

<第2回 線形計画法(2)>

前回の問題は以下のように定式化された。

$$\begin{aligned} \max \quad & 16x_A + 12x_B \\ \text{s. t.} \quad & x_A + x_B \leq 40 \\ & 2x_A \leq 50 \\ & x_B \leq 25 \\ & x_A \geq 0, x_B \geq 0 \end{aligned}$$

Excel を用いて解を求めてみよう

線形計画法の問題は、Excel を用いて解を求めることが可能である。

1. ソルバーの準備

Excel には分析を行うためのいくつかのツールが付属しており、線形計画法の解を求めるためのソルバーもここにある。これらのツールを使えば一度に詳細な分析結果を得ることができる。ソルバーを最初に使用する場合には、アドイン(有効にすること)しなくてはならない。ソルバーのアドインは次のようにおこなう。

- ① 「ファイル」のタブをクリックし、下にある「オプション」のボタンをクリックする。
- ② 「Excel のオプション」のウィンドウが開くので、左側の「アドイン」をクリックする。
- ③ 一番下に表示される「Excel アドイン」の右の「設定」ボタンを押す。
- ④ 「ソルバー」にチェックをつけ、OK ボタンをクリックする。

すると、データタブの中に「ソルバー」のボタンが出てくる。

2. 線形計画法の解

Excel を用いて、前回の問題の解を求める手順は次のとおりである。

- ① 最初に準備として、問題の表を B2:E4 に入力しておく。

- ② 最適解の組み合わせを求める場所を C6:D6 に作っておく。

- ③ 最大化する式を 7 行目に記述する。X<sub>A</sub> の係数と、X<sub>B</sub> の係数を C7:D7 に入力し、E7 には =C7\*C6+ D7\*D6 と入力する。このセルに総利益が計算される。

|    | A | B | C              | D              | E    | F    | G |
|----|---|---|----------------|----------------|------|------|---|
| 1  |   |   |                |                |      |      |   |
| 2  |   |   | 生産効率           | 利益             | 生産上限 |      |   |
| 3  |   | A | 2              | 8              | 50   |      |   |
| 4  |   | B | 1              | 12             | 25   |      |   |
| 5  |   |   | X <sub>A</sub> | X <sub>B</sub> |      |      |   |
| 6  |   |   |                |                | ←最適解 |      |   |
| 7  |   |   | 16             | 12             | 0    | ←総利益 |   |
| 8  |   |   | 1              | 1              | 0    | 40   |   |
| 9  |   |   | 2              |                | 0    | 50   |   |
| 10 |   |   |                | 1              | 0    | 25   |   |
| 11 |   |   |                |                |      |      |   |

- ④ 8行目～10行目に制約条件を記述する。非負条件( $x_A \geq 0, x_B \geq 0$ )はソルバーの中で指定するので、記述しなくてよい。8行目は $x_A + x_B \leq 40$ をあらわしているが、C8:D8には、 $X_A$ の係数と、 $X_B$ の係数を記入し、E8には  $=C8*C6+ D8*D6$  と入力する。F8には、上限である 40 を入力する。9行目、10行目も同様に記述する。
- ⑤ 以上の入力が終わったら、ソルバーで解を求めていく。総利益のセル(E7)にマウスを合わせた状態で、ソルバーを起動すると、このセルが目的セルとなる。
- ⑥ 「制約条件の対象」で、追加ボタンを押し、 $=E\$8 <= =\$F\$8$  とセルを指定していく。9行目、10行目も同様である。
- ⑦ 「制約のない変数を非負数にする」にチェックを入れ、「解決方法の選択」として「シンプレックス LP」を選択する。
- ⑧ 解決ボタンを押すと、最適解が返される。
- ⑨ 「ソルバーの解の保持」がチェックされていることを確認し、OK ボタンを押すと、ワークシートに戻る。このとき、レポートを表示することも可能である。

**【問題】** 製品 S を 1 単位作るために原料 P,Q,R をそれぞれ 2,4,1 単位必要とし、製品 T を 1 単位作るために原料 P,Q,R をそれぞれ 3,2,1 単位必要とする。製品 S,T を 1 個売るとそれぞれ 4,5 の利益が上がる。原料 P,Q,R がそれぞれ 50,60,18 単位使えるとき、利益が一番大きくなるように、2 種類の製品の生産量を求めよ。

定式化して、Excel を用いて解いてみよう

製品 S を \_\_\_\_\_ 単位、製品 T を \_\_\_\_\_ 単位生産するとき、最大利益 \_\_\_\_\_ を得る。