

(輸送問題)

製品を2つの工場 A1,A2 で製造し 3社 B1,B2,B3 に納入している企業がある。これら3社からの注文は表 2-1 の通りである。この注文に応じるため表 2-2 のように工場 A1,A2 で製品を製造する。製造した製品を工場 A1,A2 からそれぞれ B1,B2,B3 に輸送する際の1単位当たりのコストは表 2-3 の通りである。3社 B1,B2,B3 からの注文を充足し、かつ、輸送コストを最小にするには、工場 A1,A2 から3社 B1,B2,B3 への輸送数をどのように配分すれば良いか。

表 2-1(注文数)

B1	65
B2	45
B3	50

表 2-2(製造数)

A1	70
A2	90

表 2-3(輸送コスト)

	B1	B2	B3
A1	5	7	11
A2	10	6	3

## 解 法

工場  $A_i$  から注文先  $B_j$  への製品の輸送量を  $x_{i,j}$  ( $i = 1, 2; j = 1, 2, 3$ ) で表すと, 表 2-1 から工場  $A_1, A_2$  から注文先  $B_1, B_2, B_3$  への輸送について制約条件式

$$x_{1,1} + x_{2,1} = 65$$

$$x_{1,2} + x_{2,2} = 45$$

$$x_{1,3} + x_{2,3} = 50$$

を満たす.

また, 表 2-2 から工場  $A_1, A_2$  の製造量について制約条件式

$$x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} = 70$$

$$x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} = 90$$

を満たす.

さらに製造量は非負であるから

$$0 \leq x_{i,j} \quad i = 1, 2; j = 1, 2, 3$$

これらの制約条件の下で輸送コストの総和

$$5x_{1,1} + 7x_{1,2} + 11x_{1,3} + 10x_{2,1} + 6x_{2,2} + 3x_{2,3}$$

の最小値を求める. 例題 1 と同様に Microsoft Excel のソルバーを用いる. 作成したデータは以下の通りである.

表 2-3(輸送コスト)

	B1	B2	B3
A1	5	7	11
A2	10	6	3

	A	B	C				
1		単位当たり輸送コスト					
2		B1	B2	B3			
3	A1		5	7	11		
4	A2		10	6	3		
5							
6		輸送配分					
7		B1	B2	B3			
8	A1		0	0	0	0	70
9	A2		0	0	0	0	90
10			0	0	0		
11	制約		65	45	50		
12							
13		輸送コスト					
14			0				

=SUM(B8:D8)  $x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3}$

=SUM(B9:D9)  $x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3}$

制約

表 2-1(注文数)

B1	65
B2	45
B3	50

=SUM(B8:B9)  $x_{1,1} + x_{2,1}$

=SUM(C8:C9)  $x_{1,2} + x_{2,2}$

=SUM(D8:D9)  $x_{1,3} + x_{2,3}$

表 2-2(製造数)

A1	70
A2	90

=SUMPRODUCT(B3:D3,B8:D8)+ SUMPRODUCT(B4:D4,B9:D9)

$5x_{1,1} + 7x_{1,2} + 11x_{1,3} + 10x_{2,1} + 6x_{2,2} + 3x_{2,3}$

ソルバーのパラメータ 入力は以下の通りである。

B14: SUMPRODUCT(B3:D3,B8:D8)+ SUMPRODUCT(B4:D4,B9:D9)  
 $5x_{1,1} + 7x_{1,2} + 11x_{1,3} + 10x_{2,1} + 6x_{2,2} + 3x_{2,3}$

目的セルの設定:(I)  ↑

目標値:  最大値(M)  最小値(N)  指定値:(V)

変数セルの変更:(B)  ↑  $x_{1,1}, x_{1,2}, x_{1,3}, x_{2,1}, x_{2,2}, x_{2,3}$

制約条件の対象:(U)

制約のない変数を非負数にする(K)

解決法の選択:  (E)

解決  
滑らかな非線形を示すソルバー問題には GRG 非線形  
レック  
滑らかではない非線形を示すソルバー  
ださい

$x_{1,1} + x_{2,1} = 65$   
 $x_{1,2} + x_{2,2} = 45$   
 $x_{1,3} + x_{2,3} = 50$   
 $x_{1,1} + x_{1,2} + x_{1,3} = 70$   
 $x_{2,1} + x_{2,2} + x_{2,3} = 90$

$0 \leq x_{i,j} \quad i = 1,2; j = 1,2,3$

ソルバーによる結果は以下の通りである。

The screenshot shows an Excel spreadsheet with the following data:

	A	B	C	D	E	F	G	H
1		単位当たり輸送コスト						
2		B1	B2	B3				
3	A1	5	7	11				
4	A2	10	6	3				
5								
6		輸送配分						
7		B1	B2	B3				
8	A1	65	5	0				
9	A2	0	40	50				
10		65	45	50				
11	制約	65	45	50				
12								
13		輸送コスト						
14		750						
15								
16								

The Solver Results dialog box is open, showing the following options:

- ソルバーの解の保持
- 計算前の値に戻す
- ソルバーパラメーターのダイアログに戻る
- アウトライン レポート

The dialog box also contains a 'シナリオの保存...' button and a 'ソルバーの結果' title bar.

$$x_{1,1} = 65, x_{1,2} = 5, x_{1,3} = 0, x_{2,1} = 0, x_{2,2} = 40, x_{2,3} = 50$$

のとき輸送コストの総和

$$5x_{1,1} + 7x_{1,2} + 11x_{1,3} + 10x_{2,1} + 6x_{2,2} + 3x_{2,3}$$

が最小値 750 になることを示している。表 2-1, 表 2-2 の制約条件を

満たしている。

