



Excel 編
「最適解」

地底に棲む魔物

Officeの魔法使い

—どこかで誰かが魔法を使う—

古賀直樹 Naoki KOGA

Officeの魔法使いも今回でレベル5。いよいよ佳境に入ります。先月の試練では並べ替えとフィルタを利用して、武器と防具の組み合わせを模索しましたが、今月のもっと複雑な条件を基にした最適解の探索を行ってみましょう。Excelによる最適解の探索には、並べ替えを利用する方法やVBAでプログラムを記述する方法などがありますが、もっとも簡単なのが今回使用するソルバー機能です。

先月の予告通り、今月からExcel97を使用していますが、Excel95をお使いの方も画面の表示が若干異なるだけで、同様の手順でそのまま操作できるので安心ください。

物語はいよいよ魔物の棲み家に入ります。ここで大きな試練をひとつだけクリアしなければなりません。さて、魔法使いの運命やいかに。

強力な魔法とすばらしい武器を手に入れた勇者たちは、いよいよ魔物の棲み家になっている深い森に足を踏み入れます。さすがに魔物たちの巣窟だけあって、茂みからだけでなく、頭上や木々の枝、足元の土中からも不気味なうなり声とともに魔物達が襲いかかってきます。魔法使いたちはこれまでの戦い以上に神経を集中しながら、さらに森の奥深くへと足を進めていきます。

4人の勇者が頭上の鳴き声に気を取られていると、なんと足元の土にポッカーリと穴が空いてしまいました。そして、あっという間に魔法使いだけが穴の中に吸い込まれてしまったのです。

魔法使いがそっと目を開けると、そこは

試練

次の条件を満たす最も良い魔法の使い方を探し出さない。

- 条件1 それぞれの魔法は5回までしか使用できない。
- 条件2 魔物の最終的なHPを0以下にしなければならない。
- 条件3 最終的に魔法使いのHPは1以上、MPは0以上残らなければならない。
- 条件4 魔法をかける回数だけ、魔物からの攻撃を受けることになる。1回の攻撃のダメージは50とする。
- 条件5 戦いの評価値が最大になるようにする。評価値は残っているHPとMPから「HP+MP*5」として計算する。
- 条件6 4つの魔法の攻撃力と消費MP、戦闘開始時の魔法使いのHPとMP、魔物のHPは図1、図2のようにになっている。

薄暗い洞窟です。いや地上から滑り落ちてきたので、ここは地下の洞穴なのでしょう。見上げてみても、地上への入り口らしきものはまったく見当たりません。落ち着いてよく周りを見てみると、自然の洞窟にしては如何にも不自然です。なにやら意図的に作られた空間のような気がします。

魔法使いは辺りを調べつつ、とりあえず先に進むことにしました。しばらく歩きつづけると、とても広い部屋が見えてきました。そっと部屋の中を覗くと、広間の中央になにやら不気味で大きな魔物が眠っています。

もしかしたら、この魔物が今回の王国の災いを招いた張本人かもしれません。部屋の中には、他の魔物の姿は見えません。これは大変なチャンスです。何とか4つの魔法を駆使して、この魔物を倒してしましましょう。でも、まだ先にどんな危険な魔物

がいるのかわかりません。ここはできるだけHPとMPの消耗を避けた戦いをしたいところです(上の試練をクリアしてください)。

最適解

魔法使いは、なんとか最小のダメージで魔物を倒しました。でも、魔法使いひとりだけで倒してしまったところを見ると、まだまだ親玉の魔物は他に潜んでいるような気がします。はやいところ、戦士達を探し出してパーティに合流しなければなりません。

ほっと息を吐き、魔法使いは再び歩き始めました。

地底の魔物	
HP	800
ダメージ	$=F4*H4+F5*H5+F6*H6+F7*H7$
最終HP	$=C3-C4$

魔法の消費				
魔法	攻撃力	消費MP	使用回数	消費MP計
火	100	17	3	$=G4*H4$
水	50	7	3	$=G5*H5$
天	120	24	1	$=G6*H6$
地	80	13	3	$=G7*H7$
合計			$=SUM(H4:H7)$	$=SUM(I4:I7)$

魔法使い			
	初期値	消費	残りの値
HP	1400	$=H8*50$	$=F12-G12$
MP	160	$=I8$	$=F13-G13$
評価値			$=H12+H13*5$

図1 計算用のシートです。H4～H7に魔法の使用回数を入力すると、魔物の最終HP、魔法使いの残りのHPとMP、評価値が計算されます。それぞれの数式は図2を参照してください。

図2 それぞれの数式を間違えずに入力してください。なお、[ツール(T)] - [オプション(O)]の[表示]タブで[数式]をチェックすると、この画面のように数式で表示することができます。

魔法使いの部屋 ● 解決編

試練 解決編

この試練も、先月のように組み合わせのシートを作って、それぞれの条件をフィルタ機能で絞り込み、評価による並べ替えを行うことで算出することもできます。しかし、今回のような関連する計算式が多いものを1行に並べたシートはとても見にくいものです。そこで、ソルバー機能を使って、このややこしい試練を解決することにしましょう。

解決編を読み進める前に、ソルバー機能がインストールされているかを確認しておいてください。[ツール(T)]メニューに

最適解

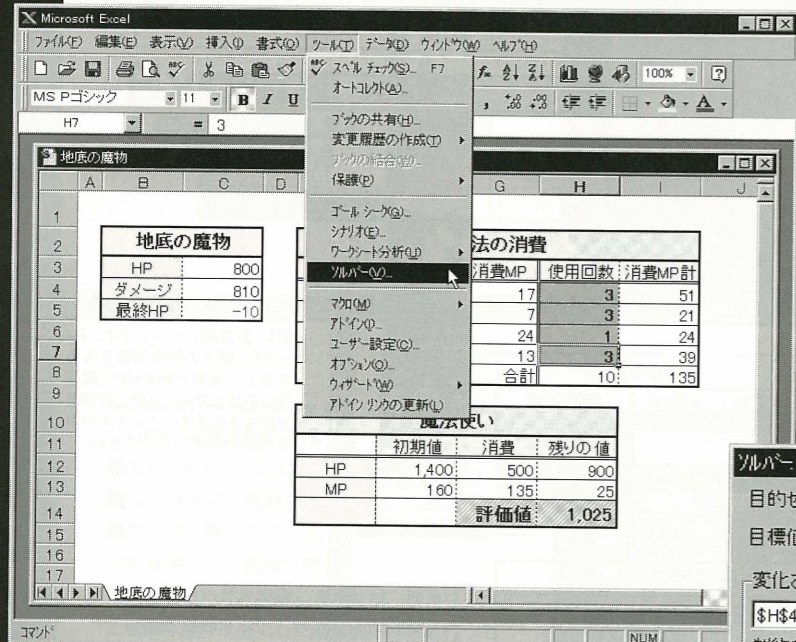


図3 「ツール(T)」メニューの「ソルバー(V)」コマンドを確認します。

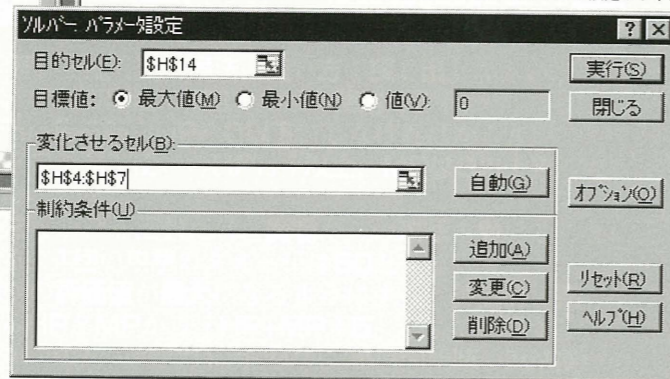


図4 ソルバーの目的セルと変化するセルを設定します。

制約条件	条件	式
制約条件1	魔物の最終HPが0以下である	$\rightarrow \$C\$5 \leq 0$
制約条件2	魔法使いのHPが1以上である	$\rightarrow \$H\$12 \geq 1$
制約条件3	魔法使いのMPが0以上である	$\rightarrow \$H\$13 \geq 0$
制約条件4	魔法の使用回数が5回までである	$\rightarrow \$H\$4 : \$H\$7 \leq 5$
制約条件5	魔法の使用回数が正の値である	$\rightarrow \$H\$4 : \$H\$7 = 0$
制約条件6	魔法の使用回数は整数である	$\rightarrow \$H\$4 : \$H\$7 = \text{整数}$

表

「ソルバー(V)」コマンドが用意されていなければなりません(図3)。「ソルバー(V)」コマンドがなければ、「ツール(T)」-「アドイン(I)」で「アドイン」ダイアログボックスをオープンして、「ソルバー」のチェックボックスをオンしておきます。「アドイン」ダイアログボックスにも「ソルバー」が見当たらないときには、Excelのセットアッププログラムで追加してください。

それでは、まず図1のシートを作成してください。もちろん、それぞれの計算式は正しく入力されている必要があります。**ソルバー機能は、変化するセルと目的セルと目標値を指定して実行すると、変化するセルの値を自動的に変化させて、目標値になる値を算出してくれるものです。**

この試練の場合には、変化するセルとしては「4つの魔法のそれぞれの使用回数」を、目的としては「評価値の最大」をセットします。そのため、魔法の使用

回数と評価値が計算式で結合されていないと、ソルバー機能を利用することができません。あらかじめ、手入力4つの魔法の使用回数を入力して、評価値が正しく変化することを確認しておいてください。ワークシートができあがったら、「ツール(T)」-「ソルバー(V)」でソルバー機能を起動します。

まず、「目的セル」に評価値のセルをクリックして「\$H\$14」と指定します。「目標値」は「最大値」に設定します。「変化するセル」には、魔法の使用回数の4つのセルをドラッグして「\$H\$4:\$H\$7」と設定します(図4)。

次に制約条件を設定しましょう。ここで設定しなければならない制約条件は上記の6つです(表参照)。

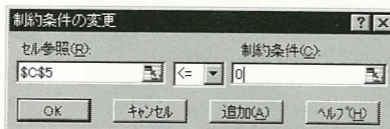


図5 セル参照とそのセルに対する制約条件を設定します。

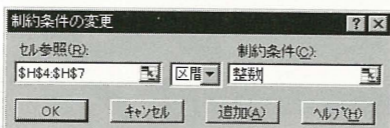


図6 整数の制約条件を設定します。

制約条件の「追加」ボタンをクリックすると、「制約条件の追加」ダイアログボックスがオープンします。1番目の制約条件であれば、「セル参照」を「\$C\$5」、「制約条件」を「<=」の「0」に設定します(図5)。条件を設定したら「追加」ボタンをクリックして、次の条件を設定します。

最後の整数という条件は、「制約条件」を「区間」に設定すると「整数」と表示さ

れます(図6)。この条件を設定しておかないと、小数による最適解が導かれてしまいます。

6つの制約条件を入力し終わると、図7のように表示されているはずですが、ここで「実行」ボタンをクリックすると、ソルバーの実行が開始されます。しばらく計算が実行され、「探索結果」ダイアログボックスがオープンします(図8)。条件を

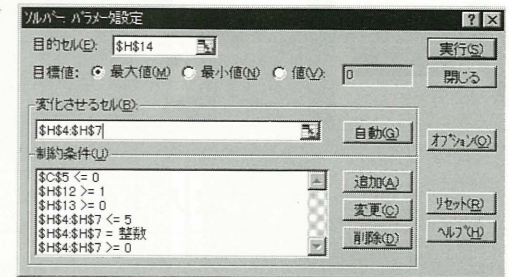


図7 6つの制約条件を指定します。

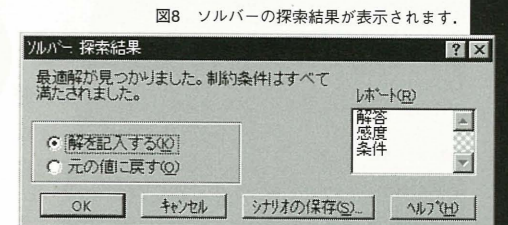
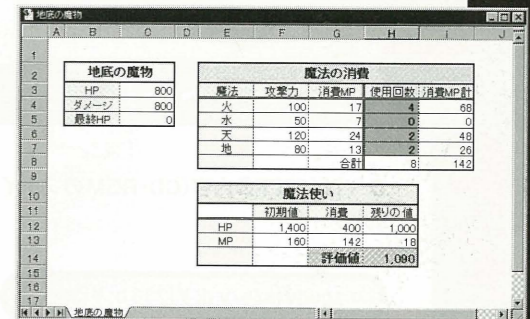


図8 ソルバーの探索結果が表示されます。

満たす最適解が存在する場合には、「最適解が見つかりました」と表示されます。「解を記入する」を選択して、「OK」ボタンをクリックすると、**指定した制約条件を満たす最適解によるシートが作成されます(図9)。**

図9 ソルバー機能によってすべての条件を満たす最適解を算出できました。



ふりがな機能

Excel97では、ふりがな機能が利用できるようになりました。いままでExcelでふりがなのデータが必要な場合には、別のセルに入力しておくことが普通でしたが、このふりがな機能を利用するとセルの中に直接ルビを振ることができるようになります(図10)。

ふりがなはセルを範囲指定して、「書式(O)」-「ふりがな(T)」-「表示/非表示(S)」で表示することができます。ふりがなのデータは入力時に記憶されているので、後からふりがなを表示しても入力時の変換前のが現れます。ふりがなの文字を修正するときには、セルをダブルクリックしてから、ふりがなをクリックします。

また、Excel97では文字の並べ替えのときに、このふりがな

データを使用するようになっていきます。そのため、日本語入力機能で変換できない人名や地名等を別の読みで入力した場合には、後からふりがなを直しておいた方が良いでしょう。

武器名	武器名	金額	効果	評価
1	ブラチナの剣	42	100	☆☆
2	手裏剣	24	60	☆☆
3	双竜刀	56	70	☆
4	大地の剣	60	140	☆☆
5	天空の剣	95	320	☆☆☆
6	みずほの剣	35	90	☆☆
7	白空の剣	45	120	☆☆
8	漆黒の剣	60	145	☆☆

図10 ふりがなを表示すると、セルの中にルビを振ることができます。

著者紹介 ● 古賀直樹 (Naoki Koga)
有限会社ファンテック 代表取締役。
ソフトウェアの企画・設計・開発から、本の執筆、セミナーの講師など、多岐の仕事に携わっています。現在は、認知的インタフェースを利用した新世代のソフトウェアデザインを提唱している。主な著書には、「オフィスで使うOffice95実践テクニク」「パワーユーザーになりたい人のOffice 97」(株式会社スパイク)。
E-Mail: MXH00031@niftyserve.or.jp