

作業状況に適応して機能変更可能なホワイトボードの開発

4M-5

阿部 豊子 田淵 仁浩 前野 和俊  
NEC C&Cメディア研究所

1.はじめに

従来の協同作業システムにおけるホワイトボードは参加者間で共有文書の同じ部分を表示する（画面共有）ことを保証する。本論文では、画面共有だけでなく、各参加者が個別に共有文書の異なったページを参照し、同時に書き込みを行なえるホワイトボードについて述べる。提案するホワイトボードの特徴は、個別作業、画面共有の状態により、提供機能が変化することである。

2.画面共有型ホワイトボードの問題

従来の画面共有型ホワイトボードは、各人が資料を順番に表示し、説明を行えるが、以下の問題点がある。

問題 1) 複数人による同時書き込みが不可

各参加者は共有文書のページの先読みや、後戻りをして、説明部分とは別なページを修正したり、コメント付加したいが、一般にはできない。

問題 2) 誤操作によるオリジナル文書の修正ミス

共有画面の一貫性制御に操作権の概念があるが、操作権保有者は共有文書に対し、全操作が行える。そのため、書き込まれた情報の区別ができず、コメントやオリジナル情報を誤って削除してしまうことがある。

3.平行作業型ホワイトボードの実現課題

2の問題を解決するために、平行作業型ホワイトボードを提案する。平行作業とは、複数の参加者が共有文書に対して異なった編集作業を同時に行うことである。このホワイトボードを実現するには、以下の課題がある。

課題 1) 共有文書を構造化し、構造化文書への平行操作を可能にする。

課題 2) コメントとオリジナル文書を区別して管理する。  
課題 3) ホワイトボードに作業状況を表す作業モデルを定義し、作業状況に応じてホワイトボードで行える機能を自動制御する。

文献 1)の文書同時共有ミドルウェアにより、構造化した共有文書に対して、平行操作も可能なアプリケーションが作成できる(課題 1))。本論文では、このミドルウェアを用いて、課題 2)、3)を解決する方法を提案する。

Whiteboard, switching the functions suited to the state of the cooperative model.

Toyoko ABE, Masahiro TABUCHI, Kazutoshi MAENO,  
NEC C&C Media Laboratories.

4.平行作業型ホワイトボード実装

4.1.ページの構成

文献 1)のミドルウェアは、共有文書の各ページに情報が重ねて表示される複数の透明なシートを作成でき、シート毎に編集可能な参加者をアクセス権リストで管理する。ページ毎にコメント用とオリジナル情報を表示する文書データ用の2つのシートを作成し、コメントとオリジナル文書を区別する。文書データ用シートは、データ作成者などある特定の参加者のみ編集可能にすることにより、オリジナル文書を保護する。コメント用には参加者全員が編集可能とする。さらに、シート種別毎（コメント・文書データ）の機能定義（シート機能定義）を設定した。機能定義とはそのシートに対して行える機能の定義である。

4.2.作業モデルの定義

平行作業型のホワイトボードでは、文書を複数人で共有し、その文書に対してそれぞれが好きな時に書き込むことができる。このようなホワイトボードには、複数の作業状況が存在する(図 1)。

作業状況は、全体として個別作業中か説明中の2つの場合がある。個別作業中は、全参加者が文書の異なった箇所(ページ)で、文書データを編集したり、コメントを入力している。その時、表示しているページの文書データが編集可能な場合(図 1①)とコメントのみ入力可能場合(図 1②)がある。説明中は、ある参加者が共有文書の特定のページ(共有ページ)を表示して説明している。平行作業型ホワイトボードでは、説明中に説明者と画面共有(図 1③)を行う他に、各参加者は説明者の説

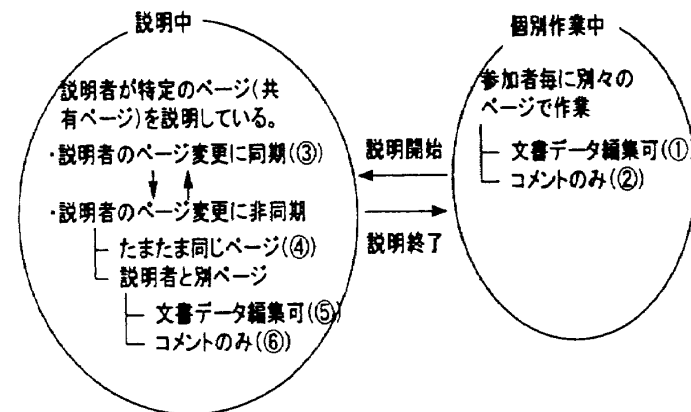


図 1 平行作業型ホワイトボードの作業状況

明とは関係なく、文書データの編集やコメントが行える。その時、文書の好きなページで作業が行えるが、たまたま説明者と同じページで作業を行う場合(図1④)と異なったページで作業を行う場合がある。異なったページで作業を行う際、そのページの文書データが編集可能な場合(図1⑤)とコメントしかできない場合(図1⑥)がある。

これらの作業状況をホワイトボードで把握するために、作業モードと画面モードを定義した。作業モードは個別作業中・説明中かを示し、作業モードの付加情報として、説明者名と共有ページ識別子がある。画面モードは、説明者のページ変更と同期・非同期を示す。これらのモードをホワイトボードで選択することにより、作業状況を切り替えることを可能にする。例えば、説明を開始するためのボタンをホワイトボードに設け、そのボタンを押下すると説明開始が全参加者に通知され、作業モードが個別作業から説明中に状態変更になる。

4.3 機能変更の支援

4.2で述べた作業状況毎に、利用可能な機能を定義し、ホワイトボードに対して操作が行われるたびに、作業状況をチェックし、ホワイトボードの機能を変更する。図1の作業状況毎の機能変更を表1に示す。説明者と画面共有をしている場合(図1③、④)、説明者が説明中の箇所を他の参加者が修正できないように、他の参加者に対して説明者の説明を妨げる操作を制限する。説明者以外の説明中のページ編集を可能にするために、説明者への編集要求を実装した。説明者の許可の種類(コメントのみ/文書データ編集可)により、ホワイトボードで利用できる機能を変更する。コメントのみの場合は、シート機能定義で定義したコメント入力機能を、文書データ入力機能を利用可能にする。説明者の変更ができるよう、

表1 作業状況による機能変更

作業状況	変更機能
①	シート機能定義で定義した文書データ編集機能をアクティブにする。
②	文書データシートの編集機能は選択不可にし、コメントしか行えなくする。
③	説明者の説明を妨げる機能を利用不可にする。
④	説明者の説明を妨げる機能を利用不可にする。
⑤	シート機能定義で定義した文書データ編集機能をアクティブにする。
⑥	文書データシートの編集機能は選択不可にし、コメントしか行えなくする。

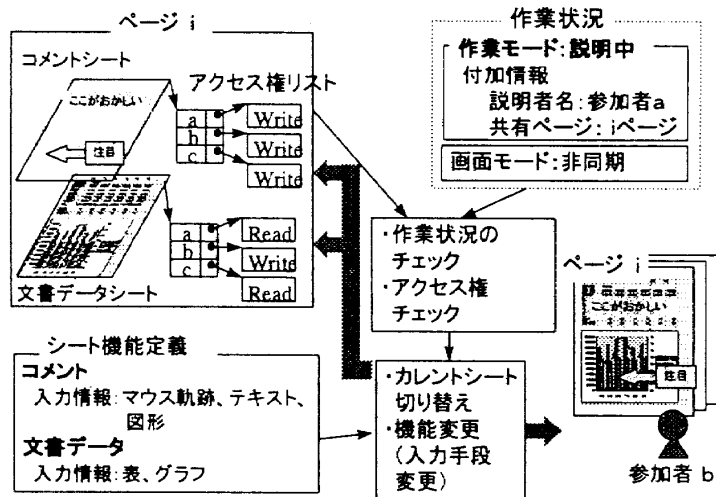


図2 ホワイトボードの実装

説明権の移行制御を実装した。

参加者 a がページ 1 を説明中 (作業モード: 説明中) に、参加者 b のホワイトボードの機能が変化する例を説明する (図 2)。参加者 b の画面モードは説明者の表示ページに同期しない状態で、参加者 b はページ i を表示する。ページ i が作業モードの共有ページと同じであることを調べ、同じでないので、次に各シートのアクセス権を調べる。文書データ用シートが編集可能なので、シート機能定義で定義した文書データ用シートの機能 (表、グラフ) をホワイトボードでアクティブにし、入力対象となるシート (カレントシート) を文書データシートにする (作業状況は図 1 ⑤)。次に説明者が共有ページをページ i に切り替えたとする。その時、共有ページと参加者 b の表示ページであるページ i が同じになる (作業状況は図 1 ④)。この場合、アクセス権の有無にかかわらず、コメントシート、文書データシートに定義した機能をホワイトボードでは利用不可にする。参加者 b が画面モードを説明者のページに同期にすると (作業状況は図 1 ③)、作業モードの付加情報から共有ページを特定し、そのページに表示が切り替わり、文書データ用シートのアクセス権にかかわらず、入力作業ができなくなる。

5. おわりに

本論文では、作業状況や共有文書に対するアクセス権によって、機能が自動的に変更するホワイトボードについて述べた。今後は、現在の作業状況を表示したり、アクセス権により画面の色を変えるなどのユーザインタフェースや操作性の向上を検討する予定である。

1) 田淵 他 "協働作業向け複合文書共有ミドルウェアに基づくグループ学習ソフト"、DiCoMo ワークショップ, pp.311-316, 1997/7