

2009年度試験問題の解答例

問1：財布, 靴, ズボン, スカート, シャツ, 鞆に, それぞれ1, 2, 3, 4, 5, 6の番号をつけ, 番号*i*の商品を買うときに $x_i = 1$, 買わないときに $x_i = 0$ とする決定変数を $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6$ とする. このとき, この問題は以下のように定式化できる.

$$\begin{aligned} \max \quad & 10x_1 + 20x_2 + 15x_3 + 17x_4 + 10x_5 + 30x_6 \\ \text{s.t.} \quad & 5000x_1 + 10000x_2 + 8000x_3 + 9000x_4 + 5000x_5 + 40000x_6 \leq 50000 \\ & x_i \in \{0, 1\}, \quad i = 1, \dots, 6 \end{aligned}$$

問2：(1) C, (2) B, (3) A, (4) I, (5) H

問3：(i)

$$\nabla f(x_1, x_2) = \begin{pmatrix} 2x_1 + 2 \\ 2x_2 \end{pmatrix}, \quad \nabla g(x_1, x_2) = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$$

(ii)

$$\begin{pmatrix} 2x_1 + 2 \\ 2x_2 \end{pmatrix} + \mu \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix} = 0$$

$$x_1 \leq 0, \quad \mu \geq 0, \quad \mu x_1 = 0$$

(iii) $\mu \geq 0, x_1 = 0$ のとき： KKT 条件の第1式より, $2 + \mu = 0$ となり, $\mu = -2$ をえる. これは, $\mu \geq 0$ に反する.

$\mu = 0, x_1 \leq 0$ のとき： KKT 条件の第1式より, $x_1 = -1, x_2 = 0$. これは, KKT 条件の他の条件もみたす.

よって, 大域的最小解は $(x_1, x_2) = (-1, 0)$ である.

問4：(1) C, (2) E, (3) G, (4) L, (5) I (2012,1. 訂正)