

## 大規模知識処理特論 最適化(1) 練習問題 略解

### p.7 練習問題

各製品の生産量を  $x_1, x_2, x_3$  とする。

$$\begin{aligned} & \text{maximize} \quad 3x_1 + 5x_2 + 4x_3 \\ & \text{subject to} \quad 4x_1 + 2x_2 + x_3 \leq 6 \\ & \quad x_1 + 2x_2 + 4x_3 \leq 7 \\ & \quad 5x_1 + 2x_2 + 3x_3 \leq 9 \\ & \quad 3x_1 + 3x_2 + 2x_3 \leq 8 \\ & \quad x_1 \geq 0, x_2 \geq 0, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

### p.8 練習問題

各製品の生産量を  $x_1, x_2, \dots, x_n$  とする。

$$\begin{aligned} & \text{maximize} \quad \sum_{i=1}^n a_i x_i \\ & \text{subject to} \quad \sum_{i=1}^n c_{ij} x_i \leq b_j \quad (j = 1, 2, \dots, m) \\ & \quad x_i \geq 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

### p.16 練習問題

最適解は  $(x_1, x_2) = (\frac{4}{3}, \frac{2}{3})$  で、最適値は  $\frac{26}{3}$  となる。

### p.18 練習問題

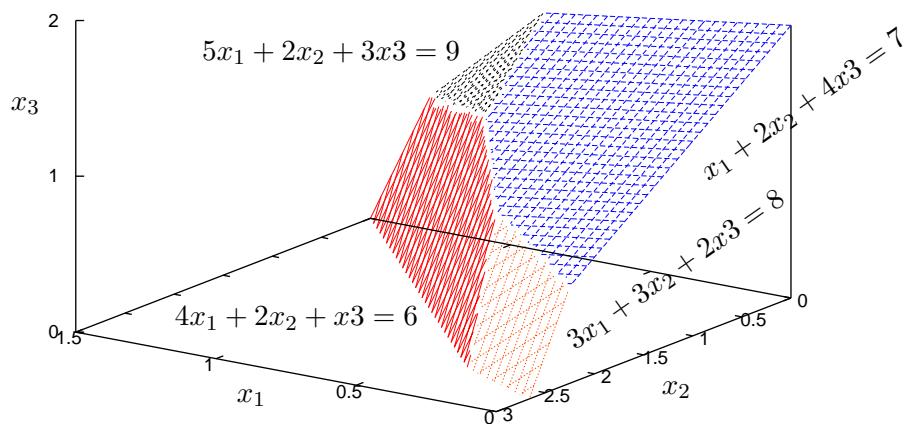
最適解は  $(x_1, x_2) = (2, 0)$  で、最適値は 8 となる。

### p.20 練習問題

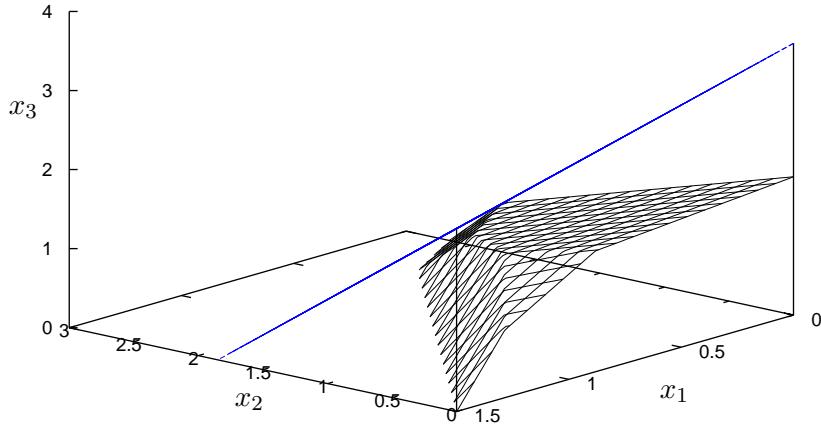
- (a) 図は省略。最適解は  $(x_1, x_2) = (\frac{4}{3}, \frac{2}{3})$  で、最適値は  $\frac{26}{3}$  となる。
- (b) 図は省略。最適解は  $(x_1, x_2) = (0, 0)$  で、最適値は 0 となる。
- (c) 図は省略。最適解は  $(x_1, x_2) = (6, 2)$  で、最適値は 28 となる。
- (d) 図は省略。最適解は  $(x_1, x_2) = (0, 1)$  で、最適値は 2 となる。

### p.21 発展問題

図は以下の通り。



見る角度を変えて、 $z = 3x_1 + 5x_2 + 4x_3$  の平面が多面体の端点に接している図を、以下に示す。



最適解は多面体の端点である  $(x_1, x_2, x_3) = (0, \frac{9}{4}, \frac{5}{8})$  で、最適値は  $\frac{55}{4}$  となる。

2 变数なら図を利用して最適化もできるが、3 变数になると大変。

さらに变数が増えると、お手上げになる。

### p.29 練習問題

$$(a) \begin{aligned} & \text{minimize} \quad z = -4x_1 - 2x'_2 + 2x''_2 \\ & \text{subject to} \quad 2x_1 + 2x'_2 - 2x''_2 + s_1 = 4 \\ & \quad \quad \quad 3x_1 + 6x'_2 - 6x''_2 - s_2 = 9 \\ & \quad \quad \quad x_1, x'_2, x''_2, s_1, s_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$b_i \geq 0$  にするため、 $-3x_1 - 6x_2 \leq -9$  を  $3x_1 + 6x_2 \geq 9$  に変形する。

$$(b) \begin{aligned} & \text{minimize} \quad z = -3x_1 - 5x_2 - 4x'_3 + 4x''_3 \\ & \text{subject to} \quad 4x_1 + 2x_2 + 3x'_3 - 3x''_3 + s_1 = 6 \\ & \quad \quad \quad -3x_1 + 4x_2 - 5x'_3 + 5x''_3 - s_2 = 2 \\ & \quad \quad \quad x_1, x_2, x'_3, x''_3, s_1, s_2 \geq 0 \end{aligned}$$

$b_i \geq 0$  にするため、 $3x_1 - 4x_2 + 5x_3 \leq -2$  を  $-3x_1 + 4x_2 - 5x_3 \geq 2$  に変形する。