

〔非公開〕

T R - C - 0 0 6 0

人 物 像 の 抽 出 に 関 す る 研 究 状 況

石 橋 聡
Satoshi Ishibashi

1 9 9 1 . 2 . 8

A T R 通 信 シ ス テ ム 研 究 所

人物像の抽出に関する研究状況

A T R通信システム研究所

知能処理研究室 石橋 聡

1 まえがき

映像中からの人物の画像抽出,あるいは,背景部分の除去に関する関連技術の研究状況について述べる.

2 人物像抽出技術の背景と適用分野

本技術はテレビジョンの特殊効果(クロマキー)の一つとして開発され,現在では動画像の高能率符号化や画像認識のための前処理技術として開発が進められている.本技術の適用分野を以下に示す.

- ・映像編集のための特殊効果 … クロマキー,ビデオマット等映像合成
- ・動画像の高能率符号化 …… 差分符号化,構造抽出符号化,分析合成符号化
- ・画像認識 …………… 前処理,移動体抽出,ロボットビジョン
- ・画像蓄積 …………… データベース作成
- ・映像システム …………… 仮想空間会議,監視システム

3 人物像抽出処理手法の概要

人物像抽出処理手法の分類とその概要を表に示す.各方式の名称は筆者の考えによる.

表 1: 映像中の人物像抽出手法

方式名	概 要	特徴・問題点等	研究機関
キー信号方式	抽出あるいは除去したい領域を 識別するキー信号を発生し、こ れをマスクにして抽出する。 (クロマキー, ビデオマッ ト)	処理が簡単. 特殊な背景設備や 人 手による領域指示 作 示作業が必要. 精 度 向上が研究対象.	NHK 技研 中央大
背景蓄積方式	過去のフレームを蓄積して おき 現在のフレームとの変化部 分を 検出することで抽出を行う.	処理が簡単. 背景が変化する場 合 その識別が困難.	ATR, 阪大 日立, 沖 日電, 東芝
立体視方式	カメラから対象物(背景, 人 物) までの距離を立体視により 検出 し, 特定距離内の物体のみ を抽 出する.	蓄積が不要. 正確な距離検出が 困 難→精度悪い.	日電 ソニー
分析方式	人物の形状・色彩・テクス チャ 等の特徴を認識し, 該当領 域の みを抽出する.	画像の領域分割等 基 礎検討の段階.	ATR 電総研, 東大 千葉, 静岡大 基礎検討は 多数

4 研究状況

人物像抽出あるいは背景除去に関し、代表的な文献例について解説する。

4.1 キー信号方式

4.1.1 新しいデジタルクロマキー（NHK 技研）

概要：デジタル画像処理によりキー信号の検出精度を向上させ、毛髪など微細な輪郭も抽出できるようにした。

文献：昭 63 技研公開案内資料

4.1.2 ビデオマットによる動画合成技術（NHK 技研）

概要：ビデオマット方式の動画像への適用。第 1 フレームに設定したマスクを物体の移動に合わせて動かすことで、マスクの設定作業を簡略化した。

移動体に変形しないことが条件。

文献：吉田, 栢井:TV 学技報 TEBS88-19 1988

4.2 背景蓄積方式

4.2.1 移動物体の抽出技術（日立）

概要：あらかじめ蓄積しておいた背景画像と入力画像の差分により移動物体を検出・抽出する。変化の緩やかなものは背景の変化とみなし、背景画像も逐次更新する。

差分抽出は単純な手法を用いており、輪郭部の抽出精度は悪い。

文献：川端, 谷藤, 諸岡: 情処学論 Vol.28 No.4 pp395-402 1987

4.2.2 パニング画像における背景予測の検討（日電）

概要：背景除去において、1 シーンだけではなく、カメラのパニング範囲をカバーする大きな背景画像を用意しておき、カメラのパニングに対しても背景除去を可能にする手法を提案。

ブロックマッチングのため抽出精度は良くない。

文献：宮本, 太田, 大町:1989 信学春全大 D-100 1989

4.2.3 移動体抽出アルゴリズムの検討（沖）

概要：背景画像をあらかじめ蓄積しておくのではなく、移動物体を除去した画像から逐次作成・更新する。

文献：辻角, 細田:PCSJ89 8-2 1989

4.2.4 高速画像処理システム-MFIP-の動画画像処理への応用（阪大）

概要：フレーム間の差分領域を移動物体として抽出する。差分を単に連続する2フレームでとるのではなく、連続する3フレーム間でまず3枚の差分画像を得、そのANDをとることで精度を向上させている。

文献：杉本, 松木, 一岡: 第16回画像工学コンファレンス 3-6 1985

4.2.5 背景メモリを用いた動領域抽出方式（東芝）

概要：背景画像と入力画像の差分領域の抽出。差分領域の左右のエッジを検出する。穴のあいた領域には適用できない。検出精度は良い。

文献：上野, 大関, 杉山:PCSJ88 7-2 1988

4.3 立体視方式

4.3.1 テクスチャ領域の立体視（電総研）

概要：エッジ画像を物体境界のエッジとテクスチャによるエッジに分け，テクスチャのエッジについて左右の画像でステレオマッチングを行い，物体表面の起伏を検出する．

文献：佐藤, 富田: 情報学コンピュータビジョン研資 55-5 1988

4.3.2 立体視を用いた監視システムの研究（電気通信大）

概要：両眼立体視により得られる背景画像の奥行きマップと人物の入った画像の奥行きマップとの差異を検出することで，侵入者（人物）を検出する．

画像を切り出せるだけの精度は得られない．

文献：王, 長谷川: 1989 信学春全大 D-271 1989

4.3.3 ステレオスコープを用いた背景分離（日電）

概要：左右の画像のステレオマッチングにより距離情報を得，背景を除去し，効率良い動画像伝送を可能にする．ステレオマッチングにおいて大きなブロックから小さなブロックへ階層的に処理することが特徴．

人物像を切り出せるほどの精度はない．

文献：原崎, 矢野, 西谷: PCSJ89 8-1 1989

4.3.4 動体領域の深度分割法－複数の局所特徴量による深度地図の作成－（ソニー）

概要：3眼カメラを用い、ステレオマッチングにより距離情報を得る。水平走査線毎に局所の特徴量を求め、その相関により対応点を探索することで、陰影等の影響にも強い。像の抽出はまだ報告されていない。

文献：渡辺, 大場: 第36 情報全大 5W-1 1988

4.3.5 視点移動を用いたステレオ画像法（大阪府大）

概要：両眼立体視により画像のエッジ対応から距離情報を得、特定距離内の画像を抽出する。2台のカメラを逐次回転させ、視差ゼロの領域と回転角から距離を得る。

おおまかな領域しか抽出できない。

文献：藤原, 岳崎, 福永, 笠井: 信学技報 IE86-15 1986

4.4 分析方式

4.4.1 ネガカラーフィルムからの顔パターン検出とその色補正（千葉大）

概要：人物の肌色部分に着目し、RGBの濃度ヒストグラムを用いて該当色の領域のみを抽出する。

人物像全体への応用については未検討。

文献：篠原, 三宅, 久保, 矢口: 第18 画像工学コンファレンス 8-2 1987

4.4.2 3次元領域分割に基づくフレーム内挿方式(東大)

概要: 連続するフレームを合わせて3次元立体画像とみなし, 3次元空間での画像領域分割を行う. 領域の時間変化を知ることによって, 領域単位のフレーム内挿が可能になり動画の圧縮符号化に適用できる.

文献: 岩田, 相沢, 羽鳥: PCSJ89 7-10 1989

4.4.3 色彩情報を用いたカラー画像の領域分割(ATR)

概要: 画像をまず高色彩領域と低色彩領域に分け, それぞれの領域の特性に適した領域分割手法を施すことで, 陰影変化の激しい画像においても精度の良い領域分割を可能にした. 領域の認識と統合処理を施すことで人物像領域の抽出をめざす.

文献: 宮脇, 石橋, 岸野: 信学技報 IE89-50 1989

4.5 ATR方式(背景蓄積と立体視)

背景差分と両眼立体視を用いた任意背景からの人物像抽出(ATR)

概要: 蓄積しておいた背景画像と入力画像の差分領域を候補領域として抽出し, 左右の画像で候補領域のステレオマッチングを行い, 背景の変化部分は除去し, 人物の領域のみを抽出, また背景画像の更新も行う. 差分領域の抽出において階層的に相関を求めることで精度の高い抽出を可能にしている. 色彩情報を用いた領域分割手法をこれに加え, 精度の向上をめざしている.

文献: 石橋, 秋山, 小林: 1989 信学春全大 SD-3-16 1989

石橋, 秋山, 小林: 信学技報 IE88-110 1989

5 あとがき

人物像の抽出に関する研究状況の調査結果について述べた。

なお、この調査は1989年10月までに発表された文献に基づいている。その後1990年には、「顔領域検出符号化」など画像内の注目する領域のみを送る動画符号化方式や、対象物に関する知識を用いる手法等について以下の様な報告が行なわれており、研究はさらに活発化してきている。

- 上野ほか：「顔領域検出符号化……」（東芝）
- 諏訪ほか：「顔検出による……」（シャープ）
- 工藤ほか：「人物像領域検出による……」（新日鉄）
- 村田ほか：「人物像切り出しと……」（日電）（以上4件 PCSJ90）
- 平田ほか：「知的画像切り出し」（阪大）（信学会 PRU 1991.1）