「現状」の認識に基づいた意志決定モデルの提案

A proposed alternative of decision model based on the recognition of “status quo”

要旨

意志決定を行う際、現状において各個人がどのような選好を持ち、どの選択肢が選択されているか、という情報は、意志決定に非常に大きな影響を与える。しかしながら、社会選択理論における個人選好の二項関係の順序、遂行理論における環境(environment)又は状況(state)においては、「現状」には全く関心を払われていない。本論文は、これら既存のモデルに、「現状」を意志決定要素として加えるモデルを提案する。

Abstract

In decision making, decision is significantly affected by what is the preference of each individual and which alternative is chosen under the status quo. However, the traditional decision making models, such as binary relations of individual order in the social choice theory or environment/state in the implementation theory, does not any pay attention to identification of status quo. The essay aims to propose a alternative model which employs information about status quo as a additional parameter to the traditional models.

1　はじめに

実際の意志決定においては、意志決定が行われる直前の状況、すなわち現状が意志決定に影響を与えることは言を待たない。しかしながら、現状を意志決定モデルの中に積極的に取り入れているモデルは数少なく、代表的なものは、Nash が提唱した交渉問題である。交渉問題においては、交渉領域を特定するために、交渉の不一致点を特定する必要がある。交渉問題を戦略形ゲームなど、ゲーム理論上で定式化する場合の困難な点は、交渉の不一致点があらかじめ定まっていない点にある。交渉の不一致点は、どのような交渉ルールの下で話し合いが行われるか、さらに、交渉が決裂したときにどのような行動が可能であるかに依存し、一般的な導出方法は確立されていない。

本論文においては、交渉の不一致点を意志決定直前の状況、すなわち現状としてとらえつつ、ナッシュの交渉問題における公理の一つである正アフィン変換が不合理である場合を指摘し、現状を自由に変更することができないことを示す。さらに、

2　ナッシュの交渉問題における問題点

(1)　ナッシュ交渉問題の定義

ナッシュ交渉問題を(U,d)とする。Uを実現可能集合、dを交渉の不一致点又は現状点とする。Uにおいて、パレート最適で個人合理的な全ての利得ベクトルの集合を交渉領域という。なお、Uの利得ベクトル　$u=(u_1,u_2)$が個人合理的であるとは、$u_i \geq d_i$ $(i=1,2)$であるときをいう。

(2)　ナッシュ交渉問題の公理における効用の正１次変換からの独立性

ナッシュ交渉問題における４つの公理は、①パレート最適性、②対象性、③効用の正１次変換からの独立性、④無関係な結果からの独立性である。本論文では、③について検討する。交渉問題(U', d')が、交渉問題$(U,\ d)$から効用の正１次変換(positive affine transformation of utility)によって得られるとは、以下が成り立つということである。

$$U = \{(\alpha_1 u_1 + \beta_1, \alpha_2 u_2 + \beta_2) \mid (u_1, u_2) \in U\}$$
$$d'_i = \alpha_i d_i + \beta_i \quad (i = 1,2)$$

しかし、交渉問題においては、この仮定は必ずしも実態に即していない。たとえば、企業経営を例に取れば、損益分岐点を原点(0,0)とした場合、

交渉問題*(U, d)*は図１のとおりとなる。ここで、α=1, β＜０とした場合、正アフィン変換をした交渉問題*(U', d')*は、図２のとおりとなる。ただし、ナッシュ交渉解は、 $\max_{u \in U: u \geq d} (u_1 - d_1)(u_2 - d_2)$ の解である。

正アフィン変換からの独立性が維持されるためには、交渉問題*(U, d)*と交渉問題*(U', d')*の交渉解は同じものになる必要があるが、図２の場合、交渉の両者にとって損益分岐点を下回る交渉は、例えナッシュ交渉解を満たす解であったとしても、両者にとって採用しえないものであり、唯一両者にとって利益となる点が解となると考えるのが合理的である。したがって、この場合、正アフィン変換からの独立性という公理は成立しない。

この場合、現状点を自由に変更することはできなくなり、ナッシュ交渉解の特徴である、不一致点を、一般性を失うことなく常に原点とすることはできなくなる。つまり、原点の利得から交渉解は独立でなくなることになる。

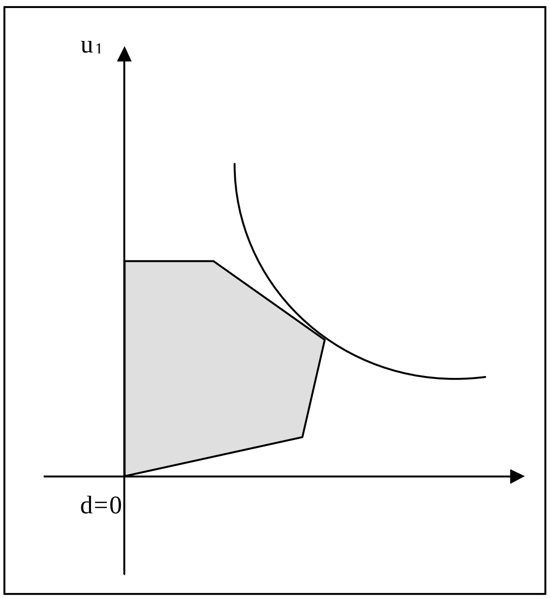

図１　交渉問題*(U, d)*

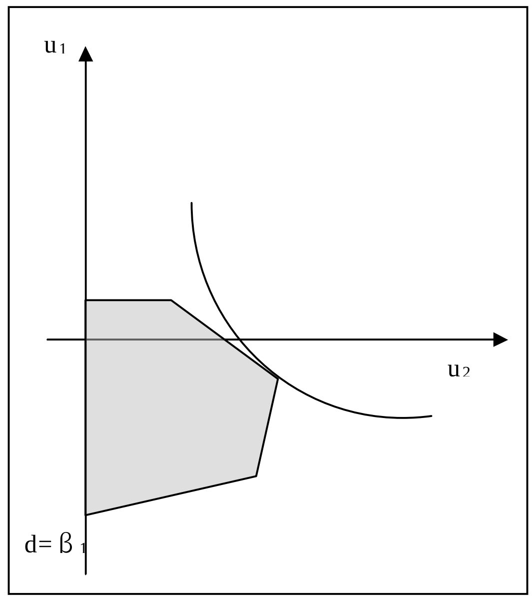

図２　交渉問題*(U', d')*

3　交渉問題を前提とした利得ベクトルの提案

ここで、戦略形ゲームや遂行理論など、利得ベクトルを使用する数理モデルにおいて、交渉問題を簡易に扱うための交渉問題のための利得ベクトルを提案する。

実現可能集合 U の利得ベクトル $u_i = (u_1, u_2) \quad i = (1,2)$ に対して、現状における利得ベクトル $d_i = (d_1, d_2) \quad i = (1,2)$ とする。ここで、交渉問題のための利得ベクトル $\bar{u}_i$ は以下のように定義できる。

$\bar{u}_i = (f(u_1, d_1), f(u_2, d_2)) \quad i = (1,2)$　ここで、関数 f は、u の利得が d の利得より正の方向に離れれば離れるほど正の大きな値を与え、u の利得が d の利得からみて負の方向に離れれば離れるほど負に大きな値を与え、u と d の利得が一致する場合には 0 を返す関数とする。

従来の利得ベクトルを扱う戦略形ゲーム等においては、プレイヤーが自己の利得を最大化する戦略を選ぶ場合、交渉の不一致点である現状の利得を考慮していない。一方、この $\bar{u}_i$ を使って戦略形ゲームにおいてナッシュ均衡を求める場合、プレイヤーが利得を最大化する過程は、現状の利得と比較して最大限利得が改善する選択肢を探すことと同意義となる。さらに、得られた均衡点は、両プレイヤーにとって、単独のプレイヤーの選択

によってはそれ以上現状を改善することができない点を示すこととなり、単なる Nash 均衡解と異なり、交渉解としても十分な意味を持つことになる。

おわりに

通常の利得ベクトルと異なり、交渉解のための利得ベクトル$\overline{u}_i$は、現状の利得ベクトルに応じて、変動する。従って、この利得ベクトルを用いた意志決定モデルによって得られる解は、現状の利得ベクトルから独立していない。これは、筆者の問題意識である、現状が異なればその他の意志決定条件が全く同一であっても結果は異なるという現実の意志決定を適切にモデル化できる可能性を示すものである。

また、この考え方は、Neumann-Morgenstern による効用関数のみならず、より基本的な二項関係の選好モデルにおける各プレイヤーの選好関係にも基本的に適用可能と考えられるが、それについては今後の課題である。

引用文献

Nash, J. F. (1950). The Bargaining Problem, Econometrica 18 (2) pp.155-162

von Neumann J. and Morgenstern, O. (1944). Theory of Games and Economic Behavior, Princeton University Press, Princeton