

Soothsay Your Risk Register

リスク管理簿のリスクを予測しよう

筆者: **William Davis** (ウィリアム・デイビス) — 2016年8月29日

翻訳: 日高昇治 PMP

適用分野: リスク・マネジメント

プロジェクトのリスク管理簿を見る際に、水晶玉をのぞきこんで、どのリスクがプロジェクトの実行フェーズ中に発生するのかを言い当てることができたら、それは役に立つだろうか。そしてプロジェクト・スポンサーに対して、プロジェクトを守るためにはどのくらいリスク予備（費）が必要かを、90%の確からしさをもって話すことができるとしたら、興味を持ってもらえるだろうか。「リスク予測者（risk soothsayer）」になればそういうことができるようになる。

これは占いの話をしているのではない。これから[特別な Excel®のテンプレート](#)を使ってどのようにリスクを分析し、リスク管理簿のリスクを予測するのかを説明しよう。

ただ、その前にリスク分析というものとは通常どのように行われるのかをみてみよう。通常は、リスクを単純に Excel のテンプレート ([リンク先参照](#)) に入力し、該当する場合はリスクの発生確率と影響度が確定的に決定される。リスクには「低」とか「中」といった発生確率が与えられるが、その正確な定義はない（そのため定義がそろっていない可能性がある）。また、リスクの影響度についても「中」、「高」、「極高」といった値が与えられるが、これは何を意味するのだろうか。こういう決定論的なリスク分析では、ステークホルダーの了解も得られず、プロジェクトの意思決定の改善にもならないことが多い。

ある既存の不確実性の条件のもとで、リスク管理簿にある 15 のリスクのうち 4 つまでが「発症」し（すなわち、発生し）、プロジェクトを守るためには 44 単位の予備時間の追加が必要であるということが 90%の確からしさでわかるとしたら、よくなるだろうか。スポンサーがより少ない予備時間を望むのであれば、33 単位の追加時間でプロジェクトを守れるのは 76%の確からしさである、ということもできる。

リスク管理簿のサンプル

これらの数字や確率がどう計算されるのかをみてみよう。それは自分のリスク管理簿のリスク予測への第一歩である。では、[15 のリスクが登録されているサンプルのリスク管理簿](#)から始めよう。各リスクの発生確率に、単に「中」、「低」、「極低」という名前をつけるだけでなく、そういった主観的な表現に対して具体的な発生確率の値を与えることにしよう。ステークホルダーのすべてのリスク発生確率の定義を統一するために、表 1 のようなところから始めてみよう。

主観的な表現	発生確率
極低	5%
低	10%
微低	15%
微高	20%
高	25%
極高	50%

表 1 リスク発生確率の定義のサンプル

もちろん、プロジェクト・チームやプロジェクト・スポンサーの同意が得られるように、主観的な表現を増やしたり減らしたり、別の発生確率の値を割り当てたりすることも可能である。それがステークホルダーとの整合をもたらす。

次に、リスク影響度の予測を決定論的なやり方から確率論的なものに変更する話に移ろう。その簡単な方法はパート技法（Program Evaluation and Review Technique、PERT）を使うことである。PERT はプロジェクトの不確実性の予測に対して 3 点予測（最低、最可能、最大）が必要である。通常、この判断は（決定論的な）1 点予測の場合と同様に、専門家の意見を参考に行われるが、3 点予測の方が各リスクの影響度がどのくらいの幅を持っているのかという感覚を得ることができる。表 2 はリスク管理簿のある 1 つのリスクの例であるが、3 点予測を使ってスケジュールへの影響度を表現したものである。

番号	最低	最可能	最大	PERT
8	4	8	24	10.000

表 2 PERT におけるリスク影響度の期待値

この例ではリスク影響度の PERT 期待値（10）を PERT の公式を用いて計算していることに注目してほしい。

$$(\text{最低値} + 4 (\text{最可能値}) + \text{最大値}) / 6$$

サンプルのリスク管理簿（[リンク先参照](#)）には 15 にリスクがあるので、そのすべてに 3 点予測を適用して、PERT 期待値の合計を計算してみよう。合計は 166 単位時間であり、1 リスクあたりの影響度の平均値は 11.1 単位時間である。表 3 はリスク管理簿の最後の 3 つのリスクと PERT 合計および平均値を示している。

番号	最低	最可能	最大	PERT
13	2	4	10	4.667
14	1	4	8	4.167
15	1	2	4	2.167
PERT合計				166
PERT平均				11.1

表 3 15 のリスクの PERT 合計と平均

このプロジェクトの 15 のリスクのすべてが発症するということはまずありえないので、166 単位時間を予備としてとっておく必要はない。正確にいくつのリスクが発症するのかがわかれば、そしてそれがどれなのかがわかれば、予備時間をどれくらいとればいいのかははっきりわかる。ここで Excel の二項 (binomial) 関数が登場することになる。Excel の組み込み統計関数を使ってリスク予測をしてみよう。

Excel の二項関数

「このプロジェクトでは最大いくつのリスクが発症するか」という問いに答えてくれるのが、二項確率分布である。

(ここで「発症」という言葉は、実行フェーズ中にリスクが発生し、その不確かな悪影響に対処する必要がある事態のことを意味している。) Excel には 2 つの二項関数がある。BINOM.DIST 関数 (二項分布) と BINOM.INV 関数 (二項分布の逆関数、訳者注: 累積二項分布が基準値以上になる最低値を返す関数) である。リスク予測には BINOM.INV 関数を使おう。

BINOM.INV 関数には 3 つの引数が必要である。

- 試行回数: リスク管理簿のリスクの数
- 成功確率: 各試行 (リスク) が発生する確率
- α : 予測の精度をどのくらいに設定するか (通常は 75%以上)

例) サンプルのリスク管理簿 ([リンク先参照](#)) には 15 のリスクがあるので、引数「試行回数」の値は 15 である。15 のリスク (各リスクは 5%から 25%の発生確率を持つ) の発生確率の平均値を求めるには、Excel の AVERAGE 関数を使えばよい。平均のリスク発生確率は 13.7%なので、引数「成功確率」の値は 13.7%である。(混乱しないように言っておくが、このコンテキストにおいて「成功」というのは、プロジェクトに何か悪いことが起こるという意味である。実行フェーズ中にリスクが発生・発症することを指す。) 最後に、スケジュールの予備の確保については 90%の確からしさが必要ということにすれば、引数「 α 」の値は 90%ということになる。これらの値を Excel の BINOM.INV 関数に放り込んでやると以下ようになる。

$$\text{BINOM.INV}(15, 0.137, 0.90) = 4$$

これによってプロジェクトのリスクのうち最大 4 つのリスクが実行フェーズ中に発症するということが、90%の確からしさで言えることになる。(実際に発症するリスクは) 4 つより少ないかもしれないが、5 つ以上のリスクが発症する可能性も 10%あるということを受け入れる準備が整っている。私にとっては (読者にとってもそうであるといいが)、このくらいの可能性は許容範囲である。

プロジェクトの実行フェーズ中に発症すると予測された最大 4 つのリスクに対しては、対策を講じる必要がある。問題はどの 4 つかである。最も影響度の小さい 4 つなのか、最も影響度の大きい 4 つなのか。それとも影響度が小さいリスクと大きいリスクの組み合わせなのだろうか。

スケジュール予備の必要数を予測する

どのリスクが実際に発症するかを予測するかわりに、まず、すべてのリスクの期待値の平均を求めてみよう。15 すべてのリスクの PERT 期待値の合計（166）を、リスクの数（15）で割るだけである。

$$166 / 15 = \text{約 } 11$$

したがって、このリスク管理簿の各リスクのスケジュールへの影響度は、平均すると 11 単位時間ということになる。

これで 90%の確からしさで、プロジェクト実行フェーズ中に最大 4 つのリスクが発症し、発症した各リスクがスケジュールに与える影響度は平均して 11 単位時間であることが予測できたことになる。そこで、プロジェクトのスケジュールに 44 単位時間を追加して、このリスク管理簿のスケジュールリスクの問題に対処することにしよう。

$$4 \text{ 発症済みリスク} \times \text{リスクあたり } 11 \text{ 単位時間} = 44 \text{ 単位時間のスケジュール予備}$$

以上でスケジュールリスクを予測したことになるが、全く同じ手法で**予算**のリスクについても予測することができる。

モンテカルロ・シミュレーションとの比較

このリスク予測はどのくらい有効なのだろうか。それを見極めるために、パリセード社（Palisade Corporation）の@Risk7®を使って[サンプルのリスク管理簿](#)のモンテカルロ・シミュレーション・モデルを構築し、その結果を上記の予測結果（44 単位時間）と比べてみた。シミュレーションモデルは、同じ 15 のリスク、同じ発生確率、同じ 3 点予測を使って構築した。そして@Risk の RiskPERT 関数（特別なベータ確率分布の関数）を使って、各リスクが持つスケジュールに対する不確実な影響度のモデルを構築した。シミュレーションは 5 万回実行し、その結果を上記のリスク予測におけるスケジュール予備の必要数と比較した。

表 4 に信頼レベル 90%でのモンテカルロ・シミュレーションの結果を示す。

リスク管理簿の 15 のリスクに RiskPERT を適用したモンテカルロ・シミュレーション

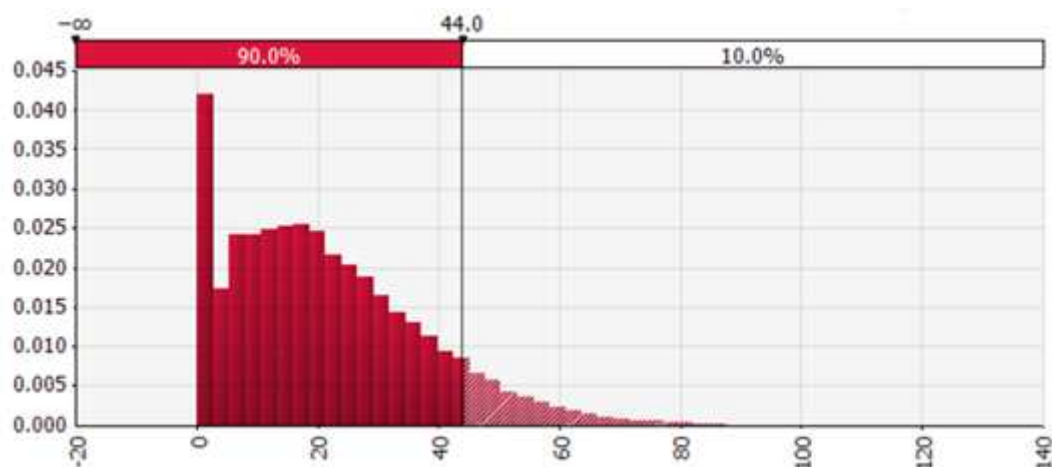


表 4 リスク管理簿のモンテカルロ・シミュレーション

このグラフを見れば、最頻値シナリオ（モード）では、15 のリスクはプロジェクト実行フェーズ中に 1 つも発症しないということがわかる。また、このモデルから「このプロジェクトのスケジュールはリスクが発症した場合に対応できる十分なバッファを持っている」と 90% の確からしさを持って言えるためには、44 単位の予備時間が必要であるということもわかる。これは我々が上記で予測したのと全く同じ値である。シミュレーションの試行結果のうち、44 単位の予備時間を持ちながらも守れないプロジェクトは、わずか 10% である。（注：シミュレーションモデルもリスク予測も同等にリスク・アセスメント期間における作業の品質によるところが大きい。またリスクシミュレーションとリスク予測の結果が異なる場合がある。）

結論

マイクロソフトの Excel の組み込み統計関数を使うことにより、簡単にリスク予測を行うことができる。また、リスク管理簿にリスクを追加したり、修正したり、削除したりした際に、いつでもリスク予測を行うことができる。プロジェクト・マネジャーは、リスク予測を使うことによって、既知のリスクに対して賢くプロジェクトのスケジュール（予備）や予算を守ることができ、プロジェクト全体の成功確率を高めることができるのである。

それでは自分のプロジェクトのリスク管理簿でリスク予測をやってみよう。（プロジェクト・チーム・メンバーやプロジェクト・スポンサーに、これからやろうとしていることは、ずばりリスク分析であることを説明する必要があるが。）

この記事に対する読者らの評価：7 点満点中 6.41



筆者（ウィリアム・デイビス）は南フロリダ在住・在勤の IT プロジェクト・マネジャーである。PMI の南フロリダ支部のメンバーでもある。

StatisticalPERT.com を参照。

筆者からのメッセージ

Excel を使った（プロジェクト予測の）無料テンプレートがもっとほしい人は、以下の私のサイトを参照してほしい。

<http://www.statisticalPERT.com>

これらの Excel のテンプレートを使えば、だれでもプロジェクトのタスク期間、費用、アジャイル・ストーリーポイント（訳者注：ストーリーポイントとは、ストーリーを実現するのに必要な作業量。アジャイル（agile）はソフトウェアの開発手法の 1 つ。ここではアジャイル開発手法で使われるストーリーポイントくらいの意味か。）などのプロジェクトの不確実性についても確率論的な予測ができるようになる。Fantasy Football Leagues（訳者注：Fantasy Football はアメリカ人がはまっているアメリカンフットボールのオンラインゲーム。仮想のチームを作り競い合う。）の選手選考を確率論的にやりたい人のために特別な SPERT もダウンロードできるようにしてある。

なお、ベータ確率分布用の Statistical PERT も開発中である。<http://beta.statisticalPERT.com> 参照。

Statistical PERT のベータ版についてはまだあまりわかっていない。2017 年早々にはバージョン 1.0 をリリースしたい。そのころには洗練されたテンプレートができて使い勝手もよくなっていると思う。

参考になれば幸いである。