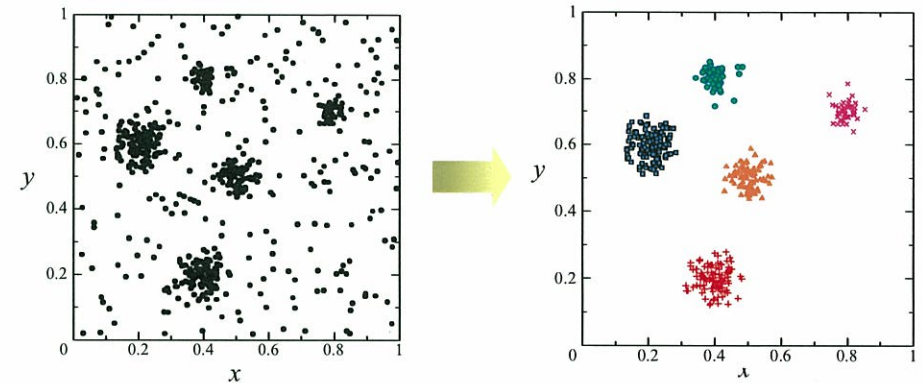


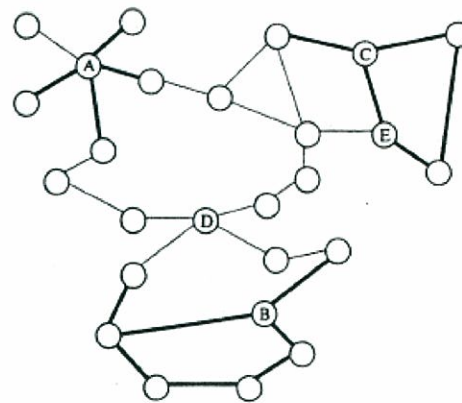
# 研究内容 (1/4)

## データ要約のためのクラスタリングに関する基礎研究

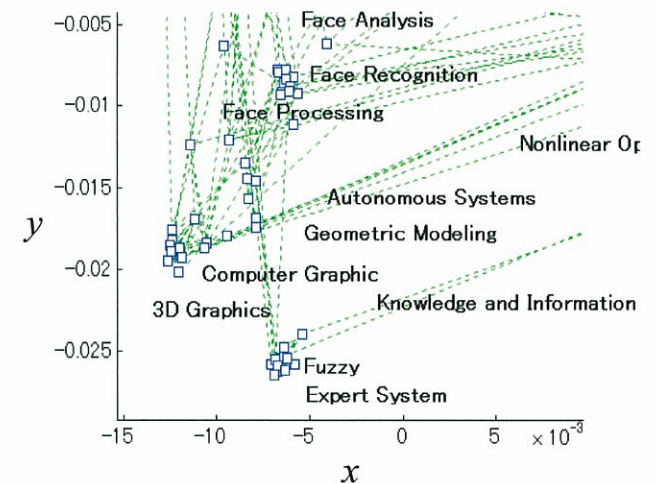
クラスタリングとは、データから主要なグループ（クラスタ）を計算機により自動的に抽出する処理を意味する。例えば右の図の例では、二次元の点パターンから主要なクラスタを5つ抽出した例を示している。この点パターンからのクラスタ抽出をグラフ構造データへ適用できるように拡張した。



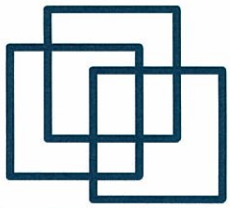
応用としてウェブページのリンク関係を右図のようなグラフ構造データとみなし、テキストの共起関係を考慮しながらクラスタを抽出し、クラスタへのメンバシップを利用してウェブの検索とブラウジング（最右図）を行う手法を提案した。



グラフ構造データ

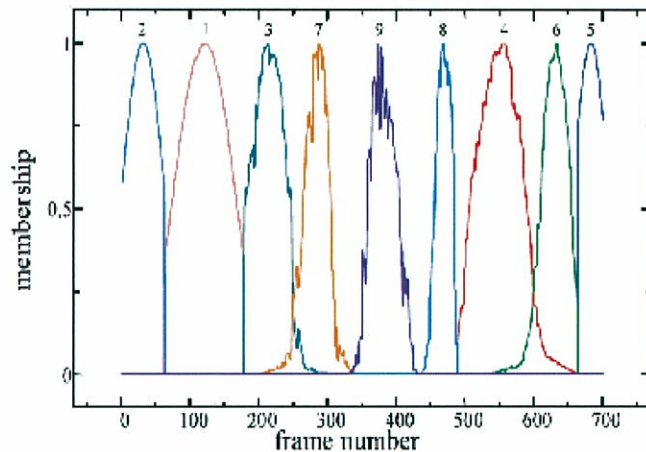


キーワードとリンク関係を考慮したウェブ検索



# 研究内容 (2/4)

## ビデオの物理特徴量に基づく検索



video1



video2



video3



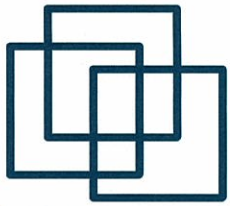
video4



video5



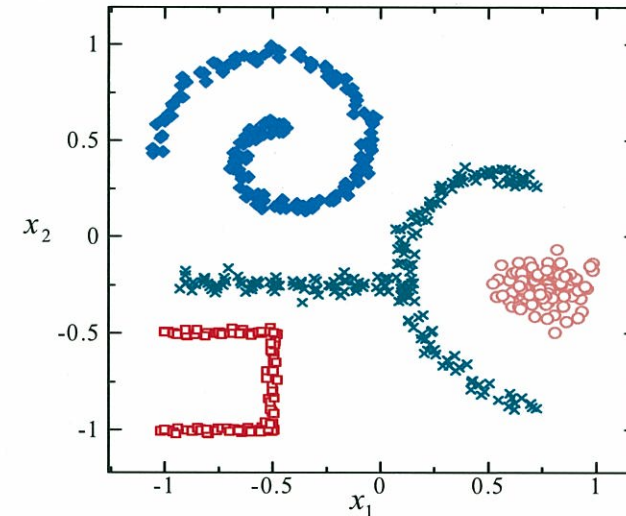
ビデオの類似検索では、まず、ビデオをクラスタリングによりショット分割することで要約表現する（左図）。その後、要約表現されたビデオ同士の類似度に基づいて検索結果を出力する（右図）。要約表現することで、検索時間を短縮することができ、検索結果も簡潔に表示できる。



# 研究内容 (3/4)

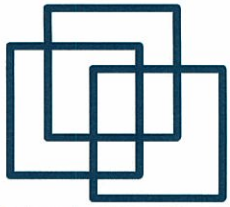
## 線形分離困難なデータのクラスタ分割

右の図のように、形や大きさが任意であり、直線だけではクラスタに分割できない線形分離困難なデータに対するクラスタリング手法として、階層的クラスタリングが挙げられるが、外れ値に敏感であるという難点がある。一方、非線形写像を利用する方法もあるが計算量が莫大となり、画像データのようなデータ量の多いものに適用することは困難である。そこで、データの近傍関係に基づいてデータを一次元空間に写像することで任意形状のクラスタを分割する手法を提案した。



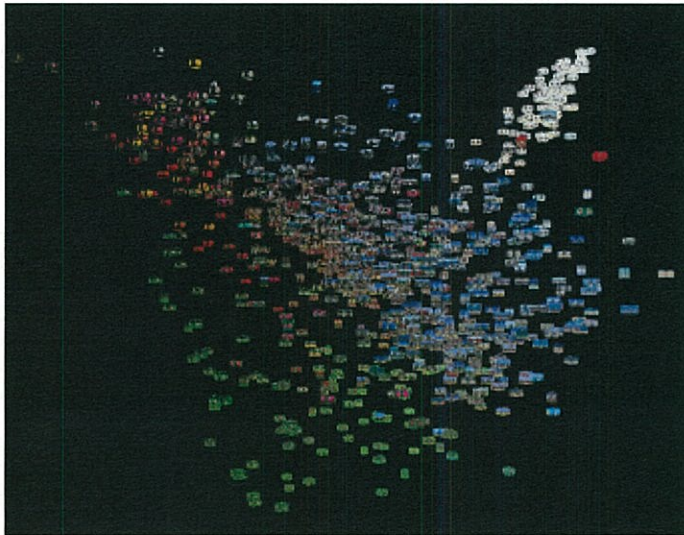
上記手法をショット分割が困難なベンチマークビデオとして知られているmjackson.mpgへ適用したところ、ビデオから13人すべての人物を正しく抽出することができた(右図)。



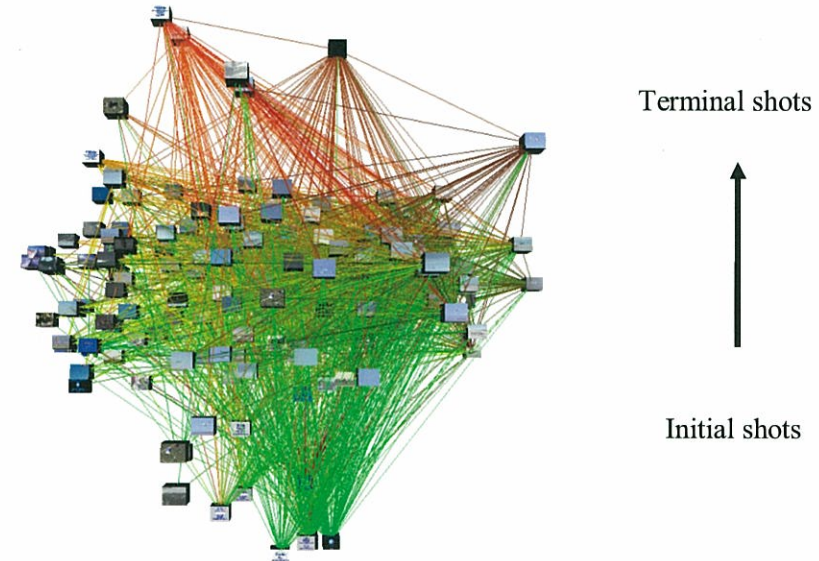


# 研究内容 (4/4)

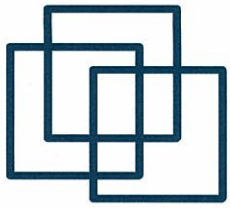
## 画像やビデオデータのブラウジングに関する研究



ブラウジングとは大量のデータがある基準に基づいて空間に配置することで所望のデータを効率良く探索できるようにするための技術を指す。上の図は色と形が似ている画像同士を三次元空間上で近くに配置したものである。このような配置を行うことで所望する画像を探しやすくなる。



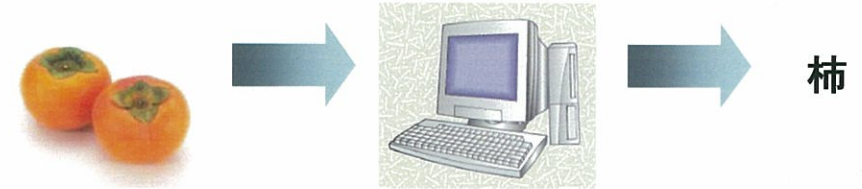
ビデオのブラウジングでは、まずクラスタリングによりビデオをショットに分割した。その後ショット間の関係をグラフで表し、グラフ構造データのクラスタリングを利用して、データベース中のビデオの導入部分によく現れるショット（上図下方）と終了部分によく現れるショット（上図上方）を求めた。それらを3次元空間に並べることで、ストーリー展開を大まかに把握できるようにした方法を提案した。



# 今後の予定

## 一般画像を計算機に認識させる研究（文字認識や顔画像認識より困難）

一般画像認識とは、対象が任意の画像を認識する問題を意味する。右に概念図を示す。この図では柿の写った画像を計算機に提示したとき、計算機が画像に含まれているものが柿であることを出力する様子を示している。このような一般画像認識が可能になれば人間の視覚機能の代替となりうるためさまざまな応用が考えられる。



上記の問題は従来のパターン認識技術で解決できるように思えるが、従来の認識対象である手書き文字パターンや顔画像と異なり、認識対象を一般的に記述することが困難なため、問題の難易度は格段に高くなる。例として右に多数の手書き数字パターンを数字ごとに平均化したものと、猫や馬といったさまざまな種類の画像をそれぞれの種類ごとに平均化した画像を示す。手書き文字の平均画像はそれが何を表しているのかが容易に理解できるが、一般画像の場合はそうではない。



数字の平均手書き文字



一般物体の平均画像

今後は、モデル化が困難な一般画像やビデオを認識するために必要なパターン分類手法、および要約手法（クラスタリング）に関する研究を行う。このとき、画像やビデオの認識問題が多クラス高次元のパターン分類問題となるので、そのような場合でも高速・高精度に認識できる手法を開発する予定である。