

技術経営論 第12回

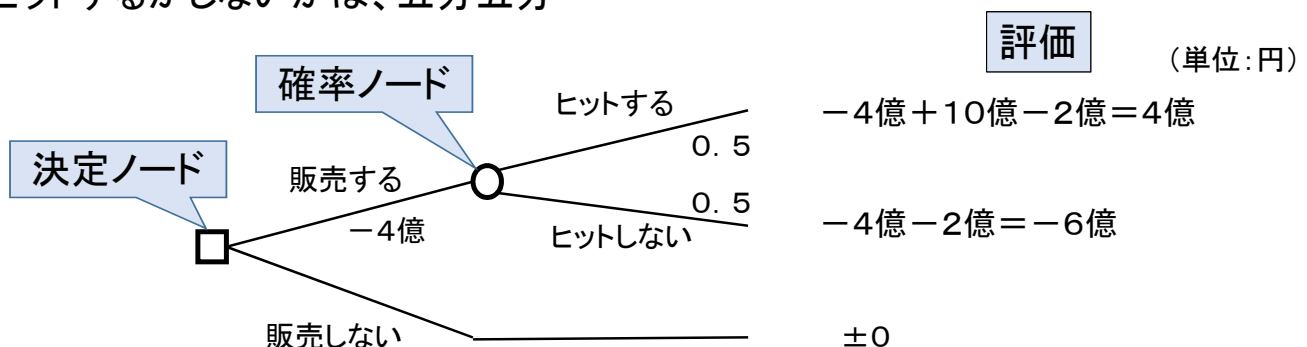
不確実な環境下での意思決定

長岡技術科学大学
大学院技術経営研究科
システム安全専攻
実務家教授 山形 浩史
yamagata@vos.nagaokaut.ac.jp

1

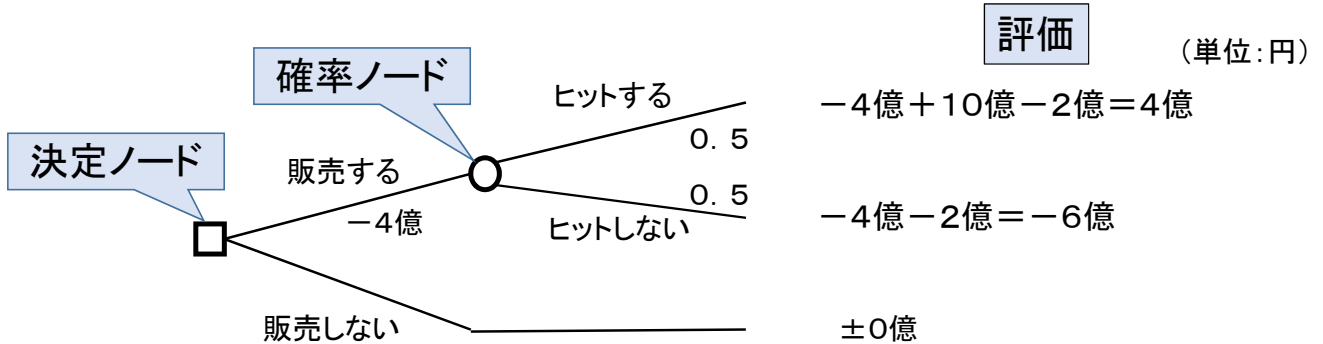
デシジョン・ツリー

A社では、新商品の試作に成功し、販売に踏み切るかを検討している
新製品の製造ラインには4億円の投資が必要
新商品がヒットすれば、10億円の売上と2億円の経費、しなければ、2億円の経費
ヒットするかしらないかは、五分五分



販売する場合の期待値は、-1億円。販売しない場合の期待値は±0。⇒ 販売しない

ディシジョン・ツリー：作成上の注意点



- 決定ノードの分岐は選択肢。消極的なもの、不都合なものも書き出す
- 確率ノードの分岐は不確実な状況。出現確率を書く。確率の合計は1
- 評価は、同一単位で比較する
- リスク中立な意思決定者が前提で期待値を用いている。(なにもしなければ倒産が間近に迫っている会社は、リスク選好的で一か八か販売する。)

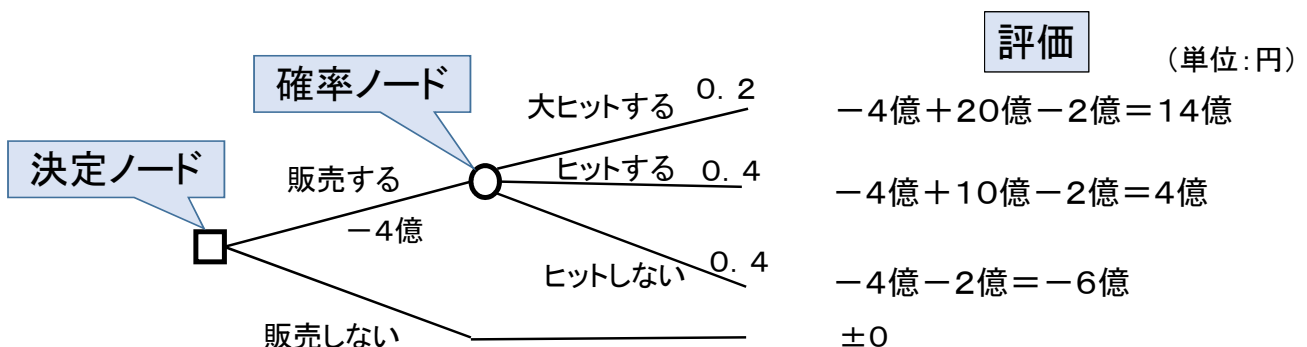
3

演習：新商品の試作に成功。販売に踏み切りますか？

新製品の製造ラインには4億円の投資が必要

新商品が大ヒットすれば、20億円の売上と2億円の経費、ヒットすれば10億円の売上と2億円の経費、しなければ、2億円の経費

大ヒット、ヒット、ヒットしないの確率は0.2、0.4、0.4



販売する場合の期待値は、2億円。販売しない場合の期待値は±0。⇒ 販売する₄

演習： 新商品の試作に成功。販売に踏み切りますか？

新製品の製造ラインには4億円の投資が必要

新商品が大ヒットすれば、20億円の売上と2億円の経費、ヒットすれば10億円の売上と2億円の経費、しなければ、2億円の経費

大ヒット、ヒット、ヒットしないの確率は0. 2、0. 4、0. 4

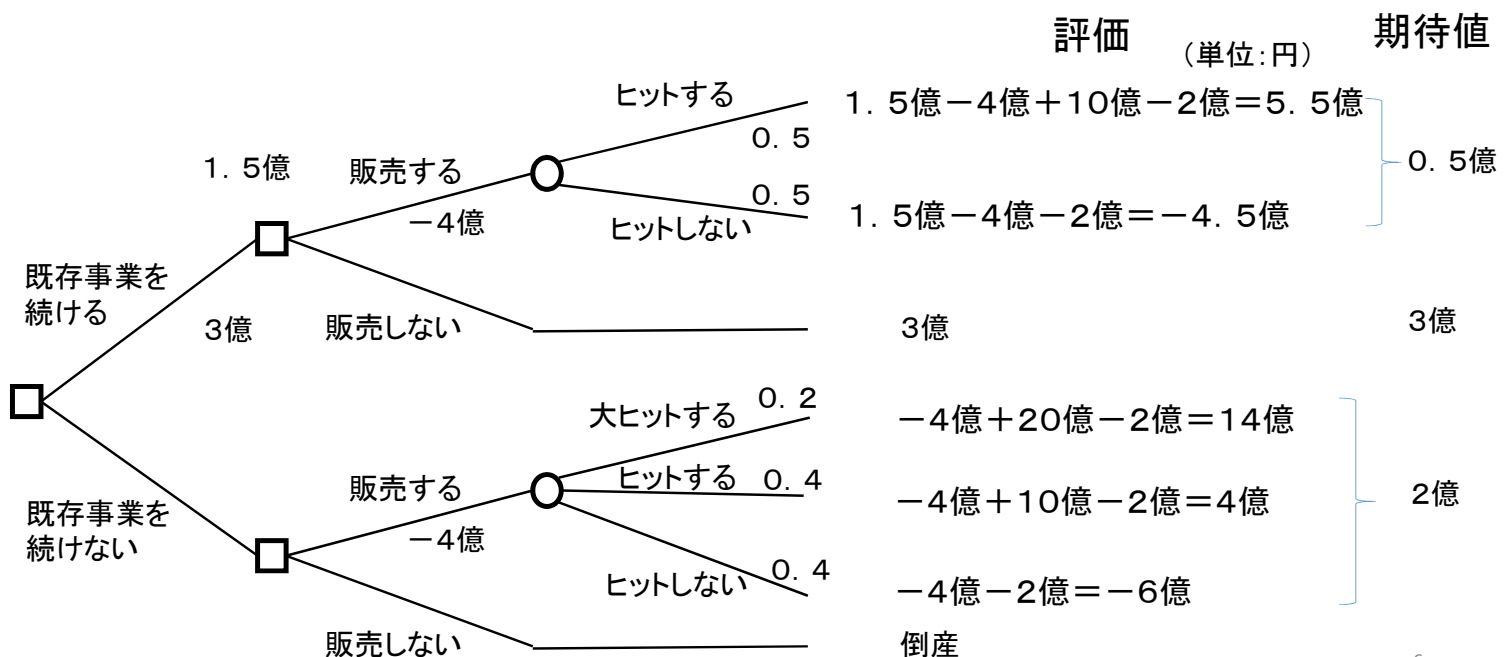
既存事業を続ければ、3億円の利益は保障される。

ただし、A社は中小で社員が限られている。

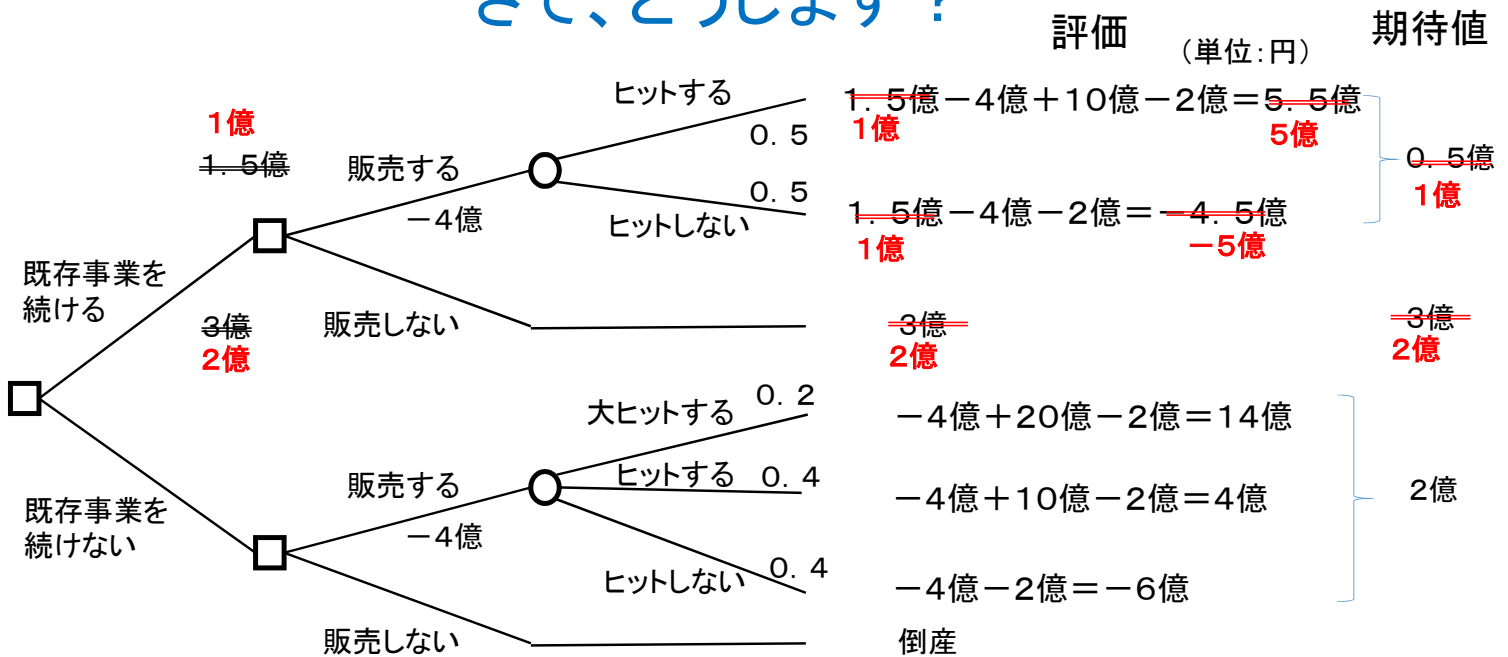
既存事業を続けながら新製品の販売に踏み切れば戦力が分散し、新製品のヒットはなくなり、ヒットするかしないかは五分五分。既存事業の利益も半減する。

さて、どうしますか？

デシジョン・ツリー： 多段階の決定



Discussion: 既存事業の利益は2億。他は同じ。さて、どうします？



Discussion: 確実な2億円、期待値の2億円、どちらを選択しますか？

リスクに対する態度

既存事業を続けて
新製品を販売しない

確実に2億円の利益

既存事業を続けず
新製品を販売する

期待値として2億円の利益
(大ヒット14億円の利益の確率は0.2
ヒット4億円の利益の確率は0.4
ヒットせず-6億円の確率は0.4)

リスク回避型

リスク中立型

リスク選好型

Discussion: どちらを選びますか？

CASE1

じゃんけんA

勝ったら100円もらえ、負けたら10円払う

じゃんけんB

勝ったら1億円もらえ、負けたら99, 999, 910円払う

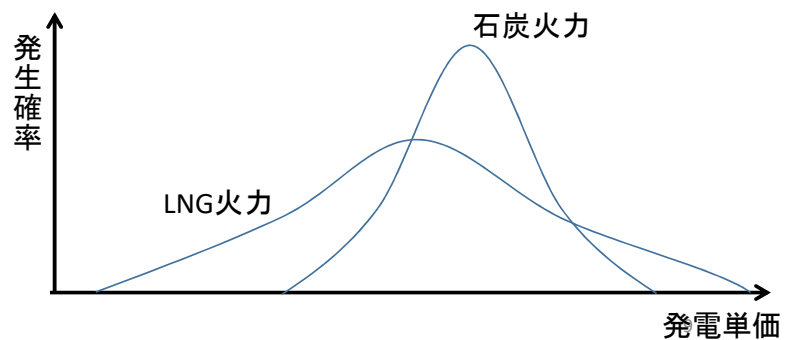
CASE2

石炭火力発電所

建設費が高い、燃料費は安く安定

LNG火力発電所

建設費が安い、燃料費は高く不安定



Discussion: 市場調査をしますか？

A社では、新商品の試作に成功し、販売に踏み切るかを検討している

新製品の製造ラインには4億円の投資が必要

新商品がヒットすれば、10億円の売上と2億円の経費、しなければ、2億円の経費

ヒットするかしないかは、五分五分

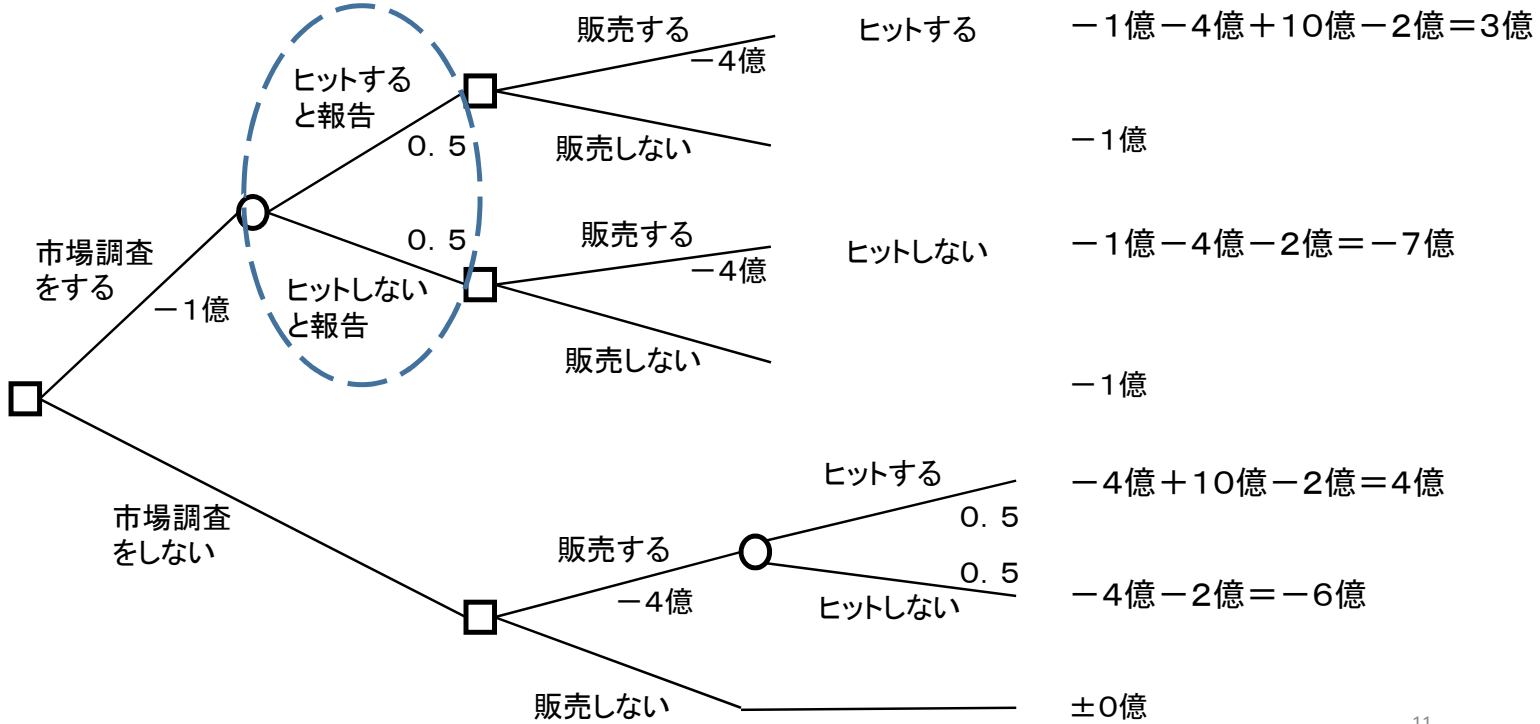
ヒットするかしないかを知りたい！

ヒットするかしないかを100%的中させる市場調査会社を紹介される

調査費用は1億円

評価

理由不十分の原則



理由不十分の原則

ベイズ統計学では、事前に各事象の発生確率が全く予測できない場合は、全ての事象の発生確率を等分する。

例:これまで天気に全く関心が無い人(事前に情報がない)

7月に10月10日の天気を予想。

晴れ、曇り、雨、雪の確率は各々1/4 ← 事前確率

10月10日は、雨だった。 ← 経験

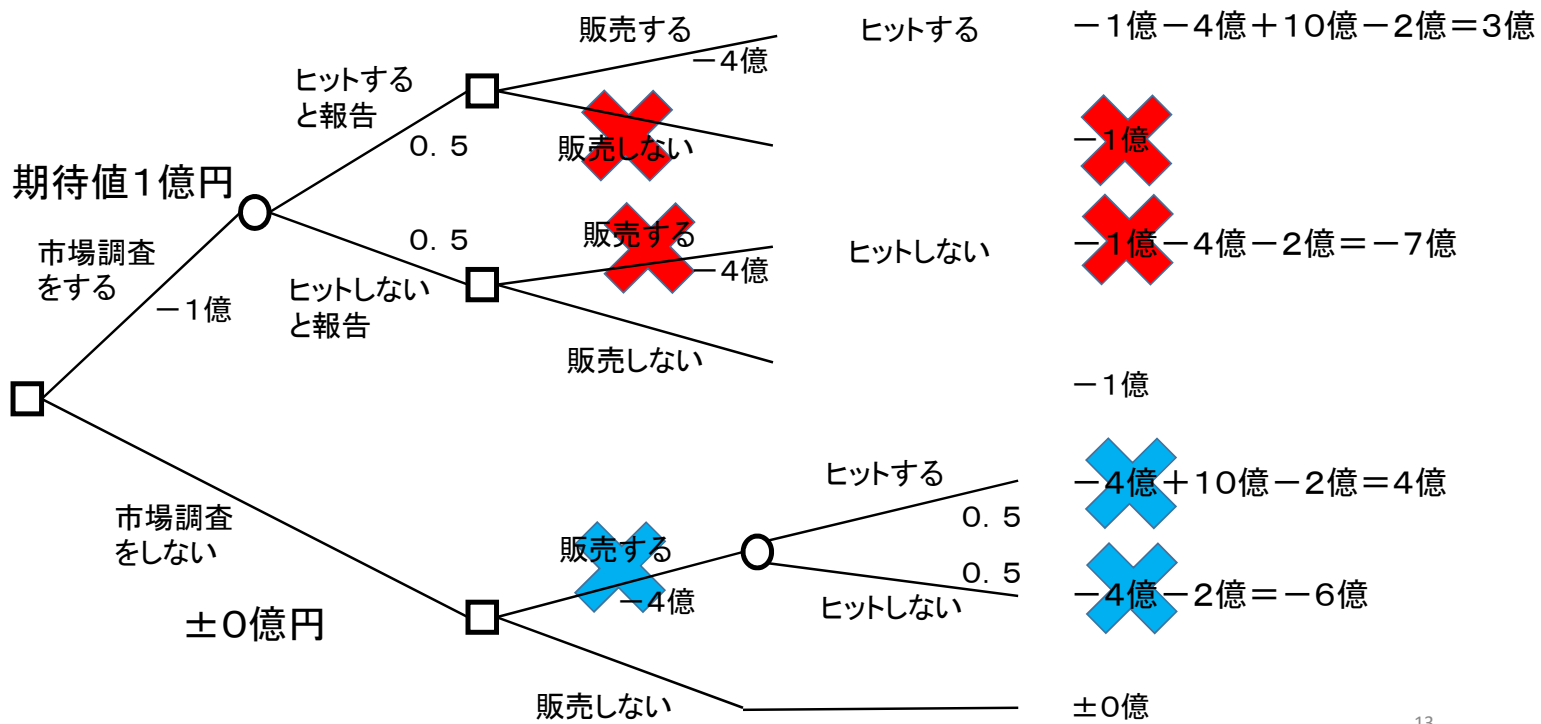
来年の10月10日の天気は

晴れ: 20%、曇り: 20%、雨: 50%、雪: 10% ← 事後確率と予想。

市場調査会社の的中率は100%

(単位:円)

評価



13

Discussion: 市場調査の価値

市場調査の費用は1億円でした。

市場調査会社にいくらまでなら払いますか？

市場調査をしない場合に比べて、利益の期待値は1億円増えた。

市場調査の価値は、費用の1億円 + 利益の増分の1億円 = 2億円

14

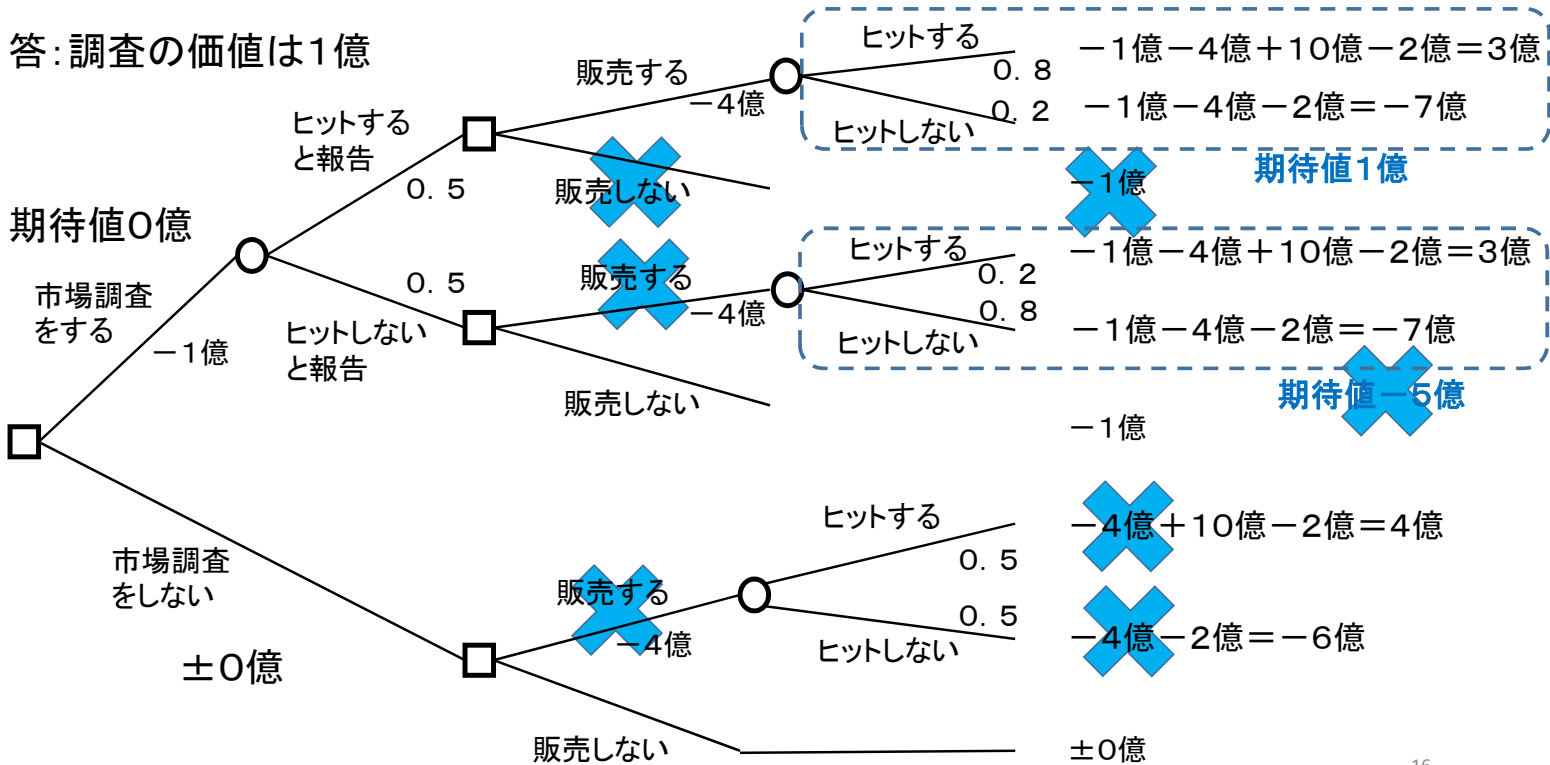
演習： 的中率80%の調査の価値？

演習： 的中率80%の調査の価値？


評価

(単位:円)

答:調査の価値は1億



Discussion: どのプロジェクトを選びますか？

| | 成功 | | 失敗 | | 期待値 |
|----------|------|-----|------|-----|---|
| | 利益 | 確率 | 損失 | 確率 | |
| プロジェクト A | +40億 | 0.5 | -20億 | 0.5 |  10億 |
| プロジェクト B | +20億 | 0.6 | -10億 | 0.4 | 8億 |
| プロジェクト C | +10億 | 0.8 | -5億 | 0.2 | 7億 |

17

Discussion: どのプロジェクトから始めるか？

- ルール: プロジェクトは同時に並行できない
一つのプロジェクトに成功すれば、次のプロジェクトに進める。進まなくてもよい
一つのプロジェクトに失敗すれば、次に進めない

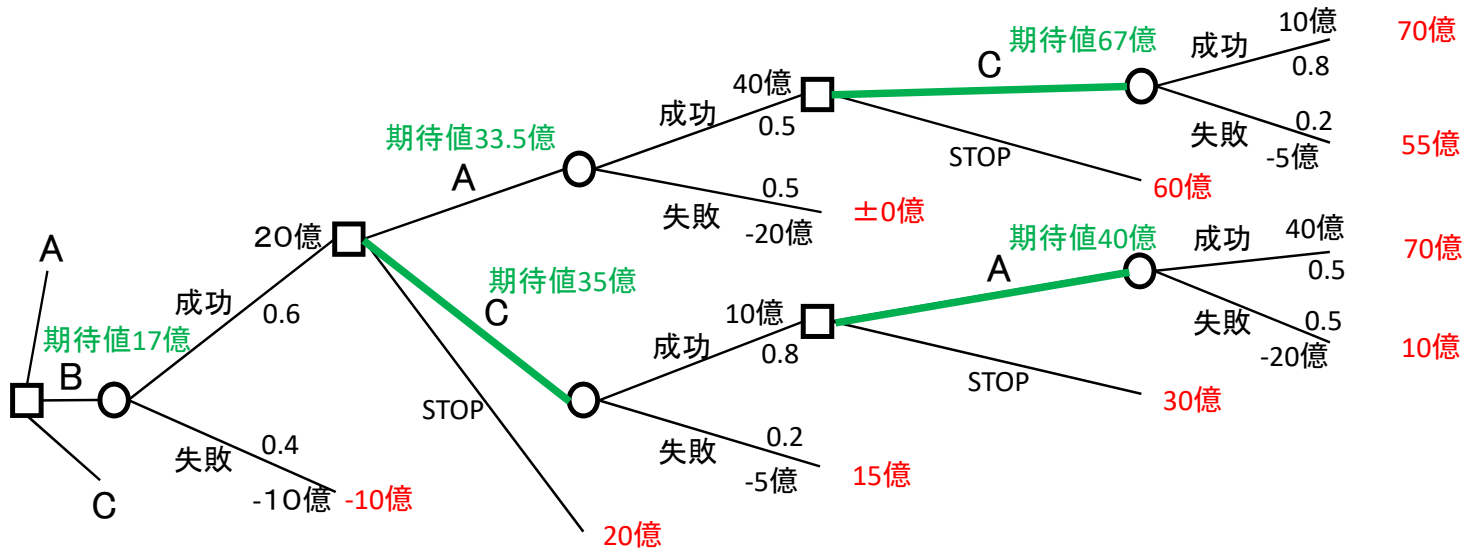
| | 成功 | | 失敗 | |
|----------|------|-----|------|-----|
| | 利益 | 確率 | 損失 | 確率 |
| プロジェクト A | +40億 | 0.5 | -20億 | 0.5 |
| プロジェクト B | +20億 | 0.6 | -10億 | 0.4 |
| プロジェクト C | +10億 | 0.8 | -5億 | 0.2 |

出典: 大林厚臣、ビジネス意思決定

18

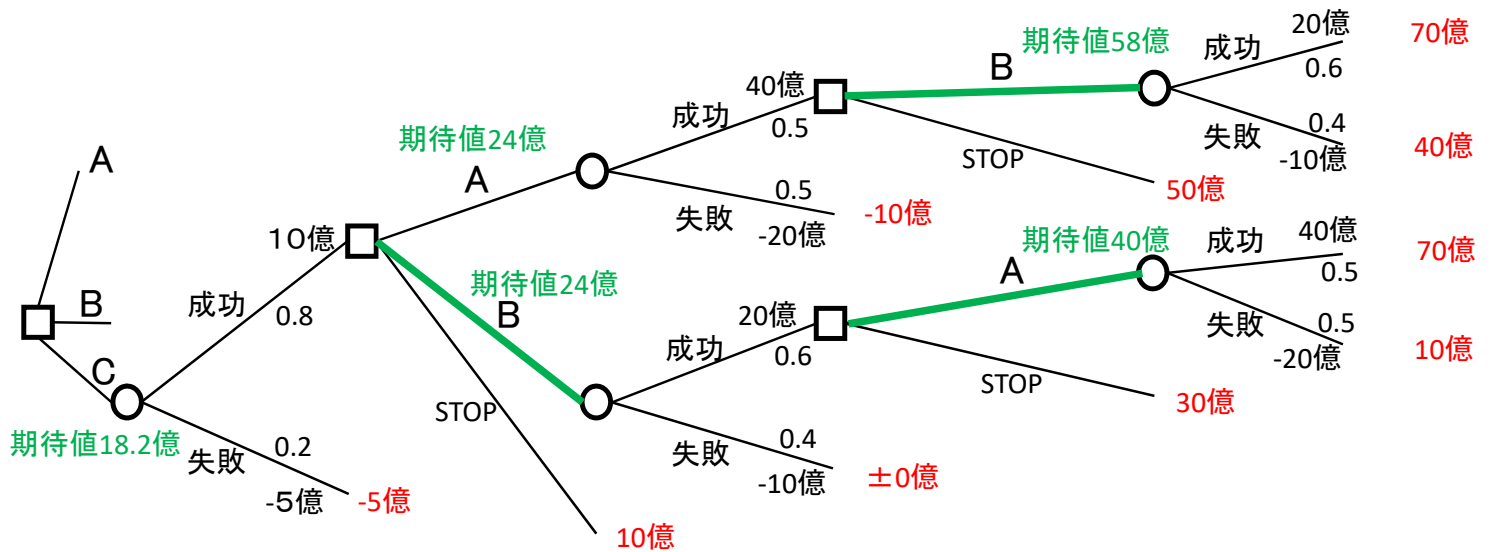
プロジェクトBから始める

| | 成功 | | 失敗 | |
|---------|------|-----|------|-----|
| | 利益 | 確率 | 損失 | 確率 |
| プロジェクトA | +40億 | 0.5 | -20億 | 0.5 |
| プロジェクトB | +20億 | 0.6 | -10億 | 0.4 |
| プロジェクトC | +10億 | 0.8 | -5億 | 0.2 |



演習：プロジェクトCから始める

| | 成功 | | 失敗 | |
|---------|------|-----|------|-----|
| | 利益 | 確率 | 損失 | 確率 |
| プロジェクトA | +40億 | 0.5 | -20億 | 0.5 |
| プロジェクトB | +20億 | 0.6 | -10億 | 0.4 |
| プロジェクトC | +10億 | 0.8 | -5億 | 0.2 |



Discussion: 経営と安全におけるリスクマネジメントの違い

1. リスクの対象は？
2. 単一の指標にできるか？
3. 損失と利益、どちらがメイン？
4. 「リスクを取る」はいいこと？

23

Discussion: 不確実さを減らすには？

- 調べる
 - ・ 市場調査
 - ・ 技術調査
- 段階的に進める
 - ・ ステージゲート法
 - ・ 不確実さが大きければ少額、小さければ多額の投資
- 不確実さから確実さへ
 - ・ 保険
 - ・ 先物取引
- 大きな損失は遮断する
 - ・ 手を出さない
 - ・ プロジェクトファイナンス

24

Discussion: 想定外をどう扱う

➤ 想定外は免責

例：製造物責任法

第四条 前条の場合において、製造業者等は、次の各号に掲げる事項を証明したときは、同条に規定する賠償の責めに任じない。

一 当該製造物をその製造業者等が引き渡した時における科学又は技術に関する知見によっては、当該製造物にその欠陥があることを認識することができなかつたこと。

➤ 想定外であろうとなかろうと、倒産すれば同じ！

ディシジョン・ツリーに

- プロジェクトであれば、(理由は不明だが)「失敗」という結果に確率を与える
- 「想定外の事故・災害により大損害」という事象を加える