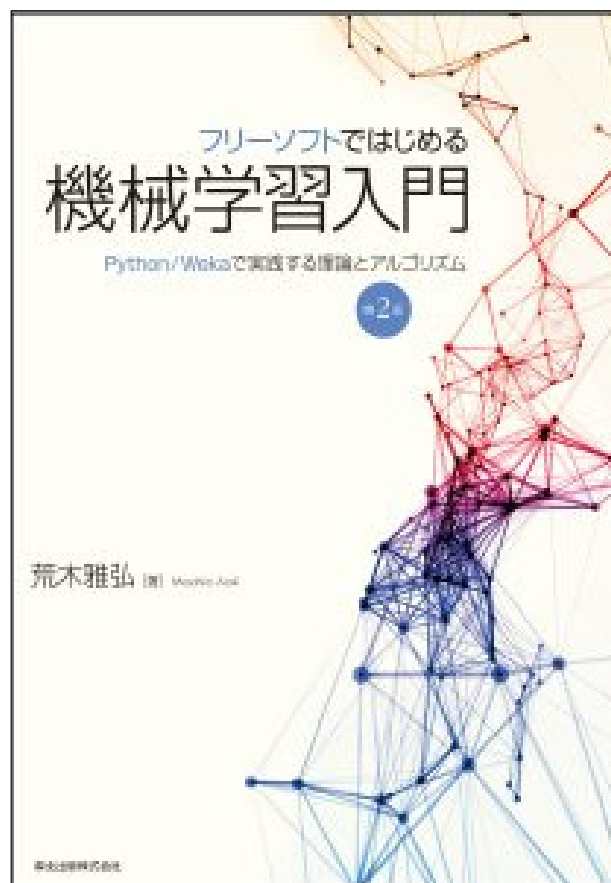


機械学習講座 入門版

<https://github.com/MasahiroAraki/MLCourse>

講師：荒木雅弘
(京都工芸繊維大学)



自己紹介

荒木雅弘

- 京都工芸繊維大学 情報工学・人間科学系 准教授
- 専門：音声対話処理
- 著書



本講座の目的

- 機械学習技術の全体像を広く知ること、どのような機械学習技術が製品・サービスの開発に活用できるのか、どのような基準でその技術を評価すべきかということを考え、実践できる技術者・開発者の育成を目的とします。

全3回の予定

10/26(金) 機械学習の全体像・基本的手法

- 全体像、カテゴリ特徴の識別、数値特徴の回帰

11/8(木) 基本的な機械学習手法・深層学習

- 数値特徴の識別

12/7(金) 発展的な機械学習手法

- 教師なし学習、強化学習、まとめ

本講座への取り組み方

- 本講座は、京都工芸繊維大学「履修証明プログラム」全 90 時間中約 **45 時間**分の内容を、**15 時間**にまとめたものです。
- 十分な効果をあげるため、1 回の講習につき、**10 時間**程度の勉強時間の確保をお願いいたします。
 - 例) テキスト各章につき
 - 1 時間：テキストによる復習
 - 1 時間：PC を用いた演習

} × 5 章

本日の予定

- 9:30-10:30 機械学習の概要 (1 章)
- 10:45-11:45 機械学習の基本手順、学習の評価 (2 章)
(昼休憩)
- 13:00-14:00 概念学習 (3 章)
- 14:15-15:15 統計的識別 (4 章)
- 15:30-16:30 回帰 (6 章)

1. はじめに

内容

1.1 人工知能・機械学習・深層学習

何が違うか、何ができるか

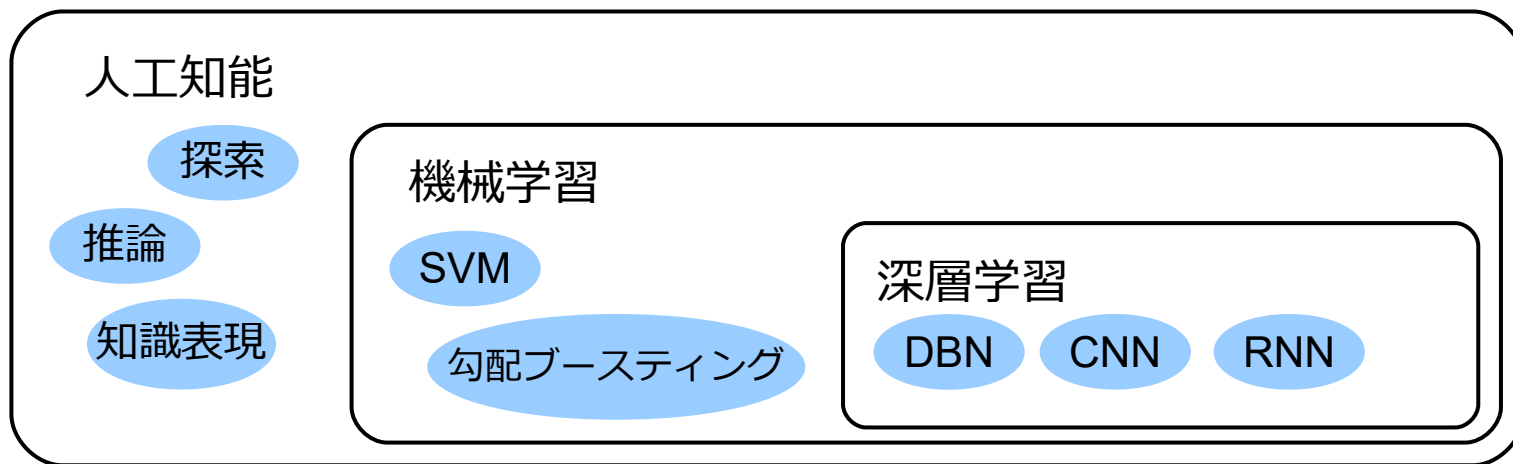
1.2 機械学習とは何か

機械学習の全体像

1.3 機械学習の分類

教師あり学習、教師なし学習、中間的学習

1.1 人工知能・機械学習・深層学習



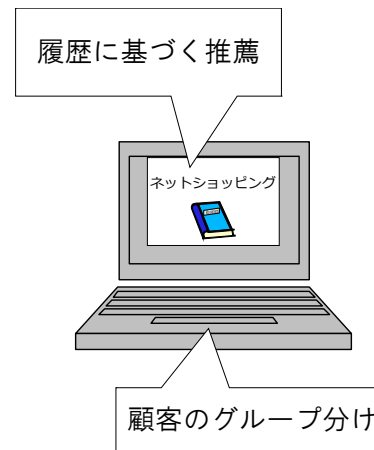
- 人工知能とは

ある種の

- 現在、人が行っている知的な判断を代わりに行う技術
 - 技術が普及すると人工知能とはみなされなくなる
- 例) 文字認識、顔検出
- 探索・知識表現・推論・機械学習などを含む

1.1 人工知能・機械学習・深層学習

- 機械学習が注目される理由
 - ネットワーク、センサー等の発達によってビッグデータが得られるようになった
 - 計算機の高速化でビッグデータが処理可能になった
- ビッグデータは何に使えるか
 - 有用な知見の獲得
 - 省力化
 - 将来の予測



多様な趣味・嗜好に対応



安心・安全を進化



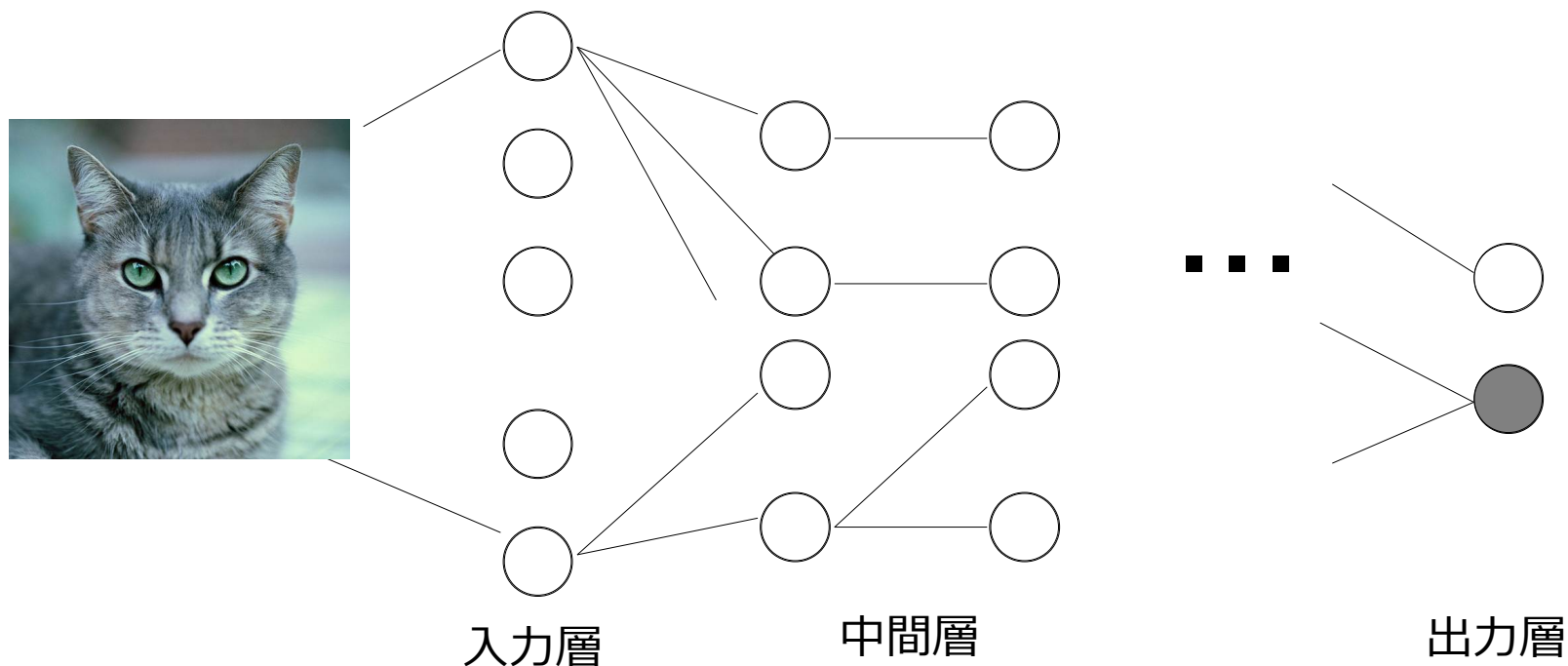
経験や勘を超越

1.1 人工知能・機械学習・深層学習

- 深層学習とは

- 多層に非線形変換を重ねる機械学習の一手法

- 特徴抽出処理も学習対象とすることができる点が特長
 - 問題に適した表現を学習しているという解釈も可能
 - 音声・画像・自然言語の認識問題で高い性能を示す



1.2 機械学習とは何か

- 機械学習の位置づけ



数値データ

(134.1, 34.6, 12.9)

(135.5, 30.1, 43.0)

...



カテゴリデータ

(パン、ハム)

(パン、牛乳、バター)

...



混合したデータ

(男, 28, 178, 75, yes)

(女, 68, 165, 44, no)

...

機械学習

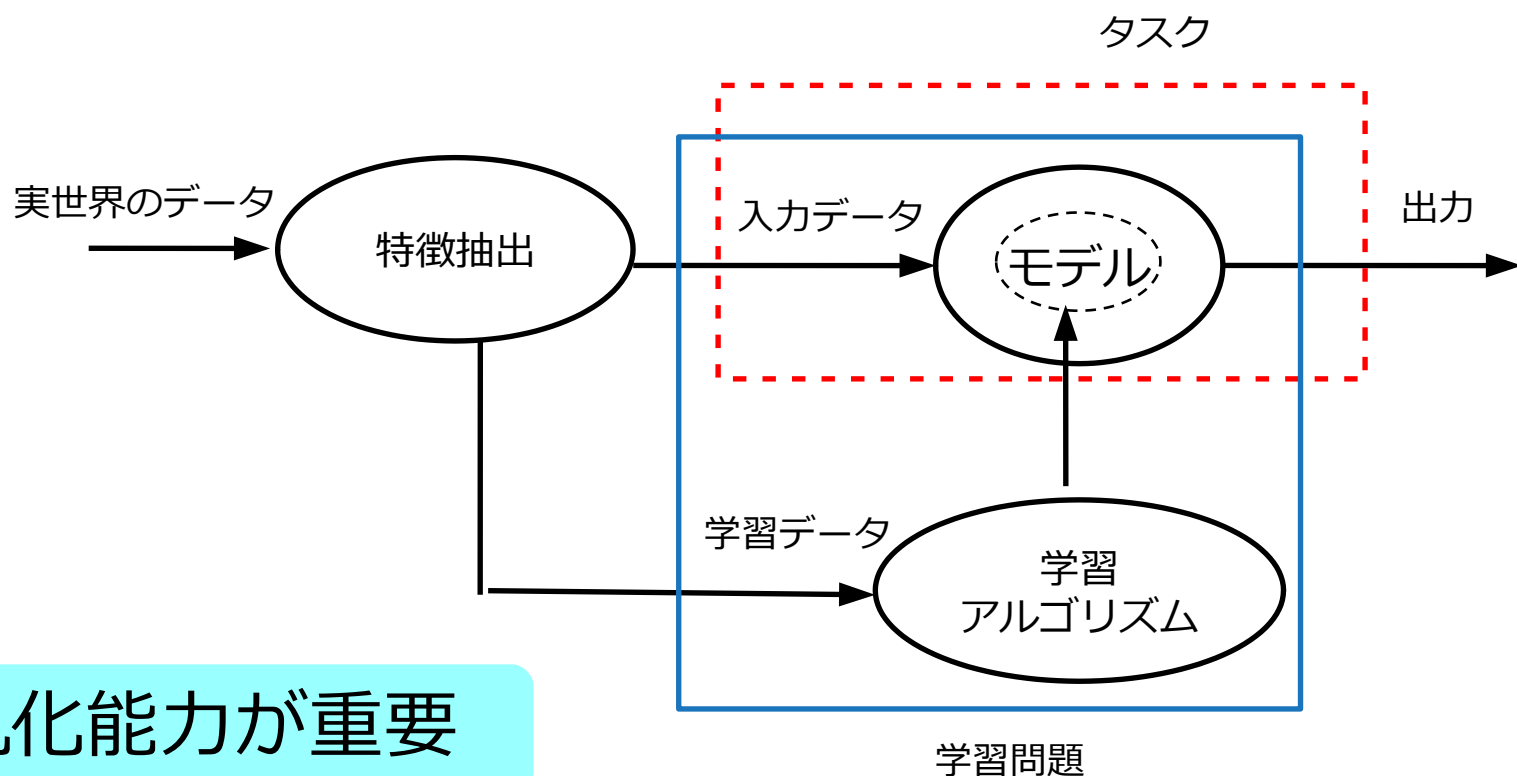
規則

関数

分類

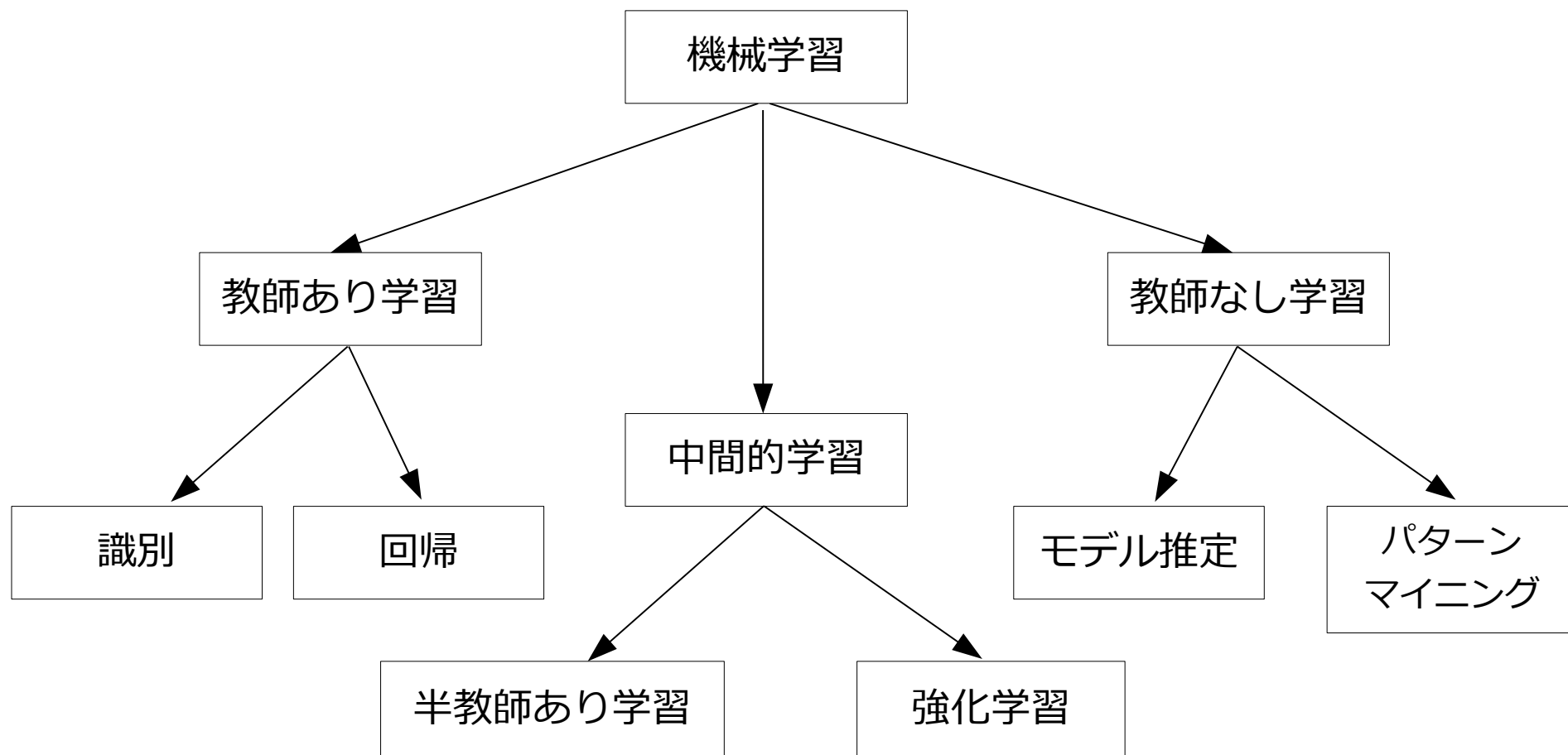
1.2 機械学習とは何か

- 機械学習とは
 - 機械学習は、適切に**タスク**を遂行する適切な**モデル**を、適切な**特徴**から構築すること [Flach 2012]



汎化能力が重要

1.3 機械学習の分類



1.3.1 教師あり学習

- 教師あり学習のデータ

- 特徴ベクトル \mathbf{x} と正解情報 y のペア

$$\{(\mathbf{x}_i, y_i)\}, \quad i = 1 \dots N$$

- 特徴ベクトルは次元数 d の固定長ベクトル

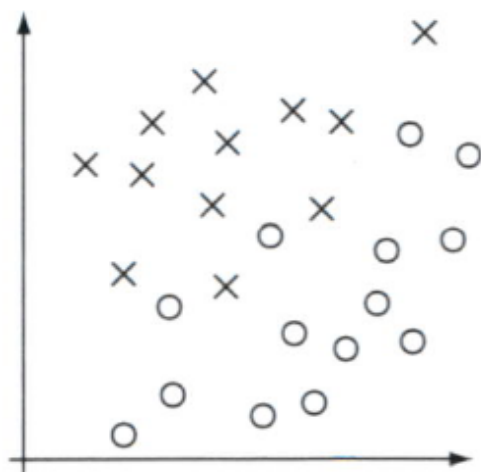
$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, \dots, x_{id})^T$$

- 特徴ベクトルの各要素は数値またはカテゴリ
 - カテゴリデータの例：性別、職業、天候、 etc.
- 正解情報の型によって問題が分かれる
 - カテゴリ：識別
 - 数値：回帰

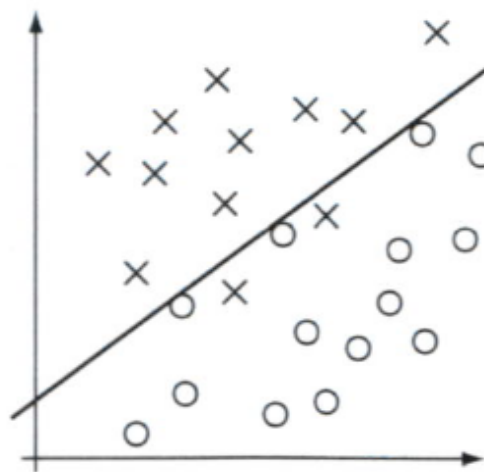
1.3.1 教師あり学習

- 識別

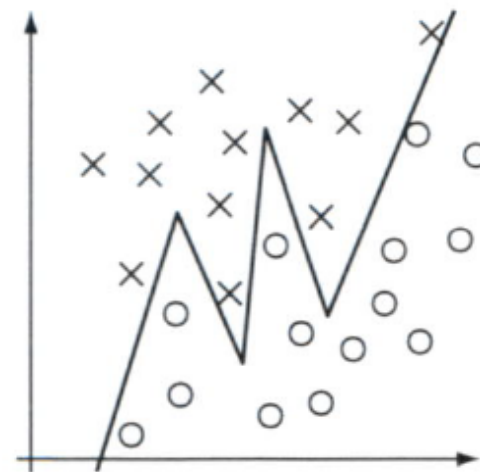
- 正解情報がカテゴリ
- 未知データに対する誤りが最小となるような特徴空間上の識別面を求める



(a) 入力が2次元数値ベクトルの識別問題



(b) 学習結果 1

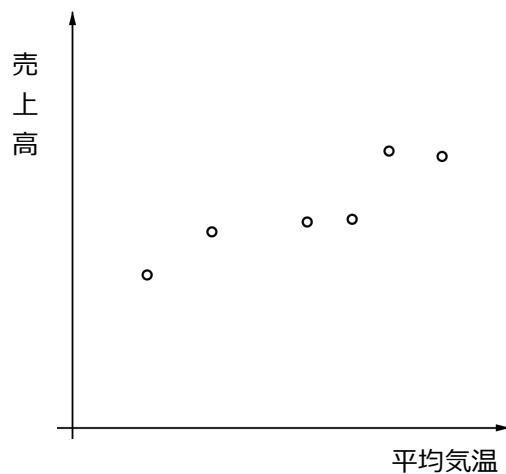


(c) 学習結果 2

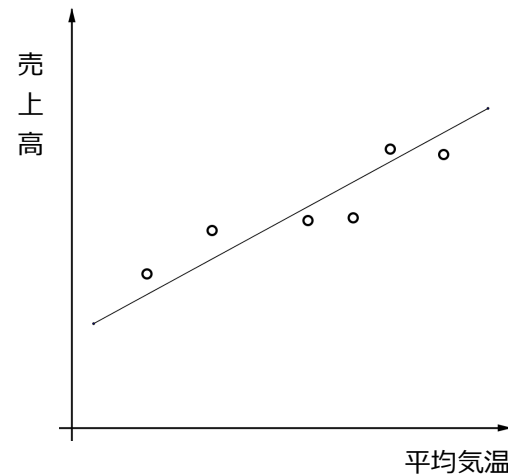
一般化という視点でどちらが適しているか

1.3.1 教師あり学習

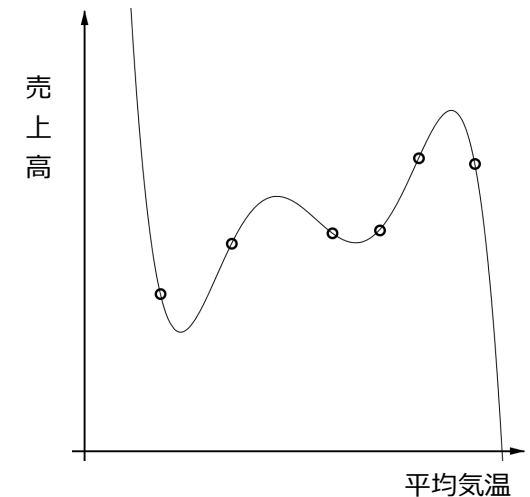
- 回帰
 - 正解情報が数値
 - 汎化誤差が最小となるような近似関数を求める



(a) 過去の平均気温と
売上高の関係



(b) 1 次式による回帰



(c) 高次の式による回帰

一般化という視点でどちらが適しているか

1.3.2 教師なし学習

- 教師なし学習のデータ

- 特徴ベクトル \mathbf{x} のみ

$$\{\mathbf{x}_i\}, \quad i = 1 \dots N$$

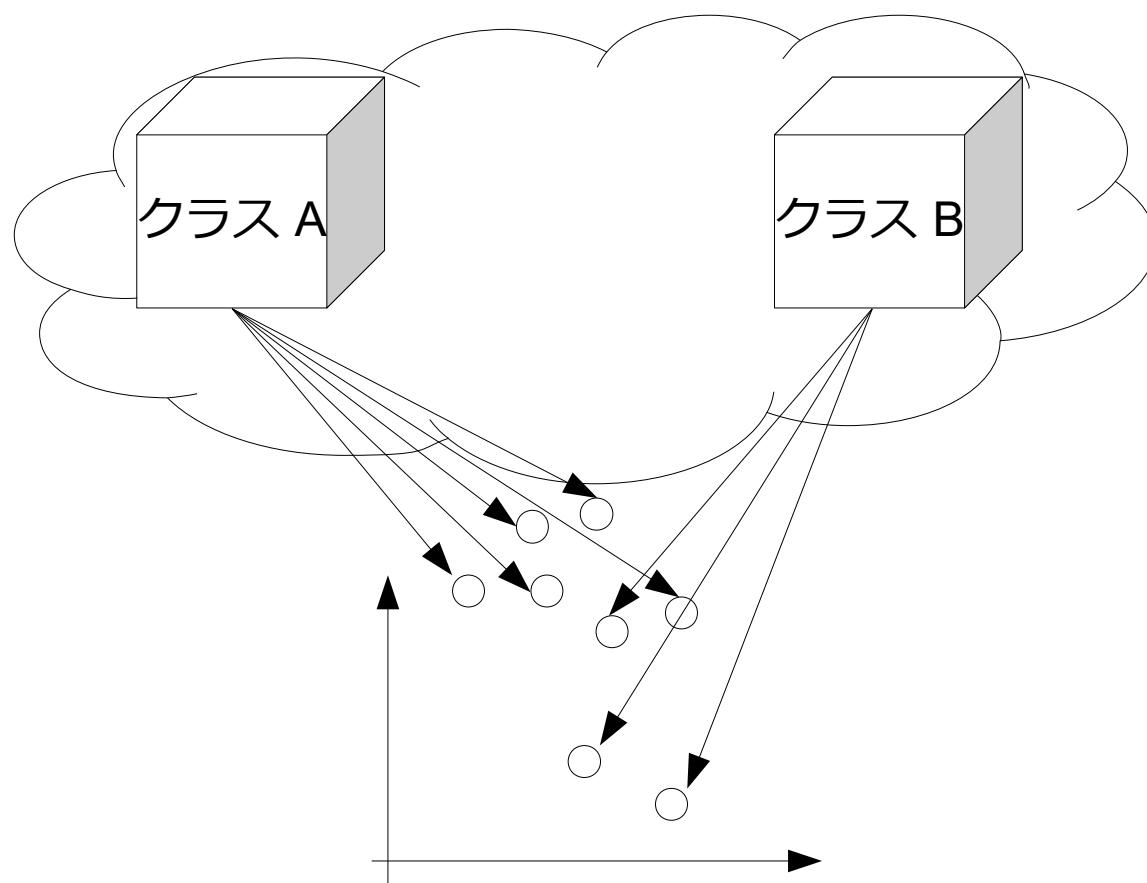
- 特徴ベクトルは次元数 d の固定長ベクトル

$$\mathbf{x}_i = (x_{i1}, \dots, x_{id})^T$$

- 基本的にデータに潜む規則性を学習
- 規則がカバーする範囲によって問題が分かれる
 - データ全体をカバー：モデル推定
 - 頻出する傾向を発見：パターンマイニング

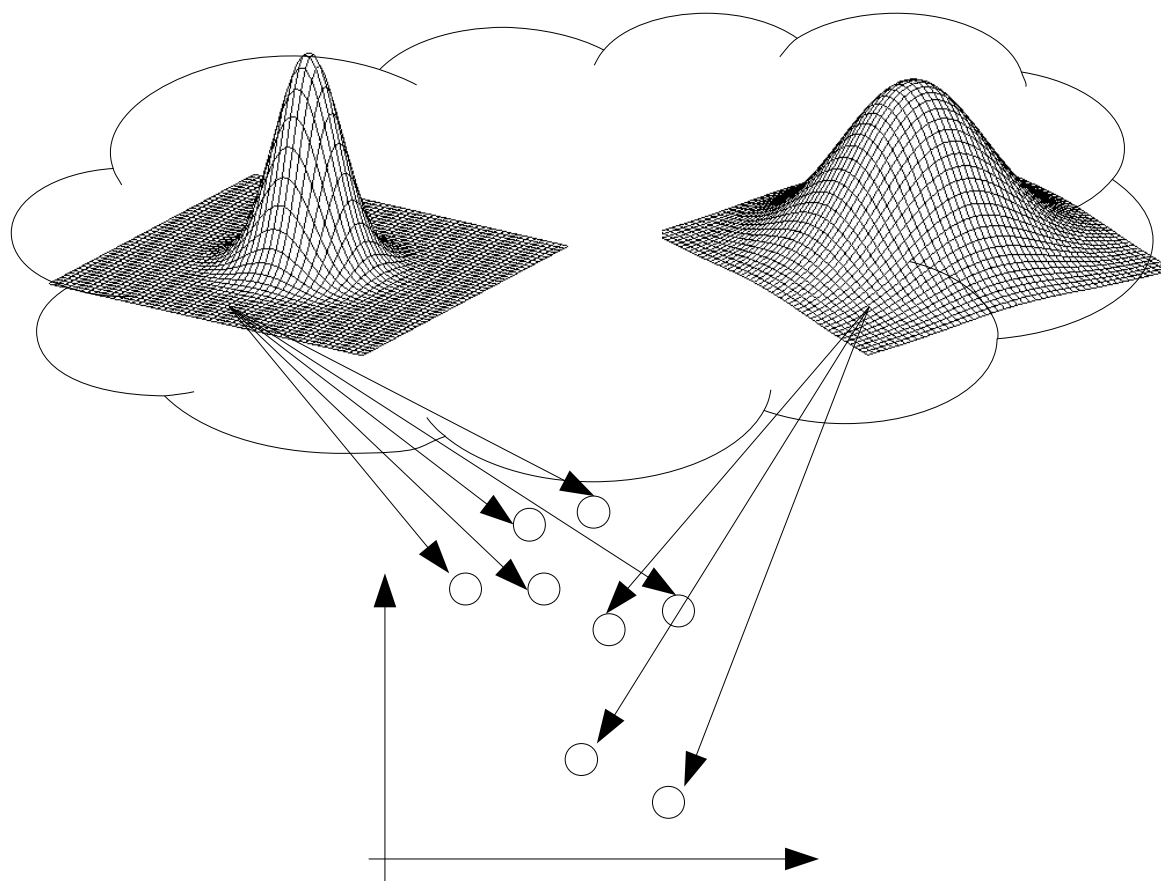
1.3.2 教師なし学習

- モデル推定
 - データを生じさせたクラスを推定
 - 特徴ベクトルは主として数値データ



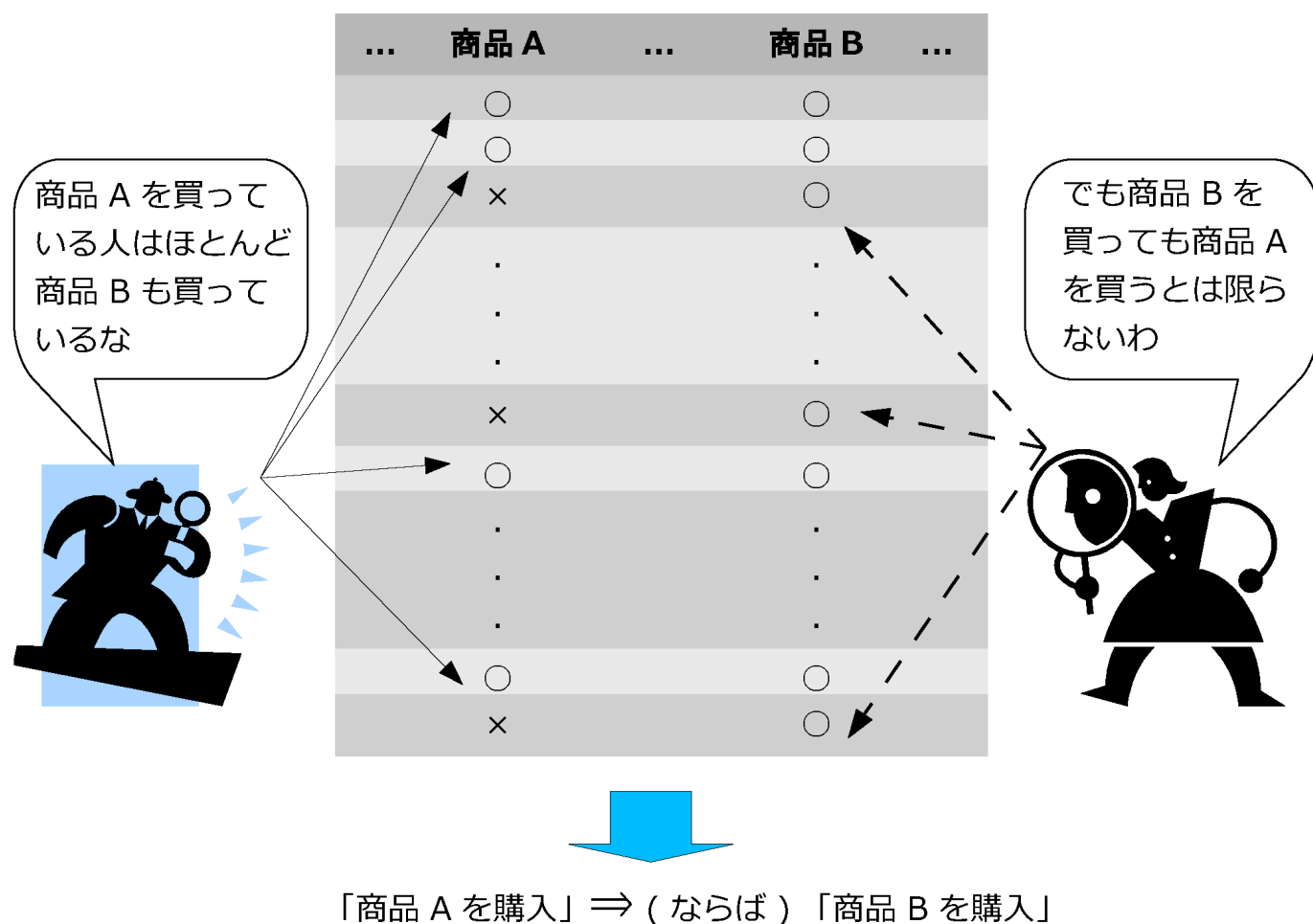
1.3.2 教師なし学習

- モデル推定
 - クラスの分布も推定



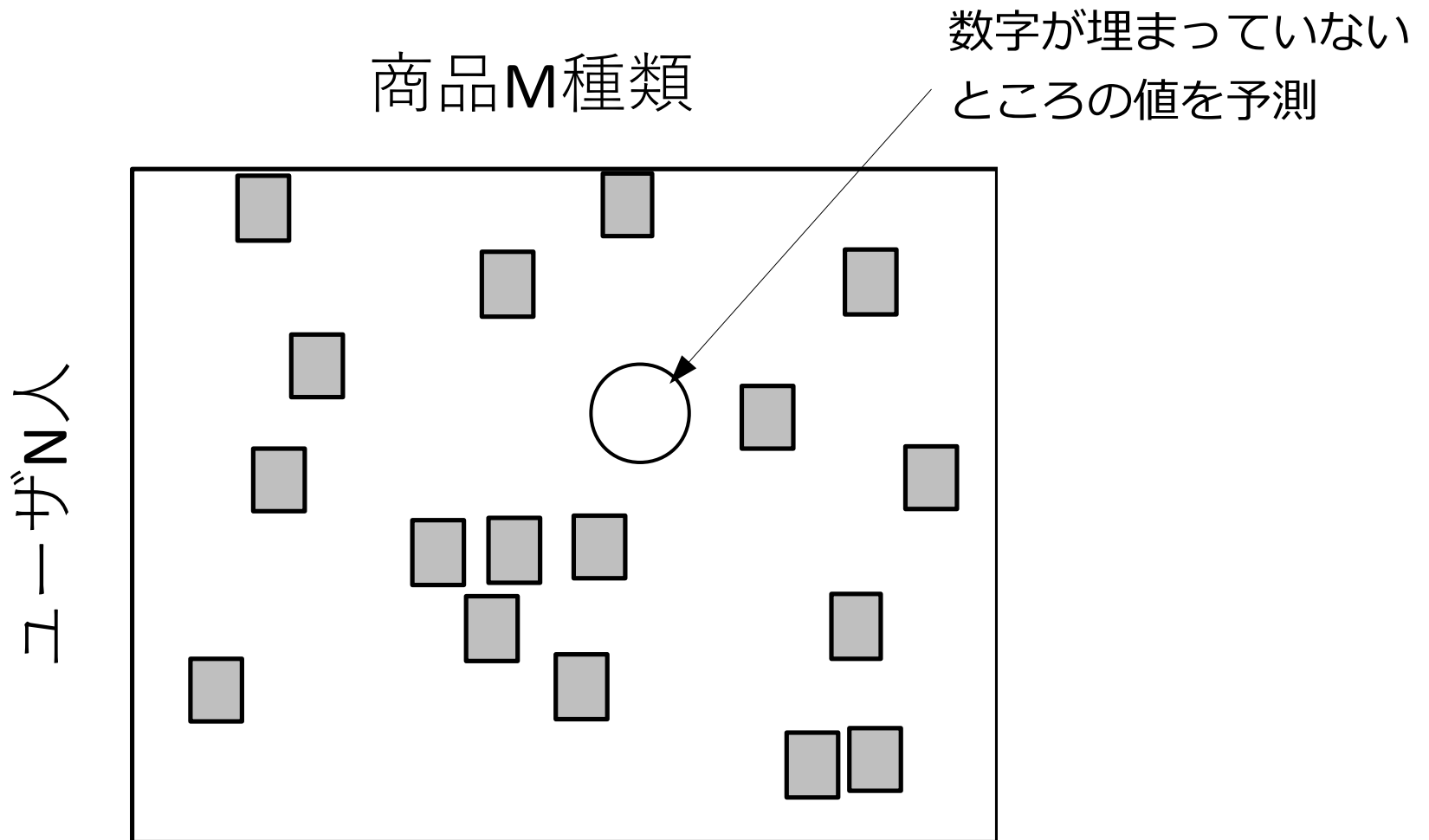
1.3.2 教師なし学習

- パターンマイニング
 - 頻出項目や隠れた規則性を発掘
 - 特徴ベクトルは主としてカテゴリデータ



1.3.2 教師なし学習

- 推薦システム
 - 特徴は表面的には数値、実質的にはカテゴリ

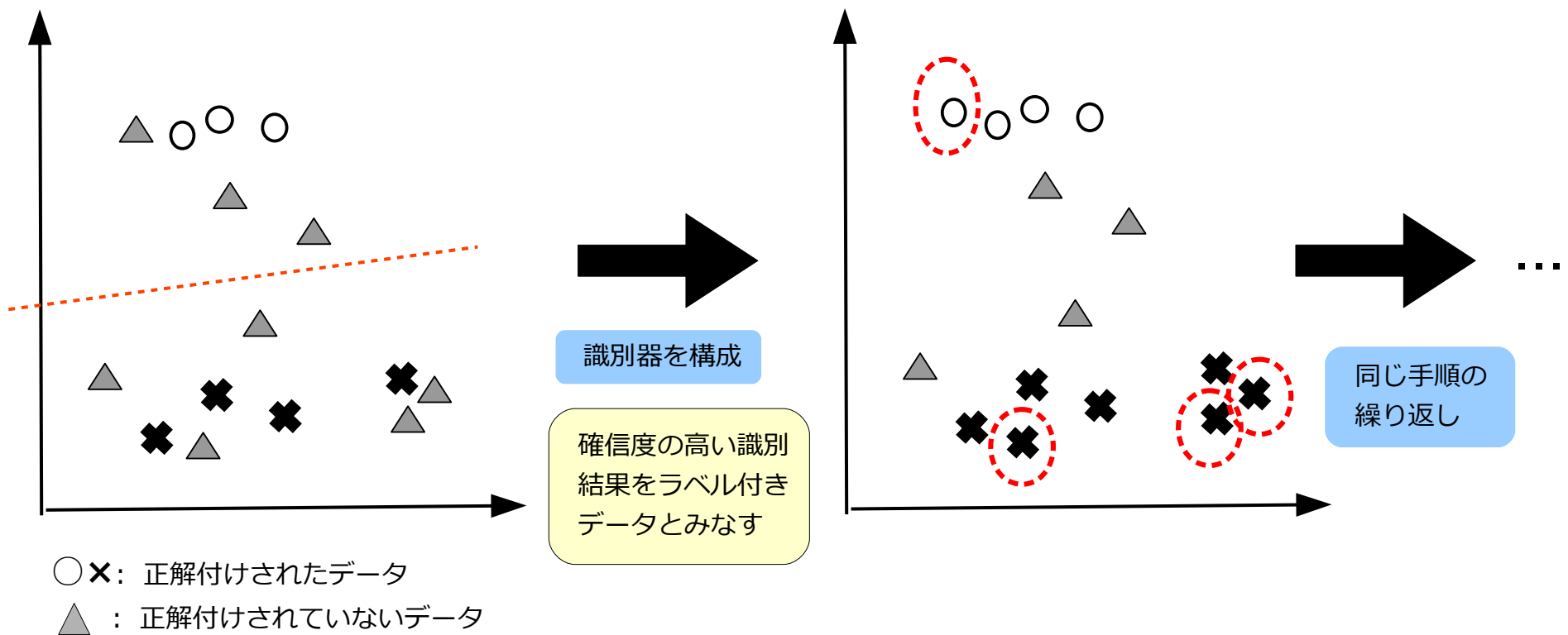


1.3.3 中間的学習

- データが正解付き／なしの組み合わせ
 - 半教師あり学習に適した状況
 - 正解付きの少量のデータ
 - 正解なしの大量のデータ
- 強化学習
 - 正解情報が、ときどき報酬という形式で与えられる

1.3.3 中間的学習

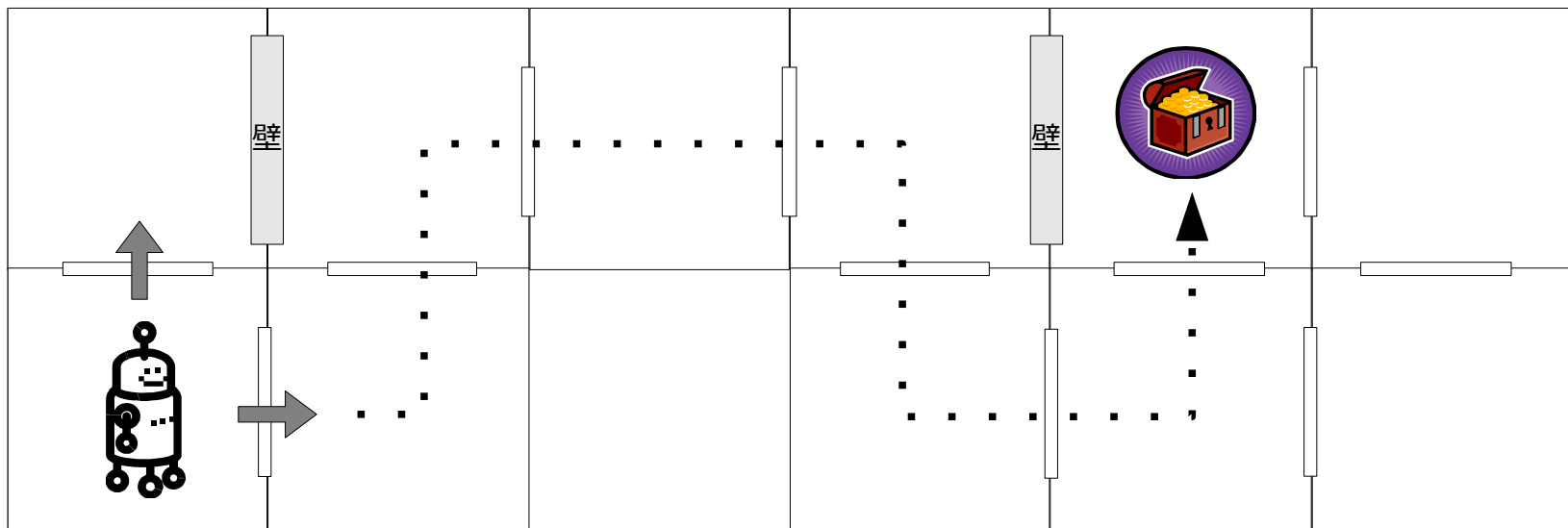
- 半教師あり学習
 - 繰り返しによる学習データの増加



1.3.3 中間的学習

- 強化学習

- 教師信号が、間接的に、ときどき、確率的に与えられる状況での意思決定



まとめ

- 人工知能 ⊃ 機械学習 ⊃ 深層学習
- 機械学習とは
 - 適切にタスクを遂行する適切なモデルを、適切な特徴から構築すること
- 機械学習の分類
 - 教師あり・教師なし・中間的