

動画像検索のための動的現象分析

5R-7

安部 伸治 外村 佳伸 笠原 久嗣
 NTTヒューマンインタフェース研究所

はじめに

近年、動画像ライブラリー、動画像編集をはじめとする動画像データベースへの関心が高まっている。著者らは、動画像が表現する動的な現象をキーとするユーザーの検索要求をファンクションの形式に変換して、画像から抽出した物理的な状態量をこのファンクションに代入して条件判定を行うことにより、任意の区間検索を実現する機構を提案した[1]。本報告では、様々な動的現象の分析を行い、現象の判定に必要な状態量を抽出し、さらにファンクションの機能についての検討をおこなった。

現象レベルでは、“動き記述因子”を導入し、プリミティブな因子を組み合わせる新たな因子を定義し、さらにこれらを組み合わせ、現象を積み上げることにより、動的現象の体系化を行う。現象レベルにおける最下層は、最もプリミティブな現象に対応する因子であり、ファンクションにリンクされる。動的現象をキーとした動画像検索法としての確立を図るためには、◎体系化した現象の中で最もプリミティブな現象を抽出し、◎プリミティブな現象を判定するために必要なファンクションと状態量を用意する必要がある。

動的現象の記述レベル

動画像が表現する内容は画素の表現レベルから意味的な表現のレベルに至るまで非常に広い表現を有する。したがってこれらを単一のレベル上で表現することは困難である。そこで、これらのレベルを整理し、提案した検索の機構をこの中で位置づけ、動画像の内容検索としての確立を目指すため、図1のようなレベル分けを行った。各レベルは次のようなものである。◎概念レベル；動的現象に関する意味的な内容のレベル。◎現象レベル；物理的な現象の表現レベル。◎特徴量レベル；ファンクションと画像から抽出した状態量から成り、これらのマッチングを行うためのレベル。◎信号レベル；画素によって表現されるレベル。

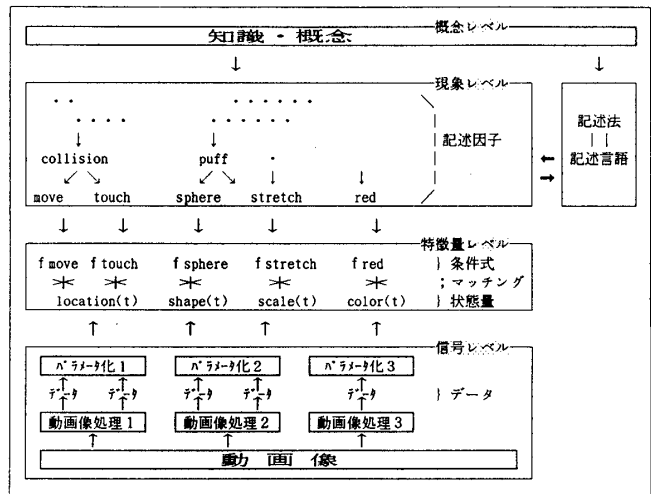


図1 動的現象の記述レベル

動的現象と判定に必要な状態量

動画像が表現する様々な動的現象を判定するために必要な状態量を抽出分析するためのアプローチとして、動的現象の分類を行った。現象分類は、動詞として言語表現されたものを対象と

した。これは、人間が言語により様々な現象を表現していることより、大部分の現象が言語に反映されているという仮定に基づいたものである。プリミティブな動的現象を表現する動詞約100語を類語辞典より抽出し、これらがオブジェクトに関するどのような状態の変化を表現したものであるかを分析した(表1)。表1は、動的な現象の例としてプリミティブな現象をいくつか挙げ、これらを現象の特徴、さらにはこれらの現象の元になる状態量によって分類してある。分析の結果、状態量は、表1に示した7種類が抽出された。また、状態量毎のプリミティブな現象の数は、“location”が元になるもの67現象、“shape”が元になるもの16現象であり、様々な動的現象の元になる状態量としてこの2つが非常に大きな要素であることがわかった。

状態量	動的現象の特徴	動的現象の例
location	存在 変位 変速 変位の方向 変位の軌跡	在る(単体現象), 並ぶ(相対現象), 増える(群現象) 動く(単体), 近づく(2体), 集まる(群) 速まる 上がる(単体), 乗る(2体) 回る(単体), 沿う・伝う(2体)
shape	変形 方向の変化 形状の一環性	曲がる, 尖る, 歪む 回転する 折れる, 崩れる, 壊れる
scale	1次元的 2次元的 3次元的	伸びる 広がる 膨らむ
color	明度変化 変色	薄まる, 光る 赤らむ
power	力の変化	強まる
temperature	温度変化	温まる, 冷める
time	時間経過	始まる, 早まる, 続く
character	変質	腐る

表1 動的現象の特徴別分類

状態量から現象の判定手法

次に、上に挙げた状態量を代入し、プリミティブな現象を判定するためのファンクションの構成方法に関する検討結果について述べる。動的現象分類で得られた知見をもとに以下のような検討を行った。

(1) 現象によって、対象となるオブジェクトが1つの単体現象、2つの相対現象、さらに相対現象の組合せによっては表現できない群現象があり、フ

ァンクションの基本機構として3種類が必要となる。それぞれの例を示す。単体現象“動く”を判定するファンクション“f move”は、指定されたオブジェクトの“location”の時間変化により判定する。相対現象“近づく”を判定する“f approach”は、2つのオブジェクトの“location”の相対的距離の時間変化により判定する。不特定多数のオブジェクトを対象とする群現象“集まる”を判定する“f gather”は、指定された複数オブジェクトの位置的分散の時間変化により判定し、対象とするオブジェクトの数を限定しない形式として構成する。

(2) ファンクションは、現象を判定するために、異なる時刻における状態量の差分を計算する。このとき、必要な状態量の時間的なサンプル数は、現象によって固定的なもの(例; 変位→2点, 変速→3点)と特定できないもの(例; 変位の軌跡)がある。後者は、現象を判定する時間幅(時間的レンジ)を指定できる形式とし、この時間幅の中での現象を判定するものとする。一例を示すと; “回る”という現象を判定する“f round”は、対象とするオブジェクトと回転周期の目安を指定できる形式とする。

おわりに

本稿では、動的な現象をキーとした動画像検索法の確立を目指し、動的現象の分類を行うことにより、動的現象判定に必要な状態量の抽出を行った。さらに、現象を判定するファンクションの構成法について述べた。今後は、動画像からの状態量の抽出法についての検討を行う。

<参考文献>

[1]安部, 笠原: 物体の動きをキーとした動画像検索法, 信学技報IE88-4, '88