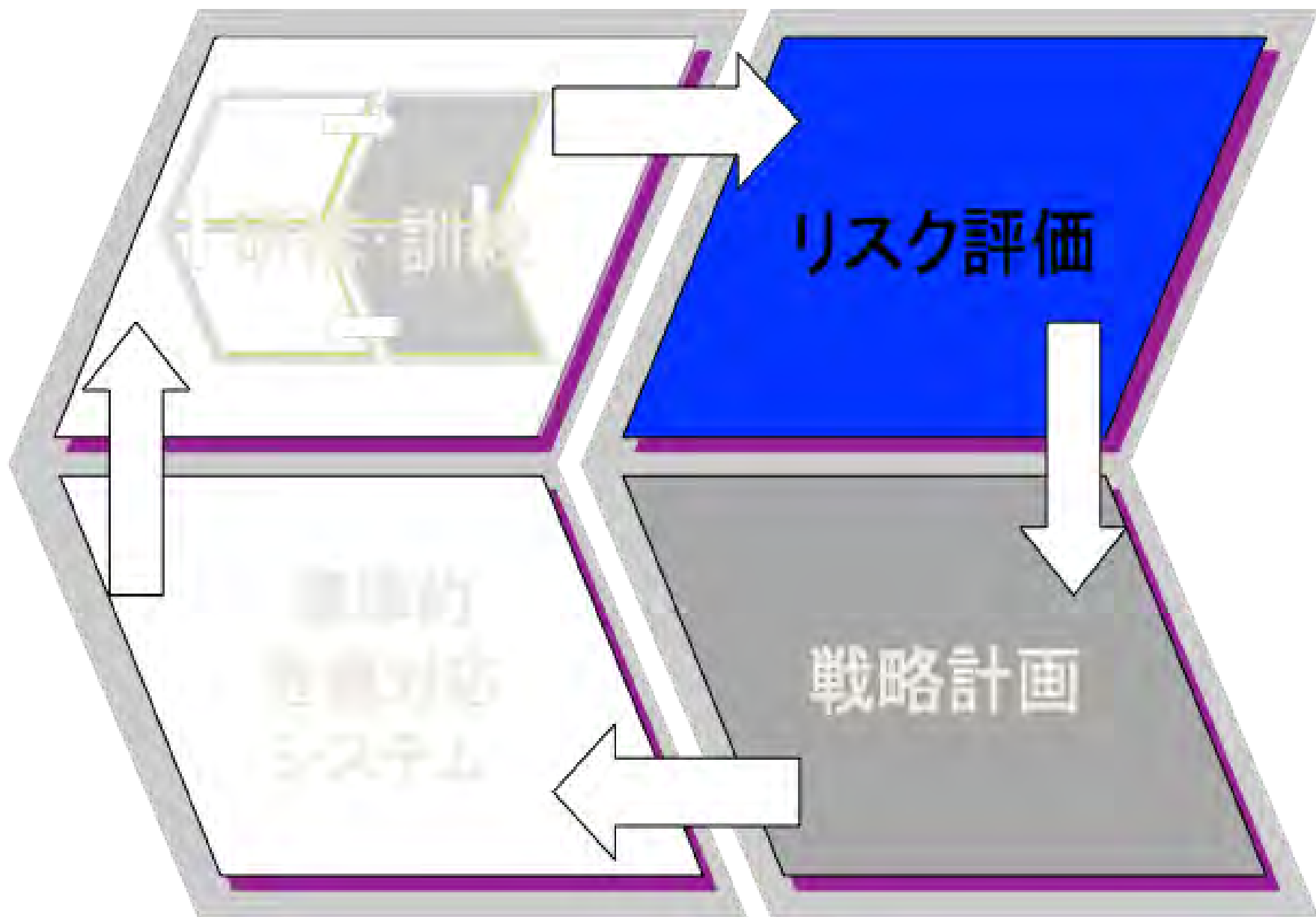


# リスク評価

2015.5.27



# リスクとは

- リスクとは
  - 望まない結果がもたらされる可能性
  - 望む結果がもたらされない可能性
- リスク管理の必要性
  - 目標に向かう中での「不意打ち」の発生を事前に特定する
  - 「不意打ち」による影響を評価し、必要なものは無害化する

# リスク評価

- リスクの同定
  - 組織を取り巻くリスクを枚挙する
  - 枚挙されたリスクをパターン化し整理する
  - 識別されたリスクの影響度とその起こりやすさを評価する
  - 組織が優先して取り組むべきリスクの代表的なものを選択する
- リスクの評価
  - リスクの影響を分析する
  - 敵を知る
  - 被害を想定する
  - リスクがどのように現れるかを「見える化」する

# リスクの同定

1. 組織を取り巻くリスクを枚挙する
2. 枚挙されたリスクをパターン化し整理する
3. 識別されたリスクの影響度とその起こりやすさを評価する
4. 組織が優先して取り組むべきリスクの代表的なものを選択する

# 組織を取り巻くリスクを枚挙する

## どんなリスクがあるのか

- 増税政策、法律法令改正、規制緩和、強化、遷都、政治的混乱、テロ活動、暴動、企業脅迫、誹謗中傷、イメージダウン、マスコミ誤報、金利急変、為替変動、石油危機、対日圧力増加、カントリーリスク、取引先倒産、不良債権、資金調達困難、財務投資失敗、マーケティング失敗、ブランド力低下、資源配分失敗、組織計画失敗、敵対的買収、自社技術陳腐化、競合企業参入、重要顧客喪失、破壊価格、産業構造変化、失踪、自殺、誘拐、内部告発、差別、人権問題、人材流出、人材育成遅滞、納期遅延、品質低下、顧客満足度低下、在庫管理不備、後継者不足、内部抗争、知的財産権侵害、不正取引、談合、脱税、税法違反、プライバシー侵害、詐欺、株主代表訴訟、操業中断、ライフライン停止、放射能汚染、製造物責任事故、労災、交通事故、輸送事故、データベース破壊、地震、津波、噴火、地滑り、山崩れ、台風、洪水、落雷、雹災害、異常高温、低温、異常渇水……

# リスクを枚挙する方法

- リスクリストから選択
- 文書レビュー(過去の事例に学ぶ)
- ブレインストーミング(ステークホルダーが集まって意見を出し合う)
- SWOT分析(組織の強み・弱み、組織にとっての脅威・機会から、リスクを洞察する)

# リスクの同定

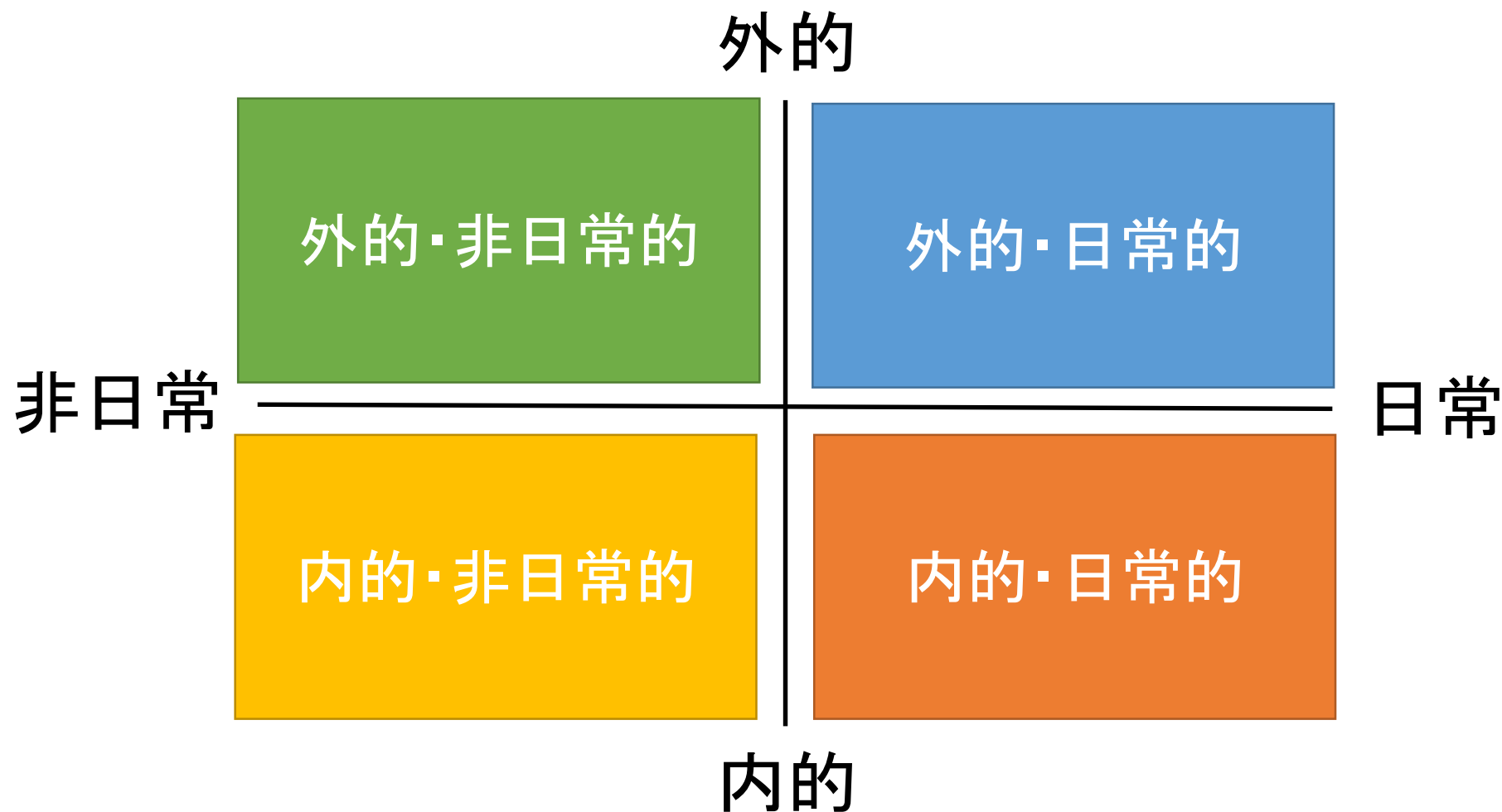
1. 組織を取り巻くリスクを枚挙する
2. 枚挙されたリスクをパターン化し整理する
3. 識別されたリスクの影響度とその起こりやすさを評価する
4. 組織が優先して取り組むべきリスクの代表的なものを選択する



枚挙されたリスクをパターン化し整理する  
それぞれのリスクはどんな特徴を持っているのか

- 整理の軸
- 備え方によってリスクを分類する
  
- そのリスクの要因は組織外にある？
- そのリスクの要因は組織内部にある？
  
- そのリスク事象は常にある？徐々に進行する？
- そのリスク事象は突然やってくる？

# リスクを4象限に分類



# 外的・日常的なリスクの例

- 大気汚染
- 法律法令改正
- 為替の不安
- 少子高齢化
- オゾン層破壊
- 台風
- 野生鳥獣による被害
- 地球温暖化
- 土砂災害
- 水不足
- 年金・保険制度の破綻
- DB破壊
- DV
- 少年犯罪
- 幼児虐待
- 不景気

# 外的・非日常的なリスクの例

- ライフライン停止
- 洪水
- 地震・津波
- 大規模な食中毒
- 大規模な通信障害
- 爆発
- 放射性物質漏洩
- 暴動・デモ
- 庁舎の爆破・占拠
- 周辺事態の発生
- 放射性物質のテロ
- バイオテロ
- ケミカルテロ
- 武力攻撃
- 難民の流入
- サイバーテロ

# 内的・非日常的なリスクの例

- 大規模労働争議
- 情報漏洩
- 財政破綻
- 贈収賄
- 麻薬・覚せい剤
- 汚職
- 選挙違反
- 基幹情報システムのダウン
- 医療過誤
- 医療事故
- 院内感染
- 操業中断

# 内的・日常的なリスクの例

- 収入の減少
- 資金調達困難
- 自社技術陳腐化
- 差別
- 将来への懸念
- イメージダウン
- ブランド力低下
- 顧客満足度低下
- 人権問題
- 労災
- 違法行為
- 納期遅延
- セクシャルハラスメント
- 家族・親族のトラブル
- 品質低下

# リスクの同定

1. 組織を取り巻くリスクを枚挙する
2. 枚挙されたリスクをパターン化し整理する
3. 識別されたリスクの影響度とその起こりやすさを評価する
4. 組織が優先して取り組むべきリスクの代表的なものを選択する

# リスクの指標

どうやってそれぞれのリスクに合理的に備えるのか

$$R = P \times C$$

Risk  
リスク

Probability  
発生確率

Consequence  
影響度

そのリスクによって発生する影響の期待値



# リスク評価法

定性的評価	定量的評価
性質に着目して、 カテゴリー化し、 現象を表現	数量に着目し、 数値化し、 現象を表現
曖昧性が残るが、 評価は容易	明確になるが、 評価は容易でない

# 定性的評価

## 発生確率・影響度マトリックス

		影響度C		
		小	中	大
発生確率P	大	3	6	9
	中	2	5	8
	小	1	4	7

外的

外的· 非日常的		影響度C		
		小	中	大
發生 確率 P	大	3	6	9
	中	2	5	8
	小	1	4	7

外的· 日常的		影響度C		
		小	中	大
發生 確率 P	大	3	6	9
	中	2	5	8
	小	1	4	7

非日常

日常

內的· 非日常的		影響度C		
		小	中	大
發生 確率 P	大	3	6	9
	中	2	5	8
	小	1	4	7

內的· 日常的		影響度C		
		小	中	大
發生 確率 P	大	3	6	9
	中	2	5	8
	小	1	4	7

內的

# リスクの同定

1. 組織を取り巻くリスクを枚挙する
2. 枚挙されたリスクをパターン化し整理する
3. 識別されたリスクの影響度とその起こりやすさを評価する
4. 組織が優先して取り組むべきリスクの代表的なものを選択する

得票

- ★4 { 2-1 ライフライン寸断  
2-2 ライフライン停止
- 3 2-3 洪水
- ★13 2-4 自然災害(地震、津波) → 海溝型地震(地震・津波)
- 2 2-5 大規模な食中毒の発生
- 0 2-6 神戸市における大規模な通信障害の発生
- 1 2-7 爆発(製油所、ガスタンク、石油コンビナート等)
- 2 2-8 地震
- 2 2-9 放射性物質の大量の放出事故
- 0 2-10 暴動・デモ(示威行動)などに伴う大規模騒乱の発生
- 0 2-11 市庁舎又は区庁舎の爆破・占拠事件(予告を含む)
- 0 2-12 周辺事態の発生
- 1 2-13 放射性物質によるテロ
- 0 { 2-14 バイオ(B)テロ事件  
2-15 生物兵器によるテロ
- 0 { 2-16 ケミカル(C)テロ事件  
2-17 化学兵器によるテロ
- 3 2-18 武力攻撃事態の発生
- 0 2-19 海外からの大量の難民の流入
- 1 2-20 交通機関を対象とするテロ
- 4 2-21 重要施設を対象とするテロ 外的・非日常的
- 0 2-22 爆発物によるテロ
- 0 2-23 戦争
- 0 2-24 サイバーテロ

- 0 3-1 神戸市における大規模労働争議の発生
- 3 3-2 情報漏洩
- ★12 3-3 財政破綻 内的・非日常的
- 4 3-4 市職員の贈収賄事件
- 0 3-5 麻薬覚醒剤
- 0 3-6 汚職
- 1 3-7 大規模かつ組織的な選挙違反
- ★12 3-8 市の基幹的情報システムのダウンの発生
- 0 { 3-9 医療過誤事故の発生  
3-10 医療過誤
- 0 3-11 医療事故
- 1 3-12 下水処理場および下水管に起因する事故の発生
- 3 3-13 院内感染の発生
- 0 3-14 操業中断

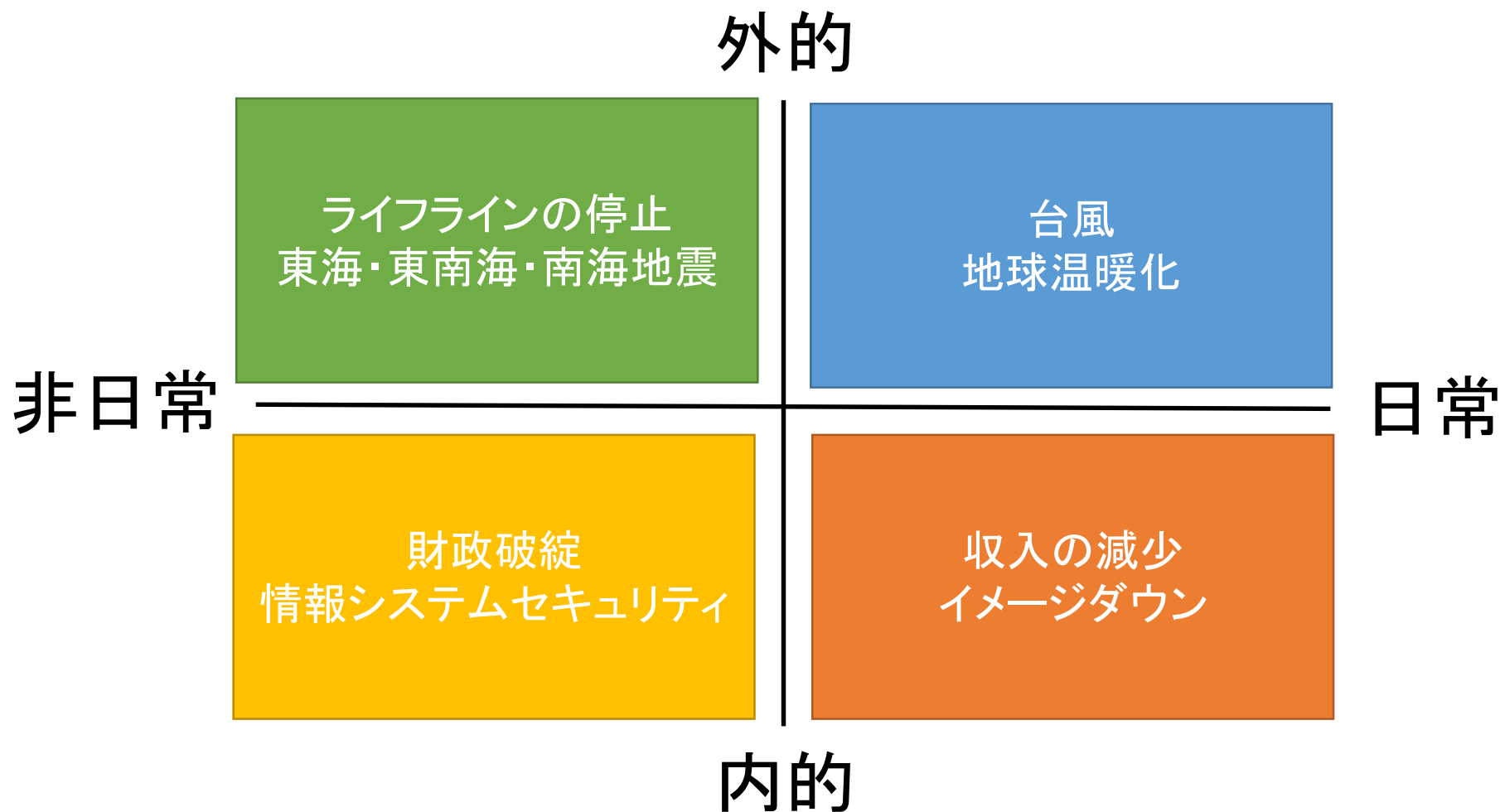
得票

- 0 1-1 大気汚染
- 0 1-2 法律法令改正
- 0 1-3 為替の不安
- 5 1-4 少子高齢化
- 0 1-5 オゾン層破壊
- ★8 1-6 台風
- 1 1-7 野生鳥獣(イノシシ等)による神戸市民への被害の発生
- ★10 1-8 地球温暖化
- 5 1-9 土砂災害
- 3 1-10 水不足
- 0 1-11 年金、保険制度の破綻
- 2 1-12 データーベース破壊
- 0 1-13 女性に対する暴力(ドメスティックバイオレンス)の発生
- 1 1-14 少年犯罪
- 1 1-15 幼児虐待
- 0 1-16 不景気

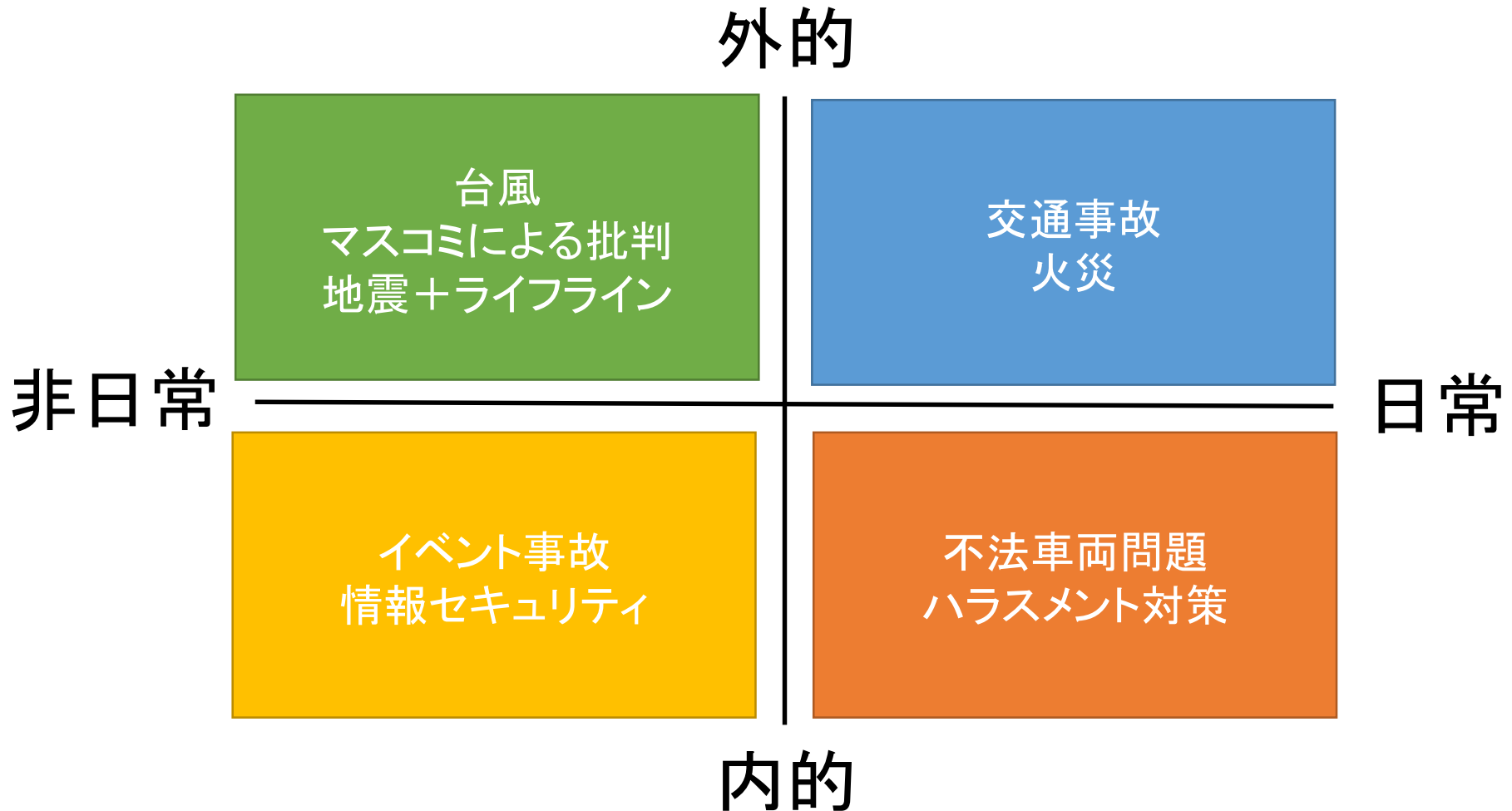
外的・日常的

- ★10 4-1 収入の減少
- 3 4-2 資金調達困難
- 2 4-3 自社技術陳腐化 内的・日常的
- 0 4-4 差別
- 0 4-5 将来への懸念
- ★7 4-6 イメージダウン
- 2 4-7 ブランド力低下
- 4 4-8 顧客満足度低下
- 0 4-9 人権問題
- 2 4-10 労災
- 4 4-11 市職員の違法
- 0 4-12 納期遅延
- 1 4-13 庁内におけるセクシャルハラスメントの発生
- 0 4-14 家族、親族のトラブル
- 1 4-15 品質低下

# ある組織にとっての重大なリスク



# 別の組織にとっての重大なリスク



# 定量的評価

## 定量的に評価するための考え方

- リスクの本質は不確定性：リスクは未来の出来事
  - 起こるかもしれないし、起こらないかもしれない
  - 発生するまで、確かなことは分からない
  - この不確定性は完全には取り去ることはできない
- リスクを管理する：不確定性を限定する
  - リスクの発生確率を明確にする
  - リスクが現実化した場合の影響や代替案を理解する
  - その過程で、リスクを引き起こすもの、発生確率や影響度に影響を及ぼしている要因が何かを特定する



# 不確定性要素を数値化する

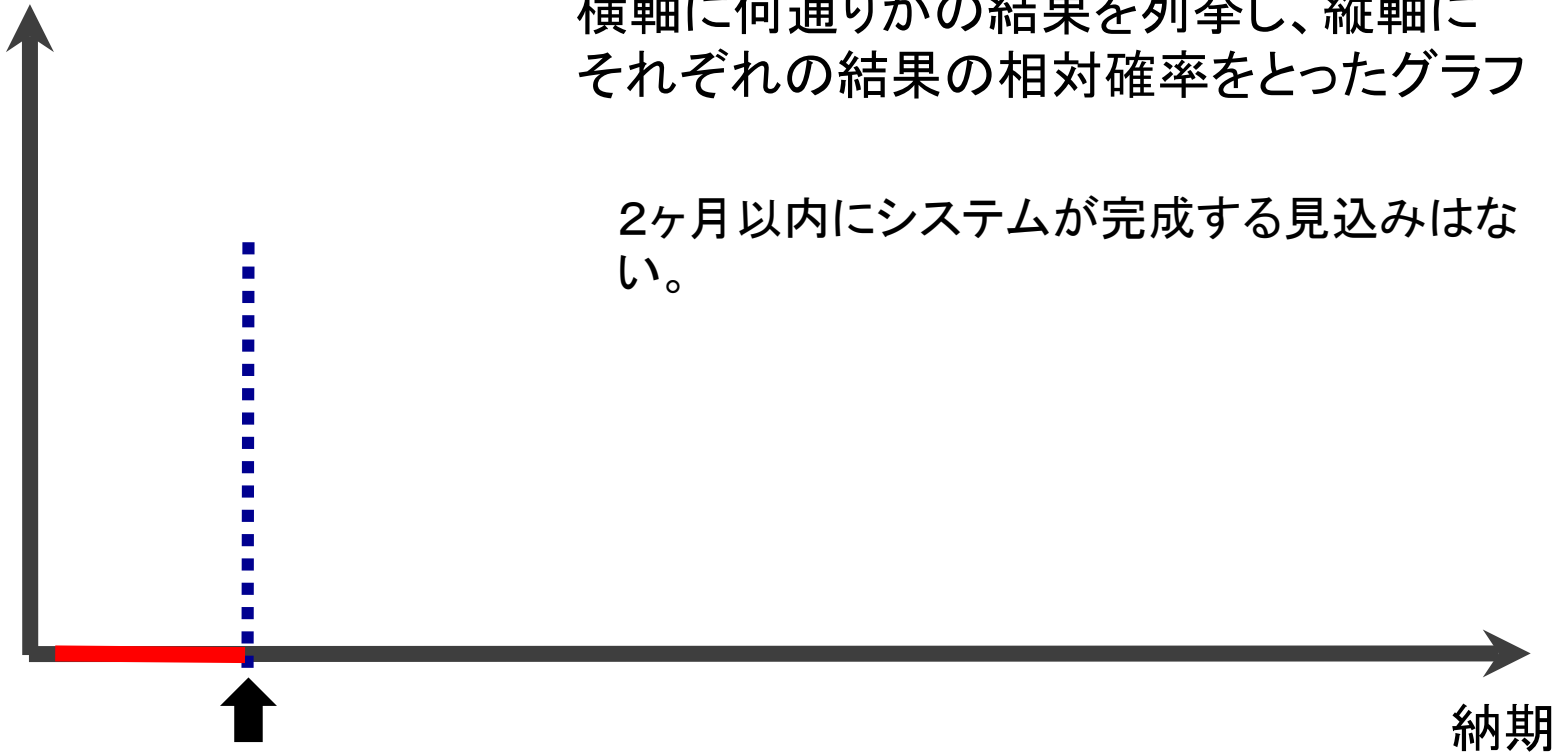
- あるプロジェクトの中でシステム開発チームは重要なシステムの開発を依頼される。プロジェクトリーダーに対し、システム開発チームは、過去の開発経験からシステムの納期について以下のように述べた。
- 「2ヶ月以内にシステムが完成する見込みはない。システムが完成する可能性がもっとも高いのは5ヶ月後である。半年後までであれば、可能性は5割を超え、遅くとも1年後にはほぼ確実にシステムは完成する。」
- いったいいつ頃をシステム開発の完了日としてプロジェクト全体を進めればよいのか。

# 不確定性の内容

- 「わからない」「幅を持っている」 → 不確定性
- わからないことについて、わかっている(または知りえる)ことは何か
- 2ヶ月後までにシステムが完成する確率 = ほぼゼロ
- 5ヶ月後にシステムが完成する確率 = もっとも高い
- 半年後までにシステムが完成する確率 = 50%以上
- 1年後までにシステムが完成する確率 = ほぼ100%

# 不確定性の内容

相対確率



不確定図にする

横軸に何通りかの結果を列挙し、縦軸にそれぞれの結果の相対確率をとったグラフ

2ヶ月以内にシステムが完成する見込みはない。

2ヶ月後  
までは  
ほぼゼロ

# 不確定性の内容

相対確率

不確定図にする

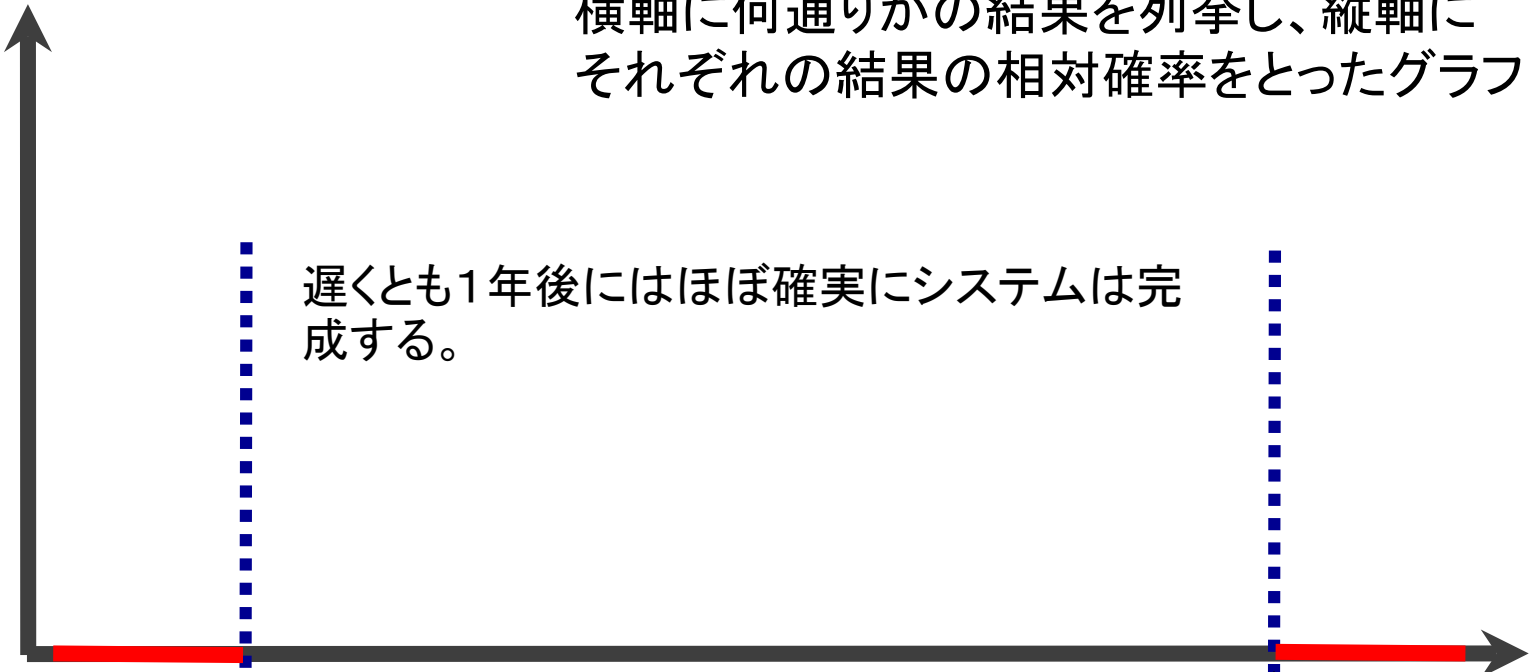
横軸に何通りかの結果を列挙し、縦軸にそれぞれの結果の相対確率をとったグラフ

遅くとも1年後にはほぼ確実にシステムは完成する。

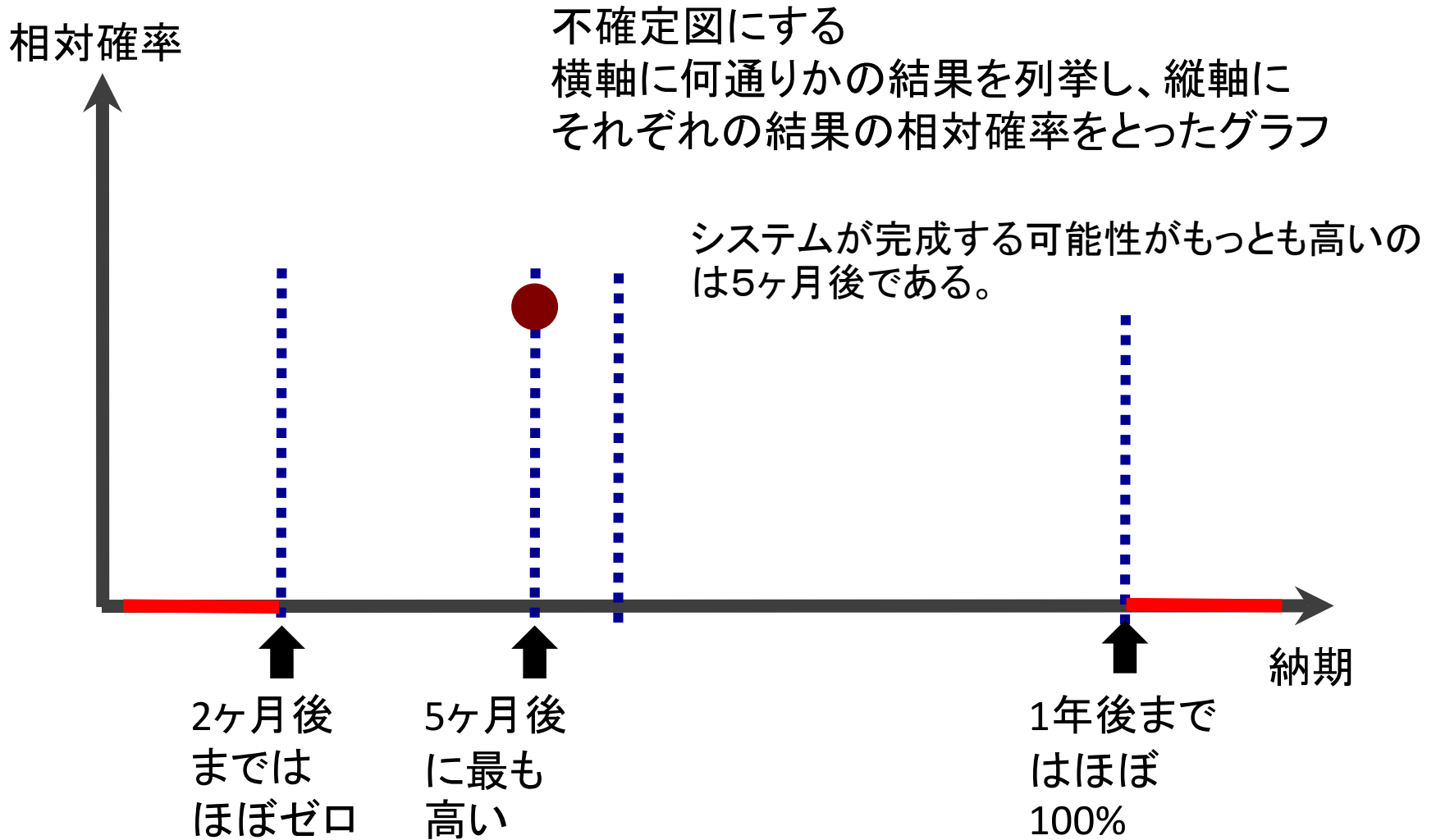
2ヶ月後  
までは  
ほぼゼロ

1年後まで  
はほぼ  
100%

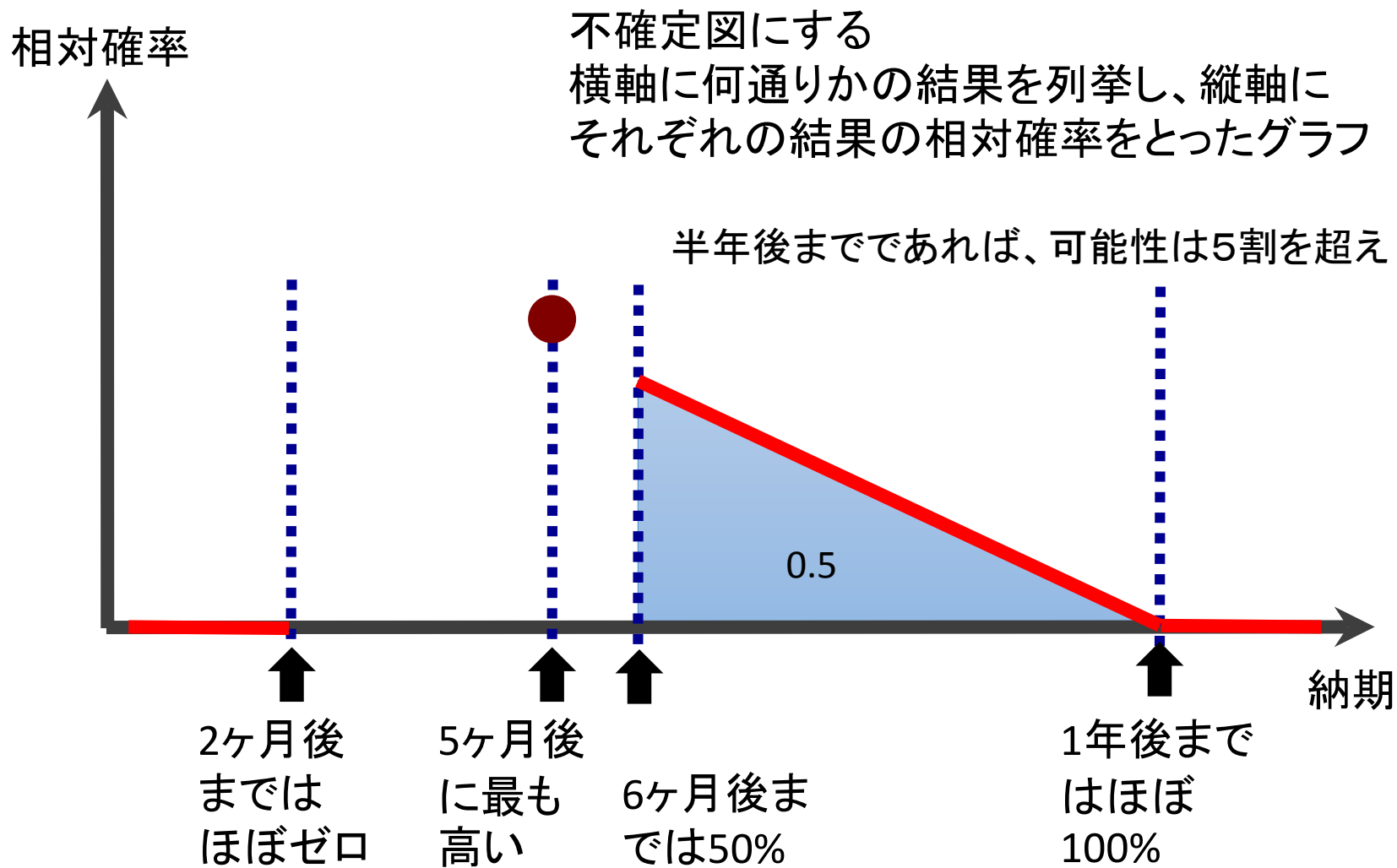
納期



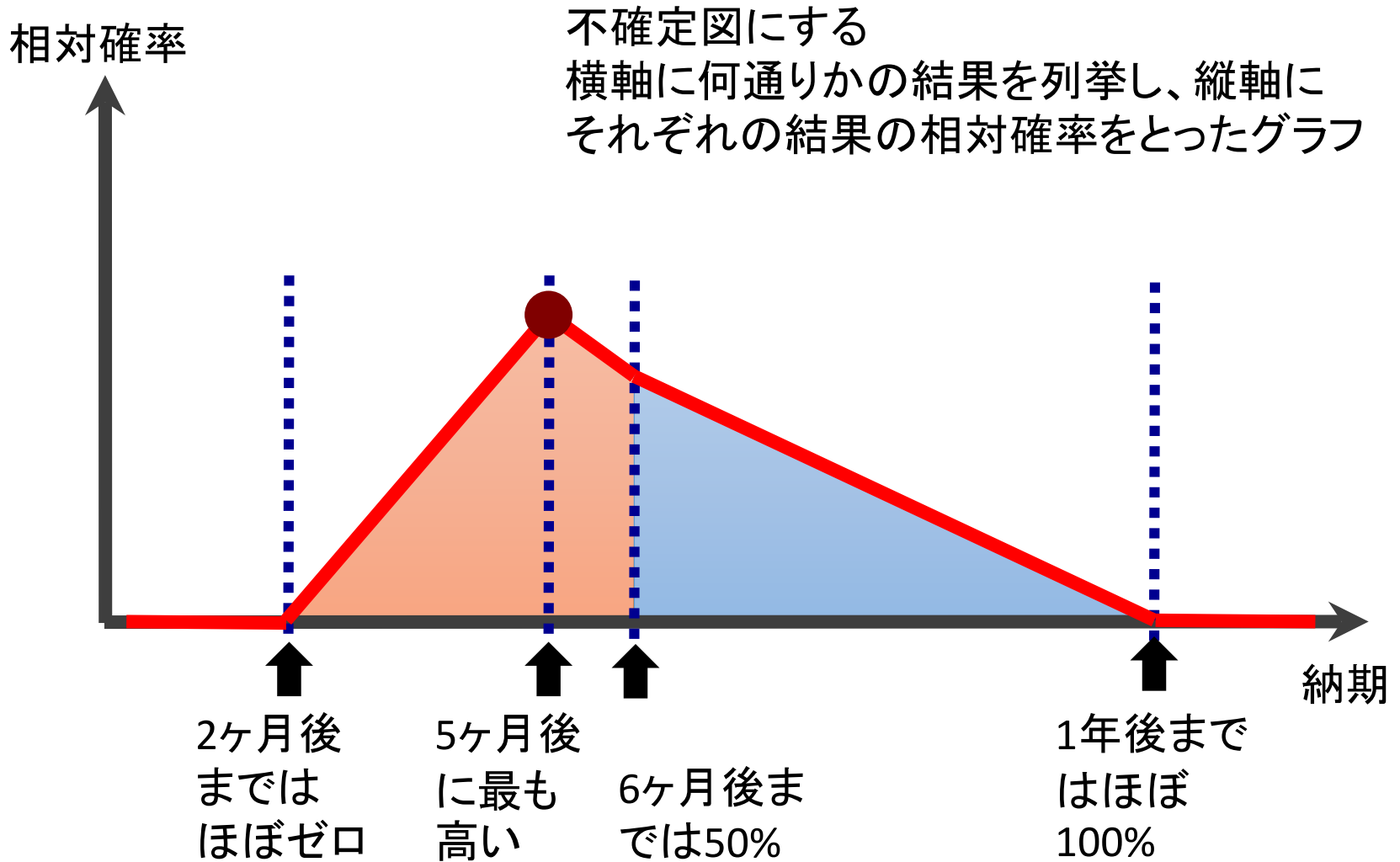
# 不確定性の内容



# 不確定性の内容

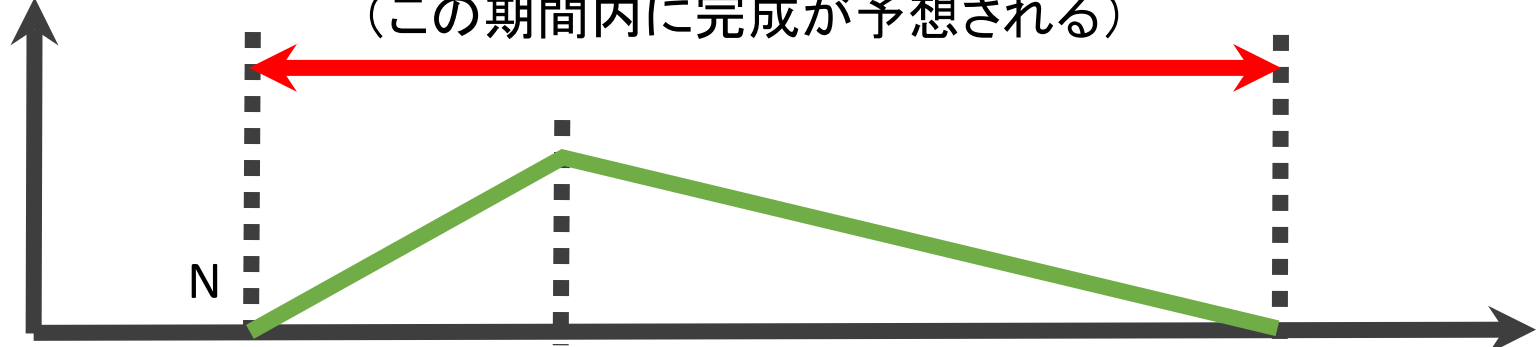


# 不確定性の内容



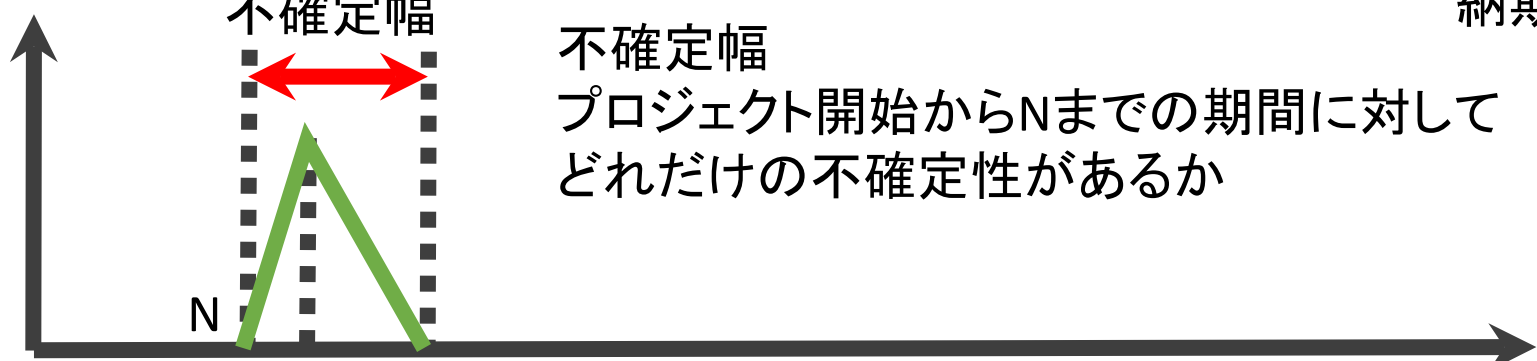
確率密度

不確定幅  
(この期間内に完成が予想される)



不確定幅

不確定幅  
プロジェクト開始からNまでの期間に対して  
どれだけの不確定性があるか



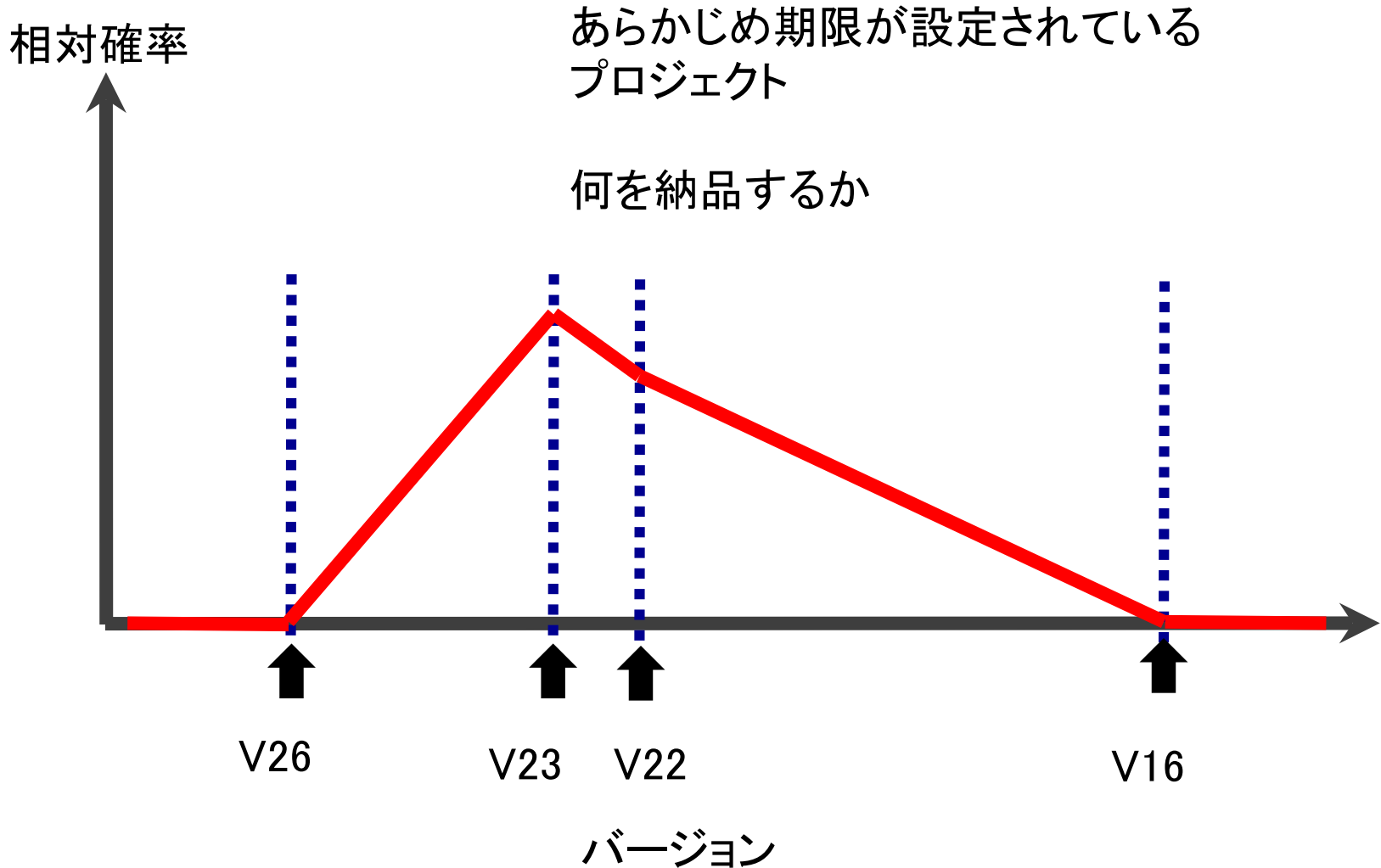
不確定幅

プロジェクト開始

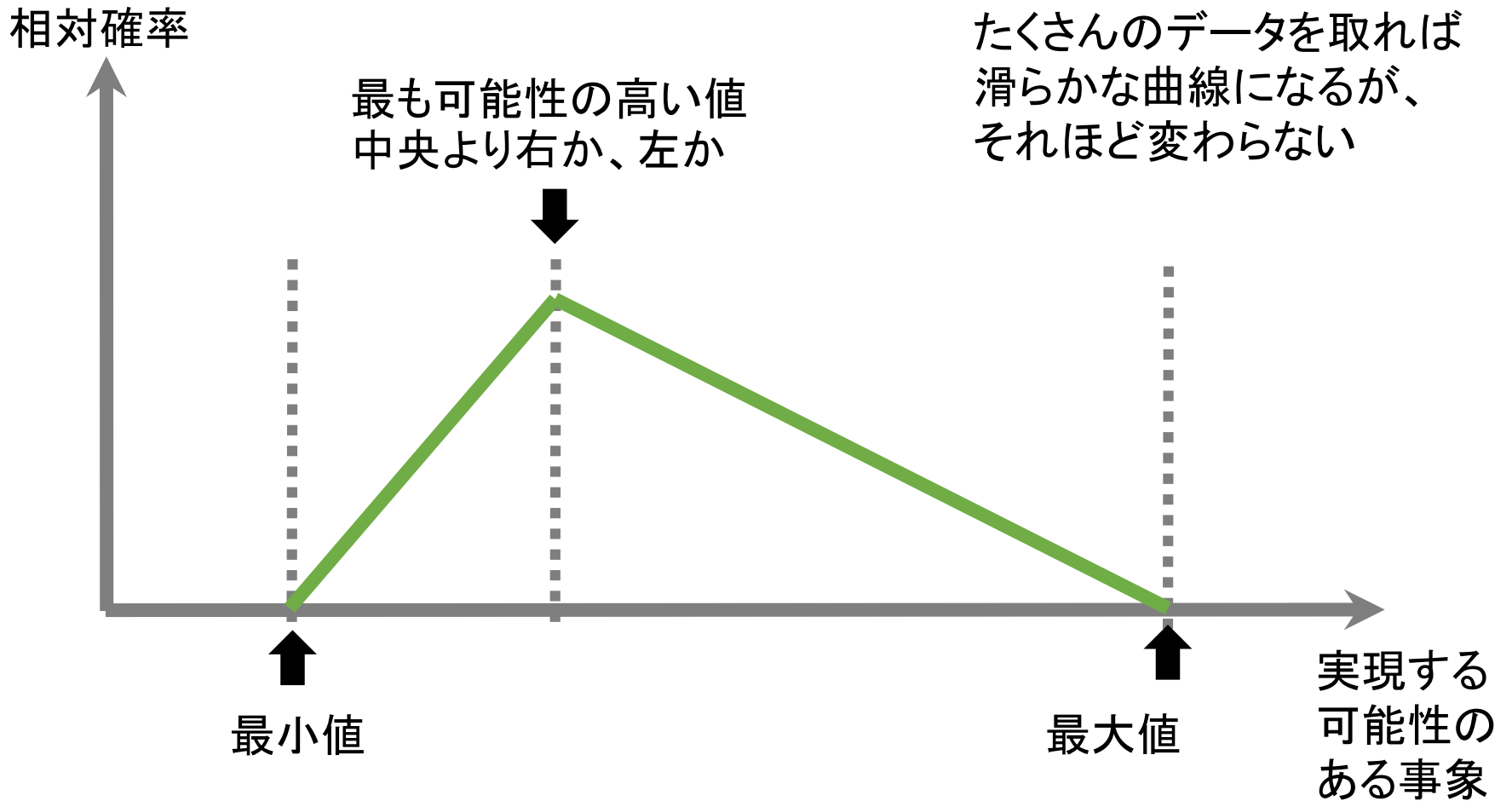




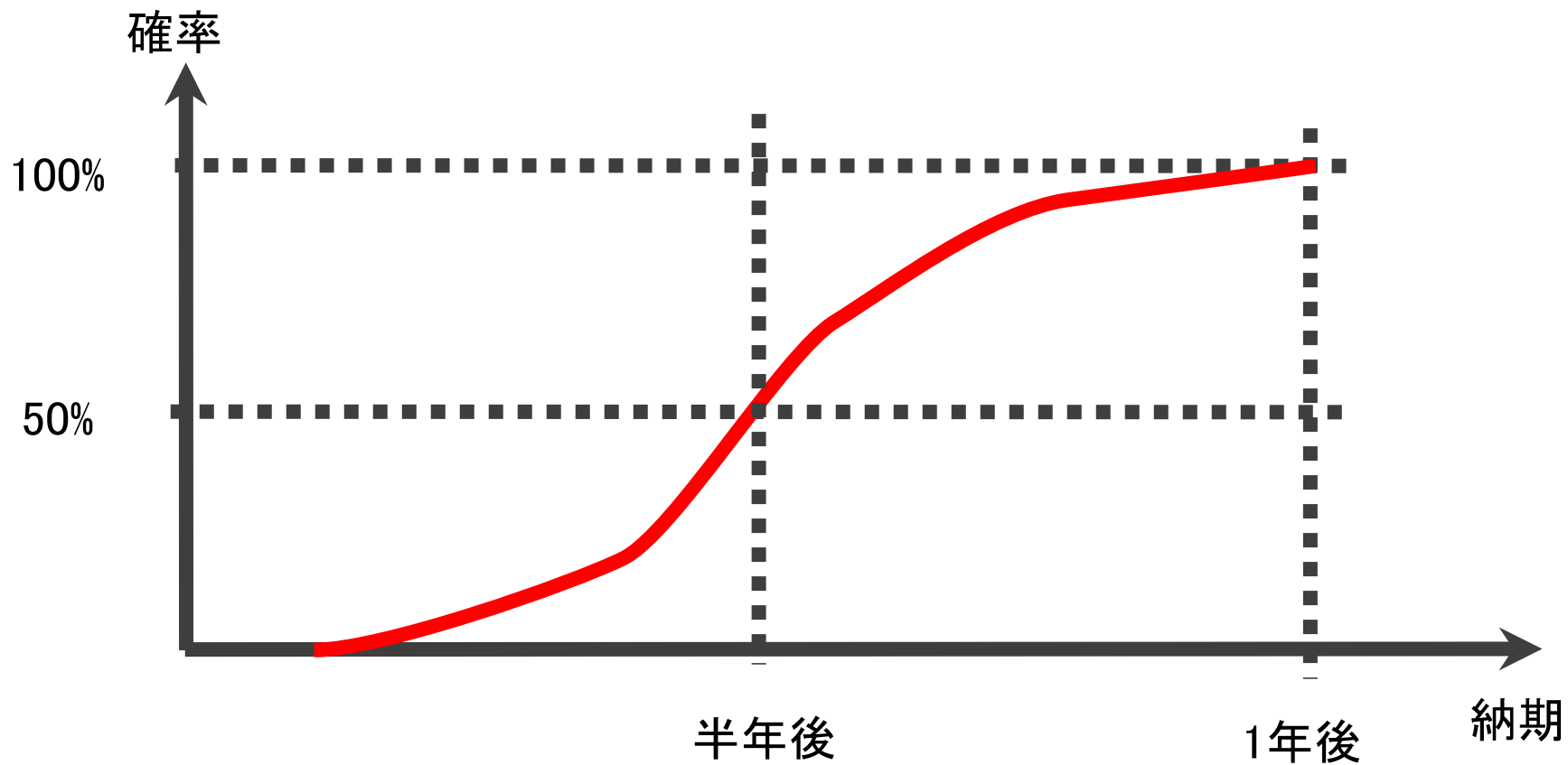
# 不確定性の置き換え



# 基本となる三角分布をおさえる

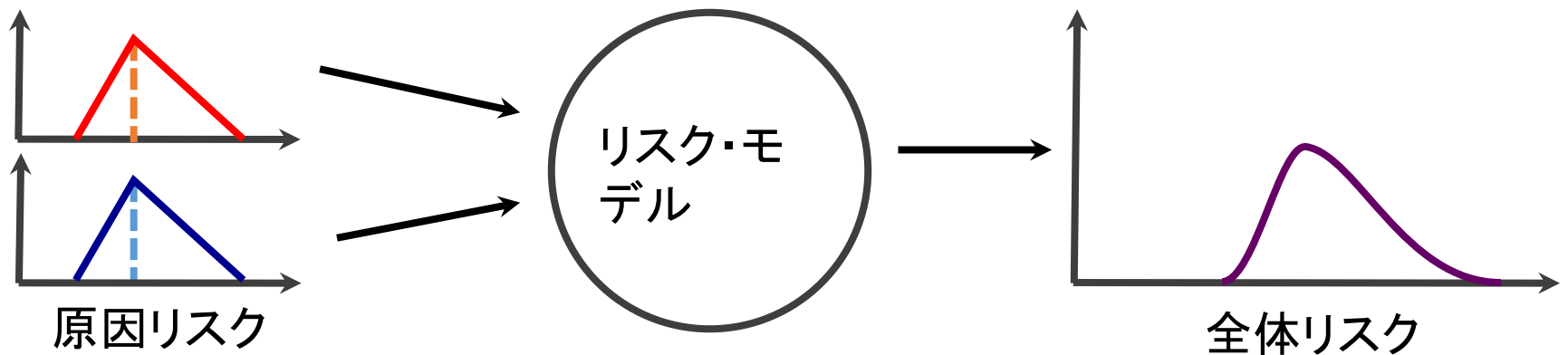


# 累積図



# 複雑なリスクを考える

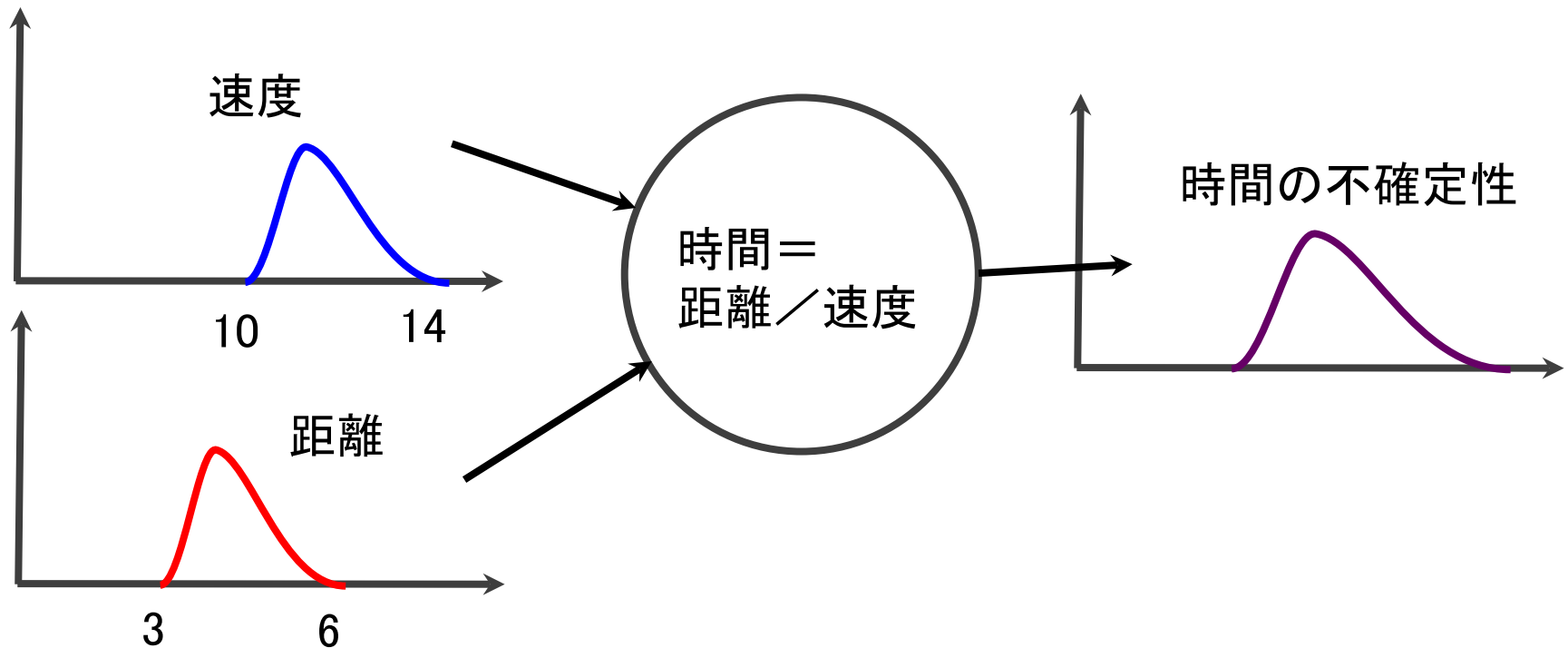
- 全体リスク(全体として直面するリスク)
  - 納期・全体のコスト・品質
- 原因リスク(全体リスクを構成する個々のリスク)
  - スケジュールの欠陥・要求の増大・人員の離脱・仕様の崩壊・生産性の低迷



# 複数の不確定要素の合成

- 毎日のジョギングの例

- 速度は10～14km/h、距離は3～6km、明日は何時間走る？



# シミュレーションによる事象の把握

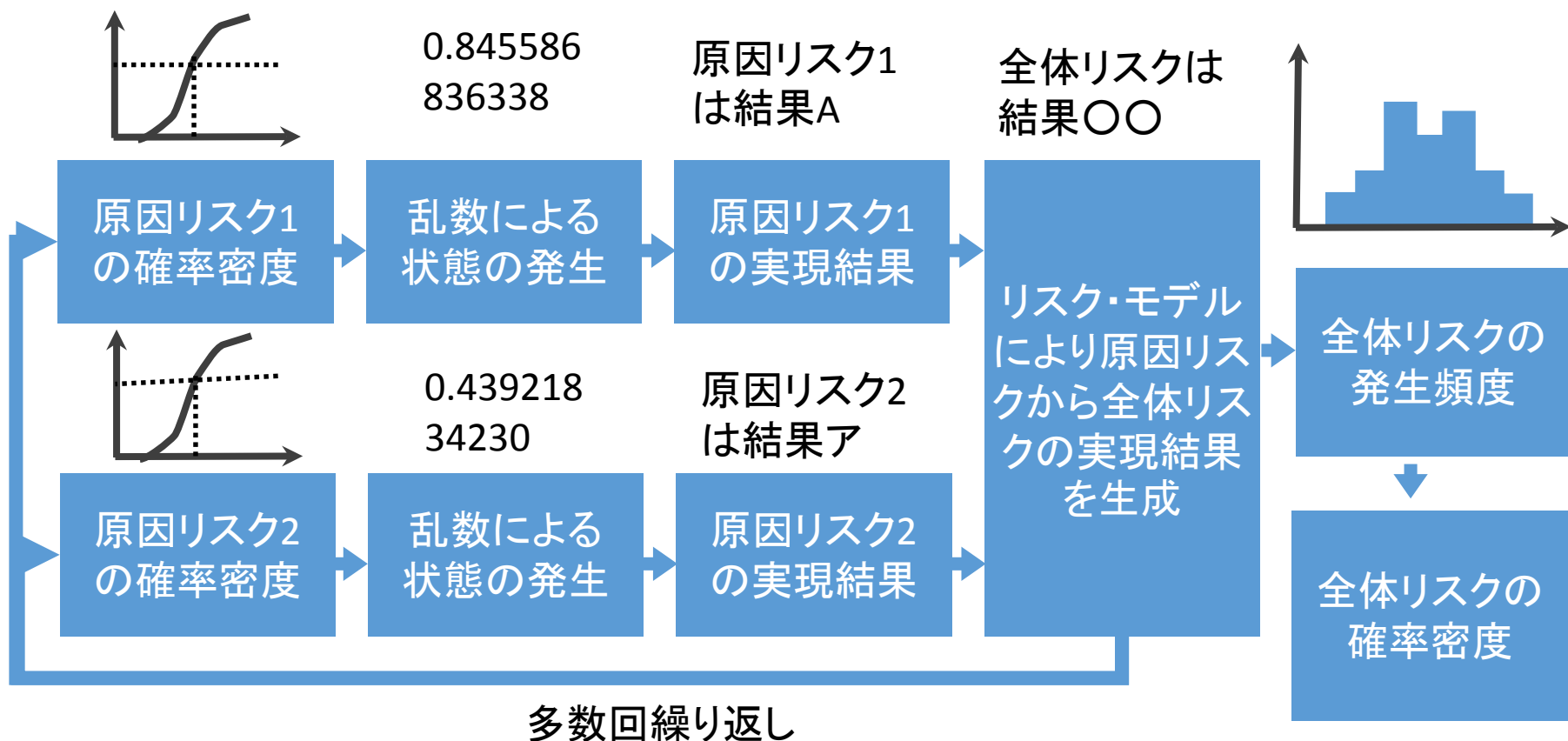
- リスクシミュレーション

- 定量化された多数の部分リスクから、全体リスクを定量化する
- 各々の部分リスクと、全体リスクの関係を把握する
- 全体リスクに大きく影響を及ぼしている部分リスクを特定する

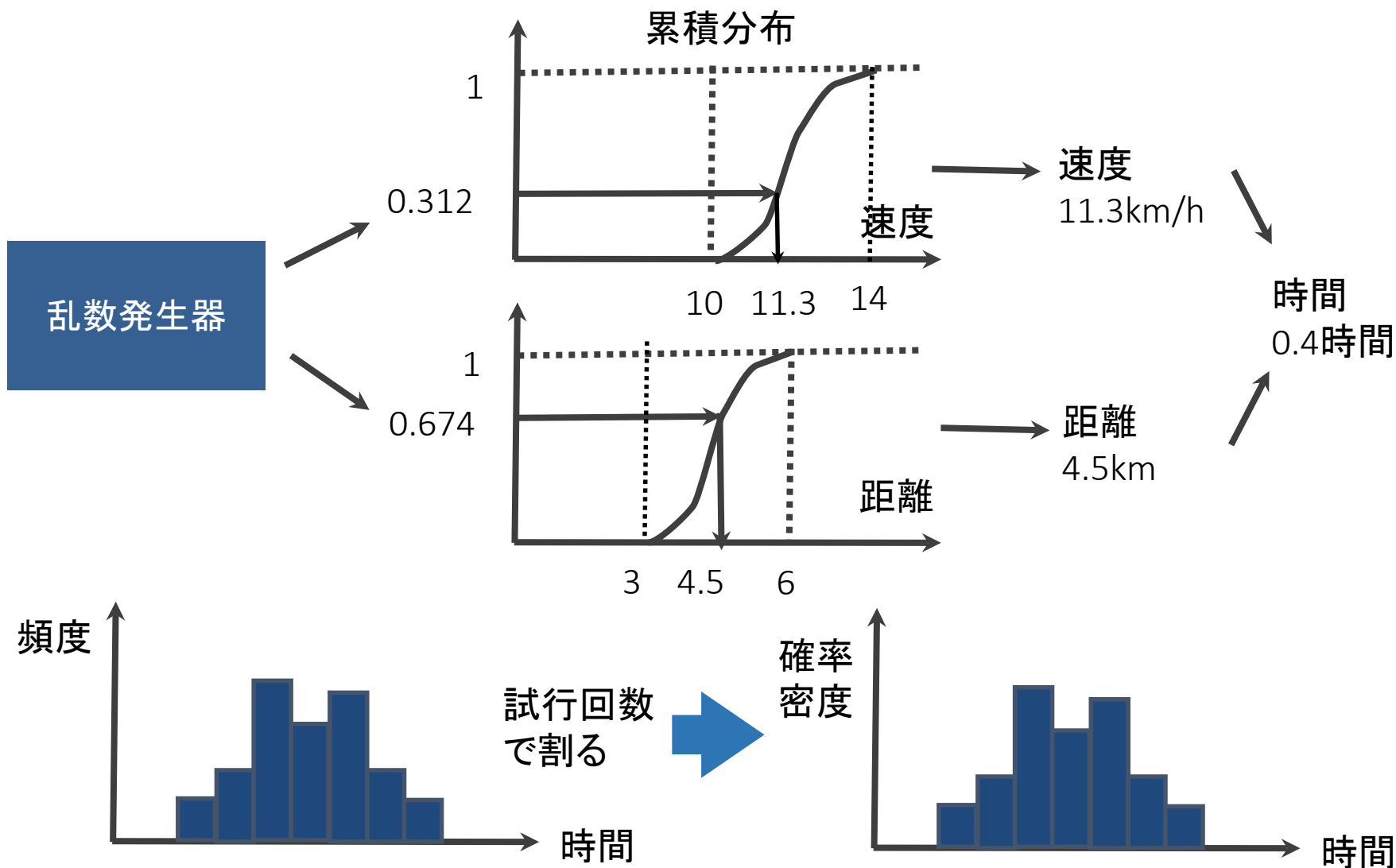
- モンテカルロ・シミュレーション

# モンテカルロ・シミュレーション

- 乱数を用いて、多数の状態を発生させ、その状態ごとにモデルで計算された多数の結果を集約して、全体としての不確定性を定量化する



# モンテカルロ・シミュレーション





# リスク発見プロセス

各リスクがどのような状況のとき  
破壊的な結果を招きそうか



複雑なリスクの分析  
から得られる破壊的  
な結果。これを避けたい

何が一番影響しているか。

# 複雑なリスクの評価・管理

- 大量・多岐にわたるリスク
  - 一人一人がリスクを管理する必要
    - そのために自分の関心のあるリスクの情報が必要
  - 専門や組織を超えてリスク情報を共有する必要
    - 専門とする分野においてリスク情報をつくる
    - 部局や組織を超えて必要があるところへ連携する