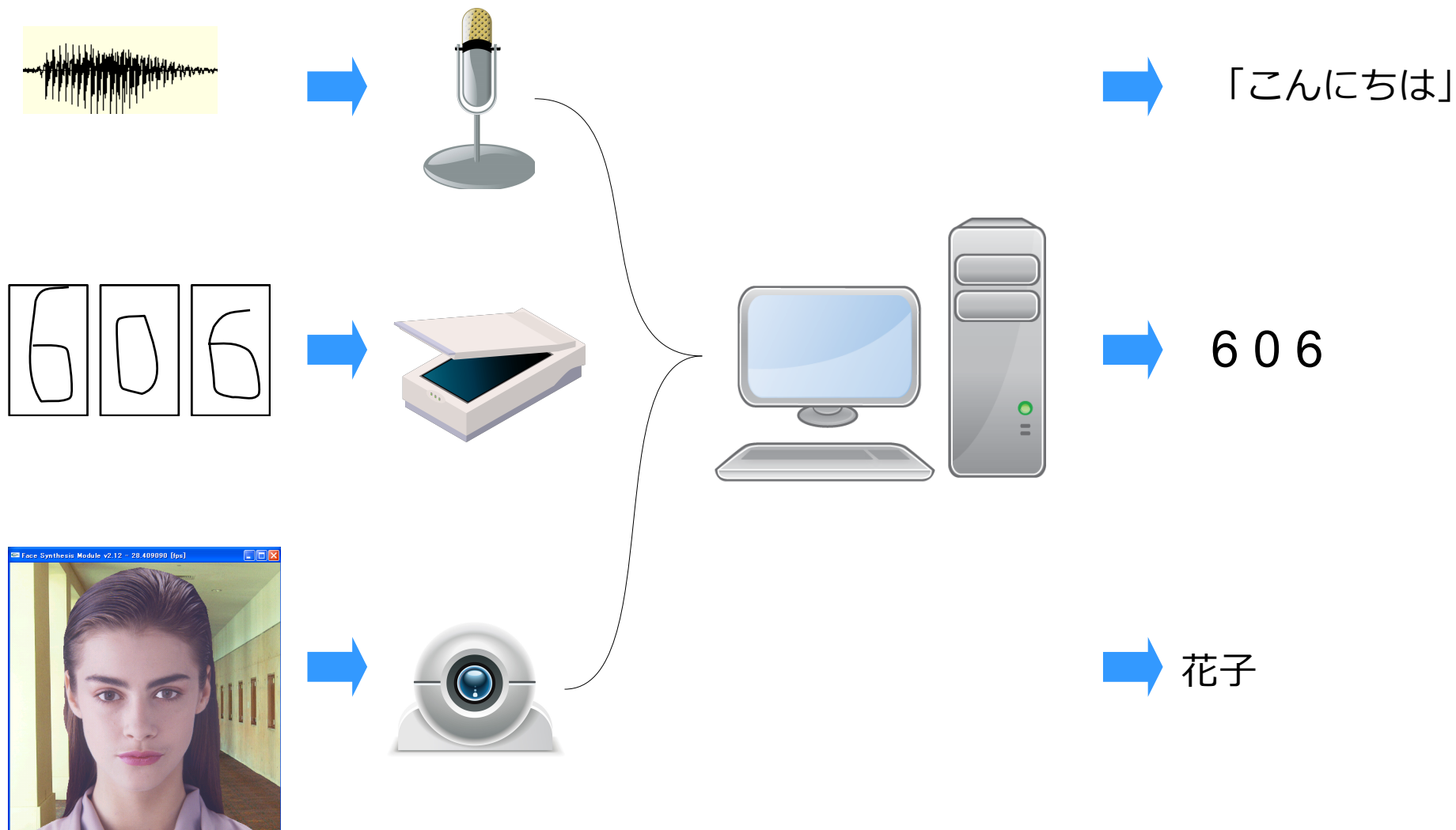


第1章 パターン認識って何？

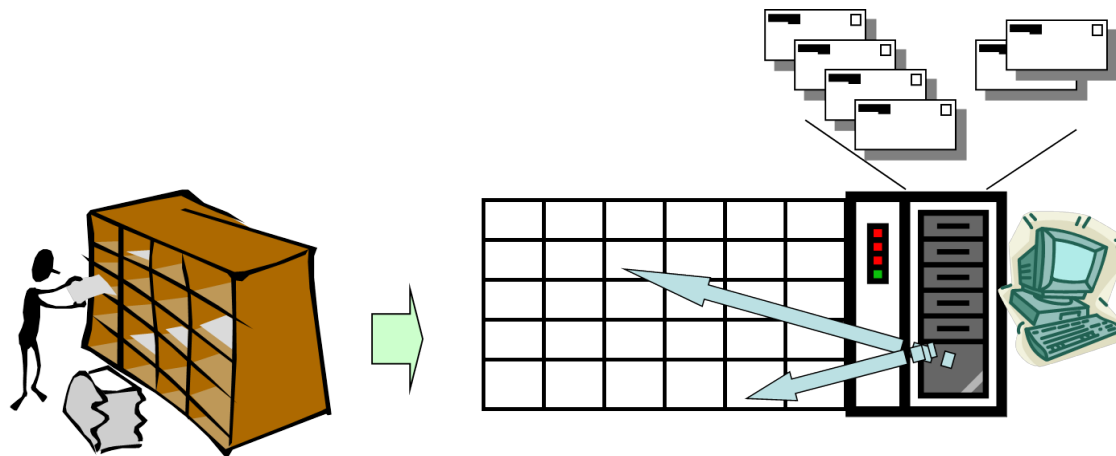


1.1 パターン認識とは

- パターン
 - 人間や動物が知覚できる実世界の画像・音声・匂いなどの情報
- パターン認識
 - 観測されたパターンをあらかじめ定められた複数の概念（クラス）のうちの一つに対応させる処理
- パターン認識の例
 - 文字認識 画像 → 文字
 - 音声認識 音声波形 → 文字 or 単語
 - 心電図の分析 波形 → 病気の兆候

1.1 パターン認識とは

- さまざまなパターン認識システム



(a) 郵便物の仕分けの変遷



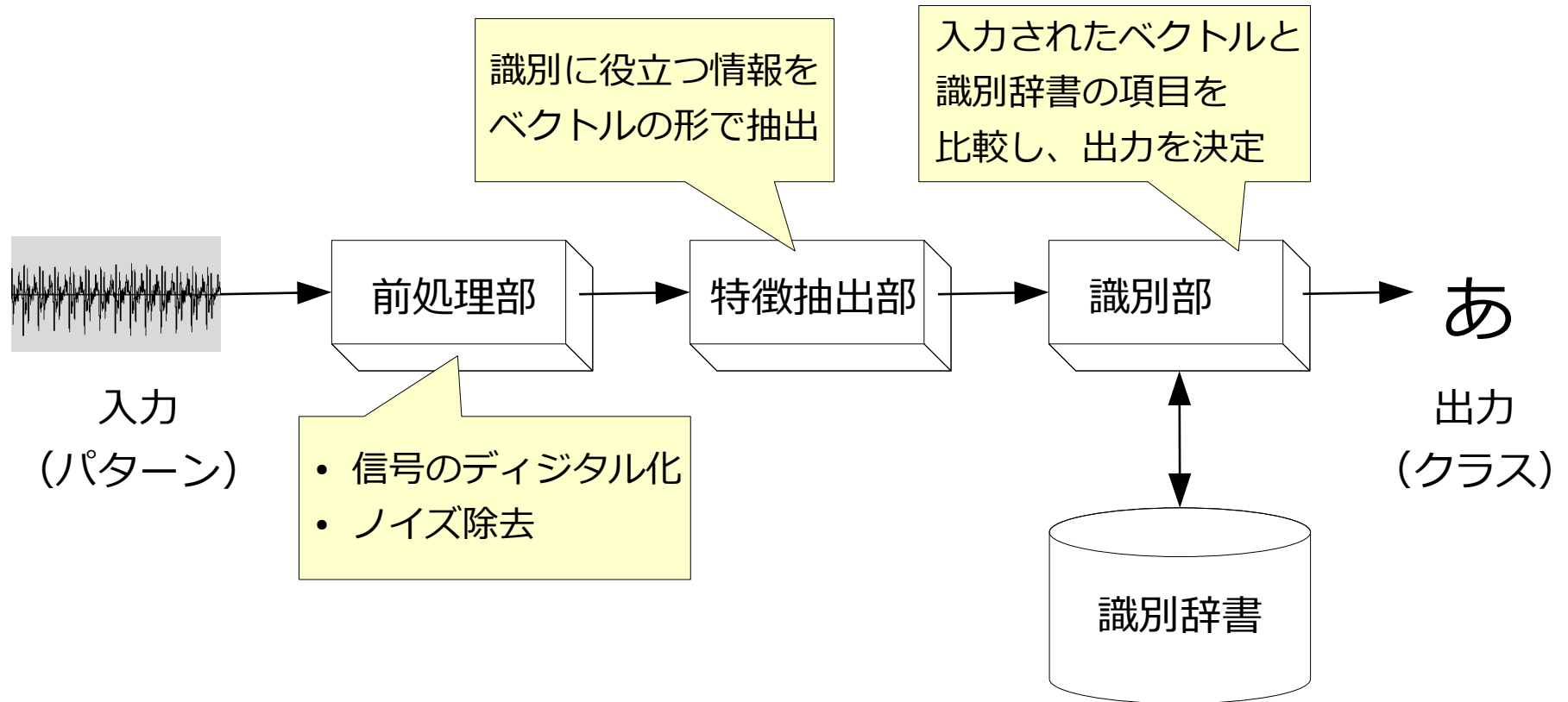
(b) 音声対話アプリ



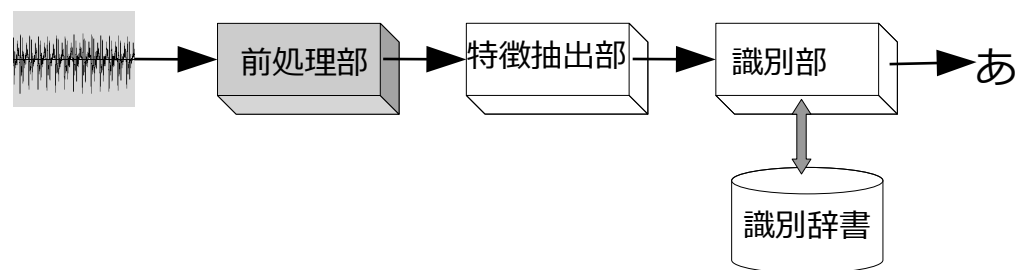
(c) 道路状況認識システム

<http://mi.eng.cam.ac.uk/projects/segnet/>

1.2 パターン認識システムの構成

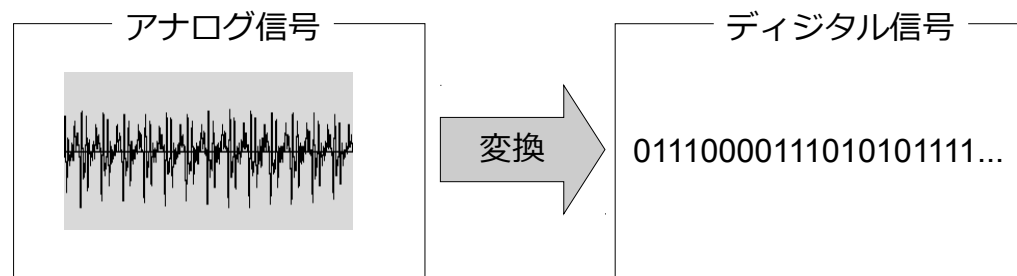


1.3 前処理部



- 前処理部の入出力

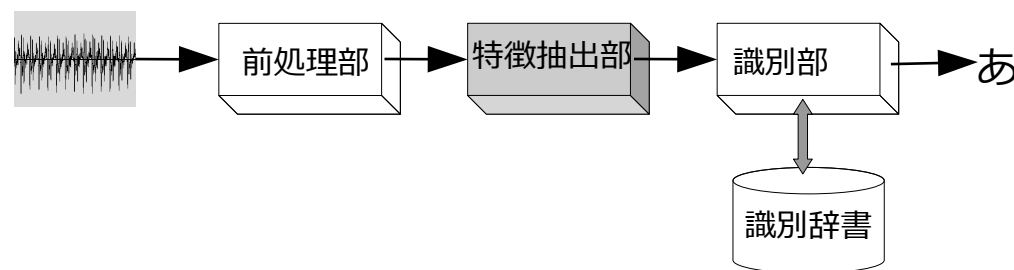
- 入力：アナログ信号
- 出力：デジタル信号



- ただし、単純な AD 変換ではない

- 識別に必要な情報が落ちていない精度で
- かつ、後の処理が容易な容量で
- 信号処理レベルで可能なノイズ除去も行う

1.4 特徴抽出部



- 特徴抽出部の入出力

- 入力：デジタル信号
- 出力：パターンの特徴を表す d 次元ベクトル

$$\boldsymbol{x} = (x_1, x_2, \dots, x_d)^T$$

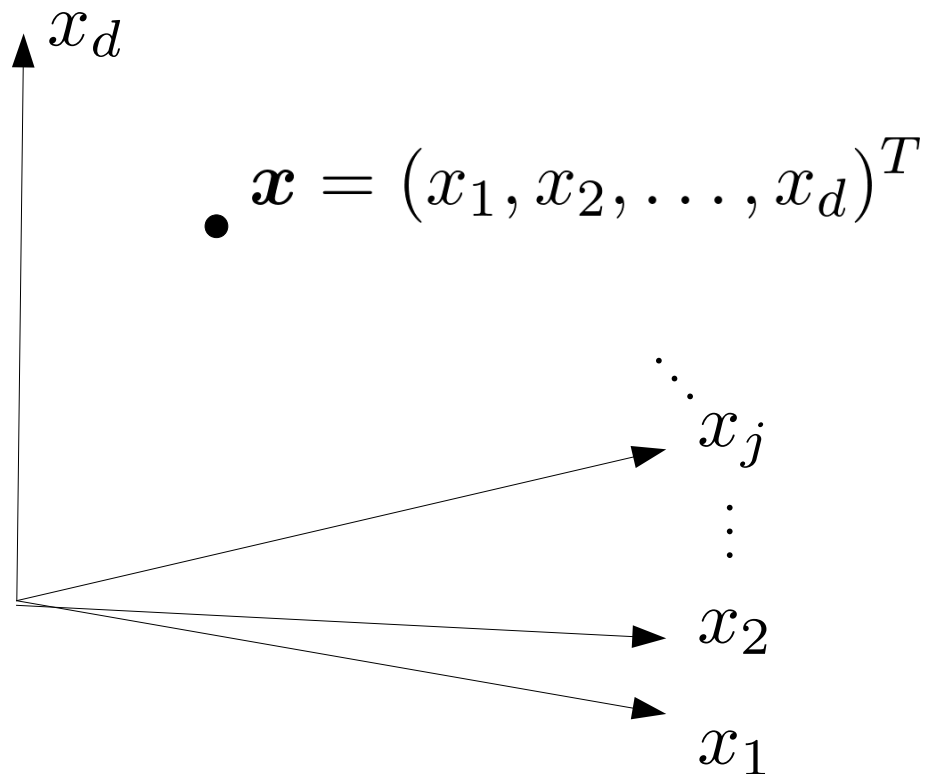
T : 転置記号

- 特徴抽出処理

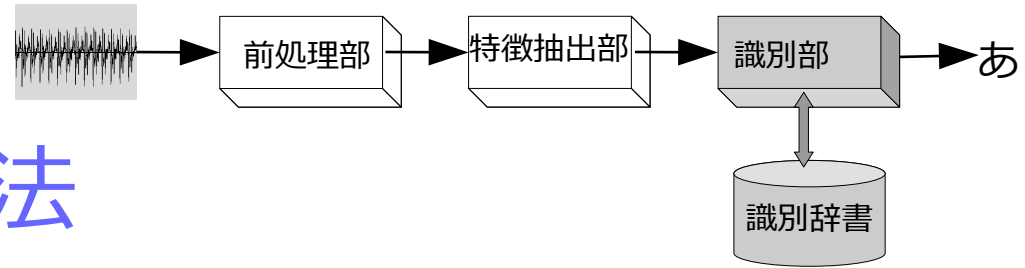
- パターンの変動に影響されにくい特徴を選ぶ
 - 例) 文字認識
 - 識別に役立つ特徴：線の本数・傾き・曲率 etc.
 - パターンの変動：文字の大きさ・位置・色 etc.
- 抽出すべき特徴は認識対象によって異なる
 - 例) 音声認識と話者認識

1.4 特徴抽出部

- 特徴空間
 - 特徴ベクトルによって張られる d 次元空間
 - 同一クラスに属するパターンは、特徴空間上でクラスタ（塊）を形成する



1.5 識別部と識別辞書

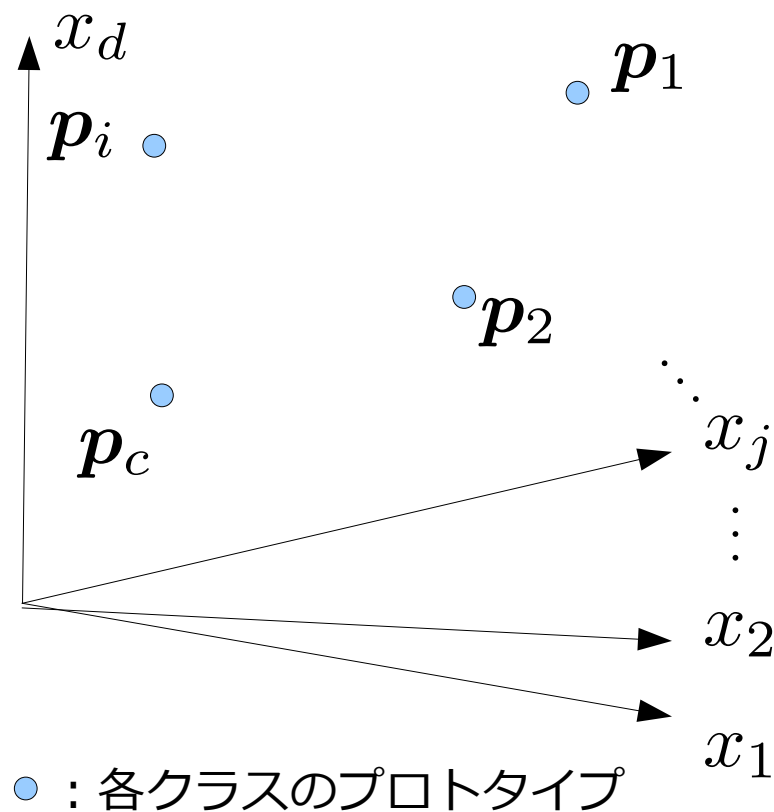


1.5.1 基本的な識別手法

- 識別部の入出力
 - 入力：特徴ベクトル
 - 出力：識別結果
- 最近傍決定則（nearest neighbor (NN) 法）
 - 識別辞書に各クラスのプロトタイプ（お手本）を格納
 - 入力された特徴ベクトルともっとも近いプロトタイプ
の属するクラスに識別

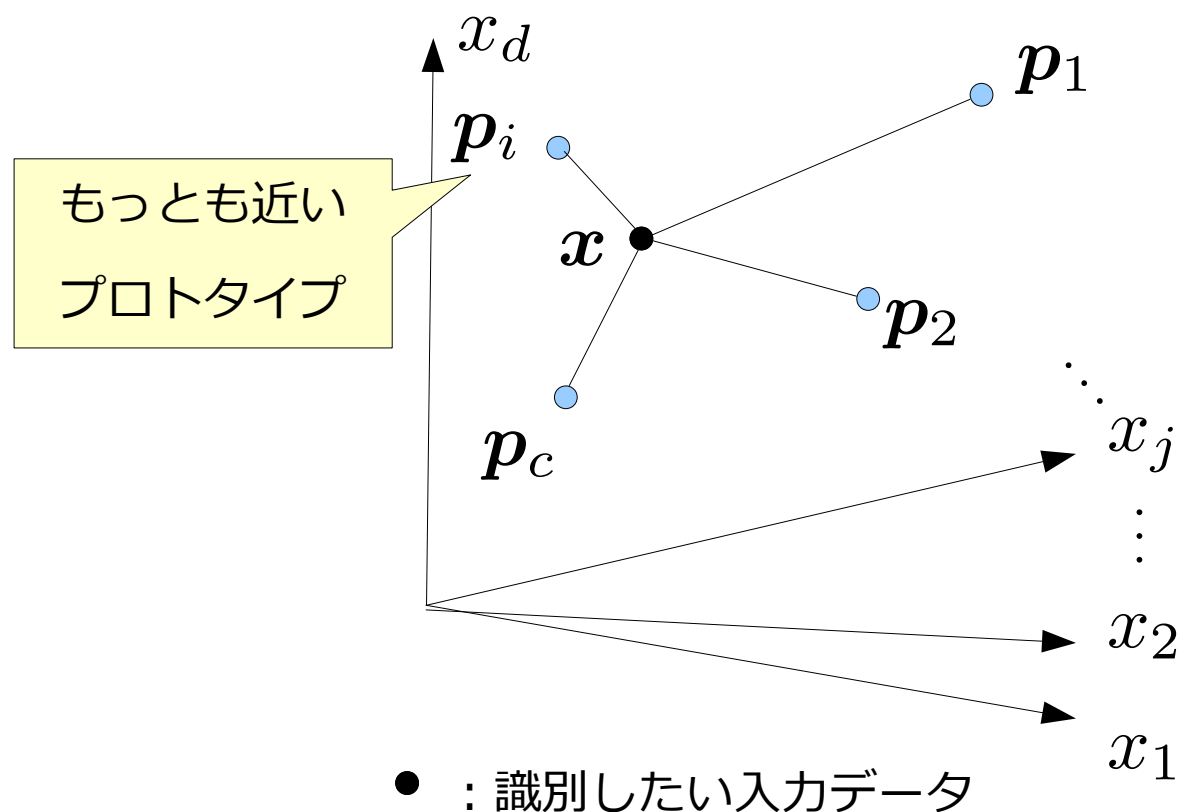
1.5.1 基本的な識別手法

- 特徴空間における各クラスのプロトタイプ
(= 識別辞書の中身)



1.5.1 基本的な識別手法

- 最近傍決定則（NN法）による識別
 - 入力 x に対してもっとも近いプロトタイプを探す

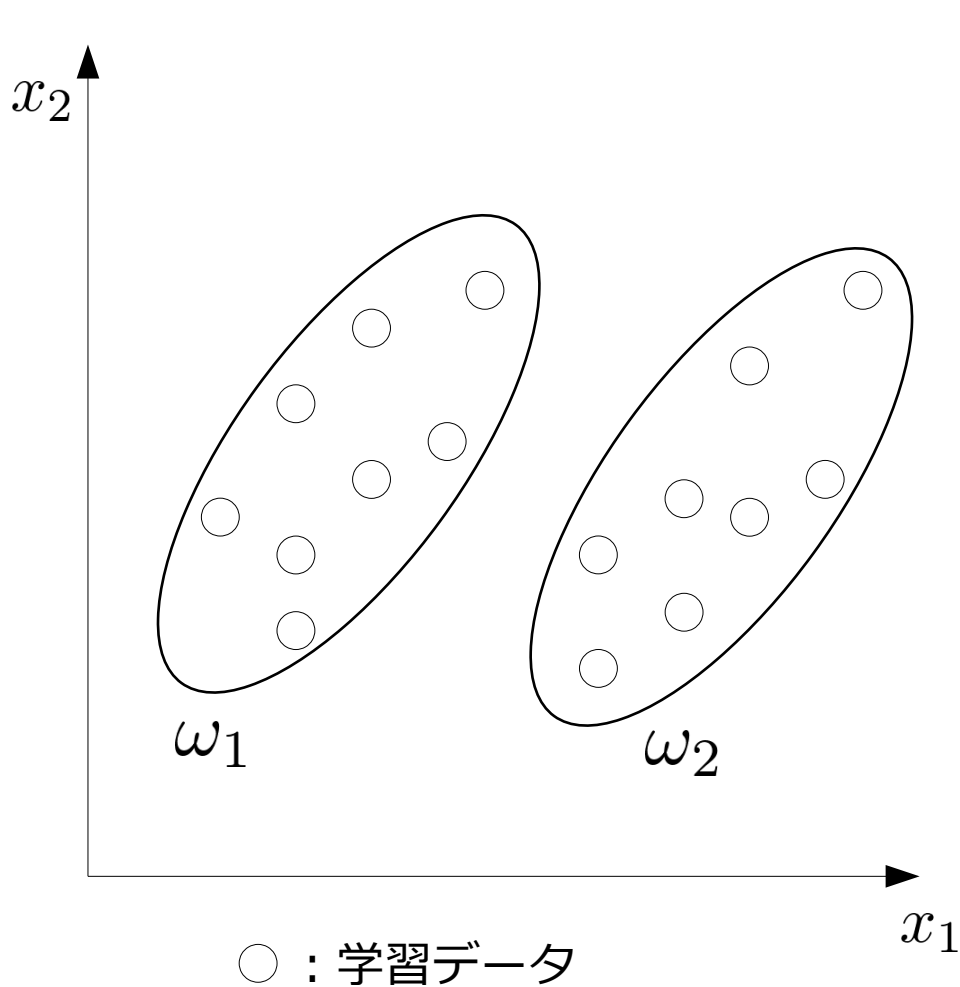


1.5.2 識別辞書の中身

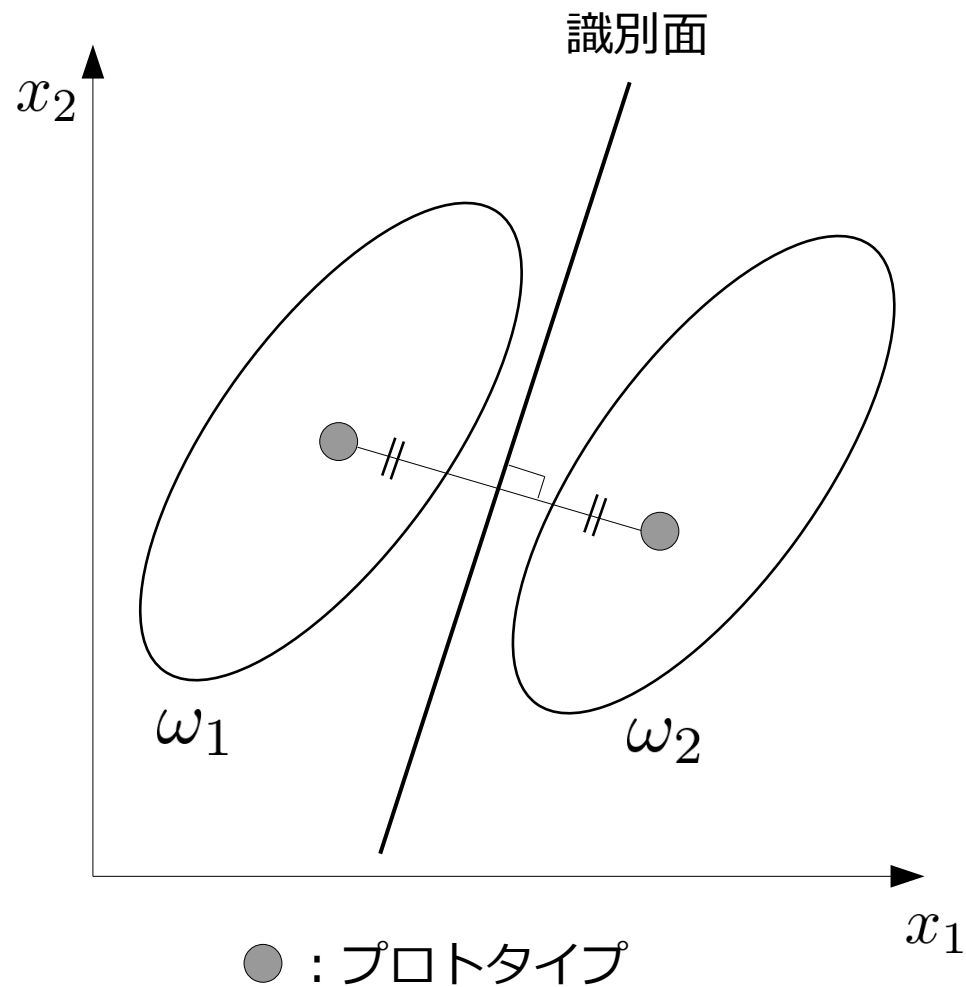
- NN 法と線形識別面
 - NN 法を前提にすると 2 つのクラスに分岐点は、それぞれのプロトタイプから等距離にある点の集合
 - 2 次元ならばプロトタイプの中点の垂直二等分線
 - d 次元ならば垂直二等分 $d-1$ 次元超平面
- 識別が非線形な方法なら
 - 識別面は非線形曲面
- 「正解クラスラベル」付きの「学習データ」から識別面を**学習**によって決定する

1.5.2 識別辞書の中身

- プロトタイプと識別面との関係



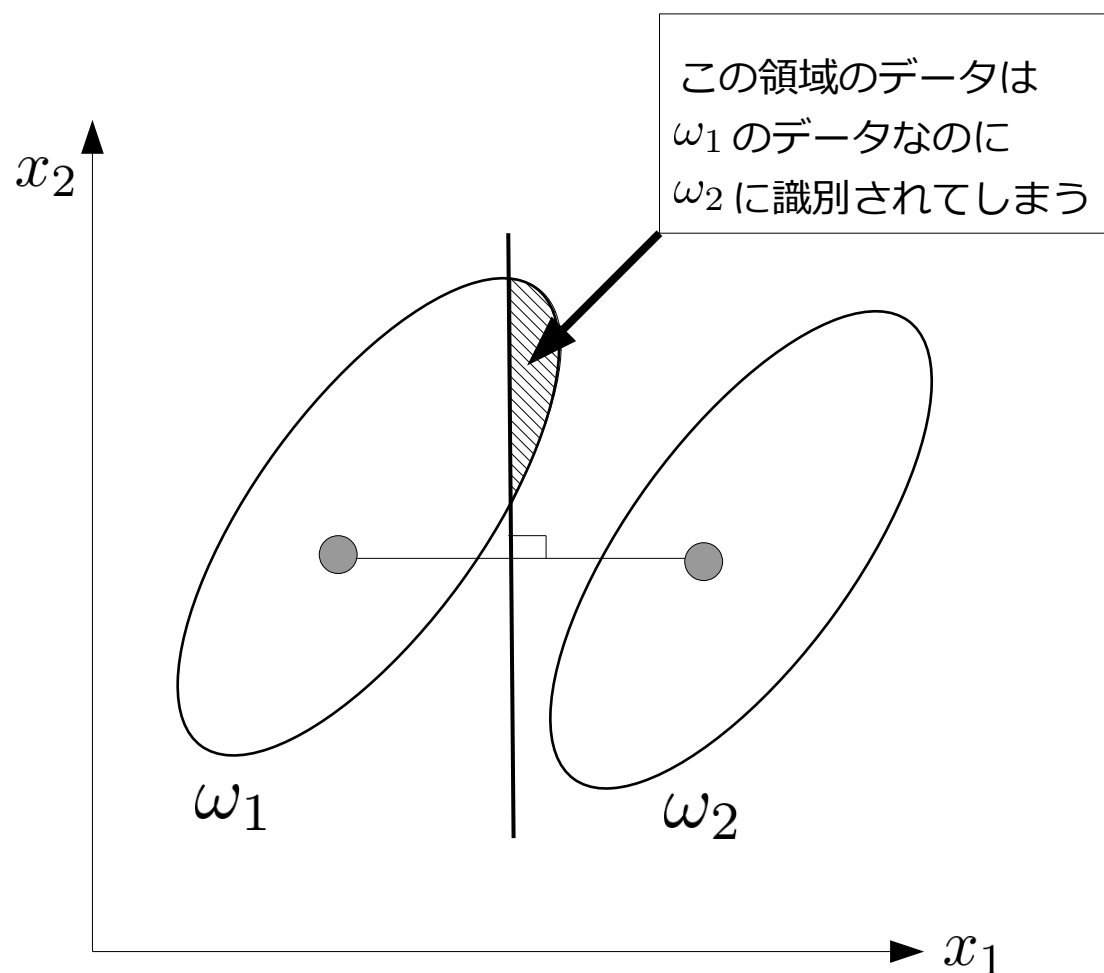
(a) 2次元の2クラス識別問題



(b) 正しく設定された識別面

1.5.2 識別辞書の中身

- 間違った識別面の例
 - 学習データに基づいてプロトタイプ的位置を修正



第1章 まとめ

- パターン認識とは
 - 観測される実世界の信号を既知のクラスに分類すること
- パターン認識の構成
 - パイプライン状に前処理、特徴抽出、識別を行う
 - 構成は識別対象に依存しない
- 構成要素の概要
 - 前処理部：AD変換＋ノイズ除去
 - 特徴抽出部：情報圧縮
 - 識別部：学習によって得られた境界に基づいて分類