

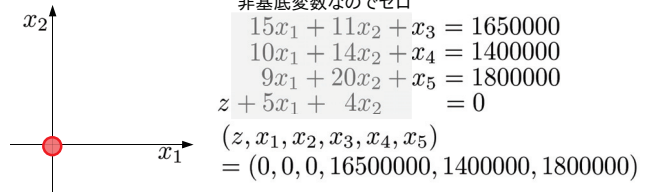
等式標準形
 minimize
 $z = -5x_1 - 4x_2$
 subject to
 $15x_1 + 11x_2 + x_3 = 1650000$
 $10x_1 + 14x_2 + x_4 = 1400000$
 $9x_1 + 20x_2 + x_5 = 1800000$
 $z + 5x_1 + 4x_2 = 0$
 $z, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \geq 0$

等式標準形をもとにして、最初の simplex 表を作る

Z	X1	X2	X3	X4	X5	定数	最大増加量
		15	11	1		1650000	
		10	14		1	1400000	
		9	20		1	1800000	
1	5	4				0	

simplex表の操作により単体法を実行する。

Z	基X1	非X2	非X3	基X4	基X5	定数	最大増加量
		15	11	1		1650000	
		10	14		1	1400000	
		9	20		1	1800000	
1	5	4				0	



基底変数と非基底変数の交換候補を決める

Z	X1	非X2	非X3	非X4	X5	定数	最大増加量
		15	11	1		1650000	$1650000/15 = 110000$
		10	14		1	1400000	$1400000/10 = 140000$
		9	20		1	1800000	$1800000/9 = 200000$
1	5	4				0	

1. 交換により目的関数が改善(減少)する。

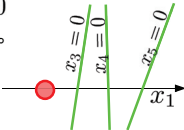
$z = 0 \rightarrow z + 5x_1 = 0$ or $z + 4x_2 = 0$

- 係数が正ならば目的関数は改善(減少)する。

2. 交換後も非負条件を満たす。

$x_3 = 1650000 \rightarrow 15x_1 = 1650000$

- 定数項を係数で割り最大増加量を求める。
- 最小の最大増加量を与える非基底変数を選ぶ。



交換後の連立方程式を解く

Z	X1	非X2	非X3	非X4	X5	定数	最大増加量
$\times 1/15$		1	$11/15$	$1/15$		110000	110000
$\times 10$		0	$20/3$	$-2/3$	1	300000	140000
$\times 9$		0	$67/5$	$-3/5$	1	810000	200000
$\times 5$	1	0	$1/3$	$-1/3$		-550000	

② X4, X5, Zを求め

$15x_1 + 11x_2 + x_3 = 1650000$

$10x_1 + 14x_2 + x_4 = 1400000$

$9x_1 + 20x_2 + x_5 = 1800000$

$z + 5x_1 + 4x_2 = 0$

定数欄に現われた基本解は非負条件を満たす
 $(z, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5) = (-550000, 110000, 0, 0, 300000, 810000)$

表を更新する

Z	X1	非X2	非X3	非X4	X5	定数	最大増加量
$\times 1/15$		1	$11/15$	$1/15$		110000	110000
$\times 10$		0	$20/3$	$-2/3$	1	300000	140000
$\times 9$		0	$67/5$	$-3/5$	1	810000	200000
$\times 5$	1	0	$1/3$	$-1/3$		-550000	

Z	X1	X2	非X3	非X4	X5	定数	最大増加量
		1	$11/15$	$1/15$		110000	
			$20/3$	$-2/3$	1	300000	
			$67/5$	$-3/5$	1	810000	
1			$1/3$	$-1/3$		-550000	

新しい表で基底変数・非基底変数の交換を続ける

Z	X1	X2	非X3	非X4	非X5	定数	最大増加量
$\times 1/15$		1	$11/15$	$1/15$		110000	110000
$\times 3$		0	$7/5$	$1/5$	1	770000	150000
$\times 20$		1	$-1/10$	$3/20$		45000	45000
$\times 67/5$		0	$37/10$	$-1/10$	1	207000	$60447.777...$
$\times 5$	1	0	$1/3$	$-1/3$		-550000	
$\times 1/3$			$9/30$	$-1/20$		-565000	

④ 連立方程式を解く

$(z, x_1, x_2, x_3, x_4, x_5)$

$= (-565000, 77000, 45000, 0, 0, 207000)$

これ以上改善できないので、この時の基本解が最適解になる。

単体法のまとめ

• 最も基本的な単体法による解法

1. 等式標準形を作り、係数を用いて simplex 表を作る。
2. slack変数surplus変数から基底変数を選ぶ
3. 残りの変数を非基底変数とし、以下を繰り返す
 1. 次の条件を満たす基底変数・非基底変数の交換を行い目的関数が改善(減少)する。交換後に基本解が非負条件を満たす
 2. 基底変数の連立方程式を解き基本解を求める
 4. 改善ができなくなったら終了し、その時点の基本解を最適解とする

• 問題点

- 最初の実行可能解を決める方法が欠けている
- 最適解ではないのに目的関数が改善されない場合がある
- 変数選択の候補を限定できない

演習問題4

解答用紙左上に名前・学年・学籍番号を記入

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。

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。

