

## 第1回 パラダイムとしてのAHP

木下 栄蔵

## 1. パラダイムとしてのAHP

連載講座「AHPの世界」を執筆するにあたり、ORワーカーにとって重要な三つの視点（理論・応用・パラダイム）のうち、従来軽視されがちであったパラダイムに焦点を当てることにする。というのは、パラダイムこそ理論と応用の研究に対するモチベーションになり、社会的に大きく貢献すると考えられるからである。

近年AHPは、OR学会を中心に注目されはじめ（OR学会特集号1999年1月号「AHPの発展経緯と最近の話題」、2003年4月号「AHPの応用」）、著書も入門書[1~3]、専門書[4]と数多く出版されている。

そこで、本稿では「戦略とOR」に関して、AHPのパラダイムをゲーム理論と比較して著者の考えを述べることにする。

ゲーム理論はノイマンにより提唱されたORの考え方であるが、1944年に出版された「ゲーム理論と経済行動」（ノイマンとモルゲンシュテルンとの共著）[5]という本で成立したといわれている。

一方、AHPはサーティにより提唱されたORの考え方であるが、1980年に出版された「The Analytic Hierarchy Process」（サーティ著）[6]という本で成立したといわれている。

ノイマン、サーティとも上記の本の出版以前に論文を発表しているが、学問として体系づけられたのは、ゲーム理論が1944年、AHPが1980年と考えてよいと思われる。

ところで、これら二つの理論体系の出発に36年の時間差があることに注目してみよう。すなわち、ゲーム理論は成立して60年弱を経過している成熟した理論だが、AHPは成立して20年強しか経っていない若い理論である。その証拠に、ゲーム理論は、1994

年、ナッシュ、ハルサーニ、ゼルテンによりノーベル経済学賞を受賞している。長い時間を経て、理論的にも実際的にも完成度の高い学問へと脱皮し、世間的にも認められるようになったのである。

一方、AHPは、まだ提唱者サーティの個人営業の域を脱しておらず、これから理論的にも実際的にも完成度の高い学問へと脱皮する必要がある。そして、早く世間的にも認められなければならない。

このように、歴史的背景は異なるが、戦略というキーワードから見れば、ゲーム理論とAHPは、それぞれ、非常に重要なパラダイムを有している。

というのは我々が戦略を練る場合、まず対象とする問題を記述しなければならない。すなわち、現況分析なのであるが、現在どのようなコンフリクトやジレンマがあり、問題点はどこにあるのか等々を記述しなければならない。このようなとき、有効なのが、ゲーム理論であり、問題記述型現況分析モデルともいえる。このモデルによりコンフリクト・ジレンマを詳細に記述することができ、これらのパターン化もできる。

次に、我々が戦略を練る場合、対象とする問題を解決しなければならない。すなわち、コンフリクト・ジレンマ解消への戦略が必要になる。この戦略には、コンフリクト・ジレンマ解消の社会的意義（必要性）、すなわち、社会的合意形成（集団意思決定）が不可欠になる。すなわち、互いに利害を異にする複数の立場の人々を一つの戦略（方略）に調整しなければならない。このようなときに有効なのがAHPであり、問題解決型合意形成モデルといえる。このモデルによりコンフリクト・ジレンマを解消することができ、それらのシナリオ化もできる。

ところで、ゲーム理論とAHPは共に人間の行動原理に基づいて作られた考え方であるが、人間の行動原理には次の二つのパターンがあると思われる。一つは、『自己の損失を最小にする』という行動（思考）パターンであり、もう一つは、『対象とする複数の問題は、どちらが重要か』という行動（思考）パターンである。

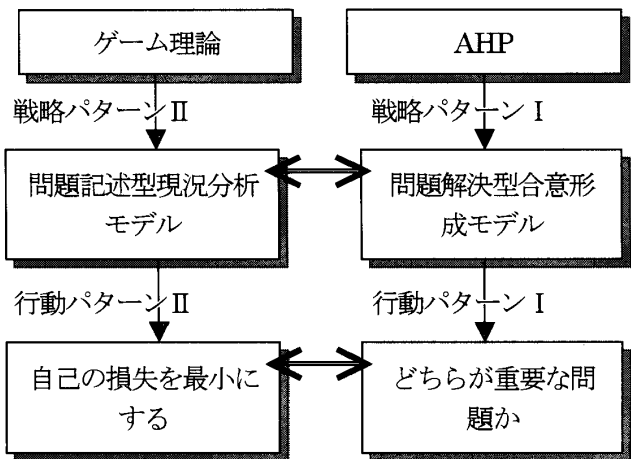


図1 ゲーム理論とAHP

前者の考え方に基づいて作られたモデルが、ゲーム理論であり、後者の考え方に基づいて作られたモデルがAHPである。

以上の結果、ゲーム理論とAHPは互いに補完しあっていることがわかる(図1参照)。

これら二つの考え方(ゲーム理論とAHPの考え方)に基づき、現在の日本経済の実態を記述し(損失最小という行動原理に従って)、解決策(どちらの問題が重要かという行動原理に従って)を提示したのが2章『日本経済の例』である。

一方、この考え方は、参加型社会(現在の日本は参加型社会になりつつある)における決め方にも適用できる。ところで、著者は、公共事業をはじめ、さまざまな参加型計画における合意形成パターンは、図2に示した二つの方略であると主張してきた。一つは、完全情報化への方略であり、誤解・意思疎通欠如・意識共有欠如の解消を主眼とした合意形成(パターンI)である。もう一つは、コンフリクト・ジレンマ解消への方略であり、わがまま・利己心・自己の損失最小の解消を主眼とした合意形成(パターンII)である。

ここで、重要なのは、後者の合意形成(パターンII)であり、ゲーム理論とAHPの考え方が、参加型社会における決め方にも大きく影響していることがわかる。最後に3章『AHPの世界』では、本連載講座の内容について、簡単に紹介している。

## 2. 日本経済の例

今、小泉内閣の下、骨太の方針・『聖域なき構造改革』が行われようとしている。著者は、この改革には全面的に賛成であり、将来の日本の『あり方』を見定めて、戦略的に新しい日本を作り上げていくべきであ

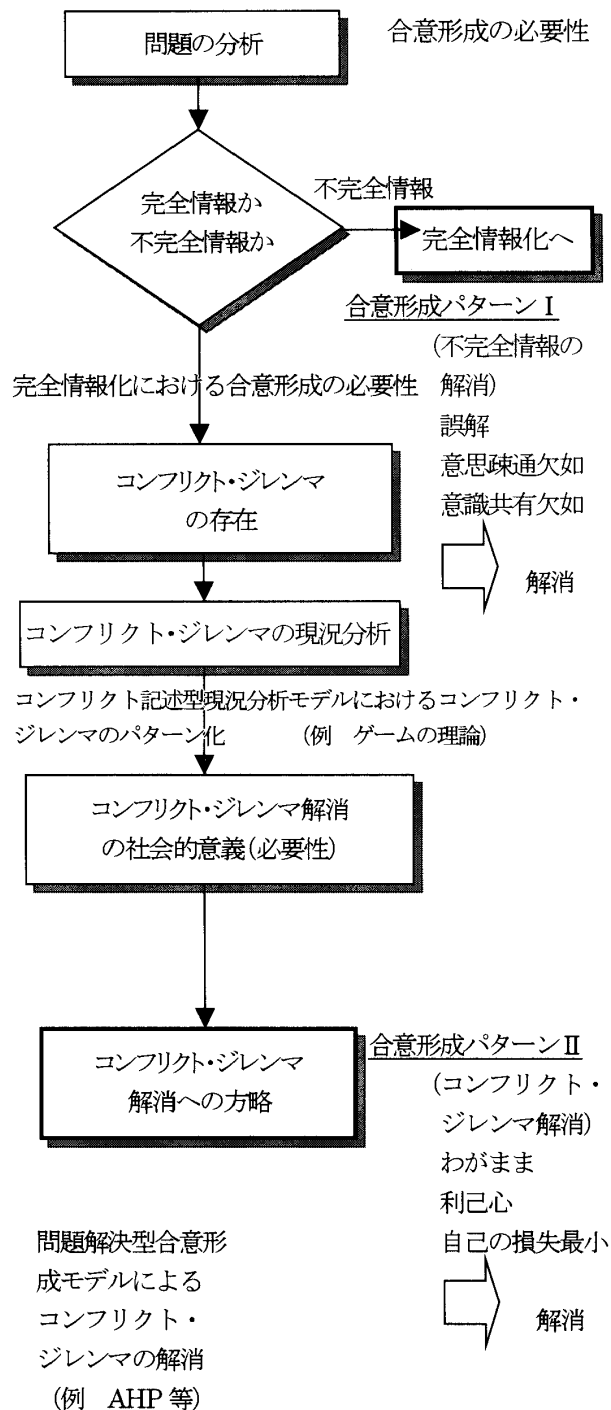


図2 参加型計画における二つの合意形成パターン

ると常日頃から主張している。特に、規制緩和・不良債権処理・財政再建は重要であり、全面的に賛意を表明している。

しかし、これらの『聖域なき構造改革』(将来の日本の姿を戦略的に描くことの必要性)の前に、日本経済の戦後処理(バブル崩壊後の後遺症への治療)を済ませておかななくてはならない。バブル崩壊後の後遺症を治療せずして、性急な『聖域なき構造改革』を断行した場合、日本の『失われた10年強』は、これから先、日本発世界大恐慌に陥る可能性が大きいと考えら

れるからである。

そうならないためには、まず、今の日本経済の閉塞感はどこからきたのか？を明確にしておかなくてはならない。

1989年12月29日、日本の株価（日経ダウ平均）は約39,000円に達し、バブルの頂点を極めた。その後、バブルは崩壊し、2003年に入り、日経ダウ平均は7,000円台まで値を崩した。その結果、銀行をはじめとする不良債権の額は、増える一方である。すなわち、バランスシート不況（デフレ不況）の傷跡は深く、マクロ経済的には金融不況（不動産不況）が続き、設備投資・個人消費・GDPが伸びないという結果になった。またミクロ経済的には、残業時間が減ることにより可処分所得が減り、また管理職ポストが削減されることにより、さらに雇用全体の削減へと進展している。リストラという言葉は日常茶飯事に使われるようになった。このことは、従来の終身雇用制度・年功序列制度に支えられてきた会社本位主義を読みかえる時期が来ていることを示している。すなわち、よき会社人であることよりもよき社会人であることを問われ、量的発想から質的発想に転換し、生活大国（消費者主体）へと目を向けるべきことを示唆している。

以上の議論から我々は大きな教訓を学んだ。一つは、第2次世界大戦以降、右肩上がりの直線（経済のパイは拡大し、株価や地価は上昇し続ける。特に土地神話は信仰に近いものがあつた）を信じたことである。著者は、これを回帰分析症候群（Regression Syndrome）と呼んでいる。もう一つは、マネーゲームに狂することのむなしさである。このような資金は、広い意味での社会資本整備（ITすなわち情報技術関連も含めて）に投資すべきであったと思われる。

いずれにしても、このバブル崩壊による失われた10年強の間に、地価の下落は激しく（商業地の資産価格が83%も下がった）、株の下落とともにスパイラル状に資産価値を減らした。その結果、近代史が4回しか経験したことのない『バランスシート不況』（オランダ、イギリス、アメリカ、今回の日本）に陥った。

このことにより、多くの企業が債務過剰、場合によっては債務超過になった。つまり、多くの企業が多額の債務（借金）をかかえるようになり、その債務（借金）を減らすよう行動したのである。

したがって、日本の多くの企業の行動パターンがバブル期（行動パターンI）とバブル崩壊期（行動パターンII）では、次のように大きく変化したのである。

### 行動パターンI

各企業は、自社の利益（利潤）を最大にするよう行動する。

### 行動パターンII

各企業は、自社の債務（借金）を最小にするよう行動する。

ここに示した行動パターンの変化は、大変重要なことである。なぜなら、マックスウェーバーも指摘しているように、企業の『行動パターンI』こそ、資本主義の精神そのものだからである。

しかし、同時に、企業の『行動パターンII』も、『損失を最小にする』という、人間の行動パターンとしては、実に合理的な行動様式なのである。

企業の『行動パターンI』が如実に現れたバブルのピーク時（1989～1990年にかけて）、米国の企業の設備投資の総額を、日本の企業の設備投資の総額がかなり上回った。国内総生産（GDP）が米国の約1/2である日本にとって、この設備投資額は大変な数字であるといえる。

一方、バブル崩壊後の日本の企業においては、『行動パターンII』が如実に現れたのである。その結果、企業は収益（利益）を設備投資に回さずに、借金返済に回したのである。

実は『失われた10年強』の間、多くの企業の設備投資額が急激に減っていることによって、これらの行動パターンの変化（『行動パターンI』から『行動パターンII』への企業の行動戦略の変更）が読みとれるのである。

このことは、今の日本の経済状況を説明するのに、非常に重要な要素であることを確認したい（理由は後で詳しく説明する）。

ところで、企業だけでなく各個人もバブル崩壊後、株式の含み損や住宅ローンの債務で借金をかかえるようになり、その債務（借金）を減らすよう行動したのである。

したがって、日本の多くの国民の行動パターンがバブル期（行動パターンI）とバブル崩壊期（行動パターンII）では、以下のように大きく変化したのである。

### 行動パターンI

各個人（消費者）は、自らの効用（utility）を最大にするよう消費行動をする。

## 行動パターンII

各個人（消費者）は、自らの債務（借金）を最小にするように行動するか、バランスシート不況を肌で感じとり（社会不安という心理はこのことをいっている）、消費を手控える。

ここに示した行動パターンの変化は、大変重要なことなのである。なぜなら、マックスウェーバーも指摘しているように、消費者の『行動パターンI』こそ、資本主義の精神そのものだからである。

しかし、同時に、消費者の『行動パターンII』も、『損失を最小にする』という、人間の行動パターンとしては、実に合理的な行動様式なのである。

実は『失われた10年強』の間、消費者の消費額が増えてはいることによって、これらの行動パターンの変化（『行動パターンI』から『行動パターンII』への消費者の行動戦略の変更）が読みとれる。なぜなら、個人の金融資産の総額が、現在1,400兆円もあるのに、消費額が増えていないのは、明らかに、消費者の行動パターン（消費行動）に変化があったと考えられるからである。

以上の結果、企業と消費者の行動パターンが、この10余年の間に变化したことがわかる。すなわち、企業と消費者がともに、『賢明な学習の結果』、それぞれ『行動パターンI』から『行動パターンII』に行動戦略を変化させたのである。このことにより次に示す二つのことが日本経済の中で起こった。

### ポイントI

消費者による総消費額（C）は増えなかった。  
……Cは一定

### ポイントII

企業による総設備投資額（I）は減ってしまった。  
……Iは減少

ポイントIとポイントIIにより、国民全体の総消費額（Y）は減ってしまったのである。経済学によれば、国民の総消費額（C+I）は有効需要であり国民生産に等しくなる。またそれは、国民所得（GDPに等しくなるはずである）でもある。

すなわち、有効需要の原理を経済学的に式で表せば、

$$Y = C + I$$

(国民所得) (消費：増えなかった) (投資：減ってしまった)

となり、Yすなわち国民所得は減ることになる。こ

れは、非常に困ることになる。なぜなら、国民所得Yが減ると、次の消費額Cに影響するからである。

このことを次のような例で示すことにする。例えば、1単位（1兆円でもよい）の設備投資が減ると、国民所得（Y）は1単位だけ減るであろうか？ 答えはそれだけではすまないというのが正解である。国民所得（Y）が1単位減れば、消費関数（注1参照）によって消費（C）も0.8単位減る（ただし、 $C=0.8Y$ と仮定する）。

そうすると、

$$Y=C+I$$

により、Yはさらに、0.8単位減る。Yが0.8単位減れば、消費係数によって、Cはさらに0.64(0.8<sup>2</sup>)単位減る。Cが0.64単位減れば、Yは有効需要の原理

$$Y=C+I$$

により、さらに0.64単位減る。

Yが0.64単位減れば、消費関数によって、さらに0.512単位減る。以下同様に無限地獄に陥っていくことになる。

これら一連の無限地獄のようすは、次のような式によって示すことができる。

### 問題

1単位の設備投資が減れば、国民所得（GDP）はいくら減るであろうか？

### 解答

次に示すような無限地獄（数学的には無限等比級数）になる。

$$1+0.8+(0.8)^2+\dots+(0.8)^{n-1}+(0.8)^n+\dots$$
$$=\frac{1}{1-0.8}=\frac{1}{0.2}=5 \text{ 単位}$$

つまり、たった1単位の設備投資の減少が（限界消費性向、すなわち所得が1単位減った場合、消費の減る割合を0.8と仮定した場合）、回り回って、もとの5倍である5単位の国民所得の減少につながるのである。消費が減らずに、投資が1単位減るだけで、このような『デフレスパイラル』を呈することをよく認識しておくべきである。

しかし、この失われた10年強の間、国民所得（GDP）が減少しなかった。

何故か？

賢明な日本政府の『財政出動』により、企業の行動パターンの変化（設備投資の減少化）を補っ

たのである。

さきほど、国民所得 Y (GDP) は、個人の消費 (C) と企業の設備投資 (I) だと説明した。

$$Y=C+I$$

この式における C+I を減らすことは、すでに、説明したように無限地獄に陥ることになる。

企業の行動パターンの変化により、設備投資 (I) が減少したが、その足りない分、政府が財政出動 (G) により補うことにした。

$$Y = I + C + G$$

(国民所得) (設備投資：減) (消費：一定) (財政出動：増)

その結果、国民所得 Y (GDP) は減少することなく、一定の値を保つことに成功した (少なくとも減少させなかった)。

近代史が4回しか経験したのこのことのないバランスシート不況下において、今回の日本政府の政策 (財政出動により国民所得 Y を減少させなかったこと) は、近代史において初めての輝かしい成功例といえる。しかし、大きな問題は国民もマスコミもすべて成功とは思っていないことなのである。

上記のことをまず、明確に認識しなければならない。そうしないと、1997年の橋本政権や2001年の小泉政権のような同じ誤りを繰り返すことになる。

したがって、消費者や企業 (特に企業が重要であるが) が、『行動パターンII』から『行動パターンI』に変化するまで、すなわち、消費者は、自らの効用 (Utility) を最大にするように消費行動をし、各企業は、自社の利益 (利潤) を最大にするように行動するまで、政府は、財政出動をし続けなければならない。

そして、消費者や企業 (特に企業が重要であるが) の行動が、『行動パターンI』に変化したとき、小泉内閣が声高に叫び続けている骨太の方針・『聖域なき構造改革』をいっきにかたづけべきなのである。

すなわち、規制緩和・不良債権処理・財政再建の3点セットに果敢に挑戦すべきである。もちろん、政府は財政出動すべきではない。

このとき初めて、消費者や企業 (特に企業が重要であるが) が、

損失を最小にする (ゲーム理論の世界)

「問題記述型モデルの世界」  
という呪縛から解放されて、

個人の効用 (Utility) や企業の利潤を最大にする (AHPの世界：消費や設備投資に優先順位をつける)

「問題解決型モデルの世界」

という『資本主義の精神』に立ち戻れるのである。この『資本主義の精神』に必要な戦略こそ『AHPの世界』であり、今後の日本にとって必要な考え方である。

この失われた10年強の間、特に企業は、萎縮してしまい、『損失を最小にする』という『ゲーム理論の世界』の戦略をとらざるをえなかったのである。しかも、この『ゲーム理論の世界』は非常に重要な戦略であり、企業や個人は何も過ちを犯したわけではない。しかし、誰も過ちを犯していないのに、全企業や国民全員がこのような行動をとると、無限地獄に陥ることはすでに説明したとおりである。このような過ちのことを経済学では、『合成の誤謬』(注2参照)という。それを救うのが政府の役割であり、『財政出動』もこのときこそ『正しい政策』となる。

一方、個人や企業が萎縮した状態から立ち直り、『個人の効用や企業の利潤を最大にする』という『AHPの世界』の戦略をとり始めたときに、マックスウェーバーのいうところの『資本主義の精神』(起業家精神) がめばえ始めるのである。

今は、ちょうど、『ゲーム理論の世界』から『AHPの世界』のはざまに我々はいる。

ところで、戦後の日本を3段階に分けて図示すると図3に示すようになる。この図に示したように、今必要なのは、二つの戦略であることがわかる。一つは『ゲーム理論の世界からAHPの世界へ』の戦略変更であり、この点については本稿で詳しく説明した。もう一つは『社会主義から資本主義への構造改革』の戦略変更であり、この点については文献[7]を参照願いたい。

#### (注1) 消費関数

$$\text{消費関数} \quad C = a Y$$

(消費) (係数) (国民所得)

この例の場合係数 a を 0.8 と仮定すると消費関数は  $C=0.8Y$  となる。ところで、消費関数とは、消費は所得に比例するという考えで、消費と所得との関係を式で表したものである。例えば、所得が増えれば、それに見合って消費も増える。逆に、所得が減れば、それに見合って消費も減る。この例の場合、1単位所得が増えたり、減ったりすれば0.8単位消費が増えた

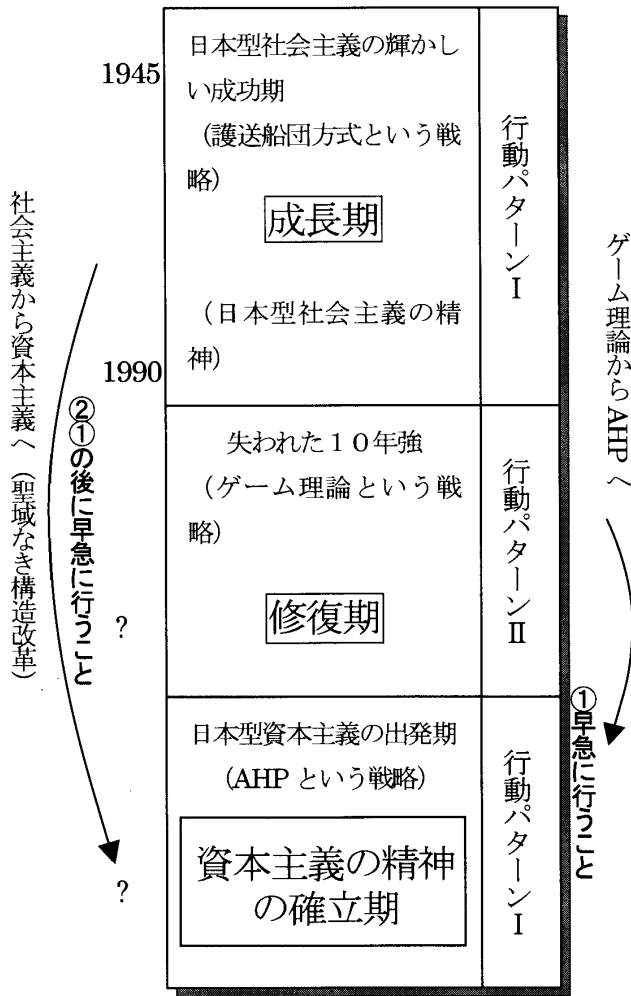


図3 日本が早急に行うべき二つの戦略 (順序は①が先で②はその後)

り減ったりすることになる。

(注2) 合成の誤謬

ケインズが提唱した「個人を富裕にする貯金は経済全体を貧困にする (別名: 節儉のパラドックス)」を『合成の誤謬』と呼ぶ。また、この考えを完成させたのがアローで、アローのジレンマと呼ぶ。例えば、3人が、すし(S)とスパゲティ(P)とラーメン(R)の好みについて次のような答えを出したとする。

- I... S>P, P>R → S>R
- II... P>R, R>S → P>S
- III... R>S, S>P → R>P

各個人の選択においては、3人とも推移律が成り立つ (合理的である)。しかし、全体としては、SとP

の選択ではS>P (I, IIIにより), PとRの選択ではP>R (I, IIにより), RとSの選択では、R>S (II, IIIにより) になり、推移律が成り立たず、循環律になっている (不合理)。

3. AHPの世界

本連載講座の内容は次のとおりである。

- (1) 第1回 パラダイムとしてのAHP (本稿)
- (2) 第2回 AHPからANPへ

Saaty型AHPの発展経緯とその発展モデルであるANPを中心に解説する。

- (3) 第3回 新しいAHPの動向

Saaty型AHP以外のモデルが国内外で広く提案されている。これらのモデルの中からいくつかのモデルについて解説する。

- (4) 第4回 支配型AHPと一斉法

木下・中西が提案した支配型AHP (支配代替案法と支配評価水準法) とその発展モデルである一斉法 (CCM) について解説する。

- (5) 第5回 集団AHP

集団AHPのモデルを、集団意思決定ストレス法、ANP法、集団ANP法についてそれぞれか解説する。

最後に、本稿2章『日本経済の例』は、リチャード・クー氏 (野村総合研究所) との議論に負うところが大きであり、同氏に厚く感謝する所である。

参考文献

- [1] 木下栄蔵: “孫子の兵法の数学モデル”, 講談社, (1998).
- [2] 木下栄蔵: “孫子の兵法の数学モデル・実践篇”, 講談社, (1998).
- [3] 木下栄蔵: “入門AHP”, 日科技連出版社, (2000).
- [4] 木下栄蔵: “AHPの理論と実際”, 日科技連出版社, (2000).
- [5] John von Neumann and Oskar Morgenstern: “Theory of Games and Economic Behavior”, Princeton University Press, (1944).
- [6] T.L. Saaty: “The Analytic Hierarchy Process”, McGraw-Hill, (1980).
- [7] 木下栄蔵: “成功と失敗の科学”, 徳間書店, (2003).