演習5.4　　　　　　　　Webの解答見た。

とり得る状態は以下の通り

- ① C_1と判定
  - C_1ラベル付ける ③
  - C_2ラベル付ける ④
- ② C_2と判定
  - C_1ラベル付ける ⑤
  - C_2ラベル付ける ⑥

各状態の起こる確率は以下の通り

① $= p_0(C_1|x,w) = y(x,w)$, ② $= p_0(C_2|x,w) = 1-y(x,w)$

③ = ① $\times (1-\varepsilon)$, ④ = ① $\times \varepsilon$, ⑤ = ② $\times \varepsilon$, ⑥ = ② $\times (1-\varepsilon)$

これより

C_1ラベルを付ける確率 $= p(C_1|x,w) =$ ③ + ⑤ $= y\times(1-\varepsilon) + (1-y)\varepsilon = \varepsilon + y\times(1-2\varepsilon)$

C_2 〃 〃 〃 $= p(C_2|x,w) =$ ④ + ⑥ $= y\times\varepsilon + (1-y)(1-\varepsilon) = 1-\varepsilon - y\times(1-2\varepsilon)$

これよりtの分布は

$$p(t|x,w) = \{p(C_1|x,w)\}^t \{p(C_2|x,w)\}^{(1-t)} = \{\varepsilon + y\times(1-2\varepsilon)\}^t \{1-\varepsilon - y\times(1-2\varepsilon)\}^{1-t}$$

となる。

観測値$(x_1,t_1),(x_2,t_2)\cdots$の尤度関数(=$(x_1,x_2,\cdots)$の条件付$(t_1,t_2\cdots)$の確率)は

各値は独立なので

$$p = \prod_{n=1}^{N} p(t_n|x_n,w) = \prod_{n=1}^{N} \{\varepsilon + y_n\times(1-2\varepsilon)\}^{t_n} \{1-\varepsilon - y_n\times(1-2\varepsilon)\}^{1-t_n}$$

これより誤差関数は

$$E = -\ln p = -\sum_{n=1}^{N} t_n \ln(\varepsilon + y_n\times(1-2\varepsilon)) + (1-t_n)\ln(1-\varepsilon - y_n\times(1-2\varepsilon))$$

を得る

$\varepsilon = 0$のとき

$$E = -\sum_{n=1}^{N} t_n \ln y_n + (1-t_n)\ln(1-y_n)$$

となり(5.21)を得る。