

問題構造化・応用

合理的思考の技術 *Lecture 15*

小林憲正 *VALDES TITech*

July 8, 2013

コンテンツ：

- **意思決定分析構造化**

- 能動的意思決定のポイント PrOACT
- 手段目標ネットワーク means-ends objective network
- 多属性効用 Multi-Attribute Utility (MAU)
- 議論の組み立て方(ディベートの立論の作り方)
- プレゼン戦略

- **インフルエンス・ダイアグラム influence diagram
(ベイジアン・ネットワーク Bayesian network)**

能動的意思決定分析 PrOACT (Hammond et al. 1999)

- **Problem** 問題定義 **definition**
- **Objectives** 目標分析
- **Alternatives** 選択肢生成 **creation**
- **Consequences** 結果、評価属性、情報
- **Tradeoffs** トレードオフ
- **Uncertainty** 不確実性
- **Linked Decisions** 複合的意思決定

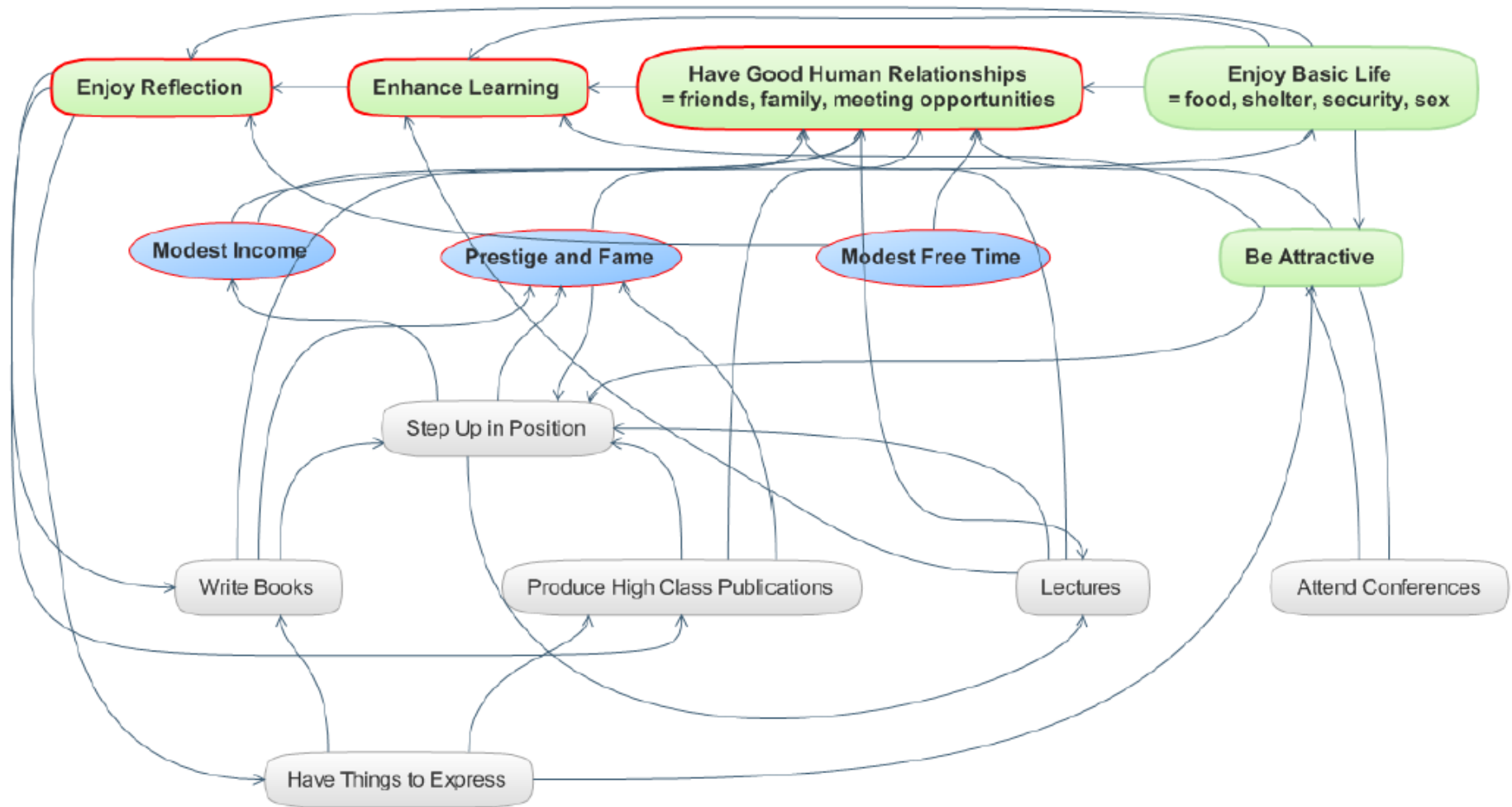
意思決定問題定義を適切に行う ヒューリスティックス

- トリガー・クエスチョン 「そもそもなぜ？」
- （心的）制約を疑おう！
- 目標分析をしよう！
- 他の意思決定との関連を考えよう！
- 必要十分な要因を考慮し、モデルを扱える範囲内の複雑さに制限しておこう！
- 他者の状況の見方を参照しよう！

Means-Ends 目標ネットワーク

- 重要と思える評価属性を暫定的にリストアップ
- 得られた属性を基に、means-ends 目標ネットワークを構築
 - Why? でさかのぼる
 - How? で具体的手段を探す
- 目標の種類
 - 戦略目標 strategic objective (理念): それ以上 why? とさかのぼれない根本的目標
 - 基本目標 fundamental objective: 問題に応じて、暫定的にそれ以上なぜと問わない目標をという
 - 手段目標 means objective: 基本目標を達成するための手段

例) 小林の人生の手段目標ネットワーク



- 緑は戦略目標
- 青は手段目標
- 赤は「仕事関連」の意思決定の基本目標

多属性効用 Multi Attribute Utility (MAU)

- 属性 attribute の集合 $\{1, \dots, m\}$
- 各属性の値 $x_1, \dots, x_m$
- 属性の重み $w_1, \dots, w_m$

$$u(x_1, \dots, x_m) = \sum_{i=1}^m w_i u_i(x_i)$$

価値、評価と情報

各選択肢の情報は、常に自分の価値観に則して整理しよう！

= 目標指向型思考 Value-Focused Thinking

→ 目標をしっかりと定めると、情報を個別の選択肢に比較的統一的枠組み（=属性）で整理できる

属性は、第三者（例）評論家）によって与えられることがあるが、これをそのまま適用する必要はない！

応用) 議論の標準フォーマット

導入： 我々は1, 2, 3の主張をします。

属性1

- データ
- 事例

属性2

- 常識的前提
- 推論

属性3

- 科学的知見
- 世論

複数の議論
主張ごとに根拠を整理

結論： 以上より、我々は○○と主張します。

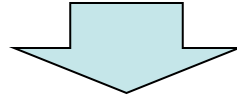
価値判断における属性の重要性

— 共通フレームの構築 —

例) 映画の評価など、かなり主観的：

- 最近話題のウェブ上の口コミなど気になりますよね？
- 評論って意味ある言説活動って思いませんか？

→ **なんで、他人の意見が役に立つの？**



他者と共有できる価値構造（フレーム）がある！

例) 映画： シナリオ、演出、役者、演技、音楽、
カメラワーク、etc

どの属性をどれだけ重視するか（**重み付け**）は結構
個人の好み

論証の基礎

- 論証の定義：

前提 p (= 証拠であると主張されるもの)

→ 結論 q (= 証拠から導かれるもの)

- 論証でない例 (Hurley, 2003)：

- アドバイス、忠告

- 意見、信念

- 報告(レポート)

- 説明 (アブダクション abduction を駆使)

- 条件付き言明

論証方法の基本：

- 演繹 **Deduction**

- 妥当性 validity ($\rightarrow$ の部分の論理性)
- 真偽性 truth
- 健全性 soundness (健全 = 妥当 $\rightarrow$ + 真の前提 p)

- 帰納 **Induction**

- 強度 strength
- 適切性 cogency (適切 = 強力 + 真の前提)

批判的思考 Critical Thinking

Browne, M. N. and Keeley, S. M. (2007) より

- 何が問題で結論か？
- 何が理由か？
- どこが曖昧だろう？
- 価値前提・トレードオフは？
- 事実前提は？
- 推論誤謬はあるか？
- 証拠の質は？
- 別の原因はあるか？
- 統計は適切に使用されているか？
- どのような重要な情報が省かれているだろう？
- どんな妥当な結論が考えられるだろうか？

証拠の種類

Browne, M. N. and Keeley, S. M. (2007) より

- 直感
- 個人的経験
- 証言
- 権威
- 個人的洞察
- 研究
- ケーススタディー
- アナロジー

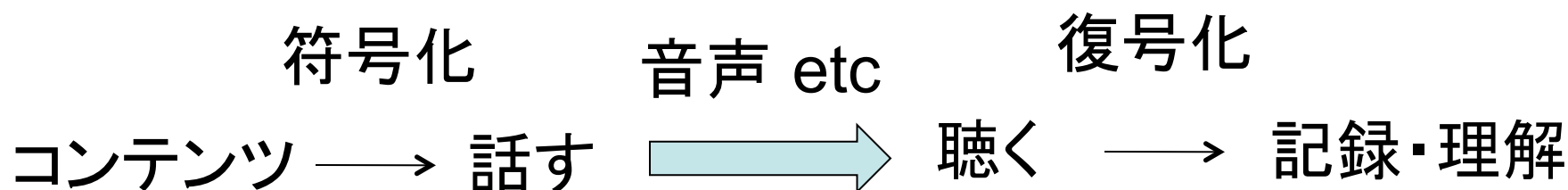
プレゼン戦略

(梶井 2003 「戦略頭脳」 参照)

- **相手の効用**に十分に思いを馳せよう
 - 主観的メンタル・モデルから生じる非効率性からもわかったように、ゲームを共有することは、パレート効率性を目指すこと
 - **相手のこと**を第一に考えるのが基本
- **どういう側面**で差別化を図りたいのかを考える
 - **自分にとって**価値が高い側面を集中的にアピール
- **相対的に優れている点**をアピール
 - 基数効用がたかだか**間隔尺度**であることを思い出そう！
- **相手と言語を共有**しよう
 - モジュール化(共有できる**属性**に分解)と
スペック化(**尺度**の共有)

コミュニケーションの特徴

コミュニケーションでは、一般にコンテンツの**符号化(encoding)**と**復号化(decoding)**のプロセスがある。



- 送り手のコンテンツイメージは豊か
- 受け手の復号の難しさを十分認識せよ

理解しやすい話し方

- **聴く動機**を与える
 - 主張を先、根拠を後
- **期待感・理解フレーム**を持たせる
 - 話を**構造的**にする
 - 最初にアウトライン・要点を述べる
 - **メモのポイント**を提供: ナンバリングやラベリングを利用する

インフルエンス・ダイアグラム Influence Diagram

以下のノードと枝からなる**無閉路**有向グラフ
Directed Acyclic Graph

- ノード node

- 決定ノード
- 不確実性ノード
- 価値ノード(結果ノード)

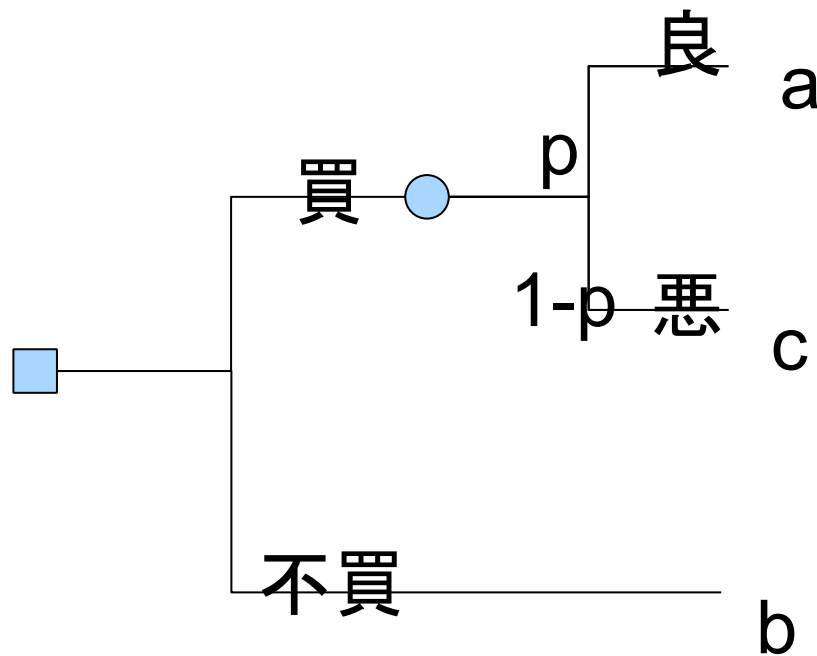


 (角が丸い四角 or 菱形)

- 枝 arc

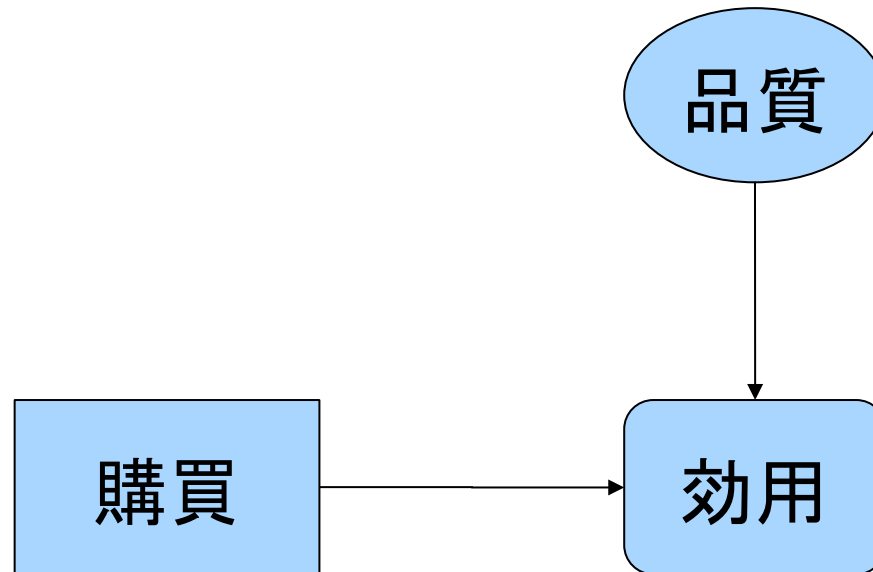
ノード間の関係性 dependency を示す

例) 買うか否か？



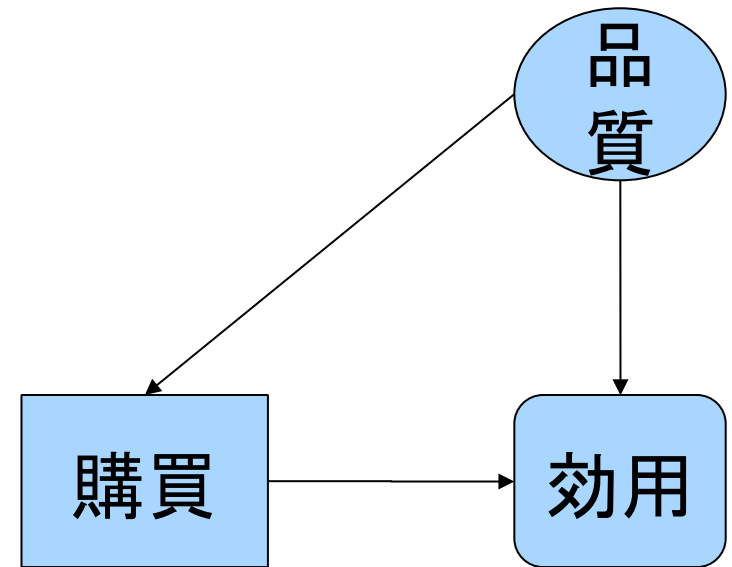
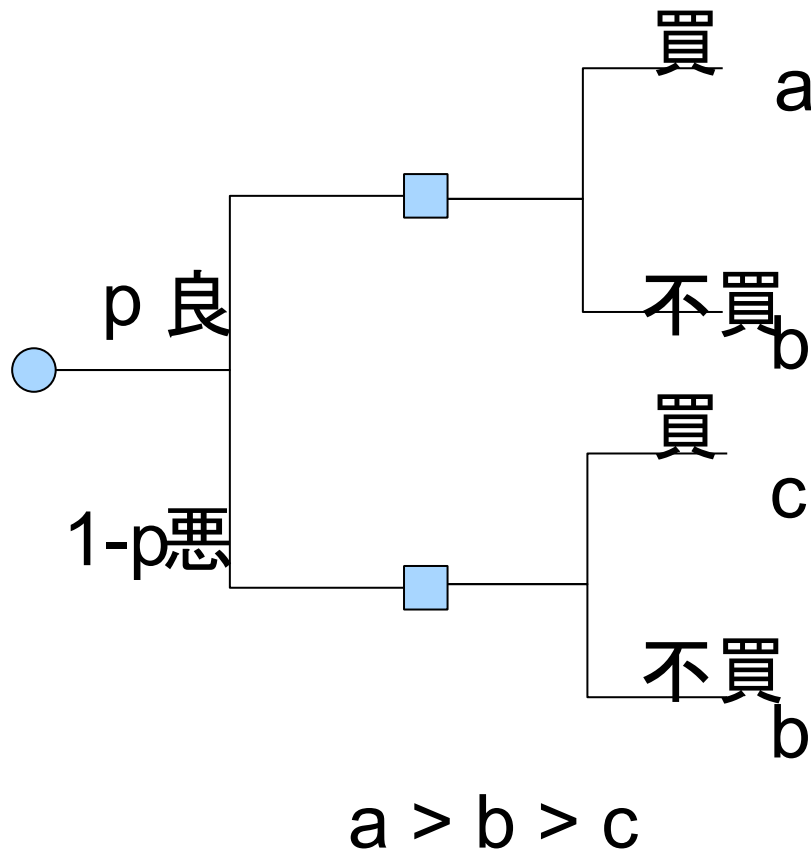
$$a > b > c$$

Influence Diagram の例



* 購買と品質の間に矢印がないことは、両者が独立であることを示す

買い物の例： 情報ありの場合 (情報なしの場合は既出)



決定の木 と influence diagram それぞれの特徴

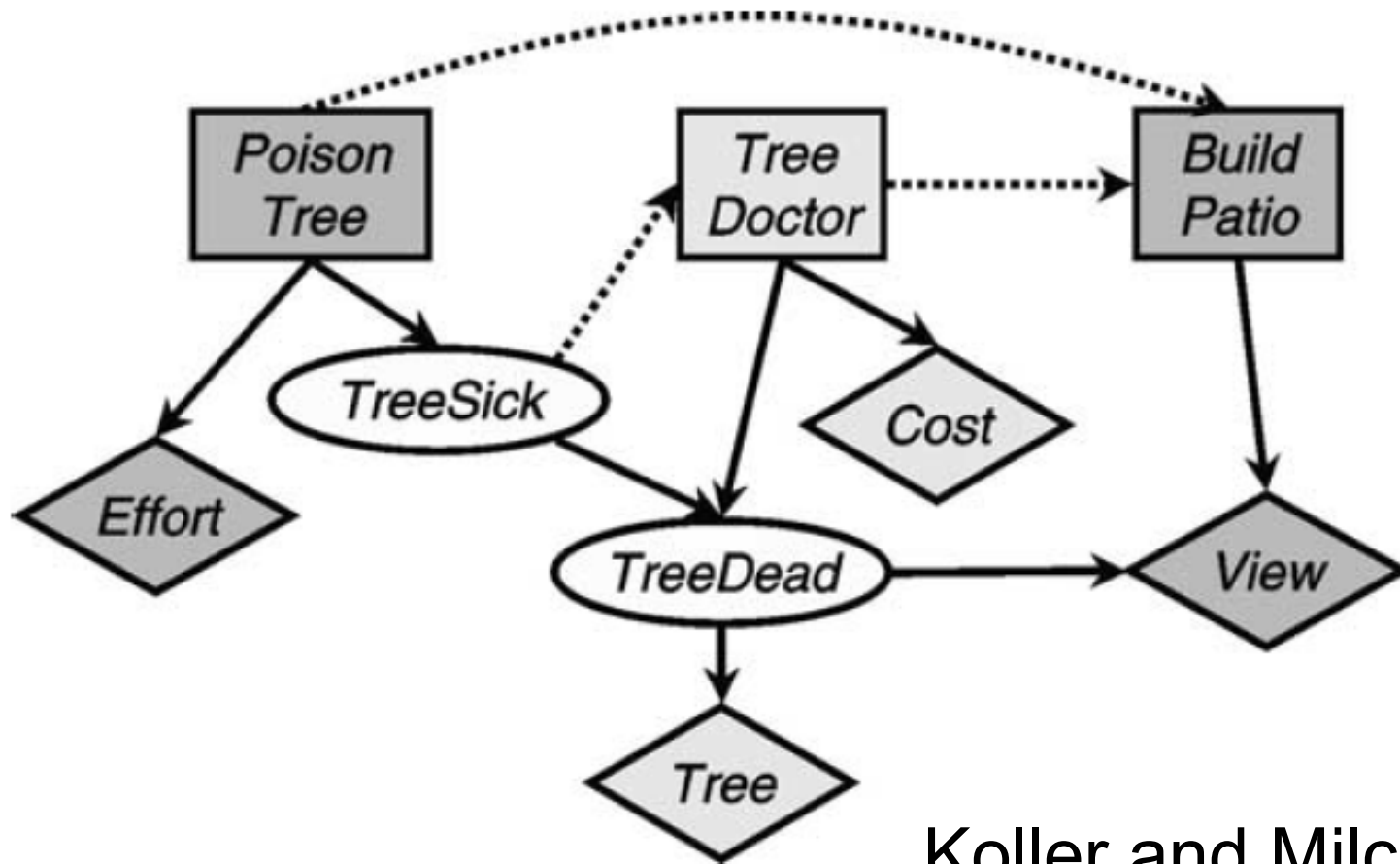
決定の木

- 詳細
- 表現が冗長になる場合がある
- 木構造
- 終端ノードでの効用は所与

Influence Diagram

- 概要
- 経路による違いを表現しにくい
- 木構造に限定されない
- 多属性効用を自然に表現

多主体インフルエンス・ダイアグラム Multi-Agent Influence Diagram (MAID)



Koller and Milch, 2003