



リスクマネジメントにおける意思決定と AHP

はじめに

リスクマネジメントにおいて意思決定を合理的に行うためには、定量的な情報を活用する方法の他にも、定性的な情報の活用も有用である。本稿は、近年様々な意思決定に活用されている AHP (Analytic Hierarchy Process : 階層分析法) に着目し、リスクマネジメントにおける AHP の活用イメージについてまとめたものである。

AHP とは、事業に関わる専門家等の知見 (知識、経験、感覚、事例等) といった定性的な評価を数値化することにより、合理的な意思決定へとつなげる分析手法である。不確定な状況や多様な評価基準を有する状況における意思決定手法として、1971 年に T.L.Saaty により提唱された。日本においてもこれまでに、消費者の嗜好の分析、投資のポートフォリオ構築、政策立案における市民の意識調査等の多くの分野において、その活用の研究が進められている。また、近年では医療事故対策や情報セキュリティといった、リスクに関する分野においても活用されつつある手法である。

1. 意思決定における課題と AHP

通常、意思決定においては、定量的、定性的な様々な情報をもとに、複数の選択肢から最適と思われる選択等を行う。特に、意思決定に資する定量的な情報が活用できる場合は、多くの人にとって分かりやすく、複数の選択肢における優先順位も明確になるため、比較的スムーズな意思決定が可能である。例えば、人口統計、GDP、販売価格、株価等の定量的な情報をもとに意思決定を行う場合等が挙げられる。

一方で実際には、定量的な情報だけでは判断がつかない、定量的な情報の活用が困難であるといったケースの方がはるかに多い。その理由は様々であるが、例えば、事故対策の検討であれば「分析に十分な事故の情報が足りない」、海外進出先の決定であれば「政治・労務面のカントリーリスクを定量的に把握しかねる」等が挙げられる。

定量的な情報以外の要素を踏まえて意思決定する場合には、意思決定に関わる個々人が持っている知見 (知識、経験、感覚、事例等) といった定性的な情報が大きな役割を果たす。一般的には、会議の中の議論や、アンケート、ヒアリング等を用いて定性的な情報を収集し、意思決定の判断の材料とする。ただし、定性的な判断材料においては、あいまいな部分を排除しきれないため、いくつかの問題を生じることがある。具体的には、あくまで例であるが、以下のような状況が考えられる。

(状況の例)

- サービスが一時停止することにより会社に損害が生じるような「あるシステム」において、操作上のミスが複数発生しており、何らかの対策が求められている

(対策の必要性や、それぞれの策の効果についての意見)

- システムの操作が複雑なため、どうしてもミスがでてしまう。「システムの改良」を行って欲しい（現場の実情をよく把握している人の意見）
- 他社の事例では、チェック体制を強化したところ、ミスが減少したという話がある。まずは「チェック体制の見直し」を行ってはどうか（業界他社の動向をよく把握している人の意見）
- 予算の関係もあり、システムの改良とチェック体制の強化を同時に行うことは難しい。「マニュアルの拡充」等で対応できないものか（社内の業務全般をよく把握している人の意見）

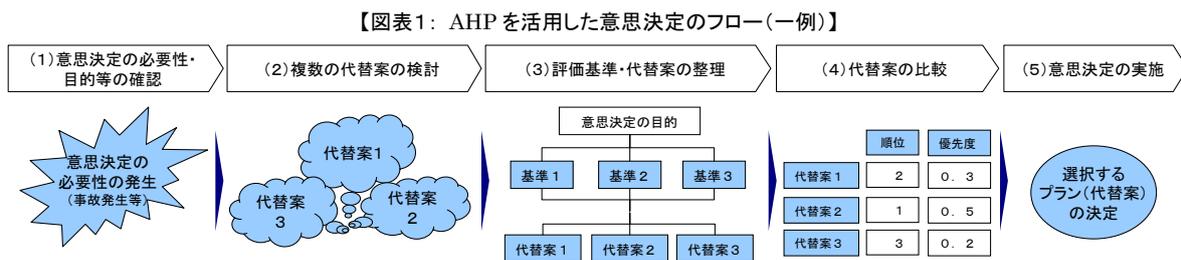
上記のような状況において、どの意見を反映し、どのような対策をとるべきかを決定することは非常に難しく、例えば以下のような問題が生じることが考えられる。

- 積極的に発言した人の意見がたまたま採用される
- 様々な意見があり優先順位がつけられない

このような意思決定における問題解決を補助するツールとして、AHP という分析手法がある。上記で触れたように、意思決定においては、個々人の中にある知見等をもとに判断することが必要となることがあるが、定性的であるこうした情報を、合理的に踏まえることは難しい。そこでAHPでは、個々人の知見等を数値化し、順位をつけて比較ができるようにする。これにより、例えば上記のようなケースにおいては、「システムの改良」「チェック体制の見直し」「マニュアルの拡充」のどの選択肢が最適であるかを分かりやすく導き出すことが可能となる。

2. 意思決定における AHP の活用イメージ

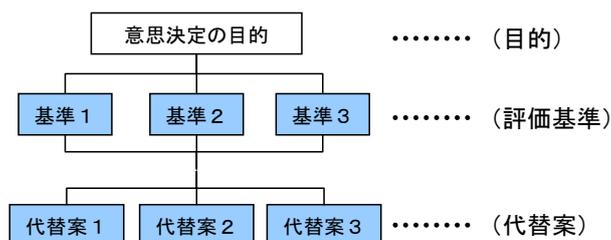
AHP を活用した意思決定のフロー（一例）を、図表 1 に示す。



AHP は「階層分析法」とも呼ばれるが、意思決定における選択肢であるそれぞれの「代替案」（前項の例では「システムの改良」「チェック体制の見直し」「マニュアルの拡充」等）について、優先度を求めることができる分析である。意思決定の問題を階層構造で整理する「(3) 評価基準・代替案の整理」と、代替案ごとの優先度を数値で表す「(4) 代替案の比較」のフローに、特に大きな特長がある。

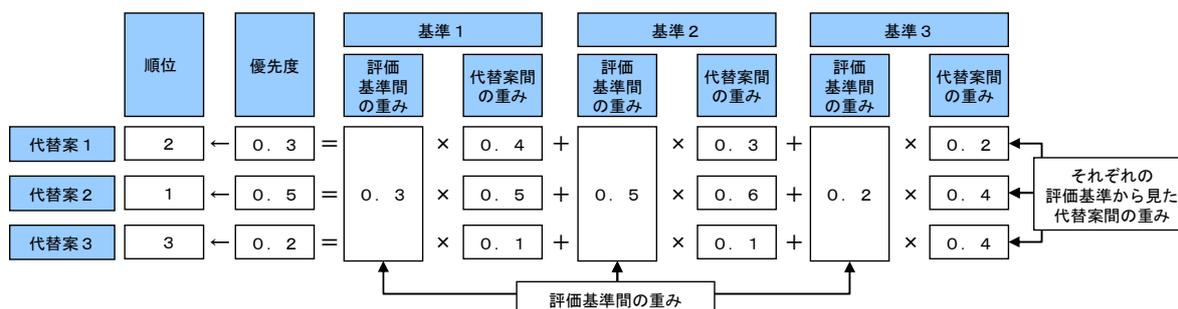
「(3) 評価基準・代替案の整理」においては、それぞれの「代替案」と、代替案の優先度を決定する要素となる「評価基準」について検討し、図表 2 のような階層構造に整理する。

【図表2: AHPにおける階層構造の整理】



「(4) 代替案の比較」では、それぞれの「代替案」について、優先度の数値化を行う。ここでは、「評価基準間の重み」と、「それぞれの評価基準から見た代替案間の重み」を数値化した上で、「代替案」の総合的な優先度を算出するという処理を行う。処理のイメージは図表3の通りとなる。

【図表3: AHPにおける「代替案」の優先度の算出処理イメージ】



なお、これらの「重み」の数値化について、AHPでは一般的に、個々人の中にある知見等の数値化を行うことが可能である「一対比較法」というアンケートの統計処理手法が活用される（本稿はAHPの概要を整理することを趣旨とし、行列計算の数式等で解説されるこの統計処理手法の詳細な説明は割愛させて頂く）。

以上がAHPの概要の解説になるが、これ以降では、前項と同様の「『あるシステム』の操作上のミスに対する対策の検討」という想定で、さらに具体的な活用例について、図表1の(1)～(5)の流れに沿って紹介する（念のため、「状況の例」を以下に再掲する）。

(状況の例)

- サービスが一時停止することにより会社に損害が生じるような「あるシステム」において、操作上のミスが複数発生しており、何らかの対策が求められている

(1) 意思決定の必要性・目的等の確認

意思決定を行うにあたっては、必要性・目的等を検討した上で分析の方法等を決定し、意思決定フロー全体を設計することが重要である。ここでは上記の「状況の例」を踏まえ、以下の目的のために意思決定を行うものとする。

- ミス再発防止策の優先度の決定

またここでは、「ミス再発防止」といったヒューマンエラーに関する課題という点を考慮し、さらに以下のような観点を踏まえて意思決定のフローを設計するものとする。

- 再発防止策の観点から洗い出す代替案に、抜け・漏れが無いかどうかを確認するため、「4M4E分析*」を活用して検討を行う（「(2) 複数の代替案の検討」のパートに関連）

- 洗い出されたそれぞれの再発防止策の優先度を、「AHP」を活用して検討する（「（３）評価基準・代替案の整理」「（４）代替案の比較」のパートに関連）

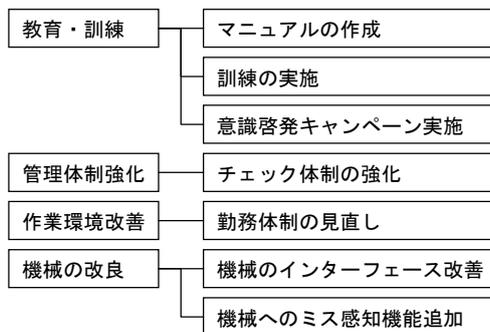
注：* ヒューマンエラーに関して、「Man（人の知識、意識等）」「Machine（機械の操作性等）」「Media（作業環境等）」「Management（管理等）」の４つの「M」の観点から要因分析を行い、「Education（教育、訓練等）」「Engineering（機械の機能・インターフェースの改良等）」「Environment（作業環境の改善等）」「Enforcement（管理・組織体制の改善等）」の４つの「E」の観点から防止策を検討する分析手法。

（２）複数の代替案の検討

AHP の分析においては、複数の代替案の優先度を数値化する。この代替案の検討にあたっては、抜け・漏れが無いかどうかを検証し網羅的に洗い出すために、例えばマーケティングの分野における「3C (Customer, Company, Competitor)」や「4P (Product, Price, Place, Promotion)」のような、一般的なフレームワーク等を活用する方法も効果的である。

この例では、前述の通りヒューマンエラー対策であるという想定を踏まえ、「4M4E 分析」の「4E（防止策の観点）」等を参考に、「教育・訓練」「管理体制強化」「作業環境改善」「機械の改良」の観点から図表４のような代替案を検討したものとする（システム操作という想定であるが、「4M4E 分析」に合わせ、ここでは「機械」という表現で統一する）。

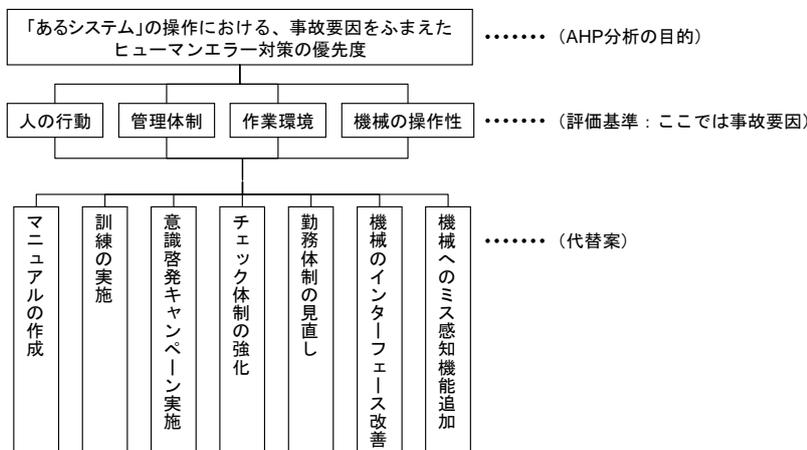
【図表4:AHP 活用案における代替案の検討結果】



（３）評価基準・代替案の整理

代替案を検討した後は、図表５のような、意思決定の階層構造の整理を行う。

【図表5:AHP 活用案における階層構造の検討結果】



この階層構造の整理においてまず必要となるのが、評価基準の整理である。評価基準については、代替案の優先順位付けに影響する要素を検討して決定することとなる。評価基準は AHP 結

果に大きな影響を与えるため、他の AHP の事例等も参考にする等、慎重な検討を要する。

なお、ここでは「4M4E 分析」の「4M (エラー要因の観点)」等のフレームを参考にして、「人の行動」「管理体制」「作業環境」「機械の操作性」という 4 つの事故要因の観点から優先順位付けを行うものとした。さらに、「(2) 複数の代替案の検討」において洗い出した代替案とあわせて、階層構造を作成した。

(4) 代替案の比較

階層構造を作成した後は、一対比較法等のアンケート手法により個人の知見等を数値化したデータや、その他の定量的なデータ等を活用し、図表 3 に示したような流れで、それぞれの代替案の重み (優先度) を数値化して代替案の優先順位を明確にする。

(5) 意思決定の実施

代替案の比較により示される優先度、優先順位を踏まえ、最終的な意思決定を行う。

3. AHP のメリットと活用の可能性

これまでの内容をまとめると、AHP 活用の特長としては、以下の点が挙げられる。

- 個々人の中にある知見 (知識、経験、感覚、事例等) を数値化することで、意思決定のプロセス、および、代替案ごとの相対的な順位の「見える化」が可能となる

この特長により、積極的に発言した人の意見がたまたま採用される、様々な意見があり優先順位がつけられない等の問題解決の助けになる。また、この「見える化」には、その他にも以下のようなメリットも期待できる。

- 意思決定のプロセスが記録として残るため、後のプロセス改善等への活用が可能となる
- 意思決定の基準等が明確になるため、議論等が進みやすくなる

これらの特長・メリットはもちろん、リスクマネジメントにおける意思決定においても活用可能であると考えられる。例えば、次のような場面においても、AHP 活用が可能ではないかと筆者は考える。

- ① 「必要性 (重大性)」「有効性」「火急性」「難易度」「汎用性」等、複数の要素を合理的に踏まえて、優先的に対策を講じるリスクを特定したい
- ② 今まで起きたことのない新たな事故の発生に際して、いくつか必要な再発防止策を洗い出したが、全てを一挙に行うことは困難であるため、対策の優先順位付けを行いたい
- ③ 海外に新たに工場を設置する用地を探しており、いくつか候補が上がっているが、政治・労務面のカントリーリスクをどのように比較して考慮したらよいか悩んでいる

ここに示した例は一例であるが、その他にも、「安全」「ブランド」「風評被害」といった、一般的に定量化が難しいとされるリスクにも、この AHP の「見える化」という特長を活用する余地があると考えられる。

以上

(第 264 号 2010 年 4 月発行)

【参考文献】

- ◆ 山中真ほか（2008）「階層分析法（AHP）を用いた医療事故の要因分析と対策」バイオメディカル・ファジィ・システム学会誌 Vol.10,No.2
- ◆ 福山浩史（2008）「鉄道事業におけるリスク評価手法適用の試み」社会技術研究論文集 Vol.5
- ◆ 茂木寿（2007）「リスクマネジメント構築マニュアル」かんき出版
- ◆ 島田裕次ほか（2007）「情報システム監査におけるリスク評価手法に関する研究」日本情報経営学会誌 Vol.28,No.1
- ◆ 木下栄蔵・大屋隆生（2007）「企業・行政のための AHP 事例集 ー意思決定支援ツールの上手な活用法ー」日科技連出版社
- ◆ 木下栄蔵・大屋隆生（2007）「戦略的意思決定手法 AHP」朝倉書店
- ◆ 早稲田大学経営リスク研究会（2005）「ビジネスリスク分析入門 ーモンテカルロ・シミュレーションの応用事例」早稲田大学出版部
- ◆ 中部電力（2004）「技術開発ニュース」No.111 「系統運用業務へのヒューマンファクタ適用研究」
- ◆ 木下栄蔵（2000）「AHP の理論と実際」日科技連出版社
- ◆ 鈴木順二郎ほか（1982）「FMEA・FTA 実施法」日科技連出版社