

Refereed Conference paper

## アジェンダと変速再生を用いたデスクワークと遠隔会議参加の 多重ワーク支援手法

高田 格<sup>†</sup> 津村 弘輔<sup>†</sup> 江木 啓訓<sup>‡</sup> 岡田 謙一<sup>‡</sup>

### 概要:

本研究ではアジェンダと変速再生を利用した遠隔会議参加とデスクワークの多重ワーク支援手法を提案する。本手法では、会議のアジェンダを前もってユーザに提示しておき、それぞれの議題に対してデスクワークと会議閲覧のどちらの作業をメインで行いたいかを表す優先度を設定する。そして議題が変わるたびに優先度に応じた作業環境を自動的に作成、提供することで、多重ワーク環境下における会議の内容理解度とデスクワークの作業効率の向上を図った。更に評価実験を通じて、本手法を用いることにより作業環境が切り替わることで、デスクワークの効率が下がることなく会議の内容理解度が上がり、議題によって片方の作業を優先して行えるようになることがわかった。また、タイムシフトを用いた映像からリアルタイムの映像に切り替える際に変速再生の使用が可能であることを確認した。

## An Approach of Multiple Work Support for Remote Attendance of Videoconferences and Deskwork Using Agenda and Technique of Variable Speed Video Playout

Itaru Takata<sup>†</sup>, Kousuke Tsumura<sup>†</sup>, Hironori Egi<sup>†</sup> and Ken-ichi Okada<sup>‡</sup>

### Abstract:

In this research, we propose an approach that aims for multiple work support of deskwork such as documentation and attending remote conferences simultaneously using conference agendas and technique of variable speed video playout. The workers are presented with the agenda in advance, and they set the priority of each topic to specify which task the main work is. When the topic changes, the suitable work environment is automatically provided for the worker according to the priority of the next topic. By doing so, we intended to improve the efficiency of the deskwork and the level of understanding the content of the conference. Furthermore, from the results of the evaluation experiments, it was confirmed that the level of understanding about the content of conference increased without decreasing the efficiency of the deskwork. And it was also confirmed that the technique of variable speed video playout was enabled in the case that the conference video switches from the video using time shifting to real-time video.

### 1. はじめに

近年、同一時間帯に複数の仕事を遂行する多重ワークという新しいワークスタイルが注目されている<sup>1)</sup>。

図1に従来のワークスタイルと多重ワークスタイルの概念図をそれぞれ示す。図中の各々のブロックは一つのタスクを表す。色の濃いブロックは集中力を要する、すなわち密度の濃いタスクを表す。また、色の薄いタスクは伝達会議のように集中力はそこまで要さないが時間的な制約はある、すなわち密度の薄いタスクを表す。従来のオフィスにおけるワークスタイルは、順番に一つ一つタスクをこなしていくものであった。それに対し、多重ワークスタイルでは密度の薄いタスクに別のタスクを重ね、同時に複数のタスクを行う。我々はこの多重ワークを行うことによって、作業効率の向上と時間的な余裕の創出を目指している。

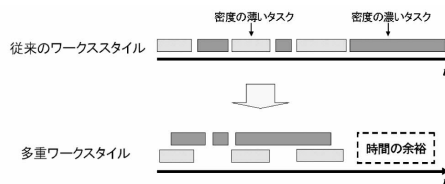


図1 ワークスタイルの概念図

このような多重ワーク支援を目的とする研究として、作業者の仕事の時間管理を目的としたものなどがある<sup>2),3)</sup>。我々は、タイムシフトを用いた会議の自動撮影手法の研究<sup>4)</sup>を行っており、それを利用した多重ワーク向けの会議の自動撮影手法の研究も行ってきた<sup>5)</sup>。

実際のオフィスにおける仕事に注目すると、多くのオフィスワーカーは会議の出席や資料作成等のデスクワークに対して非常に多くの時間を費やしている。このことから、本研究では上記した会議の自動撮影手法を用い、資料作成等のデスクワークと遠隔会議閲覧の多重ワークを支援するこ

<sup>†</sup> 慶應義塾大学大学院理工学研究科  
Graduate School of Science and Technology, Keio University  
<sup>‡</sup> 慶應義塾大学理工学部  
Faculty of Science and Technology, Keio University

とした。作業環境としては、この2つのタスク内容を周辺提示し、タスクを同時平行して行う。この際に、アジェンダに基づき、会議の議題に応じて作業者に適した作業環境、会議映像を自動的に提供することで、デスクワークの作業効率と会議の内容理解度の向上を目指す。また、変速再生技術を用いることで滑らかな映像生成が可能になることを確認する。

## 2. 多重ワークにおける問題点

前述の通り、本研究で想定する作業者の環境はデスクワークと遠隔会議閲覧の多重ワーク環境である。このような環境では、聞かなくてもよい会議の話題の時はデスクワークの方に集中し、聞かなければならない話題の時は会議に集中する必要がある。

しかし、多重ワーク環境下の作業者に資料作成等のタスクと遠隔会議閲覧のタスクを課すと、会議においてどのような議題が話されているかということ意識しながらデスクワークを行うことになる。その結果、会議の内容理解度とデスクワークの作業効率が双方とも低下するという問題が発生してしまう。そこで、本研究の多重ワーク環境下ではタスクに対する意識の分散を防ぎ、各タスクの効率を上げることが課題となる。

## 3. 提 案

### 3.1 作業環境設定

本研究では、図2に示すような Head Mounted Display (以下、HMD とする) とデスクトップディスプレイを用いた作業環境を設定し、デスクワークと遠隔会議閲覧の多重ワークの支援を行う。ディスプレイを並列に配置すると、一方のディスプレイに集中してしまい、もう一方の変化に気づかないといった問題点が挙げられる。そこで本提案の支援環境ではディスプレイを多層化させて設置させることにより、多重ワーク支援の要求事項である複数作業の同時状況把握を容易にし、複数作業の切替を支援できる。図2の作業者が行っているようにデスクトップ画面でメインワークを行い、単眼 HMD 画面でサブワークを行う。

#### 単眼HMD



図2 HMD とデスクトップディスプレイを用いた多重ワーク環境

### 3.2 アジェンダを利用した多重ワーク支援

本研究では、会議のアジェンダに着目した。会議はいく

つかの議題で成り立っており、それを時系列に並べたものを本研究におけるアジェンダと定義する。我々がアジェンダに着目する理由は以下の通りである。伝達会議等の会議においては多くの場合、会議前にアジェンダが作成されている。また、伝達会議においては、各々の会議参加者によって聞く必要のある議題と聞く必要の無い議題が明白に分かれている。以上のことから、会議において自分に必要な議題が話されている時は会議閲覧の方に集中し、必要でない議題の時はデスクワークの方に集中するような環境を提供すればよいと考えた。

具体的には会議のアジェンダを前もって作業者に提示しておき、それぞれの議題にデスクワークか会議閲覧のどちらの作業をメインで行いたいかを設定する。そして、会議中、会議進行役の人が議題が変わる時にボタンを押す、会議場で使用されているスライドが切り替わるといったトリガーにより、次の議題の優先度に応じた作業環境が自動的に作成、提供される。そうすることにより多重ワーク環境下における会議の内容理解度、デスクワークの作業効率の向上を図った。このような考えに基づき、アジェンダに付与した優先度に応じた作業環境設定手法を提案する。具体的には図3のように、会議の進行状況に応じてその時の優先度に基づいてデスクトップ、HMD の表示内容が切り替わる。

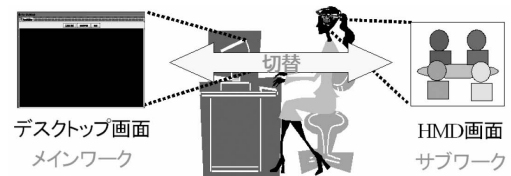


図3 優先度による作業環境の変化

### 3.3 想定環境

本提案では以下の3つの環境を前提としている。

- 資料作成等のデスクワークを行っている作業者が遠隔会議に参加する
- 会議が始まる前にアジェンダを電子ファイルとして会議参加者に配布する
- 何らかのトリガーで議題が変わったことを遠隔会議参加者へ伝える (会議進行役が議題が変わる時にボタンを押す、スライドが切り替わる等)

### 3.4 アジェンダへの優先度の付与

アジェンダを受け取った遠隔会議参加者は、アジェンダを読み出す。すると議題の一覧と共に、優先度選択画面が表示される。

その際に付与することができる4つの優先度を以下に示す。

- 会議に参加したい
- しっかり聞きたい

- 軽く聞きたい
- 作業に集中したい

これらの優先度を付与することによって提供される作業環境については、次節で詳しく説明する。

このアジェンダの読み出し、優先度の付与の一例を図4に示す。



図4 アジェンダの読み出しと優先度の付与

### 3.5 優先度による作業環境の提供

上記の優先度を付与することにより、会議中、優先度に基づいた作業環境、会議映像が作業者に提供されていく。

それぞれの優先度によって提供される作業環境、会議映像を以下に示す。

#### (1) 会議に参加したい

完全に会議に重点を置いた作業環境を提供する。

具体的には、デスクトップに会議映像が表示され、HMDには何も表示されない。この際に表示される会議映像はリアルタイム映像であり、発話切替手法を用いたものである。発話切替手法とは誰かが発話すればその人にカメラをスイッチングする手法である。また、会議場にいる人とのインタラクションが可能である。

#### (2) しっかり聞きたい

会議を重視したもので、余裕があればデスクワークも行えるような作業環境を提供する。

具体的には、デスクトップに会議映像が、HMDにはデスクワーク画面が表示される。この際に表示される会議映像は加藤<sup>4)</sup>らの映像切替手法(付録参照)を用いたものである。また、会議場にいる人とのインタラクションは不可である。

#### (3) 軽く聞きたい

デスクワークを重視したもので、余裕があれば会議を見ることが出来るような作業環境を提供する。

具体的には、デスクトップにデスクワーク画面が、HMDには会議映像が表示される。この際に表示される会議映像は津村<sup>5)</sup>らの映像切替手法(付録参照)を用いたものである。また、会議場にいる人とのインタラクションは不可である。

#### (4) 作業に集中したい

完全にデスクワークに重点を置いた作業環境を提供する。

具体的には、デスクトップにデスクワーク画面が表示される。HMDには何も表示されず、会議の音声のみが流れる。また、会議場にいる人とのインタラクションは不可である。

### 3.6 タイムシフトを用いた映像からリアルタイム映像への切替

3.5節の(2)、(3)のタイムシフトを用いた会議映像から(1)のリアルタイムの会議映像に切り替わる場合、それらの $\Delta t$ 秒の時間のずれから会議映像がうまく繋がらないという問題が発生する。これを補うために、図5のようにタイムシフトを用いた映像から早回しで映像を流して $\Delta t$ 秒の差を埋め、リアルタイム映像に繋ぐことを考案した。これを実現することで、途切れない滑らかな映像切替が可能となる。

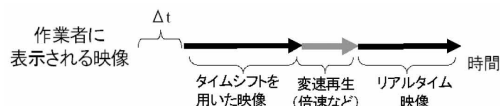


図5 「会議に参加したい」場合の会議映像の切替

### 3.7 デスクトップとHMDの表示の任意の切替

前節で示した様に、作業者は会議前にそれぞれの議題に優先度を設定し、会議中、議題ごとに優先度に応じた環境で作業することになる。しかし、会議を視聴している途中で、「もう聞きたいことは聞いたからデスクワークの方に集中したい」、「あまりしっかり聞かなくてもいいと思っていたが、重要なことを話しているから会議の方に集中したい」という様な優先度を変更したくなる状況が考えられる。その様な状況に対応するために、デスクトップとHMDの表示画面を作業者の意志に応じて任意に入れ替えることができるようにする。それにより、会議閲覧とデスクワークで優先したい方を自分の意思でデスクトップに表示させることが可能となる。

## 4. 実装

3章の提案に基づいて、アジェンダを利用した多重ワーク支援のためのプロトタイプシステムを実装した。本章ではその詳細を説明する。

### 4.1 実装環境

ソフトウェア環境に関しては、J2SDK1.4とJMF2.1.1e APIのJava言語で実装した。ハードウェア環境に関しては、HMDに光学透過型の島津製作所社製Data Glass 2を使用した。

### 4.2 システム構成

本プロトタイプシステムは、会議前のアジェンダの読み込みと優先度選択の画面、デスクトップとHMDに表示

する GUI 画面とで構成される。本節ではその詳細を説明する。

#### 4.2.1 アジェンダの読み込み

図 6 の画面で電子ファイル化されたアジェンダの読み込みを行う。図 6 の (1) はアジェンダ選択用テキストフィールドであり、ここにアジェンダの記入されたファイルの名前を入力する。(2) は Load ボタンで、このボタンをクリックすると (1) のテキストフィールドに記入されたファイルを読み出す。(3) は Quit ボタンで、このボタンをクリックするとシステムが終了する。

#### 4.2.2 優先度選択

正しくアジェンダを読み出すことができれば、図 7 の様な議題とその進行順が記された画面が表示され、優先度が選択できる。図 7 の (1) は優先度選択リストであり、それぞれの議題に対する優先度を、第 3.4 節で示した 4 つの優先度の中から選択する。(2) は Register ボタンで、このボタンをクリックすると議題に対して設定した優先度が登録される。(3) は Quit ボタンで、このボタンをクリックするとシステムが終了する。

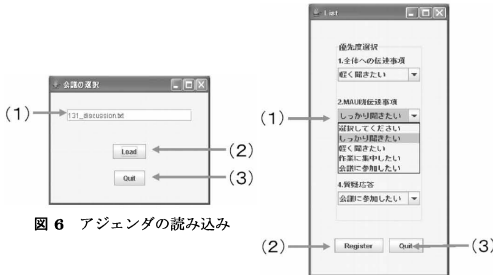


図 6 アジェンダの読み込み

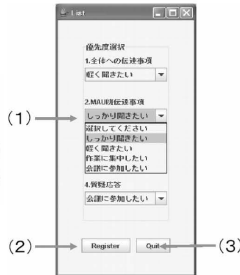


図 7 優先度選択

#### 4.2.3 デスクトップと HMD の GUI 画面

ここではデスクトップと HMD に表示させる GUI 画面について説明する。図 8 のように大きな GUI 画面を用意し、その左半分をデスクトップに表示し、右半分を HMD に表示させるよう設定する。そして、デスクトップ側と HMD 側それぞれにデスクワーク画面、会議閲覧画面を設置し、優先度に応じてそれらの画面が入れ替わる。

また、デスクトップに表示させる画面の左下に Change Display ボタンを設置する。これをクリックすることにより、第 3.7 節で示した様に、デスクトップと HMD の表示画面を任意に切り替えることができる。

### 5. 評価

#### 5.1 作業環境切替の有用性評価

本手法を用いて作業環境を切り替えることで、多重ワーク環境下の作業者にどのような影響を与えるかを確かめるために実際に多重ワーク環境下で実験を行い、その結果から多重ワーク環境で、作業環境の切替の有用性を評価する。計算機の使用に慣れている大学生 16 名を被験者として実



図 8 デスクトップと HMD の表示画面

験を行ってもらった。

#### 5.1.1 ワーク内容

被験者の作業環境は図 2 に示す通りである。多重ワークの内容は、デスクワークとしてタイプワークを行い、それと同時に会議の閲覧を行う。図 9 に評価用のデスクワークの GUI を示す。タイプワークは、図 9 の上部に書かれている様な 3~6 文字のアルファベットをタイプするものである。作業者が Enter キーを押すと、次の入力文字が表示される。会議映像が終了すると同時に入力が不可能となる。会議映像は約 4 分間の映像であり、内容は合宿の日程等の調整会議、研究室の新人教育の内容の決定会議など、4 つの議題から構成される。予め、被験者にはどの議題から出題するかを教えておく。そして会議閲覧終了後、その内の 2 つの議題の内容に関する問題を出题する。また、音声はデスクトップ脇のスピーカーから出力される。

実験は、

- (1) 被験者は会議映像を見ながら、表示される文字をタイプする
- (2) 映像終了後に 2 つの議題の内容に関する問題を解くという流れで行う。



図 9 デスクワークの評価用 GUI 画面

#### 5.1.2 評価項目と比較環境

実験の評価項目として、問題の正解率、会議開始から会議終了までのタイプ精度と 1 分間あたりの打鍵数を設定した。問題正解率は会議の内容理解度を表し、タイプ精度はデスクワークの正確性を、1 分間あたりの打鍵数はデスクワークの進捗を表す。

また、本手法の作業環境の切替の有用性を示すために、以下の 2 つの環境で実験を行い、比較した。

- (1) 提案手法  
評価の環境を固定させる為に、以下の条件を設定し

た。まず、本実験で用いる優先度は「高」と「低」の二つとした。会議閲覧終了後に出题される議題は「高」、出题されない議題は「低」の優先度とした。また、それぞれの議題の優先度は予め設定されている。そしてその議題の優先度に応じて作業環境が自動的に切り替わる。具体的には、「高」の優先度の時はデスクトップで会議閲覧、HMDでデスクワークを行い、「低」の優先度のときはデスクトップでデスクワーク、HMDで会議閲覧を行う。このように条件を設定することで、評価環境の違いによる被験者間の不平等性を無くした。

## (2) 作業環境固定

終始デスクトップでデスクワーク、HMDで会議閲覧を行う。

### 5.1.3 実験結果と考察

表1に問題正解率の結果、表2に1分間あたりの打鍵数とタイプ精度の結果を示す。

1分間あたりの打鍵数とタイプ精度に関しては、提案手法と作業環境を固定したものを比較してもほとんど差が見られなかった。しかし、問題の正解率に関しては提案手法の方が、作業環境を固定させた方に比べて良い結果となった。このことから今回の様な多重ワーク環境下において、切替が有ることによってデスクワークに集中してしまい重要な話を聞き逃したり、現在会議で何が話されているかを気にしながらデスクワークをしなくてよくなる為、デスクワークの効率が下がることなく、会議の内容理解度が上がったということが考えられる。

表1 会議閲覧

	問題正解率 (%)
提案手法	74.4
作業環境固定	57.5

表2 デスクワーク

	打鍵数 (回/min)	タイプ精度 (%)
提案手法	116.0	99.5
作業環境固定	122.3	99.5

また、問題を解いた後、被験者に作業環境の切替があることによって助かったかというアンケートに答えてもらった。その結果は表3のようになり、平均が4.8と非常に高い数値が得られた。このことから作業環境の切替によって被験者は議題に応じて取り組むべき作業をできていたことがわかり、前述した考察を裏付けることができる。

表3 作業環境の切替があることによって助かったか  
(5:あてはまる~1:あてはまらない)

5	4	3	2	1
56.25%	37.50%	6.25%	0%	0%

(平均:4.8)

### 5.2 変速再生の適正評価

本研究では、タイムシフトを用いた映像からリアルタイ

ム映像に切り替える際、早回し再生による切替を考案した。そこで、実際に早回し再生を用いた際に聞き取りができるかどうかを調べるために評価実験を行う。大学生10名に被験者として実験を行ってもらった(カメラレディ原稿では更に人数を増やす予定である)。

#### 5.2.1 ワーク内容と評価項目

本実験のワーク内容は、普通の速度の会議映像と早回しの会議映像を見てもらい、それぞれの内容に関する問題を解くというものになる。また、今回用いた早回しの映像は1.6倍速とした。この再生速度を選択した理由は、実際に再生速度を変えてみた結果、問題なく聞き取れると推測できる最高速度だと考えられたためである。

会議映像は約3分のを2本用意した。議題はそれぞれ「旅行について」と「安楽死について」である。これらの映像を早回しにすると、約1分50秒となった。実験に用いた映像の組み合わせとして、(A)「旅行について」:普通の速度、「安楽死について」:1.6倍速、(B)「旅行について」:1.6倍速で「安楽死について」:普通の速度、という2つのパターンを用意した。そして(A)、(B)が同数になるように被験者を振り分けた。また、これらの会議映像に編集手法は用いず、終始全体を映した映像を使用した。

本実験では問題正解率を評価項目とした。問題は、会議中に読み上げられた資料は昭和何年のものか、といった具体的な語句を問うものを中心に構成される。そしてそれぞれの問題正解率を比較し、検討する。

#### 5.2.2 実験結果と考察

図10に本実験の結果を示す。図10から、早回しの映像を用いることで正解率が低下していることが分かる。しかし、主観評価をとったところ、話の流れはつかめたという意見が大半であった為、これぐらいの誤差ならば本提案手法のように数秒間の映像に適用するには問題がないように思われる。

また、図10の「安楽死について」の議題に関する結果は、早回しの映像と普通の速度の映像でそれほど差が出ていないことが分かる。被験者から「安楽死について」の会議映像の方が難しかった、という意見が得られたことから、早回しの映像はある程度会議のテーマが難しい場合に一層効果があるのではないかと、ということも考えられる。

## 6. まとめと今後の課題

本研究では資料作成等のデスクワークと遠隔会議参加の多重ワーク支援を目的とし、アジェンダと変速再生を利用した遠隔会議参加とデスクワークの多重ワーク支援手法を提案した。本手法では、会議のアジェンダを前もって作業者に提示しておき、それぞれの議題にデスクワークか会議閲覧のどちらの作業をメインで行いたいかを設定する。それにより、優先度に応じた作業環境がトピックが変わるたびに自動的に作成、提供され、多重ワーク環境下における会議の内容理解度、デスクワークの作業効率の向上を図った。

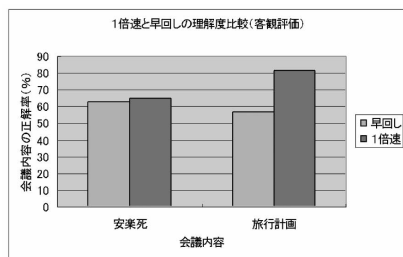


図 10 変速再生比較実験結果

評価実験を通じて、本手法を用いることにより作業環境が切り替わることで、デスクワークの効率が下がることなく、会議の内容理解度が上がり、現在の議題を気にせず片方の作業を優先して行えるようになることがわかった。また、タイムシフトを用いた映像からリアルタイムの映像に切り替える際に変速再生の使用が可能であることを確認した。

今回の論文においては優先度を4つ用意したが、それらは会議前に設定するのみで、デスクワーク画面と会議閲覧画面の表示位置以外、会議中に動的に変更させることはできなかった。今後は少し会議を聞いた後に、優先度を変えたいと思えばすぐに変更ができるようアルゴリズムとGUIの改良を行い、より実用的なシステムを目指す。また、今回の評価実験で早回しの映像を用いた際にきちんと聞き取りができるかどうかを確認したが、今後は、1.6倍速前後の再生速度ではどのような結果になるか、また、映像編集手法を用いた場合、被験者に十分早回しの映像を見せて慣れさせた場合、会議の議題に明確に難易度差をつけた場合、実際にシステムに変速再生技術を導入してそのシステムを使用した場合など、様々なシチュエーションで実験を行う必要があると考えられる。

## 付 録

### タイムシフトを用いた会議中継カメラのスイッチング手法

加藤らは、視聴者を退屈させず、不快感を与えない映像生成を目的とし、タイムシフトを用いた複数映像の自動映像切替手法を提案している<sup>4)</sup>。この手法では、撮影中の映像を故意に一定時間遅らせて送出したものをタイムシフトを用いたストリーミングと定義している。タイムシフトを利用した切替では、映像を送出前に蓄積するためシーンを撮影した時刻に対して、視聴者に送出される映像が蓄積時間 $\Delta t$ 秒だけ遅れている。この蓄積時間 $\Delta t$ 秒の間に複数台のカメラを用いて映像、音声を取得し、それを発話等のイベント情報として蓄積しておく。最後に、蓄積された $\Delta t$ 秒間のイベント情報を基にシーンの状況を判断し、一本の映像・音声に編集する。このように意図的に映像と音声を遅らせて送出することで、数秒先の出来事を完全に把握し

たのと同等の映像編集が可能となる。これにより、従来のリアルタイムの切替では不可能であった発話者の存在感を強調するために発話を行う数秒前から発話者の映像に切替える「ずり上げ切替」など、録画番組に用いられる切替による演出が可能である。

### 多重ワーク時における会議中継カメラの自動切替手法

津村らは、デスクワークと遠隔会議閲覧の多重ワーク支援を目的とし、タイムシフトを用いた多重ワークにおける遠隔会議中継カメラの自動切替手法を提案している<sup>5)</sup>。この研究では視聴者はHMDを用いた多重ワーク環境で映像を見ることを想定している。このような環境では、視聴者の負荷を減らすために全体を通して映像の切替をできるだけ抑えること、内容を把握させるために適切な発話者へと映像を切替えることが必要である。そこで、聞き手が相手の発話を聞いているという意味表示が多い、つまり聞き手の反応が大きい程その発話は重要な情報を含んでいると考え、あいつち、視線といった聞き手の反応に着目した。聞き手の反応に合わせ、反応が少ない発話に対してはその発話者の映像を映さず、反応が大きい発話に対してはその発話者の映像を映すことで、多重ワーク環境での視聴に適した視聴者に負担の少なく、内容理解度の高い映像を生成できると考えられる。

具体的には、まず複数台のカメラが撮影した複数の映像・音声、センサーを用いて取得した参加者の視線データをメモリ上に $\Delta t$ 秒間蓄積する。次に、その $\Delta t$ 秒の間に音声・視線データから発話情報、ノンバーバル情報を取得する。最後に、蓄積された発話情報、ノンバーバル情報を基に聞き手の反応を推定し、その反応を基に映像切替の抑制、適切な発話者への切替を行う。これにより、多重ワークにおいても視聴者に負担が少なく、内容理解度の高い映像の生成を行っている。

謝辞 本研究の一部は、21世紀COEプログラム研究拠点形成費補助金のもとに行われた。ここに記して謝意を表す。

## 参 考 文 献

- 1) Star-telegram.com and David Meyer. Multitasking makes you stupid, studies say. <http://www.dfw.com>, 2003.
- 2) Roy Rondenstein. Owntime: a system for timespace management. Proceedings of CHI99, 1999.
- 3) O'Conaill, Frohlich, and David. Timespace in the workplace. Proceedings of CHI95, 1995.
- 4) 加藤淳也, 住谷哲夫, 井上亮文, 重野寛, 岡田謙一. タイムシフトを用いた会議中継カメラのスイッチング手法. 情報処理学会論文誌, Vol. 47, No. 3, pp.915-923, 2006.
- 5) 津村弘輔, 住谷哲夫, 高田格, 重野寛, 岡田謙一. 多重ワーク時における会議中継カメラの自動切替手法. 第58回情報処理学会グループウェアとネットワークサービス研究会, pp.155-160, 2006.