

交渉 Bargaining

– 合理的思考の技術 Lecture 11 –

小林憲正

Department of Value and Decision Science (VALDES)
Tokyo Institute of Technology

June 11, 2011

プレー前コミュニケーションでは、合意内容に関して win-win を旨とすると、コミュニケーション・デザインがスムーズに進む。

Win-Win の用語の特徴

- 片方だけ所得が増えて不平等感が増すこともありえる。このような状況では、羨望 envy も含めた分析が必要なこともある。
- win-win における win は、個人間比較ではない。移行前の社会状態を移行後と、それぞれの個人の効用で比較した場合に、後者が全車をパレート支配している場合、win-win という。個人間比較における勝敗 win-lose と個人内比較における win-win は両立可能。
例) 戦争における降伏勧告

Outline

① 交渉 Bargaining の非協力ゲーム分析

交渉 bargaining の特徴

- これまで扱ったプレー前コミュニケーションはすべてコミュニケーションの合意内容それ自体に拘束力はなかった。いわば「口約束」の分析であった。
- 他方、社会では、契約 contract のように、一旦これをサインすると、それを守ることに拘束力がある合意がある。
- しかし、実際にサインしようと各プレーヤーが思う契約内容を設計するのは容易ではない。

例) 最後通牒ゲーム Ultimatum Game

Definition (最後通牒 Ultimatum Game)

- $N = \{1, 2\}$
- プレーヤー 1 がまず配分 allocation (u_1, u_2) を提案 ($u_1 + u_2 \leq 100$)
- プレーヤー 2 は、この配分提案を受諾、もしくは拒否
- プレーの結果配分される利得は:
 - 受諾したら (u_1, u_2)
 - 拒否したら $(0, 0)$

唯一の SPNE は、1 の提案が $(100, 0)$ で 2 がこれを受諾するもの。

Rubinstein (1982) の交互提案交渉モデルにおける交渉力決定要因

- 忍耐力 Patience – 交渉が長引いても大丈夫な方が交渉力が強い
- 利益の差 – 当該交渉で得られる利益と、交渉が決裂したときに得られる利益の差が小さい方が交渉力が強い
- 決裂リスクに対する態度
- 外部オプション (= 機会費用 opportunity cost) – その利益が、それがない場合の分配より大きいときのみ効果的!
- コミットメント戦略 (損する場合でも、妥協しない)

交渉ゲーム Bargaining Games and 解 Solutions

Definition (交渉問題 Bargaining problem)

A bargaining problem is a pair $(S, d) \in \Sigma$, where $S \subset \mathfrak{R}^N$ and $d \in S$.

- S is a 効用可能集合 utility possibility set (UPS).
- d is a 決裂点 disagreement point.

Henceforth, without loss of generality, $d \equiv 0$ is assumed for simplicity of representation.

解 Solution

Definition (解 Solution)

A solution is a function $\varphi : \Sigma \rightarrow \mathfrak{R}^N$ such that
 $\forall (S, d) \in \Sigma : \varphi(S, d) \in S$.

The following conditions are most often assumed for a bargaining solution.

Henceforth, for ease of description, $d \equiv 0$ is assumed.

Conditions of Bargaining Solution

$\forall S \in \Sigma$

Pareto efficiency $\neg \exists x \in S, x > \varphi(S)$

Homogeneity $\forall c > 0, \varphi(cS) = c\varphi(S)$

Strong individual rationality $\forall i \in N, \varphi(S)_i > 0$

Comprehensiveness

Definition (Comprehensiveness)

$\forall x \in S, y \in \mathbb{R}_+^N:$

$$y \leq x \Rightarrow y \in S$$

Comprehensiveness of S is necessary to obtain weak Pareto-efficiency of an egalitarian solution.

A variety of considerably different results are obtained without comprehensiveness[2].

交渉の公理的アプローチの例 – ナッシュ交渉解

- アフィン変換に関する不変性
- パレート効率性
- 対称性
- 無関係代替案からの独立性

Decomposability and Strong Monotonicity [1]

Definition (Decomposability (Step-by-Step Negotiation))

φ satisfies decomposability if it satisfies the following.

For $\forall S \subset \forall S'$, define $S'' \equiv \{x'' \in \mathfrak{R}_+^N \mid \exists x' \in S' : x' = x'' + \varphi(S)\}$. Then,

$$\varphi(S') = \varphi(S) + \varphi(S'')$$

Definition (Strong Monotonicity (Issue Monotonicity))

$$(\forall S \subset \forall S') \varphi(S) \leq \varphi(S')$$

Equivalence Theorem

Definition (Proportional)

Solution φ is proportional if $\exists p \in \mathbb{R}_{++}^N, \forall S \in \Sigma$

$$\varphi(S) = \max\{\lambda \mid \lambda p \in S\}p$$

Theorem (Kalai [1])

Bargaining solution φ is proportional $\Leftrightarrow \varphi$ is strongly monotonic

Thus we obtain the following corollary.

Theorem

Bargaining solution φ is decomposable $\Leftrightarrow \varphi$ is proportional



Ehud Kalai.

Proportional solutions to bargaining situations: interpersonal utility comparisons.

Econometrica, 45(7):1623–1630, 1977.



A.E. Roth.

Proportional solutions to the bargaining problem.

Econometrica, 47(3):775–778, 1979.