

双方向映像配信技術により遠隔地間での共食・共同調理を支援する コミュニケーションツール

—基盤ソフトウェアの開発報告—

料理メディア研究専門委員会 (SIGCM) †

† 電子情報通信学会ヒューマンコミュニケーショングループ
E-mail: †sigcm-core@ccm.media.kyoto-u.ac.jp

あらまし 料理メディア研究専門委員会の若手メンバが中心となって開発している、「双方向映像配信基盤ソフトウェア」及びそれを用いたデモ展示の内容について紹介する。

キーワード デモ展示, 料理メディア

A communication tool that assists co-eating and co-cooking between
distant locations based on interactive video transmission technology

—Report on the development of an infrastructure software—

Special Interest Group on Cooking Media (SIGCM) †

† Human Communication Group, The Institute of Electronics, Information and Communication Engineers
E-mail: †sigcm-core@ccm.media.kyoto-u.ac.jp

Abstract We introduce an “Interactive video transmission infrastructure software” and demonstrations developed by young members from the Special Interest Group on Cooking Media.

Key words Demonstration, cooking media

1. ま え が き

我々は、2009年3月に開催されたHCGシンポジウムにおいて、パネル討論「料理メディアの現状と将来像—若手研究者によるこれまでの研究会講演内容報告とパネルディスカッション—」を企画した[1]。その際に、Skype^(注1)に代表される双方向映像配信技術を使うことにより、遠隔地間での共食や共同調理を支援するアプリケーションを共同開発するという前提に立って、当研究会の若手メンバから様々なアプリケーションを提案した。その後、それらのアプリケーションを実現すべく、当研究会の若手メンバが中心となって、基盤となる双方向映像配信ソフトウェアの開発を行ってきた。本HCGシンポジウムでは、その途中報告として、インタラクティブセッションの一角にPCやカメラ、ネットワーク機器を持ち込み、この基盤ソフトウェアを動かしたデモ発表を行う。

本稿では、双方向映像配信基盤ソフトウェア及びそれを用い

たデモ展示の内容について紹介する。

なお、以下のメンバが本デモ展示の企画・遂行に携わった。

- 佐野 睦夫 (大阪工業大; SIGCM 委員長)
全体統括
- 井手 一郎 (名古屋大/国立情報学研; SIGCM 副委員長)
企画
- 山肩 洋子 (情報通信研究機構; SIGCM 副委員長)
企画
- 辻 秀典 ((株)情報技研; SIGCM 専門委員)
基盤ソフトウェア開発
- 船富 卓哉 (京都大; SIGCM 幹事)
デモ (京都大グループ (1))
- 近藤 一晃 (京都大; SIGCM 専門委員)
デモ (京都大グループ (2))
- 宮脇 健三郎 (大阪工業大; SIGCM 幹事)
デモ (大阪工業大グループ)
- 出口 大輔 (名古屋大; SIGCM 幹事補佐)
デモ (名古屋大グループ)

(注1) : <http://www.skype.com/>

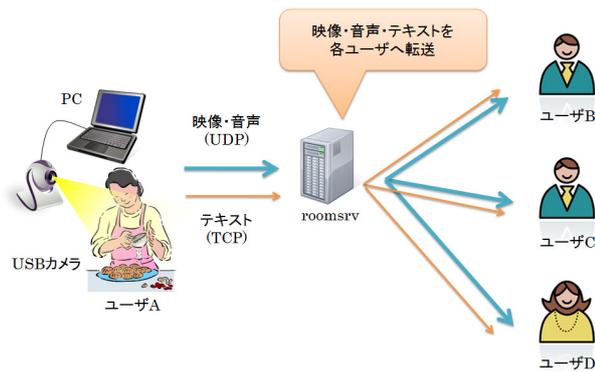


図 1 Iwacam による複数拠点間コミュニケーション

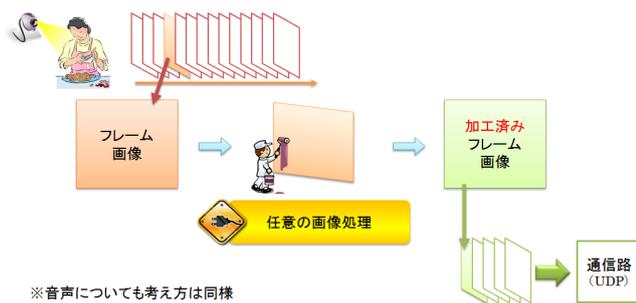


図 2 Iwacam の内部処理構造

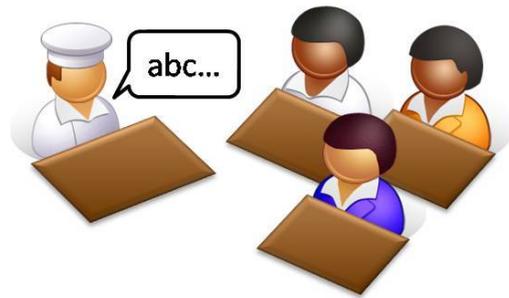


図 3 調理教室モデル

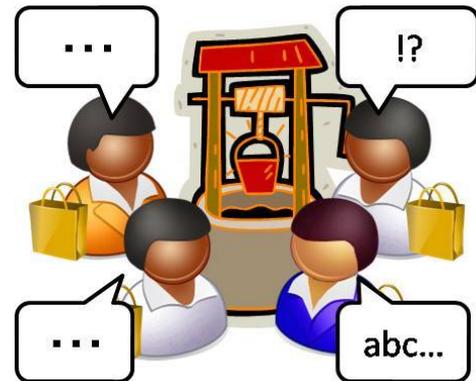


図 4 井戸端会議モデル

2. 双方向映像配信基盤ソフトウェア Iwacam

ヒューマンインタラクションやメディア処理といった分野では、高額なデバイスを用いて理想的な環境において実験を行うことが多い。このような環境における実験は、基礎技術を確認するうえでは必要不可欠であるが、料理という生活に密着したテーマを扱ううえでは、一般家庭で用意できるリソースを用いて、実用化を前提としたアプリケーションやサービスについても並行して取り組む必要がある。そこで、実用化を前提としたアプリケーションを研究・開発するコミュニケーション基盤ソフトウェア IwaCam^(注2)を開発している。

また、共通の基盤とすることで、各研究グループの成果の共有、さらには一般アプリケーション、サービスへのフィードバックを可能にした。

2.1 IwaCam の基本アーキテクチャ

IwaCam の開発にあたって、以下に示すような一般家庭で用意できるような環境を前提とした。

- USB カメラ (基本 1 台, 最大 3 台)
- ヘッドセットもしくはマイクとスピーカ等
- ポータブルレベルの PC
- ユーザレベルのインターネット接続環境
- Microsoft Windows ベースの OS で動作

IwaCam では、複数拠点のユーザがネットワークを介してコミュニケーションできるように、最大 4 拠点を接続できる。図 1 に示したように、4 人のユーザが同時に遠隔で映像付きコミュ

ニケーションを行えるが、特に管理者や権限の強いユーザがいるわけではなく、4 人のユーザは対等である。なお、各ユーザは PC に最大 3 台までの USB カメラを接続可能である。

2.2 プラグインアーキテクチャ

任意のアプリケーションを開発できるようにするために、プラグインは入力デバイスのデータストリームを直接処理できるような構造としてある (図 2)。カメラから入力される連続フレームをプラグインで処理し、その処理結果をサーバに送信する構成である。

ここで、プラグインはユーザが関数として実装する。プラグイン関数は、Callback 関数と API 関数に分類できる。Callback 関数はアプリケーションから呼び出されるプラグイン側で用意する関数群である。一方、API 関数はプラグインから呼び出すアプリケーションが提供する関数群である。

以上につき、詳細は文献 [3] を参照されたい。

3. デモ展示の内容

3.1 デモ展示の概要

複数のキッチンを相互に接続するアプリケーションを考えた場合、例えば、1 地点が教師・他地点が生徒となる調理教室のようなモデル (図 3) や、全ての地点が対等かつ自由に意見を交わすいわば井戸端会議のようなモデル (図 4) などが挙げられる。

本デモ展示では、後者、すなわち「井戸端会議モデル」を想定し、双方向映像配信基盤ソフトウェア IwaCam の機能および我々が目指すキッチン間コミュニケーションについて実演する。具体的な機能としては、映像による他地点の参照やユーザ支

(注2) : 料理の神様である「いわか むつかりのみこと 六 雁 命」とメディア処理において必須のデバイスであるカメラ (Cam) に因んで命名した。

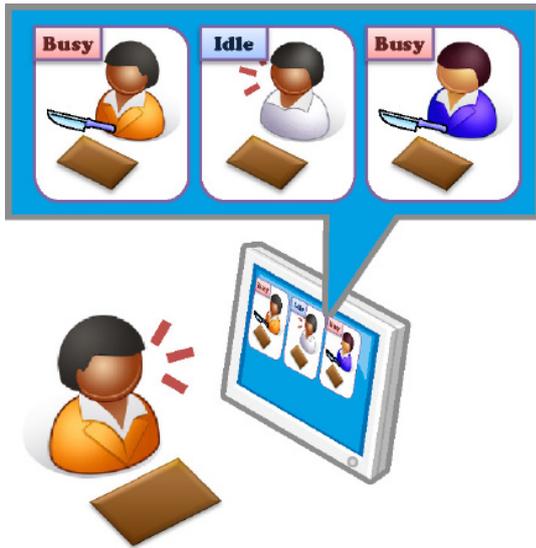


図5 調理者の状態認識による安全なコミュニケーション支援

援に焦点を当て、各キッチンで撮影された映像に対して画像処理・画像認識を施し、その結果を他地点に配信したり、ユーザーにフィードバックしたりするようなプラグインを実装している。

3.1.1 デモ内容一覧

本デモ展示では、以下の機能について紹介する。

- 調理者の状態認識による安全なコミュニケーション支援
- 短期映像記憶の再生による他地点参照の支援
- 調理行動に基づくメッセージ提示
- ジェスチャによる簡単クッキングタイマ

次節以降で各機能の詳細について述べる。

3.2 調理者の状態認識による安全なコミュニケーション支援 (京都大グループ(1))

メンバ構成

- 船富 卓哉 (学術情報メディアセンター)

デモ内容

家庭における調理は孤独な作業であり、カウンタキッチンに根強い人気があることが示すように、調理者はコミュニケーションを欲していると考えられる。

遠隔間での共同調理を可能にする本試みはこのような要求に答えるシステムとなりうるが、一方でこのシステムは事故を引き起こす危険も同時に孕んでいる。それは例えば、包丁などを使って材料を切っているときに話しかけられた時、調理と同時進行で画面を見て他のユーザとお喋りをしていると、手元が疎かになり、手を切るなど事故の元となりうる。そのような危険を回避しながらうまくコミュニケーションを促進するためには、相手が会話できる状態にあるか、ユーザ同士がお互いの様子を容易に確認できる必要がある(図5)。

そこで、カメラで映像を伝送する際、各ユーザが調理を行っている状態にあるか(ビジー状態)、あるいは会話できる状態にあるか(アイドル状態)を映像中の調理者の行動から推定し、その結果を分かりやすく提示する。具体的には、継続的に観測される画像特徴量からユーザが作業をしているのか否かの判別を行い、その判別結果を配信映像に重畳する。

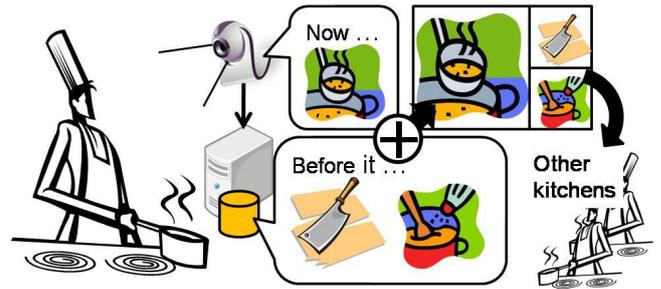


図6 短期映像記憶の再生による他地点参照の支援

3.3 短期映像記憶の再生による他地点参照の支援 (京都大グループ(2))

メンバ構成

- 近藤 一晃 (学術情報メディアセンター)

デモ内容

料理番組を見ながら実際に調理を行うように、具体的な調理方法などのノンバーバルな情報を映像によって参照することは非常に効果的である。しかし、単に映像を配信するだけでは「自身の調理に集中していて見逃してしまった」、あるいは「もう一度参照したい」といったニーズに対応することは難しい。

そこで我々は、キッチンにおける調理行動を自動的に録画し、かつ録画された映像と現時点の映像を同時に配信することで、受信先において現在だけでなく、過去の状態の参照を選択的に行える機能を実装した。これは環境記憶に関する鐘ヶ江らの提案[2]における「複数映像の同時提示による支援」の一環と言える。

図6に提案機能の概念図を示す。カメラにより撮影された調理シーンはまず、「食材を切る」、「混ぜ合わせる」などの調理行動単位に分割されて録画される。実際には、一連の調理行動の開始と終了を画像認識により判別し、それに応じて録画の開始と終了を制御を行う。こうして録画された調理行動の映像は現在の調理行動と融合されたうえで、他地点に配信される。このとき、記録された全ての映像を配信しては情報量が過多となり、ユーザに対してかえって負担をかけてしまう。

再生する映像記憶は、最近の過去に関するたかだか数個の調理行動とすることで、参照選択の余地を残しつつ、情報量が発散しないように工夫している。

3.4 調理行動に基づくメッセージ提示 (大阪工業大グループ)

メンバ構成

- 宮脇 健三郎 (情報科学部)

デモ内容

多人数が共同で調理する際、調理者の熟練度の差異によって、手順の進捗にずれが生じる場合がある。通信を介すれば手順の同期にはさらなる困難が予想され、結果として、共同調理者全員が個々に調理を進め、各自の作業に没頭し、コミュニケーションが成立しない可能性がある。以上の観点から、コミュニケーション補完ツールとして、調理行動に基づいたメッセージ提示機能(図7)を提案する。

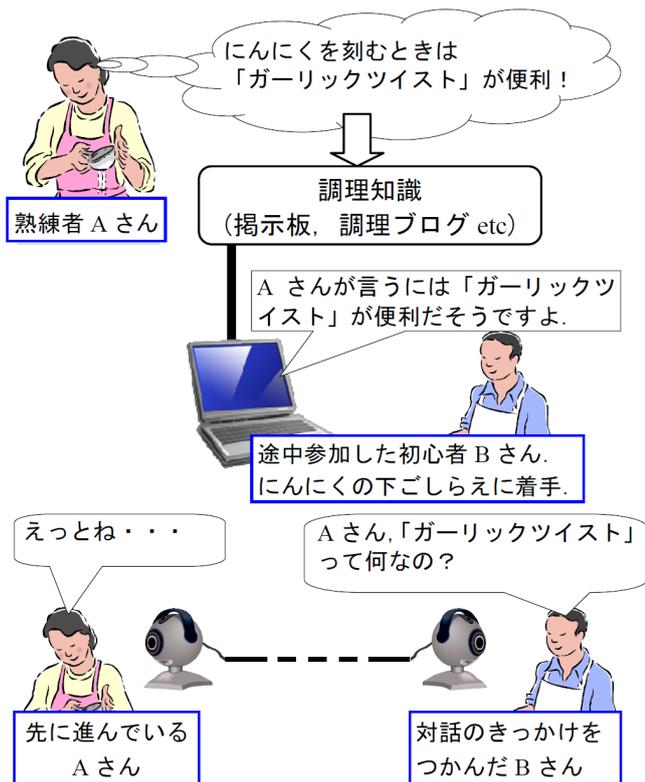


図 7 調理行動に基づくメッセージ提示

本デモでは、ローカルデータベースからのメッセージ検索・提示エージェントを展示するが、今後は Web 上のリソースを利用する等、完成度を高めていきたい。

3.5 ジェスチャによる簡単クッキングタイマ (名古屋大グループ)

メンバ構成

- 出口 大輔 (大学院情報科学研究科)
- 久原 卓 (大学院情報科学研究科)

デモ内容

キッチンタイマは、料理をする際に欠くことのできない重要なツールの一つである。おいしく料理をするために、調理時間の管理は非常に重要である。例えば、料理レシピにおいて「3分ゆでる」や「10分水に浸す」といった表記はよく目にする。料理中は複数の作業を同時に行う必要がある、もしくは手が汚れているために容易にキッチンタイマを操作できないことが多い。そこで本デモ展示では、手のジェスチャを認識することで、キッチンタイマを自動設定可能なプラグインを紹介する。

図 8 は、ユーザが設定したいキッチンタイマの時間を指さしにより指示している様子である。このようなユーザの指さしによるジェスチャをカメラで撮影し、画像認識技術を用いてユーザの意図を認識する。これにより、非接触でキッチンタイマを設定可能な機能を実現する。本デモ展示で紹介する簡単キッチンタイマは、カメラに向かって指さし動作をするだけでキッチンタイマを操作できるため、調理中に手が汚れている場合でも利用することが可能である。また、1分や2分といった調理中によく使うキッチンタイマを簡単に設定できる機能を実装し、円滑に調理を進めるための有用なツールの実現を図る。



図 8 ジェスチャによる簡単クッキングタイマ

4. おわりに

本デモ展示では、双方向映像配信技術を使った遠隔地間での共食や共同調理を支援するアプリケーションの現状を紹介した。今後は、より高度な機能のほか、インタラクティブ性を有した機能、「調理教室モデル」に基づくアプリケーションの開発などに取り組んでいきたい。

謝 辞

本デモ展示の一部は、科学研究費補助金特定領域研究「情報爆発IT基盤」公募研究(代表者:井手一郎, 課題番号:21013022)、同基盤研究(C)(代表者:佐野睦夫, 課題番号:21500192)、同基盤研究(A)(代表者:美濃導彦, 課題番号:19200011)の支援を受けて実施した。

文 献

- [1] 井手一郎, 尾関基行, 辻 秀典, 船富卓哉, 宮脇健三郎, 山肩洋子, “ [パネル討論] 料理メディアの現状と将来像—若手研究者によるこれまでの研究会講演内容報告とパネルディスカッション—”, 信学 HCG シンポジウム, Mar. 2009.
- [2] 鐘ヶ江将詩, 近藤一晃, 小泉敬寛, 中村裕一, “環境記憶による行動支援—キッチンにおける調理ログの利用—”, 信学技報, MVE2009-47, Oct. 2009.
- [3] 辻 秀典, 高山扶美彦, 松崎智広, “料理映像コミュニケーション基盤ソフトウェア IwaCam”, 信学技報, MVE2009-74, Nov. 2009.



<http://www.ccm.media.kyoto-u.ac.jp/CM/>