

コンセンサスにもとづくグループ意思決定支援方式†

渡部 和雄** CLYDE W. HOLSAPPLE††† ANDREW B. WHINSTON††††

近年の日本のめざましい経済発展に伴い日本の組織におけるグループ意思決定方式が諸外国から注目されている。日本の組織では根回し・稟議による集団のコンセンサスにもとづく意思決定が一般的に行われているが、正式な決定がなされるまでに非常に時間がかかっている。根回し・稟議による意思決定はその非定型的、非構造的な性格から情報処理システムによる支援が困難な分野と考えられてきたが、本論文では根回し・稟議を通してのコンセンサスにもとづくグループ意思決定において、立案者の代替案選択と反対者の説得を支援することを旨とする方式を提案する。まず、コンセンサスにもとづくグループ意思決定のプロセスを分析し、代替案の選択モデルを示す。次に、組織の階層や意思決定者たちの特性を考慮した代替案選択のための戦略を5種類提案する。さらに、選択した代替案に反対している者の反対理由などがわかり、説得のためのヒントを得る方式を示し、最後に本方式の適用例と応用例を示す。本方式により、従来と比較して、迅速でより合理的なグループ意思決定を支援できる。

1. はじめに

ハイテク化、グローバリゼーション、政府の各種規制緩和などの進展により、様々な情報を処理する必要性が増大し、企業などの組織の業務が増々複雑化してきている。そのため、円滑な業務の遂行のためには専門的な知識や周到な調査が必要とされている。そこで、部門内をはじめ、部門をまたがるプロジェクトチームなどのグループでの意思決定や業務遂行の重要性が増している。

一般に、個人での意思決定に対してグループによる意思決定は表1のような長所、短所があると言われている^{1),2)}。

日本の企業や団体などの組織でよく見られるような意思決定は、特に重要案件に関しては、代替案作成、根回し、稟議、正式決定といったステップを踏み、その案件関係者のコンセンサスにもとづく決定という形をとることが大きな特徴である^{4),5)}。根回しおよび稟議によるコンセンサスにもとづく意思決定の長所は、上記の一般的なグループ意思決定の長所に加えて、(a)回覧されて来る提案書(稟議書)を時間をかけて検討できる、(b)決定参加者の志気が上がる、(c)通常は関係者の利害調整を済ませてある程度納得いく案

が選ばれ、合意ができているので、決定事項が速やかに実行されやすい、などである。一方、主な短所は、(a)多数の人の意見を調整して、適切な案を選択することが困難、(b)速やかな実行のために通常は、立案者が提案した案に不満なメンバを説得して、コンセンサスを得ておく必要がある、などである。

根回し・稟議によるグループ意思決定は非定型的・非構造的であるため、情報処理システムによる支援が困難と考えられており、今まであまり研究されていない。しかし、今日、価値観の多様化、社会のしくみの高度化・複雑化が進展し、処理すべき情報が増大する中で、今までのように一人で作業を行うことの限界を越えて、グループで行う協同作業の効率と効果の向上が強く求められており、グループ意思決定支援方式⁶⁾やグループウェア⁷⁾⁻¹⁰⁾、分散意思決定¹¹⁾への関心が高まっている。そこで、本論文では従来のコンセンサスにもとづくグループ意思決定の枠組みの中で、立案者が適切な案を選択し反対者を説得することを支援する方式を提案する。

2. 多目的意思決定

グループ意思決定はグループのそれぞれの人の(異なる)目標(意見)を考慮して決定する。この意味で、いくつもの評価指標を考慮する多目的意思決定¹²⁾と似ている面がある。多目的意思決定法では、数理計画法による数理的アプローチが中心をなしている。これは表2のように区分される¹³⁾。

複数の代替案を様々な評価基準の下に評価する方法として、AHPとMCDMがある。

AHP (Analytical Hierarchy Process)^{15),16)}は、

† A Consensus-based Group Decision Support Method by KAZUO WATABE (Faculty of School of Administration and Informatics, University of Shizuoka), CLYDE W. HOLSAPPLE (College of Business and Economics, University of Kentucky) and ANDREW B. WHINSTON (Graduate School of Business and IC³ Institute, University of Texas at Austin).

** 静岡県立大学経営情報学部

††† ケンタッキー州立大学商経学部

†††† テキサス州立大学オースティン校経営大学院

* 本論文の内容は著者が日本電気(株) C&C システム研究所に所属していた時の成果である。

表 1 グループ意思決定の長所, 短所
Table 1 Advantages and disadvantages of group decision making.

長 所	短 所
(1) 問題解析のための様々な視点が提示される	(1) 決定までに時間がかかる
(2) より多い知識, 事実, 代替案が提供される	(2) 妥協の結果, 最適な案に決定されるとは限らない
(3) メンバ間のコミュニケーション機能が提供される	(3) 個人や派閥に占有される可能性がある
(4) メンバの満足感と決定に対する支援が得られる	(4) Groupthink ³⁾ (同意に対する圧力, 自己検閲, 同一視, 警告無視など) の可能性がある

表 2 多目的数理計画法
Table 2 Multiobjective mathematical programming.

目標計画法	複数の目標にそれぞれ要求水準 (満足水準) を設定し, そのすべてを同時に満足させることができないときに, 目標の不達成によるリグレットに重み付けをしたり, 達成要求に優先順位をつけるなどにより, 全体ではリグレットが小さくなるような解を求める方法.
多目的計画法	複数の目的関数を持つ数理計画法の理論的研究で, 線形と非線形のケースがある. 目標の加重和を使う方式が多い. 最近は意思決定者とシステムとの対話機能を入れることにより, 意思決定者の望みと現実とのギャップを理解したり, グループ意思決定では他の人の考えがよく理解できるようにする ¹⁴⁾ 傾向にある.
フuzzy計画法	Zadeh により定義されたフuzzy集合の概念を用いて意思決定者の主観的判断のあいまいさを含めて定量化を行い, 解を求める.

様々な評価規準の重みと各評価規準の下での代替案の評価をそれぞれ一対比較により主観的に決め, 評価と評価規準の重みを総合することにより最終的な評価値を求める方法である. 人間は複数のものを一度に比較することは困難なため, 一対比較を使っていること, 評価規準の重み付けを階層的にすることが特徴である. AHP を利用した多数の事例が報告されている¹⁷⁾.

MCDM (Multiple Criteria Decision Making)¹⁸⁾ は, 複数の評価規準間に重みを付け, それぞれの規準の下での代替案の評価値と評価規準の重みを掛け合わせて, 得点の最も高い代替案を選択するという方法である. 評価規準間の重み付けには AHP のように一対比較を利用することもできる.

本論文で提案するコンセンサスにもとづくグループ意思決定支援方式は複数の意思決定者の目的を満たすという多目的意思決定の一方法の提案とその拡張とも考えられる. ここでは個人の好みの評価に一対比較による AHP, 候補案の評価に MCDM を多者に拡張した方式を用いる. ただし, 本論文で提案する方式はそ

れにとどまらず, 代替案の選択戦略を示したり, 不満度行列を求めることにより, 反対者が反対する理由 (賛成している人と何が異なっているために反対しているのか) や立案者が反対者を説得する際のポイントもわかるように考えられている.

3. コンセンサスにもとづくグループ意思決定のプロセス

Simon は人間の意思決定プロセスを次の3段階に分けた¹⁹⁾.

発見段階 (Intelligence phase)

設計段階 (Design phase)

選択段階 (Choice phase)

日本の組織では, 重要案件については通常は複数の意思決定者が存在する. ここでは, 次のような過程をたどるグループ意思決定を考える^{20), 21)}.

(1) [関係者特定] プロジェクトが計画されたり, 重大な問題が持ち上がった場合, その案件に関する意思決定グループ (関係者) および立案者 (起案者) が特定される.

(2) [情報収集] 立案者はその案件に関する事実や客観的情報, 関係者の意見などを収集する.

(3) [代替案作成] 立案者は [情報収集] ステップで収集した事実や他の人の意見などにもとづいて, 複数の代替案を立案する.

(4) [案選択] 立案者は [情報収集] ステップで収集した関係者の意見を考慮して, 代替案を絞る.

(5) [根回し] 立案者は関係者間の意見調整を行い, 選択された案に反対する者を説得し, 合意を得る.

(6) [稟議] その案件に関する提案の正式な文書 (稟議書) を作成し, 回議し, 承認を求める. 大多数 (特に上位の意思決定者) の賛成を得た場合は正式決定となる.

上記の [代替案作成], [案選択], [根回し] の各ステップは, 関係者間である程度のコンセンサスを得られるまで繰り返される. もしいずれの案でもどうしてもコンセンサスが得られない場合は, その案件は廃棄される. なお, 実際には上記の各ステップ間は必ずしも明確に区切られているわけではない.

ここで提案する方式は, 上記のうち, [案選択] と [根回し] ステップで, 立案者が意思決定者たちの考えを考慮しながら受け入れられやすい案を選択し, 反対者を説得することを支援するものである.

4. 代替案選択の準備

複数の意思決定者（グループメンバ）よりなるグループにおいて、立案者がグループメンバに提案する代替案を選択する方式を考える。

4.1 基本的な行列

代替案を評価するために、まず基本的な行列を作成する。なお、代替案評価のための要因の関係を図1にまとめる。

(a) 代替案評価行列 E の作成

各代替案を各規準項目（評価項目）ごとに評価した行列である ($E=[e_{ij}]$: i は代替案, j は規準項目, $e_{ij} \geq 0$)。原則として案件の分野について公平な専門家が作成する。

E は次の4つの要素の関数であると考えられる。

$E=f(\text{プロジェクト, 立案者, 関係者, 専門家})$

プロジェクト: 代替案や規準項目は意思決定プロジェクトの性質により決まる。

立案者: 代替案の作成, 規準項目の決定は立案者が責任を持ってあたる。

関係者: 意思決定グループのメンバたちや他のプロジェクト関係者たちの意見を聞いて代替案や規準項目を決定する。

専門家: 各代替案は専門家により評価される。

(b) 個人規準優先度行列 C の作成

各グループメンバの規準項目に対する重み付け（嗜好）を表す行列である ($C=[c_{jm}]$: j は規準項目, m はグループメンバ, $c_{jm} \geq 0$)。また, 各メンバの持

ちは同じとする。すなわち, グループメンバの数を n とすると, 次のようになる。

$$\sum_j c_{j1} = \sum_j c_{j2} = \dots = \sum_j c_{jn} \quad (1)$$

この行列の値は基本的には各グループメンバが自分で決定する。AHP のように要素の対比較によると求めやすい（この場合, 評価の一貫性を表す整合度 (Consistency Index) がある値以下であることが求められる）。コミュニケーションの良い組織では, 立案者は他のメンバの様子をある程度知っていることが多いので, 立案者が推定することもある。

C は次のような関数であると考えられる。

$$C=f(\text{プロジェクト, 立案者, コミュニケーション})$$

コミュニケーション: 立案者とグループの他のメンバとのコミュニケーションの程度を表し, 立案者が C の値を推定する場合は C の精度に影響する。

(c) 決定影響度ベクトル G の作成

各グループメンバのグループでの最終決定に影響する度合いを表すベクトルである ($G=[g_m]$: m はグループメンバ, $g_m \geq 0$)。通常は立案者が経験値をある程度参考にして推定する。値が大きいかほどそのメンバの決定に対する影響力が大きいことを示す。決定影響度を考慮しない（全員が平等と考える）場合は G を作成する必要はない。

G はグループメンバの組織内での立場により決まる, 次のような関数であると考えられる。

$$G=f(\text{プロジェクト, メンバの地位, メンバの職$$

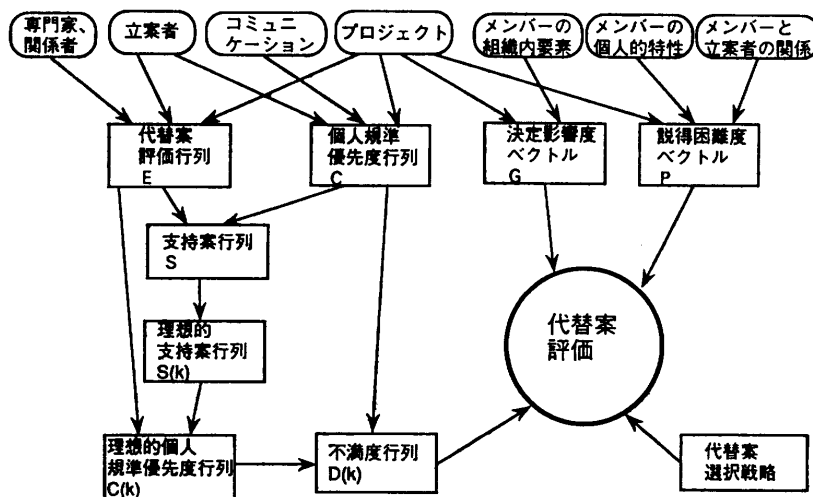


図1 代替案評価のための要因の関係

Fig. 1 Relations among the elements for evaluating plans.

務, メンバの評判)

メンバの地位: 各メンバの組織階層上の地位を表す。地位が上のメンバほど影響力が強いのが普通である。Gを推定する際のかかなり重要な要素であると考えられる。

メンバの職務: プロジェクトに直接関係する部門のメンバとそうでない部門のメンバとでは、持っている情報量やプロジェクト推進能力の違いから、決定に対する影響力も異なる。

メンバの評判: 地位が高くなくてもいわゆる「実力者」の影響力は大きい⁶⁾。

(d) 説得困難度ベクトルPの作成

各メンバが立案者の説得に応じる可能性を表すベクトルである ($P=[p_m]$: m はグループメンバ, $p_m > 0$)。値が大きいほどそのメンバが自分の考えに固執しやすいことを示す。通常は立案者が経験値をある程度参考にして推進する。説得困難度を考慮しない場合はこのベクトルを作成する必要はない。

Pはグループメンバの個人的特性に影響を受けるものであり、次のような関数であると考えられる。

$P=f$ (プロジェクト, メンバの性格, メンバの責任, メンバと立案者との関係)

メンバの性格: 自分の意見, 感情に対して頑固か柔軟かといった性格。

メンバの責任: 決定結果に対してある程度責任を負わなければならない人は自分の意見に固執すると考えられる。

メンバと立案者との関係: この関係が良好ならばメンバが案に反対していても, 立案者の説得に応じる可能性も高くなる。

4.2 不満度行列

(a) 理想的個人規準優先度行列 $C(k)$ の計算

まず, 各メンバが支持する案と支持の程度を表す支持案行列 S ($S=[s_{im}]$: i は代替案, m はグループメンバ) は次のように求められる。

$$S=EC \quad (2)$$

この S を元に得点の多い案に決定する場合は MCDM を多者に拡張した方式となる。ここではさらに考えを進める。

次に, すべてのメンバが代替案 k (k 番目の代替案) を支持したと仮定したとき (全員一致で代替案 k が支持された理想的な状態) の S を $S(k)$ と表す。このとき, $S(k)$ は次のような形をとる。ただし, 代替案の総数を h , グループメンバの数を n とする。

$$S(k) = \begin{bmatrix} s_{11} & \cdots & s_{1n} \\ \vdots & & \vdots \\ s_{k1}(k) & \cdots & s_{kn}(k) \\ \vdots & & \vdots \\ s_{h1} & \cdots & s_{hn} \end{bmatrix} \quad (3)$$

$S(k)$ で, $s_{km}(k) >= s_{1m}$, $s_{km}(k) >= s_{2m}$, ..., $s_{km}(k) >= s_{hm}$ ($s_{km}(k)$ は $S(k)$ の要素, s_{im} は S の要素, $k=1, \dots, h$, $m=1, \dots, n$, $i=1, \dots, h$)

この理想的な状態に対応すると考えられる個人規準優先度行列 C を $C(k)$ と表す。 $C(k)$ は次のような条件の下で求める。 ($c_{jm}(k)$ は $C(k)$ の要素, c_{jm} は C の要素, q は規準項目の総数, $j=1, 2, \dots, q$, $m=1, 2, \dots, n$)

$$\text{目的: } \min \sum_m \sum_j |c_{jm}(k) - c_{jm}| \quad (4)$$

$$\text{条件: } EC(k) = S(k) \quad (5)$$

$$c_{jm}(k) >= 0 \quad (6)$$

$$\sum_j c_{j1}(k) = \sum_j c_{j2}(k) = \cdots = \sum_j c_{jn}(k) \quad (7)$$

条件のうち, (5)式は(2)式から, (6)式は C の定義から, (7)式は(1)式からの条件である。

(b) 不満度行列 $D(k)$ の計算

$C(k)$ はすべてのグループメンバが代替案 k を支持したと仮定した場合 (全員一致で候補案 k が支持された場合) の個人規準優先度行列 C のあるべき形を表す。そこで, 実際の個人規準優先度行列 C と $C(k)$ との差を $D(k)$ とすると, $D(k)$ の各要素の絶対値は各メンバの案 k に対する不満の度合い (理想と現実との差の程度) を表すことになる ($d_{jm}(k)$ は $D(k)$ の要素, $j=1, \dots, q$, $m=1, \dots, n$)。

$$[d_{jm}(k)] = [c_{jm}(k) - c_{jm}] \quad (8)$$

以下では主にこの $D(k)$ を使って考えていく。

4.3 重み付け

立案者が代替案を絞る際に, 意思決定グループの構成メンバの特性をどこまで考慮するかにより4種類の重みの付け方がある。

(a) 規準項目のみで重み付け

各メンバの考えを平等に考慮する。決定影響度, 説得困難度は考慮しない。グループでの決定に対して各メンバがほぼ同等の影響力を持っているときに用いる。

(b) 規準項目, 決定影響度 G , 説得困難度 P による重み付け

最もメンバ志向かつコンセンサス志向な方法である。決定影響度と説得困難度が共にメンバにより異なる場合に用いる。

(c) 規準項目と決定影響度 G で重み付け

各メンバーの最終決定に対する影響力を考慮する。様々な組織階層の人たちが参加しており、決定への影響力がメンバー間で異なるときに用いる。このケースが最も実際の状況に近いと考えられる。

(d) 規準項目と説得困難度 P による重み付け

様々な職務の様々な価値観の異なった人がメンバーになっており、説得困難度がメンバーにより異なる場合に用いる。

以下の章では、重み付けのうち、(a)のケースと、(c), (d)を含む(b)のケースの2種類について説明する。

5. 代替案選択戦略

代替案自体が最良のものを選ぶという方法もあるが、反対者が多い場合は速やかな決定と実行は期待できない。日本の組織でのグループ意思決定の状況では多数の人が賛成する案を選ぶと摩擦が少なく、円滑、迅速に実行されることも多い。

ここでは、立案者が複数の代替案の中から意思決定グループ(グループメンバー)に提案する案を選ぶ場合(3章の【案選択】ステップ)の戦略を5種類示す。立案者は案件や意思決定グループの性格に応じてどの戦略をとるかを決める。

5.1 合計不満度最小化戦略

各グループメンバーの不満度の和が最小となる代替案を選択する戦略である。立案者はグループのコンセンサスを得るためにその案に反対している者を説得するが、その際の立案者の努力が最小となることが期待される。

(a) 規準項目のみで重み付けする場合

次のようなベクトルを定義する ($d_{j1}(k), \dots, d_{jn}(k)$ は $D(k)$ の要素)。

$$U(k) = (\sum_j |d_{j1}(k)|, \sum_j |d_{j2}(k)|, \dots, \sum_j |d_{jn}(k)|) \quad (9)$$

そして、次のように全員の不満度の総和が最小である案 k を選択する ($u_m(k)$ は $U(k)$ の要素)。

$$\min_k (\sum_m u_m(k)) \quad (10)$$

図2はA, B, Cの3種の案に対するグループメンバーの不満度の分布の例を示す。案Aは賛成から反対まで一様に分布している。案Bは賛成と反対が極端に分かれている。案Cはあまり極端に反対しているメンバーはいないが、中間程度不満を持っているメンバーが多

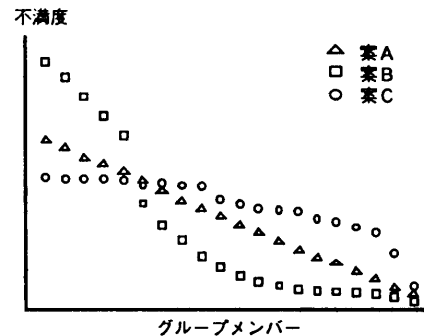


図2 不満度の分布の例

Fig. 2 Examples of relative dissatisfaction distribution.

い。ただし、この図では後の説明の便宜上各案について不満度の大きさにより並べかえているので、同じ人がすべての案に高い不満を示したり、逆にすべての案に賛成しているという意味ではない。

この戦略によると、図2では不満度の和が最小の案Bが選ばれる。

(b) 規準項目と決定影響度, 説得困難度で重み付けする場合

次のようなベクトルを定義する (a は定数)。

$$U^{G,P}(k) = ((g_1 + ap_1)u_1(k), (g_2 + ap_2)u_2(k), \dots, (g_n + ap_n)u_n(k)) \quad (11)$$

ただし、 G と P の重み付け法としては種々考えられるが、ここでは和によることとした。また、 G と P の一方しか利用しない場合は、他方を0とするものとする(以下でも同様)。なお a は G と P の相対的重要性を考慮して決める。そして、次のような案 k を選択する ($u_m^{G,P}(k)$ は $U^{G,P}(k)$ の要素)。

$$\min_k (\sum_m u_m^{G,P}(k)) \quad (12)$$

5.2 最大不満度最小化戦略

各代替案につき各グループメンバーの不満度の最大のものを取り、それが最小となる案を選択する。これはグループ内に著しく不満な者がいない案を選択し、できるだけ皆の顔を立てるといった戦略である。しかし、全員に賛成してもらうための説得に要する努力は最小になるとは限らない。

(a) 規準項目のみで重み付けする場合

次のような案 k を選択する。

$$\min_k (\max_m (u_m(k))) \quad (13)$$

この戦略によると図2では案Cが選ばれる。

(b) 規準項目と決定影響度, 説得困難度で重み付けする場合

次のような案 k を選択する。

$$\min_k (\max_m (u_m^{op}(k))) \quad (14)$$

5.3 説得困難範囲不満度最小化戦略

強く反対しているメンバを説得するのは相当な時間と労力を必要とし、困難であると考えられるが、コンセンサスを得るためには説得しなければならない。そこで、ある程度を超えた不満度の合計が最小の案を選択するという戦略が出てくる。これはつまり、かなり程度の強い不満（したがって説得が困難となる）を最小にする戦略である。

(a) 規準項目のみで重み付けする場合

不満度の境の値を t とする。 $U(k)$ で、 t よりも小さい値を持つ要素を 0 とし、他の要素はそのままとしたベクトルを $V_i(k)$ とする。立案者は次のような案 k を選択する ($v_{im}(k)$ は $V_i(k)$ の要素)。

$$\min_k (\sum_m v_{im}(k)) \quad (15)$$

図 3 では案 A が選択される。

(b) 規準項目と決定影響度、説得困難度で重み付けする場合

不満度の境の値を t とする。 $U^{op}(k)$ で、 t よりも小さい値を持つ要素を 0 とし、他の要素はそのままとしたベクトルを $V_i^{op}(k)$ とする。立案者は次のような案 k を選択する ($v_{im}^{op}(k)$ は $V_i^{op}(k)$ の要素)。

$$\min_k (\sum_m v_{im}^{op}(k)) \quad (16)$$

5.4 多数決

民主的な決定原理では、通常は十分に議論された後に投票や挙手により多数決を取る。しかし、日本の通常の組織では必ずしも多数決は一般的ではない。それは、多数決により否決された案を支持する人には不満が残りに、決定された案の実施が必ずしもスムーズにいかない可能性があるため、なるべく関係者全員のコン

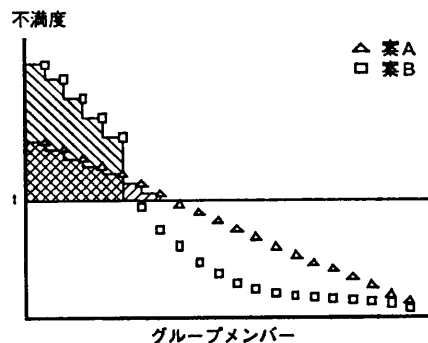


図 3 説得困難範囲不満度最小化戦略の例
Fig. 3 Minimum dissatisfaction exceeding a threshold.

センサスを得ようとするためである。日本の組織では多数決は議論がどうしてもまとまらないときに最後の手段として取られることが多い。立案者が多数決により案を選ぶ場合も重み付けの方法により 4 種類ある。

(a) 単純な多数決の場合

支持案行列 S を求め、最も多数の人が支持している案を選択する。

(b) 規準項目と決定影響度、説得困難度で重み付けする場合

S で支持されている各案を G と P の和で重み付けし、最も得点の高い案をとる。

5.5 立案者自身の選択

上記の 4 種類の戦略はどれもグループメンバのコンセンサスを重視したものであり、必ずしも組織全体にとって最も良い案が選択されるとは限らない。もし明らかに優れた案がコンセンサスを得られそうもない場合でも、立案者がその案を強く推すことも 1 つの考え方である。しかし、立案者はグループメンバ説得のために十分な準備が必要であり、長く困難な過程を乗り越える忍耐強さがなければならない。

6. 交渉・説得の支援

立案者が選択した案 (案 k とする) に反対する人がいる場合、立案者はグループのコンセンサスを得るためにその人の説得を試みる必要がある。支持案行列 S 、不満度行列 $D(k)$ とその要素 $d_{jm}(k)$ より次のことがわかる。

(a) 反対している者

S で案 k に最高の評価を与えていないメンバは、別の案を支持しており、案 k には満足でないことがわかる。

(b) 反対の程度

メンバの案 k に対する不満度 $d_{jm}(k)$ ($j=1, 2, \dots, q$) が、他の案に対する不満度と比較してどの程度かにより、反対の程度がわかる。

(c) 反対の理由

反対しているメンバは賛成しているメンバと規準項目に対する優先度の付け方が異なると考えられる。そこで、 $d_{jm}(k)$ のどの規準項目に対応する値が、賛成しているメンバのものとは異なっているかを見ることにより、反対の理由がわかる。

(d) 説得のポイント

上記のように、規準項目に対する重み付けの優先度の付け方のグループメンバによる違いが、支持案が異

なる理由であると考えられる。立案者はメンバに基準項目の優先度を変更してもらうための資料を収集して、その点を重点的に説得すれば良い。つまり、立案者は S および $D(k)$ を求めることにより、反対者と説得する際のポイントをあらかじめ知り、準備することができる。

7. 本方式の適用例

本稿で提案したコンセンサスにもとづくグループ意思決定支援方式は、日本の組織での人間を中心とした戦略的なグループ意思決定に向いていると考えられる。例として次のようなものが挙げられる。

- 海外への工場進出の際の候補地選定
- 製品開発の際の対象マーケットセグメントの選定
- 部品を外部から購入するか、内製するか決定
- 業務多角化の際の新規参入分野の決定
- 新製品の価格設定
- 環境変化への対応策の決定
- 購入品目の選定

上記の例の中で、本方式を購入品目の選定に適用する例について詳しく述べる。

Z社は自動車の部品を製造している会社である。最近業務拡張が著しいので製造部の生産性を向上させるため、新しく大型コンピュータを導入することになった。そこでZ社の製造業務に向いている3機種の中から1機種を選ぶことになった。そこで専務、経理部長、製造部長よりなる機種選定委員会が組織され、電算室の木村氏が推進者（立案者）として指名された。彼はまずこの3機種（機種1～3とする）を価格、性能、保守体制の3項目について電算室の専門家に評価してもらった。これが代替案評価行列 E である（縦に機種1～3、横に評価項目が価格、性能、保守体制の順に対応、10点満点とした）。

次に彼は機種選定委員会の各メンバにインタビューを行った。その結果、専務はメーカーの保守体制、経理部長はコンピュータの価格、製造部長はコンピュータの性能がそれぞれ最も重要な要素であると考えていることがわかり、個人基準優先度行列 C を推定した（縦に評価項目、横にグループメンバが対応、メンバの持ち点は20点とした）。

(2)式により S を求めた（縦に機種1～3、横にメンバが専務、経理部長、製造部長の順に対応）。

$$E = \begin{bmatrix} 6 & 9 & 7 \\ 4 & 7 & 10 \\ 10 & 4 & 3 \end{bmatrix} \quad C = \begin{bmatrix} 6 & 10 & 6 \\ 4 & 4 & 8 \\ 10 & 6 & 6 \end{bmatrix}$$

$$S = \begin{bmatrix} 142 & 138 & 150 \\ 152 & 128 & 140 \\ 106 & 134 & 110 \end{bmatrix}$$

S を見ると、専務は機種2、他の2人は機種1を支持しており、全員の支持案は一致していない。そこで、木村氏は(4)式から(8)式にもとづいて、 $C(k)$ 、 $D(k)$ を作成した。

$$C(1) = \begin{bmatrix} 7 & 10 & 6 \\ 5 & 4 & 8 \\ 8 & 6 & 6 \end{bmatrix}$$

$$C(2) = \begin{bmatrix} 6 & 8.6 & 5 \\ 4 & 3.4 & 7 \\ 10 & 8 & 8 \end{bmatrix}$$

$$C(3) = \begin{bmatrix} 10.3 & 10.5 & 10.5 \\ 1.7 & 3.5 & 4 \\ 8 & 6 & 5.5 \end{bmatrix}$$

$$D(1) = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ -2 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$D(2) = \begin{bmatrix} 0 & -1.4 & -1 \\ 0 & -0.6 & -1 \\ 0 & 2 & 2 \end{bmatrix}$$

$$D(3) = \begin{bmatrix} 4.3 & 0.5 & 4.5 \\ -2.3 & -0.5 & -4 \\ -2 & 0 & -0.5 \end{bmatrix}$$

木村氏は説得にかかる労力を最小にしようと考え、合計不満度最小化戦略を採用することにした。決定影響度を考えない場合は、次に示すように機種1、2、3に対する不満度がそれぞれ4、8、18.6となり、不満度の最も少ない機種1を選定することが良い(図4)。

$$U(1) = [4 \quad 0 \quad 0]$$

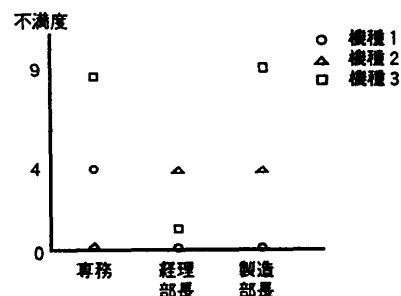


図4 例における不満度分布
Fig. 4 Relative dissatisfaction in the example.

$$U(2)=[0 \quad 4 \quad 4]$$

$$U(3)=[8.6 \quad 1 \quad 9]$$

$$\sum_m u_m(1)=4, \quad \sum_m u_m(2)=8, \quad \sum_m u_m(3)=18.6$$

しかし、実際には決定に対する影響力が専務と他の部長で異なると考えられるので、木村氏は決定影響度ベクトル G を推定した。新たに決定影響度を考慮して、式(11)で α を 0 とし $U^{op}(k)$ を求めると、機種 1, 2, 3 に対する不満度は次に示すようにそれぞれ 20, 16, 63 となる。これから、機種 2 に対する不満度の合計が最小となることがわかるため、機種 2 を候補とすることにした。

$$G = \begin{bmatrix} 5 \\ 2 \\ 2 \end{bmatrix} \quad \begin{array}{l} U^{op}(1)=[20 \quad 0 \quad 0], \\ U^{op}(2)=[0 \quad 8 \quad 8], \\ U^{op}(3)=[43 \quad 2 \quad 18] \end{array}$$

$$\sum_m u_m^{op}(1)=20, \quad \sum_m u_m^{op}(2)=16, \quad \sum_m u_m^{op}(3)=63$$

ここで、機種 2 に対する不満度行列 $D(2)$ を見ると、経理部長と製造部長は保守体制に対してそれぞれ不満度が 2 となっており、保守体制に対する考え方の相違が機種 2 を支持しない大きな要因であることがわかった。そこで、木村氏はコンピュータがダウンした時の製造ラインへの影響の大きさを考え、保守体制の重要性を訴える資料を作り、彼らを説得することにした。

このように本方式を適用することにより、立案者は状況に応じて案の選択戦略を選べ、選択した案に対する反対者と反対の程度および理由を知り、適切な説得ポイントを把握し、あらかじめ準備できる。そのため、グループメンバーの意向を（力関係も含めて）反映した意見にまとまりやすくなり、しかも意見がまとめられるまでの時間が従来の方法よりも短縮され得る。また、本方式により、密室的な不明瞭さがうすれることも期待できる。

8. 本方式の応用

本方式は 3 章に示したようなステップをふむグループ意思決定において、立案者が候補案を選択し、反対者を説得することを支援することを目指したものである。しかし、次のような意思決定にも利用できると考えている。

(1) 会議を通じての意思決定

会議の場で討論し、意思決定する場合にも適用できる。会議中に個人規準優先度行列 C を各意思決定者に提示してもらい、 S や $S(k)$, $D(k)$ を求めて、その場

で反対者を説得するよう試みる。この場合、 S は案を決定する理由付けにも利用できる（各意思決定者の支持案が一見してわかる）。このように、根回し、稟議というステップをふまないグループ意思決定にも適用できる。

(2) ダイナミックに状況が変化する場合

環境の変化や意思決定者たちの考えの変化に応じて案の手直しを求められることはよくある。この場合、代替案に修正を施しながら、コンセンサスを得られるよう説得していく。そのたびに C や代替案評価行列 E が変化するので、 $D(k)$ を求め直して新たな作戦を練る（3 章のステップ 2～5 は繰り返される）。

(3) 定型的、構造的な意思決定

本論文では主な対象とはしなかったが、定型的な意思決定や構造的な意思決定の問題に対しても、本方式により S や $D(k)$ を求めることにより、ある案を選んだ理由付けをしたり、意思決定者間の意見の相違の程度を知り、決定に役立てることができる。

9. おわりに

立案者が意思決定グループの意見をまとめる、日本の組織でみられるグループ意思決定のプロセスを分析し、6 段階に分けて考えた。これを背景に、立案者を補助するためのコンセンサスにもとづくグループ意思決定支援方式を提案した。本方式は、立案者が複数の代替案から意思決定グループに提案する案を選択するために、案件や組織の性質に応じて用いることができるように、5 種類の代替案選択戦略と 4 種類の重み付け方式を提供し、さらに反対者を説得する際のヒントを与えることに特徴がある。これにより、グループメンバーの意向やグループの特性を適切に反映した案に、従来よりも短時間でまとまり得る。

本方式の特長をまとめると、(a) 意思決定グループの意向を考慮して、受け入れられやすさを勘案しながら代替案の選択を支援、(b) 意思決定グループの構成員の地位や特性を反映、(c) 意見の調整・説得の支援、である。

本方式では、4 章に説明した基本的な行列やベクトル (E, C, G, P) を作成する必要があるが、AHP で用いられるような要素の対比較によると、比較的簡単に求められる。なお、(4) 式で表される最適な $S(k)$ を求める際の目的関数のあり方（どの量を最小とするか、絶対値か 2 乗か）、最適な $S(k)$ の存在可能性の検証と簡便な求め方の探索などの問題があるが、今後の

課題としたい。

グループ意思決定支援システム (GDSS) の要件として、(a) グループの意思決定過程に広く関係していること、(b) 問題の定式化・討議事項表示の支援、(c) 戦略計画立案の道具の提供、(d) 情報交換の支援、(e) コミュニケーション支援などがあげられている²²⁾。前記の(b)、(d)、(e)にはマルチメディアを利用した情報ネットワークシステムが有効と考えられる。そこで、今後はワークステーションを使って音声、動画、マルチメディア文書(文字、図形、イメージ、手書き)やポインタなどをリアルタイムで交換・共有できるマルチメディア分散在席会議システム MERMAID²³⁾⁻²⁵⁾ の応用の1つとして、本論文で提案した方式を基礎として、情報システムと通信システムが結びついたユニークな GDSS を実現し、評価していきたく考えている。

謝辞 本方式について有用なアドバイスをくださった、筑波大学大学院経営・政策科学研究科経営システム科学専攻の高橋三雄教授、鈴木久敏助教授、日本電気(株) C&C システム研究所の阪田史郎氏に感謝します。

参 考 文 献

- 1) Daft, R. and Steers, R.: *Organizations, A Micro/Macro Approach*, Scott, Foresman and Co., Glenview (1986).
- 2) Gordon, J.R.: *A Diagnostic Approach to Organizational Behavior*, Allyn and Bacon, Inc., Boston (1987).
- 3) Janis, I.L.: *Victims of Groupthink: A Psychological Study of Foreign Policy Decisions and Fiascoes*, Houghton-Mifflin, Boston, Mass. (1972).
- 4) Ouchi, W.G.: *Theory Z*, Addison-Wesley, Reading, Massachusetts (1981).
- 5) Yang, C. Y.: Demystifying Japanese Management Practices, *Harvard Business Review*, Nov.-Dec., pp. 172-182 (1984).
- 6) 木嶋恭一(編): 集団合意形成支援工学, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 36, No. 11, pp. 530-561 (1991).
- 7) Johansen, R., Charles, J., Mittman, R. and Saffo, P.: *Groupware: Computer Support for Business Teams*, The Free Press, New York (1988).
- 8) Ellis, C. et al.: Groupware, Some Issues and Experiences, *Comm. ACM*, Vol. 34, No. 1, pp. 38-58 (1991).
- 9) 阪田史郎: マルチメディア技術とグループウェア, 日本ロボット学会誌, Vol. 7, No. 6, pp. 108-114 (1989).
- 10) 石井 裕: グループウェア技術の研究動向, 情報処理, Vol. 30, No. 12, pp. 1502-1508 (1989).
- 11) Holsapple, C. W. and Whinston, A. B.: Distributed Decision Making: A Research Agenda, *ACM SIGOIS Bulletin*, Vol. 9, No. 1 (1988).
- 12) Keeney, R. and Raiffa, H.: *Decisions with Multiple Objectives*, John Wiley & Sons (1976). (邦訳: 多目標問題解決の理論と実例, 構造計画研究所).
- 13) 福川忠昭, 山口俊和: 多目的数理計画法とその周辺分野の現状と課題, 日本経営工学会誌, Vol. 41, No. 4B, pp. B208-B216 (1990).
- 14) 中山弘隆: 対話型多目的計画法—方法と応用, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 33, No. 8, pp. 375-381 (1988).
- 15) Saaty, T. L.: *The Analytic Hierarchy Process*, McGraw-Hill (1980).
- 16) 刀根 薫: ゲーム感覚意思決定法, 日科技連出版社 (1986).
- 17) 刀根 薫, 眞鍋龍太郎(編): AHP 事例集, 日科技連 (1990).
- 18) 例えば, Zeleny, M. (ed.): *Multiple Criteria Decision Making Kyoto 1975*, Springer-Verlag, New York (1976).
- 19) Simon, H.: *The New Science of Management Decision*, Harper & Row, New York (1960).
- 20) Watabe, K., Holsapple, C. and Whinston, A.: Coordinator Support in a Nemawashi Decision Process, *Decision Support Systems—The International Journal*, Vol. 8, No. 2 (1992).
- 21) 渡部和雄ほか: グループ MCDM 法に基づく日本の意思決定支援方式, 情報処理学会情報システム研究会, 89-IS-25 (1989).
- 22) 山田善晴: 集団意思決定支援システム, オペレーションズ・リサーチ, Vol. 33, No. 3, pp. 124-128 (1988).
- 23) Watabe, K. et al.: Distributed Multiparty Desktop Conferencing System: MERMAID, *Proc. Computer-Supported Cooperative Work*, pp. 27-38 (1990).
- 24) Watabe, K. et al.: Distributed Desktop Conferencing System with Multiuser Multimedia Interface, *IEEE J. Selected Areas in Commun.*, Vol. 9, No. 4, pp. 531-539 (1991).
- 25) 渡部和雄ほか: マルチメディア分散在席会議システム MERMAID, 情報処理学会論文誌, Vol. 32, No. 9, pp. 1200-1209 (1991).

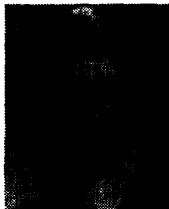
(平成3年9月11日受付)

(平成4年4月9日採録)



渡部 和雄 (正会員)

1957年生. 1979年早稲田大学工学部応用物理学科卒業. 1981年同大学院修士課程修了. 同年, 日本電気(株)入社. 以来同社 C&C システム研究所にて, オフィスデータベースシステム, オフィスフォーム生成システム, グループ意思決定支援方式, グループ協同作業支援システムなどのオフィス情報システムの研究開発に従事. 1987年より 1988年, 米 Purdue 大学経営大学院客員研究員. 1992年4月より 静岡県立大学経営情報学部助教授. 工学博士. 経営情報学会, 日本オペレーションズ・リサーチ学会各会員.



Clyde W. Holsapple

Clyde W. Holsapple, PH. D., is professor of decision science and information systems in the College of Business and Economics at the University of Kentucky, where he holds the Endowed Chair in Management Information Systems. His main teaching and research interests are in the areas of decision support systems, data base management, software integration, business expert systems, and computer-based knowledge management. His more than 100 publication credits include several books and many articles in both academic and professional periodicals. Dr. Holsapple has extensive consulting experience in software design and training and he has served on the faculties of the University of Illinois and Purdue University.



Andrew B. Whinston

Andrew B. Whinston is Professor of Information Systems on the faculty of the College and Graduate School of Business, Department of Management Science and Information Systems at the University of Texas at Austin. His primary teaching interest is management information systems. His current research interests include data base management and applications of artificial intelligence to economics and management. He has also studied applied economics, regulatory economic and accounting theory. Among his numerous publications, he has co-authored two books (with Clyde W. Holsapple and R. Bonczek), *Foundations of Decision Support Systems* (Academic Press, 1981), and *Micro Database Management-Practical Techniques for Application Development* (Academic Press, 1985). Dr. Whinston is Editor of the journals, *Decision Support Systems* and *Organizational Computing*. He has been a consultant to various companies, governmental agencies and international organizations on data processing questions.