

科学研究費助成事業 研究成果報告書

平成 26 年 6 月 26 日現在

機関番号：32721

研究種目：基盤研究(C)

研究期間：2011～2013

課題番号：23500137

研究課題名(和文)作業しながらの遠隔コミュニケーションを支援する弱同期型双方向映像配信に関する研究

研究課題名(英文)Facilitating Video-based Cooking Communication by Multimedia Technologies

研究代表者

辻 秀典(Hidenori, Tsuji)

情報セキュリティ大学院大学・その他の研究科・准教授

研究者番号：90398975

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 4,000,000円、(間接経費) 1,200,000円

研究成果の概要(和文)：調理をしながらコミュニケーションをとるためには、調理者の顔表情よりも、手元の映像のほうがより重要であると考えられる等、一般的なビデオチャットで想定されているコミュニケーションとは環境・目的ともに異なっている。そこで、相手の状況がおおよそ把握でき、コミュニケーションに齟齬が起きないようにするためには、画像認識や音声認識といったメディア情報処理技術による支援が必要である。本研究においては、料理コミュニケーション基盤ソフトウェアIwaCamを用いて、支援のためのメディア処理追加を実装し、遠隔地で調理をしながらコミュニケーションすることの有効性を示すことができた。

研究成果の概要(英文)：We aim to realize "video-based cooking communication" which allows a chef to learn cooking by communicating with other skilled chefs or friends over the internet. Since the users may concentrate on rather cooking than communication, it is desirable to introduce multimedia technologies such as video summarization for supporting communication. In this research we use "IwaCam" is a multimedia processing platform for video-based cooking communication. IwaCam enables to add the various media process function, so we implemented the assist of video-based cooking communication. This research shows the effectiveness of video-based cooking communication.

研究分野：情報学

科研費の分科・細目：メディア情報学・データベース

キーワード：遠隔コミュニケーション メディア処理 弱同期 遠隔同時調理 ながら作業 IwaCam 調理支援システム

1 . 研究開始当初の背景

家庭内においては、会話に集中できるのはむしろ贅沢な時間といえ、料理や片づけなど、何かをしながらおしゃべりすることの方がずっと当たり前である。それにもかかわらず、既存の映像配信技術を使った遠隔コミュニケーションでは、話者も聞き手も会話に集中していることが前提で、このような作業をしながらのコミュニケーションについて、これまでほとんど扱われてこなかった。本研究では、このようなコミュニケーション形態を『「ながら」おしゃべり型コミュニケーション』と定義する。

遠隔会議やビデオチャットでは、話者や聞き手は基本的に会話に集中しており、視線も常時画面に向けられる。また、作業の場を仮想空間において共有することにより、作業をしながら会話をする遠隔協調作業型コミュニケーションの研究も行われているが、この場合でも両者は会話に集中し、また視線は常に画面に向けられる。一方、本研究で扱う「ながら」おしゃべり型コミュニケーションでは、話者や聞き手はそれぞれ自身の空間において作業をしており、集中力は会話より作業に向けられがちである。よって自身の作業に集中しつつも相手の作業状況をなんとなく把握し、相手に話しかけてもいい状況を判断したり、相手がどんなコンテキストで話しているかを理解できるような、双方向情報伝達スキームを開発する必要がある。

2 . 研究の目的

本研究では先に述べたような『「ながら」おしゃべり型コミュニケーション』が、会話型や会議型のコミュニケーションとどのような違いがあるのかを実験を通じて明らかにし、それを支援する機構を提案することで、日常生活においても広く ICT を活用した遠隔双方向映像配信技術のメリットを享受できる仕組みを提案する。

これまでの対話型や会議型のコミュニケーションは、映像や音声などのストリーム型メディアで行われてきた。ストリーム型のメディアでは、伝送された瞬間しかコンテキストを認知することができず、すぐに新しい音声・映像に更新されて消えてしまい、後からさかのぼってコンテキストを捕捉することは不可能である。そのため、話者や聞き手は時を同じくして会話に集中しておく必要がある。この形態を本研究では「同期型コミュニケーション」と呼ぶ。

それに対して、本研究で提案する「ながら」おしゃべり型コミュニケーションにおいては、平行するタスクがあるため、会話のコンテキストを常に捕捉しておくことが難しく、同期型コミュニケーションの成立が難しい。同期型コミュニケーションにおいては、話者

や聞き手の表情や視線などのノンバーバル情報に基づき会話のニュアンスを理解することから、それらの情報をなんらかの方法で「ながら」おしゃべり型コミュニケーションにおいても伝達することがポイントであると考えられる。

「ながら」おしゃべり型コミュニケーションでは、自身の作業に集中しつつも相手の作業状況をなんとなく把握し、相手に話しかけてもいい状況か、相手がどんなコンテキストで話しているか、を理解できるようにすることである。ここで重要なのは、細かい状況を把握するのではなく、これまでの大雑把な流れを把握したうえで、現在は何をしているか、会話できる状態かといった状況を把握することである。また、集中力や視線は作業に奪われがちであるから、これらの情報は「ちらっと見る」程度で瞬時に把握できる必要がある。

そこで本研究では、(1)相手の「今の様子」を表示すると同時に、(2)映像から重要シーンを抜き出すことで、相手側の作業履歴を画像シーケンスで提示し、目を離していた間の作業履歴を把握することのできるような「弱同期型」遠隔コミュニケーション技術の実現を目指す。

また、料理を題材として「作業しながらの」コミュニケーションに弱同期型遠隔映像配信技術を適用する実験を行い、従来の同期型コミュニケーションと比べて円滑な会話が成立することを立証する。

3 . 研究の方法

基盤システム開発とサムネイル画像の自動選択機構の検討を行った上で、システム統合を行い、汎用アプリケーションとして実装する。

としては、双方の今の調理状況をリアルタイムに配信する映像に加え、相手のこれまでの調理履歴が一覧できる調理履歴画像シーケンスを配信し、これをひとつの画面上に配置してこちらのディスプレイに出力する機能については、基盤システムとして研究代表者らが提案・実装した料理映像コミュニケーション基盤ソフトウェア IwaCam をベースとして行う。

としては、調理の様子をカメラで観測し、その調理観測映像から調理説明画像検出器により調理履歴画像シーケンスを抜き出す機構の検討については、遠隔コミュニケーション支援という観点に基づき、これを単独で進めるよりも、メディア処理を活用することでどのような支援が可能であるかについて、予備実験を通じて検討する。

予備実験では実験環境および実験シナリオの検討と想定、さらには IwaCam を用いた実験システムの実装を行う。実験を通じて、遠隔同時調理における映像・音声の役割という観点で考察を行い、実際にコミュニケーション

ョンが成立するのか、具体的にどのようなコミュニケーション支援機能が必要であるかを検討する。

4. 研究成果

調理をしながらコミュニケーションをとるためには、Skypeに代表される一般的なビデオチャットシステムのように、単に双方の顔の映像を配信すれば良いというわけではない。調理の状況を伝えるためには、調理者の顔表情よりも、手元の映像のほうがより重要であると考えられる等、一般的なビデオチャットで想定されているコミュニケーションとは環境・目的とも異なっている。

特に、常に画面を見られていることを想定した一般的なビデオチャットとは違い、調理をしている際、視線は主に自分の手元に向いており、時々しか画面を見ることができない。そこで、相手の状況がおおよそ把握でき、コミュニケーションに齟齬が起きないようにするために、画像認識や音声認識といったメディア情報処理技術を活用する支援が必要だと想定した。

本研究においては当初の計画どおり、料理コミュニケーション基盤ソフトウェアIwaCamを用いて、支援のために役立つメディア処理追加を実装し、実験を通じてその有効性を検証した。研究計画に基づいて、IwaCamを用いた遠隔料理を行う実験を通じて、遠隔地で調理をしながらコミュニケーションを行う際の特徴を分析した。

ユーザ環境一般を対象としたとき、通信環境の多様性、通信回線のロバストネスへの対応が必要であることを見いだした。これはフィールドテストを行うためにクリアしなければいけない問題であり、この点に対する基盤システムの改良点を洗い出し、基盤システムの改良と実験を行うことでフィールドテストに向けたブラッシュアップを行った。

さらに、相手の履歴を画像シーケンスとして配信する、会話の内容から音声認識を行いコミュニケーションに関わる情報の抽出を行う、作業から目をはなせないタイミングが映像中にどのような特徴として現れるか解析してモデル化を検討する、等の実装および検証を行った。

本研究では、調理をしながらコミュニケーションすることの有効性を示すことができ、それに関しての各種対外発表および英文論文誌への採録もされた。さらに効果のあるメディア処理についてもとりまとめて、各種対外発表を行うことができた。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

(雑誌論文)(計2件)

Hidenori Tsuji, Yoko Yamakata, Takuya Funatomi, Hiromi Hiramatsu, Shinsuke Mori: A Platform for Facilitating Video-based Cooking Communication by Multimedia Technologies, Journal of Multimedia Processing and Technologies, 査読有, Volume 3, Number 2, pp.85-101, 2013

山肩洋子, 情報分野における食メディア研究, 月刊 画像ラボ, 査読無し, Vol.24, No.7, pp.1-8, 2013.

[学会発表](計9件)

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

山肩洋子, 今堀慎治, 杉山祐一, 田中克己, レシピフローグラフを介したレシピ集合の要約と特徴抽出, 電子情報通信学会 データ工学研究会 (DE), Vol.113, No.214, DE2013-40, pp.43-49, 2013.

辻 秀典, メディア処理による調理コミュニケーション支援 調理観測共同実験, 電子情報通信学会 食メディア研究会 第7回研究会(合宿討論形式), 2013年08月17日~20日, 函館市女性センター調理室

辻 秀典, 船富卓哉, 山肩洋子, 森 信介, 「ながら」遠隔コミュニケーション支援のための基盤ソフトウェア IwaCam, 第19回画像センシングシンポジウム, 2013年06月12日~14日, パシフィコ横浜

Hidenori Tsuji, Yoko Yamakata, Takuya Funatomi, Hiromi Hiramatsu, Shinsuke Mori: IwaCam: a Multimedia Processing Platform for Supporting Video-Based Cooking Communication, International Conference on Future Generation Communication Technologies (FGCT2012), pp. 109-116, Dec 2012.

山肩洋子, 料理と食を取り巻く情報メディア技術, 電子情報通信学会 パターン認識・メディア理解研究会 (PRMU), 招待講演, 2012年10月4日~5日, 幕張メッセ (千葉)

Shinsuke Mori, Tetsuro Sasada, Yoko Yamakata, Koichiro Yoshino, A Machine Learning Approach to Recipe Text Processing, Cooking with Computers Workshop, 2012-08-28, Lyon, France.

山肩 洋子, 橋本 敦史, 船富 卓哉, 平松 紘実, 辻 秀典, 森 信介 IwaCamを用いたメディア処理による遠隔コミュニケーションの支援 ~ 同時調理を題材とした映像と音声の役割に関する考察 ~, 電子情報通信学会技術研究報告. DE, データ工学 112(75), 7-12, 2012

井上 仁, 中村 和晃, 船富 卓哉, 橋本 敦史, 上田真由美, 山肩 洋子, 美濃 導彦, 「画像・振動音・荷重データを統合的に用いた食材認識」, 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎 (MVE)研究会, Vol.111 No.479 PP.37-42, 2012-03.

加茂田 玲奈, 上田 真由美, 船富 卓哉, 飯山 将晃, 「食材管理のための荷重特徴を用いた食材同定」, 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎(MVE)研究会, Vol.111 No.479 PP.181-186, 2012-03.

〔その他〕

IwaCam - 料理映像コミュニケーション基盤ソフトウェア
<http://iwacam.iit.jp/>

6. 研究組織

(1)研究代表者

辻 秀典 (TSUJI, Hidenori)
情報セキュリティ大学院大学・情報セキュリティ研究科・准教授
研究者番号: 90398975

(2)研究分担者

山肩 洋子 (YAMAKATA, Yoko)
京都大学・情報学研究科・准教授
研究者番号: 60423018

船富 卓哉 (FUNATOMI, Takuya)
京都大学・学内共同利用施設等・助教
研究者番号: 20452310