経験値に関する演算

ここは、経験値や、レベルアップを、“数学的な側面から”検証していくページです。

※注意※

「計算方法などの過程はどうでもいい」、「結果だけ知りたい！」という方は、ページの最後の方にまとめを書きますので、そちらを参照してください。

さて、では検証に入りましょう。

「この広い世界の何処かで」（以下、このＦＦＡ、等）では、１回のレベルアップ毎に、必要経験値が 600 ずつ増えます。

つまり、言い換えれば、今、あなたのレベルが k レベルだとしましょう。
具体例として、1 レベルから順番に上げていく時の必要経験値から、k ＋ 1 レベルまで上げる為に必要な経験値を考えてみましょう。

1 Lv → 2 Lv　600 exp
2 Lv → 3 Lv　1200 exp
3 Lv → 4 Lv　1800 exp
…　　…
k Lv → k+1 Lv　600k exp　（exp：経験値の単位です。）

１レベル上げるのに必要な経験値は上記の通りですが、では、複数レベル上がる時はどう演算するのでしょうか。
ここでは、数列の総和の公式を利用します。（数学Ⅱ・Ｂの範囲ですが、履修していない方はごめんなさい。）

例えば、今、あなたが、“k レベル→（k＋n）レベル”（ｎ：自然数）まで上げるとします。
ここで必要な経験値は、（k＋n）レベルに至る直前は（k＋n－1)レベル→（k＋n）レベルである事に注意し、k レベル→（k＋n－1）レベルまでの経験値の総和を取ればいいですから、k を例えば i と置き換えて計算します。
ここで、k→（k＋n－1）の総和を、1→（k＋n－1）の総和から、1→(k－1)の総和を引いたものと考えると、次のように計算できます。（先のように、1 レベル→k レベルに必要な経験値は、k－1 レベルにおけるレベルアップまでを考えますから、k レベルまでではありません）

$$\sum_{i=k}^{k+n-1} 600i = \sum_{i=1}^{k+n-1} 600i - \sum_{i=1}^{k-1} 600i = 300(k+n)(k+n-1) - 300k(k-1)\ \exp \qquad \cdots ①$$

ｋとかｎとか文字が含まれていて複雑な式に見えますが、状況に応じて使い分ければ、計算には便利だと思います。計画的にご利用を。

では、上記の数式①の、実際の使用の仕方を考えましょう。

今、あなたの倒す敵から得られる経験値が、Ｓであるとしましょう。
ここで、経験値Ｓと、数式①の数値が等しいと仮定します。

つまり、

$$S = 300(k+n)(k+n-1) - 300k(k-1)$$

ですね。

この数式の意味は、一回の戦闘で上がるレベル数ｎを求める方程式です。
では、上式を整理していきましょう。

$$\begin{aligned} S &= 300(k+n)(k+n-1) - 300k(k-1) \\ &= 300\{(k+n)(k+n-1) - k(k-1)\} \\ &= 300\{n^2 + (2k-1)n\} \end{aligned}$$

$$\frac{S}{300} = n^2 + (2k-1)n$$

これを移行して、更に変形し、二次方程式の解の公式を使うと、

$$n = \frac{-(2k-1) + \sqrt{(2k-1)^2 + \frac{S}{75}}}{2} \qquad \cdots ②$$

と表す事が出来ます。

ここで、ｎが小数で表されると思います。ですが、上昇するレベルは整数ですので、小数点以下を切り捨てた値が、上がるレベルとなります。
ただし、レベル上昇カンストにより、1300001 レベルまでしか一回の戦闘では上昇しません。

では、数式②の利用例を簡単に紹介します。こんな時に便利です。
・特定の敵と戦った時、何レベル上がるかどうか検証したい時

上の検証は、レベル上げのプランニングに役立ちますね。

では、次に、更に数式①から、別の計算式を導きましょう。
次に求めるべきは、“あなたがｎレベル上がる時のレベルｋ”を求める計算式です。
上記の数式②よりは簡単な計算式で、数字を得る事が出来ます。

設定は、特定の敵と戦闘し、経験値Ｓを得るとします。その時に、あなたがｎレベル上がるとしましょう。（例えばカンストなら、ｎ＝1300001 とします。）
この時、未知数となるのは、数式①におけるｋとなります。
したがって、ｋに対する方程式を立てていきましょう。

展開して、ｋについて整理すると…

$$\frac{S}{300}=2nk+n^2-n$$

これをｋについて解きますから…

$$k=\frac{\frac{S}{300}-n^2+n}{2n} \qquad \cdot\cdot\cdot③$$

となります。
②と同様に、ｋも小数で出てきます。当然、レベルは整数ですから、これも、数字を切り捨てた値となります。

数式③は、こんな時に便利です。
・特定の敵と戦闘し続けて、いつまでカンストレベルアップを保てるかを計算する。
・あるレベルだけ上がる時には、自分は何レベルになっているのかを計算する。

上記も、②と同様に、レベル上げ計画の作成に役に立ちます。
②，③と、いずれも煩雑な式ですが、是非、活用してみてください。

では、まとめに入ります。

数式②使用条件（上昇レベルを求めたい時）
・入手経験値Ｓが分かっている。
・現在のレベルが分かっている。

$$n=\frac{-(2k-1)+\sqrt{(2k-1)^2+\frac{S}{75}}}{2}$$

数式③使用条件（ｎレベル上がる時の自分のレベルを知りたい時）

・入手経験値Ｓが分かっている。

・指定する上昇レベルｎを決めている。（カンストならｋ＝1300001）

$$k=\frac{\frac{S}{300}-n^2+n}{2n}$$

では、最後に、上の２つの数式を計算する方法についてです。

いくら数式が分かっていても、計算が出来なければ意味がありません。
しかし、上の式は非常に煩雑で、とても手で計算できる数字ではありません。
ですから、ここでは、それを機械に計算させます。

具体的には、以下の方法が考えられます。（担当編集者が考える方法）

(1) 市販の関数電卓を利用する。（使いこなせると、他の計算も出来て便利ですよ）

(2) プログラム（10 進 BASIC 等）を利用する。（フリーウェアですので、経済的ですね）

(1)の場合は、そのまま数値を計算式に当てはめた式を、電卓に打ち込めば大丈夫です。
(2)の場合は、計算式を用意する必要があります。

担当編集者が持っているプログラム（10 進 BASIC）での演算方法を以下に書きます。そのままコピー＆ペーストで、数値だけ変えれば出来るようにしておきます。

10 進ＢＡＳＩＣでの数式②演算式

```
PRINT (-(2*(k)-1)+(((2*(k)-1)^2)+((S)/75))^(1/2))/2
```

10 進ＢＡＳＩＣでの数式③演算式

```
PRINT (((S)/300)-((n)^2)+(n))/(2*(n))
```

～編集後記～

このページは、wiki 編集者として追加採用された「永久を奏でる鐘」（以下、私）が、少し考えて本ＦＦＡを楽しむ為の数式を解説したものです。

分かりにくいと、多くの方はお思いになられる事でしょうが、許して下さい、人に教えるのは

得意じゃないのです…(苦笑)

この計算式は、正直、使う方が果たしていらっしゃるのかどうかのレベルのものだと、個人的には思っております。ですが、これを使う事で、少しでもプレイヤーの皆様方のお役にたてる事を、私としては願うばかりであります。

尚、このページだけ作って、それでお終いと言うのはあまりにサポートに欠けますので、雑談ＢＢＳに専用トピックを用意する予定ですから、そちらで、もし分からない事がある方はご質問下さい。多忙でない限りは、出来る限り早めに回答をしようと思っております。

最後にですが、このような数式を導出するに当たって、多くの論理的飛躍をしております。例えば、二次方程式の解の公式で、厳密にはルートの項は±だったりしますが、それを＋のみだと限定したりしていますね。このような飛躍が多々見られるため、数学が得意な方だと、「なんだこれは」と思われるのではないでしょうか。しかしながら、そこまで書くとページが長くなり、かえって誰も読まなくなる恐れがあるため、必要以外は省かせて頂きました。

また、この内容を理解しようと思いますと、高等学校の教育課程にあります、「数学Ｂ」の数列を履修している必要がありますので、習っていない方は、こんなものがあるのか、程度でいいと思います。結果が大事ですからね。

それでは、ここまで長々と読んで頂いた読者の皆様方に、最大限の感謝を表して、本ページを閉めたいと思います。

＜追記１＞

2011.10.22　計算式の誤りを修正しました。