

現実空間の特徴を活かした協働支援手法

飯沼 秀行[†] 高橋 秀幸[‡] 笹井 一人[‡] 北形 元[‡] 木下 哲男[‡]
[†] 東北大学情報科学研究科 [‡] 東北大学電気通信研究所

1 はじめに

ネットワークを介した遠隔地での協働は重要なネットワーク利用目的の一つである。近年では、ネットワーク情報機器とネットワークで構成されるサイバー空間上のワークスペースを共有することで協働を支援するシステムが提案されている。しかしながら、サイバー空間では、要求要件に適したワークスペースを構成するには手間がかかる。そこで本稿では、現実空間の特徴を活かした協働支援手法を提案し、この問題を解決する。

2 関連研究と問題点

2.1 ワークスペース構成法

ワークスペース（協働作業空間）の構成法として、集中型構成法と分散型構成法 [1] が挙げられる。本稿では、利用者がワークスペースを自由に構成することが出来るという利点から、分散型構成法を対象とする。

2.2 関連研究

協働の分類に関する研究として、作業形態による分類が提案されている [2]。協働では、作業の進行に伴い、作業形態が変化するため、これに応じてツールの追加、ワークスペースの切り替えを行う必要がある。

ツールの動的追加に関する研究では、利用者がオブジェクトに機能を与え、ツールを作成する方式が提案されている [3]。本提案では、ツールからの作用の発生は、オブジェクト間の通信によって行っている。一方、ワークスペースの切り替えを支援する研究では、ワークスペースをテンプレート化することで、切り替えを可能としている [4]。

しかしながら、文献 [3] では、オブジェクト間のリンクを明示的に与えるため、ツールと制作物や制作物同士の組み合わせに制約がある。また、文献 [4] では、ワークスペースを切り替える際にデータを保存・移動する手間があるため、スムーズな切り替えが出来ない。

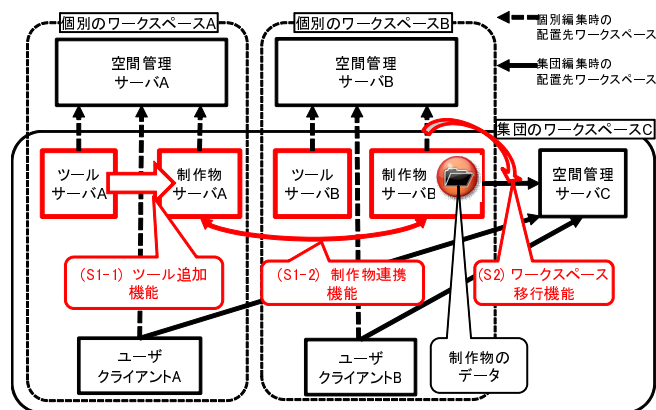


図 1: 現実空間の特徴を活かした協働支援手法の概要

3 提案

3.1 現実空間の特徴を活かした協働支援手法

本稿では、上述の問題点を解決するため、現実空間の特徴を活かした協働支援手法を提案する。本提案における現実空間の特徴とは (1) ツールを追加し、任意の制作物に使用可能、(2) 制作物間の直接的な編集操作（切り貼り等）が可能、(3) 作業途中の制作物をそのまま持って他の利用者があるワークスペースへ移動可能であることの3つである。

この提案を実現するため、図 1 に示す (S1-1) ツール追加機能、(S1-2) 制作物連携機能、(S2) ワークスペース移行機能を導入する。

3.2 ワークスペースの構成

ワークスペースを構成する要素として、一般に利用者やツール・制作物の位置情報の管理を行う空間管理サーバと利用者の操作を受け付けるユーザクライアントの2つがある。さらに本研究では、空間管理サーバに依存しない形でツールや制作物を分離するため、図 1 に示すように、ツールサーバと制作物サーバを導入する。

3.3 各機能の概要

(S1-1) ツール追加機能では、ツールの追加及び制作物への作用の発生を行う。ユーザクライアントはツールサーバからツールの情報が記述されたファイルを受け取り、ツール用の表示オブジェクトを追加する。さら

Collaboration Support Method utilizing Real Space Feature
 Hideyuki Iinuma[†], Hideyuki Takahashi[‡], Kazuto Sasai[‡],
 Gen Kitagata[‡], Tetsuo Kinoshita[‡]
[†] Graduate School of Information Sciences, Tohoku University
[‡] Research Institute of Electrical Communication, Tohoku University

に、作用の発生は空間管理サーバにおいて、ツールと制作物の位置情報から衝突を検知することで行う。位置情報から作用の伝搬元と伝搬先を決めることで、リンクを発生させることなく作用を起こすことが可能となる。

(S1-2) 制作物連携機能では、協働に参加する利用者が持ち寄った複数の制作物間の直接的な相互作用を実現する。そのために、空間管理サーバに対して、連携している制作物のリストからなる連携についての知識と、連携先に対して作用を発生させる機能を導入する。

(S2) ワークスペース移行機能では、制作物を伴ったアバターのワークスペース間のスムーズな移行を行う。制作物のデータを制作物サーバに置くことで、利用者がアバターのワークスペースを切り換える際に、制作物の配置先を変更するだけで移行が可能となる。

4 設計・実装

本提案のプロトタイプシステムの実装を行った。実装は Java 及び Java3D を用い、さらに、ワークスペースの構成を定義するため、SSML (Symbiotic Space Markup Language) フォーマット [1] を用いた。

5 実験

現実空間の特徴を活かした協働支援により関連研究の問題点を解決できることを確認するため、プロトタイプシステムを用いた動作実験を行う。

協働内容 利用者 A と B が協力してポスターを制作する。

シナリオ 個別のワークスペースにおいて、アバターの操作を通じ、利用者 A は「展示」部分、利用者 B は「デモ」部分を作成する。分担部分が完成したら、分担部分を持って集団のワークスペースへ移行する。続いてペンの追加を行い、2枚のポスターに書き込む。さらに、2枚のポスターを結合させ、全体像の確認を行いながら編集を行う。

実験結果を図2に示す。実験結果より、シナリオ通りの協働を完遂することが出来、これにより、現実空間の特徴を活かした協働支援が可能となり、関連研究の問題点を解決できたことを確認した。

6 おわりに

本稿では、現実空間の特徴を活かした協働支援手法を提案し、プロトタイプシステムを実装した。さらに、動作実験を行い、関連研究の問題点を解決できたことを確認した。本提案により、要求要件に適したワーク



図 2: 実験結果

スペースを構成することが可能となった。今後は (S1-2) の知識や機能を拡張し、より高度な連携を行う仕組みについて検討する。

参考文献

- [1] A. Sakatoku, A. Kawato, T. Osada, G. Kitagata, N. Shiratori and T. Kinoshita, "3D Symbiotic Environment for Agent-aided Collaborative Work," Journal of Internet Technology, pp.127-136, 2010.
- [2] T. Matthews, S. Whittaker, T. Moran, S. Yuen, "Collaboration personas: A new approach to designing workplace collaboration tools," Proc. of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems, pp.2247-2256, 2011.
- [3] K. Miyahara, N. Nakamura, Y. Okada, "RoCoS: Room-based Communication System and Its Aspect as Development Tool for 3D Entertainment," Proc. of the International conference on Advances in Computer Entertainment Technology, pp.3-10, 2009.
- [4] J. Buford, K. Dhara, V. Krishnaswamy, X. Wu, M. Kolberg, "Work in Progress: A Communications-Enabled Collaboration Platform," Principles, Systems and Applications of IP Telecommunications, pp.155-163, 2010.