

# パターン認識及び演習 (第7回)

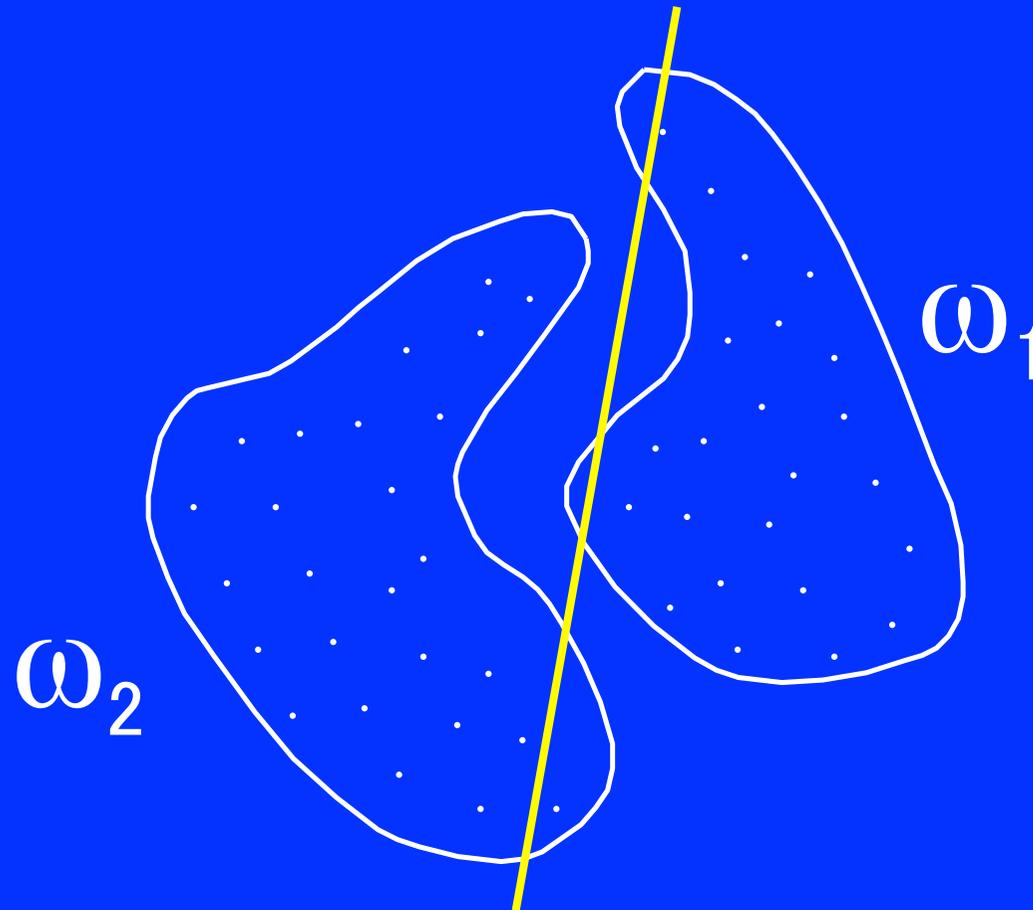
2010. 6. 1

情報科学研究科  
石井 健一郎

## 第3章 誤差評価に基づく学習

### 3.1 Widrow-Hoff の学習規則 (33p)

**線形分離不可能な場合  
にも適用できる学習法は？**

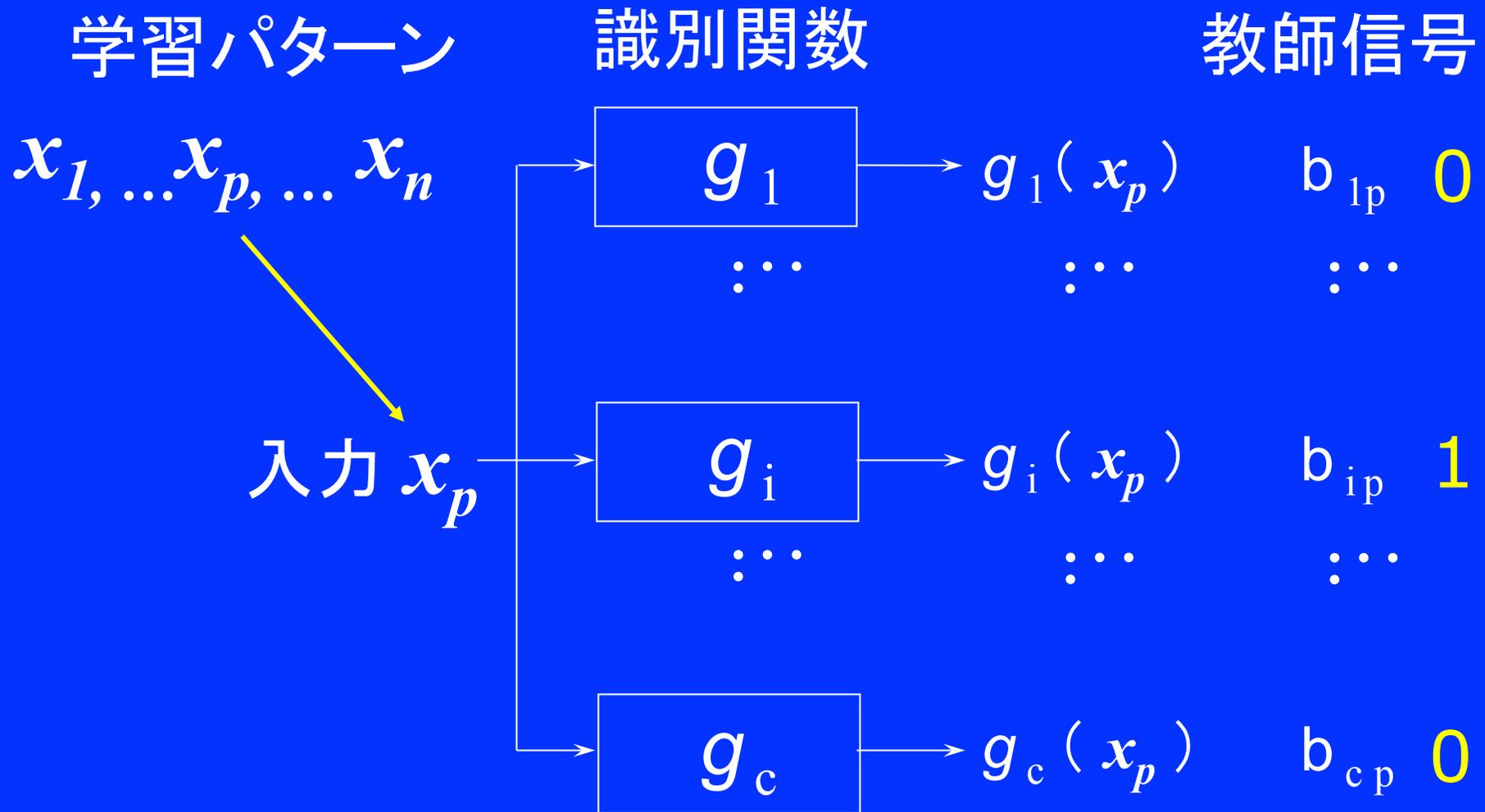


# 線形分離不可能な場合 にも適用できる学習法



# 3.1 Widrow-Hoff の学習規則 (33-35p)

# 識別関数と教師信号



# 第6回 演習問題

- ・ 問1のみ解答してください
- ・ 問2は後で解説します

# 3.1 Widrow-Hoff の学習規則

- ・閉じた形の解 (3.22)

$$w_i = (X^t X)^{-1} X^t b_i$$

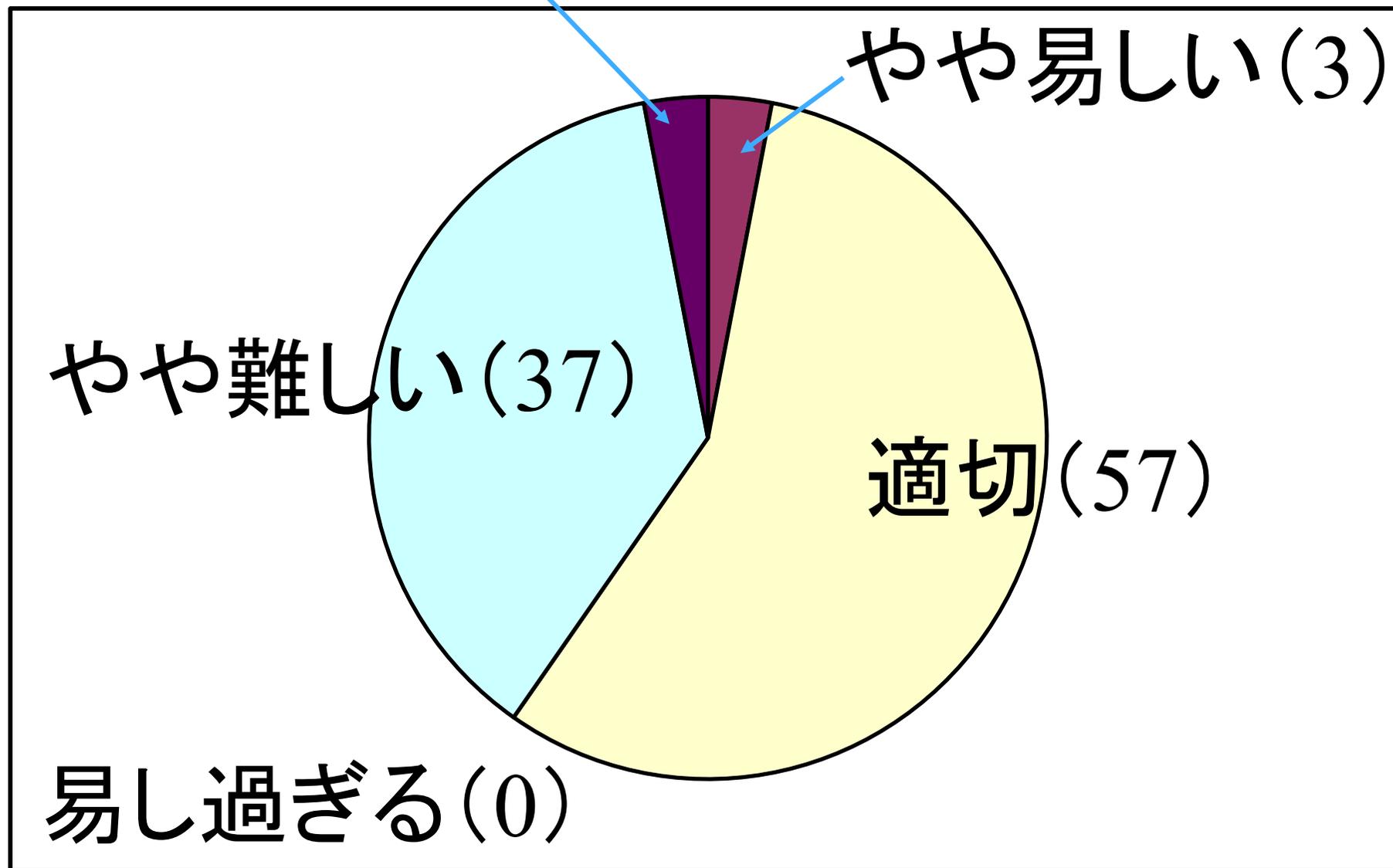
# アンケート実施結果

(2010. 5. 25)

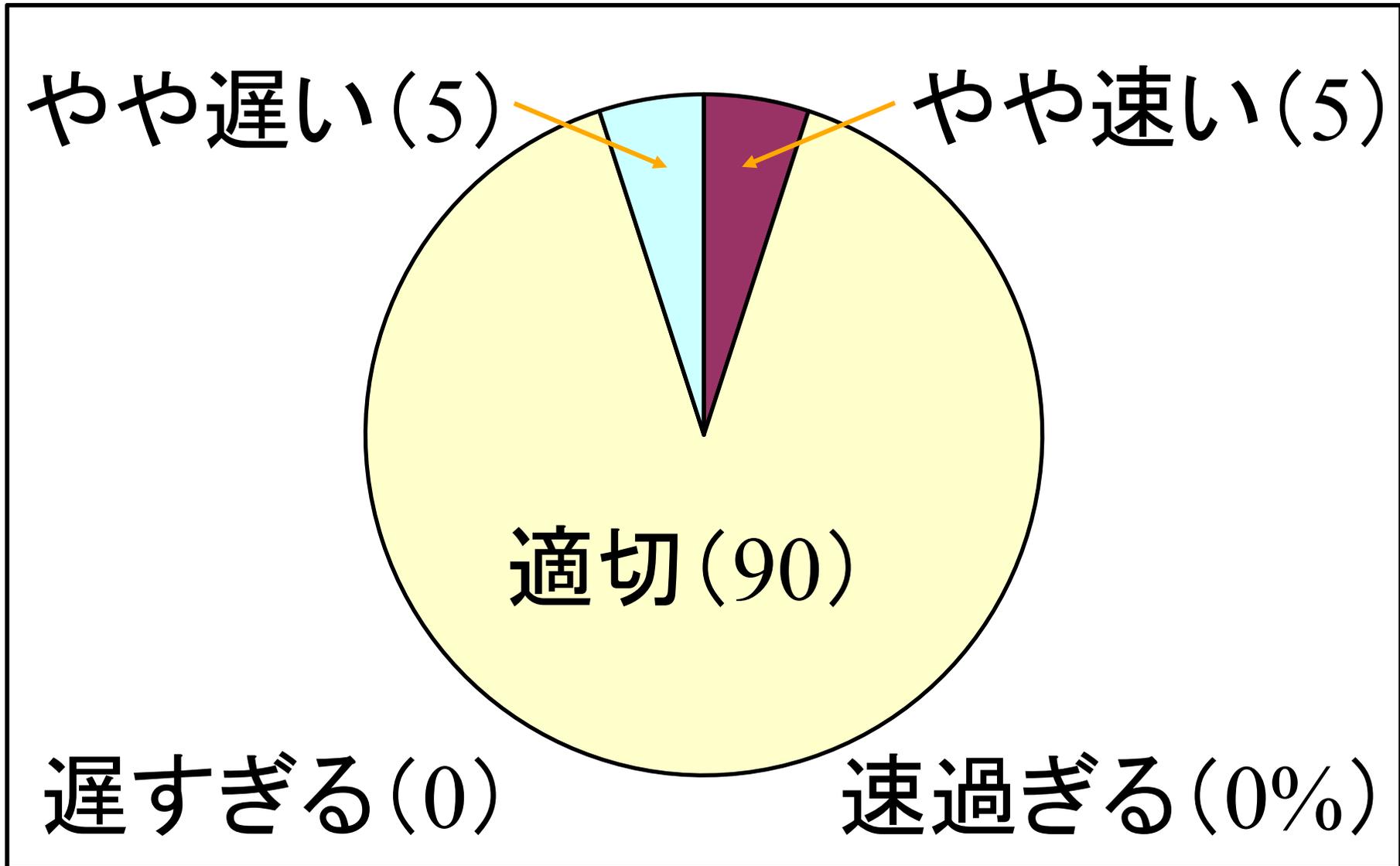
# 内容

難し過ぎる(3%)

数字は%  
回答者 40名

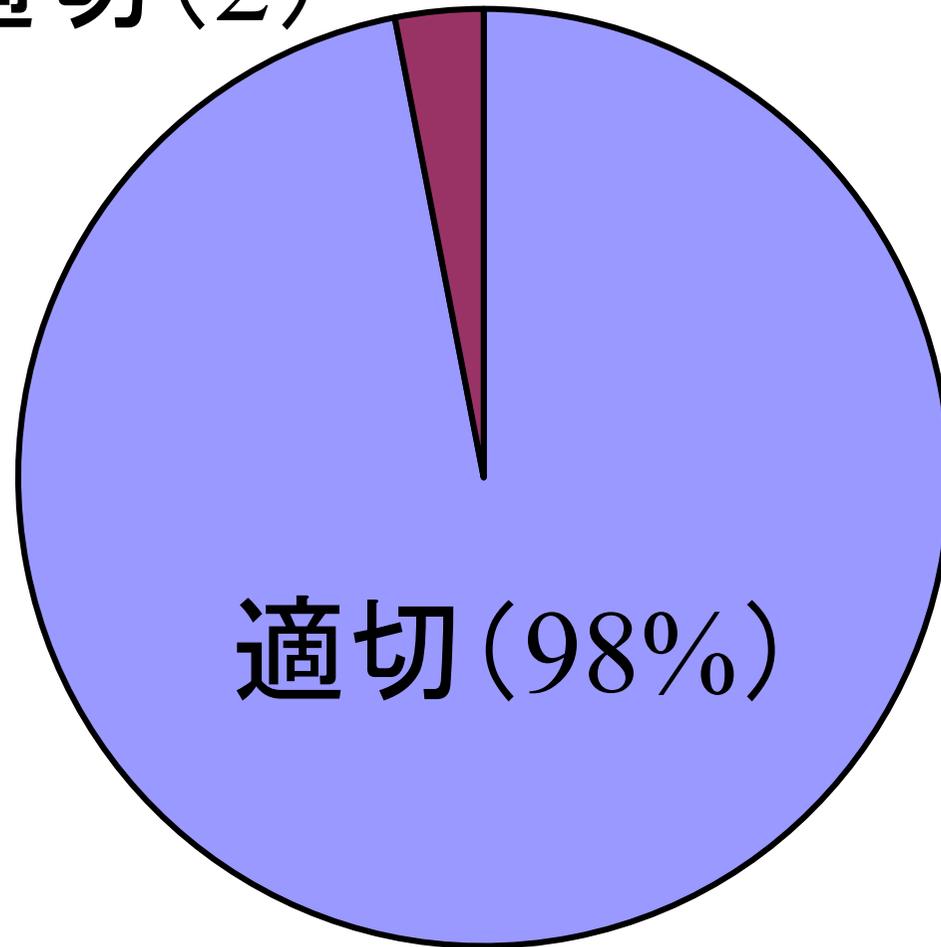


# 進み具合



# 説明の仕方

不適切(2)

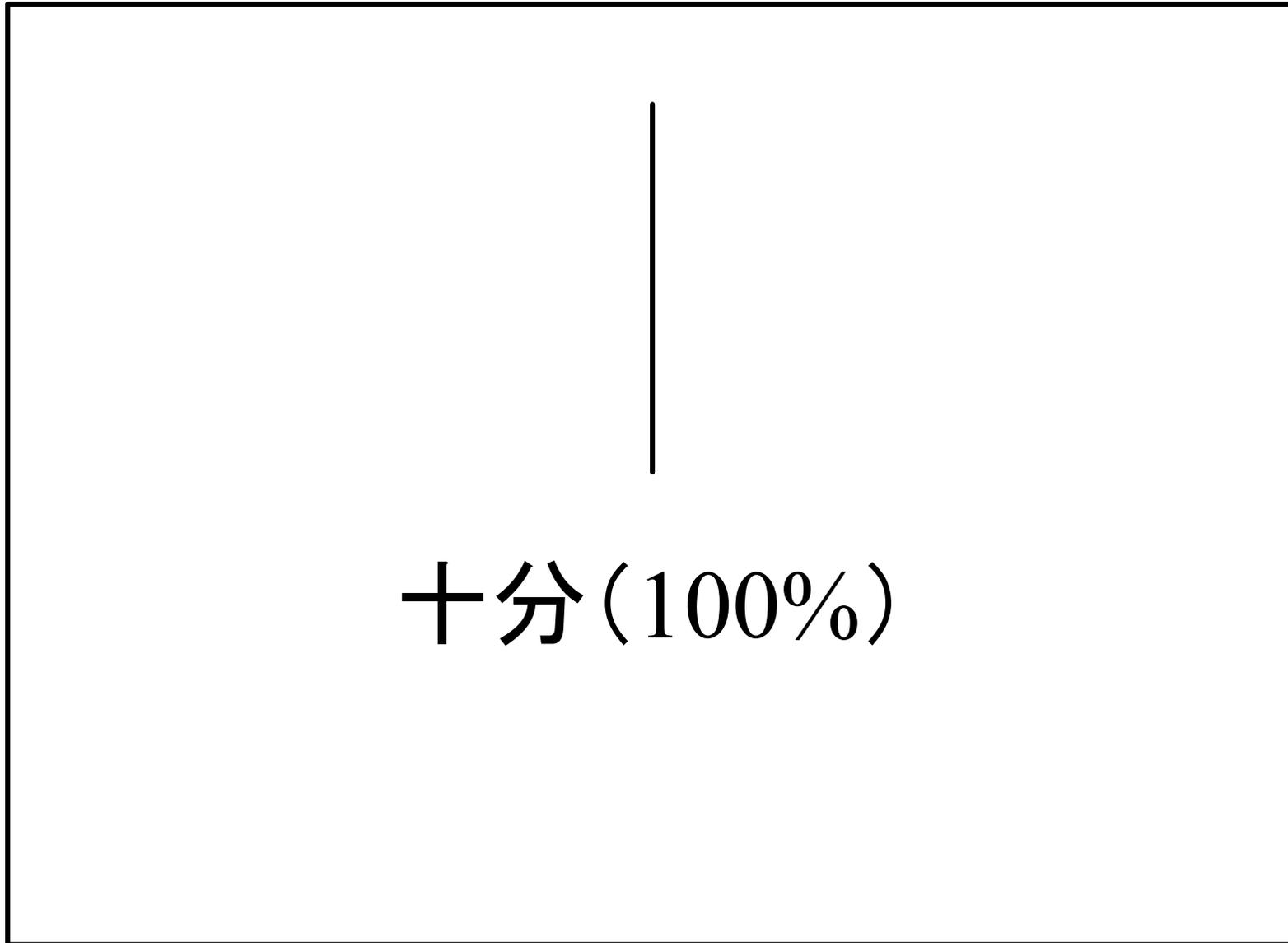


適切 (98%)

# その内容

- 抽象的な式が先行して理解しづらい。演習問題を先に...

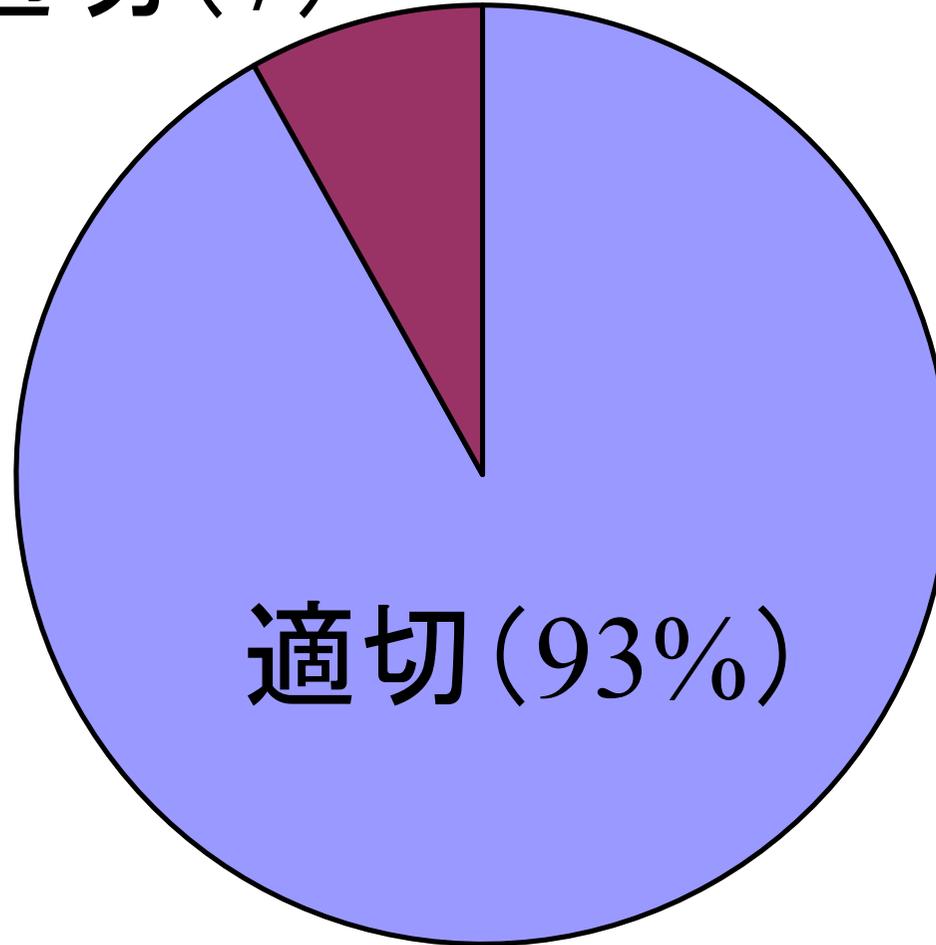
# 講師の準備の度合い



十分(100%)

# 道具の使用方法

不適切(7)



適切(93%)

# その内容

- マイクの音量が小さい
- 字が読みづらい
- ホワイトボードが蛍光灯に反射して見づらい

# デモの内容



適切 (100%)

# 講義中の演習問題



役立っている  
(100%)

# その他の意見(1/2)

( )は人数

- デモがおもしろい(13)
- 講義中の演習が有効(11)

# その他の意見(2/2)

( )は人数

- 教科書の分量に対して進みが遅いのでは？ (2)
- 2限目の演習がきつい(2)

# 第6回 演習問題

問1 → 1次元特徴空間

問2 → 2次元特徴空間

# 第6回 演習問題 問1

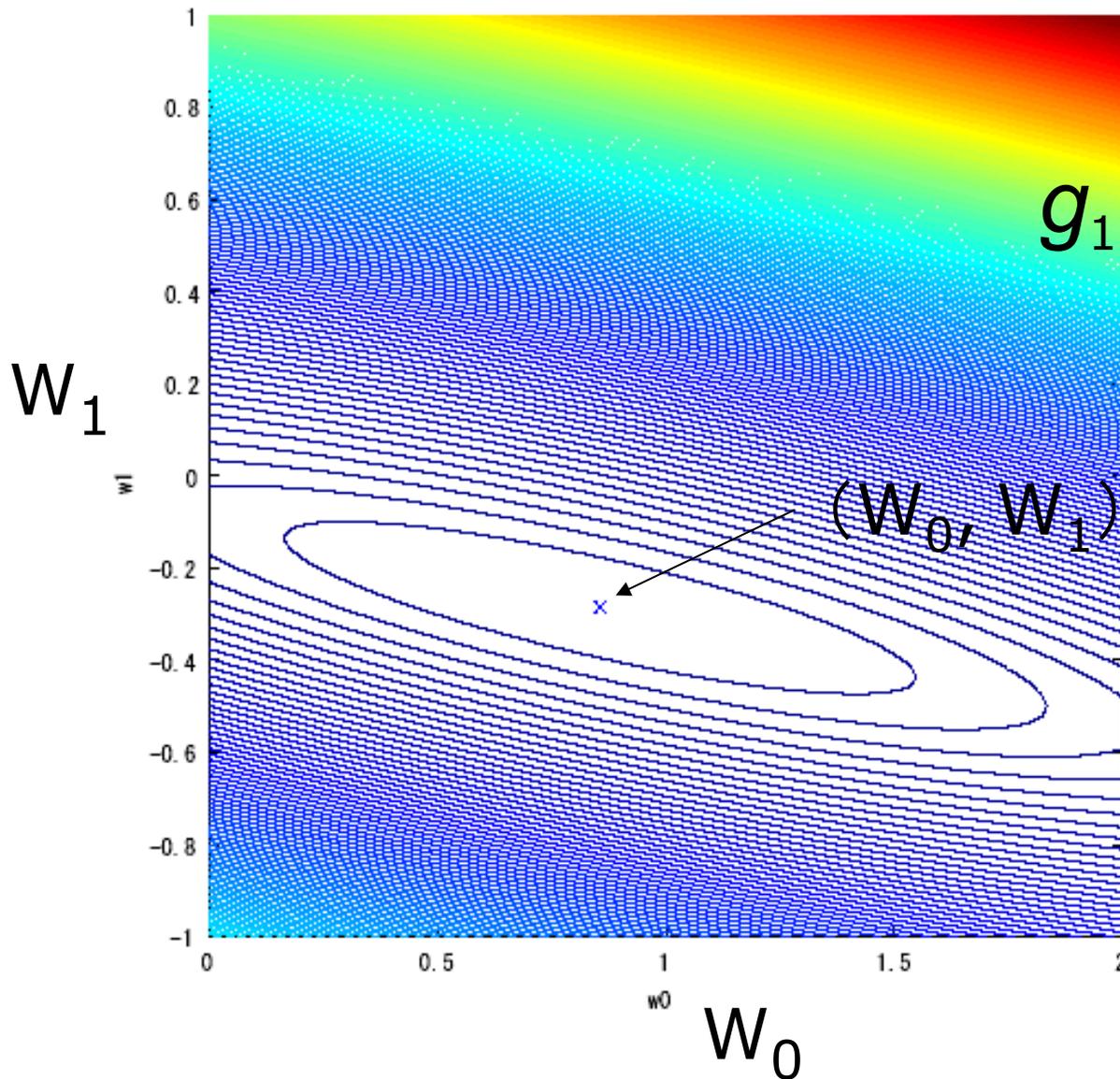
- ・ 式(3.7)の最小化

2クラスなので

- ・ 式(3.11)(3.12)を適用

# 演習問題 問1 評価関数 $J(W_0, W_1)$

式(3.7)および式(3.11)



$$g_{12}(\mathbf{x}) = \frac{2}{7}(3 - x_1)$$

$$(W_0, W_1) = \left( \frac{6}{7}, -\frac{2}{7} \right)$$

$$= (0.86, -0.29)$$

# 3.1 Widrow-Hoff の学習規則

- ・閉じた形の解 (3.22)

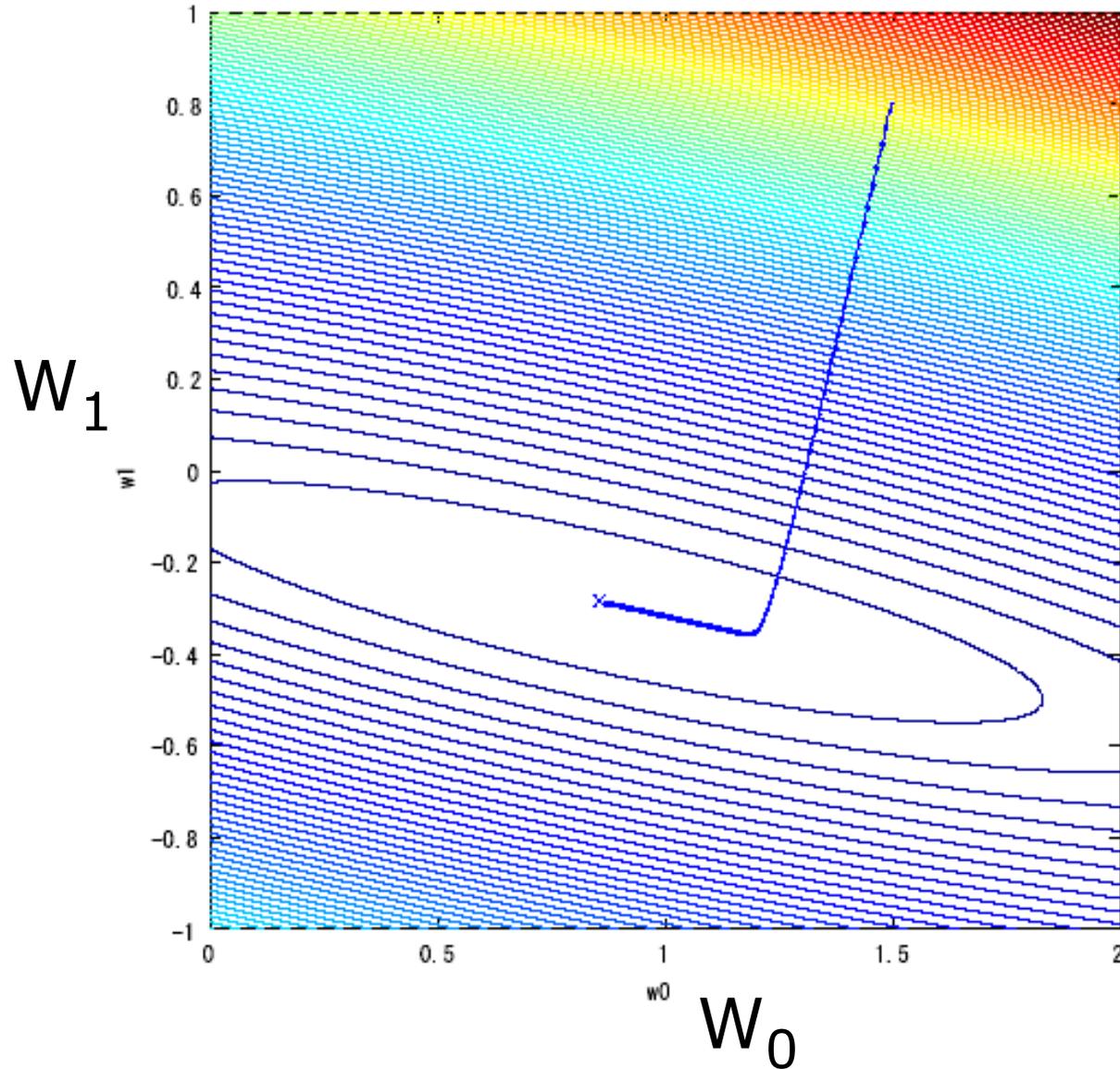
$$w_i = (X^t X)^{-1} X^t b_i$$

- ・逐次近似による解 (3.31)

$$w_i' = w_i - \rho \varepsilon_{ip} X_p$$

# 演習問題 問1 評価関数 $J(W_0, W_1)$

逐次近似による解法

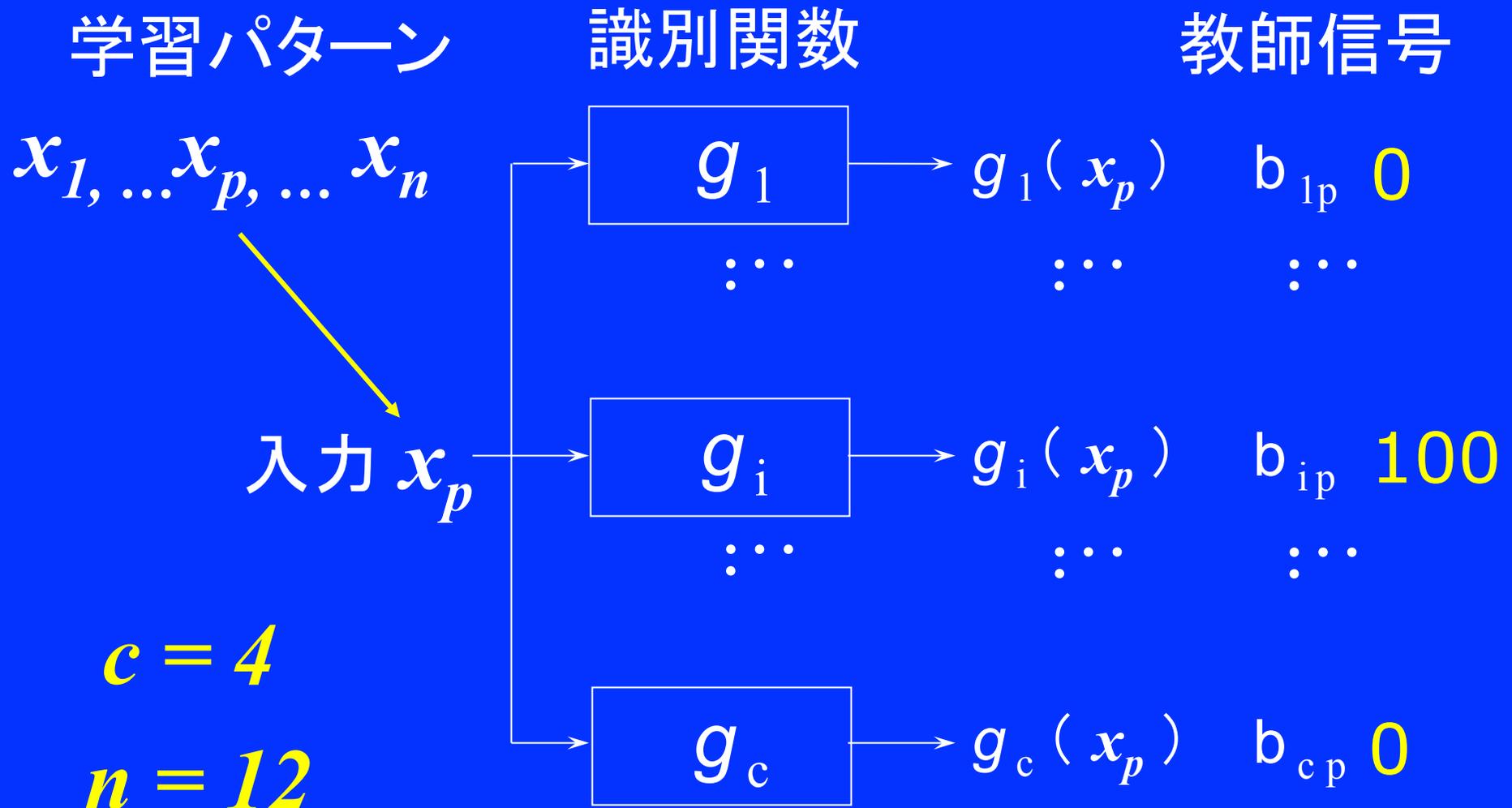


# 演習問題

## Widrow-Hoff の学習規則

逐次近似による解  
教科書 式(3.31)～(3.33)

# 識別関数と教師信号

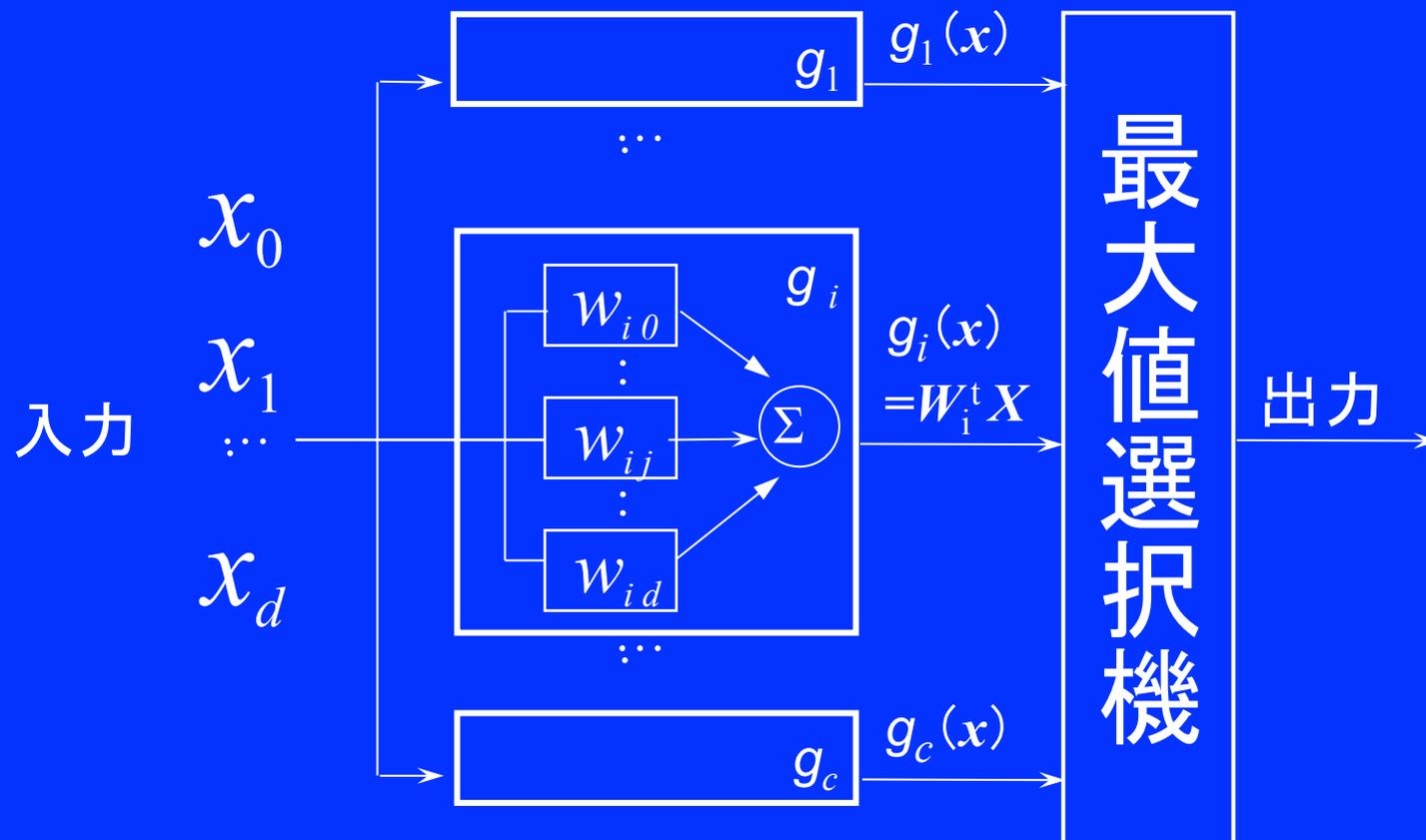


# 3.2 誤差評価と パーセプトロン (38p)

## 図2.3 線形識別関数(17p)

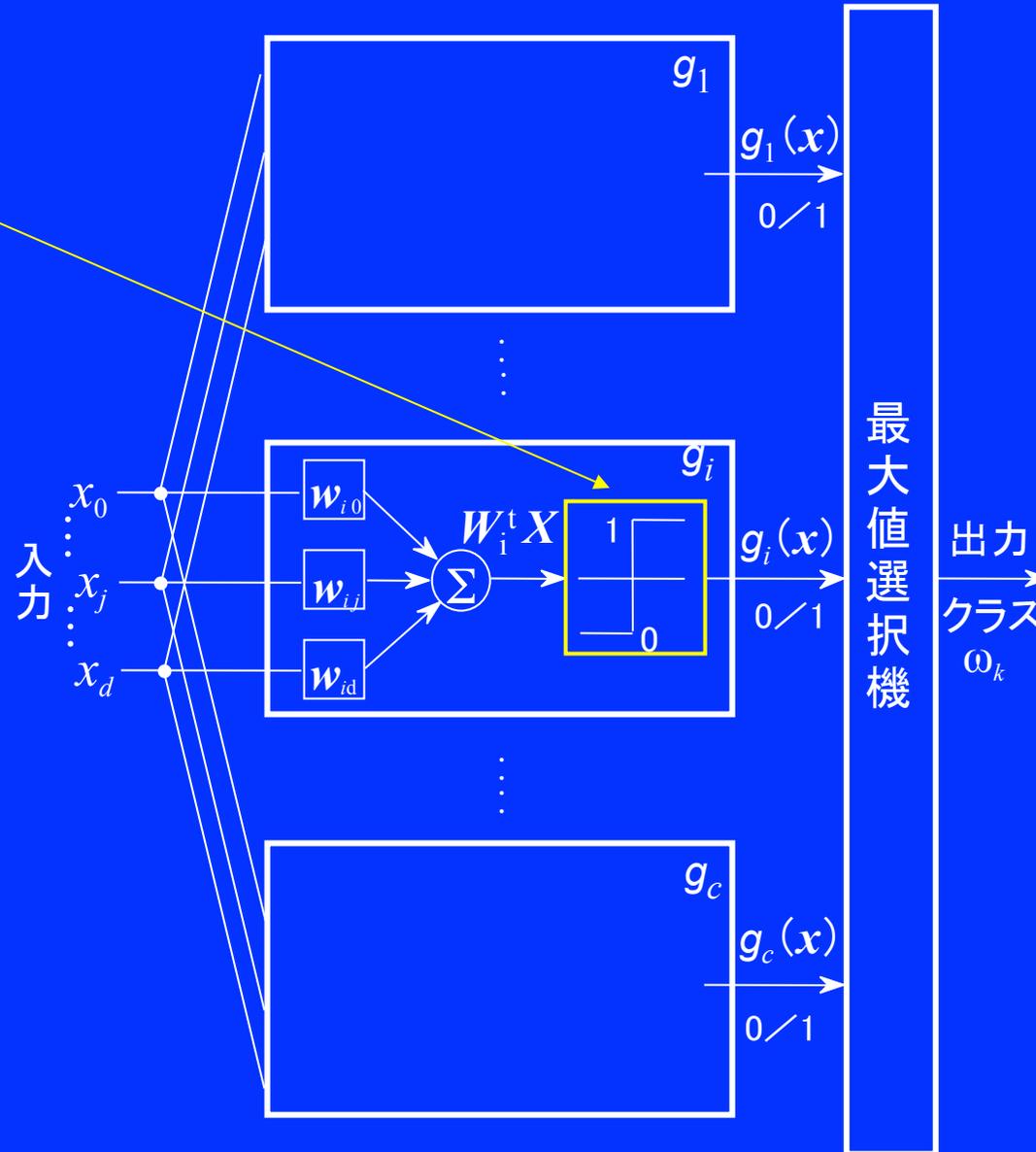
$$g_i(\mathbf{x}) = w_{i0} + w_{i1}x_1 + w_{i2}x_2 + \cdots + w_{id}x_d$$
$$= \mathbf{W}_i^t \mathbf{X}$$

識別関数



# 図3.1 閾値関数を含む識別系 (39p)

閾値関数



# 図3.1 閾値関数を含む識別系 (39p)

閾値論理  
ユニット

