

☆システムの構成主体（消費者・企業など）はどのように意思決定をおこなっているのだろうか？

- 消費者：効用の最大化
- 企業：利潤の最大化

→意思決定過程はある評価基準（効用や利潤）の最適化問題と捉えることができる

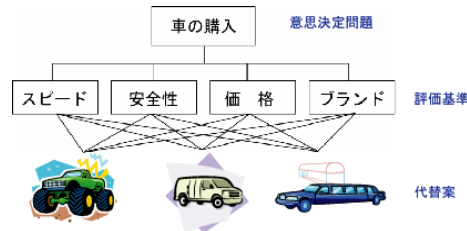
→必ずしも全ての情報を知っているわけではない：不確実性下での意思決定

【意思決定と判断基準】

- 単一の評価基準に従って意思決定を行うのであれば、決定は単に最大化問題の解となる
- 実際には、我々が持っている評価基準は1つだけではない

【階層化意思決定法（Analytic Hierarchy Process：AHP）】

- 経済主体が複数の評価基準に従って意思決定をおこなう際の意思決定（支援）法
- 複数の選択肢を評価する際、複数の評価基準ごとにウェイト付けをおこない、総合ウェイトを計算  
→もっとも総合ウェイトの大きい選択肢を選択する



◆ AHPの手順：一対比較

- AHPにおける評価基準を比較する際の基準値
- AとBを比較した際、AがBに対してどれだけ重要かを示す
- 逆方向の比較は逆数で表す
- 2,4,6,8の偶数は基準値の間の補完として使用する

値	意味
1	同じ
3	若干重要
5	重要
7	かなり重要
9	絶対的に重要

【例：車の購入】

- ・「価格」は「スピード」に対して3（若干重要）
- ・「価格」は「ブランド」に対して5（重要）
- ・「スピード」は「ブランド」に対して2
- ・ 反対方向の評価は逆数を用いる

	価格	スピード	ブランド
価格	1	3	5
スピード	1/3	1	2
ブランド	1/5	1/2	1

◆ AHPの手順：ウェイトの計算

- それぞれの値の幾何平均をとり、合計で割ってウェイトを計算する
- 次に、選択肢ごとに比較評価をおこない、同様にウェイトを計算する

	価格	スピード	ブランド	幾何平均	ウェイト
価格	1	3	5	$\sqrt[3]{1 \times 3 \times 5} = 2.46621$	$2.46621 / 3.803949 = 0.648329$
スピード	1/3	1	2	$\sqrt[3]{1/3 \times 1 \times 2} = 0.87358$	$0.87358 / 3.803949 = 0.229651$
ブランド	1/5	1/2	1	$\sqrt[3]{1/5 \times 1/2 \times 1} = 0.464159$	$0.464159 / 3.803949 = 0.12202$
合計				3.803949	1

◆ AHPの手順：選択肢ごとの一対評価

- 選択肢ごとの一対評価は、ある選択肢が他の選択肢に対してどの程度優れているかを数値化したものである（数値が大きいほど優れている）
- 車A、B、Cの比較

価格

	A	B	C	幾何平均	ウェイト
A	1	2	7	2.41	0.59
B	1/2	1	5	1.35	0.33
C	1/7	1/5	1	0.31	0.08

スピード

	A	B	C	幾何平均	ウェイト
A	1	2	1/7	0.66	0.13
B	1/2	1	1/9	0.38	0.08
C	7	9	1	3.98	0.79

ブランド

	A	B	C	幾何平均	ウェイト
A	1	1/3	1/9	0.33	0.08
B	3	1	1/3	1	0.23
C	9	3	1	3	0.69

◆ AHPの手順：総合点の計算

- 各評価基準のウェイトに各選択肢のウェイトをかけて合計し、総合点を出す
- 総合点のもっとも高い選択肢を選ぶことが合理的な選択となる
- 総合点を計算し、どの車を選択するのがよいか考えよ

総合点

	価格 × 0.648	スピード × 0.230	ブランド × 0.122	総合点
A	0.59	0.13	0.08	
B	0.33	0.08	0.23	
C	0.08	0.79	0.69	

【サイモンの満足化原理】

- AHPでは全ての選択肢を評価し、総合点を比較してもっとも良いものを選択した
- しかし、現実には全ての選択肢を評価して比較することは難しい場合が多い
- そのような場合の意思決定原理として提案されているのが Simon の満足化原理である  
→ 「目的を満足するもの」であれば（たとえ最適ではなくても）選択する

【ゲーム理論とシミュレーション】

- ある状況下での主体の意思決定について分析する理論としてゲーム理論がある

【囚人のジレンマ】

- ・ゲーム理論におけるモデル化の代表例
- ・2人のプレイヤーが互いに利益の相反する状況におかれた場合の行動分析

	協力	裏切り
協力	3,3	0,5
裏切り	5,0	1,1

- 囚人のジレンマゲームにおいて、相手の行動が確定できない場合、合理性が保証できない場合、繰り返しゲームがいつ終わるか分からない場合など、不確実性を含む場合の戦略はどのようにするのがよいか？
- 1980年代のアクセルロッドによる「コンピュータ・シミュレーションを用いた戦略のトーナメント」により、様々な戦略が発見された
- 「しっぺ返し(Tit-for-Tat, TFT)戦略」

◆ 戦略のシミュレーション

- 囚人のジレンマにおける戦略は、「相手がこうきたらこう行動する」という形の組み合わせで表現できる例：

全協力戦略：相手の行動にかかわらず協力

全非協力戦略：相手の行動に関わらず裏切り

トリガー戦略：協力を選択しておき、相手が一回でも裏切ったら以降は裏切り

TFT戦略：一回目は協力を選択し、その後は相手の前回の手を真似る

【レポート内容】

以下の4つの戦略を総当りで対戦（1対1）させ、合計点を求めよ

1. ランダム戦略1・・・60%の確率で協力、40%の確率で裏切り
2. ランダム戦略2・・・40%の確率で協力、60%の確率で裏切り
3. トリガー戦略・・・最初は協力を出し、相手が一回でも裏切ったら以降全て裏切り
4. TFT戦略・・・最初は協力を出し、2回目以降は相手の前回の手を真似る

※今回は「自分との対戦」は省略する

※ 得点表は右のものを使用

※ 表中では「協力」を○、「裏切り」を×と表記すること

※ ランダム戦略での行動の決定には右の乱数表を利用してよい

	協力	裏切り
協力	3,3	0,5
裏切り	5,0	1,1

記入例

回数	ランダム	TFT	得点(ランダム)	得点(TFT)
1	○	○	3	3
2	×	○	5	0
3	○	×	0	5
4	○	○	3	3
5	○	○	3	3
6	×	○	5	0
7	○	×	0	5
8	×	○	5	0
9	×	×	1	1
10	○	×	0	5
合計点			25	25

回数	ランダム1	ランダム2	得点(ランダム1)	得点(ランダム2)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

回数	ランダム1	トリガー	得点(ランダム1)	得点(トリガー)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

回数	ランダム1	TFT	得点(ランダム1)	得点(TFT)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

回数	ランダム2	トリガー	得点(ランダム2)	得点(トリガー)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

回数	ランダム2	TFT	得点(ランダム2)	得点(TFT)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

回数	トリガー	TFT	得点(トリガー)	得点(TFT)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
合計点				

この条件でもっとも優れた戦略はどれか？

また、その理由は何か？

【乱数表】 (ランダム戦略の行動決定に使用)

7	5	2	6	9	2	4	0	1	3
1	1	1	6	3	5	2	6	2	4
4	9	0	9	9	4	1	0	1	3
2	9	6	8	0	1	2	5	4	2
8	7	8	9	1	7	7	8	0	0
2	4	1	6	8	2	4	3	4	4
5	5	4	9	9	9	7	9	2	5
9	0	8	2	8	3	1	9	2	8
2	2	0	3	2	3	9	0	2	2
6	0	3	2	6	4	9	3	6	4
4	0	7	5	6	3	4	3	4	6
5	3	9	4	7	1	0	8	9	4
8	7	8	6	2	6	8	3	2	6
1	8	4	4	5	9	1	1	8	2
8	2	1	1	4	0	1	4	0	8