

オペレーションズ・リサーチ

線形計画演習

グラフを用いて線形計画問題を解く

作成：根本 俊男

作成日：1997年10月7日

改訂日：1998年9月22日

改訂日：1999年9月21日

演習問題 10-2: 以下の不等式で示される領域を図示しなさい。

(1)

$$5x_1 + 10x_2 \leq 50$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(2)

$$x_1 + 3x_2 \geq 3$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(3)

$$x_1 - 0.5x_2 \geq 0$$

$$x_1 - 5x_2 \geq -5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(4)

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$-0.5x_1 - 5x_2 \geq -10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(5)

$$x_1 + x_2 + x_3 \leq 6$$

$$x_1 \leq 5$$

$$x_3 \leq 4$$

$$x_1, x_2, x_3 \geq 0$$

(6)

$$x_1 + 2x_2 \geq 4$$

$$2x_1 + x_2 \leq 1$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

演習問題 10-3: 以下の線形計画問題をグラフを用いて解きなさい。(注意: (1) から (5) の各問題の制約条件は上記演習問題の連立不等式と同じである. 利用せよ.)

(1)

$$\text{Maximize } z = x_1 + x_2$$

$$\text{subject to } 5x_1 + 10x_2 \leq 50$$

$$x_1 + x_2 \geq 1$$

$$x_2 \leq 4$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(2)

$$\text{Minimize } z = 1.5x_1 + 2.5x_2$$

$$\text{subject to } x_1 + 3x_2 \geq 3$$

$$x_1 + x_2 \geq 2$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(3)

$$\text{Maximize } z = x_1 + 2x_2$$

$$\text{subject to } x_1 - 0.5x_2 \geq 0$$

$$x_1 - 5x_2 \geq -5$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(4)

$$\text{Minimize } z = 2x_1 + 2x_2$$

$$\text{subject to } x_1 + x_2 \geq 1$$

$$-0.5x_1 - 5x_2 \geq -10$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

(5)

$$\begin{aligned} & \text{Maximize } z = x_2 \\ & \text{subject to } x_1 + x_2 + x_3 \leq 6 \\ & \qquad \qquad \qquad x_1 \leq 5 \\ & \qquad \qquad \qquad x_3 \leq 4 \\ & \qquad \qquad \qquad x_1, x_2, x_3 \geq 0 \end{aligned}$$

演習 10-4: 次の線形計画問題をグラフを用いて解きなさい.

(1) 制約条件

$$\begin{aligned} 2x_1 - x_2 & \geq -2 \\ x_1 + 2x_2 & \leq 8 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{aligned}$$

に対して目的関数が以下のように与えられた時の最適解を求めよ.

$$\begin{aligned} (1-1) \quad & \max z = x_2 \\ (1-2) \quad & \max z = 3x_1 + 2x_2 \\ (1-3) \quad & \min z = 2x_1 + 4x_2 \\ (1-4) \quad & \min z = -3x_1 - 2x_2 \end{aligned}$$

(2) 制約条件

$$\begin{aligned} x_1 - 3x_2 & \leq 6 \\ x_1 + 2x_2 & \geq 4 \\ x_1 + 2x_2 & \leq 8 \\ x_1, x_2 & \geq 0 \end{aligned}$$

に対して目的関数が以下のように与えられた時の最適解を求めよ.

$$\begin{aligned} (2-1) \quad & \max z = 2x_1 + 3x_2 \\ (2-2) \quad & \min z = x_1 + 2x_2 \\ (2-3) \quad & \max z = x_1 - 2x_2 \\ (2-4) \quad & \max z = x_1 - 3x_2 \\ (2-5) \quad & \max z = x_1 - 6x_2 \end{aligned}$$

演習 10-5:

演習 9-3 の最適解と最適値を実際に求め, 問題に適した解を示しなさい.

演習 10-6:

演習 9-4 の最適解と最適値を実際に求め, 問題に適した解を示しなさい.