

6M-6

JPEG2000 を活用した人物モニタリングシステム

鈴木 貴之[†] タンスリヤボン スリヨン[†] 岩橋 政宏[†]

[tsuzuki@tech, suriyon@vos, iwahashi@vos].nagaokaut.ac.jp

[†]長岡技術科学大学工学部 〒940-2188 新潟県長岡市上富岡町 1603-1

あらまし 本報告では、被写体がカメラに近い位置では通常のTV電話のように、遠い位置では半透明となって相手側に写るシステムを、画像圧縮の国際標準であるJPEG2000を活用して構成する方法について提案している。

1. はじめに

防犯上の要求から監視カメラが各所に設置されているが、被写体が常に監視されるためプライバシーを侵害する場所には設置できない。これに対しプライバシー保護と被写体識別を両立する方法が北澤らにより提案された[1]。これは被写体映像を一般閲覧者には識別できないように保護し、必要時にはパスワードにより再生できる方法である。

本報告では、被写体がカメラに近い位置では通常のTV電話と同様に、遠い位置では半透明に写るシステムを、JPEG2000画像圧縮[2,3]のIPコアを活用して構成する。これにより得られる映像を図1に示す。

画像圧縮の国際標準を構成要素としてシステムを構築するため、装置開発の短期化、ハードウェアの小型化、低価格化が可能となる

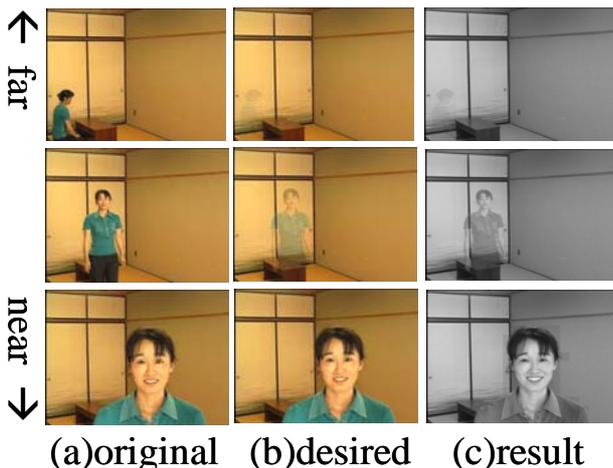


図1 提案システムにより表示される映像

2. 提案システム

2.1 システムの概要と特徴

図1の左列の原映像に対し、中列のような映像の生成を目的とする。なお、右列は本システムにより実際に得られた映像である。カメラから遠い位置では半透明となる点に特徴がある。被写体の表情や視線、作業内容の詳細は分からないが、動作や姿勢の概要、居室に居るか否かといった状況は相手側に伝わる。更に遠い場合は全く写らないといった設定もできる。これにより、カメラを固定したままも、被写体がカメラからの位置を随意決定することで、プライバシー保護の度合いを選択できる特徴を有する。

2.2 システムの構成法

特に提案法では、JPEG2000の要素技術である多重解像度表現ならびにビットプレーン分解を活用することで[2,3]、人物領域の抽出ならびにその半透明化を実現する点が新しい。

提案法では従来法のような複雑な画像認識[4,5]を必要としない。また文献[1]とは異なり、半透明となった被写体映像が元の不透明に戻ることは無いが、その分、伝送・蓄積に要するデータ量を低減できる。

伝送路や蓄積媒体の有効活用に必須となる「画像圧縮」と状況情報の取得に必要な「画像認識」を融合することで、システム開発の短期化、ハードウェアの小型化、ひいては低価格化が期待される。

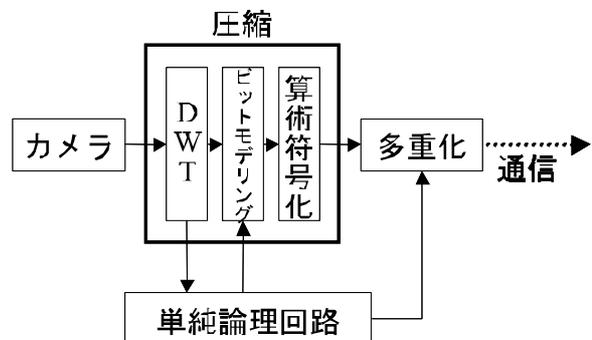


図2 提案システムの送信側の処理手順

「Human Monitoring System based on JPEG2000」

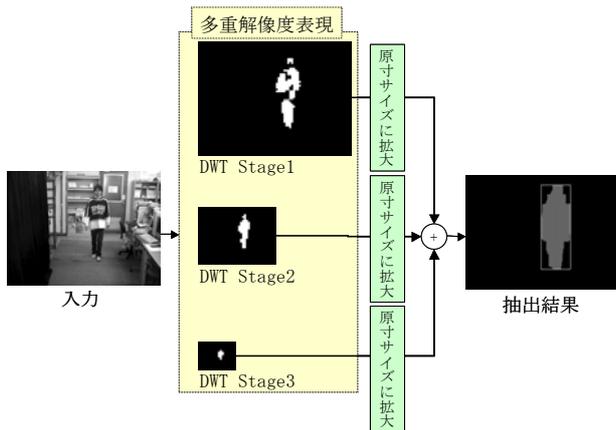
T.Suzuki[†] T.Suriyon[†] M.Iwahashi[†]

[†]Nagaoka Univ. of Tech.

3. システム実現手法の詳細

3.1 多重解像度表現による人物領域抽出

人物領域の抽出には、まず背景差分された画像に J P E G 2 0 0 0 の離散ウェーブレット変換 (DWT) を 3 ステージに亘って適用する (この順番は入れ替えても良い)。次に二値化し、更に原寸サイズまで拡大した後に論理和を施し、最後にラベリング処理を行って抽出結果を得る。



DWT (Discrete Wavelet Transform) : 離散ウェーブレット変換

図 3 多重解像度表現を用いた人物領域抽出

3.2 人物領域タイルとその透明度の決定

J P E G 2 0 0 0 では画像全体が小さなタイルに分割されてから符号化される。提案法では、タイルごとに人物領域か否か、ならびにその透明度を決定し、それらの情報をタイルヘッダに埋め込む。ここでは、タイルサイズを 16×16 画素として、3.1 で得られた人物領域を少しでも含むタイルを人物領域タイルとし、その透明度は人物領域全体の面積により表 1 に従って決定した。透明度が N の場合は上位の N 枚のビットプレーンを符号化伝送する。受信側ではこれに背景画像の上位 $8-N$ 枚を重み付け合成して再生画像を生成する [6]。

表 1 人物領域の面積と透明度の関係

カメラからの距離	人物領域の画素数 A [pixel]	透明度
Near	$A > 15000$	8
Quite near	$15000 \geq A > 10000$	7
Middle	$10000 \geq A > 6000$	6
Quite far	$6000 \geq A > 3000$	5
Far	$A \leq 3000$	0

3.3 伝送ビットレートの低減効果

提案システムでは、背景画像が伝送された後は、人物領域のみが符号化伝送される。特に被写体がカメラから遠い場合はビットプレーンの一部のみとなる。従って、常に画像全体が伝送符号化される従来の一般的な場合と比べてビットレートが低減される。このことが図 4 により確認できる。

4. まとめ

J P E G 2 0 0 0 のコア技術を活用したプライバシー・コンシャス映像通信システムを提案した。今後は一人暮らしの要介護者への支援システムなどの事例に発展させたい。

本研究の一部は文科省・科研費・基盤研究 17560334 の助成による。

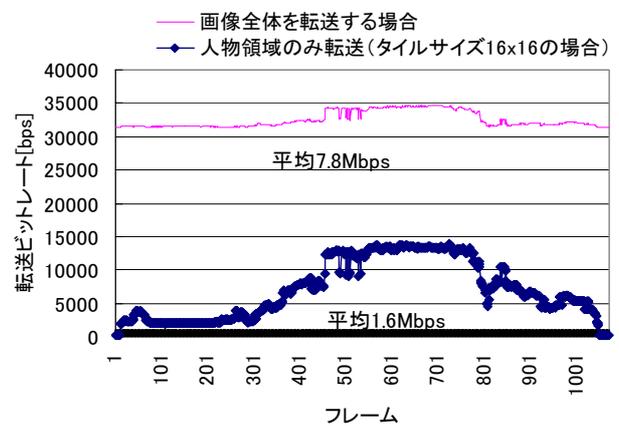


図 4 転送レートによる従来法との比較

文 献

- [1] 藪田 顕一, 北澤 仁志, 田中 聡久: "プライバシー保護と被写体の識別を両立させる固定モニタカメラ映像処理手法", 信学技報, vol. 105, no. 30, IE2005-3, pp. 13-18, 2005.
- [2] D.S.Taubman, M.W.Marcellin, JPEG 2000 - Image Compression fundamentals, standards and practice, Kluwer Academic Publishers, 2002.
- [3] 小野 定康, 鈴木 純司, "わかりやすい JPEG2000 の技術", オーム社, May.2003.
- [4] Robert Fish, et al, "The Video Window System in Informal Communication", ACM Conf. Computer Supported Cooperative Work, CCSCW '90, ACM, pp.1-11, 1990.
- [5] タンスリヤボン スリヨン, 千葉 正広, 花木 真一, "状況映像における顔認識を用いた選択的人物隠蔽", 映像メディア学会誌, Vol.56, No.12, pp.1980-1988, 2002.
- [6] 竹田 将英, 鈴木 貴之, 岩橋 政宏, "JPEG2000 の要素技術を活用した画像認識システムの一構成法 -プライバシー・コンシャス・テレコミュニケーション・システムの構築に向けて-", 電子情報通信学会 第 18 回 回路とシステム軽井沢ワークショップ, pp.479-484, April, 2005.