4R-9

Analytic Hierarchy Process によるセキュリティ定量化の一アプローチ

森住　哲也　　永瀬　宏

ＡＴＲ通信システム研究所

1．まえがき

ネットワーク・システムのセキュリティを評価するには，セキュリティの度合やコストによる総合的判定が必要である。本稿ではこれらを系統的に評価する一方法として AHP (Analytic Hierarchy Process) [1] にシステム監査手法を組合せた評価法を提案する。

2．セキュリティ評価の定義

2-1 問題点の所在

セキュリティの定量的評価には，従来，リスク査定とシステム監査が知られている。リスク査定ではあるセキュリティ策に要するコストが，そのセキュリティ策のもとでも，なおかつ見込まれる年間損失見込＝Σ（損失発生頻度）×（損失平均値／回）に比べて，十分に低いかどうかを問題にする。この評価は厳密でかつ理解し易いものであるが，しばしば人為的要因で発生する損失を数値化する必要があり，これらのデータを蓄積するまでに，相当な事前準備が必要である。これに対してシステム監査ではチェックリストを基に数段階の採点の形を取る。このため評価値が監査官の経験や知識に依存する面があるものの，早期に的確な判断ができる利点がある。

このようにセキュリティ評価法は今日，不完全ながらも存在する。しかし例えばシステムを運用する責任的地位にある管理者にとって，リスク査定書や監査報告は理解し易いものであろうか。おそらく専門的に過ぎる生データとしか映らないのではあるまいか。これは如何なる脅威があり，それに対してどのような目的でセキュリティ策を施したかが，構造的且つ総合的に判断できないからである。

2-2 セキュリティ評価

ここでセキュリティ問題をもう一度，整理する。セキュリティが必要となるのは，システムに対する脅威が存在するからである。脅威には災害，故障，破壊，過失，不正使用がある。このうち，一般にはなじみの薄い不正使用については，トロイの木馬，トラップドア等がコンピュータ犯罪の手口として，既に分類されている。[2] これらの脅威から保護すべきシステムの属性には，以下の４つが知られている。

(1) 可用性　システムの利用が妨害されないこと。信頼性を維持できることと言ってもよい。
(2) 完全性　システムのデータが改ざんや破壊を受けずに，本来の処理した値を維持すること。
(3) 機密性　システムのデータが承認されていない開示から保護されること。
(4) システム資源　システムの資源が無断で使用されないこと。

このようにシステムを保護するため，セキュリティ策が考えられている。セキュリティ策としては暗号（ＤＥＳ等），アクセス制御（パスワード等），業務形態上の対処（複式簿記等）が代表的である。

セキュリティ問題とは，例えば商用システムにおいては完全性，軍事システムにおいては機密性等，合目的となるように暗号等のセキュリティ策を，脅威に照らし合わせながら選択していくことである。

A Study on The Evaluation of The Security Based on Analytic Hierarchy Process
ATR Communication Systems Research Laboratories
Tetsuya Morizumi　Hirosi Nagase

3．Analytic Hierarchy Process(AHP) の適用

3-1 ＡＨＰの概略

我々はセキュリティ策を決定する過程を意思決定問題として捕らえた。このような決定問題として，本稿では階層的意思決定問題として広く知られる，ＡＨＰを取り上げる。ＡＨＰは問題に対して複数の解があるとき，ある選好基準に基づいて，最適な解を選択するための手法である。この選択過程をＡＨＰでは複数の階層に分離すること，各階層では隣接する上位層の要素を評価の視点として，数段階の評点により一対比較することを特徴とする。

3-2 セキュリティ評価への適合性

システムのセキュリティ策を階層的に選択する例を図1 に示す。最下位層における代替案の比較*1は災害が可用性に及ぼす影響の度合を比較したものである。

この評価値は，従来のシステム監査の手法を用いて評価者が決定できる。[3] すなわち，(1) 評価項目ごとの評価対象リストを作成し，(2)評価対象単位の評価点基準を設定する，に従って評価する。一方，上位層における可用性等の属性の比較は，何を重視するかというシステム設計のポリシーを示すものであり，専門家の判断に委ねられる。さらに最上位層においてセキュリティをコストや性能等，他のシステム設計要因と比較して，どの程度，重視するかを判断している。この段階では，代替案が各種パラメータを含めて，どれほど確定したセキュリティ策となっているかが比較に影響する。例えば暗号を用いる案といっても，暗号鍵の長さにより，機密性とシステムの性能がともに左右される。このような評価要素間の相互作用は，多目的数理計画などでも現れる問題であるが，ＡＨＰにおいてどう評価するかはこれからの課題である。

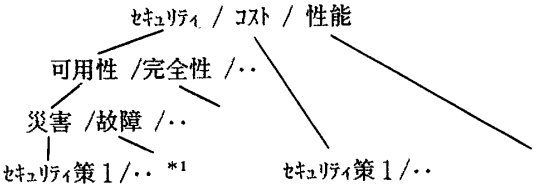

図１　セキュリティ策の選択木

4．まとめ

セキュリティの定量的評価の一方法として AHPにシステム監査手法を組合せた評価法の考察を行った。今後，セキュリティ問題の階層間の関係及び階層内の独立性の問題，評価項目の取る値が総合評価に及ぼす影響，総合的なセキュリティ評価の見地でのウェイト，評価値の決定法等をより詳細に検討し，セキュリティの階層的モデルとAHP の関係の妥当性を検討する予定である。

謝辞　日頃御討論頂く当研究所山下社長，門田室長に感謝致します。

文献

(1)"The Analytic Hierarchy Process",T.S.Satty, McGraw-Hill ,1980
(2)"コンピュータセキュリティ戦略",William Perry, 日経マグロウヒル社
(3)"システム監査手法による‥ ",岡田,S.63,情報通信網の安全性・信頼性時限研究専門委員会