

### 演習問題4解答例

5Lのミックスジュース生産に必要な原材料と利益

原材料	トロピカル	フレッシュ	最大供給量
マンゴー液	3L	1L	45キロL
オレンジ液	1L	2L	40キロL
利益	600円	500円	

問題:利益を最大化するミックスジュースの生産量は?

課題1: simplex 表による単体法を用いて最適解を求めなさい。

解答例:

等式標準形を得る、

minimize

$$z(= -600x_1 - 500x_2)$$

subject to

$$3x_1 + x_2 + x_3 = 45 \times 10^3$$

$$x_1 + 2x_2 + x_4 = 40 \times 10^3$$

$$z + 600x_1 + 500x_2 = 0$$

$$x_1, x_2, x_3, x_4 \geq 0$$

simplex表を作り、slack変数を基底変数にする

①

Z	$x_1$	非	$x_2$	非	$x_3$	$x_4$	定数	最大増加量
0	3	1	1	0	$45 \times 10^3$			
0	1	2	0	1	$40 \times 10^3$			
1	600	500	0	0	0			

最大の係数と最小の増加量を選び、 $x_1$ と $x_3$ を交換する。

Z	$x_1$	非	$x_2$	非	$x_3$	非	$x_4$	定数	最大増加量
0	3	1	1	0	$45 \times 10^3$				
0	1	2	0	1	$40 \times 10^3$				
1	600	500	0	0	0				

新基底変数 $x_1$ の係数が1になるように、係数を払う  
まず、最小の最大増加量を与える行の係数を1にする

Z	$x_1$	$x_2$	非	$x_3$	非	$x_4$	定数	最大増加量
$\times 1/3$	0	3	1	1	0	$45 \times 10^3$		
0	0	1	2	0	1	$40 \times 10^3$		
1	0	600	500	0	0	0		

一つ前の操作で得た関係式を使って、他の行の $x_1$ の係数を払う

Z	$x_1$	$x_2$	非	$x_3$	非	$x_4$	定数	最大増加量
$- \times 1$	0	1	$1/3$	$1/3$	0	$15 \times 10^3$		
$- \times 600$	0	1	2	0	1	$40 \times 10^3$		
	1	600	500	0	0	0		

新しい基本解を得た

②

Z	$x_1$	$x_2$	非	$x_3$	非	$x_4$	定数	最大増加量
0	1	$1/3$	$1/3$	0	15000			
0	0	$5/3$	$-1/3$	1	25000			
1	0	300	-200	0	-9000000			

最大係数と最小増加量から $x_2$ と $x_4$ の交換を決める

Z	$x_1$	$x_2$	非	$x_3$	非	$x_4$	非	定数	最大増加量
0	1	$1/3$	$1/3$	0	15000			$1/3 = 45 \times 10^3$	
0	0	$5/3$	$-1/3$	1	25000			$3/5 = 15 \times 10^3$	
1	0	300	-200	0	-9000000				

$x_2$ の係数を払って、

Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	非	$x_4$	非	定数	最大増加量
$- \times 1/3$	0	1	$1/3$	$1/3$	0	15000		
$- \times 300$	0	0	1	$-1/5$	$3/5$	15000		
	1	0	300	-200	0	-9000000		

新しい基本解を得る

③

Z	$x_1$	$x_2$	$x_3$	非	$x_4$	非	定数	最大増加量
0	1	0	$2/5$	$-1/5$	10000			
0	0	1	$-1/5$	$3/5$	15000			
1	0	0	-140	-180	-13500000			

非基底変数の係数が全て非正なので、これ以上改善しない  
⇒最適解

課題2: グラフを描き、課題1で辿った端点の経路を示しなさい。

解答例:

①②③の3点を示せば良い。