

線形計画法 練習問題1 解答

1) 定式化

記号の定義

- x_1 : 製品1の生産量、
- x_2 : 製品2の生産量
- x_3 : 製品3の生産量
- x_4 : 製品4の生産量

目的関数 利益最大化 → 売上 - 費用

式で表すと

$$75x_1 + 70x_2 + 55x_3 + 45x_4 - 10(2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4) - 5(3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4) \\ = 40x_1 + 30x_2 + 10x_3 + 15x_4$$

制約式 機械の使用可能時間

機械1について $2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 \leq 500$

機械2について $3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 380$

非負制約 $x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$

まとめると、

$$\text{Max. } 40x_1 + 30x_2 + 10x_3 + 15x_4 \\ \text{s.t. } 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 \leq 500 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 \leq 380 \\ x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

2) 等式制約の問題にする

スラック変数の導入

$$\text{Max } 40x_1 + 30x_2 + 10x_3 + 15x_4 \\ \text{s.t. } 2x_1 + 3x_2 + 4x_3 + 2x_4 + x_5 = 500 \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 + 2x_4 + x_6 = 380 \\ x_1, x_2, x_3, x_4, x_5, x_6 \geq 0$$

3) シンプレックス表を用いて解を求める

	z	x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6		
	1	-40	-30	-10	-15	0	0	0	①
x_5	0	2	3	4	2	1	0	500	500/2=250 ②
x_6	0	3	2	1	2	0	1	380	380/3 ③
	1	0	-3 1/3	3 1/3	11 2/3	0	13 1/3	5066 2/3	④=①+40×②
x_5	0	0	1 2/3	3 1/3	2/3	1	- 2/3	246 2/3	740/3×3/5=148 ⑤=②-2×③
x_1	0	1	2/3	1/3	2/3	0	1/3	126 2/3	380/3×3/2=190 ⑥=③/3
	1	0	0	10	13	2	12 2/3	5560	⑦=④+(10/3)×⑤
x_2	0	0	1	2	2/5	3/5	- 1/5	148	⑧=⑤÷(5/3)
x_1	0	1	0	-1	2/5	- 2/5	7/15	28	⑨=⑥-(2/3)×⑧

練習問題 2

(ヒント) 変数の決め方：例えばメンバー 1 をタスク 1 に割当てているかどうかをあらわす変数

$$x_{11} = \begin{cases} 1 & \text{割当} \\ 0 & \text{割当ない} \end{cases}$$