

Kepner-Tregoe法の導入によるグループ意思決定支援システム -意思決定プロセスの改善の提案とシステムの実験-

井戸 孝昭[†] 八重樫理人^{††} 中村 恵一[†] 長島 武生[†] 白川 清美[†]
古宮 誠一[†]

[†] 芝浦工業大学大学院 〒337-8570 埼玉県さいたま市深作溜井原 307

^{††} 豊田工業大学 総合情報センター 〒468-8511 名古屋市天白区久方 2-12-1

E-mail: †{m105008,m705106,m705502,m706105,skomiya}@sic.shibaura-it.ac.jp, ††rihito@toyota-ti.ac.jp

あらまし グループによる意思決定は、参加者全員の知識や経験に基づき協調して意思決定をする仕組みなので、それを巧く利用すれば個人で意思決定するよりも、効果的な意思決定が可能である。しかしながら、参加者全員の結論が一致するまでに時間がかかり過ぎることや、グループによる意思決定によって導き出された結論が必ずしも最適であるとは限らないという問題を有する。それゆえ、参加者全員の知識や経験を効果的に利用する為の方法が必須である。我々はマネジメントのための論理的思考法である Kepner-Tregoe Program(以下 KT 法と呼ぶ) [1], [2] の”決定分析 (Decision Analysis 以下 DA と呼ぶ)”のプロセスを基にしたグループによる意思決定支援システムを構築した。本論文ではグループによる意思決定に KT 法の DA を導入する為の改善提案について述べる。また改善提案した KT 法の DA に基づくグループによる意思決定支援システムの実現方法を提案するとともに、実現した支援システムの有効について述べる。

キーワード Kepner-Tregoe Program, グループ意思決定, グループウェア, WWW

A Group Decision Making Support System Based on Kepner-Tregoe Program: Proposals for Improving and The design of the support system of Decision Making Process

Takaaki IDO[†], Rihito YAEGASHI^{††}, Keiichi NAKAMURA[†], Takeo NAGASHIMA[†], Kiyomi SHIRAKAWA[†], and Seiichi KOMIYA[†]

[†] Shibaura Institute of Technology 307 Fukasaku, Mimuna-ku, Saitama-city, Saitama, 337-8570 Japan

^{††} Toyota Technological Institute Hisakata 2-12-1, Tenpaku-ku, Aichi-city Aichi, 468-8511 Japan

E-mail: †{m105008,m705106,m705502,m706105,skomiya}@sic.shibaura-it.ac.jp, ††rihito@toyota-ti.ac.jp

Abstract Group decision making is a mechanism which all the participants collaboratively make a decision based on their knowledge and experience. Therefore the group decision making is more effective than decision making by oneself, if the mechanism of group decision making is used skillfully. On the contrary, there are some problems that it takes a long time to arrive at a conclusion, the conclusion derived by group decision making is not always valid, and so on. Therefore it is required to develop a method to derive a valid conclusion effectively and efficiently through utilizing the knowledge and experience which all the participants in the meeting have. In order to achieve this goal, the authors introduced "Decision Analysis in Kepner - Tregoe Program" [1], [2] which is a thinking rational process for solving managerial problems and developed a group decision making support system. But there are some problems in introducing the existing "Decision Analysis" to group decision support systems. This paper describes propose a method to improve the problems. The authors describe validity of implemented the support system and propose a method for implementing a group decision making support system based on "Decision Analysis" in Kepner-Tregoe program which applied proposals for improving.

Key words Kepner-Tregoe Program, Group decision making, Groupware, WWW

1. まえがき

グループによる意思決定は、司会者と何人かの討論者で構成される参加者による議論に基づいて行われる。グループによる意思決定は、各参加者の知識や経験に基づく様々な視点からの意見が意思決定に反映される。かつ、他の参加者からの意見を見聞きすることにより、一人では考えられなかった新たな発想が生まれる。上記の理由により個人で実施する場合に比べて、広い視野からの意思決定が可能になる。しかし、参加者全員の結論が一致するまでに時間がかかり過ぎることや、グループによる意思決定によって導き出された結論が必ずしも最適であるとは限らないという問題を有する。それゆえ、参加者全員の知識や経験を効果的に利用する為の方法が必須である。これを実現させるために、マネジメントのための論理的思考法である Kepner-Tregoe 法（以下 KT 法と呼ぶ）[1],[2] の“決定分析 (Decision Analysis 以下 DA と呼ぶ)”をシステムに導入して、グループによる意思決定支援システムを実現した。さらに、このシステムを Web アプリケーションとして実現することにより、支援システムを利用する上での地理的・時間的制約を撤廃し、いつでもどこでも利用できるようにした。本論文ではグループによる意思決定に KT 法の DA を導入する為の改善提案について述べる。また改善提案した KT 法の DA に基づくグループによる意思決定支援システムの実現方法を提案するとともに、実現した支援システムの有効性について述べる。

2. 関連研究と関連技術

グループによる意思決定は複数の人間による合意形成ともよばれる。グループによる意思決定とは、意思決定者の相互間で合意を図りながら意思決定を行なうことである。近年はグループの意思決定をコンピュータを用いて行なう研究が盛んに行なわれている。評価基準の異なる人間同士の意思決定を支援するシステムの研究 [3] や各意思決定者の立場や視点を共有し、互いの意見が衝突する部分については説得・妥協を促すシステムの研究 [4] などがそれにあたる。またコンセンサスに基づいたグループ意思決定支援などの研究もある [5]。しかしながらこれらの研究はコンピュータを用いて案の特性を視覚化しその相違点を見せる事で妥協を促す事を目的としたシステムであるといえる。

近年人間とコンピュータの相互作用で主観的評価値に基づいた最適化を行なう手法のうち、進化的計算を用いたものを対話的進化的計算 (Interactive Evolutionary Computation: 以下 IEC と呼ぶ) [6] といい、代表的な IEC の手法に生物の適応進化を模倣する遺伝的アルゴリズム (Genetic Algorithm: GA) [7] を持ちいて最適解を導き出す対話型遺伝的アルゴリズム (Interactive Genetic Algorithm: IGA) に関する研究が数多く行なわれている [8]~[11]。しかしながらこれらは評価の為の関数が自分の持つ感性に基づいており、デザイン設計などの感性に基づく意思決定や新しい案の生成というような場で有効ではあるが、限られた案の中でどの案が最適であるかを導き出すような意思決定の場には不向きである。またこれらの手法の多くは 1 人での意

思決定を対象としており ([11] ではグループを対象としているが)、人数が多い場合には解がでなかつたり多くの計算時間を要したりする可能性がある。我々の提案システムは人数が増えても処理時間に影響を殆ど与えることなく、グループによる意思決定を可能としている。

本論文では明確な基準に沿って意思決定できるように参加者全員を導くことのできる論理的思考法 (思考手順) を導入する。我々は KT 法 [1],[2] と呼ばれる意思決定法を改良したグループ意思決定支援システムを提案する。代表的な意思決定の為の論理的思考法には AHP 法 [12]~[14] や KT 法 [1],[2] などがある。井戸らは複数人による意思決定には KT 法が有効であることを実験を基に導いている [15],[16]。よって、我々は KT 法に基づいた支援システムを実現する事にした。

3. KT 法について

3.1 KT 法の概要

KT 法とは、心理学者 Charles・H・Kepner と社会学者 Benjamin・B・Tregoe の両氏が「卓越した意思決定者には、情報の収集・評価・分析・判断過程で共通した要素があること」を発見し、これを体系化し、経営や管理の場面に使いやすくとまとめた論理的思考法である。この KT 法のプロセスは、日常の業務の中で結論を出すことを求められているあらゆる思考領域を対象としており、解決する問題の目的 (役割) によって、問題分析、決定分析、潜在的問題分析、状況分析の 4 つの分析法を使い分ける。それぞれの分析方法の役割は以下の通りである。

- 問題分析 PA (Problem Analysis):

ある時点から突然うまくいかなかったというような場合に、その原因を究明する。

- 決定分析 DA (Decision Analysis):

目的達成のために複数の選択肢の中から 1 つを選出する。

- 潜在的問題分析 PPA (Potential Problem Analysis):

現時点で既知の情報から将来のリスクを分析し、リスクを事前に回避または軽減する方策を導く。

- 状況分析 SA (Situation Appraisal):

与えられた問題を分解し、それぞれどの部分に上記のどの分析方法を適用し、どのような順番で解いたらよいかを導く。

3.2 決定分析の手順 (DA)

KT 法の決定分析 (DA) とは複数の案の中から、最適な案を導き出すための思考手順である。決定分析はワークシート 1,2,3 (表 1, 表 2, 表 3) を記述し最後に総合評価を行なう。それぞれについて以下に記す。

3.2.1 ワークシート 1 (表 1)

まず決定ステートメントの設定 (1) を行なう。分析の焦点を絞るために、決定目的と決定事項は明確化する事を目的とする。決定ステートメントは何のために、何を決めるで記述される。次に目標の設定 (2) を行なう。目標は案を評価し選択するための基準となる。目標は案の決定によって実現したい期待成果と、この決定に際しての制約条件の両面から列挙される。続いて目標の分類 (3) を行なう目標で絶対に達成されなければならない

表1 ワークシート1
Table 1 Worksheet1

決定スタートメント	(1)		
目標	分類	重み	
(2)	(3)	(4)	

表2 ワークシート2
Table 2 Worksheet2

目標の達成度/充足度による評価				案1
絶対目標				OK/NO
MUST目標1				(6)
希望目標	重み	スコア	重み×スコア	
WANT目標1	A	B	A×B	
WANT目標2	C	D	C×D	
合計				(6) AB+CD

目標を絶対目標といい、絶対目標なら MUST を記述する。できるだけ達成してほしい目標を希望目標といい、希望目標なら WANT を記述する。最後に重み (W) 付けを行なう (4)。重み (W) は決定目的を実現する上で、最も重要な目標に 10 点を付ける。次にそれと比較して、目標がどのくらい重要であるかを、1~10 点の 10 点法で点数を付ける。

3.2.2 ワークシート2(表2)

ワークシート2では「目標の達成度による評価」を行う。図藤らはこれらの方法を形式化することにより厳密にこの過程を定義している [17],[18]。まず絶対目標の評価を行なう (5)。絶対目標を案が満たしているなら OK、満たしていないなら NO を記述する。そして、NO の案を削除する。次に希望目標の評価を行なう (6)。各案に対して各希望目標が有する内容を比較する。最も希望目標に対して達成度の高い案にスコア (S)10 点を付ける。次にそれと比較して、その希望目標に対して各案がどのくらい達成されているかをスコア (S)1~10 点の 10 点法で点数を付ける。最後に、希望目標ごとに重み (W) とスコア (S) を加重加算し、案ごとに合計点を出す。その合計点が高いものから第1候補、第2候補、…とする。

3.2.3 ワークシート3(表3)

目標の達成度による評価という視点から、「選出された案が将来にわたっても最善の選択であったとされなければならない」と KT 法は主張している。なぜなら、選択され採用された案を取り巻く環境や状況が将来にわたっても変化しないとは限らないからである。むしろ、環境や状況は変化するものと考えが必要がある。その為にワークシート3ではマイナス影響度の評価を実施する。これはどのような場合においても KT 法による選択が最善であることを保証する為のものである。

始めにマイナス影響の設定を行なう (7)。将来起こる変化やその案を実行したら、どのような原因でどのようなマイナス事項が起きるのかを予想し記述する。次にマイナス影響度の評価を行なう (8)。将来に起こる変化や、その原因に対する影響度として、「マイナス影響が起こる可能性 (P)」と「マイナス影響

表3 ワークシート3
Table 3 Worksheet2

マイナス影響度による評価	案1		
(7) マイナス影響	P	S	I
原因1	E	F	E×F
原因2	G	H	G×H
合計	(8) EF+GH		

が起きたときの深刻度 (S)」という考え方を導入する。また、「マイナス影響が起こる可能性」の大きさを表す尺度としては、0 (可能性なし) から 10 (可能性大) までの 11 点法を用い、「マイナス影響が起きたときの深刻度」の大きさを表す尺度としては、0 (影響なし) から 10 (影響大) までの 11 点法を用いる。将来の変化により影響を受ける影響度 (I) は $I=P \times S$ で求められる。将来の変化により影響を受ける影響度 (I) を、案に対してマイナス影響ごとに合計したものの中で一番点数が低いものから第1候補、第2候補、…とする。

3.2.4 総合評価

ワークシート2とワークシート3(表2,表3)を踏まえて、案の中で目標に対する満足度が高く、かつマイナスの影響度の小さい、最もバランスのとれた案を選択する。

3.3 DA をグループへ適用する際の問題点とその改善提案

KT 法の DA をグループへ適用する際には以下のような問題点があることが判った。

- i) 目標を分類するときに、MUST にするか WANT にするかで、メンバ全員の合意が得られない。
- ii) 重み (W) で何点を付けるかで、メンバ全員の合意が得られない。
- iii) スコア (S) で何点を付けるかで、メンバ全員の合意が得られない。
- iv) 総合評価では、目標の達成度の評価では得点が最も高いものを採用する。マイナス影響の評価では得点が最も小さいものを採用する。案が両方の評価を同時に満足するとき、案は1つに決定する。しかし、案が両方の評価を同時に満足しないとき合意が得られない。
- v) 総合評価するとき目標の達成度 (充足度) の評価と、マイナス影響の評価のどちらを重要視するかという問題が発生する。

i) に関しては目標の分類を MUST にするか WANT にするかで合意が得られない場合、メンバ全員が MUST とした目標のみを絶対目標とし、残りを WANT で表すことを提案する。絶対目標としなかった目標が希望目標となったなら、重みを 10 点で表すことで解決できる。ii),iii) に関しては重み (W) の点数を何点にするかで合意が得られない場合、スコア (S) の点数を何点にするかで合意が得られない場合、それぞれの重み (W) とスコア (S) をかけた結果 ($W \times S$) を加えることを提案する。iv) の総合評価で混乱が生じる場合、マイナス影響の評価

においても合計点が最も高いものを選ぶように、その評価方法を改める。その方法として、マイナス影響の評価で用いた影響度 (I) の代わりに、影響を受けにくい度合いの安全度 (S) を導入する。この安全度 (S) は $(S) = 100 - P \times S$ で求められる。マイナス影響度の評価点数は安全度 (S) を各案に対して各マイナス影響ごとに加えた合計である。マイナス影響度による評価と目標の達成度による評価での点数を加算する総合評価を提案する。v) に関しては、総合評価の際、目標の達成度 (充足度) の評価と、マイナス影響の評価のどちらを重要視するかを m 対 n で指定できるようにすることを提案する。

4. 開発した意思決定支援システムについて

4.1 支援システムの概要

4.1.1 支援システムの対象ユーザについて

本支援システム対象ユーザはシステムのデータの管理を行う管理者とシステムを利用して時職を行う参加者である。また、参加者には司会進行及び意見取りまとめ役であるコーディネータと、コーディネータ以外の参加者であるメンバが存在する。

4.2 支援システムが提供する機能について

本システムが提供する支援機能を以下に記す。

1. 意見編集機能:

コーディネータがメンバの意見の取りまとめを行なうための修正編集機能。

2. メンバ誘導機能:

メンバが行うワークシートを埋めていく順序制御機能

3. メンバ意見閲覧機能:

メンバそれぞれが入力した意見の閲覧機能

4. 意見入力機能:

メンバがそれぞれの意見の入力機能

5. 計算機能:

メンバが入力した値を改善した決定分析の計算方法に基づいて計算する機能

以上5つの機能を本システムでは支援している

4.3 支援システムの流れ

本支援システムでグループでの意思決定では、コーディネータとメンバというシステムを利用する2種類の異なった役割を持つ参加者が存在する。それぞれの参加者には、割り当てられた役割によって必要な画面が表示される。システムはこれらを適切に処理することにより円滑な議論の運営を支援する。まず、参加者(コーディネータとメンバ)はシステムにログインし意思決定が開始される。時職中は参加者が各セルの質問に対し意見を入力する。メンバの意見はコーディネータに送信され、コーディネータが集計しまとめる。これをワークシートのセルに対して処理が終わるまで繰り返す。以上のような流れでコーディネータとメンバが協調しながら意思決定が実施される。

5. 支援システムの有効性の評価

本章では、グループ意思決定において本システムの枠組みが有効であることを実行例を基に示すとともに、適用実験に参加した学生のアンケートによる評価についても述べる。

5.1 適用実験による評価

我々が提案した意思決定支援システムの適用実験を実施した。適用実験にはコーディネータ役の学生1名、メンバ役の学生6名の計7名の学生が参加した。各メンバは大学内の別のコンピュータ演習室(または研究室)に分かれてインターネットを通じて実験をおこなった。今回の適用実験の意思決定議題は「癒されて楽しい国内旅行先」と題して行なわれた。

図1はワークシート2でコーディネータが時職者の案の入力待ちしている画面である。コーディネータは時職者の進捗状況を確認することができる。図2はワークシート2で時職者のワークシート2の集計結果である。今回の実験では(1)京都温泉ツアー、(2)北海道ジンギスカンツアー、(3)鬼怒川湯煙ツアー、(4)静岡マツタケ狩りツアーの4つの案がメンバから提案され、総合得点(1)7411、(2)6375、(3)7553、(4)7071で(3)鬼怒川湯煙ツアーが選択された。

5.2 アンケート結果による評価

本支援システムを運用した22名の学生へ本支援システムの効果についてアンケート調査を実施した。アンケートは、1)MUST/WANTを決める際に、全員がMUSTなら絶対目標、一人でもWANTなら希望目標とすることについて、2)各時職者の重みとスコアをかけたものを加算する仕組みについて、3)目標達成度の評価とマイナス影響度評価に重要度をつけることについて、4)目標達成度の評価とマイナス影響度の評価の評価ベクトルをあわせることについて、5)改善提案したKT法をシステム化する事について、6)グループで行なう意思決定をWebアプリケーションとして実現する事について、を4段階で評価(1:非常に有効である、2:有効である、3:どちらともいえない、4:有効ではない)し、さらにコメントを自由記述で求めた。図3はアンケート結果を記したものである。1)、2)、3)、4)、5)、6)それぞれの設問において72.7%、86.3%、90.9%、68.2%、86.3%、77.3%の学生が有効であると答えている。寄せられたコメントを下記に記す。

- 結果を定量的に量れることは非常に有効だと思う。
 - 妥当な計算法であると思う。
 - 手作業より確実に効率的で良い。
 - 話し合いではなくシステムを通すことで相談が少なくなり、個人の意見が大きく反映されるようになると思う。
 - 積極的な人の評価と消極的な人の評価がうまく総合的な評価になっていると思う。
 - 場所に制約されることなくできるのは有効であると思う。
- アンケート結果から、多くの学生が統計的な手法をもちいて分析を行なうまでもなく、本支援システムの枠組みが有効であると客観的に判断できる。また寄せられたコメントを分析すると、これはまさしく本研究が意図する結果があがっているといえる。今後さらなる改良を加えて本システムの実用化を目指す。

WorkSheet2

決定ステートメント
目次表で旅行に行きます。願して、良い国内旅行先を決める(単位:点)

目標達成の評価		OK/NO		OK/NO		OK/NO	
絶対目標	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
希望目標	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
なるべく速く(ほうが良い)	5	5	5	1	1	5	X
食事がうまい	10	10	10	5	7	5	X
飛行機に乗れる1	1	2	5	1	1	5	X
予算21万程度	3	9	5	10	5	7	X
乗取ができる	3	3	3	3	1	5	X
飛行機は使わない	1	2	5	10	5	7	X
景色が良い	7	7	5	10	5	7	X
秋の気味が感じられる	10	5	10	5	1	5	X
マッサージサービスがある	5	5	5	5	1	5	X
朝が静かな	1	4	5	5	5	5	X
料理が良い	5	7	5	7	2	5	X
料理は和食	7	7	5	5	4	5	X
紅葉狩りが見られる	5	5	5	3	3	5	X
宿泊先の周りで楽しめる	5	3	7	3	2	5	X

ユーザの進行状況

ユーザ名: takosuke	旅記入中...
ユーザ名: yamashita	旅記入終了
ユーザ名: yamazaki	旅記入終了
ユーザ名: tatamatsu	旅記入終了
ユーザ名: sakurai	旅記入中...
ユーザ名: sakakibara	旅記入中...

図 1 ワークシート 2 コーディネータ特機画面

Fig. 1 About the proposed method to evaluate the individuals in the group project.

WorkSheet2

決定ステートメント
目次表で旅行に行きます。願して、良い国内旅行先を決める(単位:点)

目標達成の評価	絶対目標	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
希望目標	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある	達成がある
なるべく速く(ほうが良い)	5	5	5	1	1	5	X
食事がうまい	10	10	10	5	7	5	X
飛行機に乗れる1	1	2	5	1	1	5	X
予算21万程度	3	9	5	10	5	7	X
乗取ができる	3	3	3	3	1	5	X
飛行機は使わない	1	2	5	10	5	7	X
景色が良い	7	7	5	10	5	7	X
秋の気味が感じられる	10	5	10	5	1	5	X
マッサージサービスがある	5	5	5	5	1	5	X
朝が静かな	1	4	5	5	5	5	X
料理が良い	5	7	5	7	2	5	X
料理は和食	7	7	5	5	4	5	X
紅葉狩りが見られる	5	5	5	3	3	5	X
宿泊先の周りで楽しめる	5	3	7	3	2	5	X

図 2 ワークシート 2 コーディネータ集計画面

Fig. 2 About the proposed method to evaluate the individuals in the group project.

6. まとめ

我々はグループによる意思決定が効率且つ、効果的に実施する事が可能となるグループ意思決定支援システムに関する研究を行っている。そこで我々はマネジメントのための論理的思考法であるKT法のDAのプロセスを基にしたグループによる意思決定支援システムを構築した。本論文ではグループによる意

思決定にKT法のDAを導入するの目的の改善提案について述べた。また改善提案したKT法のDAに基づくグループによる意思決定支援システムの実現方法を提案するとともに、支援システムの概要及び支援システムの実現した支援の有効について記した。今後アンケートにおいて寄せられたコメントを基に各機能の拡張を図り、将来の実用化を目指す。

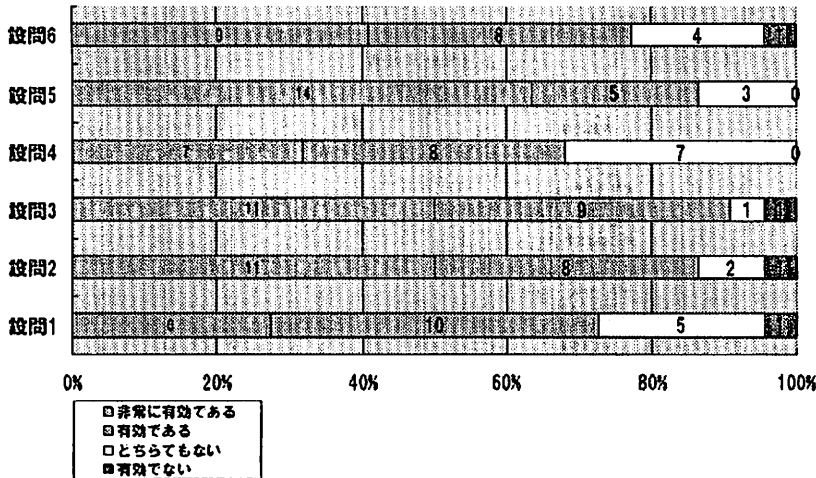


図3 アンケートの結果

Fig. 3 About the proposed method to evaluate the individuals in the group project.

謝 辞

本研究はケプナー・トリゴー・グループ日本支社の承諾を得て研究開発を行っています。この感謝の意を表します。本研究を行なうにあたり、実験にご協力いただきました芝浦工業大学 工学部 情報工学科 古宮研究室の皆さんに感謝の意を表します。

文 献

- [1] Kepner, C.H. and Tregoe, B.B.: The New Rational Manager, Princeton Reserch Press, Princeton, New Jersey(1981). 上野一郎 (監訳):新・管理者の判断能力-ラショナル・マネージャー, 産業能率大学出版部 (1985).
- [2] 高多清在, 鋭い管理職・意思決定のKT法, 実業之日本社, 1987.
- [3] 加藤直孝, 中条泰樹, 園藤進 "合意形成プロセスを重視したグループ意思決定支援システムの開発," 情報処理学会論文誌, Vol. 38, No.12, pp.2629-2639, 1997.
- [4] 加藤直孝, 園藤進 "異なる評価構造を持つ参加者間の合意形成支援法の提案と実装," 情報処理学会論文誌, Vol. 39, No.10, pp2927-2936, 1998.
- [5] 渡部和雄, W.HOLSAPPLE, C., B.WHINSTONE, A, "コンセンサスに基づくグループ意思決定支援方式," 情報処理学会論文誌, Vol. 33, No.6, pp836-845, 1992.
- [6] 高木英行, 畠見辰夫, 寺野隆雄, "インタラクティブ進化計算, 遺伝的アルゴリズム 4," 朝倉書店, 2000.
- [7] Goldberg, D, "Genetic Algorithms in Search Optimaization and Machine Learning," Addison Wesley, Reading, Mass, 1989.
- [8] 青木研, 高木英行, "対話型 GA による 3 次元 CG ライティングデザイン支援," 電子情報通信学会論文誌, Vol. J81-D-2, No.7, pp1601-1608, 1998.
- [9] 和田洋真, 堀井千夏, 佐藤宏介, "色彩デザインのための配色イメージ創発支援システム," 日本色彩学会誌, Vol. 27, No.1, pp3-11, 2003.
- [10] Tokumaru.M, Muranaka.N, Imanishi.S, "Virtual Stylist Project -Examination of Adapting Clothing Search System to user'sSubjectivity with Intaractive Genetic Algorithm-," Congress on volutionary Computation Proceedings, Vol.2, pp1036-1043, 2003.
- [11] 三木光範, 廣安知之, 冨岡弘志, "並列分散型遺伝的アルゴリズムを用いた合意形成システムの有効性," 人工知能学会論文誌, Vol. 20, No4C, pp289-296, 2005.
- [12] Saaty, T.L, "A scaling method for priorities on hierarchical structures", Journal of Mathematical Psychology, 15, 234-281, 1977.
- [13] Saaty, T.L, "The Analytic Hierarchical Process. New York:McGraw-Hill, 1980.
- [14] 刀根麻, ゲーム感覚意思決定法, 日科技迎出版社, 1986.
- [15] 井戸孝昭, 八皿徳理人, 中村恵一, 中丸学, 古宮誠一, "意思決定を支援するための論理的思考法の比較," IPSJ SIG Technical Reports, SE-04-146, pp1-8, 2004.
- [16] T.Ido, R.Yaegashi, K.Nakamura, M.Nakamaru, S.Komiya, "A Group Decision Making Support System," Col-labtech2005, July. 2005. (to appear)
- [17] 佐藤雅彦, 園藤進, "合理的意思決定支援システムの研究", 日本創造学会第 15 回研究大会論文集, 1993.
- [18] 佐藤雅彦, 園藤進, "KT法に基づいた意思決定支援システム," 計測制御学会合同シンポジウム講演論文集, 1993.