

# 線形計画法 例題と説明

具体的例題に則して、概要を説明します。

$7x+5y+4z$ の最大値を求める。ただし制約条件式(1),(2),(3)を満たすこと。

ただし $x,y,z$ はかならず0以上であること。

## 代数形式

$\max(7x+5y+4z)=$		目的関数
$5x+y+2z\leq 20$	(1)	制約条件式
$2x+2y+6z\leq 30$	(2)	制約条件式
$2x+6y+4z\leq 40$	(3)	制約条件式

これらの制約条件式の他に暗黙に $x \geq 0, y \geq 0, z \geq 0$ が仮定されています。

このような課題が、線形計画法の代表例になります。

最大値の他に最小値も課題の対象です。

また制約条件式は通常  $\leq$  または  $\geq$  ですが、カルキングでは  $=$  の付いた制約条件式も含めます。

線形計画法に限り、不等号式  $\leq$  および  $\geq$  に関しては、 $<$  または  $>$  で代用できます。

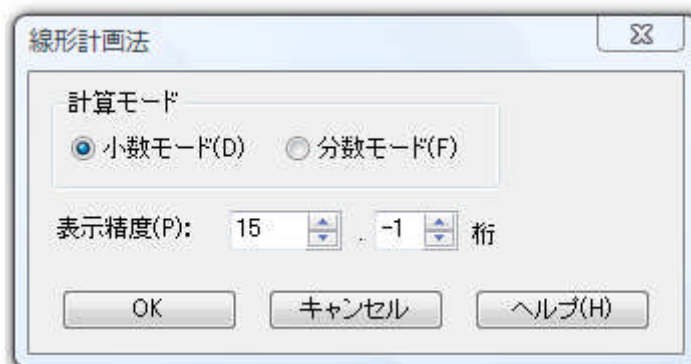
以下の例題ではそのような例題も含めています。

## 解き方

目的関数を含めて、選択します。

$$\begin{aligned} \max(7x+5y+4z)= \\ 5x+y+2z\leq 20 \\ 2x+2y+6z\leq 30 \\ 2x+6y+4z\leq 40 \end{aligned}$$

「実行」-「方程式関連」-「線形計画法」で以下の線形計画法ダイアログ画面が出てきます。



OKボタンで以下のような結果が表示されます。

	最大値	xの値	yの値	zの値
max(7x+5y+4z)=	{ 48.5714285714286,	{ 2.85714285714286,	5.71428571428571,	0}
5x+y+2z≤	20			
2x+2y+6z≤	30			
2x+6y+4z≤	40			

この例のように数式は必ず、1次式です。上記(1),(2),(3)は標準形の式をしていますが、カルキングでは1次式である限り、このような標準形でなくとも解くことができます。

### 標準形でない形式でも解けます

max(5(x+y+z)+2x-z)=	{ 48.5714285714286,	{ 2.85714285714286,	5.71428571428571,	0}
5x+y+2z≤	20			
2(x+y+ $\frac{3}{2}$ z-5)+3z≤	20			
2x+6y+4z≤	40			

### 分数解の例

線形計画法ダイアログ画面で分数モードをチェックすると、分数解も得られます。

max(7x+5y+4z)=	{ $\frac{340}{7}$ ,	{ $\frac{20}{7}$ ,	$\frac{40}{7}$ ,	0}
5x+y+2z<	20			
2x+2y+6z<	30			
2x+6y+4z<	40			

表形式では必ず標準形の係数を表にセットする必要があります。

### 表形式

sample

max case					
objective function	7	5	4	=	
constraint	5	1	2	<	20
constraint	2	2	6	<	30
constraint	2	6	4	<	40

この表は「入力」-「表/行列」-「線形計画法の諸元表」で作成します。

線形計画法では、最大、最少値の他に、各変数の値も同時に求めます。これらの値がどこに表示されるかは、具体的に解いてみればすぐに判明します。

### 解き方

表を選択します。

「実行」-「方程式関連」-「円形計画法」で以下の線形計画法ダイアログ画面が出てきます。ここからは代数形式と同じ解き方になります。ここでは分数解を求めてみます。

最大値を与えるx,y,zの値

max case	$\frac{20}{7}$	$\frac{40}{7}$	0		
objective function	7	5	4	=	$\frac{340}{7}$
constraint	5	1	2	<	20
constraint	2	2	6	<	30
constraint	2	6	4	<	40

最大値

### 最少ケース

線形計画の諸元表作成の時に「最少を求める」にチェックして表を作成します。

制約条件の不等号の混在のケースを求めてみます。解き方はいままでと同様です。

table2

min case					
objective function	1	2	=		
constraint	1	1	≤		3
constraint	1	1.1	≥		2
constraint	-1	1	≤		1
constraint	-1	1.1	≥		0

### 計算結果

min case	1	0.909091			
objective function	1	2	=	2.81818	
constraint	1	1	≤		3
constraint	1	1.1	≥		2
constraint	-1	1	≤		1
constraint	-1	1.1	≥		0