

## 1 決定理論

決定理論とは、パターン認識のように確率論をベースにして意思決定を行うための枠組みである。同時確率からベイズの定理を経由して、確率から最適な決定を導き出すことができる。

まず訓練データを用いて、入力変数  $\mathbf{x}$  と対応する目標変数  $t$ （回帰問題であれば連続変数、分類問題であればクラスラベルの離散変数）から同時確率  $p(\mathbf{x}, t)$  を求める。以下ではクラス分類モデルに対しての決定理論を構築する。

ベイズの定理から、「ある入力  $\mathbf{x}$  に対して、クラス  $C_k$  である確率」を表現することができ、

$$p(C_k|\mathbf{x}) = \frac{p(\mathbf{x}|C_k)p(C_k)}{p(\mathbf{x})} \quad (1)$$

これらの情報は全て同時確率から求めることができる。

$$p(\mathbf{x}|C_k)p(C_k) = p(\mathbf{x}, C_k) \quad (2)$$

$$p(\mathbf{x}) = \int p(\mathbf{x}, C_k) dC_k \quad (3)$$