テキストファイルを用いることによって、既存のエディタで作成が可能であり、キーワード検索も容易に行える。

コメントの貼り付けは、文書を参照しながら、貼り付けたい場所を指定し、貼り付けるファイル名を入力する。コメントが貼り付けられた場所は矩形で

表示され、指定するとその内容が表示される。コメントに対するコメント付加も同様である。

6. 2 オンラインマニュアルの実現

オンラインマニュアルは、マニュアル名/項目名/情報(テキストファイル)の3段階の階層を持つものとした。最下層の情報に対して、コメントを付加することが可能である。

本オンラインマニュアルシステム上に“未”ウィンドウシステムのプログラマーズマニュアル、およびライブラリのリファレンスマニュアル(合計テキストデータ 36Kbyte)を実現した。

6. 3 考察

初版実現の結果、次のような利点が得られた。

(1) マニュアルに情報の蓄積ができる

これまで、口伝えで行なわれてきた質問/回答のようなやりとりを蓄積することが可能となった。さらに、バグ情報/対応をマニュアルに迅速に反映させることが可能となった。

(2) 参照しながらその場で情報を付加できる

マニュアルを参照しながら気付いたことを、その場でコメントとして貼り付けることが可能となった。

また、次のような問題点が得られた。

(1) コメントの階層が深くなる

コメントに対してコメントが貼り付けられるため、コメントの階層をいくらかでも深くすることが可能である。このため、必要な情報にたどりつくことが困難となる。図4. ような例が見られる。

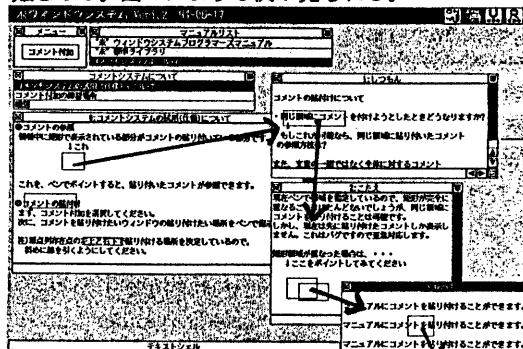


図4. 階層が深くなる例

(2) 手書きデータの要求

既存のテキストにコメントを貼り付けるために、エディタを用いてテキストデータを作成するのは面

倒である。その場で手軽にコメントを貼り付けるために、手書きを用いる要求があった。手書きは図を扱うためにも都合がよい。

7. まとめ

本論文では、コメントシステムによるコミュニケーションの支援とマニュアルの管理を行うシステム的设计、および初版の実現について述べた。

本システムによって、グループでのマニュアル作成、公開したマニュアルへのエンドユーザによる情報付加が可能となる。

今後は、コメントシステムを用いた議論やマニュアルへの情報付加などの実験、および、マニュアルデータサーバの実現を行う。

参考文献

- [1]金政、矢代、志摩、中村、垂水：電子メール基盤「め組」を利用したドキュメント管理システム「究仙」、情報処理学会ソフトウェア工学研究報告、97-6(1994)
- [2]関、清水：ノウハウ蓄積支援システムの検討、信学技報、OS89-49(1989)
- [3]関、藤木：分散型ノウハウ蓄積システムGoldFISHの検討、情報処理学会グループウェア研究報告、3-3(1993)
- [4]市村、松下：個人作業空間と協同作業空間を統合したデータベースアーキテクチャ、信学技報、DE92-36(1992)
- [5]山城：ソフトウェア開発のためのドキュメンテーション支援方式、信学技報、OS87-12(1987)
- [6]増尾：マルチメディアメール技術を用いたソフトウェア開発文書の流通システムについて、情報処理学会グループウェア研究報告、6-1(1994)
- [7]横田、早川、並木、高橋：OS/omiconにおける履歴管理のためのファイルシステム、情報処理学会システムソフトウェアとオペレーティング・システム研究報告、66-4(1994)
- [8]岡野、横関、並木、高橋：並列処理用 OS カーネル“OmicronV3”の開発とハイパ OS による共有メモリ型マルチプロセッサへの実装、情報処理学会論文誌、Vol.32 No.5(1991)
- [9]河又、小松、宮島、早川、並木、高橋：ユーザインタフェース研究用ウィンドウシステム未(HITSUJI)の設計と実現、情報処理学会オペレーティングシステム研究報告、52-6(1991)