

テクニカルノート

継続的ミーティング支援システム

石戸谷 顕太郎^{1,a)} 大平 茂輝² 長尾 確¹

受付日 2012年3月27日, 採録日 2012年5月12日

概要: プロジェクトミーティングのように継続的に行われるミーティングをより良いものにするためには、過去の話し合いの内容を思い出しながらかつ話し合うことが重要である。本研究では、相互に協調して動作する情報的に拡張されたボードとタブレット型デバイスを用いた新たなミーティング支援システムについて述べる。本システムを用いることで、日常的なミーティングの内容が検索・要約など高度利用が可能なコンテンツとしてクラウドに記録・蓄積され、タブレット型デバイスからいつでも閲覧できる。さらに、過去のコンテンツの一部を進行中のミーティング中に引用して提示することができる。

キーワード: ミーティング支援システム, 継続的ミーティング, ボードコンテンツの構造化

A Continuous Meeting Support System

KENTARO ISHITOYA^{1,a)} SHIGEKI OHIRA² KATASHI NAGAO¹

Received: March 27, 2012, Accepted: May 12, 2012

Abstract: In order to facilitate more efficient meetings held continuously, like project meetings, it is important to consider about past discussions and recall them in the current discussion. In this paper, we describe about a novel meeting support system consists of digital whiteboards and tablet devices which are designed to work cooperatively. With using the system, meeting results are saved as board contents which are used to realize advanced applications such as topic search and multi-meeting summarization in content cloud servers. Users are able to download contents from content cloud servers and view them whenever they want with tablet devices. Moreover, users are able to quote a part of past board contents to the board which is being used in a current meeting.

Keywords: meeting support system, continuous meeting, structurization of Board-Contents

1. はじめに

企業や研究室などの組織では、様々な種類のミーティングが行われている。新商品を提案するプレゼンテーション、アイデアを生み出すためのブレインストーミング、日常の研究や仕事の中で生じた疑問や問題点を解決するためのミーティングなど、目的に応じて参加人数や設備、準備期間などは様々である。なかでも、ホワイトボードや黒板・フリップチャートのような道具（以下、ボードと呼ぶ）

を用いて継続的かつ頻繁に行われる小規模のミーティング（以下、継続的ミーティングと呼ぶ）は、目標に向かって仕事や研究を円滑に進めていくために重要な役割を担っている。

ボードが用いられるミーティングを支援する情報環境に関する研究の筆頭として、Xerox PARC の Ubiquitous Computing [1] があげられる。Ubiquitous Computing そのものは、実環境中にあまねくコンピュータが存在することを指す概念であり、Liveboard と呼ばれる大型のリアプロジェクションディスプレイを用いて実現された電子ボード [2] と、PARCPAD と呼ばれるタブレット型デバイス、PARCTAB と呼ばれる個人用の携帯型デバイスを実現し、それぞれが協調的に動作する仕組みを提唱している。

Ubiquitous Computing におけるミーティングでは、Live-

¹ 名古屋大学大学院情報科学研究科
Graduate School of Information Science, Nagoya University,
Nagoya, Aichi 464-8603, Japan

² 名古屋大学情報基盤センター
Information Technology Center, Nagoya University, Nagoya,
Aichi 464-8601, Japan

^{a)} ishitoya@nagoya-u.jp

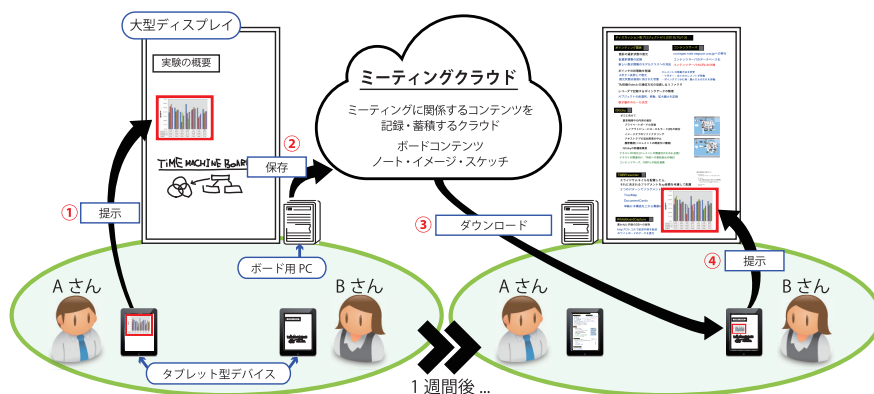


図 1 システム構成と利用イメージ

Fig. 1 System overview and its use case.

board をボードとして用い、電子ペンでフリーハンドの絵を書き込んだり、画像や図形などのオブジェクトを作成したり、それらを移動したりしながら話し合いを行う。PARCPAD には、Liveboard に表示されている内容を表示することができ、スタイラスを用いてストロークを書き込み、Liveboard に反映できる。さらに、PARCTAB は Liveboard に表示されている内容を指示するためのポインタとして利用される。

継続的ミーティングにおける問題の 1 つとして、ミーティング参加者間で話題の文脈を共有できていないと、本来話し合うべき問題にたどり着くまでに相応の時間がかかってしまうことがあげられる。Liveboard のように電子的なボードを用いてミーティングを行うことを前提とすれば、過去のミーティング内容をタブレット型デバイスに保存して持ち歩いて、その内容の一部をボードに提示して話し合うことで、このような問題を解決できるだろう。

そこで我々は、Xerox PARC が提唱した Liveboard と PARCPAD, PARCTAB の組合せによるミーティング支援システムを参考に、現在の技術を利用して新たなミーティング支援システムを実現した。

2. 継続的ミーティング支援システム

2.1 システム概要

我々が開発・運用している継続的ミーティング支援システムは、TimeMachineBoard と呼ばれる、ミーティング内容を記録するための仕組み [3] (以下、TMB と略記する) と、iSticky と呼ばれる、個人の活動に関わるコンテンツを集約し TMB に情報を入力するためのクライアントソフトウェアによって構成される。図 1 に本システムの概要を示す (利用イメージについては後述する)。TMB は、大型ディスプレイをボードとして用いる。また、iSticky はタブレット型デバイスで動作する。TMB は Xerox PARC の Liveboard, iSticky は PARCPAD と PARCTAB に相当し、互いに協調的に動作してミーティングを支援する。

図 2 にボードに提示される情報の一例を示す。ボード

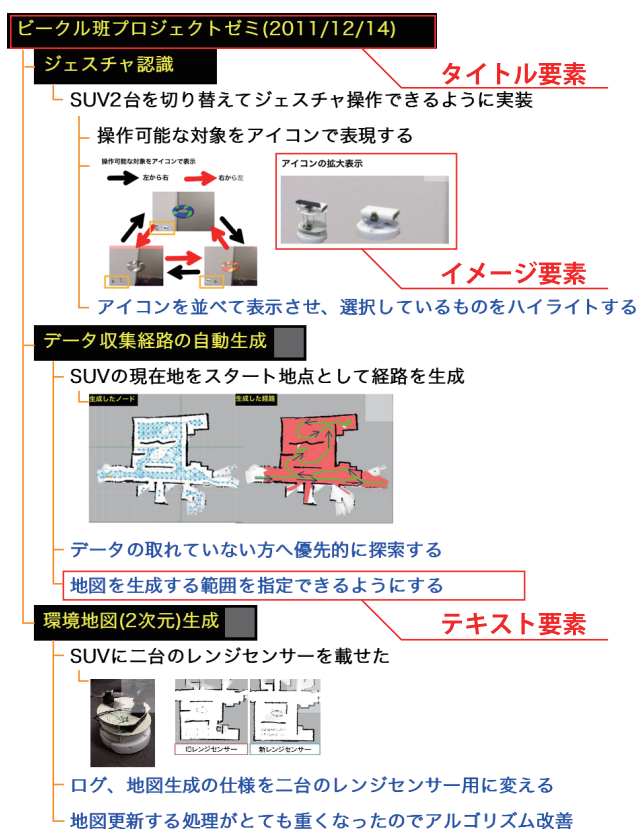


図 2 ボードコンテンツと木構造

Fig. 2 A meeting content with tree structure.

には、話し合いの内容を参加者全員で共有し理解しながらミーティングを進めるために、手書きの文字や図、テキスト・画像など (これらをボード要素と呼ぶ) を入力・提示できる。

これらのボード要素は iSticky を用いて作成する。iSticky には日々の活動記録をテキストとして書き込むためのメモ機能、画像を管理するための機能、手書きの図を描くためのスケッチ機能、後述するミーティング記録の閲覧機能が実現されている。ミーティング参加者はこれらの機能を用いて、日々の活動を記録する。これらの記録はミーティングクラウド (以下、クラウド) に保存され、どこでも検索・

閲覧・編集ができる。

そして参加者は、ミーティングの際に iSticky を用いて、自らが話したい内容、他の参加者と共有したい情報をクラウドに保存されたコンテンツの中から選んで、あるいはその場で新たなコンテンツを作成して、TMB に入力する。TMB に表示されている内容は iSticky に表示され、iSticky でボード要素の移動・拡大縮小、フリーハンドストロークの書き込み、ポインティングができ、これらの操作は TMB に反映される。そして、TMB に提示したボード要素を操作し、図 2 に示すようにツリー状に配置してトピックごとにボード要素を分類・整理することでミーティングを進行する。最後に、TMB に表示されているミーティング終了時の状態をコンテンツ（これをボードコンテンツと呼ぶ）としてクラウドに保存する。

2.2 過去のボードコンテンツの閲覧

クラウドに保存された過去のボードコンテンツをいつでも手軽に参照できるようにするために、iSticky の機能として図 3 に示すような検索インタフェースを開発した。検索インタフェース上部には、過去に行われたミーティングの最終状態を表すボードイメージを時系列順に並べたボードイメージビューを配置した。ビューを左右にスクロールすることでボードコンテンツの一覧を閲覧でき、必要に応じて、選択したボードイメージを拡大して閲覧できる。ボードコンテンツをクラウドに保存し、タブレット型デバイスで閲覧できるようにすることで、過去に行われたミーティングを振り返りながら新しいアイデアを考えたり、話し合いに基づいて作業したりできる。

2.3 ボードコンテンツの引用

過去のボードコンテンツの一部を進行中のミーティングにおいて明示的に提示（この行為を引用と呼ぶ）して話し合うことで同じ話の繰返しや迷走を防ぐことができると考

えられる。引用の流れを図 1 に示す。まず、参加者 A があるミーティングでタブレット型デバイスから図をボードに提示（図 1 中 ①）して話し合う。ミーティングを終了すると提示した図を含むボードコンテンツがクラウドに保存される（②）。その後のミーティングで、参加者 B がクラウドからタブレット型デバイスにダウンロード（③）した過去のボードコンテンツから、参加者 A が提示した図をボードに再提示（④）する。明示的に過去のミーティング内容を提示することで、過去のミーティングをふまえて話し合うことができる。

このような引用を実現するため、検索インタフェース下部にボードイメージビューで選択しているボードコンテンツに含まれる画像・テキストなどのボード要素を一覧表示するビュー（ボード要素一覧）を配置し、必要なボード要素を選択して引用できるようにした。ボード要素一覧から引用したいボード要素を選択すると、ポップアップで情報が表示され、内容を確認して引用できる。

引用はミーティングの最中に行う行為であるため、複雑な操作を要求すると話し合いを阻害してしまい、利用されにくい。そこで、操作をできるだけ容易にして参加者が一般的なコピーアンドペーストと同様の感覚で利用できる、できるだけ話し合いを阻害しない、引用機能を実現した。

2.4 ボードコンテンツの検索

これまでに述べた機能を活用してミーティングを行うと、その結果としてボードコンテンツが生成される。ボードコンテンツはミーティングの最終状態を表すスナップショットと、参加者やプロジェクトなどのミーティングのメタデータ、提示されたボード要素それぞれの種類や内容、ツリー状に配置することによって得られる木構造、引用によって得られる複数のボードコンテンツにまたがるボード要素間の引用関係によって構成される。

本システムでは、コンテンツの構造化やコンテンツどうしとの関係の情報をミーティング参加者の行動にともなって自動的に記録している。たとえば、参加者が内容を分かりやすく整理するために、ボード要素をツリー状に配置することで、コンテンツの内部構造が自動的に得られる。また、議論の重複を防ぐために、過去のボード要素を引用することで、ボードコンテンツ間の関係情報が自動的に得られる。これらの情報は、これまでは労力をかけて作成しなければならなかったが、本システムでは、ミーティングを円滑にするための機能を参加者が活用することで、ボードコンテンツの検索や要約に必要な情報を自動的に獲得することができる。

木構造によってボードコンテンツに含まれる複数のトピックを抽出することができる。図 4 にボードコンテンツの抜粋を示す。角丸の矩形で囲まれたボードの一部分がトピックである。またそれぞれのトピックは引用関係によ



図 3 検索インタフェース

Fig. 3 Interface to search meeting contents.

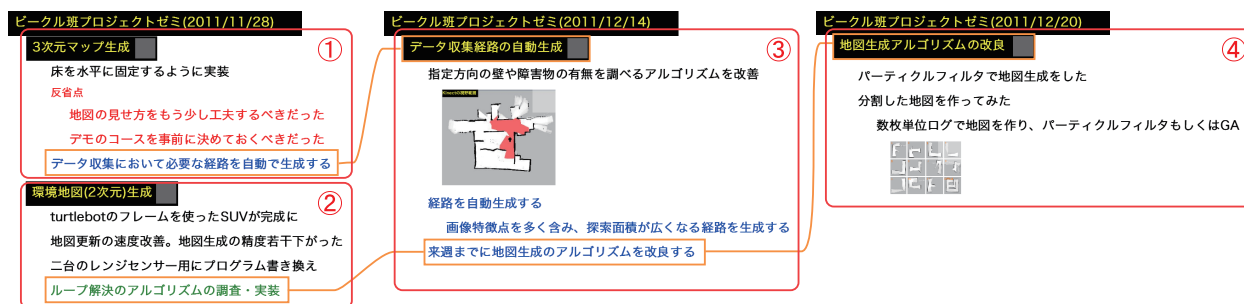


図 4 木構造と引用情報から表した複数ミーティングの文脈 (一部抜粋)

Fig. 4 Context information obtained from quotation and tree structure.

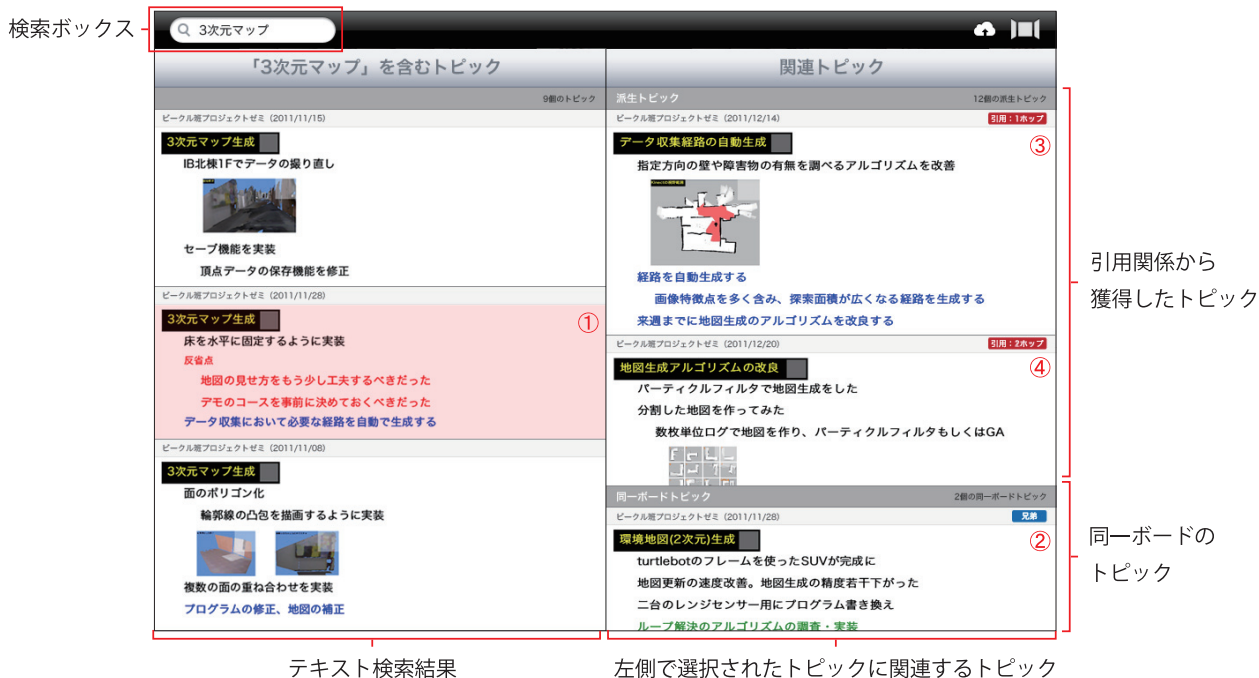


図 5 トピック検索インタフェース

Fig. 5 Interface to search topics.

て関係付けられている。図 5 にこれらの情報を利用したトピック検索インタフェースを示す (図 4 と図 5 の ①～④ は共通のトピックを示す)。画面左上の検索ボックスにテキストを入力すると、ボードコンテンツに含まれるテキストボード要素を全文検索し、木構造を利用して検索結果をボード要素を含むトピックごとに画面左側に表示する。検索結果からトピック ① を選択すると、画面右側に関連するトピックを表示する。トピック ② は木構造を用いてトピック ① の同一ボードに含まれるトピックを取得している。トピック ③ はトピック ① との引用関係を用いて、同様にトピック ④ はトピック ③ からの引用関係を用いて取得できる。関連トピックの表示順序は、引用関係にあるトピックは元のトピックからのホップ数、同一ボードに含まれるトピックは元のトピックからの距離に基づいている。

木構造や引用関係を活用することでミーティングを効率的に検索する仕組みを実現できた。さらに、複数のミーティング内容を要約して提示するといった高度な応用も実

現できると考えられる。

3. まとめと今後の課題

本論文では、Xerox PARC が提唱したボードとタブレット型デバイスが協調的に動作するミーティング支援システムを参考に、現在の情報技術を用いて、継続的ミーティングを支援するシステムを実現し、その構成と機能について述べた。本システムを用いてミーティングを行うことで、日常の活動の中で蓄積されたテキスト、イメージ、スケッチ、過去のミーティング内容の一部をボードに提示して整理しながら話し合うことができる。さらに、ミーティング中に参加者が行った行動から木構造や引用関係を自動で獲得し、ボードコンテンツの構造化データとしてクラウドに保存する。そして、それらのデータに基づいて、クラウドに蓄積されたボードコンテンツの検索や要約などの高度利用が可能であることを示した。

今後は、記録されたコンテンツの性質について考察す

ること、複数ミーティング間の文脈を俯瞰できるインタフェースを実現すること、また、複数ミーティングの要約を実現し、その有用性を実験によって評価することなどに取り組んでいく予定である。また、本システムを継続的に運用し、実際に行われるミーティングの参加者からフィードバックを受けながら、研究開発に反映させていくことが特に重要であると考えている。

参考文献

- [1] Weiser, M.: The Computer for the 21st Century, *Scientific American*, Vol.265, No.3, pp.94–104 (1991).
- [2] Elrod, S., Bruce, R., Gold, R., Goldberg, D., Halasz, F., Janssen, W., Lee, D., McCall, K., Pedersen, E., Pier, K., Tang, J. and Welch, B.: Liveboard: A Large Interactive Display Supporting Group Meetings, Presentations, and Remote Collaboration, *CHI '92: Proc. SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, pp.599–607, ACM (1992).
- [3] Ishitoya, K., Ohira, S. and Nagao, K.: TimeMachineBoard: A Casual Meeting System Capable of Reusing Previous Discussions, *Proc. International Conference on Collaboration Technologies, CollabTech2009*, pp.84–89 (2009).



石戸谷 顕太郎 (学生会員)

昭和 56 年生。平成 21 年名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻修士課程修了。平成 21 年より名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻博士課程。マルチメディアコンテンツに対するアノテーションとその

高度利用に関する研究、ミーティング内容の記録とその応用に関する研究に従事。



大平 茂輝 (正会員)

昭和 49 年生。平成 12 年早稲田大学大学院理工学研究科情報科学専攻修士課程修了。平成 15 年早稲田大学大学院理工学研究科情報科学専攻博士課程単位取得退学。平成 13 年より早稲田大学理工学部情報学科助手。平成 16 年

より名古屋大学エコトピア科学研究所助手。平成 21 年より名古屋大学情報基盤センター助教。マルチメディアコンテンツの知的処理とそれに付随するテキスト・音声/音響・画像処理に関する研究に従事。



長尾 確 (正会員)

昭和 37 年生。昭和 62 年東京工業大学大学院総合理工学研究科システム科学専攻修士課程修了。昭和 62 年より日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所。平成 3 年より株式会社ソニーコンピュータサイエンス研究所。平成

8 年から 9 年にかけて米国イリノイ大学アーバナ・シャンペーン校客員研究員。平成 11 年より日本アイ・ビー・エム株式会社東京基礎研究所。平成 13 年より名古屋大学大学院工学研究科助教授。平成 14 年より名古屋大学情報メディア教育センター教授。平成 21 年より名古屋大学大学院情報科学研究科メディア科学専攻教授。コンテンツとエージェントを基盤とした人間の知識の共有と再利用に関する研究に従事。