

調理手順に従った撮影対象領域の決定に基づく 調理映像を対象としたデジタルカメラワーキング

兵庫 渉[†] 林 泰宏^{††} 野田 雅文^{††}

出口 大輔^{†††} 井手 一郎^{††} 村瀬 洋^{††}

[†] 名古屋大学工学部 〒464-8603 愛知県名古屋市千種区不老町

^{††} 名古屋大学大学院情報科学研究科 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

^{†††} 名古屋大学情報連携統括本部 〒464-8601 愛知県名古屋市千種区不老町

E-mail: [†]{hyogow,hayashiy,mnoda}@murase.m.is.nagoya-u.ac.jp,

^{††}{ide,murase}@is.nagoya-u.ac.jp, ^{†††}ddeguchi@nagoya-u.ac.jp

あらまし 近年、ウェブ上で個人が料理レシピを公開する機会が増えている。しかし、これらのレシピは文章と静止画のみで構成されており、理解しにくい場合がある。そこで、本研究では調理過程を説明した映像を付与することでレシピをより分かりやすく表現することを目指す。しかし、このような映像を個人で作成することは困難である。そこで、本報告では個人でも自ら撮影した調理履歴映像から、手軽に調理過程を説明した映像を作成するためのデジタルカメラワーキング手法を提案する。提案手法では、調理動作と映像の対応付けを行い、各調理動作に対応する映像区間ごとに動作に応じた切り出し領域を決定することで、仮想的なカメラワークを生成する。対応付け精度と切り出し領域の決定精度を評価する実験を行い、提案手法の有効性を確認した。

キーワード デジタルカメラワーキング, 調理履歴映像, 調理手順, 調理動作

Digital Camera-Working for Cooking Videos Based on the Determination of Target Areas According to the Cooking Process

Wataru HYOGO[†], Yasuhiro HAYASHI^{††}, Masafumi NODA^{††},

Daisuke DEGUCHI^{†††}, Ichiro IDE^{††}, and Hiroshi MURASE^{††}

[†] Nagoya University, Faculty of Engineering Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8603 Japan

^{††} Nagoya University, Graduate School of Information Science

Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan

^{†††} Nagoya University, Information and Communications Headquarters

Furo-cho, Chikusa-ku, Nagoya-shi, Aichi, 464-8601 Japan

E-mail: [†]{hyogow,hayashiy,mnoda}@murase.m.is.nagoya-u.ac.jp,

^{††}{ide,murase}@is.nagoya-u.ac.jp, ^{†††}ddeguchi@nagoya-u.ac.jp

Abstract In recent years, there is an increase in the opportunity to publish personal cooking recipes on the Web. However, they are not necessarily easy to understand, because they are composed of only texts and images. We are aiming to make such recipes more understandable by providing a video which explains the cooking process. However, editing such a video is difficult for non-professional users. Accordingly, we propose a digital camera-working method that facilitates the editing of a video which explains the cooking process from personal cook-log videos. In the proposed method, digital camera works are created by mapping cooking operations to video segments and determining the target area to be trimmed for each section according to the cooking operations. We confirmed the effectiveness of the proposed method through an evaluation experiment on the precisions of mapping cooking operations to video segments and the determination of the target areas.

Key words Digital camera-working, cook-log video, cooking process, cooking operation

(a) $\dot{u}$ (b) $\sim E \sim R$

(c) C ä (d) ÷ æ | f w

\$ 2 Ð g ^ ^ w ~ " Z ` - ¬

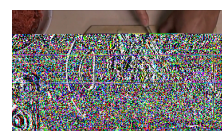
\$ 3 Š O w r g w v •

\$ 3 t Š O w r g w v • > Ô b } ‡ c | % o g è ð > î
= b " \ q t ' l o Ð g ^ ^ > " Z ' | " Z ' h Ð g ^ ^ >
Ð g d ° é b q 0 Ç Z " } f ° o | é b p w p Ð g ^ ^ t 0

ĀŸ' » çšŸåē"©ĩ-x|{ šŸāwép>qè™
 t×\$Bb"hŠ| U—sX|x â"²²VpK"q
 ßQ'."}Gb' [3]•ðæ' [4]'x|è[éþ>0Åq`
 hĀŸ' » çšŸåē"©ĩ-O> Š'h|}w Opx|
 è[•X{srw→→~"Z`|éþwè[w^V•
 1} w«è:>ß€`hšŸåē"«>CQ`|qt'lo|
 ūT"•bMè[éþ>|R`oM"}±hýú' [5] x|±ç
 š"éþ>0Åq`|~ •Ø"çw→→~"Z`|•'
 w^Vtù~dhšŸåē"«>CQ`|qt'lo|ŸÖò
 wK"±çš"éþ>|R`oM"}
 ŠC pxx p< 0t×'qè`hÐgd°éþT'|
 Ðga >†ì`héþ>^Rb"hŠwĀŸ' » çšŸå
 è"©ĩ-O> Šb"} Š Opx|\$ 2tÔb'Ot|
 Ðg^`|qt~"Z`→→> b"qt'lo|¹®\$
 tūt"•bMÐgéþ>|Rb"}±h|éþw^T'Ðg
 ^^>Q b"wx ÉshŠ|Ðg U×'^R`h%gè
 ³ÐT'Ðg^`t b"ØC>~"}
 ŠC wĪR>Ž<tÔb} 2. px|Ðgd°éþ>0Åq
 `hĀŸ' » çšŸåē"©ĩ~tmMo\,"} 3. px|î
 g>æ|hAL>Ô`|ßob"}7™t| 4. pŠC >±q
 Š"}

表 7 切り出し領域の決定精度の評価に用いる比較手法

手法	フレーム間差分	Hough 変換
提案手法	○	○
比較手法 1	○	×
比較手法 2	×	○
比較手法 3	×	×



(a) 正解領域

(b) 提案手法

図 10 提案手法における切り出しの失敗例

表 8 各手法の領域一致率

手法	領域一致率
提案手法	71.5%
比較手法 1	67.9%
比較手法 2	68.3%
比較手法 3	60.0%

(a) 正解領域

(b) 提案手法

(c) 比較手法 1

(d) 比較手法 2

図 9 「しいたけを切る」場面における各手法の切り出し結果

比較した。表 7 に提案手法および比較手法について示す。

評価基準として、正解領域と切り出し領域で一致している部分を一致領域とし、以下の式で求められる領域一致率を用いた。

$$\text{領域一致率} = \frac{\text{一致領域の面積} \times 2}{\text{正解領域の面積} + \text{切り出し領域の面積}} \quad (11)$$

なお、正解領域は次のように設定した。「ハンバーグ」を撮影した調理履歴映像中の各調理動作区間から抜粋した画像 11 枚について、20 代の被験者 10 人にそれぞれ、撮影領域として妥当と思われる領域を指定してもらった。その領域を正解領域とし、11 枚の画像に各 10 人分の正解領域、合計 110 枚分の正解領域と、各手法によって抽出された切り出し領域とを比較し、提案手法の有効性を評価した。

評価結果を表 8 に示す。提案手法が最も高い精度を得られ、有効性を確認できた。

図 9 に示すように、比較手法では、「手元」や「容器」のみを撮影するため、「しいたけを切る」のように「手元」と「まな板」の両方が撮影対象となることが想定される場合、どちらかに偏った切り出し領域となり、人間の意図するものからずれた映像が生成されてしまう。一方、提案手法では、調理動作に応じて撮影対象を切り替えるため、人間の撮影したい領域と近い領域を切り出し領域とすることができる。

しかし、提案手法においても図 10 に示すように、「容器」に偏った切り出し領域となることがあった。これは、手元の動きが小さかったことが原因であると考えられる。提案手法では、「手元」領域と「容器」領域を統合して撮影対象領域を決定する際、各撮影対象に対する重み付けは行っていないため、一方

の領域が小さくなってしまった場合に、もう一方の領域に切り出し領域が偏ってしまうことがある。このことから、撮影対象領域を決定する際の各撮影対象に対する重み付け方法の検討が必要であると考えられる。

4. む す び

本報告では、調理履歴映像から調理の過程を説明できるように映像を作成できるようにすることを目的とし、調理履歴映像に対するデジタルカメラワーキング手法を提案した。

提案手法では、調理者が自ら作成した料理レシピから調理動作に関する情報を得て、調理動作ごとに切り出し領域を決定することによって、視覚的に分かりやすい調理映像を生成した。具体的には、料理レシピを構造化することによって調理動作を抽出し、抽出した調理動作に対応する調理履歴映像の区間を、調理場所と動き情報を利用した DP マッチングと、動作領域画素のクラスタリングによる動作区間の分割によって求めた。その後、各調理動作に対応する区間ごとに、その調理動作に基づいた撮影対象領域を決定し、仮想的なカメラワークを生成した。

実際に撮影した調理履歴映像を用いて評価実験を行い、調理動作の対応付け精度の評価、切り出し領域の決定精度の評価をしたところ、提案手法の有効性を確認した。

提案手法の制限として、生成される映像の時間的な長さは入力映像と変わらないことが挙げられる。このため、映像の要約が必要となる。そこで、調理履歴映像を自動的に要約する手法を検討し、提案手法と組み合わせることによって、調理履歴映像の自動編集を実現することが今後の課題として挙げられる。

文 献

- [1] クックパッド株式会社, “COOKPAD”, <http://cookpad.com/>.
- [2] 大西 正輝, 泉 正夫, 福永 邦雄, “デジタルカメラワークを用いた自動映像生成,” 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2000) 講演論文集, vol.1, pp.331-336, Jul. 2000.
- [3] 大西 正輝, 村上 昌史, 福永 邦雄, “状況理解と映像評価に基づく講義の知的自動撮影,” 電子情報通信学会論文誌 (D-II), vol.J85-D-II, no.4, pp.594-603, Apr. 2002.
- [4] 篠木 雄大, 藤吉 弘巨, “高解像度映像からの視聴者の注目点を考慮した講義映像の自動生成” 映像情報メディア学会誌, vol.62, no.2, pp.240-246, Feb. 2008.
- [5] 熊野 雅仁, 有木 康雄, 塚田 清志, “ボールと選手に着目したデジタルカメラワークの実現法: デジタルシューティングによるサッカー解説映像生成システムに向けて,” 映像情報メディア学会誌, vol.59, no.2, pp.271-278, Feb. 2005.
- [6] 浜田 玲子, 井手 一郎, 坂井 修一, 田中 英彦, “料理テキスト教材における調理手順の構造化,” 電子情報通信学会論文誌 (D-II), vol.J85-D-II, no.1, pp.79-89, Jan. 2002.
- [7] 内田 誠一, “DP マッチング概説 ~ 基本と様々な拡張 ~,” 電子情報通信学会技術研究報告, PRMU2006-166, Dec. 2006.
- [8] 田村 秀行 編著, “コンピュータ画像処理,” オーム社, 2002.